Investitor:

Hrvatska elektroprivreda d.d.
Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

Nositelj ugovora:

Elektroprojekt d.d.
Zagreb, Alexandera von Humboldta 4

Tvrtke suradnici:

Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek, Rooseveltov trg 6

Dvokut-ecro
Zagreb, Trnjanska cesta 37

Ekonerg - Institut za energetiku i zaštitu okoliša,
Zagreb, Koranska 5

Institut IGH d.d.
Zagreb, J. Rakuše 1

Oikon d.o.o., Institut za primijenjenu ekologiju
Zagreb, Trg senjskih uskoka 1-2

HES KOSINJ

Studija - Projekt više struka

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ

Y1-A69.00.01-G03.0

SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

ZOP: A69

2016.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
HR/10000 Zagreb,
Alexandera von Humboldta 4
OIB 48197173493

Investitor:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina:	**HES KOSINJ**
Dio građevine:	
Lokacija građevine:	
Vrsta dokumentacije-projekta:	Studija - Projekt više struka
Projekt/Posao:	**STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ**
Knjiga/mapa:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU
Oznaka projekta-knjige:	Y1-A69.00.01-G03.0 Mapa: 3 od 4 ZOP: **A69**
Voditelj posla:	mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Zlatko Pletikapić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 62

Nositelji stručnog područja:

mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Zlatko Pletikapić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 62

dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.

Marijan Marasović, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Marijan Marasović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva

Iva Vidaković, prof.biol.

Alan Kereković, dipl.ing.geol.

Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Koni Čargonja-Reicher
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 52

Za stručno vijeće:
Željko Pavlin, dipl.ing.građ.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4
1

Glavni direktor:
Zdenko Mahmutović, dipl.ing.građ.

Mjesto i datum: Zagreb. 21.12.2016.

POPIS DIJELOVA GRAĐEVINE:

Oznaka dijela građevine	Naziv dijela građevine

POPIS PROJEKATA/KNJIGA/MAPA:

R.br. mape	Oznaka projekta/knjige	Naziv projekta/knjige
1	Y1-A69.00.01-G01.0	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ ZAHTJEV ZA IZDAVANJE UPUTE O SADRŽAJU SUO
2	Y1-A69.00.01-G02.0	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ PRETHODNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU
3	**Y1-A69.00.01-G03.0**	**STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU**
4	Y1-A69.00.01-G04.0	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ SAŽETAK SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

SADRŽAJ PROJEKTNE KNJIGE/MAPE

		Oznaka priloga
1	OPĆI DIO	Y1-A69.00.01-G03.0-001
1.01	Naslovno potpisni list	
1.02	Popis projekata/knjiga/mapa	
1.03	Sadržaj projektne knjige/mape	
1.04	Izvadak iz sudskog registra	
1.05	Rješenje Voditelj posla	
1.06	Rješenja Nositelji stručnog područja	
1.07	Popis suradnika projektne knjige/mape	
1.08	Rješenja nadležnog Ministarstva	
1	OPIS ZAHVATA	Y1-A69.00.01-G03.0-001
2	VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA	Y1-A69.00.01-G03.0-002
3	PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	Y1-A69.00.01-G03.0-003
4	OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	Y1-A69.00.01-G03.0-004
5	PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA	Y1-A69.00.01-G03.0-005
6	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU	Y1-A69.00.01-G03.0-006
7	SAŽETAK STUDIJE	Y1-A69.00.01-G03.0-007
8	NAZNAKA POTEŠKOĆA	Y1-A69.00.01-G03.0-008
9	POPIS LITERATURE	Y1-A69.00.01-G03.0-009
10	POPIS PROPISA	Y1-A69.00.01-G03.0-010
11	OSTALI PODACI I INFORMACIJE	Y1-A69.00.01-G03.0-011
12	PRILOZI	Y1-A69.00.01-G03.0-012

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080181847

OIB:
48197173493

TVRTKA:
1 ELEKTROPROJEKT, projektiranje, konzalting i inženjering d.d.

1 English Elektroprojekt Consulting Engineers
1 German Elektroprojekt Beratungsingenieure
1 French Elektroprojekt Ingenieurs-conseils
1 Italian Elektroprojekt Consulting Engineers

1 ELEKTROPROJEKT d.d.

SJEDIŠTE/ADRESA:
4 Zagreb (Grad Zagreb)
Ulica Alexandera von Humboldta 4

PRAVNI OBLIK:
1 dioničko društvo

PREDMET POSLOVANJA:
1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
1 72 - Istraživanje i razvoj
1 73.10.2 - Istraž. i razvoj u tehn. i tehnol. znan.
1 74.20 - Arhitektonske i inženj. djel. i tehn. savjet.
1 74.30 - Tehničko ispitivanje i analiza
1 74.40 - Promidžba (reklama i propaganda)
1 74.8 - Ostale poslovne djelatnosti, d. n.
1 74.14 - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravlj.
1 50.1 - Trgovina motornim vozilima
1 50.3 - Trg. dijelovima i priborom za motorna vozila
1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
1 * - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
1 * - izrada ekspertiza i studija, investicijskih programa, prostornih i urbanističkih planova i projekata, idejnih, glavnih i detaljnih projektata i investicijsko-tehničke dokumentacija, licitacijskih elaborata (tenderske dokumentacije)
1 * - izrada druge investicijske dokumentacije za objekte i radove
1 * - izvođenje geodetskih, geoloških i drugih istražnih radova
1 * - stručno-tehnički nadzor nad izvođenjem investicijskih radova u inozemstvu i nadzor nad izgradnjom investicijskih objekata
1 * - davanje stručne pomoći odnosno konzultantskih

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:
usluga u toku izgradnje i u radovima na izgrađenim objektima
1 * - drugi poslovi pri izvođenju investicijskih radova u inozemstvu
5 * - stručni poslovi zaštite okoliša
7 70 - Poslovanje nekretninama
7 * - izrada geoloških, hidrogeoloških i inženjerskogeoloških elaborata i podloga
10 * - djelatnost privatne zaštite
10 * - izrada projekata tehničke zaštite
13 * - upravljanje projektom gradnje
13 * - usluge građevinskog vještačenja
13 * - projektiranje vodnih građevina
15 * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
15 * - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
16 * - istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina
16 * - izrada projekta građenja rudarskih objekata i postrojenja
16 * - građenje i/ili izvođenje pojedinih radova na rudarskim objektima i postrojenjima

NADZORNI ODBOR:

18 Tomislav Jančijev, OIB: 32570446996
Zagreb, Maksimirska 88
18 - predsjednik nadzornog odbora
18 - postao predsjednik nadzornog odbora 01.09.2015. godine

18 Kruno Galić, OIB: 50177873667
Zagreb, Barčev trg 15
18 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora
18 - postao član i zamjenik predsjednika nadzornog odbora 01.09.2015. godine

18 Josip Matijašević, OIB: 33218258954
Zagreb, Kalješkovićeva 5b
18 - član nadzornog odbora
18 - postao član nadzornog odbora 01.09.2015. godine

18 Dubravko Kuštrak, OIB: 98029540429
Zagreb, Klakovec 3
18 - član nadzornog odbora
18 - postao član nadzornog odbora 01.09.2015. godine

18 Ivan Kostelac, OIB: 44364315106
Zagreb, Vladimira Varičaka 4
18 - član nadzornog odbora

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

NADZORNI ODBOR:
18 - postao član nadzornog odbora 01.09.2015. godine

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

17 Zdenko Mahmutović, OIB: 59927738471
Zagreb, Davora Zbiljskog 28
17 - direktor
17 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno, postao direktor 01.07.2015. godine

TEMELJNI KAPITAL:
7 34.124.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
1 Statut Društva usvojen je 18. 11. 1995. godine odlukom Skupštine 18. studenog 1995. godine
10 Odlukom glavne skupštine od 24. svibnja 2006. godine izmijenjene odredbe Statuta o članku 8. o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 24. svibnja 2006. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

Statut:
3 Odlukom Glavne skupštine od 25.04.1998. godine izmijenjen Statut u članku 42. o nagradi članovima Nadzornog odbora. Pročišćeni tekst Statuta od 25.04.1998. dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
5 Odlukom Glavne skupštine od 30. lipnja 2001. godine izmijenjen Statut u čl. 8 o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 30. lipnja 2001. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
7 Odlukom Glavne skupštine od 15.10.2003. godine izmijenjen Statut u članku 7. o predmetu poslovanja i članku 19. o temeljnom kapitalu. Pročišćeni tekst Statuta od 15.10.2003. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
8 Odlukom Glavne skupštine od 12.05.2004. godine izmijenjen je Statut u čl. 38. o predsjedniku Glavne skupštine iza st. 3. dodaju se st. 4., 5. i 6. Pročišćeni tekst Statuta od 12.05.2004. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
13 Odlukom Glavne skupštine od 09.12.2009. godine izmijenjen Statut u članku 8. o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta sa javnobilježničkom potvrdom od 09.12.2009. je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
15 Odlukom Glavne skupštine od 28.03.2014. godine izmijenjen je Statut u člancima 8. i 9. o predmetu poslovanja. Potpuni tekst Statuta sa javnobilježničkom potvrdom od 28.03.2014. godine je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
16 Odlukom Glavne skupštine od 14.11.2014. godine izmijenjen je Statut u članku 8. o predmetu poslovanja.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Statut:
Potpuni tekst Statuta sa javnobilježničkom potvrdom od 14.11.2014. godine je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

OSTALI PODACI:
1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu na reg.ul.br. 1-521

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	17.06.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD Izvještaj
eu	02.09.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD Izvještaj (konsolidirani)

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBJ	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-95/13424-2	28.11.1997	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-95/13424-6	11.06.1998	Trgovački sud u Zagrebu
0003	Tt-99/5825-2	02.12.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0004	Tt-99/1050-2	04.12.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0005	Tt-01/4982-4	23.11.2001	Trgovački sud u Zagrebu
0006	Tt-01/844-4	13.01.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0007	Tt-03/10971-2	21.01.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0008	Tt-04/6590-4	18.08.2004	Trgovački sud u Zagrebu
0009	Tt-05/11588-2	20.12.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0010	Tt-06/7799-2	31.07.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0011	Tt-07/8694-4	19.09.2007	Trgovački sud u Zagrebu
0012	Tt-08/1533-4	22.02.2008	Trgovački sud u Zagrebu
0013	Tt-09/14573-2	31.12.2009	Trgovački sud u Zagrebu
0014	Tt-13/20261-2	13.09.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0015	Tt-14/8429-2	01.04.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0016	Tt-14/26212-2	21.11.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0017	Tt-15/19274-2	01.07.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0018	Tt-15/24953-2	01.09.2015	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	10.08.2009	elektronički upis
eu	/	23.09.2009	elektronički upis
eu	/	02.08.2010	elektronički upis
eu	/	23.06.2010	elektronički upis
eu	/	10.06.2011	elektronički upis
eu	/	05.09.2011	elektronički upis
eu	/	04.06.2012	elektronički upis
eu	/	28.08.2012	elektronički upis
eu	/	27.05.2013	elektronički upis

Broj: 002024

Sukladno sustavu upravljanja i članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering, d.d. donosi

RJEŠENJE

mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.

imenuje se

VODITELJEM POSLA

HES KOSINJ
Studija

Ugovor broj: 122-GA-0911 od dana 20.12.2011.

Imenovani udovoljava uvjetima navedenim u rješenju nadležnog Ministarstva koji izdaje suglasnosti temeljem Zakona o zaštiti okoliša.

Imenovani je odgovoran za kvalitetnu, vjerodostojnu i točnu izradu studija, elaborata, izvješća, programa, rješenja, izradu i provedbu verifikacija, proračuna, i dr. koji se izrađuju temeljem suglasnosti nadležnog Ministarstva.

Glavni direktor:

Kruno Galić, dipl.ing.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4
1

Zagreb, 24.4.2012.

Voditelj QA:

Broj: 007135

Na osnovi članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i sukladno Sustavu upravljanja, Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Studija
Projekt više struka

Građevina:	HES KOSINJ
Projekt:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Oznaka projekta:	Y1-A69.00.01
Investitor:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

Ugovor broj: 122-GA-0911 od dana 20.12.2011.

Imenovani je odgovoran za kvalitetnu, vjerodostojnu i točnu izradu studija, elaborata, izvješća, programa, rješenja, izradu i provedbu verifikacija, proračuna, i dr. koji se izrađuju temeljem suglasnosti nadležnog Ministarstva.

Glavni direktor:

Kruno Galić, dipl.ing.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4
1

Zagreb, 23.4.2012.

Voditelj QA:

Broj: 007134

Sukladno sustavu upravljanja Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

Marijan Marasović, dipl.ing.građ.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Studija
Projekt više struka

Građevina:	HES KOSINJ
Projekt:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Oznaka projekta:	Y1-A69.00.01
Investitor:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

Ugovor broj: 122-GA-0911 od dana 20.12.2011.

Imenovani je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 72.

Imenovani je odgovoran da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, a osobito da je usklađen s pozitivnim pravnim propisima.

Glavni direktor:

Kruno Galić, dipl.ing.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4
1

Zagreb, 23.4.2012.

Voditelj QA:

Broj: 008943

Na osnovi članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i sukladno Sustavu upravljanja, Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

Alan Kereković, dipl.ing.geol.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Studija
Projekt više struka

Građevina:	HES KOSINJ
Projekt:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Oznaka projekta:	Y1-A69.00.01
Investitor:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

Ugovor broj: 122-GA-0911 od dana 20.12.2011.

Imenovani je odgovoran za kvalitetnu, vjerodostojnu i točnu izradu studija, elaborata, izvješća, programa, rješenja, izradu i provedbu verifikacija, proračuna, i dr. koji se izrađuju temeljem suglasnosti nadležnog Ministarstva.

Glavni direktor:

Kruno Galić, dipl.ing.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4
1

Zagreb, 23.4.2012.

Voditelj QA:

Broj: 008944

Na osnovi članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Studija
Projekt više struka

Građevina:	HES KOSINJ
Projekt:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Oznaka projekta:	Y1-A69.00.01
Investitor:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

Ugovor broj: 122-GA-0911 od dana 20.12.2011.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 62.

Imenovani je odgovoran da je projekt izrađen u skladu s Zakonom o prostornom uređenju, uvjetima za provedbu zahvata u prostoru propisanim prostornim planom, posebnim propisima i posebnim uvjetima te da su njegovi pojedini dijelovi međusobno usklađeni.

Glavni direktor:

Kruno Galić, dipl.ing.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4
1

Zagreb, 23.4.2012.

Voditelj QA:

Broj: 008945

Na osnovi članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i sukladno Sustavu upravljanja, Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

Iva Vidaković, prof.biol.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Studija
Projekt više struka

Građevina:	HES KOSINJ
Projekt:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Oznaka projekta:	Y1-A69.00.01
Investitor:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

Ugovor broj: 122-GA-0911 od dana 20.12.2011.

Imenovani je odgovoran za kvalitetnu, vjerodostojnu i točnu izradu studija, elaborata, izvješća, programa, rješenja, izradu i provedbu verifikacija, proračuna, i dr. koji se izrađuju temeljem suglasnosti nadležnog Ministarstva.

Glavni direktor:

Kruno Galić, dipl.ing.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4
1

Zagreb, 23.4.2012.

Voditelj QA:

Broj: 008946

Na osnovi članka 40. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13) i članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Studija
Projekt više struka

Građevina:	HES KOSINJ
Projekt:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Oznaka projekta:	Y1-A69.00.01
Investitor:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37

Ugovor broj: 122-GA-0911 od dana 20.12.2011.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 52.

Imenovani je odgovoran da je projekt izrađen u skladu s Zakonom o prostornom uređenju, uvjetima za provedbu zahvata u prostoru propisanim prostornim planom, posebnim propisima i posebnim uvjetima te da su njegovi pojedini dijelovi međusobno usklađeni.

Glavni direktor:

Kruno Galić, dipl.ing.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4
1

Zagreb, 23.4.2012.

Voditelj QA:

Investitor	: HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	: HES KOSINJ
Dio građevine	:
Lokacija građevine	:
Vrsta dokumentacije	: Studija
Vrsta projekta	: Projekt više struka
Projekt/Posao	: STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/Mapa	: SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

NA IZRADI OVE PROJEKTNE KNJIGE/MAPE RADILI SU:

Elektroprojekt

Voditelj posla:	mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.
Voditelj izrade Glavne ocjene	dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. - Oikon

Stručno područje:	Nositelj stručnog područja:
Bioraznolikost, ekološka mreža, vode, utjecaji, mjere zaštite, propisi	dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.
Opis zahvata, geologija, seizmika, utjecaji, koncepcija, akcidenti	mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.
Opis zahvata	Marijan Marasović, dipl.ing.građ.
Hidrologija, hidrogeologija	Alan Kereković, dipl.ing.geol.
Mjere zaštite i vode	Iva Vidaković, prof.biol.
Infrastruktura, utjecaji, mjere zaštite	Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

	Suradnici:
Zaštićena područja, ekološka mreža	Marta Srebočan, mag.oecol. et prot.nat.
Prostorni planovi, 3D grafički prilozi, kulturno-povijesna baština	Jasna Botušić Brebrić, dipl.ing.arh.
Prostorno-planska dokumentacija, hidrologija, grafički prikazi	Luka Goja, struč.spec.ing.aedif.
Klimatologija, Demografija, GIS podloge	Mladen Plantak, mag.geogr.
Bioraznolikost, staništa, ekološka mreža	Anja Rimac, mag.biol.exp.
Mjere zaštite, grafički prilozi	Dragutin Međan, struč.spec.ing.org.

Konzorcijski partneri

Lovstvo, šumarstvo, tlo - Oikon	prof.dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum.
Krajobraz - Dvokut-Ecro	Mirjana Marčenić, mag.ing.prosp.arch.
Krajobraz - Dvokut-Ecro	Ivan Juratek, mag.ing.prosp.arch
Staništa, flora, speleologija, ekološka mreža - Oikon	dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol.
Zrak, klimatološka obilježja klimatske promjene - Ekonerg	Elvira Horvatić Viduka, dipl.ing.fiz
Klimatske promjene - Ekonerg	Renata Vidaković Šutić, dipl.ing.građ.
Stočarstvo - Ekonerg	Dora Magdić, mag.ing.agr
Stočarstvo - Ekonerg	Berislav Marković, mag. ing. prosp. arch.
Demografske i sociološke značajke - Dvokut-Ecro	Katarina Bulešić, mag,geogr.
Infrastruktura - Dvokut-Ecro	Mario Pokrivač, struč.spec.ing.sec.– zaštita okoliša,
Infrastruktura - Ekonerg	Renata Kos, dipl.ing.rud.
Gospodarstvo - Dvokut-Erco	mr.sc.Ines Rožanić, dipl.ing.oec.
Infrastruktura - Institut IGH d.d.	mr.sc.Stjepan Kralj, dipl.ing.građ.
Infrastruktura - Institut IGH d.d.	Nataša Mujčić Sukalić, dipl.ing.građ.
Infrastruktura, akcidenti - Institut IGH d.d.	Stjepan Kordek, dipl.ing.građ.
Infrastruktura - Institut IGH d.d.	Ana Sušac, dipl.ing.građ.
Infrastruktura - Institut IGH d.d.	Vanja Medić, dipl.ing.biol.
Lovstvo, šumarstvo - Oikon	Alen Berta, mag.ing.silv.
Staništa, vegetacija, flora, ekološka mreža - Oikon	dr.sc. Ana Ostojić, mag.biol.
Staništa, vegetacija, flora, ekološka mreža - Oikon	Nela Jantol, mag.oecol. et prot.nat.
Speleologija, biospeleologija, ekološka mreža - Oikon	Davor Korman, mag.oecol.
Tlo - Oikon	Tena Birov, mag.ing.prosp.arch., CE
Flora, ekološka mreža - Oikon	Medeja Pistotnik, mag.biol.
Tlo - Oikon	Ivona Žiža, mag.ing.agr.

Vanjski suradnici

Biljna proizvodnja	akad.dr.sc. Ferdo Bašić, dipl.ing.agr.
Sisavci	dr.sc. Marko Ćaleta, prof.biol.
Leptiri	dr.sc. Iva Mihoci, prof.biol.
Šišmiši	dr.sc. Igor Pavlinić, dipl.ing.biol
Ihtiofauna i ribarstvo	prof.dr.sc. Milorad Mrakovčić
Ornitofauna	dr.sc. Gordan Lukač, prof.biol.
Gmazovi	prof.dr.sc. Davor Zanella
Gmazovi	dr.sc. Zoran Marčić, prof.biol.
Vodozemci	prof.dr.sc. Perica Mustafić
Organizacija građenja	dr.sc. Zdravko Linarić, dipl.ing.građ.
Biospeleologija	mr.sc. Roman Ozimec, dipl.ing.agr.
Biospeleologija, ekološka mreža	dr.sc. Sanja Puljas
Geologija, georaznolikost, geomorfologija	dr.sc. Božo Prtoljan, dipl.ing.geol.
Geologija, georaznolikost, geomorfologija	Valerija Butorac, mag.geogr.
Geologija, georaznolikost, geomorfologija	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr.
Geologija, georaznolikost, geomorfologija	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.
Buka	mr.sc. Lovro Hrust, mag.phys. et geophys

Kontrolirao: dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol.

Direktor biroa: Davor Paradžik, dipl.ing.građ.

© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava

ELEKTROPROJEKT d.d. nositelj je neprenesenih autorskih prava sadržaja ove dokumentacije prema članku 5. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima RH (NN167/03). Slijedom toga je zabranjeno svako neovlašteno korištenje ovog autorskog djela, a napose umnožavanje, objavljivanje, davanje dobivenih podataka na uporabu trećim osobama kao i uporaba istih osim za svrhu i sukladno ugovoru između Naručitelja i Elektroprojekta.

Zagreb, 21.12.2016.

KTB 200416 195

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149
Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje
KLASA: UP/I 351-02/13-08/72
URBROJ: 517-06-2-1-1-17-4
Zagreb, 30. siječnja 2017.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine", brojevi 80/13, 153/13 i 78/15) rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika ELEKTROPROJEKT d.d., Aleksandera von Humboldta 4, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine", broj 47/09), donosi:

R J E Š E N J E

I. Utvrđuje se da je kod ovlaštenika ELEKTROPROJEKT d.d., Aleksandera von Humboldta 4, Zagreb, nastupila promjena zaposlenih voditelja i stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/72; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 5. rujna 2013.).

II. Utvrđuje se da su kod ovlaštenika ELEKTROPROJEKT d.d. zaposleni voditelj Alan Kereković, dipl.ing.geol. te stručnjaci Mladen Plantak, mag.geog. i Marta Srebočan, mag.oecol.et prot.nat.

III. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenju iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovog rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

ELEKTROPROJEKT d.d. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnio je zahtjev za promjenom podataka u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/13-08/72; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 5. rujna 2013.) izdanom po Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedeno rješenje. Promjene se odnose na voditelja i stručnjake kako je navedeno u točci II.

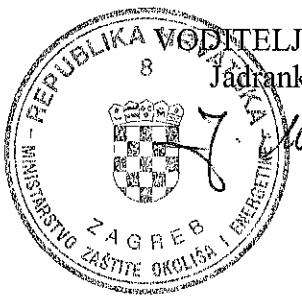
U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih voditelja, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do III. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/72; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 5. rujna 2013.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:
Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima u iznosu od 70,00 kuna sukladno članku 32. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16), a u vezi s Tarifom br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).



VODITELJICA SLUŽBE
Jadranka Matić

DOSTAVITI:
1. ELEKTROPROJEKT d.d., Aleksandera von Humboldta 4, Zagreb, (**R!, s povratnicom!**)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana u predmetu, ovdje

P O P I S

zaposlenika ovlaštenika: ELEKTROPROJEKT d.d., Alexandera von Humboldta 4, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/72, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2, od 5. rujna 2013. mijenja se novim popisom priloženim uz rješenje Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/72, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-4, od 30. siječnja 2017.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA	*VODITELJI STRUČNIH POSLOVA*	*STRUČNJACI*
1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol. mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ. Koni Čargonja Reicher, dipl.ing.građ. Alan Kereković, dipl.ing.geol.	Krešimir Kuštrak, dipl.ing.građ. Dragutin Međan, struč.spec.ing.org. dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol. Iva Vidaković, prof.biol. Željko Pavlin, dipl.ing.građ. Mladen Plantak, mag.geog. Marta Srebočan, mag.oecol.et prot.nat.
2. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol. mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ. Koni Čargonja Reicher, dipl.ing.građ. Alan Kereković, dipl.ing.geol.	Krešimir Kuštrak, dipl.ing.građ. Dragutin Međan, struč.spec.ing.org. dr.sc. Stjepan Mišetić, prof.biol. Iva Vidaković, prof.biol. Željko Pavlin, dipl.ing.građ. Mladen Plantak, mag.geog. Marta Srebočan, mag.oecol.et prot.nat.

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 3717 149

KLASA: UP/I 351-02/16-08/24
URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3
Zagreb, 13. srpnja 2016.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 40. stavka 5. i u svezi s odredbom članka 271. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine", brojevi 80/13, 153/13 i 78/15) te članka 22. stavaka 1. i 5. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine", broj 57/10), povodom zahtjeva ELEKTROPROJEKT d.d., Alexandera von Humboldta 4, Zagreb, zastupane po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode, donosi

R J E Š E NJ E

I. ELEKTROPROJEKT d.d., Alexandera von Humboldta 4, Zagreb, izdaje se suglasnost za obavljanje poslova iz područja zaštite prirode koji se odnose na stručne poslove:

1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu,
2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta.

II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 12. Zakona o zaštiti okoliša.

III. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.

IV. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.

O b r a z l o ž e nj e

ELEKTROPROJEKT d.d. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnio je ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode: Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu, Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta.

S obzirom na to da se zahtjev odnosi na izdavanje suglasnosti za stručne poslove iz područja zaštite prirode, Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i održivo gospodarenje otpadom zatražila

je mišljenje Uprave za zaštitu prirode o predmetnom zahtjevu. U zaprimljenom mišljenju Uprave za zaštitu prirode (KLASA: 612-07/16-69/08; URBROJ: 517-07-2-1-1-16-2 od 1. srpnja 2016.) navodi se sljedeće: *sukladno članku 7. stavak 1. točka 2. i članku 11. Pravilnika pravna osoba koja može obavljati stručne poslove iz područja zaštite prirode za koje je zatražena suglasnost mora imati voditelja stručnih poslova odgovarajuće prirodne ili biotehničke znanosti odnosno struke s pet godina radnog iskustva na stručnim poslovima zaštite prirode, jednog stručnjaka iz područja prirodne ili biotehničke znanosti odnosno struke s najmanje tri godine radnog iskustva na poslovima zaštite prirode te jednog stručnjaka iz područja prirodne, tehničke ili biotehničke znanosti odnosno struke s najmanje tri godine radnog iskustva na poslovima u struci.*

Tvrtka ELEKTROPROJEKT d.d., Zagreb, predložila je zaposlenike za obavljanje poslova voditelja stručnih poslova zaštite prirode i stručnjake odgovarajuće struke za obavljanje mogućih stručnih poslova zaštite prirode.
Uvidom u dostavljenu dokumentaciju utvrđeno je da predloženi zaposlenici tvrtke ELEKTROPROJEKT d.d., Zagreb, ispunjavaju uvjete propisane člancima 7. i 11. Pravilnika za obavljanje zatraženih stručnih poslova zaštite prirode kako slijedi:

- *dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol., voditelj stručnih poslova,*
- *Iva Vidaković, prof.biol., voditeljica stručnih poslova,*
- *Alan Kereković, dipl.ing.geol., stručnjak,*
- *mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ., stručnjak,*
- *Koni Čargonja Reicher, dipl.ing.građ., stručnjak,*
- *Krešimir Kuštrak, dipl.ing.građ., stručnjak,*
- *Dragutin Međan, struč.spec.ing.org., stručnjak,*

te je Uprava za zaštitu prirode mišljenja da se tvrtci ELEKTROPROJEKT d.d., Alexandera von Humboldta 4, Zagreb, izda suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode-izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu i Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta.

Vezano za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode-izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana ili programa za ekološku mrežu utvrđeno je da predloženi zaposlenici tvrtke ELEKTROPROJEKT d.d., Zagreb, ne zadovoljavaju uvjete iskustava za tražene poslove zaštite prirode, odnosno predloženi zaposlenici nemaju iskustva u dijelu koji se odnosi na sagledavanje utjecaja strategija, plana ili programa za ekološku mrežu te je Uprava za zaštitu prirode mišljenja da se ne izda suglasnost za zatražene poslove zaštite prirode-izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana ili programa za ekološku mrežu.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti za poslove iz točke I. izreke ovog rješenja priložio odgovarajuće dokaze prema zahtjevima propisanim odredbama članaka 5. i 20. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik), koji je donesen temeljem Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07), a odgovarajuće se primjenjuje u predmetnom postupku slijedom odredbe članka 271. stavka 2. točke 21. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13) kojom je ostavljen na snazi u dijelu u kojem nije suprotan tom Zakonu.

Ovlaštenik je naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se moglo utvrditi pravo stanje stvari.

U postupku je obavljen uvid u zahtjev i priloženu dokumentaciju te je utvrđeno da su ispunjeni propisani uvjeti u dijelu koji se odnosi na izdanu suglasnost i da je zahtjev za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša iz točke I. izreke ovog rješenja osnovan.

Slijedom naprijed navedenog zbog odgovarajuće primjene Pravilnika ovu suglasnost potrebno je uskladiti s odredbama propisa iz članka 40. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine", brojevi 80/13, 153/13 i 78/15), nakon njegova donošenja. Stoga se suglasnost izdaje s rokom važnosti kako stoji u točci II. izreke ovoga rješenja. Točka III. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 40. stavka 9. Zakona o zaštiti okoliša. Točka IV. izreke ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci ovoga rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:
Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine", brojevi 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 49/11, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

Privitak: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.

REPUBLIKA HRVATSKA 6 MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE ZAGREB

VODITELJICA ODJELA
Zrinka Valetić

Dostaviti:
1. ELEKTROPROJEKT d.d., Alexandera von Humboldta 4, Zagreb, **R s povratnicom!**
2. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Uprava za zaštitu prirode, ovdje
3. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
4. Očevidnik, ovdje
5. Spis predmeta, ovdje

P O P I S

zaposlenika ovlaštenika: ELEKTROPROJEKT d.d., Alexandera von Humboldta 4, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/16-08/24; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-3 od 13. srpnja 2016.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA	*VODITELJI STRUČNIH POSLOVA*	*ZAPOSLENI STRUČNJACI*
1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu	dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol. Iva Vidaković, prof.biol.	Alan Kereković, dipl.ing.geol. mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ. Željko Pavlin, dipl.ing.građ. Koni Čargonja Reicher, dipl.ing.građ. mr. Andrija Šaban, dipl.ing.stroj. Marko Krolo, dipl.ing.arh. Jasna Botušić Brebrić, dipl.ing.arh. Karmen Tonković Bišćan, dipl.ing.arh. Dragutin Međan, struč.spec.ing.org.
2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	voditelji navedeni pod 1.	stručnjaci navedeni pod 1.

PRIMLJENO 02-02-2017/162-0

VJERLJIVO
OIKON d.o.o.

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149
Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje
KLASA: UP/I 351-02/13-08/139
URBROJ: 517-06-2-1-1-17-10
Zagreb, 25. siječnja 2017.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 80/13, 153/13 i 78/15) rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika OIKON d.o.o., Trg senjskih uskoka 1-2, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), donosi:

R J E Š E N J E

I. Utvrđuje se da je kod ovlaštenika OIKON d.o.o., Trg senjskih uskoka 1-2, Zagreb, nastupila promjena zaposlenih voditelja i stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/139; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-4 od 22. studenoga 2013.).

II. Utvrđuje se da su kod ovlaštenika OIKON d.o.o. zaposleni: Alen Berta, Ena Bićanić Marković, Ivana Lampek Pavčnik, Ana Ostojić i Una Vidović.

III. Utvrđuje se da kod ovlaštenika OIKON d.o.o. iz točke I. ove izreke, nije zaposlen Zdravko Špirić.

IV. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenju iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovog rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

OIKON d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnio je zahtjev za promjenom podataka u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/13-08/139; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-4 od 22. studenoga 2013.) izdanom po Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedeno rješenje. Promjene se odnose na stručnjake kako je navedeno u točkama II. i III.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do IV. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/139; URBROJ: 517-06-2-2-2-13-4 od 22. studenoga 2013.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:
Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima u iznosu od 70,00 kuna sukladno članku 32. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16), a u vezi s Tarifom br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

VODITELJICA SLUŽBE
Jadranka Matić



DOSTAVITI:
1. OIKON d.o.o., Trg senjskih uskoka, Zagreb, (**R!, s povratnicom!**)
2. Uprava za zaštitu prirode, ovdje
3. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
4. Evidencija, ovdje
5. Pismohrana u predmetu, ovdje

POPIS

zaposlenika ovlaštenika: OIKON d.o.o., Trg senjskih uskoka 1-2, Zagreb slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/139, URBROJ: 517-06-2-2-2-13-4 od 22. studenoga 2013. mijenja se novim popisom koji je sastavni dio rješenja Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/139, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-10 od 25. siječnja 2017.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA	*VODITELJI STRUČNIH POSLOVA*	*STRUČNJACI*
1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu	dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol.	Alen Berta, dipl. ing.šum. dr. sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol. Tena Birov, mag.ing.prosp.arch. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Željko Koren, dipl.ing.građ. Bojana Borić,dipl. ing.met., univ.spec.oecoing. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. Vanja Satinović, dipl.ing.građ.,univ.spec.oecoing. dr. sc. Una Vidović, dipl.ing.arh. Ivana Lampek Pavčnik,dipl.ing.geod.
2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol.	Alen Berta, dipl. ing.šum. dr. sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol. Tena Birov, mag.ing.prosp.arch. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Željko Koren, dipl.ing.građ. Bojana Borić,dipl. ing.met., univ.spec.oecoing. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. Vanja Satinović, dipl.ing.građ.,univ.spec.oecoing. dr. sc. Una Vidović, dipl.ing.arh. Ivana Lampek Pavčnik,dipl.ing.geod.
3. Izrada studija procjene rizika uvođenja i ponovnog uvođenja i uzgoja divljih vrsta	dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol.	Alen Berta, dipl. ing.šum. dr. sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol. Tena Birov, mag.ing.prosp.arch. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Željko Koren, dipl.ing.građ. Bojana Borić,dipl. ing.met., univ.spec.oecoing. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. Vanja Satinović, dipl.ing.građ.,univ.spec.oecoing. dr. sc. Una Vidović, dipl.ing.arh. Ivana Lampek Pavčnik,dipl.ing.geod.

PRIMLJENO 24-01-2017/105-0

POVJERLJIVO
OIKON d.o.o.

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149
Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom
Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje
KLASA: UP/I 351-02/13-08/84
URBROJ: 517-06-2-1-1-17-8
Zagreb, 16. siječnja 2017.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine", brojevi 80/13, 153/13 i 78/15) rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika OIKON d.o.o., Trg Senjskih uskoka 1-2, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, temeljem odredbe članka 96. stavka 1. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine", broj 47/09), donosi:

R J E Š E N J E

I. Utvrđuje se da je kod ovlaštenika OIKON d.o.o., Trg senjskih uskoka 1-2, Zagreb, nastupila promjena zaposlenih voditelja i stručnjaka za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša u odnosu na zaposlenike temeljem kojih je ovlaštenik ishodio suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/84; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 2. listopada 2013.).

II. Utvrđuje se da su kod ovlaštenika OIKON d.o.o. također zaposleni: Alen Berta, Ena Bićanić Marković, Ivana Lampek Pavčnik, Ana Ostojić i Una Vidović.

III. Utvrđuje se da kod ovlaštenika OIKON d.o.o. iz točke I. ove izreke, nije zaposlen Zdravko Špirić.

IV. Popis zaposlenika ovlaštenika priložen rješenju iz točke I. izreke zamjenjuje se novim popisom koji je sastavni dio ovog rješenja.

V. Ovo rješenje sastavni je dio rješenja iz točke I. izreke ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

OIKON d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnio je zahtjev za promjenom podataka u Rješenju (KLASA: UP/I 351-02/13-08/84; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 2. listopada 2013.) izdanom po Ministarstvu zaštite okoliša i prirode, a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedeno rješenje. Promjene se odnose na voditelje i stručnjaka kako je navedeno u točkama II . i III.

U provedenom postupku Ministarstvo zaštite okoliša i energetike izvršilo je uvid u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih voditelja, te službenu evidenciju ovog Ministarstva i utvrdilo da su navodi iz zahtjeva utemeljeni.

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do IV. izreke ovoga rješenja.

S obzirom da se pravomoćno i izvršno rješenje za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (KLASA: UP/I 351-02/13-08/84; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 2. listopada 2013.) u svom sadržaju ne može mijenjati, ovo rješenje kojim su utvrđene gore navedene promjene priložit će se spisu predmeta navedene suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:
Ovo rješenje je izvršno u upravnom postupku i protiv njega se ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor. Upravni spor pokreće se tužbom Upravnom sudu u Zagrebu, Avenija Dubrovnik 6, u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje navedenom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

Upravna pristojba na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima u iznosu od 70,00 kuna sukladno članku 32. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16), a u vezi s Tarifom br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, brojevi 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14).

VODITELJICA SLUŽBE
Jadranka Matić



DOSTAVITI:
1. OIKON d.o.o., Trg Senjskih uskoka, Zagreb, **(R!, s povratnicom!)**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje
4. Pismohrana u predmetu, ovdje

POPIS

zaposlenika ovlaštenika: OIKON d.o.o., Trg senjskih uskoka 1-2, Zagreb slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/84, URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2 od 2. listopada 2013., mijenja se novim popisom priloženim uz rješenje Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/13-08/84, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-8 od 16. siječnja 2017.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA	*VODITELJI STRUČNIH POSLOVA*	*ZAPOSLENI STRUČNJACI*
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Alen Berta, dipl. ing.šum. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. Tena Birov, mag.ing.prosp.arch. Bojana Borić,dipl. ing.met., univ.spec.oecoing. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. dr. sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol. Vanja Satinović, dipl.ing.građ.,univ.spec.oecoing. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr. sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. dr. sc. Una Vidović, dipl.ing.arh.	Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Alen Berta, dipl. ing.šum. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Bojana Borić,dipl. ing.met.,univ.spec.oecoing. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. dr.sc. Una Vidović, dipl.ing.arh. Vanja Satinović, dipl.ing.građ., univ.spec.oecoing.	Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. dr.sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol.
3. Izrada dokumentacije vezano za postupak izdavanja okolišne dozvole uključujući izradu Temeljnog izvješća	Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Bojana Borić,dipl. ing.met., univ.spec.oecoing.	Željko Koren, dipl.ing.građ. Ivana Lampek Pavčnik, dipl. ing.geod. Marija Bajica, dipl. ing.mat. Vanja Satinović, dipl.ing.građ., univ.spec.oecoing.
4. Izrada programa zaštite okoliša	Alen Berta, dipl. ing.šum. Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Bojana Borić,dipl. ing.met., univ.spec.oecoing. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. dr.sc. Una Vidović, dipl.ing.arh.	Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. dr.sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol. Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Vanja Satinović, dipl.ing.građ.

5. Izrada izvješća o stanju okoliša	Alen Berta, dipl. ing.šum. Bojana Borić,dipl. ing.met.,univ.spec.oecoing. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem.	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Vanja Satinović, dipl.ing.građ. dr.sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol. dr.sc. Una Vidović, dipl.ing.arh. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh.
6. Izrada izvješća o sigurnosti	Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. Željko Koren, dipl. ing.građ. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Bojana Borić,dipl. ing.met.,univ.spec.oecoing.	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Ivana Lampek Pavčnik, dipl. ing.geod. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. Vanja Satinović, dipl.ing.građ. dr.sc. Una Vidović, dipl.ing.arh. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch.
7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Alen Berta, dipl. ing.šum. Bojana Borić,dipl. ing.met.,univ.spec.oecoing. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol., Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. dr. sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. dr.sc. Una Vidović, dipl.ing.arh. Vanja Satinović, dipl.ing.građ.,univ.spec.oecoing.	Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. dr.sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol.
8. Izrada sanacijskih elaborata, programa i sanacijskih izvješća	Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Bojana Borić dipl. ing.met.,univ.spec.oecoing. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Vanja Satinović, dipl. ing.građ.,univ.spec.oecoing.	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Alen Berta, dipl. ing.šum. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. Ivana Lampek Pavčnik, dipl. ing.geod. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. dr.sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol. dr.sc. Una Vidović, dipl.ing.arh. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl. ing.biol.
9. Procjena šteta nastalih u okolišu uključujući i prijeteće opasnosti	Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Alen Berta, dipl.ing.šum. Bojana Borić,dipl. ing.met.,univ.spec.oecoing. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. dr.sc. Una Vidović, dipl.ing.arh. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl. ing.biol.	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. Ivana Lampek Pavčnik, dipl. ing.geod. Vanja Satinović, dipl.ing.građ.,univ.spec.oecoing. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. dr.sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol.

10. Praćenje stanja okoliša	Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Alen Berta, dipl.ing.šum. Bojana Borić,dipl. ing.met.,univ.spec.oecoing. Vanja Satinović, dipl.ing.građ., univ.spec.oecoing. dr.sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol.	Marija Bajica, dipl.ing.mat. Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. Ivana Lampek Pavčnik, dipl. ing.geod. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. dr.sc. Una Vidović, dipl. ing.arh.
11. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	Marija Bajica, dipl.ing.mat. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Bojana Borić, dipl. ing.met., univ.spec.oecoing.	Berislav Botinčan, dipl.ing.stroj. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr.sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. Ivana Lampek Pavčnik, dipl. ing.geod. Tena Birov, mag.ing.prosp.arch. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. dr.sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl. ing.biol. Vanja Satinović, dipl. ing. građ., univ.spec.oecoing.
12. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Prijatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel.	Marija Bajica, dipl.ing.mat. Ena Bičanić Marković, mag.ing.prosp.arch. Željko Koren, dipl.ing.građ. dr. sc. Vladimir Kušan, dipl.ing.šum. dr.sc. Zrinka Mesić, dipl.ing.biol. dr.sc. Božica Šorgić, dipl.ing.kem. Alen Berta, dipl.ing.šum. dr.sc. Una Vidović, dipl. ing.arh.	Bojana Borić, dipl. ing. met., univ.spec.oecoing. Ivana Lampek Pavčnik, dipl. ing.geod. Ines Horvat Kotula, dipl. ing.arh. Tena Birov, dipl.ing.agr.-ur.kraj. Medeja Pistotnik, dipl.ing.biol. Vanja Satinović, dipl.ing.građ. dr.sc. Ana Ostojić, dipl.ing.biol.

Investitor	:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 001 : OPIS ZAHVATA

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SADRŽAJ

1. OPIS ZAHVATA 3
1.1 UVOD 3
1.2 POSTOJEĆI HIDROENERGETSKI SUSTAV SENJ - HES SENJ I SVRHA DOGRADNJE SUSTAVA 6
1.2.1 Općenito 6
1.2.2 Opis postojećeg hidroenergetskog sustava Senj 9
1.2.3 Svrha daljnjeg razvoja hidroenergetskog sustava Senj 18
1.2.3.1 Općenito 18
1.2.3.2 Povećanje snage i proizvodnje električne energije 21
1.2.3.3 Obrana od poplava područja nizvodno od jezera Kosinj 24
1.2.3.4 Poboljšanje uvjeta za poljoprivrednu proizvodnju u Lipovom polju 27
1.2.3.5 Vodoopskrba Sjevernog primorja 28
1.3 OPIS BUDUĆEG SUSTAVA HES KOSINJ 29
1.3.1 Općenito 29
1.3.2 Brana Kosinj 35
1.3.3 Brana Sedlo 41
1.3.4 Brana Bakovac 42
1.3.5 Otješnjenje akumulacijskog jezera Kosinj 44
1.3.6 Tunel i kanal Bakovac-Lika 45
1.3.7 Hidroelektrana Kosinj 47
1.3.8 Rekonstrukcija objekata HE Sklope 51
1.3.9 Kompenzacijski bazen Selište 54
1.4 KOLIČINE GLAVNIH RADOVA I TVARI 59
1.4.1 Količina glavnih radova 59
1.4.2 Količina tvari i otpada 59
1.5 POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI VEZANO ZA REALIZACIJU PLANIRANOG ZAHVATA 62
1.5.1 Organizacija gradilišta 62
1.5.1.1 Općenito 62
1.5.1.2 Betonara 64
1.5.1.3 Drobilana i rešetaljke 64
1.5.1.4 Gradilišne prometnice 64
1.5.2 Trajanje izgradnje 65
1.5.3 Nalazišta materijala 67
1.5.4 Zbrinjavanje iskopanog materijala 70
1.5.5 Rekonstrukcija i izgradnja nove infrastrukture 70
1.6 REŽIM RADA HE KOSINJ 71
1.7 INDIKATORI UTJECAJA NA OKOLIŠ 73

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1 OPIS ZAHVATA

1.1 UVOD

Zahvat koji se obrađuje ovom studijom odnosi se na Hidroenergetski sustav HES Kosinj koji se predviđa izvesti na vodotoku Lika kod naselja Gornji Kosinj oko 12 km sjeverozapadno od Perušića, Slika 1.1.1. Planirani HES Kosinj dio je postojećeg većeg Hidroenergetskog sustava HES Senj (vidjeti opis dalje u tekstu) kojim se združeni hidropotencijal rijeka Like i Gacke iskorištava za proizvodnju električne energije i kojim su smanjene poplave na slivovima Like i Gacke.

Za predviđeni zahvat izgradnje Hidroenergetskog sustava Kosinj obavezno je provesti odgovarajući upravni postupak procjene utjecaja na okoliš sukladno člancima 76., 78. i 80. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15) i sukladno Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14), Prilog I. – zahvat 31. Brane i druge građevine namijenjene zadržavanju i akumulaciji vode, pri čemu je nova ili dodatna količina zadržane ili akumulirane vode veća od 10.000.000 m^3.

Za navedeni zahvat Ministarstvo zaštite okoliša i prirode izdalo je mišljenje po kojem se treba izraditi Studija Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, klasa: 612-07/12-61/34, ur. broj: 517-07-1-1-2-12-4 od 28. kolovoza 2012, budući da su u međuvremenu stupili na snagu novi propisi iz područja zaštite prirode. Naručitelj posla Hrvatska elektroprivreda d.d. uputilo je Ministarstvu zahtjev za očitovanjem na gore navedeno mišljenje jer su u međuvremenu prošle 4 godine. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode je izdalo mišljenje u kojem je rečeno da mišljenja koja su dobivena sukladno određenim zakonskim propisima ne prestaju važiti stupanjem na snagu novih propisa, klasa: 612-07/16-39/141, ur. broj: 517-07-2-1-16-5 od 30. rujna 2016. Mišljenje koje je dobiveno 2012. godine od nadležnog Ministarstva vrijedi i danas.

Svrha zahvata

Izgradnjom sustava HES Kosinj ostvaruju se sljedeće koristi:

- trajno se rješava problem plavljenje naseljenih područja na prostoru Lipovog polja čime se smanjuju štete od poplava, povećava sigurnost stanovanja,
- povećava se količina vode koja se može koristiti za navodnjavanje u vegetacijskom periodu čime se doprinosi povećanju poljoprivredne proizvodnje na području Lipovog polja
- dobiva se nova snaga u EES-u te se povećava proizvodnja energije iz obnovljivih izvora,
- lokalna uprava dobiva izvor stalnog prihoda od naknada za zauzeto zemljište i naknada za korištenje voda,
- smanjuje se trajnost i opseg plavljenja poljoprivrednih površina na području Lipovog polja,
- stvaraju se uvjeti za razvoj sportskih i rekracijskih prostora na području uz jezera Kosinj i Kruščica čime se doprinosi razvoju turizma,
- povećava zaposlenosti na ovom području, povećava se cijena zemljišta, povećavaju se prihodi lokalne uprave od poreza i naknada,
- otvaraju se nova radna mjesta na objektima u vlasništvu HEP-a i Hrvatskih voda,
- stvaraju se mogućnosti za povrat iseljenog stanovništva,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- stvara se mogućnost za gradnju novog tunela od bazena Gusić polje do Hrmotina te gradnja, te nove HE Senj 2 čime se povećava sigurnost vodoopskrbe Sjevernog primorja koja danas ovisi o pogonskoj sigurnosti tunela postojeće HE Senj čija je starost preko 50 godina.

Zahvati u prostoru

Izgradnja HES Kosinj predviđa slijedeće zahvate, koji zajedno čine funkcionalnu cjelinu:

- Akumulacijsko jezero Kosinj
- Brana i HE Kosinj
- Brana „Na sedlu“
- Brana Bakovac
- Brana i HE Sklope (rekonstrukcija)
- Tunel Bakovac-Kanal
- Kanal Tunel-Lika
- Cesta Kosinjski Bakovac-Kosinj Most
- Cesta Studenci-Sklope (rekonstrukcija)
- Cesta Donji Kosinj-Studenci (rekonstrukcija).

Osim navedenih zahvata sastavni dio HES Kosinj čini injekcijska zavjesa duž sjevernog i sjeverozapadnog ruba Akumulacijskog jezera Kosinj.

U svrhu izgradnje HES Kosinj planiraju se i privremeni zahvati koji će nakon izgradnje biti uklonjeni, a njihove lokacije dovedene u prvobitno stanje: gradilišne prometnice i platoi, gradilišno naselje, betonara i drobilana. Također u svrhu izgradnje unutar područja Akumulacijskog jezera Kosinj predviđene su slijedeće lokacije nalazišta materijala: kamena „Bukova Glavica“ i „Bakovac“, nalazišta gline „Bakovac“, „Gornji Kosinj“ i „Gradine“.

Studija je izrađena temeljem ugovora Zajednice izvršitelja s nositeljem zahvata HEP d.d., Ulica grada Vukovara 37, 10000 Zagreb, ugovor o javnim uslugama br 28/2011 od 20.12.2011. Zajednicu izvršitelja sačinjavaju sljedeće pravne osobe: Elektroprojekt d.d. kao vodeći član, Ekonerg – Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o., Institut IGH d.d., Dvokut-ECRO d.o.o i OIKON d.o.o. temeljem konzorcijskog ugovora: 2-270-11-10855/11 od 11.11.2011. godine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.1.1: HES Kosinj i šire područje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.2 POSTOJEĆI HIDROENERGETSKI SUSTAV SENJ - HES SENJ I SVRHA DOGRADNJE SUSTAVA

1.2.1 Općenito

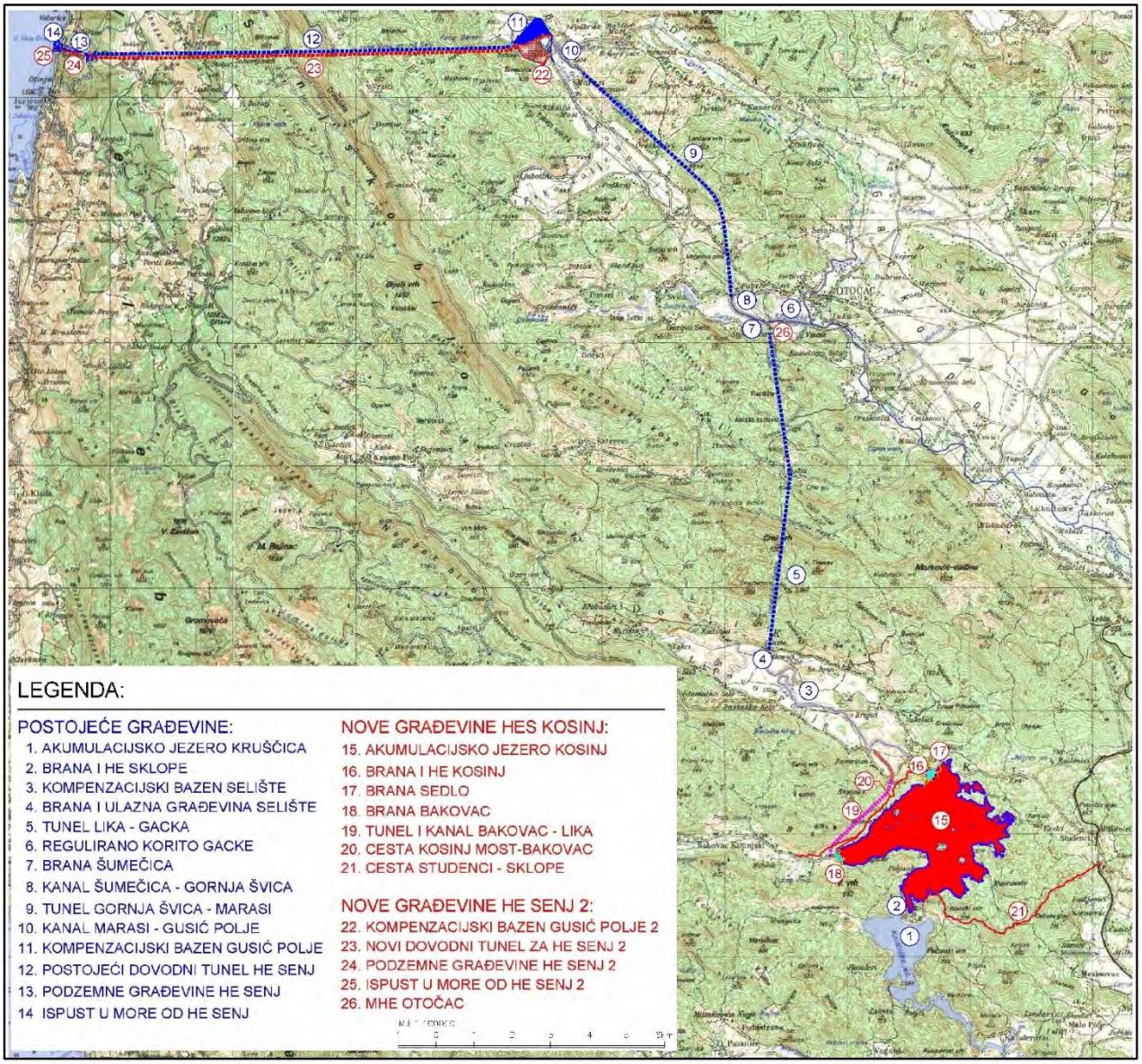
Hidroenergetski sustav Senj nalazi se u središnjem dijelu Republike Hrvatske u Ličko-senjskoj županiji. Izgrađen je za iskorištenje hidroenergetskog potencijala rijeka Like i Gacke na energetskoj stepenici od Ličke visoravni do Jadranskog mora. Pušten je u rad 1966. godine (Slika 1.2.1 i 1.2.2).

Objekti ovog hidroenergetskog sustava locirani su od Gospića na jugoistoku do Senja na sjeverozapadu i protežu se na zračnoj udaljenosti od oko 60 km. S regionalne ceste Senj - Otočac - Gospić, te s Jadranske ceste Rijeka - Senj - Zadar lokalnim cestama moguć je pristup do svih objekata ovog sustava.



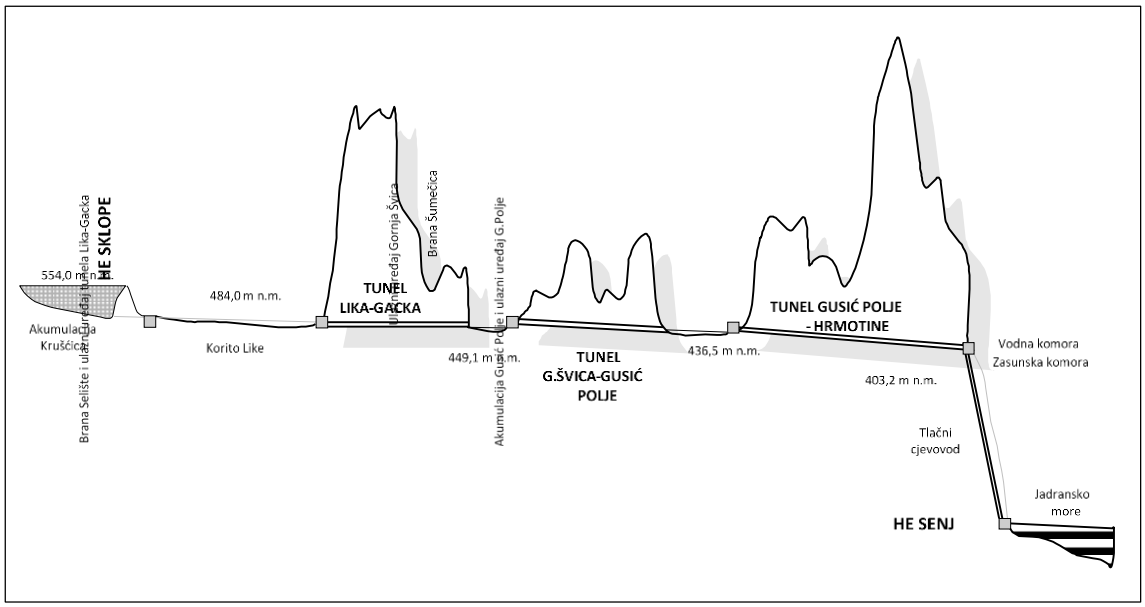
Slika 1.2.1: Situacija sustava HES Senj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

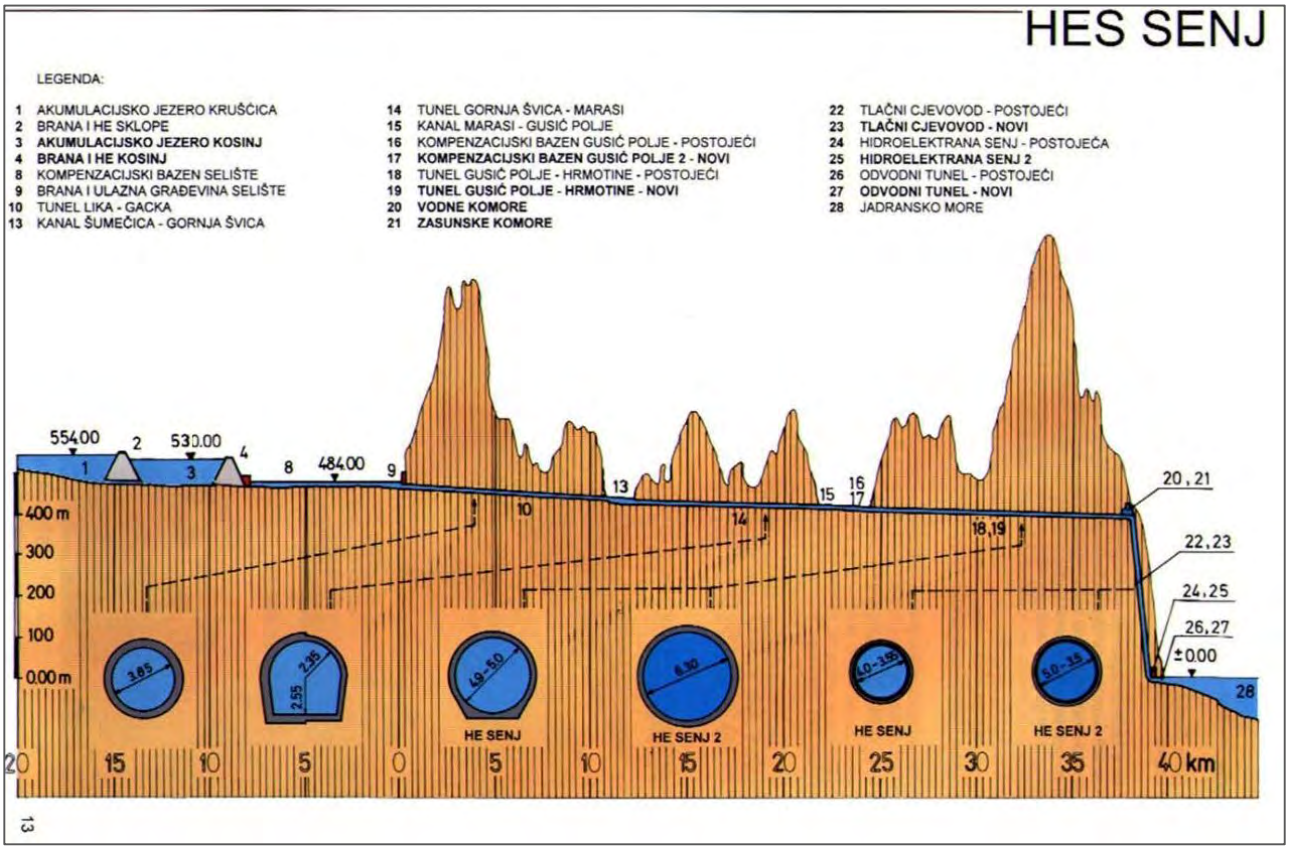


Slika 1.2.1. b: Situacija sustava HES Senj s označenim postojećim (plavo) i planiranim (crveno) građevinama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.2.2 : Uzdužni profil sustava HES Senj



Slika 1.2.2 b: Uzdužni profil dograđenog sustava HES Senj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.2.2 Opis postojećeg hidroenergetskog sustava Senj

Hidroenergetski sustav Senj zahvaća vode sliva Like i Gacke na Ličkom platou. Lički plato ili Lička visoravan je krško područje Hrvatske s kontinentalnom klimom.

Sliv rijeke Like ima površinu od 1125 km^2 i nalazi se na nadmorskoj visini iznad 480 m n.m. sa srednjom godišnjom visinom oborina od 1630 mm. Rijeka Lika u prirodnim je uvjetima bila ponornica, čiji je nadzemni tok završavao u ponorima u Lipovom polju. Srednji protok Like na mjestu zahvata je 23,42 m^3/s, ali u ljetnim mjesecima može i presušiti.

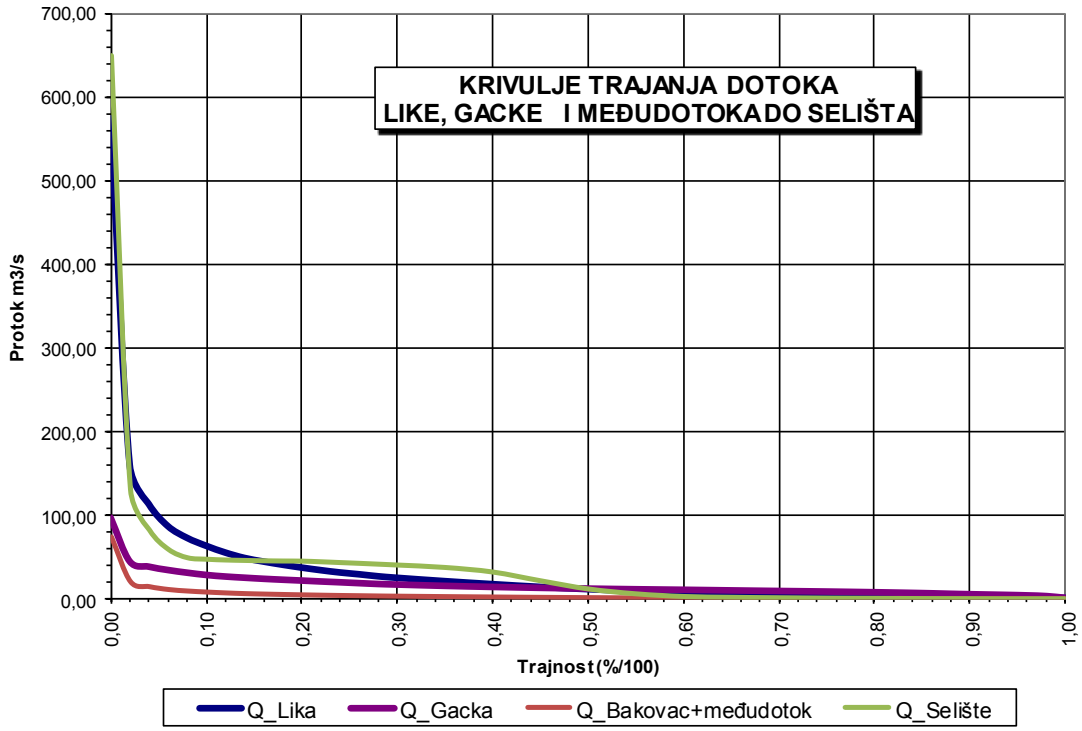
Sliv rijeke Gacke ima površinu od 584 km^2 i nalazi se na nadmorskoj visini iznad 430 m n.m. Srednja godišnja visina oborina iznosi 1350 mm, a srednji protok na mjestu zahvata 14,13 m^3/s. Gacka je također u prirodnim uvjetima bila ponornica, čiji je nadzemni dio toka završavao u nizu ponora u Gackom polju, odnosno na prostoru Švice, Hrvatskog polja i Brloga.

Izgradnjom brane Selište nadzemni tok rijeke Like usmjeren je tunelom Lika – Gacka prema čvorištu Šumečica u slivu Gacke, odakle se zajedno s vodama rijeke Gacke odvodi na HE Senj. Čvorište Šumečica ostvareno je pregrađivanjem starog korita Gacke branom Šumečica.

Mjerodavni hidrološki niz srednjih dnevnih podataka o protocima definiran je za razdoblje od 1971. do 2014. godine sa sljedećim pokazateljima:

- Srednji godišnji protok Like u profilu Kruščica	23,42 m^3/s
- Srednji godišnji protok Gacke u profilu Šumečica	14,13 m^3/s
- Srednji godišnji protok Bakovca i Like na dijelu sliva od brane Sklope do Selišta	3,04 m^3/s
Ukupni srednji godišnji dotok Like, Gacke i Bakovca	40,59 m^3/s

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.2.3: Krivulje trajanja dotoka Like, Gacke i međudotoka do Selišta

Elementi hidroenergetskog sustava Senj- HES Senj

Izgrađeni hidroenergetski sustav Senj čine sljedeći objekti (slike 1.2.1 i 1.2.2):

- Brana Sklope i akumulacijsko jezero Kruščica
- HE Sklope
- Brana i kompenzacijski bazen Selište
- Derivacijski sustav od zahvatne brane Selište do HE Senj dužine oko 41 km
- HE Senj
- Odvodni tunel od HE Senj do Jadranskog mora.

Brana Sklope i akumulacijsko jezero Kruščica (Slika 1.2.4)

Izgradnjom nasute brane Sklope visine 81 m i dužine u kruni 218 m u kanjonu rijeke Like formirano je akumulacijsko jezero Kruščica

Kota krune brane Sklope je na 557,00 m n.m. a maksimalni uspor u jezeru Kruščica je na koti 554,00 m n.m. Uspor se proteže duž korita Like do ušća Novčice te duž korita Novčice od ušća u Liku do samog središta Gospića.

Korisni volumen akumulacije Kruščica je 128,0 mil. m^3, dok je ukupni volumen 135,0 mil. m^3.

Brana Sklope je zoniranog poprečnog presjeka s koso položenom glinenom jezgrom zaštićenom od unutrašnje erozije dvoslojnim filtrima. Potporne zone izvedene su od kamenog materijala.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.2.4: Brana HE Sklope

HE Sklope

HE Sklope se nalazi uz branu Sklope. Izvedena je s jednom proizvodnom grupom sljedećih karakteristika: turbina tipa Francis, konstruktivni pad iznosi 60 m, instalirani protok 45 m^3/s, instalirana snaga 22,5 MW.

Brana i kompenzacijski bazen Selište (Slika 1.2.5)

Nizvodno od brane Sklope do zahvatne brane Selište u koritu rijeke Like formiran je kompenzacijski bazen Selište koji izravnava vršni rad HE Sklope. Najviši radni vodostaj u bazenu je na koti 484,00 m n.m., najniži na koti 482,5 m n.m., a volumen bazena iznosi 1,3 mil. m^3.

Derivacijski sustav od brane Selište do HE Senj

Uz branu Selište nalazi se ulazna građevina gravitacijskog tunela Lika-Gacka kojim se vode Like prevode u sliv Gacke. Tunel je kružnog poprečnog presjeka, promjera 3,85 m, dužine 10.477 m i protočnog kapaciteta 49 m^3/s. Regulacija protoka u tunelu provodi se zatvaračem na ulazu u ovisnosti o dotoku Gacke i potrebnom protoku za HE Senj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.2.5: Brana Selište

Zahvat rijeke Gacke ostvaren je pregrađivanjem njezinog korita branom Šumečica (Slika 1.2.6 i 1.2.8), a lociran je u blizini izlaza tunela Lika-Gacka (Slika 1.2.7b). Izlaz tunela i regulirano korito Gacke spojeni su kanalom. Na tom mjestu počinje zajednički derivacijski sustav rijeka Like i Gacke, kojim se njihove vode dovode do obale Jadranskog mora i koriste za proizvodnju električne energije u HE Senj. Protočni kapacitet ovog sustava iznosi 60 m^3/s, a sastoji se od sljedećih građevina:



Slika 1.2.6: Čvorište Šumečica

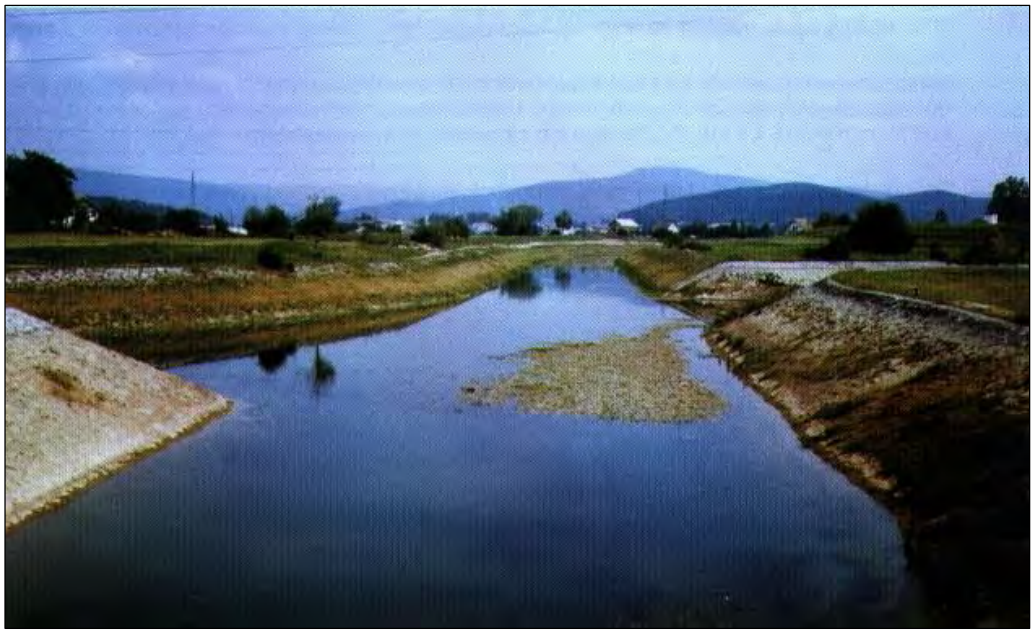
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Kanala Šumečica - Gornja Švica, trapeznog poprečnog presjeka, širine dna 8,6 m, pokosa stranica 1:2, dubine 5,0 m i dužine 1.500 m (Slika 1.2.7a),

- Gravitacijskog tunela Gornja Švica - Marasi, potkovastog poprečnog presjeka širine 4,70 m, visine 4,90 m i dužine 9.216 m,



Slika 1.2.7a: Kanal Šumečica-Gornja Švica



Slika 1.2.7b: Spoj Like i Gacke

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.2.8: Brana Šumečica

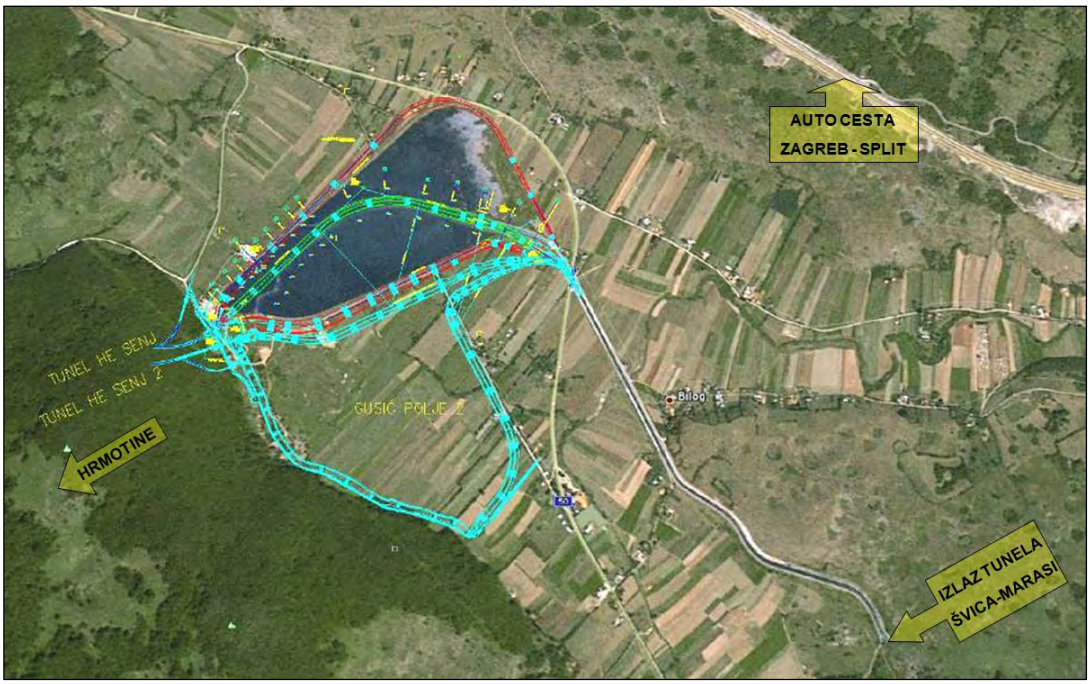
- Kanala Marasi - Gusić polje trapeznog poprečnog presjeka, širine dna 2,20 m, pokosa stranica 1:1,5, dubine 5,0 m i dužine 1.678 m (Slika 1.2.9),



Slika 1.2.9: Kanal Marasi - Gusić Polje

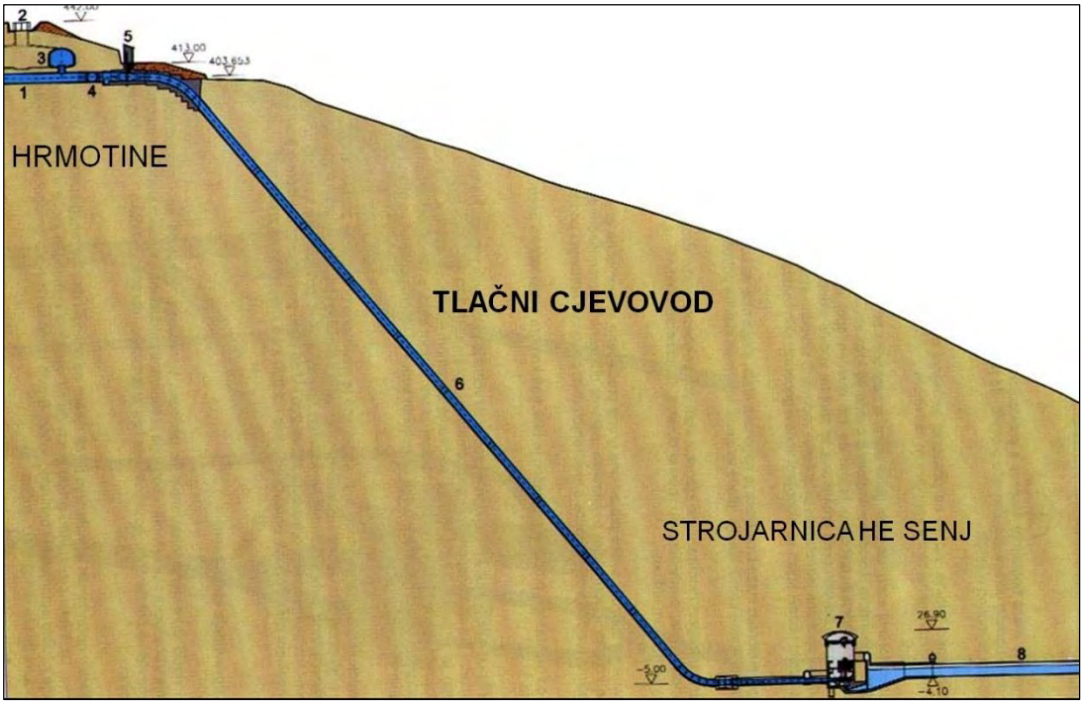
- Kompenzacijskog bazena Gusić polje, koji je formiran izgradnjom obodnih nasipa dužine oko 3.600 m, korisnog volumena između minimalnog i maksimalnog radnog vodostaja na kotama 432,00 i 436,50 m n.m. od 1,3 mil. m^3; bazen služi za dnevno izravnanje dotoka,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.2.10: Lokacija postojećeg bazena Gusić polje i rezervirani prostor za buduću HE Senj 2

- Dovodnog tlačnog tunela Gusić polje - Hrmotine kružnog poprečnog presjeka, promjera 5,0 m i dužine 15.574 m,
- Vodne komore Hrmotine raščlanjenog tipa s prigušivačem,
- Podzemnog tlačnog cjevovoda obloženog čeličnim limom, položenog pod kutom od 43° prema horizontali, promjenljivog promjera od 4,0 m do 3,55 m i dužine 614 m (Slika 1.2.11).



Slika 1.2.11: Podzemni tlačni cjevovod Hrmotine - HE Senj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

HE Senj

Strojarnica HE Senj je podzemna, dužine 72,5 m, širine 14,6 m i visine 31,2 m. Pristup u strojarnicu izveden je tunelom dužine 584 m. U njoj su smještene tri proizvodne grupe s Francis turbinama koje su opremljene regulatorima pritiska, a imaju sljedeće karakteristike:

- konstruktivni pad iznosi 410 m,
- instalirani protok 20 m^3/s po proizvodnoj grupi, odnosno ukupno 60 m^3/s,
- ukupna instalirana snaga hidroelektrane iznosi 216 MW.

HE Senj ima 110 i 220 kV rasklopna postrojenja koja su smještena iznad ulaza u pristupni tunel.

Na prostoru između rasklopnih postrojenja i Jadranskog mora nalazi se zgrada komande, rasklopište 35 kV te objekti radionica i pogona.

Odvodni tunel od HE Senj do Jadranskog mora

Od turbina HE Senj voda se odvodnim tunelom dužine 667 m odvodi u more. Tunel je potkovastog poprečnog presjeka visine 6,8 m i širine 6,2 m. Izlazna građevina tunela oblikovana je tako da sprječava prijenos oscilacija morske površine u tunel, kao i unošenje morskog nanosa.

Način rada HES Senj

Vode rijeke Like akumuliraju se u jezeru Kruščica iz kojeg se u kompenzacijski bazen Selište mogu ispuštati kroz turbinu HE Sklope, preljev i temeljni ispust. Kompenzacijski bazen Selište ima i vlastiti sliv, u kojem je najveći vodotok potok Bakovac.

S obzirom da na rijeci Gackoj nema izgrađenog akumulacijskog prostora, te da volumen bazena Selište nije dovoljan za izravnavanje voda s njegovog sliva, način rukovanja vodama u HES Senj je takav da se za potrebe HE Senj prioritetno koriste vode Gacke i sliva bazena Selište, čiji se prirodni protoci do zahtijevanog protoka za HE Senj dopunjavaju ispuštanjem voda Like iz jezera Kruščice u kompenzacijski bazen Selište. Volumen bazena Selište dovoljan je za dnevno izravnanje voda, te omogućava vršni rad HE Sklope.

Prema tome jezero Kruščica služi i za izravnanje voda rijeke Like, koja povremeno i presušuje, te posredno za izravnanje voda rijeke Gacke i sliva bazena Selište.

Vode rijeke Like koje se ne mogu akumulirati u jezeru Kruščica evakuiraju se preko preljeva na brani Sklope. Ovisno o njihovoj količini te se vode preko preljeva brane Selište ispuštaju u ponore Lipovog polja, odnosno poplavljuju nizvodno područje Kosinja i Lipovog polja.

Vode rijeke Gacke iznad instaliranog protoka HE Senj od 60 m^3/s ispuštaju se kroz branu Šumečicu u staro korito Gacke i dalje u ponore.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Voda se iz bazena Selište tunelom Lika-Gacka prevodi na lokaciju Šumečica, gdje se spaja s rijekom Gackom. Od Šumečice počinje jedinstven derivacijski sustav rijeka Like i Gacke, kojim se njihove vode dovode do kompenzacijskog bazena Gusić polje, koji služi za dnevno izravnanje protoka za HE Senj. U Gusić polju počinje tlačni tunel Gusić polje-Hrmotine na čijem je kraju izveden zahvat vode za vodovod Sjevernog primorja. Na lokaciji Hrmotine počinje tlačni cjevovod koji dovodi vodu do HE Senj. Energetski iskorištena voda ispušta se odvodnim tunelom u Jadransko more.

Na slivu Like i Gacke definirana je obveza vlasnika HES Senj (HEP) za osiguranjem minimalnih količina voda na sljedećim točkama:

- Ustava Vivoze: 150 l/s prema sjevernom kraku Gacke
- Čvor Šumečica: dnevno 300 l/s u trajanju od 10 min prema južnom kraku Gacke
- Čvor Hrmotine: 440 l/s za potrebe vodoopskrbe Sjevernog primorja

Uz navedene uvjete osiguranja određenih količina vode iz sustava za druge korisnike, na HES Senj javljaju se i stalni gubici na prostoru Gusić polja, koji se kreću u rasponu od 50 do 400 l/s, ovisno o stanju bazena (pogonski uvjeti, uvjeti održavanja).

Količina za vodoopskrbu od 440 l/s predstavlja maksimalnu količinu vode za te potrebe, dok je ona u prosjeku realno znatno manja, zbog manje potrošnje vode tijekom zimskih mjeseci.

Obzirom da je sustav vodoopskrbe Sjevernog primorja vezan na funkcionalnost dovodnog sustava HES Senj znači da bilo kakav poremećaj u ovom sustavu može uzrokovati prekid vodoopskrbe Sjevernog primorja

Proizvodnja električne energije

U HES Senj proizvodnju električne energije osiguravaju HE Sklope i HE Senj.

HE Sklope s instaliranom snagom 22,5 MW ima srednju godišnju proizvodnju električne energije 77.700 MWh. Prosječno godišnje upotrebno vrijeme HE Sklope je oko 3.650 sati.

Srednja godišnja proizvodnja električne energije u HE Senj iznosi ~983.000 MWh. Prosječno godišnje upotrebno vrijeme instalirane snage HE Senj iznosi oko 4.500 sati.

Prema tome u HES Senj proizvede se prosječno godišnje 1.060.700 MWh električne energije, od čega 243.700 MWh ili oko 23% vršne, a 817.000 MWh ili oko 77% temeljne.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.2.3 Svrha daljnjeg razvoja hidroenergetskog sustava Senj

Izgradnjom HES Kosinj postižu se slijedeće višenamjenske koristi:

- poboljšava se postojeće upravljanje vodama Like, uključujući i postizanje visokog stupnja zaštite od poplava Lipovog polja,
- povećava se za oko 22% količina proizvedene energije u cijelom Hidroenergetskom sustavu HES Senj i povećava se ukupna sigurnost elektro-energetskog sustava Republike Hrvatske preko stvaranja uvjeta za izgradnju HE Senj 2,
- poboljšavaju se postojeći uvjeti za poljoprivrednu proizvodnju u Lipovom polju i otvaraju se mogućnosti za buduće projekte navodnjavanja i druge oblike povećanja prihoda od poljoprivrede i stočarstva,
- posredno se utječe na povećanje sigurnosti vodoopskrbe cijelog Sjevernog primorja, preko stvaranja uvjeta za izgradnju HE Senj 2,
- otvaraju se mogućnosti za nove oblike turističke ponude vezano uz nove vodene površine i nov način upravljanja vodama Like na području uzvodno od brane Selište i na području akumulacije Kosinj,
- stvara se upravljiv sustav kojim će se moći osigurati zaštita spiljskih staništa u ponorskoj zoni Like, napose u razdobljima ekstremnih suša koje se očekuju kao posljedica klimatskih promjena.

1.2.3.1 Općenito

Tijekom rada HES Senj registrirani su na brani Sklope prosječni godišnji preljevni gubici vode od oko 147 mil. m3, što predstavlja oko 20% prosječnog godišnjeg volumena dotoka rijeke Like u akumulaciju Kruščica.

Uz podatke o srednjim godišnjim protocima Like i Gacke:

• Prosječni godišnji protok Like	23,42 m^3/s
• Prosječni godišnji protok Gacke	14,13 m^3/s
• Prosječni godišnji protok Bakovca do brane Selište	3,04 m^3/s
• Ukupno raspoloživi protok	40,59 m^3/s

proizlazi da je prosječni godišnji volumen dotoka Like 738,5 mil. m^3, Gacke 445,6 mil. m^3 te međudotoka Like i Bakovca 95,8 mil. m^3, odnosno ukupno za sliv Like i Gacke 1.280,0 mil. m^3.

Na temelju podataka o upravljanju vodama na ovom slivu utvrđene su sljedeće prosječne godišnje veličine:

Protok HE Sklope	18,75 m^3/s
Dotok u Gusić polje	32,83 m^3/s
Protok preljeva Kruščice	4,66 m^3/s
Protok preljeva Selište	7,73 m^3/s
Protok preljeva Gacke	0,02 m^3/s
Protok tunelom Lika-Gacka	18,72 m^3/s
Volumen preljeva Kruščice	147 mil. m^3
Volumen preljeva Gacke	0,7 mil. m^3
Volumen preljeva Selište	243,8 mil. m^3

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ukupno raspoloživi protok iznosi 40,59 m^3/s a raspoloživi dotok u bazen Gusić polje iznosi 32,83 m^3/s, što znači da je iskoristivost voda Like, Gacke i Bakovca ~81%. Razlog tome je premalen akumulacijski prostor za reguliranje protoka rijeke Like i bujični karakter njezinog vodnog režima.

Osim toga pomanjkanje akumulacijskog prostora u slivu rijeke Gacke uvjetovalo je takav način korištenja voda obiju rijeka za HE Senj tako da se prioritetno koriste vode rijeke Gacke, čiji se prirodni protoci dopunjavaju do zahtijevanih protoka hidroelektrane protocima iz akumulacijskog jezera Kruščice odnosno kompenzacijskog bazena Selište.

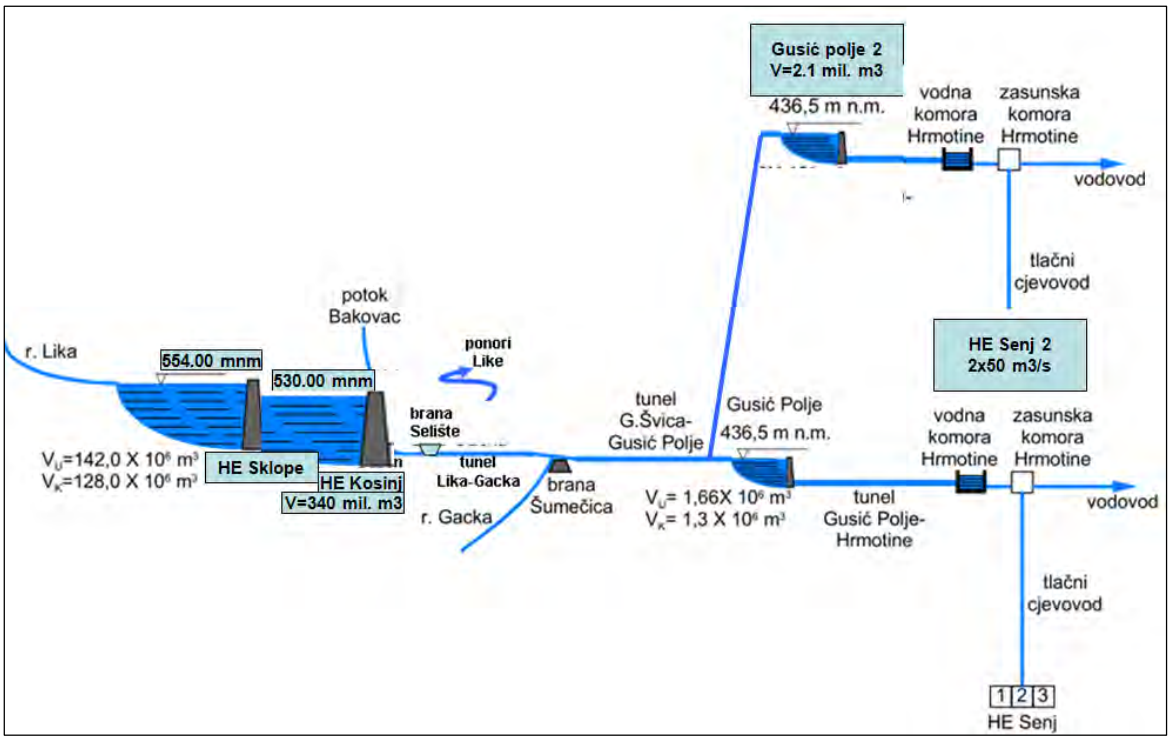
Sadašnjim načinom upravljanja akumulacijsko jezero Kruščica služi ne samo za reguliranje protoka rijeke Like već posredno i rijeke Gacke, tako da omjer korisnog volumena izgrađenog akumulacijskog prostora u HES Senj i srednjeg godišnjeg dotoka rijeka Like i Gacke iznosi 0,1. Veličina ovog pokazatelja ukazuje na karakter vodnih režima rijeka Like i Gacke, a upravljanje njihovim vodama za energetsko korištenje pokazuje da je izgrađeni akumulacijski prostor u HES Senj premalen, te da se preljevni gubici vode u ovom sustavu gotovo isključivo odnose na vode rijeke Like. Radi toga stupanj iskorištenja njezinih voda iznosi oko 70%.
Preljevne količine vode u HES Senj inicirale su izradu studije "Optimalno korištenje voda u slivovima rijeka Like i Gacke" (1984.). Studija je analizirala korištenje voda sustava HES Senj za vodoopskrbu, natapanje i energetiku, zatim ulogu HES Senj u zaštiti slivova od erozija i bujica, u obrani od poplava, te u korištenju zemljišta za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, uvažavajući pri tome prostorno - planerske i sociološke aspekte razmatranog područja.

Prema provedenim analizama studija je pokazala kako se optimalno rješenje daljnjeg razvoja hidroenergetskog sustava Senj sastoji od sljedećih elemenata:

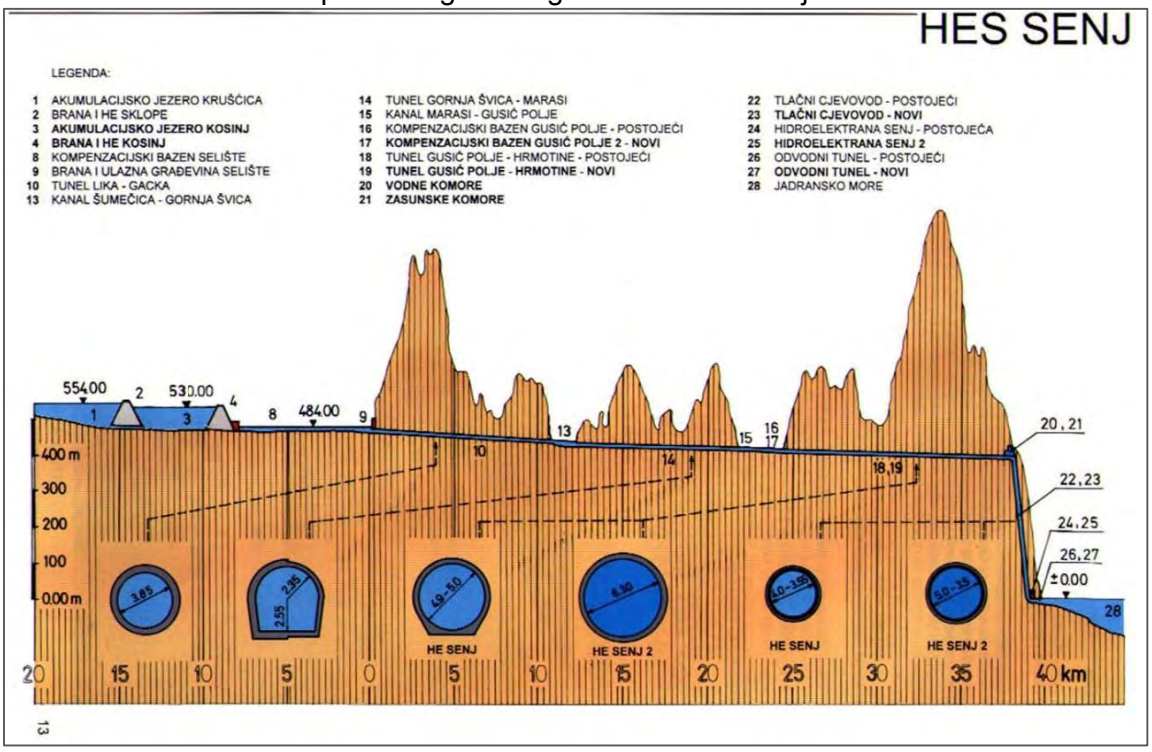
- izgradnje akumulacijskog jezera Kosinj i pribranske HE Kosinj,
- korištenja postojećih derivacijskih objekata od zahvatne brane Selište na rijeci Lici do kompenzacijskog bazena Gusić polje,
- izgradnje hidroelektrane Senj 2 locirane uz postojeću hidroelektranu Senj s odgovarajućim derivacijskim sustavom od Gusić polja do Jadranskog mora.

Shema dogradnje sustava HES Senj dana je na Slikama 1.2.12 i 1.2.13.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.2.12: Shematski prikaz dograđenog sustava HES Senj



Slika 1.2.13: Uzdužni profil dograđenog sustava HES Senj

Sljedeća studija “Revitalizacija HES Senj - Studija podobnosti” (1998.) pokazala je kako je tehnički i gospodarski opravdano provesti obnovu hidrotehničkih objekata i elektrostrojarske opreme na postojećem sustavu HES Senju, kojom bi se povećala snaga i proizvodnja električne energije, ali i produžila životna dob i sigurnost objekata sustava.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rezultati navedenih studija pokazali su također da se daljnjim razvojem sustava HES Senj i obnovom postojećih hidrotehničkih objekata i elektrostrojarske opreme također postiže i višenamjenski karakter sustava, kroz sljedeće ključne doprinose:

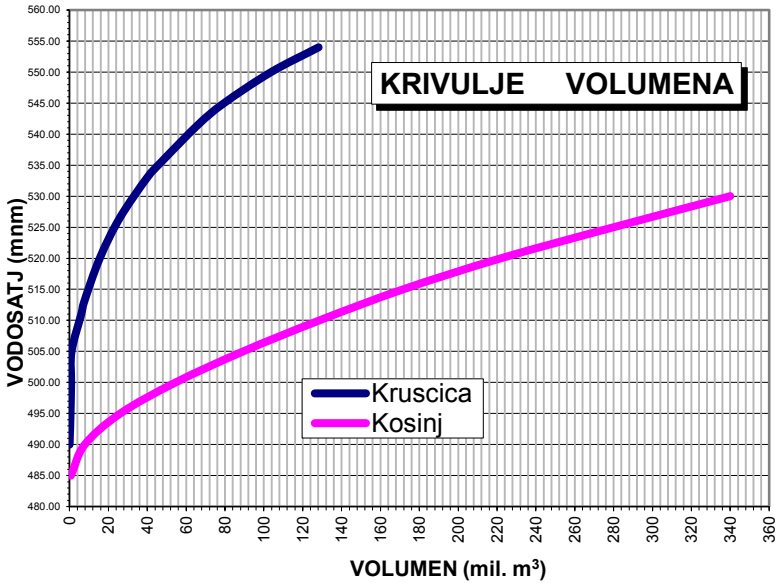
- povećanje snage i proizvodnje električne energije,
- obranu od poplava područja nizvodno od jezera Kosinj,
- povećanje poljoprivredne proizvodnje na području nizvodno od jezera Kosinj,
- povećanje sigurnosti vodoopskrbe Sjevernog primorja (koja se postiže izgradnjom novog dovodnog tunela za HE Senj 2).

1.2.3.2 Povećanje snage i proizvodnje električne energije

Akumulacijsko jezero Kosinj planirano je neposredno nizvodno od akumulacijskog jezera Kruščica, odnosno nizvodno od HE Sklope. Ukupni volumen akumulacijskog jezera HE Kosinj je ~340 mil. m^3.

Planirani raspon korištenja jezera je od kote 495,00 m n.m. do kote 530,00 m n.m., čime će se ostvariti korisni volumen od ~320,0 mil. m^3. Površina jezera bila bi oko 1.155 ha, maksimalna dubina jezera bila bi oko 40 m, a prosječna dubina oko 29 m.

Maksimalni vodostaj jezera je na koti 530,00, a minimalni radni na koti 490,00 do 495,00 m n. m. Pražnjenje do kote 490,00 m n. m. planira se jedino tijekom mjeseca rujna u svrhu povećanja akumulacijskog prostora za prihvat velikih vodnih valova tijekom jesenskog kišnog razdoblja. Dno jezera je na koti ~485,00 m n. m.
Kako je volumen jezera Kruščica oko 140 mil. m^3, od čega je korisni volumen oko 130 mil. m^3, ukupni korisni volumen oba jezera iznositi će oko 450 mil. m^3.



Slika 1.2.14: Krivulja volumena akumulacije Kruščica i akumulacije Kosinj

Akumulacijska jezera Kruščica i Kosinj spojena su dovodnim tunelom postojeće hidroelektrane Sklope promjera 7,0 m. HE Sklope se rekonstruira tako da se postojeći gabariti strojarnice izdižu iznad razine uspora u jezeru Kosinj. Najviši radni vodostaj u jezeru Kruščica je na koti 554,00 m n.m., a u jezeru Kosinj na koti 530,00 m n.m. Razlika vodostaja od 24 m uvjetovana je sigurnom evakuacijom vodnog vala povratnog razdoblja od 10.000 godina preko preljeva brane Sklope, kroz strojarnicu HE Sklope te kroz dodatni

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

preljev u lijevom boku brane Sklope. Maksimalni protok 10.000 godišnjeg vodnog vala na ulazu u akumulaciju Kruščica je Q=1.300 m^3/s.

Kod najvišeg radnog vodostaja u jezeru Kosinj na koti 530,00 m n.m. i najvišeg vodostaja u jezeru Kruščica na koti 554,00 m n.m., protočni kapacitet preljeva brane Sklope iznosi 735 m^3/s, a kapacitet novog preljeva u lijevom boku brane iznosi 400 m^3/s. Kroz strojarnicu HE Sklope moguće je propustiti 50 m^3/s, odnosno ukupni je kapacitet evakuacije 1185 m^3/s (Slika 1.2.14). Navedeni protočni kapaciteti dovoljni su za transformaciju 10.000 godišnjeg vodnog vala kod najviših radnih vodostaja u oba jezera.

Minimalni radni nivo za HE Sklope je na 516,00 m n.m. kod minimalnog vodostaja u akumulaciji Kosinj na razini 495,00 m n.m., a u svrhu osiguranja uvjeta rada HE Sklope osigurava se minimalna denivelacija vodostaja između jezera Kruščica i Kosinj od 10 m.

Izgradnjom akumulacije Kosinj prosječni godišnji preljevi na brani Selište smanjuju se sa sadašnjih 243,8 mil. m^3 na 33,7 mil. m^3 , a stupanj iskorištenja vodnih količina rijeka Like i Gacke povećava se sa 81% na 97%.

Usporedba ostalih promjena na sustavu HES Senj zbog izgradnje akumulacije Kosinj i HE Kosinj daje se u sljedećoj tablici (Tablica 1.2.1).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 1.2.1: Usporedba promjena na sustavu HES Senj zbog izgradnje akumulacije Kosinj i HE Kosinj

PROSJEČNI GODIŠNJI PODATAK	IZGRAĐENO STANJE	POSTOJEĆE STANJE
Vodostaj u jezeru Kruščica	545.09 m n.m.	542.50 m n.m.
Vodostaj u jezeru Kosinj	501.07 m n.m.	0.00 m n.m.
Hsrednje _Selište	482.42 m n.m.	483.63 m n.m.
Volumen preljeva iz jezera Kruščica	128.14 hm^3	147.09 hm^3
Volumen preljeva iz jezera Kosinj	19.97 hm^3	0.00 hm^3
Volumen preljeva Gacke u Šumečici	0.71 hm^3	0.71 hm^3
Volumen preljeva u Selištu	33.74 hm^3	243.87 hm^3
Q_preljeva Kruščica	4.06 m^3/s	4.66 m^3/s
Q_preljeva Kosinj	0.63 m^3/s	0.00 m^3/s
Q_preljeva Selište	1.07 m^3/s	7.73 m^3/s
Q_preljeva Gacke	0.02 m^3/s	0.02 m^3/s
Qsr_Like	23.42 m^3/s	23.42 m^3/s
Qsr Gacke	14.13 m^3/s	14.13 m^3/s
Qsr_Bakovac u Selištu	1.00 m^3/s	3.04 m^3/s
Dotok u Selište	26.46 m^3/s	26.46 m^3/s
Međudotok u jezero Kosinj	2.04 m^3/s	0.00 m^3/s
Hbr_Sklope	44.02 m	58.87 m
Hbr_Kosinj	19.35 m	0.00 m
Q_HE Kosinj	24.63 m^3/s	0.00 m^3/s
Q_HE Sklope	19.35 m^3/s	18.75 m^3/s
Q_tunel Lika-Gacka	25.19 m^3/s	18.72 m^3/s
Dotok u Gusić polje	39.30 m^3/s	32.83 m^3/s
E_HE Kosinj	42,896.00 MWh	0.00 MWh
E_HE Sklope	62,587.00 MWh	77,889.00 MWh
E_HE Senj	1,187,956.00 MWh	983,703.00 MWh
E_ukupno	1,293,439.00 MWh	1,061,592.00 MWh

Izgradnjom akumulacije Kosinj omogućava se i bolja iskoristivost raspoloživih voda, koja se može sagledavati u obliku sljedećih varijanti dogradnje ovog sustava:

- Varijanta (1) korištenja voda na postojećoj HE Senj
- Varijanta (2) dogradnje HE Senj 2
- Varijanta (3) obnove postojeće HE Senj bez dogradnje HE Senj 2
- Varijanta (4) obnove postojeće HE Senj i dogradnje HE Senj 2
- Varijanta (5) dogradnje HE Senj 2 i rekonstrukcije postojećeg bazena Gusić polje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 1.2.2: Energetski doprinosi pojedinih varijanti hidroenergetskog sustava Senj

	Postojeće stanje	**Izgrađena akumulacija Kosinj sa HE Sklope i HE Kosinj (prosječna godišnja proizvodnja u MWh)**				
HE	**HE Sklope + HE Senj**	**Postojeći HE Senj**	**HE Senj + HE Senj2**	**Obnovljen HE Senj**	**Obnovljen HE Senj + HE Senj2**	**Obnovljen bazen Gusić polje + obnovljen HE Senj + HE Senj2**
Varijanta	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
HE Sklope	77,889.80	62,587.00	62,587.00	62,587.00	62,587.00	62,587.00
HE Kosinj		42,896.00	42,896.00	42,896.00	42,896.00	42,896.00
HE Senj	983,703.06	1,187,956.00		1,202,278.00		
HE Senj+HE Senj2			1,202,547.00		1,207,325.00	1,229,310.00
UKUPNO	**1,061,592.86**	**1,293,439.00**	**1,308,030.00**	**1,307,761.00**	**1,312,808.00**	**1,334,793.00**
DOPRINOS		**231,846.14**	**246,437.14**	**246,168.14**	**251,215.14**	**273,200.14**
Prirast u odnosu na varijantu 1			14,591.00	14,322.00	19,369.00	41,354.00

Temeljem dobivenih rezultata može se zaključiti sljedeće:

- Samo izgradnjom akumulacije Kosinj doprinos postojećem sustavu u proizvodnje nove energije je ~ 231 GWh godišnje,
- Obnovom postojeće HE Senj dobiva se dodatnih ~14 GWh čime se ukupni doprinos povećava na ~246 GWh godišnje,
- Izgradnjom HE Senj 2 ne dobiva se bitna količina nove energije ali se vrijeme rada HE Senj i HE Senj 2 skraćuje na ~2000 sati/godišnje a sustav dobiva novih 370 MW snage,
- Rekonstrukcijom bazena Gusić polje sa svrhom da se smanje gubici sa 450 l/s na 50 l/s dobiva se dodatnih 41 GWh nove energije pa se u tom slučaju doprinos dogradnje sustava u odnosu na postojeće stanje povećava na 273 GWh/godišnje.

1.2.3.3 Obrana od poplava područja nizvodno od jezera Kosinj

Rezultati analize preljevnih gubitaka vode u HES Senj su pokazali da se oni gotovo isključivo odnose na vode rijeke Like.

Izgradnjom akumulacijskog jezera Kosinj preljevne količine smanjuju se s prosječnih oko 244 mil. m^3 godišnje na oko 34 mil. m^3, čime se postiže visoki stupanj zaštite od poplava nizvodnog područja Lipovog polja i doline potoka Bakovac, koje se u sadašnjim uvjetima plavi svake godine u trajanju i po nekoliko tjedana.

Obzirom da su ova područja zatvorena krška polja, njihova odvodnja moguća je jedino ponorima, čiji je protočni kapacitet znatno manji od protoka poplavnih voda. Radi toga je izgradnja akumulacijskog jezera Kosinj jedino moguće rješenje njihove zaštite od poplava.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

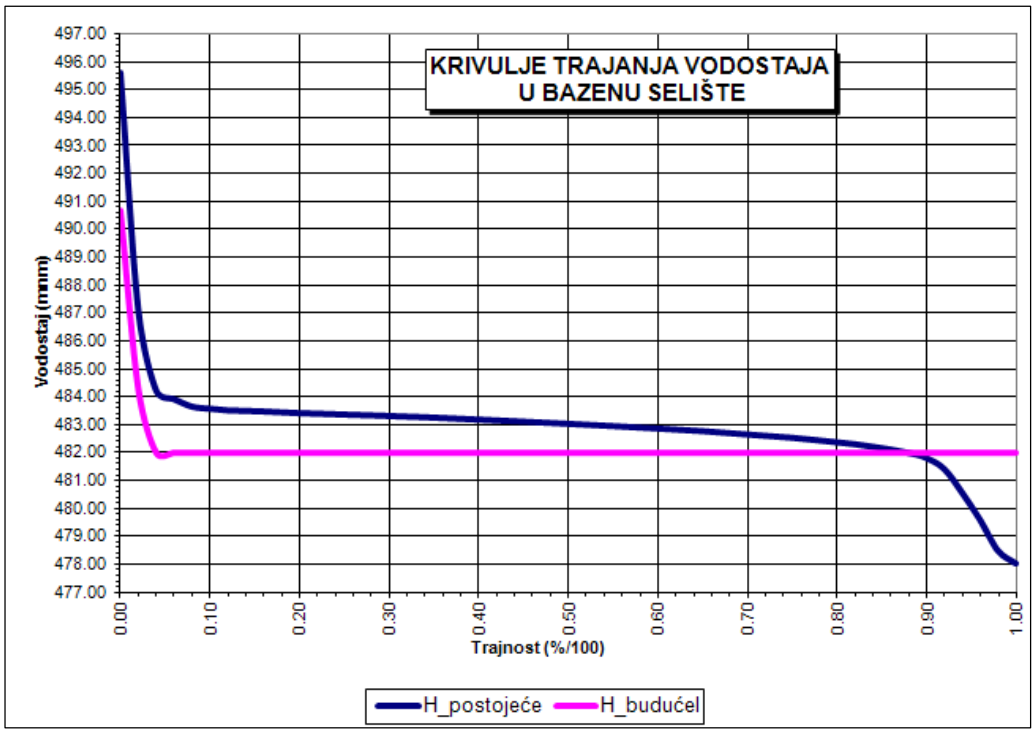


Slika 1.2.15: Poplavljeno Lipovo polje

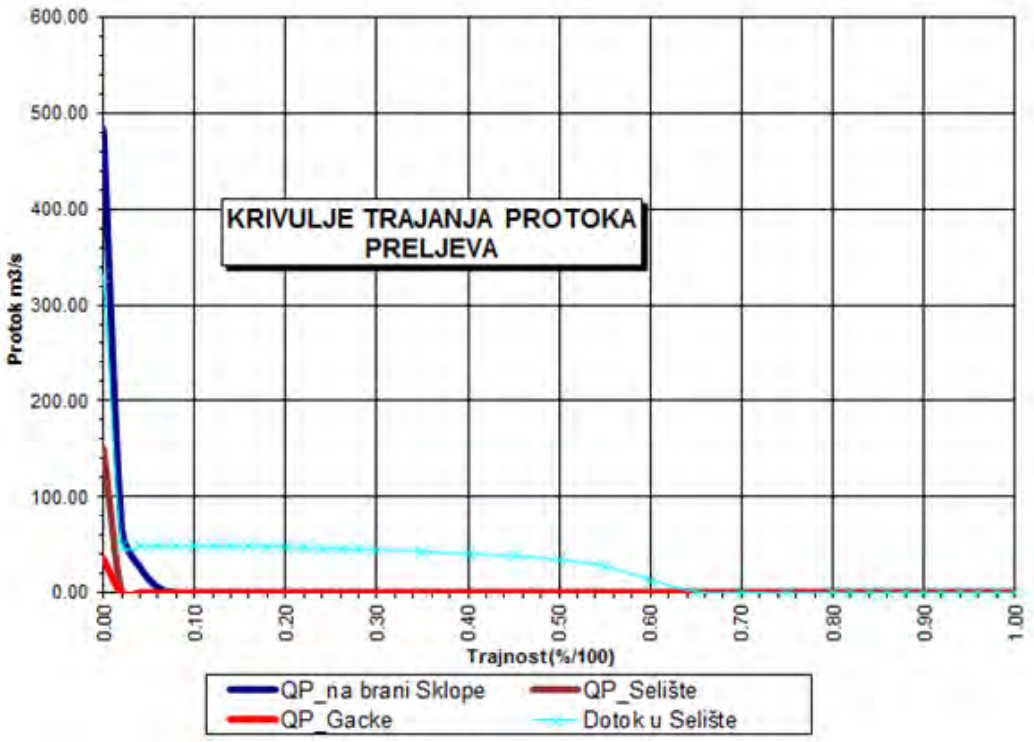
Kako do plavljenja Lipovog polja dolazi kod vodostaja Like viših od 485,00 m n. m, a naseljena područja nalaze se uglavnom iznad kote 495,00 m n. m., iz krivulja trajanja vodostaja na ovom prostoru može zaključiti kako se izgradnjom akumulacije Kosinj postiže sljedeće:

- skraćuje se trajnost poplava na poljoprivrednim površinama za ~2 % vremena,
- snižava se maksimalni poplavni vodostaj sa sadašnjih 496,00 m n.m. na 491,00 m n. m., čime se u potpunosti sprječava plavljenje naseljenih područja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.2.16: Krivulja trajanja vodostaja na brani Selište- postojeće i buduće stanje



Slika 1.2.17: Mjesečne krivulje trajanja preljeva iz bazena Selište-postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.2.3.4 Poboljšanje uvjeta za poljoprivrednu proizvodnju u Lipovom polju

Glavni izvor prihoda stanovništva nastanjenog u Lipovom polju i dolini potoka Bakovac su poljoprivreda i stočarstvo, čiji su prinosi zbog svakogodišnjih poplava niski i nesigurni. Radi toga je na ovom području prisutan dugogodišnji trend opadanja broja domaćinstava s povećanjem starosne dobi stanovništva.

Rezultati agropedološke studije ovog područja pokazali su da je tlo po agropedološkim karakteristikama vrlo pogodno za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, a glavno ograničenje do sada su bile poplave.

Izgradnjom akumulacijskog jezera Kosinj smanjuju se poplave Like i potoka Bakovca, te se stabilizira razina podzemnih voda, tako da se one održavaju na 1-2 m ispod razine terena.

Na taj se način omogućava primjena agromelioracija i natapanja na oko 1000 ha zemljišta i razvoj poljoprivrede i stočarstva s visokim prinosima, a u nekim kulturama i sa dvije berbe godišnje. Proizvodnja ekološki zdrave prirodne hrane: povrća, voća, mesa, mlijeka i njihovih prerađevina mogu biti osnova gospodarskog razvoja ovog kraja.

Gospodarsko-agropedološka studija (1988.) pokazala je da je moguće povećanje godišnje dobiti od poljoprivredne proizvodnje i stočarstva na ovom području od oko 500.000 € i to po odbitku svih troškova proizvodnje i dobiti od proizvodnje koja se danas ostvaruju na zemljištu koje će biti potopljeno akumulacijskim jezerom Kosinj.

Prema tome, eliminiranjem poplava i stabiliziranjem razina podzemne vode stvaraju se uvjeti za gospodarski razvoj kojim se jedino može zaustaviti trend iseljavanja stanovništva i pridonijeti revitalizaciji ovog kraja.



Slika 1.2.18: Lipovo polje u vegetacijskom razdoblju

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.2.3.5 Vodoopskrba Sjevernog primorja

Postojeći dovodni tlačni tunel HE Senj opskrbljuje vodom vodovod Sjevernog primorja, koji služi za vodoopskrbu naselja od Senja do Karlobaga, uključivo otoke Rab i Pag. Budući se razdoblje malih voda, razdoblje ljeta, koje je s aspekta energetskog korištenja voda najpovoljnije za pregled i obavljanje radova na održavanju tunela, poklapa s razdobljem najveće potrošnje vode za vodoopskrbu, to je u sadašnjim uvjetima vrlo teško uskladiti ova dva zahtjeva. Razvojem turističke ponude na području obuhvata vodovoda ovaj će problem biti još izraženiji.

Izgradnjom kompenzacijskog bazena Gusić polje 2 i dovodnog tunela Gusić polje-Hrmotine za HE Senj 2 ovaj se problem u potpunosti rješava. Dovodne tunele na lokacijama Gusić polje i Hrmotine planirano je spojiti tunelima, a iz spojnog tunela na Hrmotinama izvesti takav zahvat za vodovod koji će omogućiti opskrbu vodom bilo iz postojećeg bilo iz novog dovodnog tunela.

Studija koja je analizirala moguća rješenja ovog problema sa i bez izgradnje HE Senj 2 (1989.) pokazala je da je najjeftinije alternativno rješenje izgradnje tunela od Gusić polja do Hrmotina svjetlih dimenzija širine 3,10 m, visine 3,60 m s ugrađenim cjevovodom promjera 1,0 m. Troškovi ovog alternativnog rješenja iznose prema ovoj studiji oko 25,000.000 $.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.3 OPIS BUDUĆEG SUSTAVA HES KOSINJ

1.3.1 Općenito

Akumulacijsko jezero i Hidroelektrana Kosinj s pratećim objektima i sa svojim višenamjenskim funkcijama u cjelini predstavljaju složeni hidroenergetski sustav (HES). Budući hidroenergetski sustav HES Kosinj predviđa sljedeće zahvate koji zajedno čine funkcionalnu cijelinu (vidjeti u nastavku sliku 1.3.22):

Izgradnja HES Kosinj predviđa slijedeće zahvate, koji zajedno čine funkcionalnu cjelinu:

- Akumulacijsko jezero Kosinj
- Brana i HE Kosinj
- Brana „Na sedlu“
- Brana Bakovac
- Brana i HE Sklope (rekonstrukcija)
- Tunel Bakovac-Kanal
- Kanal Tunel-Lika
- Cesta Kosinjski Bakovac-Kosinj Most
- Cesta Studenci-Sklope (rekonstrukcija)
- Cesta Donji Kosinj-Studenci (rekonstrukcija).

Osim navedenih zahvata sastavni dio HES Kosinj čini injekcijska zavjesa duž sjevernog i sjeverozapadnog ruba Akumulacijskog jezera Kosinj.

U svrhu izgradnje HES Kosinj planiraju se i privremeni zahvati koji će nakon izgradnje biti uklonjeni, a njihove lokacije dovedene u prvobitno stanje: gradilišne prometnice i platoi, gradilišno naselje, betonara i drobilana. Također u svrhu izgradnje unutar područja Akumulacijskog jezera Kosinj predviđene su slijedeće lokacije nalazišta materijala: kamena „Bukova Glavica“ i „Bakovac“ i gline „Bakovac“, „Gornji Kosinj“ i „Gradine“.

Akumulacijsko jezero Kosinj (Slika 1.3.22) planirano je neposredno nizvodno od akumulacijskog jezera Kruščice i to tako da oba jezera čine jedinstven akumulacijski prostor ukupnog volumena ~ 480,0 mil. m^3, od čega jezero Kruščica ima volumen od ~140,0 mil. m^3, a jezero Kosinj ~ 340 mil. m^3.

Korisni volumen oba jezera iznosi ~ 450, mil. m^3, od čega jezero Kruščica ima korisni volumen od ~ 130 mil. m^3, a jezero Kosinj ~ 320,0 mil. m^3. Maksimalni i minimalni radni vodostaji jezera Kosinj su na kotama 530,00 m n. m i 495,00 m n. m. (uvjetno do najniže 492,00 m n. m.).

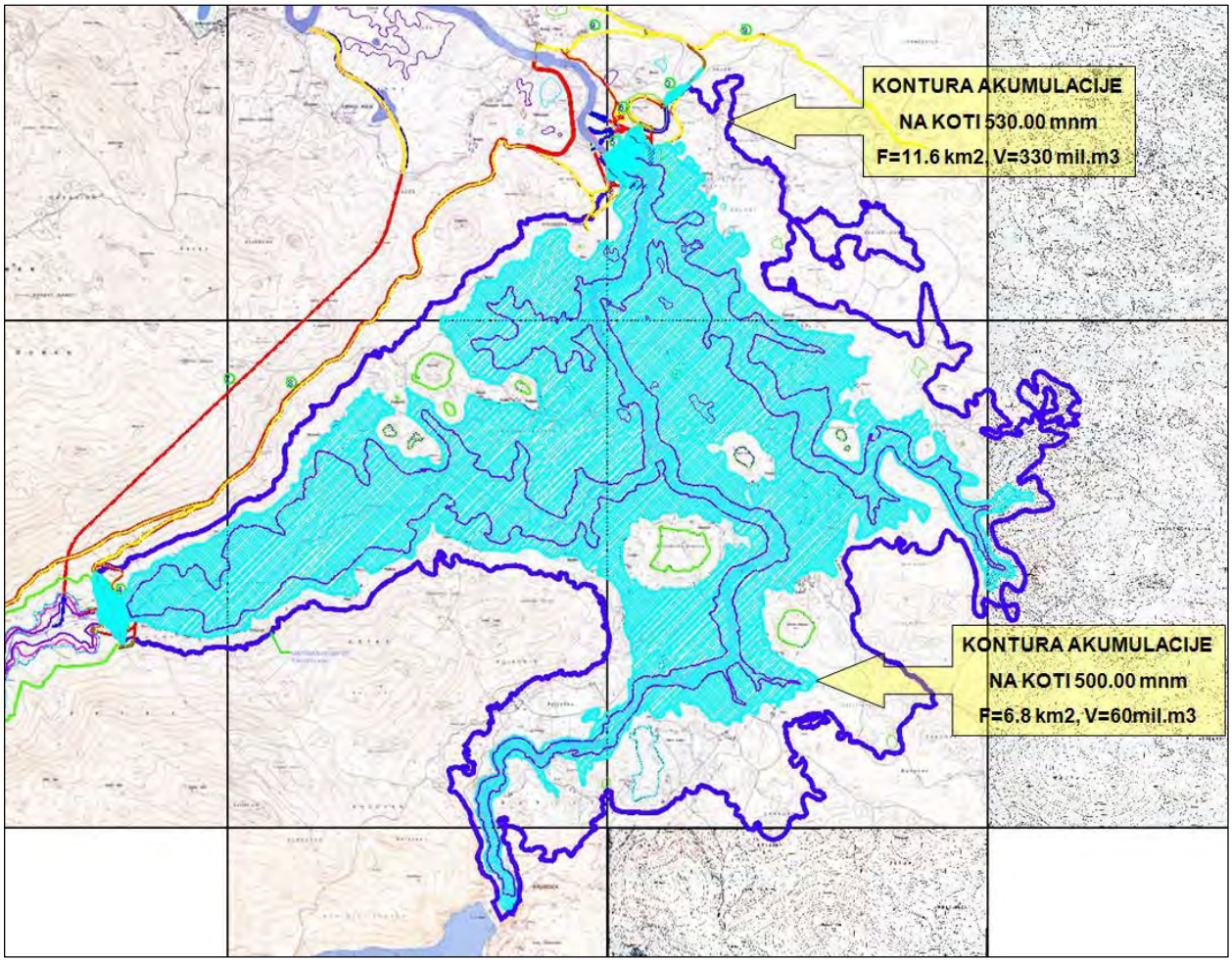
Površina jezera Kosinj na maksimalnoj radnoj koti od 530,00 m n. m iznosi 1.155 ha, dok se pri radnoj koti 500,00 m n. m. ta površina smanjuje na oko 680 ha (Slika 1.3.1).

Ukupni volumen oba jezera predstavlja 61 % srednjeg godišnjeg dotoka rijeke Like. Korisni volumen oba jezera iznosi 35 % srednjeg godišnjeg dotoka Like i Gacke, a 58 % srednjeg godišnjeg dotoka Like.

Uspostavljanjem akumulacije Kosinj potapaju se naselja Gornji Kosinj i Mlakva te manji zaselci koji im pripadaju. Stanovništvo se s tog prostora preseljava, zgrade se uklanjaju/ruše, uključujući i građevine/zgrade koje imaju pravni status zaštite i kulturno-povijesnu vrijednost (ali po posebnom pristupu, vodeći računa o posebnostima svake pojedine građevine/zgrade), sva kulturno-povijesna baština se istražuje, inventarizira, evidentira i dokumentira, a svi nalazi koje je moguće premjestiti se

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

premještaju/preseljavaju u najbliže postojeće muzeje, etnografske centre i zbirke ili moguće nove etnografske centre, uz potrebne mjere zaštite, groblja u Gornjem Kosinju i Mlakvama se preseljavaju. Radi zaštite vodoopskrbe i smanjenja eutrofikacije na tom prostoru se septičke jame prazne, čiste i zapunjavaju glinovitim materijalom, smetlišta i gnojnice se saniraju, uklanja sva šumska i grmolika vegetacija, skida se s livadnih i oraničnih površina humusni površinski sloj koji se dijelom iskorištava za krajobrazno uređenje objekata HES Kosinj a većim dijelom se predaje na korištenje lokalnoj zajednici. Na prostoru akumulacije se otvaraju nalazišta kamenog i glinovitog materijala za izgradnju brana, objekata i pristupnih putova u sklopu HES Kosinj. Pri korištenju HES Kosinj čitav navedeni prostor postaje vodena površina – jezero.



Slika 1.3.1: Izgled vodne površine akumulacije Kosinj

Analize upravljanja vodama u HES Senj provedene su po istom principu koji se i danas primjenjuje, a taj je da se prioritetno koriste vode rijeke Gacke, čije se raspoložive količine do potrebnog protoka za HE Senj i HE Senj 2 dopunjavaju iz jezera Kruščica i jezera Kosinj. Analize su pokazale da se iskorištenje ukupnih raspoloživih količina vode iz ovih vodotoka povećava izgradnjom akumulacijskog jezera Kosinj sa 81 % na 97 %, odnosno da preljevni gubici značajno smanjuju i nakon izgradnje iznose prosječno godišnje ~ 34 mil. m^3.

Akumulacijska jezera Kruščica i Kosinj spojena su dovodnim tunelom postojeće hidroelektrane Sklope, koji je promjera 7,0 m. Na HE Sklope se prije punjenja akumulacije

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

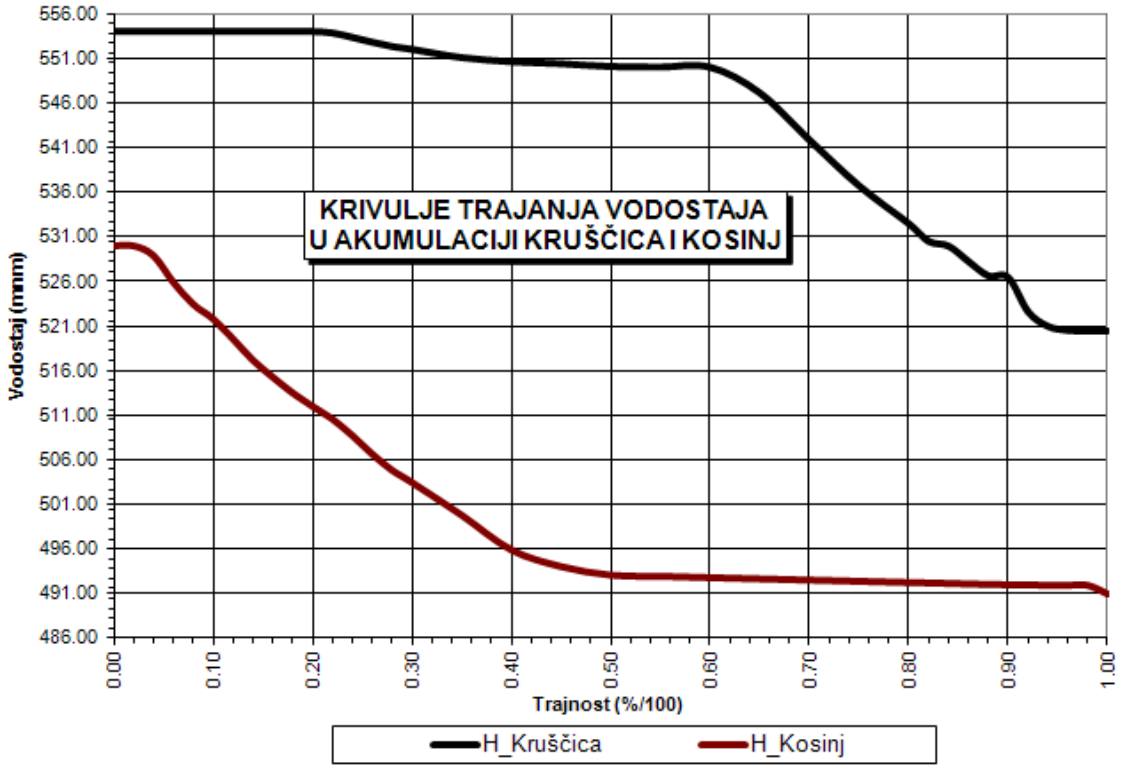
Kosinj provodi rekonstrukcija, tako da se postojeći gabariti strojarnice izdižu iznad razine uspora u jezeru Kosinj.

Najviši radni vodostaj u jezeru Kruščica je na koti 554 m n.m., a u jezeru Kosinj biti će na koti 530 m n.m. Razlika vodostaja od 24 m uvjetovana je sigurnom evakuacijom vodnog vala povratnog razdoblja od 10.000 godina preko preljeva brane Sklope i kroz strojarnicu HE Sklope, te kroz dodatni preljev u lijevom boku brane.

Kod najvišeg radnog vodostaja u jezeru Kosinj, protočni kapacitet preljeva brane Sklope iznosi 730 m^3/s, a strojarnica i novi preljev su kapaciteta 454 m^3/s, odnosno ukupno omogućavaju evakuaciju 1.189 m^3/s. Navedeni protočni kapaciteti dovoljni su da evakuiraju 10.000 godišnji vodni val kod najvišeg radnog vodostaja u oba jezera. Budući se vodni val prolazom kroz jezero Kruščicu transformira tako da mu se najveći protok sa 1.300 m^3/s smanji na 1.160 m^3/s, a vodostaj u jezeru Kruščici povisi sa 554 m n.m. na 555,07 m n.m., što je 43 cm niže od najvišeg dozvoljenog vodostaja na koti 555,50 m n.m.

Prema tome i u ekstremnim uvjetima brana Sklope je sigurna od prelijevanja preko njezine krune. Dodatnu sigurnost predstavlja temeljni ispust brane, koji kod najviših radnih vodostaja u jezerima Kruščica i Kosinj, odnosno kod razlike uzvodnog i nizvodnog vodostaja od 24 m ima protočni kapacitet od 85 m^3/s.

Planirani način upravljanja jezerima Kosinj i Kruščica rezultirao bi sljedećom krivuljom trajanja vodostaja u ovim jezerima, a koje su načinjene uz pretpostavku da je tehnički opravdano korištenje vode iz akumulacije Kosinj do kote 492,00 m n.m (Slika 1.3.2).



Slika 1.3.2: Krivulje trajanja vodostaja u akumulaciji Kruščica i akumulaciji Kosinj

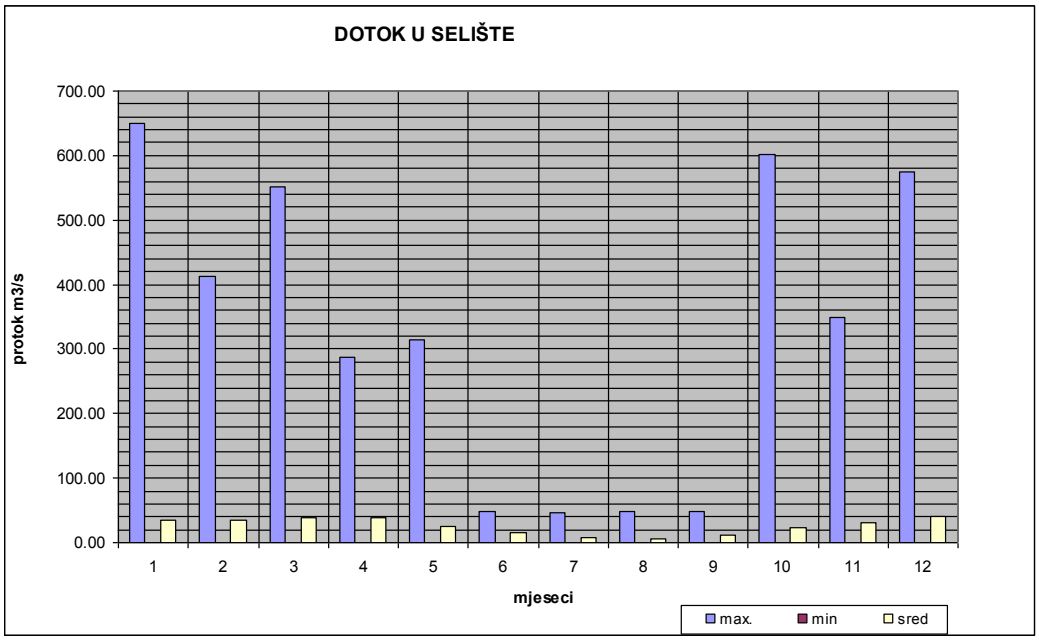
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Akumulacijsko jezero Kosinj ostvaruje se izgradnjom brana Kosinj, Sedlo i Bakovac, izvedbom injekcijske zavjese, uz što je nužna i rekonstrukcija evakuacijskih građevina na brani Sklope i rekonstrukcija same HE Sklope.

Zbog izgradnje akumulacije Kosinj potapa se dio postojećih lokalnih cesta pa se grade nove i zamjenske ceste i rekonstruiraju se neke postojeće, i to:

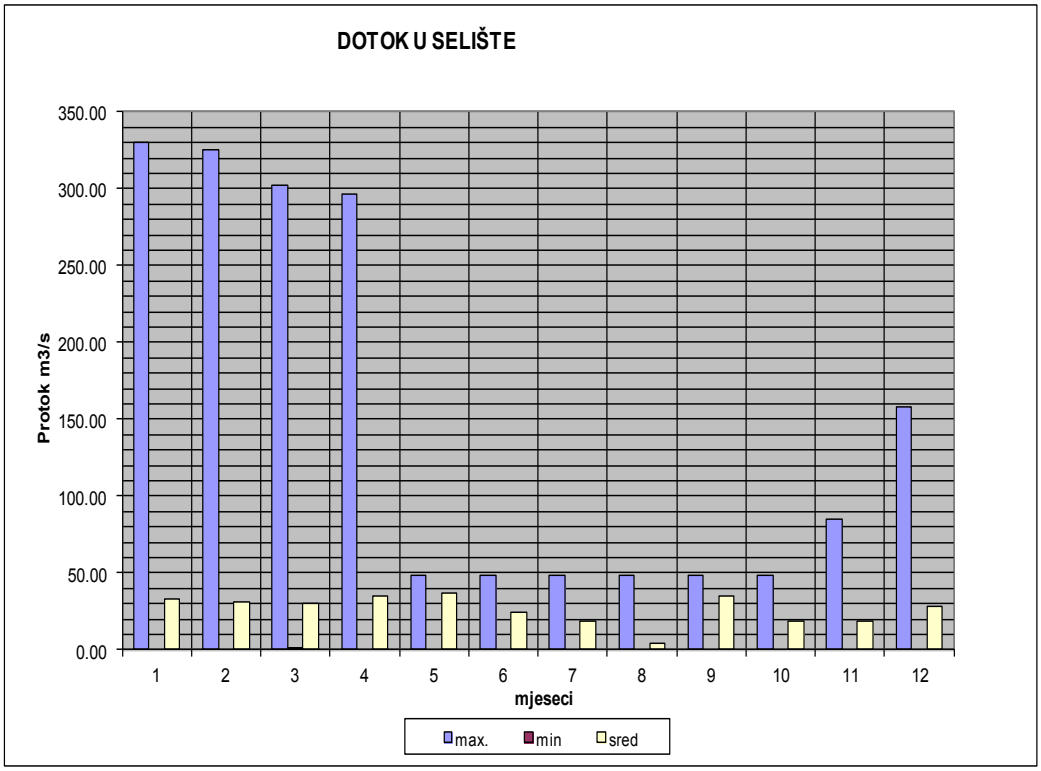
- Zamjenska cesta Kosinj most – Bakovac,
- Rekonstrukcija ceste Studenci – Sklope koja postaje glavni pristup do brane Sklope pošto se postojeća cesta Kosinj most – Sklope potapa akumulacijom Kosinj,
- Rekonstrukcija dijela ceste Krš – Kosinj most na dijelu koji dolazi pod uspor akumulacije Kosinj dok se dio stare ceste Krš – Kosinj most koristi za pristup do naselja nizvodno od brane Kosinj kao i za pristup do HE Kosinj.

Izgradnjom akumulacije Kosinj smanjuju se i maksimalni mjesečni dotoci u prostor Lipovog polja (prema obradama hidroloških podataka za razdoblje 1971.-2014.) sa sadašnjih količina od ~650 m^3/s na vrijednosti manje od 330 m^3/s, što znači da se uz kapacitet ponora u Lipovom polju od ~150 m^3/s znatno smanjuje mogućnost plavljenja ovog polja i povećava raspoloživost voda za korištenje na HE Senj.

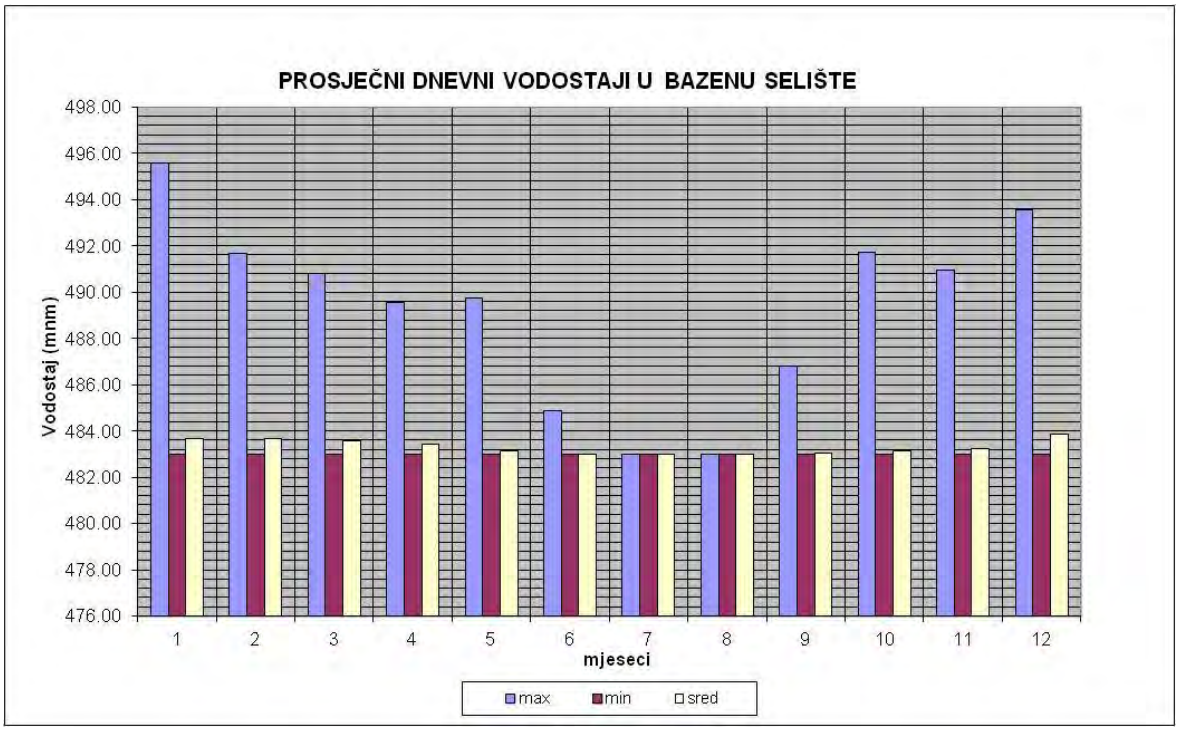


Slika 1.3.3: Srednji dnevni dotok u prostor bazena Selište uz postojeću akumulaciju Kruščica

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

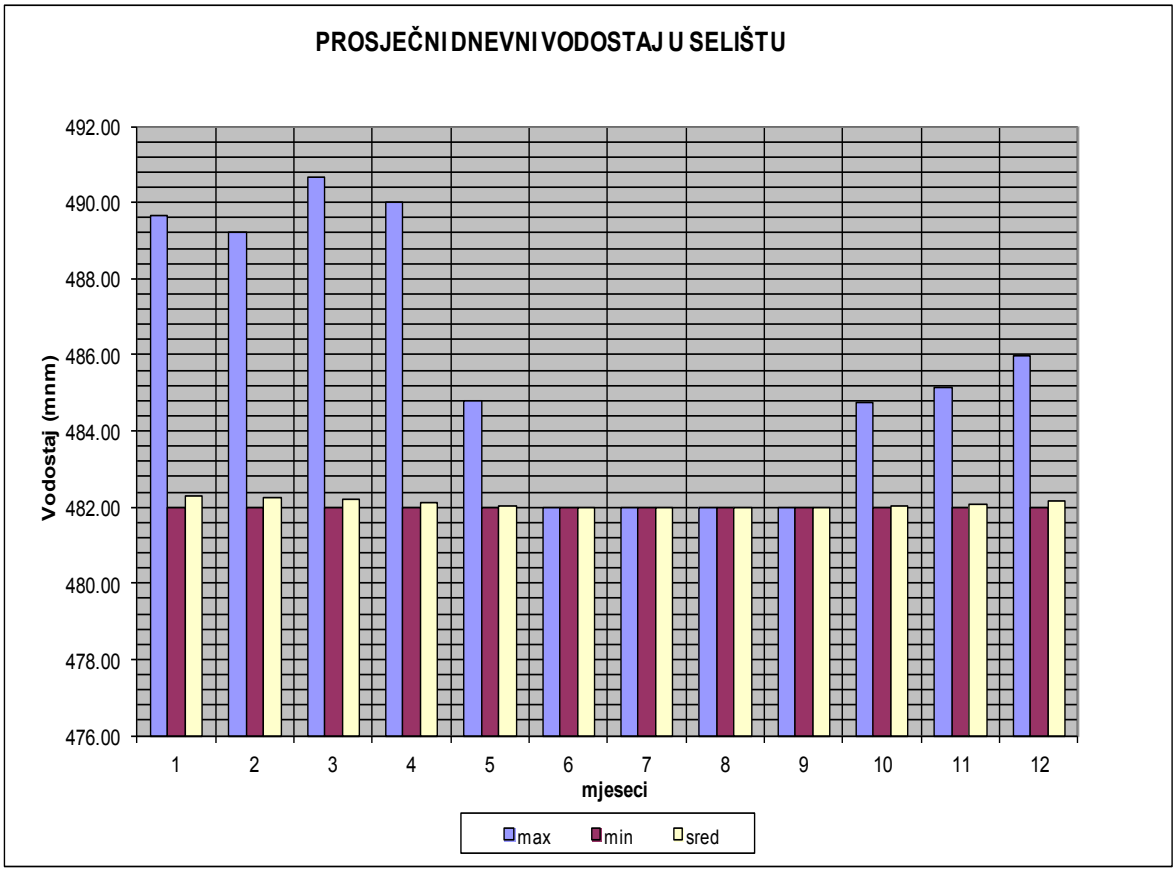


Slika 1.3.4: Srednji dnevni dotok u bazen Selište nakon izgradnje akumulacije Kosinj

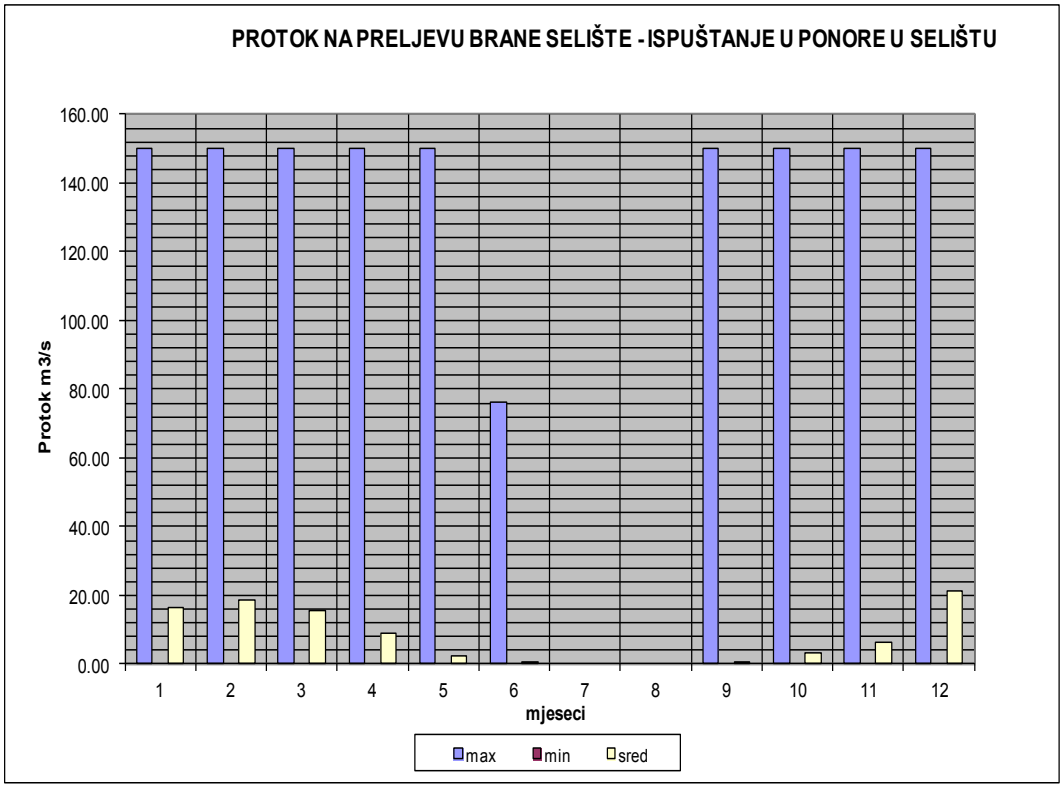


Slika 1.3.5: Prosječni dnevni vodostaji u bazenu Selište – postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

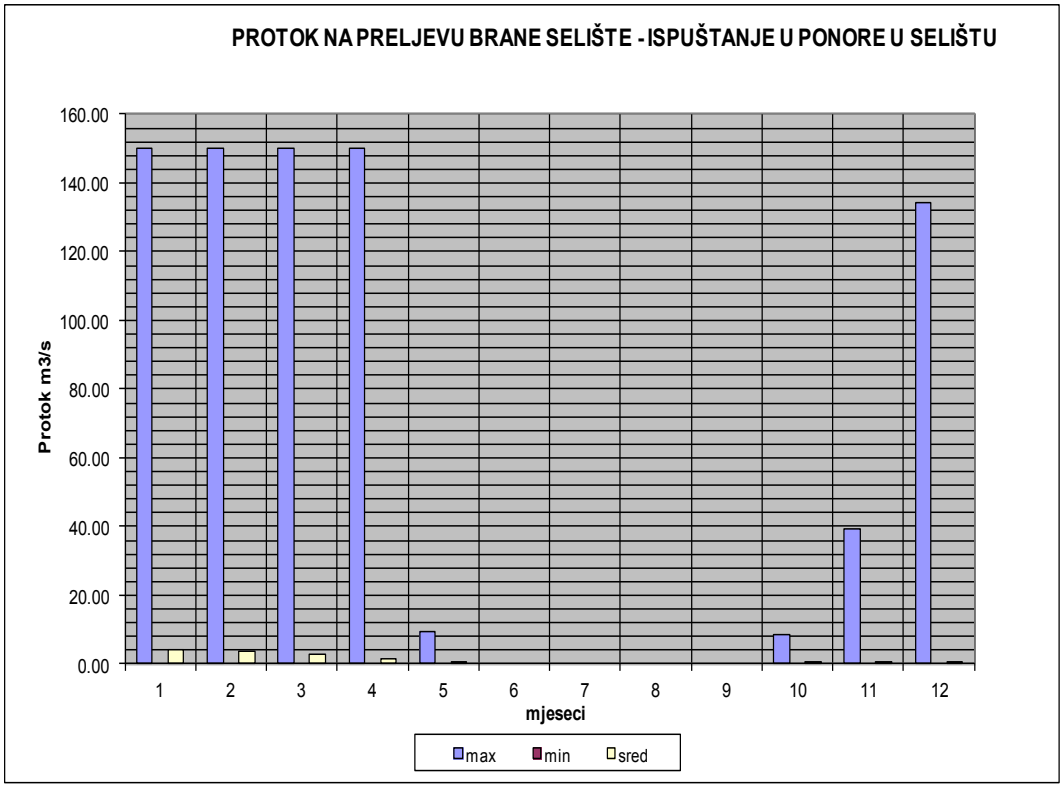


Slika 1.3.6: Prosječni dnevni vodostaji u bazenu Selište –buduće stanje



Slika 1.3.7: Prosječni dnevni protoci u ponore nizvodno od brane Selište – postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.3.8: Prosječni dnevni protoci u ponore nizvodno od brane Selište – buduće stanje

Prema tome na području obuhvata planiranog hidroenergetskog sustava HES Kosinj nalaziti će se slijedeći zahvati sadašnjeg sustava i slijedeći zahvati budućeg sustava:

Zahvati sadašnjeg sustava	Zahvati budućeg sustava
Akumulacijsko jezero „Kruščica“	Akumulacijsko jezero „Kosinj“
Brana i hidroelektrana „Sklope“	Brana i hidroelektrana „Kosinj“
Brana i kompenzacijski bazen „Selište“	Brana „Na sedlu“ i brana „Bakovac“
Tunel Lika - Gacka	Tunel Bakovac-Kanal
Cesta Studenci-Sklope	Kanal Tunel Bakovac-Lika
Cesta Donji Kosinj-Studenci	Cesta Kosinjski Bakovac-Kosinj Most

1.3.2 Brana Kosinj

Brana

Branom Kosinj (Slika 1.3.22) pregrađuje se korito rijeke Like oko 6 km nizvodno od brane Sklope. Brana je nasuta, zoniranog poprečnog presjeka s koso položenom glinenom jezgrom kao vododrživim elementom brane, te potpornim zonama od kamenog materijala. Glinena jezgra je od unutrašnje erozije zaštićena s uzvodne i nizvodne strane dvoslojnim filterima.

Osnovne značajke brane Kosinj su sljedeće:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- kota krune brane 533,00 m n.m.
- visina brane 58,50 m
- širina krune brane 10,00 m

Na najnižem dijelu temeljne plohe nizvodne potporne zone brane predviđena je horizontalna drenaža debljine 1,5 m, zaštićena na izlaznom dijelu kamenim nasipom. Brana se temelji na vapnenačkoj stijeni, uz prethodno skidanje humusa i nestabilnog dijela površinskog pokrivača. Glinena jezgra završava klinom dubine 2,5 m, širine na najdubljem dijelu pregradnog profila 16 m. U klinu je predviđena izvedba kontrolne galerije unutrašnjih dimenzija: širine 3,00 m i visine 3,50 m. Na preostalom dijelu klina glinena se jezgra temelji na betonskoj ploči debljine 50 cm.

Dužina kontrolne galerije iznosi 386 m, a ulaz u galeriju predviđen je pristupnim galerijama na desnom kraju brane na koti 503 m n. m. dužine 93 m, te na lijevom kraju na koti 523 m n. m. i dužine 45 m. Galerija se temelji na vapnenačkoj stijeni.

Zaštita uzvodnog pokosa brane od djelovanja valova predviđena je krupnim kamenom. Nizvodni pokos od erozijskog djelovanja oborinske vode predviđeno je zaštititi vegetacijskim pokrovom.

Na kruni brane predviđena je cesta koja će se koristiti samo za održavanje brane i građevina uz branu. Pristup na branu planiran je s desne strane s ceste Razbojište-Krš-Kosinj Most preko brane na Sedlu, a s lijeve strane s ceste Kosinj Most-Kosinjski Bakovac.

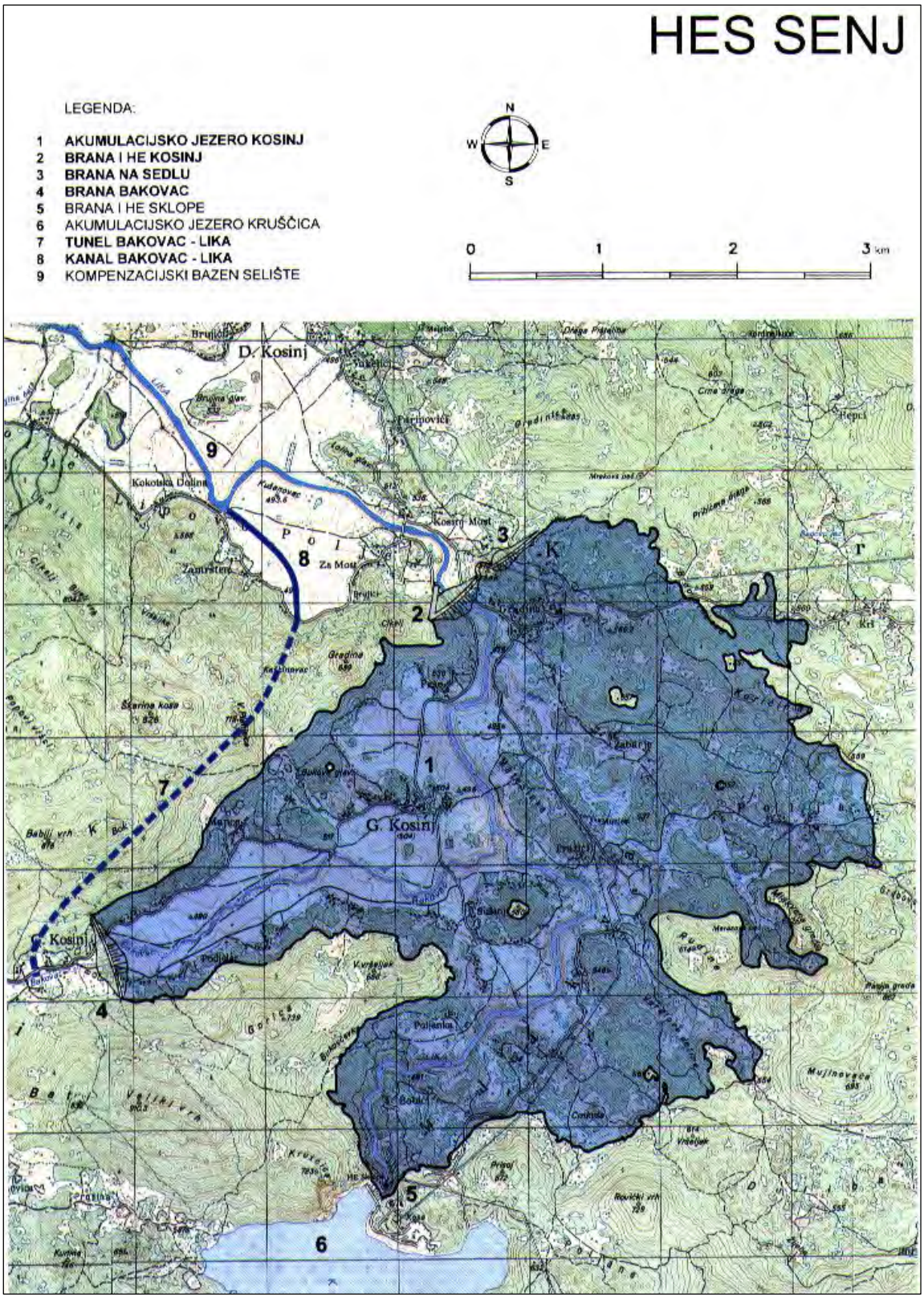
Tijekom gradnje brane Kosinj, zaštita gradilišta od velikih voda rijeke Like planirana je izvedbom uzvodnog i nizvodnog zagata, te obilaznog tunela.

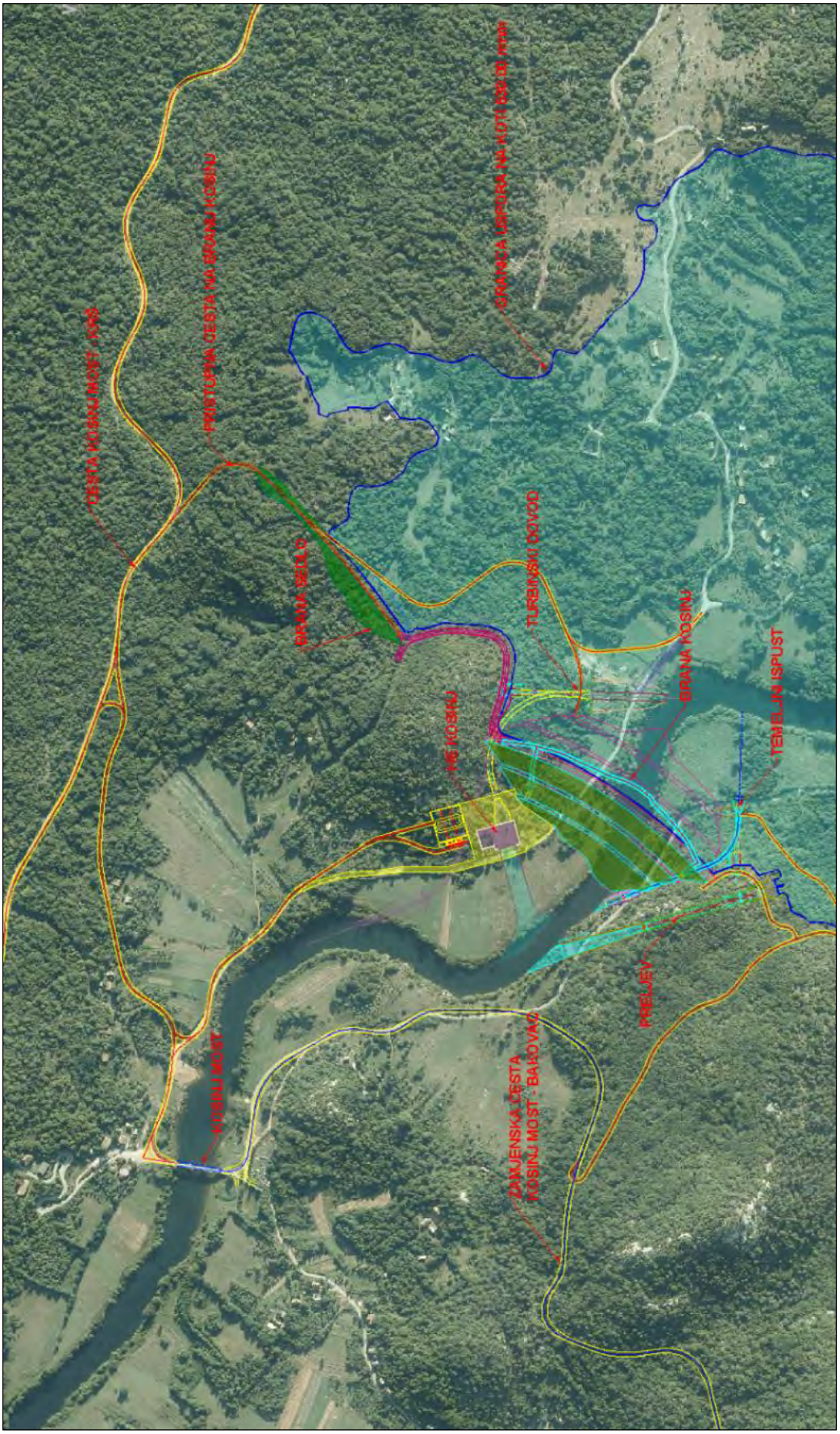
Uzvodni zagat uklopljen je u uzvodnu potpornu zonu brane, a nizvodni je smješten nizvodno od slapišta preljeva i temeljnog ispusta. Zagati se izvode od kamenog materijala sa uzvodnim odnosno nizvodnim ekranom od gline, uz zaštitu od erozije valova slojem kamenog materijala.

Obilazni tunel predviđen je na desnoj strani pregradnog profila. Promjer tunela je 5,75 i 6,75 m, a dužine je 337 m. Na tunel se nastavlja odvodni kanal trapeznog poprečnog presjeka dužine 108 m. Početni dio obilaznog tunela promjera 5,75 m, dužine 191 m izvodi se s betonskom oblogom i dio je turbinskog dovoda hidroelektrane Kosinj.

Uzvodnim i nizvodnim zagatom te obilaznim tunelom gradilište brane Kosinj osigurano je od poplavljivanja velikim vodama Like do uključivo 30 godišnjeg povratnog razdoblja.
Na pregradnom mjestu Kosinj smještene su evakuacijske građevine: preljev s brzotokom i slapištem, temeljni ispust sa slapištem, te hidroelektrana Kosinj s turbinskim dovodom i odvodnim kanalom u rijeku Liku.

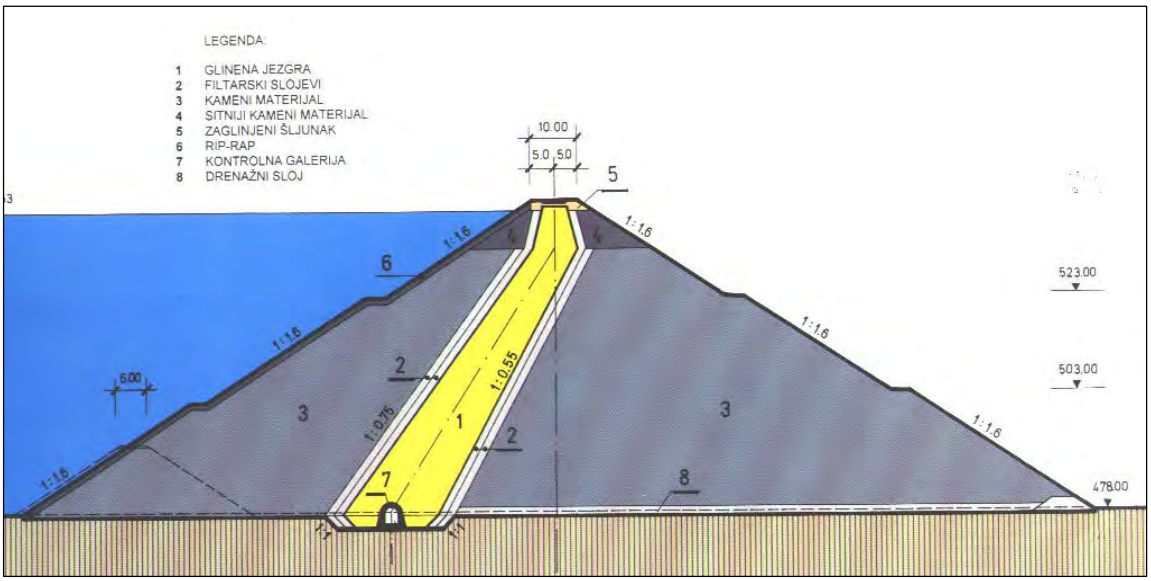
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava


HES SENJ
LEGENDA:
1 AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ
2 BRANA I HE KOSINJ
3 BRANA NA SEDLU
4 BRANA BAKOVAC
5 BRANA I HE SKLOPE
6 AKUMULACIJSKO JEZERO KRUŠČICA
7 TUNEL BAKOVAC - LIKA
8 KANAL BAKOVAC - LIKA
9 KOMPENZACIJSKI BAZEN SELIŠTE
N
W
E
S
0
1
2
3 km
D. Kosinj
G. Kosinj
G. Kosinj
Kosinj Most
Za Most
Kokotska Dolina
Zaturstem
Bruljica
Parinovići
Gregina
Podlanik
Poljanka
Kruščica
Mujinovača
Ravnik
Ravnik grede
Crne grede
Hepci
Kri
Babiji vrh
Skarina kosa
Bukovac
Podlanik
Kuk
Kudanovac
Bruljica Glav.
Ljubovo
Gladinić
Prijeka glava
Vrsnik
Vrsnik
Vrsnik



Slika 1.3.10: Smještaj objekata na čvoru Kosinj – brana Kosinj i brana Sedlo

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.3.11: Poprečni presjek brane Kosinj

Preljev s brzotokom

Preljev s brzotokom akumulacije Kosinj smješten je na lijevom kraju pregradnog profila Kosinj. Brzotok se sastoji od tunelskog i otvorenog dijela. Tunelski dio je dužine ~185 m, a otvoreni dio je dužine ~125 m. Otvoreni dio završava s odskokom, kojim se preljevni mlaz usmjerava u korito Like u kojem se uređuje slapište dužine ~130 m, a koje služi za disipaciju energije preljevnog mlaza.

Slapište se formira uređenjem korita Like u dužini ~135 m, širine u dnu 35 m, a dno je na najdubljem dijelu na koti 474 m n.m, odnosno oko 5 m ispod prirodnog dna korita Like. Budući je dno stjenovito, nije predviđeno njegovo osiguranje od erozije. Nasuprot tome prirodni koherentni i nekoherentni materijal obalnih pokosa predviđeno je osigurati kamenim blokovima.

Preljev je dimenzioniran tako da omogući sigurnu evakuaciju 10.000-godišnjeg vodnog vala Like iz jezera Kosinj, prethodno transformiranog u jezeru Kruščica. Pri evakuaciji transformiranog 10.000-godišnjeg vodnog vala preko preljeva iz jezera Kosinj njegov maksimalni protok iznosi ~1.200 m^3/s, a maksimalni vodostaj u jezeru Kosinj moguće je stalno održavati na razini 530,00 m n.m.

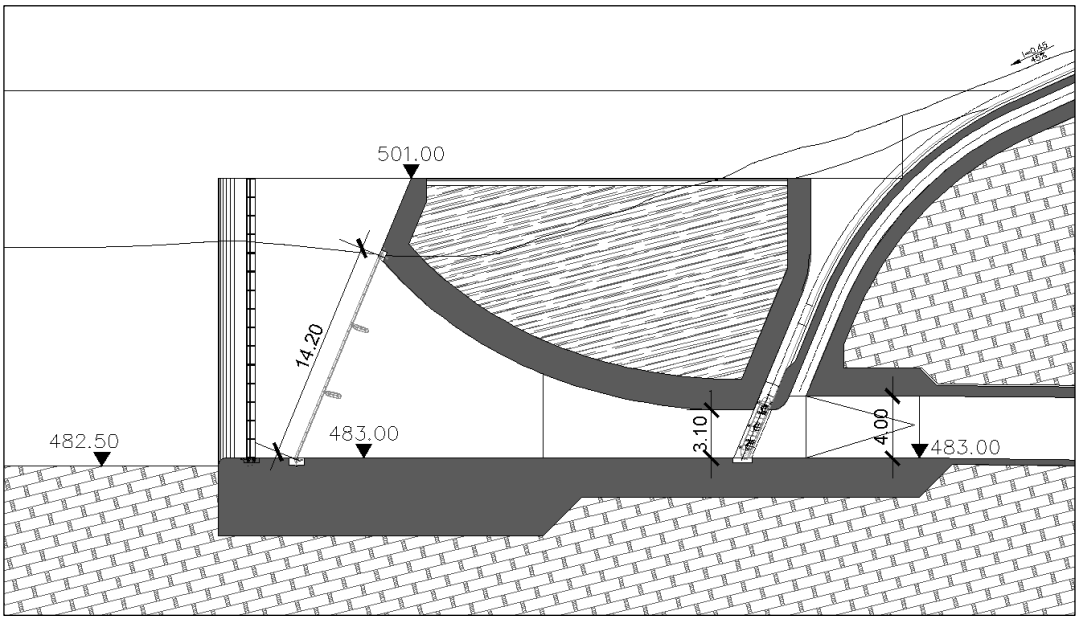
Preljev se sastoji od dva preljevna polja, svako širine 10,00 m, odnosno ukupne preljevne dužine 20 m. Preljev je kontroliran segmentnim zapornicama, koje su oslonjene na betonske stupove. Visina zapornica je 10,00 m, a predviđen je pogon hidrauličkim servomotorima. Budući je kruna preljevnog praga na koti 520,00 m n.m. zapornicama se kontroliraju vodostaji u jezeru do kote 530,00 m n.m, odnosno do maksimalnog radnog vodostaja. Kod evakuacije 10.000-godišnjeg vodnog vala obje zapornice su potpuno podignute te preljevna visina uz održanje razine u jezeru na koti 530,00 m n.m iznosi 10,0 m. Preko preljeva je predviđen most, kojim je omogućen pristup na krunu brane Kosinj.

Temeljni ispust

Temeljni ispust predviđen je tunelskog tipa i smješten je na lijevoj strani pregradnog profila Kosinj. Hidraulički je dimenzioniran prema kriteriju potpunog pražnjenja jezera u trajanju od 20 dana. Prema tom uvjetu protok kroz ispust kod maksimalnog radnog

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

vodostaja u jezeru Kosinj iznosi ~295 m^3/s. Protočni kapacitet temeljnog ispusta kod minimalnog radnog vodostaja u jezeru Kosinj na koti 495,00 m n.m iznosi ~140 m^3/s, što zadovoljava kriterij ispuštanja vode iz jezera Kosinj za potrebe HE Senj i HE Senj 2 u slučaju da to iz bilo kojeg razloga nije moguće kroz HE Kosinj (Slika 1.3.12).



Slika 1.3.12: Ulazna građevina temeljnog ispusta

Ulazna građevina temeljnog ispusta udaljena je oko 120 m od korita Like, s kojim je spojena kanalom trapeznog poprečnog presjeka. Kota dna ulazne građevine je 483,00 m n.m., tako da je do ove kote omogućeno pražnjenje jezera Kosinj, a to predstavlja praktično prazno jezero. Na prednjoj je plohi predviđena gruba rešetka dimenzija 14,2 x 15,0 m. Eliptičnim se plohama ulazna građevina sužava na pravokutni poprečni presjek širine 4,00 i visine 3,10 m, u kojem je smješten pomoćni zatvarač temeljnog ispusta. Zatvarač je pločasti vozni, nagnut pod kutem od 67,5°, dimenzija 4,00 x 4,00 m. Zatvarač se hidrauličkim pogonom i motkama po kosoj stazi podiže u zatvaračnicu, koja je smještena iznad razine maksimalnog uspora, s kotom poda na 533,00 m n.m. U ploči kose staze nalazi se odzračna cijev, kojom je omogućen dovod i odvod zraka prilikom punjenja i pražnjenja tunela temeljnog ispusta.

Pristup na gornju plohu ulazne građevine, koja je na koti 501,00 m n.m. predviđen je cestom s lijevog boka brane, a u zatvaračnicu pomoćnog zatvarača sa ceste koja vodi na krunu brane. Ulazna građevina, kosa staza zatvarača i zatvaračnica temelje se na vapnenačkoj stijeni.

Tunel temeljnog ispusta kružnog je poprečnog presjeka promjera 4,00 m, dužine ~250 m. Trasa tunela uvučena je u brdski masiv toliko da se osigura dovoljna visina nadsloja za tunelski iskop u vapnenačkoj stijeni. Obloga tunela je armiranobetonska, debljine 40 cm.

Na nizvodnom kraju tunela temeljnog ispusta predviđen je regulacijski zatvarač, pločastog tipa, svijetlog otvora 3,10 x 4,00 m s hidrauličkim servomotorom smještenim u zatvaračnici kojoj je kota poda na 503,00 m n.m. Pristup zatvaračnici predviđen je cestom s platoa HE Kosinj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nizvodno od regulacijskog zatvarača nalazi se izlazna građevina s deflektorom mlaza pod kutom od 35°. Disipacija energije istjecanja iz temeljnog ispusta predviđena je u produbljenom koritu Like, oblikovanom kao slapište, koje je smješteno uz slapište preljeva.

1.3.3 Brana Sedlo

Brana Sedlo ili brana na Sedlu (Slika 1.3.22) pregrađuje prirodno sedlo u produženju desnog kraja pregradnog profila Kosinj. Predviđena je nasuta brana zoniranog poprečnog presjeka, s centralno smještenom glinenom jezgrom kao vododrživim elementom brane, te potpornim zonama od kamenog materijala. Glinena je jezgra od unutrašnje erozije zaštićena s nizvodne i uzvodne strane dvoslojnim filterima.

Osnovne značajke brane Sedlo su sljedeće:

- kota krune brane 533,00 m n.m.
- visina brane 13,20 m
- širina krune brane 8,00 m

Na najnižem dijelu nizvodne potporne zone na temeljnoj plohi izvest će se horizontalna drenaža debljine 1,5 m, zaštićena na izlaznom dijelu kamenim nasipom. Brana se temelji na vapnenačkoj stijeni, uz prethodno skidanje humusa i nestabilnog površinskog pokrivača. Temeljenje glinene jezgre predviđeno je izvedbom klina dubine 2,00 i širine 3,80 m, na dnu kojeg se izvodi betonska ploča debljine 20 cm i na koju se ugrađuje glina jezgre brane.

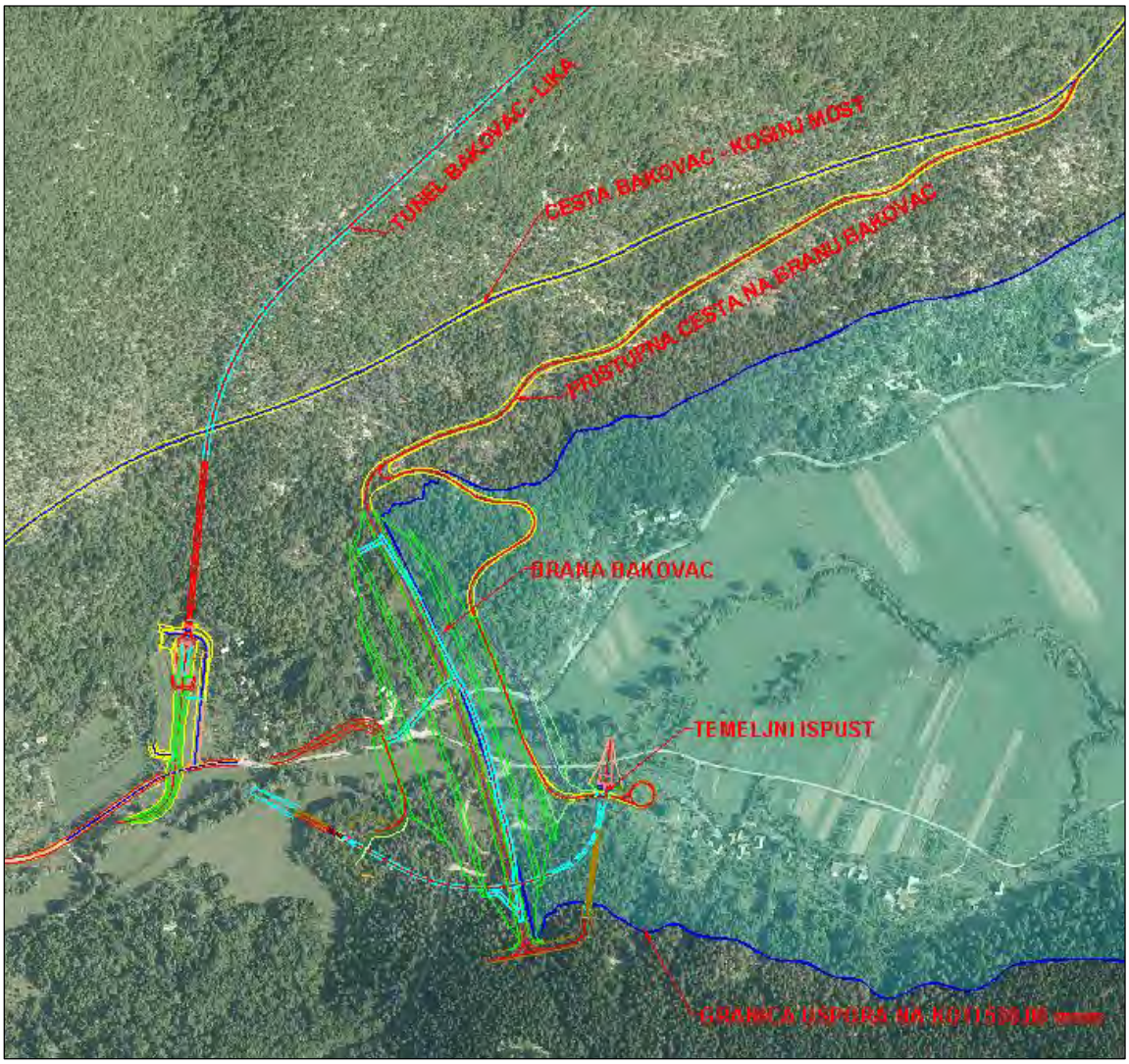
Zaštita uzvodnog pokosa brane od djelovanja valova predviđena je krupnim kamenom. Nizvodni pokos od erozijskog djelovanja oborinske vode predviđeno je zaštititi vegetacijskim pokrovom.

Na kruni brane predviđena je izvedba ceste koja će se koristiti samo za održavanje brane. Pristup na krunu brane planiran je s ceste Razbojište-Krš-Kosinj Most, te s brane Kosinj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.3.4 Brana Bakovac

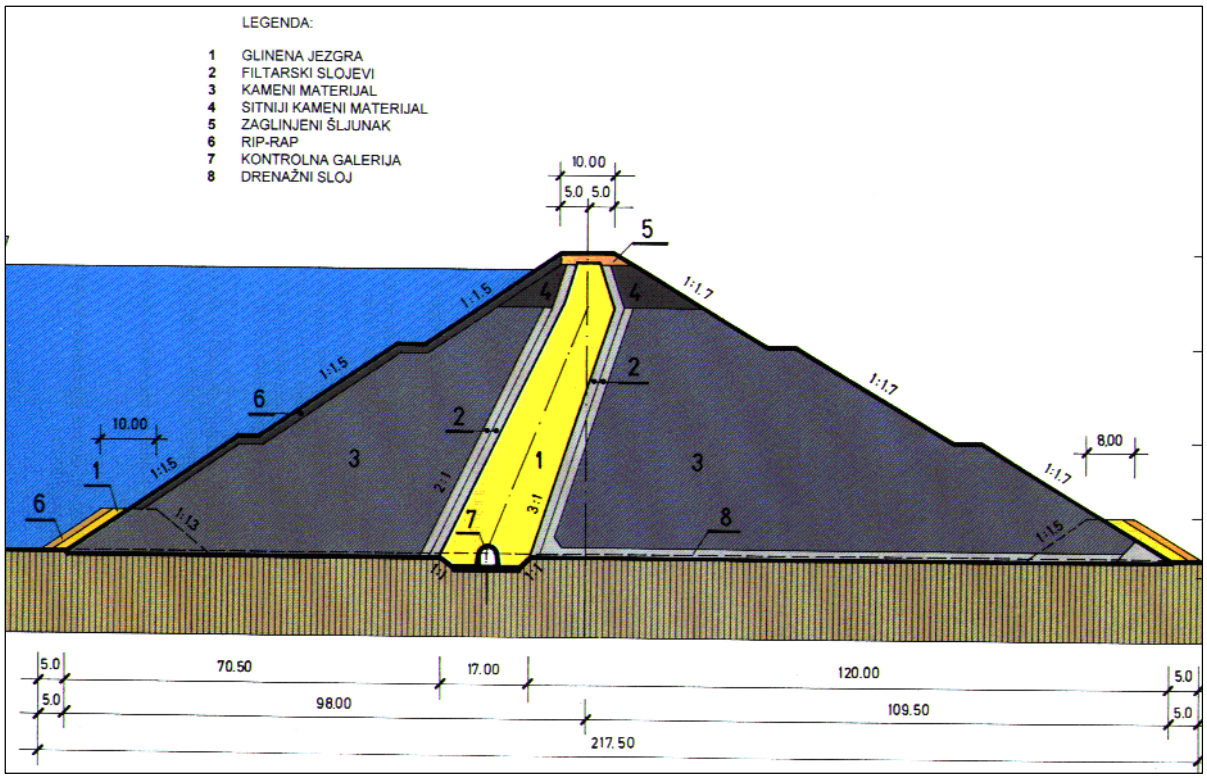
Brana Bakovac (Slika 1.3.22) pregrađuje dolinu potoka Bakovac, koja se na taj način, zbog njezine nedovoljne vododrživosti isključuje iz akumulacijskog jezera Kosinj (Slika 1.3.13). Potok Bakovac se tunelom i kanalom prevodi u rijeku Liku, odnosno kompenzacijski bazen Selište, nizvodno od pregradnog mjesta Kosinj.



Sliika 1.3.13: Prikaz položaje brane Bakovac s tunelom Bakovac-Lika i pristupnom cestom za branu Bakovac

Brana Bakovac je nasuta brana zoniranog poprečnog presjeka s koso položenom glinenom jezgrom kao vododrživim elementom brane, te potpornim zonama od kamenog materijala. Glinena je jezgra od unutarnje erozije zaštićena s uzvodne i nizvodne strane dvoslojnim filtrima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.3.14: Presjek brane Bakovac

Osnovne značajke brane Bakovac su sljedeće:

- kota krune brane 533,00 m n.m.
- visina brane 47,90 m
- širina krune brane 11,00 m

Na najnižem dijelu nizvodne potporne zone, na temeljnoj plohi, izvest će se horizontalna drenaža debljine 1,5 m, zaštićena na izlaznom dijelu kamenim nasipom. Brana se temelji na vapnenačkoj stijeni, uz prethodno skidanje humusa i nestabilnog dijela površinskog pokrivača. Glinena jezgra temelji se u klinu dubine 2,5 i širine na najdubljem mjestu 12,5 m. U klinu se izvodi kontrolna galerija unutarnjih dimenzija širine 3,00 m i visine 3,50 m. Na preostalom dijelu širine klina izvodi se betonska ploča debljine 40 cm, tako da se jezgra brane temelji na kontrolnoj galeriji i betonskoj ploči.

Dužina kontrolne galerije je 417 m, a ulaz u galeriju predviđen je pristupnim galerijama na desnom i lijevom kraju brane na koti 522,5 m n. m., dužine po 48 m, te na središnjem dijelu na koti 495 m n. m. dužine 114 m. Galerija se temelji na vapnenačkoj stijeni.

Temeljni ispust izvodi se u boku brane, a tijekom izgradnje imati će privremeno i ulogu evakuacije velikih voda Bakovca, do završetka tunela Bakovac-Lika.

Zaštita uzvodnog pokosa brane od djelovanja valova predviđena je krupnim kamenom, a nizvodnog pokosa od erozijskog djelovanja oborinske vode vegetacijskim pokrovom.

Na kruni brane izvest će se cesta koja će se koristiti samo za održavanje brane. Pristup na krunu brane omogućen je s ceste Kosinj Most-Bakovac.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.3.5 Otješnjenje akumulacijskog jezera Kosinj

Otješnjenje akumulacijskog jezera (Slika 1.3.22) predviđeno je radi smanjenja gubitaka vode iz jezera i to izvedbom injekcijske zavjese na sljedećim lokacijama:

- Pregradno mjesto Kosinj, uključivo branu Kosinj i branu na Sedlu, na kojem je predviđena dvoredna zavjesa dužine 1104 m. Određena je dubina za 15 do 30 metara niže od minimalno registriranih vodostaja u istražnim piezometrima. U zoni ispod brane Kosinj injekcijska zavjesa se pruža do kote 395 m.n.m. odnosno do dubine 80 do 100 m ispod temelja brane. Na bokovima brane Kosinj i ispod brane Sedlo injekcijska zavjesa je dubine 90 m od kote uspora akumulacije i ide do kote 440 m.n.m , a od brane Sedlo prema desnom boku dubina injekcijske zavjese je 60 m i ide do najniže kote 470 m.n.m što je oko 15 m dublje od min. registriranih vodostaja. Zavjesa se izvodi radi osiguranja stablinosti brana.
- Desni bok akumulacijskog jezera, na kojem se zavjesa DB 1 nastavlja na zavjesu pregradnog mjesta Kosinj u smjeru istoka. Predviđena je jednoredna zavjesa, dužine 768 m. Dubina injekcijske zavjese je 60 m, odnosno do kote 470 m.n.m. Zavjesa je namijenjena otješnjenju zone jače propusnih i okršenih krednih naslaga kroz koje bi se mogla gubiti voda iz akumulacije prema jakom povremenom izvoru Pražiča vrelo nizvodno od akumulacije.

  Dodatne injekcijske zavjese na desnom boku DB 2 u dužini 576 m i DB 3 dužine 640 m izvodit će se u zonama rasjeda ukoliko nakon ostvarenja akumulacije veličina gubitaka vode iz akumulacije prema slivu Gacke to opravdaju. Zavjese su položene sjeverno i južno od podnožja brda Karaula u području rasjednih zona. Predviđaju se jednoredne zavjese dubine 40 m, do kote 490 m.n.m.
- Lijevi bok akumulacijskog jezera, na kojem se zavjesa LB 2 nastavlja na zavjesu pregradnog mjesta Kosinj. Predviđena je kombinacija jednoredne i dvoredne injekcijske zavjese dužine 2.228 m. Dubina početnog dijela injekcijske zavjese dužine 432 m je 90 m, odnosno do kote 440 m.n.m. Ostali dio injekcijske zavjese je dubine 70 m (do kote 460 m.n.m.) osim u tri zone prelaska zavjese preko većih rasjeda, na kojima je predviđeno produbljene injekcijske zavjese do kote 420 m.n.m. Na tim rasjedima predviđa se izvedba dvoredne zavjese u dužini od po 3 sektora (144 m). Namjena zavjese je presjeći dva značajna regionalna rasjeda sa zonama dreniranja.
- Pregradno mjesto Bakovac, na kojem je predviđena dvoredna zavjesa dužine oko 640 m. U zoni ispod brane Bakovac injekcijska zavjesa se pruža do kote 430 m.n.m. odnosno do dubine 55 do 90 m ispod temelja brane, ovisno o konfiguraciji terena. Na bokovima brane Bakovac injekcijska zavjesa je dubine 60 m od kote uspora akumulacije i ide do kote 470 m.n.m. Zavjesa se izvodi radi osiguranja stablinosti brane.

  Nastavno na navedenu injekcijsku zavjesu izvodi se u lijevom boku akumulacije u pravcu prema sjeveroistoku jednoredna injekcijska zavjesa LB 1 dužine 432 m, čija dubina je 60 m, odnosno do kote 470 m.n.m.

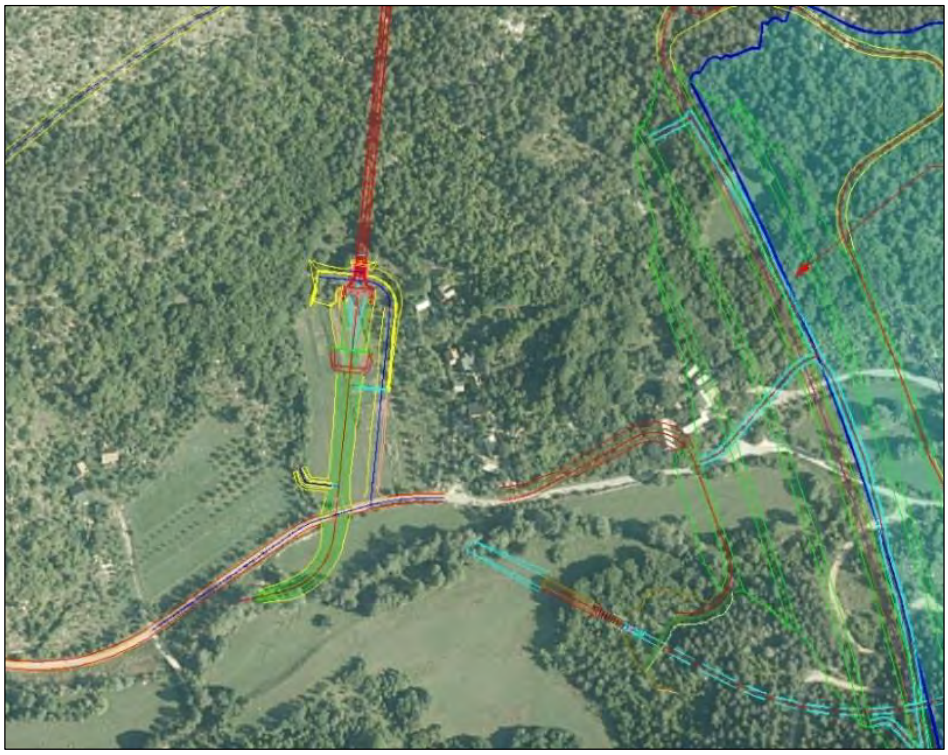
Lokacije trasa injekcijskih zavjesa prikazane su na preglednoj situaciji HES Kosinj, Slika 1.3.22 u nastavku teksta.

Ukupna dužina injekcijskih zavjesa iznosi 6388 m, dužina injekcijskih bušotina oko 212.650 m, a procjenjena količina cementno-bentonitne smjese oko 75.400 t.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.3.6 Tunel i kanal Bakovac-Lika

Tunel i kanal Bakovac-Lika (Slika 1.3.22) prevode vode potoka Bakovca u rijeku Liku, budući je njegov tok pregrađen branom Bakovac. Protočni kapacitet ovih građevina je takav, da evakuiraju 100 godišnji vodni val potoka Bakovca, maksimalnog protoka 80 m^3/s uz retenciranje vode na ulazu u tunel do kote 494,88 m n.m, a 1000 godišnji vodni val, maksimalnog protoka 95 m^3 /s, uz reteniranje vode do kote 496,19 m n.m. (Slika 1.3.15).



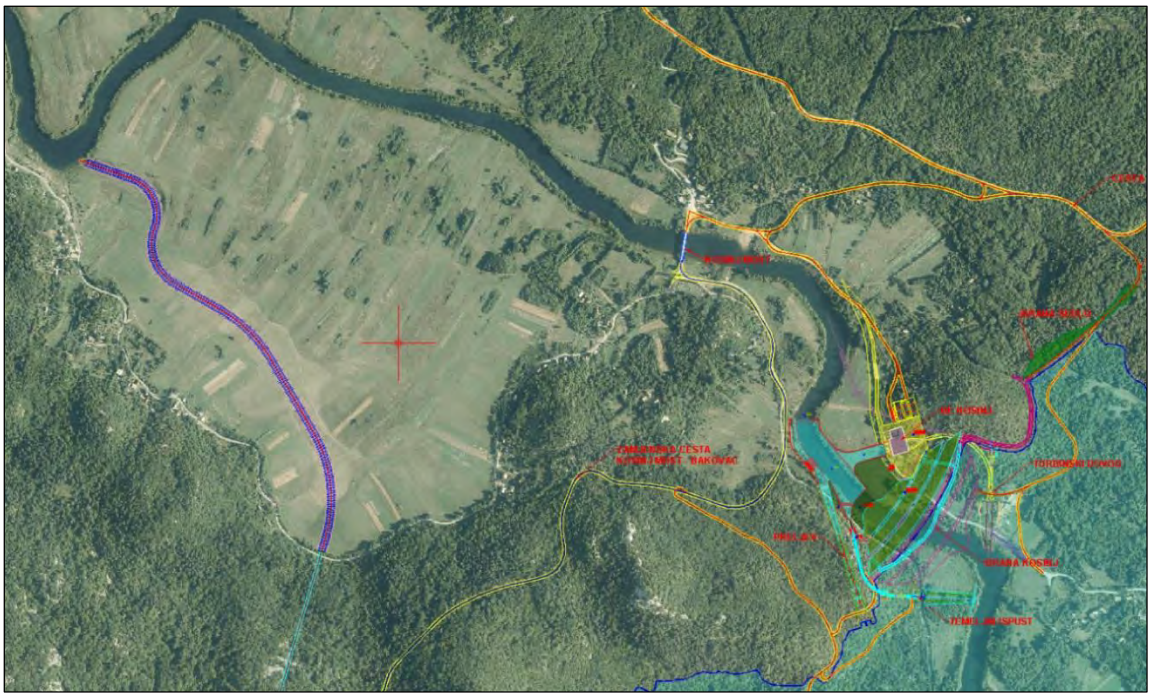
Slika 1.3.15: Ulazna građevina tunela Bakovac – Lika

Tunel je kružnog poprečnog presjeka promjera 4,50 m, dužine 3293 m i uzdužnog pada 2,43 ‰. Tunel se cijelom dužinom iskapa u vapnenačkoj stijeni. Obložen je betonskom oblogom debljine 40 cm. Ulazna građevina tunela opremljena je grubom rešetkom širine 11.00 i visine 2,13 m. Iza rešetke predviđeni su utori za gredne zapornice neto površine 4,50 x 4,50 m koje se koriste kod pregleda i održavanja tunela.

Vode potoka Bakovca do tunela se dovode kanalom trapeznog poprečnog presjeka širine u dnu 2,50 m, dubine između 2 i 3 m, dužine 174,50 m, koji je obložen betonskim pločama.

Na izlaz tunela nastavlja se kanal kojim se vode potoka Bakovca odvode u rijeku Liku, odnosno kompenzacijski bazen Selište. Kanal je trapeznog poprečnog presjeka širine u dnu 2,5 m, dubine oko 6 m, dužine 1.115,5 m, a obložen je betonskim pločama položenim na filtarski materijal. Da bi se omogućio pregled i održavanje kanala i tunela kod punog kompenzacijskog bazena Selište, odnosno korita rijeke Like, na kanalu je planirana ustava sa grednim zapornicama (Slika 1.3.16).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.3.16: Spoj tunela Bakovac – Lika sa vodotokom Lika

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.3.7 Hidroelektrana Kosinj

Hidroelektrana HE Kosinj (Slika 1.3.22) je pribransko postrojenje, smješteno uz branu Kosinj. Ova hidroelektrana koristi vode koje se ispuštaju iz akumulacijskog jezera u korito rijeke Like odnosno u kompenzacijski bazen Selište, na padu formiranom izgradnjom akumulacijskog jezera Kosinj.

Vodostaji u akumulacijskom jezeru Kosinj i kompenzacijskom bazenu Selište variraju unutar sljedećih vrijednosti:

- maksimalni vodostaj gornje vode (akumulacija Kosinj)	530,00 m n.m.
- minimalni vodostaj gornje vode (akumulacija Kosinj)	495,00 m n.m.
- maksimalni vodostaj donje vode (bazen Selište)	484,00 m n.m.
- minimalni vodostaj donje vode (bazen Selište)	482,00 m n.m.

Uz navedene vodostaje bruto padovi u HE Kosinj su sljedeći:

- maksimalni bruto pad	48,00 m
- minimalni bruto pad	11,00 m

Raspon bruto padova od 11,0 do 48,0 m energetski se koristi na dvije proizvodne jedinice tipa Kaplan, tako da se jedna proizvodna grupa koristi kod vodostaja u akumulaciji Kosinj u rasponu od 530,00 do 515,00 m n. m, a druga kod vodostaja između 515,00 i 495,00 m n. m.

Osnovne karakteristike predviđenih proizvodnih grupa su sljedeće:

<u>Za vodostaje u akumulaciji od kote 505,00 do 530,00 m n. m</u>

Turbina

- tip	Kaplan
- instalirani protok	50 m^3/s
- maksimalni pad	48,0 m
- maksimalna snaga	22.000 kW
- broj okretaja	250 min^{-1}

Generator

- tip	sinkroni
- snaga	24 000 kVA
- broj okretaja	250 min^{-1}

<u>Za vodostaje u jezeru između kota 505,00 i 495,00 m n.m.</u>

Turbina

- tip	Kaplan
- instalirani protok	50 m3/s
- maksimalni pad	22,0 m
- maksimalna snaga	11.500 kW
- broj okretaja	200 min^{-1}

Generator

- tip	sinkroni

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- snaga 12.800 kVA
- broj okretaja 200 min^{-1}

Srednja godišnja proizvodnja električne energije na HE Kosinj je 42.800 MWh/godišnje.

Turbinski dovod

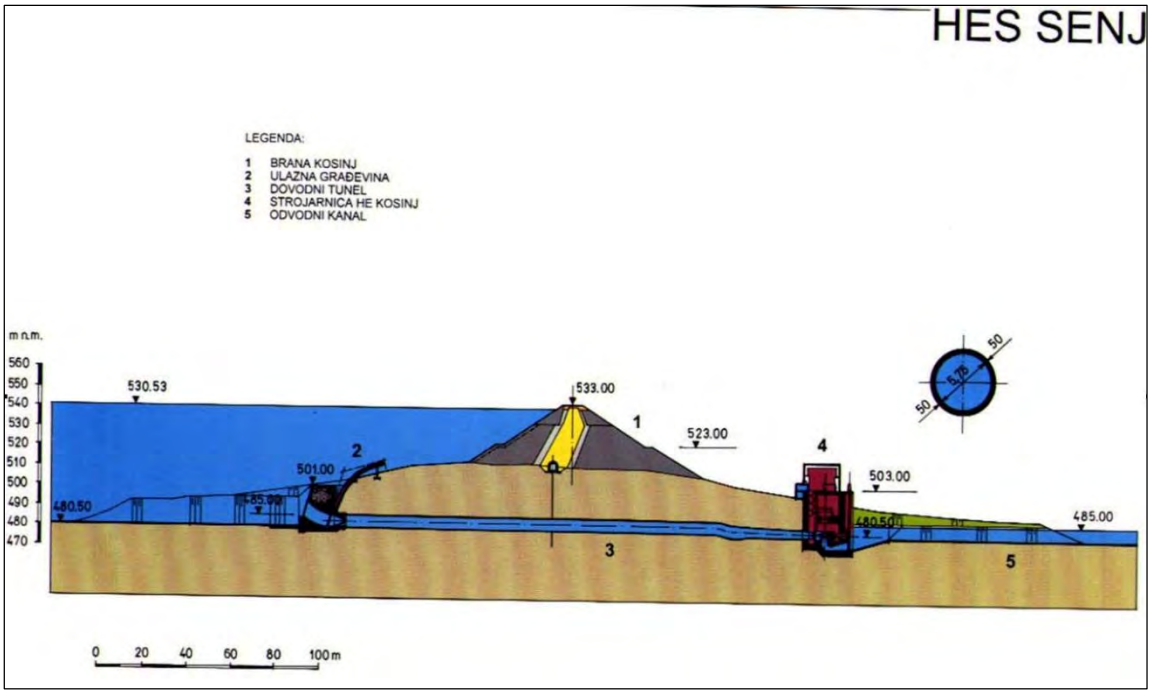
Za HE Kosinj predviđen je tunelski turbinski dovod smješten na desnom boku pregradnog profila Kosinj.

Ulazna građevina udaljena je od korita rijeke Like oko 110 m, s kojim je spojena kanalom trapeznog poprečnog presjeka. Na prednjoj plohi ulazne građevine nalazi se fina rešetka visine 9,0 i širine 11,0 m. Eliptičnim se plohama ulazna građevina sužava na pravokutni poprečni presjek širine 5,8 i visine 4,6 m, u kojem je smješten pomoćni zatvarač turbinskog dovoda. Zatvarač je pločasti vozni, dimenzija svijetlog otvora 5,8 x 5,1 m, nagnut pod kutom 75°. Zatvarač se hidrauličkim pogonom i motkama po kosoj stazi podiže u zatvaračnicu, koja je smještena iznad razine maksimalnog vodostaja s podom na koti 533,00 m n.m. U ploči kose staze nalazi se odzračna cijev kojom je omogućen dovod i odvod zraka prilikom punjenja i pražnjenja tunela turbinskog dovoda.

Pristup na gornju plohu ulazne građevine, koja je na koti 501,00 m n.m, planiran je cestom s desnog boka brane, a u zatvaračnicu pomoćnog zatvarača cestom s krune brane, odnosno odvojkom s lokalne ceste Kosinj most – Studenci.

Ulazna građevina, kosa staza i zatvaračnica temelje se na vapnenačkoj stijeni.

Tunel turbinskog dovoda kružnog je poprečnog presjeka svijetlog promjera 5,80 m, dužine do razdjelnog cjevovoda 270 m. Trasa tunela uvučena je u brdski masiv toliko da se osigura dovoljna visina nadsloja za tunelski iskop u vapnenačkoj stijeni.



Slika 1.3.17: Uzdužni presjek dovodnog tunela HE Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na tunel se nastavlja simetrični razdjelni cjevovod s dva dovoda za turbine, promjera po 4,00 m. Dužina račve do osi predturbinskog zatvarača je 37 m.

Obloga tunela je armiranobetonska debljine 50 cm, a račva je čelična, obložena armiranobetonskom oblogom debljine 1-1,5 m

Zgrada strojarnica HE Kosinj

Zgrada strojarnice HE Kosinj smještena je u podnožju brane Kosinj, na desnoj obali rijeke Like. Sastoji se od dva glavna dijela: gornjeg dijela iznad pristupa i platoa na koti 503,00 m n.m. i donjeg dijela ispod kote 503,00 m n. m. (Slika 1.3.18).

U gornjem dijelu zgrade strojarnice, dimenzija 54,00 x 27,50 m i visine 15,0 m, nalazi se hala koja natkriva generatorski dio i montažni prostor. Montaža se obavlja električnom mosnom dizalicom raspona 18,50 m, s kranskom stazom na koti 512,00 m n. m. Budući je hala kolnim ulazom širine 6,00 m povezana s platoom na koti 503,00 m n. m., oprema se cestovnim vozilima doprema direktno u montažni prostor.

Uz glavnu halu nalazi se i prostor dimenzija 54,00 x 5,50 m i visine 3,60 m u kojem su na koti 503,00 m n.m. smješteni pomoćni pogoni za upravljanje, a na koti 497,50 m n.m., prostori za vođenje spojnih vodova od generatora do blok transformatora, te za vođenje kabela koji povezuju strojarnicu s postrojenjem 110 kV. Zbog toga se ovaj prostor proteže uzduž cijele strojarnice i produžava do 110 kV postrojenja ispod blok transformatora.

Na nizvodnoj strani uzduž strojarnice smješten je poslužni most za difuzorske zapornice, koje se izvlače portalnom dizalicom.

Donji dio strojarnice ispod kote 503,00 m n. m. masivni je dio građevine tlocrtnih dimenzija 35,00 x 27,00 m i visine 36,00 m. Sastoji se od dva šuplja kasetna prostora povezana međusobno masivnim konstruktivnim zidovima i temeljnom pločom. U svaki kasetni prostor smještena je jedna proizvodna grupa, a u visinski odozdo prema gore sadrži:

- prostor difuzora,
- turbinski dovod,
- generatorski prostor i
- montažni prostor.

Prostor difuzora iz kojeg je moguć pristup difuzorima nalazi se na koti 474,0 m n. m., a u njemu su smješteni i predturbinski zatvarači. Os predturbinskih zatvarača i privoda turbini nalazi se na koti 479,2 m n. m., a os turbinskih lopatica na koti 478,00 m n. m.

Turbinski se prostor nalazi na koti 482,00 m n.m, a u njemu su smještene uljetlačne naprave, kompresori, tlačni kotlovi i glavni razvod rashladne vode.

Generatorski je prostor na koti 488,50 m n. m., a u njemu su smješteni generatori proizvodnih grupa, uređaji izvoda generatora i zvjezdišta, ormari vlastite potrošnje, uzbude, te transformatori vlastite potrošnje i uzbude.

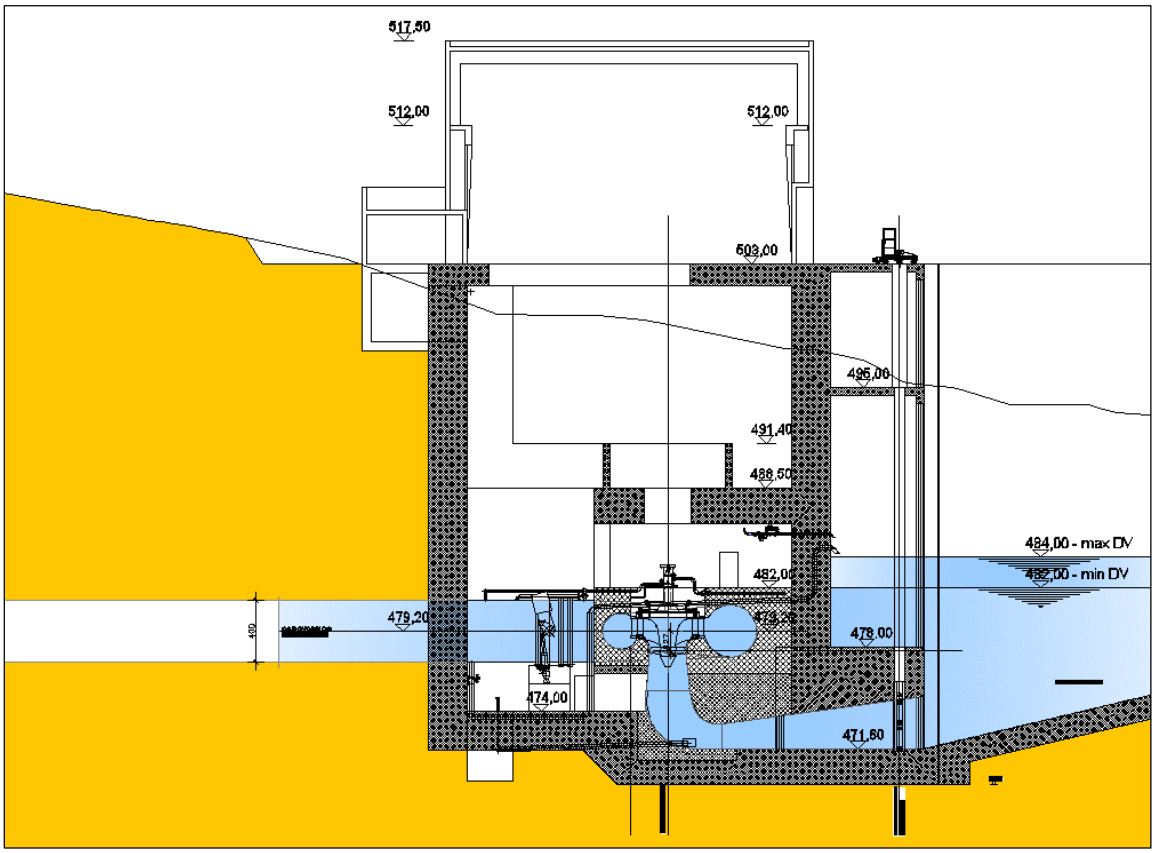
Difuzorski izlazi obiju turbina nalaze se na koti 470,50 n. m. Na izlazu svakog difuzora predviđena su dva pločasta vozna zatvarača dimenzija 3,6 x 4,0

U nastavku difuzora nalazi se izlazna građevina difuzora, širine dna 25 m, dužine 30 m, kojom se strojarnica spoja s odvodnim kanalom, odnosno koritom rijeke Like.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Odvodni je kanal trapeznog poprečnog presjeka, širine dna 40 m, dubine 7,50 m, a dno kanala je na koti 479,00 m n. m., dužine oko 100 m.

Strojarnica se temelji na vapnenačkoj stijeni. Ukupna površina zgrade i pratećih zahvata zaposjeda oko 1782 m^2.



Slika 1.3.18: Presjek strojarnice HE Kosinj

Plato strojarnice

Oko strojarnice formira se plato na koti 503,00 m n. m, koja je određena u odnosu na vodostaj nizvodno od brane Kosinj prilikom evakuacije 10.000 godišnjeg vodnog vala koji nailazi na punu akumulaciju Kosinj. U tom slučaju nizvodno od brane Kosinj formira se vodostaj na koti 502,30 m n. m. dok se kod evakuacije 1.000-godišnjeg vodnog vala formira vodostaj na koti 499,30 m n. m.

Veći dio platoa izvodi se nasipavanjem kamenog materijala na stjenovitu podlogu prethodno očišćenu od humusnog sloja te nestabilnog i trošnog pokrivača. Prometne površine bit će asfaltirane, a ostali dio, uključivo pokose nasipa, zasađeni vegetacijom.

Opskrba pitkom, sanitarnom i protupožarnom vodom predviđena je priključkom na javnu vodoopskrbnu mrežu

Otpadne vode iz strojarnice skupljaju se u sabirne jame nepropusne izvedbe, odakle se odvoze na uređaje za pročišćavanje i sanitarne deponije. Oborinska se voda skuplja u obodne kanale i odvodi u separatore, a pročišćena voda ispušta se u korito Like.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rasklopno postrojenje

Rasklopno postrojenje 110 kV planirano je na platou na koti 508,00 m n. m., dimenzija 35,0 x 52,0 m. Postrojenje je energetskim tunelom, svijetlog otvora 3,20 x 3,20 m spojeno s 35 kV postrojenjem u strojarnici.

Shema 110 kV postrojenja predviđena je kao tipska "H" shema postrojenja transformatorske stanice 110/35 kV Hrvatske elektroprivrede, s dva vodna polja 110 kV i dva polja bloka proizvodnih jedinica.

S rasklopnog postrojenja 110 kV HE Kosinj je predviđeno povezati s dva dalekovoda na 110 kV mrežu R. Hrvatske i to na TS 110/35 kV Otočac i na TS 110/35 kV Lički Osik. Dalekovod do TS Lički Osik potrebno je izgraditi. Dužina dalekovoda iznosi 12,5 km.

1.3.8 Rekonstrukcija objekata HE Sklope

Rekonstrukcija HE Sklope (Slika 1.3.22) podrazumijeva provedbu sljedećeg opsega radova :

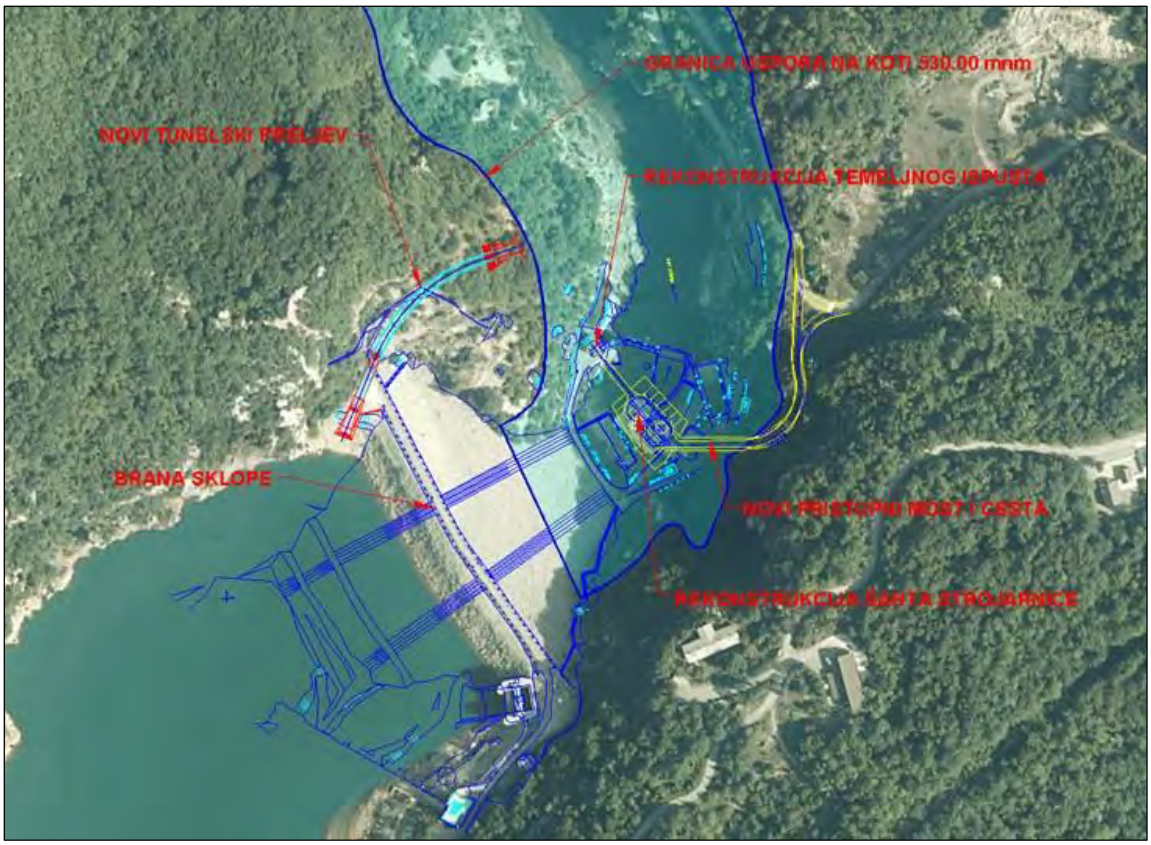
- nadvišenje objekta strojarnice na razinu koja je za 3 m viša od maksimalne razine u jezeru Kosinj,
- zamjenu postojeće Francis turbine novom Kaplan turbinom,
- izradu novog pristupnog mosta na plato strojarnice,
- izdizanje šahta temeljnog ispusta,
- izradu pristupnog mosta od platoa strojarnice do šahta temeljnog ispusta,
- izradu novog preljeva u lijevom boku brane Sklope,
- zamjenu postojećeg rasklopišta i sustava upravljanja.

Upravljanje s HE Sklope provodi se uz sljedeće kriterije:

- vodostaji u jezeru Kruščica održavaju se na najvišoj mogućoj koti tijekom godine radi postizanja što veće i dugotrajnije razlike vodostaja između jezera Kruščica i Kosinj,
- smanjeni kapacitet postojećeg preljeva na brani Sklope nadopunjava se izgradnjom dodatnog preljeva na lijevom boku brane,
- minimalni radni vodostaj u jezeru Kosinj nalazi se na koti 495 - 500 m n. m.,
- u postojeću strojarnicu HE Sklope umjesto postojeće Francis turbine ugrađuje se Kaplan turbina instaliranog protoka Q_i = 50 m^3/s.

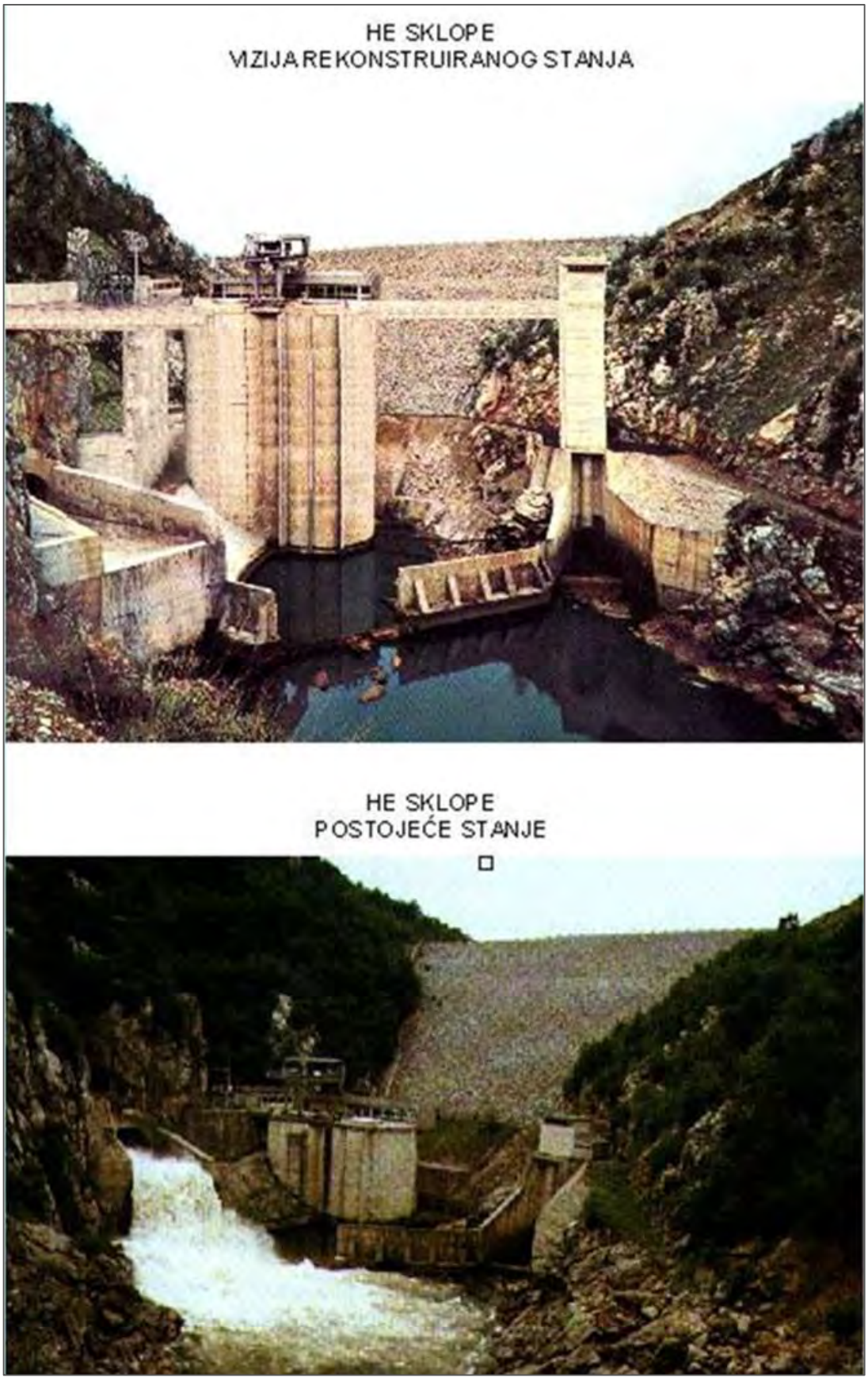
Instalirani protok HE Kosinj odabran je temeljem elaborata "Izbor konstruktivnog pada, te broja i tipa proizvodnih jedinica" (1995.) u iznosu od Q_i = 50 m^3/s, a za HE Sklope temeljem moguće rekonstrukcije, koja podrazumijeva ugradnju nove turbine i korištenje postojeće spirale. Proizlazi da je maksimalni mogući instalirani protok Q_i = 50 m^3/s. Sukladno tome instalirana snaga jedne turbine je 22 MW (radi samo kod većih padova), a druge je 11,5 MW(radi samo kod manjih padova).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.3.19: Izgled rekonstruirane HE Sklope-tlocrt

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.3.20: Izgled rekonstruiranog stanja HE Sklope i postojeće stanje HE Sklope

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Osnovne karakteristike rekonstruirane HE Sklope su sljedeće :

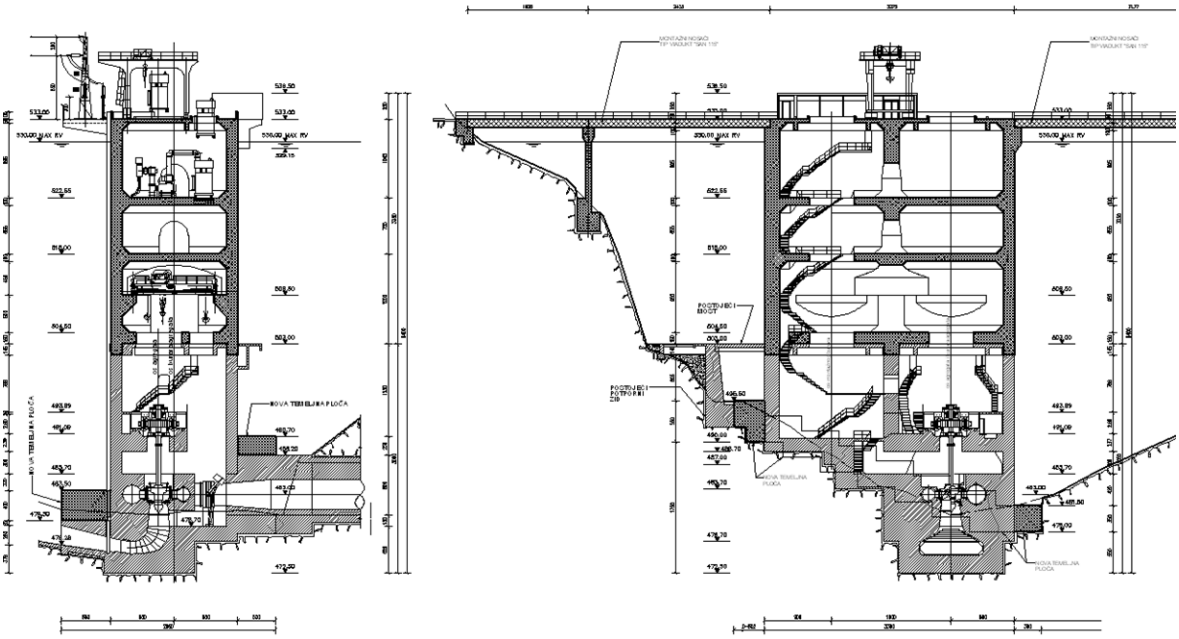
Turbina

-	tip	Kaplan
-	instalirani protok	50,0 m^3/s
-	maksimalni pad	60,0 m
-	maksimalna snaga	27.320 kW
-	broj okretaja	333,3 o min^{-1}

Generator

-	tip	sinkroni
-	snaga	30.335 kVA
-	broj okretaja	333,3 o min^{-1}

Srednja godišnja proizvodnja električne energije u HE Kosinj iznosi 62.580 MWh.



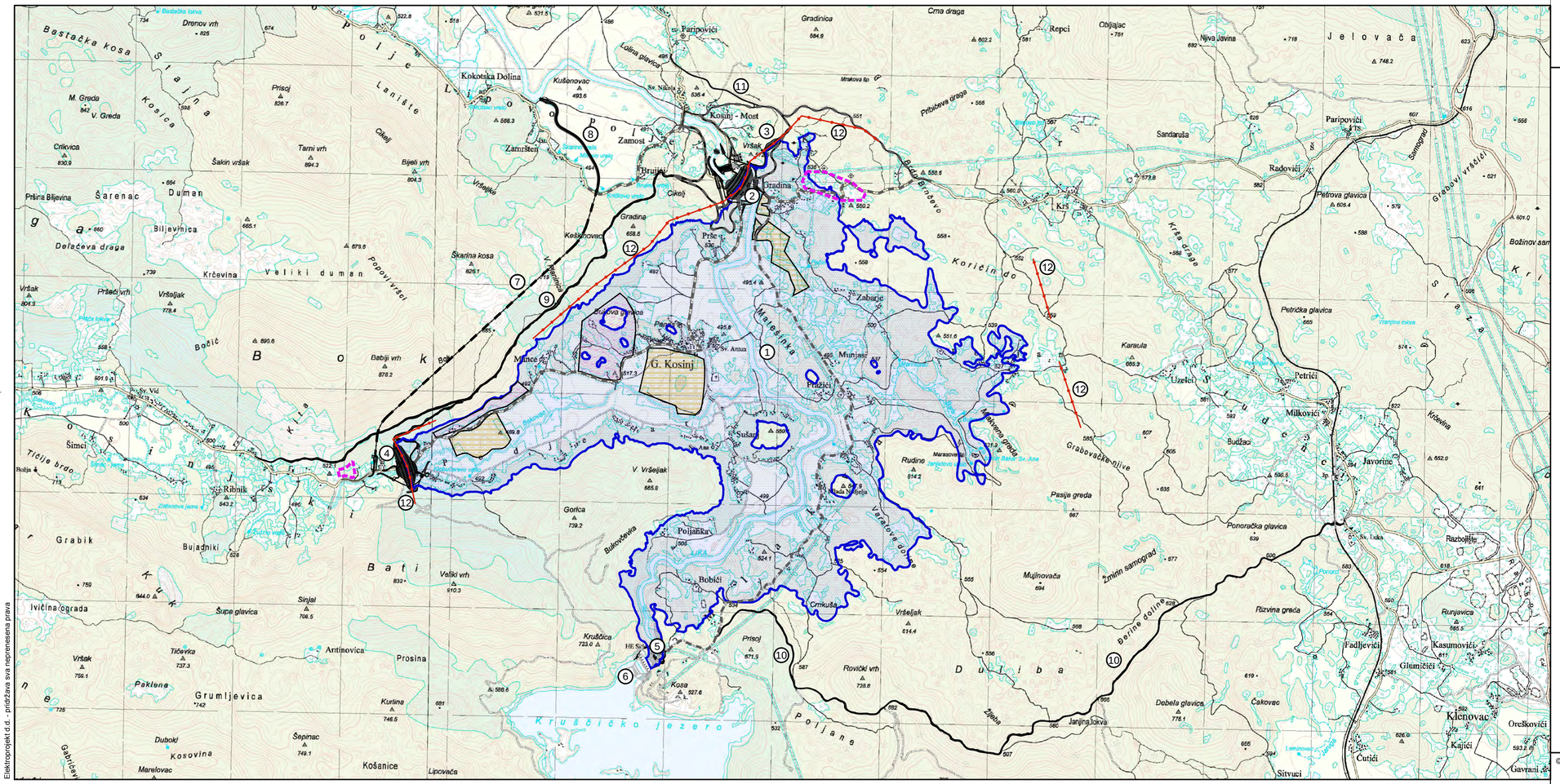
Slika 1.3.21: Tehničko rješenje nadvišenja HE Sklope

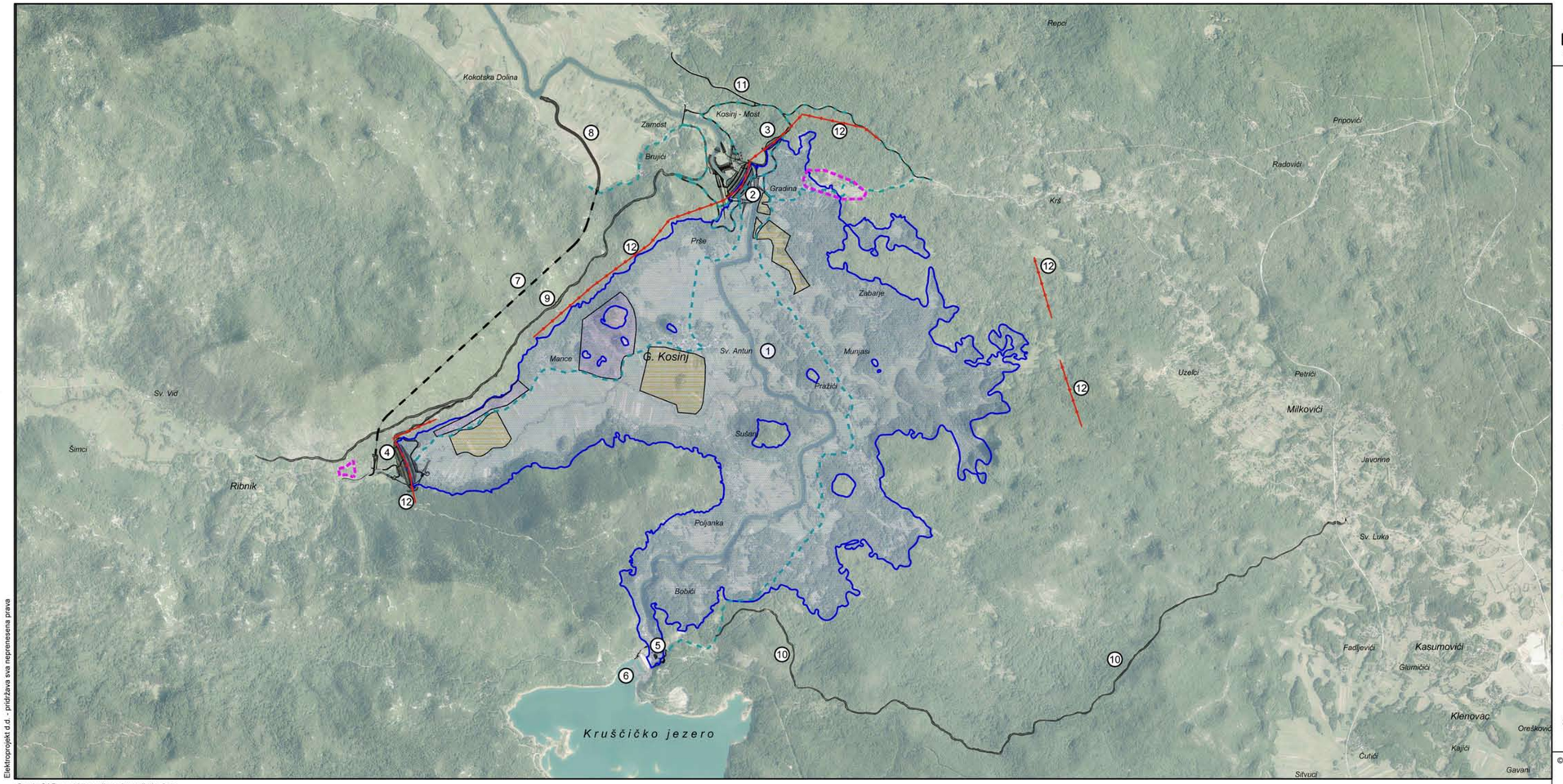
1.3.9 Kompenzacijski bazen Selište

Kompenzacijski bazen Selište (Slika 1.3.19) formiran je u koritu rijeke Like između brane Kosinj i brane Selište. Branom Selište pregrađeno je korito rijeke Like i time omogućeno skretanje njezinih voda u tunel, kojim se tako prevode u rijeku Gacku i dalje derivacijskim građevinama do hidroelektrane Senj i planirane hidroelektrane Senj 2.

Ovaj kompenzacijski bazen omogućava fleksibilniji rad hidroelektrana Kosinj, Senj i Senj 2. Najmanji radni vodostaj u bazenu je na koti 482,0 m n. m., a najviši na koti 484,00 m n. m. Korisni volumen bazena je ~1.150.000 m^3. Uz protočni kapacitet tunela Lika - Gacka od 49 m^3/s dovoljan je za vršni rad hidroelektrane Kosinj u trajanju od ~12 sati. Budući je i sadašnji najviši radni vodostaj u koritu Like na koti 484 m n. m., izgradnjom HE Kosinj zadržava se postojeće stanje u kompenzacijskom bazenu Selište.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava


Bastačka kosa
Drenov vrh
Kokotska Dolina
Kušenovac
Paripovići
Gradinica
Crna draga
Repci
Obljajac
Niva Javina
Jelovača
Prisoj
M. Greda
V. Greda
Crikvica
Šakin vršak
Tarni vrh
Bijeli vrh
Kosinj - Most
Zamost
Zamošten
Brujići
Cikolj
Gradina
Keševnovac
Prše
Sandaruša
Radovići
Petrova glavica
Paripovići
Šarenac
Duman
Biljevnica
Dolaćeva draga
Prišna Bljevina
Skarina kosa
Krčevina
Veliki duman
Popovi vršci
Vršak
Vršaljak
Prsački vrh
Božić
Babji vrh
Mance
G. Kosinj
Sv. Vid
Malešinka
Munjas
Zabarje
Prižići
Sušanj
Karaula
Petrička glavica
Petrići
Milkovići
Budžaci
Javorine
Uzlečki
Koričindo
Grabovača
Grabovačke njive
Pasija greda
Ponoračka glavica
Razbojište
Sv. Luka
Runjevica
Kasumovići
Glumičići
Fadljevići
Klenovac
Kajići
Čutići
Oreškovići
Gavrani
Sitvuci
Čakovac
Dobela glavica
Janjina kosa
Ljubina
Lamunovac
Ljubina
Ričice
Ričice
Ričice



elektroprojekt d.d. • zagreb

Građevina/Zahvat u prostoru :
HES KOSINJ

HES KOSINJ

AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ

LEGENDA:

1. AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ
2. BRANA I HE KOSINJ
3. BRANA NA SEDLU
4. BRANA BAKOVAC
5. BRANA I HE SKLOPE
6. AKUMULACIJSKO JEZERO KRUŠČICA
7. TUNEL BAKOVAC - KANAL
8. KANAL TUNEL - LIKA
9. CESTA KOSINJSKI BAKOVAC - KOSINJ MOST
10. CESTA STUDENCI - SKLOPE
11. REKONSTRUKCIJA DIJELA CESTE D. KOSINJ - STUDENCI

NALAZIŠTE GLINE

NALAZIŠTE KAMENA

PROSTOR GRADILIŠNOG NASELJA

INJEKCIJSKA ZAVJESA

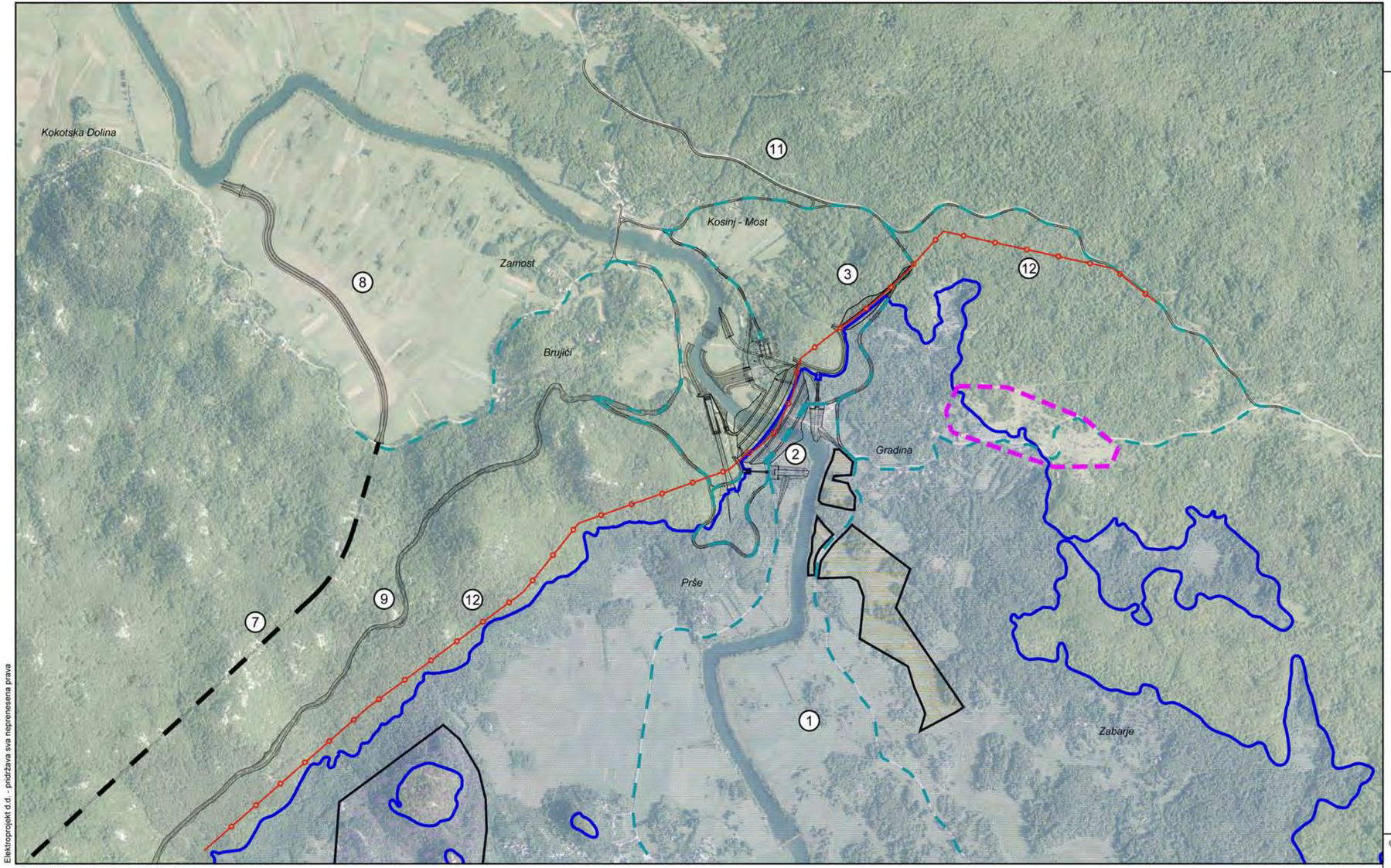
GRADILIŠNE PROMETNICE

M.J 1:25.000
250 0 250 500 750 1000 1250 1500m

Slika 1.3.23: Pregledna situacija HES Kosinj na DOF podlozi, mj. 1 : 25.000

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno
© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Oznaka projekta-knjige-priloga
Y1-A69.00.01-G03.0-001 List: 56



elektroprojekt d.d. • zagreb

Građevina/Zahvat u prostoru :
HES KOSINJ

HES KOSINJ

AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ

LEGENDA:

1. AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ
2. BRANA I HE KOSINJ
3. BRANA NA SEDLU
4. BRANA BAKOVAC
5. BRANA I HE SKLOPE
6. AKUMULACIJSKO JEZERO KRUŠČICA
7. TUNEL BAKOVAC - KANAL
8. KANAL TUNEL - LIKA
9. CESTA KOSINJSKI BAKOVAC - KOSINJ MOST
10. CESTA STUDENCI - SKLOPE
11. REKONSTRUKCIJA DIJELA CESTE D. KOSINJ - STUDENCI

NALAZIŠTE GLINE

NALAZIŠTE KAMENA

PROSTOR GRADILIŠNOG NASELJA

12 INJEKCIJSKA ZAVJESA

GRADILIŠNE PROMETNICE

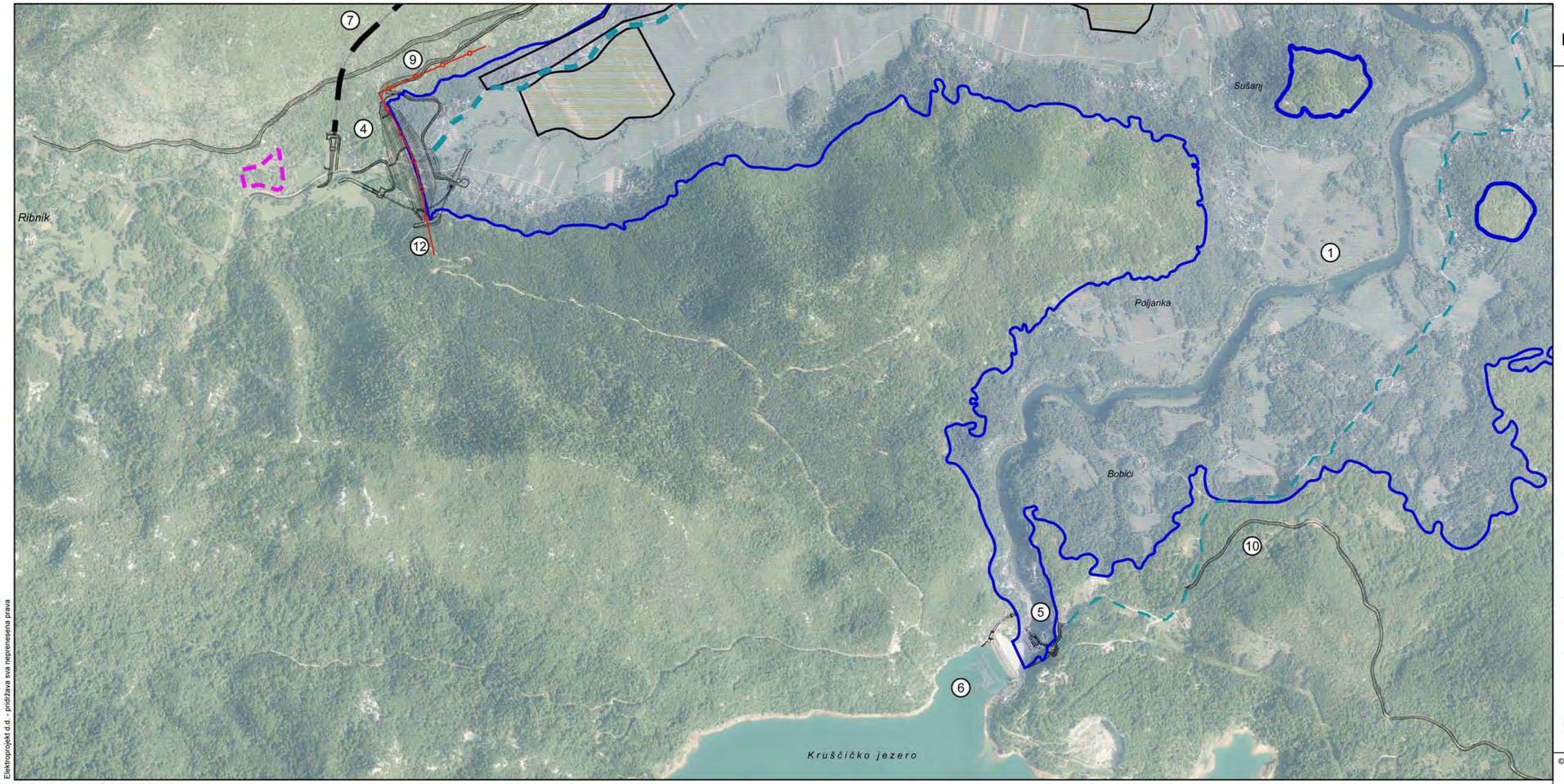
MJ 1:10.000
100 0 100 200 300 400 500m

Slika 1.3.24: Situacija brane Kosinj i brane Sedlo s pratećim objektima na akumulaciji HES Kosinj - DOF podloga, mj. 1:10.000

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Oznaka projekta-knjige-priloga
Y1-A69.00.01-G03.0-001 List: 57

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



elektroprojekt d.d. • zagreb

Građevina/Zahvat u prostoru :
HES KOSINJ

HES KOSINJ

AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ

LEGENDA:

1. AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ
2. BRANA I HE KOSINJ
3. BRANA NA SEDLU
4. BRANA BAKOVAC
5. BRANA I HE SKLOPE
6. AKUMULACIJSKO JEZERO KRUŠČICA
7. TUNEL BAKOVAC - KANAL
8. KANAL TUNEL - LIKA
9. CESTA KOSINJSKI BAKOVAC - KOSINJ MOST
10. CESTA STUDENCI - SKLOPE
11. REKONSTRUKCIJA DIJELA CESTE D. KOSINJ - STUDENCI

NALAZIŠTE GLINE

NALAZIŠTE KAMENA

PROSTOR GRADILIŠNOG NASELJA

12 INJEKCIJSKA ZAVJESA

GRADILIŠNE PROMETNICE

MJ 1:25.000
100 0 100 200 300 400 500m

Slika 1.3.25: Situacija brane Bakovac i brane Sklope s pratećim objektima na akumulaciji HES Kosinj - DOF podloga, mj. 1:10.000

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Oznaka projekta-knjige-priloga
Y1-A69.00.01-G03.0-001 List: 58

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

1.4 KOLIČINE GLAVNIH RADOVA I TVARI

1.4.1 Količina glavnih radova

Za izgradnju akumulacije Kosinj i HE Kosinj s pratećim objektima ukupno će se realizirati sljedeće količine glavnih radova:

1.	Otvoreni iskop	1.027.000	m^3
2.	Tunelski iskop	85.700	m^3
3.	Potporne zone brana od kamenog materijala	2.670.000	m^3
4.	Ugradnja gline	532.000	m^3
5.	Ugradnja filtarskog materijala	301.000	m^3
6.	Nasipavanje kamenim i zemljanim materijalom	480.000	m^3
7.	Ugradnja betona	144.600	m^3
8.	Ugradnja armature	11.000	t
9.	Ugradnja asfalta	191.000	m^2
10.	Bušenje za injekcijsku zavjesu	212.650	m
11.	Injekcijska smjesa	75.400	t
12.	Uklanjanje starog betona	1.950	m^3
13.	Čelični cjevovod turbinskog dovoda	185	t
14.	Hidromehanička	654	t
15.	Elektromehanička oprema	580	t

Količinski najznačajniji radovi, iskopi i izgradnja brana, odvijaju se lokalno unutar područja zahvata, te se ne pojavljuju viškovi materijala za koje je potrebno predvidjeti njihovo posebno zbrinjavanje.

1.4.2 Količina tvari i otpada

Prilikom gradnje nastat će određene količine građevinskog otpada, otpada pri montažnim radovima i komunalnog otpada, koji se očekuje i tijekom korištenja hidroelektrane. Sve vrste otpada zbrinut će se putem ovlaštene organizacije za zbrinjavanje otpada.

Pri gradnji i opremanju objekata ne očekuju se značajne količine otpada budući da se dijelovi i oprema dovoze tvornički pripremljeni, a na terenu se samo provodi montaža, te prije toga izvedba građevinskih radova, a sav građevni materijal osigurat će se iskopom tunela i iz nalazišta s prostora akumulacije.

Značajne količine otpadnog materijala očekuju se kao posljedica čišćenja prostora akumulacije i rušenja stambenih (390), pomoćnih (195), te sakralnih i poslovnih zgrada (15). Drvna masa za ogrjev s prostora akumulacije ponudit će se na tržištu, a sa sitnijim granjem i grmljem provesti će se kompostiranje, a produkti će se također ponuditi tržištu. Građevni otpad u vidu kamena, betona, cigle, crijepa i keramike nastao rušenjem zidova oko 600 objekata iskoristit će se za ugradnju u potporne dijelove nasutih brana. Ostali nastali otpad zbrinut će se putem ovlaštenih sakupljača za pojedine vrste otpada.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tijekom izgradnje i korištenja HE Kosinj očekivane vrste i količine otpada prikazane su u tablici 1.4.1 sukladno Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15).

Tablica 1.4.1: Otpad koji će nastati tijekom izgradnje i korištenja HE Kosinj

KLJUČNI BROJ I NAZIV OTPADA	OPIS	JEDINICA	KOLIČINA
Otpad nastao tijekom izgradnje HE Kosinj			
(02 01 07) Otpad iz poljoprivrede,.. šumarstva…	otpad iz šumarstva – granje i grmlje s prostora akumulacije- provesti usitnjavanje i kompostiranje	m3	15500
(12 01 01) Strugotine i opiljci koji sadrže željezo	strugotine, opiljci, otpadni metal ...	t	0,5
(12 01 13) Otpad od zavarivanja	ostaci elektroda od varova	t	0,4
(13 02) Otpadna motorna, strojna i maziva ulja	staro ulje i maziva od servisiranja strojeva	t	1
(13 08) Zauljeni nespecificirani otpad		t	0,2
(15 01 01) Ambalaža od papira i kartona	kartonska ambalaža	t	1,5
(15 01 02) Ambalaža od plastike	plastične kape, zaštitne trake, spremnici, vreće	t	2
(15 01 10*) Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	iskorišteni spremnici	t	0,3
(15 02 02*) Apsorbensi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća onečišćena opasnim tvarima	apsorbensi, filterski materijali	t	0,5
(16 01 03) Otpadne gume	otpadne gume	t	8
(16 01 13) Tekućine za kočnice	kočiona tekućina	t	0,5
(16 01 14) Antifriz koji sadrži opasne tvari	antifriz	t	3
(16 06) Baterije i akumulatori	akumulatori	t	5
(17 01) Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata – beton, cigle, crijep, keramika (predvidivo 600 objekata)	miješani građ. otpad – ugrađuje se u tijelo brane	m3	60000
(17 02) Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata – drvo, staklo, plastika	miješani otpad s građevina	m3	6000
(17 04) Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata – metali	metalni otpad s građevina	t	150
(20 01) Komunalni otpad	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada	t	40
(20 03) Ostali komunalni otpad	miješani komunalni otpad	t	10
Otpad nastao tijekom korištenja HE Kosinj			
(13 02 06) Otpad od ulja i maziva	staro ulje i maziva od održavanja trafa	t	1 t svakih 5 godina
(15 01 01) Ambalaža od papira i kartona	Otpadni papir i karton	t	cca 1/g
(17 04) Metali (uključujući njihove legure)	metalni otpad	t	cca 0,5/g
(20 03) Ostali komunalni otpad	miješani komunalni otpad	t	8 t/g

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Građevni otpad
Građevni otpad – isključivo kamen i beton će se ugraditi u tijela brana, ukoliko se radi o kvalitetnom i primjerenom materijalu. Ostali građevni otpad koji se neće ugrađivati u tijela nasutih brana predviđen je za daljnje zbrinjavanje i predat će se ovlaštenim osobama sakupljačima otpada sukladno propisima. Sukladno Pravilniku o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08), gospodarenje ovim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, oporabu i/ili zbrinjavanje.

Otpad od montaže dijelova i opreme
Otpad koji će nastajati tijekom montažnih radova sakupljat će se odvojeno po vrstama. Posebna pažnja će se posvetiti sakupljanju i privremenom skladištenju relativno malih količina opasnog otpada. Da se izbjegne štetno djelovanje na zdravlje ljudi i okoliš, otpad će biti adekvatno obilježen prema vrstama. Za odvoz i zbrinjavanje/oporabu pojedinih vrsta otpada bit će angažirani ovlašteni sakupljači.

Održavanje strojeva i mehanizacije tijekom izgradnje
Prilikom održavanja vozila, strojeva i građevinske mehanizacije u vrijeme gradnje nastajat će određene količine otpadnog ulja i zauljenog otpada. Sintetska maziva ulja za motore i zupčanike (13 02 06*) će se privremeno skladištiti na propisan način i sakupljati od strane ovlaštene tvrtke. Unatoč posebnoj pažnji koja će se posvetiti snabdijevanju mehanizacije gorivom, kao i pri manipulaciji novim i otpadnim uljima, može doći do eventualnog prolijevanja ili curenja. Pri tom će se provesti iskop i odvoz onečišćene zemlje putem ovlaštenog sakupljača uz adekvatno zbrinjavanje.

Otpad tijekom korištenja hidroelektrane
Tijekom korištenja zahvata očekuje se nastanak otpada od održavanja, koji će se sastojati od metalnog otpada (neopasni otpad iz grupe 17 04) te otpadne ambalaža od papira i kartona (15 01 01), kao i starog ulja iz trafo postrojenja (13 02 06*).

Komunalni otpad
Tijekom radova na izgradnji kao i tijekom korištenja nastajat će miješani komunalni otpad (20 03 01). Uglavnom se očekuje staklena i PET ambalaža, papirnata i plastična ambalaža, rukavice ta ostala odjeća i obuća, uredski otpad i sl., koji će se zbrinuti putem ovlaštenog sakupljača.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.5 POPIS DRUGIH AKTIVNOSTI VEZANO ZA REALIZACIJU PLANIRANOG ZAHVATA

1.5.1 Organizacija gradilišta

1.5.1.1 Općenito

Za potrebe izgradnje HES Kosinj potrebno je organizirati i opremiti gradilište i organizirati radove. Organiziranje i opremanje gradilišta ulazi u kategoriju pripremnih radova, dok radovi same izgradnje objekata ukupnog zahvata ulaze u kategoriju glavnih radova.

U kategoriju pripremnih radova ulaze radovi na uspostavi:

- pogonskih/tehnoloških objekata (drobilane, rešetaljke, tvornice betona/betonare, armirački i tesarski pogoni, radionice, skladišta),
- objekata uprave **i** nadzora gradilišta,
- stambenih **i** ostalih njima pripadajućih objekata (osim ako izvoditelj radova ne osigura druge oblike smještaja),
- objekata infrastrukture pripremnih radova (opskrba gradilišta vodom i električnom energijom, odvodnja otpadnih voda, gradilišne prometnice),

te također radovi na izvedbi objekata koji omogućavaju izgradnju samog zahvata (primjerice nalazišta kamena i gline, obilazni tuneli, zagati, pristupne prometnice i platoi).

U kategoriju glavnih radova ulaze radovi na izgradnji svih objekata ukupnog zahvata HE Kosinj.

Ključni su pripremni radovi uspostava, od pogonskih objekata drobilane, rešetaljke i betonare, te od objekata infrastrukture gradilišnih prometnica, a njihove će se značajke prikazati u nastavku.

Budući su ovi pogonski objekti i objekti infrastrukture vezani uz lokacije radova, odnosno uz gradilišta i nalazišta materijala, koja su sljedeća (slike 1.5.1 i 1.5.2):

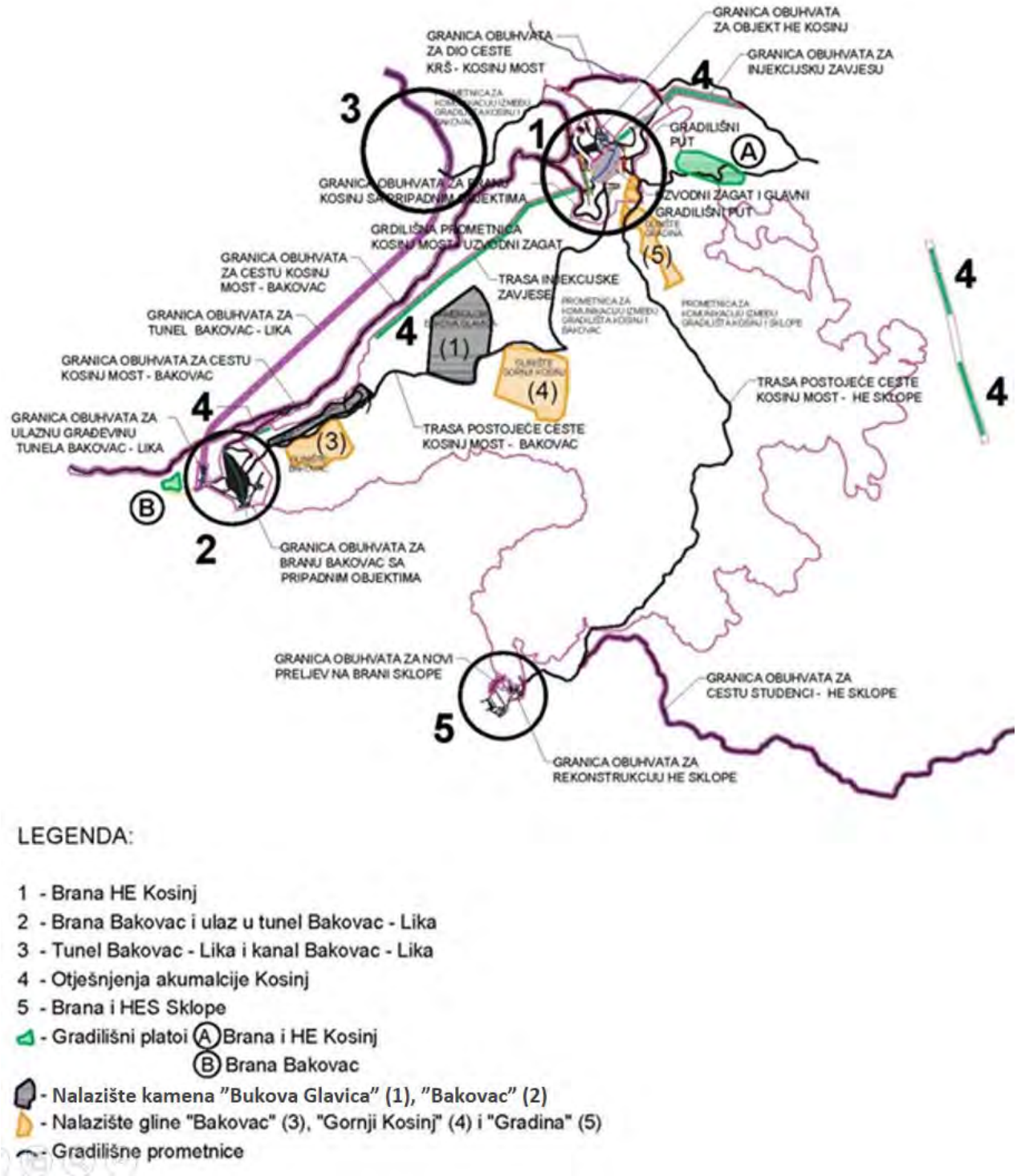
- gradilište brane Kosinj, brane Sedlo i hidroelektrane Kosinj,
- gradilište brane Bakovac i ulaznog dijela tunela Bakovac-Lika,
- gradilište izlaznog dijela tunela Bakovac-Lika i kanala Bakovac-Lika,
- gradilište rekonstrukcije brane Sklope,
- gradilište otješnjenja akumulacije Kosinj,
- nalazišta kamena „Bukova glava“ i „Bakovac“ (Slika 1.5.2),
- nalazište gline „Bakovac“, „Gornji Kosinj“ i „Gradina“ (Slika 1.5.2),

uz prikaz značajki tih objekata naznačiti će se i njihova pripadnost pojedinim gradilištima, odnosno nalazištima.

Od objekata koji omogućavaju izgradnju samog zahvata ključna su nalazišta kamena i gline. Značajke nalazišta kamena i gline daju se također u nastavku kroz posebne prikaze.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Napominje se kako se predviđa na svim gradilištima u razdoblju najintenzivnijih radova boravak do 650 radnika (do 100 radnika na izvedbi otješnjenje akumulacije Kosinj i do 550 radnika na ostalim gradilištima), o čemu izvoditelji radova trebaju voditi računa kod pripreme smještajnih kapaciteta i objekata infrastrukture. Potrebni priključci (promet, elektoopskrba, vodoopskrba) rješavaju se u okviru cjelovitog rješenja priključaka svih gradilišta, dok se sanitarne otpadne vode rješavaju ispuštanjem u rijeku Liku uz prethodno obvezno pročišćavanje (uređaji tipa „Bio Disk“).



Slika 1.5.1: Gradilišni platoi, gradilišne prometnice i tehnološki objekti

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.5.1.2 Betonara

Za potrebe izgradnje akumulacije i hidroelektrane Kosinj, nasutih brana i tunela i za potrebe rekonstrukcije hidroelektrane Sklope potrebno je osigurati ukupno 145.000 m^3 betona, tijekom 3 godine izgradnje betonskih dijelova građevina.

Najveća potrebna dnevna količina betona iznosila bi oko 700 m^3/dan, što zahtjeva kapacitet betonare od 100 m^3/sat. Jedna betonara takvog kapaciteta bila bi dovoljna za sva gradilišta, a s obzirom da se na gradilištu brane i hidroelektrane Kosinj planira potrošiti više od 50 % ukupnih količina betona, ovaj pogonski objekt bio bi smješten uz gradilište brane i HE Kosinj (Slika 1.5.1, lokacija 1).

Betonara se opskrbljuje vodom zahvatom vode iz Like uz pomoć potopnih crpki (jedna u pogonu i jedna rezervna). Uz betonaru je potrebno smjestiti i hidroforski uređaj, te taložnicu na sustavu odvodnje prije ispusta u rijeku Liku.

1.5.1.3 Drobilana i rešetaljke

Drobilana bi za potrebe agregata za betone i asfalte i injekcijsku masu, zatim za potrebe izvedbe filtera u nasutim branama, te za potrebe pojedinih dijelova nasute brane trebala osigurati oko 600.000 m^3 drobljenog i sijanog kamena. Uz drobilanu se predviđa i instalacija gravitacijskih rešetaljki za potrebe odvajanja dijela kamenog materijala. Predvidivo razdoblje njihovog rada je 3 godine.

Drobilana kapaciteta 150 m^3/sat bila bi dovoljna za potrebe svih gradilišta, a najpovoljnija lokacija za njen smještaj bila bi uz najveće nalazište kamena - „Bukovu glavu“ (Slika 1.5.1, lokacija (1)). Postrojenje bi trebalo biti trodjelno (primarno rešetanje i drobljenje, sekundarno sijanje, predrobljavanje i odvajanje krupne frakcije, tercijarno predrobljavanje, pranje i prosijavanje). Uz drobilanu su dovoljne dvije gravitacijske rešetaljke. Ne predviđa se na drobilani primjenjivati tehnologija pranja agregata, već će se koristiti suho odprašivanje, čime bi se izbjeglo zahvaćanje i dovod vode do drobilane i potreba pročišćavanja tih voda prije ispuštanja.

1.5.1.4 Gradilišne prometnice

Kod organizacije transporta na nekom gradilištu razlikuju se dvije osnovne podvrste transporta:

- vanjski transport kao transport koji ne utječe neposredno na neki tehnološki postupak i nije njegov sastavni dio, a obično se odvija po vanjskim, izvangradilišnim, javnim prometnicama,
- unutarnji transport kao transport koji je sastavni dio nekog tehnološkog procesa građenja, a odvija se unutar procesa odnosno gradilišta.

Budući se glavnina materijala za izvedbu ukupnog zahvata nalazi na području samog zahvata vanjski transport gotovo je zanemariv, a svodi se na dopremu i odvoz opreme i strojeva potrebnih za izgradnju i ostale potrebe gradilišta, dakle u prvoj i zadnjoj godini radova, te na dopremu opreme za HE Kosinj i prateće objekte, a koja će se pretežito odvijati tijekom zadnje dvije godine izgradnje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Unutarnji transporti u okviru samih gradilišta odvijati će se na uskom prostoru, po platoima i gradilišnim prometnicama, sukladno tehnološkim zahtjevima i rješenjima organizacije svakog pojedinog gradilišta.

Osim unutarnjih gradilišnih prometnica, za potrebe tehnološkog procesa zemljanih radova, naročito izvedbe nasutih brana, unutarnji transport odvijati će se i izvan samih gradilišta, po postojećim lokalnim prometnicama. Pri tome će se glavni promet odvijati na relaciji:

- gradilišta i nalazišta kamena Bukova glava,
- gradilišta i nalazišta gline (gliništa) Bakovac i Gornji Kosinj.

Za taj se transportni pravac koristi postojeća lokalna prometnica koja povezuje lokalna naselja između Kosinja i Bakovca, a ovisno o blizini gradilišta i nalazišta materijala intenzivnije će se koristiti 3 do 5 kilometara te lokalne ceste, na potezima između tih lokaliteta (Slika 1.5.1).

Najintenzivniji prijevoz materijala bit će na toj prometnici u ljetnim mjesecima, kada je po toj cesti i najintenzivniji lokalni promet, koji međutim s obzirom na mali intenzitet lokalnog prometa ne bi trebao predstavljati značajniji problem. Odnosno, budući se najintenzivniji radovi na nasipavanju brana kamenim materijalom i ugradnji gline u jezgru brana odvijaju u 3 građevinske sezone, te uz pretpostavke kako se ti radovi odvijaju tijekom 7 mjeseci (od 15.03. do 15.10) i uz prosječno trajanje radnog dana od 12 sati, te budući su sukladno tome prosječni dnevni kapaciteti ukupnog nasipavanja oko 2500 m^3, tada će se kamionima prometovati između nalazišta materijala i gradilišta brana 168 puta dnevo, odnosno 14 puta na sat ili približno 7 puta na sat u smjeru gradilišta HE Kosinj i 7 puta na sat u smjeru gradilišta brane Bakovac.

Drugi po značaju gradilišni prometni pravac koji će koristiti lokalnu prometnicu je pravac gradilište HE Kosinj- gradilište HE Sklope. Ovim pravcem odvijati će se intenzivniji promet samo tijekom radova na rekonstrukciji HE Sklope u smislu dopreme betona iz betonare koja se predviđa na lokaciji gradilišta HE Kosinj. Kako se radi o količinama betona od najviše 150 m^3/dan, utjecaj gradilišnog prometa na ovu prometnicu biti će zanemariv.

Pri tome treba istaknuti da će biti potrebno proširiti sve ove lokalne prometnice koje će se koristiti za potrebe izgradnje, ili samo njihovim nasipavanjem, uz korištenje lošijeg miješanog materijala iz nalazišta kamena, ili i nasipavanjem i asfaltiranjem.

1.5.2 Trajanje izgradnje

Po elaboratu „Idejni projekt organizacije građenja“ (Elektroprojekt, 1998.) vrijeme građenja akumulacije Kosinj sa Hidroelektranom Kosinj tj. sa svim pripadnim objektima iznosi 56 mjeseci, tj. pet građevnih sezona. Pri tome je osnovno polazište bilo kako će na izgradnji biti angažiran isključivo jedan izvođač radova. Polazišta su također bila sljedeća:

- godišnji broj radnih dana: 274
- raspoloživi broj dana za podzemne radove: 265
- raspoloživi broj dana za vanjske betonske radove: 200
- raspoloživi broj dana za zemljane radove: 128

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Koncepcija planiranja po tom elaboratu osniva se na sljedećim pretpostavkama:

- radovi traju efektivno 48 mjeseci, odnosno 4,8 godina, pet sezona, s time što jedna godina, jedna sezona se pretpostavlja kao deset mjeseci efektivnog rada,
- prva sezona, 0,9 prve godine, pretpostavlja pripremne radove i dio glavnih radova na izvedbi objekata evakuacije vode (obilaznog tunela). Ova sezona počinje trećeg kalendarskog mjeseca uvođenjem izvođača u radove. U prvoj sezoni počinje i građenje tunela i kanala Bakovac – Lika,
- između prve i druge ljetne sezone izvodili bi se radovi na objektima za evakuaciju vode (obilazni tunel) u trajanju od 12 mjeseci, od 1. lipnja prve godine do 30. lipnja druge godine građenja,
- druga ljetna sezona bi podrazumijevala radove na izvedbi uzvodnog i nizvodnog zagata, iskopa brana, te izvedbu injekcijske galerije,
- treća, četvrta i peta (ljetna) sezona bi bile za nasipavanje tijela brana. Ovime je zapravo svedeno 10 mjeseci godišnjeg rada na 7 mogućih mjeseci rada na nasipavanju tijela brana,
- usporedno s izvođenjem nasutih brana izvodili bi se ostali radovi na drugim građevinama sljedećim redoslijedom:
  a) nakon iskopa i betoniranja objekata za evakuaciju vode odnosno turbinskog dovoda, tehnološka grupa prelazi na iskop i betoniranje temeljnog ispusta
  b) nakon dovršetka radova na temeljnom ispustu tehnološka grupa prelazi na iskope strojarnice i aspiratorskog dijela, kao i dijela turbinskog dovoda do odvojka za evakuaciju vode
- preljevna građevina, iskopi, bi se izvodili usporedno s nasipavanjem brane radi iskorištenja materijala,
- ostali radovi, strojarnica, betonski radovi preljeva itd., bi se radili usporedno u trećoj i četvrtoj planiranoj građevinskoj sezoni usporedno s nasipavanjem brane,
- peta sezona bi trebala biti rezervirana za montažu opreme.

Ovakav raspored građenja HE Kosinj je iz razloga što se značajniji dio radova mora izvoditi u ljetnim mjesecima.

Kako je izgradnja brane Kosinj najopsežniji zahvat, njena izvedba određuje ukupnu izvedbu cijelog zahvata. Kritični put u dinamici ovih radova su radovi nasipavanja, koji se realiziraju kroz tri građevinske sezone. Sukladno tome potrebno je za nasipavanje predvidjeti četiri radne grupe strojeva, svaka sa satnim učinkom 70 m^3/sat.

Osim ovih radova koji su na kritičnom putu dinamike izgradnje ukupnog zahvata, za postizanje planiranog ukupnog roka izgradnje zahvata potrebno je provesti sljedeće pripremne radove u zadanim rokovima:

- opskrba budućih pogona i naselja električnom energijom najviše dva mjeseca od uvođenja u posao,
- izvedba stambenog naselja zajedno sa upravama gradilišta u potpunosti, najviše deset mjeseci od uvođenja u posao,
- izvedba drobilane u nalazištu kamena najviše pet mjeseci od uvođenja u posao, a izvedba betonare najkasnije 6 mjeseci po uvođenju u posao.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- iskop pristupnih cesta započeti odmah po početku pripremih radova, a što je moguće jer se radi o iskopu stjenovitog materijala miniranjem.

Optimalizaciju planiranja vremena građenja razmatranog hidroenergetskog sustava treba provesti u fazi nuđenja od strane ponuđača kako bi se usporedbom ponuđenih varijanti moglo utvrditi vjerojatni rok dovršetka ovog sustava građevina akumulacije i hidroelektrane Kosinj.

1.5.3 Nalazišta materijala

Količine potrebnog materijala za nasipavanja, izradu glinenih jezgri te materijala za beton osigurat će se sa prostora akumulacije. Sva nalazišta biti će locirana na mjestima na kojima ne postoji opasnost za ugrožavanje vododrživosti i stabilnosti akumulacije (Slika 1.5.2). Za nasipavanje tijela brane također će se iskoristiti i sav materijal od iskopa tunela Bakovac – Lika.

Na području obuhvaćenom radovima na izvedbi akumulacijskog jezera i hidroelektrane Kosinj postoje značajne količine materijala iz iskopa za planirane objekte koje su pogodne za ponovnu ugradnju u nasute objekte ili njihovo korištenje u proizvodnji betona.

Naime iskopom za potrebe svih građevina HES Kosinj dobije se oko 1,040,000.00 m³ (sraslo) kvalitetne stijene što je ~1.8 mil. m^3 u rastersitom stanju odnosno 1.45 mil. m^3 u ugrađenom stanju.

Za tijelo nasutih brana Kosinj, Bakovac i brana na Sedlu potrebno je oko 2,400,000 m³ ugrađeno raznog biranog i sitnog kamenog materijala te cca.291,000 m^3 gline. Uz pretpostavku potpunog iskorištenja materijala iz iskopa za građevine i ceste iz nalazišta kamena će biti potrebno osigurati oko 1.2 mil. m³ obujma srasle stijene bez jalovine odnosno uzimajući u obzir ~10 % jalovine i ~25% otpadnog materijala potrebno je osigurati ~1.65 mil. m^3 srasle stijene.

Prema rezultatima istražnih radova ovu količinu materijala je moguće osigurati iz nalazišta kamena „ Bukova glava“ koji se nalazi se u području uzvisina i brda između Gornjeg Kosinja i zaseoka Mance uz asfaltnu cestu. Ovo nalazište nalazi se unutar budućeg akumulacijskog jezera Kosinj u sredini između nasutih brana Kosinj i Bakovac. Korištenje ovog područja neće narušavati budući izgled okoline, a količine materijala na planiranom području zahvata su oko 4.5 mil. m^3 srasle stijene.

Visokovrijedna glina za potrebe nepropusne jezgre nasutih brana potrebna je u količini od ~291,000.00 m^3 dopremala bi se iz nalazišta gline „Gornji Kosinj“ koje se nalazi neposredno uz nalazište kamena Bukova glava i sa kojeg je moguće osigurati ~500,000.00 m^3 kvalitetne gline za izvedbu jezgri nasutih brana.

Na ovaj način osigurava se podjednaka transportna udaljenost za ugradnju gline i kamena na obje brane i iznosi ~2.0 km.

Do svih nalazišta postoji pogodan pristup, te mogućnost opskrbe vodom i energijom. Za transport materijala koristi se postojeća cesta Kosinj most – Bakovac unutar prostora akumulacije.

Prostor nalazišta gline može se nakon završetka eksploatacije iskoristiti kao odlagalište za humusni materijal sa poljoprivrednih površina . Ukoliko se ovaj prostor koristi za tu namjenu sav odloženi materijal prekriva se slojem gline debljine min. 80 cm kojim će se

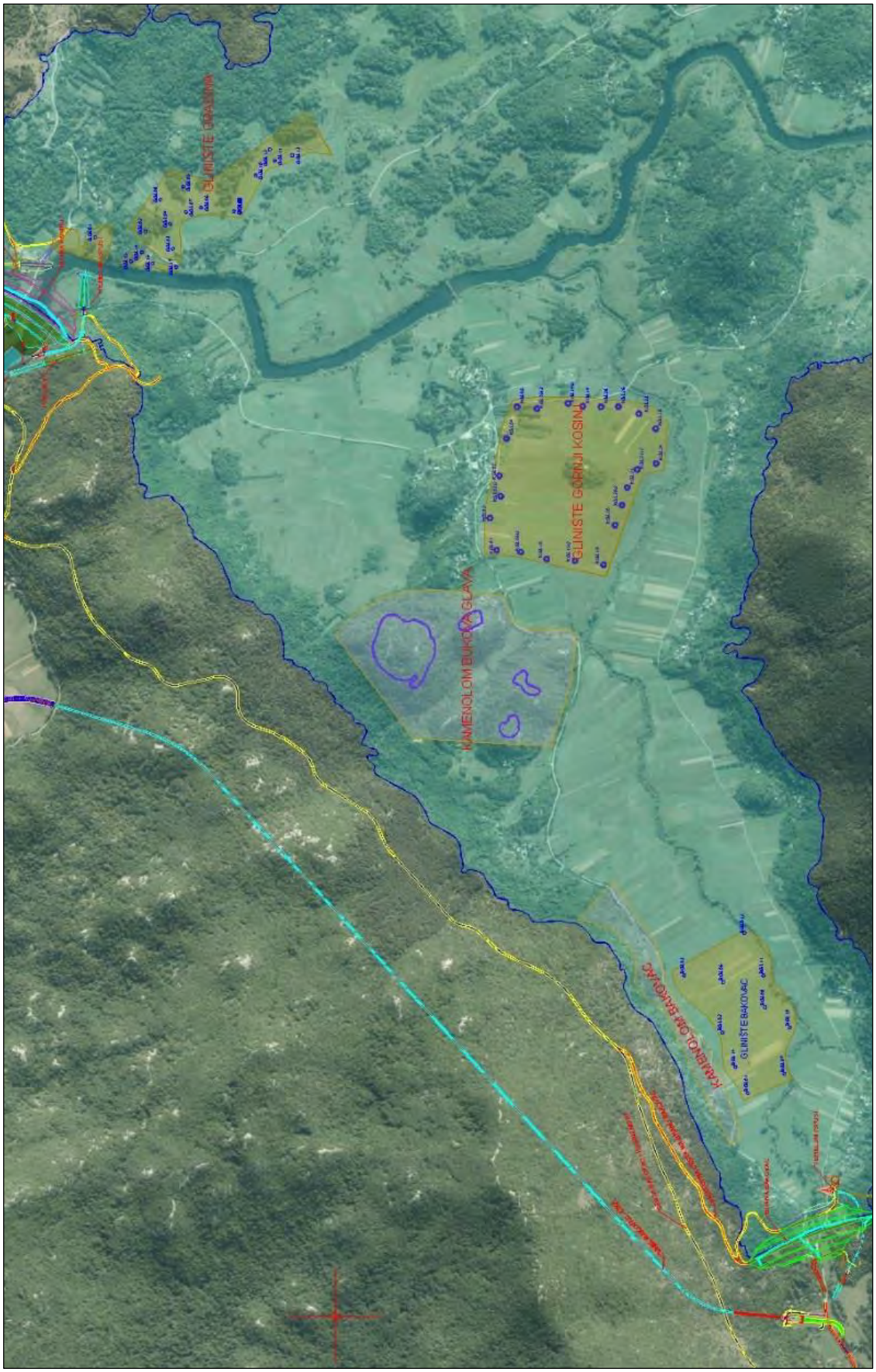
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

spriječiti kontakt vode iz akumulacije sa potencijalno onečišćenim slojem u odlagalištu.

Prethodno provedenim istražnim radovima definirane su rezervne lokacije za nalazište gline i kamena u blizini brane Bakovac, ali prema planiranim količinama glavnih radova njihovo korištenje neće biti potrebno.

Sva navedena nalazišta materijala su privremena i koriste se isključivo za gradnju HES Kosinj. Koristiti će se isključivo u razdoblju izgradnje brana „Kosinj“, „Na sedlu“ i „Bakovac“, odnosno u razdoblju pet građevinskih sezona ili tijekom 56 mjeseci.“

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.5.2: Lokacije nalazišta materijala u prostoru akumulacije

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.5.4 Zbrinjavanje iskopanog materijala

Izvedba objekata HES Kosinj zahtjeva veće količine nasipavanja od količina iskopa pa će se sav materijal iz iskopa upotrijebiti za nasipavanje potpornih zona nasutih brana. Manje količine materijala koji se eventualno neće moći upotrijebiti za nasipavanje potpornih zona brane odvest će se na deponiju čiju će lokaciju odrediti predstavnici lokalne uprave.

1.5.5 Rekonstrukcija i izgradnja nove infrastrukture

Izgradnjom akumulacije Kosinj potapa se postojeća cesta Kosinj most – Bakovac te cesta Kosinj most – brana Sklope.

Zbog toga se predviđa gradnja nove zamjenske ceste Kosinj most – Bakovac sa koje će se izgraditi i priključni putovi na branu Kosinj i branu Bakovac. Nova cesta Kosinj most – Bakovac dužine je 6,2 km.

Za pristup do brane Sklope predviđa se rekonstrukcija s postojeće ceste Studneci – Sklope.

Objekti na platou strojarnice imat će osiguran priključak na postojeću javnu vodoopskrbnu mrežu.

Spoj HE Kosinj na elektroenergetsku mrežu izvodi se kao priključak na postojeći 110 kV dalekovod. izgradnjom dva dalekovoda i to jednog vezanog na TS Lički Osik i drugi vezan na TS Otočac.

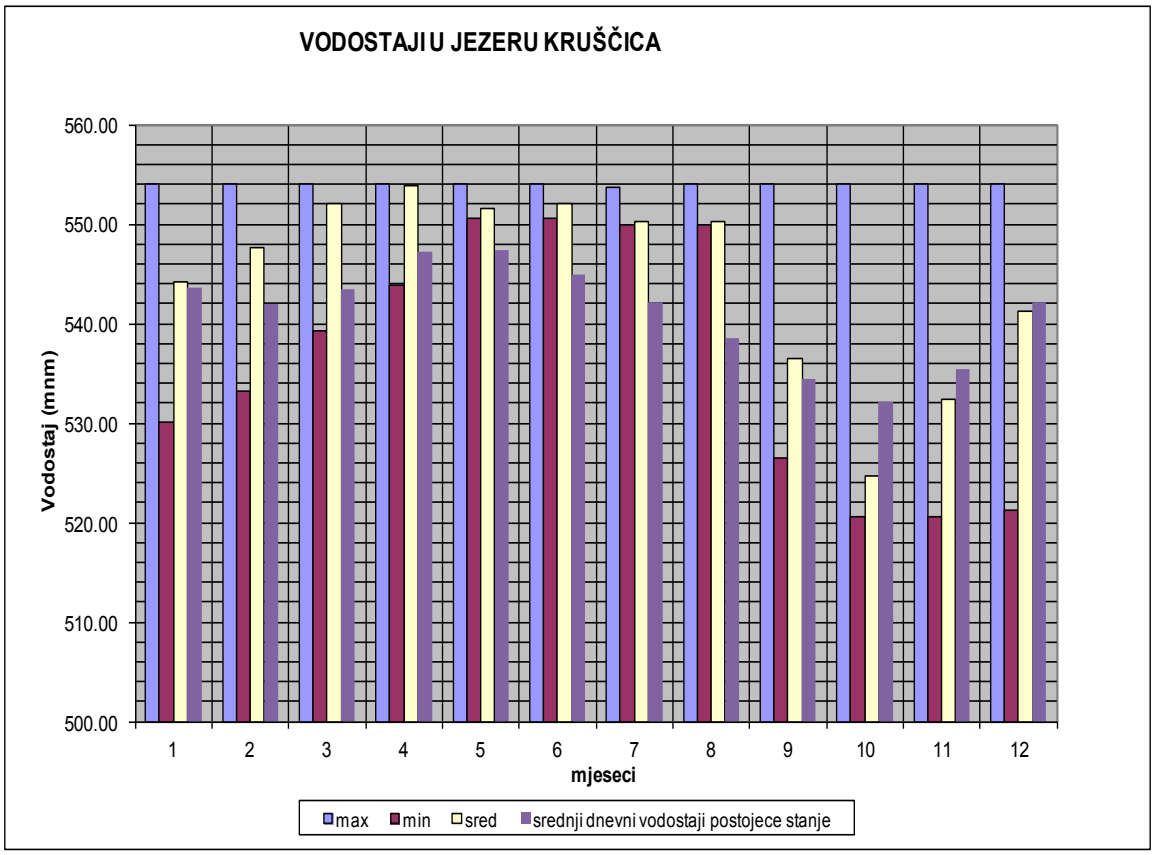
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.6 REŽIM RADA HE KOSINJ

Raspoložive vode Like energetski se koriste u HE Sklope i HE Kosinj. Zbog toga se akumulacijama Kruščica i Kosinj upravlja tako da se osigura stalna denivelacija vodostaja koja osigurava rad HE Sklope i HE Kosinj. Uvjeti upravljanja sa HE Sklope u odnosu na postojeće stanje neće se bitno mijenjati tj. maksimalni vodostaj u jezeru Kruščica ostaje na koti 554.00 m n. m. dok je minimalni vodostaj definiran minimalnom radnom kotom kod koje je moguć rad HE Sklope i ona iznosi ~520.00 m n. m.

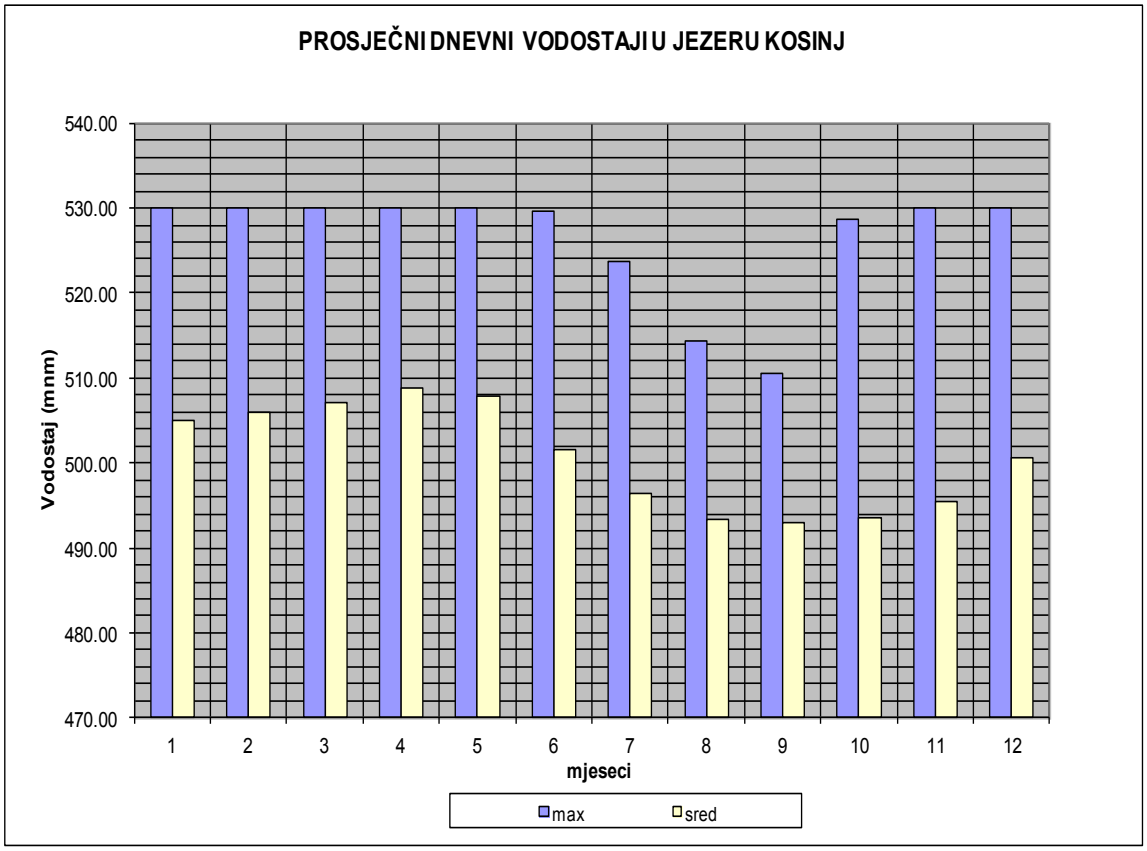
U akumulaciji Kosinj radni vodostaji nalazit će se u području od kote 530.00 m n. m. do kote 500.00 m n. m. Pred nailazak velikih vodnih valova koji se očekuju od mjeseca listopada do ožujka vodostaj u akumulaciji će se dodatno sniziti u mjesecu listopadu na kotu 490.00 m n. m. – 495.00 m n. m. radi povećanja ukupnog volumena za prihvat velikih vodnih valova, kako bi se prelijevanje vode iz akumulacije Kosinj svelo na minimum.

Ovakvim upravljanjem prosječni mjesečni, maksimalni i minimalni vodostaji u akumulacijama Kruščica i Kosinj definirani su sljedećim dijagramima.



Slika 1.6.1: Vodostaji u jezeru Kruščica

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.6.2: Prosječni dnevni vodostaji u jezeru Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.7 INDIKATORI UTJECAJA NA OKOLIŠ

SKUPINA	INDIKATOR	OPIS
Buka	Rad građevinskih strojeva	Povremene kratkotrajne emisija povećane, ali prihvatljive buke tijekom građenja.
	Transportna vozila	
	Rad elektrane	Emisija povećane buke uslijed rada elektrane na lokaciji energetskog objekta tijekom korištenja.
Zrak	Emisija čestica prašine	Emisija čestica prašine tijekom izvođenja zemljanih radova i transporta materijala.
	Emisija ispušnih plinova	Emisije ispušnih plinova kao produkti sagorijevanja dizel goriva od građevinskih strojeva i transportnih vozila tijekom gradnje.
Tlo	Iskopani kameni materijal, nalazište gline i kamena	Ugradnja u tri brane za planiranu HE Kosinj.
	Ispuštanje naftnih derivata	Samo lokalno u slučaju akcidenta prilikom građenja.
	Procjeđivanje otpadne vode	Procjeđivanje malih količina pročišćene sanitarne otpadne vode iz tipskog biorotora pročistača uz upravnu zgradu.
Vode	Ispuštanje naftnih derivata	Samo lokalno u slučaju akcidenta prilikom građenja HE Kosinj.
	Stanje podzemnih voda	Utjecaj na podzemne vode će biti na području akumulacije Kosinj jer će podzemne vode biti pod stalnim tlakom vode u akumulaciji te će se ograničeno lokalno promijeniti smjerovi toka u podzemlju. Na pojedinim dionicama očekivano gubljenje vode iz akumulacije u podzemlje spriječit će se izvedbom injekcijskih zavjesa. Razine podzemnih voda u užem okruženju akumulacije će se povisiti kao za vrijeme prirodnih maksimalnih razina.
	Stanje površinskih voda	Punjenje vode u akumulaciju Kosinj i ispuštanje vode u turbinskom radu elektarne. Promjene hidrološkog režima Like, Bakovca, Mlakvanskog potoka i ostalih vodotoka na području akumulacije Kosinj. Smanjenje poplava na području nizvodno od buduće akumulacije Kosinj. Privremeno kratkotrajno pogoršanja nekih fizikalno-kemijskih parametara kakvoće vode na dionicama na kojima se radovi izvode u vodi. Ustaljuje se režim tečenja smanjenjem velikih voda te povećanjem malih voda u rijeci Lici nizvodno od brane Kosinj. Omogućava se korištenje prikupljene vode za navodnjavanje okolnih i nizvodnih poljoprivrednih površina.
Biljke i životinje u vodi i na kopnu	Kopnena fauna	Promjena ekoloških uvjeta na 1155 ha na području zaposjedanja buduće akumulacije Kosinj. Promjena strukture i biomase riba. Povećanje broja vrsta ptica vezanih za i uz vodu.
	Kopnena staništa	Gubitak kopnenih staništa na oko 1155 ha na području buduće akumulacije Kosinj i uspostava vodenih staništa – promjene vrsta.
Krajobraz	Promjena krajobraza	Prenamjena 1155 ha kopnenog staništa u vodeno na području zaposjedanja buduće akumulacije Kosinj. Na istom prostoru razarajući je utjecaj zahvata na kulturno povijesne i antropogene vrijednosti kulturnog krajolika.
Prometnice	Otežano prometovanje	Za vrijeme izgradnje povećana gustoća kamionskog prometa na području Bakovca preko Gornjeg Kosinja do Kosinja (most). Gradnja zamjenske ceste Kosinj most – Bakovac Kosinjski i rekonstrukcija postojeće ceste Studenci – Sklope.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stanovništvo	Izvlaštenja/zamjena zemljišta (pravična nadoknada); Iseljavanje stanovništva; Preseljenje groblja	Utjecaj akumulacije Kosinj na stanovništvo kroz proces izvlaštenja i preseljenja zbog gradnje akumulacije na mjestu naselja Gornji Kosinj i Mlakva, što uključuje i nekoliko manjih zaselaka koji pripadaju ovim naseljima. Preseljenje tri groblja.
	Zadržavanje stanovništva	Od stalnog prihoda od elektroenergetske rente jedinicama lokalne i šire zajednice pruža se moguće razvoja regionalnog gospodarstva odnosno industrije. Zapošljavanje ljudi u dodatnim djelatnostima vezanim za poljoprivredu, sport, rekreaciju, turizam na i uz akumulaciju te razvoj ribogojstva.
Otpad	Građevinski i komunalni otpad	Otpad prikupljen tijekom izgradnje.
	Otpadna maziva ulja	Neklorirana maziva ulja za motore i zupčanike, na bazi mineralnih ulja prikupljena tijekom korištenja.
	Mulj od pročišćavanja sanitarnih otpadnih voda	Mulj/talog prikupljen u procesu pročišćavanja sanitarnih otpadnih voda.
	Otpadna ulja	Otpadna ulja povremeno prikupljena pri redovitom održavanju te u separatorima ulja u slučaju kvara ili akcidenta.
Kulturno-povijesna baština	Izmještanje objekata	Radi plavljenja prostora akumulacije sve postojeće pokretne kulturno-povijesne vrijednosti se izmještaju prije izgradnje, a nepokretna kulturna baština i kulturna dobra se uništavaju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 002 : VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SADRŽAJ:

2. VARIJANTNA RJEŠENJA PLANIRANOG ZAHVATA 3
2.1 ..... Uvodno 3
2.2 ..... Varijantna rješenja zahvata 3
2.2.1 ..... Varijante rješenja zahvata u odnosu na Hidroenergetski sustav (HES) Senj 3
2.2.2 ..... Varijante rješenja zahvata i upravljanje vodama sliva Like 6
2.2.3 ..... Varijante rješenja dimenzija zahvata 9
2.3 ..... Varijantna rješenja izgradnje 9

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

2. VARIJANTNA RJEŠENJA PLANIRANOG ZAHVATA

2.1 Uvodno

Tijekom procesa projektiranja razrađene su varijantnih rješenja u cilju ostvarenja optimalnog rješenja koje će podjednako zadovoljiti postavljene sigurnosne, funkcionalne, ekološke te ekonomske kriterije.

Kod osmišljavanja zahvata akumulacije i hidroelektrane Kosinj razmatran je veći broj varijanata, pri čemu su posebno analizirane varijante:

- vezane uz uklapanje tog zahvata u cjeloviti hidroenergetski sustav (HES) Senj,
- vezane uz uklapanje tog zahvata u upravljanje vodama na slivu Like,
- vezane uz dimenzioniranje akumulacije Kosinj.

Uz ove varijante, koje se mogu smatrati varijantama rješenja zahvata još su razmatrane i varijante izgradnje zahvata, u smislu izbora rješenja brane akumulacije Kosinj.

U nastavku su ukratko prikazane sve razmatrane varijante, s posebnim osvrtom na izbor rješenja s aspekta utjecaja na okoliš.

2.2 Varijantna rješenja zahvata

2.2.1 Varijante rješenja zahvata u odnosu na Hidroenergetski sustav (HES) Senj

Prema Predstudiji izvodljivosti hidroenergetskog sustava Kosinj – Senj (Institut „Hrvoje Požar“, 2015.) razmatrano je ukupno četiri osnovne koncepcije rješenja dogradnje postojećeg sustava HES Senj (Slike 2.2.1.-2.2.2):

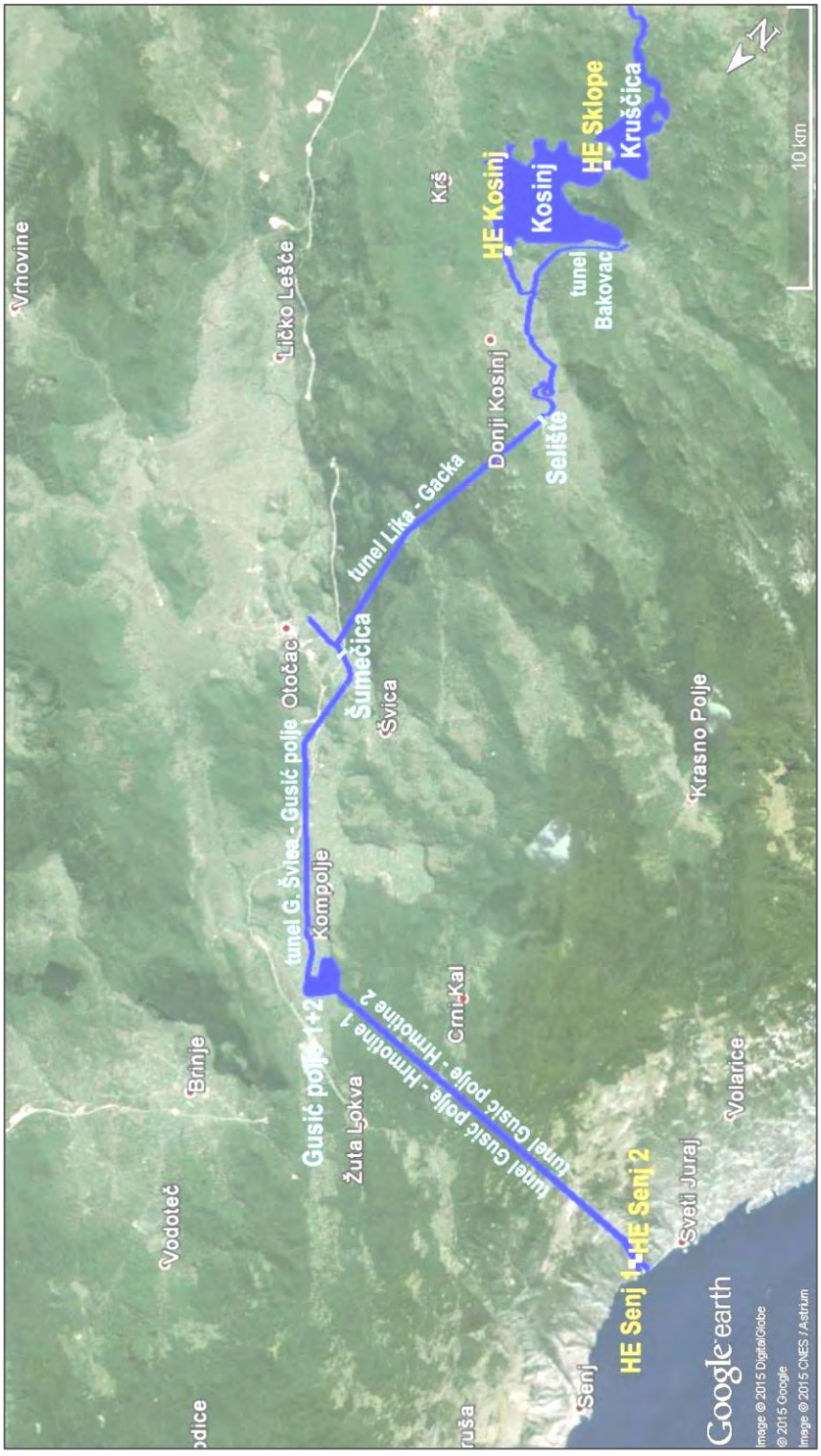
- **Inačicom 1** planira se izgradnja akumulacijskog jezera Kosinj i HE Kosinj. Akumulacija bi se ostvarila na koti 530 m n. m. uz korisni volumen od oko 300 mil. m^3. HE Kosinj bila bi pribranska elektrana s dva agregata od 22 i 14 MW (instalirani protok 50 m^3/ s). U sklopu dogradnje navedenog sustava planira se i rekonstrukcija HE Sklope čija se strojarnica izdiže iznad razine uspora u akumulaciji Kosinj.

- **Inačica 2 (Slika 2.2.1)** podrazumijeva izgradnju svih objekata u inačici 1 te dodatno izgradnju kompenzacijskog bazena Gusić polje 2, dovodnog sustava od Gusić polja do HE Senj 2 te izgradnju nove HE Senj 2 s dalekovodom. Korisni volumen ovog bazena je 2,1 mil. m^3. Snaga HE Senj 2 bi bila 2 x 171 MW (inst. protok 2 x 45 m^3/s). Izgradnjom kompenzacijskog bazena Gusić polje 2 i dovodnog tunela Gusić polje - Hrmotine za HE Senj 2 rješava se i problem vodoopskrbe sjevernog primorja (moguća opskrba vodom iz postojećeg ili iz novog dovodnog tunela).

- **Inačica 3** podrazumijeva izgradnju svih objekata u inačicama 1 i 2, ali s većim volumenom bazena Gusić polje, te izgradnju dodatnih tunela Lika - Gacka i Gornja Švica - Marasi. Planirani korisni volumen Gusić polja ovdje iznosi 4,7 mil. m^3, a kapaciteti novih tunela Lika - Gacka i Gornja Švica - Marasi iznose 50 i 85 m^3/s. Ovi tuneli gradili bi se paralelno s postojećim tunelima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- **Inačica 4 (Slika 2.2.2)** ima potpuno drugačiju koncepciju od prethodnih inačica te je predviđena prvenstveno za proizvodnju regulacijske energije. Ova inačica podrazumijeva izgradnju HE Sklope 2, retencije Lipovo polje, tunela Lipovo polje - Donja Švica, HE Švica, akumulacije Švičko jezero, bazena Stražbenica, CHE Senj, dovodnog sustava od Donje Švice do CHE Senj, dovodno-odvodnog sustava CHE Senj - bazen Stražbenica.



Slika 2.2.1.: Inačica 2 rješenja razvoja hidroenergetskog sustava Senj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 2.2.2: Inačica 4 rješenja razvoja hidroenergetskog sustava Senj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U okviru ove Studije provedena je i općenita analiza ekološke prihvatljivosti razvoja HES Senj, ali bez analize i usporedbe pojedinih varijanata/inačica.

Neovisno o ovom nedostatku provedenih analiza može se utvrditi sljedeće:

- inačice 1, 2 i 3 predviđaju izgradnju akumulacije Kosinj kojom se trajno potapa dio poplavnog područja rijeke Like, ali se nizvodni dio, Lipovo polje, također trajno štiti od učestalog plavljenja, te se time otvara mogućnostima intenzivnijeg korištenja od strane lokalnog stanovništva,
- inačicom 4 Lipovo polje koristi se kao retencija za potrebe budućeg sustava Senj 2,
- inačice 2 i 3 u slivu Gacke traže dodatno zauzeće prostora samo za potrebe proširenja bazena Gusić polje, a inačica 4 u slivu Gacke traži formiranje akumulacije Švičko jezero.

Iz navedenoga se može zaključiti kako su inačice 1, 2 i 3 po svim analiziranim indikatorima utjecaja na okoliš povoljnije rješenje od inačice 4. Posebno se to odnosi na utjecaje na vode i o vodama ovisne ekosustave. Naime, inačica 4 u Lipovom polju zahtijeva značajne intervencije u ponorskim zonama (kako bi ga se koristilo kao retenciju) i potpuno mijenja stanje na području Švice.

Također, polazeći od provedenih analiza i usporedbi pokazalo se kako su inačice 1 i 2 po svojim financijskim i ekonomskim parametrima najpovoljnije, ali i vrlo izjednačene, a uzimajući u obzir dodatne učinke koji se ostvaruju kroz realizaciju inačice 2, predloženo je da se kao najbolje rješenje u svim daljnjim razmatranjima odabere inačica 2.

2.2.2 Varijante rješenja zahvata i upravljanje vodama sliva Like

Preljevne količine vode u HES Senj inicirale su izradu studije "Optimalno korištenje voda u slivovima rijeka Like i Gacke". Studija je tretirala korištenje voda za vodoopskrbu, natapanje i energetiku, zatim zaštitu slivova od erozije i bujica, obranu od poplava, korištenje zemljišta za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, uvažavajući pri tom prostorno - planerske i sociološke aspekte razmatranog područja.

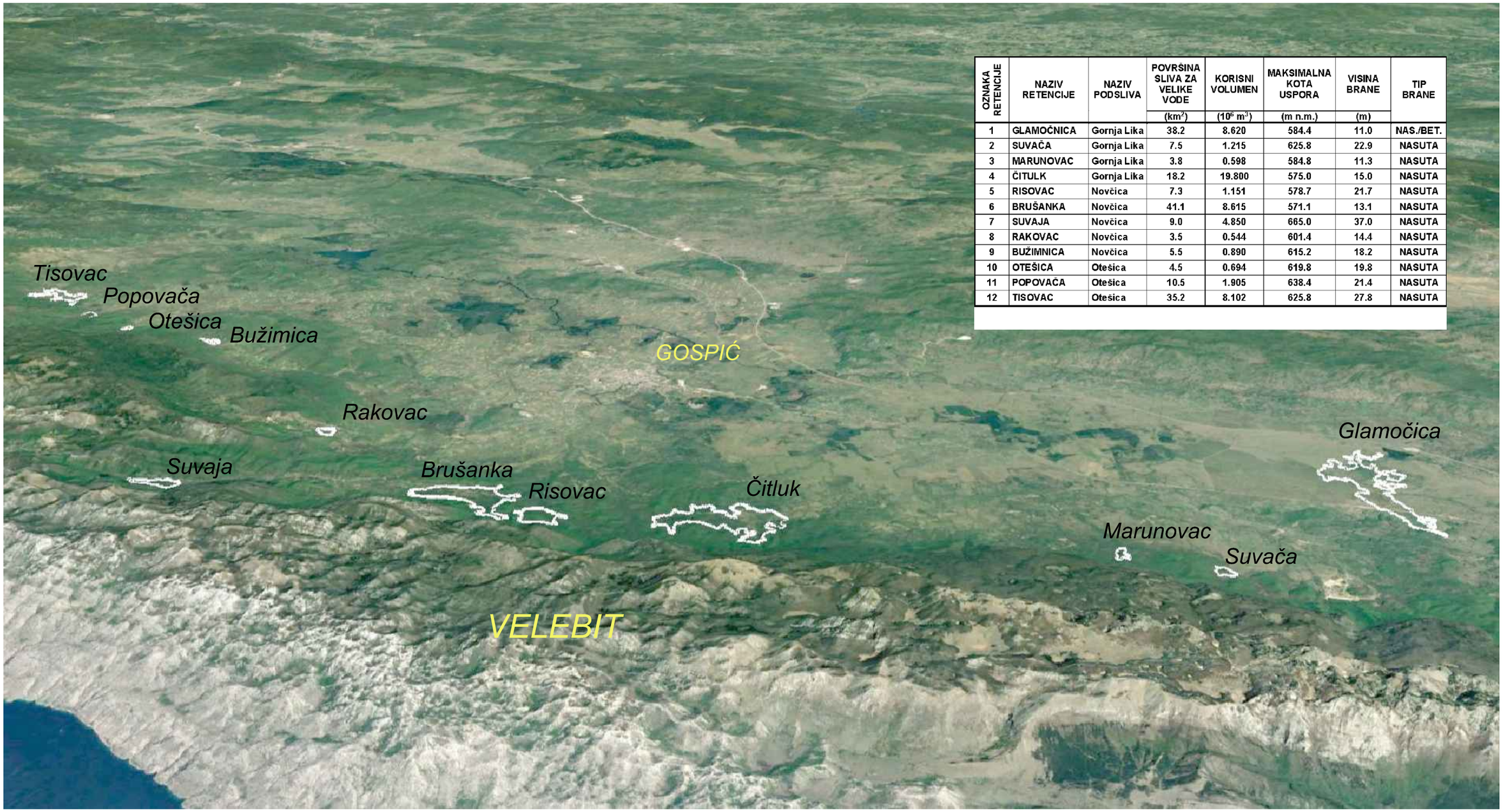
Kod su toga analizirana slijedeća dva rješenja:

- izgradnja 12 manjih akumulacija uzvodno od akumulacije Kruščica (Slike 2.2.3 i 2.2.4),
- izgradnja akumulacije Kosinj nizvodno od akumulacije Kruščica

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

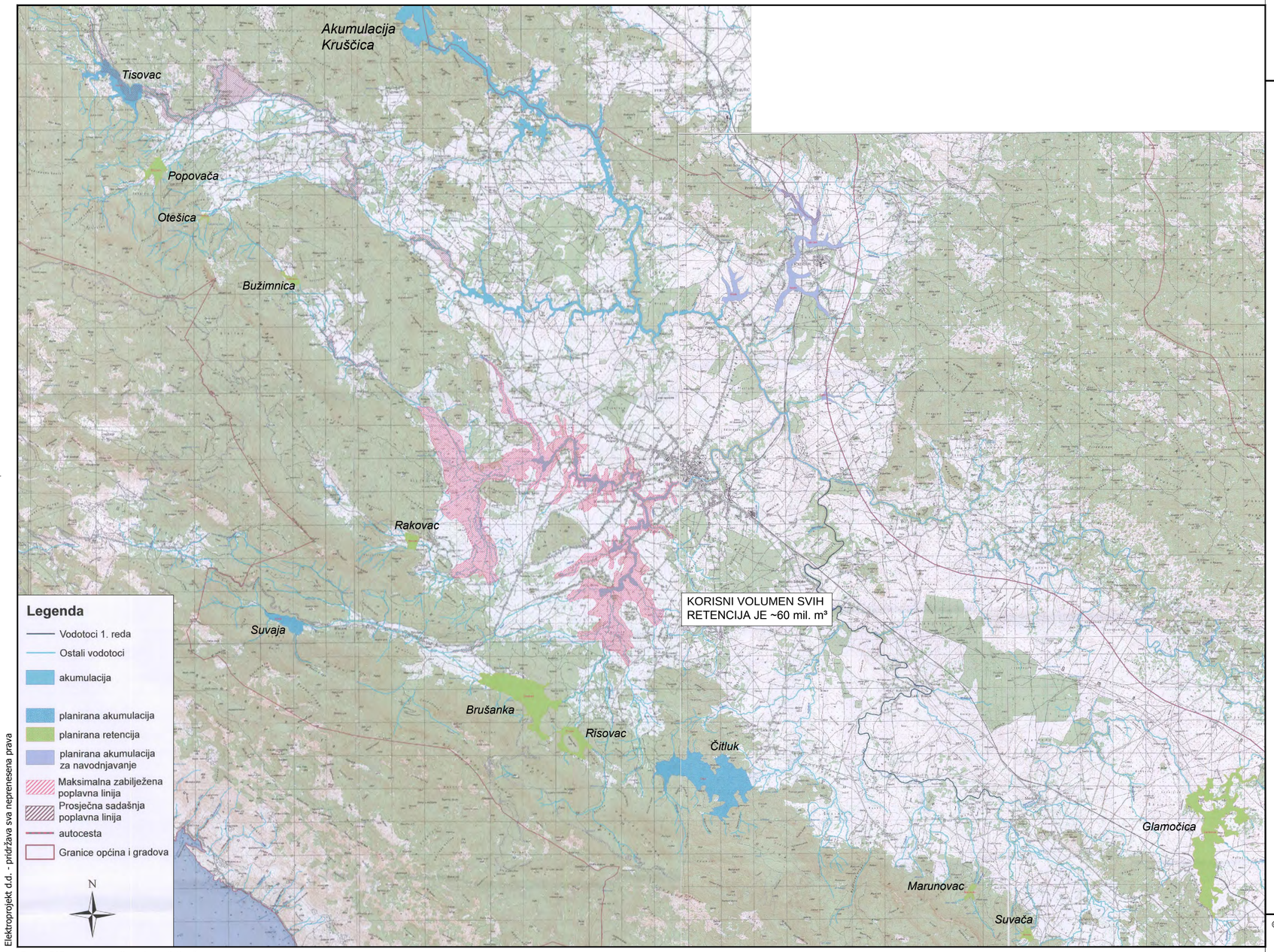
OPTIMALNO KORIŠTENJE VODA U SLIVU LIKE I GACKE

OZNAKA RETENCIJE	NAZIV RETENCIJE	NAZIV PODSLIVA	POVRŠINA SLIVA ZA VELIKE VODE	KORISNI VOLUMEN	MAKSIMALNA KOTA USPORA	VISINA BRANE	TIP BRANE
			(km^2)	(10^6 m^3)	(m n.m.)	(m)	
1	GLAMOČNICA	Gornja Lika	38.2	8.620	584.4	11.0	NAS./BET.
2	SUVAČA	Gornja Lika	7.5	1.215	625.8	22.9	NASUTA
3	MARUNOVAC	Gornja Lika	3.8	0.598	584.8	11.3	NASUTA
4	ČITULK	Gornja Lika	18.2	19.800	575.0	15.0	NASUTA
5	RISOVAC	Novčica	7.3	1.151	578.7	21.7	NASUTA
6	BRUŠANKA	Novčica	41.1	8.615	571.1	13.1	NASUTA
7	SUVAJA	Novčica	9.0	4.850	665.0	37.0	NASUTA
8	RAKOVAC	Novčica	3.5	0.544	601.4	14.4	NASUTA
9	BUŽIMNICA	Novčica	5.5	0.890	615.2	18.2	NASUTA
10	OTEŠICA	Otešica	4.5	0.694	619.8	19.8	NASUTA
11	POPOVAČA	Otešica	10.5	1.905	638.4	21.4	NASUTA
12	TISOVAC	Otešica	35.2	8.102	625.8	27.8	NASUTA



Slika 2.2.3: Značajke i položaj razmatranih 12 akumulacija na slivu Like

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava



Slika 2.2.4: Položaj razmatranih akumulacija na slivu Like, mj. 1:100.000

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Usporedbom ove dvije varijante dobiveni su slijedeći podaci:

	UZVODNE AKUMULACIJE	AKUMULACIJA KOSINJ
DODATNA ENERGIJA (*)	290 GWh	380 GWh
POTOPLJENE POVRŠINE	11.200,00 ha	1.100,00 ha
POTOPLJENI STAMBENI OBJEKTI	705	389
POTOPLJENI GOSPODARSKI OBJEKTI	353	195

*Dodatna energije predstavlja podatak dobiven na osnovi hidrološkog niza za razdoblje 1951 - 1980

Rezultati ove studije su prema tome pokazali kako je optimalno rješenje razvoja Hidroenergetskog sustava Senj s aspekta upravljanja vodama izgradnja akumulacije Kosinj, budući se njome postižu bolji energetski učinci, a s druge se strane zauzima značajno manji prostor za akumuliranje vodnih valova, manji je utjecaj na stanovništvo, a sukladno tome su i najmanji troškovi takvog rješenja.

2.2.3 Varijante rješenja dimenzija zahvata

Varijante lokacije same akumulacije Kosinj nisu razmatrane jer na promatranom području ne postoji alternativna lokacija za izvedbu akumulacije zbog nemogućnosti osiguranja potrebnih uvjeta glede volumena i vodoodrživosti.

Načinjene su jedino varijante glede ukupnog korisnog volumena akumulacije i to :

- varijanta prema prethodnom idejnom projektu kada je bio planiran uspor u akumulaciji Kosinj do kote 540,00 m n. m.
- varijanta prema sadašnjem rješenju u kojem je uspor u akumulaciji Kosinj odabran na koti 530,00 m n. m.

Osim ekonomskih razloga, odnosno boljeg odnosa koristi i troškova, na odabir rješenja uspora u akumulaciji Kosinj na 530 m n.m. ulogu su imali i manji utjecaji zahvata za okoliš, a posebno se to odnosi na vode i o vodama ovisne ekosustave, na šume i šumske ekosustave, te na krajobraz.

2.3 Varijantna rješenja izgradnje

U okviru prvih analiza za pripremu idejnog projekta HE Kosinj načinjena i analiza varijantnih rješenja gradnje brana Kosinj i Bakovac. Analizirane su varijante gradnje betonskih brana i nasute brane.

U elaboratu "Podloge za izbor tipa Brane Kosinj" (Elektroprojekt, 1980) razmatrana su četiri alternativna tipa brane (nasuta i tri tipa betonske: gravitacijska, Noetzly, višelučna). Osim troškova analizirano je i trajanje njihovog građenja. Za nasute brane vrijeme građenja je 5 godina, a za sve betonske varijante (gravitacijska, višelučna) utvrđen je dulji rok građenja za oko 2,5 godine.

Osim što je na izbor utjecalo trajanje izgradnje, rješenje s nasutom branom odabrano je i zbog viših troškova građenja, zatim zbog geoloških uvjeta lokacije, te zbog boljeg uklapanja u okoliš rješenje s nasutim branama Bakovac i Kosinj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 003 : PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SADRŽAJ:

3. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU 5
3.1 ..... Prostorno-planska dokumentacija 5
3.1.1 ..... Strategija i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske 8
3.1.2 ..... Prostorni plan Ličko-senjske županije 11
3.1.3 ..... Prostorni plan uređenja Općine Perušić 17
3.1.4 ..... Usklađenost zahvata s dokumentima prostornog uređenja 23
3.2 ..... Općenito o opisu lokacije 24
3.3 ..... Fizičko-geografska obilježja područja i georaznolikost 24
3.3.1 ..... Uvod 24
3.3.2 ..... Geomorfološke značajke šireg područja razmatranja 25
3.3.3 ..... Geoekološko vrednovanje 30
3.4 ..... Meteorološke i klimatološke značajke 32
3.4.1 ..... Uvod 32
3.4.2 ..... Temperatura zraka 34
3.4.3 ..... Relativna vlažnost zraka 35
3.4.4 ..... Oborina 35
3.4.5 ..... Naoblaka 38
3.4.6 ..... Osunčavanje 38
3.4.7 ..... Ostale meteorološke pojave 38
3.4.8 ..... Vjetar 39
3.5 ..... Kvaliteta zraka 41
3.6 ..... Stanje (kakvoća) voda 46
3.6.1 ..... Stanje površinskih voda 46
3.6.2 ..... Monitoring postaje površinskih voda 59
3.6.3 ..... Područja posebne zaštite voda 60
3.6.4 ..... Zaštita od štetnog djelovanja voda 63
3.6.5 ..... Zaključak za površinske vode 64
3.6.6 ..... Stanja podzemnih voda 65
3.6.7 ..... Zaključak za podzemne vode 67
3.7 ..... Hidrološka obilježja 67
3.7.1 ..... Uvod 67
3.7.2 ..... Prikaz slivnog područja 68
3.7.3 ..... Sustav hidroloških opažanja na slivu Like 71
3.7.4 ..... Vodotoci sliva rijeke Like 76
3.7.5 ..... Karakteristična hidrološka stanja 77
3.7.5.1 Srednje vode 77
3.7.5.2 Velike vode 81
3.7.5.3 Male vode 95
3.7.6 ..... Bilanca voda na slivu HES Senj za razdoblje 1971-2012. 97
3.7.7 ..... Zaključno o hidrološkim značajkama 99
3.7.8 ..... Erozije i bujice u slivu 103
3.8 ..... Geološke, hidrogeološke i seizmološke značajke 104
3.8.1 ..... Geološke značajke područja HES Kosinj 104
3.8.2 ..... Tektonske značajke područja HES Kosinj 109
3.8.3 ..... Hidrogeološke značajke HES Kosinj 111
3.8.3.1 Hidrogeološke značajke šireg područja 111
3.8.3.2 Hidrogeološke značajke užeg područja 117
3.8.4 ..... Seizmološke značajke područja HES Kosinj 120
3.9 ..... Pedološka obilježja 123
3.9.1 ..... Uvod 123
3.9.2 ..... Fiziografske značajke tala 124

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.9.3 ..... Načini korištenja zemljišta na promatranom području 126
3.9.4 ..... Poljoprivredno područje 127
3.10 ..... Biološka raznolikost 129
3.10.1 ... Flora i staništa i rijetke, ugrožene i zaštićene vrste 129
3.10.1.1 Flora i staništa 129
3.10.1.2 Rijetke, ugrožene i zaštićene biljne vrste 135
3.10.2 ... Faunističke značajke i rijetke, ugrožene i zaštićene vrste 137
3.10.2.1 Beskralješnjaci 137
3.10.2.2 Kralješnjaci 139
3.11 ..... Speleološki objekti 166
3.11.1 ... Stanje speleoloških objekata na širem području razmatranja 166
3.11.2 ... Bioraznolikost spelоloških objekata 170
3.12 ..... Demografske i sociološke značajke 173
3.12.1 ... Uvod 173
3.12.2 ... Kretanje broja stanovnika 173
3.12.3 ... Dobna struktura stanovništva 176
3.12.4 ... Obrazovna struktura stanovništva 179
3.12.5 ... Migracijska obilježja 180
3.12.6 ... Demografske značajke po popisnim krugovima 181
3.12.7 ... Sociološke značajke 187
3.13 ..... Kulturno povijesna baština 193
3.13.1 ... Općenito 193
3.13.2 ... Arheološka nalazišta na području zaposjedanja planiranog zahvata ... 196
3.13.3 ... Arheološka nalazišta izvan područja zaposjedanja planiranog zahvata 200
3.13.4 ... Kulturno-povijesni krajolik 201
3.13.5 ... Povijesne graditeljske cjeline 201
3.13.6 ... Etnografska baština na području zaposjedanja planiranog zahvata 202
3.13.7 ... Etnografska baština izvan područja zaposjedanja planiranog zahvata 209
3.13.8 ... Sakralna baština na području zaposjedanja planiranog zahvata 209
3.13.9 ... Sakralna baština izvan područja zaposjedanja planiranog zahvata 212
3.13.10. Civilne građevine na području zaposjedanja planiranog zahvata 212
3.13.11. Civilne građevine izvan područja zaposjedanja planiranog zahvata 213
3.13.12. Memorijalna baština na područja zaposjedanja planiranog zahvata 214
3.13.13. Memorijalna baština na područja zaposjedanja planiranog zahvata 215
3.14 ..... Zdravstveno stanje stanovništva 215
3.15 ..... Infrastruktura 216
3.15.1 ... Promet 216
3.15.2 ... Elektroenergetski sustav 220
3.15.2.1 Prijenosa mreža 220
3.15.2.2 Elektroenergetski objekti 221
3.15.3 ... Ostala energetska infrastruktura - plinovodi 222
3.15.4 ... Vodoopskrba 223
3.15.5 ... Odvodnja otpadnih voda 224
3.15.6 ... Pošta i elektroničke komunikacije 225
3.15.7 ... Odlagališta otpada i postupanje s otpadom 226
3.16 ..... Gospodarstvo 229
3.16.1 ... Županijski kontekst 229
3.16.2 ... Lokalni kontekst 232
3.16.2.1 Rudarstvo i vađenje 232
3.16.2.2 Opskrba električnom energijom 232
3.16.2.3 Djelatnost pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane 233
3.16.3 ... Poljoprivreda 233

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.16.3.1 Proizvodni potencijal biljne proizvodnje na promatranom području 233
3.16.3.2 Stanje poljoprivredne proizvodnje 234
3.16.3.3 Prakticirani zahvati u uzgoju bilja 236
3.16.3.4 Plan navodnjavanja Lipovog polja 237
3.16.4 ... Stočarstvo 239
3.16.5 ... Ribarstvo 242
3.16.5.1 Općenito 242
3.16.5.2 Ihtioprodukcija 242
3.16.5.3 Način korištenja ribolovnog područja 245
3.16.6 ... Šumarstvo 247
3.16.6.1 Općenito 247
3.16.6.2 Značajke šuma i šumskog zemljišta šireg područja 247
3.16.6.3 Značajke šuma i šumskog zemljišta užeg promatranog područja 248
3.16.7 ... Lovstvo 254
3.17 ..... Krajobraz i vizualizacija 256
3.17.1 ... Reljef 256
3.17.2 ... Tipologija krajobraza 259
3.17.3 ... Prirodni krajobrazni uzorci 260
3.17.3.1 Prirodni površinski pokrov 260
3.17.3.2 Vodotoci 261
3.17.4 ... Biokulturni krajobrazni uzorci 263
3.17.4.1 Livade, pašnjaci i potezi vegetacije 263
3.17.4.2 Poljoprivredne površine 264
3.17.4.3 Akumulacijsko jezero Kruščica 265
3.17.5 ... Antropogeni krajobrazni uzorci 266
3.17.5.1 Naselja 266
3.17.5.2 Simbolički krajobraz - groblja, crkve i Kosinjski most 267
3.17.5.3 Ceste 269
3.17.5.4 Industrijski krajobraz- postrojenja HE Sklope 269
3.17.6 ... Prostorno-strukturno stanje krajobraza 270
3.18 ..... Buka 271
3.19 ..... Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima 273
3.19.1 ... Analiza odnosa prema postojećim zahvatima 273
3.19.2 ... Analiza odnosa prema planiranim zahvatima 273
3.20 ..... Analiza odnosa zahvata prema zaštićenim i Natura područjima ... 274
3.20.1 ... Analiza odnosa zahvata prema zaštićenim područjima 274
3.20.2 ... Analiza odnosa zahvata prema područjima mreže NATURA 2000 276
3.21 ..... Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“ 277

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3 PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

3.1 Prostorno-planska dokumentacija

HE Kosinj je zahvat:

- sukladan sa Strategijom i Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske,
- u skladu s Prostornim planom Ličko-senjske županije,
- u skladu s Prostornim planom Općine Perušić.

Potvrda o usklađenosti zahvata s važećim prostornim planovima izdana je 15. studenog 2016. godine od strane Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja Republike Hrvatske i priložena je u nastavku.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

EPZ – Alexandera von Humboldta 4
Primljeno: 05-12-2016
Org. jed. | Urudž. broj | Pregled | Obrada | Izvršenja
GA | 3677

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja
Uprava za dozvole državnog značaja
Sektor lokacijskih dozvola i investicija

Klasa: 350-02/16-02/55
Urbroj: 531-06-1-1-1-15-2
Zagreb, 15. studenog 2016.

Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, Uprava za dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija, na temelju članka 160. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine" broj 47/09.) te na temelju članka 116. stavak 1. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine" br. 153/13) i na temelju članka 80. stavka 2. točka 3. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine" broj 80/13., 153/13. i 78/15.), rješavajući po zahtjevu koji je podnio ELEKTROPROJEKT d.d. iz Zagreba Alexandera von Humboldta 4, OIB: 48197173493, izdaje

POTVRDU

o usklađenosti sa prostornim planovima za zahvat u prostoru:
„HES KOSINJ",

na lokaciji: Općina Perušić u Ličko-senjskoj županiji.

Na temelju dostavljenog kratkog opisa zahvata „HES KOSINJ" za budući sustav koji obuhvaća izgradnju akumulacije Kosinj i HE Kosinj sa nasutim branama Kosinj, Sedlo i Bakovac na rijeci Lici i potoku Bakovac; skretanje vodotoka Bakovac u tunel Bakovac – Lika; rekonstrukciju postojeće HE Sklope; izgradnju zamjenske ceste Kosinj most - Bakovac jer se postojeća potapa akumulacijom Kosinj; rekonstrukciju postojeće ceste Studenci - Sklope koja postaje glavni pristupni put do HE Sklope, potvrđuje se:

1. da je predmetni zahvat glede namjene u skladu sa slijedećim prostornim planovima:
   - Prostorni plan Ličko-senjske županije "Županijski glasnik Ličko-senjske županije", broj 16/02, 17/02, 19/02, 24/02, 3/05, 3/06, 15/06, 19/07, 13/10, 22/10, 19/11, 4/15 i 7/15:
     - Korištenje i namjena prostora, Prostori za razvoj i uređenje (kartografski prikaz br.1.)
   - Prostorni plan uređenja Općine Perušić "Županijski glasnik Ličko-senjske županije", broj, 11/03, 3/05, 16/05, 24/07, 15/09, 7/13 i 1/16:
     - Korištenje i namjena prostora (kartografski prikaz br.1a.),
     - Infrastrukturni sustavi i mreže proizvodnja i cijevni transport nafte i plina – elektroenergetika (kartografski prikaz br.2.2.).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

2. da će se usklađenost zahvata (i eventualno varijantnih rješenja) glede uvjeta korištenja i ograničenja utvrditi u postupku procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Upravna pristojba prema Tarifnom broju 1. i 4. Zakona o upravnim pristojbama plaćena je u iznosu 40,00 kuna državnim biljezima emisije Republike Hrvatske, koji su zalijepljeni na podnesku i poništeni pečatom ovoga tijela.

REPUBLIKA HRVATSKA
NAČELNICA SEKTORA
MINISTARSTVO GRADITELJSTVA I PROSTORNOGA UREĐENJA
ZAGREB

Snježana Bulić, dipl. ing. građ.

Dostaviti:
1. Podnositelju zahtjeva
2. U spis, ovdje

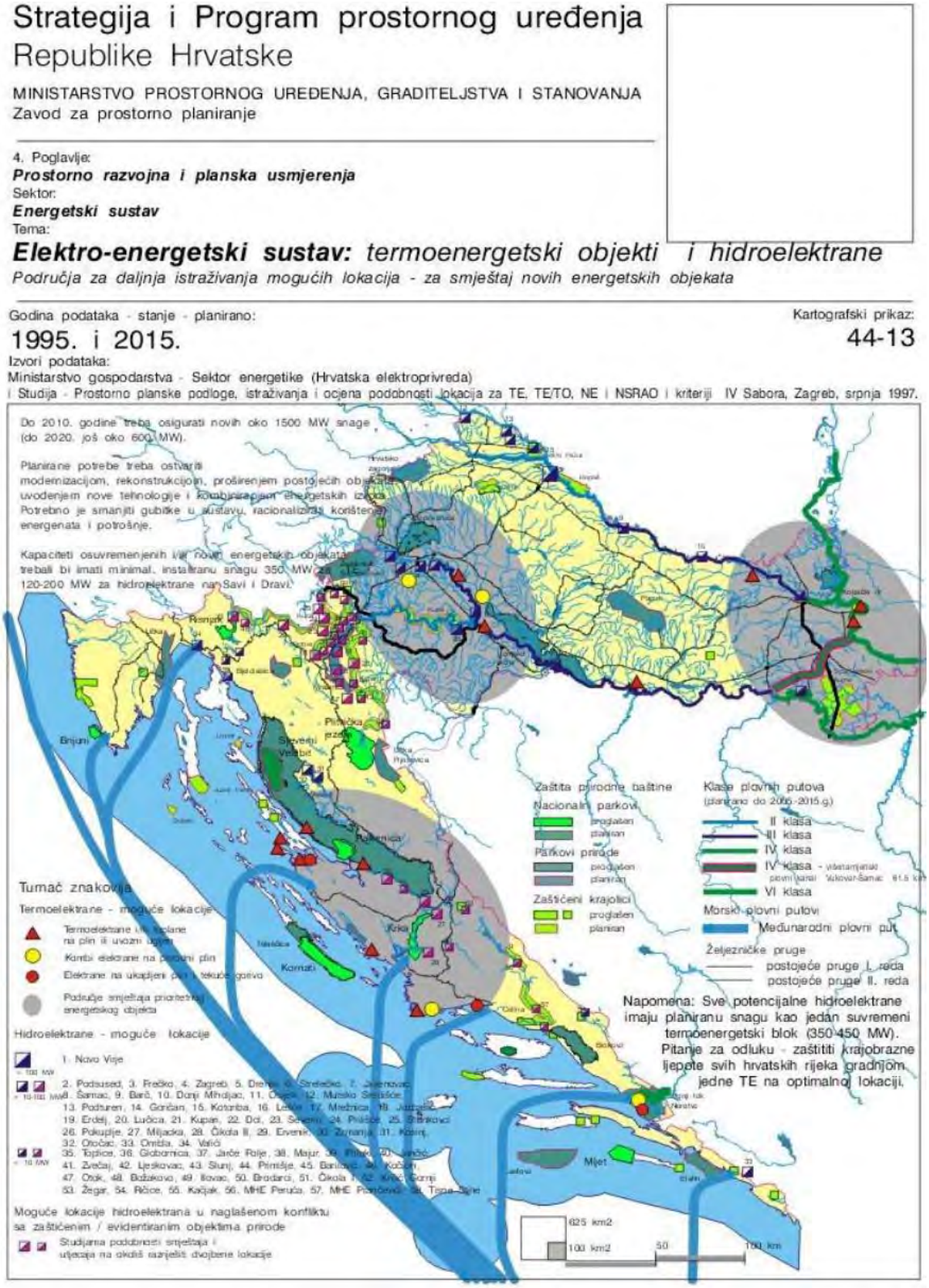
Na znanje:
1. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Sektor za procjenu utjecaja na okoliš i industrijsko onečišćenje, 10000 Zagreb, Radnička cesta 80

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.1.1 Strategija i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske

HE Kosinj je zahvat predviđen Strategijom prostornog uređenja Republike Hrvatske (naslov Elektro-energetski sustav – termoelektrane i hidroelektrane kartografski prikaz 44-13) te Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske (kartografski prikaz 14). Na slikama 3.1.1 i 3.1.2 prikazani su planirani energetski sustavi za razdoblje od 1995. do 2015., te od 1997. do 2015., a HE Kosinj prikazana je pod brojem 31, odnosno 39.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.1: Izvod iz kartografskog prikaza „Elektroenergetski sustav – termoelektrane/toplane i hidroelektrane na području Republike Hrvatske od 1995-2015 Izvor Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske kartografski prikaz 44.-13.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Strategija i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske

Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja
Zavod za prostorno planiranje

3. Poglavlje:
Infrastrukturni i vodnogospodarski sustavi
Sektor:
Energetski sustav
Tema:
Elektro-energetski sustav
Proizvodni, transformacijski I prijenosni objekti (400 / 220 / 110 kV)



Godina podataka - stanje - planirano:
1997. 2005. i 2015.

Kartografski prikaz:
14

Izvori podataka:
Ministarstvo gospodarstva - Sektor energetike (Hrvatska elektroprivreda), 1998
Elektroenergetske podloge za Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997-2010.g.).

Zagreb, svibnja 1999.



Slika 3.1.2 Izvod iz kartografskog prikaza „Elektroenergetski sustav na području Republike Hrvatske od 1997.-2015.“. Izvor Program prostornog uređenja Republike Hrvatske, kartografski prikaz 14.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.1.2 Prostorni plan Ličko-senjske županije

Prostorni plan Ličko-senjske županije (PPLSŽ) izradio je Županijski zavod za prostorno planiranje, razvoj i zaštitu okoliša Ličko-senjske županije. Donesen je tijekom 2002. godine uz objavu u Županijskom glasniku br. 16/02. Kasnije izmjene i usklađenja objavljena su u istom glasniku br.: 17/02, 19/02, 24/02, 3/05, 3/06, 3/06, 5/06, 19/07, 13/10, 22/10, 19/11, 4/15, 7/15 i 6/16. U Službenom glasniku Ličko –senjske županije objavljen je pročišćeni tekst, br. 15/16.

Prema prostornom planu Ličko-senjske županije u tekstualnom dijelu članka 14., točke 2 i 3, određuju se zahvati od važnosti za Republiku Hrvatsku u vodnogospodarskom sektoru na području županije. Uz postojeće elektroenergetske proizvodne građevine s pripadajućim objektima i uređajima HE Skope i HE Senj, planirane su i izgradnja HE Kosinj i HE Senj 2. Prema važećoj prostornoj planskoj dokumentaciji uz postojeće hidroenergetske vodne građevine s pripadajućim objektima i uređajima (akumulacije Kruščica, Gusić Polje 1 (kompleks s akumulacijama s branama i kanalima), akumulacija Opsenica, akumulacija Štikada iz sustava RHE-Velebit (Obrovac)) i planirane (akumulacija Kosinj, akumulacija Gusić polje 2), navedene su i potencijalne akumulacije na području Lovinačkog platoa. Vezano uz izgradnju HE Kosinj, Prostornim planom predviđa se izgradnja prijenosnih i transformacijskih postrojenja od 35 kV uz planirana postrojenja. Prostornim planom osigurava se koridor za dalekovod od buduće HE Kosinj do postojeće TS 110/35 kV Otočac i buduće TS 110/35 kV Smiljan.

Na slici 3.1.3 prikazano je Korištenje i namjena prostora Ličko-senjske županije, na slici 3.1.4 Infrastrukturni sustavi i mreže – vodnogospodarski sustavi, na slici 3.1.5 Korištenje i namjena prostora – promet i elektroničke komunikacije, na slici 3.1.6. Uvjeti korištenja i zaštite prostora, te na slici 3.1.7. Energetski sustav.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava





KARTOGRAFSKI PRIKAZ
1.a. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

DRŽAVNA GRANICA

ŽUPANIJSKA GRANICA

OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

GRANICA ZAŠTIĆENOG OBALNOG PODRUČJA

PREDMET VI. IZMJENA I DOPUNA

PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE

postojeće planirano

NASELJA

NASELJA POVRŠINE VEĆE OD 25 ha

NASELJA POVRŠINE MANJE OD 25 ha

POVRŠINE IZVAN NASELJA

MARIKULTURA

GOSPODARSKA NAMJENA (PROIZVODNA)

POVRŠINE ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA (EKSPLOATACIJSKO POLJE)
E3 - otpad

POSLOVNA NAMJENA

UGOSTITELJSKO TURISTIČKA NAMJENA
(T1 - hotel, T2 - turističko naselje, T3 - kamp,
T4 - turistički punkt s ugostiteljstvom (bez smještaja))

SPORTSKO-REKREACIJSKA NAMJENA
(R1 - golf, R - ostale sport. površine)

POLJOPRIVREDNO TLO ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE

OSOBITO VRIJEDNO OBRADIVO TLO

VRIJEDNO OBRADIVO TLO

OSTALA OBRADIVA TLA

ŠUMA ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE

GOSPODARSKA

ZAŠTITNA

ŠUMA POSEBNE NAMJENE

OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

VODNE POVRŠINE

POSEBNA NAMJENA

CESTOVNI PROMET

AUTOCESTA

MOGUĆI ILI ALTERNATIVNI KORIDOR (TRASA) CESTE

BRZA CESTA

OSTALE DRŽAVNE CESTE

ŽUPANIJSKA CESTA

LOKALNA CESTA

POTENCIJALNI KORIDOR CESTE

RASKRIŽJE CESTE U DVIJE RAZINE

TUNEL

MEĐUNARODNI GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ

GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZI ZA POGRANIČNI PROMET

POMORSKI PROMET

MORSKA LUKA ZA JAVNI PROMET (ŽUPANIJSKI ZNAČAJ)

MORSKA LUKA ZA JAVNI PROMET (LOKALNI ZNAČAJ)

MORSKA LUKA POSEBNE NAMJENE

DRŽAVNI ZNAČAJ

ŽUPANIJSKI ZNAČAJ
(LR - ribarstvo, LN - nautički turizam, LI - industrija, LS - šport)

GRANIČNI POMORSKI PRIJELAZ

PLOVNI PUT (UNUTARNJI)

ŽELJEZNIČKI PROMET

BRZA TRANSEUROPSKA ŽELJEZNIČKA PRUGA (KORIDOR/TRASA)

ALTERNATIVNI KORIDOR BRZE PRUGE

POSTOJEĆA PRUGA S DOGRADNJOM DRUGOG KOLOSIJEKA I PREINAKA ZA BRZINE DO 160 KM/H

ŽELJEZNIČKA PRUGA (MAGISTRALNA POMOĆNA)

TUNEL

ZRAČNI PROMET

OSTALI AERODROMI

LETJELIŠTE

PROSTORNI PLAN LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE
VI. IZMJENE I DOPUNE

Kartografski prikaz:

1.a. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA

Naziv prostornog plana:	PROSTORNI PLAN LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE VI. IZMJENE I DOPUNE
Naziv kartografskog prikaza:	KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA
Broj kartografskog prikaza: 1.a.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1:100 000
Odluka o izradi prostornog plana (službeno glasilo): *Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 13/15, 15/15, 23/15*	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): *Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 6/16*
Javna rasprava (datum objave): Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 2/16 8.2.2016.	Javni uvid održan: 22.2.2016. - 1.3.2016.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: Katica Prpić, spec. oecc.

Suglasnost na plan prema članku 108. Zakona o prostornom uređenju ("Narodne novine", br. 153/13, broj suglasnosti Klasa: 350-02/16-11/9, Ur.broj: 531-05-1-16-02, datum: 12. travnja 2016.

Pravna osoba/tijelo koje je izradilo plan:
URBANISTIČKI INSTITUT HRVATSKE d.o.o.
Zagreb, Frane Petrića 4, tel.: 01/4804-300, fax. 01/4812-708

JU ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE
Ulica dr. Franje Tuđmana 4, 53000 Gospić , tel - 053/588 214 , fax 053/588 286

Pečat pravne osobe/tijela koje je izradilo plan: | Odgovorna osoba: mr.sc. Nino[illegible], dipl.ing.arh.

Odgovorni voditelj izrade plana: Tamara Mihinjač Pleše, dipl.ing.arh.

Stručni tim u izradi plana:
Tamara Mihinjač Pleše, dipl.ing.arh. (UIH)
Vlima Stopfer, mag.ing.kraj.arh. (UIH)
Dunja Oštadić, dipl. ing. arh. (UIH)
Stipe Mudrovčić, dipl. ing. građ. (ZZPULSŽ)
Luka Mlias, mag. ing. arh. (JU ZZPULSŽ)
Mario Krpanić, mag. geogr. (JU ZZPULSŽ)

Pečat predstavničkog tijela: | Predsjednik županijske skupštine: Darko Milinović, dr. med.

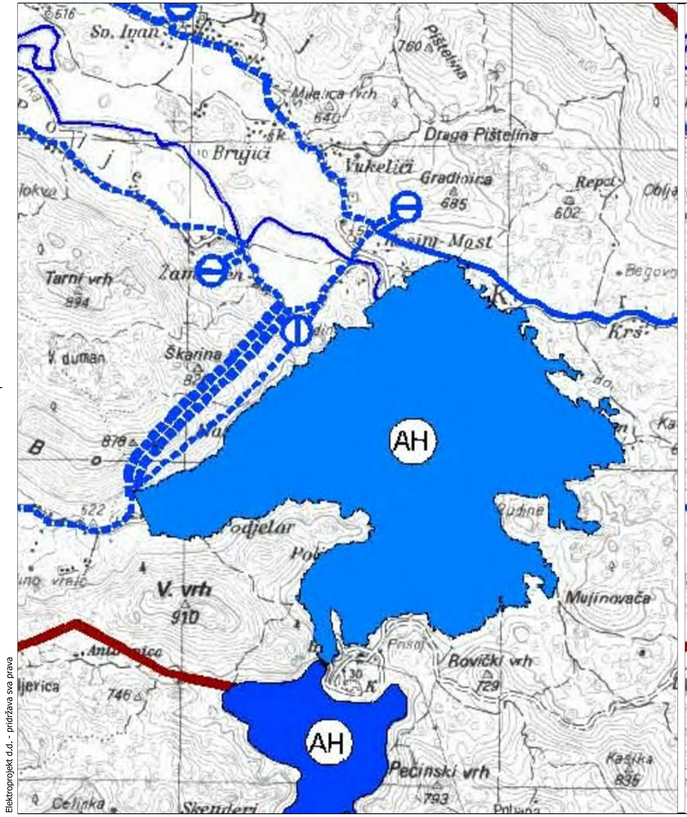
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: (ime, prezime i potpis) | Pečat nadležnog tijela:

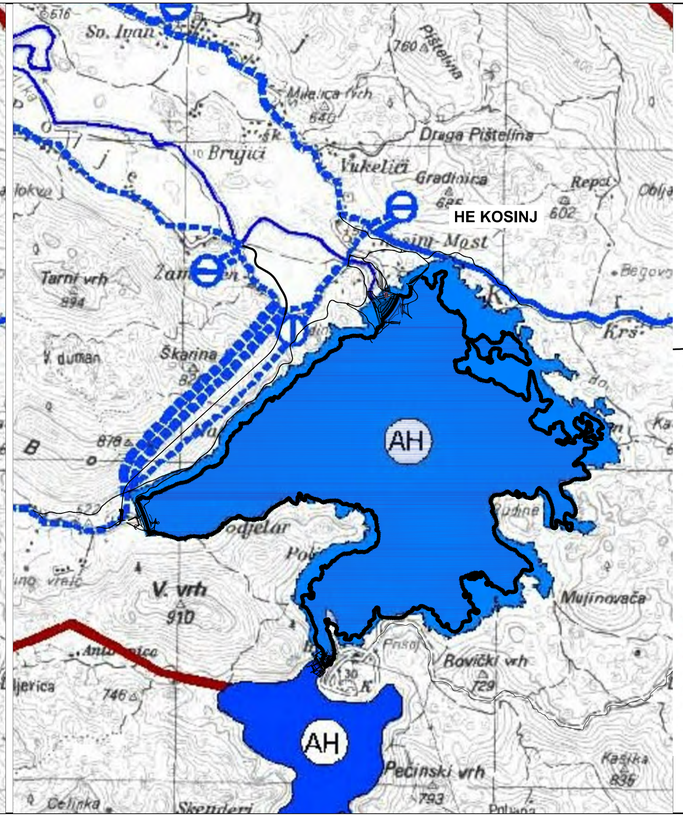
Slika 3.1.3: Izvod iz Prostornog plana Ličko-senjske županije, kartografski prikaz br.1.a. "Korištenje i namjena prostora"

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava





REPUBLIKA HRVATSKA
LIČKO SENJSKA ŽUPANIJA
PROSTORNI PLAN
3. IZMJENE I DOPUNE (2009/2010)

KARTOGRAFSKI PRIKAZ

2a. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE
vodnogospodarski sustav

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

	DRŽAVNA GRANICA
	ŽUPANIJSKA GRANICA
	OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA
	GRANICA ZAŠTIĆENOG OBALNOG PODRUČJA

postojeće	planirano	
		VODOOPSKRBA
		MAGISTRALNI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD
		OSTALI VODOOPSKRBNI CJEVOVODI
		VODOSPREMA
		VODOZAHVAT / VODOCRPILIŠTE (PODZEMNI)
		UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE PITKE VODE
		CRPNA STANICA
		KORIŠTENJE VODA
		AKUMULACIJA HIDROELEKTRANE (DOVODNI I ODVODNI KANAL)
		AKUMULACIJA HIDROELEKTRANE (TUNEL)
AH	AH	AKUMULACIJA (AH - ZA HIDROELEKTRANU AN - ZA NAVODNJAVANJE ZEMLJIŠTA)
		REGULACIJSKI I ZAŠTITNI SUSTAV
R		RETENCIJA ZA OBRANU OD POPLAVA
		ODVODNJA OTPADNIH VODA
		ISPUST
		UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

LIČKO - SENJSKA ŽUPANIJA

Naziv prostornog plana:	**PROSTORNI PLAN ŽUPANIJE LIČKO - SENJSKE 3. IZMJENE I DOPUNE (2009-2010)**
Naziv kartografskog prikaza:	INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE VODNOGOSPODARSKI SUSTAV
Broj kartografskog prikaza: 2.a.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1 : 100.000
Odluka o izradi Izmjena i dopuna PPŽ Ličko-senjske: (službeno glasilo): **Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 1/09**	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): **Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 13/10**
Javna rasprava (datum objave): 09. 02. 2010. - 23. 02. 2010. (31. 01. 2010. Novi List)	Javno izlaganje održano: 17. 02. 2010., Gradska vijećnica Grada Gospića
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: **Katica Prpić**, dipl. ing.

Suglasnost na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09)

broj:	datum:
1. MORH, Uprava za materijalne resurse, Služba za nekretnine i graditeljstvo i zaštitu okoliša KLASA: 350-02/08-01/44, URBROJ: 512M3-020202-10-20	22.04.2010.
2. MINISTARSTVO KULTURE, Uprava za zaštitu kulturne baštine KLASA: 612-08/09-10/0060, URBROJ:532-04-15/1-10-06	29.04.2010.
3. MINISTARSTVO REGIONALNOG RAZVOJA, ŠUMARSTVA I VODNOG GOSPODARSTVA KLASA:350-02/10-01/91, URBROJ:538-07-10-02	21.04.2010.
4. MINISTARSTVO KULTURE, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/08-49/1293, URBROJ:532-08-03-02/1-10-13	23.04.2010.
5. MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA, PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA KLASA: 350-02/10-11/21, URBROJ:531-06-10-2 AMT	08.07.2010.

Pravna osoba koja je izradila plan: **URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o.** Britanski trg 12, 10 000 Zagreb

Pečat tijela odgovornog za izradu plana: **URBANISTIČKI ZAVOD grada ZAGREBA d.o.o. ZAGREB**

Odgovorna osoba: **Luka Šulentić**, dipl. ing. arh.

ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE Dr. F. Tuđmana 4, 53 000 Gospić

Voditelj izrade plana: **Domagoj Lovas**, dipl. ing. arh.

Stručni tim u izradi Plana (abecednim redom):
Ante Pašalić, dipl. ing. arh. Zavod za prostorno uređenje Ličko-senjske županije
Domagoj Lovas, dipl.ing. arh. Urbanistički zavod grada Zagreba
Goran Izetbegović, dipl. ing. prom. Urbanistički zavod grada Zagreba
Stipe Mudrovčić, dipl. ing. grad. Zavod za prostorno uređenje Ličko-senjske županije

Pečat predstavničkog tijela:

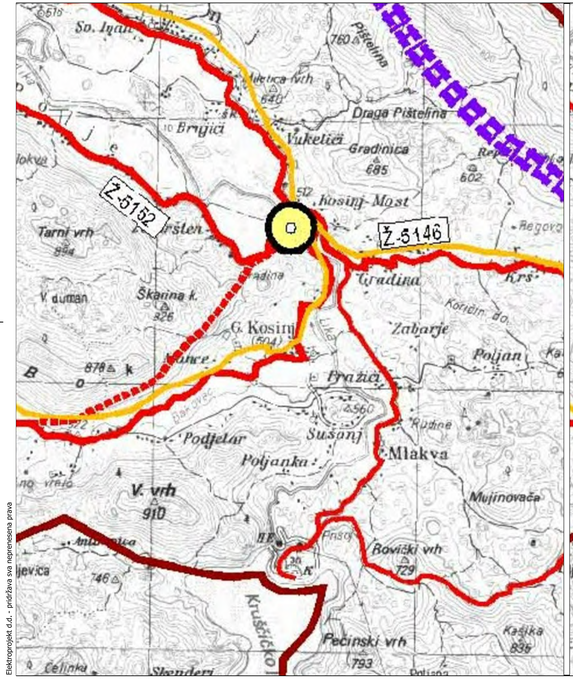
Predsjednik županijske skupštine: **Petar Krmpotić**, dipl.politolog

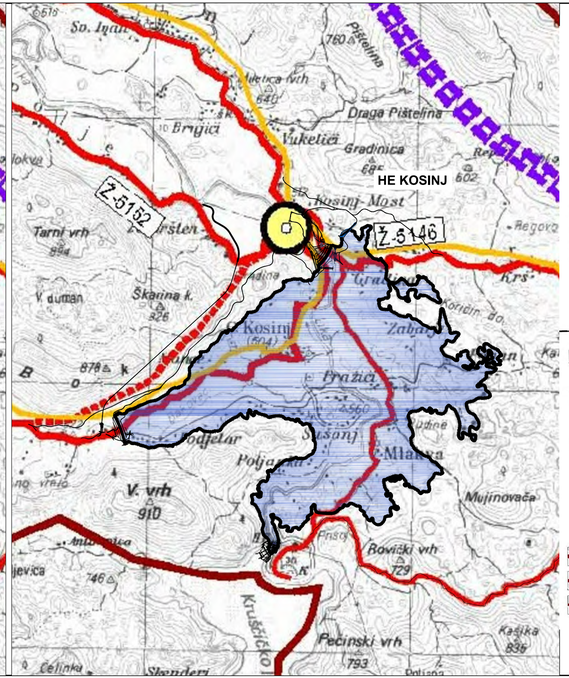
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:

Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.4: Izvod iz Prostornog plana Ličko-senjske županije, kartografski prikaz 2.a "Infrastrukturni sustavi i mreže - Vodnogospodarski sustav"

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva prava
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno
© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava





REPUBLIKA HRVATSKA
LIČKO SENJSKA ŽUPANIJA
PROSTORNI PLAN
3. IZMJENE I DOPUNE (2009/2010)

KARTOGRAFSKI PRIKAZ
1.b. KORIŠTENJE I NAMJENA PROSTORA
PROMET I ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

DRŽAVNA GRANICA

ŽUPANIJSKA GRANICA

OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA

postojeće planirano

CESTOVNI PROMET

AUTOCESTA

BRZA CESTA

BRZA CESTA / OSTALE DRŽAVNE CESTE (TRASA ĆESTE U ISTRAŽIVANJU)

OSTALE DRŽAVNE CESTE

ŽUPANIJSKA CESTA

LOKALNA CESTA

OSTALE CESTE

TUNEL

MOST

MEĐUNARODNI GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ

GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZI ZA POGRANIČNI PROMET

POMORSKI PROMET

MORSKA LUKA ZA JAVNI PROMET (ŽUPANIJSKI ZNAČAJ)

MORSKA LUKA ZA JAVNI PROMET (LOKALNI ZNAČAJ)

MORSKA LUKA POSEBNE NAMJENE

DRŽAVNI ZNAČAJ

ŽUPANIJSKI ZNAČAJ (LR - ribarstvo, LN - nautički turizam, LI - industrija, LS- šport)

GRANIČNI POMORSKI PRIJELAZ

PLOVNI PUT (UNUTARNJI)

ŽELJEZNIČKI PROMET

MAGISTRALNA PRIKLJUČNA ŽELJEZNIČKA PRUGA (KORIDOR/TRASA)

ALTERNATIVNI KORIDOR BRZE PRUGE

POSTOJEĆA PRUGA S DOGRADNJOM DRUGOG KOLOSIJEKA I PREINAKA ZA BRZINE DO 160 KM/H

ŽELJEZNIČKA PRUGA

ZRAČNI PROMET

OSTALI AERODROMI

LETJELIŠTE

POŠTA I ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE

postojeće planirano

POŠTANSKI CENTAR

JEDINICA POŠTANSKE MREŽE

ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE - NEPOKRETNE ZEMALJSKE MREŽE

MJESNA TELEFONSKA CENTRALA

PODRUČNA TELEFONSKA CENTRALA

MEĐUNARODNI VOD

MAGISTRALNI VOD

KORISNIČKI I SPOJNI VOD

TV ODAŠILJAČ / TV PRETVARAČ

RADIJSKI KORIDOR

- POKRETNE ZEMALJSKE MREŽE

SREDIŠTE KOMUNIKACIJSKE ZONE ZA POSTAVU SAMOSTOJEĆEG ANTENSKOG STUPA

PROSTOR ZA SMJEŠTAJ ZONE r = 1000 m

LIČKO - SENJSKA ŽUPANIJA

Naziv prostornog plana: **PROSTORNI PLAN ŽUPANIJE LIČKO - SENJSKE**
3. IZMJENE I DOPUNE (2009-2010)

Naziv kartografskog prikaza: NAMJENA I KORIŠTENJE PROSTORA
PROMET I ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE

Broj kartografskog prikaza: 1.b.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1 : 100.000
Odluka o izradi izmjena i dopuna PPŽ Ličko-senjske: (službeno glasilo): **Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 1/09**	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): **Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 13/10**
Javna rasprava (datum objave): 09. 02. 2010. - 23. 02. 2010. (31. 01. 2010. Novi List)	Javno izlaganje održano: 17. 02. 2010., Gradska vijećnica Grada Gospića
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: **Katica Prpić**, dipl. ing.

Suglasnost na plan prema članku 87. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09) broj: datum:
1. MORH, Uprava za materijalne resurse, Služba za nekretnine i graditeljstvo i zaštitu okoliša KLASA: 350-02/06-01/44, URBROJ: 512MO-020202-10-20 22.04.2010.
2. MINISTARSTVO KULTURE, Uprava za zaštitu kulturne baštine KLASA: 612-08/09-10/0069, URBROJ:532-04-15/1-10-06 29.04.2010.
3. MINISTARSTVO REGIONALNOG RAZVOJA, ŠUMARSTVA I VODNOG GOSPODARSTVA KLASA:350-02/10-01/181, URBROJ:538-07-10-02 21.04.2010.
4. MINISTARSTVO KULTURE, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/08-48/1290, URBROJ:532-08-03-02/1-10-13 23.04.2010.
5. MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA, PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA KLASA: 350-02/10-1/21, URBROJ:531-06-10-2 AMT 08.07.2010.

Pravna osoba koja je izradila plan: **URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o.** Britanski trg 12 10 000 Zagreb
ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE Dr. F. Tuđmana 4 53 000 Gospić

Pečat tijela koje je izradilo plan: Odgovorna osoba: **Luka Sulentić**, dipl. ing. arh.

Voditelj izrade plana: **Domagoj Lovas**, dipl. ing. arh.

Stručni tim u izradi Plana (abecednim redom):
Ante Pašalić, dipl. ing. arh. Zavod za prostorno uređenja Ličko-senjske županije
Domagoj Lovas, dipl.ing. arh. Urbanistički zavod grada Zagreba
Goran Izetbegović, dipl. ing. prom. Urbanistički zavod grada Zagreba
Stipe Mudrovčić, dipl. ing. građ. Zavod za prostorno uređenje Ličko-senjske županije

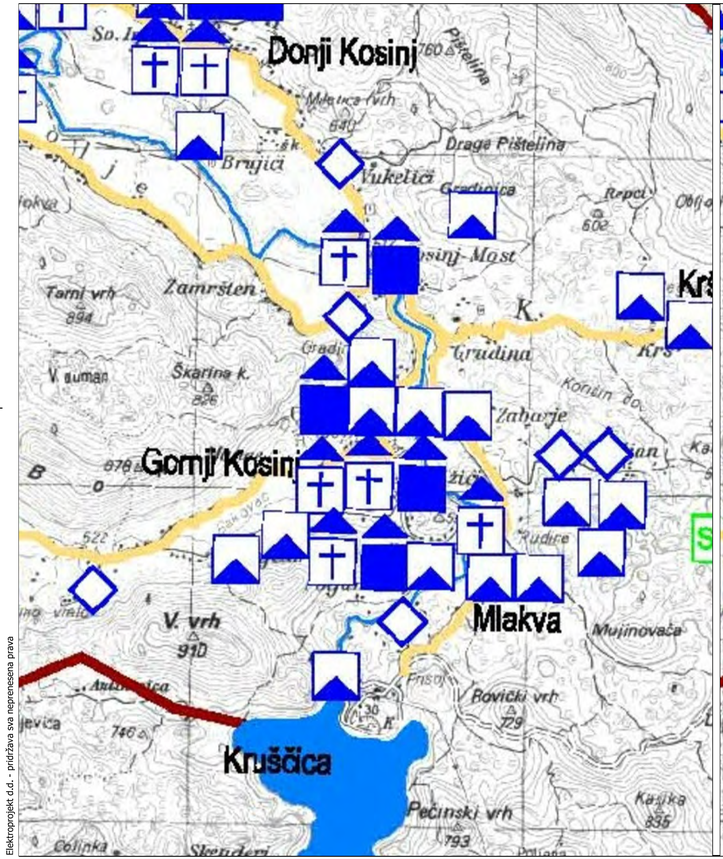
Pečat predstavničkog tijela: Predsjednik Županijske skupštine: **Petar Krmpotić**, dipl.politolog

Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.5: Izvod iz Prostornog plana Ličko-senjske županije, kartografski prikaz 1.b "Namjena i korištenje prostora - Promet i elektroničke komunikacije"

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava



REPUBLIKA HRVATSKA
LIČKO SENJSKA ŽUPANIJA
PROSTORNI PLAN
4. IZMJENE I DOPUNE (2011)

KARTOGRAFSKI PRIKAZ

3. UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA
- CESTE
- GRANICA ZAŠTIĆENOG OBALNOG PODRUČJA

postojeće planirano

PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA

ARHEOLOŠKA BAŠTINA
- ARHEOLOŠKO PODRUČJE
- ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET (KOPNENI)
- ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET (PODMORSKI)

POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA
- GRADITELJSKI SKLOP
- CIVILNA GRAĐEVINA
- SAKRALNA GRAĐEVINA

POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA
- GRADSKO NASELJE
- SEOSKO NASELJE

MEMORIJALNA BAŠTINA
- MEMORIJALNO I POVIJESNO PODRUČJE
- SPOMEN OBJEKT

ETNOLOŠKA BAŠTINA
- ETNOLOŠKO PODRUČJE
- ETNOLOŠKA GRAĐEVINA

ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE
- NACIONALNI PARK
- PARK PRIRODE
- REGIONALNI PARK
- STROGI REZERVAT
- POSEBNI REZERVAT
- PARK ŠUMA
- ZNAČAJNI KRAJOBRAZ
- SPOMENIK PRIRODE
- SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE

PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU
- ISTRAŽNI PROSTOR MINERALNE SIROVINE
- EKSPLOATACIJA VODE

VODOZAŠTITNO PODRUČJE
- IZVORIŠTE - I. ZONA ZAŠTITE
- I. ZONA ZAŠTITE
- II. ZONA ZAŠTITE
- III. ZONA ZAŠTITE
- IV. ZONA ZAŠTITE

PODRUČJA PRIMJENE POSEBNIH MJERA UREĐENJA I ZAŠTITE
- OŠTEĆEN PRIRODNI ILI KULTIVIRANI KRAJOBRAZ
  - OP - sanacija kamenoloma
  - OP- sanacija odlagališta komunalnog otpada

OBRADA, SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA
- ŽUPANIJSKI CENTAR ZA GOSPODARENJE OTPADOM
- GRAĐEVINA ZA SAKUPLJANJE I PRIVREMENO ODLAGANJE OPASNOG OTPADA
- SABIRNO MJESTO OPASNOG OTPADA
- ODLAGALIŠTE INERTNOG OTPADA
- PRIKUPLJALIŠTE I PRETOVARNA STANICA
  - OK - KOMUNALNI OTPAD
- ZATVARANJE I SANACIJA ODLAGALIŠTA

LIČKO - SENJSKA ŽUPANIJA

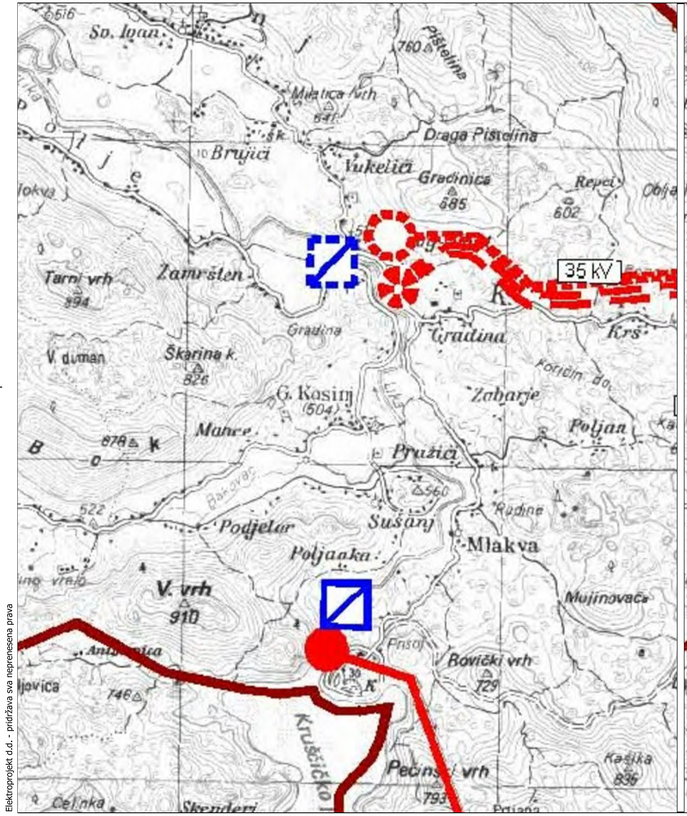
Naziv prostornog plana: **PROSTORNI PLAN ŽUPANIJE LIČKO - SENJSKE 4. IZMJENE I DOPUNE (2011)**	
Naziv kartografskog prikaza: UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA	
Broj kartografskog prikaza: 3.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1 : 100.000
Odluka o izradi 4. Izmjena i dopuna PPŽ Ličko-senjske (službeno glasilo): **Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 4/11**	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): **Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 19/11**
Javna rasprava (objava): 14.07.2011. - 29.07.2011. (Večernji list, 06.07.2011.)	Javni uvid: 14.07.2011. - 29.07.2011. Javno izlaganje: 21.07.2011.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: **Katica Prpić**, dipl. ing.
Suglasnost na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11 i 90/11) Klasa, ur. broj: KLASA: 350-02/11-11/42, URBROJ:531-06-11-2 AMT	datum: 11. listopada, 2011.
Pravne osobe koje su izradile plan: **URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o.** Britanski trg 12, 10 000 Zagreb; **ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE** Dr. F. Tuđmana 4, 53 000 Gospić	
Pečat tijela / pravne osobe koja je izradila plan: URBANISTIČKI ZAVOD grada ZAGREBA d.o.o. ZAGREB	Odgovorna osoba: **Luka Šulentić**, dipl. ing. arh.
Voditelj izrade plana: **Domagoj Lovas**, dipl. ing. arh.	
Stručni tim u izradi Plana (abecednim redom): **Ante Pašalić**, dipl. ing. arh. Zavod za prostorno uređenje Ličko-senjske županije; **Domagoj Lovas**, dipl.ing. arh. Urbanistički zavod grada Zagreba	**Stipe Mudrovčić**, dipl. ing. grad. Zavod za prostorno uređenje Ličko-senjske županije
Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik županijske skupštine: **Petar Krmpotić**, dipl.politolog
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:

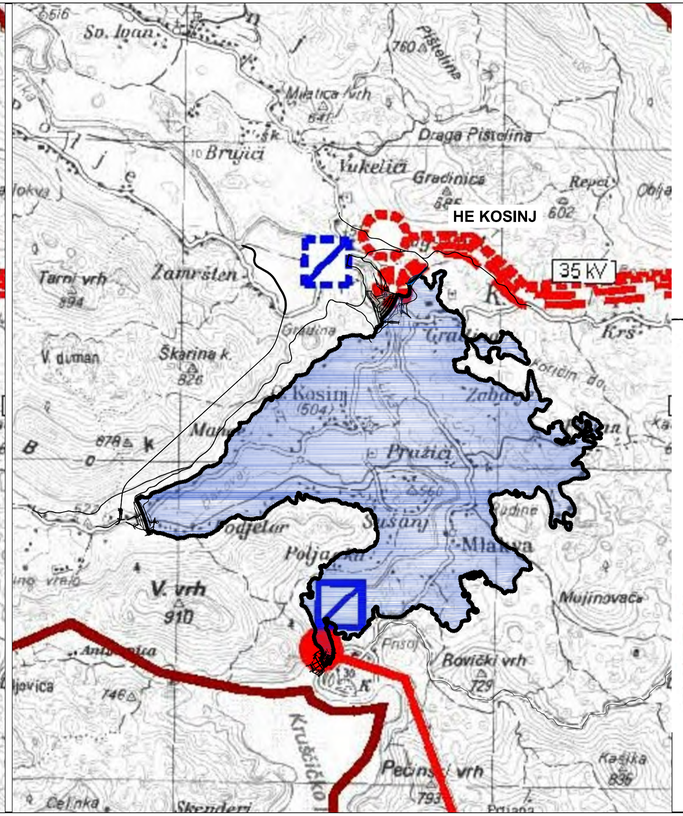
Slika 3.1.6: Izvod iz Prostornog plana Ličko-senjske županije, kartografski prikaz 3. "Uvjeti korištenja i zaštite prostora"

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava





REPUBLIKA HRVATSKA
LIČKO SENJSKA ŽUPANIJA
PROSTORNI PLAN
3. IZMJENE I DOPUNE (2009/2010)

KARTOGRAFSKI PRIKAZ

2b. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE
energetski sustav

TUMAČ PLANSKOG ZNAKOVLJA

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- OPĆINSKA / GRADSKA GRANICA
- GRANICA ZAŠTIĆENOG OBALNOG PODRUČJA

postojeće	planirano	
		ENERGETSKI SUSTAVI
		CIJEVNI TRANSPORT PLINA
		MAGISTRALNI TRANZITNI PLINOVOD
		MAGISTRALNI DISTRIBUTIVNI PLINOVOD
		MJERNO REDUKCIJSKA STANICA
		REDUKCIJSKA STANICA BLOKADNA STANICA
		PROSTORI PLINOFIKACIJE
		SKLADIŠTE NAFTE I NAFTNIH DERIVATA ukapljeni plin - UP
		ELEKTROENERGETIKA
		HIDROELEKTRANA
	VE	PROSTOR ZA ISTRAŽIVANJE KORIŠTENJA VJETROPOTENCIJALA I UREĐENJA I IZGRADNJE VJETROPARKOVA
		TRANSFORMATORSKA I RASKLOPNA POSTROJENJA
		TS 400/220/110 kV
		TS 400/110 kV
		TS 220/110 kV
		TS 110/35 kV
		TS 35 kV
		ELEKTROPRIJENOSNI UREĐAJI
400 kV		DALEKOVOD 400 kV
220 kV		DALEKOVOD 220 kV
110 kV		DALEKOVOD 110 kV
35 kV		DALEKOVOD 35 kV

LIČKO - SENJSKA ŽUPANIJA

Naziv prostornog plana: **PROSTORNI PLAN ŽUPANIJE LIČKO - SENJSKE**
3. IZMJENE I DOPUNE (2009-2010)

Naziv kartografskog prikaza: INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE
ENERGETSKI SUSTAV

Broj kartografskog prikaza: 2.b.
Mjerilo kartografskog prikaza: 1 : 100.000

Odluka o izradi Izmjena i dopuna PPŽ Ličko-senjske: (službeno glasilo): **Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 1/09**
Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): **Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 13/10**

Javna rasprava (datum objave): 09. 02. 2010. - 23. 02. 2010. (31. 01. 2010. Novi List)
Javno izlaganje održano: 17. 02. 2010., Gradska vijećnica Grada Gospića

Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:
Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: **Katica Prpić**, dipl. ing.

Suglasnost na plan prema članku 97. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09)

broj:	datum:
1. MORH, Uprava za materijalne resurse, Služba za nekretnine i graditeljastvo i zaštitu okoliša KLASA: 350-02/06-01/44, URBROJ: 512M3-020202-10-20	22.04.2010.
2. MINISTARSTVO KULTURE, Uprava za zaštitu kulturne baštine KLASA: 612-08/09-10/0069, URBROJ:532-04-15/1-10-06	29.04.2010.
3. MINISTARSTVO REGIONALNOG RAZVOJA, ŠUMARSTVA I VODNOG GOSPODARSTVA KLASA:350-02/10-01/91, URBROJ:538-07-10-02	21.04.2010.
4. MINISTARSTVO KULTURE, Uprava za zaštitu prirode KLASA: 612-07/08-49/1283, URBROJ:532-08-03-02/1-10-13	23.04.2010.
5. MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA, PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA KLASA: 350-02/10-11/21, URBROJ:531-06-10-2 AMT	08.07.2010.

Pravna osoba koja je izradila plan:
URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o. Britanski trg 12 10 000 Zagreb
ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE LIČKO-SENJSKE ŽUPANIJE Dr. F. Tuđmana 4 53 000 Gospić

Pečat pravne osobe koja je izradila plan:
Odgovorna osoba: **Luka Šulentić**, dipl. ing. arh.

Voditelj izrade plana: **Domagoj Lovas**, dipl. ing. arh.

Stručni tim u izradi Plana (abecednim redom):
Ante Pašalić, dipl. ing. arh. Zavod za prostorno uređenje Ličko-senjske županije
Domagoj Lovas, dipl.ing. arh. Urbanistički zavod grada Zagreba
Goran Izetbegović, dipl. ing. prom. Urbanistički zavod grada Zagreba
Stipe Mudrovčić, dipl. ing. grad. Zavod za prostorno uređenje Ličko-senjske županije

Pečat predstavničkog tijela:
Predsjednik županijske skupštine: **Petar Krmpotić**, dipl.politolog

Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:
Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.7: Izvadak iz Prostornog plana Ličko-senjske županije, kartografski prikaz 2.b. "Infrastrukturni sustavi i mreže - Energetski sustavi""

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno
© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

3.1.3 Prostorni plan uređenja Općine Perušić

Prostorni plan uređenja općine Perušić (PPUOP) izradio je Urbanistički zavod Grada Zagreba d.o.o. u Zagrebu (Županijski glasnik Ličko-senjske županije br. 11/03, 3/05, 16/05, 24/07, 15/09, 07/13 i 11/16), a zadnje izmjene i dopune plana donesene su na sjednici Općinskog vijeća održanoj 19. srpnja 2016. godine ("Županijski glasnik Ličko-senjske županije" br. 11/2016).

Općina Perušić graniči na sjeveru s gradom Otočcem, na jugu sa gradom Gospićem, na istoku sa općinom Plitvička jezera i na zapadu s gradom Senjem.

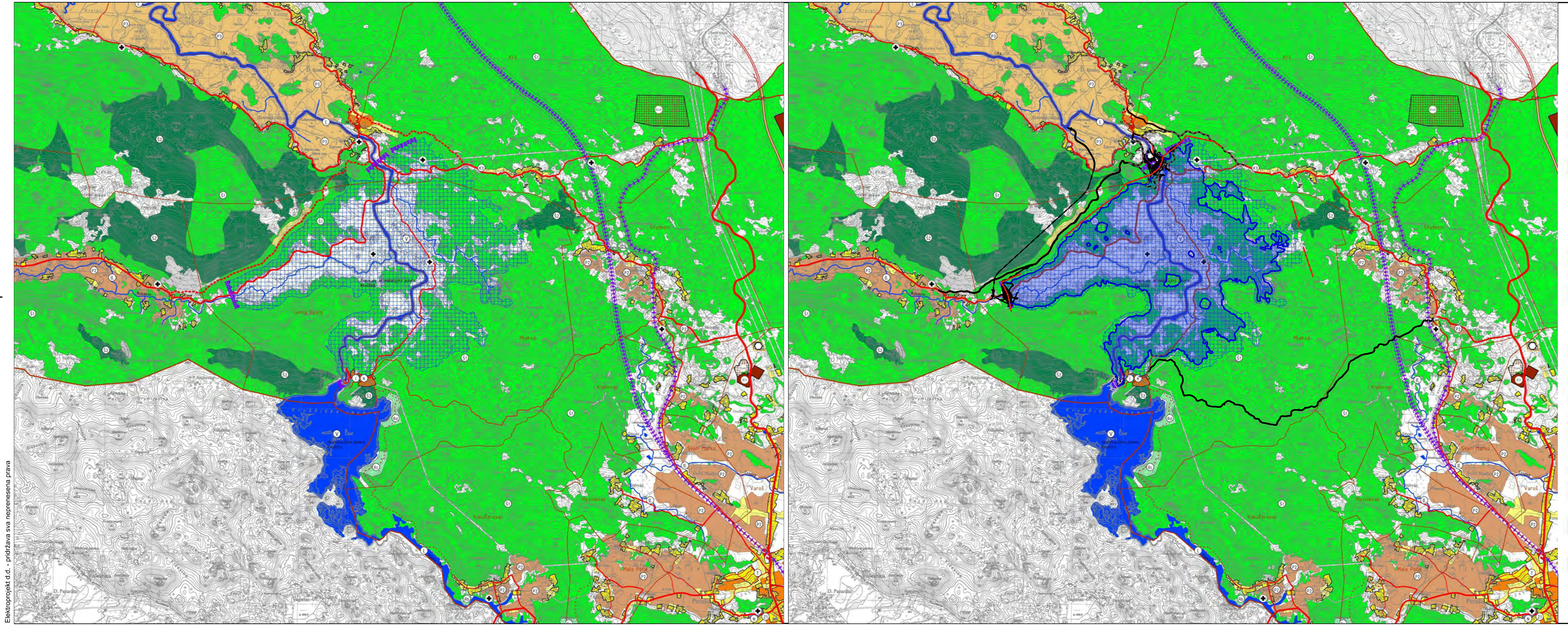
Prostornim planom uređenja općine Perušić u tekstualnom dijelu se predviđa izgradnja hidroelektrane Kosinj, a u članku daje se 7. ukupni prikaz korištenja i namjene površina vezano uz razvoj i uređenje površina naselja, odnosno razvoj i uređenje površina izvan naselja. Tim prikazom utvrđene su mogućnosti namjenskog korištenja prostora za infrastrukturne sustave i mreže, segment energetski sustav, C2 elektroenergetika, C.2.1 proizvodni uređaj hidroelektrane (HE), te je tu ucrtana i buduća lokacija HE Kosinj, dok se u vodnogospodarskim infrastrukturnim objektima u dijelu D.1.2. Korištenje vode, navodi akumulacija (AH – za hidroelektranu).

Prostornim planom osigurava se koridor za dalekovod od buduće HE Kosinj do postojeće TS 110/35 kV Otočac i buduće TS 110/35 kV Smiljan.

Na slici 3.1.8. prikazano je Korištenje i namjena prostora na području općine Perušić. Infrastrukturni sustavi i mreže na području općine Perušić prikazani su na slici 3.1.9 (energetski sustav), na slici 3.1.10 Uvjeti korištenja i zaštita prostora, na slici 3.1.11 Infrastrukturni sustavi i mreže - Vodnogospodarski sustav, te na slici 3.1.12. Uvjeti korištenja i zaštite prostora – Područja posebnih ograničenja u korištenju.

Obuhvat zahvata u prostoru je utvrđen prema Prostornom planu Općine Perušić (Županijski glasnik Ličko-senjske županije, 11/03, 3/05, 16/05, 24,07, 15/09, 07/13 i 11/16), gdje se HES Kosinj spominje u u nastavku priloženim djelovima teksta, te je ucrtan u kartografske priloge: 1a. Korištenje i namjena prostora, 3. Uvjeti korištenja i zaštite prostora.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



GRANICE
TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE
- OPĆINSKA GRANICA
- GRANICA NASELJA

PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA
IZGRAĐENI / NEIZGRAĐENI / NEUREĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA — D9 - VATROGASNI DOM
- K3 — GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA — K3 - KOMUNALNO SERVISNA
- T — GOSPODARSKA NAMJENA - UGOSTITELJSKO - TURISTIČKA
- Z3 — JAVNA ZELENA POVRŠINA
- N — POSEBNA NAMJENA

IZDVOJENO GRAĐEVINSKO PODRUČJE IZVAN NASELJA
- I, K3 — GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA — I - INDUSTRIJSKA (PROIZVODNA/ZANATSKA), K - POSLOVNA/KOMUNALNO SERVISNA, K3 - KOMUNALNO SERVISNA
- T — GOSPODARSKA NAMJENA - UGOSTITELJSKO - TURISTIČKA
- R — SPORTSKO - REKREACIJSKA NAMJENA

POVRŠINE IZVAN NASELJA POLJOPRIVREDNO TLO ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE
- P2 — P2 - VRIJEDNO OBRADIVO TLO
- P3 — P3 - OSTALA OBRADIVA TLA
- PŠ — PŠ - OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

ŠUMA ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE
- Š1 — Š1 - ŠUMA ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE - GOSPODARSKA ŠUMA
- Š2 — Š2 - ZAŠTITNA ŠUMA

OSTALE POVRŠINE
POSTOJEĆA / PLANIRANO
- GROBLJE
- IS — POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA
- E3 — EKSPLOATACIJA PRIRODNIH SIROVINA - EKSPLOATACIJSKA POLJA E3 - Ostalo (kamen)
- Eg, Ek, Ev — ISTRAŽNI PROSTORI EKSPLOATACIJE PRIRODNIH SIROVINA Eg - Glina, Ek - Kamen, Ev - voda
- SANACIJA POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA

VODENE POVRŠINE
POSTOJEĆE / PLANIRANO
- AKUMULACIJA KRUŠČICA
- VODOTOK I KATEGORIJE RIJEKA LIKA
- VODOTOK I - I. KATEGORIJE, II - 2. KATEGORIJE
- BRANA

PROMETNA, ULIČNA I KOMUNALNA INFRASTRUKTURNA MREŽA CESTOVNI PROMET
IZGRAĐENO / NEIZGRAĐENO
- DRŽAVNA CESTA - AUTOCESTA
- OSTALE DRŽAVNE CESTE
- ŽUPANIJSKE CESTE
- LOKALNA CESTA
- OSTALE NERAZVRSTANE CESTE / CESTE KOJE NISU JAVNE
- MOST / NADVOŽNJA

ŽELJEZNIČKI PROMET
IZGRAĐENO / NEIZGRAĐENO
- PRUGA OD ZNAČAJA ZA MEĐUNARODNI PROMET M604 - Oštarije-Gospić-Knin-Split Predgrađe
- BRZA TRANSEUROPSKA ŽELJEZNIČKA PRUGA - TRASA U ISTRAŽIVANJU

Županija: LIČKO-SENJSKA
Općina: PERUŠIĆ
Naziv prostornog plana:
VI. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE PERUŠIĆ

KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA
PROSTORI ZA RAZVOJ I UREĐENJE

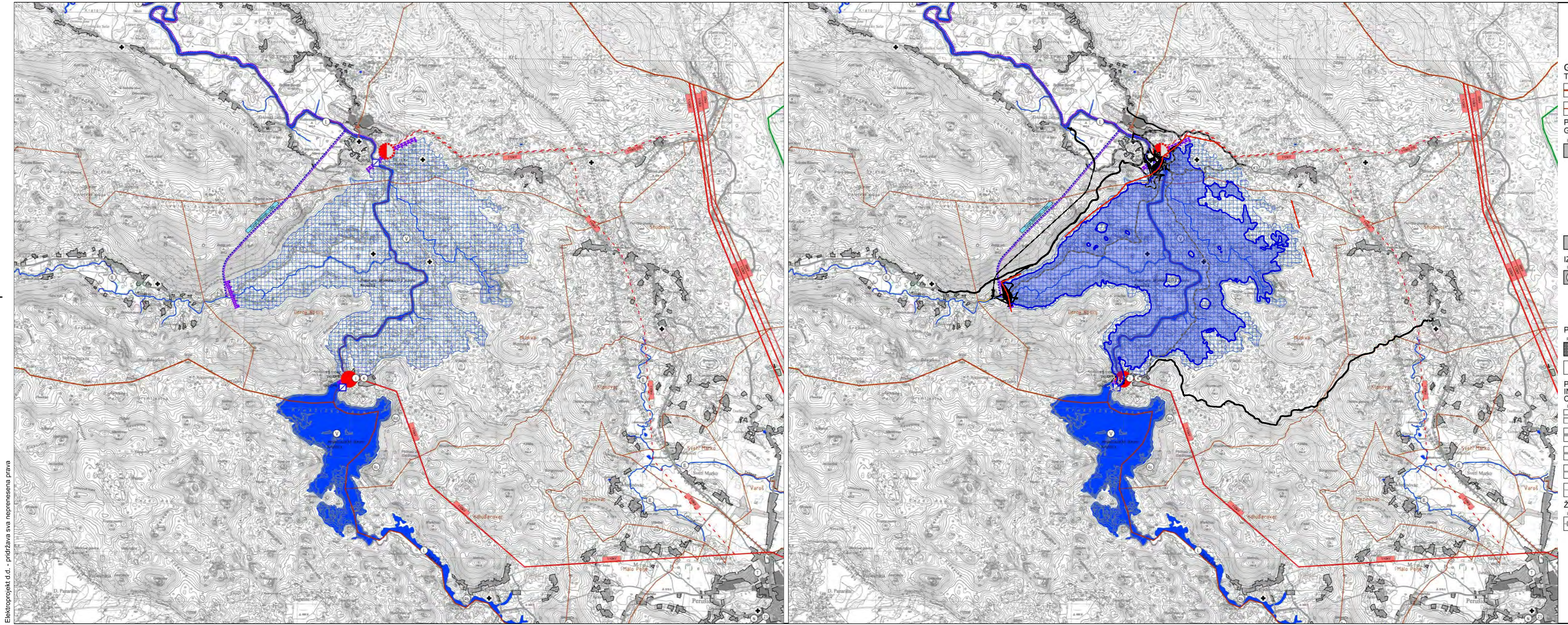
Broj kartografskog prikaza: 1.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1:25000
Odluka o izradi: Županijski glasnik Ličko-senjske županije, broj 24/15	Odluka o donošenju: Županijski glasnik Ličko-senjske županije, broj 11/16
Javna rasprava objavljena - u Narodnim novinama, broj 27/2016. - na mrežnim stranicama Općine	Javni uvid održan od 1.6.2016. do 15.6.2016.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: Ivica Balić, ing.
Suglasnost na plan prethodno ishođena: Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine br. 153/13): Klasa: 350-02/16-01/06, Urbroj: 2125/04-16-03, Datum: 21.06.2016.	
Pravna osoba koja je izradila plan: GKJDOO Goran Karlović j. d. o. o.	
Pečat pravne osobe koja je izradila plan: G.Karlović GKJDOO KARLOVIĆ J.D.O.O. - Zagreb	Odgovorna osoba: Goran Karlović, dipl.ing.arh.
Voditelj izrade plana: IVAN KAPOVIĆ mag.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT A-414	Ivan Kapović, mag.ing.arh.
Stručni tim u izradi plana: Ivan Kapović, mag.ing.arh. Nina Kalava, dipl.ing.arh. Goran Karlović, dipl.ing.arh. Ivica Kesman, dipl.iur.	Ana Rajčević, dipl.ing.mat. Nada Bakula, dipl.oecc., ing.grad.
Pečat Općinskog vijeća: REPUBLIKA HRVATSKA LIČKO-SENJSKA ŽUPANIJA OPĆINA PERUŠIĆ	Predsjednik Općinskog vijeća: Milorad Vidmar
Istovjetnost ovog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.8: Izvod iz Prostornog plana Općine Perušić, kartografski prikaz 1. "Korištenje i namjena površina - prostori za razvoj i uređenje"

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava



GRANICE
TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE
- OPĆINSKA GRANICA
- GRANICA NASELJA

PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA
- IZGRAĐENI / NEIZGRAĐENI / NEUREĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- D9 - JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA: D9 - VATROGASNI DOM
- K3 - GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA: K3 - KOMUNALNO SERVISNA
- T - GOSPODARSKA NAMJENA - UGOSTITELJSKO - TURISTIČKA
- Z1 - JAVNA ZELENA POVRŠINA
- N - POSEBNA NAMJENA

IZDVOJENO GRAĐEVINSKO PODRUČJE IZVAN NASELJA
- I, K - GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA (INDUSTRIJSKA, ZANATSKA), K - POSLOVNA/KOMUNALNO SERVISNA, K3 - KOMUNALNO SERVISNA
- T - GOSPODARSKA NAMJENA - UGOSTITELJSKO - TURISTIČKA
- R - SPORTSKO - REKREACIJSKA NAMJENA

POVRŠINE IZVAN NASELJA
- GROBLJE
- G - POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA

PROMETNA, ULIČNA I KOMUNALNA INFRASTRUKTURNA MREŽA
CESTOVNI PROMET
- DRŽAVNA CESTA - AUTOCESTA
- OSTALE DRŽAVNE CESTE
- ŽUPANIJSKE CESTE
- LOKALNA CESTA
- OSTALE NERAZVRSTANE CESTE / CESTE KOJE NISU JAVNE

ŽELJEZNIČKI PROMET
- PRUGA OD ZNAČAJA ZA MEĐUNARODNI PROMET M604 - Oštarije-Gospić-Knin-Split Predgrađe
- BRZA TRANSEUROPSKA ŽELJEZNIČKA PRUGA - TRASA U ISTRAŽIVANJU

ELEKTROENERGETSKI SUSTAV
PROIZVODNI UREĐAJI
- HIDROELEKTRANA

TRANSFORMATORSKA I RASKLOPNA POSTROJENJA
- TS 110 / 35 kV
- TS 35 / 10 kV
- RASKLOPNO POSTROJENJE

ELEKTROPRIJENOSNI UREĐAJI
- DALEKOVOD 400 kV
- DALEKOVOD 220 kV
- DALEKOVOD 110 kV
- DALEKOVOD 35 kV

PROIZVODNJA I CIJEVNI TRANSPORT NAFTE I PLINA
- BLOKADNA STANICA
- PLINSKA REGULACIJSKA STANICA
- MAGISTRALNI TRANZITNI VT PLINOVOD (50-75Bar)
- DISTRIBUTIVNI VT PLINOVOD (20Bar)

VODENE POVRŠINE
- AKUMULACIJA KRUŠČICA
- VODOTOK I KATEGORIJE RIJEKA LIKA
- VODOTOK I- I. KATEGORIJE, II - 2. KATEGORIJE
- BRANA
- TRASA CJEVOVODA / TUNELA - U ISTRAŽIVANJU

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE
ZA ISTRAŽIVANJE I ISKORIŠTAVANJE
- PROSTOR ZA ISTRAŽIVANJE POTENCIJALA ENERGIJE VJETRA
- POTEZ ZA ISTRAŽIVANJE POTENCIJALA ENERGIJE VODE - MINI HE

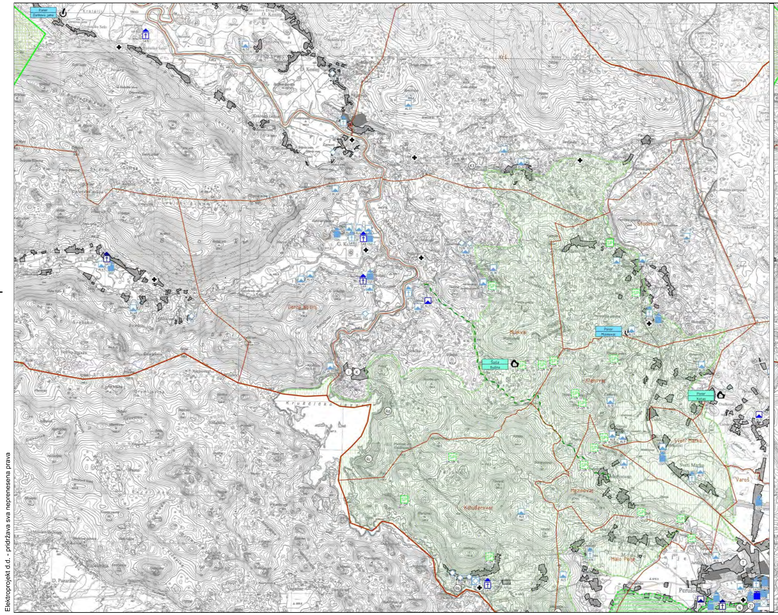
Županija: LIČKO-SENJSKA Općina: PERUŠIĆ	
Naziv prostornog plana: VI. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE PERUŠIĆ	
INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE PROIZVODNJA I CIJEVNI TRANSPORT NAFTE I PLINA - ELEKTROENERGETIKA	
Broj kartografskog prikaza: 2.2.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1:25000
Odluka o izradi: Županijski glasnik Lička-senjske županije, broj 24/15	Odluka o donošenju: Županijski glasnik Lička-senjske županije, broj 11/18
Javna rasprava održana: - na web stranici Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja - u Novom Vinodolskom od 13.9.2017. do 13.10.2017. u prostorijama zgrade Općine	Javni uvid održan: od 1.6.2016. do 16.6.2016.
Pečat tijela koje je provodilo javnu raspravu:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: Ivica Babić, ing.
Suglasnost na plan prema članku 107. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine br. 153/13): Klasa: 350-02/16-01/06, Urbroj: 2125/64-16-03, Datum: 21.06.2016.	
Pravna osoba koja je izradila plan: GKJDOO Goran Karlović j.d.o.o.	
Pečat pravne osobe koja je izradila plan: G.Karlović GORAN KARLOVIĆ J.D.O.O. - Zagreb	Odgovorna osoba: Goran Karlović, dipl.ing.arh.
Voditelj izrade plana: IVAN KAPOVIĆ mag.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT LICENZIET A-9 11	Ivan Kapović, mag.ing.arh.
Stručni tim u izradi plana: Ivan Kapović, mag.ing.arh. Nina Kešina, dipl.ing.arh. Goran Karlović, dipl.ing.arh Ivan Mesarman, dipl.iur.	Ana Rajčević, dipl.ing.mat. Nada Bakula, dipl.oecc., ing.grad.
Pečat Općinskog vijeća:	Predsjednik Općinskog vijeća: Milorad Vidmar
Istovjetnost ovog plana s izvornikom ovjeravam:	Pečat nadležnog tijela:

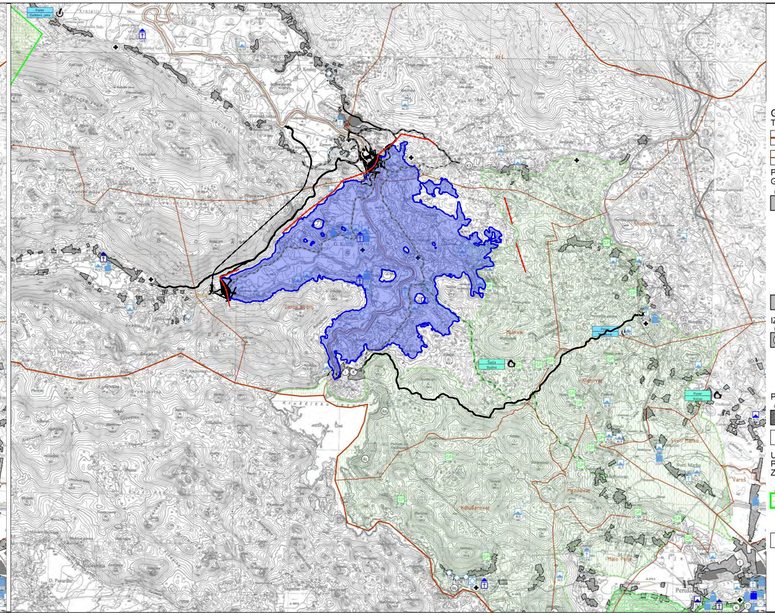
Slika 3.1.9: Izvod iz Prostornog plana Općine Perušić, kartografski prikaz 2.2. "Infrastrukturni sustavi i mreže - Proizvodnja i cjevni transport nafte i plina - Elektroenergetika"

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava





GRANICE

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

- OPĆINSKA GRANICA
- GRANICA NASELJA

PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA

IZGRAĐENO | NEIZGRAĐENO | NEUREĐENO

- IZGRAĐENI / NEIZGRAĐENI / NEUREĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- (D9) JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA
  D9 - VATROGASNI DOM
- (K3) GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA
  K3 - KOMUNALNO SERVISNA
- (T) GOSPODARSKA NAMJENA - UGOSTITELJSKO - TURISTIČKA
- (Z1) JAVNA ZELENA POVRŠINA
- (N) POSEBNA NAMJENA

IZDVOJENO GRAĐEVINSKO PODRUČJE IZVAN NASELJA

IZGRAĐENO | NEIZGRAĐENO

- (I) (K) GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA
  I - INDUSTRIJSKA (PROIZVODNA/ZANATSKA), K - POSLOVNA/KOMUNALNO SERVISNA,
  K3 - KOMUNALNO SERVISNA
- (T) GOSPODARSKA NAMJENA - UGOSTITELJSKO - TURISTIČKA
- (R) SPORTSKO - REKREACIJSKA NAMJENA

POVRŠINE IZVAN NASELJA

POSTOJEĆE | PLANIRANO

- GROBLJE
- (IS) POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA

UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA
PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA
ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE

ZAŠTIĆENO | PREVENTIVNO ZAŠTIĆENO | EVIDENTIRANO / PREDLOŽENO ZA ZAŠTITU

- (PP) PARK PRIRODE (VELEBIT)
- (ZK) ZNAČAJNI KRAJOBAZ (PEĆINSKI PARK GRABOVAČA)
- (SP) (SP) SPOMENIK PRIRODE (PEĆINE/ŠPILJE)

PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA
KRAJOBRAZ

EVIDENTIRANO / PREDLOŽENO ZA ZAŠTITU

- OSOBITO VRIJEDAN PREDJEL - PRIRODNI KRAJOBRAZ
- TOČKE I POTEZI ZNAČAJNI ZA PANORAMSKE VRIJEDNOSTI KRAJOBRAZA
- REVITALIZACIJA I UREĐENJE POVIJESNE TRASE TEREZIJANSKE CESTE
- ŠPILJE I PEĆINE
- PONORI

UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA
UVJETI KORIŠTENJA
PODRUČJA POSEBNIH UVJETA KORIŠTENJA
GRADITELJSKA BAŠTINA

ZAŠTIĆENO | PREVENTIVNO ZAŠTIĆENO | EVIDENTIRANO / PREDLOŽENO ZA ZAŠTITU

- ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET- KOPNENI

POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA

- SEOSKA NASELJA

POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA

- CIVILNA GRAĐEVINA
- SAKRALNA GRAĐEVINA

ETNOLOŠKA BAŠTINA

- ETNOLOŠKA PODRUČJE
- ETNOLOŠKA GRAĐEVINA

Županija: LIČKO-SENJSKA
Općina: PERUŠIĆ
Naziv prostornog plana:
VI. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE PERUŠIĆ

UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA
PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU

Broj kartografskog prikaza: 3.1
Mjerilo kartografskog prikaza: 1:25000

Odluka o izradi:
Županijski glasnik Ličko-senjske Županije, broj 24/15

Odluka o donošenju:
Županijski glasnik Ličko-senjske Županije, broj 11/16

Javna rasprava objavljena:
- na web stranici Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine, klasa: 350-02/16-01/06, urbroj: 531-05-1-1-16-3
- na web stranici Općine Perušić

Javni uvid održan:
od 1.6.2016. do 16.6.2016.

Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:

Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave:
Ivica Bašić, ing.

Suglasnost na plan prema članku 29. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine br. 153/13):
Klasa: 350-02/16-01/06, Urbroj: 2125/04-16-03, Datum: 21.06.2016.

Pravna osoba koja je izradila plan:
GKJDOO
Goran Karlović j.d.o.o.

Pečat pravne osobe koja je izradila plan:
G.K.Karlović
GORAN KARLOVIĆ J.D.O.O. - Zagreb

Odgovorna osoba:
Goran Karlović, dipl.ing.arh.

Voditelj izrade plana:
IVAN KAPOVIĆ
mag.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
URBANIST
A-U 11
Ivan Kapović, mag.ing.arh.

Stručni tim u izradi plana:
Ivan Kapović, mag.ing.arh.
Goran Karlović, dipl.ing.arh
Ivana Kapović, dipl.ing.arh
Nada Bakula, dipl.ecc., ing.grad.
Ana Rajčević, dipl.ing.mat.
Nada Bakula, dipl.ecc., ing.grad.

Pečat Općinskog vijeća:

Predsjednik Općinskog vijeća:
Milorad Volmar

Istovjetnost ovog plana s izvornikom ovjeravao:

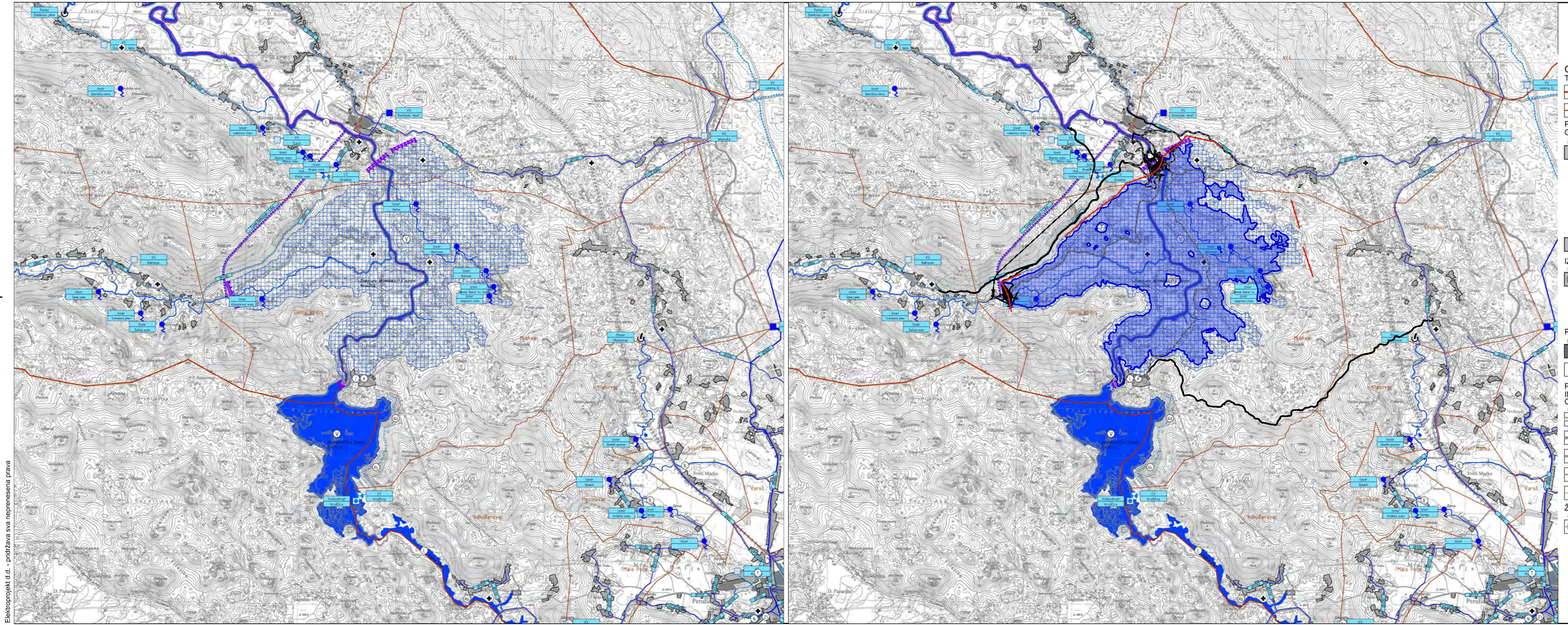
Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.10: Izvod iz Prostornog plana Općine Perušić, kartografski prikaz 3.1. "Uvjeti korištenja i zaštite prostora - Područja posebnih uvjeta korištenja"

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava



GRANICE
TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE
- OPĆINSKA GRANICA
- GRANICA NASELJA

PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE
GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA
- IZGRAĐENI / NEIZGRAĐENI / NEUREĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA
- D1 JAVNA I DRUŠTVENA NAMJENA D9 - VATROGASNI DOM
- K3 GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA K3 - KOMUNALNO SERVISNA
- T GOSPODARSKA NAMJENA - UGOSTITELJSKO - TURISTIČKA
- Z1 JAVNA ZELENA POVRŠINA
- N POSEBNA NAMJENA

IZDVOJENO GRAĐEVINSKO PODRUČJE IZVAN NASELJA
- I K GOSPODARSKA NAMJENA - POSLOVNA I - INDUSTRIJSKA (PROIZVODNA/ZANATSKA), K - POSLOVNA/KOMUNALNO SERVISNA, K3 - KOMUNALNO SERVISNA
- T GOSPODARSKA NAMJENA - UGOSTITELJSKO - TURISTIČKA
- R SPORTSKO - REKREACIJSKA NAMJENA

POVRŠINE IZVAN NASELJA
- IS GROBLJE
- IS POVRŠINE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA

PROMETNA, ULIČNA I KOMUNALNA INFRASTRUKTURNA MREŽA
CESTOVNI PROMET
- DRŽAVNA CESTA - AUTOCESTA
- OSTALE DRŽAVNE CESTE
- ŽUPANIJSKE CESTE
- LOKALNA CESTA
- OSTALE NERAZVRSTANE CESTE / CESTE KOJE NISU JAVNE

ŽELJEZNIČKI PROMET
- M604 PRUGA OD ZNAČAJA ZA MEĐUNARODNI PROMET M604 - Oštarije-Gospić-Knin-Split Predgrađe
- BRZA TRANSEUROPSKA ŽELJEZNIČKA PRUGA - TRASA U ISTRAŽIVANJU

VODNOGOSPODARSKI SUSTAV
KORIŠTENJE VODA, VODOOPSKRBA
- VODOSPREMA
- CRPNA STANICA
- VODOZAHVAT
- MAGISTRALNI OPSKRBNI CJEVOVOD
- OSTALI VODOOPSKRBNI CJEVOVODI

VODENE POVRŠINE
- V AKUMULACIJA KRUŠČICA
- VODOTOK I KATEGORIJE RIJEKA LIKA
- VODOTOK I - I. KATEGORIJE II - 2. KATEGORIJE
- BRANA
- TRASA CJEVOVODA / TUNELA - U ISTRAŽIVANJU
- IZVOR
- PONOR

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE
ZA ISTRAŽIVANJE I ISKORIŠTAVANJE
- MHE POTEZ ZA ISTRAŽIVANJE POTENCIJALA ENERGIJE VODE - MINI HE

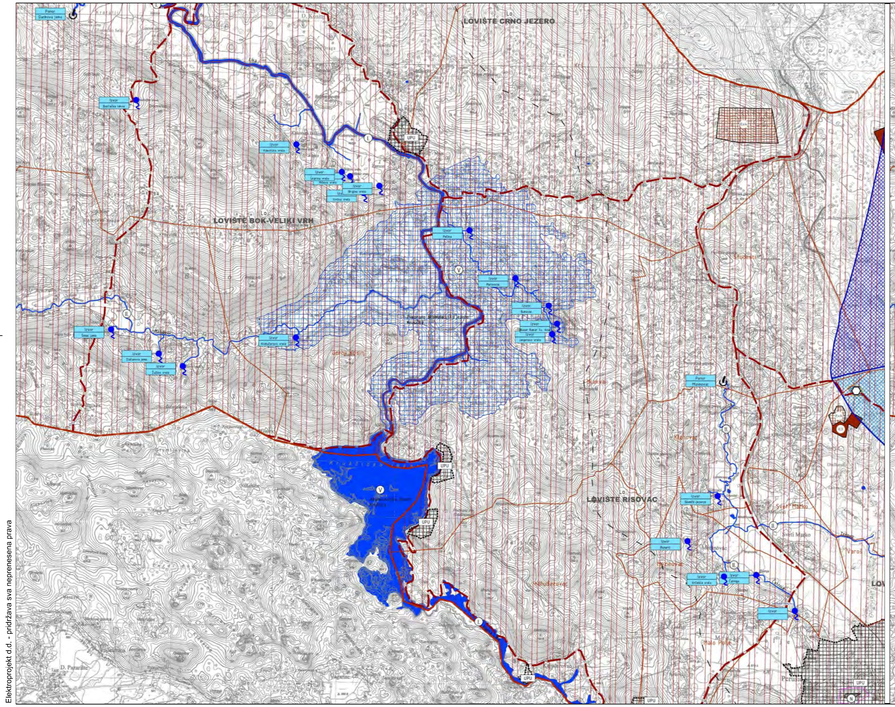
Županija:	LIČKO-SENJSKA
Općina / Grad:	PERUŠIĆ
Naziv prostornog plana:	VI. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE PERUŠIĆ
Broj kartografskog prikaza:	2.3.
Mjerilo kartografskog prikaza:	1:25000
Odluka o izradi:	Županijski glasnik Lička-senjske Županije, broj 24/15
Odluka o donošenju:	Županijski glasnik Lička-senjske Županije, broj 11/16
Javna rasprava objavljena:	Javni uvid održan:
u dnevnom listu: 24 sata i na web stranici Općine i Županijski glasnik Ličko-senjske županije	od 1.6.2016. do 16.6.2016.
Pečat tijela nadležnog za provedbu javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave:
	Ivica Bašić, ing.
Suglasnosti nadležnosti temeljem čl. 107. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine br. 153/13): Klasa: 350-02/15-01/1, Ur.broj: 2125/04-16-03, Datum: 21.06.2016.	
Pravna osoba koja je izradila plan:	GKJDOO Goran Karlović j. d. o. o.
Pečat pravne osobe koja je izradila plan: G.Karlović GORAN KNEŽEVIĆ J.D.O.O. - Zagreb	Odgovorna osoba: Goran Karlović, dipl.ing.arh.
Voditelj izrade plana: IVAN KAPOVIĆ dipl.ing.arh. ČLANOVI ARHITEKT UDRUŽENJE A-U 15	Ivan Kapović, mag.ing.arh.
Stručni tim u izradi plana: Ivan Kapović, mag.ing.arh. Nina Kalava, dipl.ing.arh. Goran Karlović, dipl.ing.arh. Antun Ivanković, dipl.iur.	Ana Rapšović, dipl.ing.mat. Nada Bakula, dipl.oecc., ing.građ.
Pečat Općinskog vijeća: REPUBLIKA HRVATSKA LIČKO-SENJSKA ŽUPANIJA OPĆINA PERUŠIĆ	Predsjednik Općinskog vijeća: Milorad Vidmar
Istovjetnost ovog plana s izvornikom svjedoči:	Pečat nadležnog tijela:

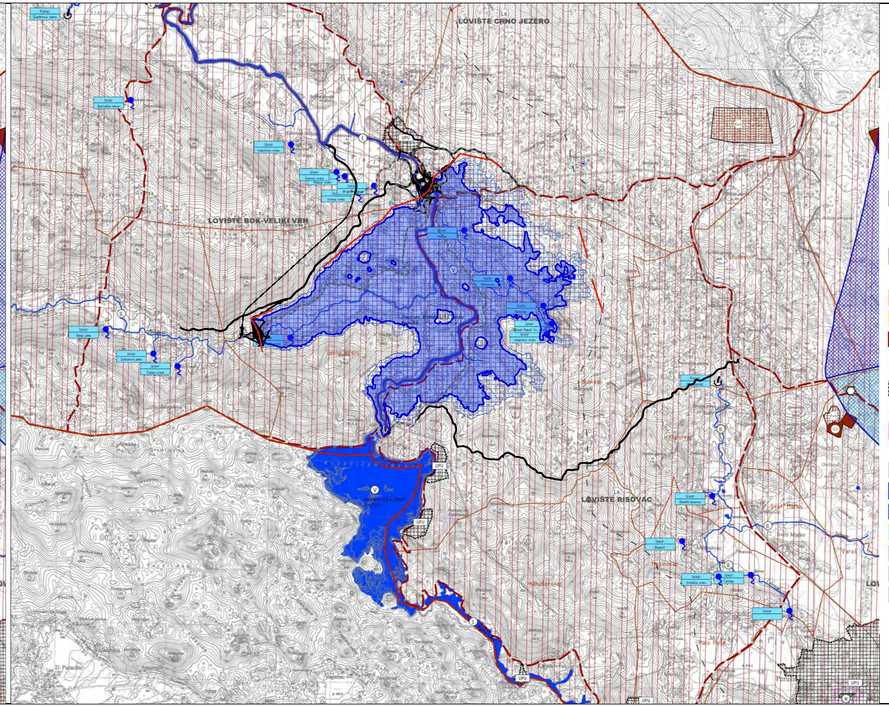
Slika 3.1.11: Izvod iz Prostornog plana Općine Perušić, kartografski prikaz 2.3. "Infrastrukturni sustavi i mreže - Vodnogospodarski sustav - Korištenje voda - Uređenje vodotoka i voda"

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava





GRANICE

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

- OPĆINSKA GRANICA
- GRANICA NASELJA

PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA

IZGRAĐENO
- N — POSEBNA NAMJENA

UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU

TLO

POSTOJEĆE / PLANIRANO
- E3 — EKSPLOATACIJA PRIRODNIH SIROVINA - EKSPLOATACIJSKA POLJA E3 - Ostalo (kamen)
- Exg, Exk, Exv — ISTRAŽNI PROSTORI EKSPLOATACIJE PRIRODNIH SIROVINA Exg - Glina, Exk - Kamen, Exv - voda
- V — SANACIJA NAPUŠTENIH EKSPLOATACIJSKIH POLJA
- SANACIJA POSTOJEĆEG ODLAGALIŠTA OTPADA
- LOVIŠTE I UZGAJALIŠTE DIVLJAČI

PODRUČJA PRIMJENE POSEBNIH MJERA UREĐENJA I ZAŠTITE PODRUČJA I DIJELOVI PRIMJENE PLANSKIH MJERA ZAŠTITE
- PROSTOR OBVEZNE IZRADE PROVEDBENIH DOKUMENTATA PROSTORNOG UREĐENJA

PODRUČJA PRIMJENE POSEBNIH MJERA UREĐENJA I ZAŠTITE PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU
- ZONA ZABRANE GRADNJE / OGRANIČENE GRADNJE

VODE I MORE

POSTOJEĆE / PLANIRANO
- GRANICA SLIVA RIJEKE GACKE
- III. — III. ZONA VODOZAŠTITE (izvorišta rijeke Gacke – Tonkovićevog vrila, Majerovog vrila i vrila Klanac)
- IV. — IV. ZONA VODOZAŠTITE (izvorišta rijeke Gacke – Tonkovićevog vrila, Majerovog vrila i vrila Klanac)
- V. / V. — OČUVANJE VODENIH POVRŠINA AKUMULACIJA KRUŠČICA I RIJEKA LIKA
- II. — UREĐENJE KORITA PRIRODNIH VODOTOKA (uključivo i obostranog zaštitnog pojasa u širini od 10 m sa svake strane korita)
- UREĐENJE I ODRŽAVANJE IZVORA I IZVORIŠTA
- PONORIŠPILJE

Županija: LIČKO-SENJSKA Općina: PERUŠIĆ	
Nazov prostornog plana: VI. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE PERUŠIĆ	
UVJETI KORIŠTENJA I ZAŠTITE PROSTORA PODRUČJA POSEBNIH OGRANIČENJA U KORIŠTENJU	
Broj kartografskog prikaza: 3.2.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1:25000
Odluka o izradi: Županijski glasnik Ličko-senjske županije, broj 24/15	Odluka o donošenju: Županijski glasnik Ličko-senjske županije, broj 11/16
Javna rasprava objavljena: - na web stranici Ministarstva i na web stranici Općine - u Novom listu, 27.5.2016.	Javni uvid održan: od 1.6.2016. do 16.6.2016.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: Ivica Balić, ing.
Suglasnost na plan prema članku 94. Zakona o prostornom uređenju (Narodne novine br. 153/13): Klasa: 350-02/16-01/06, Urbroj: 2125/64-16-03, Datum: 21.06.2016.	
Pravna osoba koja je izradila plan: GKJDOO Goran Karlović j.d.o.o.	
Pečat pravne osobe koja je izradila plan: G.Karlović GORAN KARLOVIĆ J.D.O.O. - Zagreb	Odgovorna osoba: Goran Karlović, dipl.ing.arh.
Voditelj izrade plana: IVAN KAPOVIĆ mag.ing.arh. OVLAŠTENI ARHITEKT URBANIST A-U 11	Ivan Kapović, mag.ing.arh.
Stručni tim u izradi plana:	Ivan Kapović, mag.ing.arh. Ana Rašćević, dipl.ing.mat. Nada Bakula, dipl.oecc., ing.grad. Goran Karlović, dipl.ing.arh i hana Jurjan, dipl.iur.
Pečat Općinskog vijeća:	Predsjednik Općinskog vijeća: Milorad Vidmar
Istovjetnost ovog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:

Slika 3.1.12: Izvod iz Prostornog plana Općine Perušić, kartografski prikaz 3.2. "Uvjeti korištenja i zaštite prostora - Područja posebnih ograničenja korištenja"

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva nepreneseena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva nepreneseena prava

3.1.4 Usklađenost zahvata s dokumentima prostornog uređenja

Prostorni plan Ličko-senjske županije

Predmetna građevina predstavlja zahvat u prostoru za koji se određuje obuhvat zahvata u prostoru.

Obuhvat zahvata u prostoru je prema Prostornom planu Ličko-senjske županije (Županijski glasnik broj 16/02, 17/02, 19/02, 24/02, 3/05, 3/06, 5/06, 19/07, 13/10, 22/10, 19/11, 4/15, 7/15 i 6/16) ucrtana u kartografske priloge: 1a. Korištenje i namjena prostora, 3. Uvjeti korištenja i zaštite prostora.

U Članku 14.
Ovim Planom određuju se slijedeće građevine od važnosti za RH:
…2. Energetske građevine s pripadajućim objektima i uređajima:
a) elektroenergetske:
planirane proizvodne: **HE Kosinj,** HE Senj II;
1. Vodne građevine s pripadajućim objektima i uređajima:
… planirane: akumulacija Kosinj, akumulacija Gusić polje II;

U Članku 92.
… Unutar građevinskog područja naselja Općine Perušić treba osigurati prostor za prihvat stanovništva koje treba preseliti sa područja Gornjeg Kosinja radi izvedbe hidroenergetske akumulacije Kosinj, a odgovarajuće naselje i potrebna veličina njegovog građevinskog područja utvrdit će se temeljem PPUO Perušić.

Prostorni plan Općine Perušić

Obuhvat zahvata u prostoru je prema Prostornom planu Općine Perušić (Županijski glasnik Ličko-senjske županije, 11/03, 3/05, 16/05, 24,07, 15/09, 07/13 i 11/16), gdje se HES Kosinj spominje u dolje navedenim djelovima teksta i ucrtan je u kartografske priloge: 1a. Korištenje i namjena prostora, 3. Uvjeti korištenja i zaštite prostora

II. ODREDBE ZA PROVOĐENJE
1. UVJETI ZA ODREĐIVANJE NAMJENA POVRŠINA NA PODRUČJU OPĆINE

U Članku 7.
C.2. ELEKTROENERGETIKA
D.3. UREĐENJE VODOTOKA I VODA
D.3.2. Vodotoci i druge vodne površine
… Planirana retencija Kosinj (planira se izgraditi nizvodno od akumulacije Krušćica)

2. UVJETI ZA UREĐENJE PROSTORA
2.1. Građevine od važnosti za Državu i Županiju
U Članaku 8.
(1) Prostorni plan utvrđuje sljedeće građevine od važnosti za Državu i Županiju:
Građevine od važnosti za Državu na području općine Perušić jesu:
… Hidroenergetske građevine: akumulacija Krušćica (postojeća) i akumulacija Kosinj (planirana)
(2) Područja i građevine od važnosti za Ličko-senjsku županiju na području općine Perušić:
…. Planirane ceste čija je izvedba vezana s realizacijom akumulacije Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.2 Općenito o opisu lokacije

Prilikom opisa trenutnog stanja sastavnica okoliša na području planiranog zahvata uže područje označava područje zaposjedanja zahvata i zonu 1000 metara od zahvata, osim ako nije drugačije navedeno u pojedinoj sastavnici okoliša, dok šire promatrano područje označava zonu izvan 1000 m od zahvata.

Područje zaposjedanja zahvata iznosi oko 1155 ha, od čega na površinu budućeg akumulacijskog jezera otpada oko 1150 ha, dok površina novih pristupnih cesta iznosi oko 5 ha.

3.3 Fizičko-geografska obilježja područja i georaznolikost

3.3.1 Uvod

Priroda je prema Zakonu o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013) sveukupna bioraznolikost, krajobrazna raznolikost i georaznolikost. Zaštita prirode provodi se očuvanjem bioraznolikosti, krajobrazne raznolikosti i georaznolikosti te zaštitom dijelova prirode.
Georaznolikost razmatranog područja zahvata prikazana u nastavku posebno je obrađena u okviru sektorske studije „Georaznolikost područja zahvata HE Kosinj“ (Dvokut-Ecro, 2016.).

Georaznolikost je sveukupna raznolikost krajolika, oblika i procesa na površini Zemlje i u njenoj unutrašnjosti (geotopa, geosfere) koji uključuje njihove značajke, odnose i sustave. Čine je geološka, geomorfološka i pedološka raznolikost. Georaznolikost ne valja poistovjećivati s geološkom raznolikošću, koja je sastavni dio georaznolikosti. Pojam georaznolikosti nov je u zaštiti okoliša, ali se među geolozima i geomorfolozima koristi od 1990-ih kako bi se opisala raznolikost abiotičkog dijela prirode. Vrijednost koju neki prostor može nositi u vidu georaznolikosti dijeli se na:

- Unutrašnju/intrinzičnu vrijednost
- Kulturnu i estetsku vrijednost
- Ekonomsku vrijednost
- Znanstvenu i obrazovnu vrijednost

Postoji tendencija u razmišljanju o biološkom svijetu kao krhkom i ranjivom te ga je zbog toga potrebno zaštititi, dok se na abiotički svijet planina i stijena gleda kao na stabilan, statičan i plodan svijet koji je teško ugroziti. To je izrazito pojednostavljivanje te su mnoge prijetnje georaznolikosti planeta ili lokalnih područja usporedive s onima s kojima se suočava bioraznolikost. Nadalje, geokonzervacija nije samo zaštita krajobraza. Radi se o tome da se dopusti rad dinamičkih procesa unutar vremenskog razdoblja po prirodnim stopama (M. Gray, 2004.).

Prijetnje georaznolikosti generalno se dijele na antropogene (uzrokovane djelovanjem čovjeka) te one koje su uzrokovane prirodnim procesima (klimatske promjene, porast morske razine). Nekad je teško razdvojiti spomenute utjecaje, a antropogeni se dijele na:

- potpuni gubitak elementa georaznolikosti;
- djelomični gubitak ili fizička šteta;
- fragmentacija interesa;

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- gubitak vidljivosti ili „*intervisibilty*“;
- gubitak pristupa;
- prekid prirodnih procesa i *off-site* utjecajima;
- onečišćenje;
- vizualni učinak.

3.3.2 Geomorfološke značajke šireg područja razmatranja

GEOGRAFSKI SMJEŠTAJ

Promatrano područje nalazi se unutar Dinarskog gorja, kojeg karakteriziraju različiti prirodni pojasevi te je jedan od njih i krški pojas. Krške predjele Dinarskoga gorja karakteriziraju velike planine, zaravni i depresije s krškim poljima te isprekidanost reljefa manjim krškim oblicima poput uvala, ponikva, suhih dolina i urušnih ponikva (Mihevc, 2010.).

GEOMORFOLOŠKA ANALIZA

Prostor na kojem je predviđen zahvat prostire se na području tri geomorfološke subregije:
2.1.7.2. – Niz zavala Oltari-Krasno-Lipovo Polje
2.1.7.3. – Gorski masiv sjevernog Velebita s udolinom Bakovca
2.1.7.4. – Gorski hrbat srednjeg Velebita s Bužimskim i Perušićkim pobrđem

Prema Bognaru (2010) sve tri navedene geomorfološke subregije dio su gorske geomorfološke regije *Gorski ili planinski hrptovi i masivi te gorske skupine borano-rasjedno-navlačne geološke strukture Dinarskog gorskog sustava oblikovanog tijekom Alpske orogeneze*. U geotektonskom smislu područje zahvata je dio Vanjskih Dinarida. Izražen je specifičan dinarski pravac (JI-SZ) pružanja uzvišenja i udolina.

Orografija

Na širem području zahvata, od negativnih morfografskih elemenata prostire se Kosinjsko polje dinarskog usmjerenja na koje se spaja dolina potoka Bakovca (Z-I usmjerenja) te se skupa otvaraju u prostrano Lipovo polje (približno dinarskog smjera pružanja). Navedene cjeline ujedno su i najveće orografske cjeline koje dominiraju prostorom. Prostor je raščlanjen manjim uzvisinama. Većinom su to rubna uzvišenja te poneko izdvojeno/osamljeno uzvišenje unutar zaravnjenih cjelina navedenih polja. Zapadnu stranu Lipovog polja uokviruju rubna uzvišenja u razredu nadmorske visine od 800-900 m/nv (Mačljak, Velika Greda, Tarni vrh, Škarina, Bok). Sjeveroistočni rub Lipovog polja neposredno uz samo polje uokviren je uzvišenjima od 640 do 824 m/mv na koja se dalje nastavljaju tisućnjaci Kuterevske kose i grebena koji odvaja Gacko i Lipovo polje (Pena, Miletića vrh, Gradinica).

Na području zaposjedanja ističe se pojas uzvišenja koja zatvaraju južnu stranu Kosinjskg polja te je najniži s vrhovima od 665 do 775 m/nv (Karaula, Debela glava, Rovički vrh). U tom pojasu uzvišenja su osamljena i odvojena nižim terenom manjih nagiba. S i J strana Bakovačke doline omeđena je uzvišenjima od 778-910 m/nv (Veliki vrh, Cagar, Vršeljak).

Najizraženiji čimbenik oblikovanja prostora te polja koja dominiraju je rijeka Lika sa svojom pritokom, potokom Bakovac.

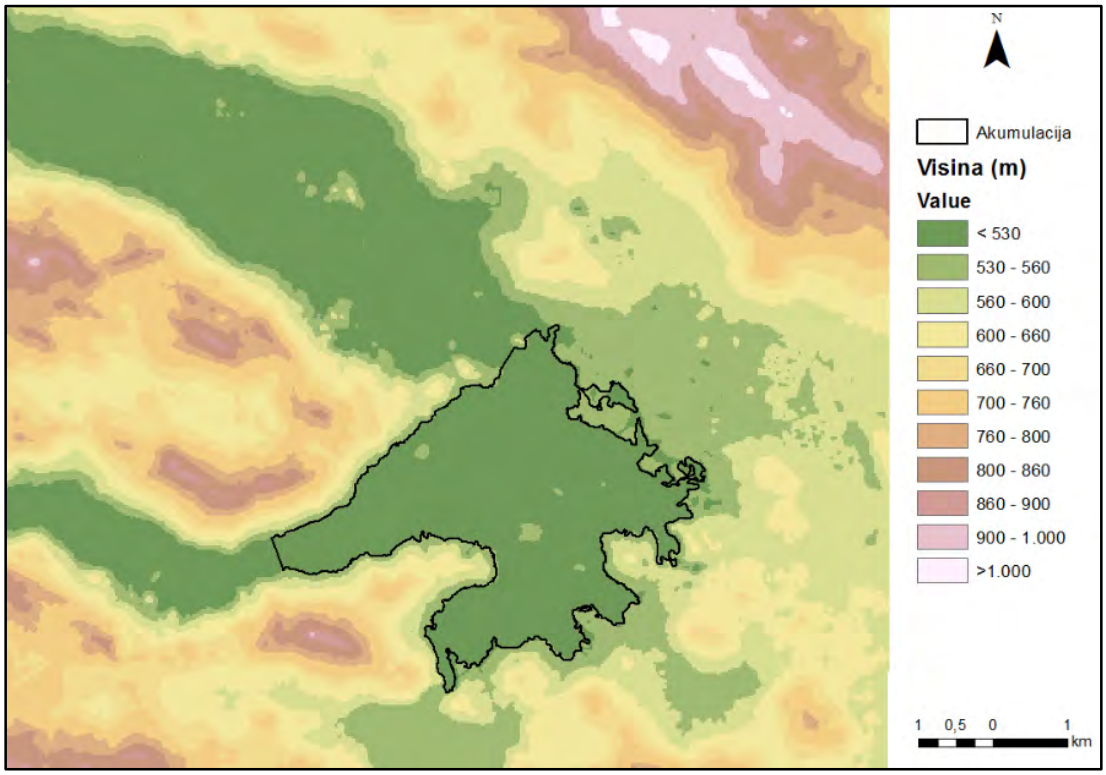
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Morfometrija

Hipsometrija

Najniža vrijednost nadmorske visine šireg područja zahvata je 475 m, najviša je 1071 m a prosječna visina iznosi 629 m n.v. Definirani visinski razredi pružaju se u dinarskom smjeru, osim manjih odstupanja na JZ i J dijelu šireg područja u kojem se izohipse postepeno povijaju u smjeru Z-I. Hipsometrijski razred <530 m određen je s zbog najviše kote predviđene akumulacije 530 m n.v. U tom razredu nalazi se cijeli prostor Kosinjskog i Lipovog polja te Bakovačke doline koji skupa čine područje zaposjedanja.

JI i J dio šireg prostora izraženo je niži te su u njemu zastupljene visine od 530 do 700 m/nv bez značajnijih uzvišenja te s uočljivim lokalnim mikro-depresijama čime se indicira postojanje ponikvi, a što će se daljnjom analizom utvrditi. Na širem području najzastupljeniji je hipsometrijski razred 530-600 m/nv. Navedeni hipsometrijski razred s istočne strane ujedno omeđuje područje zaposjedanja zahvata te se unutar područja zaposjedanja pojavljuje u obliku otočića. Potapanjem dna Kosinjskog polja i dijela doline potoka Bakovca hipsometrijski razred 530-560 činit će novu morfografsku kategoriju – otočiće. Po udjelu slijedi ga razred <530 sa 15,4% koji je ujedno dominantan na području zaposjedanja zahvata. Udjeli razreda u kojima su zastupljene visine iznad 610 m/nv proporcionalno opadaju do razreda >1000 koji je očekivano najmanje zastupljen sa 0,4%.



Slika 3.3.1: Hipsometrijska karta za promatrano područje HE Kosinj

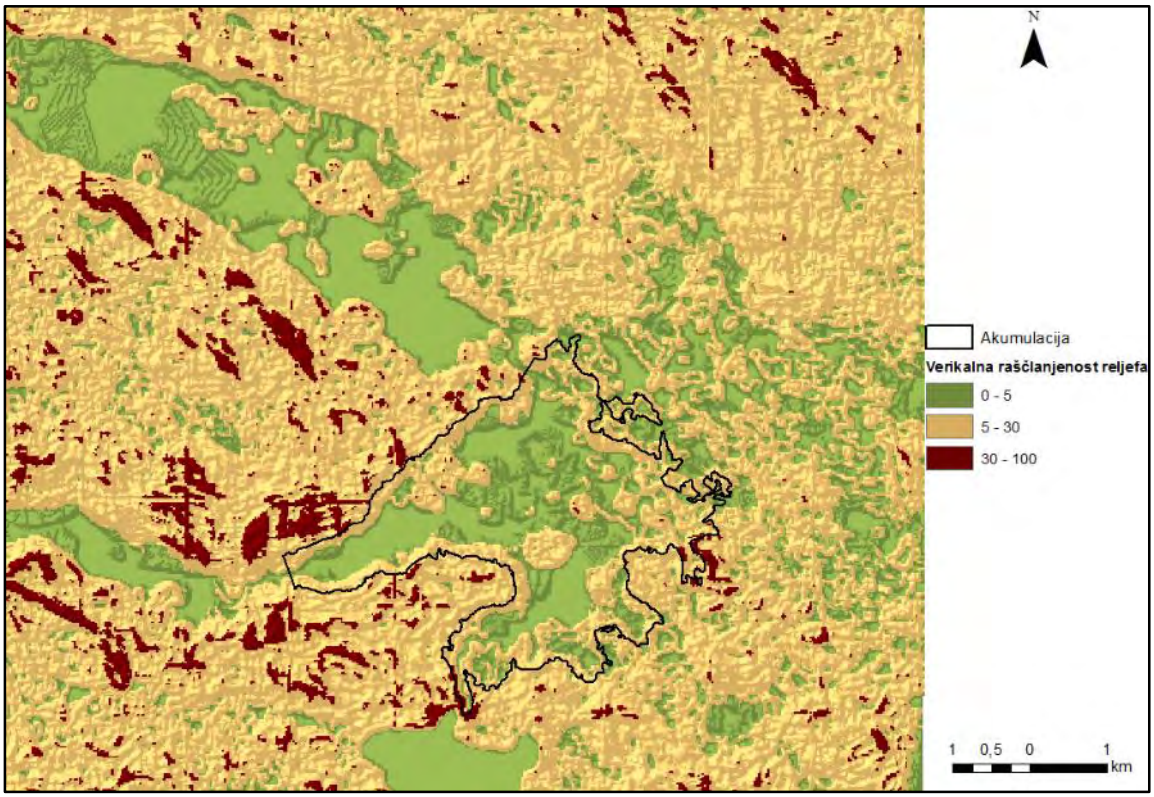
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vertikalna raščlanjenost reljefa

Vertikalna raščlanjenost reljefa definirana je visinskom razlikom između najviše i najniže točke unutar promatrane jedinične površine. U lokalnim okvirima, vertikalna raščlanjenost reljefa uvjetovana je specifičnostima terena (litološki sastav, količina vode itd.) i predstavlja parametar intenziteta egzogenih procesa. U širem kontekstu (regionalnom) vertikalna raščlanjenost je odraz neotektonskih procesa. Prema unaprijed utvrđenim kriterijima (I. Gams et.al., 1981) izdvojene su kategorije vertikalne raščlanjenosti reljefa od kojih tri nalazimo na širem promatranom području a to su: 0-5 m/km^2 (zaravnjen reljef), 5-30 m/km^2 (slabo raščlanjene ravnice) i 100-300 m/km^2 (slabo raščlanjen reljef).

Prva kategorija karakteristična je za nizinske predjele ali i polja u kršu što je ovdje i slučaj te je na širem području zastupljena sa 24,5%. Na području zaposjedanja zahvata dominantan je zaravnjen akumulacijski tip reljefa. Druga kategorija također je karakteristična za polja u kršu te je na širem području zahvata najzastupljenija kategorija sa 69,8% ukupne površine. Na području zaposjedanja zahvata ova kategorija pojavljuje se na rubovima zahvata te u unutrašnjosti na području zastupljenosti hipsometrijskog razreda 530-560 m.n.v. Najmanje zastupljena kategorija na širem području je treća sa 5,5% te je karakteristična za predgorske stepenice, hrptove i masive, a u području zaposjedanja zahvata gotovo je zanemariva te se pojavljuje točkasto u unutrašnjosti. Najizraženija je na jugozapadnom rubu kod spoja sa postojećim akumulacijskim jezerom. Najveća vertikalna raščlanjenost reljefa šireg promatranog područja je u litostratigrafskoj jedinici tercijarnih klastita (paleogenske breče) koja je rasprostranjena u širem području zahvata.

Prva kategorija dominantna je na području zahvata a predstavljaju je dna polja, manjih uvala i ponikvi. Slijedom analiziranog može se zaključiti da u području zaposjedanja zahvata dominiraju akumulacijski, zaravnjeni oblici reljefa.



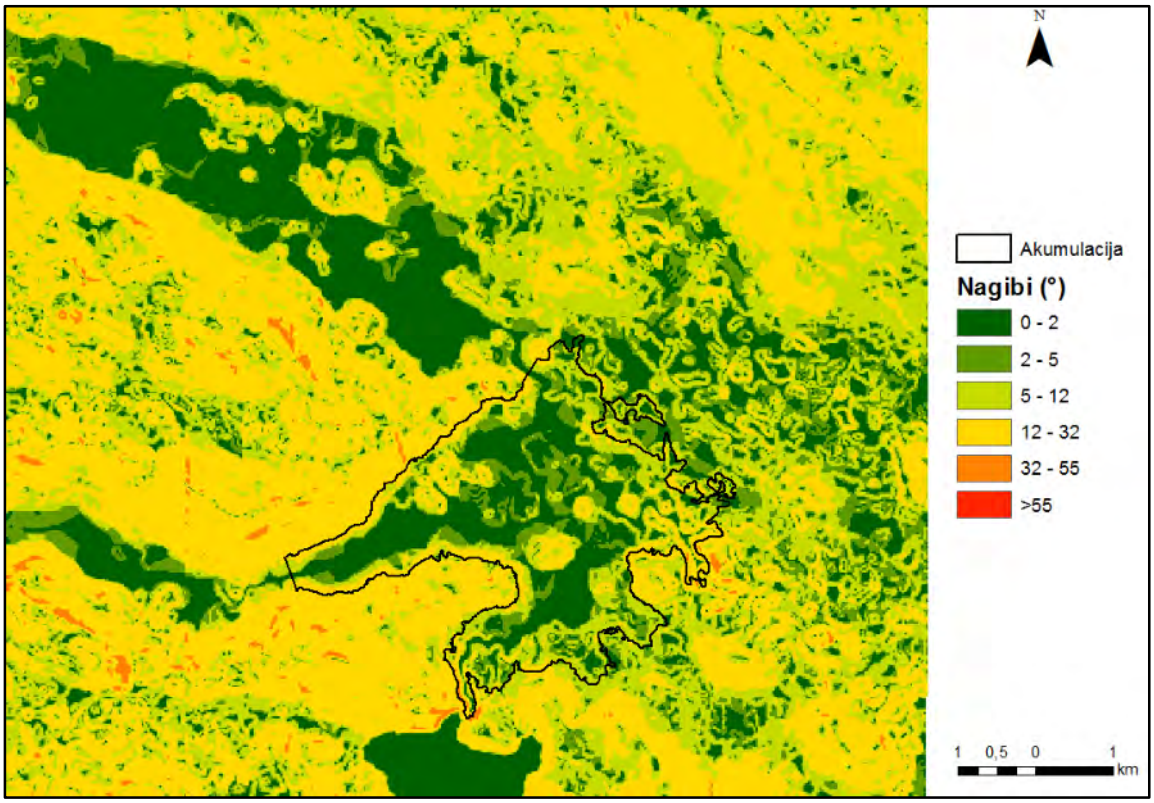
Slika 3.3.2: Karta vertikalne raščlanjenosti reljefa za promatrano područje HE Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nagibi

Geomorfološka klasifikacija nagiba padina temeljena je na dominantnim morfološkim procesima koji se aktiviraju ovisno o vrijednosti inklinacije. Razred vrijednosti nagiba koji je najzastupljeniji na širem području je od 12 do 32° sa 41,6% ukupne površine dok je najmanje zastupljen razred vrijednosti nagiba od 32 do 55°, dok zadnji razred sa najvećim vrijednostima >55° ne postoji na području zaposjedanja zahvata niti u širem području.

Prema geomorfološkoj klasifikaciji nagiba padina (Demek, 1972), određene vrijednosti nagiba su okidači određenih geomorfoloških procesa. Kategorija nagiba koja je u širem području zahvata najzastupljenija (12-32° - jako nagnuti teren) pogoduje sljedećim procesima: snažna erozija, spiranje i izrazito kretanje masa. To su u ovom slučaju strme strane polja i doline potoka Bakovca te strme strane manjih uvala i ponikava. Kategorija jako nagnutih terena na području zaposjedanja zahvata javlja se rubno gdje predstavlja strme strane krških depresija te unutar područja zahvata u hispometrijskom razredu 530-560 m.n.v. Druga najzastupljenija kategorija nagiba u širem području zahvata je od 5-12° (nagnuti teren) u kojoj se odvijaju karakteristični procesi pojačanog spiranja i kretanja masa. Navedena kategorija u području zaposjedanja zahvata javlja se u zanemarivom postotku. U toj kategoriji razvijaju se ponikve koje su indikator snažnog okršavanja, a u širem području zahvata nagibi od 5-12° najzastupljeniji su u JI-I dijelu. Taj dio zapravo je mozaičan jer se izmjenjuju strme strane uvala i ponikvi te njihova blaže inklinirana dna. Najstrmiji tereni s nagibom od 32 do 55° tektonski su predisponirani i uvijek su uz rasjed ili rubove geoloških struktura. Kategorije s najmanjim vrijednostima su akumulacijski (denudacijski oblici).



Slika 3.3.3: Karta nagiba za promatrano područje HE Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Strukturno – geomorfološka obilježja reljefa

Odnos reljefa i geološke građe te tektonske strukture
Promatrano područje smješteno je u centralnom dijelu strukturne jedinice Ličko sredogorje. Ova jedinica je na jugu-jugozapadu odijeljena uzdužnim Bakovačkim rasjedom od strukturne jedinice Velebit, koji uz Veliki Kapelu, predstavlja najvišu morfološku barijeru prema Jadranu. S druge strane, na sjeveru i sjeveroistoku Ličko sredogorje omeđeno je strukturnom jedinicom Mala Kapela-Plješivica. Između ovih jedinica pruža se rasjed od Brloga na zapadu duž južnog ruba Gackog polja do Ramljana. Uz zonu rasjednih sustava mjestimično su razvijene mnogobrojne vrtače i škrape, speleološki objekti ili plitke jame iste orijentacije. Također su evidentirana manja laktasta skretanja na vodotocima koja su neposredni odraz neotektonike. Orografski odraz geološke građe i tektonske strukture vidljiv je u prethodno definiranom dominantnom orografskom elementu a to je Kosinjsko i Lipovo polje te dolina potoka Bakovca. Odnos strukture i reljefa je relativno sukladan.

Egzogeomorfološka obilježja reljefa

Od egzogenih geomorfoloških procesa na širem promatranom području najzastupljeniji su krški i fluviokrški procesi, dok su padinski procesi manje značajne i odnose se na oblikovanje grebena i vrhova te poneke jaruge i većinom su vezani u kompleks geomorfoloških procesa koji su na ovom području oblikovali fluviokrški morfogenetski tip reljefa.

Budući da je prostor dominantno građen od karbonata krški reljefni oblici su naizraženiji. Na širem promatranom području razvijeno je mnogo ponikvi koje su tzv. indikatori krša. Razvijene su na podlozi od vapnenca i vapnenačkih breča. Na šire području najveća gustoća ponikvi izražena je u hipsometrijskom razredu od 530-600 m/nv, u razredu nagiba od 5-2° te u razredu vertikalne raščlanjenosti od 0-30 m/km^2. Na cijelom širem području (izuzev dna zavale polja u kršu i doline potoka Bakovca) nema površinskog otjecanja već je razvijena podzemna hidrografija. Prevladava pokriveni i ponikvasti krš dok su na samom dnu zavale polja aktivni i fluvioakumulacijski procesi i fluviodenudacijski u samom koritu tekućice.

Dominantni orografski element šireg promatranog područja, Kosinjsko i Lipovo polje jedan su od krških egzogeomorfoloških oblika – zavala polja u kršu. Zavale polja u kršu karakterizira podzemno otjecanje. Polje na južnom kraju prima vodu (rijeka Lika i potok Bakovac) a na sjevernom kraju ponire na dva mjesta (Dankov ponor i Markov ponor). Zavala Lipovog i Kosinjskog polja povremeno je plavljena. Korito rijeke usječeno je fluviodenudacijskim procesima dok je dno zavale oblikovano fluvioakumulacijskim procesima koji i danas dominiraju. Dolina potoka Bakovca tektonskog je postanka, te predstavlja morfogenetski tip reljefa – fluviokrš. Dolina je oblikovana kompleksom geomorfoloških procesa, fluviodenudacijskih i krških, a to su korozija, fluvijalna erozija i derazija te spada u specifične oblike reljefa. Dolina potoka Bakovca nepotpuni/kanjonski je tip arealnog fluviokrša sa usječenom efluentnom tekućicom u okršenom području. Bakovac se vodom priskrbljuje podzemnim pritokama te je vidljiv niz izvora na južnoj dolinskoj strani.

Valja napomenuti kako je promatrano područje naseljeno i izgrađeno tako da postoji određen postotak antropogenog reljefa.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.3.3 Geoekološko vrednovanje

Za potrebe opisa postojećeg stanja geomorfoloških značajki na području planiranog zahvata korišteni su sljedeći podaci:

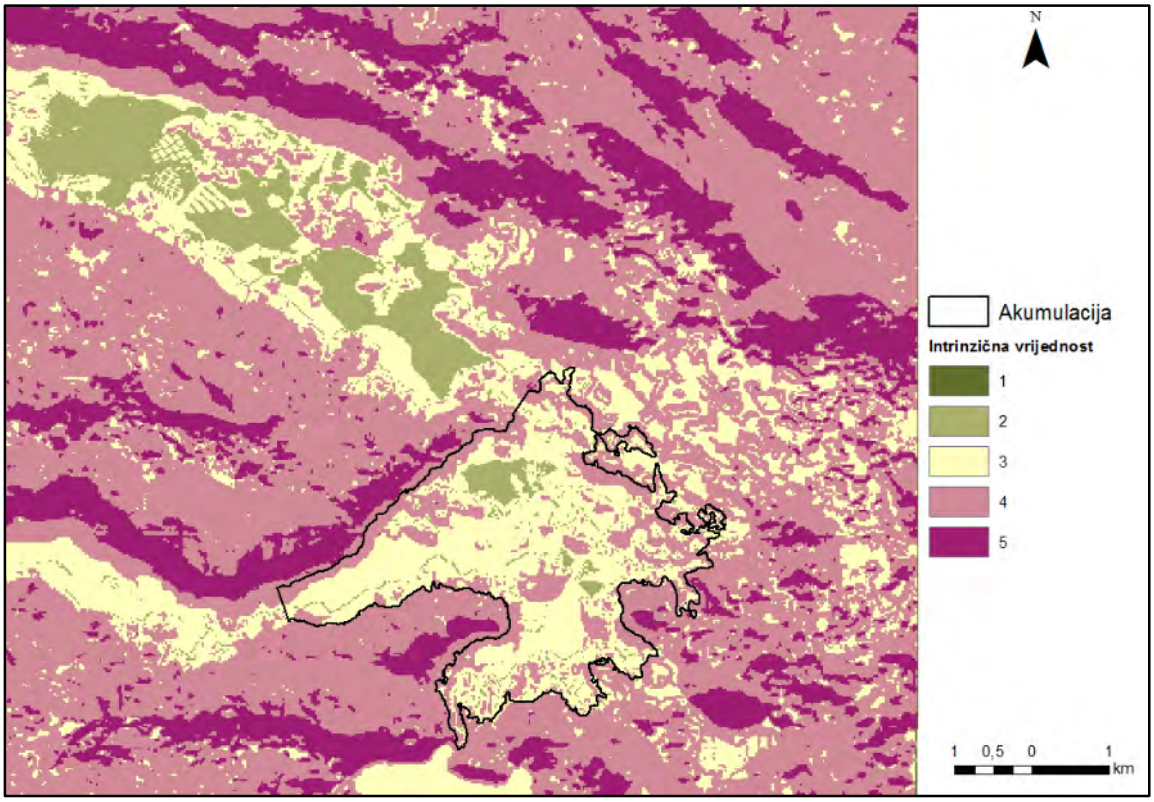
- fotodokumentacija tijekom tri obilaska terena (14.3.2012. g., 9.11.2012. g. i 28.9.2016. g.),
- digitalna ortofotokarta (DOF),
- topografska karta 25 (TK25),
- hrvatska osnovna karta (HOK).

Korištena metodologija se odnosila na unos baze podataka o gemorfološkim oblicima i planiranim zahvatima u ArcGIS program.

Na osnovi provedene geomorfološke analize, izvršeno je geoekološko vrednovanje reljefa, kao jedne od najvažnijih datosti prirodnog okoliša. U geoekološkom vrednovanju određuju se bonitetne kategorije promatranog prostora prema kojima se utvrđuje intrinzična vrijednost reljefa. Cilj ovakvog vrednovanja je utvrditi koji su dijelovi promatranog područja vrijedni u sferi georaznolikosti. Na temelju rasterskih podloga (rezolucije 25 x 25) koje prikazuju morfometrijske, morfogenetske i geološke osobine promatranog područja izrađen je kumulativni kartografski prikaz. Tim kartografskim prikazom vizualizira se kvantitativni pokazatelj intrinzične vrijednosti promatranog područja, tj. georaznolikost. Pokazatelj je dobiven zbrajanjem prije spomenutih rasterskih podloga. Svakom analiziranom parametru u geomorfološkoj analizi dodijeljena je ocjena u rasponu od 1 (nema posebnu vrijednost) do 5 (izrazito vrijedno) (Slika 3.3.4).

Provedeno je bodovanje svakog pojedinačnog morfometrijskog razreda (hipsometrija, nagibi, vertikalna raščlanjenost reljefa, ekspozicija) s obzirom na važnost nekog od njih za geomorfološke procese i oblike. Bodovanje je izvedeno metodom relativnog vrednovanja reljefa, koja je prilagođena promatranom zahvatu i prostoru (Bognar 1990). Tako je na primjer hipsometrijski razred od 530 do 600 m n. m. bodovan s najviše bodova pošto se u njemu nalazi najviše ponikvi koje su indikatori krša te vrijedni geomorfološki oblici. Bodovana je i geološka podloga (litostratigrafija/starost i vrsta stijena) te sva izvorišta digitalizirana s Hrvatske osnovne karte u mjerilu 1:5000. Nakon provedenog bodovanja zbrojeni su svi parametri u svakoj pojedinačnoj ćeliji te je maksimalan mogući zbroj bodova po individualnoj ćeliji 15 bodova. Rezultat je rasterski kartografski prikaz u kojem svaka ćelija (veličine 25 x 25) ima vrijednost od 1-5 (Slika 3.3.4).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.3.4: Kartografski prikaz intrinzične vrijednosti reljefa za promatrano područje HE Kosinj

Prostor predviđene akumulacije ne zahvaća ni u jednom dijelu kategoriju broj 5 (izrazito vrijedno). Obuhvaća tri kategorije (2,3,4) od kojih je najznačajniji udio kategorije 3 (Slika 3.3.4). Generalno gledajući sve karakteristike koje su konačno vrednovane kao izrazito vrijedne su od lokalnog značaja, dok postoje određene značajke koje su značajne na prostornoj razini regije.

Najvažnija od svih značajki koje su analizirane jest ta da je promatrano područje dio velike zavale polja u kršu koje su sa svojim poligenetskim postankom te hidrološkim značajkama od iznimne vrijednosti u kontekstu dinarskog krša i samog krša kao specifičnog okoliša općenito.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.4 Meteorološke i klimatološke značajke

3.4.1 Uvod

Klimu Like ponajprije određuje smještaj u zemljopisnim širinama u kojima prolasci baričkih sustava uzrokuju česte i nagle promjene vremena. Klimatološke i meteorološke značajke Like i područja zahvata obrađene su posebno u okviru sektorske studije „Meteorološke i klimatološke značajke područja HE Kosinj“ (Ekonerg, 2016.).

Na području Like susreću se zračne mase koje se gibaju iz srednje Europe i kontinentalne unutrašnjosti zemlje prema Jadranskom moru i obratno, zračne mase s područja Jadrana, tj. Mediterana prema unutrašnjosti Europskog kontinenta. Velebit ograničava toplinski utjecaj Jadranskog mora, ali ne sprječava prodor vlažnih zračnih masa s mora prema unutrašnjosti. Na području Like klima je umjereno kontinentalna te samo najviši predjeli planina što okružuju ličku visoravan imaju planinsku klimu. Zbog modificirajućeg utjecaja reljefa postoji značajna mikroklimatska varijabilnost između zatvorenih depresija (zavala, polja) i planina, prisojnih i osojnih padina, privjetrine i zavjetrine. U sjevernom dijelu Like klima je oštrija nego u južnim dijelovima Like koji su otvoreniji utjecaju mora. Stoga su u sjevernim dijelovima Like: niže zimske temperature, veće količine oborina i dugotrajniji snježni pokrivač nego u južnim dijelovima Like. Lička zavala je veliki spremnik hladnog zraka koji se osobito zimi spušta niz padine Velebita prema moru, te tako nastaje vjetar poznat pod nazivom bura.

Područje Like prema Koppenovoj klasifikaciji klime ima u klimu tipa Cfsbx. Riječ je o umjereno toploj kišnoj klimi sa srednjom mjesečnom temperaturom najhladnijeg mjeseca višom od -3 °C i nižom od 18 °C (oznaka C). Tijekom godine nema suhih razdoblja (oznaka f), ali je najmanje oborine u toplom dijelu godine (oznaka s). U oborinskom režimu postoje dva maksimuma oborine: prvi u kasnu jesen i sekundarni početkom toplog dijela godine (oznaka x”).Srednja temperatura najtoplijeg mjeseca viša je od 10 °C i najmanje četiri uzastopna mjeseca imaju srednju temperaturu višu od 10 °C (oznaka b).

Najviša područja planina što okružuju ličku visoravan imaju klimu tipa Dfscx. Naime, samo predjeli iznad 1200 m n. m. imaju snježno-šumsku klimu (oznaka D) jer je na tim područjima temperatura najhladnijeg mjeseca niža od -3 °C. Tijekom godine nema sušnih razdoblja, najmanje oborine je ljeti (oznaka fs) te postoje dva maksimuma oborine: prvi u kasnu jesen i sekundarni početkom toplog dijela godine (oznaka x”). Srednja temperatura najtoplijeg mjeseca je manja od 22 °C, manje od 4 mjeseca u godini imaju srednju temperaturu iznad 10 °C, te je srednja temperatura najhladnijeg mjeseca veća od -38 °C (oznaka c).

Svi dijelovi Hidroenergetskog sustava Senj su na nadmorskim visinama manjim od 600 metara, stoga se može reći da je zahvat smješten na području s kontinentalnom klimom ili prema Köpenovoj klasifikaciji umjereno toplom kišnom klimom sa toplim ljetom i bez sušnog razdoblja no s najmanje oborine ljeti (oznaka Cfsbx).

Za opis klimatskih prilika na području zahvata korišteni su podaci sa meteoroloških postaja u Gospiću, Ličkom Lešću, Ramljanima i Zavižanu. Izvori klimatskih podataka za

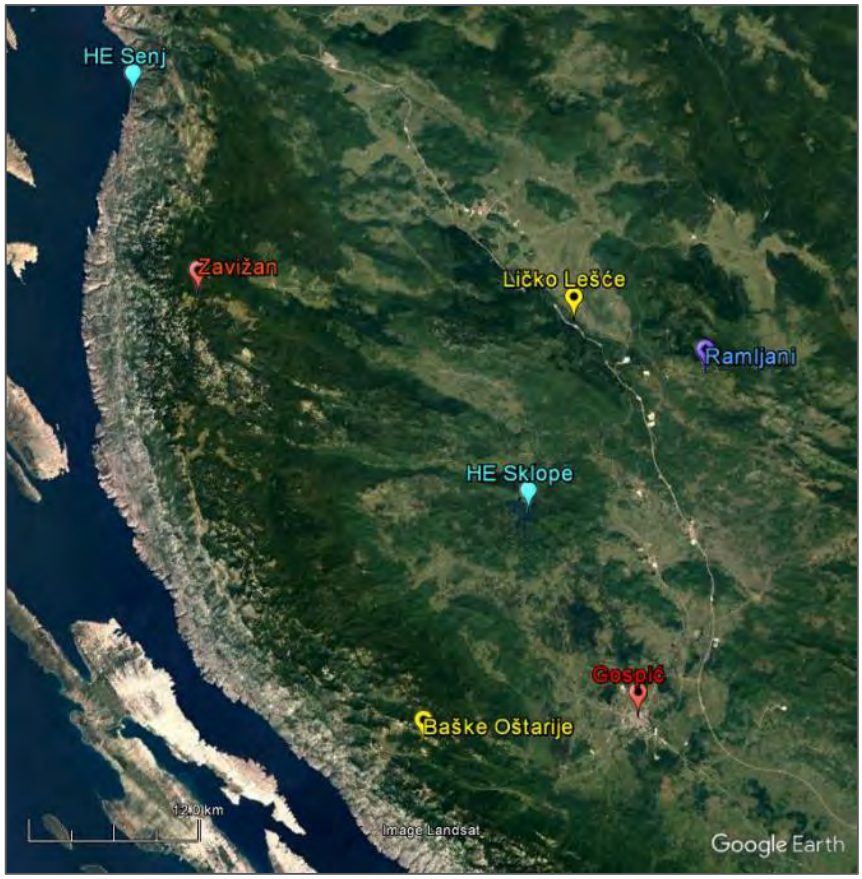
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

razdoblje 1971-2000 je Klimatski atlas Hrvatske[1], a za razdbolje 1981-2010 elaborati Državnog hidrometeorološkog zavoda[2].

Lokacije navedenih meteoroloških postaja čiji su podaci korišteni u ovom poglavlju prikazane su na karti (Slika 3.4.1), a osnovni podaci o postajama navedeni su u tablici u nastavku (Tablica 3.4.1).

Tablica 3.4.1: Osnovni podaci o meteorološkim postajama na širem području zahvata.

Meteorološka postaja	Nadmorska visina (m)	Zemljopisne koordinate		Početak rada	Vrsta postaje
		ϕ	λ		
Gospić	564	44° 33‘	15° 22‘	1872.	glavna
Ličko Lešće	463	44° 48‘	15° 19‘	1960.	klimatološka
Ramljani	760	44° 46’	15° 26’	1954.	kišomjerna
Zavižan	1594	44° 49’	14° 59’	1953.	glavna



Slika 3.4.1: Lokacije meteoroloških postaja na širem području zahvata

[1] Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. et al (2008): Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961–1990., 1971–2000.

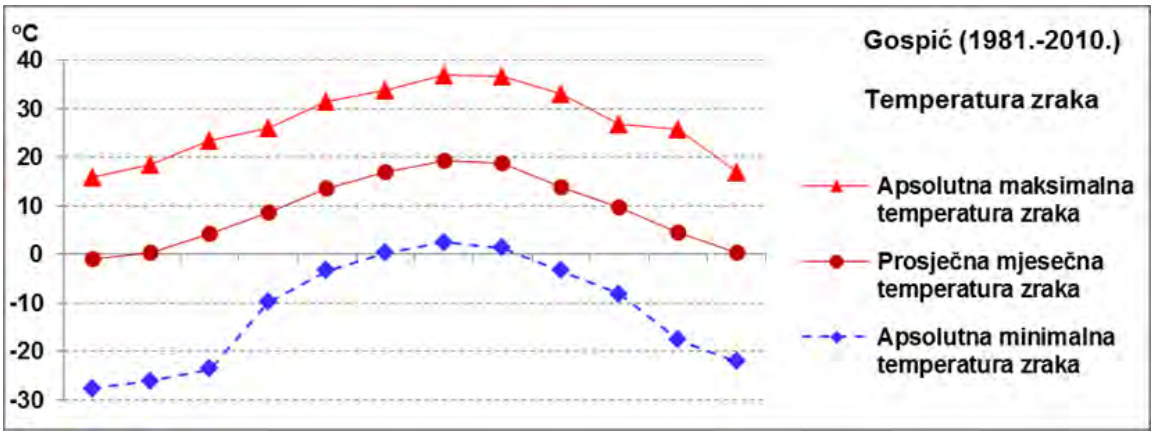
[2] Državni hidrometeorološki zavod (2011): Analiza vremenskih prilika na području HE Senj tijekom 2010. godine

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.4.2 Temperatura zraka

Na slici u nastavku (Slika 3.4.2) prikazan je godišnji hod prosječnih mjesečnih temperatura zraka, te hod apsolutnih minimuma i maksimuma temperature zraka za klimatološko razdoblje 1981. - 2010. U klimatskom razdoblju 1981. – 2010.. prosječna godišnja temperatura zraka u Gospiću iznosila je 9,1 °C. Mjesec siječanj s prosječnom temperaturom - 0,9 °C bio je najhladniji mjesec. Najtopliji mjesec bio je srpanj s prosječnom temperaturom 18,7 °C.

Unutar razdoblja 1981.-2010. apsolutna maksimalna temperatura zraka izmjerena je 27. srpnja 1983. godine, a iznosila je 37,0 °C. Unutar spomenutog 30 -godišnjeg klimatskog razdoblja najniža izmjerena temperatura iznosila je - 27,6 °C, a zabilježena je 13. siječnja 2003. godine. Od početka meteoroloških mjerenja u Gospiću davne 1872. godine pa do 2015. godine zabilježene su i ekstremnije temperature zraka[3]. Dosad najniža temperatura zraka izmjerena je 17.2.1956. a iznosila je - 33,5 °C, dok je dosad najviša temperatura zraka od 38,7 °C izmjerena 30.7.1947.



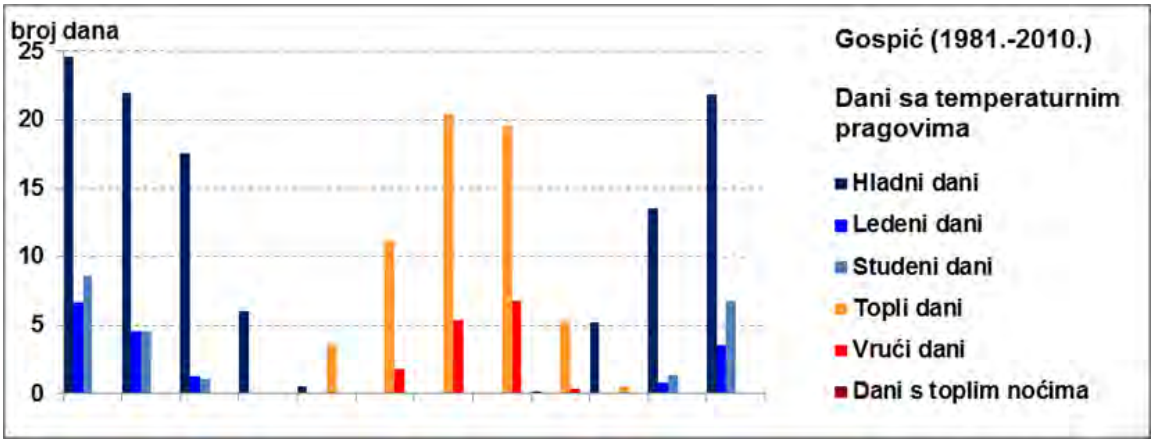
Slika 3.4.2: Prosječne mjesečne temperature zraka, te minimalne i maksimalne temperature zraka na meteorološkoj postaji Gospić za klimatološko razdoblje 1981.-2010.

Broj dana s temperaturnim značajkama označava dane u kojima je zabilježena temperatura zraka niža ili viša od zadane granice.

Slika 3.4.3 prikazuje broj dana sa različitim temperaturnim karakteristikama za meteorološku postaju Gospić za klimatološko razdoblje 1981.-2010. Godišnje je u prosjeku bilo 111,5 hladnih dana koji su se javljali od listopada do travanja, a izuzetno rijetka pojava su hladni dan u svibnju i rujnu. Unutar razdoblja od studenog do ožujka u Gospiću se godišnje u prosjeku javljalo 17,0 ledenih dana i 22,4 studenih dana. S obzirom da je siječanj najhladniji mjesec u godini, u njemu se javlja najviše ledenih (6,7 u prosjeku), studenih (8,6 u prosjeku) i hladnih dana (čak 24,6 u prosjeku).

[3] http://klima.hr/

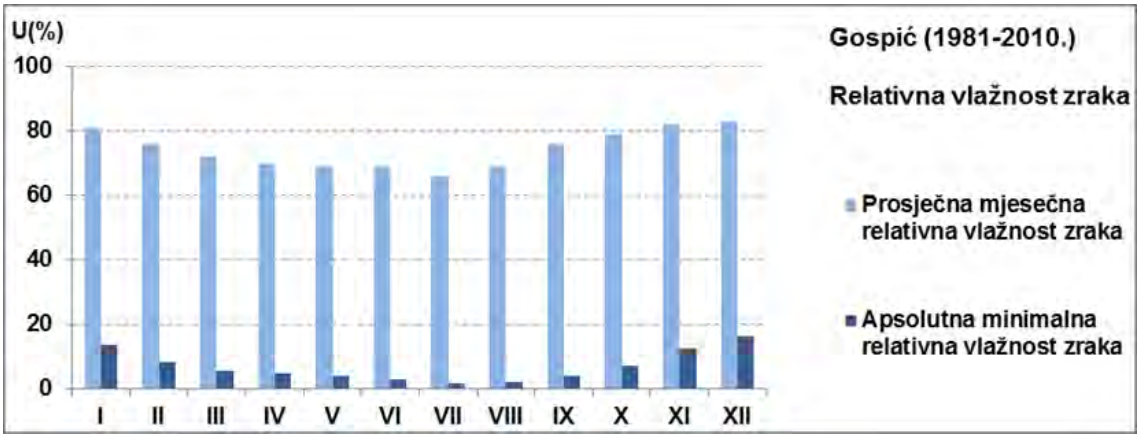
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.3: Godišnji hod broja dana s određenim temperaturnim značajkama na meteorološkoj postaji Gospić za klimatološko razdoblje 1981.-2010.

3.4.3 Relativna vlažnost zraka

Prosječna godišnja relativna vlažnost zraka u Gospiću za klimatološko razdoblje 1981.-2010. iznosila je 74 %. (Slika 3.4.4) prikazuje godišnji hod relativne vlage, te broja izrazito vlažnih dana i dana sa malom vlažnosti zraka. Relativna vlažnost zraka u Gospiću ima pravilan godišnji hod sa minimumom u ljeti tj. srpnju i maksimumom u zimi tj. prosincu.

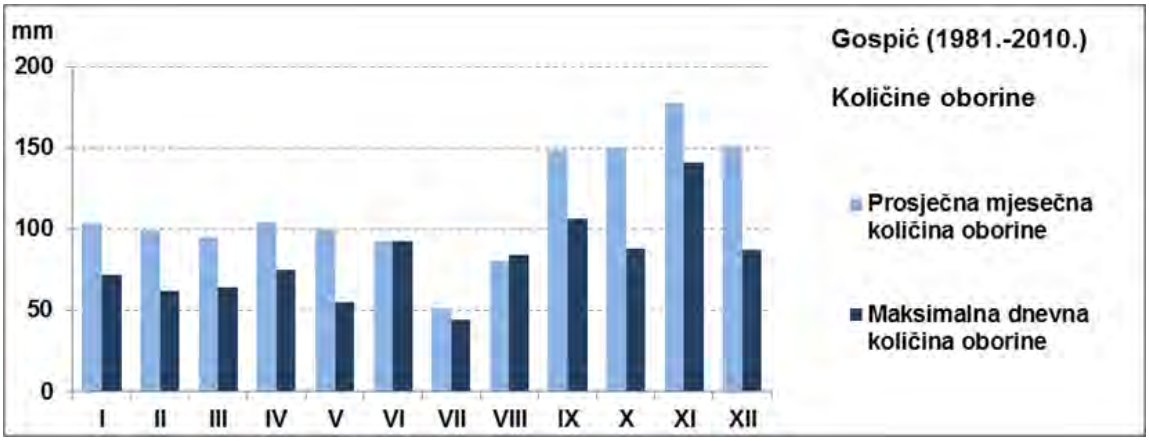


Slika 3.4.4: Godišnji hod srednje mjesečne relativne vlažnosti, te minimalne relativne vlažnosti zraka na meteorološkoj postaji Gospić za klimatološko razdoblje 1981. - 2010.

3.4.4 Oborina

Oborina je prostorno i vremenski najpromjenjiviji klimatski element. Glavnina oborina koja padne na području Hrvatske, pa tako i u Lici, posljedica je prolaska ciklona i povezana je s općom cirkulacijom atmosfere u umjerenim zemljopisnim širinama. Klimatski faktori koji mogu pojačati proces razvoja oblaka i stvaranja oborine su blizina mora i razvijena orografija.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

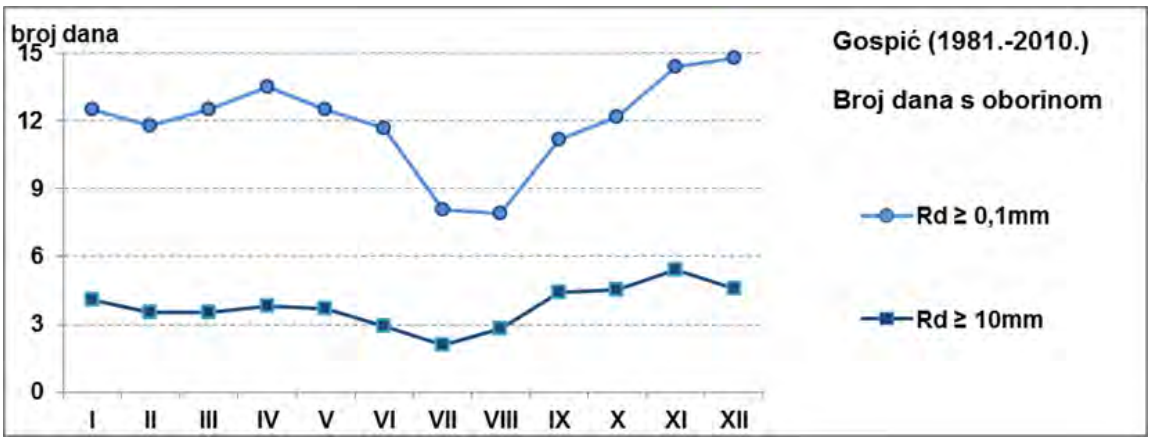


Slika 3.4.5: Godišnji hod mjesečnih količina oborine i maksimalnih dnevnih količina oborine u Gospiću za klimatološko razdoblje 1981. - 2010.

Godišnji hod mjesečnih količina oborine i maksimalnih dnevnih količina oborine u Gospiću za klimatološko razdoblje 1981.-2010. prikazuje Slika 3.4.5. U navedenom klimatološkom razdoblju u Gospiću je prosječna godišnja količina iznosila 1355 mm. U godišnjem hodu oborine izrazit je maksimum oborine u hladnom dijelu godine što je odlika maritimnog tipa godišnjeg hoda oborine. U prosjeku najviše je oborine u studenom (177,7 mm), a najmanje u srpnju (51,2 mm). Proljetni maksimum oborine bio je slabo izražen unutar promatranog klimatološkog razdoblja.

U Gospiću je u klimatološkom razdoblju 1981.-2010. najveća izmjerena dnevna količina oborine 141 mm zabilježena u mjesecu studenom. Maksimalne dnevne količine oborine veće od 50 mm zabilježene su u svim mjesecima osim u siječnju (Slika 3.4.5). U pojedinim ljetnim danima dnevno padne kiše koliko iznosi prosječna mjesečna količina oborine (lipanj, kolovoz) ili čak više od mjesečnog prosjeka (srpanj).

U Gospiću je, promatrano unutar klimatološkog razdoblja 1981.-2010., u prosjeku bilo 143 oborinska dana, tj. dana kada je zabilježena oborina veća od 0,1 mm. Ovisno o količini oborine u jednom danu, oborinski se dani svrstavaju u različite klase što ukazuje na intenzitet oborine. Slika 3.4.6 prikazuje broj dana s količinom oborine većom ili jednakom od 0,1 mm i 10 mm. Promatrajući prosječni broj dana s oborinom po mjesecima, proizlazi da se oborine najčešće krajem jeseni, tj. početkom zime (studeni, prosinac), te u proljeće (travanj) kada je više od 12 dana u mjesecu s oborinom.



Slika 3.4.6: Godišnji hod broja dana sa oborinama većim od 0,1 mm i 10 mm za Gospić za klimatološko razdoblje 1981-2010.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zbog značaja oborine koje padne na slivnom području Hidroenergetskog sustava Senj u nastavku su prikazane glavne karakteristike oborinskog režima: prosječne mjesečne količine oborine (Tablica 3.4.2) i maksimalne dnevne količine oborine (Tablica 3.4.3) za pet meteoroloških postaja na tom slivnom području.

Tablica 3.4.2: Prosječne mjesečne količine oborine za klimatološko razdoblje 1981.-2010. na meteorološkim postajama Gospić, Ličko Lešće, Ramljani i Zavižan.

oborina (mm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Gospić	103	99	95	104	100	93	51	81	149	150	178	151	1355
Ličko Lešće	93	91	88	90	83	82	45	75	116	115	139	126	1140
Ramljani	90	82	94	100	94	90	53	76	129	126	144	126	1181
Zavižan	161	158	159	169	153	141	69	119	185	200	242	222	1973

Tablica 3.4.3: Maksimalne dnevne količine oborine za klimatološko razdoblje 1981.-2010. na meteorološkim postajama Ličko Lešće, Gospić, Ramljani i Zavižan

oborina (mm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Gospić	72	63	64	76	55	93	45	84	107	88	141	87	141
Ličko Lešće	64	56	62	73	51	59	46	95	78	67	109	61	109
Ramljani	55	45	58	58	70	74	54	85	88	69	176	61	176
Zavižan	70	87	87	67	123	80	57	128	116	107	120	155	155

Podaci iz tablica (Tablica 3.4.2 i Tablica 3.4.3) pokazuju prostornu promjenjivost oborine na orografski razvijenom terenu. Najviše godišnje, ali i dnevne količine oborine padne na Zavižanu, a najmanje godišnje oborine ima Ličko Lešće. Sve postaje imaju isti godišnji hod oborine s maksimumom oborine u studenom i minimumom oborine u srpnju. Na većim nadmorskim visinama (Zavižan) proljetni maksimum oborine znatno je izraženiji nego na meteorološkim postajama smještenim u Ličkoj zavali.

Snijeg je na području zahvata uobičajena pojava od listopada do travanja. Na meteorološkoj postaji Gospić u razdoblju 1971.-2000. u prosjeku je godišnje bilo 65 dana sa snijegom. a najveća visina snježnog pokrivača iznosila je 117 cm zabilježena je u veljači (Tablica 3.4.4).

Tablica 3.4.4: Karakteristike snježnog pokrivača za Gospić u klimatološkom razdoblju 1971-2000. – broj dana i maksimalna visina

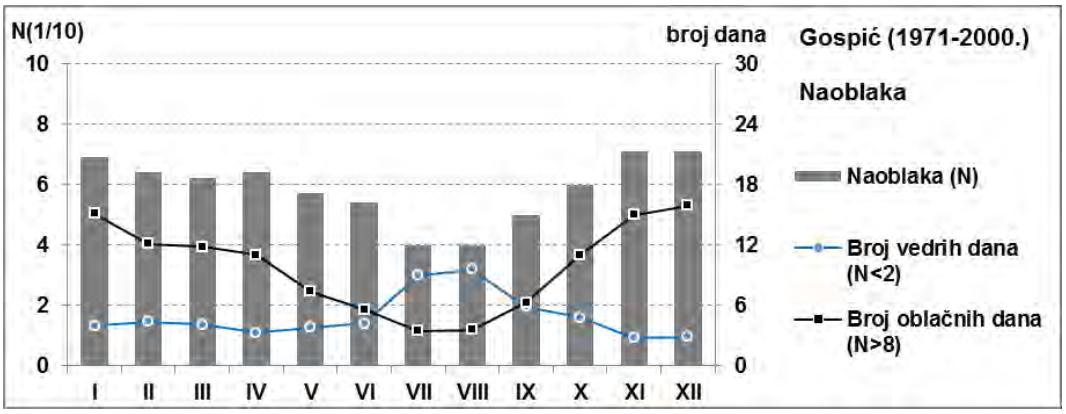
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
S ≥ 1cm	16,0	14,5	9,1	2,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	6,5	16,0	65,2
S ≥ 10cm	8,9	9,0	5,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	8,6	36,9
S ≥ 30cm	4,8	4,0	1,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	3,7	16,1
S ≥ 50cm	1,9	1,5	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	5,1
S_M (cm)	82	117	58	62	10	0	0	0	0	9	95	91	maks.117 cm
Oznake: S ≥ X cm visina snježnog pokrivača veća ili jednaka od X centimetara S_M – maksimalna visina snježnog prekrivača													

U zimskim mjesecima više od polovice dana je sa snježnim pokrivačem. Snježni pokrivač visine veće od 50 cm je rijetka pojava te je godišnje u prosjeku 5 dana s tako visokim snježnim pokrivačem.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.4.5 Naoblaka

Za klimatološko razdoblje 1971.-2000. prosječna godišnja naoblaka u Gospiću iznosila je 5,8 desetina. U prosjeku je godišnje bilo 58,8 vedrih dana i 118,5 oblačnih dana. *Slika 3.4.7* prikazuje godišnji hod prosječne mjesečne naoblake te prosječni broj vedrih i oblačnih dana na meteorološkoj postaji Gospić za klimatološko razdoblje 1971.-2000. Najmanja prosječna naoblaka (4 desetine) je u srpnju i kolovozu kada je i najveći broj vedrih dana (9 i 9,6 redom). U prosjeku je naoblaka najveća (7,1 desetina) u studenom i prosincu. U prosjeku je broj oblačnih dana nešto veći u prosincu (15,9 dana) za jedan dan veći nego u studenom (15,0 dana).



Slika 3.4.7: Godišnji hod naoblake i broja na meteorološkoj postaji Gospić za klimatsko razdoblje 1971.-2000.

3.4.6 Osunčavanje

Trajanje sijanja Sunca nazivamo osunčavanjem.

Osunčavanje prati produljenje, odnosno skraćenje svijetlog dijela dana tijekom godine te ima izraziti sezonski hod (Tablica 3.4.5). U srpnju Sunce sije u prosjeku 9,8 sati na dan odnosno 70 % do mogućeg vremena. Mjesec sa najmanje osunčavanja je prosinac sa svega 1,8 sat sijanja Sunca u prosjeku, što je svega 21 % od mogućeg vremena sijanja Sunca u to doba godine, a što je posljedica veće naoblake u to doba godine.

Tablica 3.4.5: Godišnji hod stvarnog i relativnog osunčavanja za razdoblje 1971.-2000. na meteorološkoj postaji Gospić.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Prosječno trajanje sijanja Sunca (sati dnevno)	2,2	3,6	4,7	5,5	7,3	8,3	9,8	8,8	6,4	4,2	2,3	1,8
Relativno trajanje sijanja Sunca (%)	25	38	43	44	54	59	70	67	55	42	27	21

3.4.7 Ostale meteorološke pojave

U nastavku su opisane ostale meteorološke pojave magla, rosa, mraz, inje, grmljavina i tuča. Na meteorološkim postajama ove se pojave osim u terminima motrenja bilježe i izvan termina, pa se dan s nekom meteorološkom pojavom definira kao dan u kojem je pojava zabilježena bez obzira na vrijeme opažanja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Prosječni godišnji broj dana s meteorološkim pojavama na meteorološkoj postaji Gospić, za klimatološko razdoblje 1971.-2000. prikazan je u tablici u nastavku (Tablica 3.4.6).

Tablica 3.4.6: Prosječan mjesečni i godišnji broj dana s ostalim meteorološkim pojavama za razdoblje 1971.-2000. na meteorološkoj postaji Gospić.

Pojava	Param.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Godina
Magla	SR	7,7	4,8	3	2	3,5	4,4	3,7	6,1	10,3	8,8	7,8	10,3	72,4
	M	19	12	8	6	9	14	10	15	19	17	15	23	106
	m	3	0	0	0	0	1	0	1	2	4	2	2	44
Rosa	SR	1	1,2	6,1	14,7	24,6	24,8	27,2	26,9	25,8	20,1	8,4	2,1	183
	M	7	9	21	24	28	28	31	30	30	28	20	15	211
	m	0	0	0	1	20	17	22	20	20	10	1	0	155
Mraz	SR	11,5	10,5	11,6	9,1	1,9	0,2	0	0,1	2,2	9	11,6	9,6	77,2
	M	27	22	21	17	6	2	0	2	7	20	23	24	127
	m	0	0	3	3	0	0	0	0	0	1	2	0	43
Inje	SR	2,7	1,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0,2	1,4	4,1	10
	M	8	5	2	0	0	0	0	0	0	2	5	11	20
	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Tuča	SR	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0	0,1	0,2	0,1	1,6
	M	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	7
	m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grmljavina	SR	1,5	1,8	2,2	3	5,2	6,4	5,7	5,8	5,1	3,9	3,6	2,4	46,7
	M	5	6	8	7	13	14	13	10	12	16	8	9	59
	m	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	35

Skraćenice:
Param. - statistički parameter
SR - prosječna vrijednost
M – maksimalna vrijednost
m – minimalna vrijednost

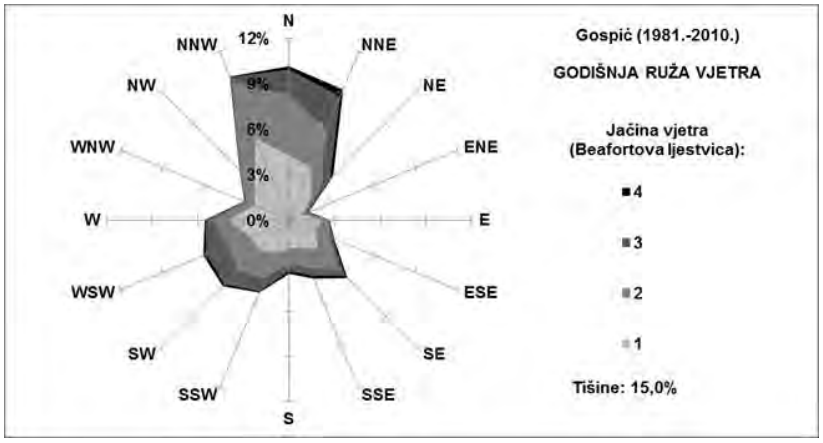
3.4.8 Vjetar

Slika 3.4.8 prikazuje godišnju i sezonske ruže vjetra za meteorološku postaju Gospić za razdoblje od 1981. do 2010. godine. Na ružama vjetra naznačen je udio tišina odnosno razdoblja bez vjetra.

Godišnja učestalost tišina u razdoblju 1981.-2010. iznosila je 15%. Razlike među sezonama nisu velike može se reći da je pojava tišina u hladnom dijelu godine veća nego u toplom dijelu godine. Pojavnost tišina najmanja je u proljeće (12,2%), a najveća u jesen (17%).

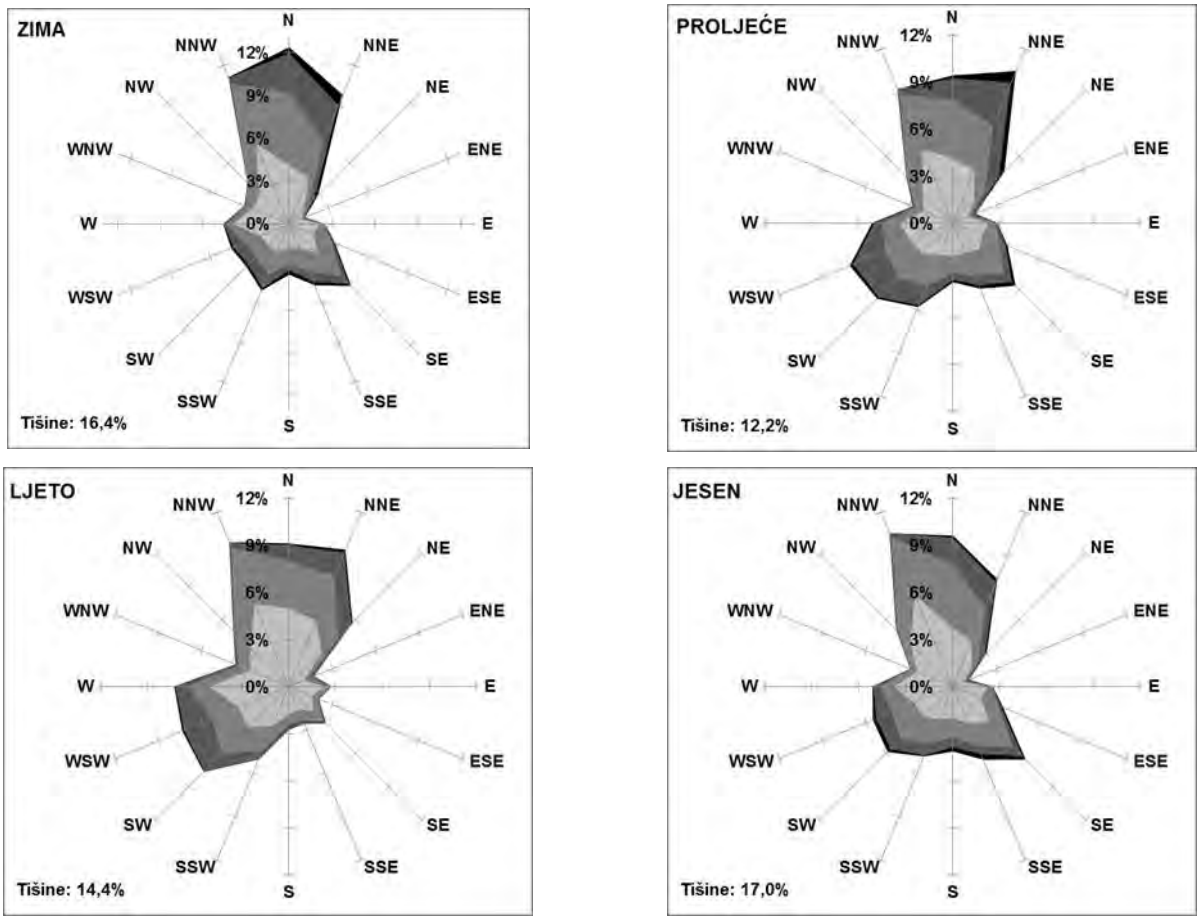
Tijekom cijele godine prevladavaju slabi vjetrovi odnosno vjetrovi jačine 1 do 2 Bf čija čestina redom iznosi 45% i 26%. Ljeti je učestalost vjetrova od 1 Beauforta nešto veća no u drugim sezonama, a ujedno je i najmanja pojavnost vjetrova jačine 4 i više Bf. Proljeće je općenito nešto vjetrovitije od ostalih sezona. Zimi i u proljeće vjetrovi jačine 3 i više Beauforta javljaju se češće nego u ostalim sezonama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Jačina vjetra u Beaufortima (Bf):

Bf	Naziv	Brzine vjetra (m/s)
0	tišina	0.0-0.2
1	lagan povjetarac	0.3-1.5
2	povjetarac	1.6-3.3
3	slab vjetar	3.4-5.4
4	umjeren vjetar	5.5-7.9



Slika 3.4.8: Godišnja i sezonske ruže vjetra za Gospić za razdoblje 1981.-2010.

Tijekom svih godišnjih doba u Gospiću su najčešći vjetrovi sjevernog kvadranta tj. vjetrovi između smjera sjever-sjeverozapada (NNW) i smjera sjever-sjeveroistok (NNE). Ukupno uzevši vjetrovi smjerova NNW, N i NNW godišnja pušu u prosjeku 30 %, a najviše zimi (33 %). Na ruži vjetra ističu se zatim vjetrovi jugozapadna smjera (WSW, SSW i SW) koji zajedno godišnje pušu 17 % terminskih opažanja, te vjetrovi jugoistočna smjera (SSW i SW) koji zajedno pušu u 10 % termina godišnje. Najveća razlika u sezonskim ružama je između ljetne i zimske ruže vjetra s obzirom na čestinu jugozapadnih vjetrova.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

S obzirom da je jak vjetar važna meteorološka pojava, motritelji bilježe vrijeme nastupa i prestanka vjetra od 6 Bf i jačeg tijekom dana (tj. izvan tri termina motrenja). Dan s jakim vjetrom je onaj dan u kojem je barem jednom zabilježen vjetar jačine jednake ili veće 6 Bf. Dan sa olujnim vjetrom je onaj u kojem je barem jednom zabilježen vjetar jačine jednake ili veće 8 Bf. U razdoblju 1981.-2010. U Gospiću je prosječno godišnje bilo 8,7 dana s jakim vjetrom. Olujni vjetar u Gospiću je izuzetno rijetka pojava. U 30 godišnjem razdoblju (1981.-2010) olujni vjetar je u Gospiću opažen samo u 3 dana.

3.5 Kvaliteta zraka

Kvaliteta zraka označava stupanj onečišćenosti zraka. Kriteriji za ocjenu onečišćenosti zraka spram zaštite zdravlja ljudi, kvalitete življenja[4], te zaštite vegetacije i ekosustava, propisani su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12). U nastavku se daje prika stanja kvalitete zraka na širem području zahvata HE Kosinj sukladno sektorskoj studiji „Kvaliteta zraka na području HE Kosinj“ (Ekonerg, 2016.).

Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14) područje države podijeljeno je na pet zona i četiri aglomeracije, te je svaku od tih zona odnosno aglomeracija ocijenjena razina onečišćenosti zraka s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi[5]. Prema spomenutoj uredbi Ličko-senjska županija nalazi se u zoni HR 3 zajedno sa područjem Primorsko-goranske županije (izuzimajući Rijeku i njenu okolicu koja čini aglomeraciju HR RI), te područjem Karlovačke županije.

U zoni HR 3 razina onečišćenja je sljedeća:

- koncentracije sumpornog dioksida (SO_2), benzo(a)pirena (BaP), teških metala (Pb, As, Cd i Ni), ugljikova monoksida (CO) manje su od donjeg praga procjene;
- koncentracije dušikovog dioksida (NO_2), čestica aerodinamičkog promjera manjeg od 10 mikrona (PM_{10}) i žive (Hg) manje su od gornjeg praga procjene;
- koncentracije ozona (O_3) veće su od ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Na temelju gore navedenih razina onečišćenja zraka u zoni HR3, za kvalitetu zraka na području zahvata može se reći sljedeće:

- Zrak je prve kategorije za onečišćujuće tvari: sumporni dioksid, dušikov dioksid, ugljikov monoksid, čestice PM_{10}, benzo(a)piren, teške metale u česticama (Pb, As, Cd i Ni) i plinovitu živu[6],
- Zrak je druge kategorije za prizemni ozon.

[4] Kvaliteta življenja odnosi se na prisutnost tvari neugodna mirisa u zraku.

[5] Kriteriji za ocjenjivanje zadani su Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12). Za prizemni ozon kriterij koji se primjenjuje za ocjenjivanje je „ciljna vrijednost“. Za ostale onečišćujuće tvari ocjenjivanje se provodi spram „granične vrijednosti“ ili „gornjeg praga procjene“ ili pak „donjeg prag procjene“. Donji i gornji prag procjene zadani pomoću postotnih udjela granične vrijednosti.

[6] Kada su koncentracije manje od gornjeg praga procjene znači da su manje i od granične vrijednosti iz čega slijedi prva kategorija kvalitete zraka. Isto vrijedi i kada su koncentracije manje od donjeg praga procjene.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U tablici u nastavku (Tablica 3.5.1.) prikazani su za područje Like podaci dobiveni tehnikom modeliranja odnosno rezultati proračuna EMEP modelom[7] za onečišćujuće tvari čije su koncentracije ispod donjeg ili pak gornjeg praga procjene[8].

Tablica 3.5.1: Godišnje koncentracije onečišćujućih tvari prema rezultatima proračuna EMEP modelom za područje Like za razdoblje 2011.-2015.

	2011.	**2012.**	**2013.**	**2014.**	**2015.**
SO_2 ($\mu g/m^3$)	1,9	1,4	1,0	0,9	1,1
NO_2 ($\mu g/m^3$)	1,5	1,6	1,5	1,9	1,4
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	9,2	9,0	7,2	6,7	8,5
$PM_{2,5}$ ($\mu g/m^3$)	7,9	7,5	5,9	5,5	7,3
Izvor podataka: www.emep.int					

Za SO_2 nema propisane granične vrijednosti za srednju godišnju koncentraciju, no EMEP-ovi pokazuju da je razina onečišćenja niska. S obzirom na ruralni karakter područja i niske nacionalne emisije SO_2 ne očekuje se niti u buduće značajnije onečišćenje sa SO_2 na ovom području. Granična vrijednost za godišnju koncentraciju NO_2 iznosi 40 $\mu g/m^3$ te je prema podacima EMEP modela zrak prve kategorije za NO_2. EMEP-ovim modelom proračunate godišnje koncentracije čestica promjera manjeg od 10 odnosno 2,5 mikrona PM_{10} i $PM_{2,5}$ manje su od graničnih vrijednosti koje redom iznose 40 $\mu g/m^3$ i 25 $\mu g/m^3$, te je za ove onečišćujuće tvari zrak na području Like prve kategorije.

Kvaliteta zraka na području Hrvatske prati se na mjernim postajama državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka te mjernim postajama lokalnih mreža. Državna mreža uspostavljena je sa ciljem da se osigura prikupljanje podataka potrebnih za ocjenu kvalitete zraka na čitavom području države[9]. Lokalne mreže postaja uspostavljene su u gradovima i/ili u blizini industrijskih postrojenja.

Lokaciji zahvata najbliža mjerna postaja za praćenje kvalitete zraka smještena je unutar područja Nacionalnog parka Plitvička jezera (Slika 3.5.1), a namijenjena je praćenju pozadinskog onečišćenja zraka. Mjerna postaja Plitvička jezera u okviru je državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka, a geografske koordinate postaje su 44º53´57,60´´N i 15º36´35,20´´E.

[7] EMEP model primjenjuje se za proračun daljinskog prijenosa i taloženja na području Europe. EMEP je skraćenica od „European Monitoring and Evaluation Programme“ koji označava znanstveno-istraživački program u okviru Konvencije o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima (LRTAP).

[8] Kada su koncentracije onečišćujuće tvari ispod donjeg praga procjene za ocjenu kvalitete zraka može se koristiti samo tehnika modeliranja ili tehnika objektivne procjene. Kada su koncentracije ispod gornjeg praga procjene za ocjenu kvalitete zraka može se koristiti kombinacija mjerenja na stalnom mjestu i tehnika modeliranja i/ili indikativnih mjerenja.

[9] U državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka mjerenja se provode od 2005. godine, pri čemu se broj lokacija mjernih postaja i program mjerenja tijekom godina mijenjao. Danas su mjerna mjesta i program mjerenja u državnoj mreži propisani su Uredbom o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 73/16) i Programom mjerenja razine onečišćenosti u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 73/16).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.5.1: Lokacija pozadinske mjerne postaje državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka Plitvička jezera i akumulacije Kosinj

Prema Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu (HAOP, 2015.) na pozadinskoj mjernoj postaji Plitvička jezera u 2014. godini pratile su se koncentracije ozona i lebdećih čestica. Podaci mjerenja čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ automatskim analizatorima korigirani su sa sezonskim faktorima korekcije iz Studije ekvivalencije za ne-referentne metode mjerenja čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ na mjernoj postaji Plitvička jezera. Statistički parametri koncentracija PM_{10} i $PM_{2,5}$ u 2014. i 2015. godini koji se koriste za ocjenu stanja kvalitete zraka prikazani su u Tablici 3.5.2.

U 2014. i 2015. godini srednje godišnje koncentracije čestica PM_{10} bile su manje od granične vrijednosti koja iznosi 40 $\mu g/m^3$. Za dnevne koncentracije PM_{10} granična vrijednost iznosi 50 $\mu g/m^3$, a smije biti prekoračena 35 dana tijekom kalendarske godine. U obje godine mjerenja zabilježeno je po jedno prekoračenje granične vrijednosti za dnevne koncentracija PM_{10} te je broj prekoračenja bio manji od dozvoljenog.

Prema korigiranim vrijednostima mjerenja $PM_{2,5}$ automatskim analizatorom u 2014. godini, te prema podacima gravimetrijskih mjerenja provedenima 2015. godine, srednje godišnje koncentracije $PM_{2,5}$ bile su značajno manje od granične vrijednosti koja iznosi 25 $\mu g/m^3$.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

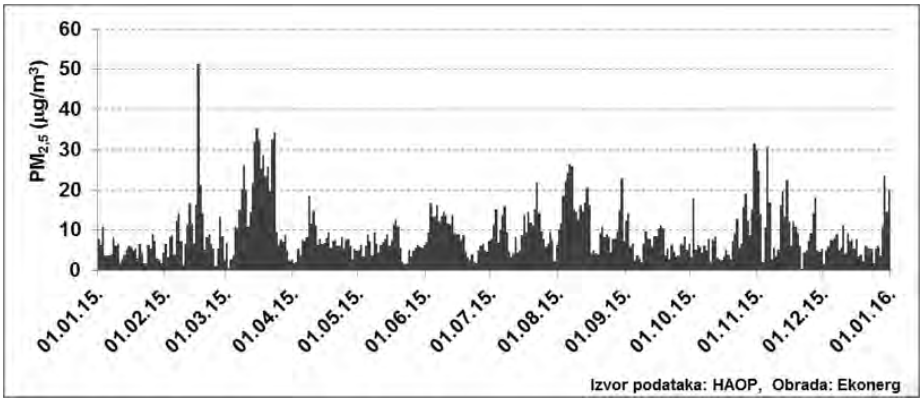
Tablica 3.5.2: Rezultati praćenja koncentracija čestica PM_{10} i $PM_{2,5}$ na mjernoj postaji Plitvička jezera.

NAZIV PARAMETRA	Godina	1-satne	Dnevne		
		C_{SR}	C_{SR}	C_M	Broj dana prekoračenja GV (50 μg/m³)
PM_{10} – korigirane vrijednosti mjerenja automatske postaje	2014	12	12	56	1
	2015	14	NP	51	1
$PM_{2,5}$ – korigirane vrijednosti mjerenja automatske postaje	2014	8	NP	NP	/
$PM_{2,5}$ – gravimetrija	2015	NP	9	NP	/

Kratice:
C_{SR} – srednja godišnja koncentracija, C_M- maksimalna dnevna koncentracija, GV – granična vrijednost
NP – nema podatka
Izvor podatka:
- *Mjerenja automatske mjerne postaje - Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu, HAOP, 2015.*
- *Mjerenja automatske mjerne postaje - Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu, HAOP, 2016.*

U 2015. godini na mjernoj postaji Plitvička jezera[10] koncentracije čestica $PM_{2,5}$ mjerene gravimetrijskom metodom odnosno prikupljani su dnevni uzorci čestica $PM_{2,5}$ a zatim su laboratorijskim mjerenjima utvrđene koncentracije i kemijski sastav $PM_{2,5}$. Vrijednosti dnevnih koncentracija $PM_{2,5}$ prikazane su na Slika 3.5.2. Tijekom cijele godine dolazi do pojave višednevnih ili višetjednih povišenih razina koncnetracija $PM_{2,5}$ kada vrijednosti prelaze 10 μg/m³.

Na mjernoj postaji Plitvička jezera u česticama $PM_{2,5}$ određivan je kemijski sadržaj aniona (Cl^-, NO_3^-, SO_4^{2-}) i kationa (Na^+, NH_4^+, K^+, Mg^{2+} i Ca^{2+}) kao i sadržaj elementnog ugljika (EC) i organskog ugljika (OC). Kemijski sastava čestica $PM_{2,5}$ koji se prati na pozadinskim postajama, kao što je postaja Plitvička jezera, ne koristi se za ocjenjivanje kvalitete zraka. Kemijski sastav čestica $PM_{2,5}$ koristi u analizama onečišćenja na (susjednim) područjima gdje se javljaju problemi prekomjernog onečišćenja zraka kao što su gradska ili industrijska područja. U tim slučajevima kemijski sastav čestica $PM_{2,5}$ sa pozadinskih postaja omogućuje razlučivanje utjecaja daljinskog (prekograničnog) prijenosa onečišćenja i na taj način omogućava identifikaciju doprinosa lokalnih izvora onečišćenja u urbanim i industrijskim područjima.



Slika 3.5.2: Godišnji hod dnevnih koncentracije $PM_{2,5}$ mjerenih gravimetrijskom metodom na mjernoj postaji Plitvička jezera (Izvor: Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže, IMI, 2016.)

[10] Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže, IMI, 2016.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na mjernoj postaji Plitvička jezera u 2014. godini provođena su mjerenja prizemnog ozona, a statistički parametri koncentracija ozona prikazani su u Tablica 3.5.3. Za ozon je ciljna vrijednosti propisana samo za maksimalne dnevne 8-satne koncentracije[11], te su prosječna godišnja koncentracija i maksimalna satna koncentracija dane samo indikativno. Tijekom godine, ciljna vrijednost koja iznosi 120 µg/m^3 ne smije biti prekoračena više od 25 dana u kalendarskoj godini usrednjeno na tri godine. Ako podaci za uzastopne tri godine nisu dostupni, moguće je i na temelju jednogodišnjeg mjerenja dati ocjenu postizanja ciljne vrijednost za zaštitu zdravlja ljudi. U 2014. godini zabilježena su prekoračenja ciljne vrijednosti no broj prekoračenja bio je manji od dozvoljenog stoga je zrak bio prve kategorije spram razine onečišćenja prizemnim ozonom.

Tablica 3.5.3: Rezultati praćenja ozona na ruralnoj mjernoj postaji Plitvička jezera u 2014. godini

Najviša dnevna 8-satna koncentracija	**Broj prekoračenja ciljne vrijednosti (120 µg/m^3)**	**Prosječna godišnja koncentracija (µg/m^3)**	**Maksimalna satna koncentracija (µg/m^3)**
132,1	10	60,3	139,2
Izvor podatka: Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu, HAOP, 2015.			

U 2015. godini nisu provođena mjerenja ozona na ruralnoj postaji Plitvička jezera. U Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2015. godinu (HAOP, 2016.) za zonu u kojoj je smješten zahvat tj. za zonu HR3 ocijenjenjeno je da je u 2015. godini bila prekoračena ciljna vrijednost za ozon.

Za lokaciju HE Kosinj može se zaključiti, na temelju mjerenja provedenih u posljednje dvije godine na najbližoj mjernoj postaji smještenoj u Nacionalnom parku Plitvička jezera, da nisu bile prekoračene granične vrijednosti za čestice PM_{10} i $PM_{2,5}$, niti ciljna vrijednost za prizemni ozon, te je za navedene onečišćujuće tvari zrak bio prve kategorije.

[11] Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost koncentracije ozona je najveća vrijednost osmosatnih pomičnih srednjaka u jednom danu. Za svaki sat u danu izračunava se osmosatni prosjek koji pripada danu u kojem se završava. Prvo razdoblje izračunavanja za bilo koji dan je razdoblje od 17:00 prethodnog dana do 01:00 tog dana; posljednje razdoblje izračunavanja za bilo koji dan je razdoblje od 16:00 do 24:00 tog dana. To znači da za svaki dan imamo 24 osmosatna pomična srednjaka.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.6 Stanje (kakvoća) voda

3.6.1 Stanje površinskih voda

Na užem promatranom području na kojem je planirana izgradnja HES Kosinj od površinskih voda nalaze se samo kopnene površinske vode, dok se prijelazne i priobalne vode ne nalaze na području planiranog zahvata.

Na širem promatranom području planiranog zahvata od površinskih voda s površinom sliva većom od 10 km^2 nalazi se ukupno 24 vodna tijela. Položaj vodnih tijela u odnosu na planirani zahvat HES Kosinj prikazan je na Slici 3.6.1.

Pema Planu upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2016. – 2021. (NN 66/16), a sukladno Okvirnoj direktivi o vodama (ODV) na vodotoku Lika na kojem je planirana izgradanja HE Kosinj proglašena su četiri zasebna vodna tijela, a dio zahvata će biti na vodnom tijelu JKRN0012_002 Lika i na vodnom tijelu JKRN0074_001 Bakovac. Vodna tijela na rijeci Lici i vodotoku Bakovac su:

- Vodno tijelo JKRN0012_004, Lika
- Vodno tijelo JKRN0012_003, Akumulacija Kruščica
- Vodno tijelo JKRN0012_002, Lika
- Vodno tijelo JKRN0012_001, Lika
- Vodno tijelo JKRN0074_001 Bakovac

Svi manji vodotoci koji su povezani s vodnim tijelom koje je proglašeno Planom upravljanja vodnim područjima smatraju se njegovim dijelom i za njih važe isti uvjeti kao za to veće vodno tijelo.

Prema Planu upravljanja vodnim područjem vodna tijela su najmanje jedinice za upravljanje vodama izdvojene za:

- opisivanje stanja voda,
- definiranje ciljeva zaštite vodnoga okoliša,
- identifikaciju problema i utvrđivanje mjera za ostvarenje postavljenih ciljeva
- definiranje programa monitoringa,
- praćenje i izvještavanje o rezultatima provedbe mjera.

Ocjena stanja površinskih voda za Plan upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2016. – 2021. određena je na temelju ekološkog stanja i kemijskog stanja vodnih tijela prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/2013).

Važno je napomenuti da postoje izmjene i dopune Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15 i 61/16), čije se izmjene i dopune primjenjuju u Planu upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2016. – 2021. Navedeni plan usvojen je i objavljen 6. srpnja 2016. godine (NN 66/16).

Ekološko stanje površinskih voda ocjenjuje se u odnosu na biološke elemente kakvoće voda (fitoplankton, perifiton, makrofitska vegetacija, bentički makro beskralješnjaka i ribe), hidromorfološke i osnovne fizikalno-kemijske i kemijske elemente koji prate biološke elemente kakvoće voda, a koji uključuju: pH vrijednost, režim kisika (BPK5 i KPK), amonij, nitrate, ukupni dušik, ortofosfate i ukupni fosfor.

Postojećim Planom upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.-2021. nije bilo moguće dati ocjenu ekološkog stanja rijeka i jezera prema biološkim pokazateljima za sve mjerene postaje, jer nije bilo podataka o svim biološkim elementima kakvoće koji su

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

ključni za klasifikaciju ekološkog stanja, nego samo za pojedine pokazatelje i pojedine mjerene postaje (vodno tijelo JKRN0012_004, Lika i JKRN0012_003, Lika). Stoga je izvršena procjena stanja rijeka i jezera koja objedinjuju procjenu općeg hidromorfološkog i općeg fizikalno-kemijskog stanja na onim mjernim postajama na kojima nije bilo podataka o biološkim elementima kakvoće voda, u ovom slučaju vodno tijelo JKRN0012_002, Lika i vodno tijelo JKR0074_001, Bakovac.

Ocjena kemijskog stanja za Plan upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2016. – 2021. za vodno tijelo JKRN0012_002, Lika dana je na temelju kemijskih elemenata vode u odnosu na listu prioritetnih tvari (kompleksni organski spojevi) prilog 3A i u odnosu na listu drugih onečišćujućih tvari iz priloga 4 Uredbe o standardu kakvoće vode (NN 73/13). Kod ocjene kemijskog stanja postoje dvije ocjene, postignuto dobro stanje i nije postignuto dobro stanje. Kemijsko stanje tijela površinskih voda na karti se prikazuje plavom bojom kada je postignuto dobro kemijsko stanje, odnosno crvenom bojom kada nije postignuto dobro kemijsko stanje.

Ocjena ekološkog stanja površinskih voda za Plan upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2016. – 2021. utvrđuje se na temelju bioloških elemenata kakvoće preko omjera kakvoće (OEK) svakog pojedinog biološkog elementa. Omjer kakvoće voda je prosječna vrijednost omjera ekološke kakvoće pojedinačnih pokazatelja/indeksa navedenih u prilogu 2.B Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13), članku 3 Izmjene i dopune Uredbe o standardu kakvoće vode (NN 151/14) i članku i dopune Uredbe o standardu kakvoće vode (NN 78/15 i 61 /16). Omjer ekološke kakvoće pokazatelja/indeksa je omjer između izmjerenih vrijednosti i referentnih vrijednosti pokazatelja/indeksa za određeni tip površinskih voda.

Sukladno Planu upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2016. – 2021. (NN 82/13) izvorišni dio toka rijeke Like, odnosno vodno tijelo JKRN0012_004 svrstano je u tip 10B (Gorske srednje velike povremene tekućice). Vodno tijelo JKRN0012_003 koje uključuje dio gornjeg toka rijeke Like i akumulaciju Krušćicu svrstano je u tip 9 Gorske i prigorske srednje velike tekućice krških polja. Vodno tijelo JKRN0012_002 dio toka rijeke Like nizvodno od akumulacije Krušćica do utoka vodotoka Bakovac svrstano je također u tip 9 Gorske i prigorske srednje velike tekućice krških polja. Donji dio toka Like, odnosno vodno tijelo JKRN0012_001, koje je utvrđeno od utoka Bakovca do ponora, svrstano je isto u tip Gorske i prigorske srednje velike tekućice krških polja.

Tijela površinskih voda sukladno ODV-u, što je preneseno i u zakonodavstvo Republike Hrvatske, prikazuju se na kartama koje sadrže prikaz stanja svakog vodnog tijela površinske vode odgovarajućom bojom (Tablica 3.6.1).

Tablica 3.6.1: Klasifikacija voda prema ekološkom stanju sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13).

Stanje voda
vrlo dobro
dobro
umjereno
loše
vrlo loše

Sukladno ODV-u u svakom riječnom slivu treba težiti postizanju najmanje dobrog stanja voda, odnosno dobrog ekološkog potencijala kod jako izmijenjenih i umjetnih vodnih tijela. Stanje površinske vode je dobro ako je postignuto najmanje dobro ekološko stanje i dobro kemijsko stanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Podaci o stanju voda koji su u nastavku obrađeni za promatrano područje preuzeti su temeljem službenog zahtjeva od Hrvatskih voda.

Odnos vodnih tijela kopnenih površinskih voda prema planiranoj HES Kosinj i stanje vodnih tijela na širem području zahvata prikazan je na Slika 3.6.1. Kao što se vidi na Slici 3.6.1 vodna tijela koja su definirana na rijeci Lici kao i vodno tijelo utvrđeno na vodotoku Bakovac imaju sljedeća ukupna stanja voda:

- **Vodno tijelo JKRN0012_004** uključuje izvorišni dio toka rijeke Like. Na ovom vodnom tijelu ukupno stanje voda je umjereno jer je ekološko stanje umjereno, zbog bioloških elemenata kakvoće voda fitobentosa i bentičkih makrobeskralješnjaka koji su u umjerenom stanju. Ovo vodno tijelo označeno je žutom bojom na Slici 3.6.1. Ostali elementi koji opisuju ekološko stanje, osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji koji prate biološke elemente kakvoće voda, kao i hidromorfološki elementi su u dobrom stanju. Kemijski pokazatelji koji su mjereni na ovom vodnom tijelu ukazuju na dobro kemijsko stanje voda.

- **Vodno tijelo JKRN0012_003** uključuje donji dio gornjeg toka rijeke Like i akumulaciju Krušćicu i na tom dijelu toka ukupno stanje voda je loše jer je ekološko stanje loše zbog bioloških elemenata kakvoće voda bentičkih makrobeskralješnjaka koji su u lošem stanju, dok je biološki element kakvoće voda perifiton u umjerenom stanju. Ovo vodno tijelo označeno je narančastom bojom na Slici 3.6.1. Ostali elementi koji opisuju ekološko stanje, osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji koji prate biološke elemente kakvoće voda, kao i hidromorfološki elementi su u dobrom stanju. Kemijski pokazatelji koji su mjereni na ovom vodnom tijelu ukazuju na vrlo dobro kemijsko stanje voda.

- **Vodno tijelo JKRN0012_002** uključuje dio toka rijeke Like nizvodno od akumulacije Krušćica do utoka vodotoka Bakovac u rijeku Liku i na tom dijelu toka ukupno stanje voda je dobro. Ekološko stanje voda je ocijenjeno na temelju osnovnih fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških pokazatelja, dok ocjena stanja za biološke elemente kakvoće voda nije dana jer biološki elementi kakvoće voda nisu mjereni. Iako je u hidromorfloškoj ocjeni hidrološki režim ocjenjen kao dobar, on je u odnosu na prirodno stanje jako izmijenjen zbog izgradnje HE Skolpe i akumulacije Krušćica. Zbog tih hidromorfoloških pritisaka ovo vodno tijelo trebalo bi biti kandidat za jako izmijenjeno vodno tijelo. Na ovom vodnom tijeli predviđena je izgradnja planiranog zahvata

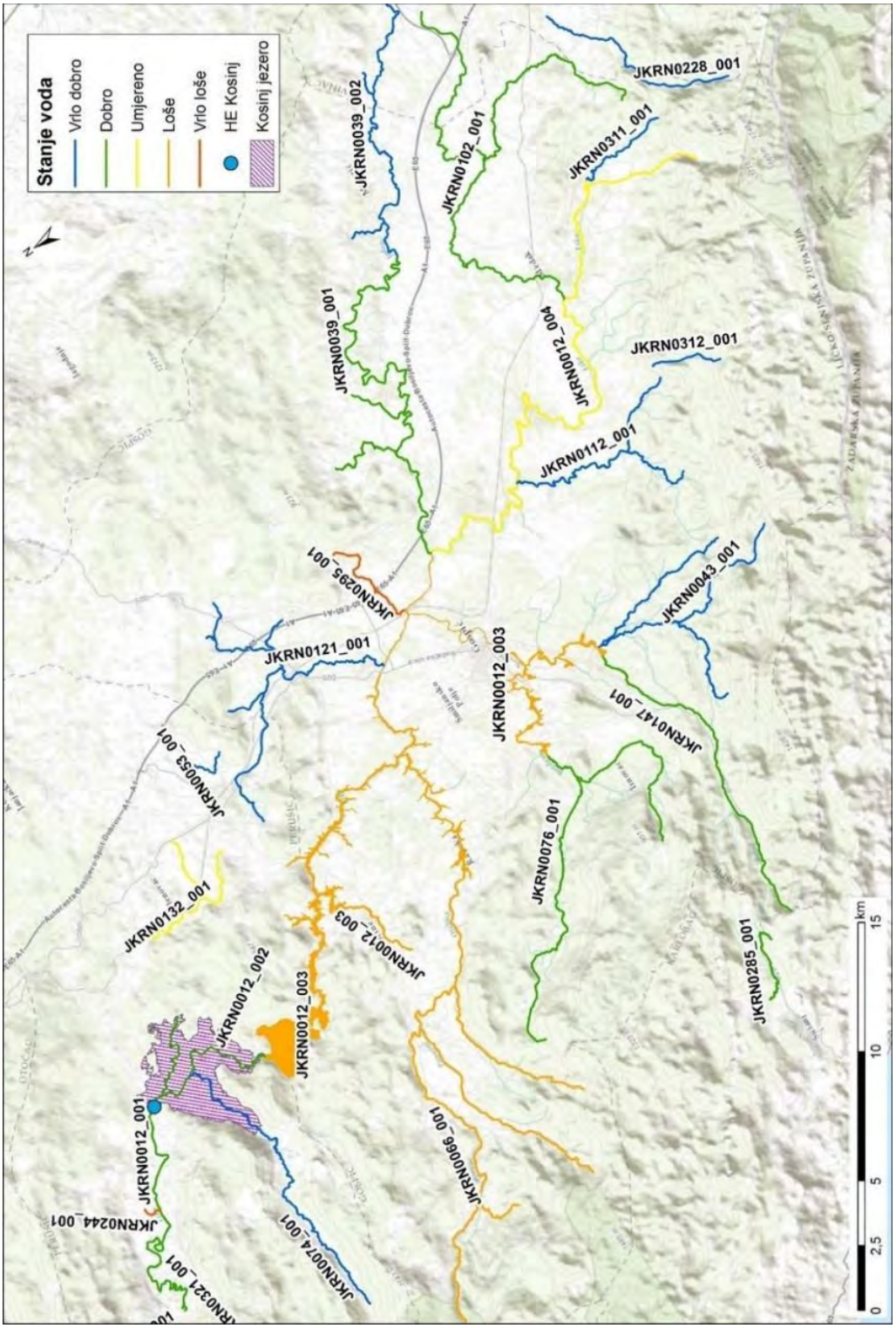
- **Vodno tijelo JKRN0012_01** uključuje dio toka rijeke Like od utoka vodotoka Bakovac u Liku do ponora i na tom dijelu toka ukupno stanje voda je dobro. Ekološko stanje voda je ocijenjeno na temelju osnovnih fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških pokazatelja, dok ocjena stanja za biološke elemente kakvoće voda nije dana jer biološki elementi kakvoće voda nisu mjereni. Iako je u hidromorfloškoj ocjeni hidrološki režim ocjenjen kao dobar, on je u odnosu na prirodno stanje jako izmijenjen. Zbog izgradnje brane Selište, taj dio toka je pod usporom u odnosu na prirodno stanje. Zbog tih hidromorfoloških pritisaka uslijed izgradnje hidrotehničkih objekata ovo vodno tijelo trebalo bi biti kandidat za jako izmijenjeno vodno tijelo.

- **Vodno tijelo JKRN0074_001,** utvrđeno duž cijelog toka vodotoka Bakovac, je u vrlo dobrom stanju. Ekološko stanje voda je vrlo dobro i ocijenjeno je na temelju osnovnih fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških pokazatelja, dok ocjena stanja za

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

biološke elemente kakvoće voda nije dana jer biološki elementi kakvoće voda nisu mjereni. Kemijsko stanje je isto ocjenjeno ocjenom dobrog stanja voda.

Prikaz stanja vodnih tijela utvrđenih na rijeci Liki i vodotoku Bakovac prikazan je u tablicama od 3.6.2 do 3.6.11 i na slikama od 3.6.2. do 3.6.6.

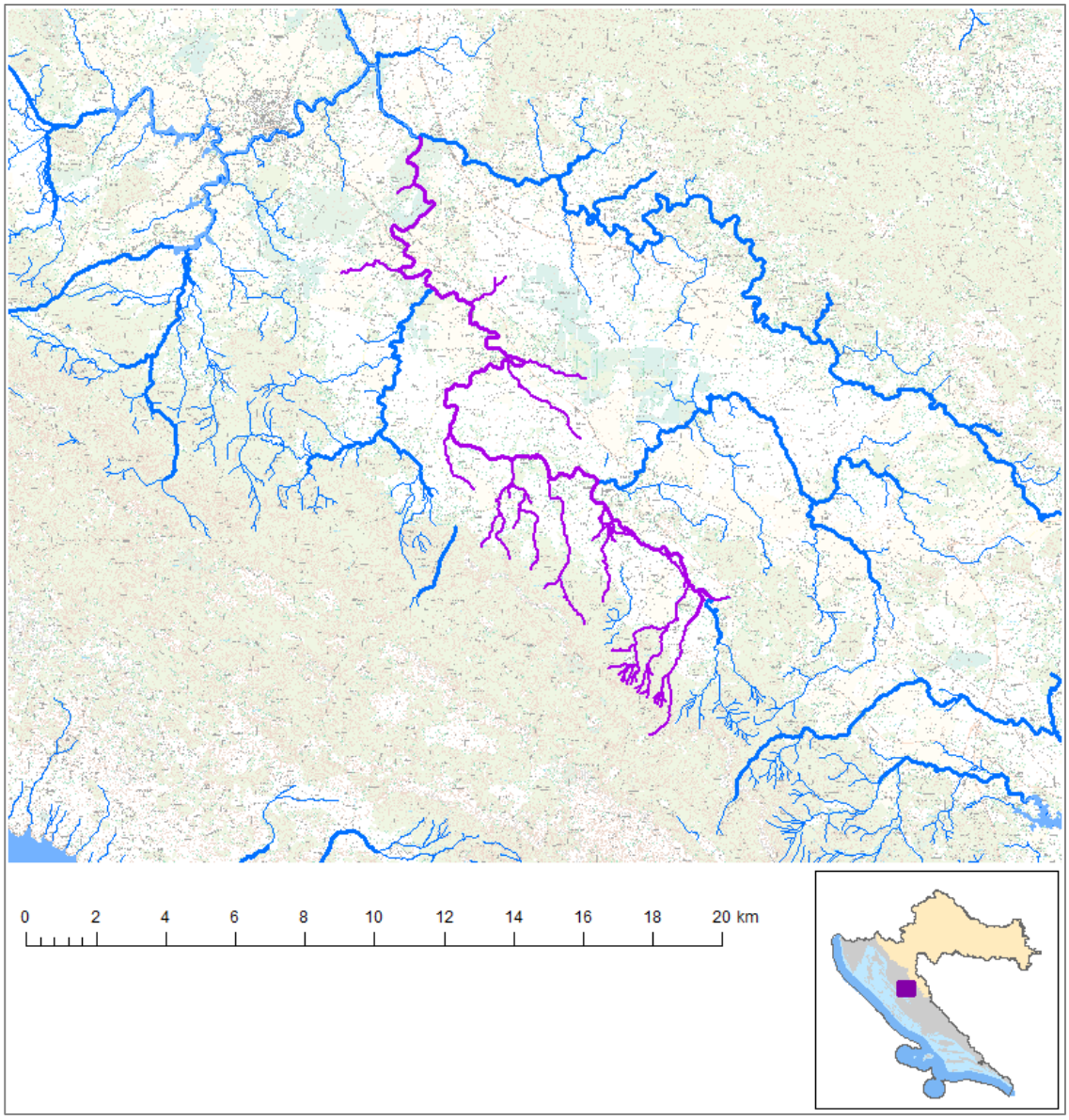


Slika 3.6.1: Odnos površinskih vodnih tijela s prikazanim stanjem prema planiranoj HES Kosinj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.6.2: Karakteristike vodnog tijela JKRN0012_004, Lika.

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRN0012_004	
Šifra vodnog tijela:	JKRN0012_004
Naziv vodnog tijela	Lika
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Gorske srednje velike povremene tekućice (10B)
Dužina vodnog tijela	28.7 km + 55.4 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	JKGI-06
Zaštićena područja	HR1000021, HR1000022*, HR2001012*, HR2001272*, HR5000022*, HR15606*, HROT_71005000* (* dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	30052 (Bilaj, Lika)



Slika 3.6.2: Prikaz vodnog tijela JKRN0012_004, Lika.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.6.3: Stanje vodnog tijela JKRN0012_004, Lika.

STANJE VODNOG TIJELA JKRN0012_004					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE**	2021.***	NAKON 2021.****	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	umjereno	dobro	dobro	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	umjereno	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	umjereno	dobro	dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrozoobentos	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
NEMA OCJENE: Fitoplankton, Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
*prema dostupnim podacima

* Stanje voda na mjernim postajama sukladno Uredbi 73/13

** Stanje voda na temelju modela pritisaka i utjecaja

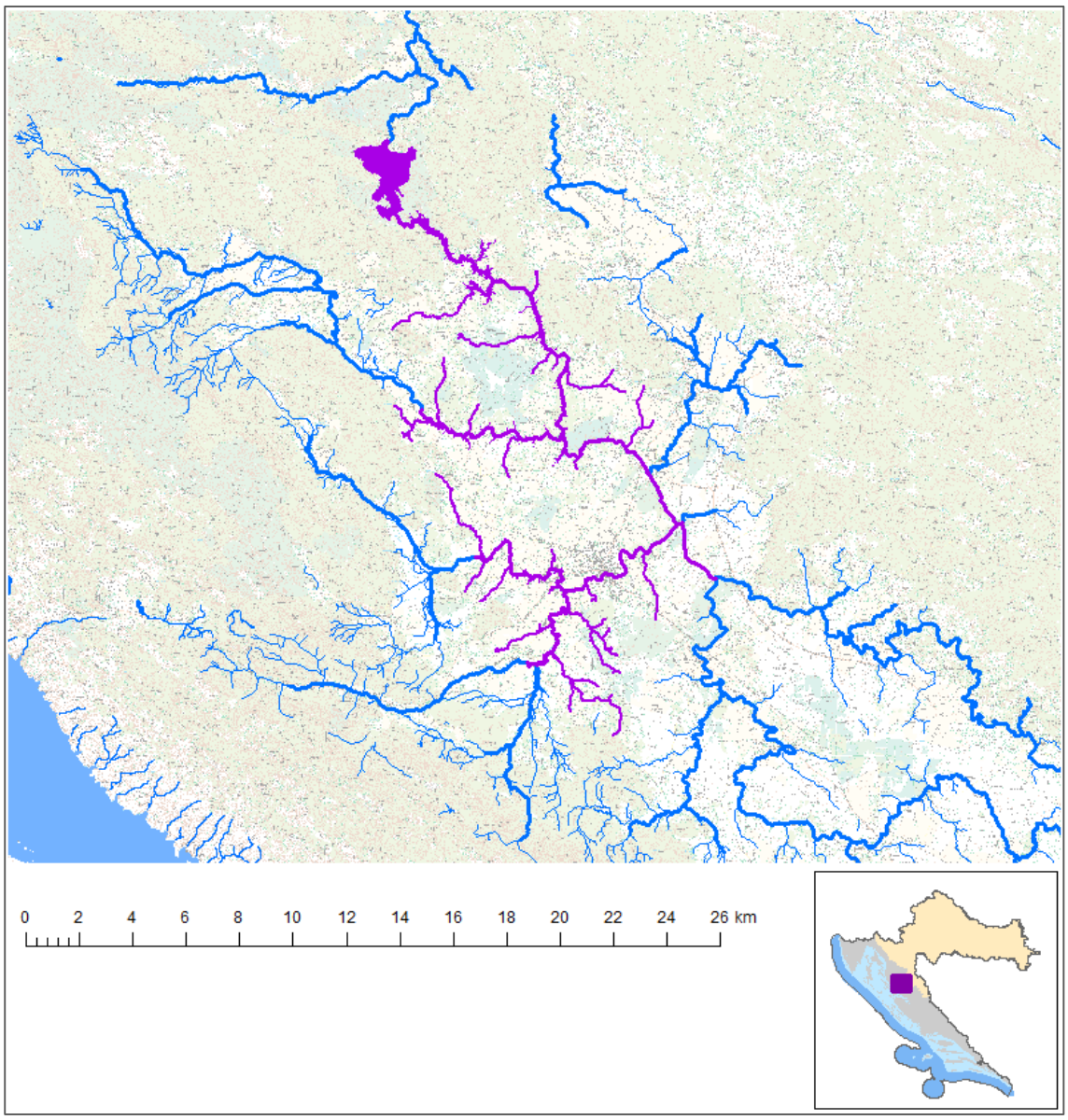
*** Stanje voda nakon provođena osnovnih mjera (izgradnja UPOV)

**** Stanje voda nakon provođenja svih mjera za plansko razdoblje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.6.4: Karakteristike vodnog tijela JKRN0012_003, akumulacija Kruščica.

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRN0012_003	
Šifra vodnog tijela:	JKRN0012_003
Naziv vodnog tijela	Akumulacija Kruščica
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Gorske i prigorske srednje velike tekućice krških polja (9)
Dužina vodnog tijela	51.6 km + 62.6 km
Izmjenjenost	Izmjenjeno (changed/altered)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	JKGI-06
Zaštićena područja	HR1000021, HR1000022*, HR2001012*, HR2001272*, HR5000022*, HR15606*, HROT_71005000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	30051 (Budak, Lika)



Slika 3.6.3: Prikaz vodnog tijela JKRN0012_003, Lika.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.6.5: Stanje vodnog tijela JKRN0012_003, akumulacija Kruščica.

STANJE VODNOG TIJELA JKRN0012_003					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE**	2021.***	NAKON 2021****.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	loše	loše	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	loše	loše	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	umjereno	umjereno	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrozoobentos	loše	loše	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
BPK5	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Ukupni dušik	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
polikloririani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Hidrološki režim	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Kontinuitet toka	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava
NEMA OCJENE: Fitoplankton, Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglјik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
*prema dostupnim podacima

* Stanje voda na mjernim postajama sukladno Uredbi 73/13

** Stanje voda na temelju modela pritisaka i utjecaja

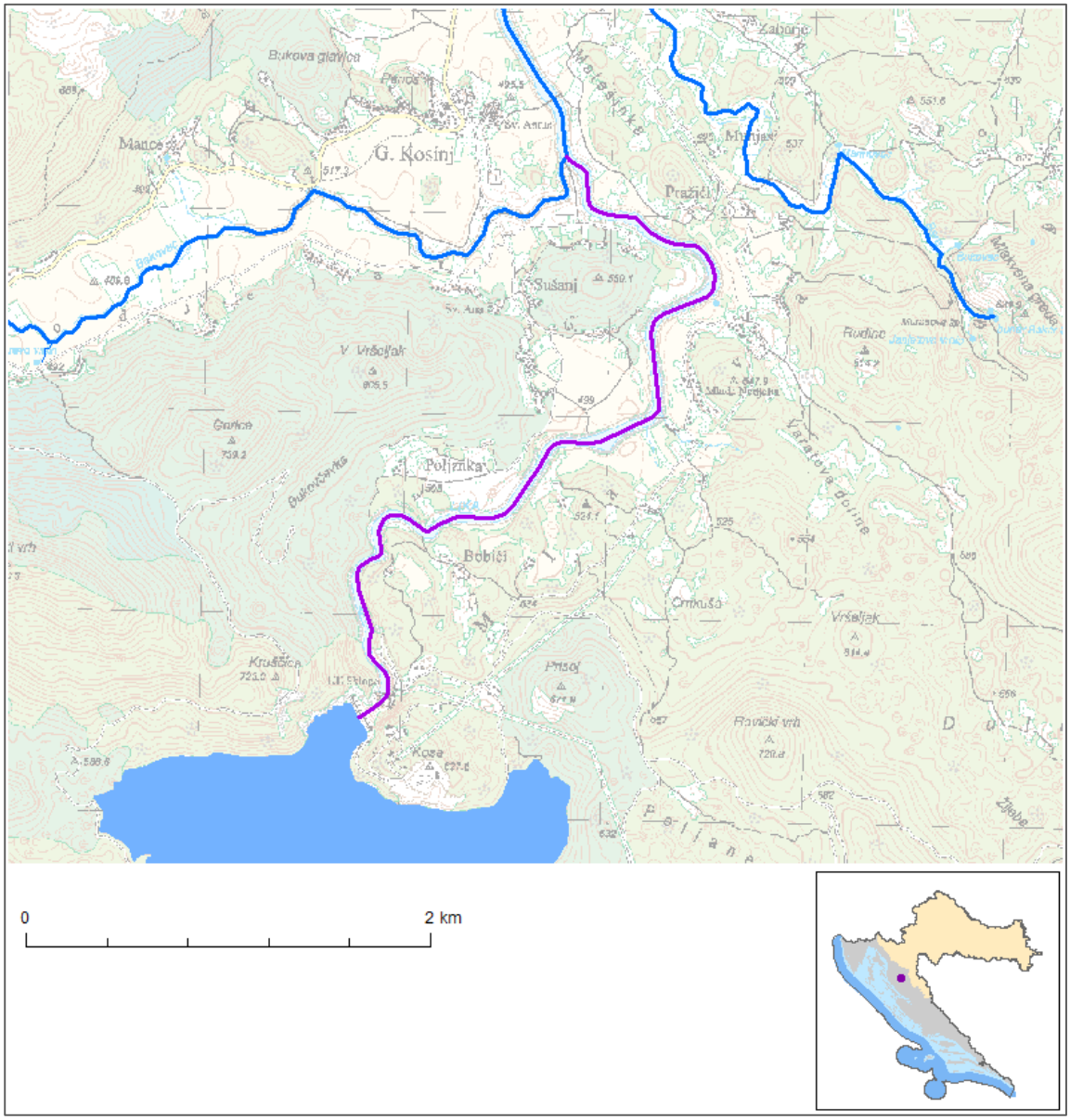
*** Stanje voda nakon provođena osnovnih mjera (izgradnja UPOV)

**** Stanje voda nakon provođenja svih mjera za plansko razdoblje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.6.6: Karakteristike vodnog tijela JKRN0012_002, Lika.

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRN0012_002	
Šifra vodnog tijela:	JKRN0012_002
Naziv vodnog tijela	Lika
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Gorske i prigorske srednje velike tekućice krških polja (9)
Dužina vodnog tijela	4.72 km + 0.0 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	JKGI-06
Zaštićena područja	HR1000021, HR2001012, HROT_71005000
Mjerne postaje kakvoće	



Slika 3.6.4: Prikaz vodnog tijela JKRN0012_002, Lika.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.6.7: Stanje vodnog tijela JKRN0012_002, Lika.

STANJE VODNOG TIJELA JKRN0012_002					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE**	2021.***	NAKON 2021.****	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Ekolosko stanje	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
BPK5	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Ukupni dušik	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni fosfor	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
polikloririrani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglјik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
*prema dostupnim podacima

* Stanje voda na mjernim postajama sukladno Uredbi 73/13

** Stanje voda na temelju modela pritisaka i utjecaja

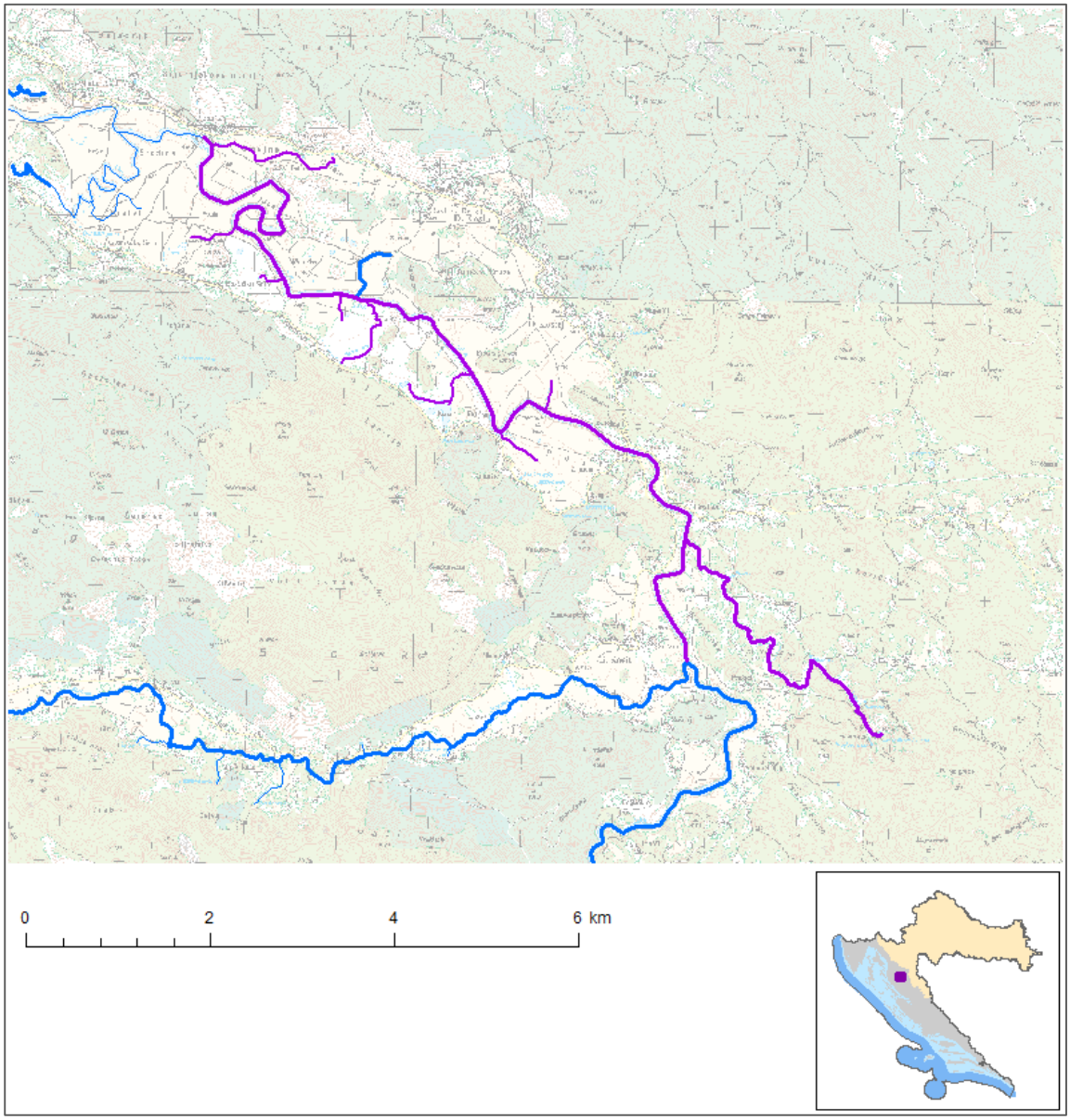
*** Stanje voda nakon provođena osnovnih mjera (izgradnja UPOV)

**** Stanje voda nakon provođenja svih mjera za plansko razdoblje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.6.8: Karakteristike vodnog tijela JKRN0012_001, Lika.

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRN0012_001	
Šifra vodnog tijela:	JKRN0012_001
Naziv vodnog tijela	Lika
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Gorske i prigorske srednje velike tekućice krških polja (9)
Dužina vodnog tijela	16.1 km + 5.87 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	JKGI-06
Zaštićena područja	HR1000021, HR2001012, HROT_71005000
Mjerne postaje kakvoće	30053 (Kosinji most, Lika)



Slika 3.6.5: Prikaz vodnog tijela JKRN0012_001, Lika.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.6.9: Stanje vodnog tijela JKRN0012_001, Lika.

STANJE VODNOG TIJELA JKRN0012_001					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE**	2021.***	NAKON 2021.****	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrozoobentos	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
BPK5	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni fosfor	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
polikloririrani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
NEMA OCJENE: Fitoplankton, Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglјik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
*prema dostupnim podacima

* Stanje voda na mjernim postajama sukladno Uredbi 73/13

** Stanje voda na temelju modela pritisaka i utjecaja

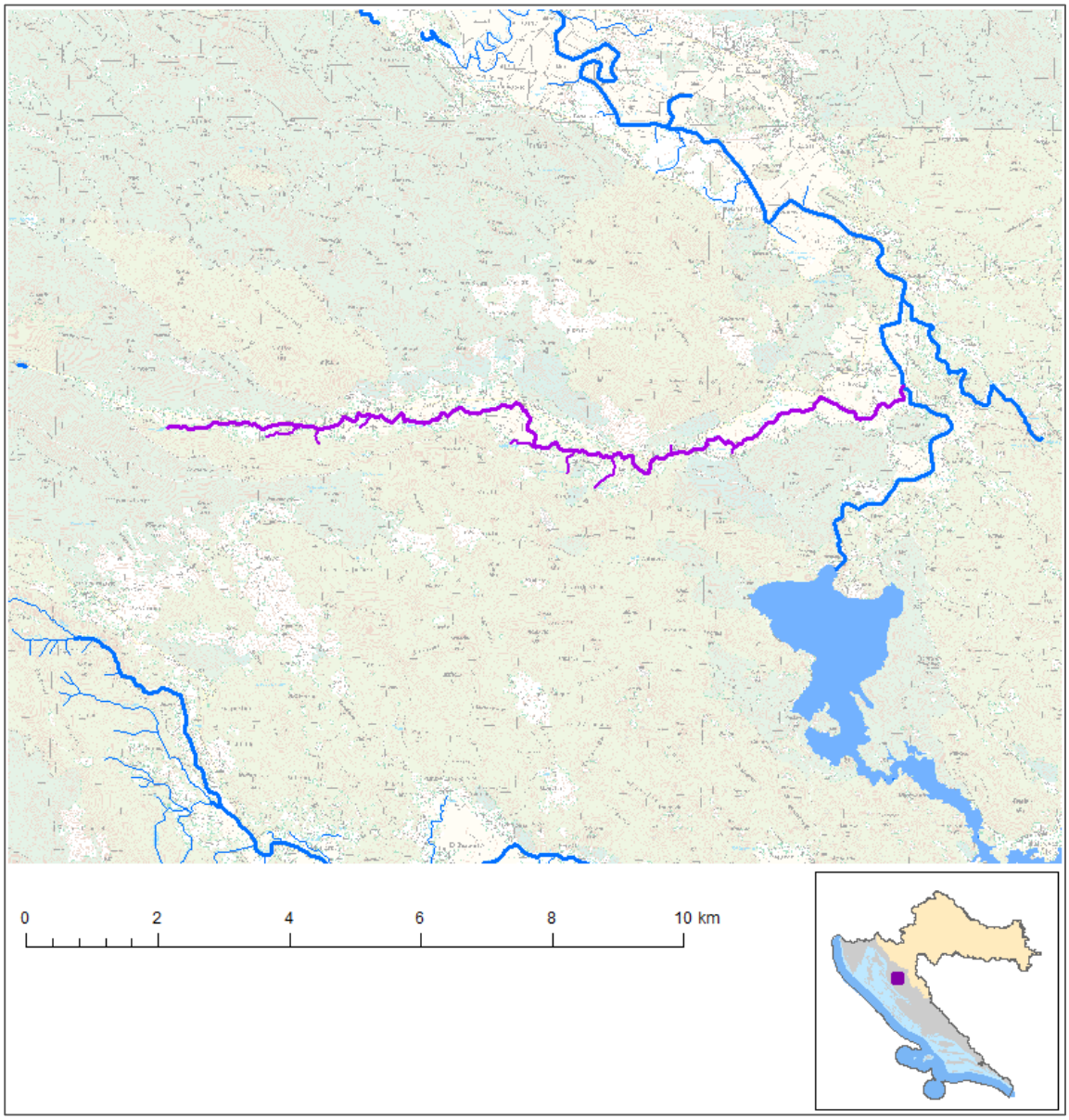
*** Stanje voda nakon provođena osnovnih mjera (izgradnja UPOV)

**** Stanje voda nakon provođenja svih mjera za plansko razdoblje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.6.10: Karakteristike vodnog tijela JKRN0074_001, Bakovac.

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA JKRN0074_001	
Šifra vodnog tijela:	JKRN0074_001
Naziv vodnog tijela	Bakovac
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Gorske i prigorske male povremene tekućice (10A)
Dužina vodnog tijela	14.2 km + 2.86 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	Jadransko
Podsliv:	Kopno
Ekoregija:	Dinaridska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	JKGI-06
Zaštićena područja	HR1000021, HR2001012*, HROT_71005000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	



Slika 3.6.6: Prikaz vodnog tijela JKRN0074_001, Bakovac.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.6.11: Stanje vodnog tijela JKRN0074_001, Bakovac.

STANJE VODNOG TIJELA JKRN0074_001					
PARAMETAR	**UREDBA NN 73/2013***	**ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA**			
		STANJE**	**2021.*****	**NAKON 2021.******	**POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA**
Stanje, konačno	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni fosfor	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
polikloririrani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
*prema dostupnim podacima

* Stanje voda na mjernim postajama sukladno Uredbi 73/13

** Stanje voda na temelju modela pritisaka i utjecaja

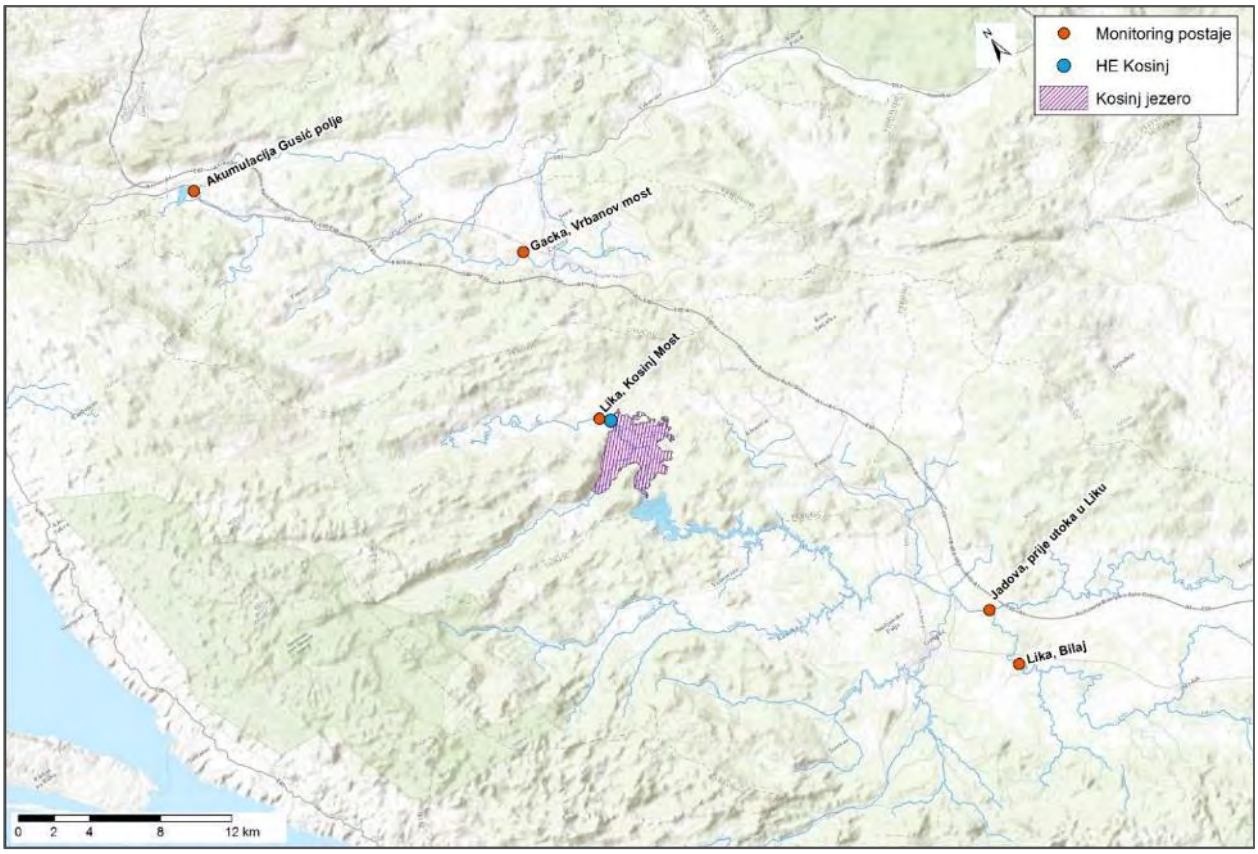
*** Stanje voda nakon provođena osnovnih mjera (izgradnja UPOV)

**** Stanje voda nakon provođenja svih mjera za plansko razdoblje

3.6.2 Monitoring postaje površinskih voda

Na užem području planirane HES Kosinj nalazi se mjerna postaja Lika-Kosinjski most koja se nalazi 500 m nizvodno od buduće brane akumulacije HES Kosinj (šifra mjerne postaje 30053). Na ovoj mjernoj postaji biološki elementi kakvoće voda mjere se svakih 6 godina, osnovni fizikalno- kemijski pokazatelji 12 puta svake godine, a tvari koje opisuju kemijsko stanje, svakih šest godina i u godini kada se provodi monitoring mjerenja se provode svaki mjesec (Slika 3.6.7). Dvije mjerne postaje preko kojih se prati stanje voda nalaze se uzvodno od planiranog zahvata HES Kosinj, Lika -Bilaj i Jadova prije utoka u Liku, dok se mjerena postaja Lika-Kosinj most nalazi 500 metara nizvodo od planirane brane Kosinj (Slika 3.6.7). Nizvodno od planiranog zahvata nalaze se dvije mjerene postaje i obje su na rijeci Gackoj (Gacka-Vrbanov most i akumulacija Gusić polje).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.6.7: Prikaz mjernih postaja redovitog monitoringa površinskih voda na užem i širem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj.

3.6.3 Područja posebne zaštite voda

Temeljem članka 48. Zakona o vodama uže promatrano područje planirane HES Kosinj proglašeno je kao osjetljivo područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju, budući da je cijeli kopneni dio Jadranskog sliva, unutar kojeg se nalazi i planirani zahvat HES Kosinj proglašeno kao osjetljivo područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju (Slika 3.6.8a). Planirani zahvat međutim ne zadire niti u jednu zonu sanitarne zaštite (Slika 3.6.8b).

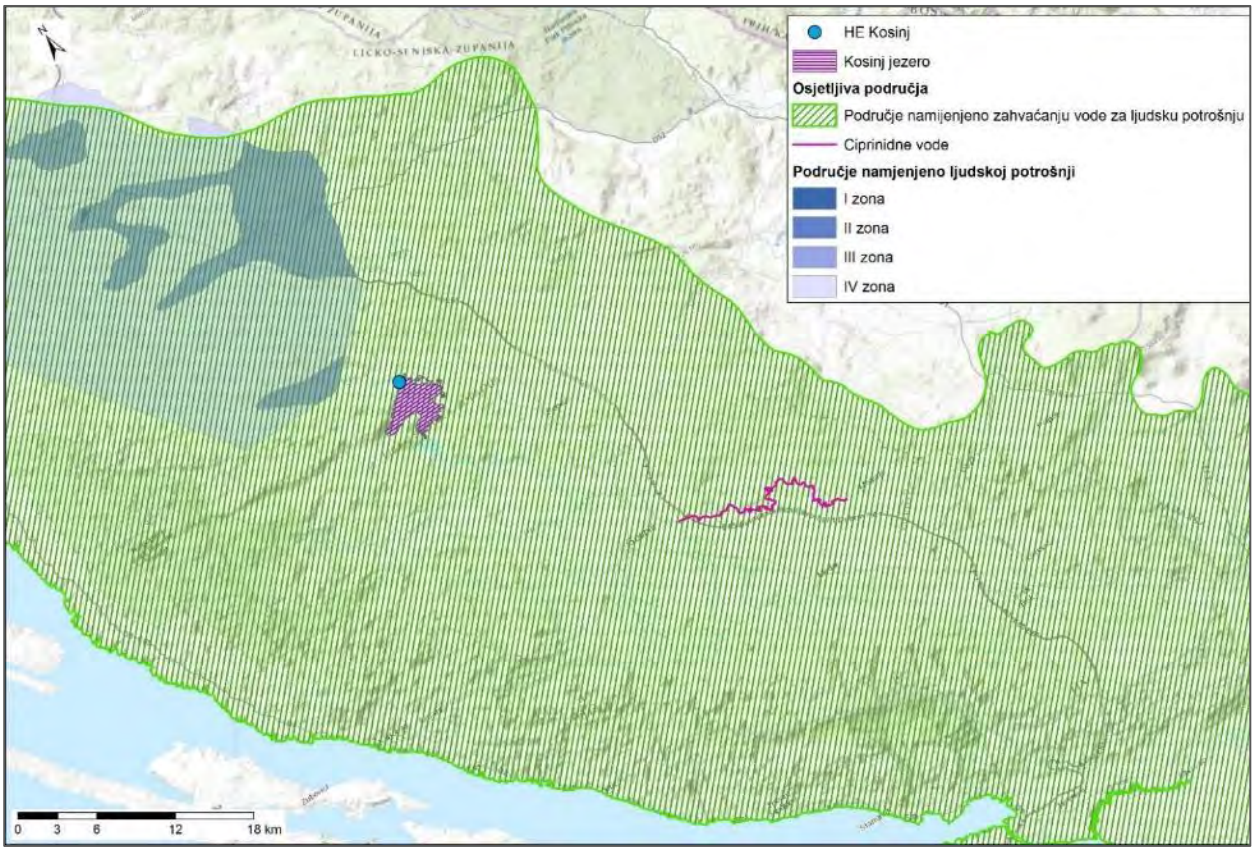
Područja za kupanje i rekreaciju nisu utvrđena ni na užem ni na širem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj.

Područje planiranog HES Kosinj nije proglašeno kao ranjivo područje na kojima se trebaju provoditi mjere zaštite jer u Odluci o određivanju ranjivih područja (NN 130/12) to područje nije navedeno kao ranjivo.

Područje rijeke Like na području planiranog zahvata nije proglašeno kao područje koje je pogodno za život slatkovodnih riba, a to područje je proglašeno na rijeci Jadovi (ciprinidne vode) koja se nalazi znatno uzvodnije od planiranog zahvata HES Kosinj (Slika 3.6.8).

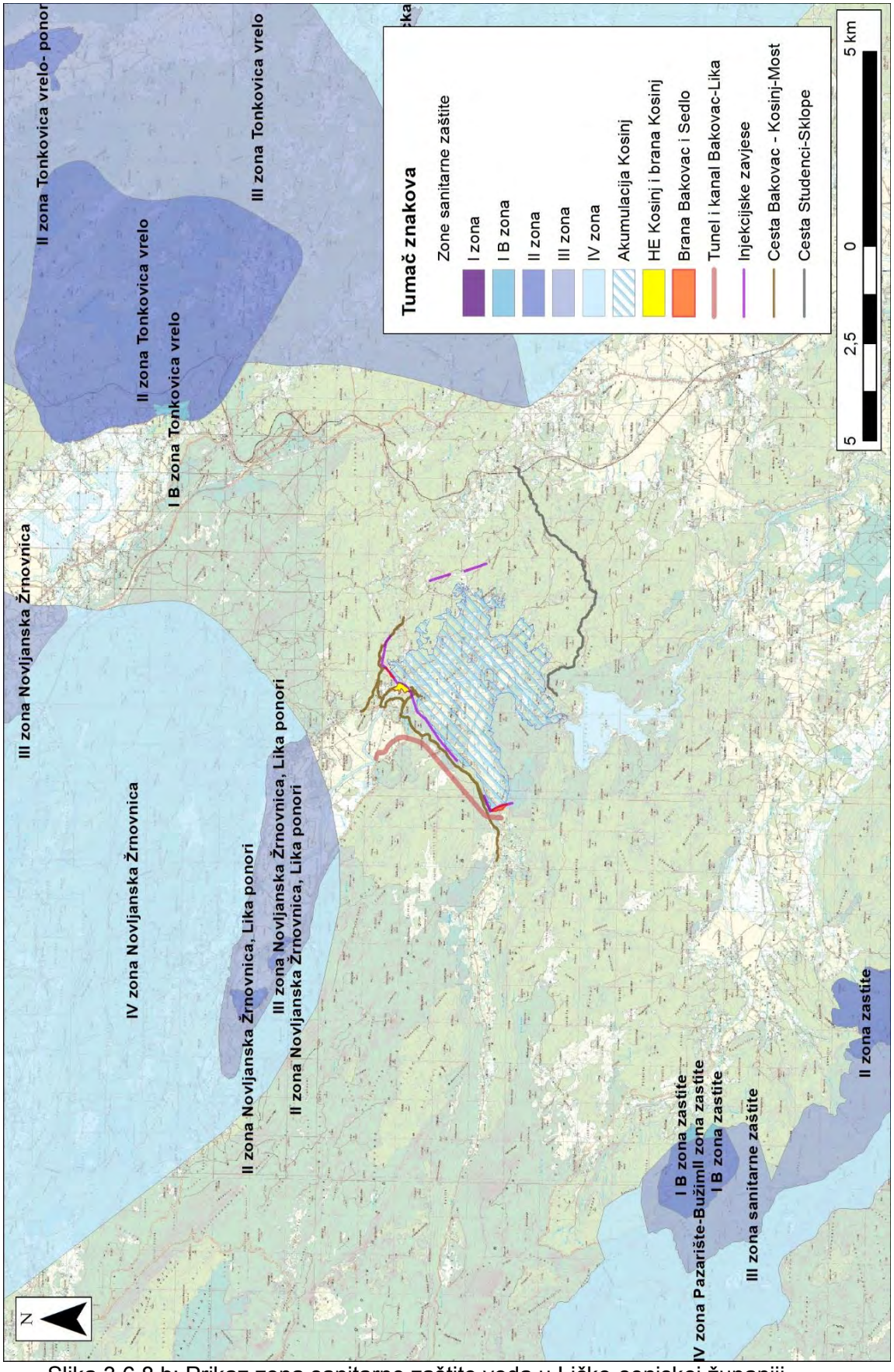
Područja ekološka mreža (Natura 2000), koja se nalaze na užem i širem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj detaljno su obrađena u poglavlju 6 Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu ove Studije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.6.8a: Područja posebne zaštite voda na užem i širem promatranom području u odnosu na područje obuhvata planiranog zahvata HES Kosinj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.6.8.b: Prikaz zona sanitarne zaštite voda u Ličko-senjskoj županiji.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.6.4 Zaštita od štetnog djelovanja voda

Na slivnom području rijeke Like najviše je površina od cijelokupnog ličkog područja koje u razdoblju jakih i intenzivnih oborina, kao i naglog topljenja snijega, bivaju plavljene uslijed izlijevanja vode iz korita vodotoka, što je djelom rezultat neuređenih bujica i nedostatnih retencija koje bi prihvatile vodeni val. Najizrazitija su područja Lipovog i Kosinjskog polja, kao i sjeverozapadni dio Ličkog polja uz vodotoke Tisovac, Pazarišnica, Popovača, Otešica, Bužimnica, Rakovac, Vagančica. Karte opasnosti od poplava na promatranom području detaljno su opisane i prikazane u poglavlju 3.7.5.2.5 ove studije.

Najsjevernije i najnizvodnije područje sliva Like je Lipovo polje kroz stoljetnu je povijest bilo plavljeno, budući da se pri topljenju snijega i pri intenzivnim oborinama velika količina vode s cijelog sliva ponornice Like slijeva prema ponornoj zoni na kraju polja. Akumulacija Krušćica i skretanje vode u tunel Selište-Šumećica u određenoj mjeri ublažavaju plavljenje, a pravovremenim i pravilnim reguliranjem nivoa vode u akumulaciji moglo bi se i više pomoći da se smanje ili povremeno čak izbjegnu poplave u nizvodnom području. Područje Lipovog polja gotovo se cijelo pri velikim vodama plavi. U sadašnjem razdoblju prosječna kota vode u polju nalazi se na oko 491 m n.m. te pri tome na više mjesta u dužini od po nekoliko stotina metara plavi prometnicu koja rubnim dijelom polja prolazi kroz naselja Donji Kosinj i Lipovo polje. Ova poplavna kota vode ugrožava i uzvodno područje Bakovca i Gornjeg Kosinja gdje je plavljeno cijelo polje kod Gornjeg Kosinja, a mjestimično i prometnice na tom području. Nekad je plavljenje sezalo i do škole i crkve u Bakovcu (oko 2,5 km uzvodno od sadašnje zone plavljenja) s kotom oko 498 m n.m., ali već duži niz godina do tog područja ne dolazi poplava. Plavljene površine svrstane su prema prostorno-planskoj dokumentaciji dijelom u Ostala obradiva tla (P3), dijelom u Vrijedno obradivo tlo (P2), a dijelom u Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumsko zemljište (PŠ), što znači da su zastupljene i oranice i livade, pašnjaci i šume.

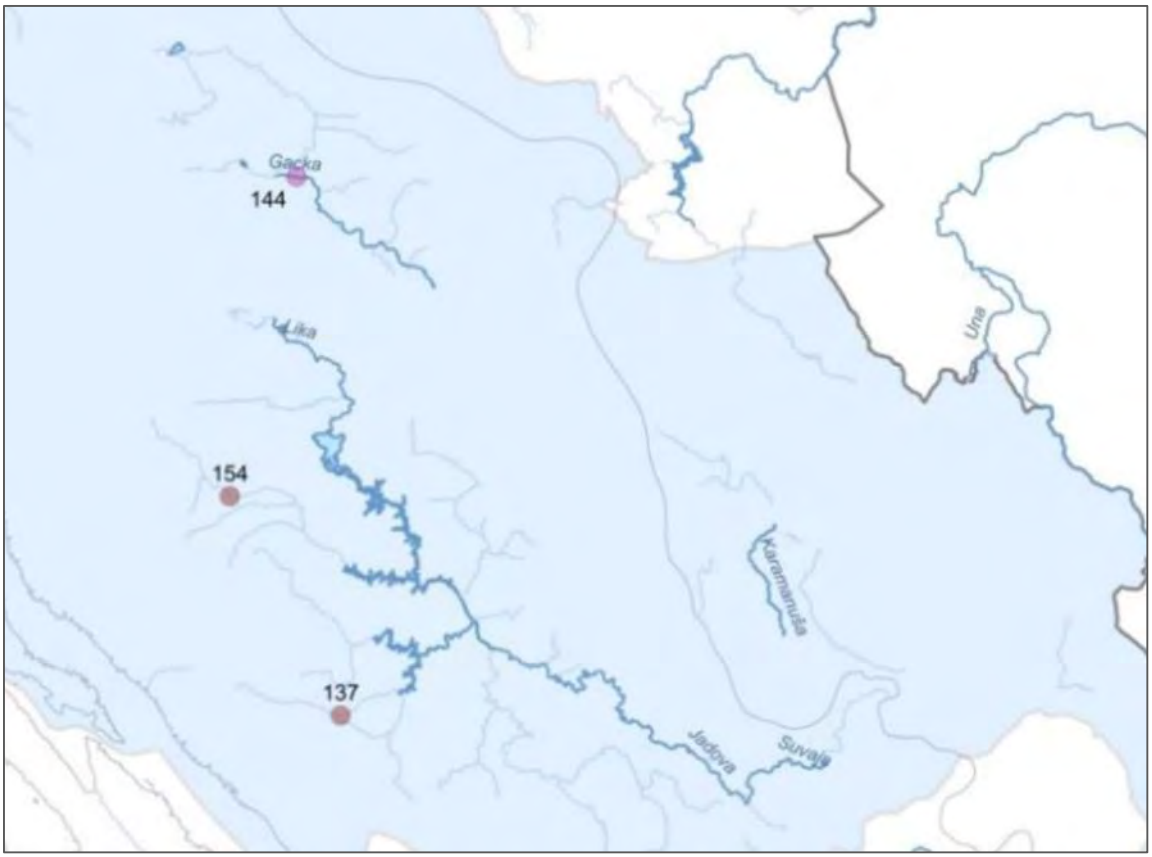
Kako je i ranije spomenuto sustav zaštite od poplava na ovom području dijelom je vezan uz funkcioniranje sustava HE Sklope, gdje akumulacija Krušćica sudjeluje u srednjim vodnim valovima odnosno u onim vodnim valovima koji ne prelaze njem volume o oko 130.000.000 m^3. Izgradnja planirana HE Kosinj spominje se i u Zaključku o utvrđivanju prioriteta izgradnje elektroenergetskih građevina Vlade Republike Hrvatske kao prioritet, a uz to navedena je i u svim važećim prostornim planovima nižeg i višeg reda

Prema provedbenom planu obrane od poplava branjenog područja, planirana HE Kosinj se nalazi u Sektoru E – Sjeverni Jadran, branjeno područje 25, područje mlaog sliva Like

Višegodišnjim programom gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije Hrvatskih voda nije predviđena gradnja takvih građevina na mjestu predmetne akumulacije Kosinj. U blizini predmetne lokacije predviđena je izgradnja tri zahvata u skorije vrijeme:

- Gacka – Regulacija rasteretnog kanala rijeke Gacke (Projekt broj 137 na slici 3.6.9.),
- Tisovac – Izgradnja retencije (Projekt broj 154 na slici 3.6.9.),
- Brušanka – Izgradnja retencije (Projekt broj 144 na slici 3.6.9.).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.6.9: Izvadak iz 'Višegodišnjeg programa gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije Hrvatskih voda' – grafički prikaz planiranih zahvata u blizini akumulacije Kosinj.

3.6.5 Zaključak za površinske vode

Na širem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj od površinskih voda nalaze se samo kopnene površinske vode, dok na užem promatrano području i području zaposjedanja HES Kosinj nalazi se rijeka Lika i vodotok Bakovac.

Stanje vodnih tijela površinskih voda procijenjeno je na temelju službenih podataka dobivenih od Hrvatskih voda.

Stanje površinskih voda određeno je na temelju ekološkog stanja i kemijskog stanja vodnih tijela. Postojećim Planom za razdoblje 2016.-2021., nije bilo moguće dati ocjenu ekološkog stanja rijeka i jezera prema biološkim pokazateljima za sve mjerne postaje, jer nije bilo podataka o biološkim elementima kakvoće ključnih za klasifikaciju ekološkog stanja. Ekološko stanje na temelju bioloških elementa kakvoće voda dano je za dva vodna tijela - vodno tijelo JKRN0012_001, Lika i JKRN0012_003, akumulacija Kruščica. Stoga je za ostala vodna tijela JKRN0012_002 Lika, JKRN0012_004, Lika i JKRN0074_001, Bakovac izvršena procjena stanja rijeka i jezera koja objedinjuju procjenu općeg hidromorfološkog i općeg fizikalno-kemijskog stanja. Granične vrijednosti koncentracija pokazatelja preuzete su iz Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13).

Za vodno tijelo JKRN0012_003, Lika (donji dio gornjeg tokarijeke Like i akumulacija Krišćica) procijenjeno je da ne zadovoljava kriterije dobrog stanja voda, zbog značajnih

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

hidromorfoloških promjena uslijed izgradnje HE Sklope i formiranja akumulacije Krušćica. Na ovom vodnom tijelu planirana je rekonstrukcija postojeće HE Sklope.

Za vodno tijelo JKRN0012_002, Lika (dio toka Like nizvodno od akumulacije Krušćica do utoka vodotoka Bakovac) je procijenjeno da je u dobrom stanju, iako je ovo vodno tijelo hidromorfološki značajno izmijenjeno zbog izgradnje HE Sklope i hidrološki režim ovom vodnom tijelu je značajno izmijenjen u odnosu na prirodno stanje, zbog navedenih promjena ovo vodno tijelo bi spadalo u kategoriju jako izmijenjenih vodnih tijela. Na ovom vodnom tijelu je planirana izgradanaje akumulacije Kosinj i HE Kosinj sa branama Kosinj, i Sedlo.

Za vodno tijelo JKRN0012_001, Lika (dio toka Like od utoka vodotok Bakovac do ponora Like) također je procijenjeno da je u dobrom stanju, ali hidrološki režim mu je također značajno izmijenjen zbog brane HE Sklope. Ovo vodno tijelo je pod usporom brane, zbog navedenih promjena ovo vodno tijelo bi spadalo u kategoriju jako izmijenjenih vodnih tijela.

Za vodno tijelo JKRN0074_001, Bakovac (cijeli tok vodotoka Bakovac) je procijenjeno da je u vrlo dobrom stanju jer je i ekološko i kemijsko stanje vrlo dobro. Biološki elementi kakvoće voda nisu praćeni na ovom vodnom tijelu. Na ovom vodnom tijelu planirana je izgradanja brane Bakovac.

Temeljem članka 48. Zakona o vodama uže promatranom području planirane HES Kosinj proglašeno je kao osjetljivo područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju, budući da je cijeli kopneni dio Jadranskog sliva, unutar kojeg se nalazi i planirani zahvat HES Kosinj, proglašen kao osjetljivo područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnj. Planirani zahvat ne zadire niti u jednu zonu sanitarne zaštite.

Područja za kupanje i rekreaciju nisu utvrđena ni na užem ni na širem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj.

Područje rijeke Like na području planiranog zahvata nije proglašeno kao područje koje je pogodno za život slatkovodnih riba. To područje je proglašeno na rijeci Jadovi (ciprinidne vode) koja se nalazi znatno uzvodnije od planiranog zahvata HES Kosinj (Slika 3.6.8).

Područja ekološka mreža (Natura 2000), koja se nalaze na užem i širem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj detaljno su obrađena u poglavlju 6 Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu ove Studije.

Višegodišnjim programom gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije Hrvatskih voda nije predviđena gradnja takvih građevina na mjestu predmetne akumulacije Kosinj.

3.6.6 Stanja podzemnih voda

Prema Zakonu o vodama, podzemne se vode definiraju kao sve vode ispod površine tla u zoni zasićenja i u izravnom dodiru s površinom tla ili podzemnim slojem. Opisuju se svojim kemijskim i količinskim stanjem.

Osnova za izdvajanje cjelina podzemnih voda je analiza sljedećih elemenata:

- geološka građa terena,
- poroznost,
- geokemijski sastav,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- hidrogeološke karakteristike
- geomorfološke pojave,
- smjerovi i brzine toka podzemnih voda,
- napajanje podzemnih voda odnos s površinskim tokovima položaj cjelina podzemnih voda unutar riječnih slivova.

Stanje podzemnih voda određuje se količinskim i kemijskim stanjem tijela podzemnih voda, a ukupna se ocjena daje na temelju lošijeg stanja od gore dva navedena. Prema rezultatima monitoringa stanje podzemnih voda može biti dobro i loše. Najlošiji rezultat od svih navedenih testova usvaja se za ukupnu ocjenu stanja tijela podzemne vode.

Prema Uredbi o standardu kakvoće voda, elementi za ocjenu količinskog i kemijskog stanja tijela podzemnih voda su:
- za količinsko stanje:
  - razina podzemne vode,
  - izdašnost,
- za kemijsko stanje:
  - općenito (električna vodljivost, otopljeni kisik, pH vrijednost),
  - onečišćujuće tvari (nitrati, amonijak, specifične onečišćujuće tvari).

Stanje tijela podzemnih voda prikazuje se na karti odgovarajućom bojom:
- dobro stanje; zelenom,
- loše stanje; crvenom.

Ukoliko unutar tijela podzemnih voda nema prekoračenja graničnih vrijednosti niti na jednoj od točaka monitoringa, ocjenjuje se da se podzemno vodno tijelo nalazi u dobrom stanju.

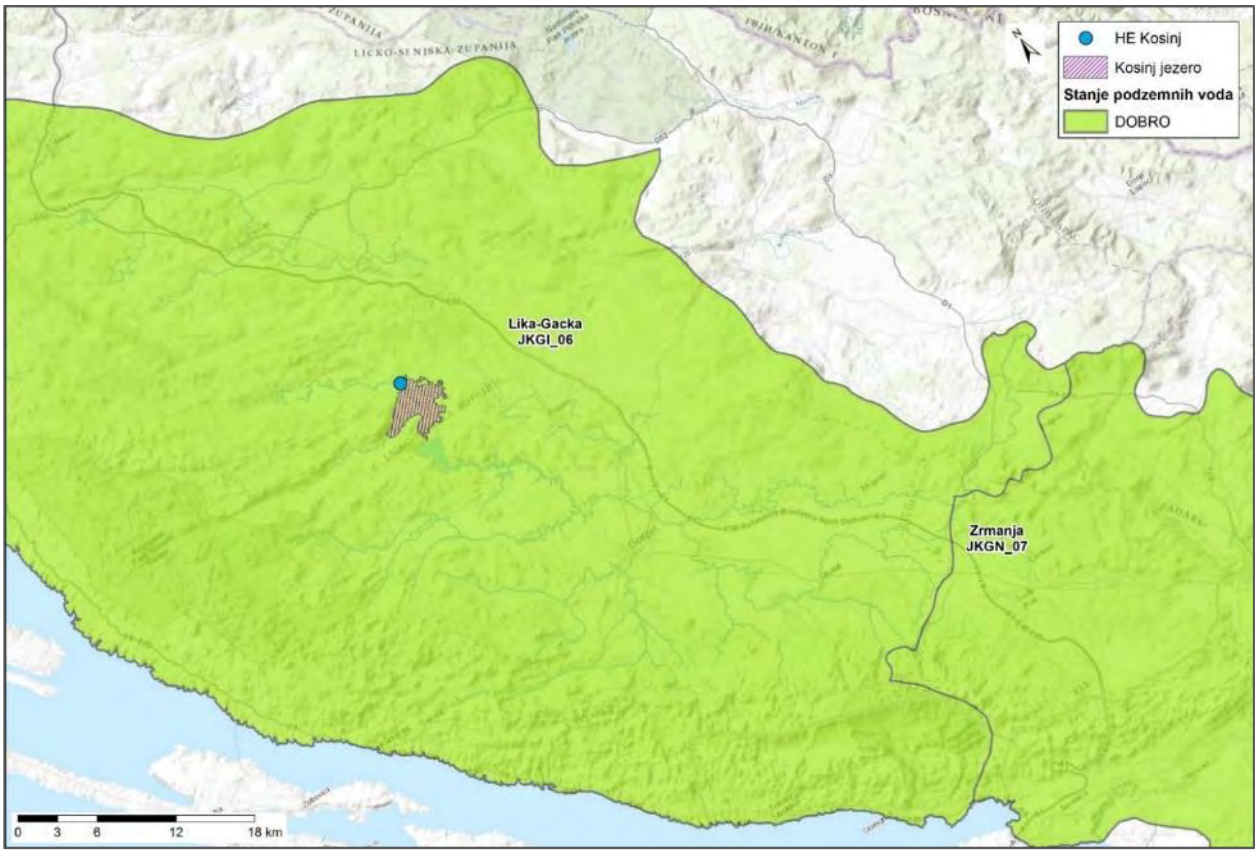
Podzemne vode na promatranom području čini jedno grupirano vodno tijelo, vodno tijelo JKGI _06 – LIKA – GACKA, koje je prikazano na Slici 3.6.10.

Sukladno Planu upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2016. – 2021. (NN 66/16) grupirano vodno tijelo podzemnih voda JKGI _06 – LIKA - GACKA zadovoljava kriterije dobrog kemijskog i količinskog stanja ovog podzemnog vodnog tijela.

Tablica 3.6.12: Stanje grupiranog vodnog tijela JKGI_06 – LIKA - GACKA

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.6.10: Položaj grupiranog podzemnog vodnog tijela sa prikazanim stanjem JKGI_06 – LIKA – GACKA.

3.6.7 Zaključak za podzemne vode

Na širem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj nalazi se samo jedno grupirano tijelo podzemnih voda JKGI _06 – LIKA – GACKA. Navedeno vodno tijelo zadovolja kriterije dobrog količinskog i dobrog kemijskog stanja podzemnih voda.

3.7 Hidrološka obilježja

3.7.1 Uvod

Prikaz hidroloških značajki i bilance površinskih voda područja HES Kosinj izvršen je na temelju sljedećih elaborata:

- „Slivno područje Lika – Sliv Like – Uređenje vodotoka i zaštita od štetnog djelovanja voda“, Elektroprojekt Zagreb, 2008.
- „Obrada i analiza meteoroloških i hidroloških podataka i izrada bilance voda slivnog područja rijeka Like i Gacke - Podloge za projektnu dokumentaciju HES Kosinj i HE Senj 2“, Institut za elektroprivredu i energetiku Zagreb, 2014.
- Predstudija izvodljivosti hidroenergetskog sustava Kosinj – Senj, Institut „Hrvoje Požar“, 2015. – dorada pojedinih parametara s podacima za 2013. i 2014.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U navedenim elaboratima su u obzir uzete sve ostale dosadašnje obrade i podaci za predmetni zahvat, a koji su navedeni i poglavlju 9 – Popis literature - hidrologija.

3.7.2 Prikaz slivnog područja

Prikaz ukupnog sliva Like

Područje Ličko – senjske županije zahvaljujući svojim geomorfološkim oblicima, izrazitom orografijom i geografskom položaju izuzetno je bogato vodom. Sliv rijeke Like pripada krškom području. Na slivu je vrlo razvijena mreža površinskih tokova, uz vrlo mali utjecaj podzemnog tečenja na režim protoka. Na slivnom području postoji veći broj zatvorenih krških polja na kojima se voda prikuplja i podzemnim putem drenira prema glavnim recipijentima tih voda. Jednim dijelom (oko 66 % dotoka na profilu Sklope) vode rijeke Like bivaju iskorištene na hidroenergetskim postrojenjima HE Sklope i HE Senj (za korištenje na HE Senj dolazi do prevođenja voda tunelom Lika –Gacka).

Rijeka Lika teče od jugoistoka prema sjeverozapadu, a u nju utječu, osim Jadove i nekoliko manjih desnih pritoka, uglavnom lijevoobalni pritoci Počiteljica, Novčica, Bogdanica, Otešica s Pazarišnicom i druge manje pritoke. Svi se lijevoobalni pritoci formiraju od izvorskih zona na sjeveroistočnoj padini Velebita.

Sliv Like ima vrlo razvijenu mrežu površinskih tokova i vrlo mali utjecaj podzemlja na svoju vodnost. Ovo izravno utječe na raspored dotoka tijekom sezone, pa dotoci Like imaju izrazito nejednolik karakter. Raspodjela oborina tijekom godine, uz pretežito površinsko otjecanje, daju ovom vodotoku izrazito bujični karakter, s približnim odnosom minimalnog, srednjeg i maksimalnog zabilježenog protoka od 1 : 130 : 3.800. Na višegodišnjoj razini omjer najvećeg i najmanjeg srednjeg godišnjeg protoka iznosi 3,2 :1. Zbog ovako velikih, a i brzih, kolebanja u protoku vodotok Like bez akumulacije koja bi izravnavala dotoke ne bi bio pogodan za hidroenergetsko iskorištenje, bez obzira na značajni srednji dotok i veliki raspoloživi pad na maloj udaljenosti do Jadranskog mora.

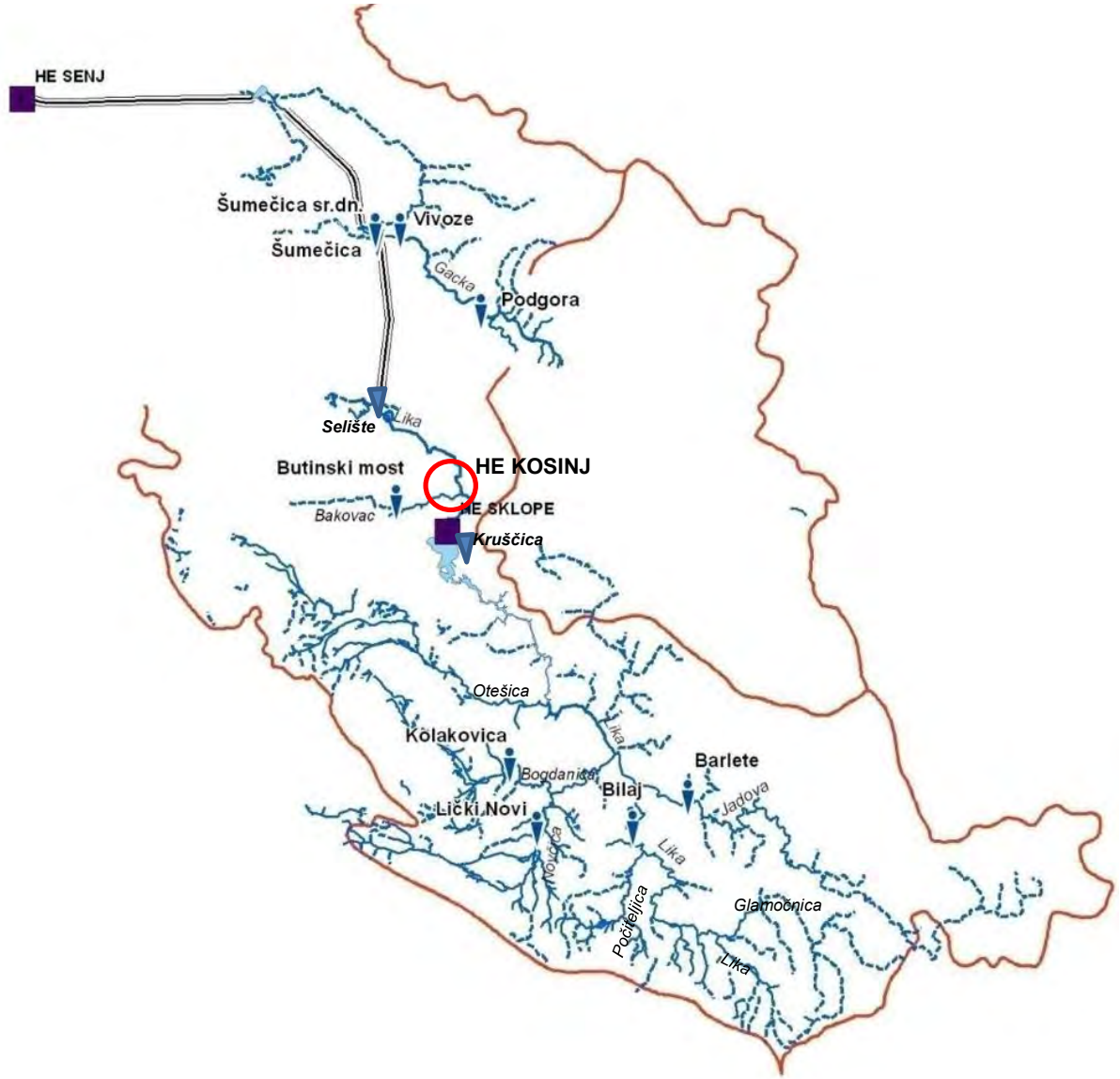
Sliv rijeke Like ukupne je površine 1.456 km^2, a do Kosinjskog mosta površine je 1.125 km^2 (od čega je 980 km^2 do akumulacije Kruščica). Nalazi se na nadmorskoj visini iznad 480 m n.m. Rijeka Lika u prirodnim je uvjetima bila najveća lička ponornica s dužinom od 78 km, čiji je nadzemni tok završavao u ponorima u Lipovom polju, od kuda prirodno podzemno otječe prema vruljama i izvorima uz morsku obalu. Izgradnjom brane Selište u Lipovom polju njen je nadzemni tok u znatnom dijelu godine odvojen od ovih ponora i usmjeren tunelom Lika – Gacka prema čvorištu Šumečica odakle se zajedno s vodama rijeke Gacke odvodi na HE Senj.

Stanje vodotoka Like na području HE Kosinj je u cijelom razdoblju od izgradnje HE Sklope na razini održavanja postojećeg stanja, što uključuje održavanje protočnosti vodotoka i sustava, zatim saniranje ponornih zona na slivu u cilju smanjenja gubitaka (kako u koritima prirodnih vodotoka, tako i na dijelovima akumulacijskog prostora (korito Like u Lipovom polju, ponori u Lipovom polju)), te uspostavu monitoringa nadzemnih i podzemnih voda na karakterističnim lokacijama sliva, s jedinstvenom svrhom poboljšanja korištenja raspoloživog hidropotencijala.

Zbog izrazite složenosti hidrogeoloških odnosa na predmetnom slivu, uvjetovanih utjecajem krša, nije moguće jednoznačno odrediti granice slivnih područja i međuslivova. Primjerice, dio razvodnice između sliva Like i Gacke nije u potpunosti određen, jer ovisi

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

o razini podzemnih voda. Sliv Like s hidrografskom mrežom prikazan je na slici u nastavku.



Slika 3.7.1 Hidrografska mreža, odabrane hidrološke stanice i hidroenergetske građevine na slivnom području Like i Gacke nizvodno od HE Kosinj

Jugozapadna granica slivnog područja, koja obuhvaća područje masiva Velebita, izgrađena je pretežno od nepropusnih i slabo propusnih dolomita, a oni tokove podzemnih voda usmjeruju prema sjeveroistoku, sjeveru i istoku. Upravo ovakav strukturno-tektonski položaj naslaga uvjetovao je nastanak stalnih vodotoka na području od izvora do Pazarišta. U tom dijelu Lika prima i svoja tri najvažnija lijeva pritoka prije akumulacije Kruščica - Počiteljicu, Novčicu i Otešicu.

Osnovna je karakteristika lijevih pritoka Like, koji izviru u slabopropusnim i nepropusnim naslagama Velebita da u gornjem dijelu toka primaju vode brojnih većih i manjih izvora i teku kroz kvartarne naslage, dok su u donjem dijelu toka njihova korita usječena u propusne karbonatne naslage ali zbog visoke razine podzemnih voda, a što je direktan utjecaj Velebitske barijere, ne dolazi do poniranja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ravničarsko područje između Gospića i Pazarišta, izgrađeno je od mjestimično prilično debelih aluvijalnih naslaga na vapnenačkoj podlozi u kojoj su vodotoci usjekli korita.

U opisanom području rijeka Lika drenira okolno područje pa na taj način ona i nizvodni dijelovi njezinih pritoka čine erozijsku bazu za okolnu podzemnu vodu. Nizvodno od Bilaja vodotok se nalazi pod usporom akumulacije Kruščica.

Nizvodno od akumulacije Kruščica korito Like je još uvijek u zoni visokih razina podzemnih voda i usječeno u karbonatne naslage. Tu, s lijeve strane, prima i svoj zadnji pritok, potok Bakovac. Nizvodno od Bakovca hidrogeološka situacija još je složenija, jer prestaje utjecaj Velebitske barijere, počinje utjecaj Apatišanske nepotpune barijere, a Lika ulazi u zonu estavela kod Kosinjskog mosta i nizvodno od Selišta njezin prirodni tok završava u brojnim ponorima.

Zona estavela obuhvaća područje od Kosinjskog mosta do Selišta. U ovoj zoni razlikujemo dva nivoa voda, nivo podzemnih voda i nivo rijeke Like. Nivoi podzemnih voda su tijekom najvećeg dijela godine ispod nivoa vode u rijeci Lici, pa ona ima takozvani "viseći" tok, a podzemne vode otječu prema moru kroz krški teren. Vododrživost korita Like uvjetovana je nepropusnošću kvartarnih naslaga. Za vrijeme visokih nivoa voda, uz rubne dijelove polja javljaju se povremeni izvori. Isto tako, unutar kvartarnih naslaga pojavljuju se izvori koji plave neposrednu okolicu, a kod pada nivoa voda ti izvori postaju ponori kroz koje se drenira taj dio polja.

Duž ove zone proces okršavanja je zahvatio samo rubne dijelove polja dok je dubina okršavanja u dnu polja mala, do 50 m. Na mjestima gdje karbonatne naslage probijaju glineni pokrivač, dna polja ili gdje je on tanak, mogući su ponori (novo otvoreni ponor u Malom Polju).

Zona ponora proteže se od Selišta do krajnjeg sjeverozapadnog ruba polja. Na tom je području rijeka Lika duboko urezala korito u debelu seriju glinovitih naslaga i rijedak je kontakt s karbonatnom podlogom. Korito Like je dobro vododrživo zahvaljujući nepropusnosti glinovito siltoznih naslaga. Nivoi podzemnih voda su ispod nivoa vode u koritu Like, što omogućuje stvaranje ponora i poniranje vode. Ponori su uglavnom smješteni uz rubove polja na kontaktu karbonatne podloge i glinovitog pokrivača, gdje karbonatna podloga probija glinoviti pokrivač ili rječe, u samom kvartarnom nanosu.

Rijeka Lika meandrirajući kroz Lipovo polje dolazi i do rubne kontaktne zone gdje za visokih vodostaja nestaje u nizu ponora. Najveća koncentracija ponora je uz jugozapadni rub polja, a najvažniji ponori su Markov ponor (Begovac), Mali Begovac, Dankova jama.

Ostavljajući nadzemni tok, voda Like svoje kretanje nastavlja velebitskim podzemljem, kroz prostor između Velebitske i Apatišanske barijere, da bi se ponovno pojavila u obliku izvora i vrulja na jadranskoj obali. Prostor između Velebitske i Apatišanske barijere je duboko okršeno područje na što upućuju novija speleološka istraživanja dubokih jama u Velebitu, što dokazuje da u tom dijelu trupa Velebita postoji splet podzemnih kanala kroz koje otječe voda prema moru. Ispitivanje smjera kretanja i brzine strujanja podzemnih voda provedeno je u dva navrata ubacivanjem boje u Markov ponor. Boja se pojavila na svim izvorima od Novljanske Žrnovnice do uvale Kalića kod Karlobaga.

Parcijalni slivovi Like dijele se na slijedeće slivne površine (Fritz i Pavičić):

- izvorišni dio Like s Glamočnicom i Počiteljicom do profila Like u Bilaju, F=210 km^2
- sliv Jadove do vodokazne stanice Barlete F=231 km^2

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- sliv Novčice do vodokazne stanice Gospić F=198 km^2
- sliv Otešice do vodokazne stanice Brezovo polje F=127 km^2
  Ukupna površina parcijalnih slivova: F=765 km^2
- sliv Like do profila Kruščica (vodokaz), F=980 km^2
- sliv Like do brane Sklope, F=1.014 km^2

Opis postojećeg stanja na prostoru akumulacije HE Kosinj:

Prikaz sliva Like na području zaposjedanja akumulacije HE Kosinj

Akumulacija HE Kosinj planira se uspostaviti izgradnjom brane na rijeci Lici na području između Kosinjske doline i Lipovog polja, oko 17 kilometara prije kraja površinskog toka rijeke Like, a 12 km uzvodno od brane Selište i tunela Lika-Gacka. Na prostoru zaposjedanja akumulacije Kosinj teku vodotoci Lika i Bakovac, te manji vodotok Mlakvenski potok (Bara).

Od planirane brane Kosinj planiranom akumulacijom zahvatio bi se prostor Kosinjske doline do postojeće brane hidroelektrane Sklope i akumulacije Kruščica, čime bi se plavilo oko 7 kilometara korita Like, koji je najvećim dijelom smješteno u Kosinjskoj dolini, a uzvodnih oko 1,5 kilometara korita je u kanjonu. Režim rijeke Like je u navedenom dijelu toka najvećim dijelom godine pod utjecajem ispuštanja vode iz akumulacije Kruščica, a pri niskim vodostajima vidljiv je u koritu utjecaj uspora s nizvodne brane Selište, što znači da u koritu Like i za sušnih mjeseci ima vode, premda povremeno nema protoka/dotoka. Širina korita Like na ovoj dionici je između 40 i 60 metara.

U lijevom zaobalju Like nalazi se uska i dugačka dolina potoka Bakovac, koji je posljednja značajnija pritoka Like. Bakovac je dužine oko 14 km, a nastaje iz više od desetak izvora od kojih su najpoznatiji Crno vrelo, Tošanovo, Šimac, Butinsko, Žužino, Markačevo i Klobučarevo vrelo. Najveći broj vrela se prihranjuje podzemnom vodom s ponora na području Tisovca i Pazarišta. Nizvodni dio Bakovca se planira potopiti u dužini oko 4,2 km. U sušnim razdobljima uzvodni i središnji dio potoka Bakovca zna biti bez vode, dok je u nizvodnom dijelu korito uvijek pod vodom uslijed uspora iz rijeke Like.

U desnom zaobalju Like pojavljuje se manji povremeni potok Bara ili Mlakvenski potok dužine oko 4,3 km. Nastaje iz nekoliko povremenih vrela od kojih su najvažnija Janjetovo vrelo, Bakar, Bukovac i Marinovac. Specifičnost Mlakvenskog potoka je da ponire na oko 170 metara udaljenosti od rijeke Like i potom se nešto nizvodnije pojavljuje u koritu Like. Ovaj se potok cijelom svojom dužinom plavi uspostavom akumulacije Kosinj.

3.7.3 Sustav hidroloških opažanja na slivu Like

Za praćenje hidroloških parametara na slivu Like i bilanciranje voda Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) je kasnih četrdesetih i pedesetih godina uspostavio određeni broj hidroloških stanica na Lici, pritokama i izvorima u slivu. Izgradnjom sustava HE Senj i Sklope u razdoblju od 1966. do 1970. godine pojedine su se stanice našle pod utjecajem uspora izgrađenih objekata, potopljene su ili su na njima prekinuta dotadašnja mjerenja, te su prestale s radom.

Stoga je DHMZ na zahtjev Hrvatske elektroprivrede mrežu postojećih hidroloških stanica, koje zbog svog položaja nisu došle pod utjecaj izgrađenog hidroenergetskog sustava, dopunio novim stanicama, uspostavljenim u karakterističnim točkama sustava.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Za potrebe analize hidroloških podataka u ovoj Studiji odabrane su hidrološke stanice na kojima mjerenja vrši DHMZ, dopunjeno s mjerenjima koje provodi HEP. Stanice su odabrane po kriteriju raspoloživosti nizova protoka, pouzdanosti izmjerenih protoka, značaja njihove lokacije u odnosu na pojedine točke hidroenergetskog sustava (bilanciranje voda, odnosno definiranje dotoka do pojedinih točaka u slivu). Također su za potrebe bilanciranja voda hidroenergetskog sustava Senj korišteni i podaci o vodostajima sa hidroloških stanica akumulacija Sklope, Selište brana, gdje mjerenja provodi HEP, a podaci se također dostavljaju DHMZ-u.

Osim hidroloških mjerenja pogon HE Senj obavlja i redovita opažanja energetskih parametara na objektima na slivu HES Senj, jer uz postojeće hidrološke stanice na slivu i objektima na slivu, sustav opažanja i mjerenja protoka čine i mjerni instrumenti za bilježenje veličine otvora preljevnih uređaja i ulaznih uređaja objekata dovoda vode u hidroenergetskom sustavu, na temelju čega se računski dobivaju podaci o protokama.

Na temelju prikupljenih podataka DHMZ i HEP – HE Senj obavljaju bilanciranje voda na slivu. Ovdje se radi o dva neovisna sustava prikupljanja, obrade podataka i izrade vodne bilance, s tim što HE Senj provodi svakodnevno bilanciranje voda u cilju određivanja dotoka u sustav, a zatvaranje bilance obavlja na razini mjeseca koristeći podatke o ukupnom dotoku Like i Gacke u sustav, ukupnoj mjesečnoj proizvodnji električne energije HE Senj, ukupnim mjesečnim gubicima u sustavu i preljevima na branama Selište i Šumećica. S druge strane, DHMZ bilanciranje voda na slivu obavlja po završetku tekuće kalendarske godine, pritom koristeći dio podataka mjerenja HE Senj. Pri bilanciranju voda DHMZ se koristi limnigrafskim, a HE Senj vodokaznim podacima.

U tablici u nastavku (Tablica 3.7.1) daju se osnovni podaci o odabranim hidrološkim stanicama na slivovima Like i Gacke na kojima mjerenja vrši DHMZ, dopunjeno sa stanicama praćenja hidroloških parametara na vodnim građevinama HES Senj na kojima mjerenja organizira HEP, a podatke obrađuje DHMZ.

Tablica 3.7.1: Osnovni podaci o hidrološkim stanicama na slivu Like

Šifra stanice	Naziv stanice	Naziv vodotoka	Oprema/početak mjerenja	Kota nule (m n. m.)	Parametri koje je Izvođač tražio od Naručitelja	Razdoblje raspoloživosti podataka u HIS 2000
8005	**BILAJ**	LIKA	VOD./1938. LIMN./1956.	556,236	H, Q	H 1970. – 1991. 1995. – 1997. 1998. – 2000. 2001. – 2002. 2003. – 2012. Q 1970. – 1991. 2002. – 2006. 2009. – 2012.
8003	**BARLETE**	JADOVA	VOD./1947. LIMN./1964.	563,589	H, Q	H 1970. – 1991. 1998. – 2012. Q 1970. – 1991. 1998. – 2012.
8039	**LIČKI NOVI**	NOVČICA	VOD./1963. LIMN.	554,319	H, Q	H 1970. – 2012. Q 1970. – 2012.
8030	**KOLAKOVICA**	BOGDANICA	VOD./1963. LIMN.	553,480	H, Q	H 1970. – 1991. 1992. – 2001. 2002. – 2012. Q 1970. – 1991. 1992. – 2001. 2002. – 2012.
8128	**BUTINSKI MOST**	BAKOVAC	VOD./1987. LIMN./1987.	489,834	H, Q	H 1987. – 2012.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Šifra stanice	Naziv stanice	Naziv vodotoka	Oprema/početak mjerenja	Kota nule (m n. m.)	Parametri koje je Izvođač tražio od Naručitelja	Razdoblje raspoloživosti podataka u HIS 2000
						Q 1988. – 2011.
8065	**ŠUMEČICA**	KANAL LIKE	VOD./1967. LIMN./1967.	relativna	H, Q	H 1970. – 2000. 2003. – 2005. 2006. – 2012. Q 1970. – 2000. 2003. – 2005. 2006. – 2011.
8502	**ŠUMEČICA SR. DN.**	LIKA + GACKA	VOD./1968. LIMN.	400,000	H, Q	H 1986. – 2012. Q 1986. – 2011.
8144	**PODGORA**	GACKA	VOD./1998. LIMN./1998.	449,656	H, Q	H 1998. – 1999. 2000. 2001. – 2012. Q 1999. – 2000. 2002. – 2007. 2009.-2011.
8079	**VIVOZE**	GACKA	VOD./1949. LIMN./2004.	448,000	H, Q	H 1975. – 2005. 2006. – 2012. Q 1978. – 2003.
8500	**AKUMULACIJA SKLOPE**	LIKA	VOD./1957.	490,00	H	H 1976. – 2012.
8501	**SELIŠTE BRANA**	LIKA	VOD./1968.	400,00	H	H 1976. – 2012.

**plavom bojom označene su godine s nepotpunim nizovima*
Kazalo: H – vodostaj; Q– protok

Na lokacijama hidroloških stanica prate se osnovne značajke režima voda od vodostaja, temperature, nanosa i protoka. Jasno je da uspostavljeni sustav ne može u potpunosti odgovoriti na sva pitanja vezana za režim otjecanja, posebno jer slivno područje Like karakteriziraju krške forme. Osim razvijenosti topografije za krško područje su karakteristična odstupanja topografske i hidrogeološke razvodnice. Također je važno napomenuti da hidrogeološka razvodnica ne mora biti stalna nego se može mijenjati ovisno o razinama podzemnih voda.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.7.2: Raspoloživost podataka u Bazi hidroloških podataka DHMZ-a (HIS 2000) za hidrološke stanice na slivovima Like i Gacke



© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.7.3: Karakteristični srednji godišnji protoci na hidrološkim postajama sliva Like

ŠIFRA HIDR. STAN.	HIDROLOŠKA STANICA	VODOTOK	RAZDOBLJE OBRADE	GODINE ZA KOJE NEDOSTAJU PODACI	SREDNJI PROTOK (m^3/s)		
					sred.	maks.	min.
8005	BILAJ	LIKA	1970. - 2012.	-	**6,65**	10,2	2,04
8003	BARLETE	JADOVA	1970. - 2012.	1991. - 1998.	**4,30**	8,26	0,492
8039	LIČKI NOVI	NOVČICA	1970. - 2012.	-	**2,47**	3,86	0,771
8030	KOLAKOVICA	BOGDANICA	1970. - 2012.	1991. 2001. - 2002.	**2,81**	5,01	0,948
8128	BUTINSKI MOST	BAKOVAC	1988. - 2012.	-	**0,741**	1,38	0,196
8065	ŠUMEČICA	KANAL LIKE	1970. - 2012.	2001. - 2005.	**17,6**	25,0	10,2



Slika 3.7.2: Pregledna karta hidroloških postaja na slivu Like

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.7.4 Vodotoci sliva rijeke Like

Hidrografska mreža sliva rijeke Like je s njezine lijeve strane znatno jače razvijena od desne strane.

Ukupna duljina tokova lijeve strane zajedno s Likom, koja je dužine 78 km, iznosi 368 km. K tome se može dodati još do 10 % na manje tokove i jaruge pa je ta duljina 404 km. Površina sliva svih tih vodotoka je 529 km^2, pa je specifična duljina vodotoka l=404/529=0,765 km/km^2, što predstavlja dobro razvijenu površinsku hidrografiju.

Nasuprot tome, desna strana ima ukupnu dužinu vodotoka zajedno s Likom (143,5 + 78) + 10 % = 243,6 km, i površinu sliva 485 km^2 pa je specifična duljina vodotoka l=243,6/485=0,502 km/km^2, što je oko 50% manje od lijevoobalne strane, a to spada već u slabije razvijenu površinsku hidrografiju. Razlog tome je blaga topografija i znatno niže količine oborina u odnosu na dio sliva s lijeve strane Like.

Geneza otjecanja u koritu Like vezana je na pretežno površinsko i potpovršinsko slijevanje unutar slivnih razvodnica, koje uglavnom prate topografske uvjete. U svom najuzvodnijem dijelu sliva, Lika prima s lijeve strane više manjih pritoka: Ljuta (Ljutik), Jovac, Marunovac, a prvi je značajniji pritok Počiteljica. U nizvodnijem toku, s lijeve strane prima Novčicu i Otešicu, a s desne strane Glamočnicu i Jadovu. Nizvodno od akumulacije Krušćica u Liku utječe kao lijeva pritoka vodotok Bakovac. Prema podacima iz ranije razmatranog razdoblja 1970.-1995. godine, srednji godišnji protok Like na profilu Krušćica je bio 24,20 m^3/s, dok je srednji godišnji protok Bakovca na profilu planirane brane Bakovac određen s 1,05 m^3/s, a srednji godišnji protok Like kod Selišta 27,3 m^3/s. Prema ovom godišnji volumen dotoka Like u Krušćicu je oko 763 mil.m^3.

Mjerodavni hidrološki niz srednjih dnevnih podataka o protocima, koji se koristi u nastavku, definiran je za razdoblje od 1971. do 2012. godine, sa sljedećim pokazateljima:

- Srednji godišnji protok Like u profilu Krušćica 23,42 m^3/s
- Srednji god. dotok Bakovca i sliva Like na dijelu od Sklopa do Selišta 3,04 m^3/s

<u>Vodotoci</u>

Uzvodno od akumulacijskog jezera Krušćica lijevi pritoci Like su:

- Otešica, s Pazarišnicom, Tisovcem i Popovačom,
- Novčica, s Bogdanicom, Bužimnicom, Rakovcem i Brušanicom, te
- Počiteljica.

Nizvodno od brane Sklope, Lika prima vode lijeve pritoke - potoka Bakovca. Ponorima, koji se javljaju u koritu Pazarišnice, voda podzemno otječe prema Bakovcu i donjem toku rijeke Like, što je dokazano i bojanjem.

Desni pritoci Like uzvodno od akumulacijskog jezera Krušćica su povremeni vodotoci:

- Jadova,
- Glamočnica.

Jadova izvire kod Gornje Ploče iz pećine u desnom boku doline kojom povremeno dotječu vode iz šireg područja Udbine, a prima i vode Suvaje. Kako Jadova presušuje u ljetnom razdoblju, Lika na dijelu toka do ušća Novčice u tom razdoblju gotovo i nema protoka.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nizvodno od Kosinjskog mosta Lika ulazi u prostrano Lipovo polje na čijem zapadnom dijelu ponire u brojnim ponorima. Od Kosinjskog mosta do ponorske zone na kraju Lipovog polja, Lika nema pritoka, iako slivno područje Lipovog polja ima topografski veliku površinu, što je izravna posljedica velike razlomljenosti intenzivno okršenog terena, pa je dotok u Liku s brdovitih terena minimalan.

3.7.5 Karakteristična hidrološka stanja

Dosadašnjim obradama provedene su analize minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka, koje uključuju: trendove srednjih i maksimalnih godišnjih protoka, krivulje trajanja i učestalosti srednjih dnevnih protoka, proračun maksimalnih godišnjih protoka različitih povratnih razdoblja na hidrološkim stanicama sliva Like, definiranje oblika velikih vodnih valova.

Detaljnije hidrološke analize minimalnih protoka nisu provedene zbog pojave presušivanja vodotoka na pojedinim hidrološkim stanicama.

U nastavku su na kraju studije tablicama i dijagramima prikazani podaci hidroloških mjerenja i hidroloških obrada, koji su mjerodavni za HES Kosinj. Prikazani su minimalni, srednji i maksimalni mjesečni i godišnji protoci (s pripadajućom osnovnom statističkom obradom radi nadopune podataka mjerenja koji su nedostajali uglavnom zbog ratnih djelovanja) u razdoblju obrada (1970.-2012. godine) za hidrološke stanice na kojima se definira Q-H odnos. Uz tablični iskaz, dan je na kraju studije i grafički prikaz hoda minimalnih, srednjih i maksimalnih mjesečnih i godišnjih protoka.

3.7.5.1 Srednje vode

Na temelju provedenih mjerenja protoka definirani su nizovi srednjih godišnjih protoka za mjerodavne hidrološke stanice sliva Like, u nastavku su dane karakteristične vrijednosti srednjih godišnjih protoka kao i grafički prikaz hoda srednjih godišnjih protoka s analizom pripadajućeg trenda.

Pregled karakterističnih srednjih protoka za razmatrane hidrološke stanice na slivu Like i Gacke dani su u tablici u nastavku.

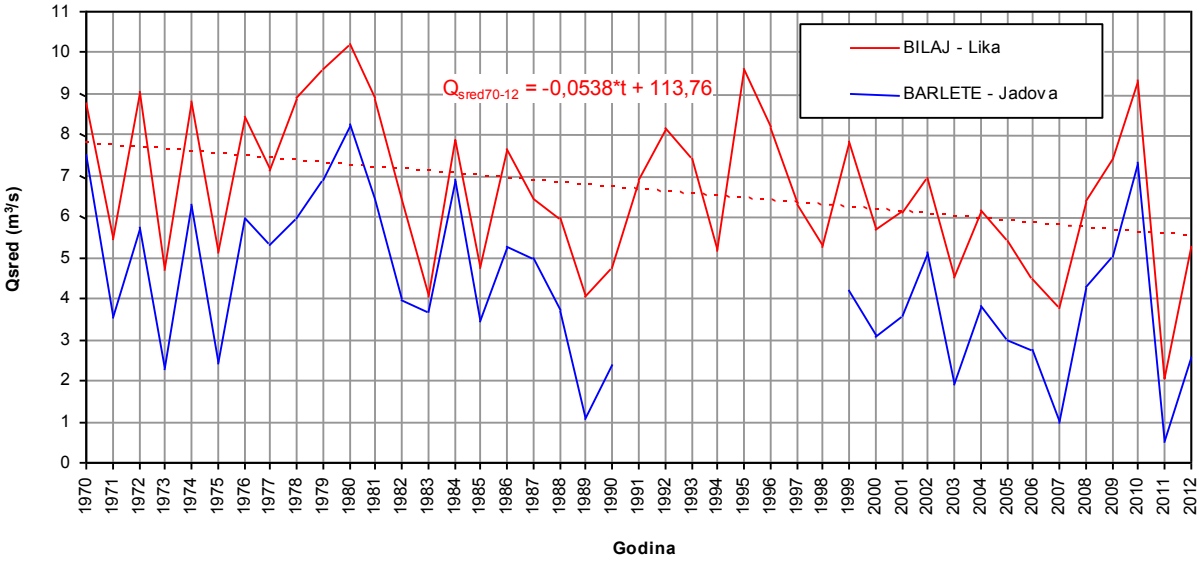
Tablica 3.7.4: Karakteristični srednji protoci na hidrološkim postajama na slivu Like

ŠIFRA HIDR. STAN.	HIDROLOŠKA STANICA	VODOTOK	RAZDOBLJE OBRADE	GODINE ZA KOJE NEDOSTAJU PODACI	SREDNJI PROTOK (m^3/s)		
					sred.	maks.	min.
8005	BILAJ	LIKA	1970. - 2012.	-	**6,65**	10,2	2,04
8003	BARLETE	JADOVA	1970. - 2012.	1991. - 1998.	**4,30**	8,26	0,492
8039	LIČKI NOVI	NOVČICA	1970. - 2012.	-	**2,47**	3,86	0,771
8030	KOLAKOVICA	BOGDANICA	1970. - 2012.	1991. 2001. - 2002.	**2,81**	5,01	0,948
8128	BUTINSKI MOST	BAKOVAC	1988. - 2012.	-	**0,741**	1,38	0,196
8065	ŠUMEČICA	KANAL LIKE	1970. - 2012.	2001. - 2005.	**17,6**	25,0	10,2

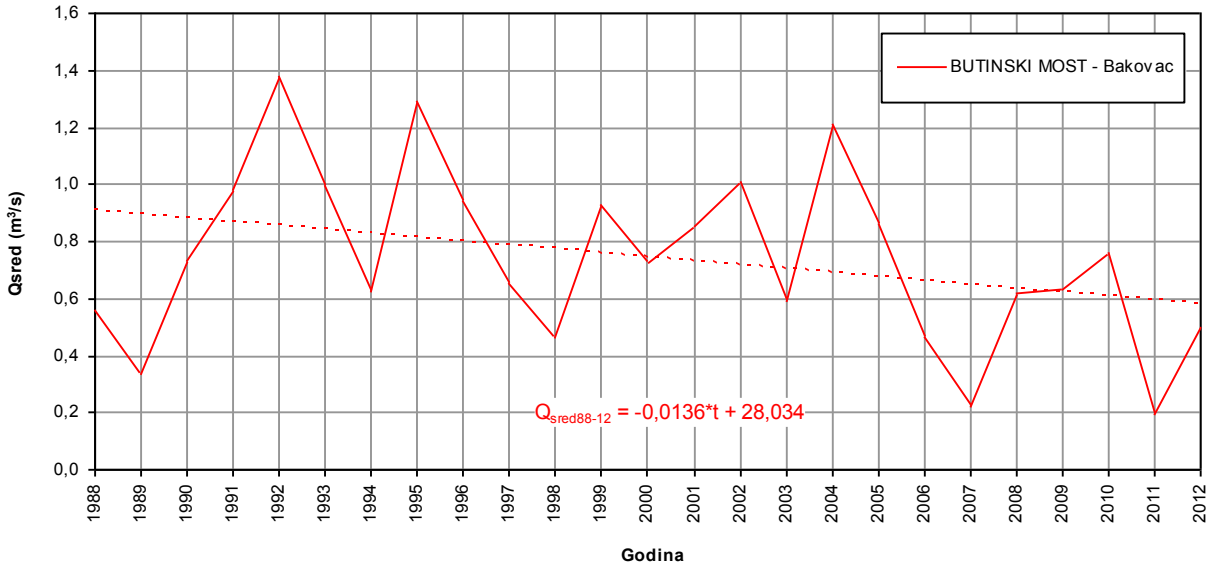
Na rijeci Lici i Jadovi (desna pritoka) prisutan je u razdoblju do početka devedesetih godina značajan negativan trend protoka. Iako postoji prekid u mjerenjima, zbog prestanka rada hidroloških stanica, može se zaključiti da je tijekom devedesetih godina do početka ovog stoljeća došlo do smanjenja negativnog trenda godišnjih protoka. To je

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

u skladu s oborinskim ciklusom koji je uočen analizama u prijašnjim studijama temeljem razmatranja meteoroloških stanica šireg područja. Negativan trend za razdoblje nakon 1999. godine ublažava vodna 2010. godina. Kao najsušnija godina u cijelom razdoblju razmatranja ističe se 2011. godina. Na grafičkom prikazu uočava se vrlo sličan hod srednjih godišnjih protoka u oba razmatrana presjeka.



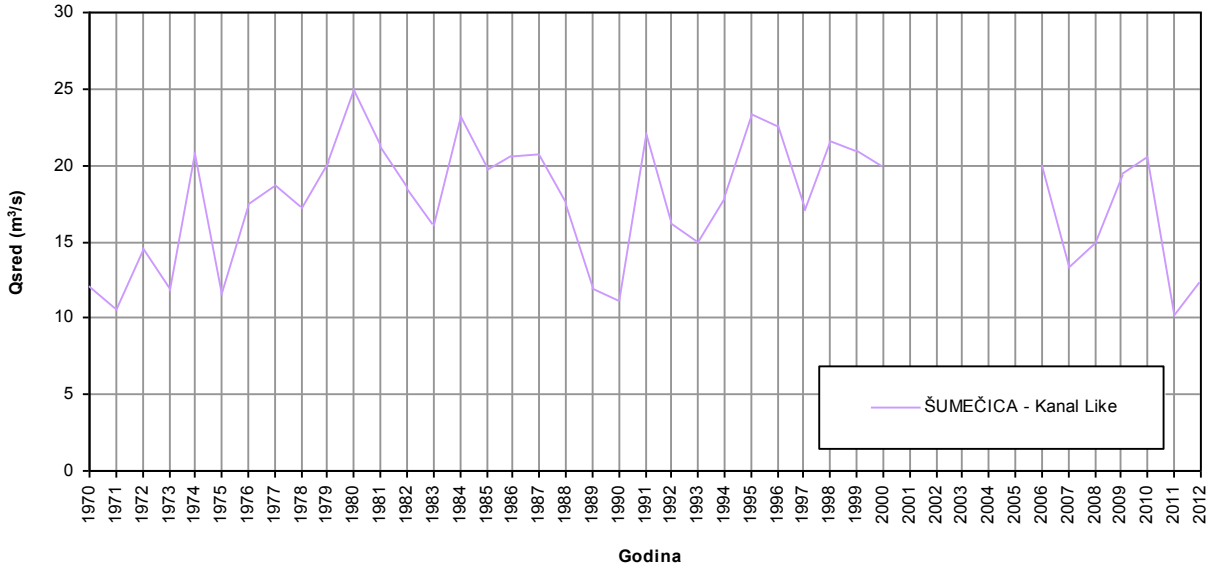
Slika 3.7.3: Hidrogrami srednjih godišnjih protoka na hidrološkim postajama Bilaj na Lici i Barlete na Jadovi



Slika 3.7.4: Hidrogram srednjih godišnjih protoka na hidrološkim postajama: Butinski most na Bakovcu

Nizvodno od HE Sklope do brane Selište na lijevoj pritoci rijeke Like, na vodotoku Bakovcu uspostavljena je hidrološka stanica Butinski most na kojoj se mjeri vodostaj i određuje protok. U razdoblju velikih voda Like razine voda na ovoj stanici su pod usporom tako da su podaci protoka u tom razdoblju nepouzdani. Kod srednjih godišnjih protoka prisutan je negativan trend. Ovdje 2010. godina nema veliki utjecaj na vodnost, kao što je uočljivo na hidrološkim stanicama uzvodno od akumulacije Krušćica.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.7.5: Hidrogram srednjih godišnjih protoka, hidrološka postaja Šumečica na Kanalu Like

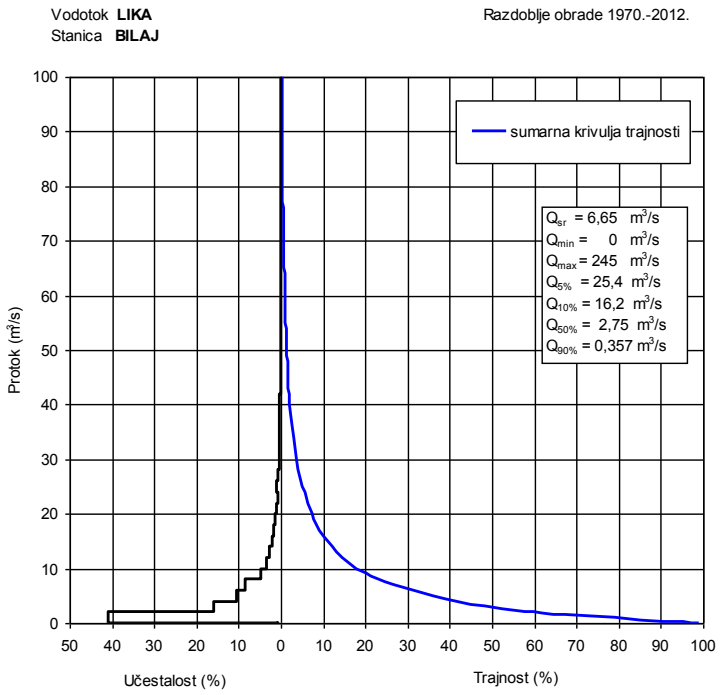
Količine dotoka rijeke Like u čvor Šumečica određuju se na temelju mjerenja na hidrološkoj stanici Šumečica na Kanalu Like. Uočava se ujednačenost protoka na višegodišnjoj razini (što je rezultat kontroliranog ispuštanja iz akumulacije Krušćica), te njihov blagi trend porasta, ako se promatra niz do prekida mjerenja 2000. godine.

Za usvojene hidrološke nizove srednjih dnevnih protoka određene su krivulje trajanja i učestalosti srednjih dnevnih protoka.

Na slikama u nastavku (Slike 3.7.6 - Slika 3.7.7) prikazane su krivulje trajanja i učestalosti srednjih dnevnih protoka za hidrološke stanice na slivu Like za razdoblje rada svake pojedine stanice. Na svakoj slici su dane brojčane veličine srednjeg, minimalnog i maksimalnog zabilježenog protoka, te protoka 5 %, 10 %, 50 % (medijana) i 90 % trajanja vremena.

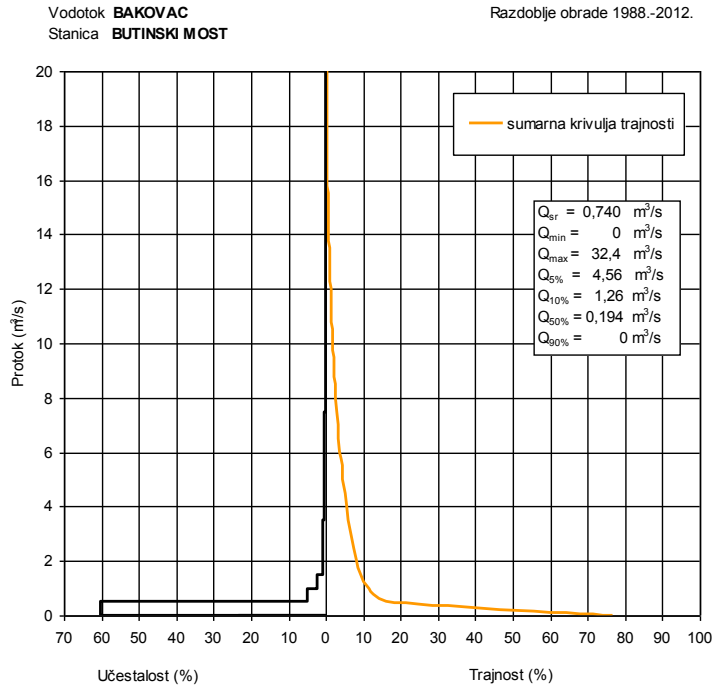
Krivulje trajanja i učestalosti protoka na hidrološkoj stanici Bilaj za rijeku Liku prikazane su na slici 3.7.6. Srednji protok u razdoblju 1970.-2012. godina (niz srednjih dnevnih protoka dopunjen korelacijom sa susjednom stanicom, za godine za koje su izvorno nedostajali podaci) iznosio je 6,65 m^3/s, dok je protok trajanja 50 % iznosio 2,75 m^3/s. Najsušnija je bila 2011. godina sa srednjim protokom 2,04 m^3/s, a najvlažnija 1980. sa srednjim protokom 10,2 m^3/s. Apsolutni maksimum protoka zabilježen je 1978. godine u iznosu od 245 m^3/s. Vodotok Like na hidrološkoj postaji Bilaj je presušivao manje od 1 % vremena u navedenom razdoblju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.7.6: Krivulje trajanja i učestalosti srednjih dnevnih protoka na hidrološkoj postaji Bilaj na Lici

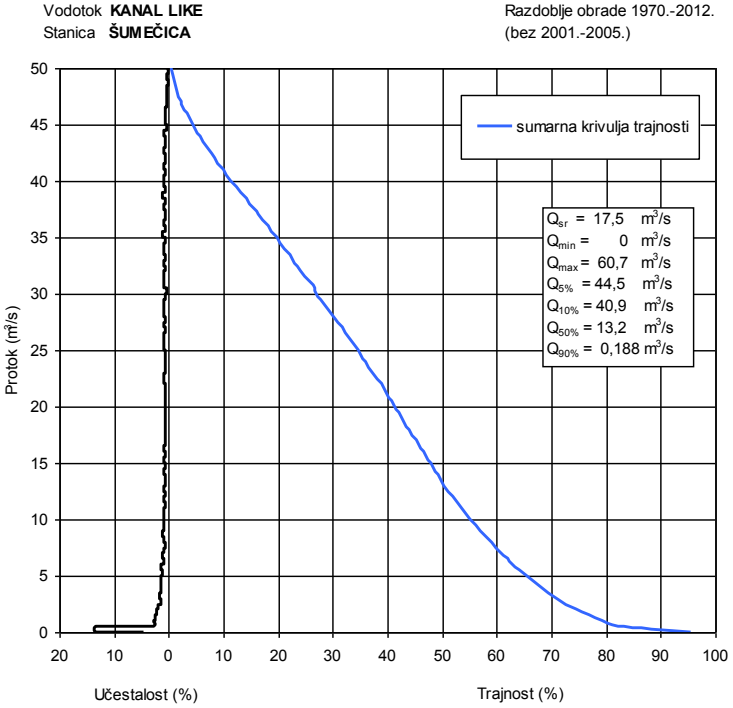
Za hidrološku postaju Butinski most na Bakovcu raspoloživi su dnevni podaci protoka od 1988. godine. Srednji dnevni protoci u razdoblju 1988.-2012. godina iznosili su 0,740 m^3/s. Kao najsušnija zabilježena je 2011. godina, sa srednjim protokom od samo 0,196 m^3/s, a najvlažnija je bila 1992. godina sa srednjim protokom od 1,38 m^3/s. Apsolutni maksimum protoka zabilježen je 1997. godine u iznosu od 32,4 m^3/s. Vodotok Bakovac na profilu Butinski most je presušivao oko 23 % vremena u razdoblju praćenja. Krivulje trajanja i učestalosti srednjih dnevnih protoka Bakovca prikazane su na Slika 3.7.7.



Slika 3.7.7: Krivulje trajanja i učestalosti srednjih dnevnih protoka na hidrološkoj postaji Butinski most na Bakovcu

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na Slika 3.7.7 za ilustraciji su prikazane krivulje učestalosti i trajanja izmjerenih protoka na hidrološkoj postavi Šumečica na Kanalu Lika. Iz krivulje trajanja je vidljiva ujednačenost režima i prilagođenost potrebama rada HE Senj. Protoka trajanja 50 % vremena iznosi 13,2 m^3/s, a samo oko 5 % vremena u razmatranom razdoblju 1971.-2012. godina nije bilo tečenja kroz tunel Lika-Gacka (vjerojatno zbog radova na dijelu hidroenergetskog sustava).



Slika 3.7.8: Krivulje trajanja i učestalosti srednjih dnevnih protoka na hidrološkoj postaji Šumečica na Kanalu Like

3.7.5.2 Velike vode

3.7.5.2.1 Karakteristični maksimalni protoci

Obradom satnih podataka o protocima (tamo gdje su bili razpoloživi) formirani su nizovi maksimalnih mjesečnih odnosno godišnjih protoka u razdoblju rada pojedine stanice. U slučaju da satni podaci protoka nisu raspoloživi za određenu stanicu, maksimalni zabilježeni protoci u pojedinom mjesecu odnosno godini definiraju se na temelju maksimalne srednje dnevne vrijednosti.

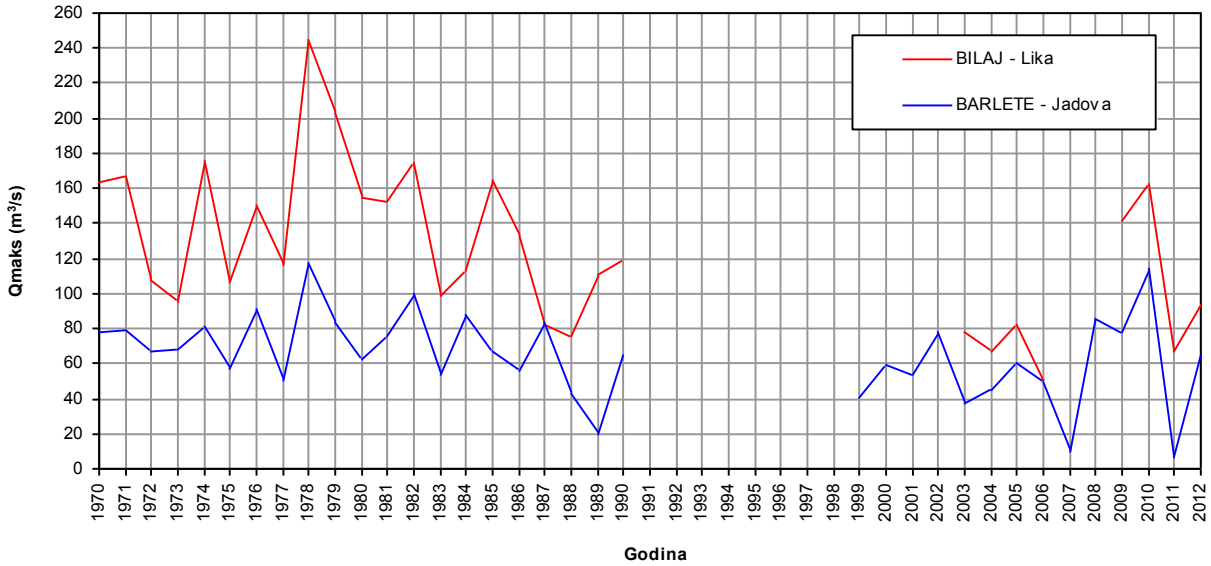
Pregled karakterističnih maksimalnih protoka (s datumom pojave zabilježenog apsolutnog maksimuma) za razmatrane hidrološke stanice na slivu Like dani su u tablici u nastavku. Iz priložene tablice vidljivo je da hidrološke stanice slivnog područja akumulacijskog jezera Kruščica (h.s. Bilaj, Barlete i Lički Novi) koincidiraju s obzirom na pojavu zabilježenog apsolutnog maksimuma (na sve tri stanice zabilježen je istoga dana 29.1.1978. godine), osim na hidrološkoj postaji Kolakovica gdje je apsolutni maksimum zabilježen 1974. godine. Na svim hidrološkim stanicama apsolutni maksimumi bilježe se u studenome ili siječnju (osim na postaji Kolakovica gdje je zabilježen krajem listopada).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.7.5: Karakteristični maksimalni protoci na hidrološkim postajama na slivu Like

ŠIFRA HIDR. STAN.	HIDROLOŠKA STANICA	VODOTOK	RAZDOBLJE OBRADE	GODINE ZA KOJE NEDOSTAJU PODACI	MAKSIMALNI PROTOK (m^3/s)		
					Maks.	min.	sred.
8005	BILAJ	LIKA	1970. - 2012.	1991. - 2002. 2007. - 2008.	**245,0** (29.1.1978.)	49,4	125,8
8003	BARLETE	JADOVA	1970. - 2012.	1991. - 1998.	**117,0** (29.1.1978.)	6,66	64,8
8039	LIČKI NOVI	NOVČICA	1970. - 2012.	-	**74,7** (29.1.1978.)	24,6	47,5
8030	KOLAKOVICA	BOGDANICA	1970. - 2012.	1991. 2001. - 2002.	**118,0** (29.10.1974.)	20,8	53,0
8128	BUTINSKI MOST	BAKOVAC	1988. - 2012.	-	**32,4** (13.11.1997.)	6,5	22,8
8065	ŠUMEČICA	KANAL LIKE	1970. - 2012.	2001. - 2005.	**60,7** (23.1.1980.)	38,6	53,8

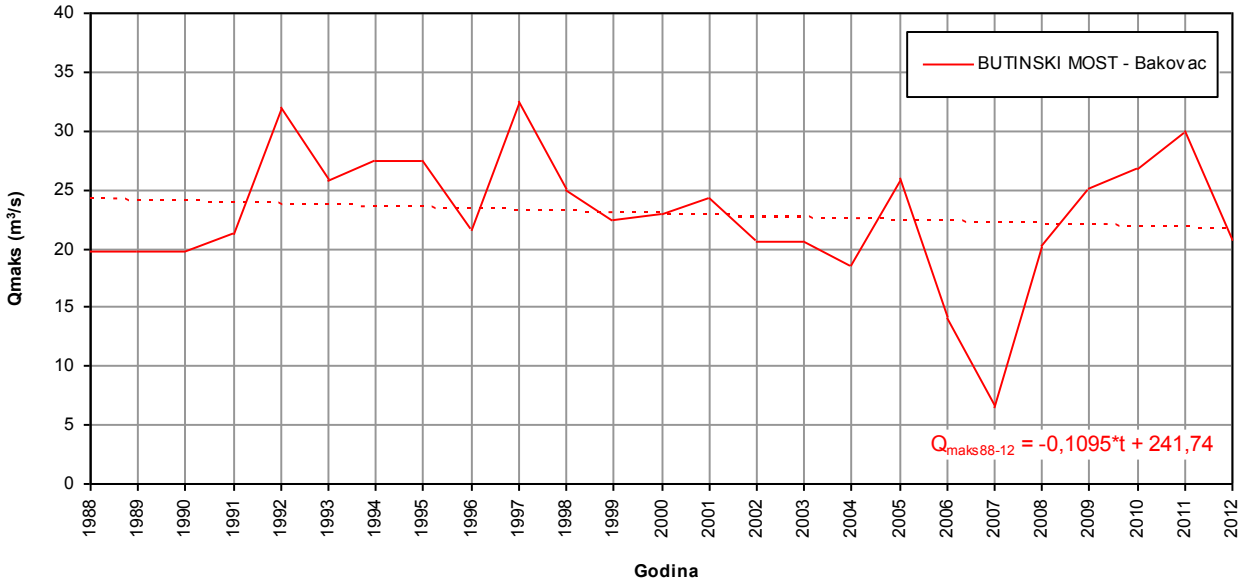
Hidrogrami maksimalnih godišnjih protoka Like i Jadove, iako postoji prekid u nizu maksimalnih protoka, ukazuju na negativan trend. Razlike zabilježenih maksimuma protoka izraženije su na Lici gdje se kreću od 49,4 – 245 m^3/s, dok su na Jadovi znatno manje i kreću se od 6,66 – 117 m^3/s (Slika 3.7.9).



Slika 3.7.9: Hidrogrami maksimalnih godišnjih protoka na hidrološkim postajama Bilaj na Lici i Barlete na Jadovi

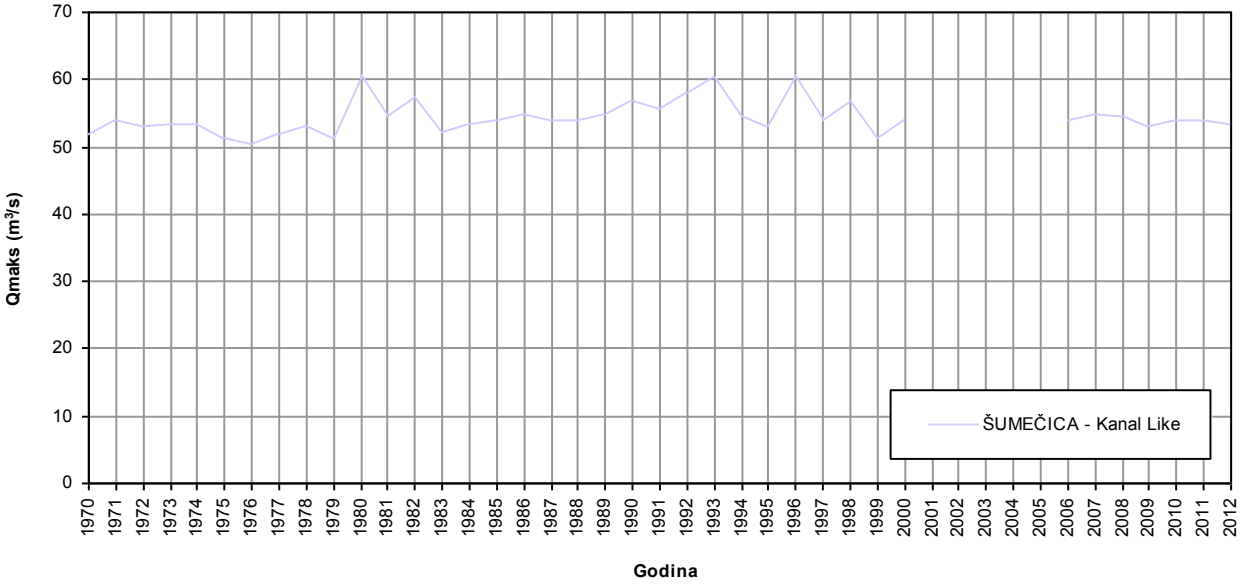
Nizvodno od HE Sklope na lijevoj pritoci rijeke Like, na vodotoku Bakovcu razine voda na hidrološkoj stanici Butinski most u razdoblju velikih voda Like su pod usporom tako da su podaci protoka u tom razdoblju nepouzdani. Na Slika 3.7.10 prikazani su hidrogrami maksimalnih godišnjih protoka na hidrološkoj stanici Butinski most. Na slikama se uočava blagi negativan gradijent dotoka.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.7.10: Hidrogram maksimalnih godišnjih protoka na hidrološkoj postaji Butinski most na Bakovcu

Dotok rijeke Like u čvor Šumečica određuju se na temelju mjerenja na hidrološkoj stanici *Šumečica* na Kanalu Like. Na Slika 3.7.11 prikazani su hidrogrami maksimalnih godišnjih protoka na hidrološkoj stanici Šumečica na Kanalu Like. Uočava se ujednačenost maksimalnih zabilježenih godišnjih protoka (što je rezultat kontroliranog ispuštanja iz Selišta).



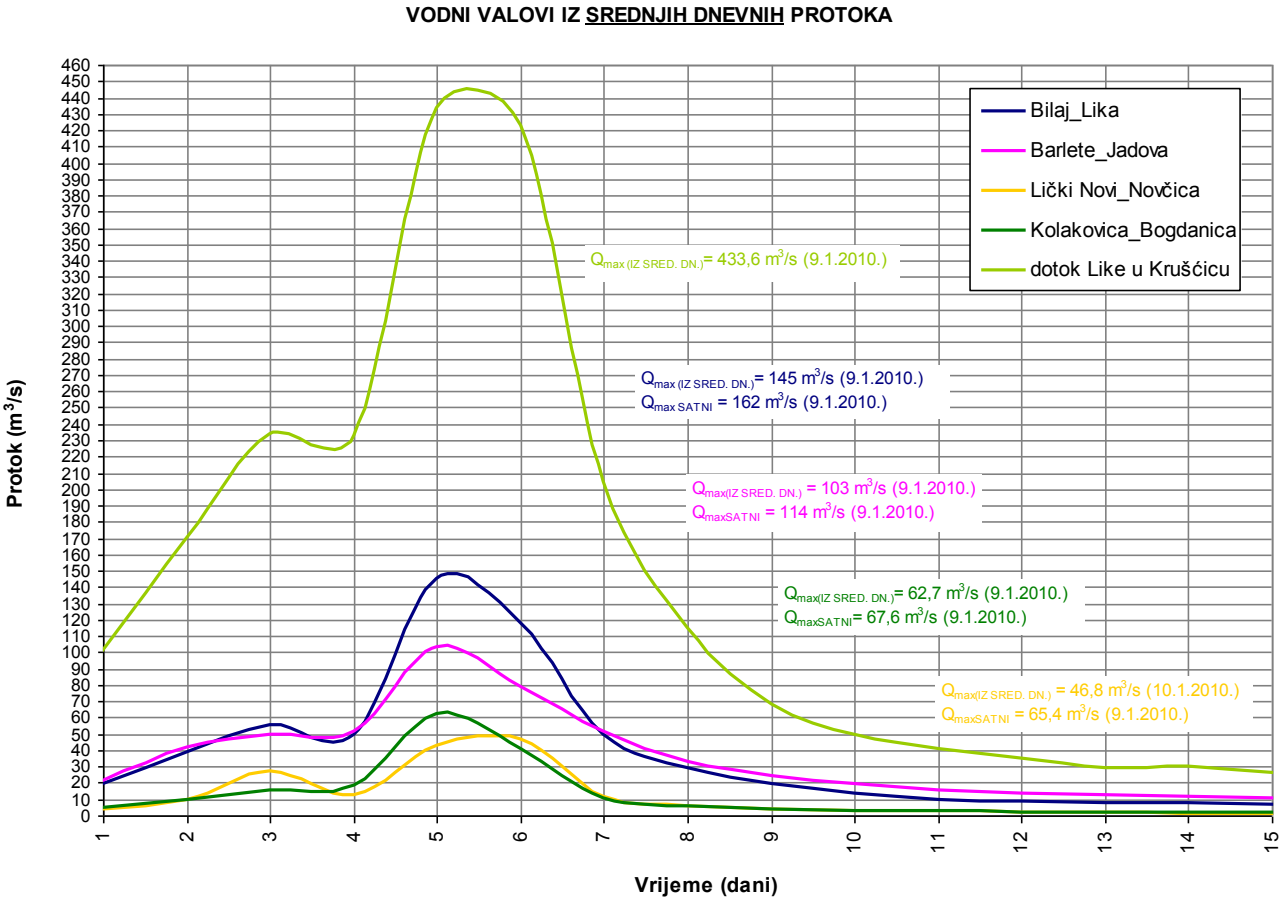
Slika 3.7.11: Hidrogram maksimalnih godišnjih protoka na hidrološkoj postaji Šumečica na Kanalu Like

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.7.5.2.2 Zabilježeni visokovodni događaji

Na vodotocima sliva akumulacijskog jezera Kruščica najveći vodni valovi se javljaju od listopada do siječnja. Najveći su na Lici, a najmanji na Novčici.

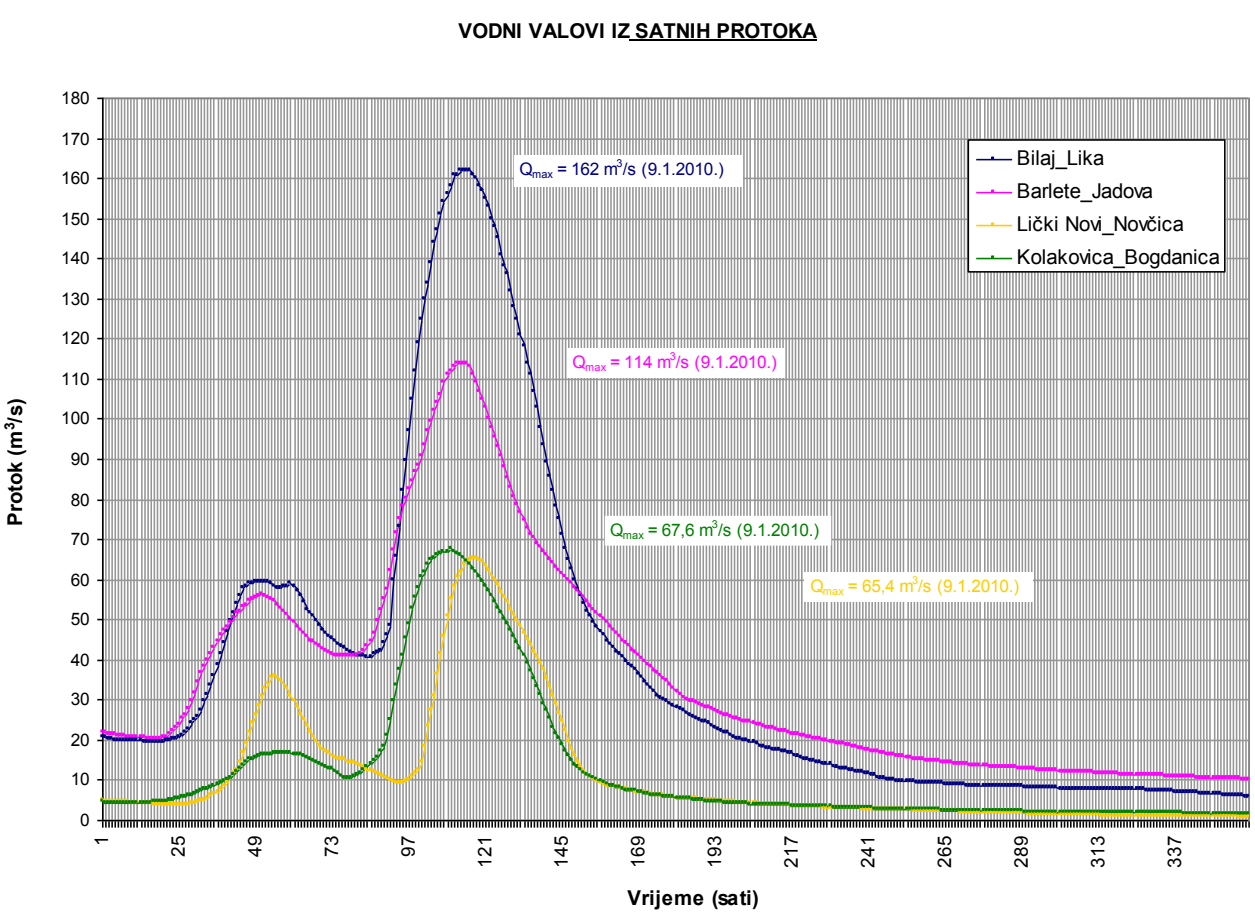
Na Slika 3.7.12 prikazani su hidrogrami vodnih valova iz siječnja 2010. godine na hidrološkim stanicama uzvodno od akumulacijskog jezera Kruščica, te vodni val dotoka Like u akumulaciju Kruščica. Vodni valovi su dobiveni na temelju srednjih dnevnih podataka o protocima.



Slika 3.7.12: Hidrogrami maksimalnih srednjih dnevnih protoka poplavnih valova na hidrološkim stanicama uzvodno od akumulacije Kruščica, te dotoka Like u Kruščicu (siječanj 2010.)

Na slici 3.7.13 prikazani su hidrogrami vodnih valova za isti visokovodni događaj iz 2010. godine na hidrološkim stanicama uzvodno od akumulacijskog jezera Kruščica dobiveni na temelju satnih podataka o protocima. Trajanje prikazanih vodnih valova je otprilike 3 dana.

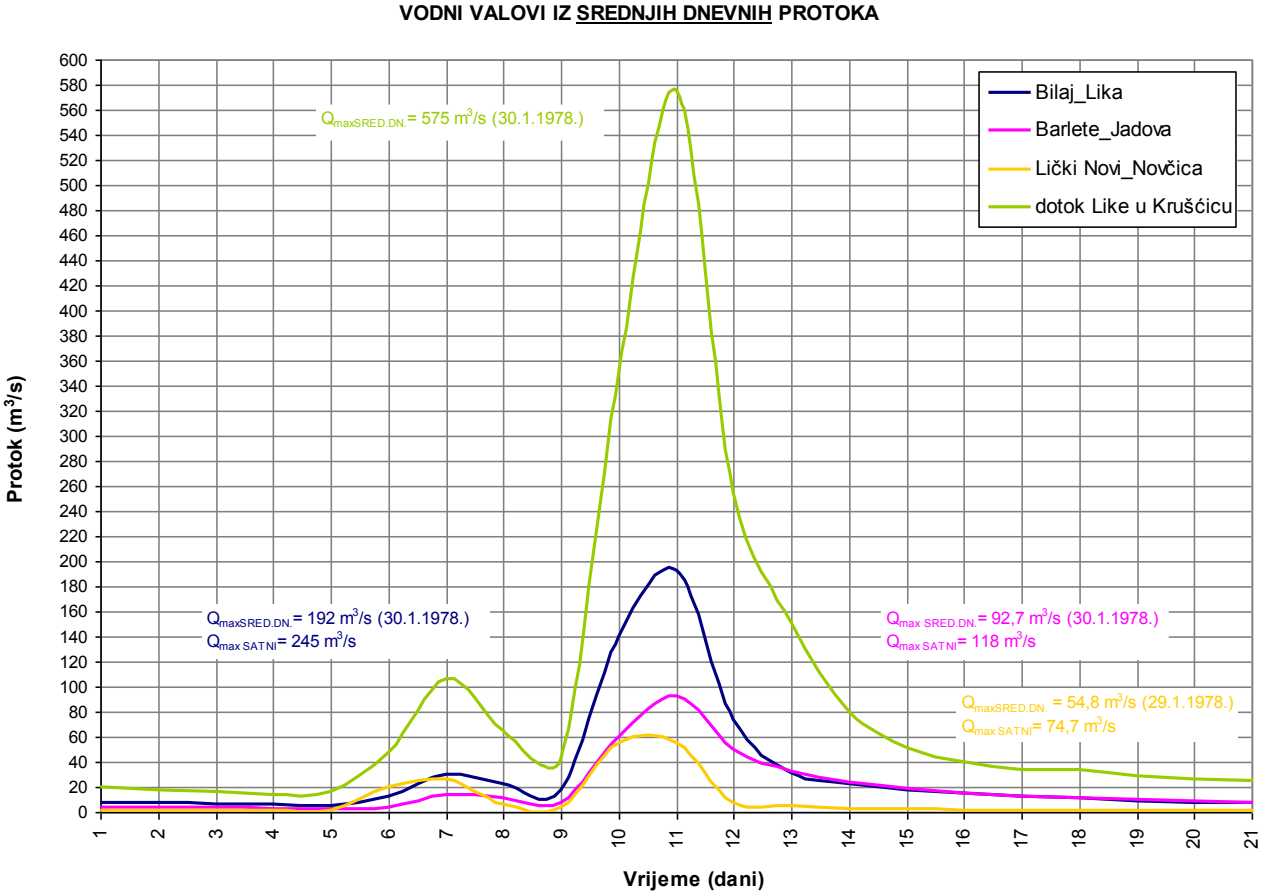
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.7.13: Hidrogram maksimalnih satnih protoka poplavnih valova na hidrološkim stanicama uzvodno od akumulacije Krušćica (siječanj 2010.)

Na Slika 3.7.14 prikazani su hidrogrami poplavnih valova, prikaz se odnosi na maksimalne zabilježene vodne valove na hidrološkim stanicama uzvodno od akumulacijskog jezera Krušćica, a koji su se na pojedinoj hidrološkoj stanici pojavili u razmatranom razdoblju (1970.-2012. godine.), te na same maksimalne dotoke Like u akumulaciju Krušćica. Tako je ekstremni visokovodni događaj na hidrološkim stanicama Like, Jadove i Novčice zabilježen istodobno u siječnju 1978. godine, dok se najveći vodni val na Bogdanici nije javio u isto vrijeme kao i na spomenutim vodotocima sliva Krušćice, već je on zabilježen u listopadu 1974. godine. Najveći zabilježeni dotok Like u Krušćicu koincidira s najvećim zabilježenim protocima 1978. godine na uzvodnim hidrološkim stanicama (Bilaj, Barlete i Lički Novi). Prikazani vodni valovi dobiveni su obradom srednjih dnevnih vrijednosti protoka, jer u tome razdoblju na ovim stanicama nije bilo satnog bilježenja protoka.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.7.14: Hidrogrami maksimalnih srednjih dnevnih protoka poplavnih valova na hidrološkim stanicama uzvodno od akumulac. jezera Krušćica, te dotoka Like u Krušćicu (siječanj 1978.)

3.7.5.2.3 Maksimalni godišnji protoci različitih povratnih razdoblja

Proračun maksimalnih godišnjih protoka različitih povratnih razdoblja rijeke Like proveden je primjenom standardnih teorijskih funkcija raspodjele za pet hidroloških stanica: *Bilaj* (Lika), *Barlete* (Jadova), *Lički Novi* (Novčica), *Kolakovica* (Bogdanica), *Butinski most* (Bakovac), te na profilu akumulacije Kruščice (dotok Like).

Veličine karakterističnih maksimalnih protoka na slivu Like su velike radi djelovanja njene podzemne retencije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.7.6: Vjerojatnost pojave maksimalnih godišnjih protoka na h.s. Like (prema odabranim razdiobama)

PR (god)	VJER (%)	MAKSIMALNI GODIŠNJI PROTOK (m^3/s)					
		BILAJ Lika	**BARLETE** Jadova	**LIČKI NOVI** Novčica	**KOLAKOVICA** Bogdanica	**AK.KRUŠĆICA** Lika**	**BUTINSKI M.** Bakovac
5	**20**	162,5	82,8	57,2	67,3	413,4	26,8
10	**10**	188,6	97,4	63,2	78,9	470,1	30,0
20	**5**	212,3	111,5	68,5	90,0	519,4	33,1
25	**2**	219,5	115,9	70,1	93,5	534,2	34,1
50	**1**	241,1	129,7	74,8	104,4	577,6	37,1
100	**0,1**	261,7	143,3	79,1	115,2	618,0	40,2
1000	**0,01**	324,9	188,3	92,1	150,9	738,4	50,1
Sred		125,8	64,8	47,8	53,0	322,3	22,8
STD		45,8	25,0	11,9	19,8	112,1	5,52
Cv		0,364	0,386	0,252	0,375	0,348	0,242
Cs		0,529	-0,295	0,451	0,871	0,433	-0,784
Funkcija raspodjele		Log-Pearson3	Gumbel	Pearson3	Gumbel	Pearson3	Gumbel
S-K test		96,03 %	74,30 %	96,96 %	100,00 %	99,19 %	47,97 %
HI-2 test		9,23 %	100,00 %	88,48 %	33,19 %	64,99 %	100,00 %
Razdoblje obrade		1970-2012*	1970-2012*	1970-2012	1970-2012*	1971-2012	1988-2012

* *zvjezdicom označeni nepotpuni nizovi*

** *velike vode akumulacije Kruščica ne uzimaju u obzir akumulirani volumen u akumulaciji*

Protoci Like u profilu Kruščica za ovu analizu definirani su na bazi izračuna protoka iz proizvedene energije i podataka o preljevu definiranih na bazi protočne krivulje preljeva te ne predstavljaju prirodni dotok u akumulaciju već izlazni transformirani protok na izlazu iz akumulacije Kruščica.

Ovako obrađivani dotoci karakterističnih povratnih razdoblja u akumulacijsko jezero Krušćica su manji nego u prethodnim studijskim istraživanjima obzirom da je načinjena obrada izlaznih protoka iz akumulacije bez uzimanja u obzir zadržanog volumena vode u akumulaciji.

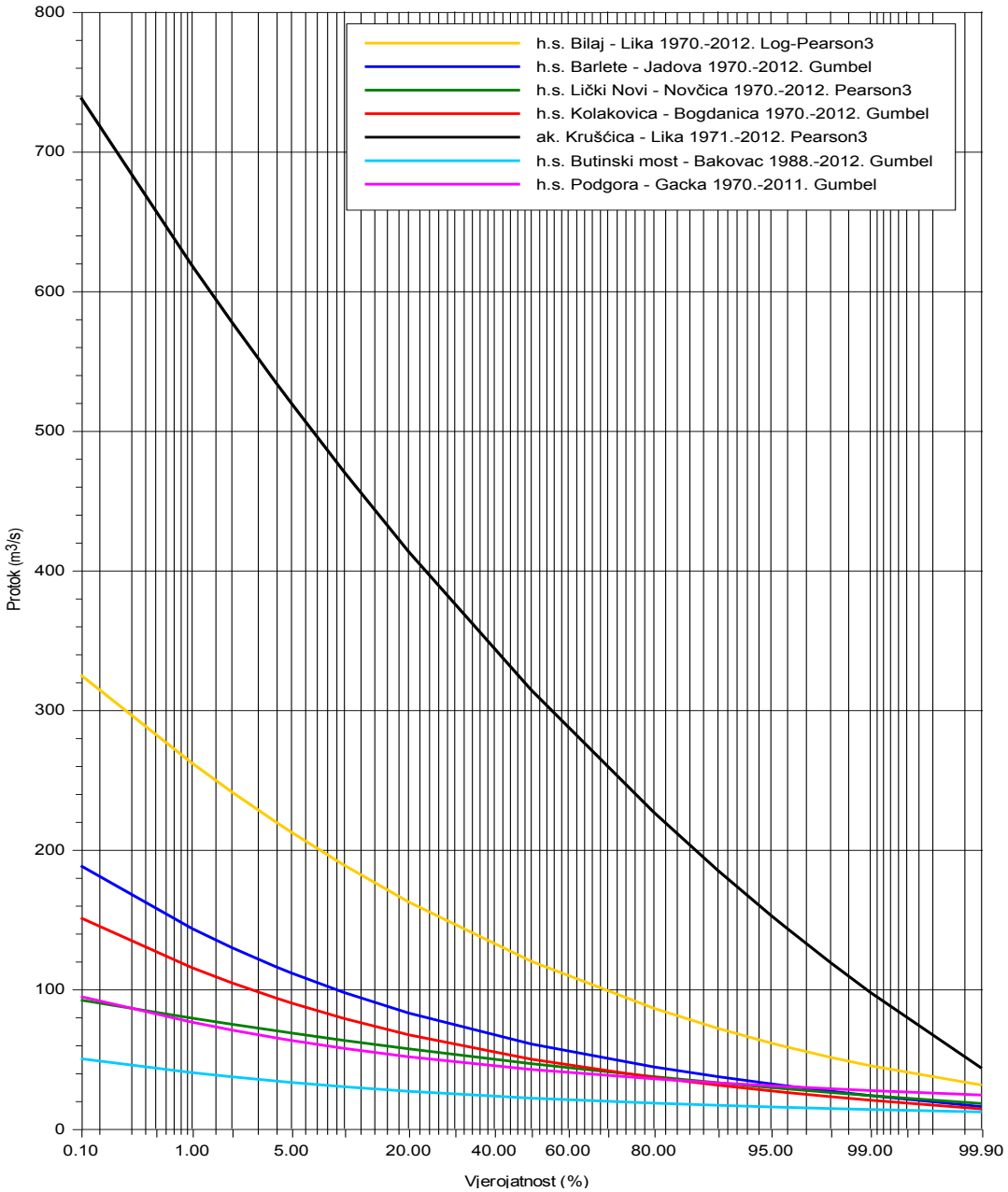
U tablici u nastavku (Tablica 3.7.7) prikazane su vrijednosti maksimalnih dotoka rijeke Like u akumulacijsko jezero Kruščica za karakteristična povratna razdoblja prema rezultatima usvojenima u studiji Elektroprojekta iz 1989. godine (Akumulacijsko jezero Kosinj s hidroelektranom Kosinj i hidroelektrana Otočac – knjiga 2.1. Meteorološka i hidrološka istraživanja). Ova studija daje podatke o ulaznim protocima u akumulaciju Kruščica dok podaci iz tablice 3.7.6 predstavlju izlazne protoke iz akumulacije.

Tablica 3.7.7: Maksimalni godišnji protoci Like različitih povratnih razdoblja u profilu Kruščice

Povratno razdoblje	**Studija EPZ (1989.) * m^3/s**	**Tablica 3.7.6 (1971.-2012.) m^3/s**
1000	1123	738,4
100	916	618,0
50	850	577,6
20	752	519,4
10	673	470,1

* stvarni volumen vodnog vala u kojem je uzet u obzir akumulirani dio u akumulaciji Kruščica

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.7.15: Maksimalni godišnji protoci različitih povratnih razdoblja na hidrološkim stanicama sliva Like prema odabranim razdiobama vjerojatnosti (IEE 2014.)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.7.5.2.4 Sintetički vodni valovi

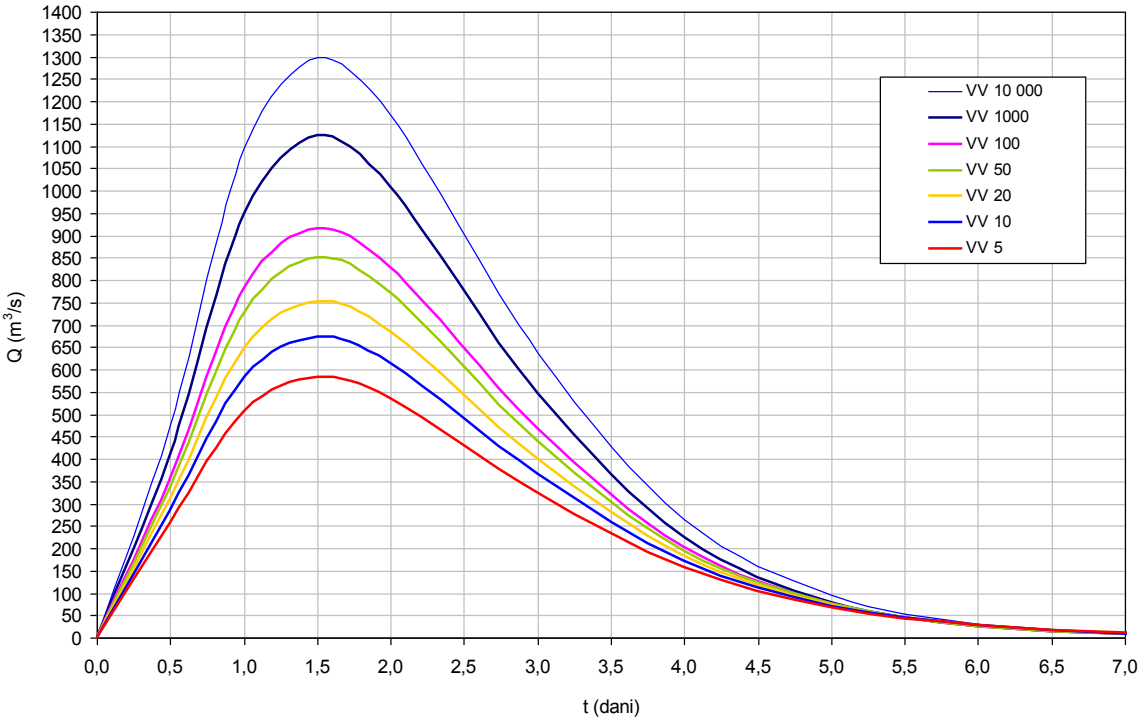
Analiza poplavnih valova provedena je zabilježene visokovodne događaje rijeke Like koji dotječu u Akumulaciju Krušćica.

Za određivanje sintetičkog hidrograma vodnih valova usvojen je iskustveni izraz (Srebrenović, D.: Primijenjena hidrologija, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986. godine).

Sintetički hidrogrami vodnih valova određeni su za različita povratna razdoblja, pri čemu je maksimalni protok preuzet iz studije Elektroprojekta iz 1989. godine, a vrijeme podizanja vodnog vala "Tp" usvojeno je 1,5 dan. Usvojeni parametri sintetičkih vodnih valova rijeke Like u profilu akumulacije Krušćica, kao i mjerodavni vodni valovi daju se u nastavku.

Tablica 3.7.8: Parametri sintetičkih vodnih valova rijeke Like u profilu akumulacije Krušćica

PP	Q_{max} (EPZ 1989.) [m^3/s]	V od površinskog dotoka (IEE 2014.) [m^3]	Tp [dani]	Φ	m
10000	1300	263.000.000	1,5	0,042	2,32
1000	1123	223.000.000	1,5	0,049	2,34
100	916	183.700.000	1,5	0,060	2,20
50	850	170.600.000	1,5	0,065	2,15
20	752	151.600.000	1,5	0,073	2,06
10	673	135.500.000	1,5	0,082	2,00
5	583	117.000.000	1,5	0,094	1,91



Slika 3.7.16: Hidrogrami sintetičkih vodnih valova rijeke Like iznad Q10% za profil akumulacije Krušćice

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.7.5.2.5 Poplavne površine na slivu Like nizvodno od akumulacije Krušćica

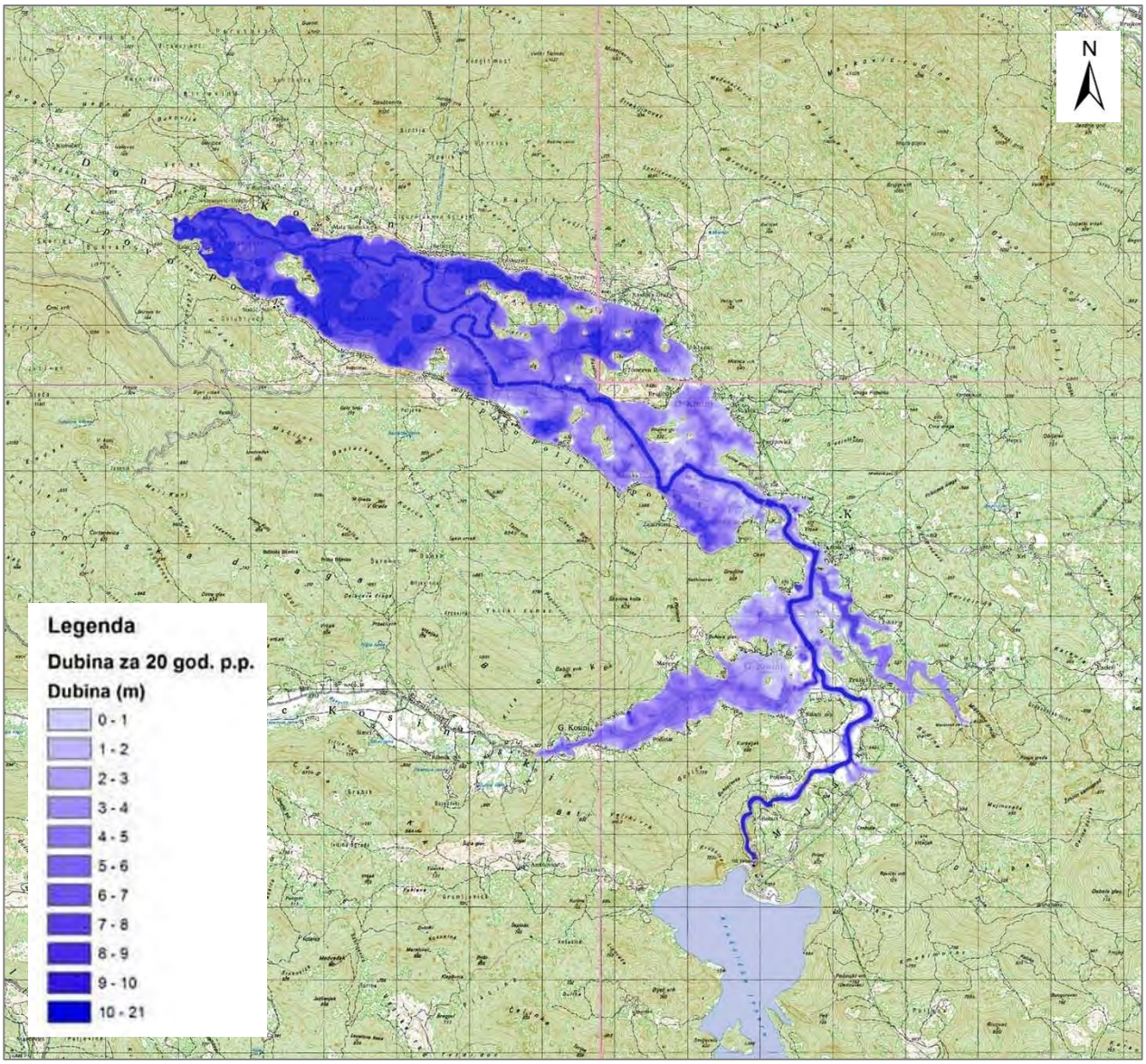
Na slivnom području rijeke Like najviše je površina od cjelokupnog ličkog područja koje su u razdoblju jakih i intenzivnih oborina, kao i naglog topljenja snijega, plavljene uslijed izlijevanja vode iz korita vodotoka, što je djelom rezultat neuređenih bujica i nedostatnih retencija koje bi prihvatile vodni val. Najugroženija su područja Lipovog i Kosinjskog polja, kao i sjeverozapadni dio Ličkog polja uz vodotoke Tisovac, Pazarišica, Popovača, Otešica, Novčica, Bužimnica, Rakovac i Vagančica.

Premda su naselja smještena uz rubove dolina i polja, čuvajući tako plodnu zemlju i izbjegavajući proljetne poplave nastale topljenjem snijega, ipak povremeno u urbaniziranom području dolazi do ugrožavanja/plavljenja prvenstveno dijelova prometnica, ali također i ponekog stambeno-gospodarskog objekta, a i ostalih poljoprivrednih i šumskih površina uz naselja.

Rijeka Lika poplavljuje Lipovo polje kad dotok premaši kapacitet tunela Lika-Gacka i kapacitet ponora nizvodno od brane Selište (Markov i Dankov ponor), a zbog uspora u vodotoku Bakovac ugroženo je i područje Gornjeg Kosinja i dijelom Kosinjskog Bakovca. Poslije gradnje HE Senj učestalost poplava Lipovog polja je smanjena, a smanjena je i razina poplavnog vala s prijašnjih 500 m n. m. na današnjih maksimalnih 494 m n. m. Pri velikim vodnim valovima voda se preljeva preko brane Selište, otiče u smjeru ponorne zone i ponire. Ponorna zona s desetak većih i manjih ponora (Markov ponor i drugi) uređivana je 1996. i prijašnje maksimalne količine poniranja rijeke Like sa oko 50 m^3/s povećane su na oko 80m^3/s. Uređenje šire ponorne zone oko Markovog ponora također je umnogome smanjilo učestalost i duljinu trajanja poplava u Lipovom polju, pa se sad pri poplavama kota vode prosječno kreće oko 491 m n. m., te pri tome na više mjesta u dužini od po nekoliko stotina metara plavi prometnicu koja rubnim dijelom polja prolazi kroz naselja Donji Kosinj i Lipovo polje. Pri sadašnjim prosječnim poplavama cesta u zaseoku Mala Rudinka nizvodno od Selišta bude mjestimično i do 2 metra pod vodom, dok cesta u zaseocima Selište, Draškovići i Sv. Ivan (sve dio Donjeg Kosinja) bude do 1 metar pod vodom. Ova poplavna kota vode ugrožava i uzvodno područje Bakovca i Gornjeg Kosinja gdje je plavljeno cijelo polje kod Gornjeg Kosinja, a mjestimično i prometnice na tom području. Nekad je plavljenje sezalo i do škole i crkve u Bakovcu (oko 2,5 km uzvodno od sadašnje zone plavljenja) s kotom oko 498 m n.m., ali već duži niz godina do tog područja ne dolazi poplava.

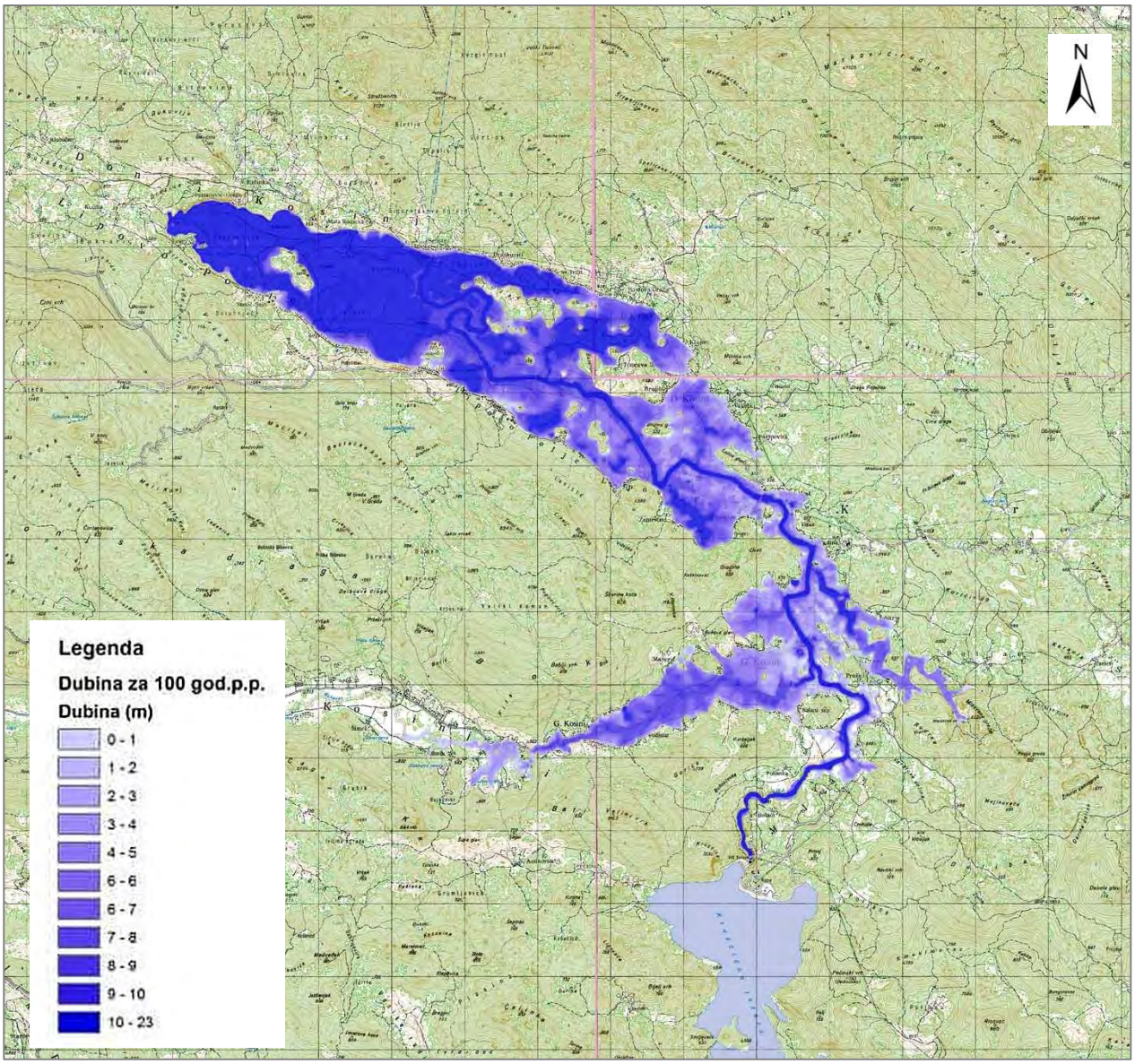
Kako je područje Kosinja i Lipovog polja najugroženije poplavama, prikazati će se poplavne linije za ovo područje. Poplavne površine u slivu Like za područje Lipovog polja, Bakovca i Gornjeg Kosinja povratnih razdoblja 20, 100 i 1000 godina prikazane su na situacijama u nastavku (Slika 3.7.17 - Slika 3.7.19), a preuzete su iz Studije *„Procjena rizika od poplava na području Like“* koju je 2011. godine Elektroprojekt izradio za potrebe Hrvatskih voda. U studiji se navodi da poplavna površina za područje Kosinja (Lipovo polje, Bakovac i Gornji Kosinj) po povratnim razdobljima iznosi: za 1000 god. PP – 1872 ha, za 100 god. PP – 1849 ha, te za 20 god. PP – 1672 ha.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



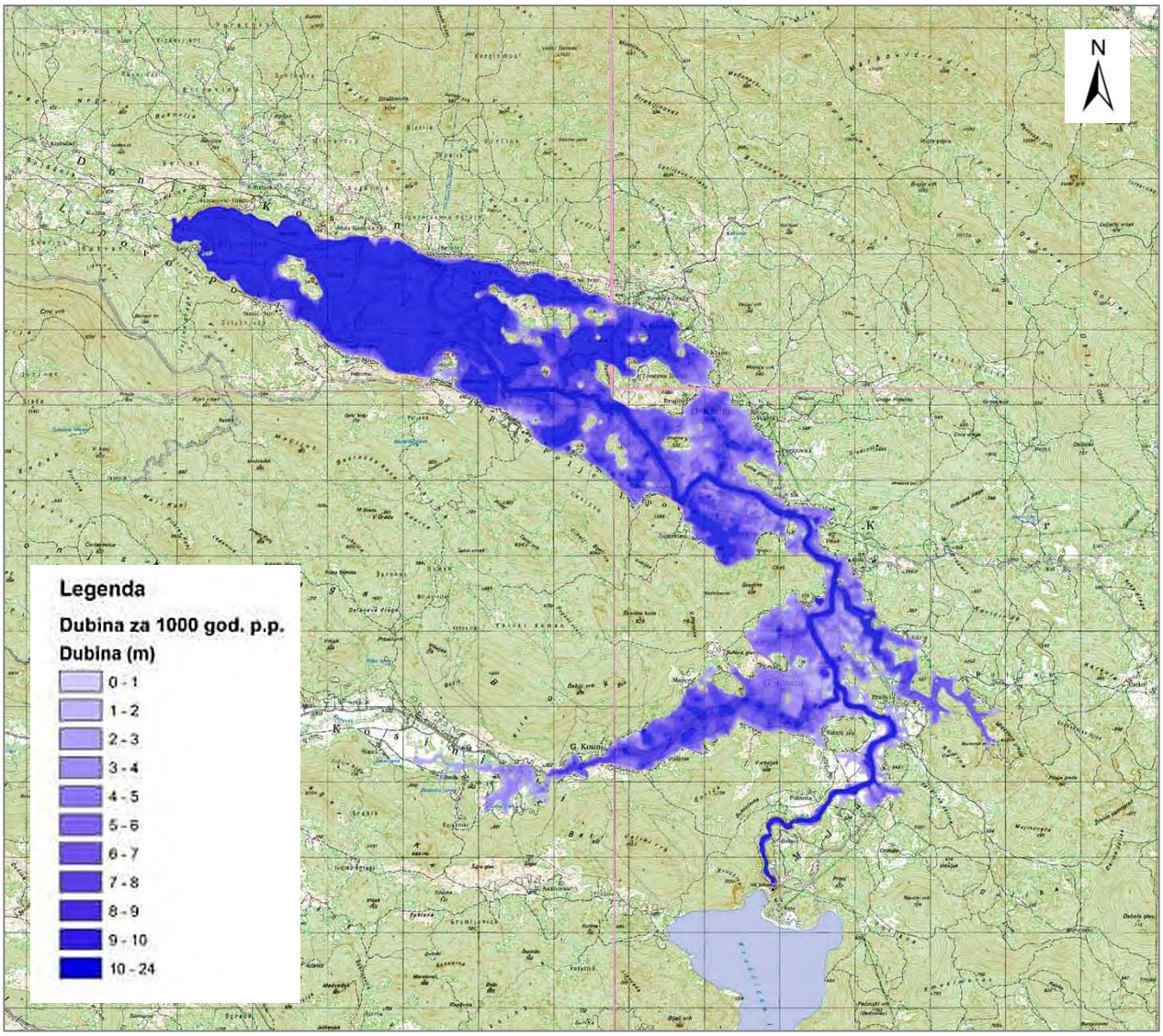
Slika 3.7.17: Karta opasnosti od poplava na području Kosinja za PP 20 godina

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.7.18: Karta opasnosti od poplava na području Kosinja za PP 100 godina

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.7.19: Karta opasnosti od poplava na području Kosinja za PP 1000 godina

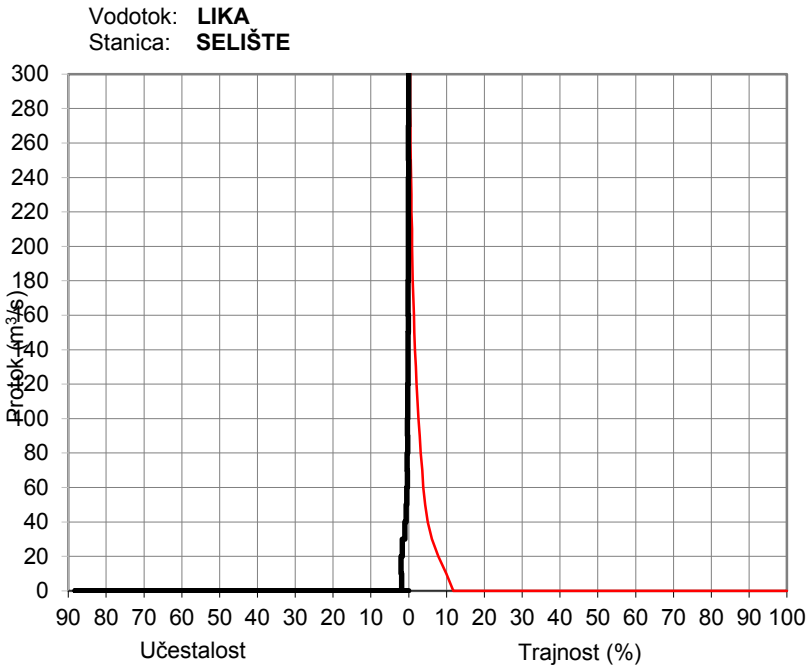
3.7.5.2.6 Preljevi na brani Selište prema ponorima u Lipovom polju

Za potrebe izrade ove studije od velikog su značaja podaci o preljevima preko brane Selište jer oni predstavljaju ključni parametar hidroloških značajki ponorne zone rijeke Like u Lipovom polju. Tek u slučaju pojave preljeva preko brane Selište pojavljuje se površinski tok Like prema ponornim zonama od kojih su najvažnije zona Markovog ponora na kraju zapadnog kraka Like i zona Dankovog ponora na južnom kraku Like.

Preljevi na brani Selište određuju se računskim putem. U situacijama kad preljevne vode Like postanu veće od količina koje ponori na rubu Lipovog polja mogu evakuirati dolazi do plavljenja polja, pa čak i same brane pa je i preljev brane u tom slučaju potopljen. Podaci o dotocima u ponornu zonu za te slučajeve visokih voda u poplava u Lipovom polju izračunavaju se na temelju dotoka iz akumulacije Krušćica i protoka kroz tunel Lika-Gacka. U studiji „Obrada i analiza meteoroloških i hidroloških podataka i izrada bilance voda slivnog područja rijeka Like i Gacke - Podloge za projektnu dokumentaciju HES Kosinj i HE Senj 2“, Institut za elektroprivredu i energetiku Zagreb, 2014., provedeno je bilanciranje voda sustava HES Senj za razdoblje 1971-2012. Kao rezultat obrada

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

izrađena je krivulja trajanja i učestalosti srednjih dnevnih preljeva na brani Selište za razdoblje 1971-2012. (Slika 3.7.20).



Slika 3.7.20: Krivulja trajanja i učestalosti srednjih dnevnih preljeva na brani Selište za razdoblje 1971-2012.

Iz krivulje trajanja vidljivo je da je prosječno trajanje preljeva 11 % godišnje, odnosno da se događaju oko 40 dana u godini, a u preostalom dijelu godine (89%) nema preljevanja odnosno korito Like prema ponorima je suho.

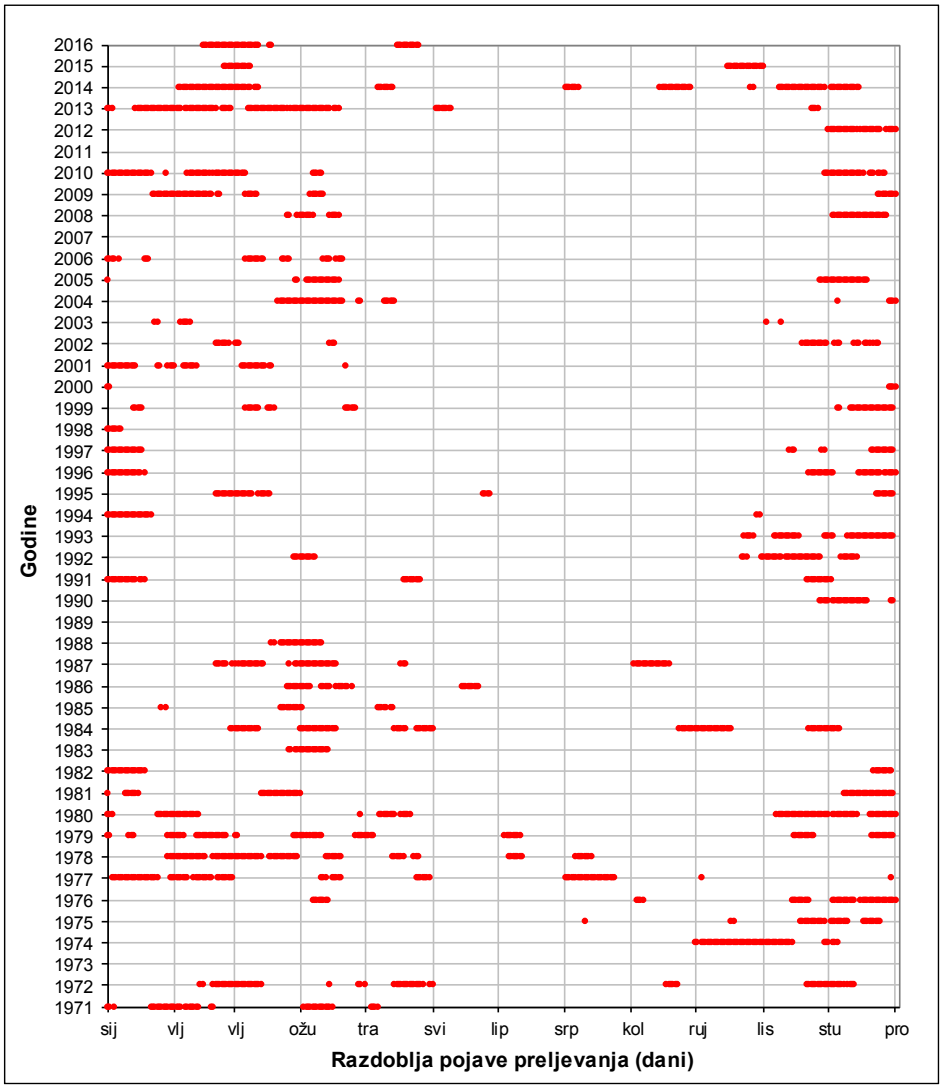
Iz krivulje učestalosti je vidljivo da najveću učestalost imaju preljevi do 20 m^3/s (oko 3,9 % godišnje), zatim preljevi 20-40 m^3/s (2,8 %), preljevi 40-100 m^3/s (2,3 %), dok najveći preljevi preko 100 m^3/s imaju najmanju učestalost oko 2,2 %.

U sklopu analize preljeva na brani Selište („Hidrogeološki odnosi u području Markovog ponora u Lipovom polju“, Institut za elektroprivredu i energetiku, 2014.) dan je prikaz razdoblja pojave preljeva na brani za razdoblje 1971.-2012. - Slika 3.7.21 (naknadno nadopunjen najnovijim podacima do 2016. godine). Vidljivo je da se preljevi pojavljuju izvan vegetacijskom razdoblju (listopad do travanj) uz povremene rijetke izuzetke (1977.-1979. ili 1986.-1987. godina).

Važno je naglasiti da je zabilježeno više dužih razdoblja u kojima se nisu pojavili preljevi, kao što su:

od 12.12.1972. do 30.9.1974. u trajanju	657 dana
od 18.1.1982. do 22.12.1982. u trajanju	338 dana
od 13.4.1983. do 27.2.1984. u trajanju	320 dana
od 13.5.1985. do 25.3.1986. u trajanju	316 dana
od 9.4.1988. do 27.11.1990. u trajanju	962 dana
od 13.12.1992. do 23.10.1993. u trajanju	314 dana
od 7.1.1998. do 13.1.1999. u trajanju	371 dana
od 2.1.2000. do 28.12.2000. u trajanju	361 dana
od 20.4.2006. do 24.3.2008. u trajanju	704 dana
od 27.12.2010. do 30.11.2012. u trajanju	704 dana

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.7.21: Razdoblja pojave preljeva na brani Selište u razdoblju 1971-2016. *(izradio IEE)*

Prema srednjim mjesečnim i godišnjim vrijednostima preljeva na brani Selište (m^3/s) prosječna vrijednost preljeva preko brane Selište za razdoblje 1971.-2012. iznosila je 7,1 m^3/s, te je trend srednjih godišnjih preljeva opadajući. Ovaj pad trenda se manjim dijelom može objasniti blagim padom trenda oborina, a u većoj mjeri boljim upravljanjem sustavom HES Senj.

Iz maksimalnih mjesečnih i godišnjih vrijednosti preljeva na brani Selište može se zaključiti kako je maksimalni preljev za razdoblje 1971.-2012. iznosio 796 m^3/s, a ostvaren je u siječnju 1978. godine, te da je trend maksimalnih godišnjih preljeva opadajući.

3.7.5.3 Male vode

Hidrološke statističke analize malih voda nisu provedene zbog pojave presušivanja vodotoka na pojedinim hidrološkim mjernim profilima (Q_{min} = 0 m^3/s). Osnovna analiza malih voda na promatranom slivnom području provedena je na sljedećim hidrološkim stanicama: uzvodno od HE Sklope to su Bilaj na Lici, Barlete na Jadovi, Lički Novi na Novčici, Kolakovica na Bogdanici. Na lijevoj pritoci rijeke Like nizvodno od akumulacije

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sklope – Bakovcu dane su vrijednosti minimalnih protoka na h.s. Butinski most. Isto tako daju se vrijednosti minimalnih dotoka Like u čvor Šumečica (h.s. Šumečica na Kanalu Like). Mjesečne i godišnje vrijednosti izmjerenih (proračunatih) minimalnih protoka na slivu Like za razdoblje 1970.- 2012. godina i odabrane stanice dane su na kraju poglavlja.

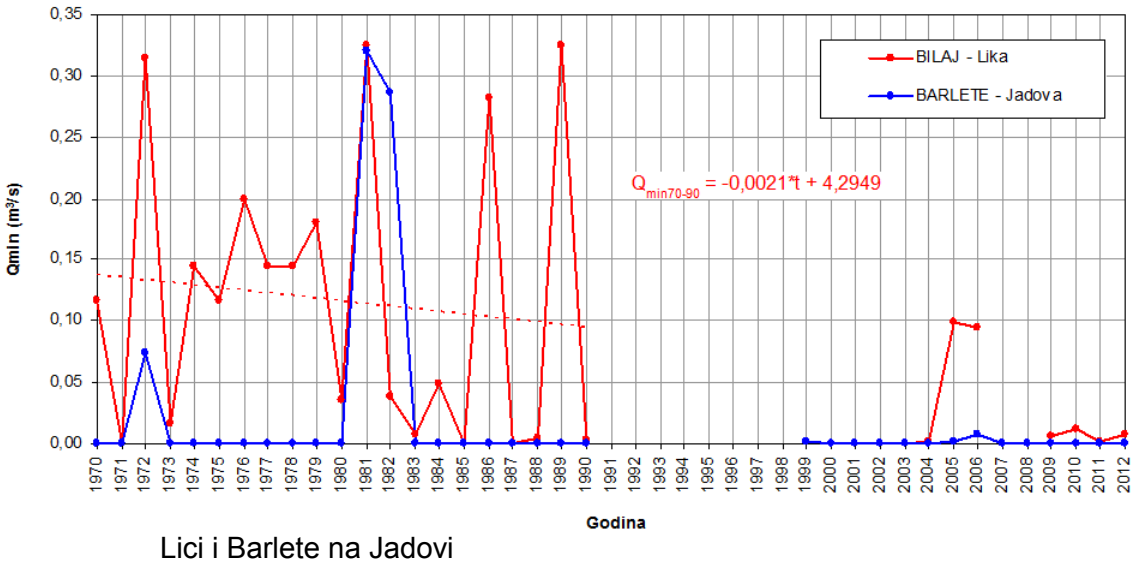
U tablici u nastavku (Tablica 3.7.9) dane su vrijednosti karakterističnih minimalnih protoka zabilježenih na odabranim hidrološkim stanicama, a vidljiva je pojava presušivanja na svim stanicama.

Tablica 3.7.9: Karakteristični minimalni protoci na hidrološkim postajama na slivu Like

ŠIFRA HIDR. STAN.	HIDROLOŠKA STANICA	VODOTOK	RAZDOBLJE OBRADE	GODINE ZA KOJE NEDOSTAJU PODACI	MINIMALNI PROTOK (m^3/s)		
					sred.	maks.	**min.**
8005	BILAJ	LIKA	1970. - 2012.	1991. - 2002. 2007. - 2008.	0,097	0,325	**0**
8003	BARLETE	JADOVA	1970. - 2012.	1991. - 1998.	0,025	0,321	**0**
8039	LIČKI NOVI	NOVČICA	1970. - 2012.	-	0,060	0,233	**0**
8030	KOLAKOVICA	BOGDANICA	1970. - 2012.	1991. 2001. - 2002.	0,048	0,247	**0**
8128	BUTINSKI MOST	BAKOVAC	1988. - 2012.	-	0	0	**0**
8065	ŠUMEČICA	KANAL LIKE	1970. - 2012.	2001. - 2005.	0,220	8,02	**0**

Na slici u nastavku (Slika 3.7.22) prikazan je trend promjena minimalnih godišnjih protoka za rijeku Liku na hidrološkoj stanici Bilaj i Jadovu na h.s. Barlete. Za neprekinuto razdoblje mjerenja od 1970. do 1990. godine hidrogram minimalnih protoka na Lici ima negativni trend. Nakon prekida zbog Domovinskog rata započinju na Lici ponovno mjerenja. Za razdoblje od nekoliko godina na rijeci Lici nije moguće pouzdano odrediti trend minimalnih, dok su na Jadovi redovita presušivanje nakon 1999. godine.

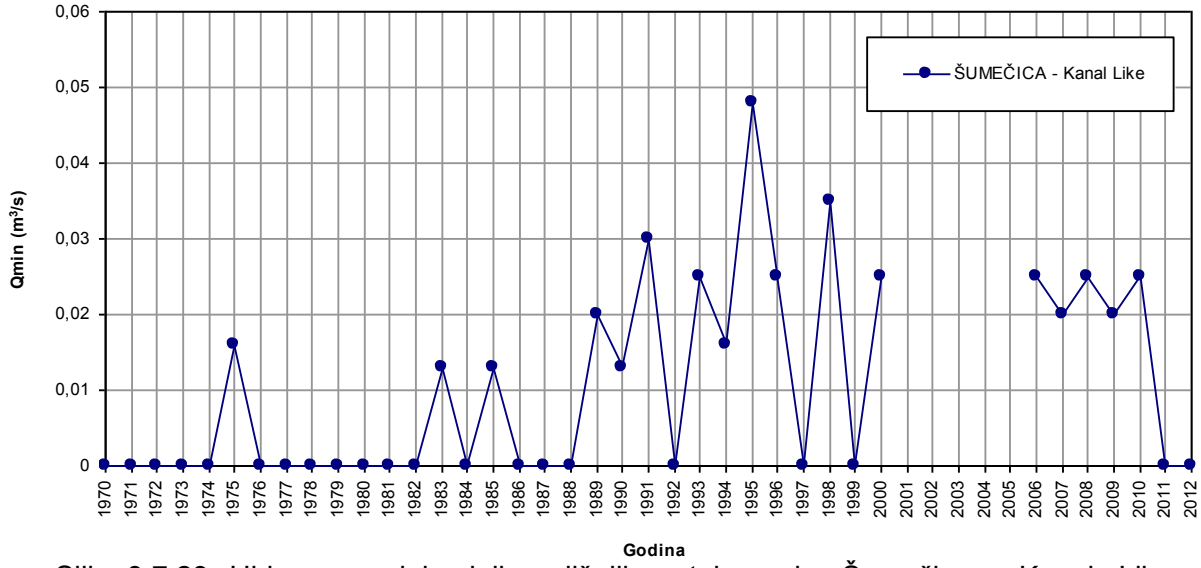
Na vodotoku Bakovcu na hidrološkoj stanici Butinski most od početka njenoga rada (1988. godine) pa do 2012. pojava presušivanja zabilježena je svake godine, stoga se za ovu stanicu ne prikazuje hidrogram minimalnih zabilježenih godišnjih protoka.
Slika 3.7.22: Hidrogram minimalnih godišnjih protoka na hidrološkim stanicama Bilaj na



Lici i Barlete na Jadovi

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na hidrološkoj stanici Šumečica koja bilježi kontrolirana ispuštanja na Kanalu Like pojava presušivanja učestalija je do 90-tih godina prošloga stoljeća.



Slika 3.7.23: Hidrogram minimalnih godišnjih protoka na h.s Šumečica na Kanalu Like

3.7.6 Bilanca voda na slivu HES Senj za razdoblje 1971-2012.

Na temelju ranije prikazanih ulaznih veličina Pogon HE Senj proračunava dnevne dotoke u akumulacije hidroenergetskog sustava HES Senj, odnosno proračunava dotoke Like u akumulaciju Krušćica, dotoke Gacke u čvor Šumećica, međudotok na dionici Sklope - Selište te protoke na preljevu brana Selište i Šumećica i bilježi ih u mjesečne izvještaje Pogona HE Senj, temeljem kojih se vodna bilanca zatvara na mjesečnoj razini. Uz ove podatke, u mjesečne izvještaje unose se i podaci o razini u akumulaciji Krušćica zabilježenoj u ponoć svakog dana, pripadajući volumen akumulacije, dnevna proizvodnja HE Senj i Sklope, te mjesečne količine vode zahvaćene za vodoopskrbni sustav Hrvatskog primorja.

Navedeni dnevni podaci dotoka Like u akumulaciju Krušćica, dotoka Gacke u čvor Šumećica, te dotoka Like do Selišta i protoka na preljevu brana Selište i Šumećica za razdoblje 1971-2012. godine, preuzeti su od HE Senj i obrađeni u elaboratu „Obrada i analiza meteoroloških i hidroloških podataka i izrada bilance voda slivnog područja rijeka Like i Gacke“ IEE 2014., gdje je opisana i metodologija izračuna navedenih protoka, odnosno bilanciranje voda koje provodi HE Senj.

U nastavku se tablično iz navednog elaborata prenose obrađeni podaci godišnje bilance voda HE Senj za razdoblje 1971.-2012. Rezultat provedenog bilančnog računa su međudotoci na dionici brane Sklope-Selište, kao i proračunati dotok Gacke u čvor Šumećica i ti se podaci uglavnom razlikuju od podataka preuzetih iz pogonskih lista HE Senj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.7.10: Godišnji pokazatelji bilance voda HE Senj za razdoblje 1971.-2012. godine prikazani za dio sliva pod utjecajem HES Kosinj Q (m^3/s)

God	AKUMULACIJA KRUŠČICA I HE SKLOPE			AKUMULACIJA SELIŠTE			ČVOR ŠUMEČICA			
	Dotok u Kruščicu	Ispuštanje iz Kruščice	Međudotok (SKLOPE-SELIŠTE)	Dotok u Selište	Preljev Selište	Tunel Lika-Gacka	Preljev Šumečica	HE Senj	vodovod	Dot d Šu iz
1971	16,88	19,27	1,84	21,10	8,26	12,88	1,150	21,84	0	
1972	29,87	27,13	4,10	31,23	15,63	15,59	0,957	31,50	0	
1973	14,94	14,08	1,10	15,18	0,00	15,16	0,027	24,30	0	
1974	30,13	30,61	3,72	34,33	12,70	21,63	0,449	36,78	0	
1975	15,27	14,65	1,97	16,61	2,59	14,04	0,084	24,65	0	
1976	29,20	29,00	3,36	32,36	13,65	18,68	0,375	34,53	0	
1977	25,41	26,82	2,88	29,71	10,60	19,14	0,719	32,27	0	
1978	29,85	28,91	3,59	32,49	13,50	18,99	0,605	33,70	0	
1979	29,91	29,17	3,54	32,71	12,75	19,94	0,138	34,85	0	
1980	34,08	34,37	4,84	39,21	13,97	25,26	0,593	41,84	0	
1981	30,21	30,50	3,89	34,40	12,82	21,57	0,344	37,43	0	
1982	21,46	21,49	2,56	24,05	4,20	19,88	0,046	32,54	0	
1983	14,90	17,84	1,09	18,93	2,50	16,44	0,230	26,42	0	
1984	30,16	28,09	3,89	31,98	9,57	22,41	0,422	38,47	0	
1985	18,67	20,73	1,95	22,69	2,73	19,96	0,165	31,36	0	
1986	23,70	23,66	2,29	25,95	4,24	21,68	0,740	33,40	0	
1987	21,88	21,66	2,39	24,06	3,83	20,23	0,405	32,57	0	
1988	18,61	18,84	1,70	20,54	1,85	18,69	0,336	29,72	0	
1989	13,06	12,48	0,81	13,29	0,00	13,28	0,164	22,25	0	
1990	16,21	13,18	1,81	14,99	4,05	10,93	0,068	19,67	0	
1991	23,61	25,33	2,78	28,11	6,77	21,36	0,475	34,50	0,078	
1992	27,08	26,25	3,92	30,16	14,42	15,76	0,358	27,34	0,093	
1993	25,55	24,95	2,98	27,93	12,53	15,39	0,308	27,90	0,110	
1994	16,91	19,88	1,85	21,73	3,48	18,27	0,328	30,31	0,128	
1995	32,64	29,69	4,29	33,98	10,67	23,39	0,327	38,70	0,137	
1996	27,86	27,72	3,76	31,48	9,19	22,30	0,629	36,94	0,142	
1997	20,70	20,76	2,29	23,05	6,08	16,98	0,494	29,39	0,152	
1998	17,37	20,05	2,00	22,05	0,29	21,75	0,048	34,33	0,145	
1999	26,74	24,22	3,21	27,43	6,32	21,09	0,053	34,97	0,128	
2000	18,72	18,81	2,45	21,26	2,30	19,03	0,029	29,69	0,122	
2001	20,21	22,89	2,40	25,29	6,42	18,88	0,231	32,39	0,143	
2002	27,01	23,93	3,22	27,15	3,42	23,74	0,061	38,46	0,141	
2003	16,31	17,51	2,24	19,75	1,35	18,40	0,029	28,79	0,153	
2004	25,81	24,87	4,13	29,00	7,17	21,82	0,313	35,56	0,149	
2005	21,38	21,49	3,66	25,15	6,92	18,25	0,864	33,33	0,156	
2006	18,84	21,19	3,18	24,37	3,79	20,57	0,537	32,57	0,156	
2007	11,96	11,49	1,90	13,39	0,00	13,40	0,232	22,17	0,171	
2008	21,52	18,77	2,93	21,70	6,93	14,77	0,071	27,60	0,165	
2009	26,26	26,27	3,65	29,93	11,35	18,56	0,104	32,05	0,166	
2010	36,52	36,11	5,51	41,63	22,40	19,24	0,444	36,47	0,157	
2011	6,63	8,95	0,89	9,84	0,00	9,86	0,138	16,55	0,155	
2012	18,99	16,46	2,53	18,99	6,63	12,36	0,017	22,21	0,165	
$Q_{sr71-12}$	**22,69**	**22,62**	**2,84**	**25,5**	**7,1**	**18,37**	**0,336**	**31,01**	**0,074**	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.7.7 Zaključno o hidrološkim značajkama

Za potrebe planirane izgradnje novih objekata na slivovima koje hidroenergetski iskorištava hidroenergetski sustav HES Senj i potrebu da se u projektiranje objekata uđe sa što pouzdanijim hidrološkim podlogama, izvršeno je prikupljanje dnevnih podataka opažanja i mjerenja na hidrološkim i meteorološkim stanicama i objektima hidroenergetskog sustava Senj i Sklope u razdoblju rada sustava, na temelju kojih su provedene hidrološke obrade i izrađena bilanca voda za razdoblje 1971.-2012. godine (IEE 2014.). Kako bi se za potrebe energetskih proračuna definirao mjerodavni niz srednjih dnevnih protoka Like u profilu HE Sklope i u profilu brane Selište provedene su dorade pojedinih pokazatelja za razdoblje 1971.-2014. godine.

Sukladno navedenom prema obradama prikazanim u poglavlju 1 Opis zahvata i u ovom poglavlju 3.7 Hidrološke značajke, dobivaju se sljedeći podaci:

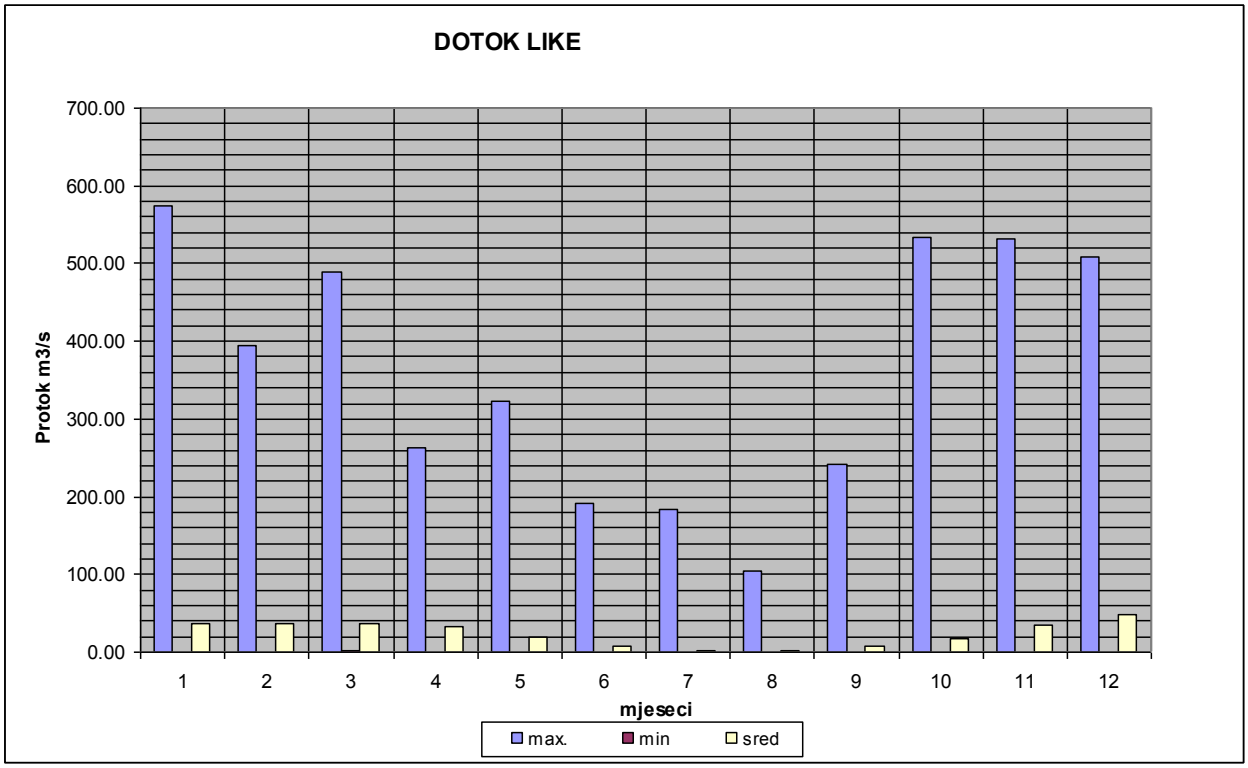
Prosječni godišnji protok Like		23.42 m^3/s
Prosječni godišni protok Gacke		14.13 m^3/s
Prosječni godišnji protok Bakovca i dijela Like do brane Selište		3.04 m^3/s
Dio Bakovca do lokacije brane Bakovac	1.01 m^3/s	
Dio Bakovca i Like od brane Sklope do Selišta	2.03 m^3/s	
Ukupno raspoloživi protok		40.59 m^3/s

Na osnovi ovog hidrološkog niza proizlaze i slijedeće prosječne godišnje veličine:

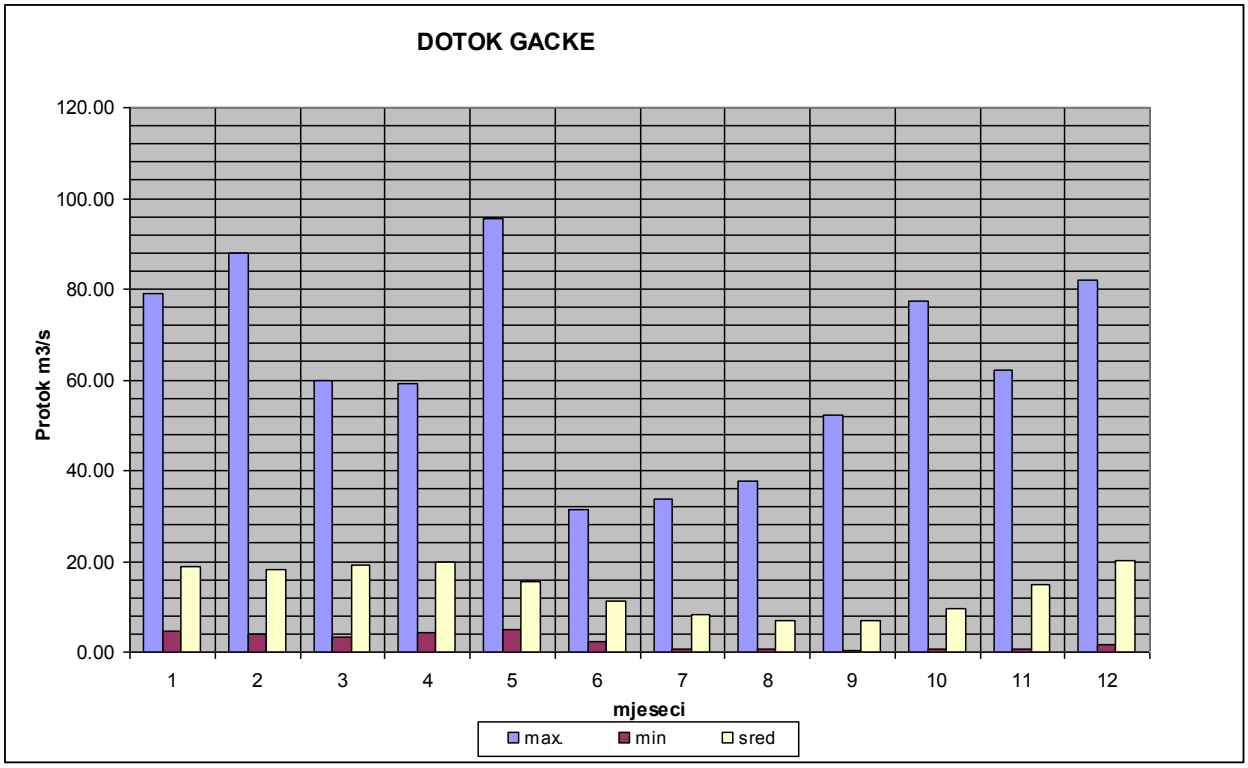
Protok HE Sklope	18.75 m^3/s
Dotok u Gusic polje	32.83 m^3/s
Protok preljeva Kruscice	4.66 m^3/s
Protok preljeva Seliste	7.73 m^3/s
Protok preljeva Gacke	0.02 m^3/s
Protok tunelom Lika-Gacka	18.72 m^3/s
Volumen preljeva Kruscice	147.09 hm^3
Volumen preljeva Gacke	0.71 hm^3
Volumen preljeva Seliste	243.87 hm^3

Usporedba maksimalnih, minimalnih dnevnih protoka te prosječnih mjesečnih protoka Like i Gacke te dotoka u bazen Selište i vodostaja u ovom bazenu u postojećem i budećem stanju srednjih dana je na slijedećim dijagramima

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

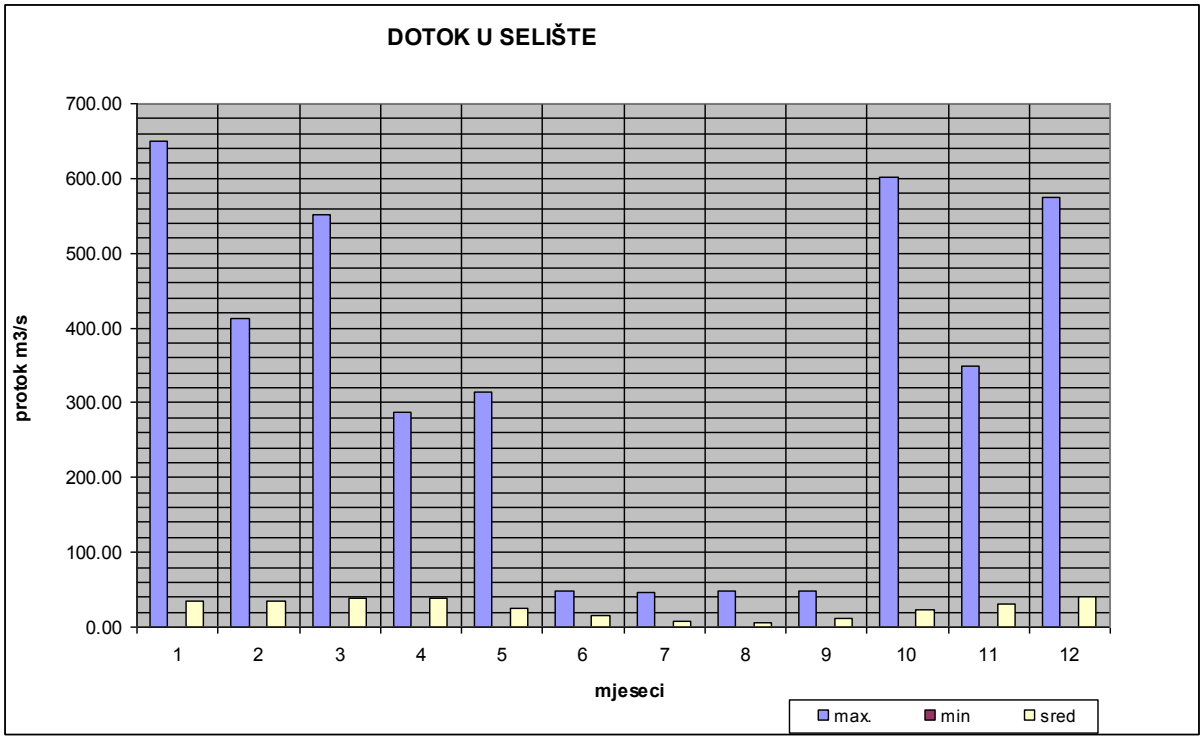


Maksimalni, minimalni i srednji mjesečni protoci Like za razdoblje 1971 - 2012

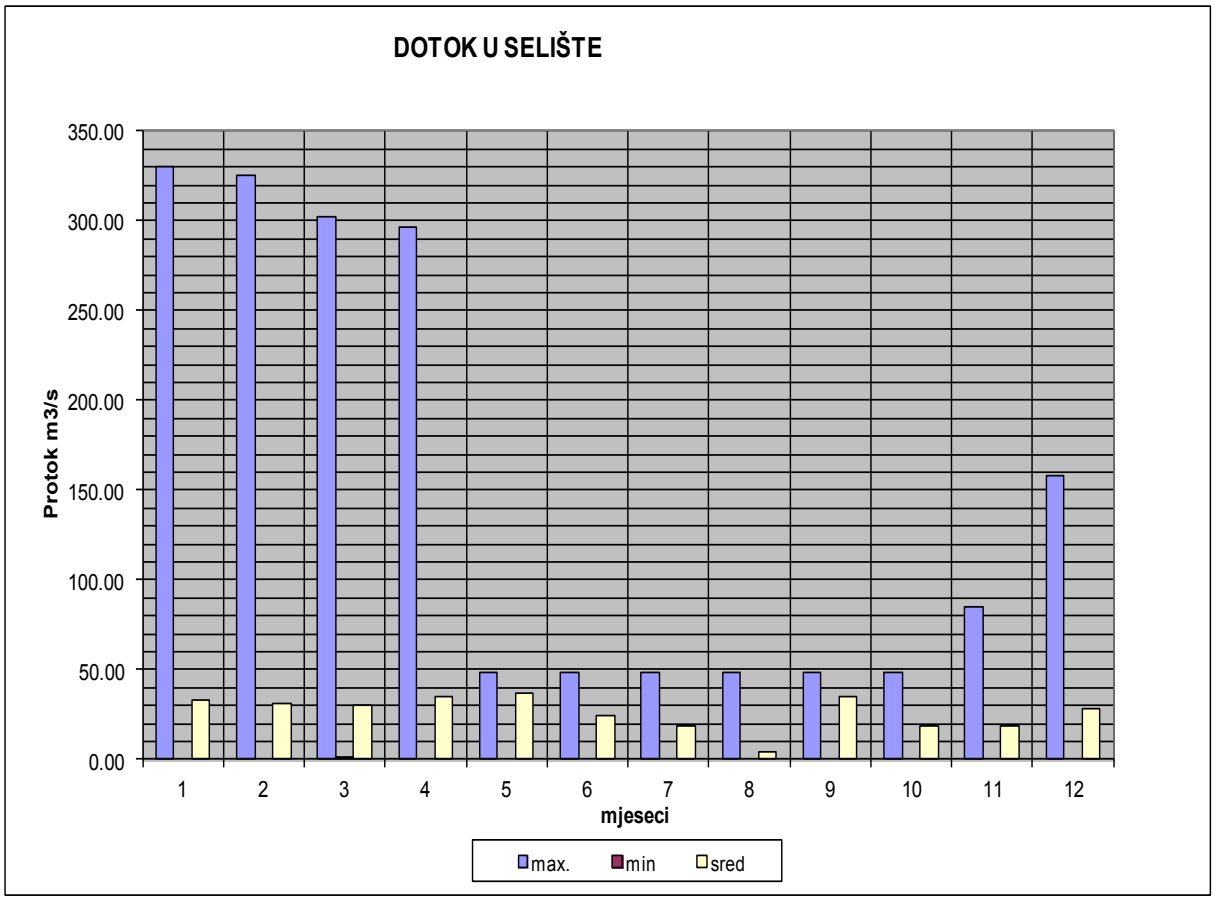


Maksimalni, minimalni i srednji mjesečni protoci Gacke za razdoblje 1971 - 2012

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

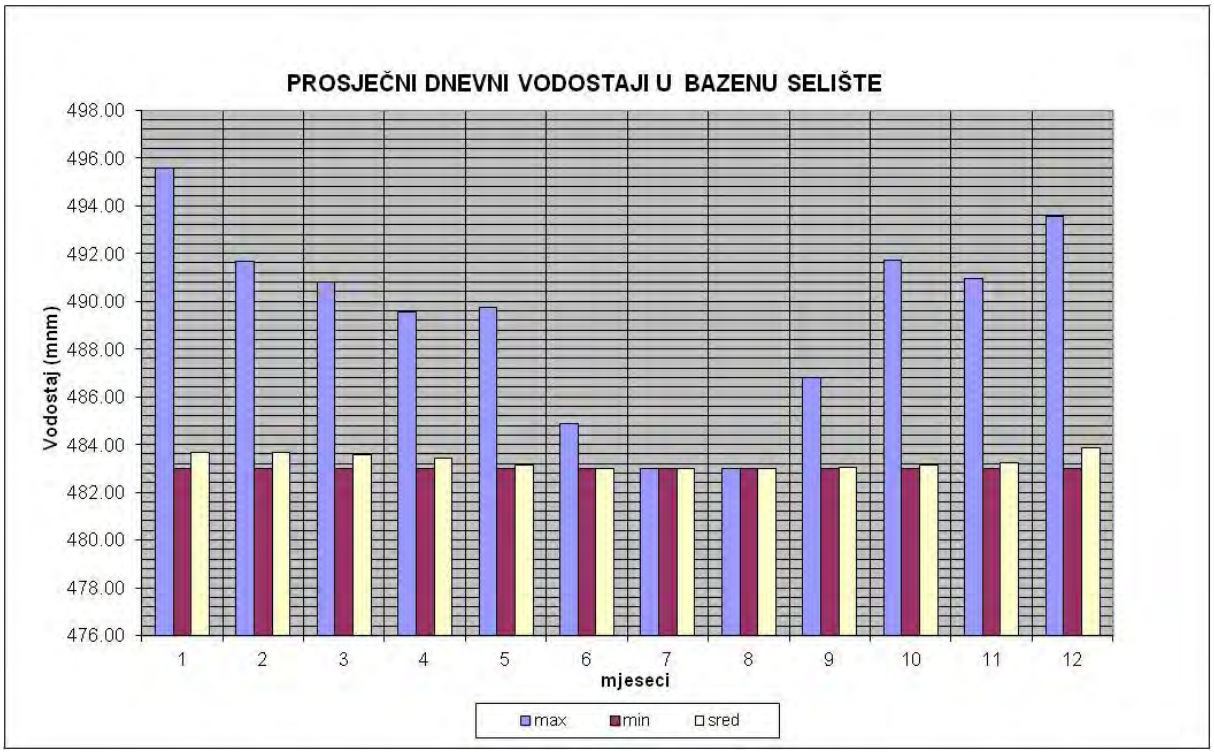


Maksimalni , minimalni i prosječni dnevni dotoci u bazen Selište za postojeće stanje

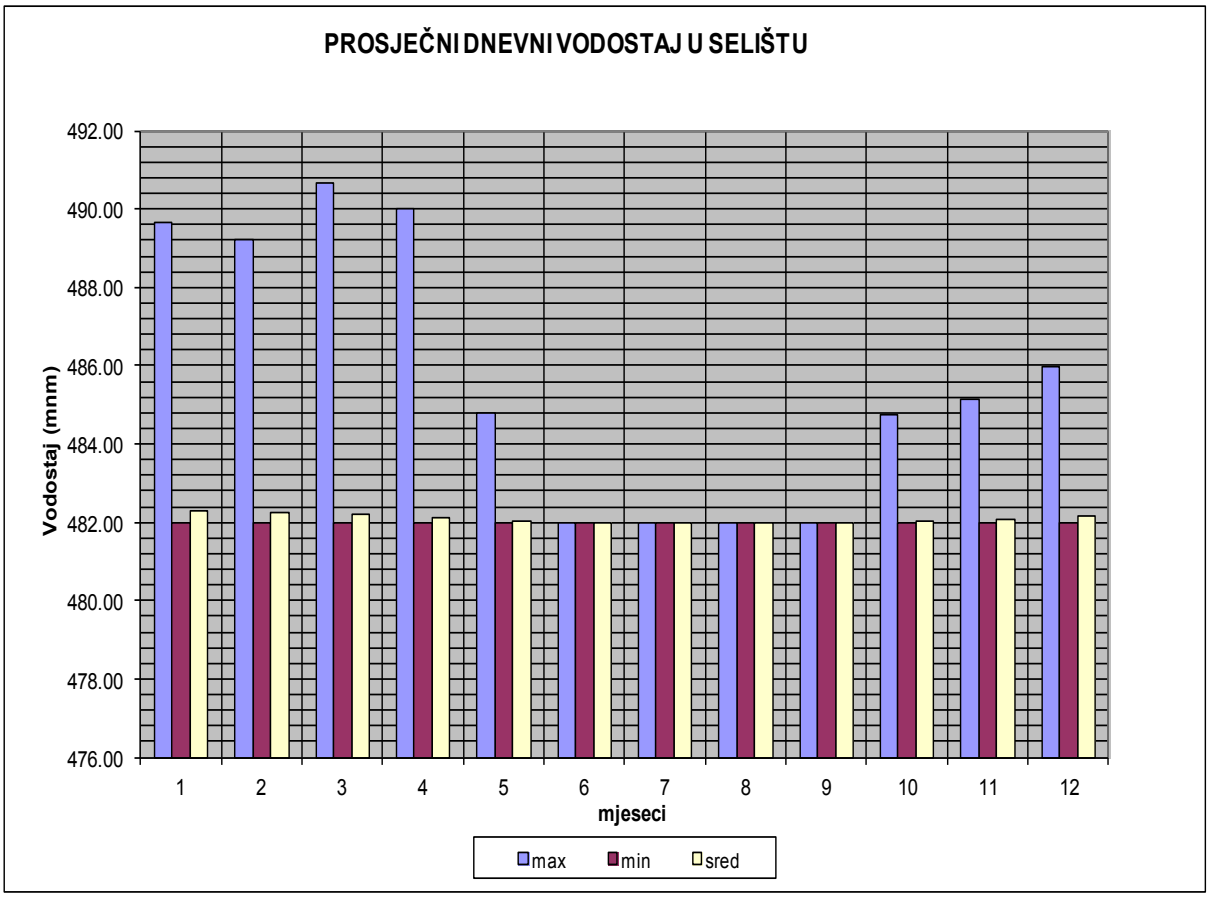


Maksimalni , minimalni i prosječni dnevni dotoci u bazen Selište za buduće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Maksimalni , minimalni i prosječni dnevni vodostaji u bazenu Selište za postojeće stanje



Maksimalni , minimalni i prosječni dnevni vodostaji u bazenu Selište za buduće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Upravljanje ovim sustavom nakon izgradnje HES Kosinj provodit će se tako da će novi prosječni godišnji parametri biti izmjenjeni prema podacima u slijedećoj tabeli

PROSJEČNI GODIŠNJI PODATAK	IZGRAĐENO STANJE		POSTOJEĆE STANJE	
Vodostaj u jezeru Kruščica	545.09	mnm	542.50	mnm
Vodostaj u jezeru Kosinj	501.07	mnm	----	mnm
Hsrednje _Selište	482.42	mnm	483.63	mnm
Volumen preljeva iz jezera Kruščica	128.14	hm^3	147.09	hm^3
Volumen preljeva iz jezera Kosinj	19.97	hm^3	----	hm^3
Volumen preljeva Gacke u Šumečici	0.71	hm^3	0.71	hm^3
Volumen preljeva u Selištu	33.74	hm^3	243.87	hm^3
Q_preljeva Kruščica	4.06	m^3/s	4.66	m^3/s
Q_preljeva Kosinj	0.63	m^3/s	-----	m^3/s
Q_preljeva Selište	1.07	m^3/s	7.73	m^3/s
Q_preljeva Gacke	0.02	m^3/s	0.02	m^3/s
Q_tunel Lika-Gacka	25.19	m^3/s	18.72	m^3/s
Qsr_Like	23.42	m^3/s	23.42	m^3/s
Qsr Gacke	14.13	m^3/s	14.13	m^3/s
Qsr_Bakovac u Selištu	1.00	m^3/s	3.04	m^3/s
Dotok u Selište	26.26	m^3/s	26.46	m^3/s
Međudotok u jezero Kosinj	2.04	m^3/s	-----	m^3/s
Q_HE Kosinj	24.63	m^3/s	0.00	m^3/s
Q_HE Sklope	19.35	m^3/s	18.75	m^3/s
Dotok u Gusić polje	39.30	m^3/s	32.83	m^3/s

3.7.8 Erozije i bujice u slivu

Na području sliva Like i njezinih pritoka glavni problem zaštite od voda vezan je uz poplave, pri čemu su šire područje Gospića i Kosinjsko polje najugroženiji. Erozije i bujice su lokalna pojava, ograničena isključivo uz područja na kojima je uklonjen šumski obraštaj. Sukladno tome brdske vode s Velebita najvećim dijelom ugrožavaju jugozapadnu stranu, odnosno naselja duž jadranske obale i Jadransku magistralu duž čitavog područja od Senja prema Starigradu Paklenici.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.8 Geološke, hidrogeološke i seizmološke značajke

3.8.1 Geološke značajke područja HES Kosinj

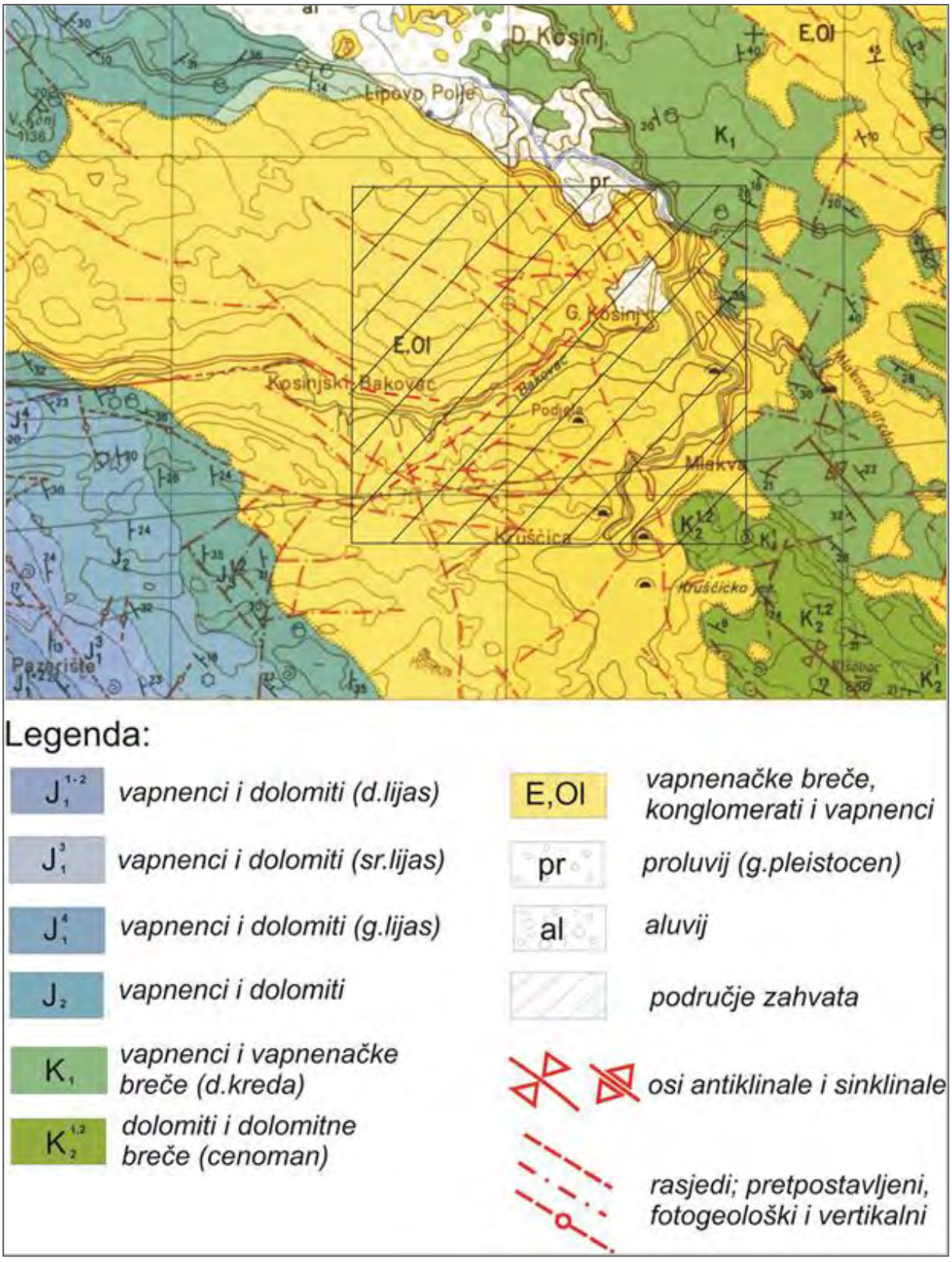
Područje predviđeno za izgradnju akumulacije HE Kosinj smješteno je u centralnom dijelu strukturne jedinice Ličko sredogorje. Ova jedinica je na jugu-jugozapadu odijeljena uzdužnim Bakovačkim rasjedom od strukturne jedinice Velebit, koji uz Veliki Kapelu, predstavlja najvišu morfološku barijeru prema Jadranu. S druge strane, na sjeveru i sjeveroistoku Ličko sredogorje omeđeno je strukturnom jedinicom Mala Kapela-Plješivica. Između ovih jedinica pruža se rasjed od Brloga na zapadu duž južnog ruba Gackog polja do Ramljana. Ovaj pojas izgrađuju trijaski, jurski i kredni karbonatni sedimenti najčešće složeno strukturirani tijekom različitih stadija tektonske aktivnosti. Prema dosadašnjim saznanjima geološka evolucija ovog prostora markirana je s tri tektonske faze, koje su u potpunosti determinirale strukturne, morfološke i posljedično seizmotektonske odnose. Upravo zbog opetovane, dugotrajne i intenzivne tektonske aktivnosti ovdje su zastupljene i velike debljine klastita, posebno neogenskih breča i/ili konglomerata koji pokrivaju najveći dio terena predviđenog za zahvat. Ove naslage neravnomjerno pokrivaju trijaske, ali najčešće jurske i kredne karbonate. Ovakav odnos svakako je posljedica velike morfološke razvedenosti podloge, a kao posljedica toga, debljine breča, koje pokrivaju gotovo sve starije naslage vrlo su promjenjive. Ovi odnosi, s druge strane, rezultiraju vrlo neravnomjernom propusnošću podloge područja predviđenog za akumulaciju.

U geološkoj karti (Slika 3.8.1) prikazani su stratigrafski odnosi neposrednog okruženja akumulacije. Međutim, zbog jasnijeg uvida u cijelu strukturu i litološke strukturne i seizmotektonske odnose, potrebno je prikazati kompletan slijed naslaga koje se nalaze na površini, ali i u podlozi područja s njihovim fizičkim, litološkim i biostratigrafskim značajkama.

Najstarije naslage, koje izgrađuju podlogu u širem okruženju akumulacije pripadaju gornjem trijasu. U tom starosnom nivou razvijena su tri litološka člana s divergentnim hidrogeološkim funkcijama.

Prvi su brečokonglomerati sastavljeni od klasta i valutica srednjetrijaskih i starijih karbonata. Ove naslage nisu razvijene na površini terena, ali pretpostavljamo da su prisutne u podlozi zahvata. Ovdje će biti prikazane zbog toga što se nalaze u dubljim dijelovima podloge zahvata i na taj način bitno utječu na hidrogeološke odnose. Debljina ovih naslaga jako varira, a u prosjeku se kreće između 1 i 3 metra. Naravno da je mjestimično ta debljina i puno veća, tako da prelazi desetak metara, međutim to su lokalne pojave paleogeografski uvjetovane. U hidrogeološkom pogledu funkcioniraju kao propusne naslage, ali zbog neujednačenog bočnog prostiranja nemaju bitan utjecaj na vododrživosti podloge.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.8.1: Geološka karta šireg područja akumulacije HE Kosinj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Drugi litološki član gornjeg trijasa ima mnogo značajniju ulogu u vodoodrživosti. To su tufovi-piroklastiti i tufitični sedimenti, koji također neravnomjerno naliježu na karbonate u podlozi. I ove naslage nisu vidljive na površini predviđenoj za zahvat, međutim zbog funkcije izrazite vodonepropusnosti, bitan su moderator kretanje voda podzemnim dijelom terena. Ove naslage predstavljaju peliti, pješčenjaci i konglomerati, koji su mjestimično izmijenjeni kemogenim procesima. Osnovni sastav obiluje fragmentima piroklastičnog kvarca, plagioklasa, čestica vulkanskog stakla i tufa. Naknadnim procesima dijageneze u dijelovima naslaga matriks je izmijenjen, devitrificiran, kloritiziran i djelomično kalcitiziran. Debljina ovog dijela paketa gornjotrijasnih naslaga također je paleogeografski uvjetovana tako da se kreće od nekoliko metara do maksimalno 100 metara u većim paleogeografskim depresijama. Ove naslage hidrogeološki funkcioniraju kao nepropusne, međutim ograničenog su prostiranja tako da ukupno gledano površinske vode na njima rade uspor bočnim prelijevanjem na putu prema podzemlju.

Najmlađi član paketa naslaga **gornjeg trijasa $T_3^{2,3}$**, predstavljaju dolomiti. To su bijele, karbonatne naslage, slojevite između 220 - 250 centimetara. U njima sadržaj dolomita kreće se od 75 do 95 %, tako da manji dio paketa naslaga ima obilježja vapnovitog dolomita, što u hidrogeološkom pogledu znači da taj dio ima veću vodopropusnost. Ove naslage na površini se nalaze južno- jugozapadno od područja zahvata, kod Divosela, ali pretpostavljamo da se nalaze i u dijelu podloge na području zaposjedanja zahvata. Dolomiti su izgrađeni od decimetarskih slojeva sa stromatolitnim laminama, tamnosive do svijetlosive boje, koji se izmjenjuju sa slojevima dolomikrita, staklaste su do voštane boje. Unutar ovih naslaga nalaze se leće-džepovi dolomita kalkarenitnog tipa ili rekristalizirani-šećerasti dolomiti, koji su naknadim tektonskim deformacijama derivirani iz osnovnih strukturnih tipova naslaga gornjeg trijasa. Ovaj tip stijena u hidrogeološkom pogledu ima obilježja kolektora voda. Međutim vododrživost ili vodopropusnost gornjotrijaskih dolomita uvelike ovisi i o tektonskoj oštećenosti ili frakturiranosti, koja je u ovom dijelu Like imala velike razmjere i dalekosežne posljedice. U skladu s tako intenzivnom tektonskom aktivnošću i litostratigrafske odnose obilježava izostanak najstarijih naslaga jure na površini. Naime, u normalnom sljedu na gornjotrijaskim naslagama slijede donjojurske naslage, koje zastupaju vapnenci i dolomiti, potom na njima slijede vapnenci i mrljasti vapnenci s dolomitima. Međutim, ovdje to nije slučaj upravo zahvaljujući rasjedima duž kojih je dio tih naslaga reduciran. Osim toga, pokrivenost cjelokupnog terena velikim količinama breča onemogućava uvid u litološke odnose, tako da se bez bušotinskih istraživanja ne može s potpunom sigurnošću tvrditi da je taj slijed normalno razvijen i u podlozi područja zahvata.

Najstarije jurske naslage na površini vidljive u neposrednom okruženju zahvata su vapnenci i dolomiti **donjeg lijasa (J_1^{1+2}).** Naslage se prate jugoistočno od Kosinja prema Pazaristu u relativno širokoj zoni. Predstavljene su karbonatima, odnosno tamnosivim vapnencima i dolomitima 30 do 50 centimetara debelo slojevitim. U ovim naslagama nema prepoznatljivih provodnih fosilnih oblika. Sadržaj $CaCO_3$ mjestimično doseže i do 98 %, a ukupna debljina ovih naslaga iznosi oko 300 do 350 metara.

Naslage **srednjeg lijasa (J_1^3)** kontinuirano slijede na donjem dijelu jurskih i pružaju se paralelno starijim sjeveroistočno od Pazarišta. Vapnenci srednjeg lijasa izgrađeni su od gusto pakiranih, rekristaliziranih ljuštura lituotidnih školjkaša i podređeno megalodona. Vapnenci su dobro uslojeni u paketima od 50 do 70, a mjestimično i do 100 centimetara, tamnosive do crne boje. Po strukturi su pseudoolitični do kriptokristalasti. Ukupna debljina ovih naslaga kreće se od 300 do 350 metara.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Naslage vršnog dijela **lijasa (J_1^4)** kontinuirano slijede na prethodno opisanim. Na površini pokrivaju pojas zapadno od Kosinjskog Bakovca uz cestu. U najdonjem dijelu razvijeni su tamnosivi do crni, sitnozrni vapnenci ili dolomitizirani vapnenci, školjkastog ili plitkoškoljkastog loma. Redovito su tanje uskojeni, od 2 do 40 centimetara. Stariji horizonti izgrađeni su od kalcilutita i dolomitiziranih kalcilutita u kojima se postotak $CaMg(CO_3)_2$ kreće od 13 do 60 %. Istodobno se u mlađim naslagama kreće do 96, odnosno 100 %. Fine vapnene čestice kalcilutita, cementirane su isto kao kalarenit, koji može biti biokemijskog i kemijskog porijekla. Debljina ovih naslaga kreće se od 100 do 150 metara.

Središnji dio jure predstavljaju **dogerske naslage (J_2).** Izgrađuju zonu približno 700 metara široku pružanja sjeverozapad-jugoistok između Kosinjskog Bakovca i Pazarišta. Ove naslage kontinuirano slijede na starijim. Predstavljene su crnim do tamnosivim vapnencima, kojima debljina varira od 40 do 60 centimetara. Često nose uloške krupnokristalastog (kasnodijagenetskog) dolomita, a mjestimično i vapnenačke breče. Debljina dolomitinih uložaka varira od 2 do 10 centimetara. Sadržaj $CaMg(CO_3)_2$ u dolomitnim ulošcima iznosi 70 – 80 %. U gornjem dijelu prevladavaju debelo uslojeni ili masivni brečoliki vapnenci. Naslage dogera imaju veći udio kalkarenita i kalcirudita, a manji udio kalcilutita u kojima je sadržaj $CaCO_3$ od 96 do 98 %. Debljina paketa naslaga dogerske starosti iznosi 400-450 metara i postupno raste prema jugu Velebita gdje doseže do 600 metara.

Kontinuirano na ovima, slijede **gornjojurski** vapnenci s podređeno dolomitima ($J_3^{1,2}$). To su dobro uslojeni sivi i svijetlosivi vapnenci, koji paleoambijentalno odgovaraju prethodno opisanim. Bitna razlika očituje se u većim količinama bioklastičnih i intraklastičnih leća i proslojaka, što svjedoći o većoj energiji voda u kojoj su se taložile ove naslage. U vršnonm dijelu slijeda naslaga prate se proslojci dolomita do par desetaka metara debeli. Ukupna debljina gornjojurskog paketa kreće se od 250 do 300 metara. U hidrogeološkom pogledu ovaj paket naslaga je više ili manje propusan, što izravno ovisi o okršenosti i tektonskoj razlomljenosti.

U slijedu prema mlađim naslagama na širem području Like slijede kredne naslage, koje na području zaposjedanja zahvata nisu eksponirane na površini. Razvijene su u punoj debljini i na velikim površinama sjeverno od područja zahvata, posebno u području Ličkog Osika, Perušića i Široke Kule.

Naslage **donje krede (K_1)** izrađuju prostranu zonu sjeverno do ceste između Gornjeg i donjeg Kosinja. Pretpostavljene su vapnencima i vapnenačkim brečama. Fosilni ostaci se nalaze u oba litološka člana. U najnižem dijelu paketa naslaga nalaze se decimetarski ulošci srednjezrnatih do krupnozrnatih vapnenih dolomita. Na njima slijede vapnenci s nizom provodnoh fosila. U brečama dominira sivo karbonatno vezivo i fragmenti sivih vapnenaca veličine do 10 centimetara, pored njih tu se nalaze i kalkareniti koji prema vrhu postupno prevladavaju. Slojevitost je dobro izražena i kreće se od decimetarskih do maksimalno metarskih dimenzija. Ukupna debljina naslaga nije točno utvrđena zbog nepravilnog prelaza dolomita u vapnence i obratno, ali se pretpostavlja da se kreće od 800 do 1000 metara.

Naslage **gornje krede,** cenomana i turona **($K_2^{1,2}$)** nalaze u jezgri sinklinale južno od područja zahvata između Mlakve i Gostivače. Predstvljene su finozrnatim vapnencima - bioklastičnim pekstonima do grejnstonima u kojima se nalaze brojne rudistne asocijacije. To su svijetlosivi do bijeli vapnenci s visokim sadržajem $CaCO_3$, koji mjestimično prelazi 90 %. Ukupna debljina ove jedinice varira zbog nepravilnog udjela bioklastičnih uložaka tako da se u prosjeku kreće od 400 do 600 metara.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Transgresivno na ovim, ali i drugim litološkim članovima slijede breče-konglomerati **eocensko-oligocenske starosti (E,Ol)**. Ove breče poznate su iz literature kao Jelar breče. U stvari to su vapnene breče, rjeđe konglomerati i vapnenci s kaotično raspoređenim uklopcima karbonata različitih starosnih i genetskih tipova. Breče su izgrađene od fragmenata stijena iz šire i bliže okoline. Nesortirane, polimiktne, klastpotporne, vezane kamenom prašinom, kalcitom ili dolomitom. Veličina uklopaka varira od desetak metara do centimetarskih. Unutar veziva prate se i tanki milimetarski do centimetarski premazi boksitično-limonitičnih glina crvene boje ili rjeđe lapora do laporovitih glina koje mjestimično mogu formirati leće metarskih do dekametarskih dimenzija. To su rijetke pojave, vezane za nisku energiju vode, kojim su fine suspenzije odlagane u depresijama. Ove taloge može se očekivati i u kavernama, jamama i drugim speleološkim objektima, kao posljedicu cirkulacije voda za oborinskih maksimuma. Leća takvih glina eksploatira se u kanjonu između Gornjeg i Donjeg Kosinja. Neki od uklopaka u brečama imaju vrlo dobru zaobljenost i sferičnost čime indiciraju veliki transport. Istodobno na drugim lokalitetima dijelovi breča pokazuju savršeni „fiting“, što znači da su stijenski fragmenti razlomljeni i ponovno cementirani na istom mjestu, bez imalo trasporta. Kako bilo, ove naslage velikim količinama zdrobljenih stijena svjedoče o snažnoj tektonskoj aktivnosti uzduž rasjednih zona. Debljina Jelar breča vrlo je promjenjiva i ovisi o paleomorfološkim okvirima ili tektonskom položaju u strukturi. Uglavnom su dekametarskih, rjeđe hektometarskih dimenzija. Najveće količine i debljine razvijene su u frontalnom dijelu navlačnih kompleksa, međutim razvijene su i u zaleđu većih rasjednih čela. Redovito su klinoformnog, lepezastog ili stožastog oblika, ali pokrivaju i veće površine položene subparalelno podlozi.

Kako je podloga u području zahvata tektonski jako razvedena tako i debljina breča u ovom dijelu jako varira. Hidrogeološki gledano ove naslage imaju parcijalu ili varijabilnu vodopropusnost. U dijelovima gdje su breče kompaktne i dobro vezane matriksom vrlo su slabo propusne, a u dijelovima gdje su nakon sedimentacije ponovno tektonski razdrobljene, propusnost je vrlo velika. Osim toga vrlo bitan faktor propusnosti u Jelar brečama je količina dolomita i/ili klastita (lapora ili glina), koji u znatnoj mjeri doprinose vodonepropusnosti.

Mlađe u sljedu naslaga su **proluvijalne** (**pr**) pleistocenske-kvartarne naslage, predstavljene ilovinama, glinama, pjeskuljavim glinama, pijescima i šljunkom. Pokrivaju površinu u krajnjem jugoistočnom dijelu Lipovog polja. Ove naslage leže na okršenoj podlozi mezozojskih naslaga ili Jelar breča i zbog toga su vrlo neujednačene debljine, koja se kreće od par decimetara do preko 15 metara u većim recentno generiranim depresijama. Hidrogeološka funkcija ovih naslaga nije značajna u smislu nepropusnosti. Jer nisu u potpunosti i na cijelom prostoru zahvata zastupljene, osim toga imaju relativno malu i promjenjivu debljinu, a uz to i veliki afinitet prema eroziji tako da ne mogu u velikoj mjeri povećati vodoodrživost podloge zahvata.

Najmlađe u sljedu naslaga su **holocenske aluvijalne** (**al**) naslage. Raspoređene su duž Lipovog polja i u polju sjeverno od Gornjeg Kosinja te u drugim morfološki spuštenim dijelovima terena, a uglavnom su vezane uz riječne tokove. Predstavljene su ilovinama i muljevima ili pijescima te sitnozrnim šljuncima koji porijeklom pripadaju stijenama iz neposredne okoline. Debljina ovih naslaga vrlo varira i kreće se od par decimetara do više metara.

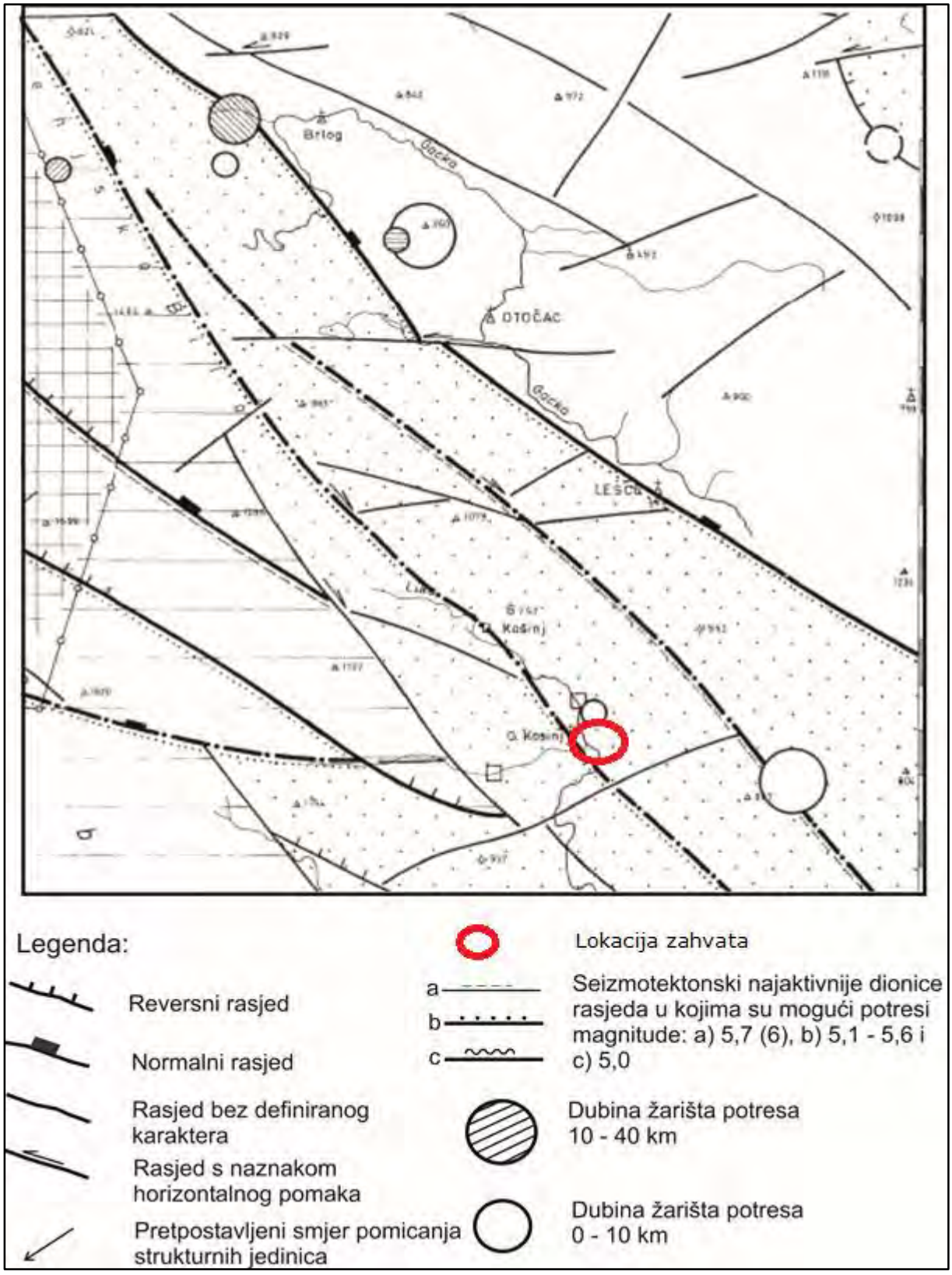
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.8.2 Tektonske značajke područja HES Kosinj

Strukturno-tektonski odnosi unutar područja predviđenog za zahvat zadani su njegovim položajem unutar Dinaridskog geomorfološkog sustava. Šire područje zahvata nalazi se u dodirnom pojasu između južnog dijela Velike Kapele i sjevernog dijela Velebita. U tektonskom pogledu ovaj pojas je s jugozapadne i sjeveroistočne strane ograničen sustavima rasjeda uz koje su naslage izdizane, reducirane i borane (Slika 3.8.2). Tako da je neposredno područje zahvata smješteno u tektonske okolnosti u kojima se dominantno razvijala kolizija blokova, ali i navlačenje. Glavni pravci tektonskog transporta su od sjeveroistoka prema jugozapadu-zapadu. Ovim pokretima, uz rasjede pružanja od sjeverozapada prema jugoistoku, mezozojske karbonatne naslage kontinentalnog dijela Dinarida odnosno Velike Kapele navučene su prema morskom i otočnom pojasu. Tako je masiv Velike Kapele sa Senjskim bilom u jezgri navučen po relativno strmoj rasjednoj površini prema jugozapadu na morski i međuotočni pojas sa najvećim otocima Pagom i Rabom. Shodno tome u području zahvata prati se niz longitudinalnih rasjeda uz koje su karbonati jure, donje - gornje krede i vapnenačke breče-konglometari razlomljene nizom paraklaza (rasjednih površina) koje su nagnute prema sjeveroistoku pod vrlo strmim kutevima (približno 40 do 60°). Uz ove rasjede u recentno vrijeme može se očekivati povećana seizmotektonska aktivnost različitih intenziteta (Slika 3.8.2).

Osim ovih, zastupljen je i niz poprečnih rasjeda, smjera pružanja istok–zapad i sjeveroistok-jugozapad. Uz ove rasjede odvijala su se manja dijagonalna do horizontalna kretanja blokova i u skladu s tim dodatna destukcija stijenske mase. Osim lomova na površini predviđenoj za zahvat prate se i pukotine sjeverozapad-jugoistok pružanja, te niz metarskih do dekametarskih fleksura. Uz zoni rasjednih sustava mjestimično su razvijene mnogobrojne vrtače i škrape, speleološki objekti ili plitke jame iste orijentacije. Pukotinski sustavi sjeverozapad-jugoistok pružanja i njima pridruženi poprečni sustavi sjeveroistok- jugozapad pružanja imaju metarsko do desetak metarsko pružanje. Po vertikali, odnosno u dubinu, mogu se spuštati i preko 100 metara. Ove strukture razvile su se kao posljedica kredno-paleogenskih, a potom i neogenskih strukturno-tektonskih deformacija te naknadnih (kvartarnih) erozijsko-abrazijskih procesa. Uz njih se ne očekuju značajniji, snažniji seizmotektonski pokreti.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.8.2: Seizmotektonska karta sa glavnim rasjednim sustavima, oznakama pomaka glavnih blokova i projekcijom epicentara na površini na području zahvata HES Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.8.3 Hidrogeološke značajke HES Kosinj

Prikaz hidrogeoloških značajki područja HES Kosinj izvršen je na temelju elaborata:

- „Slivno područje Lika – Sliv Like – Uređenje vodotoka i zaštita od štetnog djelovanja voda“, Elektroprojekt Zagreb, 2008., zatim
- „Akumulacijsko jezero Kosinj s HE Kosinj i HE Otočac - Idejni projekt, knjiga 2.2. Geološka istraživanja“, Institut za geološka istraživanja Zagreb, 1988., i
- „Hidrogeološki odnosi u području Markovog ponora u Lipovom polju“, Institut za elektroprivredu i energetiku Zagreb, 2014.,

u kojima su sintetizirane ranije obrade i podaci za predmetni zahvat (navedeni u poglavlju 9 – Popis literature), a glavninu navedenih obrada izvršili su dr.sc. Ante Pavičić i dr.sc. Andrej Stroj.

3.8.3.1 Hidrogeološke značajke šireg područja

Vodopropusnost naslaga

Sliv rijeke Like je najvećim dijelom izgrađen iz karbonatnih naslaga – vapnenaca, vapnenačkih breča i dolomita trijaske, jurske, kredne i paleogenske starosti. Osim karbonatnih naslaga teren izgrađuju šejlovi, siltiti, pješčenjaci, tufitični klastiti i lapori koji pripadaju različitim stratigrafskim članovima od paleozoika do neogena.

Za šire područje HES Kosinj na preglednoj hidrogeološkoj karti () prikazane naslage od karbona do neogena s tim da klastiti izgrađuju paleozoik, donji trijas (Velebit) i srednji trijas (Pazarište), dok ostale naslage čine karbonatni sedimenti (dolomiti u gornjem trijasu, lijasu i malmu; vapnenci u srednjem trijasu, lijasu, dogeru, donjoj i gornjoj kredi). Vapnenjačke breče (paleogenske Jelar naslage) široko su rasprostranjene i označavaju kontaktne zone većih tektonskih jedinica koje najvjerojatnije funkcioniraju kao hidrogeološke cjeline. U pojedinim krškim poljima istaložene su debele neogenske ili kvartarne naslage, koje utječu na lokalne hidrogeološke odnose (Lipovo polje).

Na osnovi litostratigrafskih članova na preglednoj hidrogeološkoj karti (Slika 3.8.3.) je s obzirom na vodopropusnost izdvojeno pet grupa stijena:

- **Dobropropusne stijene -** vapnenci, vapnenačke breče te vapnenci i dolomiti u izmjeni. Ovdje spada debeli kompleks karbonatnih naslaga taložen od srednjeg trijasa do paleogena (T_2^1 , $^1T_2^1$, $^2T_2^1$, T_2^2 , J_1^3, J_11^{-3} , J_2, J_3, $J_3^{1,2}$, $J_3^{2,3}$, K_1, K_1^{1-3}, K_1^{3-5}, K_2^1, $K_2^{1,2}$, K_2^{1+2}, K_2^{3-5}, K_2^3 i E1,2). Litološki sastav ovih naslaga omogućio je pod utjecajem tektonike te korozije površinsko i podzemno okršavanje i znatan razvoj podzemnih vodenih putova bilo u obliku proširenih pukotina ili otvorenih i povezanih spiljskih sustava. Ove propusne naslage izgrađuju najveći dio terena slivova Like i Gacke u području Senjsko Bilo-Krasno, te dio terena od Otočca na zapad do mora, a na istok preko Perušića do Mekinjara.

- **Srednje propusne stijene** su vapnenačke breče – Jelar naslage ($Pg_{2,3}$) u kojima se vertikalno i lateralno s brečama izmjenjuju konglomerati i često manje leće glineno-laporovitog materijala. Hidrogeološke karakteristike vapnenačkih breča (Jelar naslage) nisu svugdje iste zbog prisutnosti breča s laporovitim vezivom i leća lapora, pa ih treba tretirati različito od ostalih, propusnih karbonatnih naslaga. Neravnomjeran raspored laporovitih sedimenata unutar Jelar-naslaga doveo je do dva suprotna

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

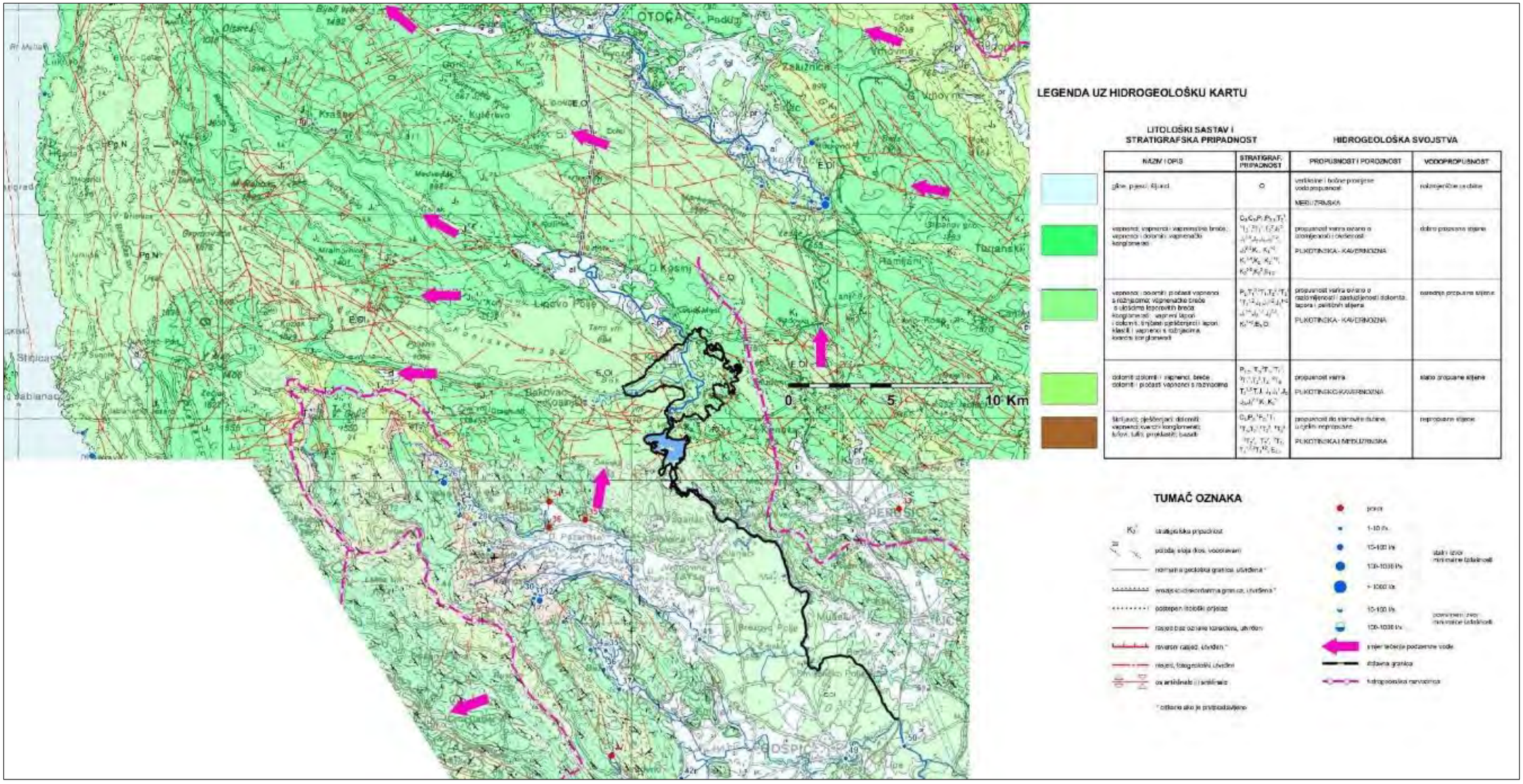
hidrogeološka efekta, s jedne strane do neobično dobro razvijenih i površinskih i podzemnih krških fenomena, a s druge strane do formiranja u cjelini relativno slabije vodopropusne sredine. Ove naslage izgrađuju najveći dio terena uz tokove rijeka Like i Gacke, Lipovog polja, te uzduž doline Bakovca sve do mora.

- **Slabo propusne naslage** su dolomiti, dolomiti i pločasti vapnenci s rožnacima te dolomiti i vapnenci od perma do donje krede ($P_{2,3}$, $^{1}T_1$, $^{2}T_1$, $^{1}T_1^{1}$, $^{3}T_1$, T_2^{2}, T_3, $T_3^{2,3}$, T, J, J_1^{1}, J_2, J_3, $J_3^{2,3}$, K_1, K_2^{1}). Na mjestima gdje im je debljina veća ili se nalaze u antiklinalnim strukturama ove naslage možemo smatrati praktički nepropusnima. Propusnost u ovim naslagama vezana je uz pripovršinske dijelove, a dublje samo uz jače lomove i lomne zone. U cjelini ove naslage čine barijeru za vode koje se kreću u okolnim propusnijim stijenama. Za njih je često vezan položaj hidrogeoloških razvodnica. Ove naslage dolaze u području antiklinalnih struktura i navlaka u području masiva Velebita, te u istočnoj Lici.

- **Nepropusne naslage su** škriljavci, pješčenjaci, tufovi, tufiti, kvarcni konglomerati, tufitni pješčenjaci i šejlovi, bazalti, lapori uglavnom su paleozojske i trijaske (C_3, P_2, $^{1}P_2$, $^{1}T_1$, T_2^{1}, $^{1}T_2^{2}$, $^{3}T_2^{2}$, T_2^{2}, $T_3^{1,2}$, $^{2}T_3^{1,2}$), te fliške naslage paleogenske ($E_{2,3}$) i lapori neogenske starosti. Ove naslage mogu se smatrati nepropusnima za vodene tokove. Unutar njih javljaju se samo izvori manjeg kapaciteta. Područja izgrađena iz naslaga paleozoika i donjeg trijasa su masiv Velebita, te pojedine navlačne ili antiklinalne strukture istočne Like. Fliške paleogenske naslage zauzimaju neznatno prostranstvo te nemaju značajniju funkciju u odnosu na kretanje podzemnih voda.

- Kao **naslage s naizmjeničnim osobinama** izdvojene su kvartarne naslage čija vodopropusnost varira ovisno o sastavu i debljini. Te naslage su istaložene u depresijama krških polja (Ličko, Gacko, Krbavsko, Koreničko, Bijelo polje, Lapačko polje) i uglavnom ne utječu na generalni smjer kretanja podzemnih voda. U pojedinim dijelovima polja su tokovi zahvaljujući funkciji kvartarnih naslaga/pokrivača „viseći“, kao što je slučaj rijeke Like u Lipovom polju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.8.3: Hidrogeološka karta šireg područja zahvata HES Kosinj (izvor: Hrvatski geološki institut, A. Pavičić i A. Stroj)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vododrživost šireg područja i tokovi podzemnih voda

Područje sliva Like pripada strukturno tektonskim jedinicama Velebit i Senjsko bilo na zapadu i Ličko Sredogorje na istoku. Hidrogeološke karakteristike litostratigrafskih članova unutar strukturno tektonskih jedinica, njihov prostorni položaj i morfologija terena odredili su hidrogeološke funkcije pojedinih dijelova sliva.

Na temelju hidrogeoloških funkcija teren je podijeljen na barijere i propusna područja, koji u konačnici određuju kretanje podzemnih i površinskih voda (Slika 3.8.4). Od barijera su izdvojene potpuna Velebitska i djelomična Apatišanska barijera. Propusni dijelovi sliva podijeljeni su na propusno područje sa stalnim površinskim tokovima, područje s povremenim vodotocima i područje bez površinskih tokova.

Kompleksna Velebitska barijera cijelim svojim pružanjem nalazi se unutar strukturne jedinice Velebit. To je potpuna hidrogeološka barijera koja od doline Bakovca do Štikadskog polja u cjelini prekida dublje podzemno tečenje vode iz Ličkog polja u smjeru jugozapada, tj. prema moru. Otjecanje oborinske vode na području barijere je prevladavajuće površinsko, a pojave izvora vezane su samo uz pripovršinsku ili lokalnu infiltraciju vode.

Postojanje ove barijere uvjetovano je s nekoliko faktora. Prije svega nepropusne paleozojske i donjotrijaske naslage od Trnovca do Divosela i od Počitelja do Raduča koje su na visokom hipsometrijskom položaju u odnosu na razinu podzemne vode u Ličkom polju. Piroklastične srednje trijaske nepropusne naslage upotpunjuju hidrogeološku barijeru u području zapadno od Pazarišta, od Trnovca do doline Bakovca. Gornjotrijaski klastiti i dolomiti, u području gdje su tektonski neporemećeni, vrše funkciju krovinske barijere. Gubitak vode i pojave speleoloških objekata unutar propusnijih srednjetrijaskih naslaga lokalnog su karaktera. Zbog naprijed iznesene činjenice, da su u sastavu barijere nalaze i propusne naslage, ovu barijeru nazivaju i kompleksna velebitska barijera

Velebitska barijera je uvjetovala postojanje visokog nivoa podzemnih voda i formiranje stalnih vodotoka na platou Ličkog polja, od izvora Like do Pazarišta. U koritu Pazarišnice javljaju se ponori. Trasiranjem je dokazano da ponorne vode iz ovih ponora otječu prema Bakovcu i donjem toku Like (Turner, 1958). Stalnost donjeg toka rijeke Like vezana je uz vododrživost Jelar naslaga. Glavnina oborina otječe površinom, infiltracija vode je mala, a retencijske sposobnosti terena su neznatne. Na ovom području postoji velik broj izvora male izdašnosti.

Osnovna karakteristika lijevih pritoka Like (uz izuzetak Bakovačkog potoka) je izvorište u slabo propusnim i nepropusnim naslagama Velebitske barijere. U donjem toku im je korito usječeno u propusnim karbonatnim naslagama. To su pritoke: Počiteljica, Novčica s pritokama Brušankom i Bogdanicom, Otešica s pritokama Popovačom i Pazarišnicom te potok Bakovac.

Izvori su grupirani uz dijelove terena gdje voda iz propusnih dijelova kompleksne barijere na kontaktu s klastičnim nepropusnim naslagama izbija na površinu. U području koje pripada Velebitskoj barijeri nalaze se ponori u kojima vode poniru i otječu prema izvorima uz rub polja. Mnoge od tih veza dokazane su trasiranjem.

Funkciju **nepotpune barijere ima struktura Apatišani** u strukturnom bloku Senjsko Bilo kojoj pripada teren sjeverno od Bakovačke doline/rasjeda. Ova barijera izgrađena je iz jurskih/lijaskih i u dubljem dijelu slabopropusnih trijaskih dolomita. Ona sprečava direktno

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

otjecanje voda prema moru i uvjetuje pojavu estavela i povremeno plavljenje Lipovog polja.

U **propusno područje** izdvojen je ostali dio sliva rijeke Like istočno od velebitske barijere, koji pripada strukturnoj jedinici Ličko Sredogorje, a koje najvećim dijelom izgrađuju propusne karbonatne naslage jure, krede i paleogena (Jelar naslage). Ovdje su vodonepropusne stijene na velikoj dubini, a zona dinamičkih promjena podzemne vode je izgrađena od dobro i slabo vodopropusnih karbonatnih stijena.

Područje sa stalnim i povremenim vodotocima je zaravnjeni teren od Pazarišta i G. Kosinja preko Gospića do Ploče izgrađen najvećim dijelom iz naslaga jure, krede i Jelar naslaga. Ovaj tektonski blok se prostorno poklapa s zapadnim dijelom zaravni Ličkog polja prema kojoj se dreniraju površinske i podzemne vode s morfološki viših terena Velebita i Ličkog Sredogorja, pa ima funkciju provodnika podzemnih voda.

Stalni vodotoci u ovom dijelu propusnog područja pojavljuju se na dijelovima terena zapadno od Pazarišta, srednji i donji tok Otešice te područje uz rijeku Liku od Bilaja do Kosinjskog mosta (Lipovog polja). Vododrživost terena i visoke vode u znatnom dijelu područja uz rijeku Liku su pozitivne hidrogeološke karkteristike Jelar naslaga.

Prirodna situacija s podzemnim vodama u karbonatnom terenu šireg područja Gospića, (nižem dijelu ličke zaravni), znatno je izmijenjena uspornim djelovanjem akumulacije Kruščica. Podignuti su podzemni vodostaji u krškom zaleđu i usporene su vode u kanjonu Novčice do Gospića i Otešice do Brezika. Pri maksimalnom usporu od 554 m n.m., u okršenom se dijelu ličke zaravni stvara i znatna podzemna akumulacija

Slivu Like pripada i površinska voda iz gornjeg dijela doline Bakovac koja istječe na krškim izvorima uz desni bok doline. Te izvorske vode najvećim dijelom se dreniraju iz ponornog područja kod Donjeg Pazarišta.

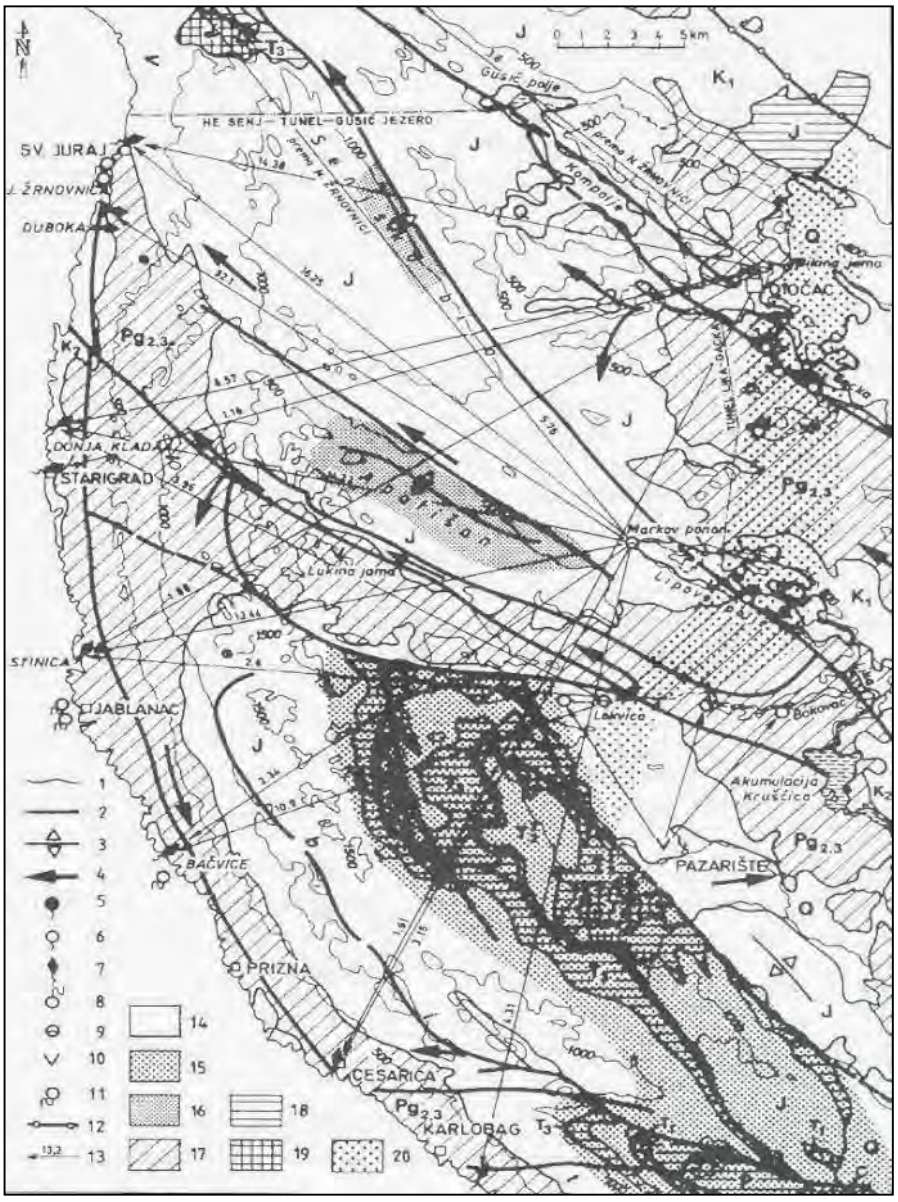
Područje bez površinskih vodotoka je teren između Kosinja i Srednje gore (Podlapače), kojeg izgrađuju kredne, a samo manjim dijelom i Jelar naslage. Teren pripada propusnom području uglavnom bez površinskih tokova osim povremenih tokova u Perušičkom polju i u području kod Široke Kule. Oborinske vode se brzo gube u podzemlju kroz pukotine i vrtače. Povremeni izvori i vodotoci javljaju se u nižim dijelovima terena. Ovi izvori i vodotoci prorade samo u vrijeme obilnijih oborina. Razvodnica prema rijeci Gacki je dobro definirana u području Perušić-Studenci – Krš zahvaljujući rezultatima obilježavanja podzemnih tokova.

Estavelsko ponorno područje je teren sjeverozapadno od linije Kosinj-izvorište Gacke izgrađen iz vodopropusnih karbonatnih stijena jure, te Jelar naslaga koje su tektonikom oštećene razlomljene i potom okršene. Zbog hidrogeoloških barijera na zapadu (Senjsko Bilo – jedinica Apatišani) dubina okršavanja vjerojatno ne prelazi 100 m. Unutar ovog područja može se izdvojiti zona s estavelama, koja se proteže između zone s izvorima (Kosinjsko polje, izvorište Gacke) od zone s ponorima u području Bakovca, Like (Lipovo polje nizvodno od Selišta). U području estavela i ponora su Lika u Lipovom polju (nizvodno od Kosinjskog mosta) i Gacka nizvodno od utoka Kostelke (kod Čovića) veći dio godine „viseći“ vodotoci. Korita rijeka su ovdje usječena u kvartarne naslage ili su pukotine u stijenema neposredne podine kolmirane. Na pojedinim mjestima u toj zoni se otvaraju ponori s ograničenim uviranjem. Razina podzemne vode je više desetaka metara niža od vode u koritu površinskog toka.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ovdje u području između Lipovog i Gackog polja, razvodnica između Like i Gacke postoji do zone estavela i ponora (Slika 3.8.4), a sjevernije samo kod visokih voda, dok se u vrijeme niskih voda sve vode iz ovog propusnog područja dreniraju izravno prema izvorima i vruljama uz obalu mora.

U dolini Bakovca postoji lokalna razvodnica kojom se može odvojiti područje uzvodnog dijele doline, odakle se vode gube podzemljem prema moru, od donjeg toka gdje se vode dreniraju prema rijeci Lici. U vrijeme visokih voda formira se lokalna razvodnica između Kosinjskog i Lipovog polja. U to vrijeme aktivni su povremeni izvori uz sjeverni rub Kosinjskog i južni rub Lipovog polja.



Slika 3.8.4: Hidrogeološka karta sa smjerovima toka podzemnih voda *(preuzeto iz 1. Hrvatska konferencija o vodama, 1995 g., A.Pavičić, A.Renić, Utjecaj ličkih ponornih voda na priobalne izvore)*

Legenda: *1 – geološka granica, 2 – rasjed, 3 – antiklinala, 4 – pretpostavljeni smjer toka podzemne vode, 5 – stalni krški izvor, 6 – povremeni krški izvor, 7 – priobalni izvor, 8 – estavela, 9 – ponor, 10 – jama, 11 – vrulja, 12 – podzemna razvodnica, 13 – ustanovljena podzemna veza, 14 – propusno područje, 15 – kompleksna hidrogeološka barijera, 16 – nepotpuna hidrogeološka barijera, 17 – djelomično nepropusne stijene, 18 – djelomično propusne stijene, 19 – nepropusne stijene, 20 – estavelska zona*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.8.3.2 Hidrogeološke značajke užeg područja

Hidrogeološki odnosi područja akumulacije Kosinj

Najveći dio terena u području planirane akumulacije Kosinj izgrađen je iz dobropropusnih (u znatnoj mjeri tektonski oštećenih i okršenih) karbonatnih stijena koje su do stanovite dubine propusne za vodu.

U ovom dijelu terena izgrađenom iz propusnih karbonatnih stijena (vapnenaca i vapnenačkih breča), tok Like je stalan. Okolne vode se dreniraju prema rijeci. Podzemne vode su s razinama iznad površinskih tokova i uglavnom teku u istom smjeru za malih i velikih voda. Uz dolinu rijeke javljaju se stalni i povremeni izvori, a izostaju ponori i estavele, koje bi vodu odvodile drugamo. Unutar ovog propusnog područja postoje razvodnice. Razvodnicu između rijeke Like i Gacke, koja prolazi smjerom sjever-jug oko 500 m istočno od ruba planirane akumulacije, potvrđuje pojava brojnih izvora uz desnu obalu rijeke Like, naročito kod viših voda. I kod nižih voda postoji razvodnica između rijeka Like i Gacke što je potvrđeno mjerenjem nivoa podzemne vode u bušotinama u ovom području. Osim ove razvodnice postoje još dvije lokalne razvodnice. Lokalna razvodnica je zapadno od planirane brane Bakovac između slivnog područja rijeke Like i uzvodnog dijela doline Bakovca koje se podzemno drenira prema Jadranskom moru. Analogna razvodnica je i između područja Kosinjskog polja i estavelskog pojasa uzvodnog dijela Lipovog polja. Ova razvodnica se formira kod srednjih i visokih voda.

Na osnovi naprijed iznesenog može se zaključiti da je izvedba akumulacije Kosinj moguća u ovom području, koje je s bazom dreniranja podzemnih voda prema rijeci Lici. Tu se ne očekuju vertikalni gubici vode. Za osiguranje vododrživosti akumulacije do predviđene usporne kote potrebno je dopunsko otješnjenje/brtvljenje podzemlja, naročito na pregradnom mjestu i lijevom boku akumulacije.

Uzduž toka Like te njenih pritoka Bakovca i Mlakvenskog potoka pojavljuju se stalni i povremeni izvori. Mlakvenski potok (Bara) prikuplja vode iz izvora Bukovac, Marinovac, Kremensko, Pećina, Vrelina i Janjetovo vrelo, koji će biti poplavljeni akumulacijom. U ovom dijelu terena registriran je samo ponor Ponorac u koji utječu vode Mlakvenskog potoka, a trasiranjem je dokazano da vode otječu u oko 170 m udaljeno korito Like.

Lokalna razvodnica u području lijevog boka Bakovca prema Lipovom polju je nestalna i ovisi o razini podzemne vode. Brdski masiv Kosinjskog boka od pregradnog mjesta Bakovac prema Lipovom polju izgrađen je iz Jelarskih vapnenačkih breča i donjokrednih vapnenaca i breča. U istražnoj bušotini u vrtači pri vrhu Kosinjskog Boka u donjokrednim naslagama podzemni vodostaj je trajno iznad kote 520 m n.m. a dosiže i kotu 560 m n.m. Ovo područje visokih podzemnih vodostaja u ovom masivu proteže se do Šporčić klanca u dolini Bakovca, a nešto sjevernije prelazi u područje drenirajuće baze Jadranskog mora koje se proteže dalje prema zapadu.

Istočni dio planirane akumulacije Kosinj osim što se nalazi na prostoru dreniranja prema rijeci Lici, nalazi se i na prostoru izdignutog tektonskog bloka s većim utjecajem erodiranih glinovitih naslaga neogena na kojem su recentna okršavanja plića. Ovo se područje nalazi u sjevernom i istočnom boku akumulacije, što je ujedno i šire područje razvodnice između rijeka Like i Gacke. Postojanje laporovitih neogenskih naslaga registriranih u bušotinama na ovom području ima pozitivnu hidrogeološku ulogu kako svojim prisustvom na mjestu gdje su istaložene, tako i zbog ispunjavanja šupljina i pukotina glinovitim materijalom prilikom njihove erozije. Speleološki objekti u ovom području su relativno male dubine i svi su plići od kote uspora. Mjerenje nivoa podzemne vode u bušotinama

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

kroz duže razdoblje pokazalo je da se razine podzemne vode na velikom broju bušotina ne spuštaju ispod kote 520 m.

Područje s kojeg se podzemne vode dreniraju direktno prema Jadranskom moru zauzima teren sjeverno i sjeverozapadno od planirane akumulacije Kosinj. U lijevom boku akumulacije ovo područje "zadire" na nekoliko mjesta u akumulaciju. Tu je omogućeno otjecanje podzemne i akumulirane vode prema Lipovom polju i dalje prema moru. Na tom dijelu lijevog boka akumulacije između brane Kosinj i brane Bakovac vododrživost akumulacije osigurat će se izvedbom injekcijske zavjese.

Ocjena vodođrživosti područja akumulacije Kosinj

U terenu s podzemnim vodama iznad toka rijeke Like (u koje spada gotovo cijela akumulacija Kosinj) ne očekuju se gubici voda u dublje podzemlje jer su to pokazala ispitivanja vodopropusnosti u istražnim bušotinama i položaj podzemnih vodostaja koji su stalno iznad vodostaja u susjednom koritu rijeke Like.

U smjeru jugozapada vododrživost akumulacije osigurava vododrživ brdski masiv iz Jelar naslaga koje se protežu između akumulacije Kruščica i akumulacije Kosinj .

Pregradno područje brane Bakovac u dnu i bokovima izgrađuju Jelar naslage, ali bez leća lapora i laporovitog veziva pa je teren blizak prosječnim propusnim krškim terenima. Vertikalni gubici se niti ovdje ne očekuju. Ovaj dio terena nije zahvaćen dubljim okršavanjem. Injekcijska zavjesa izvodi se radi sprečavanja eventulanih procjeđivanja vode kroz pukotinske sustave te radi poboljšanja nosivih karakteristika stijenske mase i osiguranja stabilnosti brane.

Lijevi bok akumulacije izgrađuju također propusne naslage donje krede i Jelar naslage. Postojanje lokalne razvodnice u ovom dijelu terena upućuje na povoljniju hidrogeološku situaciju u pogledu vododrživosti. Međutim zbog izostanka stalnih izvora uz lijevi bok akumulacije, te pojave različitih razina podzemne vode, lokalna razvodnica između Bakovca i Lipovog polja je pod znakom pitanja. U nastavku morfološki sužen dio lijevog boka prema pregradnom mjestu brane Kosinj je ujedno najmanje vododrživ dio terena u cijelom području akumulacije Kosinj. Bok je izgrađen iz vapnenaca donje krede i Jelar naslaga koje su razlomljene brojnim rasjedima. U ovom boku se na nekim mjestima nivo podzemne vode u sušnom razdoblju spušta ispod nivoa rijeke Like. U to vrijeme se podzemne vode iz tog dijela terena dreniraju prema Lipovom polju i dalje prema moru. Injekcijska zavjesa u lijevom boku izvodi se radi sprečavanja procjeđivanja vode pri niskim razinama u zaobalju kroz pukotinske sustave prema povremenim izvorima u Lipovom polju.

Pregradno područje brana Kosinj i Sedlo kao nastavak ovog boka, nalazi se na granici baze dreniranja prema Jadranskom moru gdje se završava utjecaj Lipovog polja. Injekcijska zavjesa izvodi se radi sprečavanja eventulanih procjeđivanja vode kroz pukotinske sustave te radi poboljšanja nosivih karakteristika stijenske mase i osiguranja stabilnosti brane.

U desnom boku akumulacije Kosinj postoji zonarna razvodnica između rijeka Like i Gacke. Razina podzemnih vodostaja (razvodnice) u sušnoj sezoni iznosi oko 520 m n.m. Najniži podzemni vodostaji uzduž razvodnice pojavljuju se nedaleko Karaule i Poljana. U ovoj zoni se na dvije lokacije izvodi injekcijska zavjesa radi sprečavanja procjeđivanja vode pri niskim razinama u zaobalju kroz pukotinske sustave prema slivu Gacke. Kod ostalih hidroloških stanja podzemni vodostaji su višite se ne očekuju gubici iz

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

akumulacije, a prema jugu od Karaule razine u zoni razvodnice se priključuje na znatno viši vodostaj utjecajnog područja akumulacije Kruščica.

Zaključno se može istaći da postoje uvjeti za ostvarenje vododržive akumulacije uz potrebna otješnjenja injekcijskom zavjesom u navedenim sektorima. Stjenovito dno Korita ove akumulacije na dohvatnoj dubini nije propusno, a također i opisani dio njegovih bokova s niskim podzemnim vodostajem. Pregradna mjesta tri predviđene brane potrebno je pomoću injekcijske zavjese otjesniti. U dijelu boka između Bakovca i Lipovog polja, nastavno na pregradno mjesto Kosinj, biti će potrebno izvesti injekcijsku zavjesu uz rub Kosinjske doline približno do zaseoka Mance. U desnom boku akumulacije potrebno je izvesti otješnjenje pomoću injekcijske zavjese na dva intervala u dijelu terena između zaseoka Poljan i brda Karaule.

Hidrogeološki odnosi u dolini Bakovca

U dolini Bakovca prestaje funkcija Velebitske barijere koja ima odlučujuću ulogu za hidrogeološke odnose u širem području. Velebitskom barijerom su vode iz zaleđa desnog boka doline Bakovca usmjerene prema dolini. Teren je u dolini gotovo u potpunosti izgrađen iz dobropropusnih jurskih i Jelar naslaga. Neposredno sjeverno od doline između Velebitske i Apatišanske barijere dreniraju se vode iz Lipovog polja pa je tu nivo podzemne vode jako snižen.

U gornjem dijelu doline uzvodno od Crnog vrela nema krških izvora. Podzemne vode su tu jako snižene. Tim dijelom doline ne teče voda. Uzvodno od Crnog vrela podzemna voda je znatno niže od dna korita doline i drenira se direktno prema moru, podzemnim kanalima. Nizvodnije uz desni bok i u dnu doline javlja se više povremenih krških izvora - Malo Crno vrelo, Živulja, Butinska vrela, Šimerina jama, Lepanova jama i Šimčevo vrelo. Svi navedeni izvori dobivaju vodu iz područja Pazarišta najvećim dijelom iz sliva potoka Tisovac, što je dokazano trasiranjem (Turner, 1958).

U dolini nizvodno od Crnog vrela nalazi se više ponora koji gutaju znatnu količinu voda u vrijeme aktivnosti Crnog vrela. Ova voda s ponora u gornjem i srednjem dijelu toka Bakovca pojavljuje se na izvorima i vruljama uz Jadransko more. Zbog toga uz lijevi bok doline Bakovca u gornjem i srednjem dijelu, gdje je spomenuti proces okršavanja snizio razine podzemne vode, nema pojava izvora.

Iz naprijed navedenog može se zaključiti da je dolina Bakovac u svom uzvodnom dijelu (u području gdje s lijeve strane nema izvora) "viseća" tj. podzemne vode se nalaze ispod dna doline i dreniraju se direktno prema moru. Izvori uz desni bok aktivni su samo u vrijeme velikih voda, kada iz sliva Tisovca preko ponora u Pazarištu dotječu povećane količine voda. I u to vrijeme ispod korita (naročito u uzvodnijem dijelu doline) vode otječu direktno prema moru.

Hidrogeološki odnosi u dolini se bitno mijenjaju nizvodno od Kosinjskog Bakovca gdje je dolina presječena rasjedima, nakon kojih je dolina promijenila smjer i sužena je. U lijevom boku nalazi se brdo Kosinjski Bok. U lijevom i desnom boku ovog dijela doline javljaju se izvori. U desnom boku nizvodno od Šimćeva vrela javlja se više stalnih izvora manjeg kapaciteta te nešto jače Markaćevo vrelo. Sliv ovih izvora je u zaleđu odijeljen od jakih krških izvora uz uzvodni desni bok doline. Premda i oni dio vode dobivaju iz područja Pazarišta, sliv im je više orijentiran prema jugu. U lijevom boku ovog dijela doline javlja se nekoliko manjih vrela kratkog trajanja kod Grizova sela, a nizvodnije dolaze jači povremeni izvori Tošanov vrelac, Skokovača, Butinski vrelac i Šuljarovo vrelo. Slivovi ovih izvora ograničeni su prema sjeveru lokalnom razvodnicom između doline Bakovca i

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Li-povog polja. Uzvodno od planiranog pregradnog mjesta postoji lokalna podzemna razvodnica kojom su odijeljene podzemne vode koje se dreniraju prema rijeci Lici od voda koje otječu direktno prema moru. Površinske vode teku prema rijeci Lici. Iz naprijed iznesenog može se zaključiti da je dio doline Bakovca uzvodno od planirane pregrade nepodesan za ostvarenje vododržive akumulacije.

U nizvodnom dijelu doline koje će biti zaposjednuto akumulacijom Kosinj nalazi se Klobučarevo vrelo (40), jedini stalni i po izdašnosti najznačajniji izvor na području Kosinjskog Bakovca i Gornjeg Kosinja (Slika 3.8.5). Izvor se nalazi u blizini korita Bakovca oko 3 km zapadno od rijeke Like. Riječ je o manjem jezercu, širine oko 10 metara, u aluvijalnim naslagama doline Bakovca, iz kojeg se javlja vodeni tok koji se nakon 100-tinjak metara spaja s Bakovcem. Postoje indikacije da se izdašnost Klobučarevog vrela povećala nakon izvedbe akumulacije Kruščica. Minimalna izdašnost izvora je procijenjena na nešto iznad 10 l/s. Izvor će potopiti akumulacija.



Slika 3.8.5: Klobučarevo vrelo

3.8.4 Seizmološke značajke područja HES Kosinj

Seizmičnost šireg pojasa zahvata sukladna je tektonskoj građi i kinematici ovog dijela Dinarida. Na lokalnoj razini gledano bitan čimbenik seizmičnosti su strukturni raspored i međusobni položaj Ličkog sredogorja i Velike Kapele u odnosu na obalni i međuotočni pojas. Ove jedinice nalaze se u navlačnom kontaktu, kojim je kontinentalni kompleks s mezozojskim karbonatima naguran preko Velebitskog kanala na otočne strukture, što znači da su u alohtonom položaju. Zbog toga se u ovom pojasu prostire nekoliko zona s velikim brojem žarišta potresa od kojih su neki imali jačinu i preko 5° Richtera.

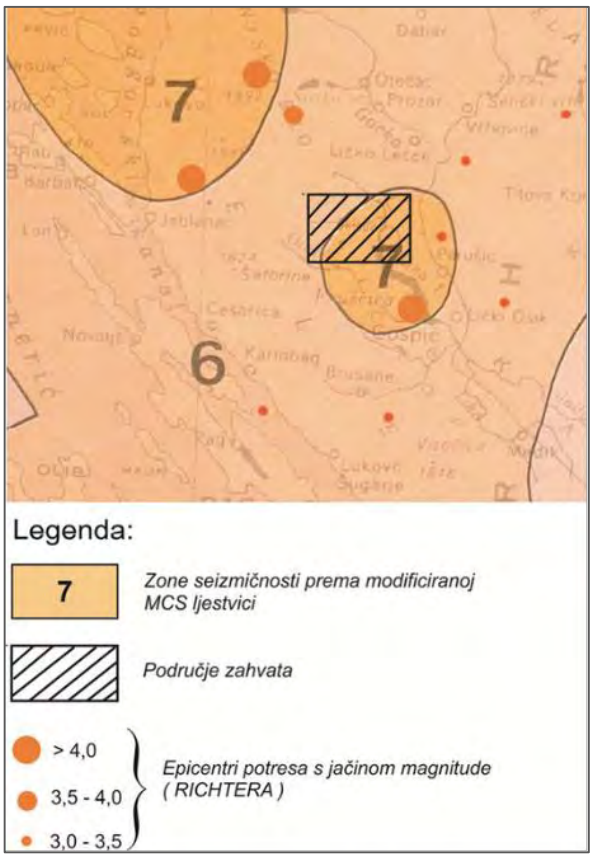
Kroz povijesno razdoblje sagledano, unutar šireg područja izdvojeno nekoliko najznačajnijih seizmičkih događaja:

- Novi Vinodolski 14. kolovoza 1574. godine na dubini oko 20 kilometara bilježi potres jakosti 9^0 MCS-a. Nakon njega ponovio se veliki broj potresa ali intenziteta od 6-7^0 MCS-a,
- U neposrednoj okolici Senja 23. rujna 1648. godine dogodio se potres jakosti 8^0 MCS-a. Nakon toga obnovili su se potresi 1916, 1925, 1949 i 1959. god. Međutim jakost im se kretala od 6-7^0 MCS-a,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Bribir 12. ožujka 1916. godine bilježi u žarištu na 18 km dubine potres magnitude 5,8 Richtera s intenzitetom na površini od 8^0 MCS-a, nakon toga zabilježen je niz potresa na toj lokaciji ali slabijih od 5^0 MCS-a,
- Krk bilježi 6. veljače 1939 god. Na dubini od 12 km žarište jakosti $4,9^0$, koji na površini ima jakost 6-7^0 MCS-a,
- U Lici najjači potres se dogodio 2. prosinca 1959. god. sjeverno od Perušića na dubini 7 km, jakosti 4,6 Richtera, a intenziteta na površini oko 7^0 MCS-a.

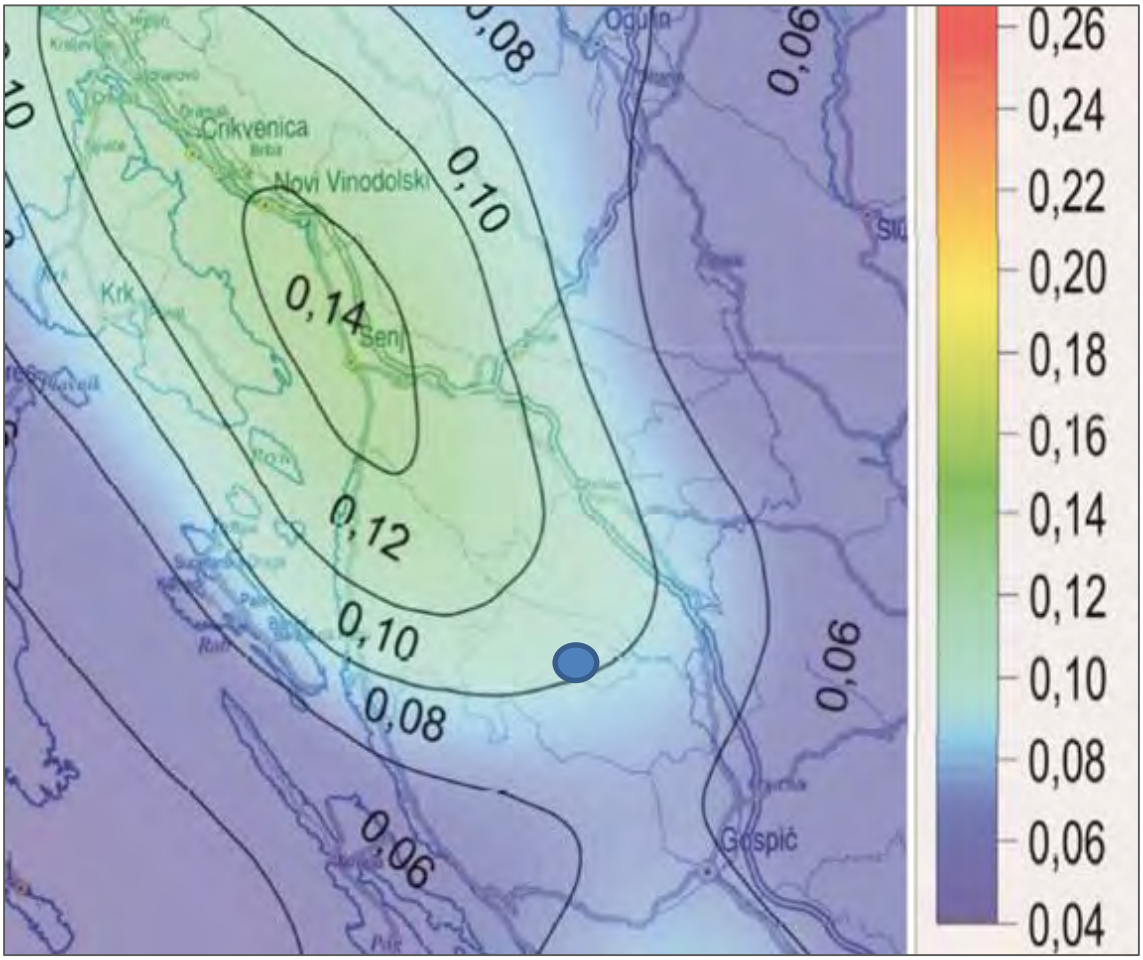
Na temelju ovih i recentnih mjerenja izrađena je karta seizmičnosti na kojoj se u širem području zahvata izdvaja nekoliko zona (Slika 3.8.6). Najznačajnija je, neposredno južno od Senja, do Lukova i Jablanca, pruža se i istočno gdje pokriva sjeverozapadni pojas Senjskog bila. Maksimalne jakosti ovdje dosežu 7 stupnjeva MCS-a i ovaj pojas u posljednjih četrdesetak godina obilježavaju učestali potresi od kojih se ističe niz potresa u blizi Senja. Ovi potresi imali su jakosti između 3,2 i 3,4 stupnjeva Richtera, a žarišta su im se nalazila na 10 kilometara ispod površine. U toj kategoriji kreće se potres koji se desio 1987. god. s epicentrom u moru zapadno od Baške. Ovaj potres bio je jakosti 3,3 stupnjeva Richtera sa žarištem na dubini od 10 kilometara. Potresi koji su bili u novije vrijeme značajnijeg intenziteta desili su 1986. god. zapadno od Vrbnika, u moru i na dubini također 10 kilometara, a bio je jakosti 5,0 stupnjeva Richtera. Isto tako potres kod Brinja 2001 god., imao je jakost 4,5 stupnjeva Richtera, i žarište na dubini 10 kilometara. Dakle, intenzivniji potresi novog vijeka dešavaju se na dubinama oko 10 kilometara i locirani su sjeverno od područja predviđenog za predmetni zahvat.



Slika 3.8.6: Karta zona seizmičnosti i distribucije žarišta potresa projiciranih na površinu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Iz ovih podataka, na temelju strukturnog rasporeda te litološke građe derivirani su koeficijenti gravitacijskog ubrzanja, za šire područje Dinarida (Slika 3.8.7). U ovom dijelu formiran je maksimum koji se kreće oko 0,10 g.



Slika 3.8.7: Karta seizmičnosti korelativnog vršnog gravitacijskog ubrzanja za povratno razdoblje od 95 godina (iskazano u jedinicama g) s oznakom područja HE Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.9 Pedološka obilježja

3.9.1 Uvod

Na opisanoj geološkoj podlozi (poglavlje 3.8) razvio se razmjerno veliki broj tipova tala. Prema osnovnoj pedološkoj karti RH 1:50.000 (listovi Senj 3 i 4) na promatranom području[12] je kartirano sedam pedokartografskih jedinica.

Pedološki pokrov na promatranom području čine:

- automorfna tla – smeđe tlo na vapnencu, vapnenačko-dolomitna crnica, lesivirano tlo, antropogeno tlo na kršu, crvenica, rendzine, koluvij, rigolano tlo, eutrično smeđe tlo, kamenjar i sirozem;
- hidromorfna tla – močvarna glejna tla, aluvijalna tla, pseudoglej i pseudoglej-glej.

Rasprostranjenost tala za promatrano područje od oko 3.500 ha, grupirana po pedokartografskim jedinicama, prikazana je u tablici u nastavku (Tablica 3.9.1) i na digitaliziranoj pedološkoj karti s tumačem (Slika 3.9.1).

Tablica 3.9.1: Rasprostranjenost tala na promatranom području

Broj kartografske jedinice	Naziv i struktura tala	Zastupljenost		
		%	Promatrano područje	
			Cijelo (ha)	Poljodjelsko (ha)
1	**Aluvijalna (fluvisol)**	90	28,94	25,82
	Močvarno glejna	10		
2	**Antropogena na kršu**	**50**	584,48	246,47
	Smeđa tla na vapnencu i dolomitu	25		
	Crvenice	10		
	Crnica vapnenačko-dolomitna	10		
	Koluvij	5		
3	**Crnica vapnenačko dolomitna**	45	378,75	130,18
	Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu	40		
	Rendzina na trošini vapnenca	10		
	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	5		
4	**Lesivirano na vapnencu i dolomitu**	50	688,58	69,98
	Smeđe na vapnencu	30		
	Rendzina na vapnencu	10		
	Crnica vapnenačko dolomitna	10		
5	**Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana**	50	100,71	79,01
	Koluvij s prevagom sitnice	25		
	Rendzina na proluviju	5		
	Pseudoglej na zaravni	10		
	Pseudoglej-glej	10		
6	**Smeđe na vapnencu**	40	785,55	40,37

[12] Promatrano područje je definirano na način da je oko planirane akumulacije postavljena zona širine 1.000 m te oko svih objekata (brane, strojarnica, prometnice i sl.) zona širine 100 m.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Broj kartografske jedinice	Naziv i struktura tala	Zastupljenost		
		%	Promatrano područje	
			Cijelo (ha)	Poljodjelsko (ha)
	Crnica vapnenačko dolomitna	25		
	Rendzina	10		
	Lesivirano na vapnencu	10		
	Crvenica	5		
	Rigolana tla krša	5		
	Eutrično smeđe	3		
	Sirozem	2		
7	**Smeđe na vapnencu**	35	927,13	119,06
	Crvenica tipična i lesivirana	20		
	Crnica vapnenačko-dolomitna	15		
	Rendzina na trošini vapnenca	10		
	Lesivirano na vapnencu	10		
	Kamenjar	5		
	Rigolano	5		
Ukupno			3494,14	710,90

Poljodjelska tla zastupljena su s oko 20,35 % u odnosu na ukupno promatrano područje.

3.9.2 Fiziografske značajke tala

Na promatranom području akumulacije pedološki pokrov čine pretežno automorfna tla brežuljaka i gorskih krajeva. Od automorfnih tala najzastupljenija su: smeđe tlo na vapnencu, vapnenačko-dolomitna crnica, lesivirano tlo, antropogeno tlo na kršu, crvenice, rendzine, Hidromorfna tla su zastupljena na malim površinama jedino kao prateći tipovi i inkluzije u pedokartografskim jedinicama. Karakteristike najzastupljenijih tipova tala prikazane su u nastavku.

Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (kalcikambisol)
Sklop profila Amo-(B)rz-R. Formira se isključivo na tvrdim i čistim vapnencima ili dolomitima koji imaju manje od 1 % nerastvorenog ostatka. Kao izvor mineralnog dijela tla lokalno se javlja i praškasti materijal eolskog podrijetla. U području rasprostranjenja kalcikambisola značajna je stjenovitost (30 - 50 %). Matični supstrat predstavljaju čisti vapnenci i dolomiti, mehanički sastav čine lake gline, a pH tla je 5,5 - 6,5. Dubina tla kreće se od 25 do 75 cm, a ukupni porozitet iznosi 45 – 65 %. Kapacitet biljkama pristupačne vode kreće se u rasponu od 50 do 150 mm, pa je režim padalina odlučan za stanje opskrbljenosti tla vodom. Sadržaj humusa i ukupnog ugljika varira u širokim granicama (5 – 20 % i 0,1 – 1 %), a tlo je u pravilu i slabo opskrbljeno fosforom (oko 1 mg/100 g tla), te srednje opskrbljeno topivim kalijem (10-20 mg/100 g tla).

Na promatranom području smeđe tlo je zastupljeno kao smeđe tlo na vapnencu i smeđe tlo na vapnencu i dolomitu i to u dvije pedokartografske jedinice.

Vapnenačko-dolomitna crnica (kalcimelanosol)
Sklop profila Amo-R. Crnica se formira na tvrdim vapnencima i dolomitima koji imaju više od 98 % $CaCO_3$. Crnica je primarni razvojni stadij na vapnencu: javlja se u različitim klimatskim uvjetima, najčešće na strmim gorskim i pretplaninskim predjelima. Tipski

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

pedogenetski procesi u razvoju vapnenačko-dolomitne crnice su akumulacija humusa i gline. Inicijalni razvojni stadiji imaju visoki sadržaj humusa i pripadaju podtipu organogene crnice. Dugotrajnom evolucijom povećava se nakupljanje gline, a smanjuje akumulacija humusa pa organogena crnica prelazi u podtip organomineralne crnice, a daljnjom evolucijom i u podtip posmeđene crnice. Poseban podtip predstavlja ocrveničena crnica koja nastaje u našem mediteranskom području procesom humizacije ostataka jako erodiranih crvenica. Matični supstrat predstavljaju tvrdi vapnenci i dolomiti, mehanički sastav čine glinaste ilovače do glina, a pH tla je 5,0 - 6,7. Tlo ima visoku poroznost, nizak kapacitet zadržavanja vode i jako promjenjivu propusnost. Dubina tla predstavlja ograničavajući čimbenik u biljnoj proizvodnji.

Lesivirano tlo (luvisol)

Sklop profila A-E-B-C. Lesivirana tla (luvisoli) formiraju se na ilovastim supstratima ili stijenama čijim se raspadanjem može formirati dublji profil. Vezana su uz humidna područja u kojima se mogu formirati descedentni tokovi vode. Matični supstrat predstavljaju silikatni i silikatno- karbonatni supstrati, vapnenci i dolomiti, mehanički sastav čine ilovače i gline, a pH tla je 4 - 6. Za lesivirana tla karakteristično je ispiranje čestica gline iz E horizonta i njihovo akumuliranje u B horizontu. Eluvijalno - iluvijalna migracija gline događa se u uvjetima umjerene kiselosti (pH 5 - 6). Teksturno diferenciranje luvisola često može biti potencirano pritjecanjem eolskog nanosa u površinske slojeve. Plodnost tla ovisi o sadržaju hranjiva i propusnosti za vodu. Na promatranom području lesivirano tlo se javlja na vapnencu i dolomitu.

Antropogena tla

Antropogena tla imaju sklop profila P-C i predstavljaju potpuno izmijenjena tla koja je čovjek stvorio intenzivnom obradom i gnojidbom (podtipovi: tla vinograda, intenzivnih voćnjaka, njiva).

Crvenica (terra rossa)

Sklop profila Amo ili Aoh-(B)rz-R. Crvenice se, kao i kalcikambisoli, formiraju iz nerastvorenog ostatka čistih vapnenaca, pri čemu se ne može isključiti pritjecanje silikatnog materijala eolskim putem u dugotrajnoj genezi tih tala. Osnovni pedogenetski proces u crvenici je rubifikacija (dehidratacija i kristalizacija oksida željeza – hematita). Recentna crvenica u pravilu ima dubinu 60 - 80 cm. Ističe se kumulativno-akumulativni horizont (10 - 20 cm), koji pod šumskom vegetacijom sadrži 4 – 8 % humusa i ima uzak C:N odnos. Sadrži 40 – 60 % (a ponekad i više) čestica gline, a stabilna struktura uvjetuje srednju propusnost za vodu. Reakcija tla u pravilu je neutralna do slabo alkalična. Crvenica ima gospodarsku važnost za šumarstvo u zoni eumediterana i submediterana, a ovisno o reljefu, i za poljodjelstvo. Podtipovi crvenice su: tipična, lesivirana, braunizirana i koluvijalna. Na promatranom području javlja se tipična i lesivirana crvenica.

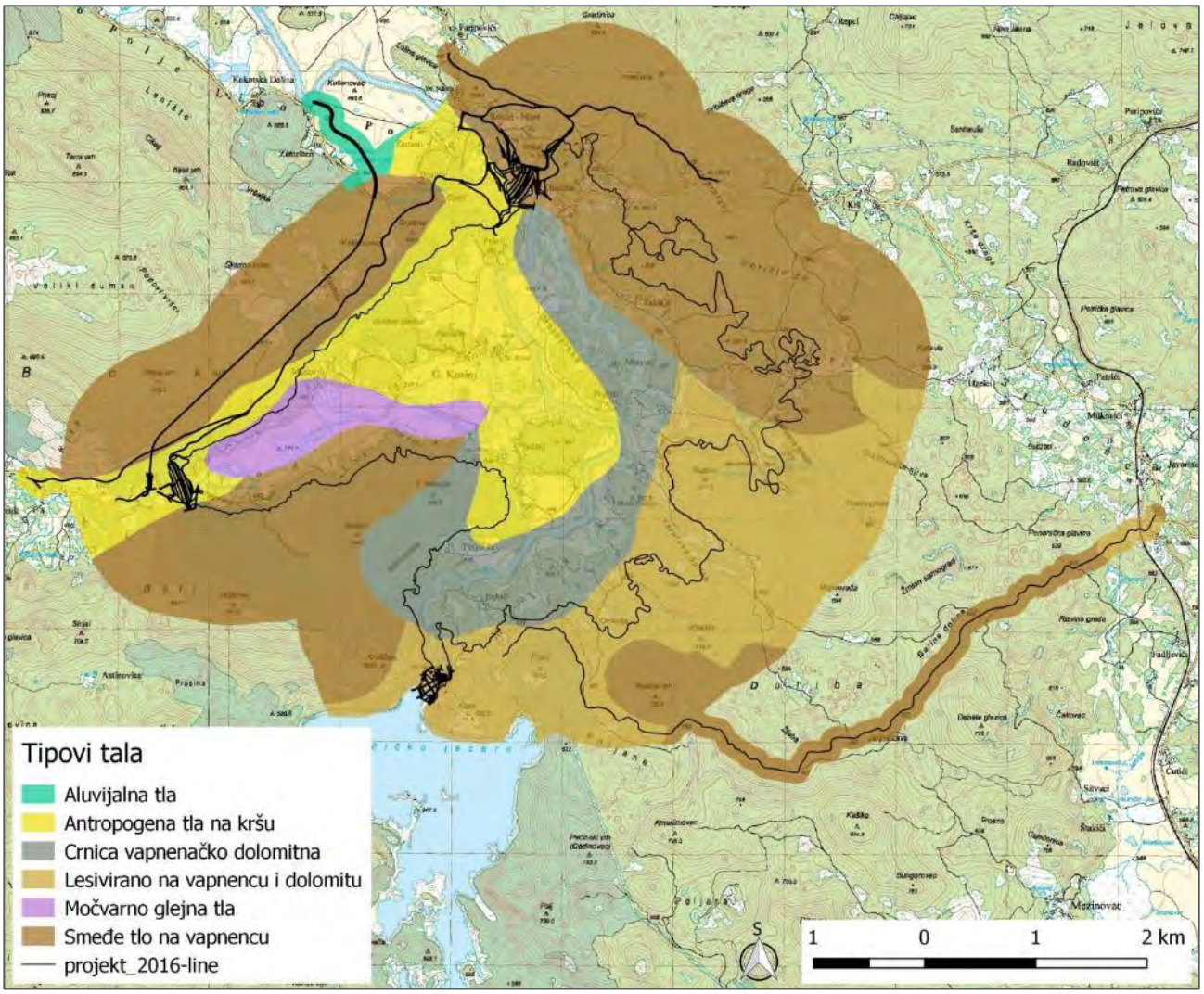
Rendzine

Sklop profila Amo-AC-C-R. Rendzine se formiraju u različitim bioklimatskim uvjetima, na supstratima koji sadrže više od 10 % $CaCO_3$ i koji mahaničkim raspadanjem daju karbonatni regolit. Ovaj tip tla ima veliki broj nižih pedosistemskih jedinica. Najzastupljenije su na flišnim serijama i saharoidnim dolomitima (zadnje su gospodarski najvažnije). S gledišta pedogenetskih procesa, rendzine su, prema Gračaninu (1977), tip eluviranih litogenih humusno-karbonatnih crnica i formiraju se kao daljnji razvojni stadij iz karbonatnih sirozema (regosola). Uz mehaničko raspadanje stijena, glavni pedogenetski proces je akumulacija zrelog humusa s formiranim organomineralnim kompleksom kojega čine kalcijhumati i argilohumati (Amo horizont). Rendzine imaju vrlo različit sadržaj karbonata ($CaCO_3$ od 0 – 50 %), sadrže 3 – 20 % humusa i 0,2 - 0,8 % ukupnog dušika. Reakcija je neutralna do slabo kisela (pH 7,0 - 8,0), a koncentracija topivog P_2O i K_2O

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

najčešće je srednje visoka. Daljnja evolucija rendzina je ispiranje karbonata i nastanak izluženih (beskarbonatnih) rendzina.

Rendzine na promatranom području se javljaju u tipičnim obliku te na trošini vapnenca i na proluviju.



Slika 3.9.1: Rasprostranjenost tipova tala na promatranom području

3.9.3 Načini korištenja zemljišta na promatranom području

Na promatranom području način korištenja zemljišta je izrađen interpretacijom digitalnog ortofota i to prema metodologiji Corine. Najzastupljeniji pokrov zemljišta jesu šume i šumsko zemljište koje pokrivaju 72,58 % površine promatranog područja. Najzastupljenije su bjelogorične šume, a potom slijede mješovite šume i crnogorične šume. Područja sa sukcesijom šume su zastupljena simbolično.

Poljoprivredne površine na promatranom području zauzimaju 19,79 % površine. Najzastupljenije su livade i pašnjaci pri čemu oko trećine tih površina čine travnjaci s drvećem i grmljem što ukazuje na zapuštanje tih površina. Druga kategorija po zastupljenosti su mozaici usitnjenih parcela s različitim kulturama. Iako u tim površinama ima oranica, vrtova i nešto voćnjaka, prevladavaju livade i pašnjaci.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vodene površine (rijeka Lika s pritocima i akumulacija Kruščica) zauzimaju na promatranom području 4,1 % površine.

Urbane i izgrađene površine zauzimaju 2,84 % promatranog područja. Oko 48 % tih površina otpada na naselja. Značajnije su zastupljene i površine prometnica s pripadajućim zemljištem te površine dalekovoda (kroz šume).

3.9.4 Poljoprivredno područje

Na promatranom području prema utvrđenom načinu korištenja ima 710,90 ha poljoprivrednih površina. To čini svega 20,35 % promatranog područja. Na poljoprivrednim površinama najzastupljenije su livade i pašnjaci koji zajedno zauzimaju gotovo 67 % poljoprivrednih površina. Mozaik različitog načina korištenja zauzima 31,3 % poljoprivrednih površina. U tim mozaicima također prevladavaju livade i pašnjaci dok oranice, vrtovi i voćnjaci zauzimaju manje površine.

Od ukupne poljoprivredne površine u Arkod je upisano svega 49,97 ha, što čini svega 7,03 % ukupne poljoprivredne površine na promatranom prostoru. U strukturi površina upisanih u Arkod prevladavaju livade i pašnjaci kojih ima gotovo 77 %. Oranice i vrtovi sudjeluju u površinama upisanima u Arkod sa 16,41 %. Od kultura na tim površinama prevladavaju žitarice, krumpir i kupus, krmiva. U manjoj mjeri se sadi kukuruz. Od površina upisanih u Arkod 6,62 % odnosi se na voćnjake.

Ovako loša struktura i slaba korištenost poljoprivrednih površina uzrokovana je slabom produktivnošću tla na ovom području.

Kao temeljni kriteriji za procjenu pogodnosti tala poljodjelskog područja za intenzivnu biljnu proizvodnju korišteni su kriteriji prema FAO-u (1976). Sistematske jedinice tala procijenjene su i svrstane u klase i podklase pogodnosti (Tablica 3.9.2 i Slika 3.9.2).

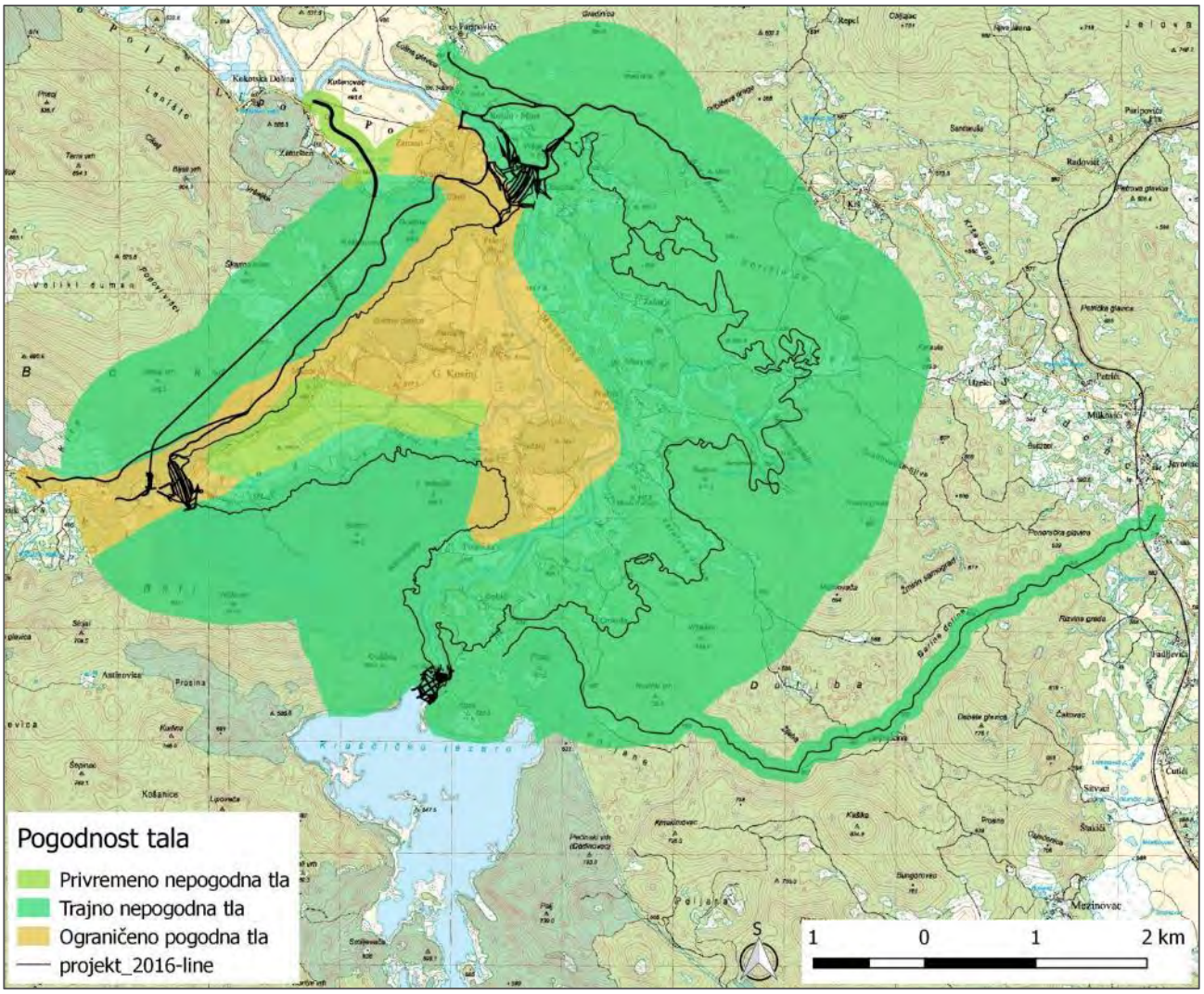
Klasom je određen stupanj pogodnosti odnosno nepogodnosti tla, a podklasom su naznačena u konkretnom slučaju samo dominantna privremena i trajna ograničenja. Privremena ograničenja mogu se otkloniti određenim melioracijskim mjerama, a trajna ograničenja najčešće uključuju ekonomsku neopravdanost tih mjera i visoke troškova održavanja.

Tablica 3.9.2: Aktualna pogodnost tala poljodjelskog dijela promatranog područja

Klasa pogodnosti tla (stupanj)	**Podklasa pogodnosti (ograničenja)**	**Pripadajuće sistematske jedinice tala**	**Površina na poljodjelskom području [ha]**
P3 Ograničeno pogodna tla	skeletnost i dubina tla	Antropogena tla na kršu	246,47
N-1 Privremeno nepogodna tla	višak površinske i/ili podzemne vode, zbijenost tla, dreniranost	Aluvijalna tla Močvarno glejna tla	104,83
N2 Trajno nepogodna tla	stjenovitost, dubina tla, nagib	Vapnenačko dolomitna crnica Lesivirano tlo na vapnencu i dolomitu Smeđe tlo na vapnencu Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu	359,60
Ukupno			710,90

Iz tablice je vidljivo da je nepovoljna struktura poljoprivrednih površinama uvjetovana vrlo slabom pogodnosti tla za poljodjelsku proizvodnju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.9.2: Pogodnost tala za poljodjeljsku proizvodnju na cijelom promatranom području

Zaključak

Budaća akumulacija Kosinj zaposjest će ukupno oko 3.500 ha tla. Gradnjom akumulacije Koisnj trajno će se prenamjeniti oko 1553,25 ha smeđeg tla na vapnencu, 710,90 ha poljodjelskog tla, 618,6 ha lesiviranog tla navapnencu i dolomit, 338 ha antropogenih tala na kršu, 248,47 ha crice vapnenačko dolomitne, 21,7 ha močvarno glejnog tla i 3,12 ha aluvijalnih tala.

Najzastupljeniji pokrov zemljišta jesu šume i šumsko zemljište koje pokrivaju 72,58 % površine promatranog područja. Poljoprivredne površine na promatranom području zauzimaju 19,79 % površine. Vodene površine (rijeka Lika s pritocima i akumulacija Kruščica) zauzimaju na promatranom području 4,1 % površine, dok urbane i izgrađene površine zauzimaju 2,84 % promatranog područja.

Na promatranom području prema utvrđenom načinu korištenja ima 710,90 ha poljoprivrednih površina. Na poljoprivrednim površinama najzastupljenije su livade i pašnjaci koji zajedno zauzimaju gotovo 67 % poljoprivrednih površina. Mozaik različitog načina korištenja zauzima 31,3 % poljoprivrednih površina. U tim mozaicima također prevladavaju livade i pašnjaci dok oranice, vrtovi i voćnjaci zauzimaju manje površine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.10 Biološka raznolikost

3.10.1 Flora i staništa i rijetke, ugrožene i zaštićene vrste

3.10.1.1 Flora i staništa

Područje zahvata nalazi se geobotanički na kopnenom dijelu Ilirske provincije, a zoogeografski pripada gorskom pojasu krške krajine u ličkom dijelu. Specifičan je krški teren koji tvori propusnu podlogu. Rijeka Lika u proljetnom i jesenskom razdoblju povremeno plavi područje Gornjeg Kosinja i Lipovog polja te se uz vodotoke zadržava voda na vlažnim travnjacima. U području Podjelara (područje kojim teče potok Bakovac) na sjevernim dijelovima (tj. južno orijentiranim padinama) izmjenjuju se šume i šikare hrasta medunca s crnim grabom i šume običnog i crnog bora, dok u južnim dijelovima (tj. sjeverno orijentiranim padinama) dominiraju šume sađenog crnog bora i bukovo-jelove šume. Na istočnom dijelu područja koje bi zauzimala akumulacija Kosinj prevladava šuma hrasta kitnjaka i običnog graba, dok u južnijim dijelovima (sa višom nadmorskom visinom) dolaze bukove šume (brdska bukova šuma s mrtvom koprivom te primorska bukova šuma s jesenskom šašikom).

Rijeka Lika teče kroz područje zahvata od Kruščićkog jezera do Lipovog polja na čijem najsjevernijem dijelu ponire. Kod Gornjeg Kosinja potok Bakovac utječe u Liku, a i nekoliko je povremenih vodotoka i izvora u rubnim dijelovima Kosinjskog polja (Podjelar), Munjasa te na jugozapadnim dijelovima Ličkog polja. Na ovim područjima nalaze se vlažne livade i močvarna staništa, koje su na karti staništa najvećim dijelom kartirane kao stanišni tip C.2.5. Vlažne livade submediteranske vegetacijske zone, premda s obzirom na učestalo pojavljivanje busike (*Deschampsia caespitosa)* u mnogim dijelovima imaju karakteristike stanišnih tipova periodički vlažnih livada (C.2.2.4.). Na vlažnim livadama submediteranske vegetacijske zone (NKS kod C.2.5.) rastu vrste *Galium mollugo, Leucojum aestivum, Peucedanum coriaceum, Chouardia litardierei, Rorippa sylvestris, Ranunculus sardous* i druge. Vrlo često se elementi ovog stanišnog tipa izmjenjuju s mezofilnim livadama (tj. tvore mozaik zbog različitih mikro-reljefnih razlika) te nemaju tipičnu strukturu vrsta vlažnih livada. Uz Liku i Bakovac razvijeni su mezofilni travnjaci koji se kose jednom godišnje, a često nastaju na napuštenim poljoprivrednim površinama te se međusobno razlikuju po raznolikosti. Najveće površine ovakvih staništa nalaze se oko mjesta Gornji Kosinj. Na manjim područjima mezofilnih travnjaka zbog neodržavanja košnjom nastaje sukcesija i dolazi do zaraštavanja grmljem. Na takvim livadama koje su izvan dohvata poplavnih voda najčešće rastu vrste *Arrhenatherum elatius, Centaurea jacea, Agrimonia eupatoria, Daucus carota, Lotus corniculatus, Trisetum flavescens, Lychnis flos-cuculi* i druge (NKS kod C.2.3.) te je ovo najčešći tip travnjaka na području zahvata. Ove livade izmjenjuju se s poljoprivrednim površinama i, osim karakterističnih vrsta za ovu zajednicu, česti su i drugi florni elementi najčešće vezani za veću razinu nitrata (na bivšim poljoprivrednim površinama), veću vlažnost tla na nižim pozicijama ili s druge strane smanjenu vlažnost tla na padinama okolnih brda. Na nekim površinama ovih travnjaka dolazi do zaraštavanja drvenastim vrstama (*Carpinus betulus, Crataegus monogyna, Euonymus europaeus* i druge*).* Najvećim dijelom (pogotovo u području potoka Bakovac) mezofilni travnjaci su nastali napuštanjem poljoprivrednih površina pa nemaju uobičajenu veliku raznolikost vrsta koja je tipična za ove travnjake.

Na karbonatnim podlogama okolnih brda dolaze mezofilne zajednice nastale zbog antropogenog utjecaja košnje i ispaše, a u njima dominiraju višegodišnje busenaste trave (NKS kod C.3.3.). Najčešće vrste na ovakvim staništima su *Bromus erectus, Danthonia*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

alpina, Lysimachia vulgaris, Ononis spinosa, Carex sp. Ovakvih staništa na području zahvata ima sporadično i to na strmijim dijelovima na suhoj podlozi.

Na plićim dijelovima izmijenjenog toka Like zabilježena je vodena vegetacija (*Potamogeton lucens, Ranunculus trichophyllus, Polygonum amphibium, Myrophyllum verticullatum,Sparganium emersum*). Sporadično u toku Like i u obalnom dijelu dolaze pojedine vrste, a stanište s najvećim brojem vrsta nalazi se kod Kosinjskog mosta. Uz obale vodotoka raste obalna vegetacija u kojoj su najčešće vrbe (*Salix alba*) i topole (*Populus alba*) te u nekim dijelovima i purpurna vrbica (*Lythrum salicaria*).

Najveću površinu na širem području akumulacije zauzimaju šume hrasta kitnjaka i običnog graba, zatim slijede kontinentalne šume hrasta medunca s crnim grabom i mezofilne livade košanice koje se izmjenjuju sa zapuštenim poljoprivrednim površinama. U tablici (Tablica 3.10.1) navedene su površine staništa za šire područje akumulacije (Slika 3.10.1), za Lipovo polje na mjestu izgradnje spojnog kanala između Bakovca i Like (Slika 3.10.2), za cestu Studenci – Sklope koja će biti rekonstruirana (Slika 3.10.3) i pristupnu cestu Bakovac – Lipovo polje (Slika 3.10.4) te su prikazana na karti Većina staništa su rijetka i ugrožena.

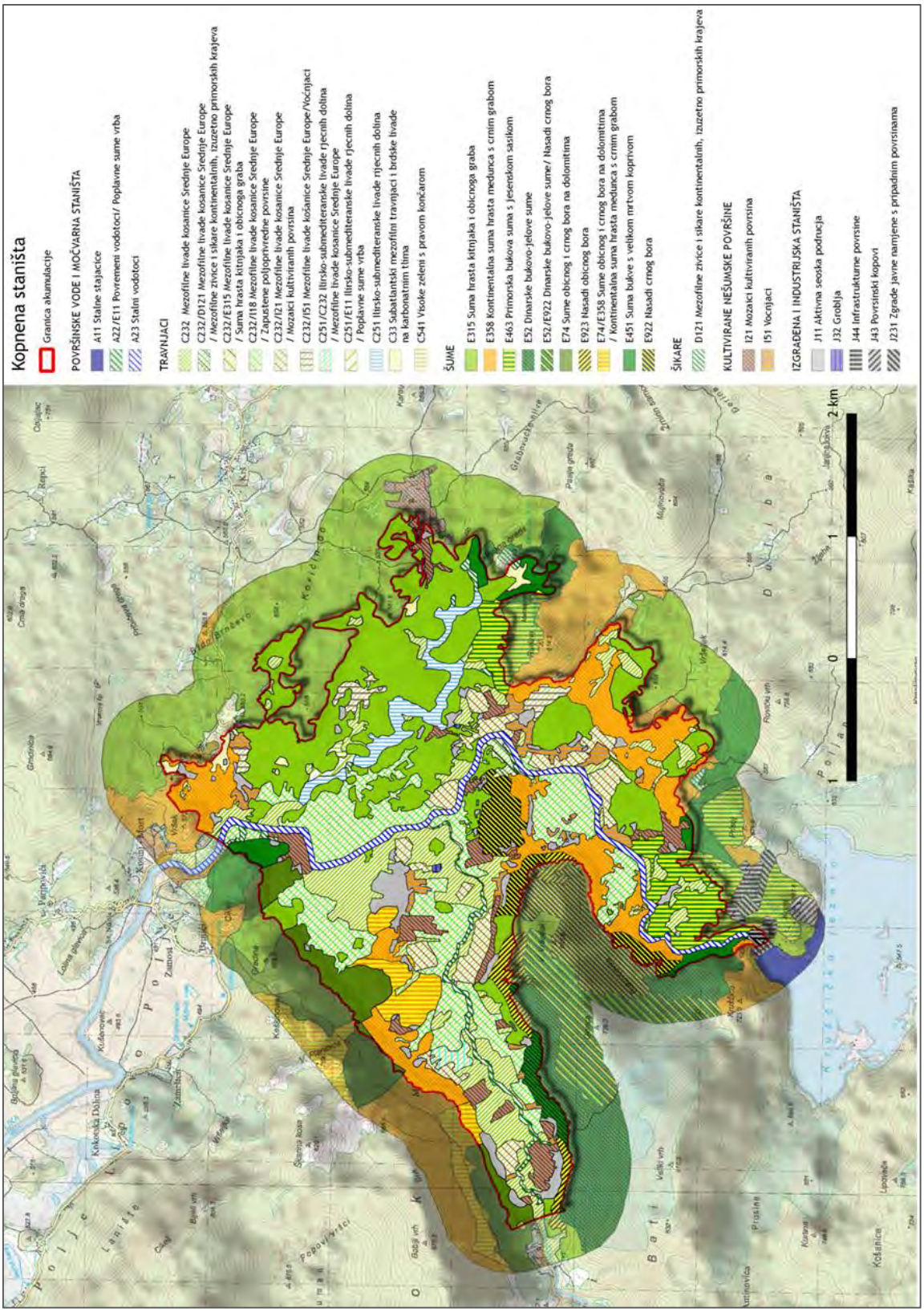
Tablica 3.10.1: Staništa na širem području zahvata. Podebljano (**bold**) su istaknuta rijetka i ugrožena staništa prema Prilogu II Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14). Izvor podataka za staništa: terenska istraživanja, Oikon 2013.-2016.

NKS kod	Naziv staništa	površina (ha)			pristupna cesta Bakovac – Kosinjski most (100 m buffer)
		akumulacija (500 m buffer)	Lipovo polje (dio)	cesta Studenci-Sklope (100 m buffer)	
E315	**Šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba**	647,07	28,01	71,89	2,67
E358	**Kontinentalna šuma hrasta medunca s crnim grabom**	311,14	9,33	16,94	26,62
I18	**Zapuštene poljoprivredne površine**	141,6			3,05
C23	**Mezofilne livade Srednje Europe**	117,15	37,54		0,22
E74	**Šume običnog i crnog bora na dolomitima**	117,2	2,36		42,64
E463	**Primorska bukova šuma s jesenskom šašikom**	105,27		24,67	
E451	**Šuma bukve s velikom mrtvom koprivom**	101,88	11,76	43,04	4,37
E52	**Dinarske bukovo-jelove šume**	96,24			
E922	Nasadi crnog bora	84,11			
E74/E358	**Šume običnog i crnog bora na dolomitima/ Kontinentalna šuma hrasta medunca s crnim grabom**	66,8			23,02
E52/E922	**Dinarske bukovo-jelove šume**/ Nasadi crnog bora	63,94			
I21	Mozaici kultiviranih površina	88,11	6,95		0,41
I21/C23	Mozaici kultiviranih površina/Mezofilne livade Srednje Europe	25,23	28,83		
J11	Aktivna seoska područja	49,03			1,48
A23	Stalni vodotoci	35,2			3,33
I51	Voćnjaci	30,04			3,18
I18/C23	Zapuštene poljoprivredne površine/ **Mezofilne livade Srednje Europe**	25,83			

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

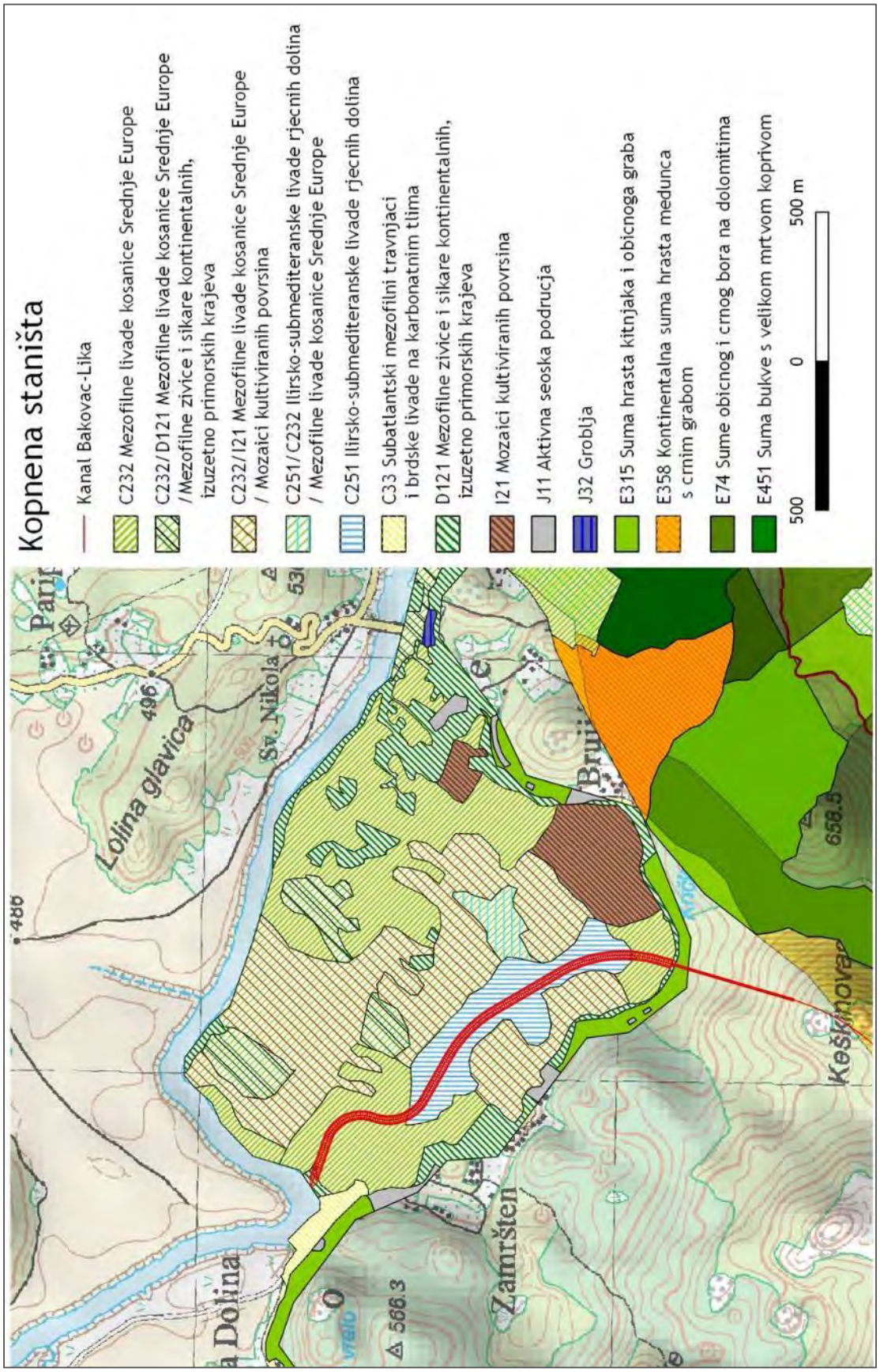
NKS kod	Naziv staništa	površina (ha)			pristupna cesta Bakovac – Kosinjski most (100 m buffer)
		akumulacija (500 m buffer)	Lipovo polje (dio)	cesta Studenci-Sklope (100 m buffer)	
C25	**Vlažne livade submediteranske vegetacijske zone**	11,38	7,65		
E923	Nasadi običnog bora	24,73			
C33	**Subatlantski mezofilni travnjaci i brdske livade na karbonatnim tlima**	24,07	1,33	6,21	
I51/**C23**	Voćnjaci/**Mezofilne livade Srednje Europe**	12,31			
A41/E11	**Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi/Poplavne šume vrba**	15,71			
A11	**Stalne stajaćice**	11,99			
A22/**E11**	Povremeni vodotoci/ **Poplavne šume vrba**	11,59			
J44	Infrastrukturne površine	9,43			
D12	Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	8,67	12,05		1,61
J231	Zgrade javne namjene s pripadnim površinama	6,76			
C23/C25	**Mezofilne livade Srednje Europe/Vlažne livade submediteranske vegetacijske zone**	15,26	1,68		
D12/**C23**	Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva/ **Mezofilne livade Srednje Europe**	10,46	7,07		
J43	Površinski kopovi	4,27			
C25/E11	**Vlažne livade submediteranske vegetacijske zone/Poplavne šume vrba**	2,36			
C54	**Nizinske zajednice visokih zeleni**	1,45			
J32	Groblja	0,69	0,22		0,22
	ukupno	2276,97	154,78	162,75	127,41

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



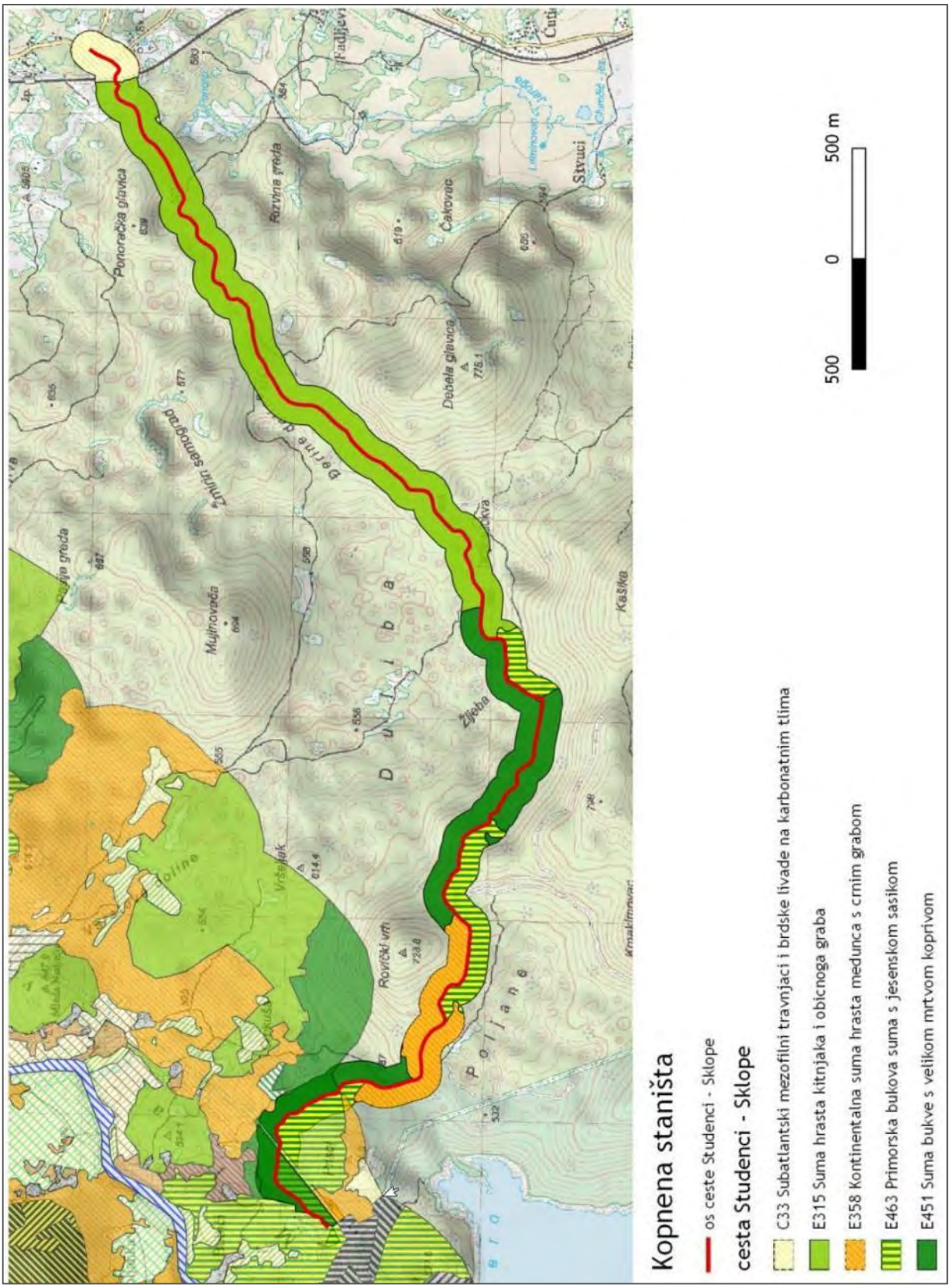
Slika 3.10.1: Stanišni tipovi na području zaposjedanja i užem promatranom području (buffer 500 m) akumulacije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



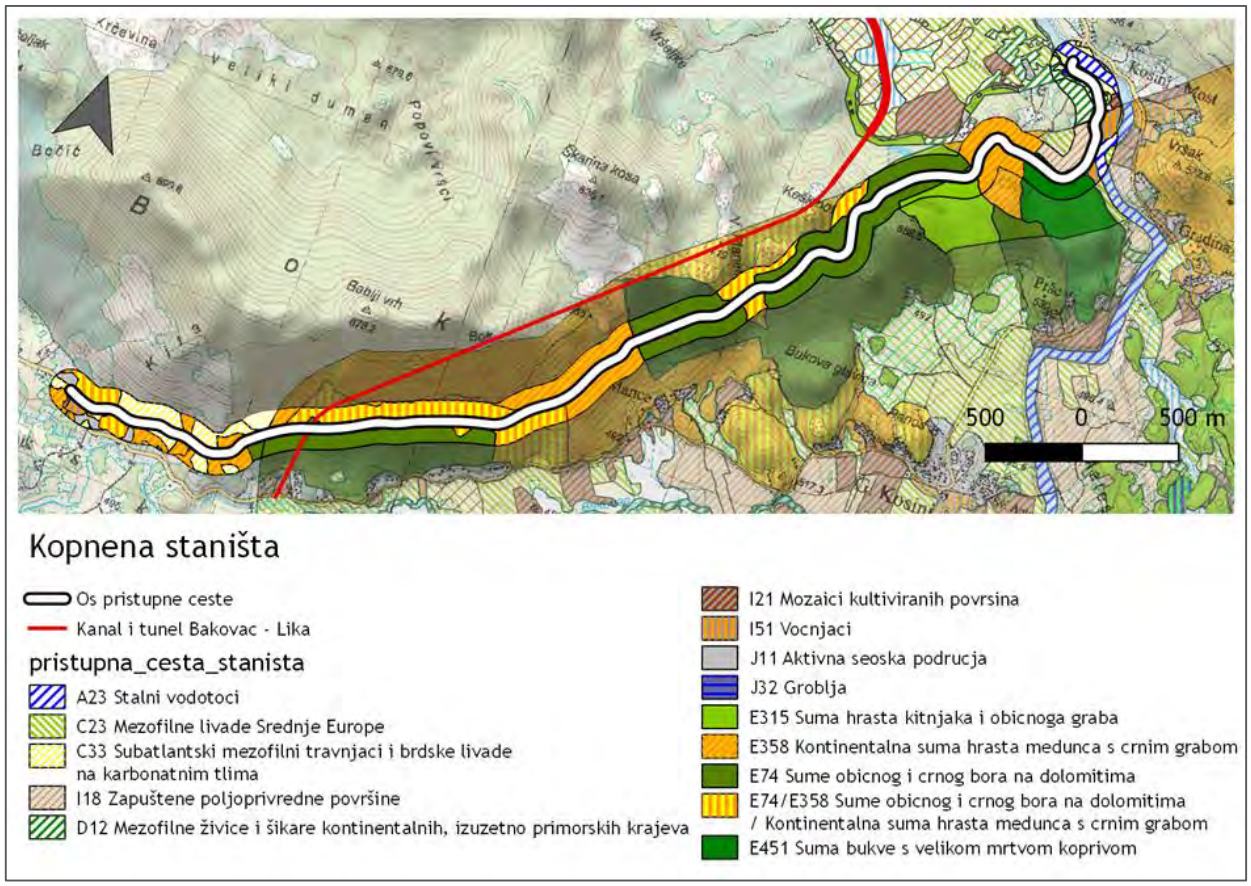
Slika 3.10.2: Staništa na području Lipovog polja na kojem će se graditi kanal Bakovac – Lika.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.10.3: Staništa na užem promatranom području (buffer 100 m) ceste Studenci – Sklope.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.10.4: Staništa na užem promatranom području (buffer zona 100 m) pristupne ceste Bakovac – Kosinj Most.

3.10.1.2 Rijetke, ugrožene i zaštićene biljne vrste

Na području akumulacije zabilježeno je nekoliko strogo zaštićenih vrsta kao i onih koje nisu zaštićene Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13), ali se nalaze u Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske.

Na području akumulacije i šire (oko budućeg spojnog kanala između Bakovca i Like) zabilježeno je ukupno 12 zakonom zaštićenih vrsta te 18 vrsta ugroženih prema kriterijima navedenim u Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske (Nikolić i Topić, 2005) od čega je 5 u kategoriji nedovoljno poznatih (DD), 6 je gotovo ugroženih vrsta (NT), 4 su osjetljive vrste (VU) i 3 u kategoriji ugroženih (EN) (Tablica 3.10.2).

Od strogo zaštićenih endema zabilježeni su livadski procjepak (*Chouardia litardierei*), krški kukurijek (*Helleborus multifidus*), kožasta paukovica (*Peucedanum coriaceum*), Rossijev lavlji zub (*Leontodon crispus*) i na sjevernom kraju Lipovog polja oko mjesta Vranovine jadranski lastavičnjak (*Vincetoxicum hirundinaria*).

Livadski procjepak (*Chouardia litardierei*) raste na povremeno poplavljenim krškim poljima Like i Dalmatinske zagore, no širi se i na peripanonsku regiju, jadransku obalu i neke od otoka te je endem dinarskog krša. Na području zahvata zabilježen je na vlažnoj livadi južno od ceste u mjestu Mance, a veće populacije ove vrste rastu sjeverno od rijeke Like na plavljenim livadama uz povremene vodotoke oko mjesta Zabarje i Munjasi.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na vlažnim livadama također dolaze i šaševi – prosasti (*Carex panicea),* crnkasti *(C. nigra),* žuti *(C.flava) i* tamnozeleni *(C. lepidocarpa)*. Prosasti šaš raste često uz livadni procjepak, a veća brojnost ove vrste zabilježena je sjeverno od rijeke Like uz povremene vodotoke oko mjesta Zabarje i Munjasi, oko Klobučarevog vrela i na livadama južno od potoka Bakovac. Obalni šaš (*C.riparia*) zabilježen je kod Kosinjskog mosta, kod Kokotske doline, na Sejinoj bari i zapadno od Gospića. Crni šaš (*C.nigra*) zabilježen je sjeverno od Gornjeg Kosinja, a veća populacija raste na Lipovom polju kod Sejine bare.

Krški kukurijek (*Helleborus multifidus)* raste na krškim područjima po cijeloj Hrvatskoj, a područje rasprostranjenosti podvrste *Helleborus multifidus* subsp. *intermedius* je Lika, Dalmacija i zapadni dio Bosne i Herzegovine. Preferira poluzasjenjena staništa, u Lici najčešće raste u hrastovo-grabovim šumama. Na području akumulacije zabilježen je istočno od mjesta Gradine uz cestu. Na tom području na livadi raste i crnocrveni kaćun (*Orchis ustulata*), ugrožen sukcesijom travnjaka zbog prestanka košnje i ispaše.

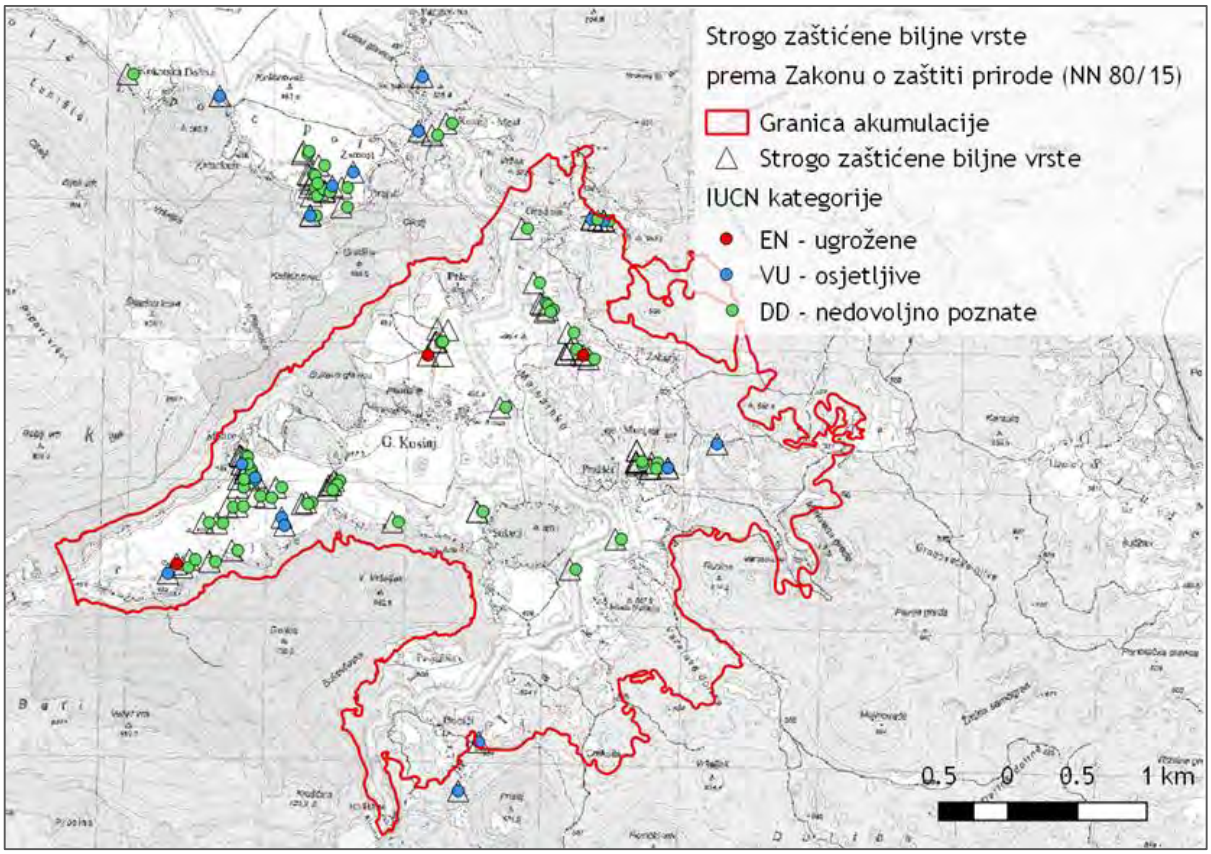
Kožasta paukovica (*Peucedanum coriaceum*) raste na vlažnim livadama na području buduće akumulacije te na cijelom Lipovom polju, oko Perušića, na vlažnim livadama zapadno od Gospića, u mjestu Gajić (Široke bare). Rossijev lavlji zub (*Leontodon cripsus*) zabilježen je južno od mjesta Prše i uz cestu u mjestu Gradine.

Tablica 3.10.2: Popis zabilježenih biljnih vrsta na užem i širem promatranom području koje su zaštićene ili ugrožene na nacionalnom, odnosno europskom nivou.

Vrsta	Hrvatsko ime	Strogo zaštićena vrsta (SZ)	IUCN kategorija	Endem	Međunarodni sporazumi/EU zakonodavstvo
Carex flava	žuti šaš	SZ	EN		
Carex nigra	crnkasti šaš	SZ	EN		
Carex lepidocarpa	tamnozeleni šaš	SZ	EN		
Carex panicea	prosasti šaš	SZ	VU		
Carex riparia	obalni šaš	SZ	VU		
Chouardia litardierei	livadski procjepak	SZ	NT	DA	DS4
Helleborus multifidus	krški kukurijek	SZ		DA	
Peucedanum coriaceum	kožasta pukovica	SZ	DD	DA	
Bromus scoparius	zbijeni ovsik	SZ	DD*		
Leontodon crispus	Rossijev lavlji zub	SZ		DA	
Digitalis ferruginea	hrđavosmeđi naprstak	SZ	VU		
Vincetoxicum hirundinaria	jadranski lastavičnjak	SZ		DA	
Anacamptis pyramidalis	crvena vratiželja		NT		
Heracleum sphondylium	livadna šapika		NT		
Inula salicina	vrboliki oman		NT		
Lathyrus pannonicus	panonska kukavičica		DD		
Orchis morio	mali kaćun		NT		
Orchis ustulata	crnocrveni kaćun		VU		
Poa palustris	močvarna vlasnjača		NT		
Scirpus lacustris	brula		DD		
Vicia sativa	grahorica		DD		

Legenda: * načelo predostrožnosti, SZ – strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrsta (NN 144/13, 73/16), EN – ugrožena vrsta, VU-osjetljiva vrsta, NT – gotovo ugrožena vrsta, DD – vrsta s nedostatnim podacima, DS4 - vrsta je navedena u Prilogu IV Direktive 92/43/EEZ o zaštiti prirodnih staništa i divljih biljnih i životinjskih vrsta (SL L 206, 22.07.1992.), kako je zadnje izmijenjena i dopunjena Direktivom Vijeća 2013/17/EU o prilagodbi određenih direktiva u području okoliša zbog pristupanja RH (SL L 158, 10.6.2013.). Sivo su označene vrste koje se nalaze na širem području zahvata (Lipovo polje i područje oko potoka Bakovca).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.10.5: Rasprostranjenost strogo zaštićenih i ugroženih biljnih vrsta na promatranom području.

3.10.2 Faunističke značajke i rijetke, ugrožene i zaštićene vrste

3.10.2.1 Beskralješnjaci

Leptiri

Za potrebe izrade ove Studije izrađena je sektorska studija u kojoj su dani rezultati istraživanja faune leptira na području predmetnog zahvata (Mihoci 2012). Fauna leptira istraživana je na 11 lokaliteta, a terenski dio istraživanja proveden je u nekoliko terenskih dana, u razdoblju od travnja do kolovoza 2012. godine.

Područje istraživanja obuhvatilo je sljedeće lokalitete:

1. Brdo Rudinka: travanj, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.
2. Lipovo polje (Lanište-Kosinj-most, uz tok rijeke Like), travanj, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.
3. Donji Kosinj, travanj, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.
4. Gornji Kosinj, travanj, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.
5. Gradina, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.
6. Žabarje, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.
7. Pražići, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.
8. Bobići, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.
9. Poljanka, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.
10. Sušanj, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.
11. Studenci, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz 2012.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na promatranom području predmetnog zahvata HE Kosinj ukupno je utvrđeno 55 vrsta leptira, od kojih 54 pripada danjim leptirima, a *Euplagia quadripunctaria* noćnim (Erebidae) koji se nalazi se na Dodatku II Direktive o staništima. Od spomenutih 55 vrsta, 5 ih je zaštićeno na nacionalnom, odnosno nivou EU-a (.

Na području izvan područja zaposjedanja planiranog akumulacijskog jezera Kosinj zabilježene vrste koje na lokalitetima područja akumulacijskog jezera (površina jezera je oko 1155 ha) nisu zabilježene inventarizacijom u 2012., a to su *Satyrium spini, Plebeius argus, Melitaea didyma, Hipparchia fagi, Thymelicus sylvestris*.

Dakle, na samom području zaposjedanja planiranog akumulacijskog jezera zabilježeno je 49 vrsta i svih 5 zaštićenih. Važno je naglasiti da sve one dolaze i van područja akumulacijskog jezera Kosinj. U nastavku se nalazi popis zabilježenih vrsta, u kojem su istaknute zaštićene i ugrožene vrste u Republici Hrvatskoj, od kojih je *Lycaena dispar* navedena na Dodacima 2 i 4 Direktive o staništima, a *Zerynthia polyxena* na Dodatku 4 Direktive o staništima.

Papilionidae

1. *Iphiclides podalirius*
2. *Papilio machaon*
3. *Zerynthia polyxena*

Pieridae

4. *Aporia crataegi*
5. *Leptidea sinapis*
6. *Colias crocea*
7. *Gonepteryx rhamni*
8. *Pieris brassicae*
9. *Pieris mannii*
10. *Pieris napi*
11. *Pieris rapae*
12. *Antocharis cardamines*

Lycaenidae

13. *Aricia agestis*
14. *Satyrium spini*
15. *Cupido minimus*
16. *Callophrys rubi*
17. *Plebeius argus*
18. *Celastrina argiolus*
19. *Polyommatus icarus*
20. *Lycaena phleas*
21. *Lycaena dispar*
22. *Cyaniris semiargus*
23. *Lysandra coridon*

Nymphalidae, Nymphalinae

24. *Aglais urticae*
25. *Argynnis adippe*
26. *Argynnis paphia*
27. *Argynnis aglaja*
28. *Brenthis daphne*
29. *Brenthis hecate*
30. *Inachis io*
31. *Issoria lathonia*
32. *Limentis reducta*
33. *Melitaea athalia*
34. *Melitaea cinxia*
35. *Melitaea didyma*
36. *Polygonia c-album*
37. *Vanessa cardui*
38. *Vanessa atalanta*

Nymphalidae, Satyrinae

39. *Pararge aegeria*
40. *Coenonympha arcania*
41. *Coenonympha pamphilus*
42. *Lasiommata maera*
43. *Maniola jurtina*
44. *Melanargia galathea*
45. *Kanetisa circe*
46. *Pararge aegeria*
47. *Chazara briseis*
48. *Hipparchia fagi*
49. *Hipparchia semele*

Hesperiidae

50. *Erynnis tages*
51. *Ochlodes sylvanus*
52. *Thymelicus lineola*
53. *Thymelicus sylvestris*
54. *Pyrgus malvae*

Heterocera, Erebidae

55. *Euplagia quadripunctaria*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rijetke, ugrožene i zaštićene vrste leptira

Od ukupno 54 vrste danjih leptira zabilježenih na promatranom području niti jedna nema status ugroženosti prema IUCN-u, tri vrste su strogo zaštićene (NN 73/16), a jedna je zaštićena (NN 99/09). Također, na promatranom području zabilježena je vrsta *Euplagia quadripunctaria* koja se nalazi na Dodatku II Direktive o staništima.

Tablica 3.10.3: Značajne vrste i njihovi statusi utvrđeni na području zahvata HE Kosinj, kao i na području budućeg akumulacijskog jezera HE Kosinj.

Znanstveno ime vrste	IUCN (Europa)	IUCN (Hrvatska)	Direktiva o staništima	Zakon o zaštiti prirode
Euplagia quadripunctaria	NE	-	II i IV.	-
Lycaena dispar	LC	NT	II i IV	Strogo zaštićena vrsta
Papilio machaon	LC	NT	-	Strogo zaštićena vrsta
Pieris brassicae	LC	DD	-	Zaštićena vrsta
Zerynthia polyxena	LC	NT	IV	Strogo zaštićena vrsta

Legenda: NE – nije procijenjeno, LC – najmanje zabrinjavajuća, NT – gotovo ugrožena, DD – nedovoljno poznata.

Zaključak:

Na promatranom području predmetnog zahvata HE Kosinj ukupno je utvrđeno 55 vrsta leptira, od kojih 54 pripada danjim leptirima, a *Euplagia quadripunctaria* noćnim (Erebidae) koji se nalazi se na Dodatku II Direktive o staništima. Od spomenutih 55 vrsta, 5 ih je zaštićeno na nacionalnom, odnosno nivou EU-a a to su: *Euplagia quadripunctaria*, *Lycaena dispar*, *Papilio machaon*, *Pieris brassicae* i *Zerynthia polyxena.*

3.10.2.2 Kralješnjaci

Ribe

Istraženost

Prema postojećim literaturnim podacima (Habeković 1989; Marčić i Mrakovčić 2007; Habeković i sur. 1992), rijeku Liku nastanjuje 19 vrsta riba, dok prema najnovijim podacima (Jelić sur. 2016) za istraživane vode utvrđuje 14 vrsta riba. Isti autori smatraju da su sve ribe osim potočne pastrve i ličkog pijora u ovaj prostor naseljene i da svojom aktivnošću istjeruju autohtone vrste u zabačene i njima nepristupačne prostore.

Autohtone vrste samog slijeva rijeke Like su i izrazito važni endemi lički pijor (*Phoxinellus croaticus*) te jadovski pijor (*Phoxinellus jadovensis*) i jadovski vijun (*Cobitis jadovae*) zabilježeni u vodotoku Jadova.

Kvalitativna struktura ribljih zajednica i ukupan broj zabilježenih vrsta na ovom području ne podržava karakterističnu zonaciju rijeka. Migratornih vrsta nema, ako se ne računaju potočna pastrva i klen, kao lagani migranti.

Prema dosadašnjim literaturnim spoznajama, zajednica riba rijeke Like ima pretežno limnofilni karakter, s brojnim euritopnim i limnofilnim elementima. Reofilne vrste riba ovog područja su samo *Salmo trutta* i eventualno *Squalius cephalus.* Česte vrste su klen, štuka, bodorka i grgeč.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ukupni broj vrsta na području rijeke Like i akumulacije Kruščica je izrazito mali. Tu živi oko 25 % vrsta dunavskog slijeva i 13 % ukupnog broja vrsta riba Hrvatske. Većina vrsta je u ovaj prostor unsena u 20. stoljeću ribarskim manipulacijama. Ribarski zanimljive vrste su šaran (*Cyprinus carpio*), som (*Silurus glanis*), linjak (*Tinca tinca*), štuka (*Esox lucius*), amur (*Ctenoharyngodon idella*), piškur (*Misgurnus fossilis*), uklija (*Alburnus alburnus*) i babuška (*Carassius gibelio*). Kao nehotični unos dolaze vrste klen (*Squalius cephalus*), sunčanica (*Lepomis gibbosus*), grgeč (*Perca fluviatilis*), bodorka (*Rutilus rutilus*), balavac (*Gymnocephalus cernuus*), karas (*Carassius carassius*) i crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*). U nastavku je dan sistematski popis zabilježenih vrsta riba u rijeci Lici:

Porodica **SALMONIDAE:**

1. *Oncorhyncus mykiss* (Walbaum, 1792) – kalifornijska pastrva
2. *Salmo trutta* m. *fario* (Linnaeus, 1758) – potočna pastrva

Porodica **ESOCIDAE:**

3. *Esox lucius* (Linnaeus, 1758) – štuka

Porodica **COBITIDAE:**

4. *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758) – čikov

Porodica **CYPRINIDAE:**

5. *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) – uklija
6. *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783) – babuška
7. *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) – karas
8. *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) - karas
9. *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) – amur
10. *Cyprinus caprio* (Linnaeus, 1758) - šaran
11. *Phoxinellus croaticus* (Steindachner, 1866) - hrvatski pijor
12. *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) – bodorka
13. *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) – crvenperka
14. *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) – klen
15. *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) – linjak

Porodica **CENTRARCHIDAE:**

16. *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758) – sunčanica

Porodica **PERCIDAE:**

17. *Gymnocephalus cernua* (Linnaeus, 1758) - balavac
18. *Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758) – grgeč

Porodica **SILURIDAE :**

19. *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758) – som

Osim navedenih vrsta riba u rijeci Jadovi još su utvrđene i dvije endemske vrste. To su iz porodice:

COBITIDAE:

1. *Cobitis jadovae* (Mustafić & Mrakovčić, 2008) – jadovski vijun

CYPRINIDAE:

1. *Phoxinellus jadovensis* (Zupančić & Bogutskaya, 2002) – jadovski pijor

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Za potrebe izrade ove Studije izrađena je sektorska studija „Fauna riba područja zahvata HE Kosinj“ (Mrakovčić i Mustafić 2016). U studiji su dani rezultati istraživanja ihtiofaune na užem (lokaliteti 3-6) i širem (lokaliteti 1 i 2) području predmetnog zahvata.

Istraživanja su provedena na način da se maksimalno obuhvati raznolikost svih tipova staništa pojedinog dijela rijeke, kako bi se uključio životni prostor dominantnih vrsta i kvalitetno predstavilo zajednicu riba. Odabir broja postaja bio je uvjetovan idejom da omogući kvalitetnu procjenu strukture, gustoće i dobne strukture populacija toka rijeke i potoka, uzevši u obzir vremensko ograničenje za učinkovito uzorkovanje na svim postajama.

Istraživani su sljedeći lokaliteti:
1) Lika 1 - Malo selo
2) Lika 2 - most u Gospiću
3) Lika 3 - Kosinj
4) Butinjski most, potok Bakovac
5) Potok Bakovac
6) Kruščica

Tijekom istraživanog razdoblja 2012, 2013 i 2016 godine na istraživanom području utvrđeno je 10 vrsta riba, što je znatna manje na utvrđenih 19 vrsta riba na cijelom vodiotoku Lika. Najveći broj vrsta riba utvrđen je u akumulaciji Kruščica, 10 vrsta, dok je u rijeci Lici nizvodno od brane HE Sklope utvrđeno šest vrsta riba, a u vodotoku Bakovac pritoci rijeke Likeutvrđene su četiri vrste. U nastavku je dana tablica s brojnošću zabilježenih vrsta riba na pojedinim lokacijama i istraživanim područjima rijeke Like.

Tablica 3.10.4: Brojnost zabilježenih vrsta riba na pojedinim lokacijama i svim istraživanim područjima rijeke Like.

Vrsta	Lika (Malo selo)	Lika (most Gospić)	Lika (Kosinjski most)	Bakovac (Butinjski most)	Bakovac (ušće u Liku)	Jezero Kruščica	**UKUPNO**
Esox lucius			16			2	**18**
Silurus glanis						2	**2**
Alburnus alburnus			8			30	**38**
Cyprinus carpio					2	7	**9**
Rutilus rutilus	2	42	390		104	141	**679**
Squalius cephalus	5	14	42	8	46	2	**117**
Tinca tinca		2				2	**4**
Gymnocephalus cerua	23					6	**29**
Perca fluiviatilis	39	4	84		74	78	**279**
Lepomis gibbosus	10	25	2			4	**41**
UKUPNO	**79**	**87**	**542**	**8**	**226**	**274**	**1216**

Ukupni broj vrsta je izrazito mali, dominantna vrsta je bodorka (*Rutilus rutilus*), a subdominantne su grgeč (*Perca fluviatilis*) i bjelica (*Squalius cephalus*). Dominantnost vrsta je izražena i pomoću indeksa dominantnosti zajednice (CDI) koji prilikom izračuna uzima u obzir dvije najbrojnije vrste (Krebs 1994).

Struktura zajednice riba

Najbrojnija vrstama je porodica šaranki – Cyprinidae, zastupljena s 5 vrsta. Slijedi porodica Percidae (s po 2 vrste), dok su preostale porodice (Esocidae, Centrarchidae i Siluridae) zastupljene samo s po jednom vrstom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Porodica šaranki nije samo najbrojnija zabilježenim vrstama, već i ukupnim brojem ulovljenih jedinki s 874 ulovljene jedinke. Brojem jedinki slijede porodice Percidae (308) i Centrarchidae (41).

Porodica koja je najviše sudjelovala u ukupnoj biomasi je također porodica Cyprinidae.

Najbrojnija vrsta na čitavom području istraživanja je bodorka (*Rutilus rutilus*), koja s 670 jedinki čini 55,8 % uzorka. Brojnošću slijede grgeč (*Perca fluviatilis)* s 279 jedinke, bjelica (*Squalius cephalus*) s 117 jedinkom (9,6 %). Sve ostale vrste zastupljene su s manje od 5 % od ukupnog broja jedinki.

U sustavu je zabilježena samo jedna međunarodno priznata alohtona vrsta – sunčanica (*Lepomis gi*bbosus), koja je dosta česta.

Indeksi raznolikosti

Raznolikost vrsta riba na nekom području ili staništu definirana je brojem različitih vrsta, brojnošću i strukturom populacija, a prikazana je pomoću indeksa raznolikosti i modelom logaritamske serije. Recipročni Simpson-ov indeks za ukupni uzorak rijeke Like iznosi 2,66 i upućuje na prilično siromašnu zajednicu. Shannon-ov indeks na svim istraženim postajama zajedno iznosi 1,92, a Brillouinov indeks cijelog uzorka iznosi 1,89. Broj jednako čestih vrsta je 3,77, a α – vrijednost 1,491 (Tablica 3.10.5).

Kako bi usporedili raznolikost ihtiofaune među postajama, uspoređene su vrijednosti indeksa raznolikosti. Utvrđeno je da se one dosta razlikuju među postajama. Najmanju raznolikost ima ihtiofauna na postajama Bakovac i Bakovac ušće u Liku, dok je raznolikost najveća na postaji Kruščica most. Vrijednosti recipročnog Simpsonovog indeksa kreću se od 1,82 do 2,93. Shannon-ov indeks kreće se od 1,31 do 1,91. Piellou ujednačenost varira od 0,57 do 0,785. Iz vrijednosti indeksa uočava se ukupna relativno niska raznolikost riblje populacije istraživane populacije (Tablica 3.10.5).

Tablica 3.10.5: Indeksi raznolikosti u ukupnom uzorku i za pojedine postaje istraživanog dijela rijeke Like

Indeks	**UKUPNO**	Lika (Malo selo)	Lika (most Gospić)	Lika (Kosinjski most)	Bakovac (Butinjski most)	Bakovac (ušće u Liku)	Jezero Kruščica
Broj vrsta	10	5	5	6	1	4	10
Broj jedinki	1216	79	87	542	8	226	274
Simpson-ov indeks	0,624	0,659	0,663	0,452		0,642	0,643
Recipročni Simpson-ov indeks	2,66	2,93	2,97	1,82		2,8	2,8
Shannon-ov indeks	1,92	1,78	1,78	1,31		1,57	1,91
Broj jednako čestih vrsta	3,77	3,45	3,43	2,49		2,97	3,76
Brillouin-ov indeks	1,89	1,65	1,66	1,28		1,53	1,83
Maks. mogući Simpson-ov indeks	0,901	0,81	0,809	0,835		0,753	0,903
Ujednačenost za Simpson-ov indeks	0,693	0,814	0,82	0,541		0,853	0,712
Maks. mogući Shannon-ov indeks	3,32	2,32	2,32	2,58		2	3,32
Ujednačenost za Shannon-ov indeks	0,577	0,769	0,766	0,508		0,785	0,575
Maks. mogući Brillouinov indeks	3,34	2,34	2,34	2,6		2,02	3,35
Ujednačenost za Brill. indeks	0,566	0,707	0,708	0,494		0,757	0,545
α - vrijednost	1,4914	1,1868	1,1529	0,9442		0,6903	2,0369
Varijabilnost	0,2224	0,2817	0,2658	0,1486		0,1191	0,4149
x – vrijednost	0,9988	0,9852	0,9869	0,9983		0,9969	0,9926
Bogatstvo vrsta	1,267	0,915	0,896	0,794		0,553	1,603
Dominantnost	0,558	0,494	0,483	0,72	1	0,46	0,515

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ekološke značajke zajednice riba

Trofičke prehrambene grupe
Analizom prehrambenih značajki, ribe istraživanog područja mogu se podijeliti u 4 grupe (Tablica 3.10.6).

Zajednica riba se sastoji od:
- 5 vrsta nespecijaliziranih omnivora – uklija, bodorka, klen, linjak i šaran
- 3 oportunih vrsta insektivor/invertivora – grgeć, sunčanica i balavac,
- 1 vrste piscivor/invertivora – som
- 1 vrste specijalizirani piscivor – štuka

Tablica 3.10.6: Broj vrsta pojedine prehrambene grupe.

grupa	broj vrsta
insektivor/invertivor	3
omnivor	5
piscivor	1
piscivor/invertivor	1
ukupno	**10**

Reproduktivne grupe
Na temelju analize reproduktivnih značajki, ihtiofauna istraženog prostora sastoji se od 4 reproduktivne grupe (Tablica 3.10.7). Većina vrsta ne čuva svoju ikru niti mlade. Ribe istraživanog područja zastupljene su sa sljedećim reproduktivnim grupama:

- 1 vrste litofila – balavac, klen
- 4 vrste fitofila – linjak, štuka, som, šaran
- 4 vrste fitolitofila – uklija, bodorka, grgeč i balavac
- 1 vrsta polifila – sunčanica

Tablica 3.10.7 Broj vrsta pojedine reproduktivne grupe.

grupa	broj vrsta
litofil	1
fitofil	4
fito-litofil	4
polifil	1
ukupno	**10**

Stanišne grupe
U istraživanom dijelu rijeke Like i Kruščice mogu se razlučiti 3 osnovne stanišne grupe:

- 1 vrsta je reofili A koji su čitavim životnim ciklusom vezani uz riječno korito, klen
- 5 vrsta su limnofilne ili vezane uz mirne vode poplavnih područja i mirnije odsječke rijeke – balavac šaran, linjak, sunčanica i grgeč
- 4 vrste su euritopi (neutrofili) indiferentni prema brzini toka vode, tj. fizikalno-kemijskim i hidrološkim uvjetima u staništu, a generalisti prema izboru staništa – štuka, uklija, bodorka, som.

Tablica 3.10.8: Broj vrsta pojedinih stanišnih grupa.

grupa	broj vrsta
reofili A	1
limnofili	5
euritopi	4
ukupno	**10**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Migratorne grupe
U rijeci Lici na istraživanom području i akumulaciji Kruščica nema pravih migratornih vrsta s jakim nagonom za migraciju. Zabilježeno je: 7 nemigratornih vrsta – šaran,linjak, balavac, grgeć uklija, sunčanica, bodorka, dok su 3 vrste kratki migranti (štuka,klen, som).

Tablica 3.10.9: Broj vrsta, i udio navedenih kategorija u ukupnom broju vrsta

grupe	broj vrsta	udio vrsta
NM	7	70,0 %
KM	3	30,0 %
ukupno	**10**	**100 %**

Legenda: NM – nemigratorne; KM – kratki migranti;

Promatrajući odnose broja vrsta, unutar migratornih grupa vidljivo je da su nemigratorne vrste dominatne prema broju zabilježenih vrsta, dok kratki migranti dominiraju ihtiomasom.

Temperaturne grupe
Zabilježene vrste razvrstane su i na temelju temperature pri kojoj započinju mrijest i postaju reproduktivno aktivne (Tablica 3.10.10). Prema toj podjeli vrste se dijele na:

- hladnovodne (2vrsta) – grgeč, i štuka
- srednje toplovodne (euritermne) - balavac
- toplovodne (7 vrsta) –šaran, bodorka, klen, linjak, uklija, sunčanica, som

Tablica 3.10.10: Broj vrsta, broj jedinki i ukupna masa pojedine temperaturne grupe i udio navedenih kategorija u sastavu vrsta, ukupnom broju jedinki i ukupnoj ihtiomasi.

grupe	broj vrsta
hladnovodna	2
euritermna	1
toplovodna	7
ukupno	**10**

Kao što se može vidjeti u priloženoj tablici (Tablica 3.10.10), toplovodna temperaturna grupa zastupljena je s većim brojem vrsta od hladnovodne.

Grupe dugovječnosti
Ribe istraživanog dijela rijeke Like podijeljene su prema duljini života, tj. dugovječnosti na 3 grupe (Tablica 3.10.11). To su:

- kratko-živuće (2 vrsta) – uklija i sunčanica
- srednje-živuće (4 vrsta) – bodorka, klen, balavac i grgeč
- dugo-živuće (4 vrsta) – šaran, som, štuka i linjak

Tablica 3.10.11: Broj vrsta, broj jedinki i ukupna masa pojedine grupe dugovječnosti i udio navedenih kategorija u sastavu vrsta, ukupnom broju jedinki i ukupnoj ihtiomasi.

grupe	broj vrsta
kratko-živuće	2
srednje-živuće	4
dugo-živuće	4
ukupno	**10**

Srednje-živuće vrste dominiraju brojem vrsta i brojem jedinki u zajednici, dok je grupa dugo-živućih riba dominanta masom (Tablica 3.10.11).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Grupe tolerantnosti
Podjela riba na temelju tolerancije prema kvaliteti staništa i kvaliteti vode rezultirala je podjelom vrsta u tri kategorije tolerantnosti (Tablica 3.10.12):

- tolerantne vrste (7) – uklija, sunčanica, bodorka, klen, som, linjak i šaran
- prijelazne (intermedijarne) vrste (4) – štuka, balavac i grgeč

Tablica 3.10.12: Broj vrsta, broj jedinki i ukupna masa pojedine grupe tolerantnosti i udio navedenih kategorija u sastavu vrsta, ukupnom broju jedinki i ukupnoj ihtiomasi.

grupe	broj vrsta
tolerantna	7
prijelazna	3
ukupno	**10**

Grupa tolerantnih je najveća, ujedno je to i brojnošću i ihtiomasom najveća grupa. Netolerantnih vrsta nema.

Rijetke, ugrožene i zaštićene vrste riba

U nastavku je dana tablica s vrstama koje su u ranijim istraživanjima zabilježene na širem promatranom području predmetnog zahvata, a dodijeljena im je neka od kategorija ugroženosti i/ili razina zaštite na europskom i/ili nacionalnom nivou.

Tablica 3.10.13: Status ugroženosti i zaštite pojedinih vrsta riba zabilježenih na širem promatranom području predmetnog zahvata.

	Znanstveni i hrvatski naziv vrste	IUCN Hrvatska	IUCN Globalno	Bernska konvencija (Dodatak)	Bonnska konvencija (Dodatak)	Direktiva o staništima (Dodatak)	Zaštita RH
1.	*Salmo trutta* – potočna pastrva	VU					Z
2.	*Misgurnis fossilis* - piškur	VU	LC	III		II	SZ
3.	*Phoxinellus croaticus* – hrvatski pijor	EN	EN	II		II	SZ
4.	*Carassius carassius* - karas	VU	LC				Z
5.	*Cobitis jadovensis* – jadovski vijun		CR	III		II	SZ
6.	*Phoxinellus jadovensis* – dalmatinska gaovica	CR	CR	III		II	SZ

Legenda – SZ - Strogo zaštićene vrste - Prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), Z – Zaštićene vrste – Prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09).
IUCN kategorije: CR – kritično ugrožena vrsta, EN – ugrožena vrsta, VU – osjetljiva vrsta, LC – najmanje zabrinjavajuća vrsta.

Kao što je vidljivo iz priložene tablice (Tablica 3.10.13), od 21 vrste riba koja je zabilježena na širem promatranom području HES Kosinj, njih 4 su strogo zaštićene (NN 144/13, 73/16) - -piškur (*Misgurnis fossilis*), hrvatski pijor (*Phoxinellus croaticus*), jadovski vijun *(Cobitis jadovensis)* i dalmatinska gaovica (*Phoxinellus jadovensis*). Navedene vrste se također nalaze na Dodatku II Direktive o staništima.

Vrste navedene na Dodatku II su vrste za koje je potrebno izdvojiti posebna područja koja tako postaju dijelom ekološke mreže Natura 2000 – područja značajna za zaštitu i očuvanje stanišnih tipova i vrsta (POVS).Predmetni zahvat nalazi se unutar POVS područja HR2001012 - Ličko polje, a od vrsta zabilježenih na širem promatranom području HES Kosinj, ciljne za ovo POVS područje su jadovski vijun, jadovska gaovica i hrvatski pijor. Ove vrste zabilježene su na rijeci Jadovi koja pripada slivu rijeke Like, no

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

kako je već navedeno, spomenute vrste ne dolaze u rijeci Lici, odnosno na užem promatranom području predmetnoh zahvata.

Piškur, jadovski vijun i dalmatinska gaovica navedeni su i na Dodatku III Bernske konvencije, a hrvatski pijor naveden je na Dodatku II iste konvencije. Nadalje, 5 vrsta nosi jednu od IUCN kategorija ugroženosti na nacionalnom nivou, dalmatinska gaovica (*Phoxinellus jadovensis)* je kritično ugrožena (CR), hrvatski pijor (*Phoxinellus croaticus*) je ugrožena vrsta, dok su piškur (*Misgurnis fossilis*) i potočna pastrva (*Salmo trutta*) osjetljive vrste u Hrvatskoj.

Iz tablice je vidljivo da niti jedna rijetka, ugrožena i zaštićena vrsta nije nađenja na na širem i užem području planiranog zahvata HES Kosinj.

Vodozemci

Istraženost i zastupljenost

Iako je u svijetu poznato više od 7500 vrsta vodozemaca, njihov je broj u Europi relativno malen s otprilike 85 prisutnih vrsta. Prema dosadašnjim istraživanjima na području Hrvatske je zabilježeno 20 vrsta vodozemaca. Kod vodozemaca je 7 vrsta repaša i 13 vrsta bezrepaca.

Razlog takvoj maloj raznolikosti vodozemaca u Europi, pa i u Hrvatskoj, leži u njihovoj vezanosti uz topla i vlažna staništa kakva su najčešće u tropskim i suptropskim krajevima. Naime, primijećeno je da se povećanjem geografske širine, broj vrsta vodozemaca drastično smanjuje. S obzirom da su vodozemci razred s najmanjim brojem redova (svega 3) na području Hrvatske prisutna su samo dva reda: repaši (daždevnjaci, vodenjaci) i bezrepci (žabe).

Za potrebe analize mogućih utjecaja predmetnog zahvata na faunu vodozemaca provedena su terenska istraživanja užeg i šireg promatranog područja predmetnog zahvata – HE Kosinj. Terenska istraživanja provedena su od travnja do listopada 2012. u 5 terenskih izlazaka (03. - 05. travnja 2012., 02. - 05. svibnja 2012., 05. - 08. rujna 2012., 15. -17. listopada 2012., 06. - 08. rujna 2016.). Također su korišteni i rezultati ranijih terenskih istraživanja, kao i postojeći literaturni podaci za područje Like. Sektorsku studiju „Fauna vodozemaca promatranog područja HES Kosinj“ izradio je dr.sc. Perica Mustafić.

Vodozemci su najmanje brojna skupina kralješnjaka na promatranom području. Fauna je prilično raznolika i čini je ukupno 10 vrsta što predstavlja 50 % broja vrsta vodozemaca prisutnih u Hrvatskoj. Od 7 vrsta vodenjaka i daždevnjaka (repaša) koji žive u Hrvatskoj na ovom području dolaze 4 vrste, dok su žabe (bezrepci) zastupljene sa 6 vrsta u odnosu na 12 u čitavoj Hrvatskoj.

Većina prisutnih vrsta predstavlja faunu karakterističnu za srednju Europu u kojoj nalazimo neke južnjačke elemente (npr. *Triturus carnifex*). Vrste poput *Salamandra salamandra*, *Triturus vulgaris*, *Bombina variegata*, *Rana dalmatina* i *Pelophylax ridibundus* srednjoeuropske su vrste. Nadalje vrste *Bufo bufo*, *Epidalea viridis* i *Hyla arborea* zoogeografski spadaju u palearktičko područje.

U Hrvatskoj se također mogu definirati dvije "herpetološke" regije: kontinentalno-gorska i mediteranska. Kontinentalno-gorsku regiju ukupno naseljava 19 vrsta vodozemaca odnosno sve vrste koje dolaze i na području utjecaja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U nastavku je dan popis vrsta vodozemaca zabilježenih na promatranom području HE Kosinj. Vrste koje dolaze na užem promatranom području označene su rednim brojem.

1. RED: **Urodela - repaši**
   I. Porodica: Salamandridae - daždevnjaci
      1. *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) – šareni daždevnjak
      2. *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) – mali vodenjak
      3. *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768) – veliki vodenjak
      4. *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768) – planinski vodenjak
2. RED: **Anura - bezrepci**
   III. Porodica: Bombinatoridae - mukači
      5. Bombina variegata (Linnaeus*, 1758)* – žuti mukač
   IV. Porodica: Bufonidae - gubavice
      6. *Bufo bufo (*Linnaeus, 1758) – smeđa krastača
      7. *Bufotes viridis* (Laurenti, 1768) – zelena krastača
   V. Porodica: Hylidae - gatalinke
      8. *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) - gatalinka
   VI. Porodica: Ranidae – prave žabe
      9. *Rana dalmatina* Fitzinger, in Bonaparte, 1839 – šumska smeđa žaba
      10. *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) – velika zelena žaba

Ovisno o vrsti, vodozemci mogu biti prisutni na svim tipovima vodenih staništa te na mnogim kopnenim staništima. Upravo je voda i njena prisutnost u okolišu ključan faktor u rasprostranjenosti, biologiji, ekologiji i ponašanju vodozemaca. Najviše je vrsta sa promatranog područja vezano za vlažna i vodena staništa, a neke cijeli život provode u vodi. Životni ciklus nekih vrsta istraživanog područja sastoji se od vodene i kopnene faze. Neke se od vrsta sa kopnenim ciklusom u vodi nalaze samo za vrijeme razmnožavanja, dok druge mogu u vodi provesti i duže vrijeme.

Šareni daždevnjak (*Salamandra salamandra*) je vrsta koja uglavnom koristi vlažna kopnena staništa poput livada i šuma. Rijedak je primjer vodozemca koji razmnožavanjem nije nužno vezan uz vodu. Prilagođen je životu u šumskim staništima, iako može preživjeti i u drugim kopnenim staništima, ali s manje brojnim populacijama.

Vodenjaci (sve tri vrste koje dolaze na promatranom području) reproduktivno razdoblje provode u vodi i to u lokvama, barama ili potocima. Izvan sezone parenja koriste vlažna područja kopnenih staništa. Veliki vodenjak (*Triturus carnifex*) je pod većim negativnim antropogenim utjecajem u odnosu na druge vrste vodenjaka. Problem predstavlja uništavanje i smanjenje broja raspoloživih kopnenih i vodenih staništa koje ova vrsta nastanjuje tijekom sezonskog ciklusa. Smatra se da upravo južna Europa ima prioritet u zaštiti ove vrste. Velikog vodenjaka u Hrvatskoj, osim u Lici, nalazimo u Istri, Gorskom kotaru i sjeverozapadnoj Hrvatskoj (okolica Karlovca, Žumberak-Samoborsko gorje, porječje Krapine i Save u okolici Zaprešića, Zagreba i Velike Gorice te sjeverno od Medvednice u Hrvatskom Zagorju, na istok sve do Bilogore).

Smeđa (*Bufo bufo*) i zelena krastača (*Bufo viridis*) većinu života provode na vlažnim kopnenim staništima, a u vodu odlaze samo na mrijest. Uglavnom su solitarne i teritorijalne. Aktivne su uglavnom noću, a danju se skrivaju. Poznato je da su smeđe krastače vezane za točno određena mrjestilišta prema kojima velik broj jedinki u određeno doba godine migrira sa šireg područja. Smeđe krastače nakon parenja napuštaju mrjestilište te se vraćaju u svoja kopnena staništa. Upravo ih ta migracija čini vrlo osjetljivima, kao što ih osjetljivima čini i velika koncentracija jedinki na mrjestilištu.

Žuti mukač (*Bombina variegata*) je vrsta koja koristi male vodene površine kao što su male lokve i bare koje mogu čak biti i privremene. U vrlo maloj lokvi može biti veliki broj jedinki.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Velika zelena žaba (*Pelophylax ridibundus*) najčešći je vodozemac istraživanog područja. Nastanjuje vodena staništa i čitav je život vezana za vodu pa je tako tipična vodena vrsta. Ima široku ekološku valenciju te veliku plastičnost i prilagodljivost što je čini veoma brojnom.

Šumska smeđa žaba (*Rana dalmatina*) se većinu godine zadržava u vlažnim i poplavnim šumama, a mrijesti se u plitkim, stajaćim ili privremenim vodama. *Ima duge noge kojima može daleko skočiti.* Ponekad bježi u vodu kada je u opasnosti, ali je relativno slab plivač.

Gatalinka (*Hyla arborea*) je arborealna vrsta i česta na mjestima s razvijenom vegetacijom. Mrijesti su u širokom rasponu pretežito stajaćih voda koje su obično izložene suncu i imaju dosta podvodne vegetacije.

Rijetke, ugrožene i zaštićene vrste vodozemaca

Unatoč ukupno malom broju vrsta vodozemci ovog područja obuhvaćeni su zaštitom prema Zakonu o zaštiti prirode, ali i prema međunarodnim konvencijama te kriterijima ugroženosti IUCN-a.

U nastavku je dana tablica (Tablica 3.10.14) sa statusom ugroženosti i zaštite na nacionalnoj i europskoj razini vrsta vodozemaca koje dolaze na užem promatranom području predmetnog zahvata.

Na području Hrvatske endemska raznolikost vodozemaca nije uočljiva na nivou vrsta, već eventualno u raznolikosti podvrsta odnosno neopisanih genetičko-konzervacijskih jedinica. Stoga, na širem i užem promatranom području HE Kosinj nema endemskih vrsta vodozemaca.

Tablica 3.10.14: Status ugroženosti i zaštite pojedinih vrsta vodozemaca područja buduće HE Kosinj.

	Znanstveni i hrvatski naziv vrste	IUCN Hrvatska	IUCN Europa	Bernska konvencija (Dodatak)	Direktiva o staništima (Dodatak)	Zaštita RH
1.	*Salamandra salamandra* – šareni daždevnjak	LC	LC	III		Z
2.	*Lissotriton vulgaris* – mali vodenjak	LC	LC	III		
3.	*Triturus carnifex* – veliki vodenjak	NT	LC	II	II, IV	SZ
4.	*Ichthyosaura alpestris* – planinski vodenjak	LC	LC	III		Z
5.	*Bombina variegata* – žuti mukač	LC	LC	II	II, IV	SZ
6.	*Bufo bufo* – smeđa *krastača*	LC	LC	III		Z
7.	*Bufotes viridis* – zelena krastača	LC	LC	II	IV	SZ
8.	*Hyla arborea* – gatalinka	LC	LC	II	IV	SZ
9.	*Rana dalmatina* – šumska smeđa žaba	LC	LC	II	IV	SZ
10.	*Pelophylax ridibundus* – velika zelena žaba	LC	LC	III	V	Z

Legenda – SZ - Strogo zaštićene vrste - Prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), Z – Zaštićene vrste – Prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09).
IUCN kategorije: NT – gotovo ugrožena vrsta, LC – najmanje zabrinjavajuća vrsta.

Kao što je vidljivo iz priložene tablice na užem i širem promatranom području ne dolaze vrste kojima je dodijeljena neka od IUCN-ovih kategorija ugroženosti (VU- osjetljiva, EN

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

– ugrožena, CR – kritično ugrožena te RE – regionalno izumrla), kako na nacionalnom, tako i na europskom nivou. Gatalinka je na nacionalnoj razini gotovo ugrožena (NT). Sve ostale vrste imaju kategoriju najmanje zabrinjavajuće (LC).

Od deset zabilježenih vrsta, njih pet je strogo zaštićeno prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), a to su veliki vodenjak *(Triturus carnifex)*, žuti mukač (*Bombina variegata),* zelena krastača *(Bufotes viridis),* gatalinka *(Hyla arborea)* te smeđa šumska žaba *(Rana dalmatina).* Navedene vrste nalaze se i na Dodatku II (strogo zaštićene vrste) Bernske konvencije (Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa). Prema Dodatku III iste konvencije u zaštićene vrste svrstavaju se sve ostale vrste vodozemaca područja utjecaja.

Na promatranom području dolaze dvije vrste navedene u Dodatku II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Direktiva o staništima). To su vrste veliki vodenjak i žuti mukač, čija zaštita zahtjeva stvaranje posebnih zaštićenih područja. Prema istoj direktivi vrste koje je potrebno posebno štititi (Dodatak IV) su veliki vodenjak*,* žuti mukač*,* zelena krastača*,* gatalinka i šumska smeđa žaba*,* dok je u Dodatku V (vrste čije bi uzimanje u prirodi i iskorištavanje bilo potrebno regulirati posebnim mjerama upravljanja) navedena velika zelena žaba.

Prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske (Jelić i sur. 2012) uže i šire promatrano područje HE Kosinj nije određeno kao područje vrijedno posebne zaštite, to jest, staništa na području utjecaja nisu posebno značajna odnosno ne izdvajaju se od sličnih staništa okolnih područja.

Gmazovi

Istraženost i zastupljenost

U svijetu je danas opisano više od 10 000 vrsta gmazova pri čemu 94 % vrsta čine gušteri (> 6200) i zmije (> 3600). Njihov broj je u Europi relativno malen i broji oko 140 vrsta. U Hrvatskoj obitava 41 vrsta gmazova (iz dvaju redova) - sedam iz reda Chelonia (kornjače) i 34 iz reda Squamata (ljuskaši). Najveći broj gmazova naseljava mediteranski dio Hrvatske, dok kontinentalni dio nastanjuju vrste koje su široko rasprostranjene i prilagođene na ekološke uvjete ovog dijela Europe. Većina predstavnika razreda gmazova nastanjuje čista, prirodna staništa, te se oni smatraju dobrim indikatorima kvalitete okoliša.

Na istraživanom području dolaze vrste gmazova koje su prilagođene srednjoeuropskim stanišnim uvjetima, odnosno one prilagođene hladnijoj klimi. Kao i u sličnim poplavnim područjima, na promatranom području brojčano dominiraju vrste gmazova koje su prilagođene na takve uvjete, kao što su ribarica i bjelouška. Ostale vrste gmazova su rasprostranjene na višim, suhim kopnenim staništima, koja su vrlo rijetko ili nikada plavljena.

Za potrebe analize faune gmazova obavljena su terenska istraživanja užeg i šireg promatranog područja predmetnog zahvata HE Kosinj. Terenska istraživanja provedena su od travnja do listopada 2012. u 5 terenskih izlazaka (03. - 05. travnja 2012., 02. - 05. svibnja 2012., 05. - 08. rujna 2012., 15. -17. listopada 2012., 06. - 08. rujna 2016.). Sektorsku studiju „Fauna gmazova promatranog područja HES Kosinj“ izradili su dr.sc Davor Zanella i dr.sc. Zoran Marčić. Također, za izradu ove Studije korišteni su rezultati ranijih terenskih istraživanja te dostupni literaturni podaci za područje Like.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Gmazovi su, nakon vodozemaca, najmanje brojna skupina kralješnjaka na promatranom području. Na širem promatranom području tijekom istraživanja provedenih zabilježeno je svega 12 vrsta gmazova i to jedna vrsta kornjače, četiri vrste guštera i šest vrsta zmija. Ako se uzme u obzir da u Hrvatskoj dolazi 39 vrsta gmazova, broj zabilježen na promatranom području čini više od 25 % ukupnog broja gmazova u Hrvatskoj. S obzirom na to da ovo područje ima relativno hladnu klimu, prisutne su uobičajene srednjoeuropske vrste gmazova.

U Hrvatskoj se također mogu definirati dvije "herpetološke" regije: kontinentalno-gorska i mediteranska. Kontinentalno-gorska regija poklapa se s floističkim odvajanjem zapadno-panonske, istočno panonske i planinske makroregije, a mediteranska regija s mediteranskom makroregijom. Kontinentalnu-gorsku regiju naseljava ukupno 16 vrsta gmazova. Sve vrste gmazova na promatranom području su upravo vrste karakteristične za kontinentalno-gorsku regiju.

1. RED: Chelonia - kornjače

I. Porodica: Emydidae – slatkovodnice

Emys orbicularis (Linnaeus, 1758) – barska kornjača*

1. *Trachemys sp.* (Linnaeus, 1758) – crvenouha kornjača, podvrsta *Trachemys scripta elegans*

2. RED: Squamata - ljuskaši

II. Porodica: Anguidae - puzaši

2. *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758) – sljepić

III. Porodica: Lacertidae - gušterice

3. *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758) – livadna gušterica
4. *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) – zelembać
5. *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) – zidna gušterica

IV. Porodica: Colubridae - guževi

6. *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768) – smukulja
7. *Zamenis longissimus* (Laurenti, 1768) – bjelica
8. *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758) – bjelouška
9. *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) – ribarica

V. Porodica: Viperidae - ljutice

10. *Vipera ammodytes* (Linnaeus, 1758) – poskok
11. *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) – riđovka

* vrsta koja potencijalno dolazi na promatranom području, ali koja nije tijekom istraživanja zabilježena

Za razliku od vodozemaca gmazovi su uglavnom kopneni organizmi koji koriste različite tipove staništa. Pojedine vrste obitavaju i na vlažnim mjestima odnosno staništima, dok su „vodene“ vrste samo bjelouška i ribarica (kao i barska kornjača). Upravo neovisnost i nevezanost za vodu omogućuje gmazovima drugačiji odabir i korištenje kopnenih staništa na promatranom području.

Rijetke ugrožene i zaštićene vrste gmazova

Većina gmazova u Hrvatskoj je zaštićena Zakonom o zaštiti prirode (144/13) odnosno Pravilnikom o izmjenama i dopunama pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (NN 73/2016). Temeljem pravilnika osam vrsta promatranog područja su strogo zaštićene vrste, dok se sljepić, bjelouška i riđovka ne nalaze na navedenom popisu. Jedna vrsta kornjače je strana, invazivna vrsta te se ne nalazi među zaštićenim vrstama.

Prema Bernskoj konvenciji (Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa), u strogo zaštićene vrste na promatranom području HES Kosinj (dodatak II), svrstavaju se: barska kornjača (*Emys orbicularis*), livadna gušterica (*Lacerta agilis*), zelembać (*Lacerta viridis*), zidna gušterica (*Podarcis muralis*), bjelica (*Zamenis*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

longissimus), bjelouška (*Natrix natrix*), poskok (*Vipera ammodytes*). Prema dodatku III iste konvencije u zaštićene vrste svrstavaju se sve ostale vrste gmazova područja utjecaja izuzev sljepića.

Na temelju direktive Europske unije o zaštiti prirodnih staništa te divlje faune i flore (Habitats Directive) osam vrsta promatranog područja HES Kosinj zaslužuje povećanu pažnju. Na Dodatku II (vrste čija zaštita zahtjeva stvaranje posebnih zaštićenih područja) Direktive o staništima nalazi se jedna vrsta ovog područja: barska kornjača (*Emys orbicularis*). Prema istoj konvenciji vrste koje je potrebno posebno štititi (Dodatak IV) su: livadna gušterica (*Lacerta agilis*), zelembać (*Lacerta viridis*), zidna gušterica (*Podarcis muralis*), smukulja (*Coronella austriaca*), bjelica (*Zamenis longissimus*), ribarica (*Natrix tessellata*) i poskok (*Vipera ammodytes*).

Osim navedenih vrsta na promatranom području potencijalno obitava još jedna vrsta kornjače, *Emys orbicularis* (barska kornjača) s obzirom na preferencije prema staništima iako tijekom terenskih istraživanja nije zabilježena.

Tablica 3.10.15: Status ugroženosti i zaštite pojedinih vrsta gmazova područja buduće HE Kosinj.

Znanstveni naziv vrste	IUCN Europa	IUCN Hrvatska	Direktiva o staništima (Dodatak)	Bernska konvencija (Dodatak)	Zakonska zaštita
Emys orbicularis	NT	NT	II, IV	II	SZ
Anguis fragilis	LC	LC		III	Z
Lacerta agilis	LC	LC	IV	II	SZ
Lacerta viridis	LC	LC	IV	II	SZ
Podarcis muralis	LC	LC	IV	II	SZ
Coronella austriaca	LC	LC	IV	III	SZ
Zamenis longissimus	LC	LC	IV	II	SZ
Natrix natrix	LC	LC		III	
Natrix tessellata	LC	LC	IV	II	SZ
Vipera ammodytes	LC	LC	IV	II	SZ
Vipera berus	LC	NT		III	

Legenda – SZ - Strogo zaštićene vrste - Prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), Z – Zaštićene vrste – Prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09).

IUCN kategorije: NT – gotovo ugrožena vrsta, LC – najmanje zabrinjavajuća vrsta.

Fauna gmazova istraživanog područja ne sadrži endemične i rijetke vrste.
Kao što je vidljivo iz priložene tablice (Tablica 3.10.15) od 12 vrsta gmazova koje dolaze na promatranom području su zakonom strogo zaštićene (NN 144/13, 73/16). Nadalje, na promatranom području nije zabilježena niti jedna ugrožena vrsta, kako na nacionalnom, tanko niti na europskom nivou. Dvije vrste – barska kornjača (*Emys orbicularis*) i riđovka (*Vipera berus*) su na nacionalnom nivou gotovo ugrožene (NT kategirija prema IUCN-u). Samo jedna vrsta, barska kornjača, je navedena u Dodatku II Direktive o staništima, dok se ukupno 8 vrsta nalazi na Dodatku IV Direktive. Nadalje, 7 vrsta se nalazi na Dodaku II, a 4 na Dodatku III Bernske konvencije.
Prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske (Jelić i sur. 2012) šire i uže promatrano HE Kosinj nije određeno kao područje vrijedno posebne zaštite, tj. staništa na području utjecaja nisu posebno značajna odnosno ne izdvajaju se od sličnih staništa okolnih područja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ptice

Istraženost i zastupljenost

Hrvatska je u zoogeografskom smislu kao kontinentalna, planinska, manjim dijelom stepska i mediteranska zemlja bogata velikim brojem vrsta ptica od kojih su mnoge u Europi postale prava rijetkost ili su ugrožene i najstrože zaštićene. Do sada je u Hrvatskoj zabilježena 401 ptičja vrsta, od toga je 230 vrsta redovitih gnjezdarica, 9 vrsta neredovitih gnjezdarica. Za 9 vrsta se može reći da su prestale gnijezditi. Od ptica selica koje prelijeću područje Hvatske, izdvojeno je njih 182 vrste, a 94 vrste su ptice zimovalice. Rijetkih vrsta koje su zabilježene svega 1-10 puta je 76. S obzirom da niti Hrvatska nije pošteđena izravnim i nepovoljnim zahvatima u prirodi, od početka 20. st. do danas izumrlo je 11 vrsta (LUKAČ, 1998, 2007).

Iako je položaj Hrvatske na centralnom i dijelom zapadnoeuropskom selidbenom pravcu, u proljeće i jesen odvija se u većini ličkih polja živa i intenzivna selidba ptica, osobito ptica grabljivica, no područje nam je još uvijek u velikoj mjeri nepoznato, posebno po brojnosti i intenzitetu preleta ptica selica.

Posebnu vrijednost ima u vrijeme proljetne i jesenske selidbe cijelo područje Parka prirode Velebit, zatim nizine rijeka Gacke, Like, kao i postojećih akumulacijskih jezera, čije bogatstvo i raznolikost ornitofaune je danas malo ili potpuno nepoznata (HEATH & EVANS, 2000, LUKAČ & MIKUSKA 2007).

Opisana je fauna šireg i užega promatranoga područja predmetnog zahvata HES Kosinj na temelju rezultata istraživanja provedenih 2012. i 2016. godine koje je proveo dr.sc. Gordan Lukač (Lukač 2016).

Istraživanje je obavljeno na području Lipovog polja, Donjeg Kosinja, Gornjeg Kosinja, Bakovca Kosinjskog, Mlakve, Gradine, Studenaca i Nadžaka. U pet terenskih obilazaka obuhvaćeni su mjeseci travanj, svibanj, lipnja i kolovoz 2012. godine te mjesec prosinac 2016. godine. Na taj način istraživanje je omogućilo potpun uvid u ornitofaunu užega i šireg promatranog područja HES Kosinj. Također, kako bi rezultati bili reprezentativni, istraživanje je uključilo sve stanišne tipove koji su pticama na raspolaganju na promatranom području:

1) Livade u zoni zahvata su tipična staništa obrasla travom i bujnom vegetacijom, u proljeće se poplavljuju. Od vrsta biljaka ovdje se javljaju *Ranunculus repens, R. lanuginosus, R. acris.* Ovdje se javljaju još različite vrste trava kao *Festuca pratensis, Bromus mollis, Briza media* i druge biljne vrste kao *Rhinanthus minor, Filipendula vulgaris i dr.*
2) Dolci s livadama okruženi grmljem i šumarcima, obradivim oranicama i livadama košanicama. Značajna su staništa putovi, rubovi šuma, a grmljem i živicama značajno obogaćuju cijelo područje ptičjim svijetom i prave su ptičje oaze, osobito na lokalitetima gdje su starije sastojine hrasta kitnjaka, običnog graba ili crne johe. Livade se samo vrlo malo koriste za ispašu ovaca. Ovdje se uglavnom radi o grmlju i drveću, *Carpinus betulus, Quercus petraea, Alnus glutinosa, Cornus mas, C. sanguinea, Ligustrum vulgare, Prnus spinosa* i dr. Mjestimično su to starije sastojine visine do 16 m.
3) Šume bukve i hrasta kitnjaka uz rub zone zahvata, na jugozapadnim obroncima Velebita te na južnim dijelovima zahvata. Ovi šumarci su zanimljivi i bogati pticama pjevicama u vrijeme proljetnog i jesenskog preleta. Tijekom proljetne i jesenske selidbe odvija se selidba slabijeg intenziteta. Od biljaka ovdje u sloju drveća dominiraju *Fagus sylvatica, Carpinus betulus, Quercus petraea, Fraxinus angustifolia.*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4) Livade i proplanci uz potok Bakovac i u Lipovom polju, najčešće su ili pretvoreni u oranice ili se radi o livadama košanicama
5) Naselja Gornji Kosinj, Donji Kosinj, kao i pojedinačne kuće s različitom sađenom i kultiviranom vegetacijom.
6) Obale rijeke Like u Lipovom polju.
7) Rubovi cesta i putova u rubnom dijelu zahvata.

U nastavku je dana tablica (Tablica 3.10.16) s popisom vrsta koje su zabilježene na užem i širem promatranom području, brojem zabilježenih parova. U tablici su navedena i pogodna staništa za svaku vrstu, odnsono status i stanišni tipovi na kojima je bilježena na istraživanom području (Lukač 2016).

Tablica 3.10.16: Popis vrsta i broj zabilježenih parova na užem i širem promatranom području planiranoga HES Kosinj sa navedenim pogodnim staništima, i statusom.

Vrsta ptice	Gnijezdeća populacija na promatranom području (Lukač 2016)	Pogodna staništa	Status i staništa na kojima dolazi na promatranom području (Lukač 2016)
Acanthis cannabina juričica	40-50	Područja s niskim drvećem, rubovi šuma šikara, makija, živice, voćnjaci	Zabilježena na cijelom području, česta vrsta, **gnjezdarica**. Zabilježena od zone zahvata do visokoplaninskih livada cijelog Velebita.
Accipiter nisus kobac	2-3	Šumovita područja, sela, predgrađa	Redovito promatrana pri svakom terenskom izlasku prilikom lova na ptice pjevice. **Gnjezdarica.** Zabilježena je na proljetnom i jesenskom preletu u manjem broju.
Aegithalos caudatus dugorepa sjenica	10-15	Bjelogorične i miješanje otvorenije šume i šikare, voćnjaci.	**Gnjezdarica** uz naselja i u šumarcima po cijelom području.
Alauda arvensis poljska ševa	11-20	Otvorena staništa, kamenjarske livade, livade. Gnijezdi na tlu	Jesenska **preletnica**, **gnjezdarica** livada. Za jesenske selidbe je vrlo brojna preletnica koja prelijeće u jatima od 40-60 primjeraka iznad zone zahvata. U manjem broju zabilježena je i u proljeće na preletu.
Anthus campestris primorska trepteljka	10-15	Kamenjarske livade, livade, oranice	**Gnjezdarica** kamenjarskih livada. Gnijezdi na tlu.
Anthus trivialis prugasta trepteljka	5-10	Svijetle šume otvorenijeg sklopa krošnji, šikare, kamenjarske livade	Vrlo česta i brojna **preletnica** na proljetnoj i jesenskoj selidbi, na cijelom području zahvata. **Gnijezdi** na rubovima šuma koje okružuju livade. Gnijezdo gradi na tlu.
Bubo bubo ušara	1	Šume, stjenovita otvorenija područja	**Gnjezdarica.** Vrsta je zabilježena u sumrak **u preletu** iznad Gradine. Moguće je da se na širem području zadržava 1 par. Zona zahvata je i područje lova odraslih i kasnije mladih ptica.
Buteo buteo škanjac	1	Šumoviti predjeli	Redovito promatran pri svakom terenskom izlasku. U jesen je zabilježen **prelet** više primjeraka, između 3 i 5. Na ovom području je malobrojna **gnjezdarica**, zastupljena s 1 parom, koji se redovito uzdižu iznad kamenjarskih livada. Gniježđenje nije utvrđeno na užem promatranom području. Inače gnijezdi na stijenama, drveću ili tlu.
Carduelis carduelis češljugar	15-20	Šuma i šikara	Na preletu iznad naselja, u zoni zahvata. Uočena je u jesen u manjim jatima na **jesenskom preletu**, vrlo česta vrsta. Gnjezdarica, u zoni zahvata gnijezdi 15-20 parova.
Carduelis chloris zelendur	19-20	Rubovi šuma, šikara, grmlje	Na preletu uz naselja, česta vrsta, **gnjezdarica** uz naselja.
Carduelis spinus čižak	-	Crnogorične čiste ili mješovite šume. Zimi često na jogama i brezama.	Na jesenskom preletu i u manjim jatima na proljetnoj selidbi po cijelom području. Čižak je promatran i zimi u prosincu.
Circus pygargus eja livadarka	1	Travnjaci, močvarna staništa, neobrađena polja, slane močvare, zarasle pijeske, klekom obrasle vrištine, a sve se više gnijezde i po obrađenim poljima, osobito u usjevima žitarica. Gnijezda grade na	Ženka je zabilježena u preletu iznad livada Lipovog polja, na južnom rubu zahvata. Prema Lukaču (2016) na širem promatranom području vjerojatno **gnijezdi** jedan par. Za **selidbe** je redovita, ali malobrojna u cijeloj Hrvatskoj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vrsta ptice	Gnijezdeća populacija na promatranom području (Lukač 2016)	Pogodna staništa	Status i staništa na kojima dolazi na promatranom području (Lukač 2016)
		tlu, u visokoj, gustoj vegetaciji.	
Coccothraustes coccothraustes batokljun	10-15	Šumarci i šikara hrasta	Nešto je češća za **jesenskog i proljetnog preleta** . **Gnjezdarica** u šumarcima hrasta medunca.
Corvus corax gavran	2	Šuma	**Preletnica** iznad uže zone zahvata i izvan nje. Unutar zone zahvata je zabilježen prelet dva para, no gnijezdo nije zabilježeno. Vrsta je ugrožena akcijama trovanja vukova, pa joj je brojnost u stalnom padu. Zadržava se u ovom području prvenstveno u potrazi za hranom.
Corvus cornix siva vrana	5-10	Poljodjelska zemljišta, otvorena staništa	**Preletnica** uz šumarke, **gnjezdarica.**
Columba livia f. domestica – gradski golub	15-20	Naselja	Zabilježena uz naselja, malobrojna **gnjezdarica**.
Crex crex - kosac	1 mužjak	Poplavni i vlažni travnjaci (livade košanice i pašnjaci s malim brojem stoke), planinske livade, travnati cretovi, oranice.	Jedan raspjevani mužjak je zabilježen na livadama oko Lipovog polja na širem promatranom području.
Cuculus canorus kukavica	3-5	Šume, poljodjelska područja	U šumarcima na promatranom području, česta na **preletu**. **Gnjezdarica** šumaraka i šuma hrasta medunca.
Cyanistes caeruleus plavetna sjenica	25-30	Listopadne, rjeđe crnogorične šume, šikare, živice, voćnjaci, vrtovi i parkovi.	Vrlo česta vrsta po okolnim šumarcima na užem i širem promatranom području. **Gnjezdarica** starih sastojina hrasta kitnjaka. Zabilježena na **proljetnom i jesenskom preletu te zimi** za blažih zima.
Delichon urbica piljak	50-60	Naselja	Vrlo česta na **proljetnom i jesenskom preletu** u manjim ili većim jatima u zoni i izvan zone zahvata. **Gnijezdi** u naseljima na promatranom području.
Dendrocopos major veliki djetlić	2-3	Crnogorične, miješane i bjelogorične šume, voćnjaci, predjeli s raštrkanim drvećem	u hrastovim šumarcima i uz naselja, redovita **zimovalica i gnjezdarica**.
Dryocopus martius crna žuna	1	Crnogorične, miješane i bjelogorične šume	Zabilježena na širem promatranom području, između Krasna i Lipovog polja u miješanoj bukovo-jelovo-smrekovoj šumi.
Emberiza calandra velika strnadica	50-60	Otvorena područja s raštrkanim drvećem i grmljem, suhu travnjaci i kultivirana staništa, poljodjelske površine, obronci brežuljaka.	U krškim poljima, livadama i oranicama **gnjezdarica**, vrlo česta vrsta promatrana pri svakom terenskom izlasku.
Emberiza citrinella žuta strnadica	10-15	Poljodjelska zemljišta, živice, grmlje, rubovi šuma.	Malobrojna **gnjezdarica** obradivih površina uz naselja ili rijetkih šikara s grmljem u zoni zahvata.
Erithacus rubecula crvendać	5-8	Šikare i grmlje.	U šumarcima hrasta kitnjaka, vrlo česta vrsta od kraja rujna. Malobrojna **gnjezdarica.**
Falco tinnunculus vjetruša	3-4	Otvoreni predjeli, naselja.	Na preletu iznad kamenjarskih livada, redovito promatrana pri svakom izlasku na teren, **gnjezdarica**.
Fringilla coelebs zeba	35-40	Šume, šikare, poljodjelska zemljišta, parkovi, vrtovi.	Jedna od češćih vrsta ptica **gnjezdarica** u šumarcima hrasta medunca, vrlo česta na **proljetnom i jesenskom preletu** u većim jatima, a zimi se zadržava u manjim jatima po šumarcima.
Galerida cristata kukmasta ševa	10-12	Kamenjarske livade, poljodjelska područja. Gnijezdi na tlu. Na promatranom području gniježđenje je zabilježeno uz ceste i puteve u naseljima.	Uz cestu u naseljima, zabilježena je kao **gnjezdarica**, **na proljetnom i jesenskom preletu**.
Garrulus glandarius šojka	5-10	Šume	Najčešća vrsta u svim tipovima šumskih staništa, **gnjezdarica**.
Hirundo rustica lastavica	60-80	Naselja	Vrlo česta na **proljetnom preletu** u zoni zahvata, srednje je brojna u travnju iznad rijeke Like. Gnijezdi u naseljima na promatranom području.
Jynx torquilla vijoglav	5-10	Listopadne šume s otvorenijim sklopom krošnji, područja s raštrkanim drvećem. Na promatranom području	**Gnjezdarica**, prvi primjerci iz zimovališta stižu u travnju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vrsta ptice	Gnijezdeća populacija na promatranom području (Lukač 2016)	Pogodna staništa	Status i staništa na kojima dolazi na promatranom području (Lukač 2016)
		gniježđenje je zabilježeno u voćnjacima i vrtovima uz naselja.	
Lanius collurio rusi svračak	25-30	Šumarci, šikare, živice	Česta i brojna u vrijeme **proljetne i jesenske selidbe.** Brojna **gnjezdarica** po šikarama i šumarcima.
Lanius minor mali svračak	4-5	Šumarci, šikare, živice	**Gnjezdarica**, zabilježen na Lipovom polju.
Lullula arborea ševa krunica	25-30	Otvorena staništa, rubovi šuma, livade, travnjaci, poljodjelska područja, otvoreni predjeli s raštrkanim drvećem.	Vrlo česta u livadnim tipovima staništa. Osobito česta na **jesenskom preletu**. **Gnjezdarica** livada na promatranom području.
Luscinia megarhynchos slavuj	15-20	Grmlje, šumski rubovi, živice	Vrlo je česta na **proljetnom i jesenskom preletu. Gnjezdarica** u šumarcima uz obradive oranice.
Motacilla alba bijela pastirica	30-40	Otvorena staništa u blizini voda, oranice, u selima, naseljima.	**Preletnica**, osobito česta na jesenskom i proljetnom preletu, kada se sreću jata od 10-20 primjeraka. **Gnjezdarica** uz naselja na promatranom području.
Motacilla cinerea gorska pastirica	3	Gnijezdi uz brdske potoke, nizinske vodopade i brane, zimi se drži rubova slatkih voda, zalazi i u naselja, gradove.	Zabilježena na **proljetnom i jesenskom preletu** pojedinačno. Na širem području je zabilježeno **gniježđenje** 3 para.
Oenanthe oenanthe sivkasta bjeloguza	20	Otvorena staništa, kamenjarske livade, suhi travnjaci. Gnijezdi na tlu.	Vrlo česta na **jesenskom i proljetnom preletu** na promatranom području. Malobrojna **gnjezdarica** livada, gniježđenje nije zabilježeno u zoni zahvata, već na širem promatranom području.
Oriolus oriolus vuga	10	Listopadne šume s otvorenijim sklopom krošanja, područja s raštrkanim drvećem, parkovi, vrtovi.	Vrlo česta vrsta po okolnim staništima, kao i na **jesenskom i proljetnom preletu. Gnjezdarica** na promatranom području.
Otus scops ćuk	1	Predjeli s raštrkanim drvećem, šume s otvorenijim sklopom krošanja, poljodjelske površine, voćnjaci, parkovi, ruševine, sela, naselja.	**Gnjezdarica.** Zabilježen je 1 par u naselju uz rub zone zahvata.
Parus major velika sjenica	10	Šuma, šikara,, otvoreni predjeli s raštrkanim drvećem, voćnjaci, vrtovi	Vrlo česta po svim tipovima staništa zabilježena na svim terenskim izlascima. **Gnjezdarica,** a u zoni zahvata je izbrojano 10 parova, posebno uz starije sastojine hrasta kitnjaka.
Passer domesticus vrabac	50-70	Naselja, kultivirane i poljoprivredne površine.	**Gnjezdarica** u naseljima na promatranom području.
Passer montanus poljski vrabac	40-50	Svijetle šume, predjeli s raštrkanim drvećem, vrtovi, voćnjaci.	Na promatranom području sporadično zabilježen uz naselja. Malobrojna **gnjezdarica**.
Pernis apivorus škanjac osaš	1-2	Šume	**Preletnica** za proljetne i jesenske selidbe. Primjerci su zabilježeni tijekom proljetnog preleta. **Gnjezdarica** u bukovim šumama na promatranom području.
Perdix perdix trčka	10-15	Poljodjelske površine, zapuštena polja, oranice, brežuljci, vrištine.	Zabilježeno je **gniježđenje** 10-15 parova u livadama uz Lipovo polje.
Phoenicurus ochruros mrka crvenrepka	15-20	Naselja, kamenjarske livade, ekotonska staništa.	Vrlo česta vrsta na **proljetnom i jesenskom preletu** u zoni grmlja oko kamenjarskih tipova staništa. **Gnjezdarica** na promatranom području.
Parus palustris crnoglava sjenica	5-6	Bjelogorične šume, od nizinskih do brdskih bukovih, šikare, naselja	**Gnjezdarica** u bukovim šumama na promatranom području.
Phylloscopus collybita zviždak	7	Šumska staništa, šikara, otvorena staništa sa raštrkanim drvećem, vrtovi.	**Preletnica** za proljetne i jesenske selidbe po svim tipovima staništa na promatranom području. **Gnjezdarica** šumaraka i šikara.
Picus canus siva žuna	2	Šume, često uz rijeke.	Na širem promatranom području su zabilježena tri para. **Gnjezdarica** bukovih i miješanih bukovo-jelovo-smrekovih šuma.
Saxicola rubetra smeđoglavi batić	15-20	Livade, močvare, šikare, poljodjelske površine, zapuštena polja.	**Preletnica** za proljetne i jesenske selidbe. **Gnjezdarica,** gnijezdi uz rijeku Liku.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vrsta ptice	Gnijezdeća populacija na promatranom području (Lukač 2016)	Pogodna staništa	Status i staništa na kojima dolazi na promatranom području (Lukač 2016)
Saxicola torquata crnoglavi batić	5-10	Livade, močvare, šikare, poljodjelske površine.	Za **jesenske i proljetne selidbe**. **Gnjezdarica**, uz rijeku Liku, nedaleko nasipa.
Serinus serinus žutarica	40-45	Rubovi šuma, šumarci, voćnjaci, parkovi, vrtovi.	Česta na **jesenskom i proljetnom preletu.** **Gnjezdarica** uz naselja u zoni zahvata.
Sitta europaea brgljez	20	Šumski predjeli, parkovi, vrtovi.	**Preletnica** za jesenje i proljetne selidbe, u svim tipovima šumaraka, vrlo česta vrsta. Malobrojna **zimovalic**a i **gnjezdarica**. U zoni starih šumskih sastojina s hrastom kitnjakom, a osobito u bukovim šumama na promatranom području.
Streptopelia decaocto gugutka	8-10	Naselja i kultivirana staništa	**Gnjezdarica.** Zabilježena uz naselja na širem promatranom području.
Streptopelia turtur grlica	12-15	Šume s otvorenijim sklopom krošnji, šikare, poljodjelska područja, vrtovi i parkovi, oranice.	**Gnjezdarica.** Vrlo česta u šumarcima i mozaičnim staništima. Česta je na **proljetnom i jesenskom preletu**.
Sturnus vulgaris čvorak	15-20	Šume, područja s raštrkanim drvećem, poljodjelska zemljišta, parkovi, vrtovi, sela, naselja, radovi.	Česta i brojna vrsta na **jesenskom i proljetnom preletu**. U zaseoku Gornji Kosinj je zabilježen prelet 30 jedinki. **Gnjezdarica** uz rubove naselja.
Sylvia atricapilla crnokapa grmuša	50-60	Šumski predjeli, šikare, ekotonska staništa, vrtovi i parkovi s grmljem.	Vrlo česta na **jesenskom i proljetnom preletu**, naročito uz rubove šuma. Jedna od najčešćih **gnjezdarica** u šumama i ekotonima.
Sylvia borin siva grmuša	8	Šumski predjeli, šikare, ekotonska staništa, vrtovi i parkovi s grmljem.	Redovita **preletnica** u vrijeme jesenske selidbe uz obradiva polja i šumarke hrasta medunca. Zabilježeno je **gniježđenje** 8 parova u šumama uz Donji Kosinj – šire promatrano područje.
Sylvia communis grmuša pjenica	25-30	Ekotonska staništa, šikare, živice, visoka zeljasta vegetacija, vrtovi.	Vrlo česta i brojna **preletnica i gnjezdarica** u grmlju i šumarcima koji s izmjenju s livadama na cijelom promatranom području.
Sylvia nisoria pjegava grmuša	12	Ekotonska staništa, šikare, rubovi šuma, žicive, grmlje.	Gnjezdarica u ekotonima, zabilježena s gnijezdećom populacijom od 12 parova na promatranom području. Vrsta će biti ugrožena potapanjem livada i staništa.
Turdus merula kos	80-100	Šumski predjeli, šikare, vrtovi, voćnjaci, gradski parkovi, naselja.	Jedna od **najbrojnijih vrsta** gnjezdarica u šumarcima i grmlju kao i uz naselja.
Turdus philomelos drozd cikelj	12-15	Šumska područja, šikare, poljodjelske površine, voćnjaci, parkovi, vrtovi.	Zabilježen u svim tipovima staništa s niskim grmljem u **proljeće i u jesen za selidbe**. **Gnjezdarica** je bukovih i miješanih bukovo-jelovo-smrekovih šuma.
Turdus pilaris drozd bravenjak	-	Ovorene crnogoričnе i listopadne šume, zimi često na poljodjelskim površinama i ostalim travnatim površinama.	Zabilježeno je nekoliko primjeraka u proljetnoj selidbi u travnju kod Donjeg Kosinja. Vrsta je zabilježena i zimi u prosincu.
Turdus viscivorus drozd imelaš	10	Šumska područja, područja s raštrkanim drvećem, parkovi, vrtovi.	U hrastovim šumarcima, vrlo čest na **jesenskom i proljetnom preletu** u manjem broju. **Gnjezdarica** na cijelom promatranom području.
Upupa epops pupavac	15-20	Šumska područja, područja s raštrkanim drvećem, grmlje, šikara, poljodjelske površine, parkovi, vrtovi, voćnjaci, vinogradi.	**Preletnic**a i česta za **jesenske i proljetne selidbe**. Posebno je uočljiva krajem lipnja kada je zabilježeno nekoliko manjih jata. **Gnijezdeća populacija** je u rasponu od 15-20 parova.

Na promatranom području planiranoga HES Kosinj zabilježeno je 65 vrsta ptica gnjezdarica. Među zabilježenim vrstama brojne su vrste karakteristične za ekotonska staništa i šikare kao što su *Luscinia megarhynchos, Lanius collurio, Lanius minor Lullula arborea Serinus serinus, Sylvia atricapilla, Sylvia communis, Turdus merula.* One su na promatranom području bilježene uglavnom u šikarama i šumarcima uz naselja, u ekotonskim staništima uz naselja i poljoprivredne površine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Od gnjezdarica koje su vezane za otvorena staništa poput krških polja i kamenjarskih livada brojem zabilježenih parova dominiraju *Acanthis cannabina* i *Emberiza calandra.* Također relativno česta vrsta vezana za otvorena staništa je *Alauda arvensis.* Tijekom istraživanja zabilježeno je 11-20 gnijezdećih parova. Za jesenske selidbe je vrlo brojna preletnica koja prelijeće u jatima od 40-60 primjeraka iznad zone zahvata. U manjem broju zabilježena je i u proljeće na preletu. *Oenanthe oenanthe* je također vrlo česta na jesenskom i proljetnom preletu na promatranom području, ali je malobrojna gnjezdarica te gniježđenje nije zabilježeno na užem promatranom području. Vrlo česta i brojna preletnica na proljetnoj i jesenskoj selidbi, na cijelom području zahvata je *Anthus campestris*, a gnijezdi na poljima i na rubovima šuma koje okružuju livade. Vrsta *Perdix perdix* gnijezdi na livadama uz Lipovo polje.

Od vrsta vezanih za šumska staništa na promatranom području zabilježene su primjerice *Carduelis carduelis*, *Carduelis chloris, Dendrocopos major* i *Cuculus canorus* koji gnijezde i zadržavaju se u šumama i šikarama u blizini naselja. Na širem promatranom području, između Krasna i Lipovog polja, u miješanoj bukovo-jelovo-smrekovoj šumi zabilježena je vrsta *Dryocopus martius.* Također česte u šumskim staništima na promatranom području su vrste *Garrulus glandarius* i *Fringilla coelebs. Corvus corax* je vrsta vezana za šumska staništa, zabilježena je kao preletnica na užem promatranom području, no gnijezdo nije zabilježeno. Zadržava se u ovom području prvenstveno u potrazi za hranom.

Uz naselja su bilježene vrste kao što su *Aegithalos caudatus*, *Columba livia f. domestica, Delichon urbica, Hirundo rustica, Motacilla alba, Passer domesticus, Passer montanus*. Na poljodjelskim zemljištima uz naselja dolaze primjerice *Corvus cornix* i *Emberiza citrinella.*

Od ptica grabljivica na potrebno je istaknuti vrstu *Accipiter nisus* koja je redovito promatrana pri svakom terenskom izlasku prilikom lova na ptice pjevice. Na promatranom području gnijezde 2-3 para. Zabilježena je na proljetnom i jesenskom preletu u manjem broju. *Accipiter gentilis* promatran je također na preletu uz rub zahvata u proljeće i u jesen. Gniježđenje nije utvrđeno na promatranom području. Vrsta *Bubo bubo* zabilježena je u sumrak u preletu iznad Gradine. Moguće je da se na širem području zadržava 1 par. Zona zahvata je i područje lova odraslih i kasnije mladih ptica. Vrsta *Buteo buteo* redovito je promatrana pri svakom terenskom izlasku. U jesen je zabilježen prelet više primjeraka. Na ovom području je malobrojna gnjezdarica, zastupljena s 1 parom, koji se redovito uzdižu iznad kamenjarskih livada. Gniježđenje nije utvrđeno na užem promatranom području. Vrsta *Pernis apivorus* zabilježena je tijekom proljetnog preleta na užem i širem promatranom području, dok u bukovim šumama na širem promatranom području predmetnog zahvata gnijezdi 1-2 para.

Tijekom terenskog istraživanja u zimskim mjesecima zabilježen je mali broj vrsta ptica zimovalica, njih 12 (*Erithacus rubecula, Turdus merula, T. viscivorus, T. philomelos, T. pilaris, Passer domesticus, Passer montanus, Fringila colebs, Carduelis carduelis, C. chloris, C. spinus, Garulus glandarius*). Na ovom području, posebice za jakih zima, ne očekuje se velik broj vrsta zbog slabe dostupnosti hrane i niskih temperatura, posebno u danima s dugotrajno niskim temperaturama i smrzavanjem.

Rijetke ugrožene i zaštićene vrste ptica

Od ukupno 65 vrsta ptica koje su zabilježene na užem i širem promatranom području, njih 48 je strogo zaštićeno Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16). Vrste ptica zabilježene na promatranom području s označenim kategorijama ugroženosti na nacionalnoj i razini Europske unije te sa stupnjem zakonske zaštite u Hrvatskoj te

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

međunarodne zaštite (Bernska konvencija, Bonska konvencija, Direktiva o pticama) dane su u tablici u nastavku.

Tablica 3.10.17: Vrste ptica zabilježene na užem i širem promatranom području zahvata (Lukač 2016) sa sezonskim statusom, stupnjem zaštite i kategorijama ugroženosti na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

	Latinsko ime	Hrvatsko ime	Zaštita u RH	Status ugroženosti u RH	Sezonski status				Status u EU	Bern	Bonn	EU direktiva
					G	S	Z	NG				
1.	*Accipiter nisus*	kobac	SZ	LC	+				LC	II	II	
2.	*Aegithalos caudatus*	dugorepa sjenica	SZ	LC	+				LC	II		
3.	*Alauda arvensis*	poljska ševa		LC	+	+	+		LC	III		*II-B*
4.	*Anthus campestris*	primorska trepteljka	SZ	LC	+				LC	II		*I*
5.	*Anthus trivialis*	prugasta trepteljka	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička		+			LC	II		
6.	*Bubo bubo*	ušara	SZ	NT	+				LC	II		*I*
7.	*Buteo buteo*	škanjac	SZ	LC	+				LC	II	II	
8.	*Circus pygargus*	eja livadraka	SZ	EN-gnijezdeća NA-zimujuća, preletnička		+	+		LC	III	II	*I*
9.	*Carduelis carduelis*	češljugar	SZ	LC	+				LC	II		
10.	*Carduelis spinus*	čižak	SZ	LC	+	+	+		LC	II		
11.	*Chloris chloris*	zelendur	SZ	LC	+	+			LC	II		
12.	*Coccothraustes coccothraustes*	batokljun	SZ	LC	+				LC	II		
13.	*Columba livia f. domestica*	divlji golub		LC				+	LC	III		
14.	*Corvus corax*	gavran	SZ	LC	+	+			LC	III		
15.	*Corvus cornix*	siva vrana	SZ	LC	+				LC	III		
16.	*Crex crex*	kosac	SZ	VU	+				LC	II	II	*I*
17.	*Cuculus canorus*	kukavica		LC-gnijezdeća NA-preletnička		+			LC	III		
18.	*Cyanistes caeruleus*	plavetna sjenica	SZ	LC-gnijezdeća NA-zimujuća	+	+	+		LC	II		
19.	*Dendrocopos major*	veliki djetlić	SZ	LC				+	LC	II		
20.	*Delichon urbica*	piljak	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička	+				LC	II		
21.	*Dryocpus martius*	crna žuna	SZ	LC	+				LC	II		*I*
22.	*Emberiza calandra*	velika strnadica	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća	+				LC	III		
23.	*Emberiza citrinella*	žuta strnadica	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća	+	+	+		LC	II		
24.	*Erithacus rubecula*	crvendać	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća	+	+		+	LC	II	II	
25.	*Falco tinnunculus*	vjetruša	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća				+	LC	II	II	
26.	*Fringila coelebs*	zeba		LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća	+	+	+		LC	III		
27.	*Galerida cristata*	kukmasta ševa		LC	+				LC	II		*I*
28.	*Garrulus glandarius*	šojka	Z	LC	+				LC	III		*II-B*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

	Latinsko ime	Hrvatsko ime	Zaštita u RH	Status ugroženosti u RH	Sezonski status				Status u EU	Bern	Bonn	EU direktiva
					G	S	Z	NG				
29.	*Jynx torquilla*	vijoglav	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička	+	+			LC	II		
30.	*Hirundo rustica*	lastavica	SZ	LC-gnijezedeća NA-preletnička		+			LC	II		
31.	*Lanius collurio*	rusi svračak	SZ	LC-gnijezedeća NA-preletnička	+				LC	II		*I*
32.	*Lanius minor*	mali svračak		LC-gnijezedeća NA-preletnička		+			LC	II		*I*
33.	*Linaria cannabina*	juričica	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća	+	+	+		LC	III		
34.	*Lullula arborea*	ševa krunica	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća					LC	III		*I*
35.	*Luscinia megarhynchos*	slavuj	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička	+				LC	II	II	
36.	*Motacilla alba*	bijela pastirica	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća	+				LC	II		
37.	*Motacilla cinerea*	gorska pastirica	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća				+	LC	II		
38.	*Oenanthe oenanthe*	sivkasta bjeloguza	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička		+			LC	II	II	
39.	*Oriolus oriolus*	vuga	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička	+				LC	II		
40.	*Otus scops*	ćuk	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička	+				LC	II		
41.	*Parus major*	velika sjenica	SZ	LC	+	+	+		LC	II		
42.	*Parus paulustris*	crnoglava sjenica	SZ	LC	+				LC	II		
43.	*Passer domesticus*	vrabac		LC	+				LC			
44.	*Passer montanus*	poljski vrabac		LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća	+	+	+		LC	III		
45.	*Pernis apivorus*	škanjac osaš	SZ	NT-gnijezdeća NA-preletnička		+			LC	III	II	*I*
46.	*Perdix perdix*	trčka		LC	+				LC	III		*I-A/III-A*
47.	*Phoenicurus ochruros*	mrka crvenrepka	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća		+	+		LC	II	II	
48.	*Picus canus*	siva žuna	SZ	LC	+				LC	II		*I*
49.	*Phylloscopus collybita*	zviždak	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća	+	+			LC	II	II	
50.	*Saxicola rubetra*	smeđoglavi batić	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička,		+			LC	II	II	
51.	*Saxicola torquata*	crnoglavi batić	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća		+			LC	II	II	
52.	*Serinus serinus*	žutarica	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća	+				LC	II		
53.	*Sitta europaea*	brgljez	SZ	LC		+	+		LC	II		
54.	*Streptopelia decaocto*	gugutka		LC	+				LC	III	II	*II-B*
55.	*Streptopelia turtur*	grlica	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička,	+				NT	III	II	*II-B*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

	Latinsko ime	Hrvatsko ime	Zaštita u RH	Status ugroženosti u RH	Sezonski status				Status u EU	Bern	Bonn	EU direktiva
					G	S	Z	NG				
56.	*Sturnus vulgaris*	čvorak		LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća		+			LC			*II-B*
57.	*Sylvia atricapilla*	crnokapa grmuša	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća		+			LC	II	II	
58.	*Sylvia borin*	siva grmuša	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička	+				LC	II	II	
59.	*Sylvia communis*	grmuša pjenica	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička	+				LC	II	II	
60.	*Sylvia nisoria*	pjegava grmuša	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička	+				LC	II	II	*I*
61.	*Turdus merula*	kos		LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća			+		LC	III	II	*II-B*
62.	*Turdus philomelos*	drozd cikelj		LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća	+	+	+		LC	III	II	*II-B*
63.	*Turdus pilaris*	drozd bravenjak		NA	+	+	+		VU	III	II	*II-B*
64.	*Turdus viscivorus*	drozd imelaš		LC-gnijezdeća NA-preletnička, zimujuća			+		LC	III	II	*II-B*
65.	*Upupa epops*	pupavac	SZ	LC-gnijezdeća NA-preletnička	+		+		LC	II		

Legenda: SZ – strogo zaštićena, Z- zaštićena vrsta, G-gnjezdarica, S-selica, Z-zimovalica, NG-neredovita gnjezdarica, LC-najmanje zabrinjavajuća, NT-gotovo ugrožena, EN-ugrožena vrsta, NA – neprikladna za procjenu. Brojevi u stupcima Bern, Bonn, EU Direktiva označavaju broj dodatka na kojem je vrsta navedena prema Bernskoj i Bonskoj konvenciji, odnosno Direktivi o pticama.

Prema zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13) ugrožena divlja vrsta je ona zavičajna divlja vrsta kojoj je dugoročni opstanak u opasnosti i kao takva se nalazi na Crvenom popisu ugroženih vrsta u kategoriji regionalno izumrlih (RE), kritično ugroženih (CR), ugroženih (EN) ili osjetljivih (VU) vrsta.

Ugroženost na nacionalnoj razini određena je na osnovi Crvene knjige ptica Hrvatske (Tutiš i sur.), a na razini Europske unije prema Crvenom popisu ptica Europe (European Red List of Birds). Kao što je vidljivo iz priložene tablice, od 65 vrsta zabilježenih samo jednoj je dodijeljena kategorija ugroženosti (Tutiš i sur.). Radi se o vrsti eja livadarka (*Circus pygargus*) koja je na nacionalnom nivou ugrožena (EN). Ženka eje livadarke je zabilježena u preletu iznad livada Lipovog polja, na južnom rubu područja zahvata, no na samom užem promatranom području nije zabilježeno gniježđenje.

Nadalje, od 65 zabilježenih vrsta njih 11 nalazi se na Dodatku I Direktive o pticama. Te vrste su predmet posebnih mjera očuvanja koje se odnose na njihova staništa, kako bi se osiguralo njihovo preživljavanje i razmnožavanje na njihovom području raširenosti. Države članice EU-a posebno klasificiraju područja koja su s obzirom na broj i veličinu najprimjerenija kao posebna zaštićena područja za očuvanje tih vrsta u okviru morskih i kopnenih zemljopisnih područja gdje se primjenjuje Direktiva. Također, 9 vrsta se nalazi na Dodatku II Direktive o pticama, to su vrste koje se zbog njihove visoke populacijske razine, zemljopisne raširenosti i stope razmnožavanja u cijeloj Zajednici smiju izlovljavati u skladu s nacionalnim zakonodavstvom.

Bernska konvencija štiti ukupno 62 vrste koje su zabilježene na promatranom području HES Kosinj, njih 20 navedeno je na Dodatku III (zaštićene životinjske vrste), a 42 vrste nalaze se na Dodatku II (strogo zaštićene životinjske vrste) Konvencije. Također, od 65 zabilježenih vrsta, 22 se nalaze na Dodatku II Bonnske konvencije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sisavci

Istraženost i zastupljenost

Za potrebe analize faune sisavaca promatranog područja korišteni su rezultati terenskih istraživanja koja su vršena većim intenzitetom tijekom 2011. i 2012. godine te su dopunjena rezultatima dodatnih terenskih obilazaka u 2016. godini.

Istraživanja teriofaune provedena su na užem i širem promatranom području planiranog zahvata. Terenska istraživanja provedena su od travnja do listopada 2012. u 5 terenskih izlazaka (03. - 05. travnja 2012., 02. - 05. svibnja 2012., 05. - 08. rujna 2012., 15. -17. listopada 2012., 06. - 08. rujna 2016.). Uže promatarano područje obuhvaća područje zaposjedanja i zonu do 1000 m od planiranih objekata – HE Kosinj, akumulacijsko jezero Kosinj, brane Kosinj, Bakovac i Sedlo te tunel i kanal Bakovac-Lika. Istraživanja širega promatranoga područja obuhvatila su područje više od 1000 m udaljeno od gore navedenih objekata, tj. na okolna brdska područja i to na način kako bi se istražila većina prisutnih reprezentativnih staništa. Naime, mnoge vrste sisavaca prilično su pokretne i aktivne te uglavnom nisu vezane uz usko područje (iznimka su rovke i neki glodavci).

Osim podataka prikupljenih terenskim istraživanjima provedenim u svrhu izrade ove Studije, korišteni su i literaturni podaci dosadašnjih istraživanja vršenih na sličnim staništima okolnog (šireg) područja, a da su pritom su stanišno i ekološki slična samom području zaposjedanja i utjecaja predmetnog zahvata.

Na promatranom području zabilježeni su sljedeći tipovi staništa: šume, šumarci, livade i pašnjaci, obradive površine, vodena staništa, obale, nasipi i ljudska naselja. Upravo takva raznolikost staništa omogućuje obitavanje velikog broja različitih vrsta sisavaca.

Najveća brojnost vrsta malih sisavaca je u upravo u zatvorenim staništima poput šuma (šumaraka), ali i u blizini obradivih površina te ljudskih naselja. Sisavci rado koriste, odnosno obitavaju na prijelaznim, rubnim staništima (ekotonima).

Na širem promatranom području obitava 40-ak vrsta sisavaca (bez šišmiša) iz 5 redova i 14 porodica. Međutim, ukoliko se uzme u obzir samo uže promatrano područje zahvata HS Kosinj, na tom području se može očekivati dolazak 26 vrsta sisavaca. Fauna šišmiša opsana je u nastavku Studije u zasebnom potpoglavlju – Šišimiši.

U nastavku je dan popis vrsta sisavaca (bez šišmiša) zabilježenih na užem i širem promatranom području HE Kosinj. Vrste koje dolaze na užem promatranom području označene su rednim brojem.

RED EULIPOTYPHLA
I. Porodica: Erinaceidae Fischer, 1814 - ježevi

1. *Erinaceus roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900 - bjeloprsi jež

II. Porodica: Soricidae Gray, 1821 - rovke

Sorex alpinus Schinz, 1837 - planinska rovka

2. *Sorex araneus* Linnaeus, 1758 - šumska rovka

Sorex minutus Linnaeus, 1766 - mala rovka

3. *Neomys anomalus* Cabrera, 1907 - močvarna rovka
4. *Crocidura leucodon* (Herman, 1780) - dvobojna rovka
5. *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) - vrtna rovka

III. Porodica: Talpidae Gray, 1825 - krtice

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6. *Talpa europaea* Linnaeus, 1758 - europska krtica

RED CARNIVORA Bowdich, 1821 - zvijeri

IV. Porodica: Canidae Gray, 1821 - psi

7. *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758) - lisica
   Canis lupus Linnaeus, 1758 - vuk
8. *Canis aureus* Linnaeus, 1758 - čagalj

V. Porodica: Ursidae Gray, 1825 - medvjedi

   Ursus arctos Linnaeus, 1758 - mrki (smeđi) medvjed

VI. Porodica: Mustelidae Swainson, 1835 - kune

   Mustela erminea Linnaeus, 1758 - zerdav
9. *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766 - lasica
10. *Mustela putorius* Linnaeus, 1758 - tvor
11. *Martes foina* (Erxleben, 1777) - kuna bjelica
    Martes martes (Linnaeus, 1758) - kuna zlatica
12. *Meles meles* (Linnaeus, 1758) - jazavac
13. *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) - vidra

VII. Porodica: Felidae Gray, 1821 - mačke

14. *Felis silvestris* Linnaeus, 1758 - divlja mačka

RED CETARTIODACTYLA Montgelard et al., 1997

VIII. Porodica: Suidae Gray, 1821 - svinje

15. *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 - divlja svinja

IX. Porodica: Cervidae Gray, 1821 - jeleni

16. *Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758) - srna

RED RODENTIA Bowdich, 1821 - glodavci

X. Porodica: Sciuridae Gray, 1821 - vjeverice

17. *Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758 - europska vjeverica

XI. Porodica: Cricetidae J. Fischer, 1817 - voluharice

   Myodes glareolus (Schreber, 1780) - riđa voluharica
18. *Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758)- vodeni voluhar
19. *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766) - bizamski štakor
20. *Microtus arvalis* (Pallas, 1778) - poljska voluharica
    Microtus liechtensteini (Wettstein, 1927) – balkanski voluharić
    Microtus subterraneus de Selys-Longchamps, 1836 - podzemni voluharić
    Chionomys nivalis (Martins, 1842) - planinski (snježni) voluharić

XII. Porodica: Muridae Gray, 1821 - miševi

   Apodemus flavicollis Melchior,1834 - žutogrli šumski miš
21. *Apodemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758) - šumski miš
22. *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769 - štakor selac
    Rattus rattus (Linnaeus, 1758) - kućni (crni) štakor
23. *Mus musculus* Linnaeus, 1758 - istočni kućni miš

XIII. Porodica: Gliridae Thomas, 1897 - puhovi

   Dryomys nitedula (Pallas, 1778) - gorski puh

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Eliomys quercinus (Linnaeus, 1766) – vrtni puh

24. *Glis glis* (Linnaeus, 1766) - sivi puh
25. *Muscardinus avellanarius* Linnaeus, 1758 - puh orašar (lješnjikar)

RED LAGOMORPHA Brandt, 1855 - dvojezubci

XIV. Porodica: Leporidae Gray, 1821 - zečevi

26. *Lepus europaeus* Pallas, 1778 - europski zec

Rijetke ugrožene i zaštićene vrste sisavaca

Iz aspekta konzervacije sisavci zauzimaju vrlo važno mjesto. Velik broj vrsta (jedna četvrtina) i skupina sisavaca je na globalnoj razini ugrožena ili pod snažnim antropogenim pritiskom. Među sisavcima postoji i velik broja vrsta koji se smatraju zastavica (flagship), ključnim (keystone) ili kišobran (umbrella) vrstama. Međutim, za bilo kakvo uočavanje stupnja ugroženosti, odabiranje prioritetnih skupina (vrsta) i predlaganje konzervacijskih mjera neophodno je poznavanje rasprostranjenosti, filogenije, ekologije, etologije i sl. U Europi, pa i u Hrvatskoj najveći značaj za konzervaciju i zaštitu imaju šišmiši, među kojima se nalazi najveći broj ugroženih vrsta. Navedene skupine su zajedno s kukcojedima i velikim zvijerima prilično dobri indikatori stanja okoliša i stupnja njegove očuvanosti zbog njihove velike osjetljivosti na najmanje negativne promjene na staništu. Uglavnom se radi o skupinama koje se teško i sporo oporavljaju nakon negativnih djelovanja i antropogenih utjecaja. Zato se mnoge skupine koriste za monitoring, odnosno praćenje promjena u okolišu posebice nakon jačih promjena ili utjecaja.

Tablica 3.10.18: Popis vrsta sisavaca užeg promatranog područja HE Kosinj s navedenim kategorijama ugroženosti i zaštite na nacionalnom i europskom nivou.

	Znanstveni i hrvatski naziv vrste	IUCN Europa	IUCN RH	Zaštita RH	Bernska konvencija (Dodatak)	Direktiva o staništima (Dodatak)
1.	*Apodemus sylvaticus* – šumski miš					
2.	*Arvicola amphibius* – vodeni voluhar					
3.	*Canis aureus* - čagalj					V
4.	*Capreolus capreolus* -srna	LC			III	
5.	*Crocidura leucodon* – dvobojna rovka	LC			III	
6.	*Crocidura suaveolens* – vrtna rovka	LC			III	
7.	*Erinaceus roumanicus* – bjeloprsi jež	-	-		III	
8.	*Felis silvestris* – divlja mačka	LC		SZ	II	IV
9.	*Glis glis* - sivi puh	LC	LC		III	
10.	*Lepus europaeus* - zec	LC	NT		III	
11.	*Lutra lutra* – vidra	NT	DD	SZ	II	II/IV
12.	*Martes foina* - kuna bjelica	LC			III	
13.	*Meles meles* - jazavac	LC			III	
14.	*Microtus arvalis* – poljska voluharica					
15.	*Mus musculus* – istočni kućni miš					
16.	*Muscardinus avellanarius* - puh lješnikar	LC	NT	SZ	III	IV
17.	*Mustela nivalis* – lasica	LC			III	
18.	*Mustela putorius* – tvor	LC			III	V
19.	*Neomys anomalus* – močvarna rovka	LC	NT		III	
20.	*Ondatra zibethicus* – bizamski štakor					
21.	*Rattus norvegicus* – štakor selac					
22.	*Sciurus vulgaris* – vjeverica	LC	NT		III	
23.	*Sorex araneus* – šumska rovka	LC			III	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

	Znanstveni i hrvatski naziv vrste	IUCN Europa	IUCN RH	Zaštita RH	Bernska konvencija (Dodatak)	Direktiva o staništima (Dodatak)
24.	*Sus scrofa* – divlja svinja					
25.	*Talpa europaea* – europska krtica					
26.	*Vulpes vulpes* - lisica					

Legenda – SZ - Strogo zaštićene vrste - Prema pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
IUCN kategorije: EN – ugrožena vrsta, VU – osjetljiva vrsta, NT – gotovo ugrožena vrsta, DD – nedovoljno poznata vrsta, LC – najmanje zabrinjavajuća vrsta.

Kao što je vidljivo iz tablice (Tablica 3.10.18) od 26 vrsta koje dolaze na užem promatranom području, njih tri su strogo zaštićene – divlja mačka (*Felis sylvestris*), vidra (*Lutra lutra*) i puk lješnikar (*Muscardinus avellanarius*).

Niti jedna vrsta na užem promatranom području nije ugrožena, tj. nije joj dodijeljena jedna od IUCN kategorija ugroženosti (VU- osjetljiva, EN – ugrožena, CR – kritično ugrožena i RE – regionalno izumrla), niti na europskoj, niti na nacionalnoj razini.

Nadalje, 14 vrsta se nalazi na Dodatku III, a dvije na Dodatku II Bernske konvencije.

Direktiva o staništima štiti sljedeće vrste – vidra (*Lutra lutra*) se nalazi na Dodatku II i IV, divlja mačka (*Felis sylvestris*) i puh ljušnikar (*Muscardinus avellanarius*) na Dodatku IV, dok su čagalj (*Canis aureus*) i tvor (*Mustela putorius*) navedeni su na Dodatku V Direktive.

Na širem promatranom području dolaze još 3 zakonom strogo zaštićene vrste (NN 144/13, 73/16) koje ne nastanjuju uže promatrano područje, to su vuk (*Canis lupus*), šumski puh (*Dryomys nitedula)* te mrki medvjed *(Ursus arctos).*

Šumski puh naveden je na Dodatku IV Direktive o staništima, dok su vuk i medvjed navedeni na Dodatku II i Dodatku IV.

Šišmiši

Istraženost i zastupljenost

Na istraživanom području i u zoni utjecaja pregledom podataka zabilježena je prisutnost ukupno 14 vrsta šišmiša iz dvije porodice, odnosno sedam rodova (Tablica 3.10.19).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.10.19: Sistematski prikaz i kategorije ugroženosti šišmiša zabilježenih na istraživanom području.

Porodica	Znanstveni naziv vrste	Hrvatsko ime vrste	IUCN	
			Hrvatska	Svijet
Rhinolophidae (šišmiši potkovnjaci)	***Rhinolophus***			
	R. ferrumequinum	veliki potkovnjak	NT	NT
	R. hipposideros	mali potkovnjak	NT	VU
	R. euryale	južni potkovnjak	VU	VU
Vespertilionidae (mišoliki šišmiši)	***Miniopterus***			
	M. schreibersi	dugokrili pršnjak	EN	NT
	Plecotus			
	P. macrobullaris	gorski dugoušan	DD	
	Myotis			
	M. myotis	veliki šišmiš	NT	NT
	M. blythii	oštrouhi šišmiš		LC
	M. capaccinii	dugonogi šišmiš	EN	VU
	M. emarginatus	riđi šišmiš	NT	VU
	M. daubentonii	riječni šišmiš		LC
	Nyctalus			
	N. leisleri	mali večernjak	NT	NT
	N. noctula	večernjak		LC
	Pipistrellus			
	P. kuhlii	bjelorubi šišmiš		LC
	Vespertilio			
	V. murinus	dvobojni šišmiš		LC

Rijetke ugrožene i zaštićene vrste šišmiša

Na samom istraživanom području ili u neposrednoj blizini prethodnim je istraživanjima zabilježeno 14 vrsta šišmiša (Tvrtković 2006, Pavlinić & Đaković 2010). Osam zabilježenih vrsta nalazi se na Dodatku II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore i kao takve su u Prijedlogu potencijalnih Natura 2000 područja za šišmiše. Od 14 zabilježenih vrsta devet vrsta je i u Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske. Izdvajanjem važnih područja za šišmiše (sam lokalitet i područje oko lokaliteta čija veličina radijusa ovisi o vrsti na koju se važno područje odnosi) na istraživanom području prema Znanstvenoj analizi dvanaest vrsta šišmiša s dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore za potrebe prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja za šišmiše nema određenih važnih područja za šišmiše (Pavlinić & Đaković 2010).

Pregledom dosad prikupljenih podataka o porodiljnim kolonijama šišmiša na istraživanom području nema poznatih porodiljnih kolonija šišmiša. Na istraživanom području nema poznatih zimskih kolonija šišmiša. Na istraživanom području nema poznatih kolonija u doba migracije.

Izdvajanjem važnih područja za šišmiše (sam lokalitet i područje oko lokaliteta čija veličina radijusa ovisi o vrsti na koju se važno područje odnosi) na istraživanom području prema Znanstvenoj analizi dvanaest vrsta šišmiša s dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore za potrebe prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja za šišmiše nema određenih važnih područja za šišmiše (Pavlinić & Đaković 2010).

Špiljska fauna

Špiljska fauna je detaljno opisana u poglavlju 3.11.2. Bioraznolikost speleoloških objekata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.11 Speleološki objekti

3.11.1 Stanje speleoloških objekata na širem području razmatranja

Krš u Hrvatskoj pokriva oko 26 000 km^2, što čini ukupno 46 % državnog teritorija. Zahvat HES Kosinj također se nalazi na području krša.

Krška polja nalaze se na vodonepropusnim slojevima terena i prepoznatljivi su krški reljefni oblici. Lipovo polje okruženo je vodopropusnim karbonatnim stijenama za koje su karakteristična podzemna staništa nastala dugogodišnjim otapanjem karbonatnih stijena – špilje, jame i ponori. Zbog iznimne topljivosti stijena pod utjecajem vode krški je krajolik iznimno heterogen, a povezanost podzemnih staništa s kopnenim staništima putem pukotina i kanala vrlo je složena. Do sada je u Hrvatskoj zabilježeno oko 9000 istraženih speleoloških objekata, a pretpostavlja se da ih je još barem toliko neistraženih (Jalžić i sur., 2010).

Prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13) speleološki objekti od posebnog su interesa za Republiku Hrvatsku i uživaju njenu osobitu zaštitu. Isto tako, špiljska staništa i podzemna fauna strogo su zaštićeni prema postojećem Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13).

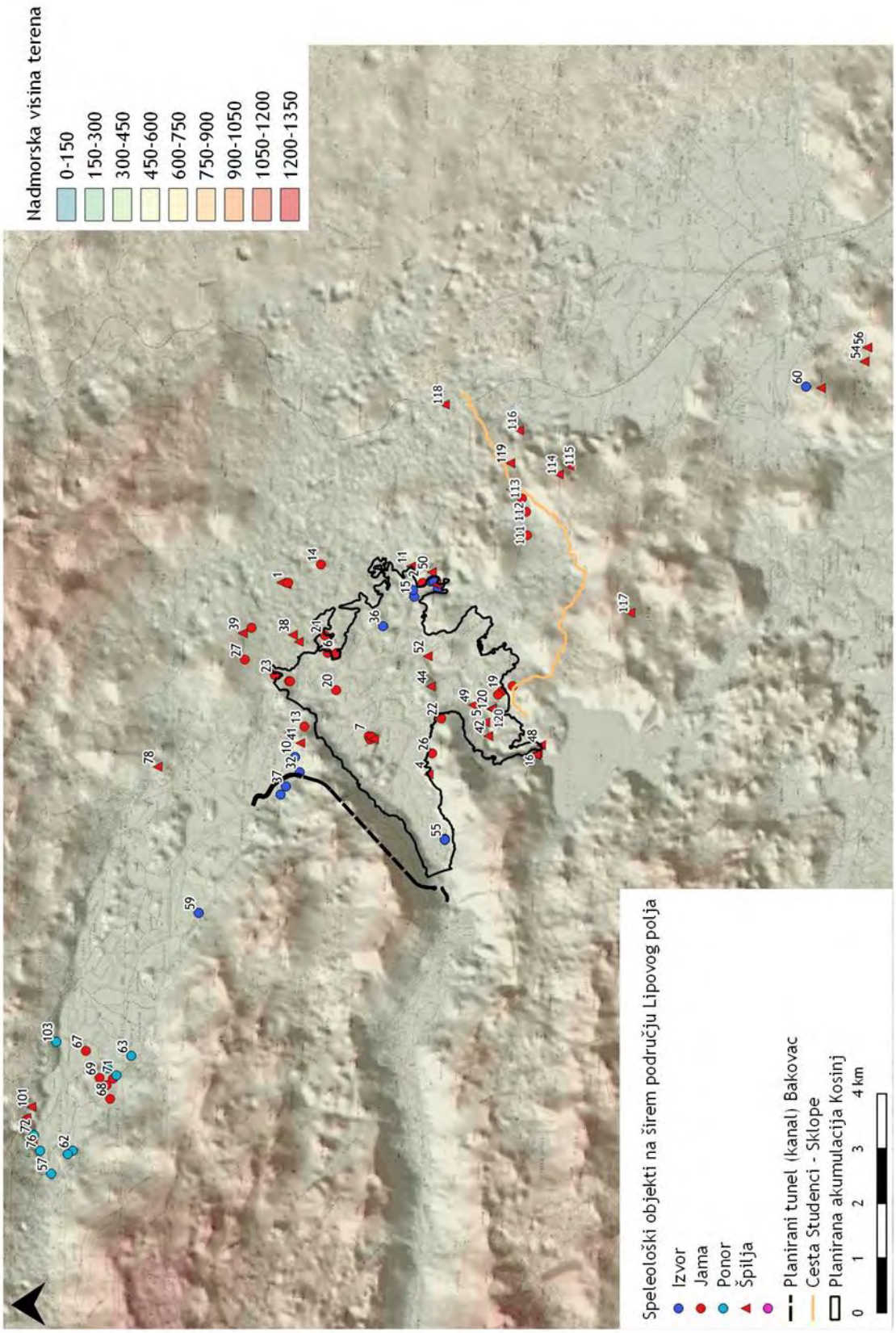
Na užem promatranom području (na udaljenosti do 1000 m od planiranog zahvata) HES Kosinj nalazi se 65 objekata s podzemnim staništima (špilje, jame, ponori i izvori[13]; Slika 3.11.1).

Od ukupno 65 evidentiranih objekata, 27 objekata ima karakteristike špilja, 24 objekta ima karakteristike jama, te je 14 karakteristike izvora.

Na području zaposjedanja planirane akumulacije Kosinj nalazi se 27 speleoloških objekata, 24 objekta uz rub ili na užem području planirane akumulacije te 10 objekata u blizini ceste Studenci – Sklope (Tablica 3.11.1). Na području Lipovog polja u blizini tunela Bakovac-Lika nalaze se 4 izvora. Za potrebe Studije utjecaja na okoliš detaljnije su istraženi objekti većih dimenzija i oni koji su potencijalno značajni u hidrogeološkom, biospeleološkom i/ili arheološkom smislu.

[13]Napomena: premda izvori nisu speleološki objekti u užem smislu ovdje su prikazani jer su istraživani tijekom speleoloških i biospeleoloških istraživanja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.11.1: Speleološki objekti sa podzemnim staništima na širem području planiranog zahvata (Oznake uz speleološke objekte odgovaraju stupcu „ID“ u Tablica 3.11.1).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.11.1: Speleološki objekti na užem području planirane akumulacije Kosinj (Sivom bojom označene su tlocrtne duljine i dubine speleoloških objekata koje su procijenjene, a objekti smješteni unutar područja planirane akumulacije su podebljani) Izvori podataka: Malez 1962, Bozicevic 1965; Oikon 2013 i 2016).

Id	Naziv	Tip	Izvor	Nadm. visina terena	tlocrtna duljina (m)	dubina (m)	Napomena
1	**Čabrinica**	**Špilja**	**Oikon**	**562**	**15**	**10**	
2	Čardačina jama, Mlakva	Jama	Malez	540	15	45	
3	Škarino vrelo	Izvor	Oikon	492			Periodički sitasti izvor
4	**Šojića pećina (Podnareva pećina), Podjelar**	**Špilja**	**Malez, Oikon**	**538**	**40**	**>25**	**Ima više upitnika, neki potencijalno idu prilično duboko. Nađena veća količina arheološki važnih predmeta.**
5	**Špilja uz Liku**	**Špilja**	**Oikon**	**513**	**10**	**<5**	
6	**Bezdan**	**Jama**	**Malez**	**540**	**10**	**20**	**Ulaz zatvoren kamenjem**
7	**Bezdan iznad Vučić kuća**	**Jama**	**Malez, Oikon**	**520**	**10**	**20**	**Ulaz se nalazi ispod stijene**
8	**Bezdanka I u na Panosu**	**Jama**	**Malez**	**541**	**>10**	**30**	**Ulaz zatvoren kamenjem**
9	**Bezdanka II u Panosu**	**Jama**	**Malez**	**540**	**>10**	**40**	**Ulaz zatvoren kamenjem**
10	Brujino vrelo	Izvor	Oikon	494			
11	Buklina pećina (sin Špilja u Poljana)	Špilja	Oikon	542	20	10	U potpunosti je zarastao i zatrpan
12	Bunar Bakar Sv Ana, Poljana	Izvor	TK	520		3	U potpunosti je zarastao i zatrpan
13	**Cekiljina bezdanica**	**Jama**	**Malez**	**580**	**<20**	**20**	**Nalazi se na istočnoj strani Cikeljina brda**
14	Golubnjača	Jama	Oikon	572	10	35	
15	**Grudino vrelo, Poljana**	**Izvor**	**Oikon**	**493**			**Malo periodičko vrelo**
16	Horvatova špilja	Špilja	Božičević	552	500	30	Špilja je već zatno izmjenjena izradom injekcijske zavjese za HE Sklope
17	**Izvor Bukovac**	**Izvor**	**Oikon**	**494**			**Malo periodičko vrelo**
19	**Jama Batlatuša**	**Jama**	**Oikon**	**527**	**5**	**>10**	
20	**Jama Bezdan**	**Jama**	**Malez**	**500**	**>5**	**>20**	**Zatrpan ulaz dimenzija 0,5x0,5 m s zavaljenim kamenom**
21	Jama kod Navoda	Jama	Malez	544	25	25	Zatrpan ulaz dimenzija 1x0,7 m
22	Jama pod malim vrhom (Jama kod Sv Ane)	Jama	Malez	550	30	40	Jama s posmrtnim ostacima, ulaz zatvoren kamenjem
23	**Jama u Gradini I**	**Jama**	**TK, Oikon**	**548**	**5**	**10**	
24	**Jama u Gradini II**	**Jama**	**TK, Oikon**	**532**	**8**	**16**	
25	**Jama u Gradini III**	**Jama**	**Oikon**	**516**	**5**	**10**	
26	Jama uz put, Podjelar	Jama	Oikon	553	3	6	Ulaz 2x0,5m i dolje se vidi dno, koso zatrpano s kamenom
27	Jama Zagravica	Jama	Malez	670	20	40	
28	Janjetovo vrelo	Izvor	TK	520			Malo periodičko vrelo, izvire na 3 mjesta
29	Jelova jama	Jama	Malez	545			Nije potvrđena istraživanjem 2016
30	**Klobučarevo vrelo - kaptaža**	**Izvor**	**Oikon**	**489**			**Ukopana bačva s poklopcem**
31	**Klobučarevo vrelo, Podjelar**	**Izvor**	**TK**	**490**			**5x5m, dubina oko 3m i teče tj. tvori potok koji se spaja sa potokom Bakovac**
32	Kričkovo vrelo	Izvor	Oikon	489			Mali periodički sitasti izvor

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Id	Naziv	Tip	Izvor	Nadm. visina terena	tlocrtna duljina (m)	dubina (m)	Napomena
33	Lemina	Špilja	Malez	555	50	25	Ulaz je malih dimenzija 20 x 20 cm i zatvoren je kamenom
34	Mala jama	Jama	Oikon	559	3	5	
35	Marasova pećina, Poljana	Špilja	Malez, TK	520	19	4	
36	**Marnovac (sin Marinovac) izvor**	**Izvor**	**TK**	**480**			**Mali periodički izvor**
37	Miševo vrelo	Izvor	Oikon	488			Mali periodički sitasti izvor
38	Mrđanova pećina	Špilja	Malez	555	20	40	Korištena za čuvanje stoke
39	Mrakova pećina	Špilja	Malez	590	50	35	
40	Pećina golubinka	Špilja	Malez	680	20	6	Ulaz gotovo potpuno zatrpan
41	Pećina iznad Cikeljca	Špilja	Malez	558	8	4	
42	**Pećina kod Marinića kuća**	**Špilja**	**Božićević**	**490**	**40**	**15**	**Najvjerojatnije je pod vodom dok je rijeka visoka**
43	**Pećina u Panosu kod Biljana**	**Špilja**	**Malez, Oikon**	**523**	**8**	**9**	**Ulaz 2x3m sa hrpom smeća,**
44	**Pećina u Sušanjskoj glavici**	**Špilja**	**Malez, Oikon**	**528**	**6**	**1,5**	**Dva ulaza, vrlo zatrpan kamenjem**
45	Pejakova pećina	Špilja	Malez	560	30	15	
46	Periodički izvor Mlin, Poljana	Izvor	Oikon	497			Pukotinsko periodičko vrelo
47	Polušpilja iznad Janjetovca	Špilja	Oikon	512	6	3	Mala polušpilja s bočnim kanalićem
48	Poljakova spilja	Špilja	Božičević	576	220	46	Prema nacrtu sve zaštićeno daskama. Špilja ima dva ulaza – jedan na 541 je uređen tijekom izgradnje HE Sklope i taj se sada koristi
49	**Poljanka pećinica**	**Špilja**	**Malez**	**490**	**<10**	**5**	
50	Pražina pećina u Mlakvenoj Gredi	Špilja	Malez	595	27	-10	Špilja se uzdiže, ulaz joj je najniža poznata točka. Nacrt Malez 1962 nije potpun, bogata faunom.
51	Prisoje kamenim	Jama	Oikon	569	5	>10	
52	**Uzvodna pećina**	**Špilja**	**Božičević**	**510**			
53	**Vrelo**	**Izvor**	**TK**	**520**			
55	**Kokotsko vrelo**	**Izvor**	**Oikon**	**488**			**Periodički krški izvor u manjim stijenama**
64	**Jama uz cestu**	**Jama**					
65	Jama Brestovica	Jama					Prilično duboka jama s ulazom u promjeru od oko 3 metra
120	**Pećina u Čakovcu**	**Špilja**	**Oikon**	**521**	**267**	**35**	**Važno arheološko nalazište.**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.11.2: Speleološki objekti smješteni u blizini ceste Studenci – Sklope

Id	Naziv objekta	Tip lokaliteta
111	Jama Bezdanica I	Jama
112	Jama Bezdanica II	Jama
113	Jama Bezdanica III	Jama
114	Budina Ledenica	Špilja
115	Budina pećina	Špilja
116	Laudonova pećina	Špilja
117	Pećina Mala Ledenica	Špilja
118	Konopljena pećina	Špilja
119	Pećina Ledenica (spomenik prirode)	Špilja

Izvor: Prostorni plan uređenja općine Perušić.

3.11.2 Bioraznolikost speloloških objekata

Tijekom 2016. godine provedena su istraživanja bioraznolikosti speleoloških objekata na širem području planirane akumulacije HE Kosinj. Iz rezultata ovih istraživanja i literaturne analize podataka napravljen je popis špiljskih svojti. Cjeloviti popis faune šireg istraživanog područja Lipovog polja nalazi se u tablici u nastavku (Tablica 3.11.3).

Na istraživanom području Like je dosadašnjim biospeleološkim istraživanjima utvrđeno 63 pravih špiljskih vrsta, troglobionata i stigobionata, od čega je oko 82 % trglobionata i oko 18% stigobionata.

Od 50 utvrđenih endemičnih vrsta, preko 85 % endema špiljske faune ovog područja endemično je za sjeverno-dinarsku biogeografsku regiju, neke su zasad poznate samo s ovoga područja, a barem 5 špiljskih vrsta nađenih na širem području još je neopisano za znanost. Čak 21 vrsta (33,33 %) opisana je, odnosno ima tipski lokalitet na širem istraživanom području, odnosno endemi su Like.

Brojne vrste utvrđene na ovome području su rijetke i ugrožene, a neke zaštićene i prema međunarodnim konvencijama. To su: *Congeria kusceri* Bole, 1962 i *Leptodirus hochenwartii* (Direktiva o staništima, Dodatak II i IV). Više vrsta uvršteno je u Crvenu knjigu špiljske faune Hrvatske: 1 kritično ugrožena (CR), 3 ugrožene (EN), 6 osjetljivih (VU) dok za 1 vrstu nema podataka za određivanje ugroženosti (DD) (Tablica 3.11.3).

Tablica 3.11.3: Popis špiljskih svojti šireg istraživanog područja Lipovog polja.

Taksonomska kategorija	Ekološka kategorija	Endem	LT	JN H	IUCN
Gljive (REGNUM FUNGI)					
ASCOMYCOTA					
Penicillium sp. 2	?Tb				
Penicillium sp. 3	?Tb				
Gymnoascaceae sp. 1	?Tb				
Gymnascella sp.	?Tb				
Ramgea sp. 1	?Tb				
Cordyceps riverae Pacioni, 1979	Tb				
Onygenales sp. 1	?Tb				
Životinje (REGNUM ANIMALIA)					
SPONGI					
Eunapius subterraneus Sket & Velikonja, 1984	Sb	E			EN

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Taksonomska kategorija	Ekološka kategorija	Endem	LT	JN H	IUCN
POLYCHAETA					
Marifugia cavatica Absolon & Hrabe 1930	Sb	e			DD
BIVALVIA					
Congeria jalzici Morton & Bilandžija, 2013	Sb	e	lt		CR
GASTROPODA					
Hauffenia sp	Sb				
Plagigeyeria sp	Sb				
Sadleriana cavernosa Radoman 1978	Sb				
Zospeum likanum Bole, 1960	Tb	E			VU
Zospeum isselianum Pollonera 1886	Tb	e			
Zospeum subobesum Bole, 1974	Tb	E			VU
ARACHNIDA					
PALPIGRADI					
Eukoenenia spelaea hauseri Conde, 1974	Tb	E	lt		
ARANEAE					
Stalita pretneri Deeleman-Reinhold, 1971	Tb	E			EN
Parastalita stygia (Joseph, 1882)	Tb	E			
Centromerus cavernarum (L. Koch, 1872)	Tb	E			
Episinus cavernicola (Kulczyński, 1897)	?Tb	E			
Porrhomma microps (Roewer, 1931)	?Tb				
Troglohyphantes roberti roberti C. Deeleman, 1978	Tb	E	lt		
Troglohyphantes wiehlei Miller & Polenec 1975	Tb	E			
Troglohyphantes n.sp	Tb	E		jn	
PSEUDOSCORPIONES					
Chthonius (C.) subterraneus meuseli Beier, 1939	?Tb	E			
Chthonius (C.) n.sp.	Tb	E		jn	
Neobisium (Blothrus) stygium Beier, 1931	Tb	E	lt		
Neobisium (Blothrus) svetovidi Ćurčić, 1988	Tb	E			
Neobisium (Blothrus) velebiticum Beier, 1938	Tb	E	lt		
Neobisium (Blothrus) sp. nov.	Tb	E		jn	
OPILIONES					
Hadzinia karamani (Hadži, 1940)	Tb	E			VU
ACARI					
Rhagidia sp.	Tb				
Nicoletiella sp.	Tb				
MALACOSTRACA					
AMPHIPODA					
Niphargus arbiter G. Karaman, 1985	Sb	E	lt		
Niphargus croaticus (Jurinac, 1887)	Sb	E			VU
Niphargus cf. *jurinaci* S. Karaman, 1950	Sb	E			
Niphargus arcanus G. Karaman, 1988	Sb	E	lt		
ISOPODA					
Monolistra sketi Deeleman-Reinhold, 1971	Sb	E	lt		EN
Titanethes dahli Verhoeff, 1926	Tb	E			
Alpioniscus cf. *balthasari* (Frankenberger, 1937)	Tb	e			
Alpioniscus n.sp.	Tb	E		jn	
Androniscus roseus roseus (C. Koch, 1838)	?Tb	e			
Androniscus wolfi Strouhal, 1939	?Tb	E			
MYRIAPODA					

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Taksonomska kategorija	Ekološka kategorija	Endem	LT	JN H	IUCN
DIPLOPODA					
Haasia stenopodium (Strasser, 1966)	Tb	E	It		
Haasia likana (Strasser, 1966)	Tb	E	It		
Egonpretneria brachychaeta Strasser, 1966	Tb	E	It		VU
Egonpretneria vudutschajldi Antić & Dražina, 2015	Tb	E	It		
Brachydesmus inferus Latzel, 1884	Tb	E			
Brachydesmus subterraneus Heller, 1858	Tb	e			
ENTOGNATHA					
COLLEMBOLA					
Pseudosinella heteromurina Stach, 1929	Tb	E	It		
Onychiuroides paucituberculatus (Stach, 1929)	Tb	E	It		VU
Neelus cvitanovici Papač, Lukić & Kovač, 2016	Tb	E	It		
DIPLURA					
Plusiocampa (Stygiocampa) nivea (Joseph, 1882)	Tb	E			
INSECTA					
COLEOPTERA					
CARABIDAE					
Typhlotrechus bilimeki kiesenwetteri (Schaum, 1862)	Tb	E	It		
Duvalus reitteri (L. Miller, 1881)	Tb	E	It		
Neotrechus amabilis (Schaufuss 1863)	Tb	e			
LEIODIDAE, LEPTODIRINI					
Leptodirus hochenwarti Schmidt, 1832 ssp	Tb	E			
Parapropus sericeus taxi Müller, 1911	Tb	E	It		
Redensekia likana kosiniensis Pretner, 1958	Tb	E	It		
Astagobius angustatus deelemani Pretner, 1970	Tb	E	It		
Bathyscimorphus likanensis likanensis (Reitter, 1890)	Tb	E	It		
PSELAPHINAE					
Machaerites n.sp.	Tb	E		jn	
63	52Tb / 11Sb	7e / 43E	21	5	CR:1 EN:3 VU:6 DD:1

Legenda:

Taksonomske definicije: **cf.** – najvjerojatnije, ali ne sigurno determinirana vrsta (*conformis* – *sliči na*)
Gen. nov. – novi, još neopisani rod za znanost
sp. nov. - nova, još neopisana vrsta za znanost
Gen./sp. – vrsta nije taksonomski određena do razine roda
sp. – svojta determinirana samo do razine roda

Ekološka kategorija: **Tb** – troglobiont
Sb – stigobiont

Endemizam: **E** – endem sjeverno-dinarske biogeografske regije
e – endem Dinarida
? – trenutno nemoguće definirati endemizam

Tipski lokalitet (**LT**): **It** – svojta opisana s područja Like

Jedino nalazište u RH (**JNH**): **jn** – svojta za Hrvatsku utvrđena samo za Liku

Ugroženost **(IUCN**): **CR** – kritično ugrožena svojta
EN – ugrožena svojta
VU – osjetljiva svojta
DD – nedostaju podaci za razinu ugroženosti
NT – svojta nije ugrožena, ali bi mogla postati

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.12 Demografske i sociološke značajke

3.12.1 Uvod

Razvojna kretanja i stanje u prostoru polaze od nosioca razvoja prostora, a to je stanovništvo. Analiza demografskih kretanja i sociološkim značajki na prostoru razmatranja je izrađena na temelju dostupnih podataka. Korišteni su dostupni podaci Državnog zavoda za statistiku (podaci iz Popisa stanovništva 2001. i 2011. godine na razini općine, naselja i popisnih krugova). Kretanja se iskazuju u nekoliko kategorija. To su *ukupno (opće) kretanje stanovništva, dobna i obrazovna struktura, socijalno-gospodarska struktura, migracijska obilježja stanovništva te demografske značajke po popisnim krugovima.*

Šire područje zahvata obuhvaća područje Općine Perušić u čijem se obuhvatu nalazi ukupno 18 naselja: Bukovac Kosinjski, Bukovac Perušićki, Donji Kosinj, Gornji Kosinj, Kaluđerovac, Klenovac, Konjsko Brdo, Kosa Janjačka, Krš, Kvarte, Lipovo polje, Malo polje, Mezinovac, Mlakva, Perušić, Prvan Selo, Selo Sveti Marko i Studenci.

Analizirane su demografske karakteristike za naselja koja će biti pogođena zahvatom. To su naselja koja će se u potpunosti potopiti (Gornji Kosinj, Mlakva) ili će biti u prvoj zoni uz buduću akumulaciju (Bakovac Kosinjski, Krš, Lipovo polje, Donji Kosinj).

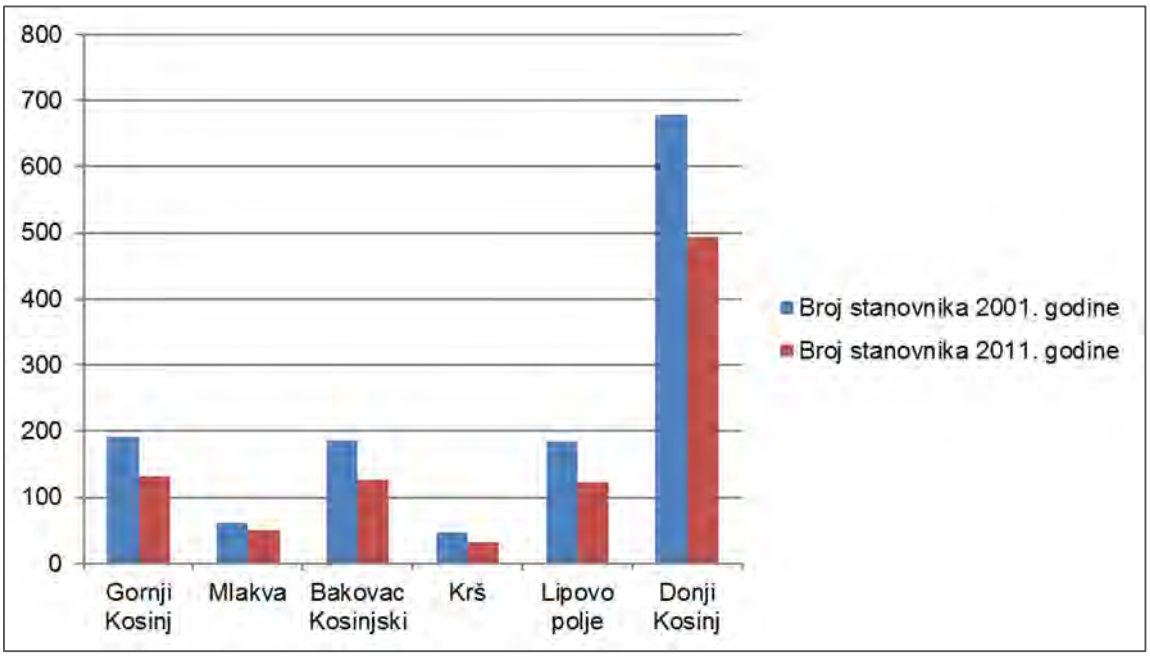
3.12.2 Kretanje broja stanovnika

Tablica 3.12.1: Ukupno (opće) kretanje broja stanovnika po naseljima

Naselja potpuno unutar zahvata	Broj stanovnika 2001. godine	Broj stanovnika 2011. godine	Indeks promjene 2011./2001.	Gustoća naseljenosti 2011. godine
Gornji Kosinj	192	132	0,69	9,38
Mlakva	61	51	0,84	2,48
Ukupno	253	183	0,72	5,28
Naselja koja su djelomično pod zahvatom				
Krš	46	32	0,70	1,30
Lipovo polje	185	122	0,66	1,88
Ukupno	231	154	0,67	1,72
Naselja do zahvata				
Bakovac Kosinjski	187	126	0,67	2,74
Donji Kosinj	678	494	0,73	8,25
Ukupno	865	620	0,72	5,85
Sva ukupno	**1349**	**957**	**0,71**	**5,86**

* Dijelovi naselja (zaseoci) – 1971: Gornji Kosinj, Krušćica, Podbok, Podgradina, Podjelar, Poljanka, Sušanj. Zaseoci spominjani u starijim popisima: Fadljević draga, Razdolje.
** Dijelovi naselja: Mlakva, Kosa, Poljan, Zabara. Zaseoci spominjani u ranijim popisima: Barinovac, Dulibica, Glumičić selo, Varićak selo, Mileusnić selo.
*** Dijelovi naselja: Bakovac Kosinjski, Klanac-vrelo, Lokvica, Podkosanjak, Ruja, Vid. Zaseoci spominjani u ranijim popisima: Šporčić klanac.
**** Dijelovi naselja: Gradina, Janjče, Kosinj-Most, Krš, Podobljaj.
***** Dijelovi naselja: Bastaško selo, Glumačko selo, Kokotović-Selo, Kućišta, Lipovo polje, Stakić Selo, Uzelačko Selo, Zamost Kosinjski, Zamršten.
****** Dijelovi naselja: Docina Draga, Donji Kosinj, Draškovići, Goljak Kosinjski, Ivan, Jugovići, Klanac, Mala Rudinka, Selište, Štajdohar Selo, Tomčeva Draga, Velika Rudinka, Vukelić-Selo. Zaseoci spominjani u ranijim popisima: Otok, Zabarje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.12.1: Ukupno (opće) kretanje broja stanovnika po naseljima

U svim analiziranim naseljima vidljiv je pad broja stanovnika u međupopisnom razdoblju. Prema Popisu 2011. godine ukupan broj stanovnika u analiziranim naseljima iznosi 957 stanovnika, što je oko 30 % manje u odnosu na prethodnu popisnu 2001. godinu (Tablica 3.12.1). Glavni razlozi negativnih kretanja stanovništva direktno su povezani s procesima deagrarizacije, slabe industrijalizacije i relativno slabe urbanizacije analiziranog područja.

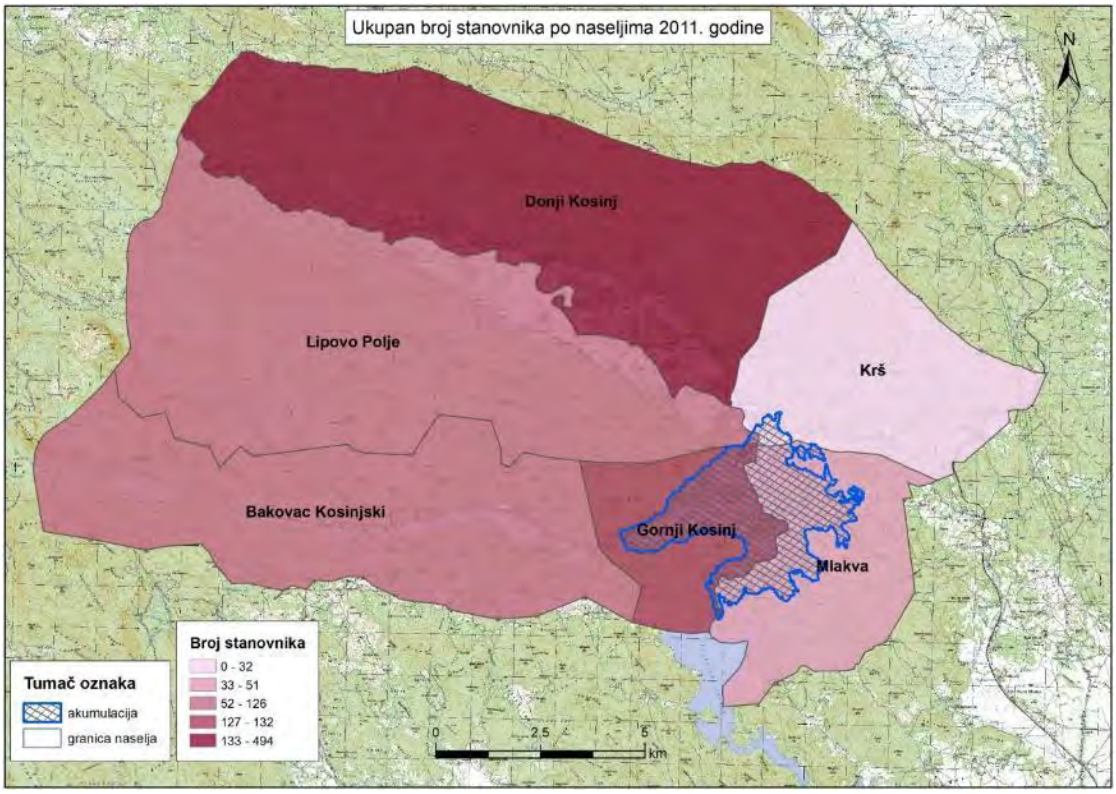
Naselja koja se potapaju (Gornji Kosinj i Mlakva) bilježe značajnu depopulaciju: broj stanovnika 2011. godine smanjio se za 28 % u odnosu na prethodnu popisnu godinu. Indeks popisne promjene koji označava promjenu broja stanovnika u međupopisnom razdoblju izraženiji je u naselju Gornji Kosinj (0,69).

Naselja koja se nalaze u prvoj zoni uz buduću akumulaciju (Bakovac Kosinjski, Krš, Lipovo Polje i Donji Kosinj) također bilježe značajnu depopulaciju. Indeks popisne promjene najizraženiji je u naselju Lipovo Polje (0,66).

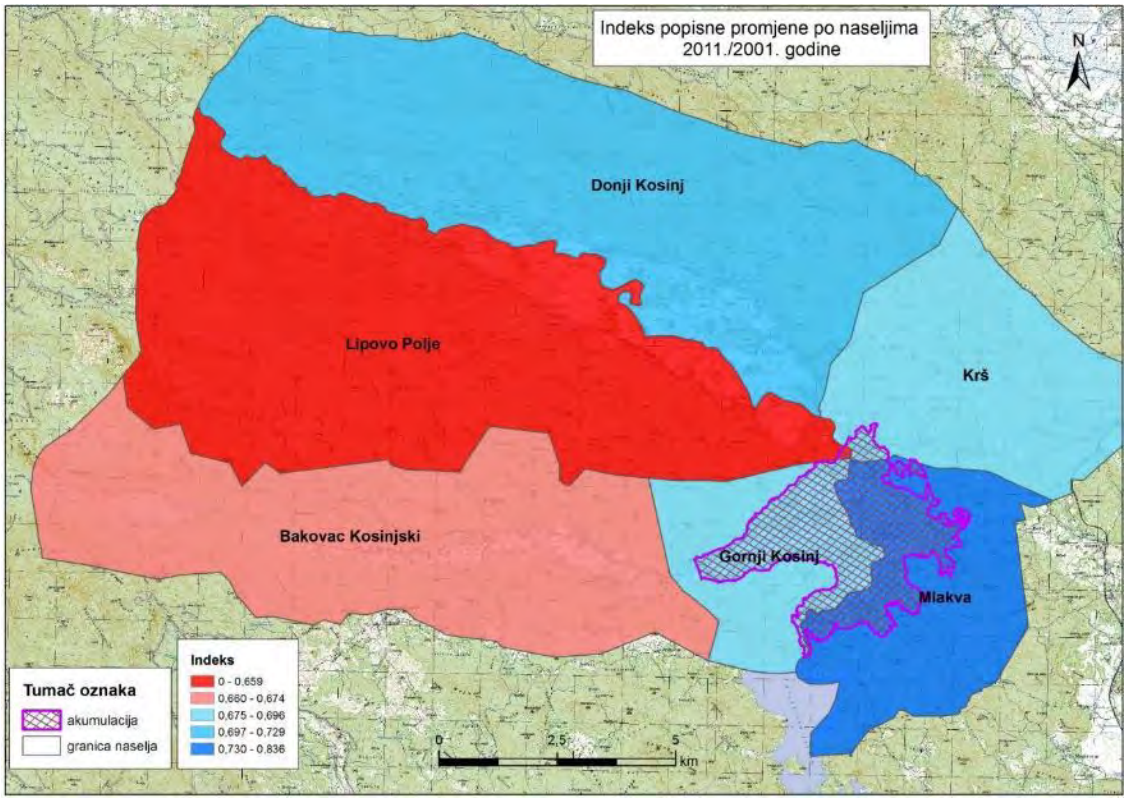
Cjelokupno analizirano područje ima vrlo malu gustoću naseljenosti. Najmanju gustoću naseljenosti 2011. godine bilježi naselje Krš (1,30 st/km^2), a najveću naselje Gornji Kosinj (tek 9,38 st/km^2).

Popisom stanovništva 2011. g. u Gornjem Kosinju i Mlakvi ukupno su registrirana tek 102 kućanstva.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

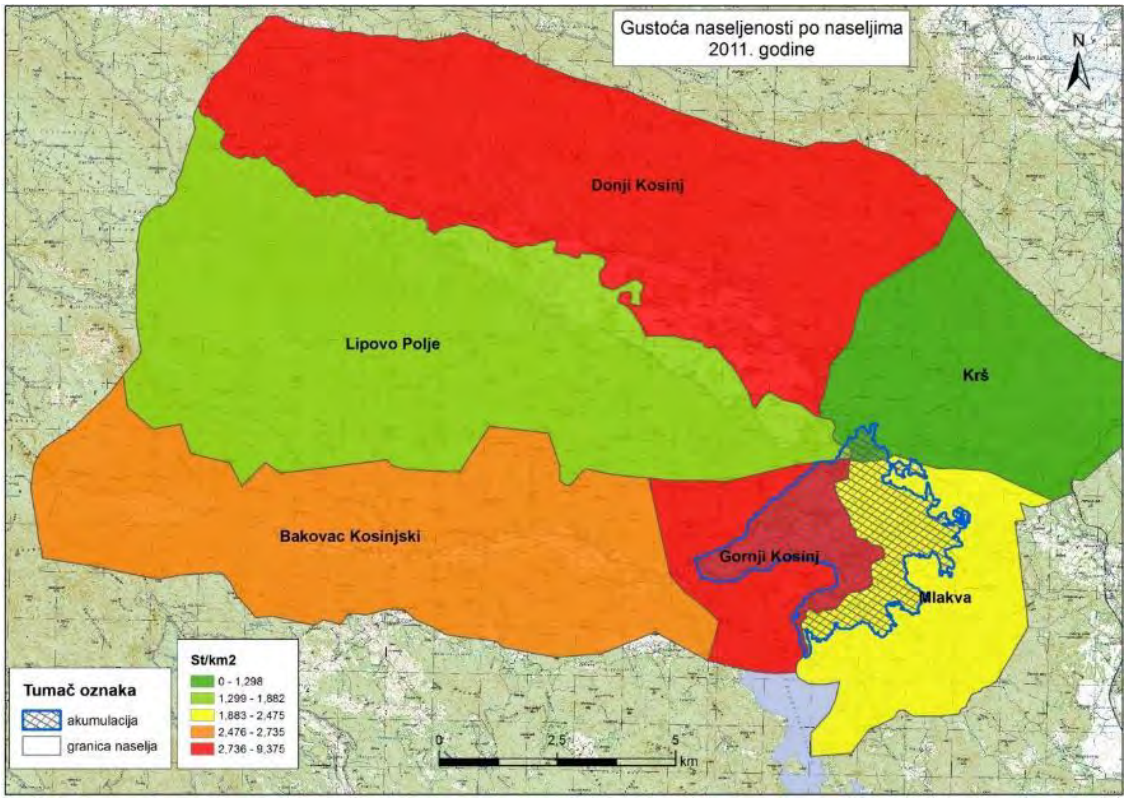


Slika 3.12.2: Ukupan broj stanovnika po naseljima 2011. godine



Slika 3.12.3: Indeks popisne promjene po naseljima 2011./2001. godine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



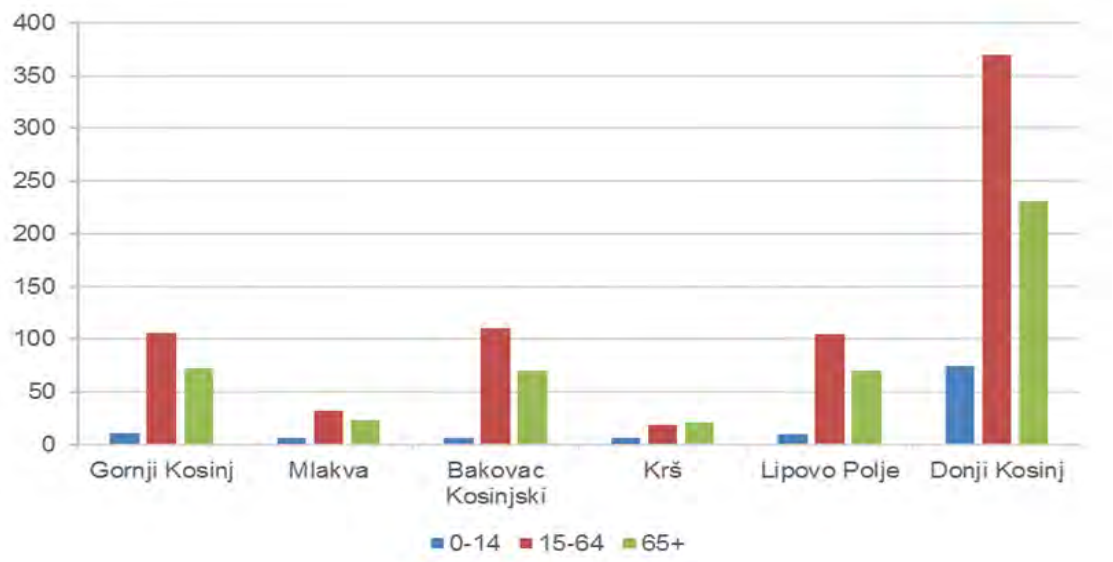
Slika 3.12.4: Gustoća naseljenosti stanovništva 2011. godine.

3.12.3 Dobna struktura stanovništva

Tablica 3.12.2: Dobna struktura stanovništva po naseljima 2001. godine.

Naselje	Spol	Starost				
		0-14	15-64	65+	Koeficijent starosti	Broj stanovnika 2001. godine
Gornji Kosinj	sv.	11	106	73	38,02%	192
	m	7	61	27	28,13%	96
	ž	4	45	46	47,92%	96
Mlakva	sv.	7	32	23	37,10%	62
	m	3	16	9	32,14%	28
	ž	4	16	14	41,18%	34
Bakovac Kosinjski	sv.	7	110	70	37,43%	187
	m	6	63	30	30,30%	99
	ž	1	47	40	45,45%	88
Krš	sv.	6	19	21	45,65%	46
	m	3	10	8	38,10%	21
	ž	3	9	13	52,00%	25
Lipovo Polje	sv.	10	105	70	37,84%	185
	m	6	60	32	32,65%	98
	ž	4	45	38	43,68%	87
Donji Kosinj	sv.	75	370	231	34,07%	678
	m	33	216	100	28,57%	350
	ž	42	154	131	39,94%	328

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

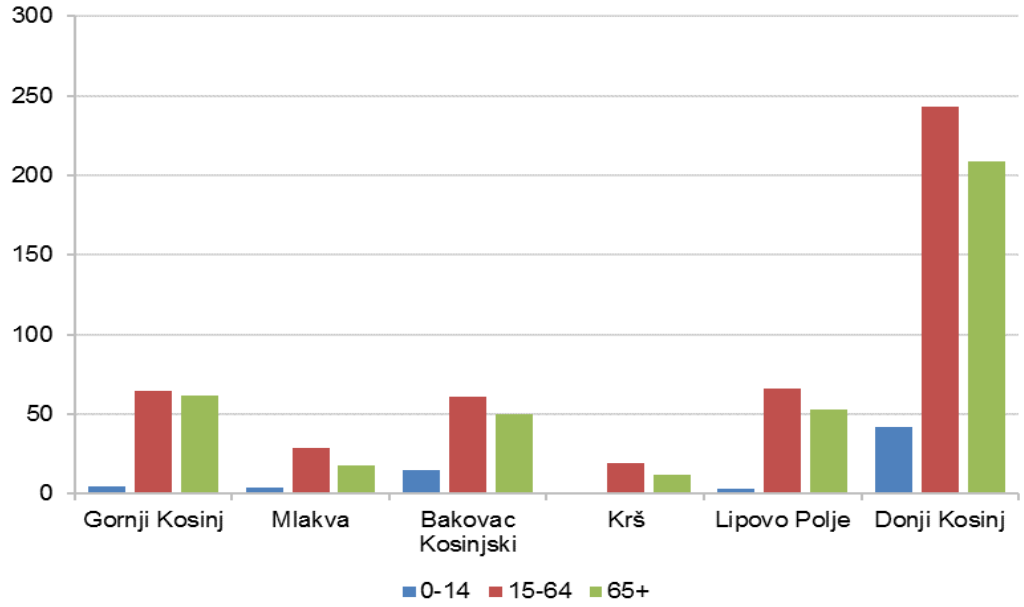


Slika 3.12.5: Dobna struktura stanovništva po naseljima 2001. godine

Tablica 3.12.3: Dobna struktura stanovništva po naseljima 2011. godine.

Naselje	Spol	Starost				
		0-14	15-64	65+	Koeficijent starosti	Broj stanovnika 2011. godine
Gornji Kosinj	sv.	5	65	62	46,97%	132
	m	2	48	25	33,33%	75
	ž	3	17	37	64,91%	57
Mlakva	sv.	4	29	18	35,29%	51
	m	2	14	8	33,33%	24
	ž	2	15	10	37,04%	27
Bakovac Kosinjski	sv.	15	61	50	39,68%	126
	m	7	41	18	27,27%	66
	ž	8	20	32	53,33%	60
Krš	sv.	1	19	12	37,50%	32
	m	0	10	5	33,33%	15
	ž	1	9	7	41,18%	17
Lipovo Polje	sv.	3	66	53	43,44%	122
	m	3	37	24	37,50%	64
	ž	0	29	29	50,00%	58
Donji Kosinj	sv.	42	243	209	42,31%	494
	m	17	135	87	36,40%	239
	ž	25	108	122	47,84%	255

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.12.6: Dobna struktura stanovništva po naseljima 2011. godine

Sastav prema dobi jedan je od potencijalno najvažnijih pokazatelja živosti i biodinamike stanovništva nekog područja. Prikazane su dobne skupine od 0 - 14 godina, 15 - 64 godina i 65+ godina. Takva je razdioba uobičajena je pri analizi dobnog sastava stanovništva, a pogodna je za određivanje tipova stanovništva prema obilježjima dobnog sastava[14].

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine u analiziranim naseljima najveći broj stanovnika pripada zreloj dobnoj skupini (15-64 godine). To znači da pripada zrelom ili stacionarnom stanovništvu, ali valja naglasiti da se u naseljima nalazi vrlo značajan udio starog stanovništva (65+ godina). To je vidljivo prema koeficijentu starosti koji pokazuje udjel (%) starijih od 65 godina u ukupnom stanovništvu. Ukoliko je veći od 8 %, stanovništvo spada u kategoriju starog stanovništva. U svim naseljima koeficijent je puno veći od 8 %, što znači da stanovništvo cjelokupnog analiziranog područja spada u kategoriju starog stanovništva.

Najveći koeficijent starosti ima naselje Gornji Kosinj – 46,97 %, što znači da na 100 stanovnika ima 47 stanovnika starijih od 65 godina. U Općini Perušić koeficijent starosti iznosi 40,7 (muškarci=33,9 žene=47,6). Prosječna starost unutar Općine iznosi 50,2 godine (muškarci=47,8 žene=52,6). Prosječna starost 2001. godine iznosila je 48,3 godine (muškarci=46,2 žene=50,4).

U međupopisnom razdoblju (2001. – 2011. godine) povećao se udio stanovništva starijeg od 65 godina. Tako je 2001. godine koeficijent starosti (ukupno u svim naseljima) iznosio 36,17 %, a 2011. godine 42,22 %.

Indeks starenja pokazuje odnos između mlade i stare dobne skupine. Njime se određuje stupanj demografskog starenja stanovništva. Ono započinje nakon što indeks starenja iznosi 40,0 i više. U Općini Perušić indeks starenja 2011. godine iznosio je 266,5 (muškarci =210,3 žene= 330,2). Indeks starenja u 2001. godini iznosio je 250,0 (muškarci = 225,4 žene=272,5).

[14] razdioba na mlado, zrelo i staro stanovništvo koristi se i za ocjenu radnog potencijala stanovništva

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

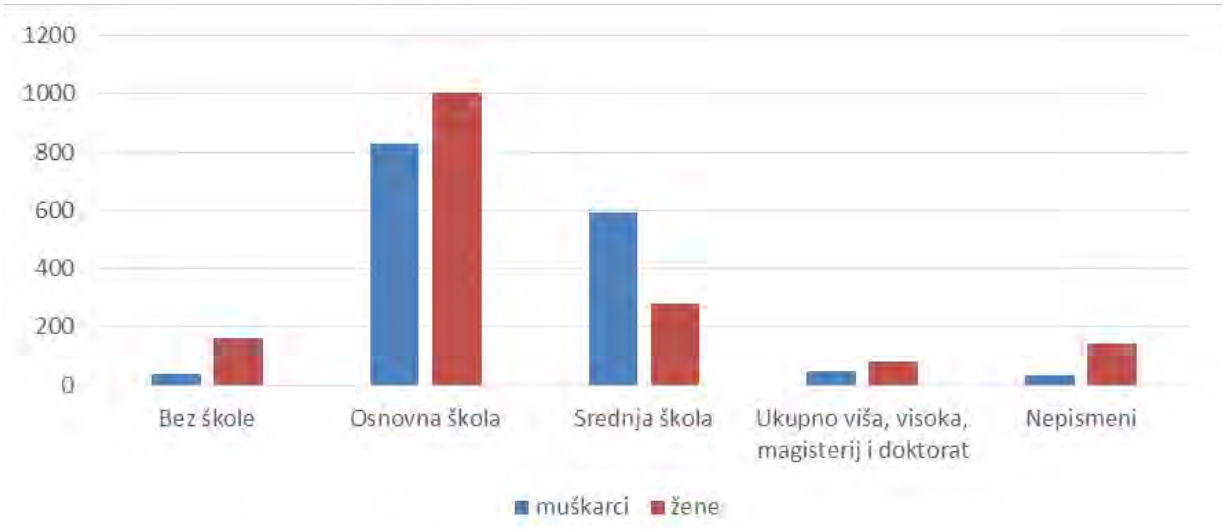
3.12.4 Obrazovna struktura stanovništva

Tablica.3.12.4: Obrazovna struktura stanovništva u općini Perušić 2001. godine

Spol	Bez škole	% bez škole	Osnovna škola	% OŠ	Srednja škola	% SSS	Ukupno viša, visoka, magisterij i doktorat	% VSS, VŠS	Nepismeni	% nepismenih
sv.	195	6,38%	1837	60,13%	875	28,64%	131	4,29%	176	5,46
m	36	2,37%	831	54,82%	594	39,18%	49	3,23%	32	2,01
ž	159	10,33%	1006	65,37%	281	18,26%	82	5,33%	144	8,86

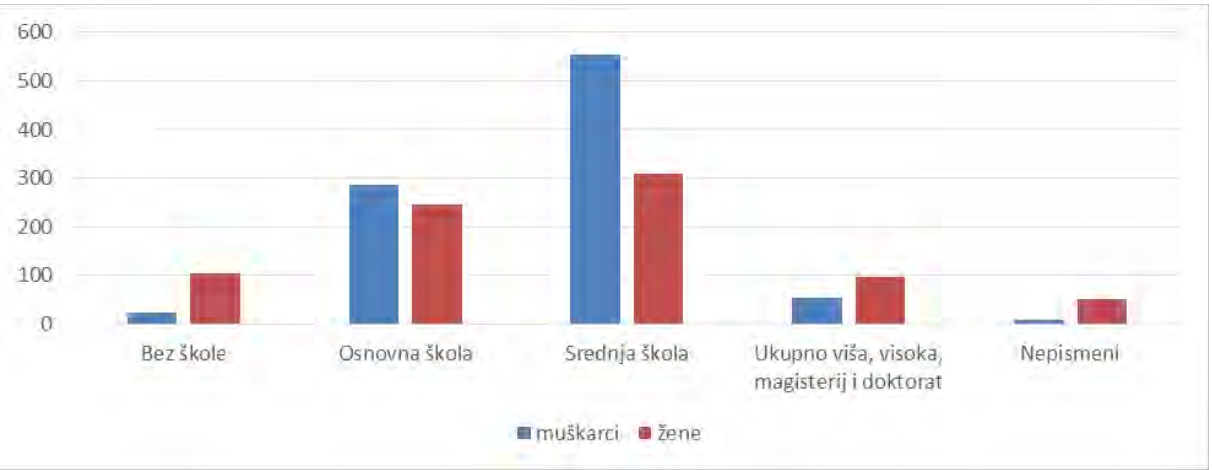
Tablica 3.12.5: Obrazovna struktura stanovništva u općini Perušić 2011. godine

Spol	Bez škole	% bez škole	Osnovna škola	% OŠ	Srednja škola	% SSS	Ukupno viša, visoka, magisterij i doktorat	% VSS, VŠS	Nepismeni	% nepismenih
sv.	128	5,46%	532	22,68%	862	36,74%	153	6,52%	60	2,56
m	24	2,06%	286	24,51%	553	47,39%	55	4,71%	9	0,77
ž	104	8,82%	246	20,87%	309	26,21%	98	8,31%	51	4,33



Slika 3.12.7: Obrazovna struktura stanovništva u općini Perušić 2001. godine

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.12.8: Obrazovna struktura stanovništva u općini Perušić 2011. godine

Obrazovna struktura predstavlja opću razinu obrazovanosti i pismenosti stanovništva. Temeljna obrazovna obilježja stanovništva su školska sprema i pismenost.

Prema Popisu stanovništva 2011. godine najveći udio stanovnika Općine Perušić starijih od 15 godina ima srednju stručnu spremu (36,74 %) (Slika 3.12.8).

Usporedbe radi, prema podacima iz Popisa stanovništva 2001. godine većina stanovnika Općine Perušić imalo je osnovnu stručnu spremu (60,13 %) (Slika 3.12.7).

Analiziran je i udio nepismenog stanovništva na ovom području. Prema podacima iz Popisa 2001. godine u Općini Perušić ima ukupno 176 nepismenih stanovnika što čini udio od 5,46 % u ukupnom broju stanovnika. Udio nepismenih stanovnika 2011. godine se smanjio na 2,56 %.

3.12.5 Migracijska obilježja

Tablica 3.12.6: Stanovništvo prema migracijskim obilježjima u općini Perušić 2001. i 2011. godine.

2001.			**Doseljeno u naselje stanovanja**					
	Ukupan broj stanovnika 2001.	**Od rođenja stanuje u istom naselju**	**svega**	**iz drugog naselja istog grada/općine**	**iz drugog grada/općine iste županije**	**iz druge županije**	**iz inozemstva**	**Nepoznato**
Perušić	3.494	2.398	1.092	505	312	181	80	14
		68,63 %		46,25 %	28,57 %	16,58 %	7,33 %	
2011.			**Doseljeno u naselje stanovanja**					
	Ukupan broj stanovnika 2011.	**Od rođenja stanuje u istom naselju**	**svega**	**iz drugog naselja istog grada/općine**	**iz drugog grada/općine iste županije**	**iz druge županije**	**iz inozemstva**	**Nepoznato**
Perušić	2.638	1.566	877	381	253	241	195	/
		59,36 %		14,44 %	9,59 %	9,14 %	7,39 %	

Kao sastavnica ukupnog kretanja stanovništva migracija utječe na veličinu ukupnog stanovništva i njegov prostorni razmještaj, ali i na njegov sastav (prvenstveno društveno-gospodarski). Posebno je važna unutarnja migracija koja podrazumijeva oblik prostorne

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

pokretljivosti čije se polazište i odredište nalaze unutar granica države te cirkulaciju stanovnika (dnevnu i tjednu migraciju stanovnika).

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine u Općini Perušić 59,36 % od rođenja stanuje u istom naselju. Ukupno se doselilo 33,24 % stanovnika, od čega je 14,44 % iz drugog naselja iste općine, a 9,59 % iz drugog grada/općine Ličko-senjske županije. Iz inozemstva se doselilo 7,39 % stanovnika (Tablica 3.12.6). U odnosu na 2001. godinu, općenito se smanjio broj stanovnika doseljenih u naselje njihovog stanovanja. Isto tako, s obzirom na sveukupno smanjenje broja stanovnika Općine Perušić u međupopisnom razdoblju, smanjio se i broj stanovnika koji od rođenja stanuje u istom naselju.

Dnevna i tjedna cirkulacija najvažniji je oblik suvremenog odnosno kružnog kretanja stanovništva (mahom radne snage, ali i učenika/studenata). U uvjetima relativno razvijene prometne infrastrukture dostiže i do sto kilometara u jednom smjeru. Dnevna i tjedna migracija usporavaju potpunu (konačnu) migraciju.

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine u Općini Perušić bilo je ukupno 20,67 % dnevnih i 3,28 % tjednih migranata, što je povećanje broja dnevnih i tjednih migranata u odnosu na broj 2001. godine.

Od ukupnog broja dnevnih migranta najveći broj odnosi se na zaposlenike koji obavljaju zanimanje i rade u drugom gradu/općini iste županije (41 % od ukupnog broja dnevnih migranata). Od tjednih migranata najveći broj se odnosi na one koji obavljaju neko zanimanje (71 % od ukupnog broja tjednih migranata).

Tablica 3.12.7: Udio dnevnih i tjednih migranata u ukupnom stanovništvu u općini Perušić 2001. godine

Spol	Ukupan broj stanovnika 2001.	% dnevnih migranata	% tjednih migranata
sv.	3.494	13,02 %	2,72 %
m	1.725	16,23 %	4,35 %
ž	1.769	9,89 %	1,13 %

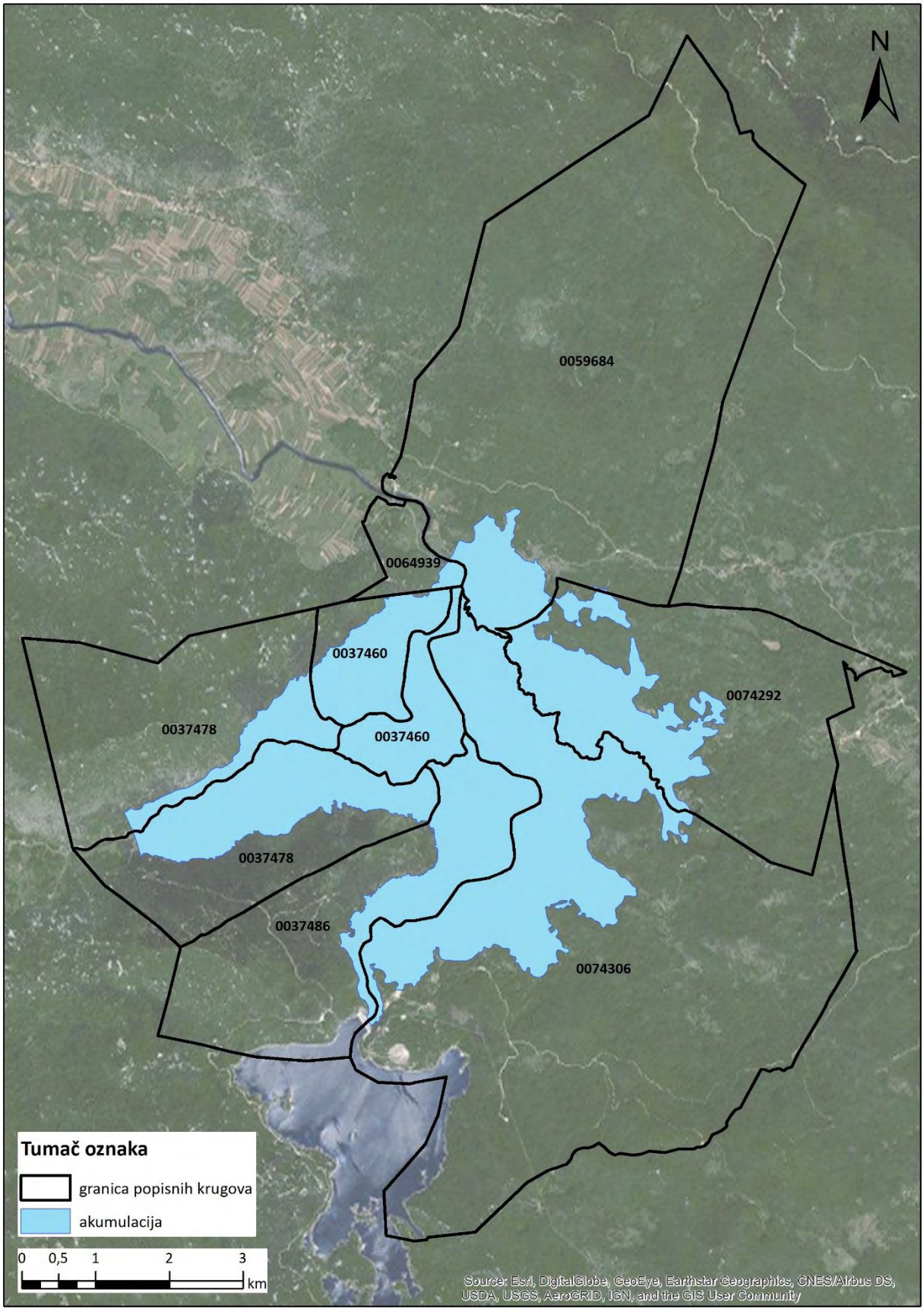
Tablica 3.12.8: Udio dnevnih i tjednih migranata u ukupnom stanovništvu u općini Perušić 2011. godine

Spol	Ukupan broj stanovnika 2011.	% dnevnih migranata	% tjednih migranata
sv.	2.346	20,67 %	3,28 %
m	1.167	24,16 %	4,03 %
ž	1.179	17,22 %	2,54 %

3.12.6 Demografske značajke po popisnim krugovima

Prema podacima Državne geodetske uprave planirana akumulacija nalazi se na području 9 popisnih krugova (Slika 3.12.9) . Analiza demografskih značajki je izrađena na temelju podataka koji su zatraženi od Državnog zavoda za statistiku (podaci iz Popisa stanovništva 2011. godine na razini popisnih krugova). Značajke su obrađene u nekoliko potpoglavlja. To su ukupno (opće) kretanje stanovništva, dobna i obrazovna struktura, socijalno-gospodarska struktura te migracijska obilježja stanovništva.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.12.9: Granice popisnih krugova na području zahvata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.12.9.: Ukupno (opće) kretanje broja stanovnika po popisnim krugovima 2011. godine

Naselje	Statistički krug	Popisni krug (redni broj)	Broj stanovnika 2011. godine	Gustoća naseljenosti 2011. godine (st/km^2)
Gornji Kosinj	37460	1	33	27,943
		2	19	20,395
	37478	1	28	8,285
		2	22	5,348
	37486	0	30	6,818
Krš	59684	1	11	0,865
Lipovo polje	64939	0	10	17,429
Mlakva	74292	0	6	1,057
	74306	0	45	3,05
Ukupno			**204**	**4,274**

Ukupan broj stanovnika u popisnim krugovima koji su u području obuhvata naselja Gornji Kosinj iznosi 132, naselja Mlakva 51 stanovnik, naselja Krš 11, a u području obuhvata naselja Lipovo polje 10 stanovnika.

Ukupna gustoća naseljenosti na promatranom području iznimno je mala i iznosi 4,274 st/km^2, što je znatno ispod državnog prosjeka (75,8 st/km^2). Gustoća naseljenosti po pojedinim popisnim krugovima prikazana je u tablici (Tablica 3.12.9).

Dobna struktura

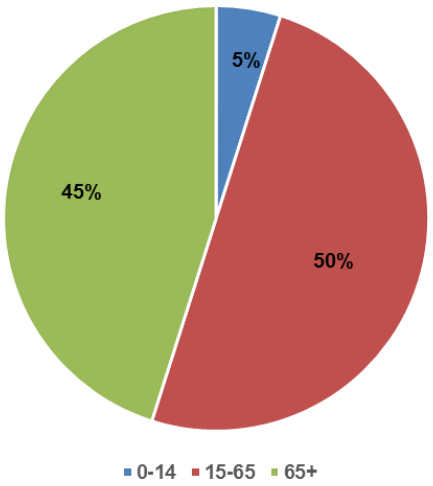
Tablica 3.12.10. Dobna struktura stanovništva po popisnim krugovima 2011. godine.

Naselje	Statistički krug	Popisni krug (redni broj)	Broj stanovnika 2011. godine	Dobna struktura 2011. godine			Koeficijent starosti
				0 – 14	15 – 65	65+	
Gornji Kosinj	37460	1	33	0	18	15	45,45 %
		2	19	2	14	3	15,79 %
	37478	1	28	0	7	21	75,00 %
		2	22	1	11	10	45,45 %
	37486	0	30	2	15	13	43,33 %
Krš	59684	1	11	1	5	5	45,45 %
Lipovo polje	64939	0	10	0	3	7	70,00 %
Mlakva	74292	0	6	0	2	4	66,67 %
	74306	0	45	4	27	14	31,11 %
Ukupno			**204**	**10**	**102**	**92**	**45,10 %**

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine u analiziranim popisnim krugovima najveći broj stanovnika pripada zreloj dobnoj skupini (15-64 godine) (Slika 3.12.10, Tablica 3.12.10). To znači da stanovništvo ovog područja pripada zrelom ili stacionarnom stanovništvu, ali valja naglasiti da se u analiziranim popisnim krugovima nalazi vrlo značajan udio starog stanovništva (65+ godina). To je vidljivo prema koeficijentu starosti

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

koji pokazuje udjel (%) starijih od 65 godina u ukupnom stanovništvu. Gledajući ukupni udio starog stanovništva u popisnim krugovima koeficijent je puno veći od 8 % i iznosi 45,10 %. To znači da stanovništvo cjelokupnog analiziranog područja spada u kategoriju izrazito starog stanovništva.



Slika 3.12.10. Dobna struktura stanovništva po popisnim krugovima 2011. godine

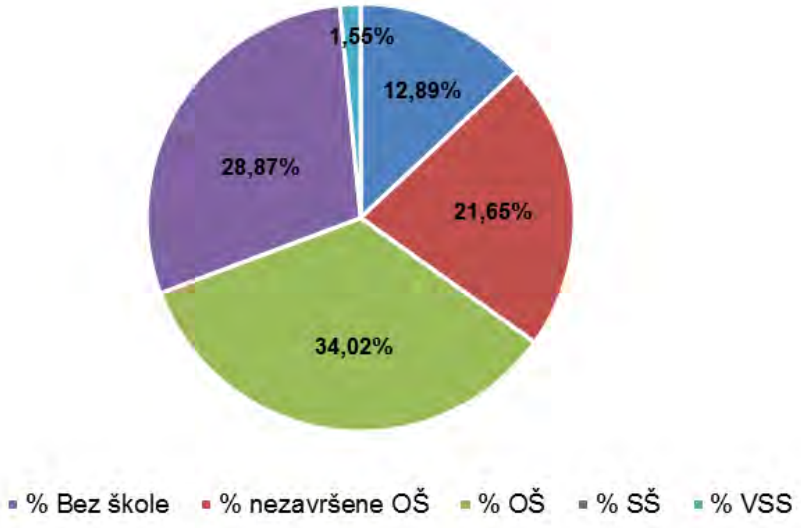
Obrazovna struktura

Prema Popisu stanovništva 2011. godine najveći udio stanovnika starijih od 15 godina u analiziranim popisnim krugovima ima srednju stručnu spremu (34,02%). Relativno sličan je udio stanovnika sa završenom srednjom školom (28,87%) i nezavršenom osnovnom školom (21,65%). Udio stanovnika bez škole je 12,89%, a vrlo je mali udio onih sa završenim visokim obrazovanjem (1,55%) (Slika 3.12.11).

Tablica 3.12.11: Obrazovna struktura stanovništva 15+ godina po popisnim krugovima 2011. godine

Naselje	Statistički krug	Popisni krug (redni broj)	Ukupno stanovnika 15+ godina	Bez škole	Nezavršena OŠ	OŠ	SŠ	VSS
Gornji Kosinj	37460	1	33	2	10	11	9	1
		2	17	.	3	5	8	1
	37478	1	28	2	12	10	4	.
		2	21	2	7	8	4	.
	37486	0	28	4	8	8	8	.
Krš	59684	1	10	3	.	3	4	.
Lipovo polje	64939	0	10	1	2	4	2	1
Mlakva	74292	0	6	2	.	2	2	.
	74306	0	41	11	.	15	15	.
Ukupno			**194**	**25**	**42**	**66**	**56**	**3**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.12.11: Obrazovna struktura stanovništva 15+ godina po popisnim krugovima 2011. godine

Ekonomska aktivnost stanovništva

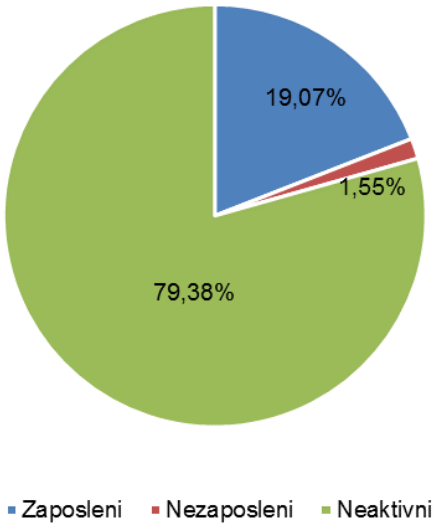
Sastav stanovništva prema aktivnosti i djelatnosti (opisano u poglavlju o gospodarstvu) čini socijalno-gospodarsku strukturu stanovništva.

Prema podacima iz Popisa stanovništva 2011. godine u analiziranim popisnim krugovima zaposleno je 19,07 %, a nezaposleno 1,55 % stanovnika. Najveći je udio neaktivnih stanovnika – 79,38 %.

Tablica 3.12.12: Stanovništvo staro 15 i više godina prema trenutačnoj aktivnosti po popisnim krugovima 2011. godine

Naselje	Statistički krug	Popisni krug (redni broj)	Ukupno stanovnika 15+ godina	Zaposleni	Nezaposleni	Neaktivni
Gornji Kosinj	37460	1	33	5	.	28
		2	17	6	1	10
	37478	1	28	3	.	25
		2	21	5	.	16
	37486	0	28	7	1	20
Krš	59684	1	10	1	.	9
Lipovo polje	64939	0	10	.	1	9
Mlakva	74292	0	6	1	.	5
	74306	0	41	9	.	32
Ukupno			**194**	**37**	**3**	**154**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

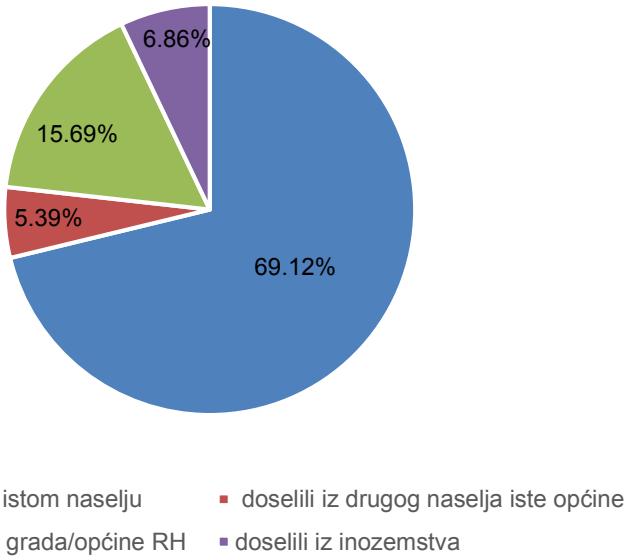


Slika 3.12.12: Stanovništvo staro 15 i više godina prema trenutačnoj aktivnosti po popisnim krugovima 2011. godine

Migracijska obilježja

Kao sastavnica ukupnog kretanja stanovništva migracija utječe na veličinu ukupnog stanovništva i njegov prostorni razmještaj, ali i na njegov sastav (prvenstveno društveno-gospodarski).

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine u analiziranim popisnim krugovima 69,12 % stanovnika od rođenja stanuje u istom naselju. Iz drugog naselja iste općine doselilo se 5,39 % stanovnika. Ukupno se doselilo 27,94 % stanovnika, od čega je 5,39 % iz drugog naselja iste općine, a 15,69 % iz drugog grada/općine Republike Hrvatske. Iz inozemstva se doselilo 6,86% stanovnika.



Slika 3.12.13: Stanovništvo prema migracijskim obilježjima po popisnim krugovima 2011. godine

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.12.7 Sociološke značajke

Za potrebe izrade SUO i velikog utjecaja na stanovništvo koji se očekuje provedeno je opsežno anketno istraživanje obaju naselja koja će biti potopljena. Istraživanje je provedeno u razdoblju od 22. – 31. srpnja 2013. godine, a djelomično je dopunjeno tijekom kolovoza i rujna 2013. godine.

Analiza rezultata provedenog istraživanja obrađena je u utjecajima na stanovništvo, a u nastavku su navedene opće karakteristike naselja Gornji Kosinj i Mlakva, koja su ovim istraživanjem obuhvaćena.

Opće karakteristike naselja Gornji Kosinj i Mlakva

Anketiranjem je utvrđeno da je kretanje jednog dijela stanovnika – članova kućanstava u Mlakvi, povezano s povremenim odlaskom u Srbiju, ali i redovitim povratkom u rodni kraj. S druge strane, migracije stanovnika Gornjeg Kosinja odnose se na odlazak na školovanje u hrvatske gradove, gdje se zatim nastoji pronaći zaposlenje i boravište – bez povratka u kosinjski kraj. Migracije se uglavnom odnose na mlađe i vitalnije članove kućanstava anketiranih dvaju naselja. Nakon Popisa stanovništva 2011. godine ugasio se mali broj kućanstava na području Gornjeg Kosinja (njih 7).

U Gornjem Kosinju obitava gotovo isključivo hrvatsko katoličko stanovništvo, dok u Mlakvi žive pravoslavni Srbi. U oba naselja nalaze se crkva i groblje. Most preko rijeke Like između Gornjeg Kosinja i Mlakve ne postoji, pa se komunikacija odvija preko starog kamenog mosta na lokaciji Kosinj-Most. Među mještanima oba naselja postoji miran susjedski suživot.

Oba naselja izložena su gospodarskoj zapuštenosti i stagnaciji, neizvjesnosti i rastućem siromaštvu. Navedene poteškoće stanovništva istraživanog prostora započele su već šezdesetih i sedamdesetih godina kad je rijeka Lika promaknuta u okosnicu proizvodnje (jeftine) električne energije Gorske Hrvatske, a posebno nakon izgradnje HE Sklope. Tada je za potrebe izgradnje potopljeno selo Kruščica s okolnim zaseocima.

Već tad je HE „Kosinj“ sa svojim akumulacijskim jezerom označena kao sljedeći hidroelektroenergetski zahvat u sustavu ličkog hidrološkog bazena. Prema iskazima osoba koje su anketirane, ovo je područje već desetljećima obilježeno „privremenim statusom“.

U Prostornom planu uređenja Općine Perušić nalazi se u statusu „plave zone“ odnosno u stanju očekivane izgradnje akumulacijskog jezera za HE „Kosinj“.

Iako je dugoročno rezerviran za uspostavu relevantnih hidroenergetskih objekata, u stvarnosti je desetljećima „prostor iščekivanja“ u kojemu je život lokalnog stanovništva izoliran od svih gospodarskih tokova i bez realnih razvojnih perspektiva.

To znači da postoji gospodarska stagnacija područja te nikakve privredno relevantne inicijative i gradnja nisu dozvoljene. Neizvjesnost oko eventualne gradnje hidroenergetskog kompleksa i dileme o mogućnosti ostanka ili neophodnosti iseljenja lokalnog stanovništva, gasila je razvojnu perspektivu. Stoga je mlađe stanovništvo iseljavalo u druge, gospodarski razvijenije krajeve.

U nastavku su obrađeni i analizirani odgovori na anketna pitanja koja se tiču postojećeg stanja u naseljima Gornji Kosinj i Mlakva.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Anketno pitanje: „Kako ocjenjujete današnje uvjete i kvalitetu života u Kosinjskoj dolini?“

Uvjeti i kvaliteta života	Udio (%)
Teški	70%
Srednji	14%
Vrlo dobri/odlični	16%

Među odgovorima brojnošću se ističe odrednica „teško i loše“, za koju se opredijelilo 70% anketiranih predstavnika stalnih kućanstava Mlakve i Gornjeg Kosinja.

Svega 13 sugovornika (tj. 14% kućanstava) odgovorilo je da je kvaliteta življenja „osrednja“, a njih gotovo 16% navelo je da se živi „vrlo dobro/odlično.“

Među ispitanicima koji su naveli da žive vrlo dobro ili odlično, samo je nekoliko dobrostojećih obitelji[15]. U toj skupini većina su stariji, skromni ljudi koji odgovaraju „da su zadovoljni onime što imaju“, „da im ništa ne fali“ i sl.

Imajući u vidu uočene uvjete življenja i stvarne materijalne mogućnosti tih ispitanika, vidljivo je da se radi o starijim osobama koji su navikli na oskudne životne prilike i opću neimaštinu.

Što stanovnicima Mlakve i Gornjeg Kosinja nedostaje za kvalitetniji život?

Karakteristično je da su gotovo svi ispitanici navodili iste sadržaje, koje su istovremeno vrijednosno klasificirali.

U nastavku su ukratko prikazani najvažniji i ostali sadržaji koji, prema rezultatima anketnog ispitivanja stanovnika tih naselja, nedostaju za ostvarenje kvalitetnog načina života. U prikazu se jasno uočava skromnost i suočenost anketiranih stanovnika s realnošću. Njihovi prohtjevi i želje nisu veliki i ne nadilaze zahtjeve koje imaju stanovnici prosječno razvijenih područja Hrvatske.

Međutim, sadržaji koji stanovnicima Gornjeg Kosinja i Mlakve nedostaju (ili su ih izgubili), bitno utječu na pogoršanje kvalitete življenja, pa čak i na gubitak elementarnog ljudskog dostojanstva.

Najvažniji sadržaji koji nedostaju za ostvarenje kvalitetnijeg življenja

a) Nedostatak radnih mjesta za prisutno stanovništvo

Među ukupno anketiranih 95 kućanstava spomenutih dvaju naselja, u Gornjem Kosinju stalno zaposlenje ima tek 17, a u Mlakvi samo 6. Nekoliko stanovnika zaposleno je u obližnjoj HE „Sklope“, no većina od dvadesetak ukupno zaposlenih radi izvan prostora Gornjeg Kosinja i Mlakve te je primorana dnevno putovati do radnog mjesta.

Analizirano područje ne nudi mogućnost zaposlenja za mlado stanovništvo. Iz tog razloga mlado stanovništvo odlazi, a ostaju stariji, pretežno umirovljenici. Stariji stanovnici ovog područja naviknuti su na oskudne uvjete života.

[15] Među njima je primjerice kapetan trajekta koji živi u samačkom kućanstvu, a koji u razdobljima od po 15 dana radi na obali Jadrana, dok ostalih 15 dana boravi kod kuće u Gornjem Kosinju

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zbog plodne zemlje na ovom području ispitanici vide mogućnost za razvoj poljoprivredne proizvodnje. Međutim, česte poplave[16] u ovom području bitno narušavaju normalan vegetacijski proces lokalno uspješnih poljoprivrednih kultura.

Iz tog se razloga ne može razviti stabilna i adekvatna proizvodnja žitarica i povrtnih kultura. Nekolicina stanovnika smatra da je u ovoj sredini teško plasirati svoje proizvode na tržište. Također, cijene koje mogu postići vrlo su niske.

Općenito, postojeće stanje dugoročno je neodrživo za opstanak lokalnog, uglavnom starijeg stanovništva, čije su mirovine uglavnom vrlo male.

Stanovništvo vidi izvjesnu perspektivu zaposlenja kroz otvaranje radnih mjesta u malim obrtima. Međutim, sustavne društvene podrške za uspostavu obrtničkih djelatnosti nema, a uzimajući u obzir dobnu strukturu, radno sposobnog stanovništva sve je manje.

Stanovnici smatraju da bi se u Kosinjskom kraju, zbog postojeće sirovinske baze (unutrašnja padina Velebita), mogao otvoriti pogon drvne industrije u kojem bi zaposlenje moglo naći mlađe stanovništvo.

U ovom je kraju postojala pilana u kojoj je dio mlađeg lokalnog stanovništva našlo zaposlenje. Oni su ostali živjeti u Kosinjskoj dolini i tu formirali obitelji. Međutim, pilana je već godinama zatvorena, pa su i spomenuta radna mjesta ugašena. U Gornjem Kosinju djelovala je šumarija, no i ona je u međuvremenu ukinuta. I šumarija, kao i pilana su – kažu sugovornici – „preseljene u Perušić".

U prikazu stavova ispitanika o skromnim mogućnostima lokalne proizvodnje i otvaranja radnih mjesta zaključno treba spomenuti i da je nekoliko ispitanika navelo vodu kao lokalno raspoloživ prirodni resurs u svrhu čije bi se valorizacije moglo razmisliti o otvaranju pogona punionice vode u širem kosinjskom kraju.

b) Osiguranje vodoopskrbe kućanstava
Stanovnici naselja Gornji Kosinj i Mlakva nisu priključeni na sustav javne vodoopskrbe. Stanovnici smatraju da je „rezervacija prostora" za potrebe izgradnje budućeg akumulacijskog jezera stalno odgađala izgradnju vodovoda na ovom području.

c) Slaba prometna povezanost i loša kvaliteta prometnica
Postojeće su prometnice u lošem stanju. Do nekih je kuća, posebno u Mlakvi i dijelovima zaseoka Šušanj, moguće doći samo po lošem makadamskom putu[17].

Održavanje lokalnih cesta, posebno u zimskom periodu, loše je organizirano. Teškim uvjetima življenja zimi pridonosi izuzetna hladnoća, zametenost putova snježnim nanosima i, posljedično, otežana mogućnost kretanja.

Prometna povezanost javnim prijevozom vrlo je slaba, a izvan školske godine gotovo nikakva. Autobusnim poduzećima za tako mali broj uglavnom povremenih putnika poslovanje nije rentabilno, a državnih potpora za uspostavu i održavanje tih prometnih

[16] Neki ispitanici tvrde da se voda iz akumulacijskog jezera HE „Sklope" ispušta 4-5 puta godišnje, pri čemu nastaju manje ili veće poplave Kosinjske doline, a posebno naselja Gornjeg Kosinja i Mlakve. Tvrde da postojeća brana akumulacijskog jezera HE „Sklope", vjerojatno zbog materijala od kojeg je izgrađena, postaje prijetnja za okoliš i stanovništvo u trenutku kada voda u jezeru dosegne određenu visinsku kotu. Prema percepciji lokalnog anketiranog stanovništva, pri visokim vodama se voda iz jezera iz sigurnosnih razloga ispušta (bez obzira što je potrebna za proizvodnju električne energije). Posljedica tog ispuštanje je plavljenje Kosinjske doline. Zbog takve, široko rasprostranjene percepcije razloga nastanka opetovanih plavljenja doline, dio lokalnog stanovništva vrlo je nezadovoljno ponašanjem HEP-a.

[17] Konstatacija provjerena osobnim iskustvom anketara

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

veza nema. Željeznička stanica Studenci, preko koje su nekad Gornji Kosinj i Mlakva imali željezničku vezu s Gospićem i Zagrebom, danas više nije u funkciji. Hitan prijevoz do medicinske ustanove u Perušiću ili Gospiću (županijska bolnica) moguće je obaviti isključivo osobnim vozilom. Isto tako, postojeće internetske veze vrlo su loše, nestabilne i spore.

d) Nedostatak trgovina mješovitom robom
Skoro svaki anketirani sudionik spomenuo je nedostatak stalne trgovine mješovitom robom. Pokretne trgovine predstavljaju izvjesno olakšanje, no cijenama nisu pristupačne ovdašnjim stanovnicima.

Ostali sadržaji koji nedostaju za ostvarenje kvalitetnijeg življenja

a) primarna medicinska zaštita (ambulanta)
Najbliža ambulanta je u Perušiću i Otočcu, središnjim naseljima udaljenim oko pola sata vožnje automobilom. Medicinski pregled opće prakse stanovnici Kosinjske doline obavljaju u općinskom središtu – Perušiću.

b) sustav terenske skrbi za starije osobe
Valja napomenuti da je velik dio anketiranih kućanstava samačko, a to uglavnom znači staračko, umirovljeničko kućanstvo. Iz tog je razloga prepoznata potreba za dovođenjem patronažne medicinske sestre. Na ovom području gotovo ne postoji nikakav oblik društvene skrbi za starije stanovništvo.

c) nestabilan napon elektroopskrbnog sustava

d) nedostatak kontejnera za pohranu otpada, javne rasvjete, sportskih objekata, stomatoloških ambulanta i dr.

Karakteristike egzistencijalnih prilika u anketiranim domaćinstvima

U Gornjem Kosinju i Mlakvi nalazi se velik broj staračkih kućanstava u kojima znatnim dijelom žive samci. Nije isključeno da se određeni broj staračkih samačkih kućanstava smrću posljednjeg člana u međuvremenu ugasio[18].

Na temelju provedenog anketnog istraživanja izrađena je karakterizacija osnovnih egzistencijalnih životnih prilika stanovnika ispitivanjem obuhvaćenih dvaju naselja Kosinjske doline. Osnovni podaci o broju članova domaćinstava navedeni su u tablici (Tablica 3.12.13).

Tablica 3.12.13. Struktura kućanstava Gornjeg Kosinja i Mlakve prema broju članova kućanstava

Broj članova kućanstva	Broj kućanstava	Udio (%)
Jednočlano	41	43,2
Dvočlano	28	29,6
Tročlano	15	15,7
Četveročlano	9	9,5
Peteročlano	2	2,0
UKUPNO	**95**	**100,0**

[18] „Vlasnik je umro“ – stajalo je na nekoliko vraćenih omotnica pisama, upućenih prije provedbe ankete na adrese stanovnika tih naselja, dobivenih u srpnju 2013. g. u Općini Perušić

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U istraživanom području registrirano je 43,2% samačkih kućanstava. Većinom je riječ o stanovnicima kojima je bračni partner umro. U dvočlanim kućanstvima pretežno se radi o bračnom paru. U Mlakvi je čak 50% kućanstava (13) samačko, a u Gornjem Kosinju njih oko 40% (28). U oba naselja ustanovljeno je oko 30% dvočlanih kućanstava, dok je u oba naselja registrirano manje od 30% u kojima živi više od dva člana.

U oba naselja dvije trećine stanovnika žive uglavnom od skromne mirovine. Sličnoj kategoriji skromnih prihoda pripada i socijalna pomoć te tzv. „vojne opskrbnine". Prihodi iz redovnog zaposlenja, koji se pretežno ostvaruju u poduzećima izvan kosinjske doline, jedva dosižu 20% svih primanja stanovnika Gornjeg Kosinja i Mlakve. U tablici (Tablica 3.12.14) se nalazi struktura kućanstava prema vrsti primanja njihovih članova.

Tablica 3.12.14. Struktura kućanstava prema vrsti primanja njihovih članova u Mlakvi i Gornjem Kosinju[19]

Vrsta primanja	Broj primatelja	Udio (%)
Mirovina	82	71,9
Osobni dohodak iz redovnog rada	17	14,9
Socijalna pomoć	6	5,3
Vojna opskrbnina	3	2,6
Dodatni prihod od poljodjelstva, uzgoja ovaca i slično[20]	6	5,3
UKUPNO	**114**	**100,0**

Stanovnici Gornjeg Kosinja i Mlakve, kao i cijele Kosinjske doline, posjeduju samo nekretnine, i to:

a) kuće (za stanovanje ili u funkciji „vikendica")
b) gospodarske zgrade
c) privatni zemljišni posjed (pašnjaci, livade, voćnjaci, šume)

Kuće za stanovanje uglavnom nisu u dobrom stanju (dio gospodarskih zgrada više se ne koristi u potpunosti), a značajan dio vlastitog zemljišta se ne obrađuje. Bez obzira na navedeno, spomenute nekretnine imaju određenu materijalnu vrijednost te predstavljaju imetak kojeg su stanovnici naslijedili od svojih predaka.

Status privatne imovine tek je dijelom formalno-pravno reguliran. U većini slučajeva radi se o naslijeđenoj „starini". To znači da dio kućanstava još uvijek ne raspolaže vlasničkim listovima, a o nekretninama nema pisanog traga niti preciznijih izmjera. Štoviše, na mnogim objektima izmjera nije ni provedena.

Isto tako, ostavinske rasprave u istraživanim naseljima nisu redovno i ažurno provođene. Kuće i zemljište često su nakon smrti roditelja upisivane na više braće i sestara. U nekim je kućanstvima dobivena informacija o tome da je proces legalizacije nekretnina u tijeku ili da je ostavinska rasprava u postupku.

U pravilu, svako je anketirano kućanstvo raspolagalo odgovarajućim stambenim objektom. Prema iskazu ispitanika 10 od ukupno 95 kućanstava nije posjedovalo nikakav gospodarski objekt, a njih 7 nije raspolagalo vlastitim zemljištem. Ipak, u cjelini velika većina stanovnika dvaju naselja ima solidnu materijalnu imovinu različite veličine i vrste.

[19] Jedno kućanstvo ima jedan ili više (različitih) prihoda

[20] Podatak nije pouzdan

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Općenito, egzistencijalne se prilike kućanstava u Gornjem Kosinju i Mlakvi, s obzirom na broj članova, vrstu primanja članova i njihovu imovinu, mogu podijeliti na sljedeća tri tipa:

a) staračka, umirovljenička i pretežno samačka kućanstva
b) relativno vitalna kućanstva s većim brojem članova (roditelji i zaposlena djeca koji žive zajedno)
c) „vikendaška“ kućanstva odseljenih stanovnika koji ovamo povremeno dolaze na odmor

Prvi tip kućanstava, koji je ujedno i najbrojniji (43 %) , sastoji se od starijeg umirovljenog samca ili od dvoje starijih članova, obično supružnika. Ova domaćinstva, s obzirom na jednu ili dvije skromne mirovine kao glavnog, a često i jedinog izvora prihoda, žive relativno oskudno. Njihovu jedinu vrijednu imovinu predstavljaju nekretnine.

Međutim, ni gospodarske zgrade ni zemlja u pravilu nisu u značajnoj produktivnoj funkciji kojom bi se olakšali uvjeti življenja, već se radi uglavnom o gospodarski pasivnom posjedu, naslijeđenom od predaka.

U 25 kućanstava naselja Mlakva većina stanovnika je stara, većina njih su umirovljenici koji primaju pretežno vrlo male mirovine. „Vikendaša“ ovdje gotovo i nema. Od 25 postojećih kućanstava Mlakve 50% je samačkih kućanstava, dok je u Gornjem Kosinju ustanovljeno 28 takvih kućanstava od njih ukupno 70 (dakle oko 40% svih kućanstava).

Drugi tip kućanstava je zastupljen s manje od 30% svih utvrđenih kućanstava. Odnosi se na vitalnija i mlađa višečlana kućanstva s više primanja. Imovina (gospodarske zgrade, zemlja) je u ovim kućanstvima u produktivnoj je funkciji.

Treći tip čine „*vikendaška“* kućanstva. Njih je u ukupnom anketnom uzorku od 130 ispitanika bilo 35, odnosno 27% ukupne obuhvaćene populacije. Nositelji tih kućanstava dolaze povremeno, a u kosinjskom kraju borave uglavnom 1-2 mjeseca u godini. Međutim, ima i onih koji se tu zadržavaju i do pola godine.

U „vikendaškim“ kućanstvima kuće i zemlja se smatraju zavičajnim vrijednostima u koje vlasnici rado dolaze na odmor iz gradova u kojima žive, neovisno radi li se to o Hrvatskoj (osobito Zagreb, Rijeka i Gospić) ili o inozemstvu (Njemačka, Australija, Srbija i dr.). U ovom tipu kućanstava najbogatiji je sloj stanovništva, no oni ne dijele svakodnevne brige i nedaće života u Kosinjskoj dolini. „Vikendašima“ (35 ispitanika) je pozornost posvećena ravnopravno s ljudima koji ovdje stalno borave. S obzirom da raspolažu imovinom (nekretninama) u ovom kraju, upitani su za mišljenje o eventualnim naknadama (obeštećenjima) u slučaju da njihove kuće ili zemlja zbog izgradnje akumulacijskog jezera budu trajno poplavljeni.

Opisane životne prilike stanovništva Gornjeg Kosinja i Mlakve predstavljaju polazište za razumijevanje prikupljenih stavova anketiranih kućanstava o tome jesu li voljni preseliti se zbog potreba izgradnje HE „Kosinj“ u neko drugo područje te kakvu bi naknadu za svoju „kosinjsku“ imovinu smatrali adekvatnom, odnosno pravičnom. Rezultati odgovora na ova pitanja obrađeni su u poglavlju o utjecaju na stanovništvo.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.13 Kulturno povijesna baština

3.13.1 Općenito

Podloge

Kod sagledavanja sadašnjeg stanja kulturno povijesne baštine korišteni su podaci iz konzervatorskog elaborata naslova „Konzervatorska podloga za Studiju utjecaja na okoliš (SUO) za akumulaciju HE Kosinj“ (u nastavku skraćeno: *Sektorska studija*)., izrađivač Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, autori: Wiewegh, Z., Šunjić, M., Ivić, I., N. Vančo, N., Kolak, T., Šušnjić, D. & Raguž, K. (2013).

Na izradi ove *Sektorske studije* bilo je uključeno Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine sa slijedećim stručnjacima: mr. sc. Zoran Wiewegh, dipl. arheo., Maja Šunjić, dipl. arheo., Irena Ivić, dipl. etn., Nediljko Vančo, dipl pov. umj., suradnici dr. sc. Tanja Kolak, dipl. arheo., Dalibor Šušnjić, dipl. arheo., Krešimir Raguž, dipl. arheo., dok su na obradama karata bili uključeni mr. sc. Zoran Wiewegh, dipl. arheo. i Andrea Cukrov, dipl. arheo.

Osim navedene *Sektorske studije* korištene su također konzervatorske podloge „Uvjeti zaštite spomenika kulture na području akumulacijskog jezera u Kosinju“ (Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture u Zagrebu, 1987.), te „Prostorni plan Općine Perušić, Konzervatorska podloga zaštite i očuvanja kulturnih dobara“ (Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Konzervatorski odjel u Karlovcu, 2002.).

Planirani zahvat HE Kosinj se nalazi na području Ličko-senjske županije na području naselja Gornji Kosinj i Mlakva, koja administrativno pripadaju Općini Perušić.

Kulturno-povijesna baština na promatranom području HE Kosinj obrađena je i valorizirana prema *Sektorskoj studiji*, izrađenoj 2013., ali su korištene i ostale navedene podloge. Podaci u *Sektorskoj studiji* temelje se na recentnoj dokumentaciji Ministarstva kulture i nadležne muzejske ustanove te na rezultatima terenskih istraživanja, ali su za procjenu utjecaja na kulturnu baštinu u obzir također uzeta kulturna dobra evidentirana za Prostorni plan uređenja Općine Perušić iz 2003. i kulturna dobra evidentirana u „Uvjetima zaštite spomenika kulture na području akumulacijskog jezera u Kosinju“ iz 1987. Napominje se kako su podatci „Konzervatorske podloge za prostorni plan Općine Perušić“ korišteni u nastavku za valorizaciju kulturno-povijesne baštine i prijedloga zaštite koji vrijede u sadašnjim uvjetima, a prijedlozi zaštite iz „Uvjeta zaštite spomenika kulture“ i iz Sektorske studije koriste se kod utvrđivanja utjecaja i mjera zaštite vezanih uz planirani zahvat, odnosno vezano uz buduće uvjete.

Povijesna i kulturološka obilježja prostora

Kontinuitet naseljavanja šireg područja Gornjeg Kosinja potvrđen je od razdoblja prapovijesti do danas. O tome svjedoče rezultati arheoloških istraživanja, povijesni izvori i graditeljska baština. Iako arheološka istraživanja još nisu potvrdila postojanje života u razdoblju starijem od kasnog brončanog doba, zbog iznimnih prirodnih pogodnosti prostora nije isključena i ranija ljudska aktivnost. Tragovi naselja i nekropole iz kasnog brončanog i starijeg željeznog doba koji pripadaju Japodima potvrđeni su na više lokacija na području Gornjeg Kosinja (lokacije Panos i Žagarova glavica, Ispod pošte, Plešina glavica/Grčko groblje), kao i na području Mlakve (lokacija Marina glavica).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Lokaliteti iz rimskog razdoblja nisu poznati. Međutim, pojedinačni nalazi upućuju na njihovo postojanje (rimska kamena urna u crkvi u Mlakvi).

Spomenici ranog srednjeg vijeka nisu poznati, a iz kasnijih turskih izvora doznaje se da je ovo područje pripadalo župi Bočac, koja se spominje od 11. do 16. stoljeća kada na ovo područje dolaze Osmanlije.

Na neutvrđenom položaju na područja Kosinja u prvoj hrvatskoj tiskari tiskan je glagoljski brevijar (u znanstvenim se krugovima tiskara smješta na lokalitet Ribnik u Bakovcu Kosinjskom, kao i lokalitet Mlakvena Greda sjeverno od sela Mlakva, sve izvan područja zaposjedanja objekata planiranog zahvata).

Odlaskom Osmanlija 1689. dolazi do promjene stanovništva pa nestaje i uporaba dotadašnjih toponima, što otežava ubikaciju lokaliteta koji se spominju u povijesnim izvorima.

Godine 1712. ovaj je prostor uključen u sastav Vojne Krajine, a Gornji Kosinj je sjedište prve satnije otočke krajiške pukovnije sve do razvojačenja 1871. godine. Razvojačenjem Gornji Kosinj postaje upravno sjedište upravne općine s oko 8 000 stanovnika prema popisu stanovništva iz 1910. godine. Tijekom cijelog 20-tog. stoljeća prostor je stalno iseljavan, a najveći zastoj svakog razvoj pa tako i pojačano iseljavanje nastalo je tijekom druge polovice 20-tog stoljeća. Razlog je rezerviranje prostora gradnje akumulacije na ovom poplavnom području.

Metodologija

Kulturno-povijesna baština na području zahvata podijeljena je prema *Sektorskoj studiji* u pet vrsta:

- arheološka baština(**oznaka AB**),
- etnografska baština(**oznaka EB**),
- sakralna baština(**oznaka SB**),
- civilne građevine(**oznaka CG**)
- memorijalna baština(**oznaka MB**).

Koristiti će se i podaci inventarizacije kulturne baštine prema „Konzervatorskoj podlozi za prostorni plan Općine Perušić“, u kojoj kulturno-povijesna baština uključuje također i kulturno-povijesni krajolik, te povijesne graditeljske cjeline. Također je iz navedene podloge preuzeta valorizacija kulturnih dobara prema sljedećim kategorijama:

- nacionalnog značaja
- regionalnog značaja
- lokalnog značaja

te stanje pravne zaštite (usklađen sa stanjem u Registru zaštićenih kulturnih dobara RH (srpanj 2017.):

- registracije (**oznaka R**)
- preventivne zaštite (**oznaka P**)
- evidencije (**oznaka E**)
- zaštite prostornim planom županije (**oznaka PPŽ**)
- zaštite prostornim planom općine (**oznaka PPO**)

Pored kulturno-povijesne baštine na području zaposjedanja zahvata, prikazana je i kulturno-povijesna baština u njegovoj neposrednoj blizini koja bi mogla biti izložena neizravnom utjecaju na integritet prostora u okolišu zahvata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Prvo se daje pregledni prikaz po vrstama kulturno-povijesne baštine na području obuhvata zahvata, a dalje se u nastavku po podpoglavljima daje detaljni opis po vrstama kulturno-povijesne baštine neposredno u području zahvata ili na širem području (Tablica 3.13.1), uključujući valorizaciju po značaju i po pravnom statusu zaštite, uključujući i registarske brojeve zaštićenih kulturnih dobara koja su upisana na Listu zaštićenih kulturnih dobara Ministarstva kulture RH. Napominje se kako su prema „Konzervatorskoj podlozi za prostorni plan Općine Perušić“ posebno opisani kulturno-povijesni krajolici i povijesne graditeljske cjeline, a koje se nalaze na području obuhvata, te za koje će se također utvrditi utjecaj zahvata.

Tablica 3.13.1: Zbirni pregled po vrstama kulturno-povijesne baštine koja se nalazi na području utjecaja

ARHEOLOŠKA BAŠTINA (AB)		
OZNAKA KULTURNOG DOBRA	**NAZIV NALAZIŠTA**	**OPIS NALAZIŠTA/NALAZA**
AB 1	Gornji Kosinj – Panos i Žagarova glavica	ostaci suhozidnih bedema, prapovijesne kuće, keramika, metalni nalazi, životinjske kosti
AB 2	Gornji Kosinj – Ispod pošte	ostaci prapovijesnih kuća, keramika, životinjske kosti
AB 3	Gornji Kosinj – Plešina glavica/Grčko groblje	grobovi, nakit, keramika
AB 4	Gornji Kosinj – Plešetova glavica	ulomci keramike
AB 5	Gornji Kosinj – Spilja Mramornica	ulomci keramike
AB 6	Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ante Padovanskog	grobovi, nakit
AB 7	Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ane	grob
AB 8	Mlakva – prostor oko crkve sv. Mlade Nedeljice	grobovi, metalni nalazi
AB 9	Mlakva – Marina glavica	ostaci suhozidnih bedema, prapovijesna kuća, keramika
AB 10	Mlakva – Spilja Čakovac	ostaci korištenja špilje (ostaci gara i sl.)
AB 11	Utvrda Bočaj	ostaci arhitekture , srednji vijek
AB 12	Utvrda Mlakvena Greda	ostaci arhitekture , srednji vijek
ETNOGRAFSKA BAŠTINA (EB)		
OZNAKA KULTURNOG DOBRA	**NAZIV KULTURNOG DOBRA**	**OPIS KULTURNOG DOBRA**
EB 1	Gornji Kosinj – zaselak Golik, kućni br. od 66 do 70	kućni br. od 66 do 70
EB 2	Gornji Kosinj – ispod crkve sv. Ante P	kućni br. 29, 30, 33 i 43
EB 3	Gornji Kosinj	kućni br. 17, 20 i 22
EB 4	Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari	kućni br. 136, 137 i 138
EB 5	Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari	kućni br. 145
EB 6	Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari	kućni br. od 149 do 151
EB 7	Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari	kućni br. 157
EB 8	Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Krč	kućni br. 177 i 179
EB 9	Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Poljanka	kućni br. 233
EB 10	Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Golikova Glavica	kućni br. 209
EB 11	Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Golikova Glavica	kućni br. 209
EB 12	Mlakva, zaselak Dražice,	kućni br. od 10 do 12
EB 13	Mlakva, zaselak Poljan	kućni br. 15
EB 14	Mlakva, zaselak Poljan	kućni br. 20 i 21
EB 15	Mlakva, zaselak Poljan	kućni br. 22
EB 16	Mlakva, zaselak Poljan	kućni br. 23
EB 17	Mlakva,	kućni br. 51
EB 18	Mlakva,	kućni br. 52

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SAKRALNA BAŠTINA (SB)		
OZNAKA KULTURNOG DOBRA	**NAZIV KULTURNOG DOBRA**	**OPIS KULTURNOG DOBRA**
SB 1	Gornji Kosinj – Župna crkva sv. Ante Padovanskog	Župna crkva sv. Antuna Padovanskog sagrađena je 1692. godine u baroknom stilu. Od inventara su očuvani glavni i bočni oltari, propovjedaonica i križni put djelo ljubljanskih majstora na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće. Iz istog vremena je oslik stropa lađe.
SB 2	Gornji Kosinj – poklonac sv. Ante Padovanskog	Poklonac je smješten na raskrižju putova. Baroknog je tipa s nišom za kip, pravokutnog tlocrta, pokriven četveroslivnim krovom. Otvor niše segmentno je zaključen, sa zaglavnim kamenom na tjemenu. Datacija: 19. st.
SB 3	Gornji Kosinj – crkva sv. Ane	Datacija: 19. st.
SB 4	Mlakva – crkva sv. Mlade Nedeljice	Datacija: 1894. godina
CIVILNE GRAĐEVINE		
OZNAKA KULTURNOG DOBRA	**NAZIV KULTURNOG DOBRA**	**OPIS KULTURNOG DOBRA**
CG 1	Gornji Kosinj – centar	kućni brojevi od 51 do 53 , Datacija: novi vijek (19. st.)
CG 2	Gornji Kosinj – župni dvor	Župni je dvor sagrađen 1772. godine.
CG 3	Most na rijeci Lici u Kosinju	Most se nalazi na rijeci Lici, sagrađen je 1935. godine prema projektu ing. Milivoja Frkovića u neposrednoj blizini starog drvenog mosta koji je 1915. godine stradao u poplavi.
MEMORIJALNA BAŠTINA		
OZNAKA LOKALITETA	**NAZIV KULTURNOG DOBRA**	**OPIS KULTURNOG DOBRA**
MB 1	Mlakva – spomenik žrtvama fašističkog terora	spomenik žrtvama pokolja 250 stanovnika srpske nacionalnosti 1941. g. na Kosi (danas pod jezerom Krušćica). Posmrtni ostaci preneseni su prije potapanja u kosturnicu koja se nalazi ispod spomenika.

3.13.2 Arheološka nalazišta na području zaposjedanja planiranog zahvata

Arheološka nalazišta na području zaposjedanja zahvata akumulacije HE Kosinj sustavno su istražena u okviru određivanja uvjeta zaštite spomenika kulture na području akumulacijskog jezera u Kosinju 1987. od strane Regionalnog zavoda za zaštitu spomenika kulture u Zagrebu, a istraživanja su obuhvatila:

- obradu postojeće dokumentacije,
- provedbu terenskog rekognosciranja područja s anketiranjem lokalnog stanovništva, te evidentiranjem i ubiciranjem svakog pojedinog nalazišta,
- provedbu vremenske determinacije i valorizacije nalazišta,
- procjenu ugroženosti i određivanje uvjeta zaštite svakog pojedinog nalazišta.

Prema reambulaciji arheoloških nalazišta u *Sektorskoj studiji* i ranije provedenim arheološkim istraživanjima (1987.) na području zaposjedanja planiranog zahvata nalaze se slijedeća arheološka nalazišta:

AB 1 Gornji Kosinj – Panos i Žagarova glavica
Obilježja: prapovijesno gradinsko naselje iz razdoblja kasnog brončanog i ranog željeznog doba s ostacima prapovijesnog suhozidnog bedema širine od 1,5 do 3 m i prapovijesne kuće zatim ulomcima keramike te brončanom pojasnom kopčom, brončanim dugmom i životinjskim kostima. Lokalitet je smješten u središtu naselja G. Kosinj na koti od oko 542 m n m. Panos je potpuno, a Žagarova glavica djelomično pod šumom, šikarom i travnjacima (Slika 3.13.1)
Rasprostiranje: k.č. ?, k.o. Gornji Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

VALORIZACIJA: Lokalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Registracija (ako nema zahvata)/**zaštitno istraživanje (u slučaju izvedbe zahvata)**



Slika 3.13.1: Položaj brda Panos i Žagarove glavice na kojoj su 1988. i 1989. istražene arheološke sonde.

AB 2 Gornji Kosinj – Ispod pošte
Obilježja: prapovijesno naselje iz razdoblja kasnog brončanog i ranog željeznog doba s ostacima prapovijesnih kuća, keramika, životinjske kosti dio je većeg naseobinskog kompleksa u podnožju obližnje gradine na Panosu i s njom čini cjelinu (AB 1).
Rasprostiranje: k.č. 472 i 473, k.o. Gornji Kosinj te vjerojatno i parcele sa sjeveroistočne strane sve do posljednje kuće u nizu (kuća br. 17).

AB 3 Gornji Kosinj – Plešina glavica/Grčko groblje
Obilježja: prapovijesno groblje iz razdoblja kasno brončanog i rano željeznog doba smješteno istočno od Ponosa (otkriveni ostaci jednog paljevinskog i šest kosturnih grobova te nakit i ulomci srednjovjekovne keramike).
Rasprostiranje: k.č. 429/1, 429/2, 430, 420/2, 420/1, 421/1, 421/2, 422/1, 422/2, 419 i 411, k.o. Gornji Kosinj.
VALORIZACIJA: Regionalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Registracija (ako nema zahvata)/**zaštitno istraživanje (u slučaju izvedbe zahvata)**

AB 4 Gornji Kosinj – Plešetova glavica
Obilježja: prapovijesni lokalitet smješten južno od potoka Bakovca djelomice naslonjen na brdo Jelar na kojem su otkriveni ulomci prapovijesne keramike koji upućuju na postojanje arheološkog nalazišta u blizini pa su potrebna probna sondiranja (slika 3.12.3.).
Rasprostiranje*:* k.č. ?, k.o. Gornji Kosinj
VALORIZACIJA: Lokalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija ispravak
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Prostornim planom Općine

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

AB 5 Gornji Kosinj – Spilja Mramornica
Obilježja: lokalitet se nalazi istočno od Plešetove glavice u podnožju brda Jelar. Prirodni uvjeti, blizina izvora i prirodan zaklon te nalazi ulomaka keramike u špilji s nekoliko dvorana visune do 5 m s mnoštvo siga upućuju na postojanje arheološkog nalazišta (Slika 3.13.2).
Rasprostiranje: k.č. ?, k.o. Gornji Kosinj
VALORIZACIJA: Regionalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Preventivna zaštita

AB 6 Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ante Padovanskog sagrađene 1692. godine
Obilježja: sjeverno od crkve smješteno je novovjekovno groblje na kojem je otkriveno 8 kosturnih grobova u ljesovima, a u dva od njih nađen je ranobarokni nakit koji datira iz kraja 17. Stoljeća. Velika količina dislociranih kostiju te nalazi pučkog nakita predturskog razdoblja (15. st.) sugeriraju postojanje kasnosrednjovjekovnog groblja oko današnje crkve i ispod nje.
Rasprostiranje: k.č. 404, k.o. Gornji Kosinj
VALORIZACIJA: Lokalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Zaštićeno zonom zaštite drugog kutturnog dobra - Župna crkva sv. Ante Padovanskog
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Registracija (ako nema zahvata)/**zaštitno istraživanje (u slučaju izvedbe zahvata)**



Slika 3.13.2: Položaj Plešetove glavice i spilje Mramornice

AB 7 Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ane sagrađene početkom 19 stoljeća
Obilježja: uz crkvu je pronađen oštećen kosturni grob, koji upućuje na postojanje srednjovjekovnog ili novovjekovnog groblja oko današnje crkve i ispod nje.
Rasprostiranje: k.č. 2056, k.o. Gornji Kosinj
VALORIZACIJA: Lokalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Registracija (ako nema zahvata)/**zaštitno istraživanje (u slučaju izvedbe zahvata)**

AB 8 Mlakva – prostor oko crkve sv. Mlade Nedeljice sagrađene oko 1895. godine.
Obilježja: crkva je smještena na zaravni ispod prethistorijske gradine Mlakva – Marina glavica. Unutar crkve i oko nje nađeni su ostaci groblja iz kasnosrednjovjekovnog ili novovjekovnog razdoblja. Nalazi kovinskih dijelova nošnje i nekoliko prstenova te pokapanje bez lijesa upućuju na seosko stanovništvo predturskog razdoblja.
Rasprostiranje: k.č. 606/2, k.o. Mlakva
VALORIZACIJA: Lokalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Registracija (ako nema zahvata)/**zaštitno istraživanje (u slučaju izvedbe zahvata)**

AB 9 Mlakva – Marina glavica
Obilježja: prapovijesno gradinsko naselje iz kasnog brončanog i ranog željeznog doba, s ostacima prapovjesnog suhozidnog bedema širine oko 3 m i prapovijesnih kuća te ulomcima keramike. Naselje je smješteno istočno od rijeke Like s najvišim vrhom od 548 m n m. U podnožju su seoske kuće, crkva sv. Mlade Nedeljice i spomenik NOB-a.
Rasprostiranje: k.č. ?, k.o. Mlakva
VALORIZACIJA: Regionalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Registracija (ako nema zahvata)/**zaštitno istraživanje (u slučaju izvedbe zahvata)**

AB 10 Mlakva – Spilja Čakovac
Obilježja: lokalitet se nalazi u šumarku pored zaselka Bobići u Mlakvi Prirodni uvjeti, blizina izvora i prirodan zaklon te vidljivi ostaci korištenja špilje (ostaci gara) upućuju na postojanje arheološkog nalazišta, ali bez mogućnosti utvrđivanja vremenske pripadnosti
Rasprostiranje: k.č. ?, k.o. Gornji Kosinj
VALORIZACIJA: Regionalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Registracija (ako nema zahvata)/**zaštitno istraživanje (u slučaju izvedbe zahvata)**

Prema Prostornom planu uređenja Općine Perušić i „Uvjetima zaštite spomenika kulture na području akumulacijskog jezera u Kosinju“, pored navedenih arheoloških lokaliteta evidentirani su i sljedeći arheološki lokaliteti (za koje je potrebno provjeriti/aktualizirati status, te u slučaju potvrde statusa predvidjeti umjesto registracije zaštitno istraživanje, za slučaj izvedbe zahvata):

AB 13 Pod Mlakvenom gredom
VALORIZACIJA: Regionalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Registracija

AB 14 Pleće – Tursko groblje
VALORIZACIJA: Lokalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Preventivna zaštita

AB 15 Špilja kod Podnarjevog Vrelca
Obilježja: prirodni uvjeti (blizina izvora, prirodan zaklon) upućuju na postojanje arheološkog nalazišta

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

AB 16 Gradina i japodska nekropola Ribnik – Bakovac
Obilježja: prapovijesno gradinsko naselje s pripadajućom nekropolom iz razdoblja kasnog brončanog i željeznog doba; navodno mjesto nalaza glagoljskih natpisa uzidanih u crkvicu sv. Vida u Bakovcu.
Uz utvrde Bočaj i Mlakvena greda i ovaj arheološki lokalitet u znanstvenim krugovima također slovi kao jedan od potencijalnih lokacija prve hrvatske tiskare.
VALORIZACIJA: Regionalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Preventivna zaštita

AB 17 Crkvica sv. Vida u Kosinjskom Bakovcu
VALORIZACIJA: regionalni znacaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: registracija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: registracija

AB 18 Staro groblje kod Krša
Obilježja: slučajni nalaz kosturnog groba upućuje na postojanje kasnosrednjovjekovnog groblja.
VALORIZACIJA: Lokalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Preventivna zaštita

AB 19 Gradinica kod Gradine
Obilježja: prapovijesno gradinsko naselje iz razdoblja kasnog brončanog i ranog željeznog doba.
VALORIZACIJA: Lokalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Preventivna zaštita

AB 20 Pećina Golubinjača
Obilježja: u unutrašnjosti pećine otkriveni su nalazi iz razdoblja od neolita do ranog srednjeg vijeka.
VALORIZACIJA: Nacionalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Registracija

3.13.3 Arheološka nalazišta izvan područja zaposjedanja planiranog zahvata

Na području s neizravnim utjecajem gradnje planiranog zahvata nalaze se dva arheološka nalazišta:

AB 11 Utvrda Bočaj (Bočac, Bočkaj i Kosinjgrad)
Obilježja: visinska utvrda iz razdoblja srednjeg vijeka (11 stoljeće), u kojoj se nalazilo sjedište knezova Kosinjskih s vidljivim ostacima urušenih zidova od kamena.
Rasprostiranje: k.č. 4497/1, k.o. Gornji Kosinj, k.č. 384/1a, k.o. Lipovo Polje
VALORIZACIJA: Regionalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG PRAVNE ZAŠTITE: Registracija (ako nema zahvata) i praćenje stanja (u slučaju izvedbe zahvata)

AB 12 Utvrda Mlakvena greda
Obilježja: visinska utvrda iz razdoblja srednjeg vijeka s ostacima romanske crkve smještena na teško dostupnoj uzvisini; moguće mjesto tiskanja kosinjskog misala. Kao

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

što je već navedeno u znanstvenim krugovima ova greda slovi kao jedna od potencijalnih lokacija prve hrvatske tiskare u kojoj je tiskan glagoljski brevijar.
Rasprostiranje: k.č. 2822/1, k.o. Donji Kosinj, k.č. 760/1, k.o. Mlakva
VALORIZACIJA: Regionalni značaj
STANJE PRAVNE ZAŠTITE: Evidencija
PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE: Registracija (ako nema zahvata) i praćenje stanja (u slučaju izvedbe zahvata)

3.13.4 Kulturno-povijesni krajolik

Prema „Konzervatorskoj podlozi za prostorni plan Općine Perušić“ na širem području razmatranja, izvan obuhvata zahvata, nalazi se kulturno-povijesni krajolik: Donji Kosinj.

Ovaj kulturno povijesni krajolik je prema stanju pravne zaštite „neevidentiran“, prema valorizaciji je „regionalnog značaja“, a prema prijedlogu zaštite ulazi u „zaštitu prostornim planom općine“.

U poglavlju 3.17.5.2 „Simbolički i kulturni krajobraz“ kulturno-povijesni krajolik je uključen u sastavnicu krajobraza, te je kao takav posebno obrađen.

3.13.5 Povijesne graditeljske cjeline

Prema „Konzervatorskoj podlozi za prostorni plan Općine Perušić“ na području zahvata evidentirane su sljedeće povijesne graditeljske cjeline:

Gornji Kosinj
Vrsta: polurbano naselje
Valorizacija: Bez svojstva kulturnog dobra
Stanje pravne zaštite: Nije evidentirano, nije dokumentirano
Prijedlog pravne zaštite: evidencija
Prijedlog mjera zaštite: dokumentiranje

Mlakva
Vrsta: Ruralni zaseoci u nestajanju
Valorizacija: Bez svojstva kulturnog dobra
Stanje pravne zaštite: Nije evidentirano
Prijedlog mjera zaštite: Bez prijedloga

a na širem području zahvata slijedeće povijesne graditeljske cjeline:

Donji Kosinj
Vrsta: Semiruralno naselje sa zaseocima
Valorizacija: Bez svojstva kulturnog dobra
Stanje pravne zaštite: Nije evidentirano
Prijedlog mjera zaštite: Bez prijedloga

Krš
Vrsta: Raštrkani semiruralni zaseoci u nestajanju
Valorizacija: Bez svojstva kulturnog dobra
Stanje pravne zaštite: Nije evidentirano
Prijedlog mjera zaštite: Bez prijedloga

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Bakovac Kosinjski
Vrsta: Ruralno naselje
Valorizacija: Bez svojstva kulturnog dobra
Stanje pravne zaštite: Nije evidentirano
Prijedlog mjera zaštite: Bez prijedloga

Lipovo polje
Vrsta: Skupina ruralnih zaseoka
Valorizacija: Bez svojstva kulturnog dobra
Stanje pravne zaštite: Nije evidentirano
Prijedlog mjera zaštite: Bez prijedloga

Niti jedno do navedenih povijesnih graditeljskih cjelina nije uključeno u sustav zaštite, ali se napominje kako se u okviru ranijih istraživanja (1987.) za dio naselja **Gornji Kosinj** (Šušanj, Podjelar i Gornji Kosinj) predvidjelo sustavno istraživanje i detaljno dokumentiranje te cjeline.

3.13.6 Etnografska baština na području zaposjedanja planiranog zahvata

Na promatranom prostoru, u svim postojećim zaselcima sačuvana je ruralna organizacija prostora, a uglavnom i ruralni način života i privređivanja. Još je izuzetno mali broj građevina građenih krajem 19. stoljeća, ali postoji poveći broj onih s početka 20. stoljeća, kao i onih obnovljenih poslije II. svjetskog rata. Zbog konstantnih migracija uzrokovanim teškim životom te konstantnom mogućnosti pretvaranja navedenog prostora u jezero, prostor je uglavnom naseljen staračkim stanovništvom, i gotovo u potpunosti bez novogradnje.

Zaseoci su raštrkanog tipa, s okućnicom smještenom na manjoj parceli, i pomoćnim građevinama u neposrednoj blizini. Kuća je obično najveća građevina, građena uz put. Uz stambenu građevinu gotovo uvijek je ljetna kuhinja („pecana“ ili „bajta“). Obično se nasuprot kuće nalazi štala s štagljem („štala i senjar“). Nekad je tu obavezno bio i svinjac, koš za kukuruz te prostor za vršenje žita, „guvno“, ali tijekom provedenog istraživanja 2013. godine isti su pronađeni još jedino na području Mlakve, zaseok Poljan. Postoje i bunari za dovođenje vode “šterne“.

Građevine su najčešće građene tako da su poluukopane u teren sa stražnje strane gdje se nalazi i ulaz u objekt. Podrumski dio kuće je uvijek građen od kamena, najčešće na živoj stijeni, a katni dio je često građen drvom. Krovište je isključivo crijep, salonit ili lim.

Gotovo sve građevine sagrađene su na povišenom terenu u odnosu na glavnu prometnicu, na padinama brežuljaka na kojima je napravljen sustav „terasa“ učvršćenih suhozidom.

Za sve vrste materijalne nepokretne graditeljske etnografske baštine koje su evidentirane Registrom i inventarizacijom kulturnih dobara RH i pod izravnim su utjecajem planiranog zahvata potrebno je provesti inventarizaciju, dokumentiranje i valorizaciju.

Kriteriji za odabir i valorizaciju obrađene etnografske nepokretne baštine su pojedinačne građevine ili kompleksi građevina koji imaju izrazit etnografski, arhitektonski, ambijentalni, društveni ili tehnički značaj. Prema Konzervatorskoj podlozi za prostorni plan Općine Perušić od svih u nastavku evidentiranih vrsta nepokretne graditeljske etnografske baštine jedino je objekt **EB 8 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Krč, kućni**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

br. 177 i 179 (prikazan u nastavku) valoriziran (lokalni značaj), stanje pravne zaštite je neevidentirano a prijedlog mjera zaštite je u okviru zaštite prostornim planom općine.

Prema provedenim istraživanjima na području zaposjedanja planiranog zahvata nalaze se slijedeći etnografski objekti - građevine:

EB 1 Gornji Kosinj – zaselak Golik, kućni br. od 66 do 70
Obilježja: zaselak s više stambenih i gospodarskih građevina iz 18,, 19. i 20. st. povijesnog i etnografskog značaja; pored kuće br. 67 nalazi se cisterna za vodu i popratni manji objekti novijeg datuma. Sustav terasa na kojima su sagrađene građevine i pristupna cesta učvršćen je suhozidom.
Rasprostiranje: k.č. 504/1, 504/2, 504/3, 507, 509, 511/3, k.o. Gornji Kosinj.



Slika 3.13.3: Primjer suhozidnog učvršćenja „terase“ na kojoj su sagrađene kuće i gospodarske građevine.

EB 2 Gornji Kosinj – ispod crkve sv. Ante Padovanskog, kućni br. 29, 30, 33 i 43
Obilježja: skupina stambenih i gospodarskih tradicijskih građevina nekadašnjih imućnih obitelji s kraja 19 i početkom 20 stoljeća povijesnog, etnografskog i arhitektonskog i ambijentalnog značaja. Građevine predstavljaju naznake odmaka od tradicionalnog načina života i proizvodnje, zatim pokušaje imitacije „gradskog“ tipa izgradnje te su jedan od centara društvenog života Gornjeg Kosinja.
Rasprostiranje: k.č. 407 i 406/2; 406/1, 573/1 i 573/2 , k.o. Gornji Kosinj

EB 3 Gornji Kosinj – kućni br. 17, 20 i 22
Obilježja: skupina stambenih tradicijskih građevina ruralnog karaktera u centru Gornjeg Kosinja iz kraja 19. i 20. stoljeća etnografskog i arhitektonskog značaja. Sastoje se od stambenih kuća i gospodarskih građevina na kojima se uočavaju tri faze originalni izgled tradicijskog gospodarstva, zatim s određenim manjim intervencijama, te gotovo posve prilagođeno današnjem životu, iako obnovljeno u skladu s ambijentom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rasprostiranje: k.č. 445, 444/1, 444/2, 443/1 i 443/2, k.o. Gornji Kosinj

EB 4 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 136, 137 i 138
Obilježja: skupina stambenih i gospodarskih građevina etnografskog i arhitektonskog značaja te cisterni za vodu i popratnih manjih građevina novijeg datuma uz pristupni put do glavne prometnice iz kraja 19. i 20. stoljeća. Sustav terasa na kojima su sagrađene građevine i cesta podzidan je suhozidom.
Rasprostiranje*:* k.č. 1204/1, 1204/2, 1204/3, k.o. Gornji Kosinj

EB 5 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 145
Obilježja: stambena i gospodarska građevina te cisterna za vodu i popratni manji objekti novijeg datuma uz pristupni put do glavne prometnice iz kraja 19. i 20. Stoljeća. Na ovom mikroprostoru ističu se dvije gospodarske građevine zbog svoje maksimalne očuvanost. Cjelina posjeduje izrazitu etnološku, povijesnu i ambijentalnu vrijednost (Slika 3.13.4).
Rasprostiranje: k.č. 1329/3, 1268, k.o. Gornji Kosinj



Slika 3.13.4: Gospodarska građevina kuće broj 145.

EB 6 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. od 149 do 151
Obilježja: tri tradicijska gospodarstva sastavljena iz stambenih i gospodarskih građevina etnološkog i ambijentalnog značaja uz pristupni put do glavne prometnice iz 19. i 20. stoljeća. Različitog su izgleda vremena nastanka i očuvanosti (Slika 3.13.5 i Slika 3.13.6)
Rasprostiranje: k. č. 1395, 1386, k.o. Gornji Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.13.5: Kuća broj 150.



Slika 3.13.6: „Bajta“ i manje prateće gospodarske građevine u sklopu stambene kuće

EB 7 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 157 i 158
Obilježja: dva napuštena tradicijska gospodarstva sastavljena iz stambenih i gospodarskih građevina etnografskog i ambijentalnog značaja iznad glavne prometnice iz kraja 19. i 20. stoljeća. Slikoviti su prikaz propadanja bogate etnološke baštine ličkog kraja.
Rasprostiranje: k.č. 1507/1, 1507/2, 1511/3, k.o. Gornji Kosinj

EB 8 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Krč, kućni br. 177 i 179
Obilježja: dva tradicijska gospodarstva izvan funkcije iz kraja 19. ili 20. stoljeća povijesnog i tehničkog značaja. Nalaze se iznad glavne prometnice, ispod kapele sv. Ane.
Rasprostiranje: k.č. 2056, 2059, k.o. Gornji Kosinj

EB 9 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Poljanka, kućni br. 232
Obilježja: dva dobro očuvana tradicijska gospodarstva velike etnološke vrijednosti sastavljena od stambene građevine iz početka 20. stoljeća povijesnog i tehničkog značaja i gospodarske građevine iz 1938. Nalaze se uz pristupni put udaljen od glavne prometnice.
Rasprostiranje: k.č. 1973, 1977/3, k.o. Gornji Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

EB 10 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Poljanka, kućni br. 233
Obilježja: dva dobro očuvana tradicijska gospodarstva velike etnološke vrijednosti s kraja 19. stoljeća povijesnog i tehničkog značaja. Posebnost ovih građevina je da su među rijetkima koji nisu izgrađeni na izrazito povišenom terenu. Nalaze se uz zajednički pristupni put udaljen od glavne prometnice (Slika 3.13.7).
Rasprostiranje: k.č. 1973, 1968, k.o. Gornji Kosinj



Slika 3.13.7: Kuća broj 233

EB 11 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Golikova Glavica, kućni br. 209
Obilježja: tradicijsko domaćinstvo iz kraja 19. ili 20. stoljeća s odvojenim prostorom za sakupljanje vode na dvorištu (tzv. lokva) etnografskog i ambijentalnog značaja. Nalaze se uz zajednički pristupni put koji se odvaja od glavne prometnice.
Rasprostiranje: k.č. 1763, k.o. Gornji Kosinj

EB 12 Mlakva, zaselak Dražice, kućni br. od 10 do 12
Obilježja: ostaci triju domaćinstava koji predstavljaju najvrjedniji primjer tradicijskog graditeljstva iz kraja 19. i 20. stoljeća etnografskog i ambijentalnog značaja; građevine su danas većim djelom nedostupne ruševine sa iznimkom stambene građevine na kućnom br. 10.
Rasprostiranje: k.č. 2793, 2798/1, 2798/2, 2819/1, k.o. Mlakva

EB 13 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 15
Obilježja: tradicijsko gospodarstvo sastavljeno iz dvije stambene zgrade i dvije gospodarske građevine sagrađena nakon spaljivanja izvornih objekta u II. svjetskom ratu. Nalazi se na povišenom položaj uz glavni put (Slika 3.13.8).
Rasprostiranje: k.č. 2869/1, 2194/3, k.o. Mlakva

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.13.8: Kuća broj 15

EB 14 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 20 i 21
Obilježja: domaćinstvo sastavljeno iz građevina tradicijske arhitekture novijeg datuma (sredina 20. st.) s dvojnom stambenom građevinom i više pomoćnih gospodarskih građevina. Nalazi se na povišenom položaju iznad glavne prometnice uz zajednički pristupni put do glavne prometnice.
Rasprostiranje: k.č. 2835/3, 2835/4, k.o. Mlakva

EB 15 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 22
Obilježja: tradicijsko domaćinstvo skladna izgleda iz sredine 20. stoljeća. Nalazi se na povišenom položaj iznad glavne prometnice uz zajednički pristupni put do glavne prometnice
Rasprostiranje: k.č. 2867/5b, k.o. Mlakva

EB 16 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 23
Obilježja: gospodarstvo sastavljeno iz stambene zgrade i više gospodarskih građevina novijeg datuma (20. st.), izgrađenih u stilu tradicijske arhitekture savršeno uklopljen u ambijent. Nalazi se na povišenom položaj iznad glavne prometnice uz zajednički pristupni put do glavne prometnice (Slika 3.13.9).
Rasprostiranje: k.č. 2873/4, 2873/6, 2872, k.o. Mlakva

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.13.9: Pogled na kuću br. 23 i pripadajuće gospodarske građevine

EB 17 Mlakva, kućni br. 51
Obilježja: domaćinstvo sastavljeno iz stambene zgrade i gospodarske tradicijske građevine iz 20. stoljeća, već ranije evidentirane etnološke vrijednosti. Nalazi se na povišenom položaj iznad glavne prometnice uz zajednički pristupni put za šumu Dulibu (Slika 3.13.10).
Rasprostiranje: k.č. 760/1, k.o. Mlakva



Slika 3.13.10: Gospodarska građevina kuće br. 51

EB 18 Mlakva, kućni br. 52
Obilježja: domaćinstvo sastavljeno iz stambenog i više gospodarskih tradicijskih građevina iz 19. i 20. stoljeća već ranije evidentirane etnološke vrijednosti. Nalazi se na povišenom položaj iznad glavne prometnice uz zajednički pristupni put.
Rasprostiranje: k.č. 347/1, 347/2, 348/1, 348/2, 349, k.o. Mlakva

Prema Prostornom planu uređenja Općine Perušić i Uvjetima zaštite spomenika kulture u neposrednoj blizini akumulacijskog jezera u Kosinju, pored navedenih građevina etnografske baštine evidentirani su i sljedeće građevine:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

EB 19 Krš, zaselak Gradina, kućni broj 25
Obilježja: tradicijska gospodarska građevina (kovačnica).

EB 20 Mlakva, zaselak Bobići, kućni broj 81
Obilježja: tradicijska gospodarska građevina (kuruzana).

3.13.7 Etnografska baština izvan područja zaposjedanja planiranog zahvata

Prema Prostornom planu uređenja Općine Perušić i Uvjetima zaštite spomenika kulture izvan području akumulacijskog jezera u Kosinju, pored navedenih građevina etnografske baštine evidentirani su i sljedeće građevine :

EB 21 Bakovac Kosinjski, kućni broj 7
Obilježja: tradicijska kuća.

EB 22 Bakovac Kosinjski, kućni broj 22
Obilježja: tradicijsko gospodarstvo sastavljeno iz stambene zgrade i gospodarske građevine.

EB 23 Bakovac Kosinjski, Paganova mlinica
Obilježja: tradicijski mlin kašikar-vodenica; radi se o jedinom očuvanom primjerku na evidentiranom području.

EB 24 Lipovo Polje, zaselak Zamost, kućni broj 16
Obilježja: tradicijska kuća.

3.13.8 Sakralna baština na području zaposjedanja planiranog zahvata

Prema provedenim istraživanjima na području zaposjedanja planiranog zahvata nalaze se slijedeće građevine sakralne baštine te se za njih provodi inventarizacija i valorizacija:

SB 1 Gornji Kosinj – Župna Crkva sv. Ante Padovanskog
Opis: Župna crkva sv. Antuna Padovanskog sagrađena je 1692. godine u baroknom stilu. Riječ je o jednobrodnoj građevini s užim peterostranim svetištem, sakristijom sjeveroistočno uz svetište i zvonikom ispred glavnog pročelja. Svetište je od lađe odvojeno triumfalnim lukom. U lađi je ravan strop. Zvonik je zaključen lukovicom.

Od inventara su očuvani glavni i bočni oltari, propovjedaonica i križni put djelo ljubljanskih majstora na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće. Iz istog vremena je oslik stropa lađe. (Slika 3.13.11 a i b).
Rasprostiranje: k.č. 404, k.o. Gornji Kosinj
Valorizacija: Regionalni značaj
Stanje pravne zaštite: Zaštićeno kulturno dobro (oznaka Z-6351 prema Registru kulturnih dobara Ministarstva kulture RH)
Prijedlog mjera zaštite: Registracija (za slučaj bez zahvata), za slučaj s izvedbom zahvata prema elaboratu „Uvjeti zaštite spomenika kulture“ iz 1987. predloženo sondažno arheološko istraživanje unutrašnjosti crkve i cinkture, arhitektonsko snimanje crkve, župnog dvora i poklonca na trgu, te skidanje medaljona s prikazom sv. Marije a la Elage

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

a  b 

Slika 3.13.11:Pogled na južnu (a) i istočnu (b) fasadu Crkve svetog Ante Padovanskog

SB 2 Gornji Kosinj – Kapela poklonac sv. Ante Padovanskog
Opis: Poklonac je smješten na raskrižju putova. Baroknog je tipa s nišom za kip, pravokutnog tlocrta, pokriven četveroslivnim krovom. Otvor niše segmentno je zaključen, sa zaglavnim kamenom na tjemenu.
Datacija: 19. st. (?)
Rasprostiranje: k.č. 408/2, k.o. Gornji Kosinj
(Slika 3.13.12).
Valorizacija: Lokalni značaj
Stanje pravne zaštite: Nije evidentirano, zaštita Prostornim planom Općine
Prijedlog mjera zaštite: dokumentiranje



Slika 3.13.12: Pogled na poklonac sv. A. Padovanskog

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SB 3 Gornji Kosinj – kapela sv. Ane
Opis: Riječ je o jednobrodnoj građevini s pravokutnim svetištem i zvonikom na preslicu iznad glavnog pročelja. Glavno pročelje otvoreno je portalom kamenog polukružnog dovratnika sa zaglavnim kamenom i impostima. Lađa je natkrita ravnim stropom, te je očuvano kameno popločenje unutrašnjosti. Na sjevernom zidu lađe nalazi se klasicistička slika s prikazom sv. Antuna Padovanskog, donesena iz župne crkve sv. Antuna Padovanskog. Kapela se u literaturi spominje kao izvorno srednjovjekovna, a 1733. ona je filijalna kapela župne crkve sv. Antuna Padovanskog u Gornjem Kosinju. 1905. potpuno se pregrađuje te dobiva obilježja historicizma.
Datacija: 18. st. (?)
Rasprostiranje: k.č. 2056, k.o. Gornji Kosinj
Valorizacija: Regionalni značaj
Stanje pravne zaštite: Zaštićeno kulturno dobro (oznaka Z-6566 prema Registru kulturnih dobara Ministarstva kulture RH)
Prijedlog mjera zaštite: Preventivna zaštita za slučaj bez zahvata, za slučaj s izvedbom zahvata prema elaboratu „Uvjeti zaštite spomenika kulture“ iz 1987. predloženo sondažno arheološko istraživanje unutrašnjosti crkve i cinkture, arhitektonsko snimanje objekta u mj. 1:50, te rušenje pod nadzorom konzervatora

SB 4 Mlakva – crkva sv. Mlade Nedeljice
Opis: Crkva je jednobrodna, pravokutnog tlocrta s peterostranim užim svetištem i zvonikom ispred glavnog pročelja. Zvonik je zaključen lukovicom. Oltarni prostor zaključen je polovinom šesterokuta. Na zvoniku je uklesana godina 1894. Na jugoistočnom dijelu lađe nalaze se dvije spolije – jedna spominje paroha Luku Munjasa i godinu 1883., dok je druga spolija kamen s uklesanim stupićem koji završava jednostavnim kapitelićem. U jugozapadnom dijelu lađe nalazila se rimska urna. S južne strane crkve nalaze se nadgrobne kamene ploče obitelji Munjas.
Datacija: 1894. godina
Rasprostiranje: k.č. 606/3, k.o. Mlakva
(Slika 3.13.13).
Valorizacija: Regionalni značaj
Stanje pravne zaštite: Evidencija
Prijedlog mjera zaštite: Dokumentiranje



Slika 3.13.13: Pogled na crkvu sv. Mlade Nedeljice

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.13.9 Sakralna baština izvan područja zaposjedanja planiranog zahvata

U Prostornom planu uređenja Općine Perušić i Uvjetima zaštite spomenika kulture izvan području akumulacijskog jezera u Kosinju, pored navedenih evidentiran je i sljedeća građevina sakralne baštine:

SB 5 Bakovac Kosinjski – crkvica sv. Vida
Obilježja: Crkva sv. Vida u Bakovcu Kosinjskom jednobrodna je srednjovjekovna građevina, pregrađena nakon odlaska Turaka iz Like. Građena je kamenom, pravokutnog tlocrta, s užim kvadratnim svetištem, zvonikom na preslicu i prigrađenim zatvorenim predvorjem ispred glavnog pročelja. U zidovima nalazimo više kamenih spolija uzidanih 1769. godine, koje potječu s ruševina crkve iz starog grada Ribnika. Neke od spolija sadrže glagoljske natpise, a one iz lunete i grb Frankopana. Pretpostavlja se da je sagrađena na povijesno značajnom lokalitetu koji je bio u vezi s nekadašnjom glagoljskom kosinjskom tiskarom.
Valorizacija: Regionalni značaj
Stanje pravne zaštite: Zaštićeno kulturno dobro (oznaka Z-325 prema Registru kulturnih dobara Ministarstva kulture RH)
Prijedlog mjera zaštite: Obnova i prezentacija

3.13.10 Civilne građevine na području zaposjedanja planiranog zahvata

Prema provedenim istraživanjima na području zaposjedanja planiranog zahvata nalaze se slijedeći civilne građevine:

CG 1 Gornji Kosinj – centar, kućni brojevi od 51 do 53, samostojeća kućni broj 66
Opis: Objekti javne i trgovačke namjene formiraju trg trapezastog oblika. Zgrade oko trga građene su početkom 20. st. kao katnice višeg društvenog sloja. Katnica na kućnom broju 52 je kurijalnog tipa dok katnica na kućnom broju 53 posjeduje odlike građanske arhitekture.
Datacija: novi vijek (19. st.)
Rasprostiranje: k.č. 484/2, 484/1a, 486/2, k.o. Gornji Kosinj
(Slika 3.13.14).
Prema elaboratu „Uvjeti zaštite spomenika kulture“ iz 1987. za cijeli je sklop predviđeno izraditi geodetsku podlogu, sa slojnicama terena u mjerilu 1:1000, provesti detaljna urbanističko-arhitektonska istraživanja, te povijesno, etnološko i sociološko istraživanje.

Gornji Kosinj, Kuća br. 51
Stambena djelomično ukopana katnica pravokutnog tlocrta. Glavnim pročeljem je orijentirana prema trgu.

Gornji Kosinj, Kuća br. 52
Stambeno-poslovna katnica pravokutnog tlocrta dužim pročeljem orijentirana prema trgu. Glavno pročelje ritmizirano je dekorativnim trakama. Građana početkom 20. stoljeća.

Gornji Kosinj, Kuća br. 53
Stambeno-poslovna katnica pravokutnog tlocrta, dužim pročeljem orijentirana prema trgu. Riječ je o građevini kurijalnog tipa građenoj početkom 1846. kao ugostiteljski objekt (izvor Registar Ministarstva kulture). Skladan objekt izrazite ambijentalne i urbanističke vrijednosti.
Valorizacija: Regionalni značaj
Stanje pravne zaštite: Preventivno zaštićeno kulturno dobro (oznaka dobra P-5080 prema Registru Ministarstva kulture RH)
Prijedlog mjera zaštite: Registracija (za slučaj bez zahvata), Dokumentiranje (s izgradnjom zahvata)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.13.14: Gornji Kosinj- Pogled na kuću broj 52

Gornji Kosinj, Kuća br. 66
Prizemnica s visokim podrumom građena u oblicima „krajiške“ arhitekture oko 1830. kao „Kapetanija“. Ucrtan na katastarskoj karti iz 1883.
Valorizacija: Regionalni značaj
Stanje pravne zaštite: Nije evidentirano
Prijedlog mjera zaštite: Preventivna zaštita (za slučaj bez zahvata), dokumentiranje (za slučaj izgradnje zahvata)

CG 2 Gornji Kosinj – župni dvor
Opis: Prizemnica smještena u neposrednoj blizini župne crkve. Tlocrtno je u obliku slova „L“, ulaznim pročeljem orijentirana prema putu, a glavnim pročeljem prema dolini. Pojednostavljenog je vanjskog oblikovanja, bez arhitektonskih profilacija, otvorena pravilno ritmiziranim pravokutnim prozorskim otvorima. Krovište je četveroslivno pokriveno limenim pokrovom. Župni je dvor sagrađen 1772. godine.
Rasprostiranje: k.č. 401, k.o. Gornji Kosinj
Grad/općina (administrativno): Općina Perušić
Valorizacija: Regionalni značaj
Stanje pravne zaštite: unutar zone zaštite Crkve sv. Antuna Padovanskog
Prijedlog mjera zaštite: dokumentiranje

3.13.11 Civilne građevine izvan područja zaposjedanja planiranog zahvata

Na području izvan zaposjedanja planiranog zahvata utvrđena je slijedeća civilna građevina:

CG 3 Most na rijeci Lici u Kosinju
Obilježja: kameni most s tri polukružna luka iz 1935. godine (Slika 3.13.15). Jedan od najvrijednijih primjera mostogradnje 20. stoljeća u Hrvatskoj. Autor Milivoj Frković.
Rasprostiranje: -
Valorizacija: Nacionalni značaj
Stanje pravne zaštite: Zaštićeno kulturno dobro (oznaka Z-3950 prema Registru kulturnih dobara Ministarstva kulture RH)
Prijedlog mjera zaštite: obnova

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.13.15: Most na rijeci Lici nizvodno od brane HE Kosinj

3.13.12 Memorijalna baština na područja zaposjedanja planiranog zahvata

Prema Konzervatorskoj podlozi za Prostorni plan Općine Perušić zbog nedovršenog postupka usklađivanja registriranih spomenika kulture NOB-a, isti nisu posebno obrađeni ali su reambulirani evidentirani spomenici, od kojih je na razmatranom području reambulirana u Mlakvi spomen kosturnica u kojoj je sahranjeno 270 žrtava fašizma. Također se utvrđuje za područje Kosinja mjerodavnim dokumentom po pitanju mjera zaštite memorijalnih kulturnih dobara elaborat „Uvjeti zaštite spomenika kulture na području akumulacijskog jezera u Kosinju“ (Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture u Zagrebu,1987.), koji se također smatra sastavnim dijelom iste konzervatorske podloge. Prema ranije provedenim istraživanjima i prema sektorskoj studiji (2013.) na području zaposjedanja planiranog zahvata nalaze se slijedeća memorijalna baština:

MB 1 Mlakva – spomenik žrtvama fašističkog terora

Obilježja: spomenik žrtvama, 250 stanovnika srpske nacionalnosti 1941. godine na Kosi (danas pod jezerom Kruščica). Sa izvorne lokacije, zbog izgradnje akumulacijskog jezera Krušćica posmrtni ostaci su premješteni u kosturnicu koja se nalazi ispod spomenika podignutog godine 1955 na padini ispod crkve sv. Mlade Nedeljice (Slika 3.13.16).
Rasprostiranje: k.č. 606/2, k.o. Mlakva

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.13.16: Spomenik žrtvama iz 1941. godine.

U Prostornom planu uređenja Općine Perušić i Uvjetima zaštite spomenika kulture na području akumulacijskog jezera u Kosinju evidentirani su i sljedeći objekti memorijalne baštine:

MB 2 Gornji Kosinj – jama sv. Ana
Obilježja: tokom 1941. godine u jamu je bačeno 208 žrtava ustaškog nasilja pretežito srpske nacionalnosti.

MB 3 Gornji Kosinj – jama kod Općine
Obilježja: jama se nalazi pored zgrade osnovne škole Anž Frankopan u kojoj je bio za vrijeme 2. svjetskog. rata ustaški tabor i zatvor. U kolovozu 1941. u jamu je bačeno 13 žrtava.

MB 4 Mlakva – Spomen ploča pod Mlakvenom gredom
Obilježja: spomen ploča podignuta u spomen na formiranje bataljona Matija Gubec.

MB 5 Spomen groblje na Kršu
Obilježja: na groblju sahranjeni su pali borci NOVJ-a, poginuli 13. 9. 1942 i kasnije.

3.13.13 Memorijalna baština na područja zaposjedanja planiranog zahvata

Izvan područja zaposjedanja planiranog zahvata ne nalazi se evidentirana memorijalna baština.

3.14 Zdravstveno stanje stanovništva

Za analizu zdravstvenog stanja stanovništva na području Hrvatske, Ličko senjske županije korišteni su podaci iz godišnjih Zdravstvenih ljetopisa koje objavljuje Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Od ukupno 47.634 stanovnika u 2015. godini broj umrlih je iznosio 919 što predstavlja ok 2 % ukupnog stanovništva u Županiji.

Dvije skupine kroničnih bolesti se već godinama nalaze na prva dva mjesta rang ljestvice uzroka smrti u Ličko-senjskoj županiji (LSŽ):

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Bolesti cirkulacijskog sustava na 1. mjestu sa 466 umrle osobe, udjelom od 50,71% među ukupno umrlima te stopom mortaliteta 1213,64/100.000 stanovnika 2015. godine Analiza mortaliteta od kardiovaskularnih bolesti po spolu pokazuje da su stope mortaliteta za sve dobi ukupno više u muškaraca nego u žena. Analiza po dobi pokazuje da kako u muškaraca, tako i u žena, stope mortaliteta od kardiovaskularnih bolesti rastu s dobi, a dobno-specifične stope više su u muškaraca nego u žena. Po tim se pokazateljima LSŽ nalazi značajno iznad hrvatskog prosjeka i među županijama s najlošijom epidemiološkom situacijom. Također, ne postoje naznake poboljšanja ove nepovoljne situacije.

- Na 2. mjestu među uzrocima smrtnosti nalaze se novotvorine. Tako je 2015. godine od tih bolesti umrla 212 osoba, što čini udio od 23,07 % među ukupno umrlima te stopu smrtnosti 445,06/100.000, niže od hrvatskog prosjeka (339,95/100.000).

Na 3. mjestu među bolestima smrti nalazi se bolesti probavnog sustava sa 57 umrlih (32 muškarac i 25 žena), što čini 6,20 % među ukupno umrlima, te stopu smrtnosti 104,52/100.000.

Ozljede trovanja i neke druge posljedice vanjskih uzroka nalaze se na 4. mjestu, od tih bolesti je umrlo 56 osoba, što čini udio od 3,75 % među ukupno umrlima a probavnog sustava nalaze se na 5-tom mjestu sa 42 umrle osobe, što čini udio od 2,92 % među ukupno umrlima.

S obzirom na ovakve pokazatelje, svakako bi napori zdravstvenih djelatnika i cjelokupne zajednice trebali biti usmjeremi na prevenciju rizičnih čimbenika za kardiovaskularne bolesti.

Na većinu ostalih moguće je djelovati veoma efikasno. Misli se prvenstveno na zdravu prehranu, tjelesnu aktivnost, prestanak pušenja i odgovarajuću regulaciju krvnog tlaka. Na razini primarne prevencije treba promovirati zdrave stilove življenja, kvalitetniju (mediteransku) prehranu i tjelesnu aktivnost. Regulatornim mjerama treba ograničiti rizična zdravstvena ponašanja (zabrana pušenja u zatvorenim prostorima, veći porez na cigarete, zabrana točenja alkoholnih pića mladima).

Vrlo je važno da se zdrave životne navike počnu stjecati od rođenja, s obzirom da je već stečene i uvriježene navike puno teže mijenjati.

Neophodno je da u promicanju zdravog života sudjeluje cjelokupna zajednica - od obitelji do odgojno-obrazovnog i zdravstvenog sustava uz neophodnu podršku adekvatne socijalne i zdravstvene politike. Iako se ovi postulati prevencije primjenjuju na svim razinama zdravstvene zaštite, osobito na razini primarne zdravstvene zaštite(opća/obiteljska medicina, školska medicina, patronažna djelatnost, Zavod za javno zdravstvo, odnosno njegov Odjel za javno zdravstvo) ipak bi bilo daleko efikasnije osmisliti integralni Nacionalni Program prevencije kardiovaskularnih bolesti koji bi sve te parcijalne aktivnosti povezao u jednu cjelinu.

3.15 Infrastruktura

3.15.1 Promet

Cestovni promet

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

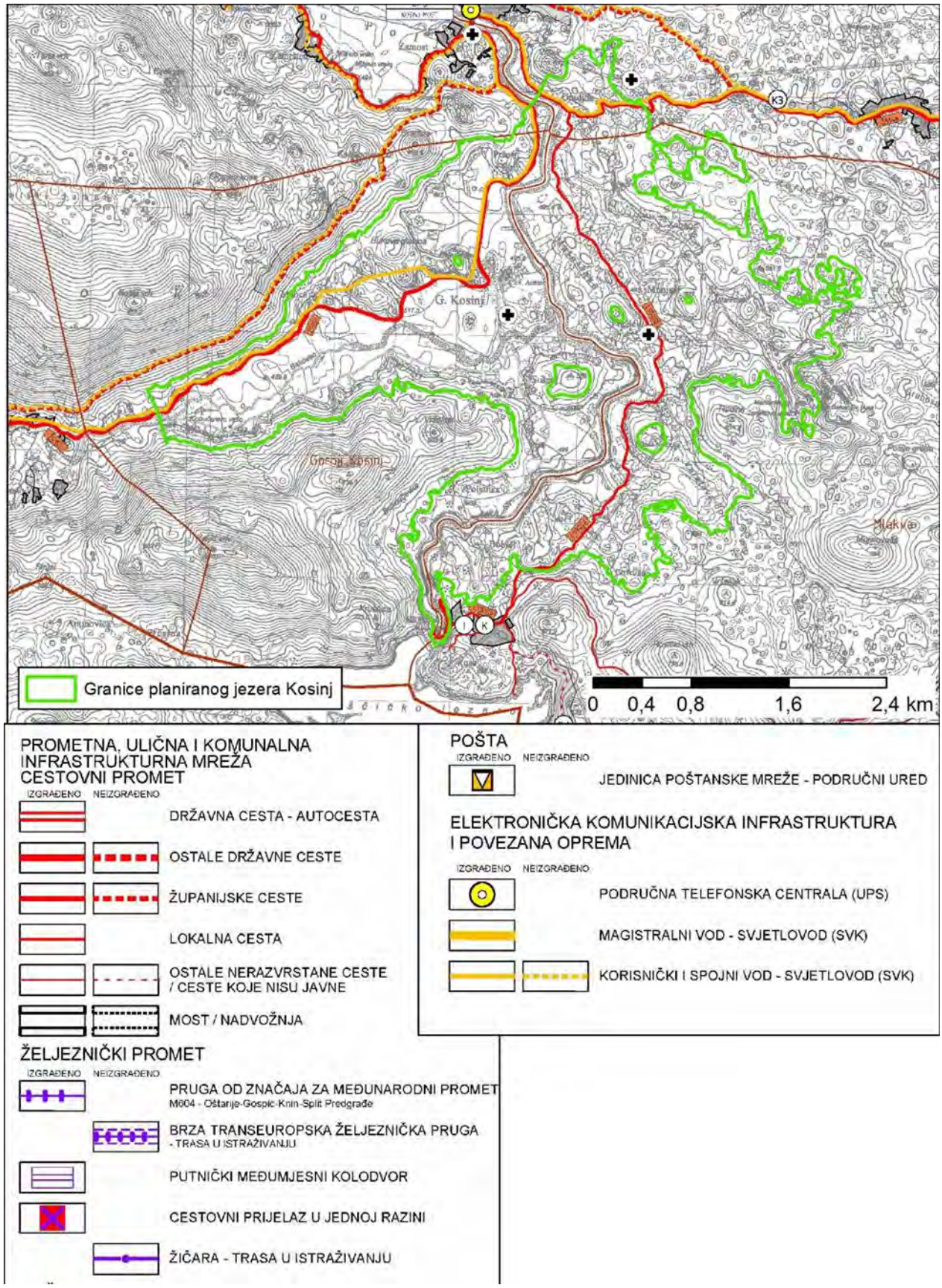
Opće karakteristike reljefa i položaja Općine Perušić unutar šire ličke regije imali su svog odraza i na njezin prometni sustav. Također i prostorne karakteristike same Općine te njezina izduženost u pravcu istok-zapad (dužina oko 36 km) te relativno malena dubina prostora u smjeru sjever-jug na njezinom središnjem dijelu (12 do 14,5 km) utjecali su na položaj glavnih prometnih pravaca.

U okvirima svog prometnog i geopolitičkog položaja Općina Perušić nalazi se na trasi današnjeg najznačajnijeg prometnog pravca kroz ovo područje, državne ceste D-50, koja prostor Općine povezuje sa okolnim većim središtima subregionalnog i regionalnog značaja (Gospić – županijski centar, Grad Otočac, Grad Karlovac, Grad Rijeka i dr.). Upravo uz taj najznačajniji prometni koridor došlo je do najvećeg razvitka naselja gospodarskih funkcija i velike infrastrukture koja prati pružanje tog koridora u pravcu sjever-jug. Osim državne ceste koja predstavlja glavnu vezu područja Općine u pravcu sjever-jug, čitav niz županijskih cesta omogućava komunikaciju unutar prostora Općine u pravcu istok-zapad, te povezuje taj prostor s okolnim područjima koja graniče sa istočnim odnosno zapadnim dijelovima Općine.

Glavni pravci županijskih cesta prate na zapadnom dijelu područja Općine konfiguracijski i reljefno pogodnija područja pa se njihove trase kreću u dolinama Lipovog polja odnosno područjem Kosinjskog Bakovca. Tako se tim udolinama u pravcu zapada područje Općine povezuje preko županijskih cesta Ž 5146, Ž 5152 i Ž 5153.

Na području planiranog zahvata nalazi se županijska cesta Ž5153 (Bakovac Kosinjski - G.Kosinj - Ž5146), lokalna cesta L59052 (Ž 5146 – Mlakva - TL "Kruščica") te nerazvrstana cesta Studenci – Sklope (Slika 3.15.3 i 3.15.4).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.15.1: Izvod iz Prostornog plana Općine Perušić – prometni sustav (postojeći i planirani infrastrukturni sustavi)

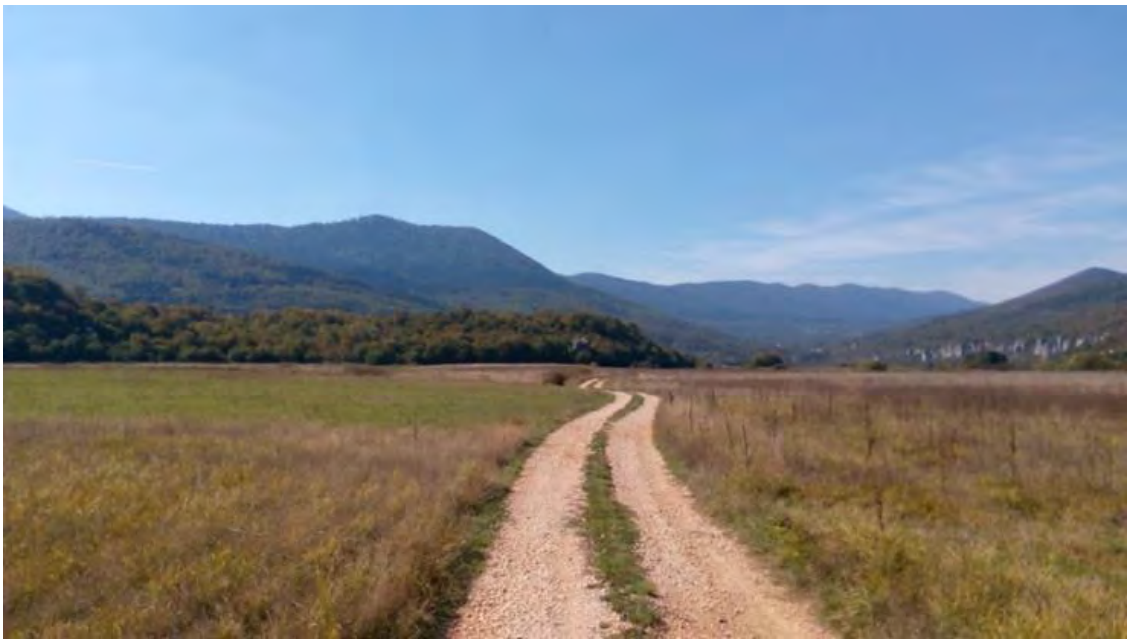
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Postojeća županijska cesta ŽC 5153 od Kosinj mosta do Bakovca je asfaltirana cesta, širine cca 4,50-5,0 m s utvrđenim bankinama cca 0,5-1,0 m. Pruža se od Kosinj mosta podnožjem Cikelja s istočne strane prema G. Kosinju. Prolazi kroz G. Kosinj i sjevernim rubom polja uz naselje Mance, pruža se na zapad prema Bakovcu Kosinjskom. S visine cca 491,60 na mostu i kroz polje, uspinje se na 503,60 u predjelu Bakovca. Kroz polje trasa je relativno ispružena, a na usponu prema Bakovcu krivudava, prateći konfiguraciju terena.



Slika 3.15.3: Prikaz dijela županijske ceste ŽC 5153 od Kosinj mosta do Bakovca

Postojeća nerazvrstana cesta Studenci - Sklope je šumska cesta, dužine cca 7,97 km (Slika 3.15.4). U Studencima se odvaja od postojeće lokalne ceste (cca 591 mnm), prelazi željezničku prugu Oštarije-Gospić-Knin u razini, te se cca 2,2 km uspinje na plato (636 mnm), nakon čega se spušta i penje prema brani u Sklopama (na cca 556 mnm). Cesta je krivudava, s malim radijusima i prati konfiguraciju terena, relativno je uska, cca 3,0-3,5 m. Kolnička konstukcija je makadamska, stabilizirana, na dobroj podlozi. Dijelom je obrasla travom. Odvodnja je riješena kao raspršena u okolni teren.



Slika 3.15.4: Prikaz dijela nerazvrstana cesta Studenci - Sklope

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Željeznički promet

Prema Prostornom planu Ličko-senjske županije, željeznički koridori zadržani su na trasama postojećih željezničkih pruga, a dijelom kao osnovni i alternativni koridori planiranih brzih pruga u skladu sa Strategijom i Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske i Strategijom prometnog razvoja Republike Hrvatske.

Lička željeznička pruga nalazi se oko 25 km istočno od planiranog zahvata izgradnje HE Kosinj.

Zračni promet

Na užem i širem području planiranog zahvata ne postoji infrastruktura za zračni promet.

3.15.2 Elektroenergetski sustav

Elektroenergetski sustav čine vodovi i objekti namijenjeni proizvodnji, prijenosu, distribuciji i potrošnji električne energije.

Na Slici 3.1.7 dan je izvod iz grafičkog dijela Prostornog plana Ličko-senjske županije, 2.b. Infrastrukturni sustavi i mreže, Energetski sustav s prikazanim elementima zahvata HE Kosinj. Prema Prostornom planu Općine Perušić energetski sustav prikazan je na Slici 3.1.9.

U nastavku su opisani dijelovi prijenosne mreže i objekata na širem području zahvata.

3.15.2.1 Prijenosa mreža

Prijenosna mreža 400 kV
Ličko-senjsku županiju prelazi magistralni dalekovod 400 kV Meline-Velebit.

Prijenosna mreža 220 kV
Vod 220 kV povezuje HE Senj i RP Brinje. U Brinju se dalekovod grana. Jedan krak ide na sjever prema Mraclinu (Zagreb), drugi na istok-jugoistok i prolazi pokraj Otočca, Perušića, Ličkog Osika i Gospića, te odlazi prema Konjskom (Split), a treći ide na zapad prema Melini (Rijeka). U Brinju postoji rasklopište "ulaz-izlaz" koje je za sada van funkcije.

Prijenosna mreža 110 kV
Mreža 110 kV predstavlja za Županiju najznačajniji prijenosni sustav. Ona povezuje HE Senj - TS 110/35 kV Otočac - TS 110/35 kV Lički Osik - TS 110/35/10 kV Gračac - Obrovac s odvojkom TS 110/35 kV Donji Lapac - Kulen Vakuf (BiH). Iz TS 110/35 kV Lički Osik izveden je odvojak za HE Sklope i TS 110/20 kV Karlobag - TS 110/35 kV Novalja. Odavde jedan krak ide u TS 110/20 kV Pag, a drugi u TS 110/20 kV Rab.

Distributivna mreža 35 kV
Od transformatorskih postrojenja 110/35 kV električna se energija distributira **mrežom DV 35 kV** do transformatorskih postrojenja 35/10 kV kako slijedi:

- TS 110/35 kV LIČKI OSIK TS 35/10 kV MOL
  TS 35/10 kV Lički Osik
  TS 35/10 kV Gospić
  TS 35/10 kV Perušić
  TS 35/10 kV Bunić
  TS 35/10 kV Plitvice

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

TS 35/10 kV Rastovača
TS 35/10 kV Ličko Petrovo Selo
TS 35/10 kV Korenica
TS 35/10 kV Udbina

- TS 110/35/10 kV OTOČAC TS 35/10 kV Brinje
  TS 35/10 kV Vrhovine
  TS 35/10 kV Ličko Lešće
- TS 110/35 kV DONJI LAPAC TS 35/10 kV Donji Lapac
- TS 110/35 kV GRAČAC TS 35/10 kV Ličko Cerje

3.15.2.2 Elektroenergetski objekti

Elektroenergetski objekti se dijele na objekte proizvodnje, objekte prijenosa električne energije i objekte distribucije.

Proizvodni objekti

Ličko-senjska županija pripada među značajnije proizvođače električne energije u Republici Hrvatskoj. Ukupni potencijal Like i Gacke za proizvodnju električne energije iznosi 1.442 GWh. Instaliranim kapacitetima za proizvodnju električne energije iskorišteno je oko 70 % vodnih potencijala, a proizvede se 12,3 % električne energije proizvedene u Republici Hrvatskoj. Za sada su sagrađeni objekti: HE Senj i HE Sklope.

HE Senj koristi vode rijeka Like i Gacke (60 m^3/s instalirane protoke) te uz pad 434 m, sa svoje dvije jedinice ima instaliranu snagu 216 MW, odnosno prosječnu proizvodnju oko milijardu kWh godišnje (s mogućom proizvodnjom 1.013 GWh).

HE Sklope je sagrađena na akumulaciji Kruščica na rijeci Lici, sa 45 m^3/s instalirane protoke vode, te s instaliranom snagom 26 MVA godišnje proizvodi 90 milijuna kWh energije.

Hidrotehničkim zahvatima u južnoj su Lici stvorene retencija Opsenica i bazen Štikada za potrebe RHE Velebit. Neto-potencijal ponornica tog dijela Županije iskorišten je 100 %.

Prijenosni objekti

Pod prijenosnim objektima podrazumijevaju se transformatorska postrojenja naponske razine 400, 220 i 110 kV. Na području Županije za sada nema transformacije s napona 400 kV. Transformacija 220/110 kV postoji u Senju i to je, za sada, jedina transformacija s napona 220 kV na niže u ovoj županiji. Transformatorska postrojenja napona 110/35 kV postoje u Otočcu, Ličkom Osiku, Donjem Lapcu i Novalji.

Transformatorske stanice, naponske razine 35/10 kV, na području ove županije s trenutačno instaliranim i mogućim snagama su sljedeće:

- TS 35/10 kV Gospić 2 x 4,0 MVA (2 x 8 MVA)
- TS 35/10 kV Perušić 2 x 2,5 MVA (2 x 4 MVA)
- TS 110/35/10 kV Otočac 2 x 4,0 MVA (2 x 4 MVA)
- TS 35/10 kV Ličko Lešće 2 x 2,5 MVA (2 x 4 MVA)
- TS 35/10 kV Brinje 2 x 2,5 MVA (2 x 4 MVA)
- TS 35/10 kV Vrhovine 2 x 1,6 MVA (2 x 4 MVA)
- TS 35/10 kV MOL (Lički Osik) 1 x 1,6 MVA (3 x 4 MVA)
- TS 35/10 kV Donji Lapac 1 x 2,5 MVA (2 x 4 MVA)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- TS 35/10 kV Udbina 2 x 4 MVA (2 x 4 MVA)
- TS 35/10 kV Plitvice 2 x 2,5 MVA (2 x 4 MVA)
- TS 35/10 kV Rastovača 2 x 2,5 MVA (2 x 4 MVA)
- TS 35/10 kV Korenica 2 x 4 MVA (2 x 4 MVA)
- TS 35/10 kV Ličko Petrovo Selo 2 x 2,5 MVA(2 x 4 MVA)
- TS 110/35/10 kV Novalja 1 x 8,0 MVA (2 x 8 MVA)
- TS 35/10 kV Senj 2 x 4 MVA (2 x 4 MVA)
- TS 35/10 kV Sveti Juraj 1 x 2,5 MVA (1 x 4 MVA)
- TS 35/20 kV Biluća 1 x 2,5 MVA (1 x 4 MVA).

Infrastrukturni energetski sustav na području Općine Perušić

Značajni infrastrukturni sustavi koji prolaze dijelom ove Općine sastoje se od izgrađene magistralne energetske infrastrukture (dalekovodi 400, 220, 110 i 35 kV), te energetskih akumulacija i proizvodnih energetskih objekata (jezero Krušćica, HE Sklope).

Središnjim dijelom područja općine Perušić prolaze trase 400 kV dalekovoda TS Meline – RHE Velebit (prije RHE Obrovac) i 220 kV dalekovoda RP Brinje – TS Konjsko, te 110 kV dalekovoda TS Otočac – TS Lički Osik i HE Sklope – TS Lički Osik.

Područje Općine Perušić sa svojim naseljima uključeno je u energetski – elektroopskbni sustav države preko transformatorskog i rasklopnog postrojenja TS 35/10 kV u Perušiću. Ovo glavno lokalno elektroopskrbno postrojenje uključeno je u elektroopskrbni sustav preko 35 kV dalekovoda koji TS 35/10 kV Perušić povezuje s TS 110/35 kV Gospić.

Preko TS 35/10 kV u Perušiću provodi se daljnja distribucija električne energije unutar područja općine na naponskoj razini 10 kV (dalekovodi 10 kV i transformatorske stanice 10/0,4 kV).

Ukupna instalirana snaga u TS Perušić 35/10 kV iznosi 5 MVA. TS Perušić 35/10 kV je s ostatkom elektroenergetskog sustava HEP DP “Elektrolika” spojena s dva 35 kV dalekovoda i to: TS Perušić – TS Lički Osik (7.25 km) Al/Fe 3x50/20 mm2 i TS Perušić – TS Ličko Lešće (16 km).

Na području općine Perušić postoji 65 transformatorskih stanica 10/0,4 kV koje su povezane 10 kV vodovima. Ukupna instalirana snaga u svim 10/0,4 kV transformatorskim stanicama je 5720 kVA pa je prosječna instalirana snaga po 10/0,4 kV TS 88 kVA/stanici. Mreža napona 10 kV duljine 104 km je gotovo u potpunosti zračna.

U području obuhvata planirane akumulacije Kosinj s planiranom branom i HE Kosinj nalazi se HE Sklope te postojeći odvojak 110 kV dalekovoda koji se povezuje na TS 110/35 kV Lički Osik.

3.15.3 Ostala energetska infrastruktura - plinovodi

Na području Ličko-senjske županije planirana je izgradnja mreže visokotlačnih magistralnih transportnih plinovoda, mreže visokotlačnih regionalnih distributivnih plinovoda, izgradnja mreže srednjetlačnih plinovoda, te potrebnog broja mjerno-regulacijskih (MRS), regulacijskih (RS) i blokadnih stanica (BS).

Područjem općine Perušić prolazi izgrađena dionica magistralnog plinovoda DN500/75 Podrebar-Gospić-Benkovac-Split, najbliža točke udaljenosti ~6km od planirane akumulacije Kosinj (Slika 3.1.9).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.15.4 Vodoopskrba

Značajnu kvalitetu područja Općine Perušić predstavljaju relativno velike količine podzemnih i nadzemnih tokova kao vrlo važnog prirodnog resurs za vodoopskrbu šireg područja i kao energetskog izvora. Također, akumulacije u energetskom sustavu djelomično preuzimaju i ulogu regionalnog vodoopskrbnog resursa, preko regionalnog vodovoda Hrvatskog primorja i preko opskrbe tog dijela priobalnog područja (uključivo i otok Pag) značajnim količinama pitke vode.

Vodoopskrbni sustav Općine Perušić, koji sa sustavom Grada Gospića čini jedinstvenu cjelinu, određen je velikim brojem vodozahvata (ukupno 9) s velikim oscilacijama u izdašnosti, velikim područjem s malo stanovnika (1 347.33 km^2, 15.383 stanovnika) i velikom duljinom vodoopskrbne mreže (preko 450 km).

Za područje Perušića voda se zahvaća na izvorištima na sjeverozapadnom dijelu sustava (Ričina, Pećina, Odra, Domićuša i Muharov jarak) i direktno dugačkim magistralnim cjevovodom dovodi na područje Perušića. Postoji izgrađen vodospremnik “Perušić” koji je zbog hidrauličkih odnosa te s obzirom na nedostatak vode izvan funkcije.

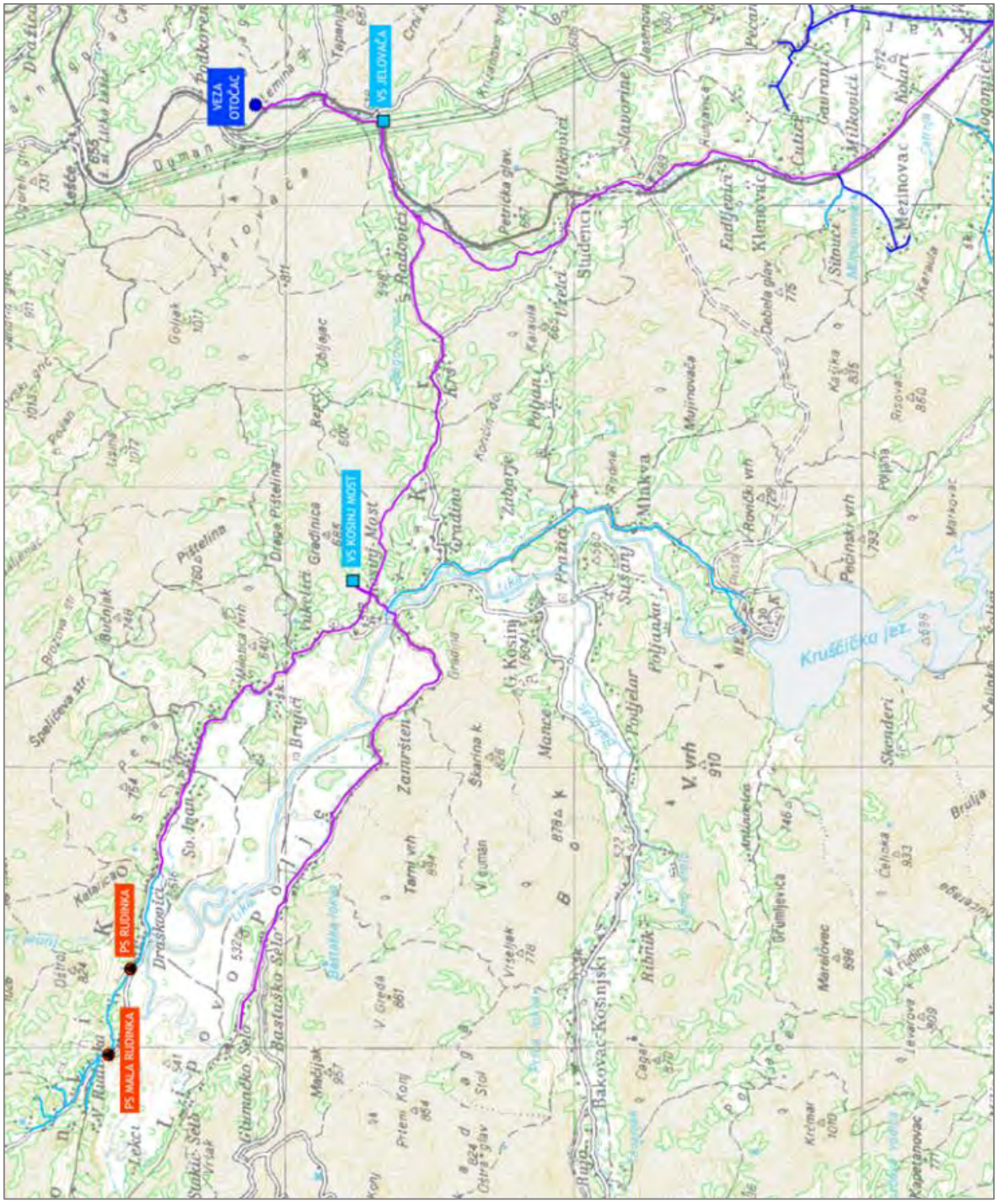
Izvorišta predmetnog područja podložna su povremenim zamućenjima nakon duljih sušnih razdoblja, a višegodišnji pokazatelji ukazuju i na varijacije izdašnosti u ljetnim mjesecima, što je posebno osjetljivo obzirom da je tada i potražnja za vodom najveća. Zbog toga se događaju redukcije pa čak i nestašice vode u udaljenijim i višim dijelovima sustava. Ovo se posebno odnosi na izvorišta kojima se opskrbljuju potrošači na području općine Perušić.

Lokalna vodovodna mreža u okolici budućeg zahvata ogranak je mreže općine Perušić. Glavna karakteristika je dugo zadržavanje vode u cijevima zbog male potrošnje. Na tom području nalazi se vodosprema Kosinj Most i dvije crpne stanice Rudinka i Mala Rudinka.

Materijali cijevi su duktil i PEHD, te nije predviđeno daljnje širenje i razvoj mreže na tom području. Na području buduće akumulacije trenutno se nalazi samo vodovodna cijev kojom se opskrbljuje pogon HE Sklope. Ta cijev je položena ispod ceste koja spaja Kosinj most i strojarnicu HE Sklope.

Može se predvidjeti kako će ta vodoopskrbna cijev ostati u funkciji nakon izgradnje akumulacije budući će tlak vode u njoj biti veći od tlaka na dnu akumulacije pri maksimalnoj razini vode te, neće doći do prodiranja vode u vodoopskrbni cjevovod.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.15.5: Prikaz vodoopskrbnog sustava na lokaciji buduće akumulacije Kosinj

3.15.5 Odvodnja otpadnih voda

Za razliku od visokog udjela domaćinstava s vodovodnim priključkom, Ličko - senjska županija osjetno zaostaje za prosjekom Republike Hrvatske u odvodnji otpadnih i oborinskih voda i u pročišćavanju otpadnih voda. Trenutno samo pojedina naselja imaju dijelom izgrađen kanalizacijski sustav, koji ne pokriva cijelo područje naselja. U većini naselja i njihovih dijelova fekalne otpadne vode rješavaju se septičkim taložnicama, dok

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

se oborinske vode odvode uglavnom otvorenim kanalima ili cestovnim jarcima u najbliže vodotoke. Otpadne vode često se ispuštaju i bez ikakvih zahvata i septičkih jama nekontrolirano u najbliži odvodni kanal i dalje u najbliži vodotok. Većina "septičkih jama" je procjedna bez dna, pa se otpadne vode direktno infiltriraju u vodonosne slojeve.

Na području Općine Perušić, s izuzetkom dijela naselja Perušić, nema izgrađene kanalizacijske mreže niti uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Za područje naselja Perušić postoji samo dio izgrađene kanalizacije u užem centru grada cca 200 m uz tvornicu namještaja, koja prikuplja sanitarne otpadne voda i bez pročišćavanja ih ispušta u Perušićki potok. Za potrebe škole postoji izgrađen uređaj za pročišćavanje sanitarnih otpadnih voda, ali bez zadovoljavajućeg rješenja dispozicije pročišćene vode.

Odvodnja oborinskih voda gotovo uopće nije rješavana, iako obzirom na položaj naselja postoji mogućnost čestog plavljenja ovog područja.

3.15.6 Pošta i elektroničke komunikacije

Pošta

Poštanski se promet odvija u okviru sustava Hrvatskih pošta (HP), a središnja pošta, odnosno Središte pošta (SP) Gospić, pokriva cjelokupan teritorij Ličko-senjske županije. U njezinu je sastavu 46 poštanskih ureda (PU) razvrstanih u četiri operativne jedinice (Gospić, Otočac, Senj i Novalja).

Za potrebe općine Perušić funkciju glavnog poštanskog centra obavlja poštanski centar u Gospiću i poštanski ured lociran u naselju Perušić, s dostavnom službom u pojedina naselja. Ova poštanska mreža zadovoljava današnje potrebe područja Općine Perušić.

Elektroničke komunikacije[21]

Za potrebe općine Perušić funkciju glavne mjesne telefonske centrale obavlja tranzitna mjesna AXE 10 centrala u Gospiću. Preko nje se ostvaruje veza sa širim područjem. Prostornim planom Općine Perušić određen je raspored područnih centrala (UPS) telefonske mreže (komutacijski čvorovi u nepokretnoj mreži) na prostoru općine, pri čemu samo glavno općinsko komutacijsko čvorište – udaljeni pretplatnički stupanj (UPS) Perušić ima širi mjesni i županijski značaj kao područna telefonska centrala dok su ostali UPS-ovi na područjima manjih lokalnih središta samo lokalnog značaja (Donji Kosinj, Kosa Janjačka, Kosinjski Bakovac i Kvarte). Spojnim optičkim kabelima i digitalnim sustavima prijenosa povezani su svi UPS-ovi na pripadnu matičnu tranzitnu centralu AXE 10 u Gospiću. Ukupni sustav elektroničkih komunikacija izrađen je na razini međunarodnih magistralnih i korisničko-spojnih putova sa svjetlovodnim kabelima.

Izgrađeni magistralni svjetlovodni kabeli i korisnički i spojni vodovi prate trase prometnica. Upravo preko trasa na potezima Kosinj most-Rudinka (Ž5146) i Kosinj-most-Kosinjski

[21] Za glavninu podataka vezanih uz infrastrukturu elektroničkih komunikacija uzimani su podaci iz Prostornog plana uređenja Općine Perušić (Županijski glasnik Ličko–senjske županije 11/03, 3/05, 16/05, 24/07, 15/09, 07/13 i 11/16) koji određuje trase sustava infrastrukture, trase glavnih vodova, te položaj osnovnih građevina a koji zasigurno odstupaju od stvarnih podataka na terenu. Za precizniji prikaz svih elemenata mreže elektroničkih komunikacija (a time i za točniju procjenu utjecaja na infrastrukturu elektroničkih komunikacija, pogotovo na mjestima gdje se elementi HE Kosinj križaju, vode paralelno ili samo približavaju elementima mreže elektroničkih komunikacija) bit će potrebno koristiti katastar infrastrukturnih elemenata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Bakovac (Ž5153) dijelom prelazi i zauzima izgrađene korisničke i spojne vodove – svjetlovod (svjetlovodni kabeli - SVK) i sam obuhvat zahvata.

3.15.7 Odlagališta otpada i postupanje s otpadom

Opis gospodarenja otpadom dan je na temelju „Plana gospodarenja otpadom Općine Perušić za 2012.-2020. godinu“, te na osnovi novijih podataka dobivenih od komunalnog poduzeća Perušić d.o.o. i na temelju obilaska terena.

Na području Općine Perušić otpad sakupljaju dvije tvrtke: Perušić d.o.o. iz Perušića (koja je u vlasništvu Općine Perušić) i Usluga d.o.o. Gospić (koja je u djelomičnom vlasništvu Općine Perušić).

Sakupljanje miješanog komunalnog otpada (20 03 01) iz kućanstava te uslužnih objekata na području Općine Perušić organizirano je od 2014. godine na području svih 19 naselja. Sakupljanje provodi tvrtka Perušić d.o.o., a organizirano je kantama od 120 l i vrećicama za kućanstva, s prikupljanjem otpada jednom tjedno i odlaganjem na službeno odlagalište Razbojište sjeverno od Perušića. Prikupljanje se provodi kamionom smećarom.

Reciklaža posebnih vrsta otpada provodi se također u svim naseljima putem kontejnera za odvojeno prikupljanja otpada (Slika 3.15.6).



Slika 3.15.6: Kontejneri primarne raciklaže otpada

Prikupljeni otpad se do izgradnje županijskog centra za gospodarenje otpadom u Ličkom Osiku odvozi na postojeće odlagalište Razbojište udaljeno oko 5,5 km sjeverno od Perušića, na kojem se otpad s područja Općine odlaže od 1960. godine. Odlagalištem upravlja komunalno poduzeće Perušić d.o.o. Na odlagalištu je uređeno reciklažno dvorište.

Opasni otpad se ne sakuplja organizirano, već se stanovništvo upućuje na poziv ovlaštenom skupljaču.

Na području Općine Perušić zabilježeno je 18 divljih odlagališta (neusklađenih/neuređenih odlagališta), za koje je izrađen Plan sanacije. Na području zahvata HES Kosinj nije evidentirano niti jedno divlje odlagalište, ali na slivnom području akumulacije Kosinj evidentirana su tri divlja odlagališta – Kosinjski most, Pavlovića njive (Krš) i Studenci (Milkovići), na kojima je najvećim dijelom odbačen miješani komunalni i glomazni otpad (Slike 3.15.8 – 3.15.10). Lokacije divljih odlagalište prikazane su na preglednoj situaciji - Slika 3.15.7.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.15.7: Položaj divljih (neusklađenih) odlagališta na širem području akumulacije HES Kosinj

Neusklađeno odlagalište Kosinj most nalazi se oko 250 m sjeverno od Kosinjskog mosta, odnosno oko 1 km sjeverozapadno od brane i akumulacije Kosinj. Otpad je mjestimično odbacivan uz makadamski nekorišteni put kroz šumu u dužini oko 200 m, nekoliko desetaka metara od crkve sv. Nikole. Prema Planu sanacije površina zahvaćena otpadom je oko 1200 m^2, odložena količina otpada procijenjena je na oko 800 m^3, a trošak sanacije se procjenjuje na 132.000 kuna.



Slika 3.15.8: Divlje (neusklađeno) odlagalište Kosinjski most

Neusklađeno odlagalište Pavlovića njive nalazi se oko 500 m istočno od naselja Krš, odnosno oko 3,7 km istočno od brane Kosinj, a oko 1,6 km sjeveroistočno od planirane akumulacije Kosinj. Otpad je dijelom odbacivan na travnjaku, a dijelom u rubnom dijelu vrtače. Prema Planu sanacije površina zahvaćena otpadom je oko 35 m^2, a odložena količina otpada (gume, šuta, bijela tehnika) procijenjena je na oko 170 m^3, a trošak sanacije se procjenjuje na 25.500 kuna.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.15.9: Divlje (neusklađeno) odlagalište Pavlovića njive

Neusklađeno odlagalište Studenci-Milkovići nalazi se oko 400 m južno od Milkovića dijela naselja Studenci, odnosno oko 5 km istočno od brane Kosinj, a oko 2,5 km istočno od planirane akumulacije Kosinj. Otpad je dijelom odbacivan u manje depresije uz makadamski put, a dijelom u rubnom dijelu vrtače. Prema Planu sanacije površina zahvaćena otpadom je oko 170 m^2, a odložena količina otpada (gume, šuta, bijela tehnika) procijenjena je na oko 40 m^3, a trošak sanacije se procjenjuje na 7.000 kuna.



Slika 3.15.10: Divlje (neusklađeno) odlagalište Studenci (Milkovići)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.16 Gospodarstvo

3.16.1 Županijski kontekst

U Ličko-senjskoj županiji u 2015. godini, prema broju obrađenih godišnjih financijskih izvještaja, poslovalo je 703 poduzetnika kod kojih je bilo registrirano 4.017 zaposlenih, što je u odnosu na prethodnu godinu povećanje broja zaposlenih za 5,1%.

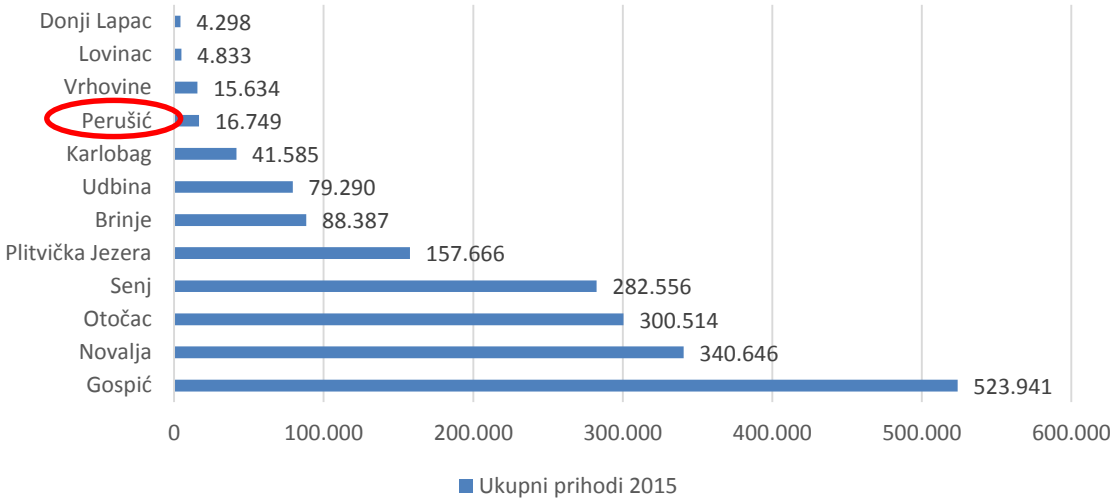
Tablica 3.16.1: Financijski rezultati poduzetnika Ličko-senjske županije u 2015. godini (iznosi u tisućama kuna, prosječne plaće u kunama)

Opis	2014.	2015.	Index
Broj poduzetnika		703	-
Broj dobitaša	415	469	113,0
Broj gubitaša	225	234	104,0
Broj zaposlenih	3.821	4.017	105,1
Ukupni prihodi	1.654.340	1.856.096	112,2
Ukupni rashodi	1.611.772	1.796.267	111,4
Dobit prije oporezivanja	88.858	123.560	139,1
Gubitak prije oporezivanja	46.291	63.730	137,7
Porez na dobit	14.807	17.490	118,1
Dobit razdoblja	74.085	106.105	143,2
Gubitak razdoblja	46.324	63.765	137,6
Konsolidirani financijski rezultat – dobit (+) ili gubitak (-) razdoblja	27.760	42.340	152,5
Prosječna mjesečna neto plaća po zaposlenom	3.757	3.827	101,9
Izvoz	317.212	284.097	89,6
Uvoz	47.375	48.685	102,8
Investicije u novu dugotrajnu imovinu	115.372	187.857	162,8

*Izvor: Fina, Registar godišnjih financijskih izvještaja, obrada GFI-a za 2015. godinu

U 2015. godini, u odnosu na prethodnu 2014. godinu, poduzetnici Ličko-senjske županije ostvarili su veće ukupne prihode za 12,2%, ali su povećali i ukupne rashode za 11,4%. Na slici 3.16.1 dan je prikaz ukupnih prihoda poduzetnika po gradovima/općinama županije u 2015. godini.

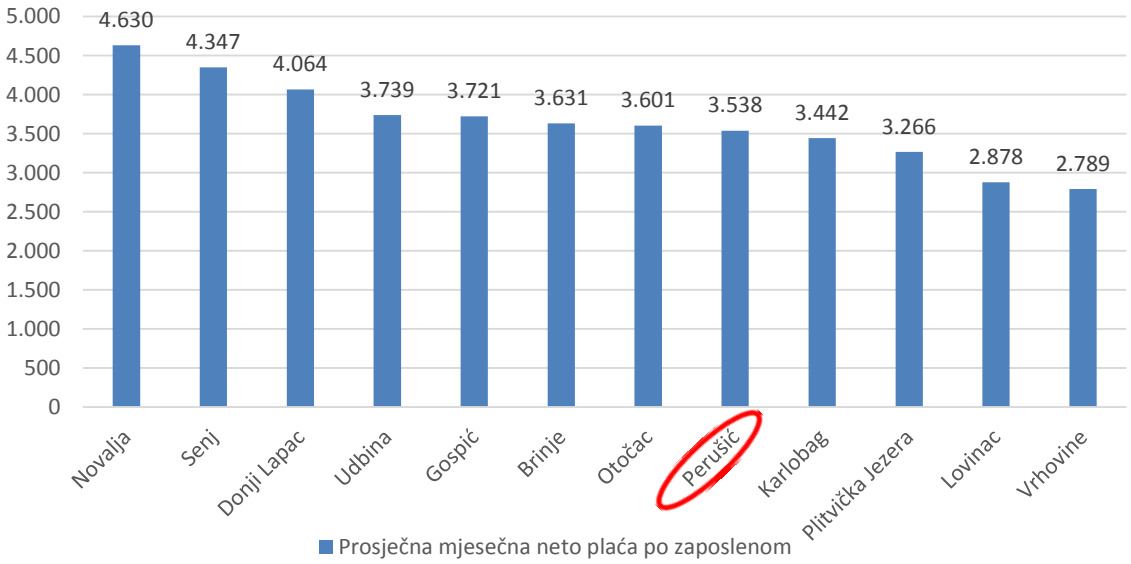
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.16.1: Ukupni prihodi poduzetnika po gradovima Ličko-senjske županije u 2015. godini (iznosi u tisućama kuna).

U 2015. godini poduzetnici Ličko-senjske županije iskazali su pozitivan financijski rezultat. Neto dobit povećala se za 52,5%, u odnosu na prethodno razdoblje, te je od ukupnog broja poduzetnika županije s dobitkom poslovalo njih 66,7%.

U 2015. godini, iznos ukupnih neto plaća i nadnica u Ličko-senjskoj županiji iznosio je 184,5 milijuna kuna, a prosječna mjesečna neto plaća po zaposlenom 3.827 kuna, što je za 23,7% manje od prosječne mjesečne neto plaće zaposlenih kod poduzetnika na razini RH (5.019 kuna). Na slici 3.16.2 dan je prikaz prosječnih neto plaća u općinama/gradovima županije u 2015. godini.

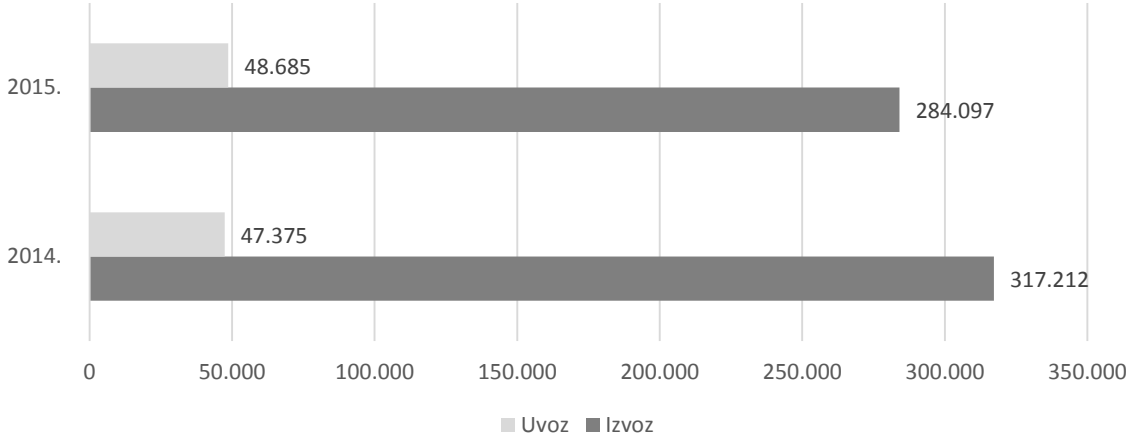


Slika 3.16.2: Prosječna mjesečna neto plaća po zaposlenom u općinama/gradovima Ličko-senjske županije u 2015. godini.

Broj izvoznika Ličko-senjske županije u 2015. godini porastao je za 14,5% (ukupno 63), odnosno 8 izvoznika više no što ih je bilo u 2014. godini. Rezultat izvoza od 284,1 milijun

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

kuna u 2015. godini predstavlja smanjenje za 10,4%, s obzirom na prethodno razdoblje. Uvoz bilježi povećanje od 2,8% (48,7 milijuna kuna u 2015. godini).



Slika 3.16.3: Prikaz odnosa rezultata uvoza i izvoza Ličko-senjske županije za 2014. i 2015. godinu (iznosi u tisućama kn).

Najznačajnije gospodarske grane na području Ličko-senjske županije su trgovina i popravci, prerađivačka industrija i građevinarstvo, te hoteli i restorani. Unutar prerađivačke industrije to je drvna industrija, metalna industrija, proizvodnja prehrambenih proizvoda i proizvodnja nemetalnih mineralnih proizvoda. Ove prerađivačke industrije ostvaruju 73% ukupnog prihoda Županije.

Struktura gospodarstva Županije prema NKD-u u 2012. godini u odnosu na 2008. godinu nije se značajno promijenila. Iako je udio djelatnosti trgovine na veliko i malo u ukupnim prihodima gospodarstva smanjen za gotovo 5% u strukturi ukupnih prihoda to je i dalje najzastupljenija djelatnost (25,84% u 2012. godini), slijedi djelatnost prerađivačke industrije sa 16,5%, građevinarstva sa 14,3% te djelatnost pružanja smještaja i priprema i usluživanja hrane sa 12,8%.

Na području Ličko – senjske županije aktivno je 704 trgovačkih društava, od čega je 7 srednje velikih i jedno veliko (JU NP Plitvička jezera) te 1.192 obrta. Prema veličini poduzetnika u strukturi gospodarstva Županije dominiraju mali poduzetnici koji čine 98% ukupnog broja poduzetnika županije i zapošljavaju 42,2% svih zaposlenika u Županiji.

U strukturi bruto dodane vrijednosti Ličko – senjske županije, ako se isključe djelatnosti javne uprave i ostale uslužne djelatnosti u 2010. godini, najznačajniji je udio djelatnosti građevinarstva (porast sa 12,8% u 2006. godini na 18,1% u 2010. godini) te poljoprivrede, šumarstva i rudarstva – 11% dok na razini Republike Hrvatske te djelatnosti imaju znatno manji udio u BDV-u (građevinarstvo 6,7% odnosno poljoprivreda, šumarstvo i rudarstvo 6,3%).

Prema podacima Državnog zavoda za statistiku iz 2013. godine udio Ličko – senjske županije u bruto dodanoj vrijednosti Republike Hrvatske u 2010. godini iznosio je:

- Poljoprivreda, šumarstvo i ribolov 1,8%;
- Prerađivačka industrija, rudarstvo i vađenje te ostale industrije 0,3%
- Građevinarstvo 2,5%
- Trgovina na malo i veliko, prijevoz i skladištenje, smještaj, priprema i usluživanje hrane 0,8%

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Informacije i komunikacije 0,3%
- Financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja 0,3%
- Poslovanje nekretninama 1,5%
- Stručne, znanstvene, tehničke, administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti 0,3%
- Javna uprava i obrana, obrazovanje, djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi 1,2%
- Ostale uslužne djelatnosti 1%

3.16.2 Lokalni kontekst

Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine, u ukupnom broju stanovništva Općine Perušić zaposleno je 600 stanovnika, a 265 je nezaposleno, što čini udio od 23,9% nezaposlenih u ukupnom broju zaposlenih i nezaposlenih osoba (1109). Najveći broj zaposlenih (164) su poljoprivredni, lovno-uzgojni, šumski radnici i ribari, slijede ih uslužna i trgovačka zanimanja (138), zanimanja u obrtu i pojedinačnoj proizvodnji (131), vojna zanimanja (119) i jednostavna zanimanja (111). Značajan je udio i nepoznatog zanimanja (132). Najmanji broj zaposlenih (16) čine čelnici i članovi zakonodavnih tijela, čelnici i dužnosnici državnih tijela .

3.16.2.1 Rudarstvo i vađenje

Zona gospodarskih aktivnosti izvan naselja Općine Perušić vezana je uz eksploataciju mineralnih sirovina (kamena) površine 116,77 ha, čiji su objekti smješteni u blizini naselja koja će biti direktno pod utjecajem zahvata hidroenergetskog sustava Kosinj.

Na temelju poslanog upita Uredu državne uprave u Ličko – senjskoj Županiji, Službi za gospodarstvo kojim su traženi podaci o procjeni prihoda budžeta Ličko-senjske županije odnosno grada/općine od naknade za eksploataciju mineralnih sirovina, dostavljani su podaci za svakog koncesionara do isteka koncesije u priloženoj tablici.

Tablica 3.16.3: Dodijeljene koncesije s prihodima do isteka na užem području zahvata

Naziv koncesije	Koncesionar	Vrijeme isteka koncesije	Procjena proizvodnje za vrijeme trajanja koncesije (m^3)	Procjena prihoda od naknada za koncesije za vrijeme trajanja koncesije	Primatelj prihoda
Koncesija za eksploataciju mineralne sirovine tehničko-građevnog kamena na eksploatacijskom polju Mali čardak	„Mali Čardak“ – Kamenolom Mali Čardak d.o.o., P. Hektorovića 2, Zagreb	31.12.2029.	59.356,46	54.726,66 kn	Općina Perušić

*Izvor: Ured državne uprave u Ličko – senjskoj Županiji, Služba za gospodarstvo, 2016.

Ostalih rudarskih djelatnosti nema u blizini obuhvata zahvata.

3.16.2.2 Opskrba električnom energijom

U HES Senj nalaze se HE Sklope i HE Senj. U HE Sklope, instalirane snage 22,5 MW srednja godišnja proizvodnja energije iznosi ~77,700 MWh. Prosječno godišnje upotrebno vrijeme instalirane snage HE Sklope iznosi oko 3650 sati.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Srednja godišnja proizvodnja električne energije u HE Senj iznosi ~983,000 MWh. Prosječno godišnje upotrebno vrijeme instalirane snage HE Senj iznosi oko 4500 sati.

Prema tome u HES Senj proizvede se prosječno godišnje 1,060,700 MWh električne energije, od čega 243.700 MWh ili oko 23% vršne, a 817.000 MWh ili oko 77% temeljne energije.

Za prostore na kojima su proizvodna postrojenja, elektroenergetski subjekti vlasnici tih postrojenja plaćaju naknadu jedinicama lokalne samouprave na čijem području se nalaze takva postrojenja. Vlada Republike Hrvatske odlukom propisuje visinu naknade za korištenje prostora, način njezine raspodjele te moguću namjenu takvih sredstava. (Zakon o tržištu električne energije, NN 022/13 i 102/15). Naknada za korištenje prostora se plaća lokalnoj zajednici za sve neželjene posredne utjecaje koji rezultiraju smještajem i pogonom elektroenergetskog objekta, a nisu vezani s okolišem (naknade regulirane Zakonom o zaštiti okoliša) ili kompenzacijom za iseljenje stanovništva (regulirano Zakonom o izvlaštenju). Vlada Republike Hrvatske donosi visinu naknade, a one se kreću od 0,2951 lp/kWh (HE Senj) do 0,8686 lp/kWh (HE Kraljevac) za hidroelektrane (Odluka o visini naknade za korištenje prostora koje koriste proizvodna postrojenja za proizvodnju električne energije, NN 84/13, 101/13 i 72/15).

Općina Perušić prihoduje od naknade za korištenje prostora koje koriste objekti za proizvodnju električne energije i to iz HE Sklope i HE Senj koje pripadaju hidroelektranama proizvodnog područja Primorski sliv (Popis elektrana, jedinični iznosi nadoknada, popis gradova i općina na čijem području su elektrane smještene, NN 99/98 i 107/98). U razdoblju od 1995. do 1998., udio naknade za HE Sklope je iznosio 40% općini Perušić i 60% Gradu Gospiću da bi se 1998. udio Općine Perušić smanjio na 20% u korist Grada Gospića.

Pripadni koeficijent za obračun nadoknade za HE Sklope iznosi 0,3852 lp/kWh. Pripadni koeficijent za obračun naknade za HE Senj iznosi 0,2951 lp/kWh, a do 1995. se dijelila između Grada Senja (22%), Grada Otočca (40%) te Općine Perušić (38%). Od 1998. u raspodjelu ulazi i Grad Gospić s 24%, a udjeli ostalih jedinica lokalne samouprave su se smanjili i to: Grad Senj (18%), Otočac (29%), Općina Perušić (29%) (Odluka o visini naknade za korištenje prostora koje koriste proizvodna postrojenja za proizvodnju električne energije, NN 84/13, 101/13 i 72/15).

3.16.2.3 Djelatnost pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane

Na području zahvata postoji nekoliko društava za proizvodnju, trgovinu, ugostiteljstvo i usluge koje se bave samostalnim trgovačkim i ugostiteljskim radom, pokretnom trgovinom, pružanjem usluga seoskog i sportskog, te iznajmljivanjem soba-apartmana, posebice u Donjem Kosinju.

3.16.3 Poljoprivreda

3.16.3.1 Proizvodni potencijal biljne proizvodnje na promatranom području

Broj ukupnog poljoprivrednog stanovništva Općine Perušić iznosi 267, što čini udio od 8,74% u odnosu na ukupni broj stanovnika. Od ukupnog broj poljoprivrednog stanovništva 193 stanovnika čini aktivno poljoprivredno stanovništvo a 74 stanovnika uzdržavano stanovništvo. Udio aktivnog poljoprivrednog stanovništva u ukupnom broju poljoprivrednog stanovništva iznosi 72,28%.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U užem obuhvatu zahvata odvijaju se dvije temeljne djelatnosti: biljna i stočarska proizvodnju, što uključuje ekološku poljoprivredu, uzgoj usjeva na otvorenom, kao i u zaštićenom prostoru, te uslužne djelatnosti koje se odnose na poljoprivredu, lov, stupičarenje i usluge povezane s njima.

Opće je obilježje promatranoga područja da je biljna proizvodnja usmjerena poglavito na topografski niže i ravne terene, kao što su krška polja i riječne odnosno potočne doline. Ona predstavljaju prave oaze zelenila i kulturnog krajobraza. Naselja su smještena uz rub polja kako bi se s jedne strane čuvalo i koristilo plodno tlo, a s druge izbjegle poplave. Od pamtivijeka je Lika imala polja u nizinama, a planinske pašnjake na planinama.

Jedan od temeljnih agroekoloških čimbenika o kojima ovisi visina, kakvoća i pouzdanost prinosa te stabilnost poljoprivredne proizvodnje su klimatske prilike. Svaki pokazatelj klime ima veći ili manji utjecaj na biljnu proizvodnju, ali hidrotermičke prilike, dakle opskrba vodom i temperatura zraka (i tla) su po učinku dominantni, pri čemu stanje vlage u tlu ovisi o pritjecanju vode oborinama i gubitku vode iz tla evapotranspiracijom.

3.16.3.2 Stanje poljoprivredne proizvodnje

Oranični usjevi

Sve se oranice u pravilu nalaze ispod kuća, koje su podignute uz rub polja na povišenijem dijelu, izvan poplavne zone. Brojne su kuće napuštene, a nastanjene se uočavaju po vrtu koji se nalazi odmah ispod kuća.

Na vrtove se prema poljima nastavljaju oranice. Za razliku od Lipova polja (Slika 3.16.4) oranica je u Kosinjskom polju jako malo, gotovo sve su zapuštene i jasno se prema botaničkom sastavu razlikuju od livada.

Na malobrojnim oranicama na području zahvata uzgaja se ječam, raž i pšenica. Također je tijekom terenskog obilaska uočeno nekoliko parcela lucerne u vrlo dobrom stanju.



Slika 3.16.4: Pogled na Lipovo polje s plodnim oranicama

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Povrtne kulture
Na području Kosinja stanovništvo u najvećoj mjeri uzgaja konzumni krumpir koji tradicionalno čini okosnicu jelovnika žitelja Like. Uzgajan na vapnenačko-dolomitnoj crnici ima visoke prinose i dobru kakvoću. Najzastupljenije povrće poslije krumpira je kupus, koji je također izvrsne kakvoće. Slijede zatim crveni luk, češnjak, mrkva, peršin i cikla. Kao korijenjače, te povrtne kulture na istim tlima pokazuju izvrsnu kakvoću.

Voćne vrste
U naselju se od voćnih vrsta nalaze šljive u nekoliko uglavnom zapuštenih šljivika, i na svakoj okućnici bez izuzetka. Osim toga javlja se poneka jabuka ili kruška. Zanimljivo je kako jagode, maline, kupine i borovnice koje u agroekološkim uvjetima Kosinjskog polja imaju optimalne uvjete za uzgoj, nisu uzgajane.

Livade i pašnjaci
Travnjaci Kosinjskog polja koristili su se isključivo kao livade košanice dobre kvalitete. One su davale visoke prinose sijena dobre kakvoće i to u glavnom otkosu i drugom otkosu – tzv. otavi koja je uvijek zavisila o vremenskim prilikama. Vrlo često je uopće nije bilo.

U uzgoju stoke Ličani ovoga kraja nisu koristili silažu i sjenažu ili su to činili jako rijetko, premda postoje izvrsni hibridi koji se mogu uzgajati u ovim uvjetima. Jednako tako, ne koriste se balirke za baliranje zelene krme i sijena.

Ispaša se koristila samo poslije prvog otkosa, odnosno u jesenskom razdoblju, a pašnjaci su se nalazili u okolnom planinskom području.

Premda poprilično zapuštene, sve livade su izuzetno bogate vrstama.



Slika 3.16.5: Tipična livada košanica u Gornjem Kosinju.

U nastavku je dan popis biljnih vrsta zabilježenih na jednoj od tipičnih livada promatranog područja (Slika 3.16.5):

- iz skupine trava:
  Arhenaterum elatior, *Poa pratensis, Alopecurus pratensis, Dactilis glomerata, Holcus lanatus,*
- iz skupine leguminoza:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Trifolium alba, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Onobrychis vicifolia,

- brojne zeljanice:
  Achilea millefolium, Sambucus racemosa, Ajuga reptans, Plantago lanceolata, Galium molugo, Rhinanthus sp., Scabiosa columbaria, Lysimachia numularia, Scorzonera hispanica, Daucus carota, Rumex sp., i dr.

U reljefskim depresijama uočili smo i neke vrste koje traže vlažnija staništa poput žabnjaka (*Ranunculus sp.)* ili pak na aluvijalnim, očito karbonatnim tlima kalcifilne vrste*, kao što su Salvia pratensis, Medicago sp, Tusilago farfara) i dr.*

3.16.3.3 Prakticirani zahvati u uzgoju bilja

Obrada tla

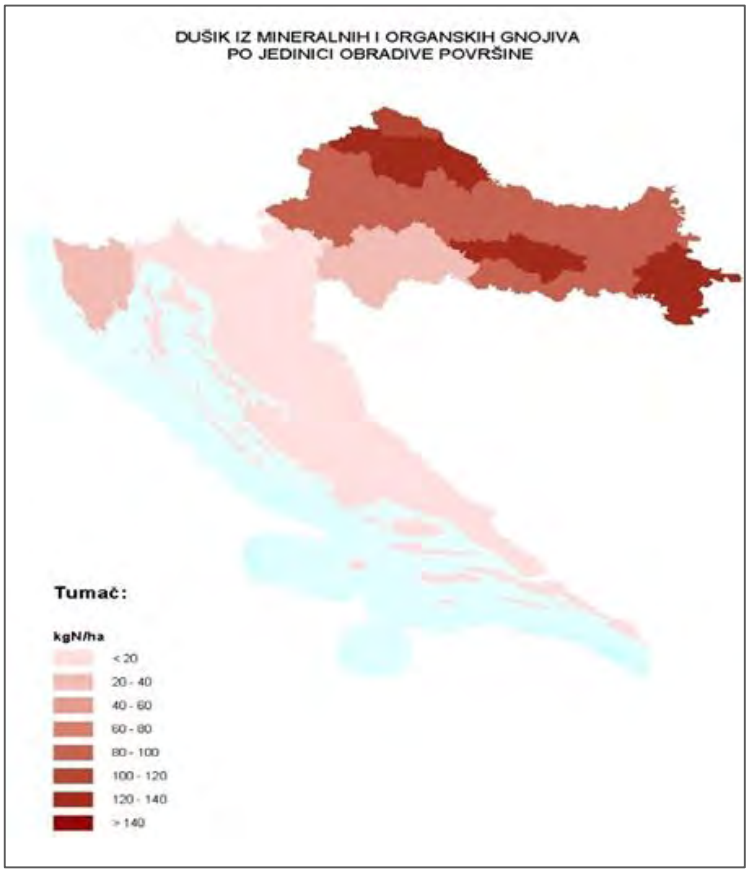
Prakticirana je uobičajena mehanička obrada, oranje, predsjetvena priprema oranica i vrtova. Od zahvata sekundarne obrade prakticirana je međuredna kultivacija okopavina – krumpira i kupusa. Taj zahvat obavljan je i ručno, a ostali zahvati mehanizirano, strojevima. Kako se radi o tlima čije su prirodne značajke vrlo povoljne u obradi nema posebnih problema, niti je taj zahvat posebno skup.

Potrošnja dušika – rizik onečišćenja voda nitratima

Dušik je biljno hranjivo ključno za visok prinos s jedne, a izvor nitrata kao onečišćivača pitke vode s druge strane. Njegov sadržaj u pristupačnim oblicima u tlu je nizak, a količina koju biljke u toku vegetacije primaju razmjerno velika. Povremeno se zbog visoke koncentracije dušika u tlu u topljivom obliku javljaju gubici zbog ispiranja u podzemne i površinske vode, tako da se u nekim slučajevima može govoriti o onečišćenju vode (Mesić i sur. 2002, 2007, 2009).

Ta je mogućnost na užem i širem promatranom području predmetnog zahvata jako mala jer je potrošnja daleko ispod rizične što prikazuje i u nastavku priloženi zemljovid (Slika 3.16.6). Priloženi zemljovid prikazuje ukupno opterećenje dušikom iz primijenjenih mineralnih, te ukupno proizvedenih organskih gnojiva u Hrvatskoj. Potrošnja je na promatranom području na praktički simboličkoj razini – između 20 i 40 kg/ha/god (Mesić i sur. 2002) . Tome zahvaljujući tla su na ovom području vrlo čista i povoljna za proizvodnju najzahtjevnijih sirovina – sastavnica hrane, za ekološku poljoprivredu ili pak za proizvodnju dječje hrane.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.16.6: Prikaz mase dušika iz mineralnih i organskih gnojiva po jedinici obradive površine u RH.

Zaštita bilja i potrošnja pesticida

Promatrano područje prirodno je vrlo čisto i zdravo pa biljne bolesti i štetnici ne predstavljaju poseban problem. Točnije, moguća je masovnija pojava grčica hrušta, žičnjaka i klisnjaka i krumpirove zlatice.

Zabilježena potrošnja pesticida je minimalna. Redovito se koriste samo insekticidi – kemijska sredstva za suzbijanje krumpirove zlatice.

3.16.3.4 Plan navodnjavanja Lipovog polja

S obzirom na mogućnost reguliranja protoka nizvodno od akumulacijskog jezera Kruščica, a naročito nakon izgradnje akumulacije Kosinj, Lipovo polje ima osiguran trajan izvor vode za navodnjavanje, te je stoga Lipovo polje Planom navodnjavanja Ličko-senjske županije (Elektroprojekt 2007), predloženo područje za nastavak županijskog projekta navodnjavanja, koji je sukladan s mogućnostima koje otvora zahvat HES Kosinj, budući se s njime u velikoj mjeri sprečavaju poplave i osigurava se dovoljna količina vode za gravitacijsko navodnjavanje. Lipovo polje je u donjem toku rijeke Like, uzvodno od brane Selište kojom se vode Like usmjeravaju u tunel Lika – Gacka kojim se vode Like prevode u sliv Gacke. S obzirom na ograničeni kapacitet tunela Lika – Gacka, velike vode Like poniru u ponorskoj zoni nizvodno od brane Selište koju velike vode poplavljuju kao i dio Lipovog polja uzvodno sve do Kosinja. Izgradnjom akumulacijskog jezera Kosinj spriječile bi se, u velikoj mjeri, poplave Lipovog polja te omogućilo privođenje poljoprivrednih površina intenzivnoj ratarskoj proizvodnji. Obuhvat planiranog područja navodnjavanja prikazan je na slikama (Slike 3.16.7 i 3.16.8), a zahvaća većinu polja osim

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

uzvisina i krajnjeg zapadnog dijela s ponornom zonom. Danas se na Lipovom polju zemljište obrađuje u manjoj mjeri, zbog poplava koje se često javljaju. Poljoprivredno zemljište veličine 1270 ha je u privatnom vlasništvu. Za planirano područje je predviđen tlačni razvod vode koristeći razliku visina akumulacijskog jezera (535 m n. m.) i terena u polju (oko 490 m n. m.).

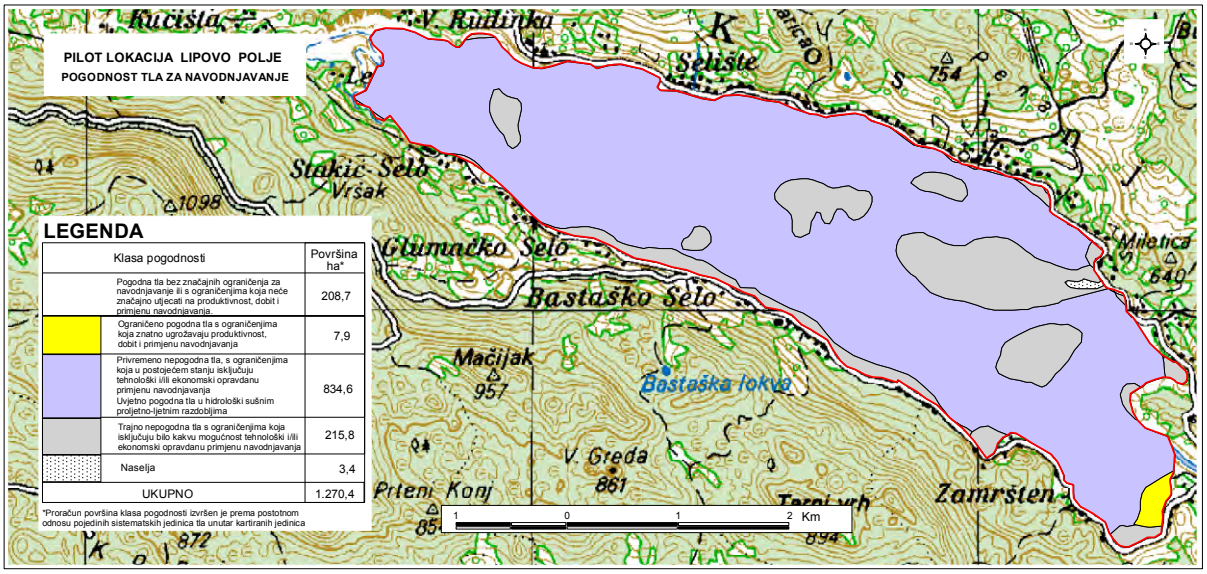


Slika 3.16.7: Pogled na sadašnje stanje poljoprivrednih površina u Lipovom polju

Zahvat vode za navodnjavanje predviđen je iz planiranog akumulacijskog jezera Kosinj, koje će imati značajni korisni volumen za energetsko korištenje na HES Kosinj i HES Senj, kao i za prihvaćanje velikih voda Like, odnosno za značajno smanjenje poplava, ali i mogućnost osiguranja vode za navodnjavanje Lipovog polja. Planirani dovod vode do područja navodnjavanja je tlačni, koristeći razliku visina vode u akumulaciji i područja navodnjavanja.

U Lipovom polju su prema pedološkoj karti zastupljena dominantno hidromorfna tla (heterogena kartografska jedinica "46" koja se sastoji 80 % od aluvijalno karbonatnih i nekarbonatnih, neoglejenih, povremeno plavljenih tala i 20% rigolanog tla njiva, djelomično hidromelioriranog, a u sadašnjem stanju nepogodnih i uvjetno pogodnih, ali rješavanjem poplava potencijalno pogodnih tala za obradu (P-1). U polju na vrlo malim površinama uzvisina pojavljuju se tla svrstana u kartografske jedinice "32","30" i "10" koja su trajno nepogodna tla za obradu zbog efektivne dubine ispod 30 cm i nagiba većeg od 15% što je povezano i s erozijom. Prema Namjenskoj karti prioriteta za navodnjavanje to područje spada u II.3 prioritet za navodnjavanje s hidro i agromelioracijama. Obzirom da su prema pogodnosti ova tla (kartografska jedinica "46" koja zaposjeda preko 85% Lipovog polja uzvodno od brane Selište) potencijalno pogodna (P-1), a s obzirom na plan izgradnje akumulacijskog jezera Kosinj koje rješava poplave s dovoljnom sigurnosti za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju, sustav navodnjavanja Lipovog polja prema Planu navodnjavanja Ličko-senjske županije treba planirati usklađeno s Hrvatskom elektroprivredom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.16.8: Pogodnost tla za navodnjavanje na području sustava Lipovo polje

3.16.4 Stočarstvo

Zemljišni resursi i klimatske prilike Ličko-senjske županije izrazito su pogodni za razvoj stočarstva, koje ima potencijal činiti veliki udio u ukupnoj poljodjelskoj proizvodnji. Međutim, s obzirom na udio proizvodnje sijena u ukupnoj poljodjelskoj proizvodnji i veliki udio livada (55 010 ha) i pašnjaka (155 550 ha), smatra se da stočarstvo nije razvijeno onako kako bi to moglo biti. Najvažnije grane stočarstva u Ličko-senjskoj županiji i dalje su govedarstvo - proizvodnja kravljeg mlijeka (uz prisutan kontinuirani pad količina proizvedenog kravljeg mlijeka i broja muznih krava) i ovčarstvo (prikaz udjela pojedinih općina po značajnijim granama stočarstva dan je u tablici u nastavku –Tablica 3.16.7). Postoji tradicija pčelarstva uz poticaje za razvoj pčelinjih zajednica te proizvodnju meda.

Tablica 3.16.7: Broj životinja značajnijih grana stočarstva Ličko-senjske županije iz Popisa poljoprivrede 2003. godine

Općine	Broj goveda	Udio u županiji	Broj ovaca	Udio u županiji	Broj košnica	Udio u županiji
Brinje	1945	16,1 %	6525	7,4 %	1	0,0 %
Donji Lapac	397	3,3 %	3328	3,8 %	-	
Gospić	2368	19,5 %	16755	19,0 %	217	6,9 %
Karlobag	10	0,1 %	1230	1,4 %	247	7,9 %
Lovinac	242	2,0 %	6561	7,4 %	294	9,4 %
Novalja	-		9854	11,1 %	296	9,5 %
Otočac	3309	27,3 %	9089	10,3 %	678	21,7 %
Perušić	1444	11,9 %	13625	15,4 %	102	3,3 %
Plitvička Jezera	573	4,7 %	6887	7,8 %	369	11,8 %
Senj	624	5,2 %	3328	3,8 %	662	21,2 %
Udbina	772	6,4 %	9354	10,6 %	170	5,4 %
Vrhovine	429	3,5 %	1879	2,1 %	91	2,9 %
Ukupno županija	**12113**		**88415**		**3127**	

Izvor: Državni zavod za statistiku, 2003.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U zadnje se vrijeme javljaju naznake oživljavanja stočarstva u privatnim obiteljskim gospodarstvima, a što bi trebalo pratiti određenim poticajima. Prema podacima iz Izvješća Hrvatske poljoprivredne agencije kontinuirano raste specijalizacija u poljoprivrednoj proizvodnji u obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima (koja su glavni nositelj stočarske proizvodnje u Županiji) i suradnja sa stručnim službama kako u ostvarivanju potpora tako i u provedbi uzgojno selekcijskih mjera koje su temelj dugoročnog unapređenja stočarske proizvodnje

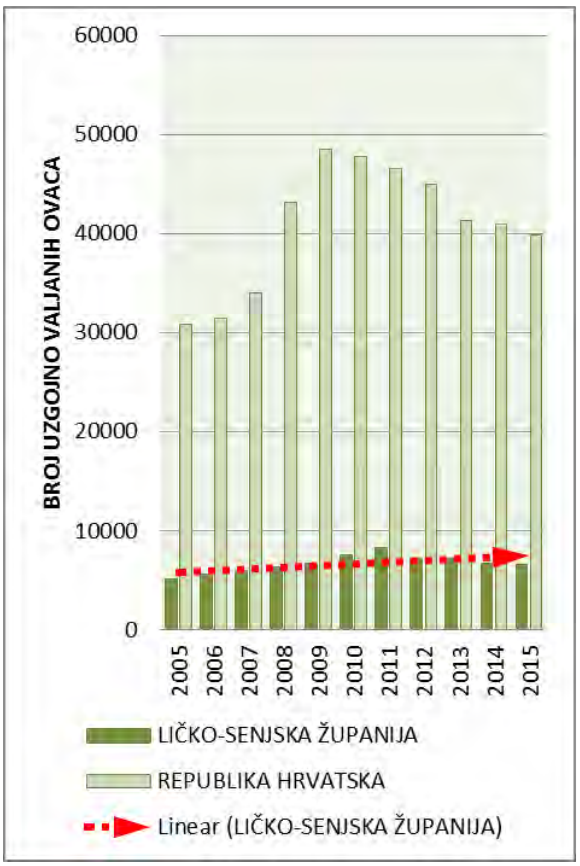
Današnja stočarska proizvodnja u Lici vrlo je ekstenzivna, osjetno zaostaje za suvremenim oblicima stočarenja, a velik dio stočnog fonda ovaca uništen je u Domovinskom ratu. Iz navedenih podataka o travnjacima vidljivo je da Lika ima iznimno dobre uvjete za razvitak ovčarstva i kozarstva. Razvitku ovčarstva na ruku idu i povoljne ekološke prilike i tradicija cijeloga šireg ličkog područja. Upravo ovčarstvo može biti značajan početni zamašnjak u pokretanju obnove ličkih sela. U tablici 3.16.8 i na slici 3.16.9 u nastavku dan je pregled kretanja broja uzgojno valjanih ovaca i broj uzgajivača na području Ličko-senjske županije u usporedbi s cijelom republikom Hrvatskom. Vidljiv je trend porasta broja ovaca i uzgajivača do 2011. godine, nakon kojeg slijedi negativan trend. Na državnoj razini oba su broja u padu od 2009. godine.

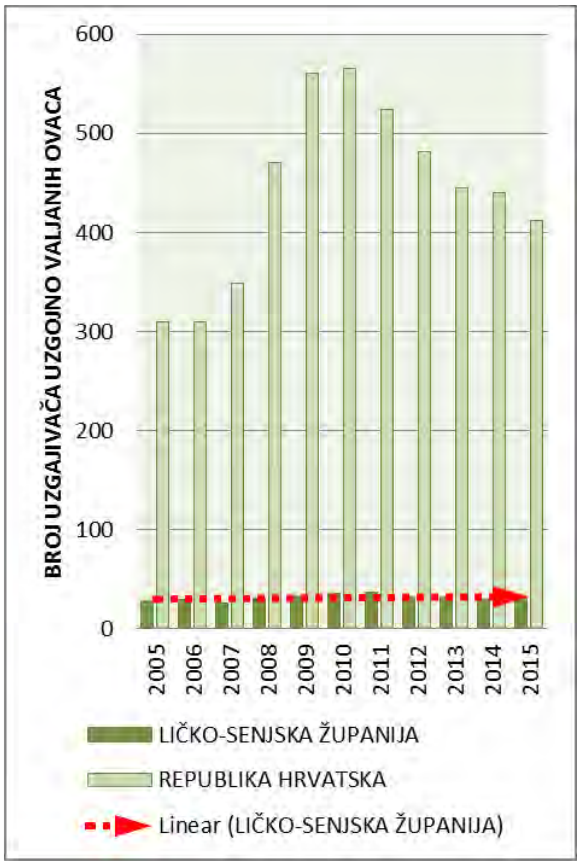
Tablica 3.16.8: Broj uzgojno valjanih ovaca i uzgajivača u Ličko-senjskoj županiji i RH 2004.-2015.

Godina	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
LIČKO-SENJSKA ŽUPANIJA											
Broj uzgojno valjanih ovaca	5175	5594	5995	6296	6680	7573	8247	7185	7240	6659	6603
Broj uzgajivača upisanih u upisnike uzgojno valjanih ovaca	28	29	26	31	33	35	37	32	32	29	30
REPUBLIKA HRVATSKA											
Broj uzgojno valjanih ovaca	30807	31409	34014	43190	48500	47726	46531	44917	41279	40893	39883
Broj uzgajivača upisanih u upisnike uzgojno valjanih ovaca	309	310	349	470	560	566	524	481	445	440	412

Izvor: Hrvatska poljoprivredna agencija, 2016.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava





Slika 3.16.3: Trend kretanja broja uzgojno valjanih ovaca i uzgajivača u Ličko-senjskoj županiji (Izvor podataka: Hrvatska poljoprivredna agencija)

Područje Općine Perušić predstavlja teritorijalnu jedinicu površine prosječne veličine na području Ličko-senjske županije unutar koje se razlikuju tri specifična fizionomska područja i krajolika karakteristična za sjeverni rub zapadnog dijela Ličko-senjske županije:

Planinsko-brdsko područje na zapadnom i sjevernom rubu prostora Općine (23.192 ha - 60,6 % prostora Općine) s velikim terenskim i reljefnim ograničenjima, definiran većim dijelom kao šumsko područje sa većim brojem manjih naselja smještenih prvenstveno uz rubove kraških polja unutar gorsko-planinskog prostora. Prostorima polja prolaze i vodotoci - rijeka Lika i potok Bakovac kao glavni vodeni resursi, ali koji osim neophodne količine voda za naselja i poljoprivredu predstavljaju i potencijalnu opasnost za plavljenje okolnog područja. Izgradnja je koncentrirana u naseljima Donji Kosinj (uključivo Rudinka i Vukelići), Gornji Kosinj, Krš, Mlakva, Lipovo polje, Bakovac Kosinjski smještenih uz rubove kraških polja - Lipovo, Bakovačko i Kosinjsko kao glavnih resursa za osnovnu gospodarsku djelatnost na ovom području - poljoprivredu i stočarstvo.

Istočni prigorski dio, odnosno područje uz istočni i sjeverni rub Općine (6.374 ha - 16,6 % površine Općine), obilježavaju slične karakteristike. Radi se o pretežito šumovitom prigorsko-brdskom prostoru koje ima povoljnije terenske karakteristike, ali sa značajno manje kvalitetnih poljoprivrednih površina disperzno smještenih u prostoru. Uz navedene poljoprivredne prostore (vrlo ograničene veličine i kvalitete) locirana su i disperzno smještena mala naselja - zaseoci vezani uz lokalni centar - naselje Kosa Janjačka.

Preostali dio prostora općine Perušić koji obuhvaća južno i dio središnjeg područja (8.728 ha (22,8 % površine Općine) predstavlja većim dijelom ravničarski i brežuljkasti prostor

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

(Perušićko polje) pogodan za poljodjelstvo, stočarstvo, voćarstvo te je uz izuzetak Perušića kao općinskog središta, izgrađen uglavnom manjim naseljima. Glavni potezi razvoja pružaju se uz državnu cestu D-50 uključivo županijske i lokalne ceste te nastavno na prostor općinskog središta - naselja Perušić s njegove istočne i zapadne strane. Od zatečenih naselja samo Perušić, Kvarte, Konjsko Brdo, Bukovac Perušićki, Malo Polje i Sveti Marko imaju bolje uvjete za daljnji razvitak, vezano uz veće raspoloživo i pogodnije ravničarsko zemljište te postojeću prometnu i gospodarsku infrastrukturu. Unutar tog pretežito ravničarskog i blago brežuljkastog područja s povoljnim uvjetima za daljnji razvoj naselja i proizvodno-zanatskih gospodarskih područja (prvenstveno općinsko središte Perušić), prisutna je i ograničena poljoprivredno-stočarska aktivnost stanovništva.

U popisu poljoprivrede iz 2003. godine na području općine Perušić evidentirano je 1.444 goveda (11,9 % ukupnog broja na području Županije) te 13.625 ovaca (15,4 % ukupnog broja na području Županije). Podatak o ukupnom broju ovaca iz jedinstvenog registra domaćih životinja za razdoblje od 2011. do 2015. dan je u tablici u nastavku (Tablica 3.16.9).

Tablica 3.16.9: Broj ovaca i goveda, Općina Perušić 2011.-2015.

	2011.	**2012.**	**2013.**	**2014.**	**2015.**
Broj ovaca	10607	10565	10769	9312	9292
Udio u županiji	13 %	14 %	14 %	13 %	12 %
Broj goveda	715	699	721	867	758
Udio u županiji	6 %	6 %	6 %	7 %	6 %

Izvor: Jedinstveni registar domaćih životinja

3.16.5 Ribarstvo

3.16.5.1 Općenito

Ribarstvo je zastupljeno u slivu rijeke Like i Gacke, međutim i ono je kao i ostale gospodarske aktivnosti u konstantnom padu. Slivom rijeke Like gospodari Sportsko ribolovno društvo sa sjedištem u Gospiću te ribolovno društvo „Šaran“ iz Perušića, a eksploatacija ribe vrši se isključivo sportskim ribolovom.

3.16.5.2 Ihtioprodukcija

Vrijednosti ihtioprodukcije dobivene su određivanjem primarne i sekundarne produkcije, koje su u vezi s ihtiomasom riba. Procjena ihtiomasa navedena je u tablicama u nastavku (Tablice 3.16.10 i 3.16.11), pri čemu su uzeti u obzir biološki potencijal ribolovne vode u smislu količine dostupne hrane, raznolikost staništa i dostupnost skloništa te kvaliteta životnog prostora. Akumulacija Kruščica ima ihtiomasu od 49,4 kg/ha, dok je ihtiomasa rijeke Like oko 77,8 kg/ha.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.16.10: Kvantitativni sastav ihtiofaune rijeke Like prema važećoj ribarsko gospodarskoj osnovi

Vrsta	Brojnost / ha	%	Ihtiomasa (kg / ha)	%	Godišnji prirast (kg / ha)
šaran	18	3,2	13,1	16,8	3,9
babuška	4	0,7	0,2	0,3	0,1
karas	11	2,0	2,1	2,7	0,6
bodorka	101	17,9	4,5	5,8	1,4
uklija	196	34,8	4,9	6,3	1,5
linjak	18	3,2	3,1	4,0	0,9
klen	41	7,3	5,9	7,6	1,8
amur	6	1,1	2,1	2,7	0,6
crvenperka	61	10,8	3,2	4,1	1,0
grgeč	23	4,1	3,5	4,5	1,1
balavac	18	3,2	1,9	2,4	0,6
sunčanica	35	6,2	0,5	0,6	0,2
štuka	19	3,4	14,9	19,2	4,5
som	12	2,1	17,9	23,0	5,4
Ukupno	563	100,0	77,8	100,0	23,3

Tablica 3.16.11: Kvantitativni sastav ihtiofaune jezera Kruščica prema ribarsko gospodarskoj osnovi

Vrsta	Brojnost / ha	%	Ihtiomasa (kg / ha)	%	Godišnji prirast (kg / ha)
potočna pastrva	2	0,5	1,1	2,2	0,1
šaran	13	3,2	7,6	15,4	0,8
karas	15	3,7	2,9	5,9	0,3
babuška	4	1,0	0,1	0,2	0,0
bodorka	58	14,1	1,9	3,8	0,2
uklija	140	34,1	2,1	4,3	0,2
linjak	6	1,5	0,5	1,0	0,1
klen	24	5,9	4,2	8,5	0,4
amur	5	1,2	2,4	4,9	0,2
crvenperka	43	10,5	1,4	2,8	0,1
grgeč	69	16,8	4,6	9,3	0,5
sunčanica	9	2,2	0,2	0,4	0,0
štuka	14	3,4	7,6	15,4	0,8
som	8	2,0	12,8	25,9	1,3
Ukupno	410	100,0	49,4	100,0	4,9

Tablica 3.16.12: Prosječne mase riba u jezeru Kruščici i rijeci Lici

Ihtioprodukcija	IHTIOMASA kg / ha	IHTIOPRIRAST kg / ha
Jezero Kruščica	49,4	4,9
Rijeka Lika s pritocima	77,8	23,3

U rijeci Lici porodica Cyprinidae je najbrojnija. U ihtiomasi je najzastupljeniji je som (17,9 kg/ha, 23 %), a značajno su zastupljeni štuka (14,9 kg/ha, 19,2 %) i šaran (13,1 kg/ha, 16,8 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U akumulaciji Kruščica ukupnoj ihtiomasi također najviše prodnose som (12,,8 kg/ha, 25,9 %) te štuka i šaran, obje vrste s po 7,6 kg/ha, 15,4 %.

Istraživanjima provedenim u svrhu izrade ove Studije (Mrakovčić i Mustafić 2016), koja su provedena na rijeci Lici i akumulaciji Kruščica 2013., 2015. i 2016. godine utvrđeno je 10 vrsta riba, koje se mogu svrstati u 5 porodica.

Najbrojnija je porodica Cyprinidae s ukupno 5 vrsta, a slijedi porodica Percidae s 2 vrste. Sve ostale porodice, Salmonidae, Centrarchidae i Esocidae, bile su zastupljene samo s po jednom vrstom (Tablica 3.16.13, Slika 3.16.4). Kvalititativni sastav ihtiofaune izražen je u postotku brojnosti. Najzastupljenija vrsta jest bodorka, slijede klen, uklija, grgeč i sunčanica. Ostale vrste zastupljene su manjim postotkom.

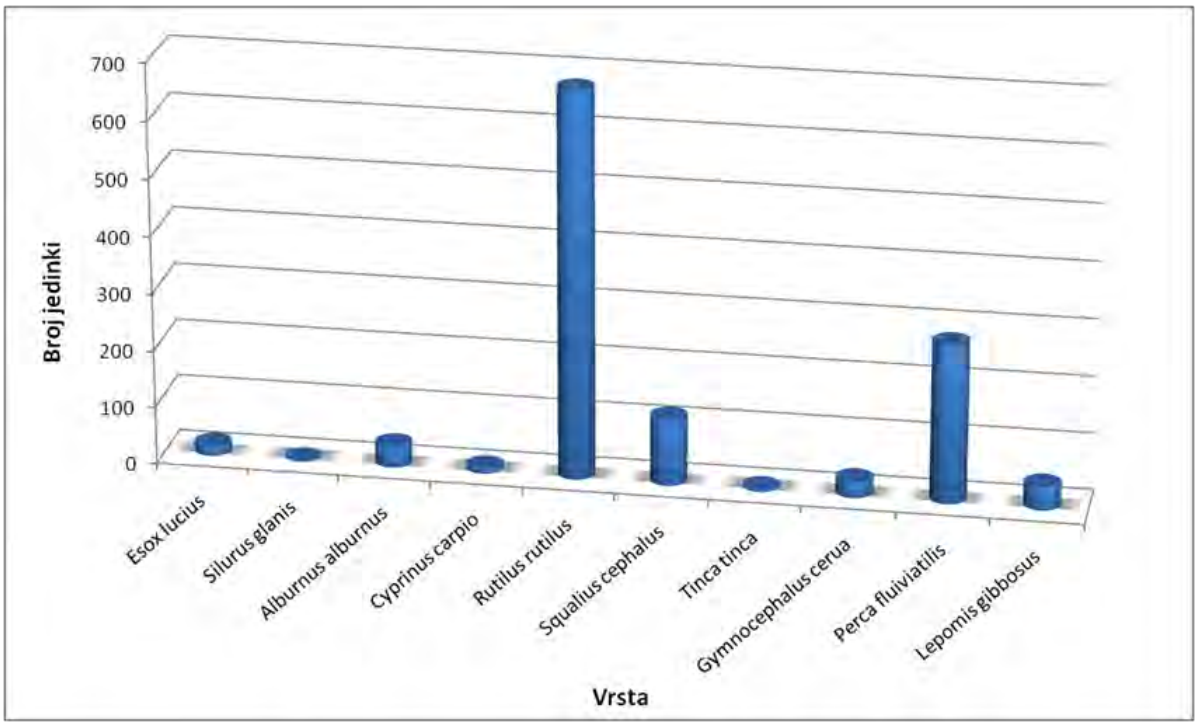
Prema zastupljenosti ihtiomase po vrstama u ulovu je najveću masu imao klen, a zatim slijede štuka, bodorka, linjak i grgeč. Ostale vrste zastupljene su s manjim postotkom ukupne ihtiomase.

Iz svega zaključujemo da su u ribarskom smislu Lika s pritocima i akumulacija Kruščica ciprinidne (šaranske) vode sa specifičnim zajednicama ovog područja. Međutim, treba naglasiti da rijeka Lika sukladno Zakonu o vodama nije proglašena kao područje koje je pogodno za život slatkovodnih riba. U slivu like kao područje pogodno za život ciprinidnih vrsta riba proglašen je samo vodotok Jadova.

Tablica 3.16.13: Brojnost zabilježenih vrsta riba na pojedinim lokacijama i svim istraživanim područjima rijeke Like (Mrakovčić i Mustafić 2016)

Vrsta	Lika (Malo selo)	Lika (most Gospić)	Lika (Kosinjski most)	Bakovac (Butinjski most)	Bakovac (ušće u Liku)	Jezero Kruščica	**UKUPNO**
Esox lucius - štuka			16			2	**18**
Silurus glanis - som						2	**2**
Alburnus alburnus - uklija			8			30	**38**
Cyprinus carpio - šaran					2	7	**9**
Rutilus rutilus - bodorka	2	42	390		104	141	**679**
Squalius cephalus - klen	5	14	42	8	46	2	**117**
Tinca tinca - linjak		2				2	**4**
Gymnocephalus cerua - balavac	23					6	**29**
Perca fluiviatilis - grgeč	39	4	84		74	78	**279**
Lepomis gibbosus - sunčanica	10	25	2			4	**41**
UKUPNO	**79**	**87**	**542**	**8**	**226**	**274**	**1216**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

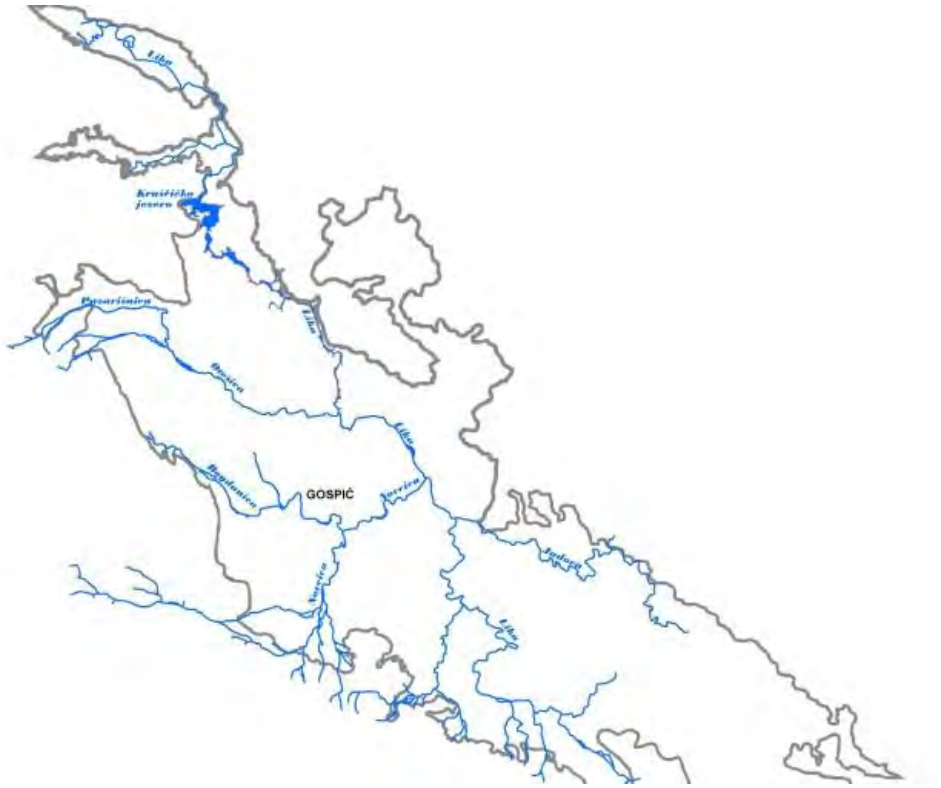


Slika 3.16.4: Odnosi brojnosti pojedinih vrsta riba u ulovu.

3.16.5.3 Način korištenja ribolovnog područja

Ovlaštenik ribolovnog prava na vodama koje se opisuju u ovoj Studiji je Športsko ribolovna udruga "Lika" iz Gospića. Rješenjem Ministarstva poljoprivrede i šumarstva (Klasa: UP/I 324-07/03-01/111, Ur. broj: 525-8-03-2) od 17. studenog 2003.; Športsko ribolovnom društvu „Lika“ Gospić, je kao ovlašteniku ribolovnog prava dodijeljeno ribolovno pravo u ribolovnoj zoni unutar administrativnih granica Grada Gospića i Općine Perušić (Slika 3.16.5). ŠRU "Lika" Gospić gospodari vodama: Rijeka Lika, Rijeka Počiteljica, Rijeka Novčica, Rijeka Bogdanica, Rijeka Brušanica, Rijeka Lopuža, Rijeka Rizvanuša, Rijeka Bužimnica, Rijeka Otešica, Rijeka Pazarišnica, Rijeka Glamočnica, Rijeka Jadova, Potok Rakovac, Potok Crno Vrelo, Potok Tisovac, Potok Bakovac, Balatin potok, Akumulacijsko jezero Kruščica.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.16.5: Ribolovna zona ŠRU "Lika" Gospić.

Ukupna površina ribolovnih voda Športsko ribolovne udruge „Lika“ Gospić je 1746,6 ha. Iako se većina ribolovne zone nalazi na nadmorskoj visini višoj od 500 m, ihtiofauna porječja rijeke Like i akumulacijskog jezera Kruščica je ihtiofauna nizinskog tipa voda. Prema ribolovno gospodarskoj osnovi, u ribolovnoj zoni kojom gospodari ŠRU „Lika“ Gospić dolaze 22 vrste riba (tri vrste se ne razmnožavaju i predmet su stalnog umjetnog unosa) iz 7 porodica. Od 22 vrste ribe, 5 vrsta je alohtono, i to kalifornijska pastrva, babuška, bijeli glavaš, amur i sunčanica. Porodica Cyprinidae je zastupljena s 13 vrsta, Cobitidae, Percidae i Salmonidae s dvije vrste, dok su porodice Siluridae, Centrarchidae i Esocidae zastupljene s po jednom vrstom.

Prema Naredbi o lovostaju i najmanjoj veličini pojedinih vrsta riba ispod koje se ne smiju loviti (NN 3/03.) određeni su poštujući biološke i ekološke značajke pojedinih vrsta riba, zatim uzrasne kategorije kod koje postižu spolnu zrelost, kao i stanišne prilike na ribolovnom području. Prema toj naredbi zaštićeno je 12 vrsta prisutnih i očekivanih riba.

Tablica 3.16.14: Najmanja mjera ispod koje se riba ne smije loviti i period lovostaja za pojedinu vrstu:

Vrsta ribe	Najmanja mjera (cm)	Lovostaj
potočna pastrva	50	01.10 - 31.03.
kalifornijska pastrva	30	
štuka	40	01.02 - 31.03.
šaran	40	01.04 - 31.05.
som	60	16.04. - 15.06.
klen	28	01.05. – 30.06.
amur	30	/
linjak	20	/

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.16.6 Šumarstvo

3.16.6.1 Općenito

Šumarstvo i sječa drva na užem području zahvata je zastupljena u smislu djelatnosti koje uključuju proizvodnju trupaca te vađenje i skupljanje šumskog materijala koji je izrastao u divljini. Uz proizvodnju šumskog drveća, povremeno tamošnje stanovništvo izrađuje i proizvode koji uključuju neznatnu preradu drva za ogrjev, drva za drveni ugljen i trupaca koji se koriste za industrijsku uporabu (jamska građa, drvo za celulozu itd.). Te djelatnosti se obavljaju u prirodnim ili zasađenim šumama u okolici zahvata.

3.16.6.2 Značajke šuma i šumskog zemljišta šireg područja

Šume na širem području planiranog zahvata pripadaju brdskom šumskom pojasu i tek manjim dijelom sjeverno i zapadno od zahvata zalaze u pojas gorskih šuma.

Najzastupljenije šume na tom području su mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume (Podsveza *Lamio orvalae-Fagenion* Borhidi ex Marinček et al. 1993) koje pripadaju unutar razreda *QUERCO-FAGETEA* Br.-Bl. et Vlieger 1937 i reda *FAGETALIA SYLVATICAE* Pawl. in Pawl. et al. 1928 svezi *Aremonio-Fagion* (Ht. 1938) Borhidi in Tarok et al. 1989.

Zajednica koja prevladava je šuma bukve s velikom mrtvom koprivom (As. *Lamio orvalae-Fagetum* (Ht. 1938) Borhidi 1963). To bi u Hrvatskoj trebala biti najrasprostranjenija šumska zajednica čistih, ilirskih, brdskih bukovih šuma montanog vegetacijskog pojasa. Zauzima vrlo velike površine u brdskom dijelu Dinarida od Gorskog Kotara na sjeveru do lanca kontinentalnih Dinarida (Plješivica, Dinara, Kamešnica) na jugu. Vrlo je bogatog floističkog sastava. U sloju drveća dominira bukva, a pridolaze *Acer pseudoplatanus, Acer platanoides, Ulmus glabra,* u sloju grmlja *Lonicera xylosteum, Rhamnus fallax, Euonymus latifolius, Crataegus monogyna, Sambucus nigra,* u sloju zeljastih biljaka *Calamintha grandiflora, Lamium orvala, Galeobdolon luteum, Viola reichenbachiana, Mycelis muralis, Lathyrus vernus, Asarum europaeum, Brachypodium sylvaticum* i niz drugih.

Na manjim površinama u tom pojasu javlja se na južnim padinama i primorska bukova šuma s jesenskom šašikom (Asocijacija *Seslerio autumnalis-Fagetum* M. Wraber ex Borhidi 1963) To je termofilna zajednica bukve koja se u pravilu razvija na primorskoj padini Dinarida ("primorska bukova šuma"), ali prelazi i u unutrašnjost kopna tamo do kuda prodiru utjecaji sredozemne klime. Izgrađuje posebnu paramediteransku vegetacijsku zonu europsko-montanog vegetacijskog pojasa. U pravilu se razvija na tvrdim vapnencima i po tome se, između ostaloga, asocijacije *Ostryo-Fagetum* koja se razvija na dolomitima. U sloju drveća, uz bukvu, pridolaze *Ostrya carpinifolia, Acer obtusatum, Sorbus aria,* u sloju grmlja *Cornus mas, Lonicera xylosteum, Euonymus verrucosus,* dok u sloju zeljastih biljaka dominira *Sesleria autumnalis,* uz niz termofilnih vrsta – *Carex flacca, Convallaria majalis, Lathyrus venetus, Tanacetum corymbosum, Aristolochia lutea, Melittis albida* i dr.

Na južnim strmim padinama se javljaju primorske, termofilne šume i šikare medunca (Sveza *Ostryo-Carpinion orientalis* Ht. (1954, 1959) koje pripadaju razredu *QUERCO-FAGETEA* Br.-Bl. et Vlieger 1937 redu *QUERCETALIA PUBESCENTIS* Klika 1933.

Na nižim položajima javljaju se mjestimično i mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (Sveza *Erythronio-Carpinion* (Horvat 1958) Marinček in Mucina et al. 1993) koje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

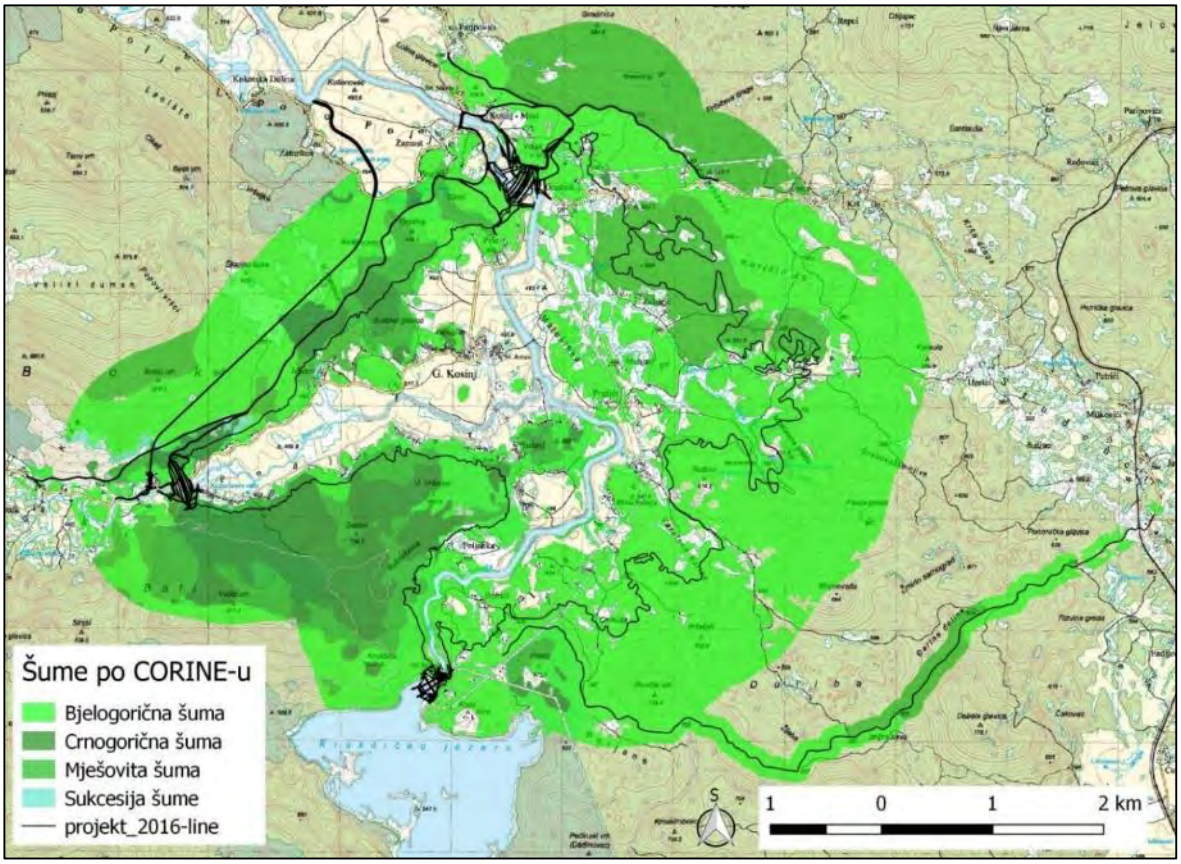
pripadaju redu *FAGETALIA SYLVATICAE* Pawl. in Pawl. et al. 1928. Tu se pojavljuje šuma hrasta kitnjaka i običnog graba (Asocijacija *Epimedio-Carpinetum betuli (*Ht. 1938) Borhidi 1963).

U gorskim predjelima sjeverno i zapadno od zahvata javlja se u velikoj mjeri Dinarska bukovo-jelova šuma (Asocijacija *Omphalodo-Fagetum* (Tregubov 1957) Marinček et al. 1993). U sloju drveća u tim šumama podjednako su, u optimalnoj fazi, zastupljene bukva i jela, iako njihov odnos zavisi od faze konverzije, dok su *Acer pseudoplatanus* i *Acer platanoides* rjeđi, a pridolaze još *Ulmus glabra* i *Fraxinus excelsior.* U sloju grmlja ističu se *Rhamnus fallax, Lonicera alpigena* i *Lonicera coerulea,* a u sloju zeljastih biljaka, uz opće rasprostranjene fagetalne vrste značajni elementi su *Geranium robertianum, Galium rotundifolium, Vaccinium myrtillus, Lycopodium clavatum.*

I na području zahvata kao i na širem području javljaju se veće i manje površine nasada crnogorice i to prvenstveno crnog i običnog bora.

3.16.6.3 Značajke šuma i šumskog zemljišta užeg promatranog područja

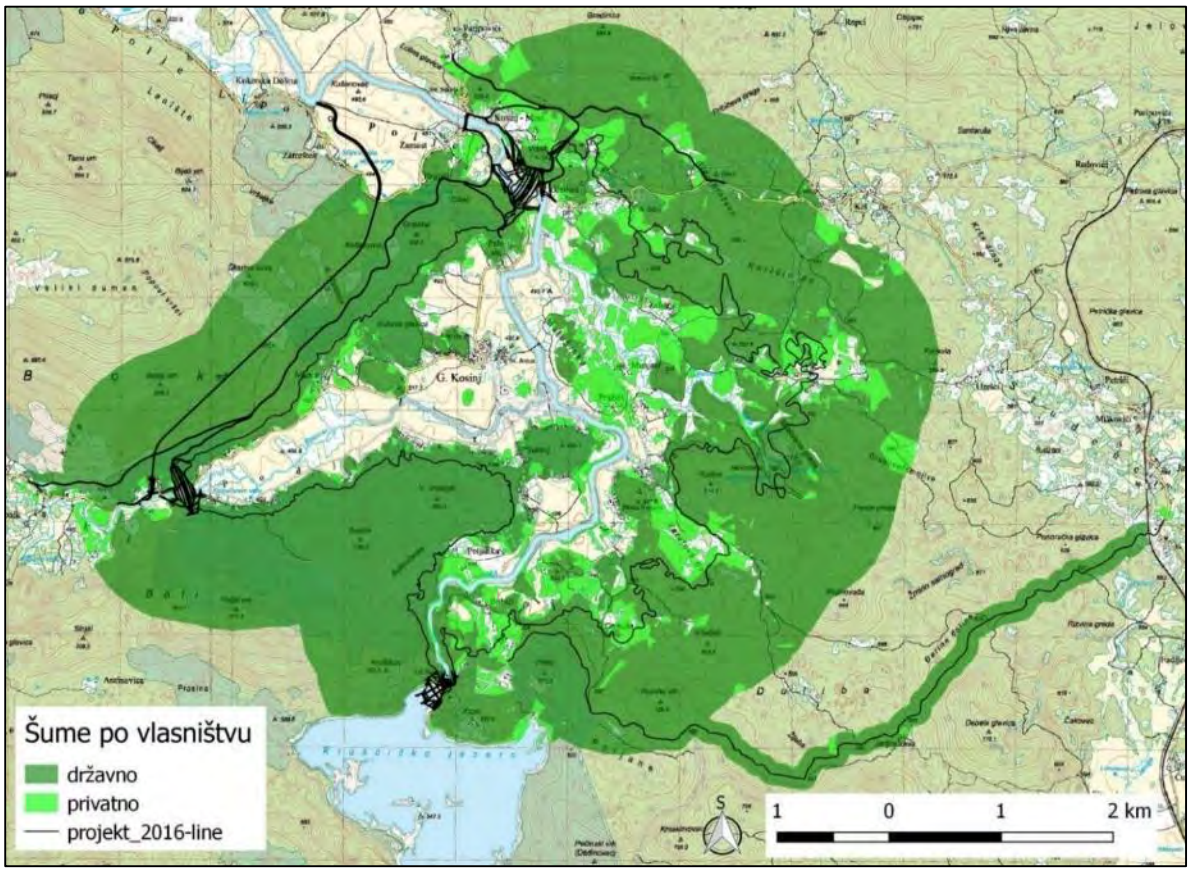
Prema detaljnoj karti pokrova zemljišta izrađenoj interpretacijom digitalnog ortofota po Corine metodologiji na užem području dominiraju šume (Slika 3.16.6). Prevladaju bjelogorične šume (66,2%), a slijede ih mješovite šume (22,8%) te crnogorične šume (10,6%). Na manjim površinama se javljaju zemljišta u zarastanju šumskom vegetacijom.



Slika 3.16.6: Prikaz šuma na užem promatranom području predmetnog zahvata prema Corine metodologiji.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U vlasničkoj strukturi prevladaju državne šume (86,8 %). Privatne šume zauzimaju manji dio promatrane površine (13,2 %), rascjepkane su na manje površine i smještene su uglavnom uz naselja i na rubovima velikih šumskih kompleksa (Slika 3.16.7).



Slika 3.16.7: Strukture šuma užeg pdručja zahvata prema vlasništvu

Uvidom u javne podatke Hrvatskih šuma (http://javni-podaci.hrsume.hr/) identificirane su gospodarske jedinice i odjeli tih gospodarskih jedinica koji će biti zahvaćeni predmetnim zahvatom. Podaci o gospodarskim jedinicama i odjelima prikazani su u tablici u nastavku:

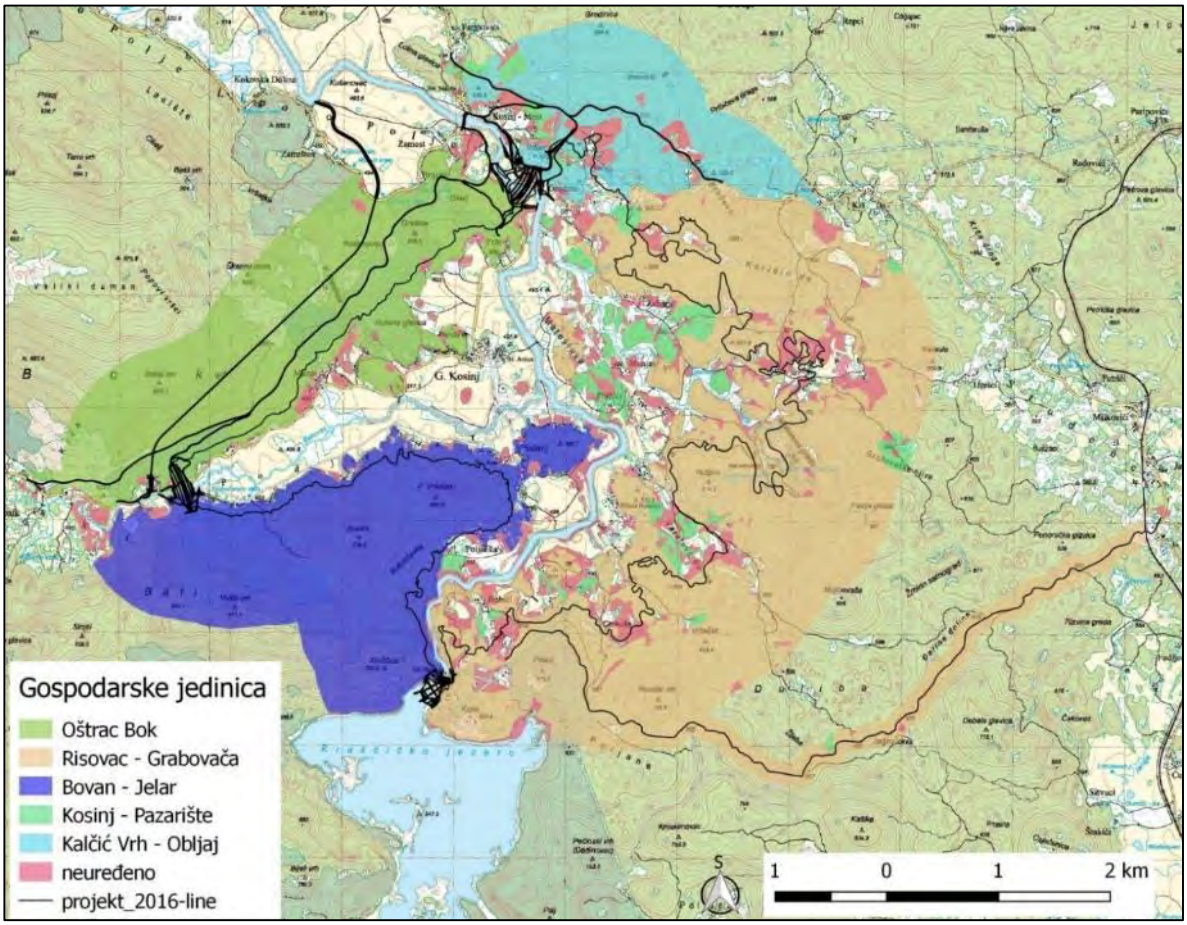
Tablica 3.16.15: Gospodarske jedinice i odsjeci državnih šuma na području predmetnog zahvata.

Gospodarska jedinica	Obuhvaćeni odsjeci
BOVAN - JELAR	46a,b, 47a, 48a, b, 53a, b, c, 54a, b, 55a, b, c
OŠTRAC - BOK	12a, b, 13a, b, 141, b, 15a, b, c, d, 59a
RISOVAC - GRABOVAČA	1a, b, c, 2a, 3a, 4a, 5a, b, c, 6a, b, c, d, e, 7a, b, c, d, 11a, b, c, 12a, b, c, d, 13a, b, 14a, b, c, d, e
KALČIĆ VRH - OBLJAJ	74a

Državne šume na užem području zahvata su raspoređene u četiri gospodarke jedinice: Bovan – Jelar, Kalčić Vrh – Obljaj, Oštrac Bok i Risovac – Grabovača (Slika 3.16.8). Tim šumama upravljaju Hrvatske šume, Uprava šuma podružnica Gospić, šumarija Perušić.

Privatne šume su manjim dijelom uključene u gospodarku jedinicu privatnih šuma Kosinj – Pazarište.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.16.8: Gospodarske jedinice na užem području zahvata

U tablicama koje slijede (Tablice 3.16.16 do 3.16.19) dana je struktura po dobnim razredima za gospodarske jedinice koje se nekim dijelom nalaze na užem promatranom području predmetnog zahvata.

Tablica 3.16.6: Struktura sastojina po dobnim razredima u gospodarskoj jedinici Bovan – Jelar

Vrsta drveća	Dobni razred									Ukupno GJ	
	I	II		III		IV		V			
		Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast
KITNJAK		0	0	0	0	1962	37	257	5	2219	42
MEDUNAC		0	0	1065	20	2186	37	79	1	3330	58
O.BUKVA		7	0	11358	301	75311	1638	14610	285	101286	2224
C.GRAB		0	0	92	3	0	0	2091	57	2183	60
OTB		98	4	2133	51	6334	155	2807	63	11372	273
JELA		70	2	703	15	21	1	732	19	1526	37
SMREKA		0	0	425	18	0	0	0	0	425	18
B.BOR		1023	35	2510	87	0	0	375	13	3908	135
C.BOR		92	2	16510	423	938	28	0	0	17540	453
UKUPNO		1290	43	34796	918	86752	1896	20951	443	143789	3300
Površina	8,13	27,8		254,41		516,72		216,87		1023,93	
m^3/ha		46,4	1,55	136,77	3,61	167,89	3,67	96,61	2,04	141,55	3,25

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.16.7: Struktura sastojina po dobnim razredima u gospodarskoj jedinici Oštrac – Bok.

Vrsta drveća	Dobni razred												UKUPNO	
	I	II		III		IV		V		VI		VII			
		Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast
KITNJAK		141	5	4856	95	2063	42	4824	95	0	0	0	0	11884	237
MEDUNAC		0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0
O.BUKVA		2788	62	17346	459	37942	430	1116	25	776	22	0	0	59968	998
O.GRAB		2104	66	4556	153	891	32	963	24	988	32	0	0	9502	307
C.GRAB		3616	101	11272	322	5312	119	1348	36	4294	74	0	0	25842	652
G.JAVOR		0	0	1973	33	2383	31	0	0	0	0	0	0	4356	64
OTB		4299	131	12630	365	10415	235	8651	252	3255	86	0	0	39250	1069
B.BOR		4739	147	4363	137	673	9	167	5	0	0	0	0	9942	298
C.BOR		2328	40	18951	326	8557	136	0	0	0	0	0	0	29836	502
BOROVAC		188	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188	4
UKUPNO		20203	556	75961	1890	68236	1034	17069	437	9313	214	0	0	19078	4131
Površina	0	486,43		1003,29		470,17		299,04		144,33		0		2403,26	
Ukupna površina bez I dobnog razreda														2403,26	
m^3/ha		41,53	1,14	75,71	1,88	145,1	2,2	57,08	1,46	64,53	1,48			79,38	1,72

Tablica 3.16.18: Struktura sastojina po dobnim razredima u gospodarskoj jedinici Risovac – Grabovača

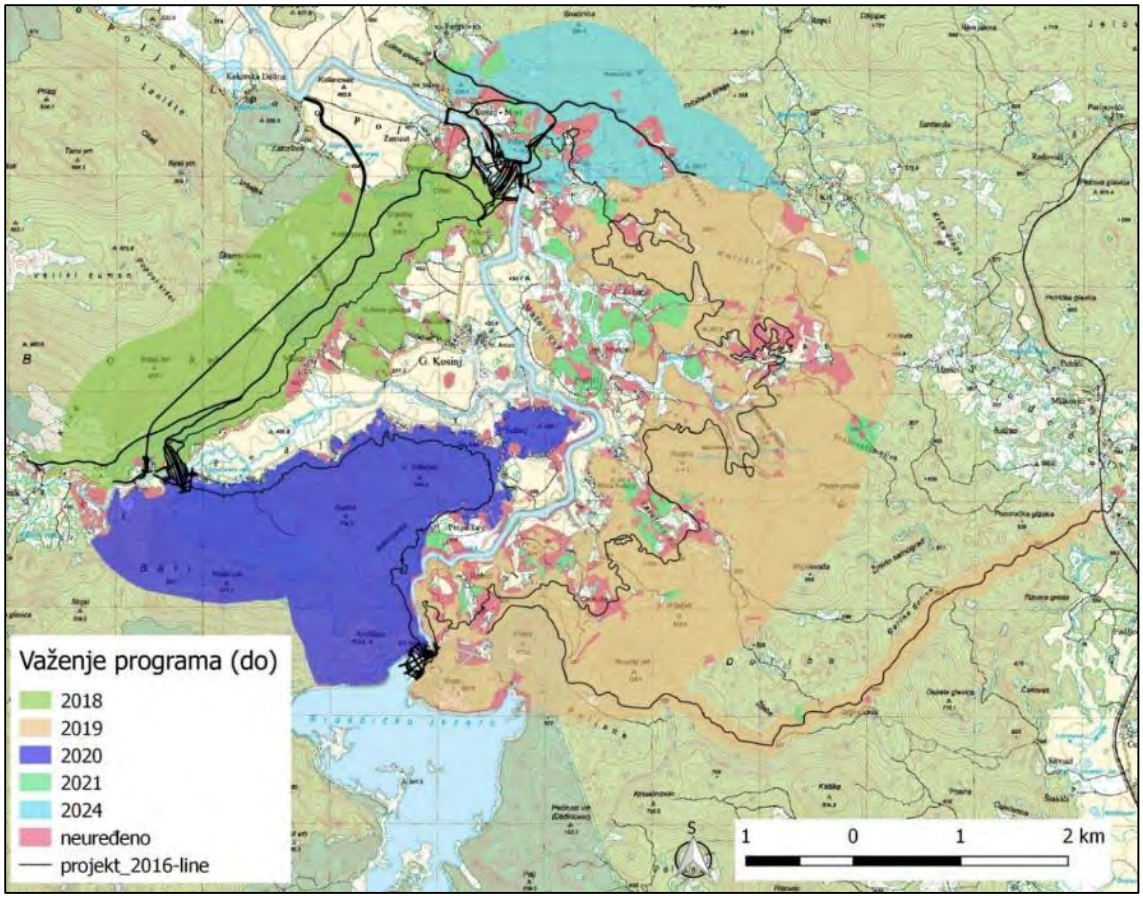
Vrsta drveća	Dobni razred									UKUPNO	
	I	II		III		IV		V			
		Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast
KITNJAK		5432	138	47594	1206	18413	389	311	5	71750	1738
MEDUNAC		2670	72	19408	456	2844	60	0	0	24922	588
O.BUKVA		1101	34	80952	2145	53688	1096	0	0	135741	3275
O.GRAB		3151	140	63685	2426	14111	512	44	2	80991	3080
C.GRAB		951	30	15156	433	2099	46	0	0	18206	509
G.JAVOR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTB		1632	43	17013	450	6948	176	25	1	25618	670
O.BREZA		39	1	834	41	7	0	4	0	884	42
OMB		8	0	21	1	0	0	0	0	29	1
SMREKA		1906	98	877	42	214	10	48	2	3045	152
B.BOR		79	3	2299	92	139	6	33	1	2550	102
C.BOR		9274	279	14287	410	205	5	244	7	24010	701
BOROVAC		0	0	51	2	5438	205	653	21	6142	228
E.ARIŠ		32	1	7	0	5285	188	1078	33	6402	222
UKUPNO		26275	839	262184	7704	109391	2693	2440	72	400290	11308
Površina	66,5	332,43		2921,19		763,97		9,24		4093,31	
Ukupna površina bez I dobnog razreda										4026,83	
m^3/ha		79,04	2,52	89,75	2,64	143,19	3,53	264,1	7,79	99,41	2,81

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.16.19: Struktura sastojina u gospodarskoj jedinici Kalčić vrh – Obljaj

Vrsta drveća	Dobni razred									UKUPNO	
	I	II		III		IV		V			
		Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast	Zaliha	Prirast
KITNJAK		43321	1519	27539	957	0	0	0	0	70860	2476
O.BUKVA		6904	135	42640	1072	0	0	0	0	49544	1207
O.GRAB		15467	553	627	23	0	0	0	0	16094	576
C.GRAB		6093	182	980	28	0	0	0	0	7073	210
OTB		11206	367	17112	466	0	0	0	0	28318	833
JELA		0	0	1531	35	0	0	0	0	1531	35
B.BOR		0	0	1283	32	0	0	0	0	1283	32
C.BOR		0	0	5566	150	0	0	0	0	5566	150
UKUPNO		82991	2756	97278	2763	0	0	0	0	180269	5519
Površina	0	2331,91		1591,34		0		0		3923,25	
Ukupna površina bez I dobnog razreda										3923,25	
m^3/ha		35,59	1,18	61,13	1,74					45,95	1,41

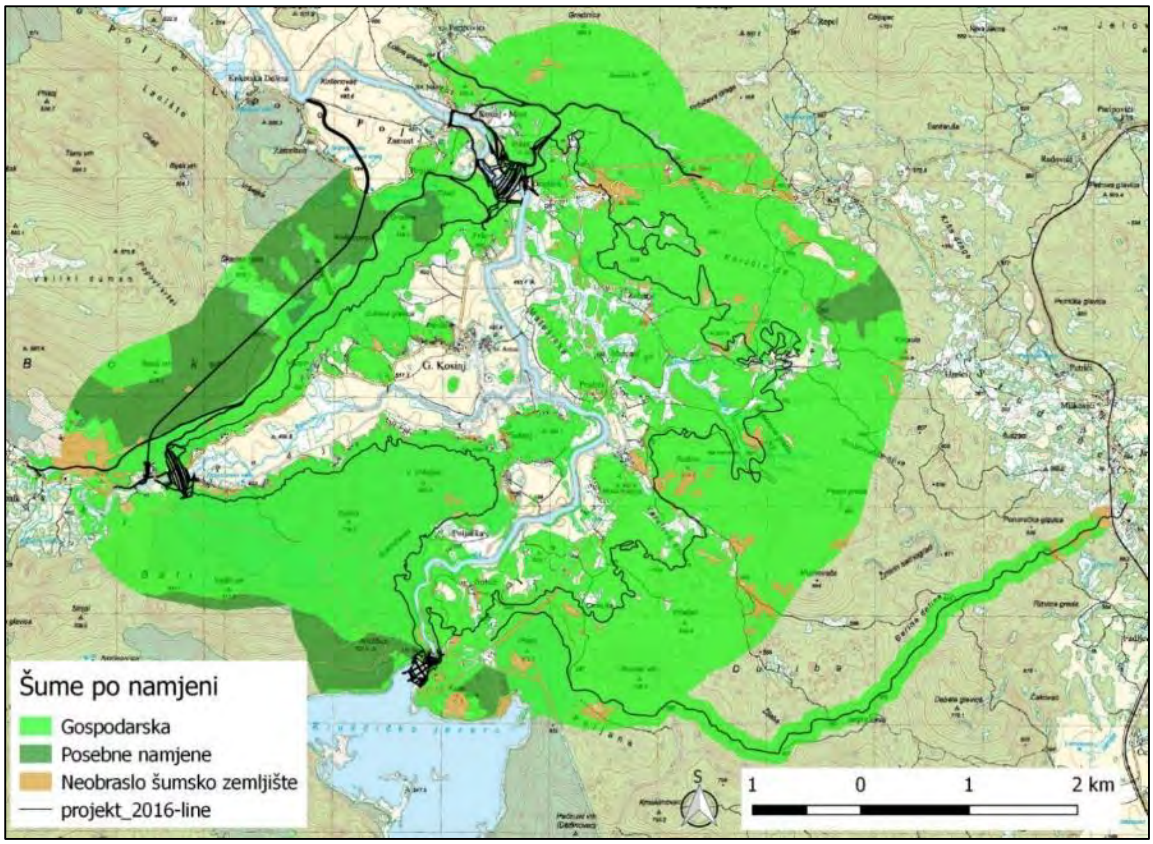
Najveći dio svih šuma na užem području zahvata (90 %) su uređene šume i za njih postoje osnove i programi gospodarenja (Slika 3.16.9). Samo manji dio šuma (10%) nije uređen, odnosno uključen u neku gospodarsku jedinicu. To se prvenstveno odnosi na privatne šume.



Slika 3.16.9: Raspored gospodarskih jedinica prema važenju osnova i programa gospodarenja (zadnja godina važenja).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Šume na užem području zahvata su najvećim dijelom gospodarske šume (83,1 %), a manjim dijelom (11,1 %) šume posebne namjene. Osim toga dio površine (5,8 %) se odnosi na neobraslo šumsko zemljište (Slika 3.16.10) koje može biti proizvodno i neproizvodno.



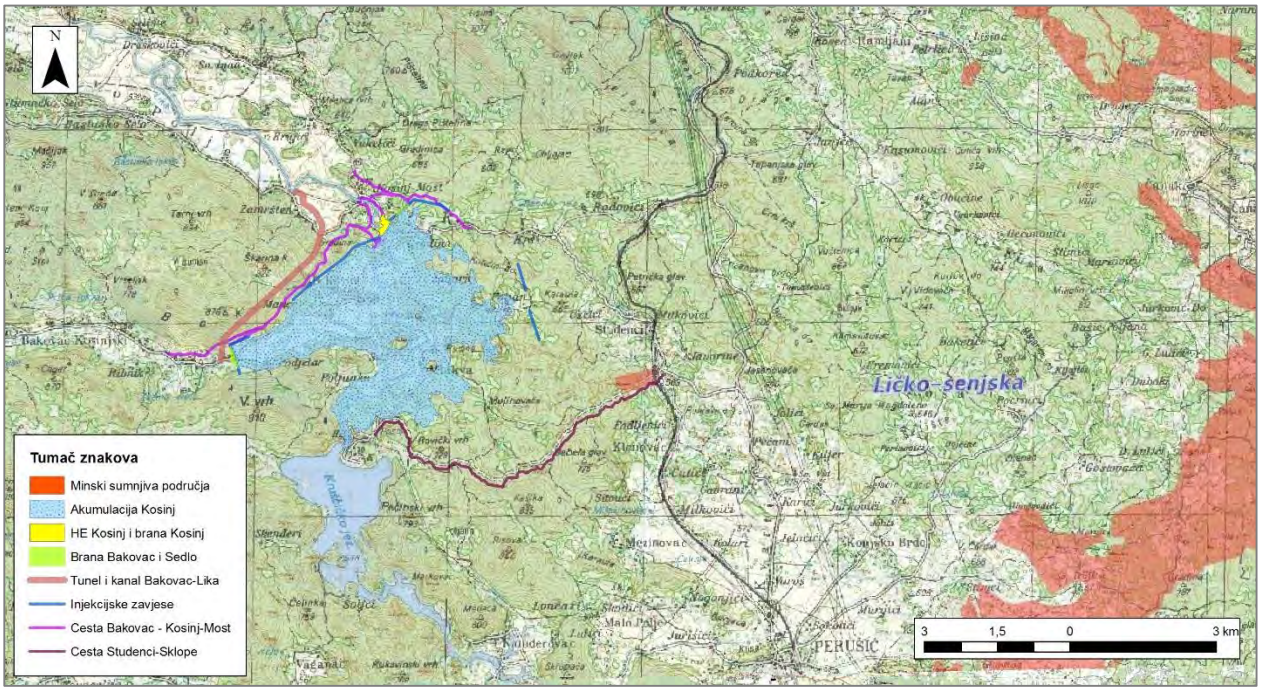
Slika 3.16.10: Struktura šuma užeg područja zahvata prema namjeni šume.

Na području užeg obuhvata zahvata nalazi se 0,31 ha površina šuma na strminama preko 45o. Te površine se nalaze na krajnjem istočnom dijelu obuhvata na graci odsjeka 42c i 42d gospodarske jedinice Risovac – Grabovača i neće biti zahvaćene radovima predmetnog zahvata.

Minski sumnjiva područja

U nastavku je dan prikaz predmetnog zahvata u donosu na minski sumnjiva područja preuzeta s MIS portala Hrvatskoh centra za razminiranje. Na užem promatranom području nalazi se minski sumnjivo područje uz oko 750 m ceste Studenci – Sklope koja se planira rekonstruirati. Uz cestu dolazi šuma hrasta kitanjaka i običnog graba. Prilikom rekonstrukcije planiran je proširenje ove ceste čime će se zadirati u minski sumnjivo područje (Slika 3.16.10).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.16.11: Prikaz odnosa predmetnog zahvata i minski sumnjivih područja. *(izvor: MIS Portal Hrvatskog centra za razminiranje, www.misportal.hcr.hr, prilagodio Elektroprojekt d.d.)*

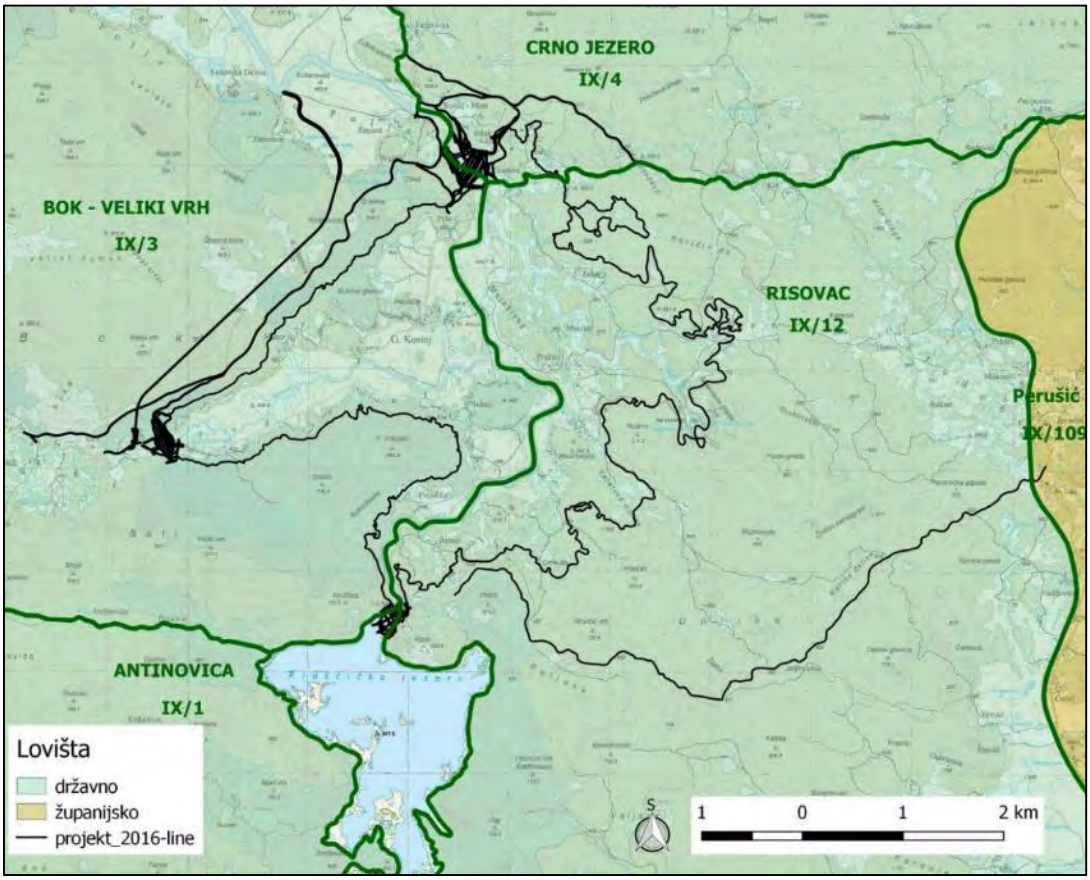
3.16.7 Lovstvo

Uže područje planiranog zahvata nalazi se na području pet lovišta od kojih su četiri državna lovišta: IX/1 – Antinovica, IX/3 – Bok - Veliki Vrh, IX/4 – Crno Jezero i IX/12 – Risovac, a jedno je zajedničko lovište: IX/109 – Perušić (Slika 3.16.17 i Tablica 3.16.20).

S obzirom na uvjete u kojima divljač obitava, sukladno Pravilniku o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači (NN 40/06, 92/08, 39/11 i 41/13, u daljnjem tekstu Pravilnik o osnovi), lovišta su svrstana u brdska, dok u klimatskom pogledu spadaju u pojas kontinentalne klime.

U navedenim lovištima obitava i uzgaja se glavne vrste krupne divljači: srna obična (*Capreolus capreolus* L.), divlja svinja (*Sus scrofa* L.) i smeđi medvjed (*Ursus arctos* L.). Od sitne i pernate divljači u lovištima se nalaze i uzgajaju: zec obični (*Lepus europaeus* Pall.), fazan gnjetao (*Phasianus cholchicus* L.), patka gluvara (Anas platyrhynchos L.), trčka skvržulja (*Perdix perdix* L.) i prepelica pućpura (*Coturnix coturnix* L.). Od sporednih vrsta divljači u lovištima obitavaju: jazavac (*Meles meles* L.), mačka divlja (*Felis silvestris* Schr.), kuna bjelica (*Martes foina* Ehr.), kuna zlatica (*Martes martes* L.), lisica (*Vulpes vulpes* L.), tvor (*Mustela putorius* L.), šljuka bena (*Scolopax rusticola* L.), svraka (*Pica pica* L.), vrane (*Corvus* sp.) i šojka kreštalica (*Garrulus glandarius* L.).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.16.12: Lovišta na užem području planiranog zahvata

Tablica 3.16.20: Lovišta na užem području planiranog zahvata

Status lovišta	Tip lovišta	Broj lovišta	Ime lovišta	Površina (ha)
državno	Otvoreno lovište	IX/3	BOK - VELIKI VRH	3.861
državno	Otvoreno lovište	IX/4	CRNO JEZERO	18.199
državno	Otvoreno lovište	IX/1	ANTINOVICA	3.520
državno	Otvoreno lovište	IX/12	RISOVAC	5.202
županijsko	Zajedničko lovište	IX/109	Perušić	4.778

Raspored glavnih vrsta divljači po lovištima prikazan je u nastavku (Tablica 3.16.21).

Tablica 3.16.1: Divljač koja obitava u navedenim lovištima sukladno članku 6. Pravilnika o osnovi.

Vrsta divljači	Lovište				
	IX/3	IX/4	IX/1	IX/12	IX/109
srna obična	da	da	da	da	da
divlja svinja	da	da	da	da	
smeđi medvjed		da		da	
zec obični	da	da		da	da
fazan gnjetao	da				
Patka gluvara			da		
trčka skvržulja	da				da
prepelica pućpura					da

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.17 Krajobraz i vizualizacija

3.17.1 Reljef

Područje zahvata se nalazi u sklopu masiva Velebita i Ličke zavale, između subgeomorfoloških regija *Niz zavala Oltari- Krasno- Lipovo polje*, *SZ dio Ličkog sredogorja* i *Srednje Ličke zavale s Perušičkim pobrđem,* tj. u zavali Srednje Like, u Kosinjskom području. Kosinjsko područje je najniži dio zaravnjenog dna zavale Srednje Like i nalazi se u njezinu sjeverozapadnom dijelu, u slivu donjeg toka Like. Čine ga Kosinjsko polje s udolinom Bakovca i Lipovo polje (oko 13 km^2) s nadmorskom visinom u ponorskoj zoni Like oko 480 m.

Prostrana fluvio-krška zaravan Srednje Like izmodelirana je na podlozi od klasičnih naslaga mlađeg paleogena. Njihov sastav i vrijeme nastanka upućuje da su osnovne konture reljefne zavale formirane već krajem krede, početkom tercijara. Kao posljedica geološkog sastava, hidroloških i fluvijalnih - erozijskih procesa dolazi do oblikovanja reljefa koji je snižavan, a površinski su oblici bili skidani i uništavani. Rezultat toga je današnji izgled blago valovite do mikromorfološki veoma raščlanjene zaravni, iznad koje se uzdižu manja uzvišenja i humovi. Na tako okršenoj podlozi Lika i njene pritoke usjekli su plitka korita. Pojačanim spiranjem i usijecanjem tokom pleistocena, korito Like produbljeno je u plitki kanjon dubine i do 20 m.

Područje zahvata obuhvaća područje Gornji Kosinj kojeg čini dolina rijeke Like, potoka Bakovca i potoka Bara vrlo razvedenog ruba, pobrđe Velebita (Bok, Škarina kosa, V. Planinica i Keškinovac) te JI dio Lipovog polja. Sa zapada je okružena šumskim padinama pobrđa Velebita, a s istoka šumskim padinama SZ dijela Ličkog sredogorja (Slika 3.17.1**,** Slika 3.17.2**,** Slika 3.17.3). Jugozapadni rub zahvata obrubljuje uzvišenje Jelar (Slika 3.17.4). Istočni dio zahvata od sjevera prema jugu obrubljuju brojna uzvišenja Ličkog sredogorja. Prema sjeveroistoku prostire se područje „boginjavog“, pokrivenog krša s brojnim ponikvama.

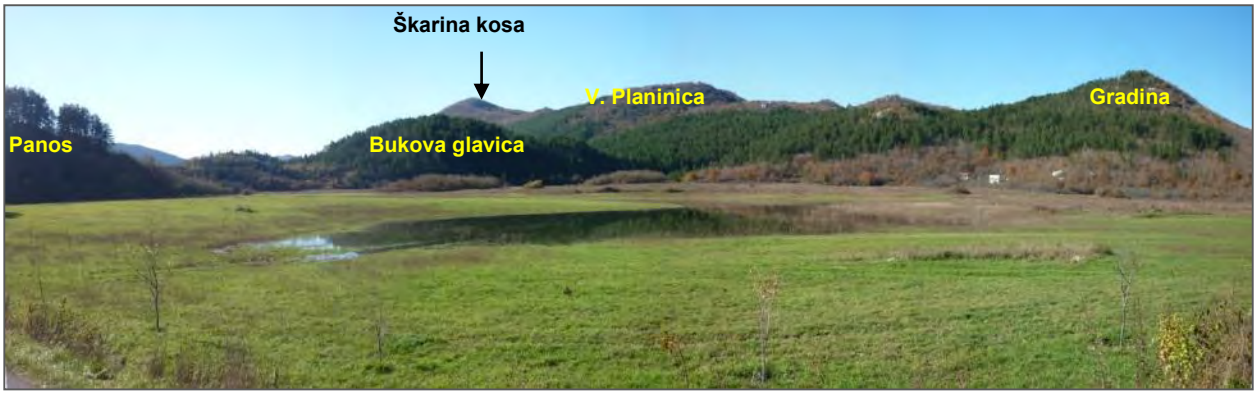
Na području zahvata unutar dolina Like i Bakovca ističu se vapnenački humci Vršak (Slika 3.17.1), Sušanj (Slika 3.17.5), Bukova glavica, Panos (Slika 3.17.2), Jolina glavica, Tubanova glavica, Delačeva glavica i Pražin vrh . Na sjevernom dijelu zahvata dolina rijeke Like se iz krškog polja Lipovo polje (Donji Kosinj) sužava u vrlo usku dolinu između vrhova Mala Cekiljna i Vršak gdje su planirane brane Kosinj i Sedlo (Slika 3.17.1). Dolina se dalje raščlanjuje prema jugoistoku u močvarnu dolinu potoka Bara i prema zapadu u dolinu potoka Bakovca uz kojeg se mjestimično javljaju zamočvarene livade. Na zapadnom dijelu zahvata dolina potoka Bakovca se sužuje između planine Bok i uzvišenja Jelas (planirana brana Bakovac). Na južnom dijelu zahvata prema brani Sklope i jezeru Kruščica, dolina rijeke Like se sužava i prelazi u kanjon dužine oko 1,7 km između vrhova Kruščica i Prisoj. Rijeka Lika i potok Bara su ponornice.

Lipovo polje je krško polje s ponornicom Likom. Od polja Gornji Kosinj dijeli ga Kosinjski most. Izduženo je u smjer SZ-JI, ovalnog je oblika i obiluje ponorima i barama. Plošnost polja je naglašena vapnenačkim humcima (Slika 3.17.6**,** Slika 3.17.7).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



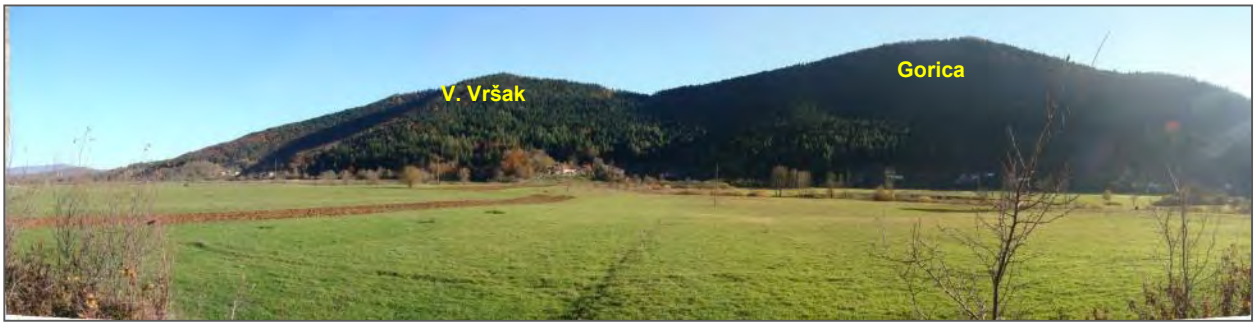
Slika 3.17.1: Suženje doline Like na sjevernom rubu zahvata (planirana brana i HE Kosinj



Slika 3.17.2: Pobrđe Velebita (planirano akumulacijsko jezero)



Slika 3.17.3: Dolina potoka Bakovca okružena padinama (planirano akumulacijsko jezero)



Slika 3.17.4: Padine Jelara prema planiranom akumulacijskom jezeru

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.17.5: Vapnenački humak Sušanj (planirano akumulacijsko jezero)



Slika 3.17.6: Lipovo polje s meandrirajućim tokom rijeke Like i vapnenačkim humcima



Slika 3.17.7: Jugo istočni dio Lipovog polja s barom (lokacija planiranog izlaza iz tunela i kanala Bakovac-Lika)

Egzogeomorfološke značajke reljefa čini padinski, krški i fluviokrški reljef. Od egzogenih krških oblika pojavljuju se ponikve pretežno na SI dijelu zahvata, jaruge na padinama prema planiranom zahvatu, kanjon rijeke Like na južnom dijelu zahvata, vapnenački humci unutar zahvata, močvarna područja u kršu u sklopu potoka Bakovac i Bara, krška vrela na području potoka Bakovac i Bara, ponor potoka Bara - Ponorac i špilje Marasova pećina i Pećina uz potok Bara. Krški oblici su prema tome vrlo brojni, a u iznimne krške oblike spadaju pećine, vrela, ponori, humci, kanjon i močvare.

Prostor Gornjeg Kosinja je zaravnjen, dolinski teren s vapnenačkim humcima unutar njega te okružen vrlo razvedenim padinama. Zahvat obuhvaća područje visine od 480 do 550 m.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.17.2 Tipologija krajobraza

Prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, I. 1995.), lokacija zahvata nalazi se u osnovnoj krajobraznoj jedinici Lika. Glavne krajobrazne vrijednosti ovog područja čine velika krška polja i rubno smješteni planinski vijenci pod šumom. Identitet jedinice čini šumoviti bedem Velebita u zapadnom dijelu Like, jugoistočni dio Gackog polja s meandrima Gacke, Plitvička jezera na istočnom planinskom rubu Like te vapnenački stošci (humovi) unutar Ličkog i Gackog polja. Prostorne degradacije čine degradirane šume i goleti u jugoistočnom dijelu Like (Slika 3.17.8).



Slika 3.17.8: Kartografski prikaz krajobrazne regionalizacije Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja [izvor: Sadržajna i metodska podloga Krajobrazne osnove Hrvatske (1999)- na temelju studije Krajobrazna regionalizacija Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, 1995)].

Dosadašnjim antropogenim djelovanjem na južno područje od područja zahvata, prouzročene su promjene koje se odnose na branu i HE Sklope, akumulacijsko jezero Kruščica i površinski kop uz obalu jezera. Na samom području zahvata antropogene intervencije se odnose na županijsku cestu Ž5153, ostale ceste i naselja. Kosinjski most sjeverno od područja zahvata je antropogena intervencija značajne simbolične,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

graditeljske i funkcionalne vrijednosti. Sve te promjene su rezultirale nestankom ili fragmentacijom prirodnih krajobraznih uzoraka.

Krajobraznu sliku čini krško polje Gornji Kosinj okruženo sa svih strana šumskim padinama, te raščlanjeno rijekom Likom, potokom Bakovcem i povremenim vodotokom Bara te vapnenačkim humcima.

Tipološka klasifikacija krajobraza lokacije zahvata temelji se na podjeli krajobraza na područja i tipove s izraženim zajedničkim značajkama. Kriterij korišten pri toj klasifikaciji je reljef. Planirani zahvat se nalazi u krajobraznom području dolina rijeke Like, u sklopu krajobraznog tipa Gornji Kosinj.

Tipologija krajobraza na razini samog područja zahvata temelji se na podjeli krajobraza na prirodne, biokulturne i antropogene krajobrazne uzorke, koji djeluju na kompleksnost i doprinose prostornoj dinamici i vizualnom doživljaju prostora. Kao glavni kriterij identifikacije krajobraznih uzoraka korišten je površinski pokrov, analiziran na području zahvata. Prirodne krajobrazne uzorke čine šume, šumarci, skupine crnogoričnih stabala unutar šume, zamočvarene livade, rijeka Lika, potok Bakovac, povremeni vodotok Bara. Biokulturni krajobrazni uzorci su nastali interakcijom čovjeka i prirode te se ne mogu izdvojiti ni kao potpuno prirodni, ni kao potpuno antropogeni. Na području zahvata prevladavaju takvi uzorci biokulturni krajobrazni uzorci, a čine ih polja, potezi vegetacije, pojedinačna stabla, mozaik livada i drveća, pašnjaci i livade, šikare i akumulacijsko jezero Kruščica. Antropogene krajobrazne uzorke čine naselja, dalekovodi, županijska cesta Ž5153, ostale ceste i postojeća brana i HE Sklope.

3.17.3 Prirodni krajobrazni uzorci

3.17.3.1 Prirodni površinski pokrov

Opća značajka krajobraza Kosinjskog polja je da se plošni elementi (livade) poklapaju s ravnim terenom, a volumeni (šume) s brdovitim terenom. Kao jedna od temeljnih vrijednosti predmetnog područja izdvajaju se šumske površine mješovitog sastava koje su u većoj mjeri zastupljene na širem području. Padine prema planiranim zahvatima obrasle su šumom - tamnim volumenima koji se javljaju u obliku mješovitih sastojina te su kao fizička komponenta najvidljiviji dio krajobraza. Budući da šume prekrivaju sve padine oko Kosinjskog polja, one su, uz reljef, najvažniji element lokalne krajobrazne prepoznatljivosti. Zbog svog mješovitog sastava-crnogoričnih areala unutar bjelogorične šume, ističu se kao nositelji boje, volumena, i vizualne promjene uslijed smjene godišnjih doba. Najveći vizualni kontrast nastaje zimi kada je krajobraz definiran kontrastnim odnosom crnogorice i ogoljelih bjelogoričnih stabala. Promatrane iz daljine, šume lokacije zahvata imaju ulogu "poglednih šuma" koji prekrivaju razvedene reljefne oblike oko Kosinjskog polja. Šume na padinama su cjelovite, a rub im se poklapa s rubom Kosinjskog polja (Slika 3.17.9).

Šumarci su izrazito razvedenih rubova. Uglavnom ih čine bjelogorična stabla, ali se mjestimično javljaju i crnogorične, sađene sastojine. Šumarci međusobno nisu povezani, a kao takvi, uz pojedinačna stabla doprinose točkastom karakteru cijelog prostora. Iako je teren Kosinjskog polja zaravnjen izrazito je nepravilne izmjene svih oblika površinskog pokrova.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.17.9: Bjelogorične šume s arealima crnogorice- padine Velebitskog pobrđa.

3.17.3.2 Vodotoci

Rijeka Lika izvire u podnožju Velebita na nadmorskoj visini oko 600 metara. U svom toku prima vode Jadove, Novčice, Otešice i niza manjih pritoka. Lika je najveća lička ponornica s dužinom od 77 km. U kanjonu Like sagrađena je brana Sklope. U prirodnim je uvjetima bila ponornica, a nadzemni tok je završavao u ponorima u Lipovom polju. Izgradnjom zahvatne brane Selište njezin je nadzemni tok odvojen od ponora. Lika je odsječena od ponora Begovac i ponora Lika u Lipovom polju u kojima je ponirala spojena s rijekom Gackom. Najpoznatija građevina na rijeci je Kosinjski most. Tok je prosječne širine oko 50 m. Rijeka Lika sa svojom dolinom i kanjonom spada u iznimni krajobraz posebnih vizualnih kvaliteta. Krivudavog je toka sa slabo izraženim meandrima kroz polje Gornjeg Kosinja, a obale su joj u dolinskom dijelu naglašene gustim potezima vegetacije (Slika 3.17.10). Kroz Lipovo polje ima izrazito meandrirajući tok. Kao snažni, plošni, linijski element, ističe se u krajobrazu doline te ga, usmjeravajućim vizurama čini prepoznatljivim i privlačnim. Na području kanjona je obrubljena izrazito definiranim, visokim i strmim stijenama i stvara jedinstvenu krajobraznu kompoziciju (Slika 3.17.11).



Slika 3.17.10: Rijeka Lika na području zahvata- dolina (planirano akumulacijsko jezero).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.17.11: Rijeka Lika na području zahvata - kanjon (planirano akumulacijsko jezero).

Potok Bara izvire iz 17 izvora raspoređenih duž njenog toka i ponornica je koja ponire u jamu Ponorac neposredno prije rijeke Like (Slika 3.17.12**,** Slika 3.17.13). Teče od Marasove pećine prema SZ, tj. prema rijeci Lici. Povremenog je karaktera i formira usku močvarnu dolinu okruženu brežuljkastim, pošumljenim terenom. Vrlo je krivudavog toka te je vizualno i prostorno zaklonjen od doline rijeke Like. Iznimne je krajobrazne vrijednosti kao močvarno područje u kršu.



Slika 3.17.12: Močvarna dolina potoka Bara (planirano akumulacijsko jezero).



Slika 3.17.13: Pogled na dolinu potoka Bara i ponor Ponorac (planirano akumulacijsko jezero)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Potok Bakovac je lijevi pritok rijeke Like i izvire iz brojnih vrela uz potok. Počinje teći iz jaruga kod naselja Ruja te se nakon vrela Butinske jame proširuje (Slika 3.17.14**,** Slika 3.17.15). Teče prema zapadu te je također krivudavog toka. Uz njega su česte zamočvarene livade. U uskoj dolini teče do naselja Bakovac Kosinjski, a od njega se dolina znatno proširuje prema rijeci Lici. U proširenom dijelu doline karakteristični su gusti potezi vegetacije uz obale potoka koji, kao linijski volumeni, vizualno naglašavaju njegov tok.



Slika 3.17.14: Potok Bakovac (planirani brana Bakovac)



Slika 3.17.15: Zamočvarene livade u dolini potoka Bakovac i planina Bok (planirani ulaz u tunel potoka Bakovac)

3.17.4 Biokulturni krajobrazni uzorci

3.17.4.1 Livade, pašnjaci i potezi vegetacije

Livade i pašnjaci su prostrane površine oko vodotoka u Kosinjskom polju. U velikoj mjeri se mogu poistovjetiti s pašnjacima. Djeluju kao umirujući, statični i svijetli elementi, sitne homogene teksture. Organskih su rubova u skladu s rubovima Kosinjskog polja. Osnovna značajka im je dvodimenzionalnost kojom definiraju visinske odnose u prostoru i naglašavaju ravan teren Kosinjskog polja (Slika 3.17.16). Pojedinačna stabla raščlanjuju homogenosti livada.

Sve izdvojene površine biokulturnih krajobraznih uzoraka na Kosinjskom polju su nepravilne, male, krupnijeg značaja i jasnih rubova. Međusobno se isprepleću čineći nepravilnu mrežu manjih volumena, točkastih i linijskih strukturnih elemenata te prostranih ploha. Također su usko isprepletene i povezane s antropogenim krajobraznim

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

uzorcima. Vizualno dominantni su šumarci te gusti i visoki potezi vegetacije uz vodotoke i među poljima. Uz rijeku Liku i uz potok Bakovac potezi vegetacije, kao linijski volumeni, su paralelni jer prate obale i vijugavog su oblika (Slika 3.17.17**,** Slika 3.17.18). Između polja i uz ceste su pravilni i javljaju se kao pojedinačni krajobrazni uzorci.



Slika 3.17.16: Prostrane livade s pojedinačnim stablom



Slika 3.17.17: Paralelni potezi vegetacije uz potok Bakovac



Slika 3.17.18: Paralelni potezi vegetacije uz rijeku Liku

3.17.4.2 Poljoprivredne površine

Poljoprivredni krajobraz je slabo izražen, uz rubove Kosinjskog polja je dinamičniji, a čine ga voćnjaci, polja, i pašnjaci (Slika 3.17.19**,** Slika 3.17.20**,** Slika 3.17.21**,** Slika 3.17.22). Prevladavaju pašnjaci unutar kojih se mjestimično javljaju pojedinačna polja ili skupine od nekoliko polja. Iz tog razloga parcelacija je slabo naglašena, a polja su izdužena i položena u smjeru okomitom na liniju podnožja padina, tj. okomito na vodotoke. Smještena su odmah uz ceste u podnožju padine. Voćnjaci su također izduženi, obično se sastoje od dva do tri niza voćaka, a često se javljaju i kao jedan niz voćaka tj. drvorednog su karaktera. Voćnjaci su istog smjera kao i polja, a smješteni su odmah uz naselja. Pašnjaci i livade su najčešći na području planirane akumulacije i formiraju jedinstvenu, zelenu plohu homogene teksture. Mjestimično su u reljefno razvedenijem dijelu (istočno od rijeke Like) formirani nepravilni i zarasli suhozidi.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava


Slika 3.17.19: Voćnjak


Slika 3.17.20: Pašnjak


Slika 3.17.21: Pčelinjak


Slika 3.17.22: Pojedinačno polje

3.17.4.3 Akumulacijsko jezero Kruščica

Akumulacijskim jezerom Kruščica, nastalo izgradnjom brane i HE Sklope, je potopljena dolina rijeke Like. To je prostrano jezero, u sjevernom dijelu prošireno, a prema jugu se postepeno sužava u tok rijeke Like. Čini vizualni i krajobrazni identitet šireg područja. Izrazito je razvedenih obala, a zbog čestih promjena razine vode u jezeru, obale su ogoljele i oker boje te predstavljaju vizualno izraženu, svijetlu i razvedenu liniju koja oštro razdvaja plohu jezera od šumovitih okolnih brda. S obzirom na nepristupačnost terena i nenaseljenost okolnog prostora, jezero je vidljivo tek iz neposredne blizine. Naglašena ploha i homogenost vodene površine okružene brdima definira prostranu, zatvorenu krajobraznu kompoziciju (Slika 3.17.23).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.17.23: Jezero Kruščica.

3.17.5 Antropogeni krajobrazni uzorci

3.17.5.1 Naselja

Naselja koja se potapaju su Gornji Kosinj (selo Gornji Kosinj i zaselci Kruščica, Podbok, Podgradina, Podjelar, Poljanka, Sušanj) i Mlakva (selo Mlakva i zaselci Kosa, Poljan, Zabara). Naselja u prvoj zoni uz buduću akumulaciju su Bakovac Kosinjski, Krš, Lipovo polje i Donji Kosinj, a sastoje se od niza zaselaka. Zaselci naselja Gornji Kosinj su smješteni u podnožju padina, tj. na prijelazu padina u ravan teren polja Gornji Kosinj i Lipovog polja. Zaselci naselja Mlakva i naselje Gradina se nalaze unutar brežuljkastog područja istočno od rijeke Like. Naselja čine u jednakom omjeru zapuštene kuće i kuće u dobrom stanju. Arhitekturom i položajem su u skladu s podnebljem te se dobro uklapaju u krajobraz. Planirana akumulacija se neće uočavati iz najbližih naselja u prvoj zoni uz nju. Planirana brana i HE Kosinj te brana Sedlo će biti vidljive iz naselja Kosinj most i naselja Zamost. Akumulacija će biti vidljiva jedino s planirane zamjenske ceste Kosinj most-Bakovac koja je povremeni i kratkotrajni boravišni prostor.



Slika 3.17.24: Naselje Gornji Kosinj (prijelaz uzvišenja u ravan teren).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.17.25: Zaselak Pražići (brežuljkasto područje).

3.17.5.2 Simbolički krajobraz - groblja, crkve i Kosinjski most

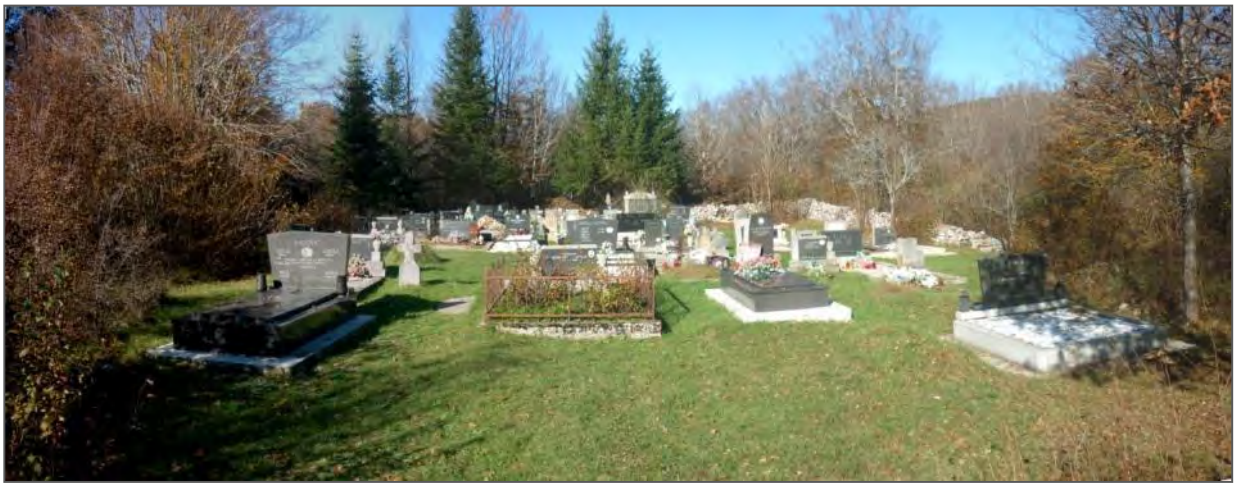
Na području zahvata nalaze se 3 groblja koja će se potopiti, dva pravoslavna (Pražići/Mlakve i Poljan) i jedno katoličko (Gornji Kosinj). Ostala groblja u blizini planirane akumulacije su pravoslavno groblje uz naselje Gradina (Slika 3.17.26) i pravoslavno groblje u naselju Za most. Groblja su ograđena betonskom, ukrasnom ogradom, male su površine, grobnice su klasičnog tipa i neujednačene, a smještene su unutar travnjaka (nisu povezane stazama). Groblje uz zaselak Poljan (Slika 3.17.27) i groblje uz naselje Gradina su izdvojena od naselja i okružena su šumom (uokvirena kompozicija). Groblje u Gornjem Kosinju, Za mostu i Pražićima su u sklopu naselja, s tim da je groblje u Pražićima također uokvireno šumom (Slika 3.17.28), groblje u Gornjem Kosinju je otvoreno i smješteno u sklopu livada (Slika 3.17.29).

Ostale vizualno i krajobrazno privlačne točke su Crkva Sv. Antuna Padovanskog u Gornjem Kosinju koja se potapa (Slika 3.17.30), pravoslavna Crkva sv. Nikole u Kosinj mostu koja se ne potapa (Slika 3.17.31), pravoslavna Crkva u Mlakvi Sv. Mlade Nedjeljice koja se potapa (Slika 3.17.32) i Kosinjski most koji se ne potapa (Slika 3.17.33). Kosinjski most je kameni i dug 70 m i širok 5,5 m. Izgrađen je preko rijeke Like u svrhu povezivanja naselja Gornji i Donji Kosinj. Projektirao ga je u 19. st. Milivoj Frković po uzoru na starohrvatsku mostogradnju tehnikom „uklinjenje kamena“. Poseban je po lukovima koji sa zrcalnom slikom u rijeci oblikuju tri velika kruga i 4 mala kružića između glavnih krugova. Pušten je u promet 1936. godine.

Etnografski elementi kulturne baštine značajan su dio kulturnog indetiteta prostora, a time i krajobraza. Na promatranom prostoru sačuvana je ruralna organizacija prostora, a ujedno i ruralni način gospodarenja prostorom. Iako postoji mali broj objekata građenih do kraja 19. stoljeća prisutan je veći broj objekata s početka 20. stoljeća i kasnije datiranih obnovljenih objekata. Značajno za krajobrazne značajke je to što se na prostoru vide ostatci tradicionalne parcelacije prostora. Uslijed suvremenih tendencija napuštanja prostora prisutni su degradacijski procesi naputanja tradicionalne obrade i zaraštanja poljoprivrednih površina.

Elementi kuturne baštine na prostoru su ujedno i bitni simbolički elementi prostora, kao i sastavni čimbenici kulturnog krajobraza. Pojedini elementi detaljnije su opisani u poglavlju 3.13 ove studije – Kulturno povijesna baština.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.17.26: Pravoslavno groblje uz naselje Gradina (ne potapa se)



Slika 3.17.27: Pravoslavno groblje uz zaselak Poljan (potapa se)



Slika 3.17.28: Pravoslavno groblje uz zaselak Pražići/Mlakve (potapa se)



Slika 3.17.29: Katoličko groblje uz naselje Gornji Kosinj (potapa se)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.17.30: Crkva Sv. Antuna Padovanskog u Gornjem Kosinju (potapa se)



Slika 3.17.31: Pravoslavna crkva sv. Nikole i Kosinjski most (ne potapaju se)



Slika 3.17.32: Pravoslavna crkva Sv. Mlade Nedjeljice u Mlakvi (potapa se)



Slika 3.17.33: Kosinjski most (ne potapa se)

3.17.5.3 Ceste

Prometnu okosnicu prostora čini županijska cesta Ž5153. Ostale ceste su uske, asfaltirane ili makadami. Nisu značajni linijski elementi, ne uočavaju se u krajobrazu i uklapaju se u teren. Pretežno prate rubove polja Gornji Kosinj i Lipovog polja.

3.17.5.4 Industrijski krajobraz- postrojenja HE Sklope

Postojeća hidroelektrana Sklope obuhvaća dva krajobrazna, antropogena uzorka: branu Sklope i postrojenje HE Sklope.

Brana Sklope je od kamena- šljunčana trapezoidnog oblika s cestom na grebenu nasipa i betonskim objektima propusta. Pravilni je, svijetli element krajobraza u strukturnom kontrastu s okolnim prostorom. Što se tiče boja, u kontrastu je s tamnim, zelenim volumenima šume u okolnom prostoru, a u skladu s bojom stijena koje izbijaju iz šume u kanjonskom dijelu (Slika 3.17.34).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Hidroelektrana Sklope su veliki, betonski, pravokutni objekti u dnu nasute brane i kanjona Like. Također su oblikom i bojom u kontrastu s okolnim prostorom. Zbog zaklonjenosti reljefom vidljivi su jedino iz neposredne blizine (Slika 3.17.35).



Slika 3.17.34: Brana Sklope



Slika 3.17.35: HE Sklope u sklopu kanjona Like

3.17.6 Prostorno-strukturno stanje krajobraza

Prostorno-strukturnu raščlambu krajobraza lokacije zahvata čine volumeni i plohe različite teksture kao područja u prostoru, linije kao prostorni rubovi i kao kretanja u prostoru te točke kao čvorišta i prostorna obilježja. Osnovna značajka prostora je ploha dolina rijeke Like i potoka Bakovca te ploha jezera Kruščica okružena šumovitim uzvišenjima. Oblici svih ploha su izrazito razvedeni i rascjepkani volumenima, linijskim volumenima i linijama. Plohe, točke i linije povezane su s antropogenom aktivnošću, dok su volumeni prirodni.

Područja, kao jedinstvene prostorne cjeline, dijele se na plohu i volumen. Najuočljiviju plohu čini jezero Kruščica homogene teksture kao cjelovita, pregledna površina, panoramskog značaja. Kopneni okvir čine pretežno šumske padine kao volumen, a prijelaz je naglašen oštrom, svijetlom, kontrastnom linijom obale.

Plohe doline rijeke Like i potoka Bakovca (Gornji Kosinj i Lipovo polje) karakterizira ravan teren te obrađene površine. U boji plohe se izmjenjuju zelena i smeđa (pašnjaci i oranice), a zbog različitog načina korištenja, tekstura je sitna i heterogena. Plohe su obrubljene

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

vrlo razvedenom linijom podnožja uzvišenja, a raščlanjene su prirodnim linijama vodotoka i poteza vegetacije uz njih, te antropogenim linijama cesta. Na području križanja antropogenih i prirodnih linija nalaze se točke - mostovi, od kojih je most Kosinj ujedno i prostorno obilježje. Plohe su također raščlanjene mozaikom volumena i plohe kojeg čine naselja i uređene površine uz kuće. U sklopu tih mozaika nalaze se tri točke - crkve, koje predstavljaju prostorno obilježje.

Zaključno:

Volumeni uzvišenja, prekriveni šumama, su prevladavajući strukturni element, koji umiruje raznolikost zaravnjenih, plošnih površina. Karakterizira ih usitnjena tekstura, gotovo homogena, ali mjestimično raščlanjena krupnijom teksturom područja crnogorice.

Zadnjih pedesetak godina zbog izrazitih negativnih demografskih i ekonomskih procesa kao što je deruralizacija i deagrarizacija, ugrožen je predmetni prostor kao i mnogi drugi periferni prostori koji su izloženi navedenim procesima, gdje će sukcesijom prirodne vegetacije naspram kulturnih krajobraza, što će u konačnici dovesti do nestanka takvih prostora.

Na promatranom prostoru krajobraz je u skladu s očekivanim krajobraznim uzorcima koji su karakteristični za područje sjeverne Like. Ujedno na promatranom području ne postoji zaštićenih ili osobito vrijednih krajobraza.

3.18 Buka

Predio u kojem se planira izvesti zahvat je općenito ruralni kraj s malo izvora buke. Većina naselja je smještena uz lokalne prometnice koje su niskog ili izrazito niskog intenziteta prometa.

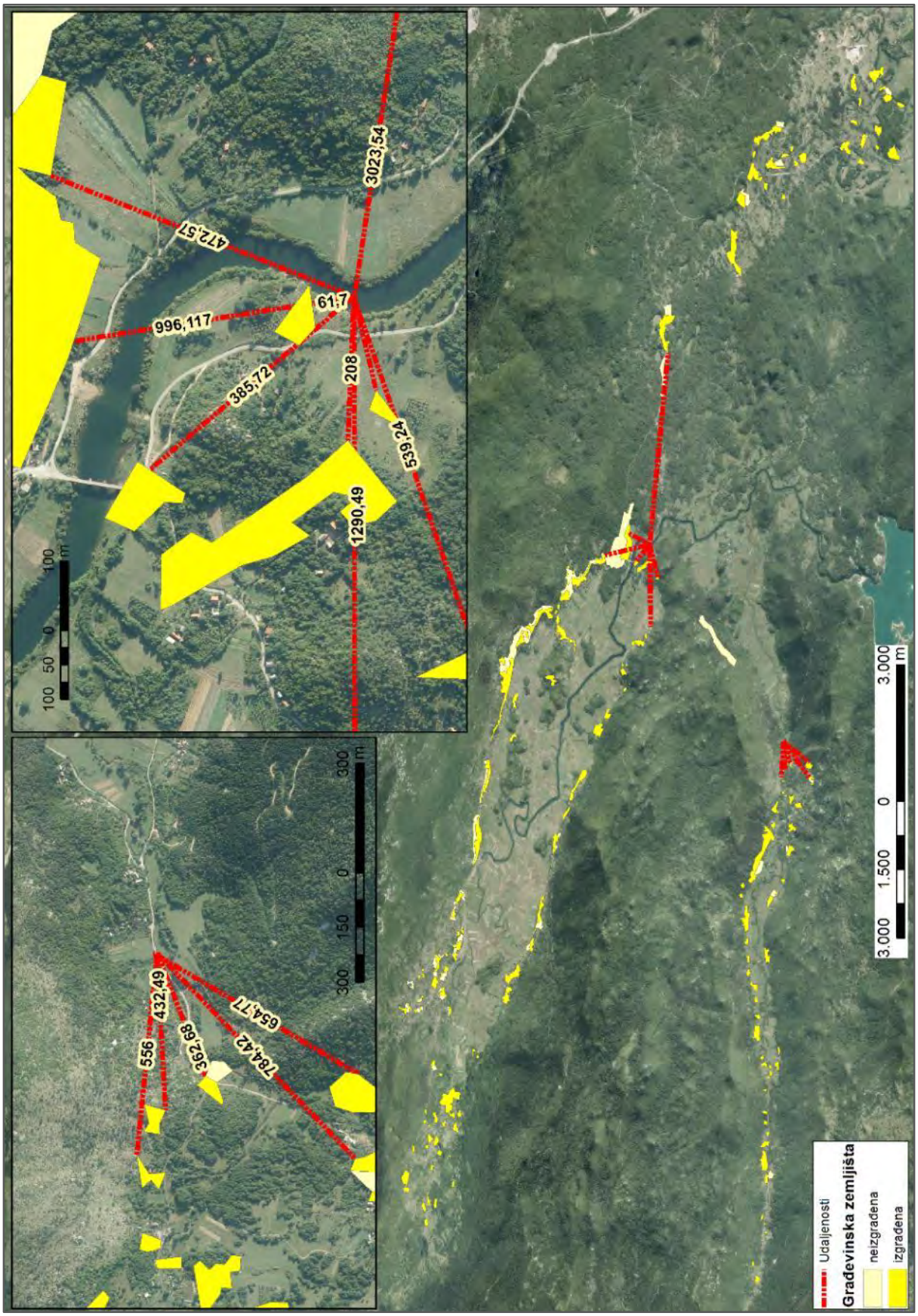
Jednostavnim modelom širenja buke u prostoru uz prometnicu može se procijeniti da čak i uz promet od 300 vozila na sat kuće uz prometnicu nemaju prekoračene dnevne najviše dopuštene razine buke za zonu namijenjenu samo stanovanju i boravku od 55 dB(A), koje su propisane Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04). S obzirom na to da se može procijeniti da je promet i manji od navedenog broja vozila, za pretpostaviti je da su razine buke niže od zakonski dopuštenih za sve objekte i građevinska zemljišta u prostoru i bližoj okolici zahvata.

Određeni izvor buke u okolišu je i postojeća Hidroelektrana Sklope, no zbog nenaseljenosti njene bliže okolice, konfiguracije terena i niske emisije buke, ona ne utječe značajno na razine buke u području zahvata.

U prostoru zahvata su malo značajni izvori buke šum vode rijeke Like i glasanje domaćih životinja, crkvena zvona, poljoprivredni i radni strojevi stanovništva i slično, koji ne utječu bitno na ukupne prosječne razine buke u prostoru. Ostalih značajnih izvora buke u prostoru nema.

Udaljenosti planiranog zahvata od najbližih građevinskih područja prikazane su na slici u nastavku (Slika 3.18.1).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.18.1: Prikaz udaljenosti neizgrađenih i izgrađenih građevinskih zemljišta za promatrano područje HE Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.19 Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima

3.19.1 Analiza odnosa prema postojećim zahvatima

Zahvat HES Kosinj najizravnije se djeluje na postojeći hidroenergetski sustav HES Senj, odnosno na HE Sklope i upravljanje akumulacijom Kruščica, te na nizvodni sustav u slivu Gacke, kako je to prikazano i opisano prethodno u prilogu 1.1. Istim zahvatom neposredno i izravno će biti obuhvaćeni i slijedeći postojeći zahvati u užem području razmatranja:

- stambeni i gospodarski objekti lokalnog stanovništva,
- lokalne ceste,
- lokalna komunalna infrastruktura (vodovodna mreža, sustavi zbrinjavanja otpadnih voda, groblja),
- lokalna telekomunikacijska i elektroopskrbna mreža.
- objekti kulturno-povijesne baštine.

U prethodnim prikazima opisani su svi navedeni postojeći zahvati (u prilogu 3.12.7 stambeni i gospodarski objekti, u prilogu 3.13. objekti kulturno-povijesne baštine, u prilogu 3.15 ceste, komunalna infrastruktura, telekomunikacijska i elektroopskrbna mreža) te je naznačen njihov položaj u prostoru u odnosu na planirani zahvat HES Kosinj, a u nastavku će se opisati utjecaji zahvata na postojeće zahvate u prostoru te će se odrediti mjere izbjegavanja, ublažavanja ili kompenziranja nepovoljnih utjecaja.

Zahvat HES Kosinj samo će neizravno na širem području obuhvata biti u odnosu sa slijedećim sadržajima u prostoru: naseljima i lokalitetima kulturno-povijesne baštine, lokalnom cestovnom i elektroopskrbnom mrežom.

3.19.2 Analiza odnosa prema planiranim zahvatima

Zahvat HES Kosinj izravno neće djelovati kao ograničenje u prostoru niti na jedan budući planirani infrastrukturni i gospodarski zahvat na području Općine Perušić i ličko-senjske županije. Posebno se napominje kako će se nakon izgradnje HES Kosinj sva privremena nalazišta materijala koja se koriste isključivo za izgradnju HES Kosinj (nalazišta kamena Bukova Glava„“ i „Bakovac“, nalazišta gline „Bakovac“, „Gornji Kosinj“ i „Gradina“) naći unutar granica akumulacijskog jezera Kosinj, neće bit dostupna i neće se moći koristiti niti kao nalazišta materijala niti kao možebitna neregularna („divlja“) odlagališta građevnog i drugih vrsta otpada.“

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.20 Analiza odnosa zahvata prema zaštićenim i Natura područjima

3.20.1 Analiza odnosa zahvata prema zaštićenim područjima

Na užem promatranom području (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata), sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13), nalazi se jedno zaštićeno područje. Radi se o spomeniku prirode – Ledenica.

Spomenik prirode je pojedinačni neizmijenjeni dio prirode koji ima ekološku, znanstvenu, estetsku ili odgojno-obrazovnu vrijednost.

Spomenik prirode Ledenica je špilja koja je osim svoje geomorfološke vrijednosti zanimljiva i u i meteorološkom i hidrografskom smislu. U završnom dijelu pećine (duge 100 m) nalazi se velika nakupina siga, koje su zimi i u proljeće prekrivene ledom. Otapanjem leda, pored te nakupine formiralo se jezero. Pećina je nastala u duboko uslojenim vapnencima gornje krede.

Na širem promatranom području (na udaljenosti većoj od 1000 m od najbližeg dijela planiranog zahvata) nalaze se slijedeća zaštićena područja:

- Spomenik prirode (geomorfološki) - Petrićeva pećina
- Park prirode - Velebit

Spomenik prirode Petrićeva pećina duga je 260 m. Geomorfološki je zanimljiva i bogata podzemnim ukrasima. U središnjem dijelu pećine na stropu se nalazi prirodni otvor. Pećina je formirana u vapnencima gornje krede.

Park prirode je prostrano prirodno ili dijelom kultivirano područje kopna i/ili mora velike bioraznolikosti i/ili georaznolikosti, s vrijednim ekološkim obilježjima, naglašenim krajobraznim i kulturno-povijesnim vrijednostima.

Površina **Parka prirode Velebit** iznosi 203.551 ha i obuhvaća masiv Velebita i dolinu krške rijeke Zrmanje. Velebit je značajan po bogatstvu oblika i fenomena krša, koji su dali pečat reljefnoj i krajobraznoj raznolikosti. Prostor Velebita najznačajnije je endemsko čvorište flore i kopnene faune u Hrvatskoj.

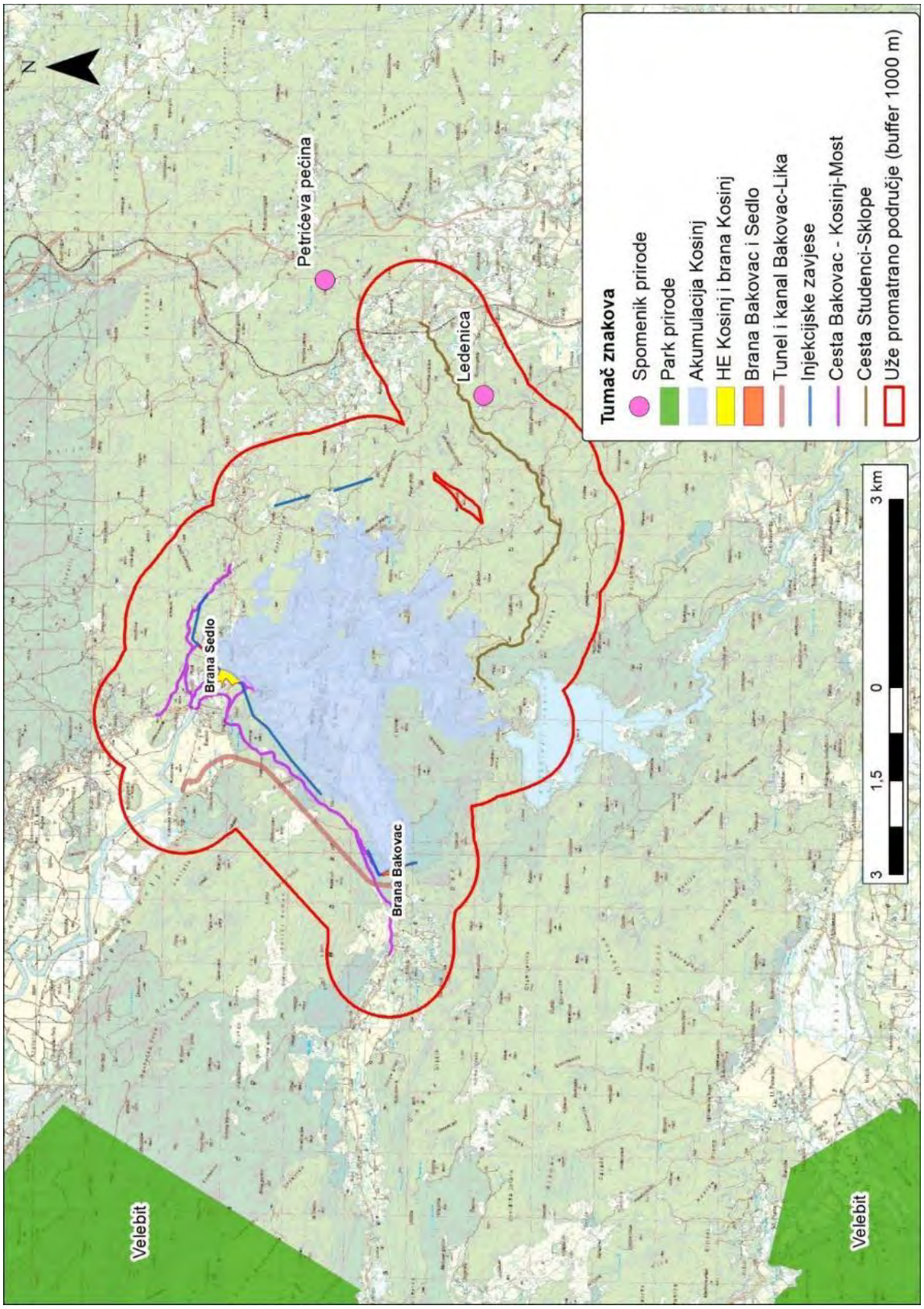
U tablici u nastavku (Tablica 3.20.1) dana je udaljenost najbližeg dijela zahvata od zaštićenih područja na promatranom području.

Tablica 3.20.1 Udaljenost predmetnog zahvata od zaštićenih područja

Zaštićeno područje (ZP)	Udaljenost ZP od najbližeg dijela zahvata
Uže promatrano područje (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata)	
Spomenik prirode Ledenica	oko 80 m od ceste
Šire promatrano područje (više od 1000 m od najbližeg dijela zahvata)	
Spomenik prirode Petrićeva pećina	oko 1,67 km od ceste
Park prirode Velebit	oko 4,85 km od ceste

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Položaj predmetnog zahvata u odnosu na zaštićena područja dan je na slici u nastavku (Slika 3.20.1).

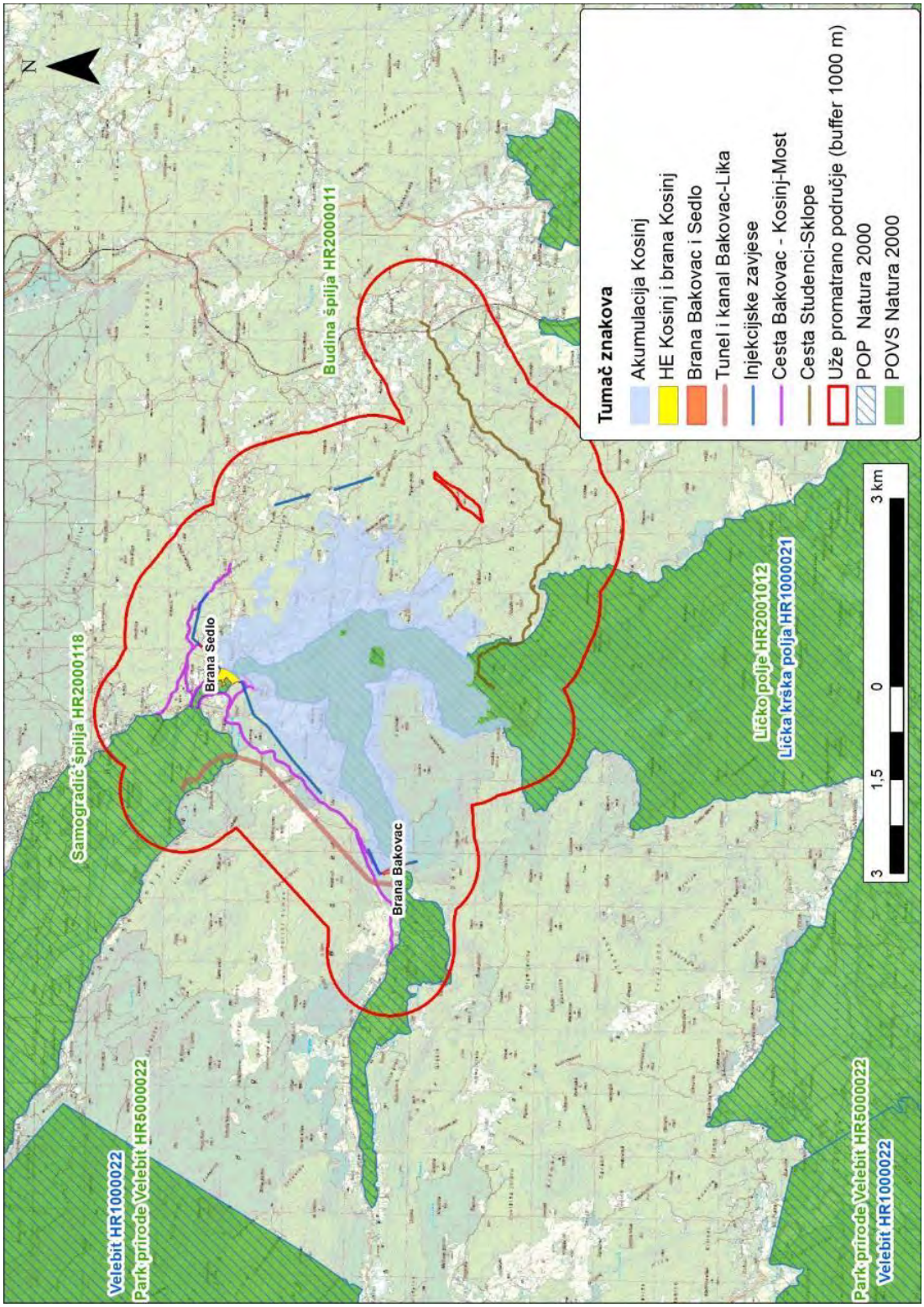


Slika 3.20.1: Prikaz zahvata u odnosu na zaštićena područja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.20.2 Analiza odnosa zahvata prema područjima mreže NATURA 2000

Položaj predmetnog zahvata u odnosu na područja ekološke mreže Natura 2000 dan je na slici u nastavku (Slika 3.20.2), dok je detaljna analiza odnosa planiranog zahvata prema područjima ekološke mreže NATURA 2000 dana u poglavlju 6 ove Studije.



Slika 3.20.2: Prikaz zahvata u odnosu na područja ekološke mreže Natura 2000

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.21 Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“

U slučaju da ne dođe do realizacije planiranog zahvata HE Kosinj zadržava se sadašnje stanje okoliša nastalo kao posljedica izgradnje i korištenja hidroenergetskog sustava HES Senj, što uključuje HE Sklope s akumulacijom Krušćica uzvodno od HE Kosinj, a nizvodno od planirane HE Kosinj to su tunel Lika-Gacka od Selišta u Lipovom polju do Šumećice u Gackoj dolini, Karlov kanal, tunel Gornja Švica-Marasi, kanal Marasi-Gusić polje, kompenzacijski bazen Gusić polje, tunel Gusić polje-Hrmotine, te tlačni tunel, strojarnica, odvodni kanal i rasklopište HE Senj.

U odnosu na sadašnje stanje ukoliko se ne izgradi HE Kosinj zadržat će se sadašnji način energetskog iskorištavanja voda rijeke Like. To znači da se:

- ne dobiva nova snaga u energetskom sustavu Republike Hrvatske, te se ne povećava proizvodnja energije iz obnovljivih izvora, a time se i dalje zadržava znatna ovisnost Hrvatske o uvozu energije, čime na lokalnom i državnom nivou ostaju ograničenja u razvoju ekonomije i društva,
- ne rješava problem plavljenja naseljenih područja na prostoru Lipovog polja čime se ne smanjuju štete od poplava, te ne povećava sigurnost stanovanja,
- ne smanjuje trajanje i opseg plavljenja poljoprivrednih površina na području Lipovog polja,
- ne povećava količina vode koja se može koristiti za navodnjavanje u vegetacijskom periodu čime se ne doprinosi povećanju poljoprivredne proizvodnje na području Lipovog polja,
- ne dobiva izvor stalnog prihoda za lokalnu upravu od naknada za zauzeto zemljište i naknada za korištenje voda i ne povećavaju prihodi lokalne uprave od poreza i naknada,
- ne stvaraju uvjeti za razvoj sportskih i rekreacijskih prostora na području uz jezera Kosinj i Kruščica čime se dodatno ne doprinosi razvoju turizma
- ne otvaraju nova radna mjesta na objektima u vlasništvu HEP-a i Hrvatskih voda,
- nastavlja demografska depopulacija ovih prostora uz povećanje udjela starog stanovništva,
- indirektno ne otvara nizvodno mogućnost za gradnju nove HE Senj 2, čime bi se:
    - povećala sigurnost vodoopskrbe Sjevernog primorja koja danas ovisi o pogonskoj sigurnosti tunela postojeće HE Senj čija je starost preko 50 godina,
    - znatno poboljšali ekonomski učinci hidroenergetskog sustava HES Senj,
    - smanjile potrebe za uvozom električne energije,
    - poboljšali uvjeti za razvoj i boljitak društva na lokalnom i državnom nivou.

U odnosu na utjecaje na okoliš ukoliko se ne gradi HE Kosinj ne bi se:

- poplavila Kosinjska dolina površine 1055 ha, s dva veća i nekoliko manjih zaseoka u kojima bi se stambeni i pomoćni objekti trebali porušiti,
- raseljavalo oko 180 sadašnjih stanovnika i više desetaka „vikendaša“ s područja planirane akumulacije,
- dodatno smanjivale količine dotoka vode u ponore Like u Lipovom polju,
- poplavilo oko 4 km korita Like i oko 1,8 km korita potoka Bakovac,
- rušile šume na površini od 558 hektara,
- poplavilo više od desetak manjih izvora vode.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 004 : OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SADRŽAJ:

4. OPIS MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ 3
4.1 Općenito 3
4.2 Mogući utjecaji tijekom izgradnje i korištenja HES Kosinj 4
4.2.1 Utjecaji na geomorfologiju 4
4.2.2 Utjecaji na kvalitetu zraka 10
4.2.3 Utjecaj zahvata na mikroklimu 12
4.2.4 Utjecaji na vode 26
4.2.5 Utjecaj na tlo 36
4.2.6 Utjecaji na biološku raznolikost 41
4.2.7 Utjecaj na speleološke objekte 57
4.2.8 Utjecaj na stanovništvo 66
4.2.9 Utjecaj na zdravlje stanovnika 75
4.2.10 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu 76
4.2.11 Utjecaj na krajobraz 85
4.2.12 Utjecaj na infrastrukturu 99
4.2.13 Utjecaji na gospodarske djelatnosti 102
4.2.14 Socijalno-ekonomski utjecaji 123
4.2.15 Utjecaj na zaštićena područja i područja ekološke mreže Natura 2000 123
4.2.16 Utjecaji od otpada 124
4.2.17 Utjecaji od buke 126
4.2.18 Utjecaj svjetlosnog onečišćenja 129
4.3 Mogući utjecaji u slučaju akcidenata 130
4.3.1 Moguće onečišćenje voda tijekom izgradnje 130
4.3.2 Mogući utjecaji u slučaju rušenja brane 131
4.4 Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja 134
4.5 Utjecaj zahvata na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena na zahvat 135
4.5.1 Utjecaj zahvata na klimatske promjena 135
4.5.2 Utjecaj klimatskih promjena na zahvat 136
4.6 Opis potreba za prirodnim resursima 154
4.7 Mogući gubici okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš 154
4.8 Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja 155
4.9 Kratki opis načina i metoda procjene utjecaja na okoliš 155

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4. OPIS MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1 Općenito

Ocjena ukupne prihvatljivosti planiranih zahvata u osnovi proizlazi iz odnosa koristi i šteta koje bi proizvela izgradnja predviđenog zahvata. Zbog toga su u ovom poglavlju opisani svi mogući utjecaji na okoliš predloženog zahvata i to tijekom njegove izgradnje i tijekom njegovog korištenja.

Sukladno potrebnoj provjeri ukupne prihvatljivosti zahvata, u nastavku prikazani mogući utjecaji odrediti će se prema sljedećim značajkama:

- prema vremenu pojave mogući su utjecaji tijekom izgradnje i tijekom korištenja zahvata,
- prema trajanju utjecaja mogući su kratkotrajni, povremeni, kontinuirani i nepovratni utjecaji,
- prema području rasprostiranja utjecaja mogući su lokalni, regionalni i globalni utjecaji,
- utjecaji mogu biti direktni/izravni (područje zaposjedanja objekata i radova) i indirektni/neizravni,
- prema značaju utjecaja mogući su mali, umjereni, veliki i nedopustivi utjecaji.

Područje izravnih ili direktnih utjecaja je područje izravnog zaposjedanja objekta hidroenergetskog sustava (HES) Kosinj, što uključuje akumulaciju Kosinj, branu i hidroelektranu Kosinj, branu Sedlo, branu Bakovac, tunel i kanal Bakovac-Lika, otješnjenje akumulacije Kosinj i zamjensku cestu Kosinj most – Bakovac, kao i rekonstrukciju postojeće HE Sklope, te rekonstrukciju ceste Studenci – Sklope i dijela ceste Krš – Kosinj most.

Vrijeme gradnje HES Kosinj sa svim pripadajućim objektima i putovima s rekonstrukcijom strojarnice HE Sklope te otješnjenjem i uređenjem akumulacije Kosinj iznosi 56 mjeseci, tj. pet građevnih sezona.

Područje neizravnih ili indirektnih utjecaja je područje na kojem nije sagrađen objekt, a na kojem se utjecaj zahvata na okoliš definira na temelju postavljenih kriterija i mjerila. Mogući indirektni utjecaji su oni utjecaji koji bi se ostvarili bez dodatnih tehničkih i drugih mjera zaštite. Projektant objekta predviđa koje će uvjete trebati ispuniti lokacijskom dozvolom pa na temelju toga definira tehnička rješenja. Međutim, tek nakon ishođenja lokacijske dozvole određeni su uvjeti koje treba ispuniti prilagodbom tehničkih rješenja i odgovarajuće dokumentacije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2 Mogući utjecaji tijekom izgradnje i korištenja HES Kosinj

4.2.1 Utjecaji na geomorfologiju

Mogući utjecaj tijekom izgradnje

Prikaz utjecaja

Planiranim zahvatom će se u potpunosti izmijeniti geomorfološki karakter dijela šireg područja doline rijeke Like i dijela doline vodotoka Bakovca na području Gornjeg Kosinja. Reljefni oblici vrlo su teško obnovljivi dijelovi okoliša zbog njihove stabilnosti, dugotrajnosti, osjetljivosti te dugotrajnog procesa nastanka. Tijekom 5 godina izgradnje reljefni oblici vezani za pojedinačne lokalitete izgradnje mijenjat će se postupno.

Izgradnjom brane Kosinj i pripadajućih objekata- preljeva s brzotokom i slapištem te temeljnog ispusta sa slapištem promijenit će se južne padine uzvišenja Vršak, SI padine uzvišenja Cikelj, korito i obale rijeke Like u duljini oko 410 m, te uski dio doline rijeke Like između padina. Pregrađivanjem korita i doline rijeke Like uklonit će se dio samog vodotoka koji je vrlo osjetljiv na promjene jer se nepovratno gubi, a nastat će stepenasta pregrada trapezoidnog presjeka kao novi antropogeni geomorfološki oblik- prijevoj između dva uzvišenja. Time će se izmijeniti i visinski odnosi jer će se postojeća visina od 474,5 m u dolini rijeke Like podignuti na visinu od 533 m kote krune brane. Samu branu će činiti novi oblici stepeničastih, pravilnih SZ i JI padina.

Izgradnjom HE Kosinj s turbinskim dovodom i odvodnim kanalom u rijeku Liku promijeniti će se JZ padine uzvišenja Vršak i dio doline rijeke Like. U sklopu doline rijeke Like izvest će se novi geomorfološki oblik – široki i kratki kanal (Š 50 m, D 115 m) te će se objektom hidroelektrane zauzeti dio doline i ukloniti dio padina. Taj dio doline se lagano proširuje pa je umjereno osjetljiv na promjene, dok su padine malo osjetljive na promjene.

Izgradnjom spojnih cesta do HE Kosinj i brane Kosinj linijski će se izmijeniti padine od spojeva s glavnim cestama do brane i HE Kosinj. Izvest će se četiri kraće spojne ceste: cesta Brana Kosinj-spoj na cestu Krš-Kosinj most 830 m, cesta Brana Kosinj-Brana Sedlo 313 m, cesta HE Kosinj-spoj na cestu Krš-Kosinj most 613 m i cesta Brana Kosinj-spoj na cestu Kosinj most-Bakovac 1.469 m. Svim cestama će se usjecima i zasjecima linijski promijeniti nagib padina i visine, osim cestom HE Kosinj-spoj na cestu Krš-Kosinj gdje će se rekonstruirati postojeća cesta uz desnu obalu rijeke Like. Promjene geomorfoloških oblika se odnose na linijsku degradaciju padina i gubitak dvije ponikve.

Rekonstrukcijom dijela ceste Krš-Kosinj most izgradit će se novi dio ceste između Kosinj mosta i postojeće ceste prema naselju Krš. Tom izgradnjom će se vrlo malo izmijeniti najniže padine uzvišenja Gradinica na prijelazu prema dolini rijeke Like.

Regulacijom rijeke Like u duljini od 276 m izmijenit će se prirodni nagibi obala u pravilne i stabilne obaloutvrde. Zbog male duljine promjena nije značajna.

Izgradnjom brane Sedlo promijenit će se visinski odnosi na prirodnom prijevoju između uzvišenja Vršak i najnižih padina uzvišenja Gradinica (povećanje visine prijevoja za 13,2 m) te će se formirati novi, strmiji nagibi, SZ i JI ekspozicije. Geomorfološki oblik- prijevoj izgradnjom brane Sedlo će i dalje imati istu ulogu u reljefu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Izgradnjom ceste Bakovac-Kosinj most usjecima i zasjecima će se linijski promijeniti visine i nagib padina. U prvom dijelu od Kosinj mosta prema Bakovcu rekonstruira se postojeća cesta uz obalu rijeke Like, zatim se cesta postupno uzdiže između vrhova Risovac, Cikelj i Gradina na padine uzvišenja V. Planinica i Boka, gdje prati izohipse sve do postupnog spuštanja u dolinu potoka Bakovca ispod vrha Mala kita, do spoja s postojećom cestom.

Izgradnjom tunela i kanala Bakovac promijeniti će se uska dolina potoka Bakovca te podnožje padina uzvišenja Mala kita u točki ulaska u tunel. Ulaznu građevinu činit će kanal duljine 230 m kojim će se vode potoka Bakovca preusmjeriti u tunel. Sam tunel će biti duljine 3.923 m. Od izlaza tunela u podnožju padina uzvišenja Keškinovac, izgradit će se kanal duljine 1.115 m preko Lipovog polja do rijeke Like. Tim zahvatima će nestati 4,7 km toka potoka Bakovca od ulazne građevine u tunel pa do utoka u rijeku Liku u blizini Gornjeg Kosinja.

Izgradnjom brane Bakovac i pripadajućih objekata promijeniti će se podnožje padina Bok i Jelar te dolina, korito i obale potoka Bakovca. Pregrađivanjem korita i doline potoka Bakovca uklonit će se dio samog vodotoka koji je vrlo osjetljiv na promjene jer se nepovratno gubi, a nastat će stepenasta pregrada trapezoidnog presjeka kao novi antropogeni geomorfološki oblik- prijevoj između dva uzvišenja. Prije brane Bakovac potok Bakovac će ostati nepromijenjen, jer se potapa dio potoka od brane do ušća u Liku. Time će se izmijeniti i visinski odnosi jer će se postojeća visina od 485,1 m u dolini potoka podignuti na visinu od 533 m kote krune brane. Samu branu će činiti novi oblici stepeničastih, pravilnih Z i I padina.

Izgradnjom spojne ceste do brane Bakovac promijeniti će se padine Boka u podnožju prema dolini potoka Bakovca linijskom izvedbom usjeka, zasjeka i jedne serpentine, kojima će se promijeniti visine i nagib terena.

Za izvedbu injekcijskih zavjesa pripremit će se teren za kretanje mehanizacije u obliku prometnice širine oko 4 m. Linijski će se izmijeniti površina terena te će se izvesti minimalni usjeci i zasjeci radi stabilnosti pristupa mehanizaciji. Uklonit će se i nekoliko ponikvi na trasama zavjesa.

Iskorištavanjem gline na eksploatacijskim poljima (EP) Gradina, Gornji Kosinj i Bakovac nastat će tri depresije koje će biti potopljene akumulacijom te neće biti vidljive tijekom korištenja. Isto se odnosi i na iskorištavanje kamena na EP Bukova Glavica i Bakovac. Sva nalazišta materijala su na području buduće akumulacije, pa se neće vidjeti nakon punjenja akumulacije.

Rekonstrukcijom ceste Studenci-HE Sklope linijski će se izmijeniti visinski odnosi i nagibi, uz postojeću cestu izvedbom usjeka i zasjeka za potrebe proširenja prometnice.

Rekonstrukcijom HE Sklope izmijenit će se visinski odnosi strme padine prema postojećoj HE Sklope, zbog izvedbe novog rasklopnog postrojenja i nove pristupne ceste.

Izvedbom gradilišnog naselja Kosinj uklonit će se 2 ponikve te će se zaravnati prostor na blago nagnutom terenu iznad postojećeg naselja Gradina.

Izvedbom gradilišnog naselja Bakovac zaravnat će se prostor na blago nagnutom terenu uz potok Bakovac, zapadno od naselja Podbok i planirane ulazne građevine tunela Bakovac.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.1: Geomorfološki oblici koje će se promijeniti tijekom izgradnje

Vrsta objekta	Geomorfološki oblici	Osjetljivost na promjene	Količina	Karakter promjene	Utjecaj
brana Kosinj i pripadajući objekti	padine	mala	2,2 ha	gubitak dijela doline i rijeke Like zbog izgradnje novog reljefnog oblika	veliki
	korito i obale rijeke Like	velika	410 m		
	uski dio doline rijeke Like između padina	velika	6,8 ha		
HE Kosinj	dio doline rijeke Like između padina	umjerena	2 ha	uklanjanje dijela padine uzvišenja Vršac- nove strme, stepeničaste padine iznad HE; novi kratki kanal u dolini	mali
	padine	mala	3000 m^2		
spojne ceste do HE Kosinj i brane Kosinj	padine	mala	830 m 313 m 613 m 1.469 m	gubitak ponikvi; linijski usjeci/zasjeci u padinama- promjena nagiba i visina	mali
	ponikve	umjerena	2		
rekonstrukcija dijela ceste Krš-Kosinj most	padine	mala	710 m	linijski usjeci/zasjeci u padinama- promjena nagiba i visina	zanemariv
regulacija rijeke Like	korito i obale rijeke Like	velika	276 m	izmjena prirodnih obala u pravilne obaloutvrde	mali
brana Sedlo	prijevoj	mala	1 ha	promjena visinskih odnosa i nagiba na postojećem prijevoju	mali
cesta Bakovac-Kosinj most	padine	mala	6,2 km	linijski usjeci/zasjeci u padinama- promjena nagiba i visina	umjeren
	ponikve	umjerena	3		
tunel i kanal Bakovac	potok Bakovac	velika	230 m –kanal s ulaznom građevinom u tunel	gubitak prirodnog toka potoka Bakovca u duljini oko 4,7 km, novi reljefni oblik- kratki kanal za skretanje voda potoka Bakovca	veliki
	močvarno područje Lipovog polja	mala	1.115 m-kanal	novi reljefni oblik na ravnom terenu- pravilni kanal	mali
brana Bakovac i pripadajući objekti	padine	mala	2,5 ha	gubitak dijela doline i potoka Bakovca zbog izgradnje novog reljefnog oblika	veliki
	korito i obale potoka Bakovca	velika	227 m		
	uska dolina potoka Bakovca	velika	2,8 ha		
spojna cesta do brane Bakovac	padine	mala	1.400 m	linijski usjeci/zasjeci u padinama- promjena nagiba i visina	mali
injekcijske zavjese	padine	mala	5.600 m	gubitak 9 ponikvi, linijski usjeci/zasjeci u padinama-	mali
	ponikve	mala	9		

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vrsta objekta	Geomorfološki oblici	Osjetljivost na promjene	Količina	Karakter promjene	Utjecaj
				promjena nagiba i visina	
eksploatacijska polja gline Gradina, Gornji Kosinj i Bakovac	Gradina- desna obala rijeke Like, dolina i tok vodotoka Bara	velika	11,8 ha	Gubitak sadašnjeg reljefa i potapanje vodom akumulacije	mali
	Gornji Kosinj- dolina i lijeva obala potoka Bakovca – Bruićeve livade i Jugovićeve bare	velika	27,9 ha		
	Bakovac- dolina i lijeva obala potoka Bakovca – livade i polja Rusovo brdo	velika	13,3 ha		
eksploatacijsko polje kamena Bukova Glavica	humak Bukova glavica s manjim uzvišenjem iznad zaselka Šporčići, humak iznad zaselka Fadljevići i humak Jolina glavica- Tubanova glavica- Dalačeva glavica	velika	30,7 ha 3 humka	Gubitak sadašnjeg reljefa i potapanje vodom akumulacije	mali
	grebeni koji povezuju humke		oko 1.950 m grebena		
	prijevoji koji povezuju humke		5		
eksploatacijsko polje kamena Bakovac	padine Boka	umjerena	7,5 ha	Gubitak sadašnjeg reljefa i potapanje vodom akumulacije	mali
rekonstrukcija ceste Studenci-HE Sklope	brežuljkasto područje	mala	8 km	rekonstrukcijom će nastati novi usjeci i zasjeci-ali na već postojećoj linijskoj promjeni reljefa	zanemariv
rekonstrukcija HE Sklope	padine kanjona	mala	1,6 ha	vrlo strme padine uz već degradiran reljef (postojeća brana i HE Sklope) će se preoblikovati u ravan teren i gotovo okomite terase iznad njega	mali
gradilišno naselje Kosinj	2 ponikve i blago nagnuti, razveden teren	mala	9,8 ha	gubitak 2 ponikve i preoblikovanje blago nagnutog terena u ravan	mali
gradilišno naselje Bakovac	podnožje uzvišenja Mala Kita	mala	1,3 ha	preoblikovanje blago nagnutog terena u ravan	mali
Ukupan utjecaj tijekom izgradnje					**veliki**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaključci

Ukupan negativan utjecaj na geomorfološke oblike tijekom izgradnje je ocijenjen kao **veliki**, jer će se postupno promijeniti i ukloniti oni geomorfološki oblici čija je osjetljivost na promjene velika zbog nemogućnosti obnove, posebnosti pojave tih oblika u krškom području te dugotrajnosti njihovog nastanka. Ti geomorfološki oblici su:

- dio rijeke Like i njena uska dolina na mjestu gdje je planirana brana i HE Kosinj,
- dio potoka Bakovac i njegova dolina na mjestu gdje je planirana brana Bakovac,
- skupina humaka pokraj naselja Gornji Kosinj koja će se ukloniti iskopom kamena.

Također će nastati novi geomorfološki oblici- brane, tunel, kanali, stepeničaste depresije i vrlo strme padine uzrokovane pregrađivanjem uskih dolina vodotoka, skretanjem vodotoka iz njegovog prirodnog korita. Takvi oblici su antropogeni i nepovezani s okolnim gemorofološkim oblicima.

Mogući utjecaj tijekom korištenja

Prikaz utjecaja

Nakon izgradnje reljefni oblici će se promijeniti na cjelokupnom području doline Gornjeg Kosinja zbog formiranja akumulacijskog jezera. Sve promjene će biti trajne. Oblikovanje akumulacijskog jezera izgradnjom brana Bakovac, Sedlo i Kosinj će uzrokovati potapanje postojećih i stvaranje novih reljefnih oblika.

Akumulacijskim jezerom će se potopiti vodotoci: cijeli kanjon rijeke Like u duljini 2, 6 km, dio rijeke Like u duljini 4,5 km, dio potoka Bakovac u duljini 4,7 km koji će se prethodno skrenuti u tunel te cijeli povremeni potok Bara u duljini 4,15 km s njegovim izvorima Čudinovac, Marinovac, Kremensko, Međeđak, Vremenjak, Perala, Grudino vrelo, Bukovac, Lužavo vrelo, Janjatovo vrelo i Bakar Bunar te njegovim ponorom Ponorac.

Osim vodotoka, potopit će se u cijelosti prostrano i rubno vrlo razvedeno krško polje Gornjeg Kosinja, brežuljkasto područje oko kanjona rijeke Like i doline potoka Bara te padine prema dolini potoka Bakovca s brojnim ponikvama i nekoliko manjih vrhova. Uz rijeku Liku i potok Bakovac potopit će se još nekoliko izvora.

Također će se potopiti i promijeniti geomorfološki oblici koje će nastati tijekom izgradnje: eksploatacijska polja gline Gradina, Gornji Kosinj i Bakovac te eksploatacijska polja kamena Bukova Glavica i Bakovac.

Od ostalih reljefnih oblika potopit će se djelomično humci Panos, Pražin vrh i Šušnjarska glavica, od kojih će ostati nepotopljeni samo vrhovi te će se time preoblikovati u otoke. Vrh Marina glavica na brežuljkastom području istočno od kanjona će se također preoblikovati u otok.

Nastat će novi geomorfološki oblik-akumulacijsko jezero s različitim razinama vode tijekom godine, vrlo razvedenih obala i obrubljeno padinama i branama. Najviša razina vode u jezeru će biti na koti 530 m (površine 1.155 ha), kod kote 500 m (površine 680 ha), a najniža na 490 m (površine 236 ha) ova kota je radi prihvata velikih voda. Promjene u visini će biti na godišnjoj razini i bit će upravljane. Površina najvišeg vodostaja bit će oko 5× veća od površine najnižeg vodostaja. Radni vodostaji nalazit će se u području od kote 530 m do kote

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

500 m. Pred nailazak velikih vodnih valova koji se očekuju od mjeseca listopada do ožujka (zimsko razdoblje) vodostaj u akumulaciji će se dodatno sniziti u mjesecu listopadu na kotu 495 m odnosno do 490 m, radi povećanja ukupnog volumena za prihvat velikih vodnih valova, kako bi se prelijevanje vode iz akumulacije Kosinj svelo na minimum. Kod najniže kote bit će vidljivi oni geomorfološki oblici koje voda i izgradnja nije prethodno uništila-humci, dolina i brežuljkasto područje, te će se samo moći naslutiti oblik nekadašnjih korita rijeke Like, potoka Bakovca i potoka Bare. Kod najviših kota, tijekom proljetnog i ljetnog razdoblja godine, istočne rubove jezera će činiti brojne uvale i poluotoci, nastali zbog razvedenog terena.

Odmah uz postojeće akumulacijsko jezero Kruščica, kojim je potopljeno oko 3 km rijeke Like i njezine doline, nastat će novo akumulacijsko jezero Kosinj kojim će geomorfološki značajna dionica rijeke Like - njen kanjon u duljini oko 1,4 km - biti nepovratno izgubljen. Jezera će biti povezana uskim grlom preko postojeće brane Sklope.

Nizvodno od brane Kosinj, dolina Lipovo polje i tok rijeke Like do brane Selište, zadržat će se u postojećem obliku.

Tablica 4.2.2: Geomorfološki oblici koji će se potopiti akumulacijskim jezerom.

Geomorfološki oblici	Osjetljivost	Količina	Karakter promjene	Utjecaj
kanjon Like	Velika	1,4 km	potpuno potopljeno	veliki
dio rijeke Like	Velika	3,7 km	potpuno potopljeno	veliki
dio potoka Bakovca	Velika	4,7 km	potpuno potopljeno	veliki
potok Bara	Velika	4 km	potpuno potopljeno	veliki
izvori	Velika	15	potpuno potopljeno	umjereni
ponikve	Mala	123	potpuno potopljeno	mali
ponor	Velika	1	potpuno potopljeno	umjereni
vrhovi	Mala	4	neki će ostati kao otoci	mali
krško polje	Velika	516 ha	potpuno potopljeno	veliki
brežuljkasto područje i padine	Velika	639 ha	potpuno potopljeno	veliki
humci	Velika	3	djelomično potopljeno	umjereni
eksploatacijska polja nastala izgradnjom objekata za potrebe HE Kosinj	Nema	91,2 ha	potpuno potopljeno	nema negativnog utjecaja
Utjecaj tijekom korištenja				**veliki**

Zaključci

Ukupan negativan utjecaj na geomorfološke oblike, nakon oblikovanja akumulacijskog jezera, ocijenjen je kao **veliki**, jer će se potopiti i izgubiti oni geomorfološki oblici čija je osjetljivost na promjene velika zbog nemogućnosti obnove, posebnosti pojave tih oblika u krškom području te dugotrajnosti njihovog nastanka. Ti geomorfološki oblici su:

- kanjon Like u duljini 1,4 km,
- dio rijeke Like u duljini 4,5 km,
- dio potoka Bakovca u duljini 4,7 km,
- cijeli potok Bara s brojnim izvorima i ponorom u duljini 4,15 km,
- krško polje - dio dolina rijeke Like i potoka Bakovca,
- razvedeno brežuljkasto područje koje okružuje kanjon Like i dolinu potoka Bara,
- humci koji će se preoblikovati u otoke.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Također će nastati novi geomorfološki oblik-akumulacijsko jezero s nekoliko otočića i s vrlo velikim promjenama vodostaja (530 m – 490 m), te će taj geomorfološki oblik biti promjenjivog izgleda tijekom godine. U ljetnom razdoblju će svi opisani geomorfološki oblici biti potopljeni, dok će u zimskom razdoblju površina jezera biti vrlo mala te će, prethodno potopljeni oblici, biti vidljivi u ogoljelom stanju.

4.2.2 Utjecaji na kvalitetu zraka

Mogući utjecaji tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izvođenja građevinskih radova na HES Kosinj u pogledu utjecaja na zrak najznačajnije je onečišćenje zraka sitnim česticama čemu uzrok mogu biti fugitivne emisije prašine s gradilišta. Osim prašine, s gradilišta se emitiraju razne onečišćujuće tvari nastale kao produkti izgaranja fosilnih goriva u motorima građevinskih strojeva i vozila.

U nastavku su detaljnije opisani pojedini izvori emisija na gradilištu.

Fugitivne emisije prašine

Zbog izvođenja pripremnih građevinskih radova kao što su uklanjanje vegetacije, iskop zemlje i kamena i sl. dolazi do nastanka sitnih čestica prašine. Pri ukrcaju, iskrcaju te općenito manipulaciji građevinskim materijalom javlja se prašenje. Čestice prašine vjetar raznosi zrakom, no dio čestica će se istaložiti unutar gradilišta. Veće čestice prašine talože se unutra nekoliko desetaka metara, a krupnije nekoliko stotina metara od izvora prašenja.

Podizanje prašine će pratiti aktivnosti vezane za iskop kamena i gline na lokacijama naznačenim na slici 1.5.2. u prethodnom prilogu 1 studije, odnosno vezano uz radove u:

- kamenolomima „Bukova glava“ i „Bakovac“,
- nalazištima gline „Bakovac“, „Gornji Kosinj“ i „Gradina“.

Potencijalno najveći „točkasti“ izvor prašine unutar gradilišta je postrojenje za sitnjenje i klasiranje kamena. Idejnim projektom predviđena drobilana s rešetaljkama nalazi se na lokaciji kamenoloma „Bukova glava“.

Unutar područja zahvata emisija prašine pratiti će radove na:

- gradilištu brane i hidroelektrane Kosinj te brane Sedlo,
- gradilištu brane Bakovac i ulaznog dijela tunela Bakovac-Lika,
- gradilištu izlaznog dijela tunela Bakovac-Lika i kanala Bakovac-Lika,
- gradilištu rekonstrukcije brane Sklope,
- gradilištu otješnjenja akumulacije Kosinj.

Lokacije navedenih gradilišta prikazane su na slici 1.5.1 u poglavlju 1 ove Studije.

S obzirom na položaj unutar zahvata akumulacije Kosinj koji je podalje od naselja ne očekuje utjecaj prašenja na obližnja naseljena područja.

Idejnim projektom predviđeno je da se betonara smjesti uz gradilište brane i hidroelektrane Kosinj. Glavnina materijala za izradu betona (agregat, voda) nalazi se unutar zahvata tj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

akumulacije Kosinj. Stoga se izgradnjom betonare unutar gradilišta smanjuje utjecaja na zrak u odnosu na rješenje s dopremom betona vozilima na gradilište. Zatvorenom konstrukcijom betonare, te standardnom mjerom smanjenja emisije prašine (filteri prašine) na silosima, prašenje se svodi na najmanju mjeru.

Prirodni uzročnik fugitivne emisije prašine na gradilištu je vjetar. Osim što stvara prašinu erozijom materijala, vjetar također i raznosi prašinu s površine gradilišta.

Kretanje vozila i strojeva unutar gradilišta uzrokuje dizanje prašine s tla koja se zatim raznosi vjetrom ili pak taloži ovisno o veličini čestica neposredno uz prometnicu. Kod unutarnjih prometnica to znači da se prašina taloži unutar područja gradilišta.

Fugitivna emisija prašine s područja gradilišta također je vremenski izuzetno promjenjiva jer ovisi o vrsti i intenzitetu aktivnosti na gradilištu, te meteorološkim uvjetima.

Najveći dio prometa vezanog za građenje odvijati će se prometnicama unutar prostora akumulacije Kosinj. Pri izvođenju zemljanih radova, naročito onih vezanih za izgradnju nasutih brana, prijevoz materijala djelomično će se odvijati po postojećim lokalnim prometnicama odnosno lokalnoj cesti koja povezuje naselja između Kosinja i Bakovca (Slika 1.5.1). Ovisno o blizini gradilišta i nalazišta materijala intenzivnije će se koristiti 3 do 5 kilometara te lokalne ceste, na potezima između gradilišta i lokacija kamenoloma („Bukova glava“) i gliništa („Bakovac“,“Gornji Kosinj“).

Idejnim projektom planirano je da se najintenzivniji radovi na nasipavanju brana kamenim materijalom i ugradnji gline u jezgru brana odvijaju u tri građevinske sezone. Svaka građevinska sezona traje oko sedam mjeseci odnosno obuhvaća razdoblje od 15. ožujka do 15. listopada. Stoga se najintenzivniji prijevoz materijala očekuje u ljetnim mjesecima. Prosječni radni dan na gradilištu traje 12 sati čime se može postići prosječni dnevni kapaciteti ukupnog nasipavanja oko 2500 m^3. Pri najintenzivnijim aktivnostima na gradilištu predviđa se da će kamioni prometovati između nalazišta materijala i gradilišta brana 168 puta na dan ili približno 7 puta na sat u smjeru gradilišta HE Kosinj i 7 puta na sat u smjeru gradilišta brane Bakovac.

Druga po značaju vanjska prometnica je lokalna cesta između gradilišta HE Kosinj i gradilišta HE Sklope. Ovom prometnicom odvijati će se intenzivniji promet samo tijekom radova na rekonstrukciji HE Sklope radi dopreme betona iz betonare koja će se nalaziti na lokaciji gradilišta HE Kosinj. Kako se radi o količinama betona od najviše 150 m^3/dan što odgovara prometu deset miksera za beton na dan.

Utjecaj emisija građevinskih strojeva i vozila

Građevinski strojevi i vozila koja se kreću gradilištem koriste dizelsko gorivo. Glavne onečišćujuće tvari u ispušnim plinovima motora građevinskih strojeva i vozila su: sumpor dioksid (SO_2), dušikovi oksidi (NO_x), čestice (PM), hlapivi organski spojevi (VOC) i policiklički ugljikovodici (PAH).

Utjecaj izgradnje zahvata proteže se i izvan gradilišta uzme li se u obzir utjecaj prijevoza materijala za potrebe izgradnje, odnosno utjecaj kroz povećanje cestovnog prometa. S obzirom da se radi o teškim vozilima, njihov se utjecaj na zraka najviše ogleda kroz emisiju čestica i NO_x-a, a utjecaj na zrak ograničen je na područje neposredno uz prometnicu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Duljina puta i intenzitet prometa po vanjskim prometnicama su mali, te je stoga utjecaj emisija vozila na kvalitetu zraka zanemariv.

Mogući utjecaji tijekom korištenja zahvata

Budući da tijekom rada planirane hidroelektrane nema nikakvih štetnih emisija u zrak, tijekom korištenja nema ni negativnog utjecaja HES Kosinj na zrak.

Zaključci

Može se zaključiti kako će utjecaj na kvalitetu zraka fugitivnih emisija prašine uglavnom biti prostorno ograničen na površinu gradilišta, te ovisan o istim faktorima kao i emisije onečišćujućih tvari iz ispušnih plinova gradilišnih strojeva (vrsta i intenzitet građevinskih radova, te meteorološki uvjeti). Lokalna topografija povoljno utječe na širenje prašine, odnosno brdoviti teren predstavlja prirodnu prepreku širenju prašine s područja kamenoloma te gradilišta izvan područja zahvata.

Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima građevinskih strojeva i kamiona ne mogu uzrokovati probleme onečišćenja zraka. Riječ je o intenzitetu prometa manjem od 200 vozila na dan koji se odvija unutar zahvata akumulacije Kosinj. Potencijalni veći utjecaj vozila koja prevoze građevinski materijal mogu imati u pogledu prašenja, bilo radi mrvljenja materijala koji prevoze ili dizanja prašine sa lokalnih cesta.

4.2.3 Utjecaj zahvata na mikroklimu

U ovom je poglavlju analiziran utjecaj zahvata na klimu područja u okolici zahvata. Akumulacija Kosinj obuhvaća područje veličine desetak kvadratnih kilometara. Njenom izgradnjom vodena površina zamijeniti će današnje šumske i travnate površine. Utjecaj izgradnje akumulacije na mikroklimu posljedica je promjene: lokalne topografije, radijacijsko-apsorpcijskih svojstva i hrapavosti podloge, te procese evapotranspiracije unutar područja koje obuhvaća akumulacijsko jezero Kosinj. Akumulacija Kosinj će trajno izmijeniti bilancu topline i vlage na svom područje te na taj način utjecati na klimu okolnog područja.

U ovom poglavlju naziv mikroklima koristi se na način svojstven svakodnevnoj komunikaciji. Naime, termin mikro u meteorologiji označava procese na skali do 1 kilometra, dok se skala od 1 do 100 kilometara naziva mezo-skalom. S obzirom na veličinu akumulacije njen utjecaj može se očekivati do nekoliko desetaka kilometara od akumulacije, te koristeći meteorološku terminologiju riječ je na utjecaju na mikro i na mezo skali.

4.2.3.1 Utjecaj zahvata tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje zahvata postupno će se mijenjati zemljišni pokrov čime se mijenja toplinska bilanca na mikroskali. Međutim utjecaj građevinskih radova kao npr. uklanjanja zemljišnog pokrova je usporediv sa prostornim varijacijama koje se javljaju prirodno u okolici (npr. suho korito rijeke Like u odnosu kad njime teku bujice), te zanemariv je u odnosnu na potencijalni utjecaj trajnog potapanja desetak kvadratnih kilometara kosinjske doline.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2.3.2 Utjecaj zahvata tijekom korištenja

Akumulacija Kosinj obuhvaća područje veličine 11,55 kvadratnih kilometara. Njenom izgradnjom vodena površina zamijeniti će postojeće travnate i šumske površine. Stoga je utjecaj na mikroklimu posljedica promjene svojstva podloge jer se time utječe na bilancu razmjene topline i vlage između atmosfere i tla unutar površine koju obuhvaća akumulacijsko jezero Kosinj. Zbog potapanja dna doline mijenjaju se reljefne karakteristike i hrapavost podloge što utječe na strujanje zraka nad područjem akumulacije.

Akumulacija Kosinj tj. vodena površina utječe na izmjenu topline između površine i zraka nad njom na nekoliko načina. Voda abosrbira manje sunčeve energije i više isparava od tla. Stoga se može povećati vlaga u zraku i smanjiti zagrijavanje površine. Voda ima veći toplinski kapacitet te se sporije zagrijava ali i sporije hladi od tla. Stoga je zrak nad vodenom površinom zimi topliji a ljeti hladniji od okolnog zraka nad tlom. Zbog manje hrapavosti brzina vjetra nad vodenom površinom je veća nego nad tlom. Voda će ispunjavati dno doline što znači da će se promijeniti i reljef, odnosno dolina će biti manje duboka jer će akumulacija biti ispunjena vodom.

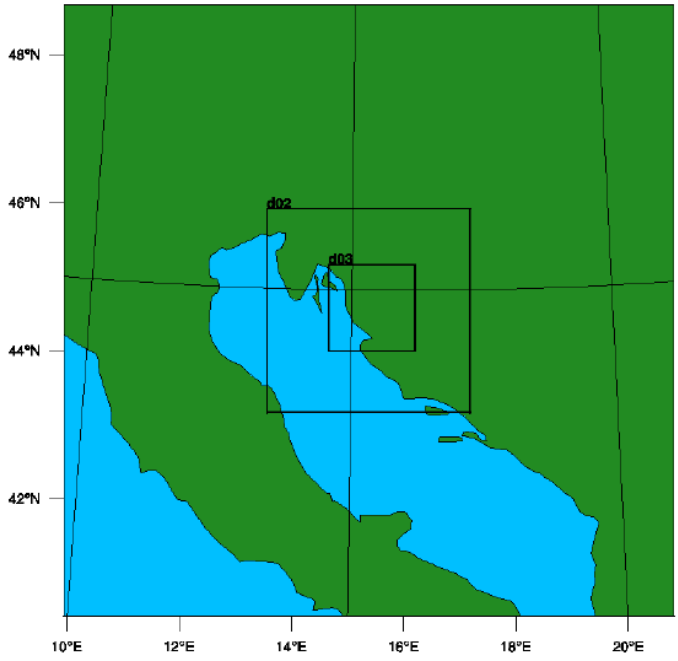
Ukratko, zbog akumulacije zrak će se nad njom manje grijati i manje hladiti od okolnog zraka. Isparavanje akumulacije povećati će vlagu u zraku te potencijalno djelovati na oborinu. Neposredno uz vodenu površinu akumulacije povećati će se brzina vjetra. Sve ove promjene vezane su za najniži sloj atmosfere koji je pod jakim utjecajem podloge, pa stoga osjetljive na promjena podloge. Stoga će se nad akumulacijom unutar graničnog sloja razviti interni granični sloj čija veličina ovisi o površini akumulacije, ali i vjetru koji ima tendenciju razbijanja tog internog graničnog sloja.

Navedeni utjecaji planirane akumulacije djeluju istovremeno te su međusobno povezani, složeni i nelinearni. Na primjer, promjena temperature ne utječe samo na promjenu relativne vlažnosti (i posljedično na nastanak magle, oblaka i ili oborine), već može utjecati i na promjenu polja tlaka, i u skladu s tim, vjetra. Promjena polja vjetra pak mijenja advekciju ostalih veličina (npr. vodene pare ili temperature), koje opet mogu utjecati na samo polje vjetra ili na druga atmosferska polja. Stoga je za proučavanje tih međusobno povezanih procesa u atmosferi nužna primjena meteorološkog modela.

Za potrebe izrade ove studije o utjecaju na okoliš provedeno je znanstveno istraživanje utjecaja akumulacije Kosinj na mikroklimu okolnog područja na temelju kojeg je izrađen elaborat Modeliranje utjecaja akumulacije HE Kosinj na mikroklimu okolnog područja (PMF, 2012). Mogući utjecaj planirane akumulacije na mikroklimu okolnog područja ispitan je primjenom mezoskalnog meteorološkog modela Weather Research and Forecasting model (dalje WRF), koji je visoke razlučivosti. Metoda istraživanja, osnovne postavke proračuna te rezultati ukratko su prikazani u nastavku.

Simulacije atmosfe rskih procesa WRF modelom provedene su korištenjem opcije dvostrukog ugnježđivanja, a domene proračuna prikazane su na slici u nastavku (Slika 4.2.1). Središta svih triju domena nalaze se u istoj točki, čija je zemljopisna širina 44,68°N, dužina 15,26°E te je u središtu triju domena akumulacija Kosinj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.2.1: Područje simulacije WRF modelom

Najveća domena (d01), čije su horizontalne dimenzije 891 km x 891 km, a horizontalna razlučivost 9 km, služi za proračun početnih i rubnih uvjeta za srednju domenu (d02). Srednja domena ima horizontalne dimenzije 297 km x 297 km te horizontalnu razlučivost od 3 km, a služi za određivanje početnih i rubnih uvjeta potrebnih za rješavanje jednadžbi na najmanjoj domeni (d03). Rezultati dobiveni na najmanjoj domeni, koja je horizontalnih dimenzija 120 km x 120 km te ima horizontalnu razlučivost od 1 km, korišteni su za analizu utjecaja akumulacije Kosinj na klimu unutar područja (d03).

WRF modelom su simulirane četiri međusobno različite tipične vremenske situacije za područje Like. Svaka vremenska situacija simulirana je dvaput – jednom pretpostavljajući postojeće stanje, a drugi put pretpostavljajući postojanje akumulacije Kosinj. Utjecaj akumulacije Kosinj zatim je procijenjen analizom razlika između rezultata dobivenih za postojeće i za buduće stanje. Razlike se računaju za svaki sat, počevši od 13. sata simulacije. Drugim riječima, rezultati dobiveni za prvih 12 sati simulacije zanemareni su, budući da se tijekom tog intervala model stabilizira.

Za potrebe istraživanja odabrane su četiri različite tipične vremenske situacije nad Hrvatskom – dvije ciklonalne (ljetna i zimska) te dvije anticiklonalne (ljetna i zimska). Epizode su odabrane na temelju sinoptičkih dijagnostičkih karata za Europu izrađuje DWD[1]. Opće karakteristike izabranih vremenskih situacija dane su u tablici u nastavku (Tablica 4.2.3).

[1] http://www.wetter3.de/Archiv/archiv_dwd.html

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.3: Lista simuliranih epizoda koja predstavljaju tipične meteorološke uvjete na području zahvata.

Tipična sinopička siutacija	Opće vremenske karakteristike	Razdoblje simulacije
ZIMSKA ANTICIKLONA	slab vjetar, moguća magla od večeri do jutra, rijetke i slabe oborine (rosulja ili zrnati snijeg)	02.01.2009. u 12 UTC - 04.01.2009. u 12 UTC
ZIMSKA CIKLONA	nad većim područjem vjetrovito i oblačno uz obilniju oborinu	30.11.2009. u 12 UTC - 02.12.2009. u 12 UTC
LJETNA ANTICIKLONA	mirno, lijepo i vedro vrijeme, danju moguć razvoj kumulusa te ponekad kumulonimbusa i lokalnih pljuskova, noću u kotlinama moguća magla, izražen dnevni hod temperature	31.07.2010. u 12 UTC - 02.08.2010. u 12 UTC
LJETNA CIKLONA	nad većim područjem vjetrovito i oblačno uz obilniju oborinu	26.05.2009. u 12 UTC - 28.05.2009. u 12 UTC

Vrijeme koje je pod utjecajem ciklone (prostranog polja niskog tlaka) općenito je karakterizirano burnijim događajima od onih koji vladaju u anticiklonalnim uvjetima. Ciklonalni poremećaji popraćeni su hidrostatičkom nestabilnošću atmosfere te u pravilu i ljeti i zimi nad velikim područjem, dimenzija od nekoliko stotina kilometara, uzrokuju jači vjetar, naoblaku i oborine. Oblačni sustavi i područja s oborinom povezani su tada sa frontalnim sustavima. Vremenske prilike u području ciklone općenito su najburnije u toplom sektoru ciklone. Stoga su za potrebe ove studije odabrane one epizode u kojima se promatrano područje nalazilo u toplom sektoru.

Za razliku od ciklona, anticiklone (prostrana polja povišenog tlaka) ukazuju na hidrostatički stabilnu atmosferu i subsidenciju (lagano spuštanje zraka iz većih visina prema tlu). Stoga je u ljetnim mjesecima vrijeme pod utjecajem anticiklone lijepo, vedro i sunčano, vjetar je slab, a dnevni hod prizemne temperature zraka dobro je izražen. Tijekom dana može doći do razvoja oblaka lijepog vremena (kumulusa). Ljeti se, ako za to postoje odgovarajući uvjeti, iz kumulusa ponegdje mogu razviti grmljavinski oblaci (kumulonimbusi) te dolazi do lokalnih pljuskova. Noću u kotlinama može biti magle. Zimi je anticiklonalno vrijeme također karakterizirano slabim vjetrom. Od večeri do jutra, zbog radijacijskog ohlađivanja Zemljine površine, pri tlu se pojavljuje magla. Oborine pri anticiklonalnim zimskim uvjetima su rijetke i slabe. Ponekad je moguća pojava rosulje ili, pri nižim temperaturama, zrnatog snijega.

Za analizu moguće utjecaja akumulacije Kosinj na okolno područje razmatrana je razlika simuliranih polja (buduće-sadašnje stanje) sljedećih parametara:

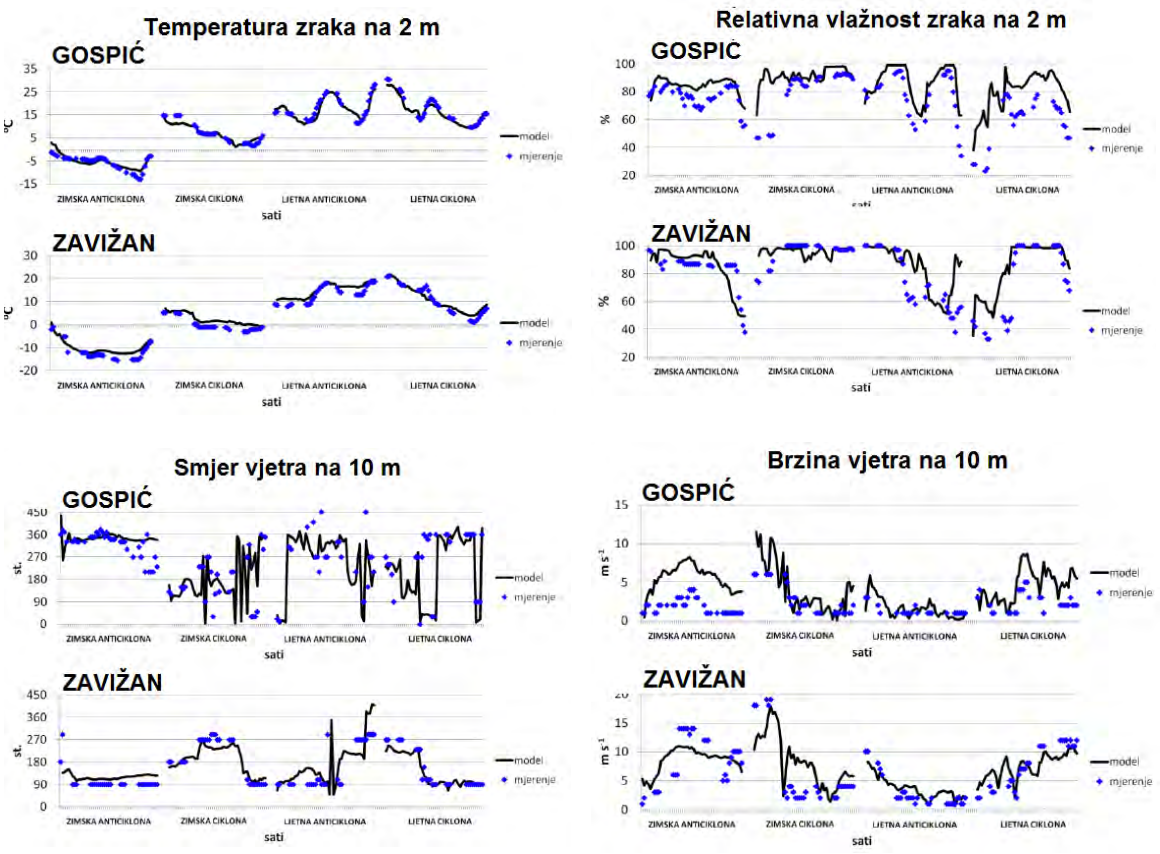
- Prizemni omjer miješanja oblaka koji se iskazuje u g/kg^3. Ovaj parametar prikazuje masu oblačnih elemenata (kapljica vode ili kristalića leda) podijeljenih s masom suhog zraka u prvih 50 metara nad tlom. Prizemni omjer miješanja oblaka indirektno ukazuje na postojanje magle. Velike vrijednosti ove veličine ukazuju na postojanje magle. Ako je omjer miješanja oblačnih elemenata pri tlu jednak nuli, magle pri tlu nema. Ova veličina je odabrana budući da se WRF modelom ne može izravnim putem simulirati pojava magle.
- Prizemna relativna vlažnosti zraka tj. relativna vlažnost zraka 2 metra nad tlom koja se iskazuje u postocima (%). Visoke vrijednosti prizemne relativne vlažnosti ukazuju na postojanje magle pri tlu i/ili na padanje oborine. Stoga simulirane

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

razlike u polju relativne vlažnosti omogućavaju dodatnu diskusiju vezanu uz pojavu magle.
- Količina oborine koja se iskazuje u milimetrima (mm).
- Prizemna temperatura zraka tj. temperatura zraka 2 metra nad tlom koja se iskazuje u °C.
- Prizemna brzina vjetra odnosno brzina vjetra na visini 10 metara nad tlom koja se iskazuje u m/s.

Verifikacija modela

Premda je WRF model verificiran u brojnim studijama, prije analize rezultata simulacija sadašnjeg i planiranog stanja akumulacije Kosinj, performanse modela na domeni modela verificirane su na raspoloživim podacima meteoroloških mjerenja. Domenom d03 obuhvaćene su meteorološke postaje Gospić, Zavižan, Senj i Rab. Usporedba simulacija WRF modela i mjerenja na meteorološkim postajama Gospić i Zavižan prikazana je na slici u nastavku (Slika 4.2.2). Na slici su redom prikazane četiri izabrane meteorološke situacije: zimska anticiklona, zimska ciklona, ljetna anticiklona i ljetna ciklona.



Slika 4.2.2: Usporedba simulacija temperature i relativne vlage zraka, te smjera i brzine vjetra WRF modela (crna linija) i mjerenja (plavi rombovi) za meteorološke postaje Gospić i Zavižan

Valja naglasiti da je nemoguće očekivati savršeno podudaranje bilo kojeg meteorološkog modela s mjerenjima. Razlozi odstupanja su slijedeći:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Parametrizacije - Koliko god meteorološki model bio složen on ne može u potpunosti simulirati sve procese u prirodi. Svi meteorološki modeli koriste parametrizacije koje predstavljaju matematičko pojednostavljenje fizikalnih procesa. Bez parametrizacija proračun modelima ne bi bio moguć, no one na neki način pojednostavljuju stvarne meteorološke procese.
- Neizbježe numeričke pogreške (npr. u proračunu je nemoguće koristiti potpuno točne vrijednosti brojeva poput ⅓ ili √2, već se ti brojevi prikazuju korištenjem ograničenog broja decimala).
- Neizbježne pogreške mjerenja – Svaki mjerni instrument ima određenu točnost i prag osjetljivosti.
- Razlučivost modela – Model ne koristi stvarnu topografiju, stvarnu razdiobu kopna i vodenih površina te u stvarnosti vrlo nehomogenu podlogu, već se u proračunima koriste izglađeni prikazi tih polja. K tome, razlučivost modela moguće je povećavati samo do one granice do koje vrijede jednadžbe i parametrizacije samog modela. Današnji mezoskalni modeli, uključujući i ovdje korišteni WRF, dizajnirani su za horizontalnu razlučivost reda veličine 1 km.

Na temelju usporedbe sa mjerenjima može se reći da je WRF model dobro simulirao atmosferske procese na domeni d03 tijekom četiriju različitih tipičnih sinoptičkih situacija. Podudaranje rezultata modela s meteorološkim mjerenjima naročito je dobro u kopnenom području, odnosno na postajama Gospić i Zavižan (Slika 4.2.2), koje su i geografski bliže i klimatski sličnije području na kojem se planira izgradnja akumulacije. Stoga se WRF model može upotrijebiti za ispitivanje mogućeg utjecaja akumulacije Kosinj na mikroklimu okolnog područja.

U nastavku su ukratko opisani rezultati simulacije WRF modelom predstavljeni kao razlika meteoroloških parametara „budućeg“ i sadašnjeg stanja.

Zimska anticiklona

Simuliranu situaciju zimske anticiklone karakterizira pad temperatura zraka uz prevladavajući vjetar sjevernog smjera na području Gospića što možemo smatrati reprezentativnim za područje zahvata tj. akumulacije Kosinj.

Rezultati simulacije pokazuju da gotovo nema razlike između satnih srednjaka prizemnih omjera miješanja oblaka u budućem i sadašnjem stanju (stoga ovdje nisu ni grafički prikazani). Tek ponegdje je omjer miješanja u budućem stanju neznatno je veći od omjera miješanja u sadašnjem stanju. Porast omjera miješanja koji se ponegdje javlja nad malim područjima nikad ne prelazi 0,2 g/kg^3. Stoga zaključujemo da bi utjecaj nove akumulacije na nastanak magle bio zanemariv.

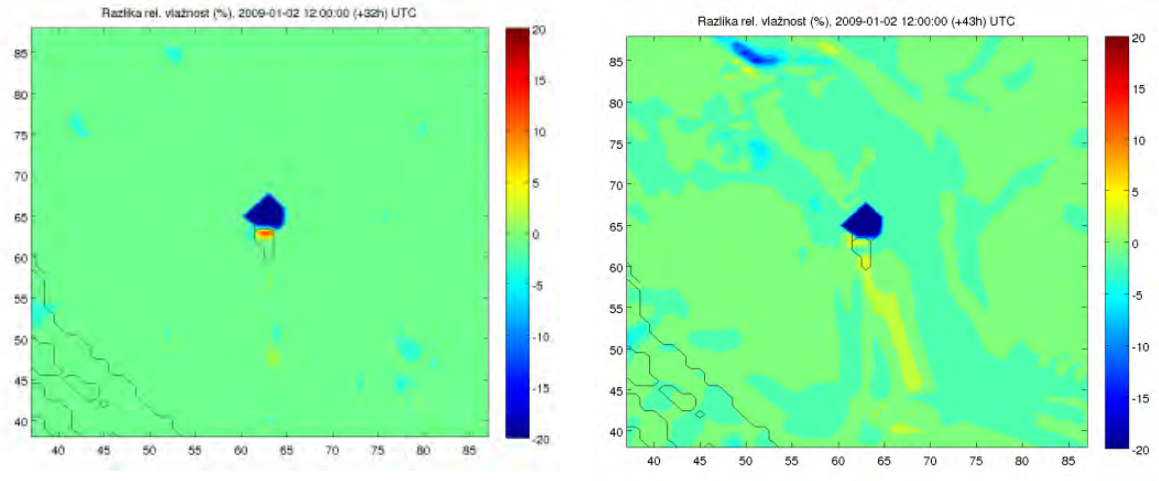
U skladu gornjim zaključkom su i rezultati dobiveni za polje prizemne relativne vlažnosti. Oni pokazuju da su razlike u relativnoj vlažnosti između planiranog i sadašnjeg stanja najčešće vrlo male, te gotovo nigdje ne prelaze vrijednosti ± 5%. Iznimku čine razlike na lokaciji planirane akumulacije, koje su prisutne u svim simuliranim satima te nekoliko malih izoliranih područja, koja se pojavljuju tek u pokojem satu.

Prema rezultatima WRF modela, relativna vlažnost zraka najviše bi se promijenila nad samom akumulacijom Kosinj. U slučaju zimske anticiklone relativna vlažnost smanjila bi se i do 20% u odnosu na sadašnje stanje. Razlog tome leži u činjenici da bi se izgradnjom

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

akumulacije zimi povećala temperatura same podloge u odnosu na temperaturu u sadašnjem stanju (vodena podloga zimi se hladi sporije od tla). U skladu s tim, nad akumulacijom Kosinj povećala bi se prizemna temperature zraka, što bi rezultiralo smanjenjem relativne vlažnosti zraka.

Izvan područja akumulacije Kosinj model daje nešto veće razlike u relativnoj vlažnosti nad manjim područjima u svega nekoliko sati: razlike do oko +15% nad sjevernim dijelom akumulacije Kruščica (Slika 4.2.3 a), razlike do oko -15% na sjevernom rubu prikazanog područja (Slika 4.2.3 b), te razlike do oko ±10 % na jugozapadno od akumulacije .



a) 3.siječnja, 20 UTC *b) 4.siječnja, 07 UTC*

Slika 4.2.3: Najveće razlike relativne vlažnosti kod zimske anticiklonalne situacije.

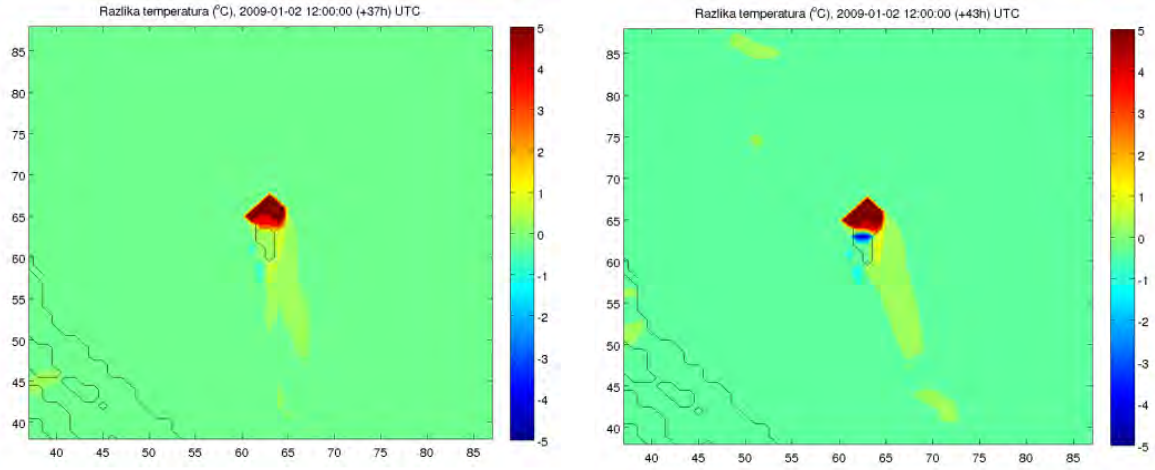
Razlike između satnih količina oborine u budućem i sadašnjem stanju nema ili su vrlo su male (najviše do oko +2 do 3 mm).

U slučaju zimske anticiklonalne situacije model daje porast temperature zraka (do najviše 5°C) nad novom akumulacijom prisutan u svim satima simulacije (Slika 4.2.4 a). Porast temperature uzrokovan je promjenom radijacijsko-apsorpcijskih svojstava podloge zbog postojanja nove akumulacije. Dodatno, u izduženom području, koje se približno pruža u smjeru sjever-jug južno od nove akumulacije, često se uočava manji porast temperature (do najviše 1°C). Ovaj porast temperature uzrokovan je perzistentnim sjevernim strujanjem koje postoji tijekom cijele simulirane epizode nad najvećim dijelom domene. Takvo strujanje uzrokovalo je prijenos toplijeg zraka s područja akumulacije Kosinj u usko izduženo područje južno od akumulacije. Napominjemo da bi se u slučaju drugačijeg smjera vjetra ovakvo područje moglo pojaviti na nekom drugom mjestu. Na primjer, u slučaju istočnog vjetra, manji porast temperature zraka u odnosu na sadašnje stanje, (do kojeg dolazi zbog advekcije toplijeg zraka s jezera nad kopno), mogao bi se pojaviti zapadno od akumulacije Kosinj.

Dodatno, uz učestalu pojavu izduženog područja povišene temperature južno od nove akumulacije (zbog advekcije toplijeg zraka sjevernim vjetrom), u nekim satima se nad sjevernim dijelom postojeće akumulacije Krušćica uočava pad prizemne temperature zraka za najviše 3 do 4°C (Slika 4.2.4 b).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rezultati simulacije pokazuju da su razlika između prizemne brzine vjetra u budućem i sadašnjem stanju ili nema, ili su vrlo male te ni u jednom satu nigdje ne prelaze vrijednosti od ±2 m/s.



a) 4. siječnja, 01 UTC *b) 4. siječnja, 07 UTC*

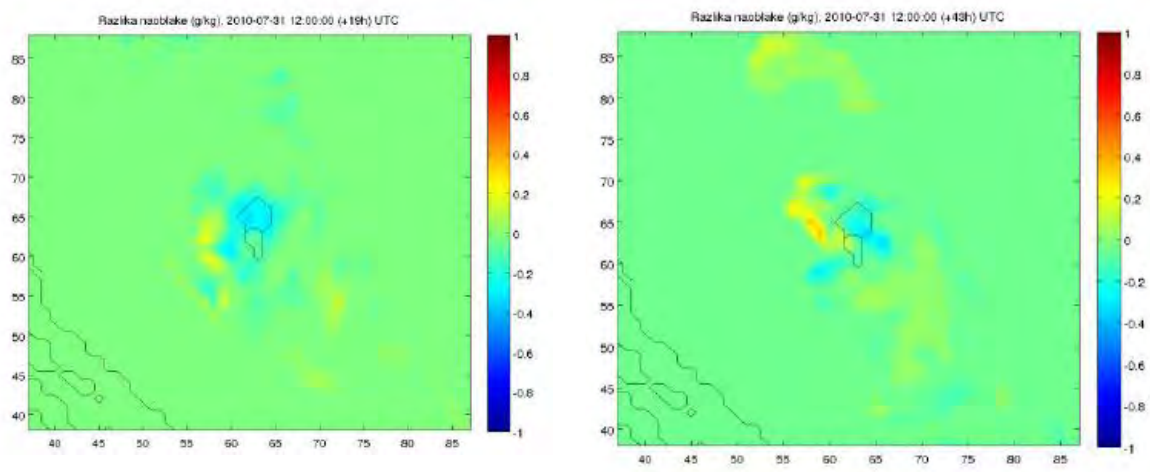
Slika 4.2.4: Najveće razlike u temperaturi zrak kod zimske anticiklonalne situacije

Ljetna anticiklona

Ljetne anticiklonalne situacije općenito su karakterizirane lijepim i suhim vremenom, a oborine se mogu pojaviti tek ponegdje, ako za to postoje odgovarajući uvjeti (lokalna nestabilnost). Tijekom razdoblja simulacije u Gospiću temperatura zraka i relativna vlaga imale su tipično izražen dnevni hod, a puhao je slab vjetar.

Rezultati simulacije pokazuju da razlika u prizemnim omjerima miješanja oblaka između planiranog i sadašnjeg stanja uglavnom nema. Kada postoje, najčešće su u blizini samih akumulacija te ne prelaze vrijednosti od ±2 g/kg (Slika 4.2.5 a). Važno je istaknuti da, kada postoje, uvijek se istovremeno pojavljuju i pozitivne i negativne razlike sličnih apsolutnih vrijednosti. Drugim riječima, ne uočava se pomak prema većem ili manjem omjeru miješanja oblačnih elemenata u budućem stanju, već samo njihova drugačija prostorna raspodjela.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

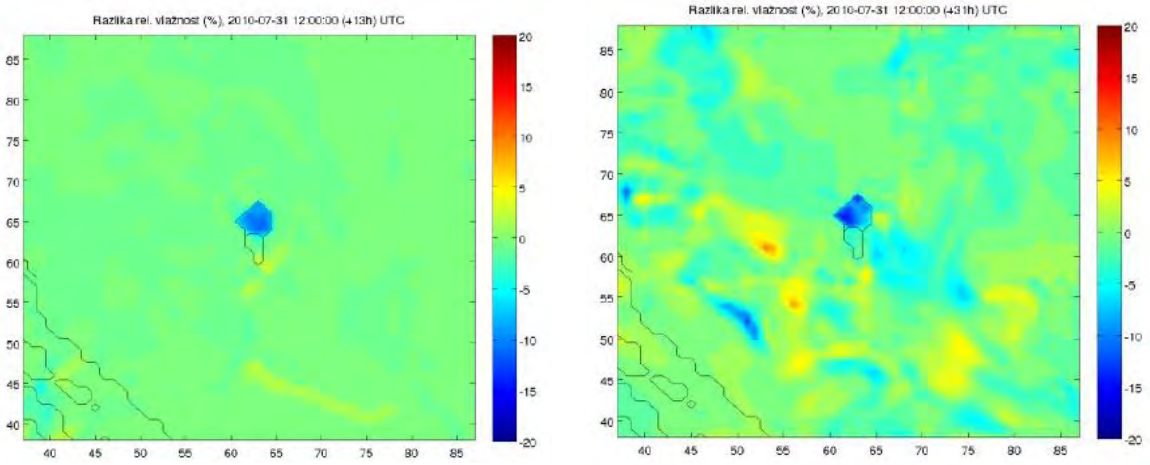


a) 1. kolovoz, 07 UTC *b) 2. kolovoz, 07 UTC*

Slika 4.2.5: Najveće razlike omjera miješanja oblaka kod ljetne anticiklonalne.

Razlike između budućeg i sadašnjeg stanja za prizemnu relativnu vlažnost zraka najčešće ne prelaze vrijednosti od ±5 % (Slika 4.2.6 a). Iznimku čini područje akumulacije Kosinj, nad kojim se vrlo često uočava pad prizemne relativne vlažnosti u budućem stanju i do 20 % (Slika 4.2.6 b). Takav pad vidljiv je predvečer, ujutro ili noću, odnosno u satima u kojima je Sunčevo zračenje ili slabo ili ga nema. Razlog tome je opet promjena radijacijsko-apsorpcijskih svojstava podloge zbog izgradnje akumulacije. Naime, vodena podloga je noću toplija od tla. Stoga je i temperatura zraka nad jezerom viša nego što bi bila da nema akumulacije. U skladu s tim, relativna vlažnost zraka nad akumulacijom je manja od one koja bi postojala na istoj lokaciji u slučaju da jezera nema.

Poput razlika u prizemnom omjeru miješanja (Slika 4.2.5) i kod relativne vlažnosti (Slika 4.2.6 b) uočava se istovremena pojava pozitivnih i negativnih razlika, koje su sličnih apsolutnih iznosa. To opet ukazuje na činjenicu da se prizemna relativna vlažnost zraka nad promatranim područjem općenito ne bi značajno povećala ili smanjila (osim nad samom akumulacijom Kosinj), već bi u budućem stanju bila samo nešto drugačije prostorno raspodijeljena.



b) 1. kolovoz, 01 UTC *b) 1. kolovoz, 19 UTC*

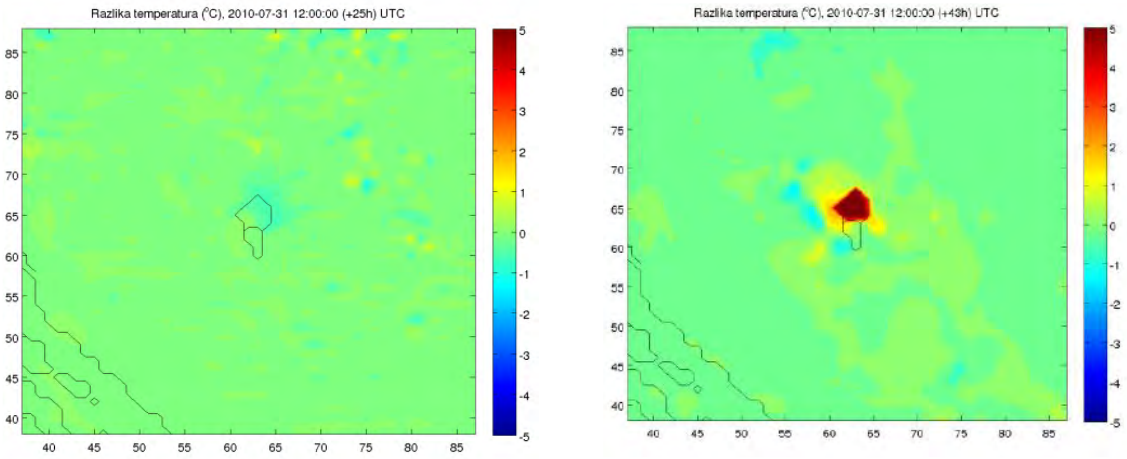
Slika 4.2.6: Najveće razlike relativne vlažnosti kod ljetne anticiklonalne situacije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Razlike u prizemnoj temperaturi zraka između planiranog i sadašnjeg stanja najveće su nad samom akumulacijom Kosinj i u njenoj neposrednoj blizini, gdje se kreću u rasponu od -2 do +5°C (Slika 4.2.7 a). U ostalim dijelovima promatranog područja razlike ne prelaze ±1°C (Slika 4.2.7 b). Nad akumulacijom Kosinj razlike su opet uzrokovane zamjenom čvrste podloge vodenom (odnosno promjenom radijacijsko-apsorpcijskih svojstava podloge). Stoga se u noćnim satima uočava zamjetan porast temperature zraka nad jezerom, koje je toplije od okolnog tla, dok je danju zrak nad akumulacijom nešto hladniji nego što bi to bio da nema akumulacije.

Simulirana polja oborine u sadašnjem i budućem stanju, pokazuju sporadičnu pojavu manjih količina oborine intenziteta od približno 1 – 2 mm/h. U skladu s tim, razlike između satnih količina oborine u budućem i sadašnjem stanju najčešće ne postoje ili su vrlo male te ne prelaze 2 mm (stoga ovdje nisu grafički prikazana).

Razlike u polju prizemnog vjetra nigdje nad promatranim područjem ne prelaze vrijednosti od ±2 m/s, a najčešće su i manje. I u polju vjetra dolazi do istovremenog pojavljivanja pozitivnih i negativnih razlika sličnih apsolutnih vrijednosti, dakle promjena prostorne razdiobe brzina, a ne opći porast ili opadanju brzine u budućem stanju.



a) 1. kolovoz, 13 UTC *b) 2. kolovoz, 07 UTC*

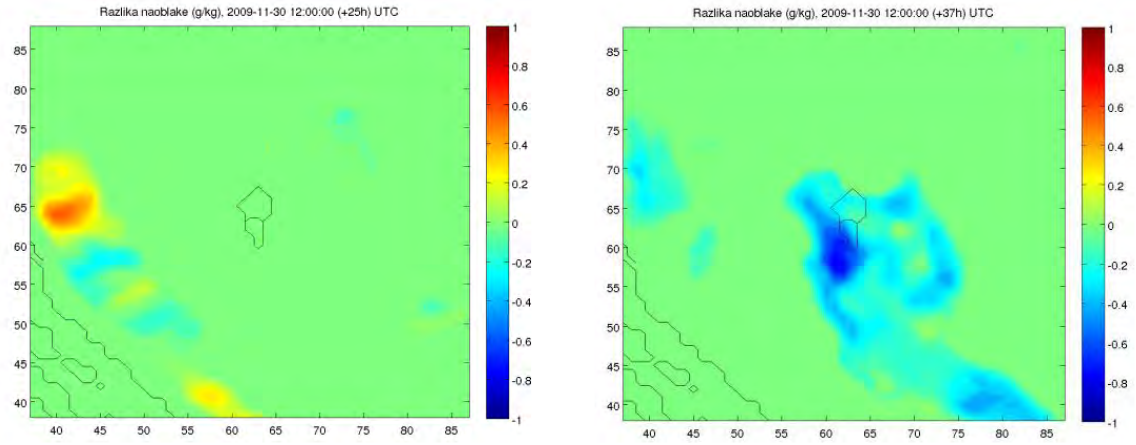
Slika 4.2.7: Razlike prizemne temperature zraka kod ljetne anticiklonalne.

Zimska ciklona

Simulirana situacija odražava tipično oblačno i vjetrovito vrijeme tijekom zime. Na području Gospića su tijekom razdoblja ove simulacije temperature zraka bile su 0ºC, a relativna vlažnost iznad 80 %, te je puhao umjeren a zatim slab vjetar promjenjiva smjera.

Razlike u prizemnom omjeru miješanja oblaka između planiranog i sadašnjeg stanja na najvećem dijelu promatranog područja ili nema ili su unutar vrijednosti do ±0,2 g kg^{-1}. Ipak, u nekim satima simulacije te razlike su ponegdje i veće (Slika 4.2.8 a), ali nikad ne prelaze ±0,6 g/kg. I ovdje se najčešće istovremeno javljaju pozitivne i negativne razlike sličnih apsolutnih vrijednosti, a ne uočava se tendencija općeg porasta ili općeg pada omjera miješanja oblaka u budućem stanju izuzev u nekoliko pojedinačnih iznimki (Slika 4.2.8 b). Stoga izgradnja nove akumulacije općenito neće uzrokovati ni veću niti manju učestalost i/ili gustoću magle, već će samo rezultirati nešto drugačijom preraspodjelom oblačnih elemenata nad promatranim područjem.

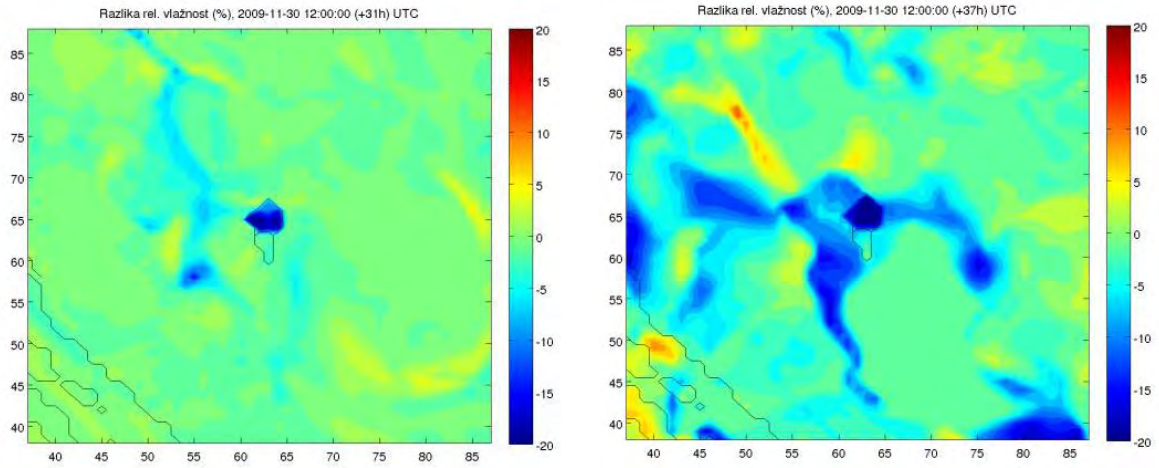
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



a) 1. prosinca 13 UTC *b) 2. prosinca 01 UTC*

Slika 4.2.8: Najveće razlike omjera miješanja oblaka kod zimske ciklone.

Razlike između prizemne relativne vlažnosti u budućem i sadašnjem stanju, kao što je i očekivano, najveće nad samom akumulacijom Kosinj, gdje se u većini sati kreću i do približno -20 % (Slika 4.2.9 a). U ostalim dijelovima prikazanog područja, najveće razlike većinom (u 26 od promatranih 36 sati simulacije) ne prelaze ±5 %. U preostalim satima razlike su veće te se ponegdje kreću i do oko ±15 % (Slika 4.2.9).

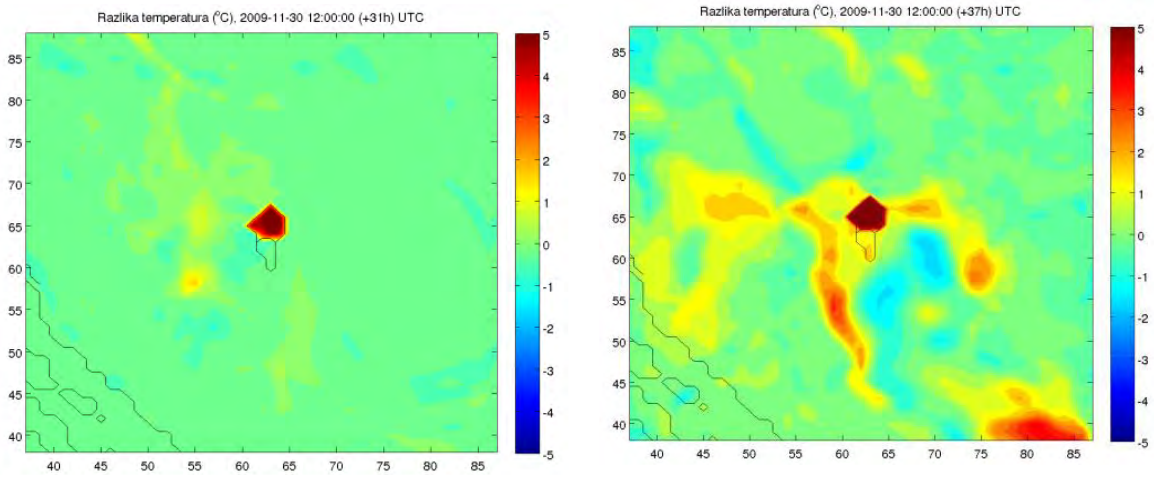


a) 1. prosinca 19 UTC *b) 2. prosinca 01 UTC*

Slika 4.2.9: Najveće razlike u relativnoj vlažnosti zraka kod zimske ciklone.

Razlike u količini satne oborine na promatranom području, ako postoje, uglavnom su male (2 – 3 mm), izuzev rezultata za tri sata simulacije. U 15. satu simulacije razlike su najveće (do oko ±15 mm, zapadni dio prikazanog područja), dok su u 16. i 17. satu nešto manje (do oko ±10 mm). Ipak u sva ta tri sata istovremeno se pojavljuju i pozitivne i negativne razlike u satnoj količini oborine, koje su sličnih iznosa. Dakle, ne uočava se opći porast ili opadanje količine oborine nad promatranim područjem, već samo nešto drugačija prostorna razdioba u odnosu na sadašnje stanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



a) 1. prosinca 19 UTC *a) 2. prosinca 01 UTC*

Slika 4.2.10: Najveće razlike u temperaturi zraka kod zimske ciklone

Porast temperature u budućem stanju nad samom planiranom akumulacijom, koji ponekad ide i do +5 °C (Slika 4.2.10 a), zabilježen je u svim satima simulacije. Razlog tome je što je zimi vodena podloga u budućem stanju toplija od okolnog tla te je i zrak nad akumulacijom topliji od zraka u sadašnjem stanju. Na ostalom dijelu promatranog područja, ako postoje, razlike se uglavnom kreću u rasponu od oko ±1 °C. Nešto veće razlike (do približno ±3 °C) pojavljuju se na nekim dijelovima promatranog područja u intervalu od 33. do 40. sata simulacije, gdje se opet istovremeno pojavljuju i porast i pad temperature sličnih apsolutnih iznosa (Slika 4.2.10 b). Interval s povećanim razlikama u polju temperature gotovo podudara s intervalom povećanih razlika relativne vlažnosti. Razlog tome jest činjenica da relativna vlažnost zraka, uz to što ovisi o količini vodene pare u atmosferi, dodatno ovisi i o temperaturi zraka. Promjenom radijacijsko-apsorpcijskih svojstava podloge, mijenja se i temperatura zraka uz podlogu te, u skladu s njom i relativna vlažnost zraka pri tlu.

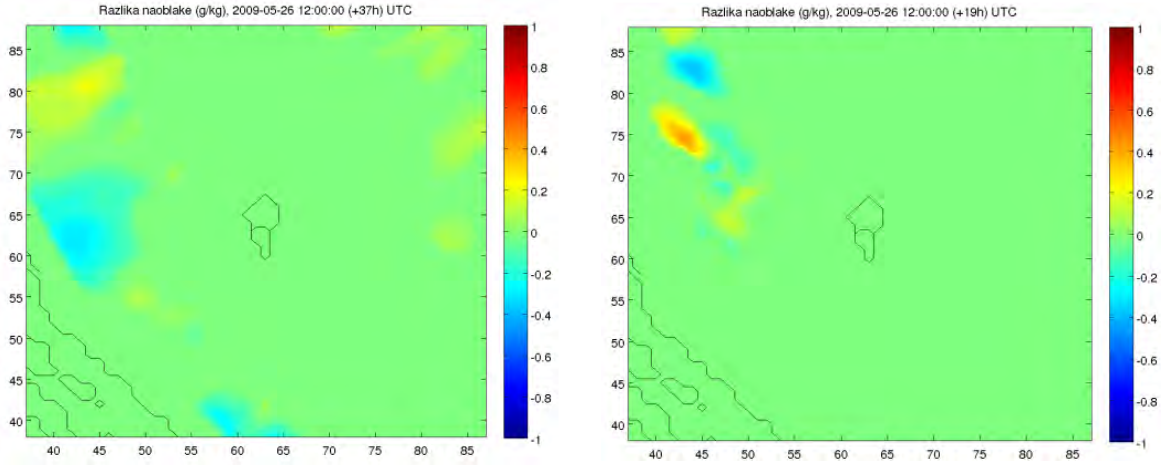
Razlike između prizemne brzine vjetra u planiranom i sadašnjem stanju najčešće su u intervalu od ±2 m/s, premda su katkad i veće. U svim satima simulacije ponovo uočavamo istovremeno pojavljivanje i pozitivnih i negativnih razlika sličnih iznosa, dakle radi se prije o preraspodjeli brzina nego o tendenciji porasta ili opadanja brzina u budućem stanju.

Ljetna ciklona

Ova simulacija odnosi se na vremensku situaciju kada je nad većim dijelom područja simulacije i oblačno uz obilniju oborinu. Tijekom razdoblja simulacije na području Gospića uglavnom je puhao slab vjetar sjevernog smjera.

Razlike između prizemnog omjera miješanja oblaka pri tlu u planiranom i sadašnjem stanju uglavnom kreću u rasponu od ±0,2 g/kg (Slika 4.2.11 a). Nekoliko izuzetaka s većim razlikama do oko ±0,4 g/kg (Slika 4.2.11 b) pojavljuje se nad manjim područjem, uvijek uz istovremenu pojavu po iznosu sličnih razlika suprotnog predznaka. Stoga se može zaključiti da nova akumulacija neće uzrokovati nastanak magle pri tlu, već će oblačni elementi pri tlu samo ponekad biti drugačije prostorno raspoređeni.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

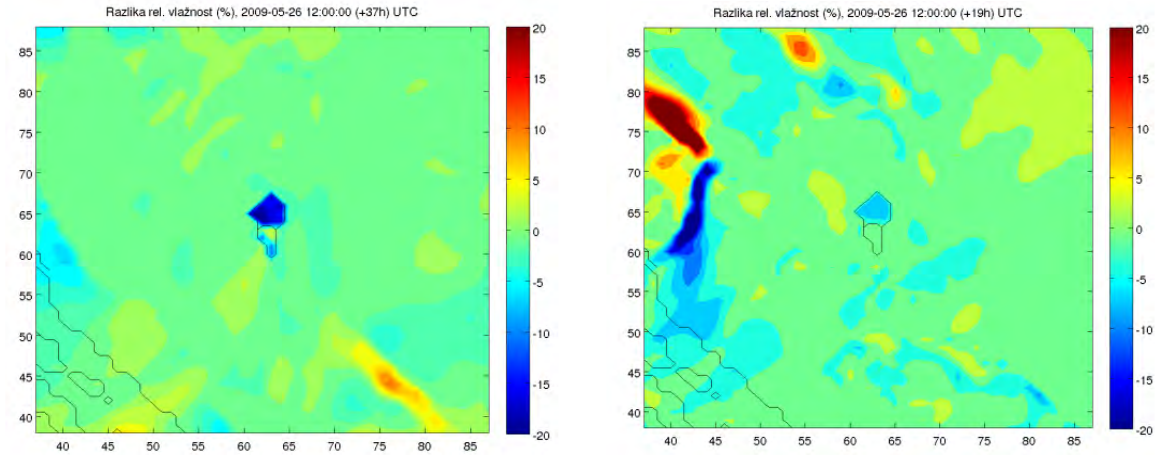


a) 28. svibnja u 01 UTC *b) 27. svibnja u 07 UTC*

Slika 4.2.11: Najveće razlike u omjeru miješanja oblaka kod ljetne ciklone.

U skladu s tim su i rezultati dobiveni za relativnu vlažnost zraka. Ako postoje, razlike u relativnoj vlažnosti nad promatranim područjem kreću se do najviše ±20 %. Nadalje, uvijek se istovremeno pojavljuju i pozitivne i negativne razlike. Iznimku čini samo područje akumulacije Kosinj, gdje se uočava opadanje relativne vlažnosti zraka u svim satima simulacije. To opadanje, koje ide do -20 %, očito je uzrokovano promjenom polja temperature nakon izgradnje akumulacije.

a) 28. svibnja u 01 UTC *b) 27. svibnja u 07 UTC*



a) 28. svibnja u 01 UTC *b) 27. svibnja u 07 UTC*

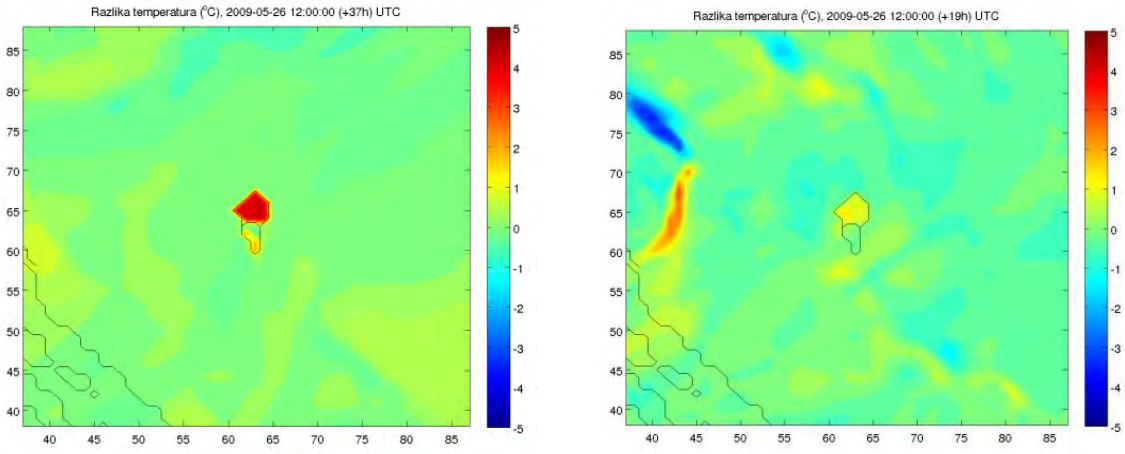
Slika 4.2.12: Najveće razlike u relativnoj vlažnosti zraka kod ljetne ciklone.

Razlike u polju oborine (izuzev intervala od 31. do 37. sata) općenito su male te ne prelaze ±1 – 2 mm. U razdoblju od 31. do 37. sata simulacije te razlike se ponegdje kreću i do ±15 mm, ponovo uz istovremeno pojavljivanje i pozitivnih i negativnih vrijednosti sličnih iznosa.

Razlike u polju prizemne temperature najuočljivije su nad samom akumulacijom Kosinj, gdje se u svim satima simulacije bilježi porast temperature, ponekad i do +5°C (Slika 4.2.13 a). U ostalim dijelovima promatranog područja, izuzev tri sata simulacije razlike u temperaturi

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

kreću najviše do oko ±1°C. U navedena tri sata najveće simulirane razlike približno su ±3°C (npr. zapadni dio promatranog područja na slici u nastavku (Slika 4.2.13 b). I kod temperature se ponovo uočavaju istovremena pojavljivanja pozitivnih i negativnih razlika sličnih iznosa, dakle, preraspodjela temperature.



a) 28. svibnja u 07 UTC *b) 27. svibnja u 07 UTC*

Slika 4.2.13: Najveće razlike u temperaturi zraka pri ljetnoj cikloni.

Najveće modelirane razlike između prizemne brzine vjetra u budućem i sadašnjem stanju kreću se do ±8 m/s. Pri tom se ne uočava perzistentni porast ili opadanje brzine u budućem stanju, već se opet istovremeno pojavljuju i pozitivne i negativne razlike sličnih predznaka.

4.2.3.3 Zaključak

Akumulacija Kosinj je veličine 11,5 km^2 te stoga njegov utjecaj na klimu odnosno promjene klimatskih elemenata ograničen odnosno utjecaj je izrazito lokalnog karaktera, a najveće su promjene praktično nad samo površinom akumulacije.

Ispitivanje razlika između prizemnih meteoroloških polja u sadašnjem stanju i nakon izgradnje akumulacije Kosinj, koje je provedeno primjenom WRF modela na četiri tipične, sinoptički različite meteorološke situacije, pokazalo je da se izgradnjom akumulacije Kosinj najveće promjene mogu očekivati u sloju zraka nad samom akumulacijom i to u polju prizemne temperature i relativne vlažnosti zraka. U ostalim dijelovima promatranog područja, čije su horizontalne dimenzije 50 km x 50 km, na temelju dobivenih rezultata ne bi trebalo očekivati opći porast ili opadanje vrijednosti promatranih meteoroloških parametara, već samo njihovu nešto drugačiju prostornu razdiobu. Naime, uz izuzetak same lokacije nove akumulacije, na ostatku promatranog područja uvijek su se istovremeno pojavljivale i pozitivne i negativne razlike sličnih iznosa. Raspon dobivenih razlika općenito je bio veći u ciklonalnim nego u anticiklonalnim situacijama.

Prema rezultatima WRF modela, u tri od četiri ispitane situacije (zimska anticiklona te zimska i ljetna ciklona), prizemna temperatura zraka (2 m nad podlogom) općenito bi porasla nad novom akumulacijom za nekoliko stupnjeva (najviše 5°C). U ljetnoj anticiklonalnoj situaciji promjena temperature zraka nad jezerom ovisi o dobu dana te bi noću bila do najviše 5 °C viša, a danju do najviše 2 °C niža u odnosu na sadašnje stanje. U ostalim dijelovima promatranog područja, razlike u temperaturi između budućeg i sadašnjeg stanja,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

kod zimske i ljetne anticiklone bile su u rasponu od ± 1 °C, dok su kod zimske i ljetne ciklone ponegdje i ponekad bile i do ±3 °C.

Na temelju dobivenih rezultata može se nad akumulacijom Kosinj očekivati smanjenje prizemne (2 m nad podlogom) relativne vlažnosti zraka u budućem stanju u iznosu do oko 20 %. Nad ostatkom promatranog područja promjene prizemne relativne vlažnosti manje su u anticiklonalnim situacijama (do oko ±5 %) nego u ciklonalnim (u zimskoj cikloni do oko ±15 %, a u ljetnoj do oko ±20 %).

Ostale ispitane veličine (prizemni omjer miješanja oblaka, količina oborine i prizemna brzina vjetra) ne ukazuju na opći porast ili pad vrijednosti u budućem stanju, već samo na nešto drugačiju preraspodjelu vrijednosti unutar promatranog područja. Promjene prizemnog omjera miješanja u obje anticiklonalne situacije bile su u rasponu su od ±0,2 g/kg, dok su u ciklonalnim situacijama ponekad i ponegdje bile nešto veće (±0,6 g/kg u zimskoj cikloni i ±0,4 g/kg u ljetnoj cikloni). Razlike u satnoj količini oborine za sve četiri ispitane situacije najčešće su bile unutar raspona od ±1 – 3 mm, ali su se u ciklonalnim situacijama ponekad i ponegdje pojavljivale i razlike do oko ±15 mm. U anticiklonalnim situacijama razlike u prizemnoj brzini vjetra bile su u rasponu od ±2 m/s, dok je u ciklonalnim situacijama raspon razlika općenito bio veći (±8 m/s).

4.2.4 Utjecaji na vode

4.2.4.1 Utjecaji na površinske vode

Mogući utjecaji tijekom izgradnje zahvata

Utjecaji na hidrološke značajke

Utjecaji na hidrološke značajke toka rijeke Like i vodotoka Bakovca mogući su samo tijekom izgradnje brane Kosinj, odnosno brane Bakovac, i to samo kod nailaska vodnih valova većih od 20 godišnjeg povratnog razdoblja, jer su predviđeni obilazni tuneli dimenzionirani na 20-godišnji vodni val rijeke Like (poglavlje 1.3.3 ove Studije), odnosno vodotoka Bakovac (poglavlje 1.3.3 ove Studije). U slučaju nailaska vodnih valova većih od 20 godišnjeg povratnog razdoblja doći će do jačeg plavljenja prostora uzvodno od planirane brane Kosinj, što neće značajnije utjecati na ljude i dobra jer će do početka radova svi objekti koji se nalaze na tom području biti uklonjeni, a ljudi iseljeni.

Utjecaj na stanje površinskih voda

Izvođenje građevinskih radova na lokaciji zahvata može izazvati samo manje i privremene, odnosno kratkotrajne promjene stanja na površinskim vodama. Tijekom zemljanih radova u trajanju do tri godine može se očekivati privremeni negativan utjecaj na osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje površinskih voda u vidu povremenog zamućenja vodenog stupca zbog građevinski radova. Tijekom izgradnje HE Kosinj ne očekuje se nikakav značajniji negativan utjecaj ni na biološke elemente kakvoće voda na djelu toka rijeke Like gdje će biti prostor buduće akumulacije Kosinj jer će na tom dijelu toka Lika teći kako teče i sada, a tijekom gradnje neće doći ni do promjene stanišnih uvjeta. Utjecaj će biti samo na dijelu toka rijeke Like u dužini od oko 500 m i na vodotoku Bakovac u dužini 150 m, gdje će se izgraditi zagat i obilazni tunel (temeljni ispust) i na tom dijelu doći će do gubitka stanišnih tipova, ali ovaj utjecaj je mali, lokalan i trajan. Utjecaj na hidromorfološke elemente se očekuje na dijelu toka rijeke Like i vodotoka Bakovac gdje će se izgraditi zagat. Na dijelu toka rijeke Like i

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

vodotoka Bakovac gdje će se izgraditi obilazni tunel i zagat doći će do morfoloških promjena u geometriji korita, strukturi obale i promjenama na obali, a ovaj je utjecaj lokalan i umjeren.

Intenzitet utjecaja na vode ovisit će u dobroj mjeri o pažljivom planiranju radova, njihovom intenzitetu i osobito pozornosti izvođača prilikom izvođenja radova. Negativan utjecaj je moguć samo u slučaju nepoštivanja pojedinih radnih postupaka tijekom građenja ili u slučaju akcidentnih situacija (curenje goriva i maziva). Stoga se kritične aktivnosti trebaju provodit uz nadzor koji će obuhvatiti i aspekte utjecaja na okoliš.

Poštivanjem svih preventivni mjera u slučaju velikih akcidenata neće doći do negativnog utjecaja na površinske vode jer će gradilište biti opremljeno sustavom za prihvat, pročišćavanje i odvodnju oborinskih voda. Dio tog sustava je i predviđeni parkirališni prostor za građevinske strojeve i mehanizaciju, te parkirališni prostor za zaposlenike.

Utjecaj na područja posebne zaštite voda
Izvođenja radova planirane HE Kosinj neće utjecati niti na jednu zonu sanitarne zaštite koja se nalazi na širem promatranom području planiranog zahvata. Utjecaj je moguć samo u incidentnim situacijama, ali uz osiguranje gradilišta i provođenjem svih preventivnih tehničkih mjera zaštite gradilišta mala je vjerojatnost da će doći do velikih akcidenata, te negativnog utjecaja na zone sanitarne zaštite podzemnih voda.

Mogući utjecaji tijekom korištenja zahvata

Utjecaj na hidrološke i psalmološke značajke voda
Punjenjem akumulacije Kosinj na dijelu korita Like od oko 6 km, kao i na dijelu korita vodotoka Bakovac od oko 4 km zemljište na širem prostoru trajno će biti poplavljeno do radne kote vode od 530 m n.m. Površina protočnog profila i dubina vode u akumulaciji u odnosu na sadašnje stanje u glavnom koritu Like višestruko se povećavaju, dok će se brzine toka osjetno smanjiti.

Maksimalni vodostaj jezera je na koti 530,00, a minimalni radni na koti 490,00 do 495,00 m n. m. Pražnjenje do kote 490,00 m n. m. planira se jedino tijekom mjeseca rujna u svrhu povećanja akumulacijskog prostora za prihvat velikih vodnih valova tijekom jesenskog kišnog razdoblja. Dno jezera je na koti ~485,00 m n. m. Korisni volumen akumulacije je ~320,0 mil. m^3. Površina jezera bila bi oko 1.155 ha, maksimalna dubina jezera bila bi oko 40 m, a prosječna dubina oko 29 m.

Akumulacija HE Kosinj neće imati u potpunosti svojstva stajaćica, a razlikovat će se i od tekućica. Strujanje u akumulaciji će biti u uzdužnom smjeru uz određene razlike u poprečnom presjeku buduće akumulacije. Veće brzine će biti iznad postojećeg korita rijeke Like od 0,1 do 0,2 m/s, a manje u „džepovima“ akumulacije, oko 0,1 m/s. S obzirom da se potok Bakovac skreće u tunel prema rijeci Lici u zapadnom dijelu akumulacije ne očekuje se značajnije strujanje vode osim u određenoj mjeri u zoni Klobučarevog vrela u Podjelaru koje će biti potopljeno ali će u kišnom razdoblju i dalje funkcionirati. Strujanje s ovog stalnog vrela kao i s povremenih vrela koje se pojavljuju uz Mlakvanski potok (Bare) moguće je i u ljetnom razdoblju kad će vodostaj u akumulaciji biti nizak.

Smanjenje brzine vode trebalo bi dovesti do povećanog taloženja vučenog i suspendiranog nanosa, međutim akumulacija Kosinj nastavlja se neposredno na akumulaciju Kruščica u kojoj se već u najvećoj mjeri taloži vučeni i suspendirani nanos uzvodnog toka Like, a brzina

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

toka vode se također znatno smanjila, tako da se donos vučenog nanosa gotovo ne očekuje u akumulaciji Kosinj, a suspendirani nanos će biti u znatno manjim količinama.

Kao posljedica male brzine toka vode kroz akumulaciju Kosinj očekuje se pojava kolmatacije dna i bokova jezera suspendiranim nanosom, ali bi taj proces bio postepen i dugotrajan.

Režim rada HE Kosinj će biti protočan i varijabilan, a voda u akumulaciji će se izmjenjivati sporo, tj. jedan do dva puta godišnje.

Izgradnjom akumulacije Kosinj smanjuju se i maksimalni mjesečni dotoci u prostor Lipovog polja sa sadašnjih količina od ~650 m^3/s na vrijednosti manje od 450 m^3/s, što znači da se uz kapacitet ponora u Lipovom polju od ~150 m^3/s znatno smanjuje mogućnost plavljenja ovog polja, te se preljevi na brani Selište smanjuju i nakon izgradnje bi iznosili prosječno godišnje ~ 34 mil. m^3, u odnosu na sadašnje prosječno godišnje oko 244 mil. m^3.

Protok Like u jezeru ovisit će o dotocima iz akumulacije Kruščica i režimu rada HE Sklope i HE Senj. Budući da je i sada isto stanje, ne očekuju se značajnije promjene na prostoru akumulacije Kosinj.

Na prostoru akumulacije tijekom zime su moguće pojave leda na vodenoj površini, međutim ne očekuju se posljedice djelovanja leda na okolni prostor

Do produbljenja korita Like nizvodno od brane neće doći zbog poduzetih hidrotehničkih mjera za smirivanje toka vode nizvodno od HE Kosinj, kao i uslijed djelovanja uspora Like zbog nizvodne brane Selište. Ovo znači da će se nizvodno od HE Kosinj zadržati postojeći vodostaji rijeke Like koji su definirani uvjetima sa brane Selište, te i ova dionica toka rijeke zbog značajnih hidroloških promjena spada u kategoriju jako izmijenjenih vodnih tijela.

Utjecaj na stanje voda u budućoj akumulaciji

Osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji koji prate biološke elemente kakvoća voda

S obzirom na brzinu izmjene vode te mjesta istjecanje vode iz akumulacije i na razine vode u jesenskom razdoblju (najveća dubina u akumulaciji će biti 6 - 7 m), neće doći do temperaturne stratifikacije vodenog stupa u akumulaciji. Maksimalna razlika u temperaturi vode u akumulaciji između pridnenog i gornjeg sloja u ljetnom razdoblju bit će između 2 °C i 3 °C.

Uslijed hidroloških i morfoloških promjena u vodom sustavu neće doći niti do značajnijih fizikalno-kemijskih, kao niti biokemijskih procesa koji bi mogli utjecati na promjenu kakvoće/stanja voda za osnovne fizikalno-kemijske i kemijske pokazatelje.

Jedna od posljedica smanjenja brzine i protoka vode u budućoj akumulaciji bit će taloženje organske i anorganske tvari, a budući se većina suspendirani tvari zadržava u postojećoj akumulaciji Kruščica, ovaj utjecaj je mali i zanemariv.

Povećanje razgradnje organske tvari neće uzrokovati bitnije smanjenje pH vrijednosti u pridnenom i priobalnom sloju vode u akumulaciji.

Povišenje temperature vode u odnosu na matični vodotok biti će samo u ljetnom razdoblju, a to povišenje temperature vode bit će izraženo samo u površinskom sloju. Povišenje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

temperature u površinskom sloju u odnosu na pridneni sloj vjerojatno će biti od 2°C do 3°C. Budući će povišenje vode biti kratkotrajno i lokalno i to samo u ljetnom razdoblju, u vodi se neće značajno ubrzati procesi razgradnje organskih tvari u odnosu na sadašnje stanje u koritu rijeke Like. Zbog navedenih činjenica neće doći ni do znatnijeg povećanja otopljenih hranjivih tvari u budućoj akumulaciji. Stanje vezano za temperaturu vode u planiranoj akumulaciji Kosinji biti će slično kakvo je sada u akumulaciji Krušćica.

Hranjive tvari su najizrazitiji pokazatelji poremećaja veličine prirodne biološke ravnoteže u jezerskim sustavima i bazenima. Kritični element predstavlja fosfor zbog njegovog taloženja na dnu i samo ograničenog vraćanja u vodu u otopljenom stanju, za razliku od dušika i ugljika koji se mogu nadoknaditi i iz atmosfere.

Vodno tijelo JKRN0012_002 (dio toka rijeke Like nizvodno od akumulacije Krušćica do utoka vodotoka Bakovac), na kojem je planirana gradnja akumulacije Kosinj, svrstano je u tip površinski voda *9 Gorske i prigorske srednje velike tekućice krških polja*, dok vodotok Bakovac je svrstan u tip *10A Gorske i prigorske male povremene tekućice*. Koncentracija ukupnog fosfora ukazuje na vrlo dobro stanje i na rijeci Lici i vodotoku Bakovac, a sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 78/15 i 61 /16) za navedene tipove površinskih voda stanje za ukupni fosfor je vrlo dobro ako koncentracija ukupnog fosfora ne prelaze granicu od 0,02 mg P/l. Zbog navedenih niskih koncentracija ukupnog fosfora neće doći do intenzivnijeg razvoja primarne organske produkcije.

Povećanje primarne organske produkcije bilo bi povoljno za razvoj ribnjačarstva, ali je nepovoljno za korištenje vode u rekreacijske svrhe.

Biološki elementi kakvoće voda u budućoj akumulaciji

Fitoplankton
Biocenotički sastav i strukturu planktona uvjetuje čitav niz fizikalno-kemijskih vrijednosti, a osnovni je brzina izmjene vode. Upravo zato ova zajednica u rijeci Lici nije imala uvjeta za svoj razvoj. Prognoza o formiranju zajednice planktona u akumulaciji HE Kosinj može se dati na temelju općih podataka o akumulaciji i rezultata bioloških istraživanja područja akumulacije Krušćica. Broj vrsta, gustoća njihovih populacija i ukupna brojnost fitoplanktona oscilirat će iz godine u godinu.

U akumulaciji će izmjena vode biti spora i samo jedan do dva puta godišnje će se izmijeniti cjelokupna voda u budućoj akumulaciji, a i sama brzina vode i njeno strujanje će biti malo. Sa smanjenjem brzine vode akumulaciju će više naseljavati, a pogotovo u „džepovima“ sistematska skupina Chlorophyta, koja će biti zastupljena s vrstama rodova *Pediastum, Scenedesmus, Cociosterum*, *Pandorina* i dr., te skupina Cyanophvta, zastupljena vrstama rodova *Oscillatoria, Phormidium i Gomphosphaeria*. Ostale sistematske skupine Chrysophyta - Chrysophycae, Pyrrophyta i Engluophyta će biti slabije zastupljene. Ukupna količina fitoplanktona neće prelaziti 2 mg/l.

U samoj akumulaciji zajednica fitoplanktona će biti zonalno raspoređena. U sredini, s najbržim tokom vode dominirat će kremenjašice. Prisustvo ostalih skupina ovisit će o strujanju vode odnosno o njihovom donosu iz ostalih dijelova bazena.

Vremenska dinamika kvalitativnog i kvantitativnog razvoja zajednice fitoplanktona bit će jasno izražena. Najveći razvoj se očekuje u kasnoproljetnom i ranoljetnom razdoblju kada će biti i najniži vodostaj u budućoj akumulaciji, a najslabiji zimi. Međutim, velika brzina vode,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

bez obzira na sezonu može znatno osiromašiti kvalitativnu i kvantitativnu strukturu fitoplanktona.

Prema rezultatima praćenja zajednice planktona na akumulacijskim jezerima HE na Dravi (Mrakovčić i sur. 2010. – 2015.) procijenjeno je da će prema ukupnoj količini mrežnog fitoplanktona stupanj trofije HE Kosinj odgovarati oligotrofnom do mezotrofnom stupnju trofije. Naime, akumulacija HE Kosinj će se nalaziti na nadmorskoj visini od 495 do 530 m n. m. i to u gorskom dijelu Hrvatske, gdje su prosječne temperature zraka, a time i vode niže u odnosu na rijeku. Ukupna količina fitoplanktona neće prelaziti 2 mg/L.

Perifiton (fitobentos)
U akumulaciji HE Kosinj perifiton će biti slabije izražen. Razvit će se po površini tvrdih supstrata, kao što su stijene, kamenje, beton, granje uronjeno u vodu, viša vodena vegetacija i sl. Biocenotičku strukturu obraštaja prvenstveno će odredit fizikalno-kemijska kakvoća vode odnosno stanje vode. Razvit će se razne vrste nitastih zelenih i modrozelenih algi među kojima će biti i mnogo algi kremenjašica.

Makrofitska vegetacija
Na području akumulacije Kosinj se ne očekuje značajan razvoj makrofitske vegetacije. Makrofitska vegetacija će se razviti samo na plićim dijelovima buduće akumulacije do dubine 5 m. Od vodenoga bilja može se očekivati postupna pojava helofita poput vrste *Phragmites communis*, a od hidrofita vrste roda *Potamogeton*, *Myriophyllum* i *Ceratophyllum*. Sastav ovakva zajednica je i u postojećoj akumulaciji Krušćica.

Bentički makrobeskralješnjaci
Zajednicu bentičkih makrobeskralješnjaka akumulacije Kosinj obilježavat će relativno mala raznolikost. Očekivana je pojava zajednice koju čine uobičajene vrste koje naseljavaju dna akumulacija u čijem će sastavu i strukturi dominirat vrste maločetinaša (Oligochaeta), oblića (Nematoda), kao i ličinke dvokrilaca (Diptera). Po broju vrsta i njihovoj učestalošću dominirat će indikatori betamezosaprobnog stupnja, a ne isključuje se mogućnost postojanja indikatora oligo- i alfamezosaprobnog stupnja.

Ribe
S ribarskog aspekta buduća akumulacija Kosinj bit će vrlo slična hidroakumulaciji Kruščica. Sa biološkog aspekta, umjetne akumulacije ovih ekoloških značajki pretežno su mezotrofnog karaktera s vremenskim fazama: početnom fazom, fazom prilagođavanja i fazom stabilizacije.

Početna faza je prva faza nakon punjenja akumulacije kad rastuća voda prekriva polja, livade i ostatke vegetacije. Ta je faza karakterizirana postupnim povećanjem lakustričnog ambijenta, ugibanja preostale vegetacije, kopnenih avertebrata, uz dekompoziciju organske tvari i otapanje nutrijenata iz podloge. Karakterizira je i postupni porast razina nitrata i fosfora u vodi akumulacije. Ove nagle promjene okoline u kojoj ribe žive obično izazivanju jake promjene i u strukturi populacija riba koje je naseljavaju. Moguće je da će u toj prvoj fazi nestati i dio populacije vodotoka koje naseljava vodotoke Like. Nova fauna riba nastaje prema ekološkim karakteristikama jezera i prema mogućnostima riba iz okolnih vodotoka da uđu u akumulaciju. Obzirom na povećanu količinu hrane u okolini, kao i malu gustoću populacija riba u akumulaciji, kod svih novoadaptiranih vrsta javlja se povećani fekunditet, brzi rast kao i skraćenje faze rasta do spolne zrelosti. U načelu, sve to dovodi do naglog rasta pojedinih populacija. Ta bi faza mogla trajati oko 3-4 godine, a najviše ovisi o klimatskim uvjetima, morfometriji rezervoara, kao i vremenu potrebnom da se isti napuni. Ovo je razdoblje karakterizirano stalnim povećanjem ihtiomase do jednog maksimuma koji

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

je i na granici najvećeg mogućeg opterećenja same akumulacije. Nakon te prve faze slijedi faza prilagođavanja koju karakterizira smanjenje ukupnih količina otopljenih nutrijenata, degradacija kvalitete i mase riblje hrane i kao posljedica uvjeta za razmnožavanje. Ihtiomasa u ovoj fazi polako se smanjuje. Zajednica riba obično je izrazito dominirana pojedinim vrstama koje nepravilno i neregularno osciliraju. U uvjetima akumulacije Kosinj vjerujemo da će ta faza trajati oko 5-7 godina. Treća faza karakterizirana je stabilizacijom čitavog sustava. Obilježava je uspostavljanje karakterističnih odnosa pojedinih vrsta, kao i povrat nekih vrsta iz okolnih vodotoka. U toj se fazi javljaju alohtone vrste euritopskih značajki koje naseljavaju ovakve akumulacije.

Obzirom na mezotrofnu akumulaciju i ciprinidni karakter buduće ihtiopopulacije u kojoj prevladavaju bodorka, grgeč, klen som i eventualno linjak, predlažemo ribarsko upravljanje ribljim populacijama od stručne institucije za takvu vrstu poslova.

Najzastupljenije vrste u budućem akumulacijskom jezeru Kosinj bit će uklija, grgeč, bodorka, crvenperka, klen i sunčanica. Ostale vrste bit će zastupljene s manjim postotkom. Nekton novoformiranog jezera sastojat će se, ako ne bude intenzivnog poribljavanja, uglavnom od onih vrsta riba koje se nalaze u okolnim vodotocima. Prema zastupljenosti ihtiomase po vrstama u ulovu najveću masu imati će som, a zatim slijede štuka, bodorka, šaran i grgeč. Ostale vrste zastupljene su s manjim postotkom ukupne ihtiomase. Gotovo sve vrste koje će doći u akumulaciju više-manje su unesene u ovaj sustav iz dunavskog sliva.

Hidromorfološki pokazatelji

Planirani zahvat utjecat će i na hidrološke i morfološke promjene. U hidrološkom smislu promijeniti će srednji godišnji i mjesečni protoci.

U morfološkom smislu promijeniti će se geometrija korita, koja uključuje promjenu tlocrta vodotoka i presjek korita, jer uslijed izgradnje akumulacija tekućica prelazi u kategoriju stajaćice. Doći će i do promjene u sastavu supstrata, kao i vegetacije i organskog detrirtusa u vodi, a promijenit će se i erozijsko sedimentacijski procesi, jer će u akumulaciji biti izraženi samo sedimentacijski procesi. Uzdužna povezanost će biti promijenjena jer će dio toka biti pod utjecajem umjetnih građevina. U hidromorfološkom smislu važno je naglasiti da dionica vodotoka rijeke Like na kojem je panirana izgradanja akumulacije Kosinj tj. vodno tijelu JKRN0012_002 (dio toka rijeke Like nizvodno od akumulacije Krušćica do utoka vodotoka Bakovac) već i sada spada u kategoriju jako izmijenjenih zbog izgradnje HE Sklope i akumulacije Krušćica. Izgradnjom navedenih hidrotehničkih objekta došlo je do značajnih hidroloških promjena na rijeci Lici kao i morfoloških promjena, promjena morfologije korita, prekidanje longitudinalnog toka rijeke. U morfologiji će doći i do promjene strukture obala, tipa i sastava vegetacije na obali, te više neće biti povezanosti/interakcije između korita i naplavne nizine jer će sve biti potopljeno.

Hidromorfološki cijela dionica vodnog tijela JKRN 0012_002 (dio toka rijeke Like nizvodno od akumulacije Krušćica do utoka vodotoka Bakovac) na kojoj se planira izgraditi akumulacija Kosinj prijeći će iz kategorije tekućicu u kategoriju stajaćice, i kao takvo ovo tijelo je jako izmijenjeno vodno tijelo na kojem se trbaju zadovoljiti uvjeti dobrog ekološkog potencijala

Nizvodno od buduće brane Kosinj hidromorfološki gledano stanje će biti kakvo je i sada.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Utjecaj na kemijsko stanje voda
Kemijsko stanje voda određuju prioritetne onečišćujuće tvari (uključuje kompleksne organske spojeve) i druge onečišćujuće tvari. Planirani zahvat tijekom svog rada neće utjecati na promjenu kemijskog stanja površinskih voda.

Utjecaj na područja posebne zaštite voda

Utjecaj rada planirane HE Kosinj neće utjecati niti na jednu zonu sanitarne zaštite na području planiranog obuhvata, jer nikakvi štetne emisije nema koja bi mogla utjecati na područja posebne zaštite voda. Utjecaj je mogući samo u incidentnim situacijama, ali uz osiguranje objekta i provođenjem svih mjera zaštite objekta mala je vjerojatnost da će doći do velikih akcidenata.

Obzirom da će se voda iz budućeg jezera koristiti za vodoopskrbu posebna pažnja predviđena je uređenju prostora bazena u svrhu zaštite kvalitete vode u prostoru akumulacije. U tu svrhu predviđene su slijedeće aktivnosti:

- rušenje svih objekata tako da se sav građevinski otpad koji je upotrebljiv za nasipanje u potpornih zona brana Bakovac i Kosinj upotrijebi za tu namjenu dok se sav ostali otpad odvozi na odlagališta ili oparabilišta definirana od strane lokalne uprave
- preseljenje svih groblja i sanacija prostora zasipavanjem sloja gline minimalne debljine 80cm
- čišćenje svih septičkihj jama i gnojnica sa odvozom sadržaja na prostor određen od strane lokalne uprave te zatrpavanje svij jama i gnojnica glinom i prekrivanje površinskog prostora također slojem gline minimalne debljine 80 cm
- preseljenje svih kulturnih dobara definiranih uvjetima nadležnih institucija na način i mjesto sukladno propisanim uvjetima
- sječa svih stabala i granja unutar prostora akumulacije i odvoz drvne mase na lokaciju prema uvjetima nadležnih institucija
- uklanjanje humusnog sloja sa svih poljoprivrednih površina i odvoz humusa izvan prostora akumulacije ili njegovo odlaganje i zaštita unutar prostora gliništa. U tom slučaju odloženi humus prekriva se slojem gline debljine 80cm
- sa prostora pašnjaka predviđa se košenje trave njeno sušnje i palenje prije početka punjena akumulacije

Zaključci o utjecaju na stanje voda u budućoj akumulaciji Kosinj tijekom korištenja

Svaka ovako velika hidroakumulacija sa brojnim ribama koje će polako ući u nju predstavlja opasnost za autohtonu ihtiofaunu, ali budući da na ovom dijelu toka Like nema autohtone ihtiofaune ovaj utjecaj je zanemariv.

Obzirom na oligotrofno do mezotrofno stanje voda u planiranoj akumulaciju Kosinj i ciprinidni karakter buduće ihtiopopulacije u kojoj će prevladavati bodorka, grgeč, klen som i eventualno linjak, utjecaj na ihtiofaunu rijeku Liku neće biti značajno negativan jer je rijeka Lika i u sadašnjem stanju siromašna obzirom na sastav i strukturu ihtiofaune.

Na temelju predviđanja osnovnih bio-ekoloških značajki, u akumulaciji Kosinj će vladati povoljni temperaturni i ostali uvjeti za razvoj bentoske i planktonske životne zajednice.

Razvoj više vodene vegetacije bit će manje intenzivan. U dijelovima, naročito uz obalu, mogu se razviti i povećane količine podvodne vegetacije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U zajednici fitoplanktona dominirat će alge Crysophyta, Pyrophyta i Diatomeae. Ukupna količina fitoplanktona vjerojatno neće prelaziti 2 mg/l. Bentos odnosno sastav i struktura bentičkih beskralješnjaka će biti jednolična i dosta siromašna. Sve ove značajke u prvim stadijima nakon punjenja akumulacije zahtijevaju određene ribarske zahvate, obzirom da novostvorene akumulacije prolaze nekoliko stadija i da ubrzo nakon punjenja akumulacija može nastupiti pojačan rast fitoplanktona, bentoskih algi, podvodnog bilja, itd. Neke od tih vrsta mogu predstavljati smetnju normalnoj upotrebi akumulacije. Obično i neka od ribljih vrsta doživljava nagli porast populacije.

U početnoj se fazi organska tvar nagomilava na dnu akumulacije. U kasnijim se fazama ona mineralizira sa biološkim razvojem u plićim dijelovima pridnenog sloja, dok nutrijenti izazivaju razvoj fitoplanktonske i zooplanktonske zajednice. Često se u novoformiranoj akumulaciji na plićim dijelovima dna zadrže nitaste zajednice raznih vrsta *Oscilatoria*, *Chara*, itd. S obzirom na mezotrofnu akumulaciju i ciprinidni karakter buduće ihtiopopulacije, predlaže se ribarsko upravljanje ribljim populacijama. Ali budući da su koncentracije hranjivi soli već i sada niske, vjerojatnost gore spomenutih kemijskih i biokemijskih procesa koji upućuju na pojačani rast fitoplanktonske zajednice je mala.

Utjecaj na stanje voda rijeke Like nizvodno od brane HE Kosinj

Biološki element kakvoće voda - ribe
Najveći i najuočljiviji negativan utjecaj izgradnja pregrada/brana na rijekama je sprječavanje migracije ribljih vrsta i to posebice onih koje sezonski migriraju radi reprodukcije ili prehrane. Postojanje prepreka na putu migracije ima za posljedicu smanjenje populacija za migratorne vrste kao i holobiontske vrste koje u doba mrijesta nisu uspjele zaobići nastalu prepreku. Poznato je da se migratorne vrste masovno okupljaju ispred same brane u nastojanju da prođu uzvodno. U zoni utjecaja nađeno je samo 10 vrsta riba sa malom brojnošću i većina od njih nisu izrazite migratorne vrste.

U rijeci Lici je već i sada jako izmijenjena ihtiofauna zbog izgradnje brane HE Sklope i akumulacije Krušćica koje se nalazi uzvodnije od planiranog zahvata, kao i izgradnje brane na Selištu koja se nalazi nizvodnije od planiranog zahvata.

Planirana akumulacija Kosinj može se svrstati u srednje hidroakumulacije sporo protočnog tipa, s ograničenim negativnim utjecajima i posljedicama na biocenoze. Na prostoru buduće HE Kosinj ne postoji područje s vrijednim i posebnim staništima za populacije riba. Rijeka Lika nije proglašena kao pogodna za uzgoj riba. Sve vrste riba koje su utvrđene u akumulaciji Krušćica i u ovom dijelu Like nisu autohtone vrste.

U provedenim recentnim istraživanjima na području zone utjecaja nisu nađene vrste faunističke važne vrste jadovski vijun (*Cobitis jadovensis (Cobitis taenia*)), jadovska gaovica (*Delminichthys (Phoxinellus) jadovensis*) i hrvatski pijor (*Telestes (Phoxinellus) croaticus*). Najbliže područje gdje navedene vrste dolaze je rijeka Jadova, koja se nalazi znatno uzvodnije od planiranog zahvata, pa Jadova ostaje izvan utjecaja akumulacija.

Biološki element kakvoće voda - bentički makrobeskralješnjaci
Utjecaj na biološke elemente kakvoće voda bentičke makrobeskralješnjake nizvodno od brane HE Kosinj neće biti značajno negativan, jer će nizvodno od buduće brane HE Kosinj stalno teći voda čiji će se volumen mijenjati ovisno o radu buduće HE Kosinj. U sastavu bentičkih makrobeskralješnjaka i dalje će se zadržavati reofilni predstavnici, a u mirnijim dijelovima korita rijeke Like i neutrofilni predstavnici, dok će se peleofilni i fitofilni oblici

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

zadržavati bliže brani Selište. Navedeni sastav i struktura bentički makrobeskralješnjaka u rijeci Lici prisutna je i danas.

Biološki element kakvoće voda - makrofitska vegetacija i perifiton (fitobentos)
Izgradnjom akumulacije Kosinj i HE Kosinj neće se značajno utjecati na sastav i strukturu zajednica makrofitske vegetacije i fitobentosa nizvodno od buduće brane, odnosno na tom dijelu toka će se razvijati vrste koje su prisutne i danas.

Osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji koji prate biološke elemente kakvoće voda
Utjecaj na fizikalno kemijske elemente koji prate biološke elemente kakvoće voda (pH, električna vodljivost, režim kisika i hranjive soli) nizvodno od buduće brane HE Kosinj neće biti značaj, jer će se svi kemijski i biokemijski procesi odvijati kako su se odvijali i do sada.

Utjecaj na vode na području Markovog ponora koji se nalazi izvan granica obuhvata planiranog zahvata detaljno je opisan u Poglavlju 6 ove studije Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Kumulativni utjecaj na upravljane vodama

Rijeka Lika je vodotok bujičnog karaktera kojeg karakterizira pojava velikih protoka kratkog trajanja koje formiraju vode valove relativno velikog volumena. Obzirom da je kapacitet ponora znatno manji od veličine vršnih protoka Like plavi se područje uzvodno od ponorske zone Like koja obuhvaća Lipovo polje i Kosinjsku dolinu ponekad do naselja Bakovca. Zaštitu od poplava ovog područja zbog velikog volumena vode koji gravitira u ovo područje nije moguće riješiti bez gradnje velike akumulacije u kojoj se zadržava nagli priliv vode i kasnije ispušta u funkciji potreba za sve predviđene namjene.

Uslijed gradnje akumulacijskog jezera trajno se potapa površina od ~11 km2, dok se u preostalom području osiguravaju normalni životni uvjeti uvjeti. Pri tom se očekuju slijedeće promjene u odnosu na postojeće stanje :

- skraćuje se veličina i trajnost velikih voda Like nizvodno od brane Kosinj
- mjenja se režim plavljenja ponorske zone Like,
- povećava se vodna površina na prostoru od 11 km^2 koji je prethodno bio prostor povremenog plavljenja,
- trajno se uklanja šuma sa prostora bokova akumulacijskog jezera,
- režim rijeke Like u prostoru bazena Selište se ne mijenja u odnosu na postojeće stanje, poboljšavaju se uvjeti tečenja voda potoka Bakovac kod velikih voda Like, a time i uvjeti života na prostoru uzvodno od brane Bakovac

4.2.4.2 Utjecaj na podzemne vode

Utjecaji na podzemne vode tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje objekata HES Kosinj sve do punjenja akumulacije ne očekuje se promjena razina podzemnih voda.

Mogući su utjecaji na kakvoću podzemnih voda u akcidentnim situacijama u slučaju izlijevanja goriva i maziva, što se treba spriječiti posebnom pozornošću pri pretakanju goriva i servisiranju strojeva, uz korištenje za to pripremljenih nepropusnih površina/dijelova

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

gradilišta sa separatorima. S obzirom na navedeno ne očekuju se tijekom izgradnje utjecaji HES Kosinj na podzemne vode.

Utjecaji na podzemne vode tijekom korištenja zahvata

Punjenjem akumulacije Kosinj stvorit će se bazen koji će, osim potpune promjene stanja na samom prostoru bazena, utjecati na razine podzemnih voda u prostoru više stotina metara uz njegov rub. Vodostaji u akumulaciji/bazenu kretat će se od 530 m n.m., najviše u vlažnijem dijelu godine od jeseni do proljeća, pa do 500 m n.m., ljeti u sušnom razdoblju godine. U vlažnom dijelu godine razine podzemnih voda u bližem okruženju akumulacije biti će slične sadašnjim maksimalnim razinama podzemne vode, a ljeti će režim podzemnih voda biti sličan sadašnjem režimu podzemnih voda.

Utjecaji na podzemne vode se ne očekuju u zoni stjenovitog i glinovitog dna akumulacije, a također na zapadnom, južnom i sjeveroistočnom boku akumulacije, koji su slabije vodopropusni.

Radi ostvarenja vododrživosti akumulacije na sjeverozapadnom, sjevernom i istočnom boku provesti će se potrebna otješnjenja injekcijskim zavjesama u nešto propusnijim sektorima po boku akumulacije. To su zone oko sve tri brane, zatim područje između Kosinjske doline i Lipovog polja od brane Kosinj do zaseoka Mance, gdje bi moglo doći do povećanog procjeđivanja vode podzemljem prema izvorima uz rub Lipovog polja, te dvije zone između zaseoka Poljan i brda Karaula, gdje se procjenjuje da će doći do gubitka vode odnosno toka vode prema obližnjem podzemnom slivu Gacke. Izvedbom injekcijskih zavjesa ovi mogući utjecaji akumulacije na razine i tokove podzemnih voda u njenom okruženju u najvećoj će se mjeri spriječiti, te se procjenjuje da će utjecaji akumulacije na podzemne vode u njenom okolišu biti mali i lokalnog karaktera.

Kao posljedica male brzine toka vode kroz akumulaciju Kosinj očekuje se pojava kolmatacije dna i bokova jezera suspendiranim nanosom, ali bi taj proces bio postepen i dugotrajan. Time bi se postupno zapunile pukotine u dnu i bokovima akumulacije što bi dovelo do postupnog smanjenja utjecaja akumulacije na podzemne vode.

Utjecaj na podzemne vode biti će izražen preko poplavljivanja stalnog Klobučarevog vrela i oko dvadesetak drugih manjih povremenih izvora u zoni G. Kosinja i Mlakve. Ovime će se u određenoj mjeri smanjiti kapaciteti ovih izvora. Istjecanje na njima u okviru akumulacije će biti smanjeno kod visokih vodostaja akumulacije, a moguće je njihovo funkcioniranje ukoliko vodostaji u akumulaciji budu niski, a na slivnom području istovremeno budu izražene jače oborine. S obzirom na male količine istjecanja na ovim izvorima utjecaji se procjenjuju kao mali i lokalni.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2.5 Utjecaj na tlo

Mogući utjecaji tijekom izgradnje zahvata

Gubitak tla

Glavni očekivani nepovoljni utjecaj na tlo vezan uz razdoblje izgradnje planiranog zahvata je trajna prenamjene dotadašnjeg načina korištenja zemljišta, pri čemu dolazi do trajnog narušavanja zemljišnog pokrova i gubitka proizvodnje na tom zemljištu. To je posljedica gubitka prirodnih (fizikalno kemijskih) karakteristika tala. Naime, tijekom izgradnje objekata hidroelektrane, kao i na prostorima nalazišta gline i pri uređenju akumulacije na poljoprivrednim površinama (11,68 ha + 514,7 ha = 526,38 ha) gornji (humusni) dio se neće uklanjati, jer u humusa nema rizično ništa osim dušika koji će se transformirati u nitrate i ta količina naspram mase vode je minorna i opasnost je zanemariva, a dio će u anaerobnim uvjetima i pod pritiskom stupa vode karbonizirati. Kod donjih horizonata doći će do sabijanja pa će svi tipovi tala u potpunosti izgubiti svoje strukturne i proizvodne karakteristike. Provođenjem radova doći će do trajne prenamjene tala ovog područja. Ta prenamjena odnosi se na:

- izgradnju potrebnih objekata (brana, strojarnica, pomoćnih objekata), te pristupnih i zamjenskih prometnica,
- rekonstrukciju i uređenje postojećih prometnica,
- uređenje dna buduće akumulacije.

Izgradnja potrebnih objekata (brana, strojarnica, pomoćnih objekata), odvodnih kanala te pristupnih i zamjenskih prometnica

Zbog izgradnje brana, strojarnica, pomoćnih objekata, pristupnih i zamjenskih cesta trajno će biti prenamijenjeno 26,47 ha s vegetacijskim pokrovom (Tablica 4.2.4). Od toga na poljodjeljska zemljišta otpada 10,43 ha ili 39,4%.

Prenamjenom će najviše biti obuhvaćene pedokartografske jedinice u kojima prevladavaju antropogena tla na kršu, te smeđe tlo na vapnencu.

Tablica 4.2.4: Struktura zemljišta koje će biti trajno prenamijenjeno zbog izgradnje HE Kosinj i akumulacije Kosinj

Broj kartograf. jedinice	Tipovi tala (struktura)		Zastupljenost		
			Ukupno (ha)	poljoprivredno korištenje	
	Naziv	Udio (%)		Površina (ha)	Udio (%)
1	**Aluvijalna tla (fluvisol)** Močvarno glejna tla	90 10	1,90	1,90	100,00
2	**Antropogena tla na kršu** Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu Crvenica Crnica vapnenačko-dolomitna Koluvij	50 25 10 10 5	12,46	3,72	29,87
3	**Crnica vapnenačko dolomitna** Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu Rendzina na trošini vapnenca	45 40 10	0,04		

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Broj kartograf. jedinice	Tipovi tala (struktura)		Zastupljenost		
			Ukupno (ha)	poljoprivredno korištenje	
	Naziv	Udio (%)		Površina (ha)	Udio (%)
	Lesivirano na vapnencu i dolomitu	5			
4	Lesivirano tlo na vapnencu i dolomitu Smeđe tlo na vapnencu Rendzina na vapnencu Crnica vapnenačko dolomitna	50 30 10 10	0,37		
5	Smeđe tlo na vapnencu Crnica vapnenačko dolomitna Rendzina Lesivirano tlo na vapnencu Crvenica Rigolana tla krša Eutrično smeđe Sirozem	40 25 10 10 5 5 3 2	11,71	4,81	41,05
	UKUPNO		**26,47**	**10,43**	**39,40**
	Izgrađene površine		4,10		
	vodene površine		4,04		
	SVEUKUPNO		34,61		

Rekonstrukcija i uređenje postojećih prometnica potrebnih za izgradnju

Za potrebe izgradnje objekata neke postojeće prometnice biti će potrebno prilagoditi i rekonstruirati kako bi se njima mogla prevoziti mehanizacija potrebna za gradnju te veliki i glomazni tereti koji su česti kod ovakvih zahvata. Uređenjem postojećih cesta (ublažavanjem zavoja i proširenjem) trajno će se prenamijeniti 6,72 ha tla s vegetacijskim pokrovom (Tablica 4.2.5).

Prenamjenom će najviše biti zahvaćena pedokartografska jedinica u kojoj prevladava smeđe tlo na vapnencu. Zatim slijede jedinica u kojoj prevladava lesivirano tlo na vapnencu i dolomitu.

Od ukupnog tla koje će biti prenamijenjeno ovim aktivnostima 1,23 ha (18,4 %) otpada na poljodjeljska tla, pri čemu se na navedenoj površini uklanja humusni sloj tla predvidive debljine 10 cm a volumena 1230 m^3.

Tablica 4.2.5: Struktura zemljišta koje će biti trajno prenamijenjeno zbog rekonstrukcije i uređenja cesta

Broj kartografske jedinice	Tipovi tala (struktura)		Zastupljenost		
			Ukupno (ha)	poljoprivredno korištenje	
	Naziv	Udio (%)		Površina (ha)	Udio (%)
1	**Antropogena tla na kršu** Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu Crvenica Crnica vapnenačko-dolomitna Koluvij	50 25 10 10 5	0,25	0,24	97,56
2	**Crnica vapnenačko dolomitna** Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu Rendzina na trošini vapnenca	45 40 10	0,01		

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Broj kartografske jedinice	Tipovi tala (struktura)		Zastupljenost		
			Ukupno (ha)	poljoprivredno korištenje	
	Naziv	Udio (%)		Površina (ha)	Udio (%)
	Lesivirano tlo na vapnencu i dolomitu	5			
3	**Lesivirano tlo na vapnencu i dolomitu** Smeđe tlo na vapnencu Rendzina na vapnencu Crnica vapnenačko dolomitna	50 30 10 10	1,71	0,3	17,57
4	Smeđe tlo na vapnencu Crnica vapnenačko dolomitna Rendzina Lesivirano tlo na vapnencu Crvenica Rigolana tla krša Eutrično smeđe tlo Sirozem	40 25 10 10 5 5 3 2	4,76	0,69	14,59
	UKUPNO		**6,72**	**1,23**	**18,36**
	Izgrađene površine		7,07		
	SVEUKUPNO		13,79		

Uređenje dna buduće akumulacije

Prije punjenja vode u akumulaciju potrebno je urediti dno buduće akumulacije što podrazumijeva uklanjanje svih objekata i sve vegetacije. Osim toga na dijelovima buduće akumulacije obavljat će se iskop materijala (gline i kamena) potrebnog za izgradnju brana.

Površinski humusni sloj (sloj izrazito tamne boje) će se dijelom iskoristiti za prekrivanje zračnih strana nasutih brana i ostalih nasutih objekata, a jednim dijelom će se ukloniti i s njim ispuniti mikro depresije koje se nalaze na području buduće akumulacije, a zatim će se sve takve mikrodepresije prekriti mineralnim tlom, dakle tlom ispod humusnog horizonta. Takvog, mineralnog tla (zdravice) nema posvuda po polju pa će biti potrebno njegovo razvoženje i valjanje vibrirajućim valjcima. Stijene koje će stršati iz zemljišnog materijala minirati ako su previsok, inače ih ne dirati. Ako se odluči minirati i usitniti onda će ih se tako usitnjene razvesti i prekriti humusni horizont. Analize humusnog tla nisu potrebne, jer ima dosta podataka o nalazima tla, a u njima nema rizično ništa osim dušika koji će se transformirati u nitrate i ta količina naspram mase vode je minorna i opasnost je zanemariva, a dio će u anaerobnim uvjetima i pod pritiskom stupa vode karbonizirati.

Na taj način, jednako kao i puštanjem vode u akumulaciju, tla na tom području izgubit će svoje prirodne fizikalno kemijske karakteristike te proizvodnu funkciju. Na taj način će trajno biti izgubljeno 1.059,83 ha (Tablica 4.2.6). Najveća površina (340,2 ha) će biti izgubljena u pedokartografskoj jedinici u kojoj su dominantna antropogena tla na kršu. Potom slijede kartografske jedinice u kojima je dominanto tlo vapnenačko-dolomitna crnica (270,1 ha) i smeđe tlo na vapnencu (234,9 ha). Manji gubitak, ali još uvijek značajan biti će na kartografskim jedinicama u kojima su dominantna tla lesivirano tlo na vapnencu i dolomitu (122,7 ha) te močvarno glejno tlo, djelomično hidromeliorirano (92,1 ha).

Od ukupne površine tala koja će biti trajno prenamijenjena 514,7 ha ili 48,6 % otpada na poljoprivredna tla na kojima se samo manjim dijelom odvija poljodjeljska proizvodnja. Pritom će najveći gubitak poljodjelskih tala po površini biti u pedokartografskim jedinicama u kojima

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

su dominantna tla antropogena tla na kršu (201,2 ha) i vapnenačko-dolomitna crnica (129,2 ha) te po udjelu močvarno glejno tlo, djelomično hidromeliorirano kojeg se za poljodjelsku proizvodnju koristi 85,8 % od njegove ukupne površine koja će biti trajno prenamijenjena.

Tablica 4.2.6: Struktura zemljišta koje će biti trajno prenamijenjeno zbog izgradnje

Broj kartograf. jedinice	Tipovi tala (struktura)		Zastupljenost		
			Ukupno (ha)	poljoprivredno korištenje	
	Naziv	Udio (%)		Površina (ha)	Udio (%)
1	**Antropogena tla na kršu** Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu Crvenica Crnica vapnenačko-dolomitna Koluvij	50 25 10 10 5	340,17	201,71	59,30
2	**Crnica vapnenačko dolomitna** Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu Rendzina na trošini vapnenca Lesivirano tlo na vapnencu i dolomitu	45 40 10 5	270,08	129,22	47,85
3	**Lesivirano tlo na vapnencu i dolomitu** Smeđe tlo na vapnencu Rendzina na vapnencu Crnica vapnenačko dolomitna	50 30 10 10	122,66	26,24	21,40
4	**Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana** Koluvij s prevagom sitnice Rendzina na proluviju Pseudoglej na zaravni Pseudoglej-glej	50 25 5 10 10	92,06	79,01	85,83
5	**Smeđe tlo na vapnencu** Crnica vapnenačko dolomitna Rendzina Lesivirano tlo na vapnencu Crvenica Rigolana tla krša Eutrično smeđe tlo Sirozem	40 25 10 10 5 5 3 2	234,86	78,52	33,43
	UKUPNO		**1.059,83**	**514,71**	**48,57**
	Izgrađene površine		46,67		
	vodene površine		35,70		
	SVEUKUPNO		1.142,20		

Izvođenje radova na područjima s velikim nagibima, nakon uklanjanja prirodne vegetacije može značajno povećati rizik od erozije tla vodom.

Emisija štetnih tvari u tlo

Tijekom gradnje očekuje se povećana emisija štetnih tvari u okolno tlo. Pojavu emisije krutih čestica u tlo treba očekivati uz sam radni pojas, što je osobito značajno na poljoprivrednim površinama. Naime, u suspenziji s teškim metalima čestice prašine raspršuju se i akumuliraju u tlu, pri čemu udaljenost na koju se raspršuju ovisi najviše o veličini čestica. Tome naročito pogoduje potpuni nedostatak prirodne vegetacije, kao što je to u slučaju poljoprivrednih površina ili površina s oskudnom vegetacijom (kamenjari i kamenjarski travnjaci). Budući da su gore spomenuti utjecaji u poglavlju utjecaj na zrak označeni kao lokalni i mali, utjecaji i na tlo će također biti mali, lokalni i kratkotrajni.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U zoni utjecaja prisutna je i opasnost od emisije tekućih tvari u okolno tlo, naročito unutar radnog pojasa, do koje može doći u slučaju nepažljivog rada s opremom i strojevima. Od tekućih tvari mogu se javiti: gorivo (benzin i diesel), motorna ulja, sredstva protiv smrzavanja, tekućine za rashladne sustave i sl. Vjerojatnost ovog negativnog utjecaja na području zahvata moguće je umanjiti pridržavanjem svih mjera ublažavanja vezanima za tlo, a koje su propisane u poglavlju 5 ove studije.

Korištenje zemljišta

Tijekom izgradnje zahvata značajno će se promijeniti pokrov i način korištenja zemljišta na području koje je zahvaćeno gradnjom. Pritom će doći do trajne prenamjene svih kategorija korištenja zemljišta koje se nalazi na tom području (Tablica 4.2.7).

Tako će trajno biti prenamijenjeno 537,35 ha šumskih površina unutar kojih prevladavaju bjelogorične šume (sa 74,6 %). Ukupna površina poljoprivrednog zemljišta koje će biti trajno prenamijenjeno izvođenjem zahvata iznosi 526,4 ha. U strukturi tog zemljišta prevladavaju travnjaci, pašnjaci i livade (69,4 %). Potom slijede usitnjene mozaične površine različitih kultura (27,2 %) te voćnjaci (2,4 %). Na ovom području postoje ograničeno pogodna tla (P-3, ograničenje je skeletnost i dubina tla) koja se uglavnom koriste kao oranice i vrtovi. Ova kategorija pogodnosti na području zahvata zauzima 38,8 % poljoprivrednog zemljišta.

Prenamjena izgrađenih površina je malo značajna kada se radi o prenamjeni postojećih izgrađenih površina u ceste i objekte koje će biti izgrađene i uređene. Značajnu prenamjenu izgrađenih površina čini potapanje dosadašnjih naselja, prometnica, groblja i drugih infrastrukturnih objekata radi uspostave akumulacije. Prenamjenom izgrađenih površina biti će prenamijenjeno 4,6 % ukupnih površina koje će biti prenamijenjene. U toj kategoriji prevladavaju naselja (65,4 %) i ceste (33,2 %).

Tablica 4.2.7: Trajna prenamjena dosadašnjeg korištenja zemljišta na području planiranog zahvata

Kategorija korištenja	Gubitak površina (ha) zbog:			Trajna prenamjena	
	Izgradnje	Uređenja prometnica	Uspostave akumulacije	Površina (ha)	Udio (%)
Poljoprivredno zemljište	10,45	1,23	514,70	526,38	44,70
Šumsko zemljište	15,82	5,41	537,35	558,58	47,44
Izgrađene površine	1,46	7,07	45,60	54,13	4,60
vodene površine	2,69	0,00	35,70	38,39	3,26
UKUPNO	30,64	13,80	1.141,27	1.177,48	100,00

Mogući utjecaj zahvata tijekom korištenja zahvata

Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište tijekom korištenja zahvata značajno je manji nego prilikom pripreme terena i građevinskih radova.

Do onečišćenja tla tijekom korištenja može doći jedino u slučaju akcidentnih situacija, ali pridržavanjem svih mjera ublažavanja koje su propisane vjerojatnost takvih događaja je mala.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Do onečišćenja tla u okruženju objekata hidroelektrane također može doći jedino u akcidentnih situacija koje mogu nastati slučajnim oštećivanjem dijelova izgrađenih objekata koji u sebi sadržavaju onečišćujuće tvari.

4.2.6 Utjecaji na biološku raznolikost

4.2.6.1 Mogući utjecaj na floru i staništa

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata doći će do trajnog utjecaja na floru i staništa u vidu zapsjedanja. Značaj utjecaja ovisi o površini stanišnog tipa koja se nalazi na području zaposjedanja, kao i o ukupnoj površini određenog stanišnog tipa na užem i širem području te na nacionalnom nivou.

U ovoj analizi utjecaja uže promatrano podrčje podrazumijeva zona od 500 m oko planirane akumulacije (buffer 500 m), te zonu od 100 m duž spojne ceste Studenci – Sklope i pristupne ceste Bakovac – Kosinjski most (buffer 100 m).

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Priprema i izgradnja akumulacije utjecat će na trajni gubitak vegetacijskog pokrova i promjenu stanišnih uvjeta kopnenih i vodenih staništa što predstavlja izravni negativni utjecaj na prisutna staništa. Ukupna površina staništa koja će biti uklonjena iznosi oko 1140 ha. Najviše će se ukloniti staništa na poljoprivrednim površinama, a na kojima osim mozaičnih poljoprivrednih površina dolaze i mezofilne livade košanice. K tome veliki je udio zapuštenih poljoprivrednih površina na kojima se tijekom vremena mogu razviti i mezofilne livade sa slabom raznolikošću vrsta. Ovakve površine se nalaze pretežno oko Like i Bakovca (oko 160 ha). Od šumskih staništa najviše će se raskrčiti šume hrasta kitnjaka i običnog graba koje prevladavaju na sjeveroistočnom dijelu akumulacije (275 ha), a zatim i šume hrasta medunca s crnim grabom (125 ha). Ostala šumska staništa koja će biti uklonjena ukupno iznose oko 188 ha (Tablica 4.2.8, Tablica 4.2.9).

Tablica 4.2.8: Staništa koja će biti izgubljena zbog izgradnje akumulacije Kosinj.

NKS kod	Naziv staništa	Gubitak staništa zbog izgradnje akumulacije (ha)
E315	**Šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba**	270,95
I18	Zapuštene poljoprivredne površine	160,45
E358	**Kontinentalna šuma hrasta medunca s crnim grabom**	124,26
C23	**Mezofilne livade Srednje Europe**	113,71
I21	Mozaici kultiviranih površina	70,11
E463	**Primorska bukova suma s jesenskom sasikom**	46,86
J11	Aktivna seoska podrucja	43,9
E74	**Šume običnog i crnog bora na dolomitima**	34,47
A23	Stalni vodotoci	32,02
E922	Nasadi crnog bora	24,88

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

NKS kod	Naziv staništa	Gubitak staništa zbog izgradnje akumulacije (ha)
E74/E358	**Šume običnog i crnog bora na dolomitima/ Kontinentalna šuma hrasta medunca s crnim grabom**	25,65
I21/**C23**	Mozaici kultiviranih površina/**Mezofilne livade Srednje Europe**	25,23
I51	Voćnjaci	23,72
E451	**Šuma bukve s velikom mrtvom koprivom**	22,02
A41/E11	**Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi/ Poplavne šume vrba**	15,71
C23/C25	**Mezofilne livade Srednje Europe/Vlažne livade submediteranske vegetacijske zone**	15,26
I51/**C23**	Voćnjaci/**Mezofilne livade Srednje Europe**	12,31
E923	Nasadi običnog bora	11,86
A22/**E11**	Povremeni vodotoci/ **Poplavne šume vrba**	11,59
C25	**Vlažne livade submediteranske vegetacijske zone**	11,38
E52	**Dinarske bukovo-jelove šume**	11,19
D12/**C23**	Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva/**Mezofilne livade Srednje Europe**	10,46
C33	**Subatlantski mezofilni travnjaci i brdske livade na karbonatnim tlima**	9,86
D12	Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	5,54
C25/E11	**Vlažne livade submediteranske vegetacijske zone/**Poplavne šume vrba	2,36
C54	**Nizinske zajednice visokih zeleni**	1,45
J44	Infrastrukturne površine	0,89
J32	Groblja	0,59
J231	Zgrade javne namjene s pripadnim površinama	0,44
	UKUPNO	**1139,12**

Tablica 4.2.9: Staništa koja će biti izgubljena zbog izgradnje pristupne ceste Bakovac – Kosinjski most.

NKS kod	Naziv staništa	Gubitak staništa zbog izgradnje pristupne ceste Bakovac – Kosinjski most (ha)
E74	**Šume običnog i crnog bora na dolomitima**	2
E358	**Kontinentalna šuma hrasta medunca s crnim grabom**	1,03
E74/E358	**Šume običnog i crnog bora na dolomitima/ Kontinentalna šuma hrasta medunca s crnim grabom**	0,85
C33	**Subatlantski mezofilni travnjaci i brdske livade na karbonatnim tlima**	0,72
E451	**Šuma bukve s velikom mrtvom koprivom**	0,24

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

NKS kod	Naziv staništa	Gubitak staništa zbog izgradnje pristupne ceste Bakovac – Kosinjski most (ha)
I51	Voćnjaci	0,23
E315	**Šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba**	0,09
I18	Zapuštene poljoprivredne površine	0,05
D12	Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva	0,01
J11	Aktivna seoska područja	0,01
A23	Stalni vodotoci	0
	UKUPNO	**5,23**

Vlažne livade rijedak su i ugrožen stanišni tip te će jedan dio ovih područja oko mjesta Zabarje i južno od mjesta Mance biti izgubljen zbog akumulacije (11,4 ha), kao i rijetke i ugrožene vrste koje rastu na njima (*Chouardia litardierei, Carex lepidocarpa, C.panicea*). Livadski procjepak (*Chouardia litardierei*) rasprostranjen je na širem području Like na vlažnim livadama, te populacije na području zahvata čine manji udio u ukupnoj populaciji Like i šire. Zato gubitak populacija na području zahvata neće utjecati značajno na stabilnost i kvalitetu ukupne populacije ove vrste. Na području akumulacije na vlažnim livadama česte su rijetke i ugrožene vrste tamnozeleni šaš (*Carex lepidocarpa*) i prosasti šaš (*Carex panicea*) te će staništa za ove jedinke nestati. Radi se o vrstama koje su rasprostranjene na vlažim livadama na širem području Like (u okolici Perušića i Gospića) te s tog aspekta gubitak ovih lokacija nije značajan. Crni, žuti i obalni šaš, kožasta paukovica, zbijeni ovsik, krški kukurijek, Rossijev lavlji zub također su vrste zabilježene na području akumulacije na nekoliko područja te će njihova staništa nestati, no ove su vrste rasprostranjene i izvan ovog područja te se ne očekuju značajni utjecaji na stabilnost i rasprostranjenost populacija ovih vrsta.

Tok rijeke Like od HE Sklope do brane Selište je već izmijenjen te u tom dijelu Like nije velika raznolikost vodene vegetacije. K tome, slične zajednice postoje u dijelu toka Like nizvodno od brane gdje će do promjene uvjeta doći samo tijekom radova. Tijekom radova neće doći do zamuljenja stupca vode jer će se raditi obilazni tunel (vidi poglavlje 4.2.3 Utjecaj na vode). Nakon dovršetka radova može se očekivati da će se uspostaviti uvjeti slični sadašnjim te da će se vodena vegetacija tijekom vremena obnoviti. Zbog toga se utjecaj na vodenu (submerznu) vegetaciju smatra prihvatljivim. Obalna vegetacija koju čine vrbe i topole također će nestati. Na području akumulacije ova staništa široko su rasprostranjena uz veliki broj vodotoka.

Na Lipovom polju prevladavaju poljoprivredne površine i suhe livade, ali na dijelu oko izlaznog kanala koji spaja Bakovac i Liku su staništa vlažnih livada i one će biti pod utjecajem izgradnje kanala, kao i strogo zaštićene i rijetke vrste (kožasta paukovica *Peucedanum coriaceum,* prosasti šaš *Carex panicea*) zabilježene na ovom području. Ovaj utjecaj može se izbjeći izmještanjem kanala izvan područja vlažnih staništa, a ublažavanje utjecaja može se postići ograničavanjem pojasa gradnje samo na područje iskopa kanala. U slučaju da se kanal ne izmješta potrebno je osigurati plavljenje ovih površina tj. izvesti kanal na način da se njime ne dreniraju vode s okolnih površina.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rekonstrukcijom ceste Studenci-Sklope doći će do gubitka staništa zbog proširenja ceste za kretanje teške mehanizacije, no kako su utjecaji već postojeći (fragmentacija staništa), a dodatni gubitak staništa zbog proširenja ceste će zahvaćati manja područja koja su već promijenjena, utjecaji su prihvatljivi. Potrebno je poduzeti mjere zaštite kako se izvan pojasa građevinskih radova ne bi nepotrebno oštećivala ili uklanjala staništa strogo zaštićenih biljnih vrsta.

Izgradnja pristupne ceste Bakovac - Kosinjski most na sjeverozapadnom dijelu akumulacije utjecat će najviše na šumska staništa i to šume običnog i crnog bora na dolomitima i šume hrasta medunca s crnim grabom. Ukupno zauzeće staništa iznosit će oko 5,23 ha. Radi se o šire rasprostranjenim staništima oko područja zahvata i izgradnjom ceste neće se narušiti njihova ukupna stabilnost i uloga sa stanovišta bioraznolikosti, te je utjecaj gubitka ovih staništa prihvatljiv. Osim zauzeća staništa, izgradnja ceste utječe i na fragmentaciju staništa, a povećava se i mogućnost širenja invazivnih vrsta zbog nastanka ruderalnih staništa uz prometnicu.

Zbog izgradnje injekcijskih zavjesa bit će potrebno napraviti pristupni put koji je širok oko 4 m. Zauzeće staništa zbog izgradnje iznosit će oko 2,4 ha. Najveća površina koja će biti uklonjena (0,91 ha) je dio staništa E.7.4. Šume običnog i crnog bora na dolomitima iznad mjesta Mance oko Bukove glavice, zatim E.3.1.5. Šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba (0,89 ha) na sjeveru i sjeveroistoku akumulacije, te E.3.5.8. Kontinentalna šuma hrasta medunca s crnim grabom s 0,22 ha oko Vrška. Na tim područjima stabla na trasi će biti raskrčena te će nakon izgradnje nastupiti promjena staništa na uskom dijelu trase. Radi se o malim površinama koje će biti raskrčene, a navedene šume rasprostranjene su s velikim površinama u okolici te je utjecaj promjene staništa prihvatljiv.

Zbog izvođenja radova i pristupnih putova nastat će ruderalna staništa i otvoriti potencijalni koridori na kojima se mogu početi širiti invazivne strane vrste s okolnih područja. Često se ove vrste unašaju i putem mehanizacije na kojoj ostaje sjeme s prijašnjih područja, a također se širenje ubrzava povećanim brojem radnika. Širenje invazivnih vrsta može se očitovati u promjeni stanišnih uvjeta na dosad nezahvaćenim staništima i ugroziti postojeću vegetaciju. Invazivne vrste zabilježene na širem području uključuju vrste *Erigeron annus, Ailanthus altissima* i *Robinia pseudoacacia,* ali se mogu očekivati i druge invazivne vrste. Ove vrste šire se na dostupna staništa, lako se prilagođavaju različitim uvjetima i u direktnoj su kompeticiji s autohtonim vrstama, a često se i šire na njihov račun. Kako bi se izbjegao potencijalan negativan utjecaj gradilišta na staništa, treba se pridržavati predloženih mjera iz studije vezanih uz organizaciju gradilišta, pažljivo izvođenje radova te smanjenje uklanjanja i oštećivanja postojećeg vegetacijskog pokrova.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Formiranje akumulacije uzrokovat će promjenu ekoloških uvjeta u vodotoku i koritu Like, tj. na cijelom području akumulacije će doći do promjene u stanišni tip povremena stajaćica i doći će do povećane sedimentacije. Ipak ne očekuje se velika sedimentacija s obzirom da je akumulacija Kosinj nastavak na akumulaciju Krušćica te da je planirano micanje vegetacije i površinskog sloja zemlje. Zbog pretpostavke da će na području akumulacije biti vode s malom količinom hranjivih tvari (oligotrofne) te da će visina vodenog stupca značajno varirati, uspostavljanje obalne i submerzne vegetacije bit će ograničenog rasprostranjenja na području akumulacije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nakon završetka radova i punjenja akumulacije, neće biti dodatnih zauzimanja staništa i kopnena i vodena vegetacija nizvodno od brane HE Kosinj imat će mogućnost obnoviti se zbog poremećaja u okolišu koji mogu nastati tijekom radova na izgradnji brane.

Vodotok Like u nizvodnom dijelu od akumulacije zadržat će sadašnje antropogene utjecaje promjene režima vode zbog rada hidroakumulacije Krušćica. Dodatne promjene u režimu vode očitovat će se u smanjenju poplavljivanja Lipovog polja u jesenskim i proljetnim mjesecima jer će buduća akumulacija Kosinj moći zadržavati veće količine vode. Većina staništa na Lipovom polju su poljoprivredne površine i suhe livade te se ne očekuju znatni negativni utjecaji smanjivanja poplavnog režima na ova staništa.

Oko novih cesta stvorit će se ruderalni uvjeti kojima se mogu stvoriti putevi širenja za invazivne strane vrste (npr. bagrem *Robinia pseudoacacia*, ambrozija *Ambrosia artemisifolia*, pajasen *Ailanthus* altissima i druge*).* Potrebno je nadzirati unos i širenje ovih vrsta te ih po potrebi pravovremeno uklanjati.

Na otocima koji se neće poplaviti zbog njihove visine (brežuljci Sušanj, Mlada nedjelja, Pražići i druge manje površine) u prvih nekoliko godina porast će ukupna bioraznolikost zbog povećanja broja vrsta, no tijekom vremena će doći u ravnotežu s manjim brojem vrsta.

Dio staništa uz zapadni rub Lipovog polja su močvarna i vlažna staništa, a za koja se može pretpostaviti da su im izvor vlaženja povremene poplave, ali i izvori uz zapadni rub Lipovog polja.

S obzirom na smanjenje učestalosti poplavljivanja Lipovog polja korištenjem HE Kosinj mogući su negativni utjecaji na ove stanišne tipove, no kako nije jasno koliki je značaj poplava, a koliki izvora u stvaranju močvarnih uvjeta na ovim područjima predlaže se praćenje stanja ovih staništa barem tijekom prvih 6 godina rada HE Kosinj u dvogodišnjim razmacima.

4.2.6.2 Mogući utjecaj na faunu

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Fauna voda

Mogući utjecaji na faunu voda odnosno biološke elemente kakvoće voda tijekom opisani su u poglavlju 4.2.2.1. Mogući utjecaji na površinske vode.

Fauna kopna

Beskralješnjaci

Leptiri

Tijekom građenja postojat će određeni učinci na faunu leptira, ali zahvat neće značajno utjecati na stabilnost populacija zabilježenih vrsta leptira jer su stanišni tipovi koji se nalaze na užem području zahvata prisutni i na širem promatranom području. Vrste koje su zabilježene na području buduće akumulacije Kosinj su zabilježene na lokalitetima Donji Kosinj i Kosinj most (Lipovo polje do Kosinj mosta) te na obližnjim krškim poljima i na bližem području PP Velebit i NP Sjeverni Velebit (Mihoci et al. 2007, Mihoci 2012).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nakon zaposjedanja staništa i potencijalne opasnosti od stradavanja na području zahvata jedan od negativnih utjecaja je i uznemiravanje. Naime, tijekom gradnje uslijed korištenja građevinskih strojeva i vozila doći će do znatnog uznemiravanja vrsta duž cijelog područja zahvata prvenstveno zbog buke, vibracija, ali i znatno veće prisutnosti ljudi nego što je to uobičajeno. Građevinski radovi na izgradnji HES Kosinj planirani su u trajanju približno 5 godina. Radovi se uglavnom planiraju odvijati kroz čitavu građevinsku sezonu. Početni radovi na čišćenju terena i uklanjanju vegetacije na prostoru buduće akumulacije Kosinj predviđaju se izvesti tijekom zimskog perioda i u početnom dijelu godine tako da se završe najkasnije do travnja, odnosno prije sezone gniježđenja ptica.

Budući da će većina leptira ovaj negativan utjecaj izbjeći preseljenjem na ista staništa u neposrednoj blizin,i neće doći do značajnijeg smanjenje pojedinih vrsta leptira u neposrednoj blizini zahvata. Stoga je ovaj utjecaj mali, kratkotrajan i lokalan.

Osim na samoj lokaciji, tijekom gradnje moguć je posredni povećani utjecaj na bio-ekološke značajke uzduž prometnica koje vode do budućega gradilišta (prašina, eventualni akcidenti). Za vrijeme izgradnje na lokaciji i oko nje bit će pojačan promet vozila i teških građevinskih strojeva. Cestovna infrastruktura oko lokacije omogućava nesmetanu dopremu opreme i potrebne mehanizacije. Pridržavanje svih propisanih mjera vezano za zrak, kao i za transport materijala ovaj utjecaj je mali, kratkotrajan i lokalan.

Tijekom izgradnje posebno će se urediti prostor (platoi) za smještaj mehanizacije s pratećim sadržajima, kako bi se spriječilo onečišćenje tla opasnim i/ili štetnim tvarima iz strojeva i vozila uslijed akcidenata. Tijekom izgradnje zbog mjera koje se trebaju provoditi ovaj utjecaj će biti mali.

Potencijalni negativni utjecaji koji su mogući na području lokacije svakako jesu gorivo, te ulja i maziva, ali uz primjenu mjera navedenih u poglavlju 5 ove studije utjecaji su svedeni na minimum. Svi navedeni utjecaji su negativni, no vremenski i prostorno ograničeni te se zbog toga mogu ocijeniti kao mali.

Kralješnjaci

Vodozemci

Za vodozemce su vlažna staništa uz rijeku i manja vodena tijela stalni i neophodni prostor obitavanja. Nestanak tih staništa i promjene režima vodotoka dovode do promjena u sastavu vrsta te brojnosti vodozemaca. Promjene koje će uslijediti mogu utjecati na faunu vodozemaca tako što će doći do smanjenja raznolikosti faune, i povećanja brojnosti pojedinih oportunističkih vrsta. Za očuvanje populacija ove iznimno osjetljive skupine kralješnjaka važno je poznavati njihovu biologiju te sve uvjete u okolišu potrebne za zatvaranje životnog ciklusa pojedinih vrsta.

Kao što je već spomenuto, kod većine vodozemaca koji žive na području postoji jasna prostorna i vremenska distribucija. Na primjer žabe krastače, smeđe žabe, vodenjaci i daždevnjaci razmnožavaju se u različitim staništima od onih koje koriste većinu godine, a ličinke koriste potpuno druge niše od odraslih životinja.

Najveći građevinski zahvati biti će vršeni tijekom gradnje brana i strojarnice. Pritom uvijek postoji opasnost da razni tipovi onečišćenja (građevinski materijal, gorivo, maziva i sl.) završe u rijeci Lici i onečiste vodena i vlažna staništa u Lipovom polju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Proces punjenja akumulacije početi će najmanje godinu dana prija početka rada tj. stvarnog korištenja. Dakle područje buduće akumulacije puniti će se vodom kroz godinu dana. Pritom će se staništa terestričkih vrsta postepeno biti potapana i doći će do opasnosti od stradavanja jedinki.

Osim direktnog uništavanja staništa i direktnog stradavanja kopnenih vrsta postoji i mogućnost onečišćenja staništa povoljnih za vodozemce. Velika količina građevinskih i drugih radova potencijalna su opasnost za vodozemce i njihove ličinke koji su vrlo osjetljivi na onečišćenja i to posebice vodenih i vlažnih staništa.

Jedan od potencijalnih štetnih utjecaja je pretjerana buka i uznemiravanje tijekom izvođenja radova. Naime, s obzirom na velik broj zahvata u prostoru i korištenja kamenoloma te nalazišta gline, dolaziti će do nastajanja intenzivne buke i potencijalnog uznemiravanja i to posebice skupine žaba.

S obzirom da će se tijekom građenja koristiti različiti strojevi i vršiti razni zahvati u prostoru doći će do stradavanja pojedinih kopnenih vrsta vodozemaca kao i onih vrsta koji izvan sezone razmnožavanja obitavaju na kopnenim staništima.

Svi gore navedeni utjecaji na faunu vodozemaca tijekom gradnje su kratkotrajni, lokalni i mali.

Gmazovi

Tijekom izvođenja radova, negativan utjecaj na faunu gmazova ovog područja imat će povećana ljudska aktivnost i to posebice prisutnost teške mehanizacije. Osim fizičkog uznemiravanja tijekom izgradnje same HES Kosinj doći će do pojave povišene razine buke. Uslijed navedenih utjecaja može doći do smanjene aktivnosti gmazova, a u slučaju dugotrajnijeg uznemiravanja i do napuštanja pojedinih staništa na području utjecaja. Međutim, većina oblika uznemiravanja biti će privremena, a pridržavanjem propisanih mjera zaštite okoliša moguće ih je svesti na prihvatljivu razinu. Nakon završenih radova gmazovi će ponovno naseliti dio povoljnih staništa. Prilikom izvođenja radova uvijek postoji mogućnost onečišćenja (građevinski materijal, gorivo, maziva i sl.) koji mogu lokalno utjecati na pojedine vrste gmazova. S obzirom na veličinu akumulacije punjenje vodom odvijati će se kroz otprilike godinu dana što znači da će se kopnena staništa oko rijeke Like polako potapati uslijed čega će dio gmazova stradati u svojim skrovištima dok će preostali nastojati pobjeći na okolna uzvišenja. Navedeni utjecaji su kratkotrajni, lokalni i umjereni.

Ptice

Utjecaji na ptice tijekom gradnje su detaljno opisani u poglavlju 6 ove studije Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mreži.

Sisavci uključujući i šišmiše

Prilikom bilo kakvog utjecaja i promjene u okolišu dolazi do narušavanja prirodne ravnoteže čime se mijenja kvantitativna i kvalitativna struktura životnih zajednica. Takve promjene katkad uzrokuju nesagledive posljedice, a katkad su posljedice jedva uočljive.

Opstanak i održavanje stabilnih populacija sisavaca u najvećoj mjeri ovisi o kvaliteti i očuvanosti prirodnih i polu-prirodnih staništa (slabiji antropogeni utjecaj). Prilikom zahvata u prostoru dolazi ponekad do smanjenja, degradacije i fragmentacije prirodnih staništa što za posljedicu ima i ugrožavanja mnogih vrsta sisavaca. Na području formiranja jezera i gradnje brana za zadržavanje vode vršiti će se intenzivni građevinski radovi i iskopi (glina i drugi materijal) pri čemu će doći do određenog smanjenja površina livada, pašnjaka,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

šumaraka i staništa s grmolikom vegetacijom. Također će se probijati novi koridori za izgradnju novih prometnica što će uništiti dio okolnih staništa oko samog budućeg bazena. Prilikom gradnje brana i drugih struktura mijenjati će se i tokovi rijeke Like i potoka Bakovac samo na malom potezu gradnjom zagata što može negativno djelovati na vrste sisavaca koje su jače vezane za vodena staništa, na samo malom dijelu vodotoka.

Na mjestima gdje se nalazi gradilište i gdje su prisutni u većoj mjeri radni strojevi može se javiti onečišćenje uljima, benzinom, naftom ili drugim polutantima što, zbog krške naravi područja, potencijalno može ugroziti sisavce na površini i ispod zemlje (uglavnom male vrste), ali pridržavanjem svih mjera ublažavanja koji su propisani ovom studijom vjerojatnost ovakvih događaja je mala

Uz stradavanje sisavaca i uništavanje staništa jedno o potencijalnih negativnih utjecaja je uznemiravanje. Naime, tijekom bilo kakve gradnje dolazi do intenzivnog korištenja građevinskih strojeva i vozila što dovodi do uznemiravanja sisavaca na područja utjecaja zbog buke, vibracija, ali i znatno veće prisutnosti ljudi u odnosu na uobičajeno. Životinje obično na uznemiravanja i buku reagiraju tako što pokušavaju izbjeći takvo nepovoljno djelovanje i pobjeći na susjedna i obližnja staništa ukoliko je to moguće i ako takva staništa postoje. Najveći intenzitet ovaj će utjecaj imati na skupine poput zvijeri i parnoprstaša koje će u većoj mjeri nastojati izbjegavati područje intenzivnog uznemiravanja.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Fauna voda

Ribe

Formirani bazen i nove vodene površine kao stalne stajaćice uzrokovat će dolazak i kolonizaciju vrsta sa susjednih staništa, posebno akumulacije Kruščica. Novonastalu akumulaciju HE Kosinj mora se poribiti jer će u protivnom biti izvor za širenje alohtonih vrsta riba. Uvriježeno je mišljenje da poribljavanje može nadomjestiti prirodni mrijest i prirodne populacije u pojedinim vodotocima. To je potpuno pogrešno. Poribljavanje ima brojne posljedice na zajednicu riba. Ukoliko se provodi bez stručne ekspertize, poribljavanje je najčešće ekonomski neisplativo, vrlo često loše za zajednicu rijeka, a ponekad i izrazito štetno za biocenoze.

Na širem području istraživane zone pojedine vode imaju vrlo povoljne uvjete za mrijest riba. To su posebno lokacije: rijeka Lika uzvodno od sela Ribnik, rijeka Novčica uzvodno od mosta u selu Žabica, rijeka Bogdanica od izvora do 2 km nizvodno od Kolakovačkog mosta te rijeka Otešica uzvodno od mosta u Smiljanu. Ova mjesta se trebaju locirati i ako nisu potopljena, očuvati u izvornom obliku.

Izgradnjom predviđenog objekta HE Kosinj ne očekuje se značajna promjena fizikalno-kemijskih svojstava vode ni značajnije promjene hidroloških uvjeta i fizikalno-kemijskih parametara vodotoka Like, ali i okolnih područja. To zapravo govori da neće doći do bitnih promjena u zajednicama riba ovih prostora.

Sve vrste koje se nalaze na ovom području uglavnom su unesene. Za većinu vrsta znamo i godine unosa u ovaj slijev (Tablica 4.2.9).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.9. Godina unosa riba u vodotoke Like (Habeković, 1989)

Vrsta	Godina unosa
Esox lucius - štuka	1968.
Gymnocephalus cernuus - obični balavac	1937.
Lepomis gibbosus - sunčanica	1937.
Squalius cephalus - klen	1937.
Perca fluviatilis - grgeč	1937.
Rutilus rutilus - bodorka	1937.
Tinca tinca - linjak	1972.
Scardinius erythrophthalmus - crvenperka	1937.

U većini pritoka Like nema endema, iznimka je rijeka Jadova, koja se nalazi 25 km uzvodno od zahvata

Mogući utjecaji na ostale biološke elemente kakvoće voda tijekom korištenja opisani su u poglavlju 4.2.2.1. Mogući utjecaji na površinske vode.

Fauna kopna

Beskralješnjaci

Leptiri
Populacije leptira svih navedenih vrsta, pa i pet ugroženih i zakonom zaštićenih ostati će očuvane na područjima neposredno uz buduću akumulacij Kosin, a to je područje Donjeg Kosinja, Kosinj-mosta i na dijelu Lipovog polja od Laništa do Kosinj-mosta, obližnjim krškim poljima, iako će dio populacije ili populacija ili metapopulacija nestati samo s područja predviđenog akumulacijskog jezera HE Kosinj, jer područje zahvata čini samo 2% ukupne površine krških i ličkih krških polja.

Ako se spomenuta bliža staništa prepuste procesima sukcesije, raznolikost vrsta drastično će se smanjiti, stoga na obližnjim lokalitetima i obližnjim krškim poljima treba intervenirati i provesti mjere u smislu revitalizacije livadnih i travnjačkih staništa kako bi se sačuvala raznolikosti krških polja. Na taj će način gubitak raznolikosti na područjima HR1000021 Lička krška polja i HR2001012 Ličko polje (gubitak samo u okviru područja akumulacijskog jezera HE Kosinj), gledano u kontekstu očuvanja raznolikosti biti će očuvan, jer će populacije svih vrsta na lokalitetima Donji Kosinj i Kosinj-most kao i obližnjim krškim poljima ostati očuvane.

Kralješnjaci

Vodozemci
Područje koje će se potopiti za potrebe stvaranja akumulacije sastoji se od različitih prirodnih (livade, šumarci, rijeka, potok) i poluprirodnih (zapušteni travnjaci, pašnjaci i poljoprivredne površine) staništa pod različitim stupnjem antropogenih utjecaja. Na navedenim staništima obitava većina zabilježenih vrsta vodozemaca s obzirom da su smještena u rijeci Lici i potoku Bakovcu kao i na okolnim staništima koji i inače periodički (sezonski) plave. Upravo je potapanje staništa i stvaranje akumulacije najintenzivniji negativan utjecaj unutar čitavog projekta jer dolazi do trajnog nestanka postojećih staništa. Izgradnja HES Kosinj donekle će utjecati na lokalnu raznolikost vodozemaca i to posebice

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

na području i na staništima koji će se potopiti. Pojedine vrste će čak i nestati s područja utjecaja, drugima će se populacije smanjiti, a neke, poput zelene žabe, bi mogle doživjeti i eksploziju populacije jer bi im novonastalo jezero moglo predstavljati povoljno stanište. Posljedica čitavog projekta je promjena brojnosti pojedinih vrsta kao promjene učestalosti tj. zastupljenost pojedinih vrsta vodozemaca unutar zajednice predmetnog područja.

Stvaranjem akumulacije prvenstveno dolazi do nestanka dijela staništa poput privremeno plavljenih područja uz riječno korito (bare, lokve), kopnenih staništa (livade, šumarci, poljoprivredne površine), ali i vodenih (potoka, rijeka) staništa. Prema tome potapanje će dovesti do lokalnog smanjenja populacija ili nastanka pojedinih vrsta vodozemaca koji koriste navedena staništa kao što su žuti mukač, smeđe žabe, gatalinka, krastače, daždevnjak i vodenjaci. Stvaranje jezera će dovesti do razdvajanja populacija vodozemaca s različitih strana akumulacije koje će pritom postati donekle izolirane što predstavlja manji oblik fragmentacije staništa. Navedeni utjecaji su lokalni i mali.

Vodni režim i način korištenja vode u novoj kao i u postojećoj (Krušćica) akumulaciji ovisiti će o dotoku vode i potrebama za proizvodnjom električne energije. To ponekad dovodi do snažnih dnevnih oscilacija vodostaja koje imaju negativan utjecaj na vodozemce, posebice na njihova jaja i ličinke. Navedeni utjecaji su lokalni i umjereni i trajni.

Kako će formiranjem akumulacije doći do lokalnog povećanja količine vode u okolišu može doći i do povećanja brojnosti oportunističkih i prilagodljivih, vodenih vrsta vodozemaca (npr. zelene žabe). Navedeni utjecaji su lokalni i mali i trajni.

Ovisno o promjenama vodnog režima i promjenama vodostaja nizvodno od brane postoji mogućnosti i od ugrožavanja vodozemaca i to posebice ličinačkih stadija koji su osjetljivi na oscilacije vodostaja. Pritom je moguće da će uslijed istih utjecaja doći do promjena okolnih vlažnih i močvarnih staništa što također dovodi stradavanja populacija vodozemaca. Navedeni utjecaji su lokalni i umjereni i trajni.

Gmazovi

Formiranjem akumulacije doći će do gubitka i nestanka dijela povoljnih kopnenih staništa na području utjecaja, što predstavlja trajan i negativan utjecaj na prisutne vrste gmazova kojima će se smanjiti površina povoljnih staništa. Područje koje će se potopiti za potrebe stvaranja akumulacije Kosinj sastoji se od različitih prirodnih (livade, šumarci, rijeka, potok) i poluprirodnih (zapušteni travnjaci, pašnjaci i poljoprivredne površine) staništa. S obzirom da u navedena staništa povoljna za razne vrste beskralješnjaka, vodozemaca i sisavaca, njihovim nestankom doći će do nestanka navedenih skupina koje predstavljaju osnovni plijen za gmazove promatranog područja.

Vrste koje preferiraju suša staništa (npr. poskok, riđovka, smukulja, zidna gušterica) potpuno će nestati s užeg područja zahvata. Jednako tako vrste koje preferiraju vodena staništa (ribarica, bjelouška, crvenouha kornjača) vjerojatno proširiti će svoj životni prostor na cijelu akumulaciju. Prema tome doći će do promjene u odnosima među vrstama lokalne herpetofaune. S obzirom da će doći i do promjene u brojnosti pojedinih vrsta vodozemaca doći će i do posljedične promjene brojnosti pojedinih vrsta gmazova i to posebice onih vrsta kojima su vodozemci primarni i česti izvor hrane (plijen).

Stvaranje jezera dovesti će i do fragmentacije staništa uslijed razdvajanja populacija gmazova s različitih strana akumulacije. Upravo je potapanje polja i stvaranje akumulacije

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

najozbiljniji oblik negativnog utjecaja unutar čitavog projekta jer dolazi do trajnog nestanka postojećih, povoljnih staništa.

Izgradnja HES Kosinj imati će manji utjecaj na lokalnu raznolikost gmazova i odnose među pojedinim vrstama. Utjecaj će se u najvećoj mjeri manifestirati na području odnosno staništima koja će se trajno potopiti. Pojedine vrste će čak i nestati s užeg područja utjecaja, dok će se drugima populacije lokalno smanjiti. Vodene vrste poput kornjača i vodenih zmija mogle doživjeti i veće povećanje brojnosti populacija jer bi im novonastalo jezero moglo predstavljati povoljno stanište. Dakle, posljedica čitavog projekta je potencijalna promjena brojnosti pojedinih vrsta, odnosa među njima kao i promjena učestalosti (zastupljenosti) pojedinih vrsta gmazova na području utjecaja.

Ptice
Tijekom izgradnje zahvata ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ptice. Tijekom izgradnje moguć je negativan utjecaj na ptice u vidu uznemiravanja uslijed razvoja buke i vibracija. Riječ je o privremenom i prostorno ograničenom utjecaju koji je stoga zanemariv. Također, doći će do zaposjedanja staništa koja ptice koriste za gniježđenje ili kao lovna staništa. Navedeni utjecaj je prihvatljiv budući se radi o stanišnim tipovima (šuma hrasta kitanjaka i graba, šuma hrast amedunca i crnoga graba, mezofilne livade i ekotonska staništa) koji su široko rasprostranjeni te su pticama na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području predmetnog zahvata. Uz primjenu propisane mjere o krčenju vegetacije izvan sezone gniježđenja ptica, ovaj utjecaj neće biti značajan.

Sisavci
Za vrijeme korištenja buduće hidroelektrane HES Kosinj može također doći do pojedinih nepovoljnih utjecaja na populacije sisavaca. Problem je što je moguće posljedice izgradnje i korištenja novoizgrađenog objekta i svih popratnih struktura vrlo teško unaprijed predvidjeti i spoznati. Također je nemoguće znati u kojem periodu će se pojedini negativni utjecaji pojaviti i manifestirati te koji bi mogao biti njihov intenzitet.

Punjenje vodom i formiranje jezera je najveći i najozbiljniji utjecaj na faunu sisavaca predmetnog područja. Pritom će doći do potpunog uništavanja i nestajanja svih tipova staništa na području budućeg jezera. Kao posljedica punjenja odnosno potapanja područja doći će i do najvećeg stradavanja sisavaca i to posebice manjih, slabije pokretnih i teritorijalnih vrsta. Do direktnog stradavanja će doći samo na užem području obuhvata dok ga na širem području neće biti. Formiranjem bazena nastati će novi tip staništa koji predstavlja potencijalnu opasnost za neke vrste. Naime s obzirom da se radi o akumulaciji koja će mjestimično imati relativno strme obale, a i stalne promjene vodene razine, moguće je stradavanje pojedinih vrsta sisavaca koji će ovdje doći u želji za napajanjem. Stvaranje akumulacije (jezera) može utjecati na ponašanje i život pojedinih vrsta sisavaca užeg područja. Naime, jezero će razdvojiti pojedine populacije sisavaca i ubuduće će predstavljati prepreku za njihov međusobni kontakt. To može utjecati na lokalno smanjenje brojnosti populacija nekih vrsta malih sisavaca na području utjecaja. Pritom će osjetljivije biti manje vrste koje su slabije mobilne i s manjim područjem obitavanja.

Ovakav utjecaj poput potapanja polja i formiranje jezerskog sustava može dovesti do promjene brojnosti pojedinih vrsta tj. do poremećaja u interspecijskim odnosima unutar populacije sisavaca ovog područja. Tako neke osjetljivije vrste mogu postati rijetke dok će druge oportunističke i prilagodljivije vrste koje preferiraju blizinu vlažnih i vodenih staništa možda povećati svoju brojnost (npr. močvarna rovka, vodeni voluhar, štakor selac, bizamski štakor i sl.). Osim uništavanja samih staništa smanjit će se i kapacitete okoliša za mnoge

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

vrste u obliku smanjene količine dostupne hrane uslijed potapanja čitavog polja. Izgradnja i korištenje brane HES Kosinj utjecati će u određenoj mjeri na faunu sisavaca. Utjecaj će se manifestirati na samom čitavom području buduće akumulacije tj. na čitavom dijelu Kosinjskog polja koje će biti potopljeno, a donekle i na širem području obuhvata (npr. okolna uzvišena staništima uz akumulaciju.

Zbog kumulativnog djelovanja svih navedenih negativnih utjecaja u konačnici može doći do određene lokalne promjene sastava populacija pojedinih vrsta. Vjerojatno će sastav vrsta ostati jednak, a samo će se promijeniti odnos brojnosti pojedinih populacija na promatranom području. Naime, uslijed jačeg intenziteta negativnog ljudskog djelovanja dolazi do pojave eksplozije populacija prilagodljivijih i ekološki "plastičnijih"vrsta. Prema tome vjerojatno će se povećati brojnost kućnog miša i štakora selca što će imati veći negativni utjecaj za čovjeka nego na ostale male sisavce.

Šišmiši

Analizirajući podatke o staništima koja će biti utjecana prilikom gradnje kao i ona na širem području planiranog zahvata napravljena je analiza važnosti tih staništa za vrste šišmiša zabilježene na istraživanom području. Na analiziranom području najveći je udio staništa mezofilnih i neutrofilnih bukovih šuma (gotovo 60%) koje za određene vrste šišmiša predstavljaju kako lovno stanište tako i potencijalno sklonište u dupljama i pukotinama drveća. I jedna i druga funkcija ovih šuma za šišmiše uvelike ovisi o stanju, starosti, načinu i stupnju gospodarenja što za potrebe ove studije nije procjenjivano. Nadalje, nasadi četinjača (oko 11%) i mozaici kultiviranih površina (10%) predstavljaju potencijalno lovno stanište svega nekoliko vrsta šišmiša, dok je njihova uloga kao skloništa gotovo potpuno zanemariva. Različiti tipovi travnjaka i livada, ovisno o načinu i intenzitetu gospodarenja potencijalna su lovna staništa velikih vrsta roda *Myotis*, dok je potencijalna funkcija Dinarskih bukovo-jelovih šuma slična onoj mezofilnih i neutrofilnih bukovih šuma.

Veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*) vrsta je koja za lov koristi karakteristična otvorena (livadna) staništa (ranije u sezoni) te tehniku lova „iz zasjede“ najčešće sa grančice drveta (rubovi drveća i grmlja). Udaljenost ovih lovnih staništa u prosjeku je 2.1 km od kolonije te rijetko prelazi 5 km (Dietz i ost. 2009). Na širem istraživanom području ne postoji poznata kolonija, tek pojedinačni podaci o povremenom korištenju podzemnih objekata (špilja Pećina, Slika 4.2.1). Zahvat neće imati negativan utjecaj na vrstu sa aspekta gubitka skloništa, dok će eventualni utjecaj na korištenje analiziranih staništa biti minimalan/zanemariv.

Mali potkovnjak (*Rhinolophus hipposideros*) vezan je uz šumu kao primarno lovno stanište te u najvećem broju slučajeva za skloništa bira duplje drveća. Svi podaci vezani za ovu vrstu odnose se na nalaze pojedinačnih primjeraka u podzemnim objektima na širem istraživanom području (Medina pećina, Perušić, Amidžina pećina) te ne postoje podaci o važnijim skloništima te korištenju na samoj lokaciji zahvata. Uzevši u obzir ekologiju vrste i njenu vezanost u prvom redu za listopadne šume, ova je vrsta potencijalno najosjetljivija na smanjenje šumskih staništa.

Južni potkovnjak (*Rhinolophus euryale*) kao lovno stanište koristi zatvorenije sklopove vegetacije (grmlje, šumarci) dok se na otvorenijim šumskim staništima tijekom lova spušta skroz uz zemlju ili koristi „lov iz zasjede“. Udaljenost ovih lovnih staništa u prosjeku je od 2.2 do 9.3 km od skloništa (Dietz i ost. 2009). Recentni podaci o ovoj vrsti odnose se na pojedinačne nalaze u podzemnim objektima (špilja Pećina) u razdoblju migracije/zimovanja, dok stari podaci na širem području bilježe porodiljnu koloniju sa više od 100 primjeraka

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

(Radina jama, Slika 4.2.1.). Uzevši u obzir ekologiju i brojnost ove vrste na širem području moguće je zaključiti da će utjecaj u obliku gubitka lovnog staništa na ovu vrstu biti zanemariv.

Dugokrili pršnjak (*Miniopterus schreibersii*) može loviti oko uličnih lampi, u šumama ispod linije krošanja drveća, iznad potoka i drugih vodenih površina kao i blizu vegetacije. Postojanje iznimno velikih ljetnih i zimskih kolonija ukazuje da zbog ograničene dostupnosti hrane mora prelaziti velike udaljenosti do lovnih staništa. Međutim do sada nema objavljenih istraživanja o korištenju staništa. Na širem i užem istraživanom području nema nalaza ove vrste, radi se podatku o rasprostranjenosti ove vrste koju predviđa Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Uzevši u obzir ekologiju vrste, istraživani zahvat neće imati nikakav utjecaj na vrstu.

Gorski dugoušan (*Plecotus macrobullaris*) vrsta je koja je izborom porodiljinog skloništa vezana gotovo isključivo za tavane crkava. Lovi unutar otvorenih listopadnih šuma te povremeno koristi manje čistine do kojih može doletjeti u zaklonu. Iako se radi o potencijalnom rasprostranjenju (Crvena knjiga), recentni nalazi (špilja Pećina, Slika 4.2.1.) dokazuju da vrsta koristi šire područje. Utjecaj u vidu gubitka lovnog staništa (prvenstveno zatvorenih sklopova listopadnih šuma) je zanemariv.

Veliki šišmiš (*Myotis myotis*) većinom lovi nisko, na visini od 1-2 m. Preferira bukove šume bez grmlja. Na površini koja nije prekrivena vegetacijom ima slobodan pristup tlu na kojem se nalazi glavna hrana (kornjaši). Lovno stanište se većinom nalazi u radijusu od 5-15 km oko skloništa ali može biti udaljeno i do 26 km. Izmjena skloništa je na udaljenosti do 34 km. Ženke traže mjesta za parenje na udaljenosti od 12 km od porodiljnih skloništa (Dietz i ost. 2009). Podaci o ovoj vrsti odnose se na pojedinačne nalaze u podzemnim objektima (špilja Pećina, Slika 4.2.1.), te je uzevši u obzir ekologiju vrste moguće procijeniti da će dio lovnog staništa biti izgubljen (livade, otvoreni/čisti dijelovi bukovih sastojina), ali to neće negativno utjecati na ovu vrstu.

Oštrouhi šišmiš (*Myotis blythii*) koristi otvorena i pretežno topla staništa kao što su krške livade, pašnjaci i poljoprivredne površine dok izrazito izbjegava veća područja zatvorenih šumskih sastojina (Dietz i ost. 2009). Prosječna udaljenost lovnih staništa od skloništa iznosi 4-7 km, dok su zabilježene i udaljenosti od 9-25 km (Dietz i ost. 2009). Vrsta se smatra sedentarnom sa rijetkim nalazima gdje su zimska i ljetna skloništa međusobno udaljena više od 15 km. Podaci o ovoj vrsti odnose se na pojedinačne nalaze u podzemnim objektima (špilja Pećina, Slika 4.2.1.), te je uzevši u obzir ekologiju vrste moguće procijeniti da će dio lovnog staništa biti izgubljen (livade, pašnjaci, kultivirana područja), ali to neće negativno utjecati na ovu vrstu.

Dugonogi šišmiš (*Myotis capaccinii*) lovi u velikim krugovima iznad vodenih površina na 10-25 cm visine. Osim takvog glavnog načina lova, neke životinje dio vremena provode udaljene od rijeke loveći u letu u šumama ili šikari. Lovno stanište je prosječno udaljeno 13,6 km. Izmjena skloništa u ljetnom periodu je do udaljenosti od 39 km (Dietz i ost. 2009). Nalazi ove vrste odnose se na šire područje i na podatke iz perioda migracije (špilja Pećina, Slika 4.2.1.). Ekologija korištenja staništa i skloništa ove vrste ne upućuje na bilo kakav negativan utjecaj.

Riđi šišmiš (*Myotis emarginatus*) je ovisan o strukturiranoj šumi, rubovima šume i livadama. Na ovakvim mjestima lovi blizu vegetacije i unutar krošanja te skuplja kukce sa lišća. Izbjegava otvorena područja. Većinom prati liniju šume i vodotoka. Lovna staništa su

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

udaljena do 12,5 km od skloništa (Dietz i ost. 2009). Na širem području nema potvrđenih nalaza ove vrste, podatak se odnosi na rasprostranjenje iz Crvene knjige sisavaca.

Mali večernjak (*Nyctalus leisleri*) tipična je migratorna šumska vrsta koja brojna skloništa nalazi u pukotinama drveća. Lovi iznad ili neposredno uz granicu drveća u brzom pravocrtnom letu. Vrsta je zabilježena transektom bat-detektorom na širem području istraživanja. I dok zahvat neće imati nikakvog utjecaja na smanjenje lovnog staništa ove vrste, s obzirom na izbor skloništa moguće je da će doći do gubitka skloništa.

Riječni šišmiš (*Myotis daubentonii*) većinom lovi iznad ili u blizini vode dok pojedinačne životinje mogu loviti u šumama, parkovima ili livadama s voćnjacima (Dietz i ost. 2009). Nalazi ove vrste rezultat su transekata bat-detektorom. Uzevši u obzir ekologiju vrste, zahvatom će se povećati potencijalno lovno stanište.

Rani večernjak (*Nyctalus noctula*) vrsta je koja lovi na velikim visinama (i do nekoliko stotina metara), najčešće iznad šumskih sastojina. I dok zahvat neće imati nikakvog utjecaja na smanjenje lovnog staništa ove vrste, s obzirom na izbor skloništa (duplje i pukotine u drveću) moguće je da će doći do gubitka skloništa.

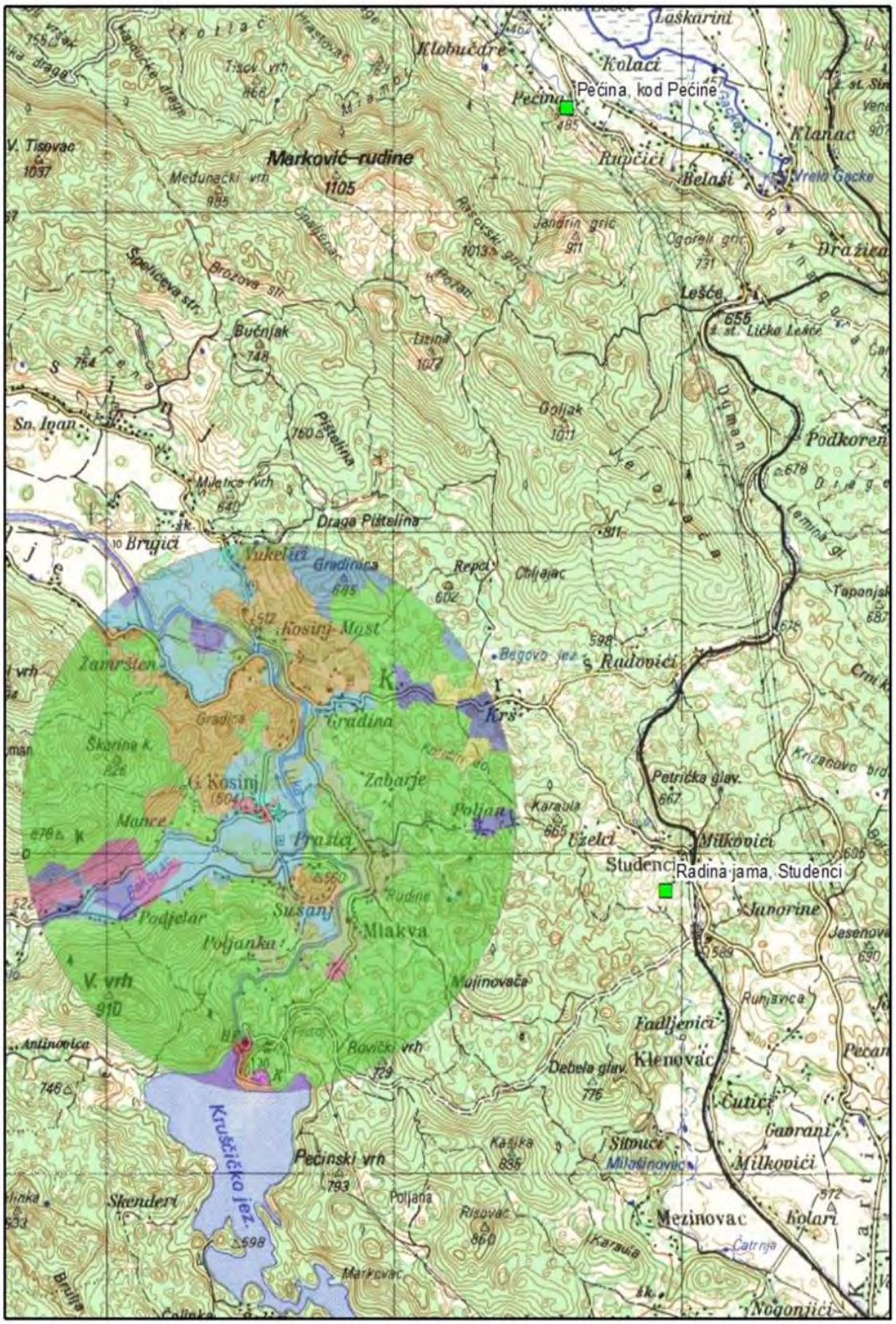
Dvobojni šišmiš (*Vespertilio murinus*) lovi tehnikom sličnom šišmišima roda *Nyctalus* najčešće na većim visinama iznad vodenih i otvorenih staništa. Nalazi se odnose na transekte bat-detektorom na širem području. Uzevši u obzir ekologiju vrste, predmetni zahvat neće imati nikakvog utjecaja.

Bjelorubi šišmiš (*Pipistrellus kuhlii*) izuzetno je sinantropna i prilagodljiva vrsta koja lovi u neposrednoj blizini skloništa, najčešće koristeći rasvjetu i postojeće puteve i koridore. Nalazi se odnose na transekte kroz naseljena ili slabo naseljena područja šire okolice. Uzevši u obzir ekologiju vrste, predmetni zahvat neće imati nikakvog utjecaja.

Analizirajući dostupne podatke o vrstama šišmiša i njihovim skloništima na istraživanom području, zahvat neće imati negativan utjecaj na faunu šišmiša, s obzirom da na samom području zahvata nema poznatih kolonija/skloništa šišmiša. Na širem području šišmiši su zabilježeni u Radinoj jami (*Rhinolophus euryale*) i špilja Pećina (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus euryale*, *Myotis myotis*, *Myotis capaccinii*). Navedeni objekti nisu direktno pod utjecajem zahvata, ovo su najbliža skloništa šišmiša koji koriste samo područje utjecaja kao lovno stanište tijekom noćne aktivnosti. Špilja Pećina HTRS sustav (x = 5526475, y = 4961205) i Radina jama (x = 5527775, y = 4951555).

Udaljenost Radine jame od središta označenog radijusa je 5,66 km (od ruba istog 2,18 km), dok je udaljenost špilje Pećina od središta označenog radijusa je 9,77 km (od ruba istog 6,35 km).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.2.1: Šire istraživano područje s ucrtanim lokacijama špilja Pećina i Radina jama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaključak fauna

Vodozemci
Izgradnja HES Kosinj će lokalno utjecati na raznolikost vodozemaca. Pritom će na užem promatranom području utjecaj na faunu vodozemaca biti značajan s obzirom na potapanje riječnih i vlažnih staništa. Pojedine vrste će čak i lokalno nestati s direktnog područja zaposjedanja što znači da će utjecaj biti trajan. Jednom dijelu vrsta će se populacije smanjiti, a neke, poput zelene žabe, bi mogle doživjeti i eksploziju populacije jer bi im novonastala akumulacija mogla predstavljati povoljno stanište. Pojedine vrste na području utjecaja već sad imaju lokalno manje brojne populacije i slabije su zastupljene. Međutim, površina utjecaja je premala da bi došlo do ugrožavanja tih vrsta. Posljedica čitavog projekta je lokalna promjena brojnosti pojedinih vrsta kao i promjena učestalosti tj. zastupljenost pojedinih vrsta vodozemaca unutar zajednice predmetnog užeg promatranog područja. Na širem promatranom području neće doći do ozbiljnijih promjena u zajednici vodozemaca jer će i utjecaji biti vrlo mali i privremeni.

Gmazovi
Izgradnja HES Kosinj imati će manji utjecaj na lokalnu raznolikost gmazova i odnose među pojedinim vrstama. Utjecaj će se u najvećoj mjeri manifestirati na području odnosno staništima koja će se trajno potopiti. Pojedine vrste će čak i nestati s užeg područja utjecaja, dok će se drugima populacije lokalno smanjiti. Vodene vrste poput kornjača i vodenih zmija mogle doživjeti i veće povećanje brojnosti populacija jer bi im novonastalo jezero moglo predstavljati povoljno stanište. Dakle, posljedica čitavog projekta je potencijalna promjena brojnosti pojedinih vrsta, odnosa među njima kao i promjena učestalosti (zastupljenosti) pojedinih vrsta gmazova na području utjecaja.

Sisavci
Izgradnja HES Kosinj utjecati će u manjoj mjeri na lokalnu raznolikost i brojnost sisavaca područja kosinjskog polja. Na užem promatranom području će utjecaji biti umjereni ovisno o skupini sisavaca. Na širem promatranom području utjecaji će biti vrlo mali. S obzirom na formiranje akumulacije na užem području utjecaj će biti lokalan, ali trajan i nepovratan. Manje i manje mobilne vrste će ili stradati uslijed potapanja ili migrirati na susjedna suha područja izvan područja akumulacije. Veće i pokretljivije vrste će također napustiti područje potapanja i možda u početnoj fazi privremeno izbjegavati područje uz buduću akumulacije. Na taj način doći će do lokalne promjene brojnosti pojedinih vrsta kao i manjeg poremećaja odnosa unutar lokalne zajednice.

Potapanjem kosinjskog polja nestati će površina od oko 1000 hektara različitih mozaičnih staništa što bi moglo utjecati i na populacije pojedinih vrsta sisavaca. Međutim, na užem području zaposjedanja obitavaju vrste čije su populacije prilično stabilne i kojima predmetno područje predstavlja samo jedan mali dio ukupnog areala.

Šišmiši
Analizirajući dostupne podatke o vrstama šišmiša i njihovim skloništima na istraživanom području, zahvat neće imati negativan utjecaj na faunu šišmiša, s obzirom da na samom području zahvata nema poznatih kolonija/skloništa šišmiša. Na širem području šišmiši su zabilježeni u Radinoj jami (*Rhinolophus euryale*) i špilja Pećina (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus euryale*, *Myotis myotis*, *Myotis capaccinii*). Navedeni objekti nisu direktno pod utjecajem zahvata, ovo su najbliža skloništa šišmiša koji koriste samo područje utjecaja kao lovno stanište tijekom noćne aktivnosti. Špilja Pećina HTRS sustav (x = 5526475, y = 4961205) i Radina jama (x = 5527775, y = 4951555).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2.6.3 Utjecaji na rijetke, ugrožene i zaštićene vrste životinja

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Buka i emisija ispušnih plinova najviše mogu utjecati na ptice i sisavce koji su osjetljivi na uznemiravanje, a oba navedena utjecaja su detaljno opisani u utecajima na zrak i u poglavlju buka. Tijekom izvođenja radova uslijed gubitka staništa smanjit će se površina zaštićenih staništa, te staništa zaštićenih vrsta beskralješnjaka i kralješnjaka koji obitavaju na području obuhvata zahvata.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Tijekom rada HE Kosinj neće biti nikakve emisije štetnih i onečišćujućih tvari u okoliš, te se stoga ne očekuje ni negativan utjecaj na životinje općenito pa tako niti na zaštićene vrste ptica i sisavaca. HE Kosinj će proizvoditi buku, uslijed rada strojarnice, ali ta buka je ispod zakonom propisanih graničnih vrijednosti, ovaj utjecaj je lokalan mali i trajan.

4.2.7 Utjecaj na speleološke objekte

Mogući utjecaj tijekom izgradnje

Na lokacijama planiranih brana Kosinj i Bakovac nisu uočeni speleološki objekti, kao ni na većem dijelu područja rekonstrukcije ceste Studenci – Sklope (Tablice 4.2.10 i 4.2.11). Ali s obzirom na to da se izgradnja zahvata planira na krškom terenu čiju podzemnu strukturu čini složena mreža povezanih pukotina, kanala i šupljina, moguć je nailazak na speleološke objekte tijekom gradnje. To se posebno odnosi na izgradnju tunela Bakovac – Lika, čija trasa prolazi kroz planinu Bok kraj Gornjeg Kosinja.

Cesta Studenci-Sklope prolazi otprilike 85 metara od geomorfološkog Spomenika prirode Pećina Ledenica. Tijekom rekonstrukcije je moguće da dođe do zatrpavanja ulaza špilje zbog urušavanja materijala tijekom građevinskih radova, ali pridržavanjem svih mjera propisanih organizacijom gradilišta na području ceste koja je u blizini ulaza u špilju, vjerojatnost negativnog utjecaja izgradnje ceste na Pećinu Ledenica je mala.

S obzirom da se radi o rekonstrukciji ceste mala je vjerojatnost na nailazak novih speleoloških objekata tijekom rekonstrukcije ceste.

Tablica 4.2.10: Izvori u blizini planiranog kanala (tunela) Bakovac.

Id	Naziv	Tip	Nadmorska visina ulaza	Napomena	Okvirna daljenost objekta od ceste (m)
3	Škarino vrelo	Izvor	492	Periodički sitasti	195
32	Kričkovo vrelo	Izvor	489	Mali periodički sitasti	45
37	Miševo vrelo	Izvor	488	Mali periodički sitasti	135
10	Brujino vrelo	Izvor	494		310

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.11: Speleološki objekti smješteni u blizini ceste Studenci – Sklope i udaljenost od ceste.

Id	Naziv	Tip lokaliteta	Izvor	Udaljenost objekta od ceste
111	Jama Bezdanica I	Jama	Prostorni plan uređenja općine Perušić	575
112	Jama Bezdanica II	Jama		240
113	Jama Bezdanica III	Jama		116
114	Budina Ledenica	Špilja		663
115	Budina pećina	Špilja		900
116	Laudonova pećina	Špilja		555
117	Pećina Mala Ledenica	Špilja		970
118	Konopljena pećina	Špilja		435
119	Pećina Ledenica (spomenik prirode)	Špilja	Upisnik zaštićenih područja Uprave za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode	85
51	Prisoje kamenom	Jama	Oikon	35

Vjerojatnost nailaska na speleološke objekte na drugim područjima planiranog zahvata nije moguće odrediti na temelju trenutno dostupnih podataka. Međutim, u slučaju nailaska na speleološke objekte mogući su određeni negativni utjecaji, poput fizičkih promjena i narušavanja strukture objekata, promjena fizikalnih i kemijskih uvjeta u podzemlju (s mogućim izravnim i neizravnim utjecajem na prisutnu podzemnu faunu). U slučaju nailaska na nove objekte Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13) predviđa zaustavljanje radova i obavještavanje Ministarstva i Hrvatska agencija za okoliš i prirodu pisanim putem, a Hrvatska agencija za okoliš i prirodu dužna je provesti detaljnije istraživanje speleološkog objekta i Ministarstvu dostaviti stručni nalaz o značaju otkrivenog speleološkog objekta u roku od trideset dana, na temelju kojega Ministarstvo u roku od 15 dana donosi odluku o postupanju.

Novi tunelski preljev kod brane Sklope planiran je u blizini Horvatove špilje te je tijekom izvođenja radova potrebno paziti na očuvanje ovog speleološkog objekta.

Planirana je izgradnja 7 injekcijskih zavjesa za potrebe otješnjenja akumulacije. Tijekom izvođenja radova za injekcijsku zavjesu moguć je nailazak na speleološki objekt te postoji mogućnost narušavanja statike špilje te time i njenog djelomičnog urušavanja. Također, injektiranjem zavjesa eventualni objekti prisutni na lokacijama injektiranja bili bi zatrpani te bi takva staništa bila trajno izgubljena. Na duljenosti 110 m od injekcijske zavjese na sjeverozapadnom dijelu lijevog boka (od brane Kosinj) - LB2 nalaze se dva speleološka objekta, Cekiljina bezdanica i Pećina iznad Cikeljca (Malez 1962) na udaljenosti 280 m od injekcijske zavjese. Ovi speleološki objekti su malih dimenzija pa nisu istraživani tijekom speleoloških istraživanja.

S obzirom na dimenzije speleoloških objekata (oko 10 x 20 m te oko 10 m x 5 m) i na položaj sjeverno od injekcijske zavjese te na nadmorsku visinu ulaska u objekt (5580 m n. m. i 580 m n. m.) ne očekuju se utjecaji na ove speleološke objekte tijekom izvođenja injekcijske zavjese.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tijekom izrade injekcijske zavjese s površine će se ubrizgavati injekcijski materijal u porno-pukotinski prostor te će na trasi injekcijske zavjese doći do trajnih gubitaka intersticijskih kopnenih (NKS kod H.3.1.1.) i eventualno ukoliko se naiđe korita podzemnih vodenih staništa na intersticijska vodena staništa (NKS kod H.3.2.1.).

Kopnena intersticijska staništa dio su podzemnog ekosustava i smještena su neposredno ispod donjeg horizonta tla na dubini od nekoliko centimetara do nekoliko metara. Međusobno su povezana vrlo malim, mikroskopskim šupljinama i pukotinama. Predstavljaju prijelaz između površinskog i podzemnog ekosustava, a ujedno predstavljaju i koridore kojima se prenose voda i organske tvari do okolnih podzemnih staništa. Zapunjavanjem intersticijskih staništa ograničit će se količina vode i organskih tvari koja se transportira kroz porno-pukotinske prostore, zbog čega je moguća promjena u vremenskoj i prostornoj varijabilnosti razine i kvalitete vode u području injekcijske zavjese u odnosu na trenutno stanje. Površinski dio kopnenog intersticijskog staništa nastanjuju specifični kopneni troglobiontski i troglofilni beskralješnjaci, koji uključuju skupine *Aranea, Coleoptera, Collembola, Diplura, Isopoda, Myriapoda, Pseudoscorpiones* i dr. Osim njega, kao stanište služe i pukotine površinskog dijela geološke podloge koje su sastavan dio intersticijskog kopnenog staništa u kršu. Ako su međuprostori ispunjeni vodom, tvore specifično intersticijsko vodeno stanište na kojem se razvijaju specifični organizmi. Iz tog razloga će upumpavanjem glinene smjese u porno-pukotinske prostore doći do ugibanja organizama koji ih nastanjuju te do trajnog gubitka staništa. S obzirom na opseg ovog utjecaja u odnosu na rasprostranjenost ovih staništa i vrsta u širem području zahvata utjecaj nije značajan.

Negativan utjecaj prilikom izgradnje zahvata moguć je i zbog promjena tlaka na injekcijsku zavjesu uslijed promjena razine voda, što može uzrokovati puknuća u injekcijskoj zavjesi i okolnim karbonatnim stijenama (Bonnaci i Roje-Bonacci, 2011). Zbog postupne degradacije i povećanja otjecanja vode kroz konstrukciju injekcijskih zavjesa, one ne predstavljaju trajna i u potpunosti uspješna rješenja za zadržavanje vode u akumulacijama (Bonnaci i dr., 2009). U slučaju puknuća dijela injekcijske zavjese može doći do negativnog utjecaja na podzemna staništa smještena nizvodno od injekcijske zavjese, u kojima će, zbog iznenadnog protjecanja potencijalno većih količina vode, doći do naglih promjena životnih uvjeta. Opseg i značaj ovog utjecaja, obzirom na krško okruženje, ne može se precizno procijeniti, no može se smatrati da ovaj oblik utjecaja pripada akcidentnim situacijama te je prostorno ograničen na uže područje puknuća. Pridržavanjem propisanih mjera, svih zakonom definiranih i obveznih mjera zaštite i sigurnosti na radu, pravilnika o radu te redovnim održavanjem mogućnost ovakvih događaja može se smanjiti ili izbjeći.

Negativan utjecaj na živi svijet moguć je ulaskom većih količina čestica cementa u krški ekosustav. Do toga može doći ispiranjem čestica cementa vodenim tokom tijekom faze vezanja cementa. Na taj način čestice cementa dospijevaju u vodeni ekosustav gdje uzrokuju, ovisno o njihovoj količini, manje ili veće promjene pH vrijednosti vode čime se stvaraju potencijalno toksični uvjeti za vodene organizme koji su posebno osjetljivi na promjene pH vrijednosti vode. U iznimnim i ekstremnim slučajevima ovakve situacije mogu imati negativan utjecaj na živi svijet zbog nemogućnosti filtriranja čestica cementa iz vodenog toka. Ovi utjecaji mogu se ublažiti ili izbjeći pridržavanjem propisanih mjera, svih zakonom definiranih i obveznih mjera zaštite i sigurnosti na radu.

Zapunjavanjem trenutno prisutnih šupljina i pukotina na području injekcijske zavjese može doći do preusmjeravanja eventualno postojećih podzemnih tokova na području injekcijskih zavjesa i promjene podzemnog režima šireg područja. Time postoji mogućnost pojave manje ili veće količine vodenog toka na područjima gdje ga do sada nije bilo ili ga je bilo u

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

manjim količinama što bi potencijalno dovelo do promjene iz terestričkih u vodena (podzemna) staništa i ugibanja zatečenih jedinki.

Jedan od problema izgradnje injekcijskih zavjesa je i nemogućnost predviđanja odnosno potpune kontrole širenja injekcijske smjese, injektirane pod visokim tlakom, u krškom podzemlju. Dodatno, zbog visokog tlaka i velike injekcijske mase, postoji mogućnost otvaranja novih pukotina i povezanih kanala na područjima gdje se nalaze slabije vezane stijene, što pridodaje nemogućnosti procjene konačnog volumena ubrizgane injekcijske smjese i njenog oblika (Bonnaci i dr., 2009). Unutar krškog kompleksa na području injekcije postoje manji podzemni vodeni tokovi u postojećim ili eventualno novonastalim kanalima, te može doći do ispiranja čestica cementa u podzemna staništa i njihovog širenja u nepoznatim smjerovima. Za spriječavanje i ublažavanje potencijalno negativnih utjecaja injektiranja potrebno je primijeniti mjere zaštite.

Mogući utjecaj tijekom korištenja

Izravan utjecaj na speleološke objekte biti će na području planirane akumulacije Kosinj. Speleološki objekti smješteni unutar ili u neposrednoj blizini predviđenih granica akumulacije u opasnosti su od djelomičnog i od potpunog potapanja. Uzimajući u obzir nadmorsku visinu maksimalnog vodostaja jezera (530 m n.m.) i nadmorske visine speleoloških objekata te njihovih dubina, procijenjeno je da će 18 speleoloških objekata biti u potpunosti potopljeno, a njih 10 će biti djelomično potopljeno. Za 12 objekata utvrđeno je da, zbog njihove visoke nadmorske visine i/ili nedovoljne dubine, neće biti potopljeni odnosno neće biti izravnih utjecaja (Tablica 4.2.12).

Tablica 4.2.12: Speleološki objekti na području planirane akumulacije Kosinj kategorizirani prema vjerojatnosti potapanja nakon početka rada

Id	Naziv	Tip	Hidr. aktivan
Objekti koji će biti u potpunosti potopljeni			
5	Špilja uz Liku	Špilja	Ne
7	Bezdan iznad Vučić kuća	Jama	?
12	Bunar Bakar Sv Ana, Poljana	Izvor	Da
15	Grudino vrelo, Poljana	Izvor	
17	Izvor Bukovac	Izvor	
19	Jama Batlatuša	Jama	?
20	Jama Bezdan	Jama	?
25	Jama u Gradini III	Jama	
30	Klobučarevo vrelo - kaptaža	Izvor	
31	Klobučarevo vrelo, Podjelar	Izvor	Da
36	Marnovac (sin Marinovac) izvor, Poljana	Izvor	Da
42	Pećina kod Marinića kuća	Špilja	Povremeno
43	Pećina u Panosu kod Biljana	Špilja	Ne
44	Pećina u Sušanjskoj glavici	Špilja	Ne
49	Poljanka pećinica	Špilja	Ne
52	Uzvodna pećina	Špilja	?
53	Vrelo	Izvor	Da
120	Pećina u Čakovcu	Špilja	
Objekti koji će vjerojatno biti djelomično potopljeni			

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Id	Naziv	Tip	Hidr. aktivan
Objekti koji će biti u potpunosti potopljeni			
2	Čardačina jama, Mlakva	Jama	?
4	Šojića pećina (Podnareva pećina), Podjelar	Špilja	Ne
6	Bezdan	Jama	?
8	Bezdanka I u na Panosu	Jama	?
9	Bezdanka II u Panosu	Jama	?
21	Jama kod Navoda	Jama	?
22	Jama pod malim vrhom (Jama kod Sv Ane)	Jama	Ne
24	Jama u Gradini II	Jama	Ne
48	Poljakova spilja	Špilja	U prošlosti
Objekti na širem području planirane akumulacije koji neće biti potopljeni			
11	Buklina pećina (sin Špilja u Poljana), Poljana	Špilja	
23	Jama u Gradini I	Jama	Ne
13	Cekiljina bezdanica	Jama	Ne
26	Jama uz put, Podjelar	Jama	Ne
28	Janjetovo vrelo	Izvor	Da
35	Marasova pećina, Poljana	Špilja	Povremeno
40	Pećina golubinka	Špilja	Ne
41	Pećina iznad Cikeljca	Špilja	Ne
45	Pejakova pećina	Špilja	Ne
46	Periodički izvor Mlin, Poljana	Izvor	
47	Polušpilja iznad Janjetovca	Špilja	
50	Pražina pećina u Mlakvenoj Gredi	Špilja	Ne
16	Horvatova špilja	Špilja	

Objekti koji bi bili potopljeni uglavnom su srednje ili male veličine, osim Pećine u Čakovcu koja je procijenjena kao potencijalno važno arheološko nalazište koje je prije potapanja potrebno istražiti.

Poljakova i Horvatova špilja nalaze se uz branu HE Sklope (akumulacije Krušćica) te su tijekom gradnje brane značajno izmijenjene izgradnjom injekcijskih zavjesa za HE Sklope te je izmijenjen i njihov hidrološki režim. Izgradnjom HE Kosinj razina vode u Poljakovoj špilji može povremeno prilikom najviših vodostaja doći do potapanja najnižih dijelova špilje.

S obzirom na to da se ne može u potpunosti znati u kojoj je mjeri podzemlje ruba područja planirane akumulacije povezano s podzemljem okolnih područja, ne može se sa sigurnošću tvrditi u kojoj mjeri će izgradnja HE Kosinj imati utjecaja na promjenu hidrološkog režima na širem području. Zbog karakteristične povezanosti podzemnih prostora velika je osjetljivost krških sustava na eventualne promjene vodnog režima. Aktivnosti u području takvih sustava (bili oni točkastog ili linijskog karaktera) mogu potencijalno imati značajan utjecaj na podzemna staništa i faunu koji o njima ovise. Narušavanjem hidroloških veza između nadzemnih i podzemnih staništa moguć je utjecaj na šire područje planirane akumulacije zbog kojeg s vremenom može doći do značajnih promjena u podzemnim i nadzemnim životnim zajednicama koje izravno ovise o tim hidrološkim prilikama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Šojića pećina (Podnareva pećina) je špilja dužine 30tak metara u kojoj je tijekom provođenja biospeleoloških istraživanja uočen prohodan kanal, a koji bi mogao biti potopljen izgradnjom akumulacije. U ovoj špilji nađeni su i arheološki ostaci te je prije potapanja potrebno provesti arheološko istraživanje i ovog lokaliteta.

Utjecaji na bioraznolikost podzemnih staništa

Na istraživanom području Like (područje Kosinjskog polja, Lipovo polje, Pećinski park Grabovača i područje Ličkog Lešća) su dosadašnjim biospeleološkim istraživanjima utvrđene 72 prave špiljske vrste, troglobionata i stigobionata, od čega je gotovo 85% trglobionata i oko 15% stigobionata.

Od 56 utvrđenih endemičnih vrsta, preko 82% endema špiljske faune ovog područja endemično je za sjeverno-dinarsku biogeografsku regiju, neke su zasad poznate samo s ovoga područja Like, a barem 7 špiljskih vrsta još je neopisano za znanost. Čak 22 vrsta (30,55%) opisana je, odnosno ima tipski lokalitet na širem istraživanom području, odnosno endemi su Like.

Brojne vrste utvrđene na ovome području su rijetke i ugrožene, a neke zaštićene i prema međunarodnim konvencijama. To su: *Congeria kusceri* Bole, 1962 i *Leptodirus hochenwartii* (EU Habitats Directive: Annex II, IV) (92/43/EEC). Više vrsta uvršteno je u Crvenu knjigu špiljske faune Hrvatske: 1 kritično ugrožena (CR), 3 ugrožene (EN), 6 osjetljivih (VU) dok za 1 vrstu nedostaje podataka kako bi se odredila ugroženost (DD).

Prema opisu utjecaja na speleološke objekte (u prethodnom poglavlju), mogući utjecaj na špiljske svojte moguć je u obliku nestanka, odnosno promjene dijela podzemnih staništa. Tako se može pretpostaviti da će na području planirane akumulacije HE Kosinj doći do promjene staništa H.1.1. Kopnena krška špiljska staništa u stanišni tip H.1.3.2. Podzemne stajaćice. Potapanjem akumulacije će se promijeniti stanišni uvjeti postojećim podzemnim svojtama tj. ove svojte će nestati sa tih lokaliteta.

Prema analizi zabilježenih vrsti tijekom istraživanja 2016. godine i prema analizi literaturnih podataka o dosadašnjim nalazima svojti u podzemnim staništima šireg područja za potrebe analize utjecaja napravljena je analiza rasprostranjenosti svojti prema područjima rasprostranjenosti u odnosu na zahvat (Tablica 4.2.13).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.13: Popis špiljskih svojti šireg područja prema području rasprostranjenosti

Legenda:

Ekološka kategorija: **Tb** troglobiont
Sb stigobiont
? nije sigurna ekološka kategorija

Područje: **unutar Akumulacije** Kosinjsko polje- na području potencijalne akumulacije
izvan akumulacije Kosinjsko polje- van potencijalne akumulacije
Lipovo polje Lipovo polje (Markov i Dankov ponor + ponor Dražice)
šire područje zahvata Pećinski park Grabovača i područje Ličkog Lešća

Taksonomska kategorija	Ekološka kategorija	unutar akumulacije	izvan akumuacije	Lipovo polje	Šire područje zahvata
Gljive (REGNUM FUNGI)					
ASCOMYCOTA					
Penicillium sp. 2	?Tb		X		
Penicillium sp. 3	?Tb				X
Gymnoascaceae sp. 1	?Tb	**X**	X		
Gymnascella sp.	?Tb				X
Laboulbeniales, Gen/sp.1	Tb	X	X	X	X
Laboulbeniales, Gen/sp.2	Tb	X	X	X	X
Laboulbeniales, Gen/sp.3	Tb	X	X		
Ramgea sp. 1	?Tb	**X**	X		
Cordyceps riverae Pacioni, 1979	Tb		X		
Onygenales sp. 1	?Tb				X
Životinje (REGNUM ANIMALIA)					
SPONGI					
Eunapius subterraneus Sket & Velikonja, 1984	Sb			X	
POLYCHAETA					
Marifugia cavatica Absolon & Hrabe 1930	Sb			X	
BIVALVIA					
Congeria jalzici Morton & Bilandžija, 2013	Sb			X	
GASTROPODA					
Hauffenia sp	Sb			X	
Plagigeyeria sp	Sb			X	
Sadleriana cavernosa Radoman 1978	Sb	**X**		X	
Zospeum likanum Bole, 1960	Tb	**X**	X		
Zospeum isselianum Pollonera 1886	Tb				X
Zospeum subobesum Bole, 1974	Tb		X	X	
ARACHNIDA					
PALPIGRADI					
Eukoenenia spelaea hauseri Conde, 1974	Tb	**X**	X		X
ARANEAE					
Stalita pretneri Deeleman-Reinhold, 1971	Tb	**X**	X		
Parastalita stygia (Joseph, 1882)	Tb	**X**	X		
Centromerus cavernarum (L. Koch, 1872)	Tb				X
Episinus cavernicola (Kulczyński, 1897)	?Tb	**X**	X		
Porrhomma microps (Roewer, 1931)	?Tb			X	
Troglohyphantes roberti roberti C. Deeleman, 1978	Tb		X	X	
Troglohyphantes wiehlei Miller & Polenec 1975	Tb		X		

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Troglohyphantes n.sp	Tb		X	X	
PSEUDOSCORPIONES					
Chthonius (C.) subterraneus meuseli Beier, 1939	?Tb				X
Chthonius (Chthonius) radjai Curcic 1988	Tb		X		
Chthonius (C.) n.sp.	Tb	**X**	X		
Neobisium (Blothrus) stygium Beier, 1931	Tb	**X**	X	X	X
Neobisium (Blothrus) svetovidi Ćurčić, 1988	Tb				X
Neobisium (Blothrus) velebiticum Beier, 1938	Tb				X
Neobisium (Blothrus) sp. nov.	Tb				X
OPILIONES					
Hadzinia karamani (Hadži, 1940)	Tb			X	X
ACARI					
Rhagidia sp.	Tb				X
Nicoletiella sp.	Tb				X
MALACOSTRACA					
AMPHIPODA					
Niphargus arbiter G. Karaman, 1985	Sb	**X**	X	X	X
Niphargus croaticus (Jurinac, 1887)	Sb	**X**		X	X
Niphargus cf. *jurinaci* S. Karaman, 1950	Sb		X		
Niphargus arcanus G. Karaman, 1988	Sb				X
ISOPODA					
Monolistra sketi Deeleman-Reinhold, 1971	Sb			X	X
Titanethes dahli Verhoeff, 1926	Tb		X	X	X
Alpioniscus cf. *balthasari* (Frankenberger, 1937)	Tb		X		
Alpioniscus n.sp.	Tb	**X**	X	X	X
Androniscus roseus roseus (C. Koch, 1838)	?Tb				X
Androniscus wolfi Strouhal, 1939	?Tb	**X**	X	X	X
MYRIAPODA					
DIPLOPODA					
Haasia stenopodium (Strasser, 1966)	Tb			X	X
Haasia likana (Strasser, 1966)	Tb				X
Egonpretneria brachychaeta Strasser, 1966	Tb				X
Egonpretneria vudutschajldi Antić & Dražina, 2015	Tb	**X**		?X	X
Brachydesmus inferus Latzel, 1884	Tb			X	X
Brachydesmus subterraneus Heller, 1858	Tb	**X**	X	X	X
ENTOGNATHA					
COLLEMBOLA					
Pseudosinella heteromurina Stach, 1929	Tb				X
Oncopodura cavernarum Stach, 1934	Tb	**X**	X		X
Onychiuroides paucituberculatus (Stach, 1929)	Tb				X
Pygmarrhopalites sp. nov.	Tb			X	
Tritomurus scutellatus Frauenfeld, 1854	Tb	**X**	X	X	
Troglopedetes pallidus Absolon, 1907	Tb	**X**	X	X	X
Neelus cvitanovici Papač, Lukić & Kovač, 2016	Tb			X	X
DIPLURA					
Plusiocampa (Stygiocampa) nivea (Joseph, 1882)	Tb	**X**	X	X	X

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

INSECTA						
COLEOPTERA						
CARABIDAE						
Typhlotrechus bilimeki kiesenwetteri (Schaum, 1862)		Tb	**X**	X	X	X
Duvalus reitteri (L. Miller, 1881)		Tb				X
Neotrechus amabilis (Schaufuss 1863)		Tb		X	X	
LEIODIDAE						
Leptodirus hochenwarti Schmidt, 1832 ssp		Tb			X	X
Parapropus sericeus taxi Müller, 1911		Tb	**X**	X	X	X
Redensekia likana kosiniensis Pretner, 1958		Tb		X		
Astagobius angustatus deelemani Pretner, 1970		Tb				X
Spelaeodromus pluto (Reitter 1881)		Tb			X	
Bathyscimorphus likanensis likanensis (Reitter, 1890)		Tb				X
PSELAPHINAE						
Machaerites sp.		Tb	**X**	X		X
Ukupno	**63**	**52/11**	**20**	**28**	**28**	**39**

Od ukupno 72 špiljske vrste utvrđene na istraživanom području, njih 26 (36%) nađeno je na području potencijalne akumulacije na Kosinjskom polju, njih 35 (49%) na području Kosinjskog polja koje neće biti direktno ugroženo uslijed akumulacije, a 34 vrste (47%) utvrđene su na širem području Lipovog polja (prvenstveno Markov, Dankov i Dražice ponor). Na širem području zahvata, prvenstveno području Pećinskog parka Grabovača i područje Ličkog Lešća utvrđeno je 43 svojti (60%).

Stupanj podudaranja špiljske faune između područja potencijalne akumulacije na Kosinjskom polju, te ostalih područja: područja Kosinjskog polja koje neće biti direktno ugroženo uslijed akumulacije, područja Lipovog polja i šireg područja je prikazan u tablici u nastavku (Tablica 4.2.14).

Tablica 4.2.14: Pregled podudaranja zabilježenih podzemnih svojti u odnosu na zahvat izražen u postotcima.

	Kosinjsko polje		Lipovo polje	**Šire područje zahvata**
	područje potencijalne **akumulacije**	**izvan** potencijalne **akumulacije**	**Ponorna zona**	
Kosinjsko polje- **područje** potencijalne **akumulacije**	100	88	54	62
Kosinjsko polje- **izvan** potencijalne **akumulacije**	66	100	49	43
Ponorna zona Lipovog polja	41	50	100	59
Šire područje zahvata (Pećinski park Grabovača i područje Ličkog Lešća)	37	35	47	100

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaključak:

Prema dosadašnjim istraživanjima svih 26 špiljskih vrsta utvrđenih na području potencijalne akumulacije, prisutno je u okolnim špiljskim staništima Like, pri čemu je najveći udjel poklapanja, čak 23 vrste (88%) na nepotopljenom dijelu Kosinjskog polja, a najmanji 14 vrsta (54%) na Lipovom polju.

Tijekom korištenja HE Kosinj doći će do rjeđeg poplavljivanja Lipovog polja (uključujući i ponornu zonu Lipovog polja). U ponornoj zoni Lipovog polja, u 3 objekta: Markovom ponoru, Dankovom ponoru i ponoru Dražica nalazi se rijetka i ugrožena vrsta *Congeria jalzici* i *Leptodirus hochenwarti.* Detaljan opis mogućih utjecaja na vrstu *Congeria jalzici* i na njihova staništa biti će obrađen u nastavku u poglavlju 6 Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

4.2.8 Utjecaj na stanovništvo

Mogući utjecaji tijekom gradnje

Za potrebe izgradnje zahvata HE „Kosinj“ neophodno će biti potapanje naselja Gornji Kosinj i Mlakva koja se nalaze na području budućeg akumulacijskog jezera. ***Očekuje se značajan utjecaj na tamošnje stanovništvo zbog izrazito velike promjene u načinu života s kojima bi se stanovnici trebali suočiti zbog izgradnje HE „Kosinj“.***

Za potrebe izrade SUO i velikog utjecaja na stanovništvo koji se očekuje provedeno je opsežno anketno istraživanje obaju naselja koja će biti potopljena. Utjecaj na stanovništvo tijekom izgradnje i korištenja objedinjen je, budući da će se stanovništvo i prije izgradnje morati trajno odseliti s područja budućeg akumulacijskog jezera. Istraživanje je provedeno u razdoblju od 22. – 31. srpnja 2013. godine, a djelomično je dopunjeno tijekom kolovoza i rujna 2013. godine.

Termin provedbe anketiranja odabran u vrijeme blagdana sv. Ane (26. srpnja) kad se u Kosinju tradicionalno okupljaju lokalni stanovnici, ali i Kosinjani koji danas žive u drugim krajevima Republike Hrvatske i inozemstvu***.***

Popisom stanovništva, kućanstava i stanova 2011. godine u Mlakvi je registrirano 51 stalni stanovnik, a u Gornjem Kosinju njih 132 (ukupno 183 stanovnika).

Predmetnom je anketom u srpnju 2013. godine obuhvaćeno 95 kućanstava sa stalnim prebivalištem te 35 kućanstava „vikendaša“ (to su uglavnom ljudi koji su ovdje rođeni ili su naslijedili kuće i imanja). Dakle, u naseljima Gornji Kosinj i Mlakva ukupno je anketirano **130** ispitanika (sugovornika). Od toga broja, u Gornjem Kosinju je anketirano ukupno 70 stalnih stanovnika i 35 „vikendaša“. U Mlakvi je bilo anketirano 25 osoba („vikendaša“ u ovom naselju nema).

Razgovori s „vikendašima“ obavljeni su tijekom kolovoza i rujna 2013. godine u Zagrebu. Iako u Mlakvi nije utvrđeno „vikendaštvo“, djeca nekih sugovornika stalno su nastanjena u Srbiji, a osobito u Beogradu i Novom Sadu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Pored stanovnika navedenih dvaju naselja, želju da budu anketirani pokazali su i stanovnici naselja Kosinjski Bakovac, posebno oni čije se kuće nalaze u blizini lokacije planirane zaštitne brane budućeg akumulacijskog jezera.

Uzimajući u obzir navedeno, anketni uzorak, odnosno ciljanu skupinu u provedbi anketiranja, obuhvaćaju:

- svi stalni stanovnici naselja Gornji Kosinj (pretežito katolici)
- svi stalni stanovnici naselja Mlakva koji borave s lijeve strane rijeke Like u prostoru od brane HE Sklope i akumulacijskog jezera Kruščica do mosta u predjelu Kosinj-Most (pretežno pravoslavni)
- tzv. „vikendaši“, tj. osobe koji nisu stalni stanovnici Gornjeg Kosinja, već žive širom Hrvatske i u inozemstvu, a u svoje kuće u Kosinju dolaze povremeno (naročito u ljetnim mjesecima)

Na području Općine Perušić u lipnju 2013. godine provedena je evidencija stanovnika u svrhu naplate komunalne pristojbe. Evidenciju je izradilo poglavarstvo Općine. Iako nije bio posve precizan, ovaj je popis značajno pripomogao pri izradi konkretnog uzorka i tijekom organiziranja anketiranja.

Na temelju te evidencije stanovnicima Gornjeg Kosinja i Mlakve početkom srpnja 2013. godine poštom je odaslano oko 140 pisama s najavom predmetnog anketiranja. Dvadesetak pisama, poslanih na kućne adrese u Gornjem Kosinju vraćene su uz neku od napomena poput „umro zadnji član domaćinstva“, „otišli“ i sl.

Konačni popis ciljne skupine, tj. uzorak za anketiranje bio je realan i precizan. Anketiranje nije bilo anonimno, odnosno poznato je ime i prezime svakog anketiranog stanovnika kao predstavnika pojedinog kućanstva.

Dakle, uzorak je bio cjelovit, a s obzirom na broj ispitanih, realiziran je gotovo u potpunosti. Naime, anketirano je 95 stalnih kućanstava, a Popisom stanovništva, kućanstava i stanova iz 2011. godine u ovim dvama naseljima bila su registrirana ukupno 102 stalna kućanstva.

Utvrđena razlika od 7 kućanstava može ukazivati na dvije mogućnosti:
- ova kućanstva nisu anketirana jer njihovi nosioci (stanari) nisu zatečeni kod kuće
- članovi tih kućanstava u međuvremenu su umrli ili su odselili iz naselja

Stavovi i egzistencijalne prilike lokalnog stanovništva sažeto su obrađeni i sintetizirani u poglavlju *3.11. Demografske i sociološke značajke* te uključuju sljedeće tematske cjeline:

1. Opće karakteristike naselja Gornji Kosinj i Mlakva - ukratko su opisane životne i društvene okolnosti u pogledu kvalitete življenja lokalnog stanovništva
2. Karakteristike osnovnih egzistencijalnih prilika u anketiranim domaćinstvima (životne prilike prisutnih obitelji i domaćinstva te samačkog stanovništva)

Provedeno istraživanje obuhvaća glavne probleme lokalnog stanovništva naselja Gornji Kosinj i Mlakva. Anketni upitnik koji je korišten u predmetnom istraživanju priložen je kao prilog Studiji. U skladu s opisanim egzistencijalnim prilikama u kosinjskom kraju u poglavlju *3.11. Demografske i sociološke značajke*, u utjecajima su obrađene sljedeće tematske cjeline:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1. Želja za ostankom u matičnim naseljima, odnosno razina spremnosti preseljenje
2. Adekvatna i pravična odšteta/naknada kao najvažnije pitanje (oko ovog se pitanja „vrti“ glavna dilema stanovništva ovoga kraja – ostati ili otići; adekvatna i pravična naknada za veći dio anketiranih bila bi poticajna)
3. Što učiniti s crkvama i grobljima, odnosno na koji način dislocirati crkve i groblja u područja koja neće biti potopljena (npr. u područje naselja Kosinjski Bakovac i dr.)
4. Zaključak

1. Želja za ostankom u matičnim naseljima/razina spremnosti na preseljenje

Sugovornicima u 95 anketiranih kućanstava te vlasnicima 35 „vikendica“ naselja Gornji Kosinj i Mlakva, postavljeno je anketno pitanje:

„Dođe li do izgradnje HE 'Kosinj', biste li bili suglasni preseliti se na neku drugu lokaciju življenja/stanovanja?“

Ponuđeni su odgovori:
- „da“,
- „ne“
- „ne znam“

Odgovor na ovo pitanje u uskoj je sadržajnoj povezanosti s odgovorom na pitanje anketnog upitnika koje glasi: *„Kakav oblik naknade smatrate pravičnim i primjerenim?“* To je važno naglasiti jer je određena skupina stanovnika na prvo pitanje odgovorila „ne“, ali imaju pozitivan odgovor drugo pitanje.

Zbog dugogodišnje neizvjesnosti zbog odgađanja odluke o izgradnji HE „Kosinj“ kod lokalnog je stanovništva nastalo ogorčenje i otpor. U takvim okolnostima ljudi većinom izjavljuju: „*Odselit ćemo se ako se mora, ako je to viša sila*.“

Međutim, općeniti dojam je kako većina stanovnika anketiranih dvaju naselja ne želi odseliti, osim u slučaju nužde. Od ukupno 130 anketiranih osoba, ideju o selidbi odnosno razgovor o mogućoj naknadi, ne želi prihvatiti 21 sugovornik, tj. 16% od ukupno ispitane populacije (130 anketiranih kućanstava). U tablici (Tablica 4.2.10) odvojeno je prikazana struktura odgovora za naselje Mlakva, za naselje Gornji Kosinj, za oba naselja zajedno, za „vikendaše“ te za svih 130 anketiranih kućanstava zajedno. Analiza ukazuje na razlike u odgovorima po navedenim skupinama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.10. Spremnost na preseljenje iz mjesta stanovanja

Naselje	Odgovori ispitanika							
	Da		Ne		Ne znam		Ukupno	
	Osoba	%	Osoba	%	Osoba	%	Osoba	%
Mlakva	18	72,0	6	24,0	1	4,0	25	100,0
Gornji Kosinj	33	47,1	33	47,1	4	5,7	70	100,0
Mlakva i Gornji Kosinj	51	53,7	39	41,0	5	5,3	95	100,0
„Vikendaši“ Gornjeg Kosinja	15	42,9	17	48,6	3	8,6	35	100,0
Gornji Kosinj – svi	48	45,7	50	47,6	7	6,7	105	100,0
UKUPNO: Gornji Kosinj (svi) i Mlakva	**66**	**50,7**	**56**	**43,1**	**8**	**6,2**	**130**	**100,0**

Analiza odgovora na pitanje: *„Dođe li do izgradnje HE „Kosinj“, biste li bili suglasni preseliti se na neku drugu lokaciju življenja/stanovanja?“* sa sociologijskog aspekta ukazuje na neke indikativne, a istovremeno i „delikatne“ razlike. Ovdje je potrebno ukazati na one najvažnije:

U dominantno umirovljeničkom i samačkom naselju Mlakva u kojem uglavnom živi stanovništvo pravoslavne vjeroispovijesti, oko dvije trećine ispitanika pozitivno je odgovorilo na postavljeno pitanje. Stanovništvo ovog naselja 1995. godine dio stanovnika otišao je u Srbiju i drugdje, a mlado stanovništvo se u većini slučajeva nije vratilo. Potomci stanovnika Mlakve velikim dijelom žive u Novom Sadu, Beogradu i drugim mjestima u Srbiji. Dio anketiranih stanovnika spremno je otići u navedene gradove i pridružiti se sumještanima nakon što im se isplati određena naknada za kuću i zemlju.

U uglavnom katoličkom Gornjem Kosinju stalni stanovnici naselja podijeljenih su stavova – 47% stanovnika na predmetno je pitanje odgovorilo „da“ (spremni su preselili se), ali se 47 % stanovnika očitovalo odgovorom „ne“ (nespremni preseliti se). Tek njih četvoro (tj. 6% svih ispitanika) izjavilo je da su neodlučni.

Dakle, od 25 kućanstava Mlakve i 70 kućanstava Gornjeg Kosinja spremnost na mogućnost preseljenja iskazalo je ukupno 51 kućanstvo, tj. 54% svih ispitanih kućanstava. Na preseljenje nije spremno 39 kućanstava odnosno 41%. Neodlučnost je pokazalo 5 sugovornika u oba naselja zajedno (oko 5 % svih ispitanih kućanstava).

Potrebno je osvrnuti se i na stavove ispitanih 35 vlasnika kuća u Gornjem Kosinju, koje su u funkciji „vikendica“. Iako im Gornji Kosinj nije stalno mjesto boravka, uočena je snažna vezanost anketiranih za nj. S obzirom da im je Gornji Kosinj rodni kraj, većina anketiranih ne želi trajno izgubiti imovinu koja im je ostala kao mjesto uspomena, ugode i posjećivanja (prvenstveno u ljetnim mjesecima).

Rezultati obrade odgovora ove skupine anketiranih osoba pokazuju da je na predmetno pitanje 15 sugovornika (43% svih ispitanika) odgovorilo „da“, njih 17 (49%) se očitovalo s „ne“, dok su 3 osobe (8%) zadržale pravo ostati neizjašnjene, nudeći odgovor “ne znam“.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaključno, proizlazi da su „vikendaši“ nespremni na mogućnost preseljenja od članova stalnih kućanstava Gornjeg Kosinja. Isto tako, zajedno se znatno negativnije očituju o preseljenju od stanovnika Mlakve.

Uzme li se u obzir svih 130 odgovora dobivenih od cjelokupne ispitane populacije na ovo važno pitanje (25 nositelja kućanstava iz Mlakve, 70 nositelja kućanstava iz Gornjeg Kosinja te 35 „vikendaša“ Gornjeg Kosinja) proizlazi da je 66 ispitanih subjekata (50,7% ukupno ispitane populacije) odgovorilo „da“, dok je njih 56 (43,1% svih ispitanih subjekata) ponudilo odgovor „ne“. Neodlučno, dajući odgovor „ne znam“,ostalo je 8 ispitanika, odnosno 6,2% ukupno ispitane populacije.
Osnovni sociološki zaključak o pitanju *„Dođe li do izgradnje HE „Kosinj“, biste li bili suglasni preseliti se na neku drugu lokaciju življenja/stanovanja?“* vrlo je jednostavan: 130 ispitanih stanovnika iz dvaju naselja – Gornjeg Kosinja i Mlakve – ravnopravno su podijeljeni– 50% je „protiv“, a 50% „za“ mogućnost preseljenja.

Potrebno je napomenuti da među onima koji su na spomenuto pitanje odgovorili „ne“ ima onih koji su odbili odgovoriti na pitanje *„Kakav oblik naknade smatrate pravičnim i primjerenim?“* Naime, ukupno 21 ispitani subjekt (16% od svih 130 anketiranih) odbija dati bilo kakav iskaz o tematici selidbe i eventualne naknade.

Karakteristično je da među tako očitovanim ispitanicima prednjače „vikendaši“ – njih 7, odnosno oko 20% ukupnog broja „vikendaša“ (35). Takav stav zastupaju stanovnici samo jednog kućanstva Mlakve, (4% svih kućanstava Mlakve).

Za ovu podgrupu anketiranih može se reći da zastupa čvrsti negativni stav o preseljenju. Međutim određeni je broj anketiranih na pitanje o nekom poželjnom obliku naknade odgovorilo afirmativno te se mogu svrstati u kategoriju manje čvrstog negativnog stava. Suglasno navedenome, 21 ispitanik, odnosno 16% svih anketiranjem obuhvaćenih subjekata ima čvrsti negativni stav (odlučno „ne“).

Stav „ne želim se seliti“ izrazilo je ukupno 56 ispitanika, tj. 43,1% svih anketiranih. Dakle, razlika u broju onih koji su izjavili kako se ne žele preseliti i onih koji su uz takvo očitovanje odbili razgovarati bilo o kojem aspektu selidbe, uključivo i razmatranje mogućih oblika naknade, iznosi 35 ispitanih subjekata (26,9% ukupnog broja anketiranjem obuhvaćenih ispitanika).

Gledajući odlučnost anketiranih stanovnika,16 % zauzima čvrsti negativni stav („tvrdi ne“), a 27 % stav manje čvrst stav („mekani ne“).

Dakle, od ukupno 130 anketiranih subjekata, stav „ne“ prema mogućem iseljenju zastupa 56 ispitanika, tj. oko 43 % anketiranjem obuhvaćene populacije. Pri tome, za neki oblik naknade/odštete opredijelilo se 109 kućanstava ili 84 % anketiranih (u sljedećem poglavlju se detaljnije razmatra tematika naknade/odštete).

Manje čvrsti stav („mekani ne“) prema iseljenju se u tom slučaju uvjetno pretvara u većinski „da“. Tu je potrebno spomenuti da je znatan dio populacije (oko 50%) emotivno vezan za ovo područje te da bi i dalje radije ostali živjeli u anketiranim dvama naseljima ili pak povremeno dolaziti u svoje „vikendice“.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ovakav sociološki nalaz ukazuje na rascijepljenost i previranja unutar samih stanovnika: emotivno se opiru odlasku iz svojeg zavičaja, ali ukoliko bi zbog izgradnje HE „Kosinj“ i pripadajućeg akumulacijskog jezera trebali odseliti, takvu bi odluku uz odgovarajuću pravičnu, odnosno primjerenu naknadu, prihvatili racionalno.

2. O pitanju pravične i primjerene naknade stanovništvu

Za potrebe izgradnje HE „Kosinj“ i formiranja pripadajućeg akumulacijskog jezera potopit će se naselja Gornji Kosinj i Mlakva. Stanovnici Kosinjske doline kojima će nekretnine u vlasništvu biti potopljene (stalni stanovnici te vlasnici nekretnina koji su odselili i povremeno koriste svoje nekretnine) prema zakonskim odredbama Republike Hrvatske moraju biti obeštećeni. Drugim riječima, mora im biti ponuđena i isplaćena adekvatna i pravična naknada za privatnu imovinu koju posjeduju u Gornjem Kosinju i Mlakvi. Pitanje pravičnog obeštećenja za ispitane nositelje kućanstava ključno je pitanje.

U skladu s tim, anketom obuhvaćenim stanovnicima postavljeno je pitanje: *„Kakav oblik naknade smatrate pravičnim i primjerenim?“*. Ponuđeni su odgovori:

1. novac
2. zamjenska kuća na odabranoj lokaciji (i gdje?)
3. stan u gradu (u kojem?)
4. drugo (što?)

Struktura prikupljenih odgovora ispitanika na ovo pitanje prikazana je u tablici (Tablica 4.2.11).

Tablica 4.2.11. Odgovori ispitanika o prihvatljivoj naknadi za preseljenje

Naselje	Odgovori ispitanika									
	Novac		Zamjenska kuća		Stan u gradu		Ništa od toga		Ukupno	
	Osoba	%	Osoba	%	Osoba	%	Osoba	%	Osoba	%
Mlakva	23	92	1	4	-	-	1	4	25	100
Gornji Kosinj	37	53	18	26	2	3	13	18	70	100
Mlakva i Gornji Kosinj	**60**	**63**	**19**	**20**	**2**	**2**	**14**	**15**	**95**	**100**
„Vikendaši“ Gornjeg Kosinja	24	68	3	9	1	3	7	20	35	100
Gornji Kosinj – svi	61	58	21	20	3	3	20	19	105	100
UKUPNO: Gornji Kosinj (svi) i Mlakva	**84**	**65**	**22**	**17**	**3**	**2**	**21**	**16**	**130**	**100**

Iz dobivenih odgovora jasno proizlazi da se 84 od ukupno 130 kućanstava (65% svih kućanstava) očitovalo u smislu novčanog obeštećenja. To znači da dvije trećine anketiranog stanovništva u krajnjem slučaju prihvaća mogućnost preseljenja, a kao adekvatnu i pravičnu naknadu očekuju da će im biti isplaćena odgovarajuća novčana svota. Međutim, 22

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

anketiranih (17% ukupno obuhvaćenih stanovnika) opredijelio se za „zamjensku kuću“, a njih troje (2% ukupno anketiranih) za „stan u gradu“.

Uočene varijacije između dvaju anektiranih naselja, kao i između stalno naseljenih i „vikendaša“ u ovom su pitanju od manjeg značaja. Iz podataka u tablici (Tablica 4.2.11) vrlo se jasno uočava da kućanstva iz Mlakve prednjače u opredjeljenju za novčanu naknadu (93%), a u tom ih smislu slijede „vikendaši“ s udjelom od 68%.

Za novčanu naknadu kao najprihvatljivijim oblikom naknade očitovalo se nešto više od polovice stalnog stanovništva Gornjeg Kosinja (53%). Ukupno 21 kućanstvo (odnosno 16% svih ispitanih) ne želi nikakvu naknadu jer ne prihvaćaju ideju izgradnje HE „Kosinj“ i njenog akumulacijskog jezera zbog kojega bi trebali nekamo odseliti. Među njima je značajan broj starijih osoba koje ovdje, na svojoj zemlji, žele mirno do kraja proživjeti svoj život, ali i oni koji izjavljuju da im je ovdje dobro te da nemaju nikakve potrebe odatle nikamo seliti. Čvrstoća stavova ove skupine sugovornika izrazito je iskazana prilikom provedbe anketnog istraživanja.

Dakle, može se reći da je novčana naknada naglašeno najpoželjnija.

Analiza odgovora svih 130 sugovornika te argumenata koje su uz odgovore ispitanika anketari dodatno zapisali, pokazuje da stanovnici dvaju naselja očekuju adekvatnu i pravičnu naknadu.

Pod pojmom adekvatne naknade podrazumijevaju onakav oblik obeštećenja kakvog sami žele, neovisno radi li se o novcu, zamjenskoj kući ili stanu u gradu.

Pravična naknada prvenstveno je povezana s osnovnom dilemom – može li se s naknadom prema procijenjenoj vrijednosti jednog kvadratnog metra stana ili kuće u Gornjem Kosinju i Mlakvi, odnosno prema ovdje procijenjenoj vrijednosti jednog kvadratnog metra ili hektara zemljišta kupiti isti takav kvadratni metar stana ili kuće, odnosno kvadratni metar ili hektar zemlje slične vrijednosti negdje drugdje (Zagreb, Gospić, Perušić, Otočac, Rijeka, Zadar i dr.). Smatra se da se ne može.

Prisilno odseliti uz premalu odštetu s kojom se ne bi mogla osigurati imovina kakva se, s obzirom na veličinu i komfor posjeduje ovdje, za stanovnike predstavlja gubitničku kombinaciju. Takva ih mogućnost plaši, stoga gotovo svaki od njih naglašava potrebu poštene novčane naknade.

Valja napomenuti kako stanovništvo gaji određeno nepovjerenje u investitora, „Hrvatsku elektroprivredu“ d.d. Ustaljeno je mišljenje među stanovnicima Gornjeg Kosinja i Mlakve kako se tijekom proteklog višedesetljetnog razdoblja prema njima nije ponašalo otvoreno i pošteno. Stoga vrlo prihvatljivom idejom smatraju osiguranje naknade kvadratnog metra stambenog prostora prema prosječnoj vrijednosti u Republici Hrvatskoj[2].

[2] Takav stav javno zastupa i lokalni župnik koji je i sam bio jedan od ispitanika u predmetnom anketnom istraživanju. Crkva ne želi da skromno i siromašno stanovništvo koje nema svojih odvjetnika i društvene potpore, bude u procesu izgradnje HE „Kosinj“ bilo na koji način izigrano ili prevareno. Također, dio ispitanika smatra da Općina Perušić nije prijateljski nastrojena prema stanovništvu Gornjeg Kosinja i Mlakve. Zamisao iz „Prostornog plana uređenja Općine Perušić“ da se „potopljeni“ ljudi iz Kosinjske doline u perspektivi presele u obližnje selo Krš iznad planiranog akumulacijskog jezera, doživljava se kao usiljena, neosmišljena i loša.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3. ŠTO UČINITI S CRKVAMA I GROBLJIMA?

Anketiranom stanovništvo postavljeno je i pitanje: „*Dođe li zbog potrebe izgradnje akumulacijskog jezera do potapanja Gornjeg Kosinja i Mlakve do nadmorske visine (kote) od 530 m, potopit će se, nažalost, i groblja, crkve i kapelice. Gdje predlažete da se oni presele?*“

Mlakva je naselje s pretežno pravoslavnim stanovništvom, dok u Gornjem Kosinju žive katolici. Svaka od ovih dviju lokalnih zajednica održavaju bogoslužja u svojoj crkvi i organiziraju pogrebe na svojem groblju. Dio stanovnika Mlakve očekuje “zamjensku“ crkvu i groblje ili u naselju Krš ili u Studencima, dok se drugi dio jednostavno opredjeljuje za stav „neka budu tamo gdje odredi većina stanovnika ili crkvena hijerarhija“. Ovdašnje stanovništvo ne želi da se pravoslavno stanovništvo sahrani na katoličkom groblju i obratno.

Ideja premještanja katoličkog groblja iz Gornjeg Kosinja u selo Krš stanovništvu naselja potpuno je neprihvatljiva jednako kao i zamisao o zajedničkoj grobnici za sve pokojnike[3].

Stanovnici Gornjeg Kosinja (stalno naseljeni i „vikendaši“) zagovaraju premještanje svojeg groblja u obližnje naselje Kosinjski Bakovac. Kao alternativne lokacije spominju se Perušić i Gospić, a mnogi od njih bi svoje pokojnike preselili u mjesto u kojem će ubuduće živjeti. Manji dio sugovornika ostao je neopredijeljen, a neki od njih su izjavili da ih to pitanje ne zanima.

U pogledu preseljenja katoličke crkve i župnog ureda iz Gornjeg Kosinja, tijekom anketiranja najviše ih se opredijelilo za Donji Kosinj (s čime je suglasan i mjesni župnik), ali značajan broj ispitanika smatra primjerenim da odluku o tome odluku donese Crkva, odnosno nadležni biskup. Manji broj ispitanika očitovao se za premještanje crkve i župnog ureda u Gospić, odnosno u Perušić, a nekoliko osoba izjavilo je da ih to pitanje ne zanima.

ZAKLJUČAK

Ukupan utjecaj na stanovništvo uslijed izgradnje HE „Kosinj“ ocijenjen je kao **veliki.** Za većinu će stanovnika to značiti potpunu promjenu dotadašnjih životnih navika.

Prema iskazu brojnih lokalnih sugovornika/ispitanika, Kosinjska dolina već desetljećima živi u stanju svojevrsne razvojne blokade. Podizanje osobnog standarda, dogradnja i modernizacija kuća, uvođenje vodovoda, pa čak i izgradnja nužnika – a čime bi se unaprijedili uvjeti života ovdašnjih ljudi – odgađano je ili zapriječeno.

Prostor je u graditeljskom, ali i društvenom smislu zapuštan te je postao mjesto napornog i lošeg življenja. Preostali stalni stanovnici pretežno su stariji ljudi, umirovljenici, a nerijetko i samci. Društvena energija i prostorna organiziranost, kao odlike prisutne u prošlosti Gornjeg Kosinja i Mlakve, gotovo su iščezle. Motiviranost stanovništva, želja za promjenama i unapređenjem standarda življenja znatno je oslabila, iako je još uvijek prisutna.

Još krajem osamdesetih godina prošlog stoljeća ovdje je stalno živjelo oko 430 osoba, dok je danas tek nešto više od 180 stanovnika, koji žive u stotinjak kućanstva. Prije četvrt stoljeća u ovom je kraju bilo puno više „socijalne energije“, u školi je bilo znatno više učenika, obitelji su u prosjeku bile mlađe te su djelovale dvije trgovine. Danas se ljudi u kosinjskom

[3] Svojedobno je to učinjeno prilikom potapanja naselja Kruščica vodama akumulacijskog jezera HE „Sklope“

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

kraju doslovno bore za preživljavanje. „Vikendaši“ povremeno dolaze i ovdje se uglavnom odmaraju.

Prostor Gornjeg Kosinja i Mlakve dugo je godina predviđen kao potopljena zona, rezerviran za buduću akumulaciju. To je uzrokovalo stagnaciju, onemogućilo pokretanje novih poslova i općenito gospodarski razvoj. Šumarija i pilana uklonjene su iz ovog kraja, a poljoprivredne zadruge i djelatnosti organiziranog otkupa poljoprivrednih proizvoda više nema. Ljudi iz ovog područja emigriraju u gradove, a perspektiva za mlade školovane ljude u kosinjskom kraju ne postoji.

Rezultati provedenog anketnog istraživanja ukazali su na empirijske karakteristike današnjeg stanja u dvama istraživanim naseljima. Život se u njima sveo na stotinjak kućanstava.

Predviđenim potapanjem Kosinjske doline „Hrvatska elektroprivreda“ d.d. potopit će i privatno vlasništvo (nekretnine), a ovaj prostor, uključujući i rijeku Liku, kapitalizirati za nekoliko narednih desetljeća u svrhu proizvodnje električne energije. Pritom je potrebno osigurati adekvatne naknade za preostalih stotinjak stalnih kućanstava te za izvjestan broj kuća i zemljišnih površina u posjedu onih koji su u ovom kraju danas „vikendaši“.

Ovaj projekt predstavlja dobit i dobrobit za Republiku Hrvatsku u cjelini jer će svakako smanjiti razinu ovisnosti zemlje o uvozu električne energije. U kontekstu tako velikog projekta osiguranje adekvatne i pravične naknade za malobrojno stanovništvo naselja Gornji Kosinj i Mlakva financijski se čini relativno lako rješivim.

Stavovi i raspoloženje domicilnog stanovništva koje obitava u stotinjak kućanstava, kao i mišljenje „vikendaša“ o pitanjima relevantnim za provedbu projekta, opisani su u prethodno predstavljenim osnovnim rezultatima provedenog namjenskog anketiranja stanovnika Gornjeg Kosina i Mlakve.

Oni se svode na sljedeće:

Stav „ne želim se seliti“ zastupa 56 kućanstava odnosno 43,1% svih 130 anketiranjem obuhvaćenih kućanstava dvaju spomenutih naselja. S druge strane, neki oblik naknade zbog iseljenja voljno je odabrati 109 kućanstava, odnosno 84% svih obuhvaćenih kućanstava. Razlika između ove dvije skupine međusobno uvjetno sukobljenih stavova daje 53 kućanstva ili 40,7% svih obrađenih kućanstava.

Zaključno još jednom treba naglasiti da 21 kućanstvo, odnosno 16% svih kućanstava podržava tvrd i radikalan stav protiv izgradnje akumulacijskog jezera i HE „Kosinj“ te ni u kojem slučaju ne želi odseliti iz svog zavičaja.

Rezultati istraživanja značajan su empirijski sociološki nalaz za pomoć u daljnjem odlučivanju i razvoju projekta. Uzimajući u obzir rezultate istraživanja, projekt „HE Kosinj“ mogao bi biti donekle prihvatljiv svim stranama na koje isti utječe. Potrebno je uzeti u obzir kako je prisilan odlazak iz zavičaja, pa makar on bio i zapušten, uvijek bolan za domicilno stanovništvo. Adekvatna i pravična naknada to u znatnoj mjeri može ublažiti, pa i djelomično nadomjestiti. Općenito, sažete indirektne poruke stanovnika dvaju istraživanih mogu se svesti na sljedeći temeljni stav i zahtjev:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Novčano adekvatna, potrebama[4] pojedinih kućanstava prilagođena i općenito u svojoj ukupnosti pravična naknada za imovinu/nekretnine (kuće, gospodarski objekti, zemlja) nužna je za stanovnike koji trebaju odseliti. Ona može biti osnova za uspostavljanje novog života na nekom drugom mjestu nakon realizacije projekta izgradnje akumulacijskoj jezera HE „Kosinj". Ostvarena naknada pri tome mora biti dostatna kako bi preseljeno stanovništvo u novom mjestu življenja imalo minimalno onakav životni standard i uvjete života kakve su imali u kraju iz kojega su morali preseliti.

Potrebno je naglasiti da je komunikacija između investitora i stanovnika kosinjskog kraja koji će morati iseliti ukoliko dođe do realizacije projekta, ključna i od prioritetne važnosti. Stanovništvo mora biti ravnopravan sudionik projekta čije se mišljenje mora uvažiti prilikom izgradnje ovog zahvata. Potrebno je pronaći zajedničko rješenje koje će osigurati zadovoljenje obje strane, a to je moguće jedino pravovremenom i konstruktivnom komunikacijom između svih dionika ovog projekta.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata neće biti izravnih nepovoljnih utjecaja zahvata na stanovništvo, budući će s preseljenjem stanovništva s područja u obuhvatu zahvata i dovršetkom radova prestati svi nepovoljni utjecaji, a kroz obnovu i izgradnju infrastrukture za ostala naselja otvoriti će se mogućnosti za povećanje standarda ukupnog života. Smanjenje rizika od poplava, nova infrastruktura i mogućnosti za otvaranje novih radnih mjesta svakako će biti značajan povoljan utjecaj ovog zahvata na lokalno stanovništvo, na socijalne uvjete i demografska kretanja.

4.2.9 Utjecaj na zdravlje stanovnika

Mogući utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje planiranog zahvata HE Kosinj ne očekuju se značajni nepovoljni utjecaji na zdravlje ljudi.

Na samom mjestu izvođenja radova može doći do povećanja prašine uslijed zemljanih i drugih radova na gradilištu. Povećano stvaranje prašine nošeno vjetrom može doprinijeti onečišćenju atmosfere neposredno u okolišu gradilišta. Povećani promet vozila kao i rad građevinskih strojeva može dodatno onečistiti atmosferu ispušnim plinovima, ali svi gore navedeni utjecaji su kratkotrajni, lokalni i ograničeni na prostor gradilišta, u čijem širem okruženju zbog preseljenja više neće biti domicilnog stanovništva.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata nema produkcije nikakvih štetnih tvari koje bi mogli negativno utjecati na zdravlje ljudi, jer će se vršiti samo korištenje vode za proizvodnju električne energije iz akumulacije Kosinj na HE Kosinj, te nikakvih štetnih emisija koje bi mogle utjecati na ljudsko zdravlje neće biti.

[4] Ove potrebe proizlaze iz opisanih temeljnih egzistencijalnih situacija te se unutar sebe znatno razlikuju. Neki stanovnici htjeli bi na novoj lokaciji izgradili nove kuće, neki bi kupili kuću i zemljište, neki bi željeli da im se kuća izgradi i da investitor izvede njihovo preseljenje, neki bi otišli u starački dom, neki bi s dobivenom novčanom naknadom nastavili živjeti kod svoje djece itd. - uočenih varijeteta ima mnogo.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2.10 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Mogući utjecaj tijekom izgradnje

Utjecaj planiranog zahvata na kulturno-povijesne vrijednosti tijekom građenja prema Konzervatorskoj podlozi za SUO HE Kosinj (Ministarstvo kulture RH 2013.) odnosi se na utjecaje tijekom izgradnje pojedinih objekata planiranog zahvata, te tijekom prvog punjenja planirane akumulacije.

Od objekata grade se brane, zatim tunel i kanal Bakovac-Lika te zamjenska cesta Bakovac–Kosinj most.

Budući se sva istraživanja i dokumentiranja i preseljenje kulturno-povijesne baštine na području ukupnog zahvata akumulacijskog jezera Kosinj provode prije početka izgradnje, uključujući otvaranje nalazišta gline i kamena i rušenje stabala i čišćenje terena neće biti posebnih dodatnih/neutvrđenih utjecaja ovih pripremnih radova na kulturno-povijesnu baštinu.

Također, u nasute brane ugrađivati će se samo pogodan materijal, te se stoga u te građevine neće ugrađivati građevni materijal nastao od uklanjanja zgrada i drugih građevina s područja zahvata.

U nastavku se daje pregledni prikaz utjecaja i predviđenih postupaka zaštite po svim vrstama kulturno-povijesne baštine (Tablica 4.2.12), a za najvažnije objekte po vrstama kulturno-povijesne baštine dalje se daje detaljniji opis utjecaja tijekom izgradnje zahvata, tijekom punjenja akumulacije i zatim tijekom korištenja zahvata.

Napominje se kako se u preglednom prikazu prema sektorskoj studiji i prema ranije izrađenim „Uvjetima zaštite spomenika kulture na području akumulacijskog jezera u Kosinju“ (1987.) daju i predviđeni postupci zaštite, a u napomenama se predlažu moguće provedive aktivnosti (iste je moguće dopuniti, što će se utvrditi u daljnjem postupku ishođenja konzervatorskih uvjeta za lokacijsku dozvolu), kojima se samo potvrđuje provedivost mjera zaštite ili ublažavanja utjecaja.

Također se napominje kako u pregledni prikaz nisu uključeni kulturno-povijesni krajolik (koji je obrađen u nastavku u poglavlju 4.2.11), te povijesne graditeljske cjeline Gornji Kosinj i Mlakva, budući te cjeline nisu valorizirane kao kulturna dobra, njihovo stanje zaštite je nevidentirano i nema prijedloga njihove zaštite.

Sukladno procjenama iz *Sektorske studije* pojedinačne kulturno-povijesne građevine (etnografska baština, civilne građevine, sakralna baština, memorijalna baština) izravno su ugrožene planiranim zahvatom, odnosno izravno su izložene devastaciji, a gustoća arheoloških nalazišta dopušta pretpostavku o mogućim otkrićima novih nalazišta tijekom zemljanih radova, te se ovu kategoriju kulturno-povijesne baštine smatra posebno ugroženom jer može doći do devastacije neevidentiranih nalazišta.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.12: Pregledni prikaz utjecaja i predviđenih postupaka zaštite po svim vrstama kulturno povijesne baštine

ARHEOLOŠKA BAŠTINA (AB)					
OZNAKA KULTURNOG DOBRA	**NAZIV NALAZIŠTA**	**OPIS NALAZIŠTA/NALAZI**	**UTJECAJ**	**PREDVIĐENI POSTUPAK ZAŠTITE**	**NAPOMENA**
AB 1	Gornji Kosinj – Panos i Žagarova glavica	ostaci suhozidnih bedema, prapovijesne kuće, keramika, metalni nalazi, životinjske kosti	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje i konzervacija nalaza ;izmještanje pokretnih-nalaza	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara, ovisno o sadržaju na lokaciju : Muzej Like - Gospić (arheološki, numizmatički, kulturno-povijesni,etnografski odjel-Etnografski centar), Muzej Gacke - Otočac, Arheološki muzej Zagreb
AB 2	Gornji Kosinj – Ispod pošte	ostaci prapovijesnih kuća, keramika, životinjske kosti	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje i konzervacija nalaza ;izmještanje pokretnih nalaza	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju : Muzej Like - Gospić (arheološki, numizmatički, kulturno-povijesni,etnografski odjel-Etnografski centar), Muzej Gacke - Otočac, Arheološki muzej Zagreb
AB 3	Gornji Kosinj – Plešina glavica/Grčko groblje	grobovi, nakit, keramika	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje i konzervacija nalaza ;izmještanje pokretnih nalaza	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju : Muzej Like - Gospić (arheološki, numizmatički, kulturno-povijesni,etnografski odjel-Etnografski centar), Muzej Gacke - Otočac, Arheološki muzej Zagreb
AB 4	Gornji Kosinj – Plešetova glavica	ulomci keramike	IZRAVNI	izmještanje pokretnih kulturnih dobara	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju : Muzej Like - Gospić (arheološki, numizmatički, kulturno-povijesni,etnografski odjel-Etnografski centar), Muzej Gacke - Otočac, Arheološki muzej Zagreb
AB 5	Gornji Kosinj – Spilja Mramornica	ulomci keramike	IZRAVNI	izmještanje pokretnih nalaza	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju : Muzej Like - Gospić (arheološki, numizmatički, kulturno-povijesni,etnografski odjel-Etnografski centar), Muzej Gacke - Otočac, Arheološki muzej Zagreb
AB 6	Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ante Padovanskog	grobovi, nakit	IZRAVNI	izmještanje pokretnih nalaza	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju : Muzej Like - Gospić (arheološki, numizmatički, kulturno-povijesni,etnografski odjel-Etnografski centar), Muzej Gacke - Otočac, Arheološki muzej Zagreb
AB 7	Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ane	grob	IZRAVNI	izmještanje pokretnih nalaza	
AB 8	Mlakva – prostor oko crkve sv. Mlade Nedeljice	grobovi, metalni nalazi	IZRAVNI	izmještanje pokretnih nalaza	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju : Muzej Like - Gospić (arheološki, numizmatički, kulturno-povijesni,etnografski odjel-Etnografski centar), Muzej Gacke - Otočac, Arheološki muzej Zagreb
AB 9	Mlakva – Marina glavica	ostaci suhozidnih bedema, prapovijesna kuća, keramika	IZRAVNI	izmještanje pokretnih nalaza	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju : Muzej Like - Gospić (arheološki, numizmatički, kulturno-povijesni,etnografski odjel-Etnografski centar), Muzej Gacke - Otočac, Arheološki muzej Zagreb
AB 10	Mlakva – Spilja Čakovac	ostaci korištenja špilje (ostac gara i sl.)	IZRAVNI	arheološka istraživanja (probna i zaštitna) , izmještanje pokretnih nalaza	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Gacke - Otočac
AB 11	Utvrda Bočaj	ostaci arhitekture, srednji vijek	NEIZRAVNI	osigurati program praćenja promjena stanja lokaliteta, provođenje dodatnih mjera zaštite arheoloških lokaliteta s obzirom na moguće promjene stanja okruženja	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Gacke - Otočac

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

AB 12	Utvrda Mlakvena Greda	ostaci arhitekture, srednji vijek	NEIZRAVNI	osigurati program praćenja promjena stanja lokaliteta, provođenje dodatnih mjera zaštite arheoloških lokaliteta s obzirom na moguće promjene stanja okruženja	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Gacke - Otočac
ETNOGRAFSKA BAŠTINA (EB)					
OZNAKA KULTURNOG DOBRA	**NAZIV KULTURNOG DOBRA**	**OPIS GRAĐEVINA/ ZGRADA/ CJELINA**	**UTJECAJ**	**PREDVIĐENI POSTUPAK ZAŠTITE**	**NAPOMENA**
EB 1	Gornji Kosinj – zaselak Golik, kućni br. od 66 do 70	kućni br. od 66 do 70	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 2	Gornji Kosinj – ispod crkve sv. Ante P	kućni br. 29, 30, 33 i 43	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 3	Gornji Kosinj	kućni br. 17, 20 i 22	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 4	Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari	kućni br. 136, 137 i 138	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 5	Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari	kućni br. 145	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 6	Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari	kućni br. od 149 do 151	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 7	Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari	kućni br. 157	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 8	Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Krč	kućni br. 177 i 179	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

EB 9	Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Poljanka	kućni br. 233	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 10	Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Golikova Glavica	kućni br. 209	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 11	Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Golikova Glavica	kućni br. 209	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 12	Mlakva, zaselak Dražice,	kućni br. od 10 do 12	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 13	Mlakva, zaselak Poljan	kućni br. 15	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 14	Mlakva, zaselak Poljan	kućni br. 20 i 21	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 15	Mlakva, zaselak Poljan	kućni br. 22	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 16	Mlakva, zaselak Poljan	kućni br. 23	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 17	Mlakva,	kućni br. 51	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području
EB 18	Mlakva,	kućni br. 52	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili Etnografski muzej Zagreb ili novi etnografski centar na lokalnom području

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SAKRALNA BAŠTINA (SB)					
OZNAKA KULTURNOG DOBRA	**NAZIV KULTURNOG DOBRA**	**OPIS GRAĐEVINE**	**UTJECAJ**	**MJERA ZAŠTITE**	**NAPOMENA**
SB 1	Gornji Kosinj – Župna crkva sv. Ante Padovanskog	Župna crkva sv. Antuna Padovanskog sagrađena je 1692. godine u baroknom stilu. Od inventara su očuvani glavni i bočni oltari, propovjedaonica i križni put djelo ljubljanskih majstora na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće. Iz istog vremena je oslik stropa lađe.	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te konzervaciju nepokretnih nalaza. Pokretni materijal iz crkvi (inventar) potrebno je premjestiti	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić
SB 2	Gornji Kosinj – poklonac sv. Ante Padovanskog	Poklonac je smješten na raskrižju putova. Baroknog je tipa s nišom za kip, pravokutnog tlocrta, pokriven četveroslivnim krovom. Otvor niše segmentno je zaključen, sa zaglavnim kamenom na tjemenu. Datacija: 19. st. (?)	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije), te izmještanje pokretnih nalaza.	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić
SB 3	Gornji Kosinj – crkva sv. Ane	Datacija: 19. st. (?)	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza. Pokretni materijal iz crkvi (inventar) potrebno je premjestiti	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić
SB 4	Mlakva – crkva sv. Mlade Nedeljice	Datacija: 1894. godina	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije), rušenje pod nadzorom konzervatora te izmještanje pokretnih nalaza. Pokretni materijal iz crkvi (inventar) potrebno je premjestiti	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić
CIVILNE GRAĐEVINE					
OZNAKA KULTURNOG DOBRA	**NAZIV KULTURNOG DOBRA**	**OPIS GRAĐEVINE**	**UTJECAJ**	**PREDVIĐENI POSTUPAK ZAŠTITE**	**NAPOMENA**
CG 1	Gornji Kosinj – centar	kućni brojevi od 51 do 53 , kućni broj 66 Datacija: novi vijek (19. st.)	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili novi etnografski centar na lokalnom području
CG 2	Gornji Kosinj – župni dvor	Župni je dvor sagrađen 1772. godine.	IZRAVNI	istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te izmještanje pokretnih nalaza	Izmještanje pokretnih kulturnih dobara na lokaciju - Muzej Like - Gospić ili novi etnografski centar na lokalnom području

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

CG 3	Most na rijeci Lici u Kosinju	Most se nalazi na rijeci Lici, sagrađen je 1935. godine prema projektu ing. Milivoja Frkovića u neposrednoj blizini starog drvenog mosta koji je 1915. godine stradao u poplavi.	NEIZRAVNI	Potrebno je osigurati program praćenja promjena stanja, kao i provođenja dodatnih mjera zaštite, kao što je vraćanje povijesnih elemenata pristupnih cesta u prvobitno stanje	
MEMORIJALNA BAŠTINA					
OZNAKA LOKALITETA	**NAZIV KULTURNOG DOBRA**	**OPIS LOKALITETA**	**UTJECAJ**	**PREDVIĐENI POSTUPAK ZAŠTITE**	**NAPOMENA**
MB 1	Mlakva – spomenik žrtvama fašističkog terora	spomenik žrtvama pokolja 250 stanovnika srpske nacionalnosti 1941. g. na Kosi (danas pod jezerom Krušćica). Posmrtni ostaci preneseni su prije potapanja u kosturnicu koja se nalazi ispod spomenika.	IZRAVNI	Potrebno je premjestiti posmrtne ostatke ispod spomenika NOB-a	Lokaciju izmještanja utvrditi u dogovoru sa obiteljima čiji su članovi stradali te predstavnicima općine Perušić

Utjecaji tijekom izgradnje brana

Prema konzervatorskoj studiji na području izgradnje brana na rijeci Lici (brana HE Kosinj), zatim brane na vodotoku Bakovac te brane Sedlo nema objekata kulturno – povijesne baštine. Najbliži objekti udaljeni od brane HE Kosinj oko 200 m su kuće u Gornjem Kosinju, na području zaseoka Klobučari od broja 136 do broja 138 (oznaka na karti EB 4).



Slika 4.2.2: Položaj objekata u Gornjem Kosinju – Podjelar, zaselak Klobučari: Stambeni objekt (oznaka A), prateći gospodarski objekt (oznaka B) na kućnom broju 136, stambena kuća broj 137 (oznaka C), stambena kuća broj 138 (oznaka D)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.2.3: Kuća broj 138 u zaseoku Klobučari: u Gornjem Kosinju

Utjecaji tijekom izgradnje tunela i kanala Bakovac –Lika

Na trasi budućeg tunela i kanala Bakovac –Lika nema evidentiranih kulturno-povijesnih vrijednosti.

Utjecaji tijekom izgradnje zamjenske ceste Bakovac-Kosinj most

Od kulturno povijesnih vrijednosti uz trasu planirane ceste nalazi se arheološki lokalitet Utvrda Bočaj (Bočac, Bočkaj, Kosinjgrad- oznaka na karti EB 4).). Radi se o visinskoj utvrdi iz razdoblja srednjeg vijeka (11 stoljeće), u kojoj se nalazilo sjedište knezova Kosinjskih s vidljivim ostacima urušenih zidova od kamena. U znanstvenim krugovima ova gradnja slovi kao jedna od potencijalnih lokacija prve hrvatske tiskare u kojoj je tiskan glagoljski brevijar.



Slika 4.2.4: Pogled na utvrdu Bočaj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Utjecaj tijekom punjenja akumulacije HE Kosinj

Tijekom prvog punjenja akumulacije HE Kosinj doći će do potapanja lokaliteta s kulturno-povijesnom vrijednosti (položaj njihovih lokaliteta vidjeti u Grafičkim prilozima).

Od arheoloških objekata to je slijedećih 10 objekata:

- AB 1 Lokalitet: Gornji Kosinj – Panos i Žagarova glavica (oznaka na karti: AB 1)
- AB 2 Lokalitet: Gornji Kosinj – Ispod pošte (oznaka na karti: AB 2) –
- AB 3 Lokalitet: Gornji Kosinj – Plešina glavica/Grčko groblje (oznaka na karti: AB 3)
- AB 4 Lokalitet: Gornji Kosinj – Plešetova glavica (oznaka na karti: AB 4)
- AB 5 Lokalitet: Gornji Kosinj – Spilja Mramornica (oznaka na karti: AB 5)
- AB 6 Lokalitet: Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ante Padovanskog (oznaka na karti: AB 6)
- AB 7 Lokalitet: Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ane (oznaka na karti: AB 7)
- AB 8 Lokalitet: Mlakva – prostor oko crkve sv. Mlade Nedeljice (oznaka na karti: AB 8)
- AB 9 Lokalitet: Mlakva – Marina glavica (oznaka na karti: AB 9)
- AB 10 Lokalitet: Mlakva – Spilja Čakovac (oznaka na karti: AB 10)



Slika 4.2.5: Ulaz u špilju Mramornica

Od etnografske baštine to je sljedećih 18 grupiranih objekata:

- EB 1 Gornji Kosinj – zaselak Golik, kućni br. od 66 do 70 (oznaka na karti: EB 1)
- EB 2 Gornji Kosinj – ispod crkve sv. Ante P., kućni br. 29, 30, 33 i 43 (oznaka na karti: (EB 2)
- EB 3 Gornji Kosinj, kućni br. 17, 20 i 22 (oznaka na karti: EB 3)
- EB 4 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 136, 137 i 138 (oznaka na karti: EB 4)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- EB 5 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 145 (oznaka na karti: EB 5)
- EB 6 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. od 149 do 151 (oznaka na karti: EB 6)
- EB 7 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 157 (oznaka na karti: EB 7)
- EB 8 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Krč, kućni br. 177 i 179 (oznaka na karti: EB 8)
- EB 9 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Poljanka, kućni br. 232 (oznaka na karti: EB 9)
- EB 10 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Poljanka, kućni br. 233 (oznaka na karti: EB 10)
- EB 11 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Golikova Glavica, kućni br. 209 (oznaka na karti: EB 11)
- EB 12 Mlakva, zaselak Dražice, kućni br. od 10 do 12 (oznaka na karti: EB 12)
- EB 13 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 15 (oznaka na karti: EB 13)
- EB 14 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 20 i 21 (oznaka na karti: EB 14)
- EB 15 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 22 (oznaka na karti: EB 15)



Slika 4.2.6: Položaj objekata u Gornjem Kosinju zaseoku Golik: kuća br. 66 (oznaka A), gospodarski objekt kuće br. 66 (oznaka B), kuća br. 67 (oznaka C), kuća br. 68 (oznaka D), ruševina kuće br. 69 (oznaka E), kuća br. 70 (oznaka F), gospodarski objekt kuće br. 70 (oznaka G)

- EB 16 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 23 (oznaka na karti: EB 16)
- EB 17 Mlakva, kućni br. 51 (oznaka na karti: EB 17)
- EB 18 Mlakva, kućni br. 52 (oznaka na karti: EB 18)

Od sakralne baštine to su sljedeće četiri građevine :

- SB 1 Gornji Kosinj – Župna crkva sv. Ante Padovanskog (oznaka na karti: SB 1)
- SB 2 Gornji Kosinj – poklonac sv. Ante Padovanskog (oznaka na karti: SB 2)
- SB 3 Gornji Kosinj – crkva sv. Ane (oznaka na karti: SB 3)
- SB 4 Mlakva – crkva sv. Mlade Nedeljice (oznaka na karti: SB 4)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Od civilnih građevina to su sljedeće dvije građevine:

- CG 1 Gornji Kosinj – centar, kućni brojevi od 51 do 53 te kućni broj 66 (oznaka na karti: CG 1, odnosno EB1)
- CG 2 Gornji Kosinj – župni dvor (oznaka na karti: CG 2)

Utjecaji tijekom izgradnje svih objekata i eksploatacije nalazišta kamena i gline

Utjecaj se odnosi na sva arheološka nalazišta i arheološke zone koje nisu utvrđene terenskim pregledom kod izrade Konzervatorske studije.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Prema Konzervatorskoj studiji izrađenoj za potrebe SUO HE Kosinj tijekom korištenja zahvata unutar područja s izravnim utjecajem neće biti utjecaja na arheološku baštinu. Kakav će biti utjecaj tijekom korištenja zahvata na arheološku baštinu izvan područja obuhvata moguće je dati tek nakon praćenja promjena razina podzemnih voda u zaobalju planiranog zahvata.

Tijekom korištenja planirani zahvat neće imati utjecaja na etnografsku, sakralnu, civilnu i memorijalnu baštinu na području s izravnih utjecaja

Kakav će biti utjecaj tijekom korištenja zahvata na civilne građevine izvan područja obuhvata moguće je dati tek nakon praćenja promjena stanja u zaobalju planiranog zahvata.

4.2.11 Utjecaj na krajobraz

Promjena tipologije krajobraza

Na području planiranog zahvata, unutar granica obuhvata, nalazi se 82% prirodnih, 14% biokulturnih i 4% antropogenih krajobraznih uzoraka. Izvedbom planiranih zahvata područje Gornjeg Kosinja (dolina rijeke Like i dolina potoka Bakovca) će se antropogenizirati. Iako će ga činiti doprirodni dio- jezero, to će zbog planiranih brana Kosnj, Sedlo i Bakovac biti antropogeni krajobrazni uzorak. Tako će se tipologija krajobraza izmijeniti na prostranom području zahvata, tj. 82% (1.109 ha) trenutnih prirodnih krajobraznih uzoraka će se preoblikovati u antropogene i biokulturne krajobrazne uzorke. Akumulacijsko jezero i kanal potoka Bakovca će spadati u biokulturne krajobrazne uzorke, a brane s pripadajućim objektima, hidroelektrana, tunel potoka Bakovca i nove prometnice u antropogene krajobrazne uzorke.

Tablica 4.2.15: Tipologija krajobraza koja će se promijeniti planiranim zahvatom- unutar granica obuhvata

Red.br.	Postojeća tipologija krajobraza	Površina u m^2	Površina u ha	% planiranog zahvata
1.	prirodni krajobrazni uzorci	11.091.481	1.109,15	82%
2.	biokulturni krajobrazni uzorci	1.880.615	188,06	14%
3.	antropogeni krajobrazni uzorci	526.584	52,66	4%
	Ukupno	**13.498.680**	**1.349,87**	**100%**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Mogući utjecaj tijekom izgradnje

Utjecaj na krajobrazne uzorke

Izvedbom planiranih zahvata nestat će dio toka rijeke Like s kanjonom u duljini 7,15 km i na površini od 33,12 ha, dio toka potoka Bakovca u duljini 4,7 km i na površini oko 2 ha, te cijeli tok povremenog potoka Bara u duljini 4,15 km. Također će nestati prostrane šume na površini od 754 ha ha što čini 56% od ukupne površine unutar granice obuhvata, livade i pašnjaci na površini 213 ha (16% od ukupne površine unutar granice obuhvata) te polja na površini od 174 ha (13% od ukupne površine unutar granice obuhvata). Ti uzorci su najvećom površinom i duljinom ili dio planiranih objekata ili unutar područja akumulacijskog jezera Kosinj. Elementi kulturne baštine, koji su ujedno i elementi kulturnog i simboličkog krajobraza, nestati će na području predviđenom za izgradnju zahvata. To su prvenstveno elementi graditeljske baštine i agrarni krajobraz. Utjecaj na graditeljsku baštinu opisan je u poglavlju 4.2.10– Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu. Utjecaj na elemente tradicionalnog agrarnog krajobraza opisan je kroz utjecaj na krajobrazne uzorke.

Značajni krajobrazni uzorci koji će nestati, a male su površine i duljine su objekti i okućnice (3%), groblja (0,2%), vegetacija uz vodotok (2%), zamočvarene livade (2%) te kratki stalni i povremeni vodotoci (pritoci Bakovca i Like, ukupne duljine oko 1 km). Ostali krajobrazni uzorci zauzimaju zanemarivu površinu unutar obuhvata zahvata. Nestat će vrlo velika površina krajobraznih uzoraka, od toga najviše šuma koje okružuju polje Gornji Kosinj.

Planirani zahvat se nalazi na području pretežno vrlo osjetljivom na promjene (66%). Oko 34% zahvata nalazi se na umjereno osjetljivom području, a oko 1% zahvata se nalazi na području neosjetljivom na planirane promjene. S obzirom na to najosjetljivija područja su šume, vodotoci, vegetacija uz vodotoke, zamočvarene livade te naselja i groblja. Introduciranjem planiranih objekata i akumulacijskog jezera na to područje izgubit će se u potpunosti značajke krajobrazne kompozicije područja Gornjeg Kosinja.

Tablica 4.2.16: Krajobrazni uzorci (površine) koji će nestati izvedbom planiranog zahvata-unutar granica obuhvata

Red.br.	Krajobrazni uzorak	Osjetljivost na promjene	Površina u m^2	Površina u ha	% planiranog zahvata
1.	šuma/visoka vegetacija	vrlo osjetljiv	7.536.786	753,68	56%
2.	livada/pašnjak	umjereno osjetljiv	2.130.944	213,09	16%
3.	mozaik	umjereno osjetljiv	9.550	0,96	0%
4.	kamenjar i rijetka vegetacija	umjereno osjetljiv	292.536	29,25	2%
5.	vegetacija uz vodotok	vrlo osjetljiv	272.252	27,23	2%
6.	voćnjak	umjereno osjetljiv	139.255	13,93	1%
7.	održavana vegetacija	umjereno osjetljiv	265.387	26,54	2%
8.	polja	umjereno osjetljiv	1.740.765	174,08	13%
9.	devastirana područja	neosjetljiv	2.175	0,22	0%
10.	objekti i okućnice	vrlo osjetljiv	442.367	44,24	3%
11.	groblje	vrlo osjetljiv	7.781	0,78	0%
12.	HE i brana Sklope	neosjetljiv	16.932	1,69	0%
13.	obala AJ Kruščica	neosjetljiv	421	0,04	0%
14.	akumulacijsko jezero Kruščica	neosjetljiv	174	0,02	0%

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

15.	zamočvarena livada	vrlo osjetljiv	233.003	23,30	2%
16.	rijeka Lika	vrlo osjetljiv	331.167	33,12	2%
17.	potok Bakovac	vrlo osjetljiv	19.856	1,99	0%
18.	cesta	neosjetljiv	57.329	5,73	0%
	Ukupno		**13.498.680**	**1.349,87**	**100%**

Tablica 4.2.17: Krajobrazni uzorci (linije) koji će nestati izvedbom planiranog zahvata- unutar granica obuhvata

Red.br.	Krajobrazni uzorak	Osjetljivost na promjene	Duljina u m
1.	ceste	neosjetljiv	94.285
2.	makadam	neosjetljiv	15.589
3.	pješački put	neosjetljiv	3.379
4.	vodotok	vrlo osjetljiv	296
5.	povremeni vodotok	vrlo osjetljiv	757
6.	rijeka Lika	vrlo osjetljiv	7.151
7.	potok Bakovac	vrlo osjetljiv	4.732
8.	povremeni vodotok Bara	vrlo osjetljiv	4.155
9.	dalekovod	neosjetljiv	4.865
	Ukupno		**135.209**

Tablica 4.2.18: Tablica osjetljivosti krajobraznih uzoraka (površina) na promjene

Red.br.	Osjetljivost na promjene	Površina u m^2	Površina u ha	% planiranog zahvata
1.	vrlo osjetljiv	8.843.212	884,32	66%
2.	umjereno osjetljiv	4.578.437	457,84	34%
3.	neosjetljiv	77.031	7,70	1%
	Ukupno	**13.498.680**	**1.349,87**	**100%**

Tablica 4.2.19: Tablica osjetljivosti krajobraznih uzoraka (linija) na promjene

Red.br.	Osjetljivost na promjene	Duljina u m
1.	vrlo osjetljiv	17.091
2.	umjereno osjetljiv	4.865
3.	neosjetljiv	113.253
	Ukupno	**135.209**

Utjecaj planiranog zahvata na krajobrazne uzorke se stoga procjenjuje kao značajan, a intenzitet utjecaja određen je u nastavku.

Utjecaj na strukturu krajobraza

Izvedbom planiranog zahvata, krajobraz će se izmijeniti strukturno i kompozicijski. Na području volumena šuma i visoke vegetacije, voćnjaka, održavane vegetacije (59% zahvata), dinamičnih i promjenjivih plošnih linija vodotoka (3% zahvata) ploha polja, livada, pašnjaka, kamenjara i rijetke vegetacije (33% zahvata) te linijskih volumena (2% zahvata) i mozaika volumena i plohe (3% zahvata), nastat će potpuno nova struktura- velika ploha nestabilnih, promjenjivih i vrlo razvedenih rubova te izrazito nepravilnog oblika i homogene

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

teksture. Rubove akumulacijskog jezera će činiti obala nepravilnog oblika, nepravilne širine te svijetle boje u obliku oštrog prijelaza između plohe vode i volumena šume. Značajne su promjene kontrasta koje će uzrokovati izvedba planiranog zahvata- plohe raščlanjene usitnjenim, raspršenim volumenima, vijugavim plošnim linijama i linijskim volumenima okružene cjelovitim volumenom će se preoblikovati u prostranu, cjelovitu plohu. Također je izražena kontrastna promjena dinamičnih i promjenjivih linija, ploha i volumena u jednu prostranu, rubno promjenjivu plohu. Introduciranje plohe unutar takvog strukturno razvedenog prostora je značajni gubitak krajobrazne raznolikosti šireg područja.

Strukturno će se promijeniti i manja područja na kojima će se nalaziti brane Bakovac, Kosinj i Sedlo s pripadajućim objektima, HE Kosinj, ulazna građevina u tunel Bakovac i kanal Bakovac, trase injekcijskih zavjesa te nove prometnice. Brana Kosinj će pregraditi tok rijeke Like kako bi omogućila nakupljanje vode u akumulacijskom jezeru. Brana Sedlo pregradit će prijevoj između dva uzvišenja kako bi spriječila istjecanje vode iz akumulacijskog jezera. Brana Bakovac će prekinuti tok potoka Bakovca, a vodotok će se uzvodno od planirane brane preusmjeriti ga na ulaznu građevinu i tunel Bakovac. Brane će biti konkavno trapeznog oblika, stepeničastog ocrta s 2 stepenice na obje padine brane, osim brane Sedlo koju će činiti cjelovite padine zbog njene male visine. Brane će oblikovno biti pregradni volumeni koji povezuju padine i koji će se omogućiti nakupljanje vode u akumulacijskom jezeru. HE Kosinj sa strojarnicom i rasklopnim postrojenjem će biti objekti smješteni uz rub padine pokraj brane Kosinj i rijeke Like, s jedne strane okruženi livadom uz rijeku, a s druge strane šumovitim padinama. Činit će ju umjetni materijali, umjetne boje te pravilni kvadratni oblici i ravne, međusobno okomite, linije. To će biti područje krupne heterogene teksture i pravilnih volumena između plohe i volumena usitnjene heterogene teksture. Ulazna građevina u tunel Bakovac bit će kompleksniji objekt s kraćim kanalom za skretanje potoka, malim uspornim bazenom ispred ulaza u tunel te sa samim ulazom u tunel. Kanal i usporni bazen nalazit će se u sklopu livade, a ulaz u tunel u sklopu ruba šume. Formirat će se kao linijsko-točkasti element na prijelazu plohe u volumen. Kanal Bakovac će biti oblikovan kao novi, pravilan, linijski element u sklopu plohe Lipovog polja i visinski u ravnini s poljem. Trase injekcijskih zavjesa će se formirati kao plošne linije unutar volumena šume te će imati ulogu pravilnih šumskih prosjeka. Nove prometnice će uglavnom biti u sklopu šumovitih padina te će oblikovati oštre plošne linije, naglašene usjecima i zasjecima unutar cjelovitog volumena šume. Trase injekcijskih zavjesa i ceste će svojim oblikovanjem uzrokovati linijsku fragmentaciju cjelovite šumske površine. Promjena koja će nastati je velike površine te kompleksnih oblika, linija, boja i materijala. Utjecaj na strukturu krajobraza je značajan, a intenzitet je određen u nastavku.

Tablica 4.2.20: Struktura krajobraza na području zahvata- unutar granica obuhvata

Red.br.	Struktura krajobraza	Površina u m^2	Površina u ha	% planiranog zahvata
1.	volumen	7.959.242	795,92	59%
2.	ploha	4.405.203	440,52	33%
3.	linijski volumen	273.545	27,35	2%
4.	mozaik volumena i plohe	451.917	45,19	3%
5.	linija	408.773	40,88	3%
	Ukupno	**13.498.680**	**1.349,87**	**100%**
Red.br.	**Struktura krajobraza**	**Duljina u m**		
1.	linija	135.209		
	Ukupno	**135.209**		

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Utjecaj na vizualne značajke i doživljaj krajobraza

Tijekom izgradnje cijelo područje zahvata će biti veliko gradilište kojeg će činiti antropogeni, gradilišni uzorci- eksploatacijska polja gline i kamena, betonara i gradilišne prometnice te antropogeni elementi- teška mehanizacija. Trajanje izgradnje je predviđeno oko 5 godina.

Utjecaj na vizualne značajke bit će degradacijom krajobraznih uzoraka korištenjem teške mehanizacije (uklanjanje šuma, poteza vegetacije, iskorištavanje kamena i gline, izgradnja gradilišnih prometnica, degradacija prostora pojedinačnih zahvata i okolnih prostora rad pristupa). Vizualne promjene krajobraza bit će svakodnevne. Utjecaj na doživljaj krajobraza će biti bukom i prašinom tijekom cijelog dana. Planirani zahvati na brani Kosinj, brani Sedlo i HE Kosinj će se izvoditi blizu naselja Kosinj-most, a planirani zahvata na brani Bakovac u blizini naselja Bakovac. Ostali radovi se neće izvoditi blizu naseljenih prostora jer će se stanovnici Gornjeg Kosinja i Mlakve iseliti. Zbog dugotrajnosti radova, izvođenje zahvata će imati umjeren utjecaj na doživljaj i vizualne značajke krajobraza tijekom izgradnje, a intenzitet utjecaja određen je u nastavku.

Utjecaj tijekom korištenja- utjecaj na vidljivost i vizure

Planirani zahvat će biti prekid toka rijeke Like koji se nastavlja odmah na postojeći prekid uzvodno (akumulacija Kruščica), a nalazi se prije postojećeg prekida nizvodno (brana Selište).

Cijeli prostor je vizualno i doživljajno dinamičan zbog izmjene dinamičnih riječnih i potočnih elemenata s livadama, poljima, voćnjacima, šumarcima i šumama te s malim zaselcima i selima. Polje Gornji Kosinj s rijekom Likom i ostalim vodotocima kompozicijski predstavlja šumom i padinama uokvirenu dinamičnu plohu koja se otvara i zatvara ovisno toku pojedinog vodotoka i širini njegove doline. Prevladavaju poželjne vizure zbog skladnog, mozaičnog odnosa različitih krajobraznih uzoraka. Vizualne, strukturne i prostorne prekide čine razvedeni reljefni oblici ruba doline Gornji Kosinj, koji se u obliku humaka uvlače na zaravnjen teren. Antropogene, strukturne prekide na širem području predstavlja brana Sklope s akumulacijom Kruščica uzvodno i brana Selište nizvodno od rijeke Like.

Buduća akumulacija s branama Sedlo, Kosinj i Bakovac će biti plošni prostorni element vrlo razvedenih rubova i nestalnog oblika, koji će obilježiti šire područje te će uzrokovati značajnu promjenu vizura i doživljaja krajobraza. Od okolnog krajobraza izdvajat će je nekoliko vizualnih elemenata- kontrast, dominantnost, veliko mjerilo i položaj u prostoru, dok će s postojećom akumulacijom Kruščica i branom Sklope kodominirati u prostoru.

Brane i HE Kosinj će biti točkasti prostorni element koji će obilježiti sužene dijelove doline potoka Bakovca i doline rijeke Like te će uzrokovati promjenu vizura iz poželjnih u nepoželjne. Nove, obilazne ceste i trase injekcijskih zavjesa će biti novi, plošni linijski elementi na padinama unutar cjelovitog volumena šume te će se promijeniti vizure na padine. Ulazna građevina u tunel Bakovac će biti kombinacija točkastog i linijskog elementa koja će dodatno promijeniti vizure u dolini potoka Bakovca. Kanal Bakovac će biti linijski element na području Lipovog polja koji će se vizualno uklopiti u plohu polja.

Kontrast akumulacije ostvarit će se kroz prostranu plohu razvedenih rubova i uokvirenu volumenom, homogenu teksturu u odnosu na okolni prostor heterogene teksture, svijetlo-plavu boju u odnosu na tamnu zelenu/smeđu boju šuma, te kroz dinamične rubove kroz godinu u odnosu na statičnost padina i šuma okolnog prostora. Najizraženiji kontrast će biti

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

kod nižih vodostaja akumulacije kad će izroniti potpuno ogoljelo obalno područje pustinjskog izgleda te će činiti vizualno nepoželjnu svijetlo-smeđu široku liniju između plohe jezera i volumena šuma. Kontrast brana i HE Kosinj ostvarit će se oblikovno kroz introduciranje pravilnih linija, umjetnih materijala i umjetnih boja u prirodni krajobraz s prevladavajućom zelenom/smeđom i plavom bojom.

Akumulacija Kosinj će biti obilježje i kodominantan element s akumulacijom Kruščica šireg područja zbog prostranosti, odvojenosti padinama i branama, prekida riječnog toka te položaja u prostoru. Ti vizualno-doživljajni elementi će biti značajni iz naselja iz neposredne blizine. Promijenit će se u potpunosti osjećaj mjesta (ambijent) tj. one značajke krajobraza koje ovaj prostor čine posebnim i jedinstvenim kao i način korištenja polja Gornji Kosinj. Iz zaštićenog, uokvirenog i izoliranog prostora s puno raznih, detaljnih, fokusnih, panoramskih i ostalih krajobraznih kompozicija nastat će prostran, otvoren, dostupan i jednoličan prostor.

Brane i HE Kosinj će biti obilježje i dominantan element suženih dolina uz vodotoke zbog pravilnih linija, visine, prekida toka rijeke Like i potoka Bakovca, različitih umjetnih materijala, različitih boja, krupnije, heterogene teksture te veličine objekata. Doživljavat će se iz neposredne blizine te iz naselja neposredno uz brane. Također će se značajno promijeniti osjećaj mjesta (ambijent) introduciranjem umjetnih materijala i različitih konstrukcija uz rijeku i potok. Vizualno i prostorno će u potpunosti zatvoriti ulaze u dolinu Gornjeg Kosinja. Brane će ujedno biti međusobno kodominantni elementi krajobraza te će kodominirati i sa postojećom branom Sklope.

Naselja koja će se u potpunosti potopiti su Gornji Kosinj i Mlakva s pripadajućim zaselcima, a naselja koja će biti u prvoj zoni uz buduću akumulaciju su Bakovac Kosinjski, Kosinj-most, Krš, Lipovo polje i Donji Kosinj s pripadajućim zaselcima.

Iz naselja Bakovac Kosinjski bit će vidljiva brana Bakovac te kanal i ulazna građevina u tunel Bakovac. Iz naselja Kosinj-most bit će jasno vidljiva brana Kosinj, HE Kosinj i brana Sedlo. Iz naselja Krš moguća je djelomična vidiljivost akumulacije. Iz naselja Lipovo polje bit će vidljiv kanal Bakovac, dok ostali planiranih zahvati neće biti vidljivi zbog zaklonjenosti reljefnim oblicima. Iz naselja Donji Kosinj moguća je slabija i djelomična vidljivost brane Kosinj i brane Sedlo. Navedena naselja su slabo naseljena, s brojnim napuštenim kućama. Promijenit će se poželjne vizure u nepoželjne na brane i HE Kosinj te obilazne nove prometnice iz naselja Bakovac i Kosinj-most te naselja Gradine. Na prostrano jezero vizure će se pružati iz neposredne blizine zbog zaklonjenosti područja uzvišenjima te će se promijeniti iz poželjnih u djelomično poželjne u vrijeme pune akumulacije i u nepoželjne u vrijeme prazne akumulacije. Na temelju ove vidljivosti određene su razgledne točke prikazane u tablici (Tablica 4.2.21) i na grafičkom prikazu (Slika 4.2.7).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.21: Razgledne točke

Razgledne točke	Položaj razgledne točke	Smjer vizure	širina	dužina	Visina (m n.m.)
RT 1	Naselje Bakovac Kosinjski	prema S –ulazna građevina u tunel Bakovac prema I – brana Bakovac	44°42'19.61"S	15°14'20.31"I	492
RT 2	Kosinjski most	prema I- brana Sedlo, brana Kosinj, HE Kosinj	44°44'6.37"S	15°16'26.36"I	488
RT 3	Naselje Lipovo polje	prema S-kanal Bakovac	44°43'44.99"S	15°15'56.88"I	500
RT 4	Zaselak Gradina (planirani prostor za gradilišno naselje Kosinj)	prema JZ-akumulacija Kosinj; brana Kosinj i brana Sedlo	44°43'47.39"S	15°17'35.23"I	538
RT 5	Brana Sklope	prema SZ	44°41'19.89"S	15°16'15.32"I	569
RT 6	Podnožje uzvišenja Cikelj	prema SI	44°43'55.97"S	15°16'37.07"I	491



Slika 4.2.7: Razgledne točke (izvor: Google Earth)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na slikama (Slike 4.2.8 do 4.2.21) prikazane su foto simulacije budućeg stanja prostora. Radi usporedbe prikazane su fotografije postojećeg stanja s glavnih razglednih točaka te simulirano buduće stanje nakon izgradnje zahvata.

Buduće stanje je dobiveno 3D modeliranjem zahvata pomoću alata Google Sketchup, a na osnovu Idejnog rješenja. 3D modeli su zatim, istim programskim alatom preklopljeni s fotografijama postojećeg stanja te su na njih dodane teksture.



Slika 4.2.8: Razgledna točka 1 - Postojeće stanje- pogled prema sjeveru



Slika 4.2.9: Razgledna točka 1 - Planirano stanje-pogled prema sjeveru



Slika 4.2.10: Razgledna točka 1 - Postojeće stanje- pogled prema istoku

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.2.11: Razgledna točka 1 - Planirano stanje- pogled prema istoku



Slika 4.2.12: Razgledna točka 2 - Postojeće stanje



Slika 4.2.13: Razgledna točka 2 - Planirano stanje

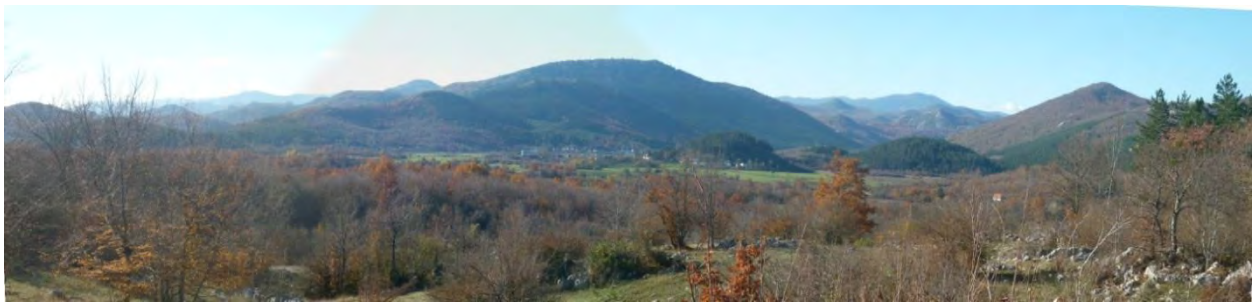


Slika 4.2.14: Razgledna točka 3 - Postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.2.15: Razgledna točka 3 - Planirano stanje



Slika 4.2.16: Razgledna točka 4 - Postojeće stanje



Slika 4.2.17: Razgledna točka 4 - Planirano stanje



Slika 4.2.18: Razgledna točka 5 - Postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.2.19: Razgledna točka 5 - Planirano stanje



Slika 4.2.20: Razgledna točka 6 - Postojeće stanje



Slika 4.2.21: Razgledna točka 6 - Planirano stanje

Iako se radi o velikoj površini i potpunoj promjeni krajobraza utjecaj na vidljivost i vizure je zapravo procijenjen kao mali, zbog slabo i rijetko naseljenog prostora, otežanog pristupa, izoliranosti te rijetkog tranzitnog prometa.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Značaj zahvata u odnosu na šire područje

Kao što je navedeno u poglavlju 3.17. – Krajobraz i vizualizacija prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, I. 1995.), lokacija zahvata nalazi se u osnovnoj krajobraznoj jedinici Lika. Iako je površina planiranog zahvata značajna, u odnosu na krajobraznu jedinicu zauzima vrlo malu površinu (površina planiranog zahvata procjenjuje se na ispod 0,025% od ukupne površine područja Like). Ujedno se uz samu lokaciju nalazi postojeća akumulacija i stoga zahvata neće biti u potpunom neskladu s dotadašnjim korištenjem prostora. Stoga se zaključuje da planirani zahvat **neće značajno utjecati na promjenu krajobrazne tipologije krajobrazne jedinice Like**.

Lokalni krajobrazni tip obuhvaća područja polja u donjem toku rijeke Like: Kosinjskog polja s udolinom Bakovca i Lipovog polja te brdski reljef koji ih okružuje. Površinom je Lipovo polje nešto veće (oko 13 km^2) u odnosu na Kosinjsko polje s udolinom Bakovca (oko 7 km^2). Brdsko područje koje okružuj polja je pretežno prekriveno šumskim pokrovom. Vizualno je područje heterogena cjelina u kojoj se izdvajaju tri cjeline navedenih polja (Lipovo, Kosinjsko i udolina Bakovca), a reljef i visoka vegetacija imaju ulogu vizualne barijere. Iz tog razloga nije moguća preglednost cijelog područja u jednoj cjelini, a osobito s najfrekventnijih putova i naselja. Izgradnjom zahvata **promijeniti će se oko 40 % lokalnog krajobraznog** tipa te će dvije vizualno odvojene cjeline biti spojene u jednu. Preostala, nepromijenjena cjelina Lipovog polja će zauzimati preostalih 60 % lokalnog krajobraznog tipa i vizualnog obuhvata. Budući da je sastav i prostorni odnos krajobraznih uzoraka sličan u cijelom krajobraznom tipu zaključuje se da će planirani zahvat **promijeniti oko 40 % krajobraznih uzoraka** lokalnog krajobraznog tipa iz prirodnih i kulturnih u vodenu površinu promijenjive obale doprirodnog odnosno antropogenog karaktera.

Vrednovanje utjecaja i zaključak

Analitičkom raščlambom, prirodnih i antropogenih krajobraznih uzoraka, te određivanjem strukturno-vizualnih promjena krajobraza te osjetljivosti krajobraza na promjene, određena su specifična obilježja krajobraza i elementi krajobrazne strukturiranosti i kompleksnosti, te su definirani njihovi međusobni odnosi i odnosi s planiranim zahvatom. Kroz analize došlo se do mogućih negativnih utjecaja planiranih zahvata na krajobrazne sustave koji su vrednovani u tablici (Tablica 4.2.24), a prema ishodišnoj ljestvici za određivanje intenziteta utjecaja planiranog zahvata na krajobraz (Tablica 4.2.22) i vrijednosnoj ljestvici mogućeg utjecaja planiranog zahvata na krajobraz (Tablica 4.2.23).

Tablica 4.2.22: Ishodišna ljestvica za određivanje intenziteta utjecaja planiranog zahvata na krajobraz

Ocjena utjecaja	Količina utjecaja
0	zanemariv utjecaj
1	mali utjecaj
2	umjereni utjecaj
3	veliki utjecaj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.23: Vrijednosna ljestvica mogućeg utjecaja planiranog zahvata na krajobraz*

Ocjena utjecaja	Količina utjecaja	Opis
0 – 0,75	zanemariv utjecaj	zanemariv gubitak ili promjena jednog ili više ključnih krajobraznih uzoraka unutar krajobraznog tipa u sklopu kojeg se nalazi lokacija zahvata (preoblikovanje krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji su nisu u neskladu s okolnim krajobrazom)
0,76 – 1,50	mali utjecaj	mali gubitak ili promjena jednog ili više ključnih krajobraznih uzoraka unutar krajobraznog tipa u sklopu kojeg se nalazi lokacija zahvata (preoblikovanje krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji su u malom neskladu s okolnim krajobrazom)
1,51 – 2,25	umjereni utjecaj	djelomičan gubitak ili promjena jednog ili više ključnih krajobraznih uzoraka unutar krajobraznog tipa u sklopu kojeg se nalazi lokacija zahvata (preoblikovanje krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji se ističu u krajobrazu, ali nisu u bitnom neskladu s okolnim krajobrazom)
2,26 – 3,0	veliki utjecaj	potpuni gubitak ili promjena jednog ili više ključnih krajobraznih uzoraka unutar krajobraznog tipa u sklopu kojeg se nalazi lokacija zahvata (preoblikovanje krajobraza, promjena vizura i/ili introduciranje elemenata koji su u potpunom neskladu s okolnim krajobrazom)
*izvor: The Landscape Institute and Institute of EMA, 2002, Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, London and New York, str. 145		

Tablica 4.2.24: Model utjecaja planiranog zahvata na krajobraz

Ugroženi krajobrazni sustavi		Utjecaj	Vrednovanje utjecaja	
			Akumulacija Kosinj (1.155 ha)	3 brane, HE Kosinj, obilazne ceste, trase injekcijskih zavjesa, tunel i kanal Bakovac
Promjena tipologije krajobraza		82% (1.109 ha) prirodnih krajobraznih uzoraka će se promijeniti u antropogene i biokulturne	3	2
Tijekom izgradnje				
Prirodni krajobrazni uzorci	Vegetacijski pokrov	uklanjanje šuma na površini od 754 ha što čini 56% i uklanjanje vegetacije uz vodotok na površini od 27 ha što čini 2% ukupne površine planiranog zahvata	3	2
	Riječni elementi	nestanak cijelog kanjona i dijela toka rijeke Like duljine 7,2 km, nestanak dijela toka potoka Bakovca duljine 4,7 km, nestanak cijelog potoka Bara s izvorima i ponorom duljine 4,2 km	3	1
Biokulturni krajobrazni uzorci	Vegetacijski pokrov	nestanak livada i polja na površini od 387 ha što čini 29 % ukupne površina planiranog zahvata	3	1
Antropogeni krajobrazni uzorci	Naselja	uklanjanje naselja na površini od 44 ha što čini 3% ukupne površine planiranog zahvata	3	0
Osjetljivost krajobraznih uzoraka		zahvat obuhvaća područje pretežno vrlo osjetljivo na planirane promjene (66%)- šume, zamočvarene livade i vodotci s potezima vegetacije	3	2

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Strukturne značajke krajobraza		na području volumena šume i naselja (59% zahvata) te dinamičnih i promjenjivih plošnih linija vodotoka (3% zahvata) s linijskim volumenima (2% zahvata) te na području ploha livada i polja (33% zahvata) nastat će velika ploha nestabilnih i vrlo razvedenih rubova nepravilnog oblika novi strukturni, antropogeni elementi: 3 brane, HE Kosinj, nove obilazne ceste, tunel i kanal Bakovac, trase injekcijskih zavjesa	3	3
Vizualne značajke i doživljaj krajobraza		prostrani gradilišni prostori, eksploatacijska polja gline i kamena, betonara, gradilišne prometnice, teška mehanizacija- trajanje utjecaja 4 godine	2	2
Srednja negativna vrijednost utjecaja zahvata po djelatnostima tijekom izgradnje			2,88	1,63
Tijekom korištenja				
Vizualne značajke	Kontrast	kontrastna promjena mozaične i raznolike doline Gornji Kosinj u prostranu, cjelovitu plohu razvedenih rubova; kontrastna promjena antropogenih objekata kroz pravilne linije, volumene i umjetne materijale	3	3
	Doživljaj krajobraza	promjena osjećaja mjesta (ambijenta), promjena načina korištenja prostora	3	3
	Vidljivost	brane vidljive iz naselja Bakovac, Kosinj-most, Gradine	0	3
	Vizure	promjena poželjnih vizura u nepoželjne vizure na brane i HE Kosinj te obilazne nove prometnice; promjena poželjnih vizura na prostrano jezero iz neposredne blizine u djelomično poželjne u vrijeme pune akumulacije i u nepoželjne u vrijeme prazne akumulacije; nepoželjne vizure na jezero kod nižih vodostaja od kote 530 zbog svijetlo smeđe, kontrastne i široke obalne linije pustinjskog izgleda	1	3
	Dominantnost	budući kodominantni prostorni elementi 3 nove brane i postojeća brana Sklope te planirana akumulacija Kosinj postojeća akumulacija Kruščica, prekidi kontinuiteta toka rijeke Like i potoka Bakovca	2	3
Srednja negativna vrijednost utjecaja zahvata po djelatnostima tijekom korištenja			1,80	3,00
Ukupna srednja negativna vrijednost utjecaja zahvata na krajobrazne sustave			**2,33**	

Vrednovanjem negativnog utjecaja pojedinih djelatnosti planiranog zahvata na ugrožene dijelove krajobraza, određen je **veliki utjecaj** planiranog zahvata. Veliki utjecaj će imati akumulacija tijekom izgradnje i prateći objekti tijekom korištenja, a umjereni utjecaj će imati prateći objekti tijekom izgradnje i akumulacija tijekom korištenja.

Utjecaj planiranih zahvata na krajobraz će biti veliki negativni. Akumulacija Kosinj će uzrokovati potpuni gubitak i promjenu više ključnih krajobraznih uzoraka doline Gornji Kosinj te će se promijeniti i sama tipologija krajobraza (preoblikovanje krajobraza, nestanak krajobraznih uzoraka, promjena vizura, introduciranje elemenata koji su u potpunom

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

neskladu s okolnim krajobrazom, te promjena ambijenta i načina korištenja prostora na vrlo velikoj površini). Tri brane, HE Kosinj, tunel i kanal Bakovac, obilazne ceste i trase injekcijskih zavjesa će uzrokovati gubitak i promjenu 2 ključna krajobrazna uzorka (rijeka Lika s kanjonom i potok Bakovac) unutar doline Gornji Kosinj (preoblikovanje krajobraza, promjena vizura iz naselja u blizini brana i introduciranje elemenata koji su u značajnom neskladu s okolnim krajobrazom zbog pravilnih linija i velikih volumena). Utjecaj na tipologiju krajobraza, prirodne, biokulturne i antropogene krajobrazne uzorke te na strukturno-vizualne značajke i doživljaj krajobraza nije moguće spriječiti. Primjenom mjera zaštite moguće je ublažiti utjecaj na vizualne značajke i doživljaj krajobraza tako da se poveća poželjnost vizura i poželjnost za rekreativni boravak na području nove akumulacije te smanji jednoličnost brana. To će se omogućiti introduciranjem novih biokulturnih i antropogenih krajobraznih elemenata- drveća, grmlja, biljaka obalnih i vodenih staništa, staza, drvenih molova, plaža, boravišnih točaka te sportsko-rekreacijskih sadržaja.

4.2.12 Utjecaj na infrastrukturu

4.2.12.1 Pošta i elektroničke komunikacije

Mogući utjecaj tijekom građenja

Utjecaj na elektroničke komunikacije

Zahvat će imati utjecaja na sustav elektroničkih komunikacija. Naime, upravo preko lokalnih trasa na potezima Kosinj most-Rudinka i Kosinj-most-Kosinjski Bakovac dijelom prelazi i zauzima izgrađene korisničke i spojne vodove – svjetlovod (svjetlovodni kabeli - SVK) i sam obuhvat zahvata. Izravni utjecaj zahvata pojavljuje se kod preklapanja trasa zahvata i trasa sustava elektroničkih komunikacija te je potrebno izmještanje podzemnih komunikacijskih vodova u skladu sa Zakonom o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14) i Pravilnikom o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13).

Mogući utjecaj tijekom korištenja

Nakon izmještanja podzemnih komunikacijskih vodova neće biti negativnih utjecaja ukoliko se zaštita komunikacijskih vodova izvrši u skladu s posebnim propisima i uvjetima nadležnih tijela.

4.2.12.2 Cestovni promet

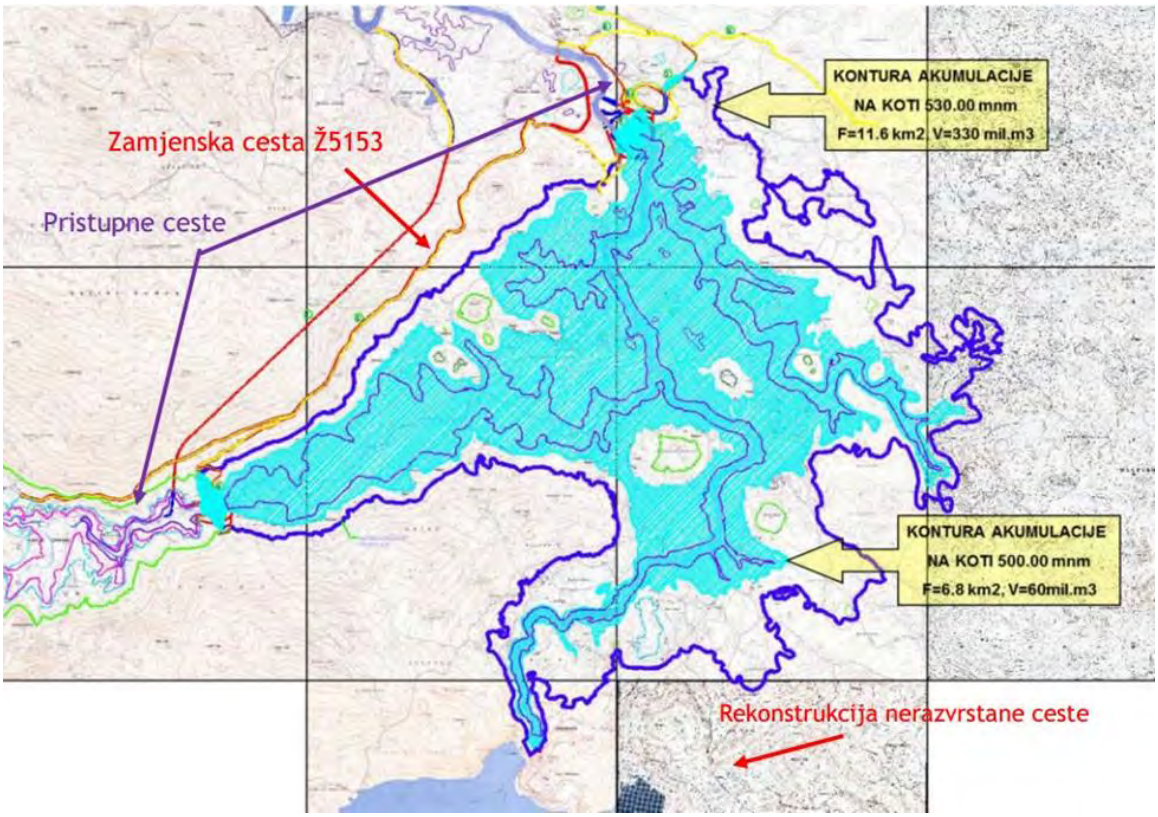
Mogući utjecaj tijekom izgradnje

Tehničko rješenje izgradnje predložene ŽC 5153 Bakovac – most Kosinj

Ovim rješenjem obrađen je dio županijske ceste ŽC 5153 od Kosinj mosta do Bakovca i to većim dijelom kao potpuno nova trasa. Naime, zbog izgradnje brane Bakovac i stvaranja akumulacijskog jezera Kosinj s HE Kosinj izvršiti će se potapanje dijela postojeće županijske ceste.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nova cesta bit će uklopljena u okoliš. Zbog relativno strmog nagiba terena pretežno je izvedena u usjeku čime se izbjegavaju vrlo veliki nasipi s gotovom neizostavnom i vrlo složenom izvedbom stepenica. Osim toga usjeci manje narušavaju vizualni izgled krajolika, povoljnije djeluju na širenje buke, vibracija i nekih drugih ekoloških aspekata. Ukupna duljina izmještanja trase iznosi 6.222 m.



Slika 4.2.22: Zamjenska prometnica u odnosu na buduću akumulaciju

Rekonstrukcija nerazvrstane ceste Studenci - Sklope

Ovim rješenjem obrađena je postojeća nerazvrstana (šumska) cesta na način da je potrebno izvesti temeljitu rekonstrukciju kako u proširenju poprečnog presjeka tako i s odgovarajućom kolničkom konstrukcijom.

Cesta je optimalno uklopljena u okoliš prihvaćajući postojeću konfiguraciju terena i bez većih zadiranja u teren, kao što su iskopi usjeka ili nasipi. Ukupna duljina rekonstrukcije trase iznosi 7.971 m.

Početak trase je na spoju s lokalnom cestom L 59055 (Studenci), a kraj također s uklopom u lokalnu cestu L59052 u Sklopama.

Cestovna mreža i prostorne osobine, planirano odvijanje prometa

Analiza prometnog modela i njegove ocjene nije posebno rađena, obzirom da se ne radi o varijantnim rješenjima i da je cestovna mreža definirana (radi se o izmještanju dijela postojeće ceste i rekonstrukciji dijela postojeće ceste).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tijekom gradnje preloženog dijela ceste Ž 5153 doći će do umjerenog povećanja prometa na prometnicama u bilizini izvođenja radova radi odvoza viška materijala od iskopa te dovoza materijala za gradnju.

Za vrijeme odvijanja radova na rekonstrukciji postojeće nerazvrstane ceste od Studenaca do Sklopa ista će biti zatvorena te će privremeno promet odvijati obilazno, nerazvrstanom cestom Sklope – Mlakva – Kosinj most – Ž 5146 – Krš – Studenci i obrnuto. Tijekom izvođenja navedenih radova ne očekuje se značajno povećanje prometa obilaznim smjerom.

U okviru zahvata predviđena je gradnja sustava gradilišnih cesta kojima će se osiguravati pristupi do brana, nalazišta materijala, deponija. Za dopremu materijala izvan područja obuhvata, koristit će se postojeće šumske ceste koje će za vrijeme gradnje biti potrebno održavati. Zbog navedene organizacije grailišta ne očekuje se značajno povećanje prometa na širem području zahvata.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na promet i prometnu infrastrukturu.

4.2.12.3 Objekti infrastrukture (elektroopskrba i plinovodi)

Mogući utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Unutar područja akumulacije Kosinj prolazi trasa 110 kV dalekovoda (Slika 3.1.9.).

Mjere i načini zaštite infrastrukturnih vodova (dalekovod, HT vodovi, vodoopskrbni cjevovodi i sl.) i njihove eventualne rekonstrukcije propisati će se kroz posebne uvjete odgovarajućih institucija u postupku dobivanja lokacijske dozvole.

U fazi pripreme i izgradnje zahvata provesti će se izmještanje ili dodatne mjere zaštite infrastrukturnih komunikacijskih građevina u skladu s posebnim propisima i uvjetima nadležnih tijela.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata nema utjecaja na objekte infrastrukture (elektroopskrba i plinovodi).

4.2.12.4 Vodoopskrba i odvodnja

Po dnu buduće akumulacije trenutno prolazi samo vodovodna cijev kojom se opskrbljuje pogon HE Sklope. Ta cijev je položena ispod ceste koja spaja Kosinj most i strojarnicu HE Sklope te će nakon izgradnje objekata ostati potopljena. Za nastavak opskrbe HE Sklope predlažu se dvije varijante:

VARIJANTA 1 - Nastavak opskrbe postojećom cijevi
Uvjet pod kojim bi se uspješno voda dovodila do HE Sklope u ovoj varijanti je da je radni tlak u cijevi veći od hidrostatskog tlaka akumulacije. Radni tlak u cijevi osiguran je preko vodospremnika Kosinj Most. Radni nivo vode u tom vodospremniku nalazi se na 573 m n.m. Maksimalni vodostaj u akumulacijskom jezeru iznosi 530 m n.m. Time je ispunjen uvjet da je

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tlak u cijevi veći od hidrostatskog tlaka jezera, što osigurava cijev od eventualnog prodiranja vode iz akumulacije i zagađenja pitke vode u cijevi.

VARIJANTA 2 – Izgradnja novog opskrbnog cjevovoda
U ovoj varijanti bi se postojeći cjevovod ukinuo kod HE Kosinj i izgradio bi se novi opskrbni cjevovod za HE Sklope. Projektom izgradnje HE Kosinj predviđena je rekonstrukcija servisne ceste do HE Sklope. U trenutnom stanju je to makadamski put, čijom bi se rekonstrukcijom izgradila asfaltirana cesta. U sklopu rekonstrukcije, trasom te ceste bi se postavio novi opskrbni cjevovod koji bi se spojio na postojeći cjevovod Općine Perušić kod mjesta Studenci.

Na lokaciji buduće akumulacije nema izgrađenog sustava odvodnje, već se sanitarne vode skupljaju u individualnim septičkim jamama domaćinstava. Prije potapanja lokacije i formiranja akumulacijskog jezera potrebno je sve septičke jame isprazniti, temeljito očistiti i dezinficirati biorazgradivim čistačima. Provođenjem navedenog postupka utjecaj na onečišćenje voda bit će zanemariv.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata nema utjecaja na objekte infrastrukture (vodoopskrba i odvodnja).

4.2.13 Utjecaji na gospodarske djelatnosti

4.2.13.1 Utjecaj na poljoprivredu i stočarstvo

Poljoprivreda

Utjecaji tijekom gradnje

Ukupna površina poljoprivrednog zemljišta koje će biti trajno prenamijenjeno izvođenjem zahvata iznosi 526,4 ha (Tablica 4.2.25). U strukturi tog zemljišta prevladavaju travnjaci, pašnjaci i livade (69,4 %). Potom slijede usitnjene mozaične površine različitih kultura (27,2 %) te voćnjaci (2,4 %). U kategoriji mozaičnih površina također prevladavaju livade, a značajnu površinu zauzimaju oranice i vrtovi. Ovakva struktura je posljedica slabe produktivnosti tala u ovom području na kojem je planirani zahvat.

Temeljni kriteriji procjene aktualne pogodnosti tala poljodjelskog područja za intenzivnu biljnu proizvodnju su prema FAO, 1976. Sistematske jedinice tala procijenjene su i svrstane u klase i podklase pogodnosti.

Na ovom području postoje ograničeno pogodna tla (P-3, ograničenje je skeletnost i dubina tla) koja se uglavnom koriste kao oranice i vrtovi. Ova kategorija pogodnosti na području zahvata zauzima 38,8 % poljoprivrednog zemljišta. Privremeno nepogodna tla (N-1, ograničenja su višak površinske i/ili podzemne vode, velika zbijenost tla i slaba dreniranost) koriste se uglavnom kao livade, a na manjim površinama gdje je provedena odvodnja (hidromelioracije) koriste se kao oranice. Ova kategorija na području zahvata zauzima 15,4 % poljoprivrednog zemljišta. Trajno nepogodna tla (N-2, ograničenja su dubina, stjenovitost i nagib) koriste se uglavnom kao pašnjaci a tek manjim dijelom kao livade košenice. Ova kategorija je najzastupljenija na području zahvata i zauzima 45,3 % površine poljoprivrednog zemljišta. Kamenjari zauzimaju 0,5 % poljoprivrednog zemljišta i predstavljaju neplodno tlo.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.25: Pogodnost tala za poljoprivrednu proizvodnju na području zahvata

Oznaka	Pogodnost tala za poljoprivrednu proizvodnju	Gubitak površina (ha) zbog:			Trajna prenamjena	
		Izgradnje	Uređenja prometnica	Uspostave akumulacije	Površina (ha)	Udio (%)
P-3	Ograničeno pogodna tla	3,35	0,24	200,36	203,95	38,75
N-1	Privremeno nepogodna tla	1,90		79,01	80,92	15,37
N-2	Trajno nepogodna tla	4,56	0,99	233,12	238,68	45,34
	Neplodna tla (kamenjar)	0,62		2,21	2,83	0,54
	UKUPNO	10,43	1,23	514,71	526,37	100,00

Utjecaji tijekom korištenja

Predvidljivi negativni utjecaji su prenamjena korištenja tla, kojom se tlo trajno gubi za poljoprivredu. To je najvažniji, i po izravnom utjecaju najveći štetni učinak HE Kosinj na tlo i poljoprivredu. Odnosi se na površinu vodne akumulacije, nasipe, ceste i objekte neophodne za rad hidroelektrane.

Predvidljivi pozitivni utjecaji

- Zaštita od poplava i reguliranje protoka jedan je od svakako važnijih pozitivnih utjecaja.
- Mogućnost natapanja najvažniji je pozitivni utjecaj na tlo, agroekosustave i strukturu biljne proizvodnje na području utjecaja. To će omogućiti uzgoj većeg broja povrtnih kultura, krumpira (konzumnog i za sadnju), cvijeća, presadnica i sadnog materijala kulturnog i šumskog bilja, ukrasnica i različitih dendroloških vrsta na otvorenom i zatvorenim prostorima. Ta proizvodnja na preostalim poljoprivrednim površinama nizvodno od akumulacije na području Lipovog polja može biti vrlo unosna i privlačna za mlade ljude koji bi tu mogli naći radno mjesto i pouzdane izvore prihoda. Suvišno je i naglašavati da u Hrvatskoj vlada stalna potražnja za tim proizvodima.
- Stalna – stabilna razina podzemne *vode* je očekivani učinak utjecaja vodne akumulacije. Svakako valja težiti da se ta razina zadrži na dubini koja će biti veća od dubine rizosfere većine usjeva iz uobičajenog proizvodnog programa. Očekivani učinak je mogućnost privođenja kulturi nekih tala nizvodno od akumulacije.
- *Revitalizacija okolnog područja* važan je učinak ove investicije, jer će neke mlade ljude zadržati, druge privući u potrazi za poslom na objektima HES-a, poljoprivrednoj biljnoj proizvodnji, preradi tih proizvoda i drveta, turizmu, športu i rekreaciji. Riječju, cijelo će područje postati atraktivna destinacija za sve ljubitelje prirode, pri čemu blizina Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Paklenica imaju poseban značaj.

Premda je površina budućeg jezera Kosinj 1155 ha razmatranje se odnosi na znatno šire područje. Razlog je u tome što će mogućnost navodnjavanja obuhvatiti nizvodno područje od jezera Kosinj, a korijenite, pozitivne promjene koje će unijeti Hidroenergetski sustav Kosinj u ovaj ambijent mogle bi zahvatiti cijelu Liku, odnosno Ličko-senjsku županiju.

Dakako, uz uvjet da se osmisle i usklade ambiciozni planovi razvoja poljoprivrede na novim temeljima koje otvara izgradnja HE Kosinj, nađu poduzetni nositelji i zatraže sredstva, kojih za te namjene u EU ima, i to, kako rekosmo u više različitih izvora.
Prvi korak u tom smjeru mogla bi, i trebala biti izrada Agroekološke studije s projekcijom razvitka poljoprivrede Ličko-senjske županije, koja bi izvršila inventarizaciju stanja, ocijenila resurse i dala najbolje odgovore na pitanje razvitka poljoprivrede.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Cijelo područje ispunjava uvjete za svrstavanje u brdsko-planinska područja, koja prema EU kriterijima pripadaju *Manje povoljnim područjima za uzgoj bilja (Less Favoured Area – LFA).* U njima se tradicionalno primjenjuje tzv. *Sustav gospodarenja u poljoprivredi niskog intenziteta (low intensity farming system).*

U tom sustavu poljoprivrednici - zemljoradnici ostvaruju pravo na posebnu državnu potporu, jer se procjenjuje da je zbog nepovoljnijih uvjeta profit koji se u tim uvjetima ostvaruje manji za 10-12% u odnosu na „normalna“ nizinska područja, pa se najmanje taj dio kompenzira posebnim davanjima zemljoradnicima koji gospodare u brdsko planinskim uvjetima. Kriteriji za izdvajanje u ovu kategoriju u državama članicama EU nisu ujednačeni.

Stočarstvo

Utjecaj tijekom građenja

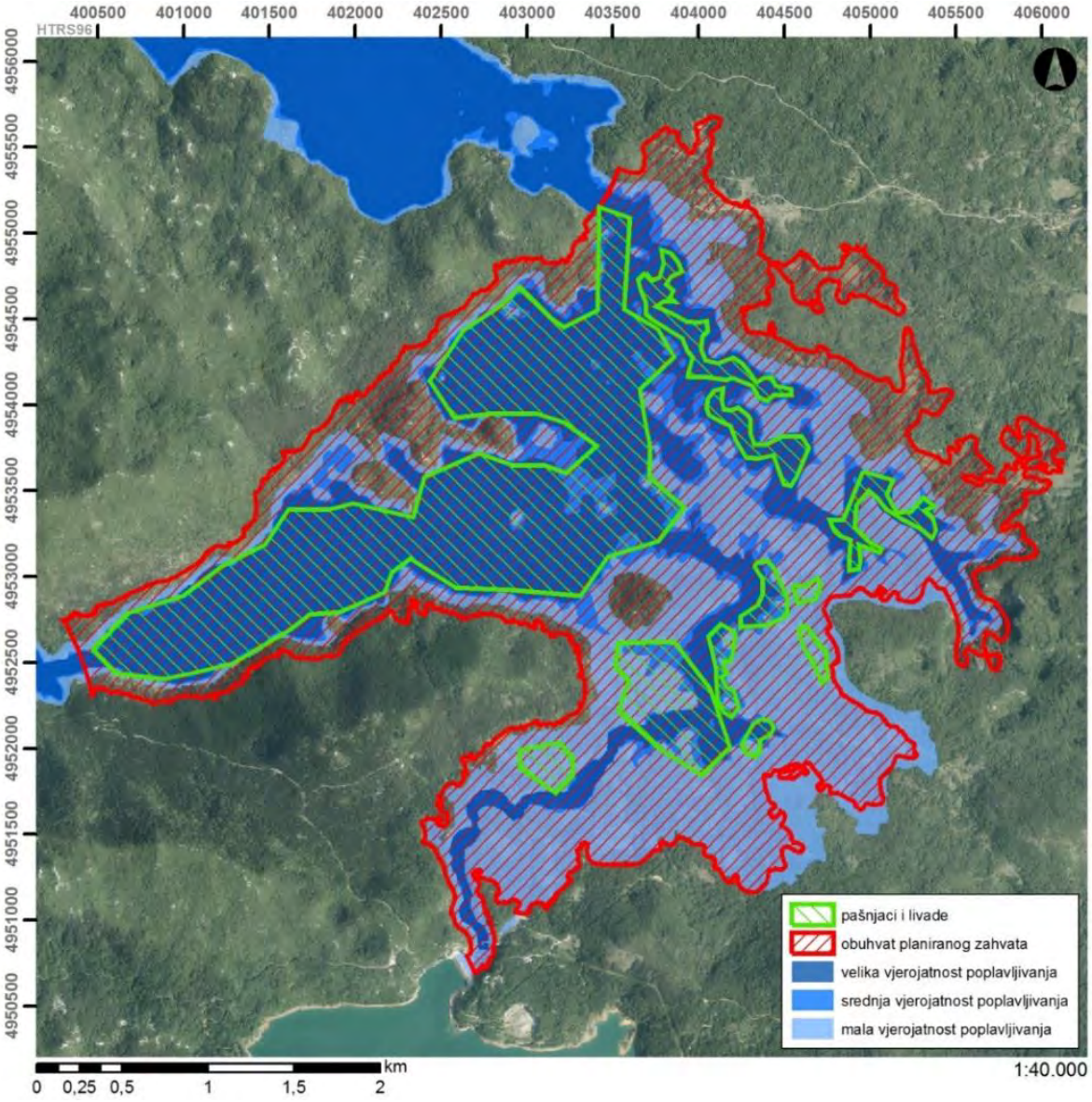
Izgradnjom akumulacije dolazi do trajnog gubitka površine unutar obuhvata planiranog zahvata za potencijalnu poljoprivrednu i stočarsku proizvodnju. Također, to se odnosi i na gubitak površine tijekom same izgradnje. S obzirom da se na području akumulacije kao i pristupnih putova i ostale pripadajuće infrastrukture obavlja građevinski zahvat, zbog mehanizacije i drugih limitirajućih faktora (buka, svjetlost), poljoprivredna i stočarska proizvodnja se neće odvijati. Ovaj utjecaj je umjeren, lokalan i trajan.

Utjecaj tijekom korištenja

Današnja stočarska proizvodnja u Lici vrlo je ekstenzivna, osjetno zaostaje za suvremenim oblicima stočarenja, a velik dio stočnog fonda ovaca uništen je u Domovinskom ratu. U usporedbi sa cijelom republikom Hrvatskom, kretanje broja uzgojno valjanih ovaca i broja uzgajivača na području Ličko-senjske županije raste do 2011. godine nakon čega slijedi negativan trend. Na državnoj razini oba su broja u padu od 2009. godine.

Na u nastavku (Slika 4.2.23) prikazana je karta opasnosti od poplava na lokaciji planiranog zahvata sa područjima većinom srednje i velike vjerojatnosti pojavljivanja poplava.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.2.23: Karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavljivanja (izvor: Hrvatske vode)

Također, bonitetno pedološki pokazatelji kvalitete tla za poljoprivrednu proizvodnju ukazuju na velike površine zemljišta koje se radi svoje kiselosti te ekstremno vlažnih uvjeta podvelebitske zone predstavljaju značajno ograničenje (uz klimatske uvjete) i za razvoj poljoprivredne proizvodnje.

Izgradnjom akumulacije okolno područje će biti zaštićeno od velikih voda i plavljenja, što je trajan i pozitivan utjecaj i moglo bi uvelike doprinijeti razvoju stočarske proizvodnje van obuhvata planiranog zahvata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2.13.2 Utjecaj na ribarstvo

Utjecaji tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje zahvata nema nikakvog utjecaja planiranog zahvata na ribarstvo kao gospodarsku granu koje ovdje nije ni razvijeno.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Nekton budućeg novonastalog bazena HE Kosinj

Najzastupljenija vrsta bit će bodorka, grgeč, uklija, šaran, klen, sunčanica i balavac. Navedena ihtio fauna je zabilježena u akumulaciji Kruščica. Ostale vrste bit će zastupljene s manjim postotkom. Nekton novoformiranog jezera sastojat će se, ako ne bude intenzivnog poribljavanja, uglavnom od onih vrsta riba koje se nalaze u okolnim vodotocima. Prema zastupljenosti ihtiomase po vrstama u ulovu najveću masu imati će som, a zatim slijede štuka, bodorka, šaran i grgeč. Ostale vrste zastupljene su s manjim postotkom ukupne ihtiomase. Gotovo sve vrste koje će doći u akumulaciju više-manje su unesene u ovaj sustav iz dunavskog sliva, te autohtonih vrsta nema.

Buduća ihtioprodukcija bazena HE Kosinj

Akumulacija ovog tipa ima jako velike oscilacije vodnog lica. Zatvaranje i stvaranje hidroakumulacije bilo kojeg tipa ima izrazito naglašene ekološke faze. Tako će biti i s akumulacijom Kosinj. Nekton novoformiranog jezera sastojat će se uglavnom od onih vrsta riba koje se nalaze u okolnim vodotocima. Prema našim predviđanjima to su bodorka, klen, grgeč, som i linjak. Ostale vrste riba neće primarno naseljavati akumulaciju.

U okviru biocenoza koje su opisane, uz fizikalne i kemijske uvjete sredine, u novoformiranoj akumulaciji prevladavat će ihtiofauna hladnijih mezotrofnih voda uglavnom ciprinidnog tipa. Ukupna ihtiomasa ribe, nakon prvotnih faza adaptacije bit će oko 50 kg/ha. Iznimka će biti plitki litoralni sloj, u čijem dijelu mogu opstati ciprinidne vrste.

U okviru biocenoza koje su opisane, uz fizikalne i kemijske uvjete sredine u novoformiranoj akumulaciji prevladavat će ihtiofauna hladnijih mezotrofnih voda uglavnom ciprinidnog tipa. Iznimka će biti plitki litoralni sloj, u čijem dijelu mogu opstati ciprinidne vrste djelomično autohtone, a djelomično unesene ribarskim zahvatima u svrhu očuvanja kvalitete vode.

Važno je napomenuti da neće doći do stratifikaciju jezera u ljetnom razdoblju. Plići dijelovi akumulacije povoljniji su za razvoj planktonskih zajednica, kao i za makrofitsku vegetaciju. Zajednica će se bolje razvijati u području obala blagih padina, naročito u dijelovima koji će biti trajno osvijetljeni i pod niskim stupcem vode. Ova područja predstavljaju skloništa, mjesta mrijesta fitofilnih vrsta riba. Točan broj tih mjesta u jezeru ne znamo. U jezeru će postojati uvjeti za mrijest bodorke, klena, grgeča, soma i linjaka, posebno u manjim litoralnim enklavama trajno prekrivenom vodom ili uz ušća manjih potoka. Teoretski bi za razvoj stabilne ihtiofaune u proljetno-ljetnom razdoblju trebalo smanjiti oscilacije vodnog lica radi reprodukcije šarana i linjaka, a naročito vrsta koje su vrlo osjetljive na oscilaciju vodostaja kod mrijesta.

Predlaže se unošenje i nekih drugih vrsta u slučaju jakog razvoja bilja u prvoj fazi i radi ribarskog iskorištavanja akumulacije. Izrazito je važno održavanje kvalitete vode.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Opći, glavni tipovi problema u održanju kvalitete vode kod akumulacija sličnih karakteristika i namjene su:

1. Ekcesivni razvoj fitoplanktona
2. Velike oscilacije vodnog lica
3. Nestnak makrofita
4. Povećana količina podvodnog bilja, nestašice kisika
5. Pojava velike količine riblje mlađi
6. Možda neugodni mirisi kao posljedica povećanog razvoja nekih algi

Vrijednosti ihtiomase hidroakumulacija Kosinj ovisit će o fazi i starosti hidroakumulacije, ali nakon nekoliko godina bit će oko 50 kg/ha. Preračunato na ukupnu površinu, ihtiomasa hidroakumulacije Kosinj iznosit će oko 56810 kg. Gotovo sve vrste koje dolaze u rijeci Lici su unesene u ovaj sustav. Izrazito je važno da se provedu brojne mjere radi očuvanja autohtone ihtiofaune koja nije u samoj zoni utjecaja, koje se nalaze u vodotoku Jadova , a koji se nalazi oko 25 km uzvodnije od planiranog zahvata.

Značajke vode u bazenu HE Kosinj

S ribarskog aspekta HE Kosinj bit će vrlo sličan hidroakumulaciji Kruščica. Sa biološkog aspekta, umjetne akumulacije ovih ekoloških značajki pretežno su mezotrofnog karaktera s vremenskim fazama: početnom fazom, fazom prilagođavanja i fazom stabilizacije.

Početna faza je prva faza nakon punjenja akumulacije kad rastuća voda prekriva polja, livade i ostatke vegetacije. Ta je faza karakterizirana postupnim povećanjem lakustričnog ambijenta, ugibanja preostale vegetacije, kopnenih avertebrata, uz dekompoziciju organske tvari i otapanje nutrijenata iz podloge. Karakterizira je i postupni porast razina nitrata i fosfora u vodi akumulacije. Površinski humusni sloj (sloj izrazito tamne boje) uklonit će se i s njim ispuniti mikro depresije koje se nalaze na području buduće akumulacij, a zatim sve prekriti mineralnim tlom, dakle tlom ispod humusnog horizonta. Takvog, mineralnog tla (zdravice) nema posvuda po polju pa će biti potrebno njegovo razvoženje i valjanje vibrirajućim valjcima. Stijene koje će stršati iz zemljišnog materijala minirati ako su previsok, inače ih ne dirati. Ako se odluči minirati i usitniti onda ih tako usitnjene valja razvesti i prekriti humusni horizont. Analize humusnog tla nisu potrebne, jer ima dosta podtaka o nalaizama tla, a u njima nema rizično ništa osim dušika koji će se transformirati u nitrate i ta količina naspram mase vode je minorna i opasnost je zanemariva, a dio će u anaerobnim uvjetima i pod pritiskom stupa vode karbonizirati.

Ove nagle promjene okoline u kojoj ribe žive obično izazivanju jake promjene i u strukturi populacija riba koje je naseljavaju. Moguće je da će u toj prvoj fazi nestati i dio populacije vodotoka koje naseljava vodotoke Like. Nova fauna riba nastaje prema ekološkim karakteristikama jezera i prema mogućnostima riba iz okolnih vodotoka da uđu u akumulaciju. Obzirom na povećanu količinu hrane u okolini, kao i malu gustoću populacija riba u akumulaciji, kod svih novoadaptiranih vrsta javlja se povećani fekunditet, brzi rast kao i skraćenje faze rasta do spolne zrelosti. U načelu, sve to dovodi do naglog rasta pojedinih populacija. Ta bi faza mogla trajati oko 3-4 godine, a najviše ovisi o klimatskim uvjetima, morfometriji rezervoara, kao i vremenu potrebnom da se isti napuni. Ovo je razdoblje karakterizirano stalnim povećanjem ihtiomase do jednog maksimuma koji je i na granici najvećeg mogućeg opterećenja same akumulacije. Nakon te prve faze slijedi faza prilagođavanja koju karakterizira smanjenje ukupnih količina otopljenih nutrijenata, degradacija kvalitete i mase riblje hrane i kao posljedica uvjeta za razmnožavanje. Ihtiomasa

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

u ovoj fazi polako se smanjuje. Zajednica riba obično je izrazito dominirana pojedinim vrstama koje nepravilno i neregularno osciliraju. U uvjetima akumulacije Kosinj vjerujemo da će ta faza trajati oko 5-7 godina. Treća faza karakterizirana je stabilizacijom čitavog sustava. Obilježava je uspostavljanje karakterističnih odnosa pojedinih vrsta, kao i povrat nekih vrsta iz okolnih vodotoka. U toj se fazi javljaju alohtone vrste euritopskih značajki koje naseljavaju ovakve akumulacije.

Obzirom na mezotrofnu akumulaciju i ciprinidni karakter buduće ihtiopopulacije u kojoj prevladavaju bodorka, grgeč, klen som i eventualno linjak, predlažemo ribarsko upravljanje ribljim populacijama od stručne institucije za takvu vrstu poslova. Na temelju predviđanja osnovnih bio-ekoloških značajki akumulacije Kosinj, u akumulaciji će vladati povoljni temperaturni i ostali uvjeti za razvoj bentoske i planktonske životne zajednice. Razvoj više vodene vegetacije bit će manje intenzivan. U dijelovima, naročito uz obalu, mogu se razviti i povećane količine podvodne vegetacije. U kvantitativnom i kvalitativnom pogledu u mikroplanktonu dominirat će fauna rotatorija, dok će krupni zooplankton biti slabije razvijen. U zajednici fitoplanktona dominirat će alge Crysophyta, Pyrophyta i Diatomeae. Ukupna količina fitoplanktona neće prelaziti 2 mg/l. Bentos će biti jednoličan i dosta siromašan. Sve ove karakteristike u prvim stadijima nakon punjenja akumulacije zahtijevaju određene ribarske zahvate, obzirom da novostvorene akumulacije prolaze nekoliko stadija i da se ubrzo nakon punjenja akumulacija može javiti pojačan rast fitoplanktona, bentoskih algi, podvodnog bilja, itd. Neke od tih vrsta mogu predstavljati smetnju normalnoj upotrebi akumulacije. Obično i neka od ribljih vrsta doživljava nagli porast populacije. U početnoj fazi organska tvar se nagomilava na dnu akumulacije. U kasnijim fazama ona se mineralizira sa biološkim razvojem bilja u plićim dijelovima pridnenog sloja, dok nutrijenti izazivaju razvoj fitoplanktonske i zooplanktonske zajednice. Često se u novoformiranoj akumulaciji na plićim dijelovima dna zadrže nitaste zajednice raznih vrsta Oscilatoria, Chara, itd.

4.2.13.3 Utjecaj na šumarstvo

Utjecaji tijekom izgradnje

Gubitak šuma i šumskog zemljišta zbog izravnog zaposjedanja

Utjecaji na šume i šumarstvo prilikom provođenja bilo kakvih građevinskih zahvata ponajprije se očituju u trajnom gubitku površina pod šumom izravnim zaposjedanjem šumsko-proizvodnih površina. Izravno zaposjedanje biti će posljedica, kako je već rečeno izgradnje objekata HES-a Kosinj, prometnica (pristupnih i zamjenskih), uređenja i rekonstrukcije postojećih prometnica te izgradnje akumulacije. Površine koje će se izgubiti tijekom izvođenja zahvata prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 4.2.26).

Najveća površina šuma biti će trajno izgubljena zbog gradnje akumulacije (537,35 ha). Značajno manje površine biti će izgubljene zbog gradnje objekata (15,82 ha) te uređenja i rekonstrukcije cesta (5,41 ha). Ukupno će zbog gradnje cijelog zahvata biti izgubljeno 558,58 ha šume. Od te površine 343,02 ha su državne šume kojima gospodare Hrvatske šume, a 215,56 ha privatne šume.

Osim toga, na površini od 2,37 ha doći će do gubitka šume zbog izgradnje injekcijske zavjese. Taj gubitak će za proizvodnost šuma biti minimalan i očitovat će se u uklanjanju šumske vegetacije u širini od oko 4 m na dužini od 5.969 m radi izvođenja injekcijeke

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

zavjese. Kako je širina koridora na kojem će se obavljati ti radovi samo 4 m, neće doći do značajnijeg prekida sklopa niti gubitka proizvodnih funkcija šuma.

Od ukupne površine privatnih šuma uređeno je 55,09 ha (postoji važeći program gospodarenja za gospodarsku jedinicu privatnih šuma Kosinj – Pazarište), dok za 160,47 ha ne postoji program gospodarenja. Za sve gospodarske jedinice državnih šuma (Bovan – Jelar, Kalčić vrh – Obljaj, Oštrac – Bok i Risovac – Grabovača) postoje važeće osnove gospodarenja.

Tablica 4.2.26: Površine šuma prema vlasništvu koje će biti trajno izgubljene izvedbom zahvata

Vrsta zahvata	Državne šume	Privatne šume		Gubitak površine ukupno
		Uređene	Neuređene	
	ha			
Izgradnja objekata	12,80	0,62	2,40	15,82
Izgradnja akumulacije	326,34	54,16	156,85	537,35
Uređenje cesta	3,88	0,31	1,22	5,41
Ukupno	343,02	55,09	160,47	558,58

Površine navedenih gospodarskih jedinica će se smanjiti kako je to prikazano u tablici u nastavku (Tablica 4.2.27). Člankom 93 Pravilnika o uređivanju šuma (NN 79/15) je propisano:

(1) Izvanredna revizija osnove gospodarenja, programa gospodarenja i programa posebne namjene izrađuje se kad se tijekom gospodarenja šumama i šumskim zemljištima ustanove odstupanja od propisanih smjernica gospodarenja gospodarskom jedinicom uzrokovanih promjenom namjene prema posebnim propisima, elementarnom nepogodom, štetočinama bilja, sušenjem, propadanjem šuma, stanjem prirodne obnove i sječom većih razmjera za potrebe infrastrukture zbog čega je potrebno izvršiti površinske izmjene etata glavnog i prethodnog prihoda te opće osnove sječa.

Sukladno toj odredbi, po izvršenju sječe za potrebe izvođenja zahvata za gospodarske jedinice Bovan – Jelar, Korsinj – Pazarište, Oštrac – Bok i Risovac – Grabovača, biti će potrebno izraditi izvanrednu reviziju osnove gospodarenja, odnosno programa gospodarenja, osim u slučaju izvršavanja sječe u predzadnjoj / zadnjoj godini važeće osnove / programa.

Tablica 4.2.27: Površine gospodarskih jedinica koje će biti prenamijenjene zaposjedanjem za potrebe izgradnje HES-a Kosinj

Gospodarska jedinica	Površina GJ (ha)	Gubitak površine	
		ha	%
Bovan - Jelar	2.396,58	67,83	2,83
Oštrac - Bok	2.524,42	80,47	3,19
Risovac-Grabovača	4.047,52	181,43	4,48
Kalčića vrh - Obljaj	3.923,25	13,29	0,34
Kosinj - Pazarište	907,28	55,09	6,07

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Namjena šuma koje će biti izgubljene izgradnjom je uglavnom gospodarska (62,5 %). Oko 5,4 % su gospodarske šume s ograničenim gospodarenjem, a 3.3 % zaštitne šume (Tablica 4.2.28).

Te dvije kategorije pripadaju šumama s posebnom namjenom. Za neuređene privatne šume ne postoji definirana namjena. Za pretpostaviti je da se posjednici ili vlasnici tim šumama koriste za osobne potrebe.

Tablica 4.2.28: Namjena šuma koje će biti trajno izgubljene izgradnjom HES-a

Namjena šume	Državne šume	Privatne šume		Ukupno
		Uređene	Neuređene	
	ha			
Gospodarske šume	296,26	52,80		349,06
Gospodarske šume s ograničenim gospodarenjem	28,32	1,97		30,29
Zaštitne šume	18,44			18,44
Ostalo *		0,32	160,47	160,79
Ukupno	343,02	55,09	160,47	558,58

* Za neuređene privatne šume ne postoji definirana namjena.

Struktura i kvaliteta šuma koje će biti trajno izgubljene može se najbolje ocijeniti na temelju gospodarskog oblika sastojina (Tablica 4.2.29).

Prevladavaju (70,9 %) uglavnom degradirani oblici šuma (panjače i šikare) te kulture (običnog i crnog bora - 11,1 %) koje su uglavnom zaštitnog karaktera. Sjemenjača, kao najkvalitetnijih gospodarskih šuma, ima samo 16,7 %.

Tablica 4.2.29: Struktura šuma koje će biti trajno izgubljene prema gospodarskim oblicima

Gospodarski oblik	Državne šume	Privatne šume		Ukupno
		Uređene	Neuređene	
	ha			
sjemenjače	66,69			66,69
panjače	192,79	47,43		240,21
kulture	44,36			44,36
šikare	34,61	7,35		41,96
neobraslo	4,49	0,32		4,81
neplodno	0,08			0,08
Ostalo *			160,47	160,47
sveukupno	343,02	55,09	160,47	558,58

* za neuređene šume nema podataka o gospodarskom obliku

Struktura uređajnih razreda (Tablica 4.2.30) prati vegetacijske karakteristike ovih šuma, ali i ukazuje na njihovu slabu kvalitetu. Najveće površine zauzimaju panjače, gospodarski manje vrijedne vrste drveća (običnog i crnog graba) te kulture borova posađene kao melioracijske sastojine i za zaštitu tla.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sastojine koje pripadaju tim uređajnim razredima zauzimaju 66,3 % površine uređenih šuma. Za neuređene šume nema podataka o uređajnim razredima.

Tablica 4.2.30: Uređajni razredi šuma koje će biti trajno izgubljene

Uređajni razred	Državne šume	Privatne šume		Ukupno
		Uređene	Neuređene	
	ha			
Sjemenjača kitnjaka	0,10			0,10
Sjemenjača bukve	0,28			0,28
Sjemenjača jele	18,90			18,90
Crni bor	29,62			29,62
Obični bor	17,79			17,79
Panjača kitnjaka	57,68	1,14		58,82
Panjača medunca	4,52	3,42		7,95
Panjača bukve	1,10	0,00		1,10
Panjača običnog graba	123,96	31,79		155,75
Panjača crnog graba	5,52	11,07		16,59
Kultura crnog bora	30,62			30,62
Kultura običnog bora	13,74			13,74
Šikare	34,61	7,35		41,96
Neobraslo proizvodno	4,20	0,32		4,52
Neobraslo neproizvodno	0,29			0,29
Neplodno	0,08			0,08
Ostalo *			160,47	160,47
Ukupno	343,02	55,09	160,47	558,58

* za neuređene šume nema podataka o uređajnom razredu

Gubitak drvne mase i općekorisnih funkcija šuma

U pripremi izgradnje potrebno će biti posjeći šumu na 351,3 ha obrasle površine uređenih šuma na kojoj se nalaze šume iznad taksacijske granice. U tim šumama će se posjeći ukupno 34.864 m^3 drvne mase. Od toga će 30.361 m^3 biti posječeno u sastojinama državnih šuma, a 4.503 m^3 u sastojinama uređenih privatnih šuma (Tablica 4.2.31). Kako za značajnu površinu privatnih šuma (160,5 ha) ne postoji program gospodarenja nije bilo moguće procijeniti drvnu masu koja će za potrebe izvođenja zahvata biti posječena u tim šumama. Jednako tako za potrebe čišćenja terena posjeći će se i određena količina drvne mase koja je ispod taksacijske granice (stabla s prsnim promjerom manjim od 10 cm ne mjere se u inventurama šuma). Količina stvarne drvne mase koja će biti posječena za potrebe zahvata utvrdit će se doznakom (izmjerom) prije početka izvođenja zahvata. Očekuje se da će ta drvna masa biti značajno veća od ovdje procijenjene.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.31: Okvirna drvna masa koja će biti posječena na području zahvata

Uređajni razred	Državne šume	Privatne šume*	UKUPNO
	m^3		
Sjemenjača kitnjaka	13		13
Sjemenjača bukve	54		54
Sjemenjača jele	4.466		4.466
Crni bor	793		793
Obični bor	2.344		2.344
Panjača kitnjaka	286	192	478
Panjačamedunca	96		96
Panjača bukve	3.782	63	3.845
Panjača običnog graba	12.562	2.973	15.535
Panjača crnog graba	338	1.276	1.614
Kultura crnog bora	4.957		4.957
Kultura običnog bora	671		671
UKUPNO	30.361	4.503	34.864

* Podaci se odnose na uređene privatne šume jer za neuređene privatne šume nema podataka

Gubitak izravnim zaposjedanjem površine gospodarskih šuma značajno je manji od značaja gubitka općekorisnih funkcija šuma. Prema metodologiji propisanoj za ocjenu općekorisnih funkcija šuma (Pravilnik o uređivanju šuma (NN 111/06, 141/08)), općekorisne funkcije šuma na površinama koje će se izgubiti ocijenjene su za sve sastojine uređenih šuma. Vrijednosti procjene prema uređajnim razredima na području planiranog zahvata prikazane su u Tablici 4.2.32.

Iz tablice je vidljivo da ukupni gubitak općekorisnih funkcija šuma iznosi 82.793.351 bod. Na temelju tako izračunate vrijednosti opće korisnih funkcija šuma moguće je izračunati novčanu vrijednost tih funkcija na temelju pretvorbenih vrijednosti koje će biti važeće u trenutku početka izvođenja zahvata.

Vrijednost općekorisnih funkcija šuma nije procijenjena za privatne šume koje nisu uređene (nemaju važeći program gospodarenja). Za te šume će prije početka izvođenja zahvata trebati procijeniti te vrijednosti.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.32: Općekorisne funkcije šuma na promatranom području

Uređajni razred	Općekorisne funkcije šuma*									OKFŠ ocjena	Ukupno bodova
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Sjemenjača kitnjaka	1,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0	3,0		21,0	22.529
Sjemenjača bukve	2,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0	2,7		21,7	64.262
Sjemenjača jele	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	1,0	3,0		24,0	5.669.422
Crni bor	1,3	3,2	1,7	3,9	3,0	3,0	1,0	1,0		18,2	4.620.690
Obični bor	2,4	3,3	1,9	4,0	3,0	3,0	1,0	1,0		19,6	3.415.666
Panjača kitnjaka	1,1	4,0	3,0	3,4	3,0	3,0	1,0	2,1		20,6	1.661.099
Panjačamedunca	1,2	2,4	1,4	3,0	3,0	3,0	1,0	3,6	2,4	21,0	236.730
Panjača bukve	1,6	3,7	2,7	3,7	3,0	3,0	1,0	3,2	1,2	23,1	16.058.256
Panjača običnog graba	1,1	4,0	3,0	3,7	3,0	3,0	1,0	2,4	0,1	21,3	34.653.964
Panjača crnog graba	1,1	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	1,0	2,1	0,4	21,6	3.816.715
Kultura crnog bora	1,3	3,9	1,0	3,8	3,0	3,0	1,0	4,0		21,0	6.584.348
Kultura običnog bora	1,1	2,6	1,0	3,9	3,0	3,0	1,0	3,6	0,1	19,3	2.554.971
Šikara	0,6	3,1	1,0	1,0	3,0		1,0	2,6	1,1	13,5	3.335.545
Neobraslo proizvodno					2,0					2,0	95.003
Neobraslo neproizvodno					1,0					1,0	4.150
Prosječno/ukupno	1,3	3,7	2,3	3,5	3,0	2,6	1,0	2,5	0,4	20,2	82.793.351

* Općekorisne funkcije šuma
1 - zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava
2 - utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav
3 - utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju
4 - utjecaj na klimu
5 - zaštita i unaprjeđenje čovjekova okoliša
6 - stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere
7 - rekreacijska, turistička i zdravstvena funkcija
8 - utjecaj na faunu i lov
9 - zaštitne šume i šume s posebnom namjenom

Ostali utjecaji

Od ostalih utjecaja tijekom izgradnje treba spomenuti gubitak šumske infrastrukture neophodne za kvalitetno gospodarenje šumama. To se pretežito odnosi na gubitak šumskih prometnica koji će nastati uspostavom akumulacije (biti će potopljene). Na taj način će se izgubiti 18,1 km javnih (lokalnih) i šumskih cesta koje su u funkciji gospodarenja šumama.

Osim toga, sastojine koje će biti zahvaćene gradnjom nalaze se u različitim stupnjevima ugroženosti od požara (Tablica 4.2.33). Kao što je vidljivo iz tih podataka oko 16,5 % površina se nalazi u području velike ugroženosti od požara. Najveći dio površina (46,1 %) se nalazi u području srednje ugroženosti od požara. Kako nema podataka o ugroženosti od požara za površine šuma koje nisu uređene za pretpostaviti je da te šume imaju ugroženost od požara sličnu kao sastojine s kojima graniče ili su u njihovoj neposrednoj blizini (Slika 4.2.24).

Ako se analizira prostorni raspored stupnjeva ugroženosti od požara zajedno s položajem planiranih zahvata (Slika 4.2.24), može se uočiti da se gotovo svi planirani objekti i ceste

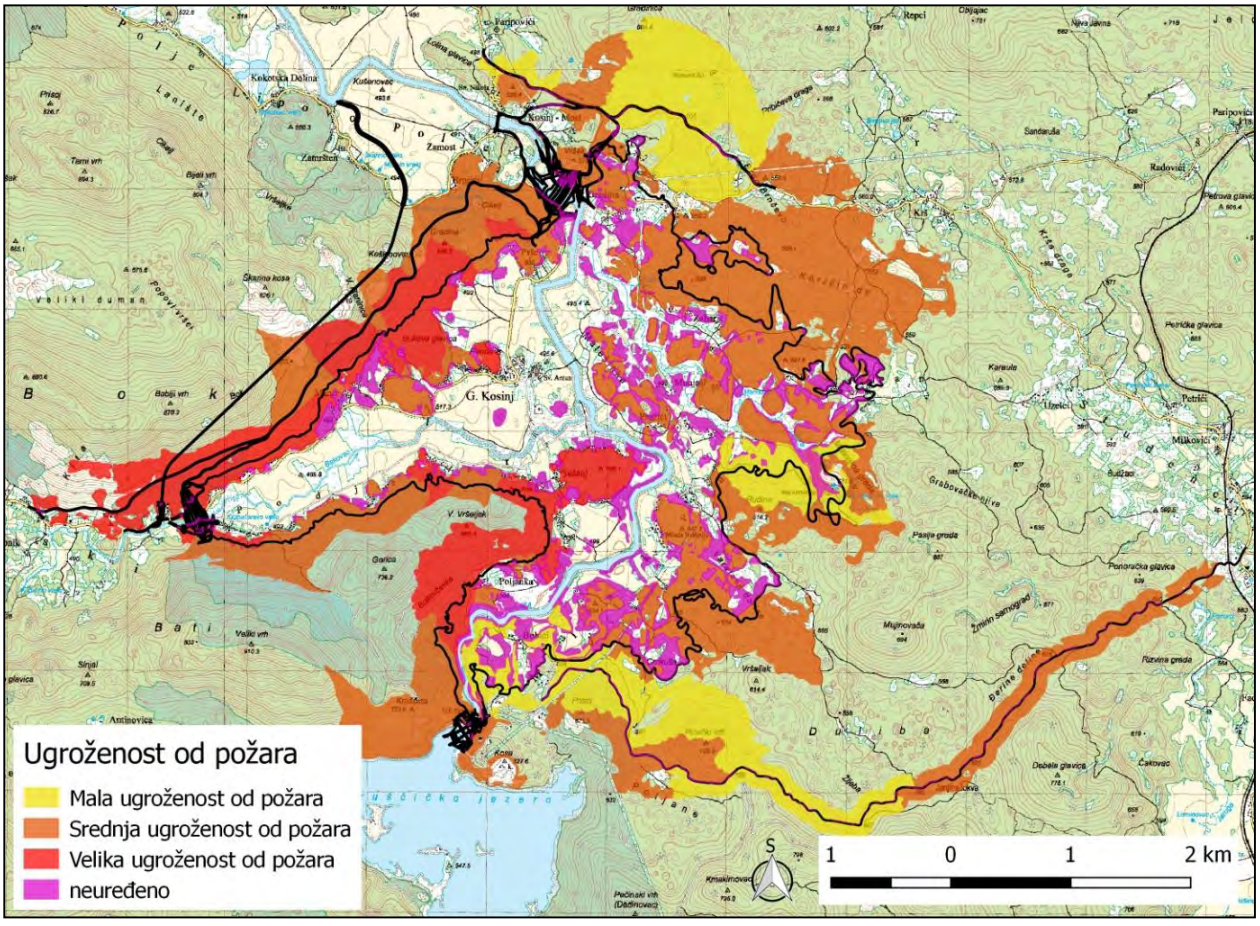
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

nalaze na području srednje i velike opasnosti od požara. Budući da će se svi objekti prije početka radova ukloniti ne očekuje se opasnost od požara

Tablica 4.2.33: Stupnjevi opasnosti od požara na području planiranog zahvata

Stupanj ugroženosti od požara	Državne šume	Privatne šume		Ukupno
		Uređene	Neuređene	
	ha			
Mala ugroženost od požara	47,09	1,51		48,60
Srednja ugroženost od požara	204,08	53,58		257,66
Velika ugroženost od požara	91,85			91,85
Ostalo			160,47	160,47
Ukupno	343,02	55,09	160,47	558,58

Izvor: HS - Javni podaci o šumama



Slika 4.2.24: Ugroženost od požara na području planiranog zahvata

Osim toga mogu se pojaviti i drugi utjecaji kao što su:

- zahvaćanje površine koja je veća od planirane za gradnju,
- oštećivanje rubova šumskih sastojina teškom mehanizacijom,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- otvaranje novih šumskih rubova u područjima radnog zahvata,
- pojave erozije i klizišta na nagnutim terenima nakon uklanjanja šumskog pokrova,
- pojava šumskih štetnika i bolesti drveća uslijed ostavljene posječene drvne mase i neuspostavljanjem šumskog reda,
- ekscesne situacije koje se mogu pojaviti tijekom radova, a rezultiraju onečišćenjem okoliša.

Kako se radi o osjetljivom krškom području, o svim tim utjecajima treba voditi računa prilikom planiranja i izvođenja radova.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Najvažniji utjecaj tijekom korištenja zahvata je gubitak prirasta šumskog drveća i šumskih sastojina koje će biti posječeno u pripremi zahvata (Tablica 4.2.34). Ukupni gubitak svih posječenih sastojina na godišnjoj razini je 1011 m^3. Od toga 847,7 m^3 prirašćuju državne šume, a 136,3 m^3 privatne šume (uređene). Kako se prirast ne iskazuje u sastojinama 1. dobnog razreda i šikarama, a za velik dio privatnih šuma ne postoje podaci (nisu uređene, inventarizirane), može se zaključiti da je prirast koji će se izgradnjom HES-a gubiti na godišnjoj razini najviše 28%.

Tablica 4.2.34: Jednogodišnji prirast sastojina u uređajnim razredima koje će biti posječene tijekom pripreme zahvata

Uređajni razred	Državne šume	Privatne šume*	UKUPNO
	m^3		
Sjemenjača kitnjaka	0,3		0,3
Sjemenjača bukve	1,1		1,1
Sjemenjača jele	99,4		99,4
Crni bor	43,6		43,6
Obični bor	22,5		22,5
Panjača kitnjaka	9,5	6,85	16,4
Panjačamedunca	2,1		2,1
Panjača bukve	110,7	2,27	113,0
Panjača običnog graba	425,0	91,12	516,1
Panjača crnog graba	8,7	36,06	44,8
Kultura crnog bora	129,3		129,3
Kultura običnog bora	22,4		22,4
	874,7	136,3	1011,0

* Podatci se odnose na uređene privatne šume jer za neuređene privatne šume nema podataka

Drugi značajan utjecaj biti će ograničenje gospodarenja na dijelu površina šuma koje neće biti potopljene (otoci). Projektnom dokumentacijom je definirano da će gornja razina vode u akumulaciji biti 530 m nadmorske visine. Stoga će sva područja unutar planirane akumulacije iznad te visine postati otoci. Kako se na tim površinama uglavnom nalazi šumska vegetacija gospodarenje tim šumama će biti značajno ograničeno zbog teške dostupnosti (osobito kada se radi o mehanizaciji).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ukupno će nakon izgradnje akumulacije na otocima ostati nedostupno 15,65 ha šuma i šumskog zemljišta. Najzastupljenije su državne šume (94,3 %). Oko 5 % čine neuređene privatne šume, a uređene privatne šume sudjeluju s manje od 1 %.

Najveću površinu na budućim otocima zauzimaju kulture i sjemenjače crnog bora (67,3 %), a potom panjače običnog graba (21,8 %). Panjače kitnjaka i šikara zauzimaju neznatne površine (ispod 1 %).

Tablica 4.2.35: Površine uređajnih razreda koje će nakon izgradnje akumulacije imati ograničenje u gospodarenju jer se nalaze na budućim otocima

Uređajni razred	Državne šume	Privatne šume		Ukupno
		Uređene	Neuređene	
	ha			
Crni bor	4,06			4,06
Panjača kitnjaka	0,00	0,12		0,12
Panjača običnog graba	3,41	0,00		3,41
Kultura crnog bora	6,48			6,48
Šikara	0,71			0,71
Neobraslo proizvodno	0,10			0,10
Ostalo			0,77	0,77
Ukupno	14,76	0,12	0,77	15,65

Struktura tih šuma prema gospodarskom obliku je razmjerno slaba (Tablica 4.2.36). Sjemenjače zauzimaju samo 25,9 % površine tih šuma. Najveću površinu zauzimaju kulture (41,4 %). Panjače zauzimaju 21,8 %, a šikare 4,6 %.

Tablica 4.2.36: Struktura sastojina koje će nakon izgradnje akumulacije imati ograničenje u gospodarenju jer se nalaze na budućim otocima prema gospodarskim oblicima

Gospodarski oblik	Državne šume	Privatne šume		Ukupno
		Uređene	Neuređene	
	ha			
Sjemenjača	4,06			4,06
Panjača	3,41	0,12		3,53
Kultura	6,48			6,48
Šikara	0,71			0,71
Ostalo	0,10		0,77	0,87
Ukupno	14,76	0,12	0,77	15,65

Ukupna drvna masa koja se nalazi u sastojinama koje će nakon izgradnje akumulacije imati ograničenje u gospodarenju jer se nalaze na budućim otocima iznosi 1657 m^3. Od toga 99,6 % otpada na drvnu masu državnih šuma (Tablica 4.2.37).

U strukturi drvne mase najviše su zastupljene kulture crnog bora (65,4 %), zatim panjače običnog graba (21,8 %) te sastojine crnog bora (12,3 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.37: Drvna masa sastojina koje će nakon izgradnje akumulacije imati ograničenje u gospodarenju jer se nalaze na budućim otocima

Uređajni razred	Državne šume	Privatne šume*	UKUPNO
	m^3		
Crni bor	204,6		204,6
Panjača kitnjaka		6,8	6,8
Panjača običnog graba	361,6		361,6
Kultura crnog bora	1.084,1		1.084,1
Ukupno	1.650,3	6,8	1.657,1

Sastojine koje će nakon izgradnje akumulacije imati ograničenje u gospodarenju jer se nalaze na budućim otocima godišnje prirašćuju 46,6 m^3 (Tablica 4.2.38). Struktura prirasta prema vlasništvu identična je strukturi drvne mase, najviše prirašćuju državbe šume. Što se tiče strukture prirasta, najveći udio imaju kulture crnog bora (61,8 %), zatim panjače običnog graba dok sastojine crnog bora sudjeluju sa samo 6,7 %.

Tablica 4.2.38: Prirast sastojina koje će nakon izgradnje akumulacije imati ograničenje u gospodarenju jer se nalaze na budućim otocima

Uređajni razred	Državne šume	Privatne šume*	UKUPNO
	m^3		
Crni bor	3,13		3,13
Panjača kitnjaka		0,24	0,24
Panjača običnog graba	14,40		14,40
Kultura crnog bora	28,78		28,78
Ukupno	46,30	0,24	46,55

Zbog promjene uvjeta u kojima će se te sastojine naći nakon izgradnje HES-a mogu se očekivati pojačani negativni utjecaju na te sastojine:

- zbog potencijalnog povećanja brzine i snage vjetrova na glatkoj površini akumulacije može u prvim godinama po puštanju akumulacije u rad doći do vjetroizvala stabala koja će se naći na rubovima tih sastojina
- zbog istih razloga može doći do pojave valova te erozije tla na obalama otoka
- zbog promjene vodnog režima u tima sastojinama (iz uvjeta velike suhoće u uvjete prisutnosti veće količine vode) može u prvim godinama prilagodbe doći do povećane pojave patogena i štetnika pa i sušenja pojedinih stabala.
- na područjima između akumulacije i injekcijskih zavjesa može u kišnim godinama doći do značajnijih povećanja vlažnosti tla što može utjecati na slabljenje vitalnosti šumskog drveća koje nije naviklo na takve uvjete.

Neizravni utjecaji koji će se pojaviti nakon izgradnje HES-a i trajat će tijekom njegovog korištenja biti će promjena općekorisnih funkcija šuma u sastojinama koje će doći na rub zahvata nakon njegove izgradnje jer će se situacija u prostoru značajno promijeniti.

Najveće promjene očekuju se u sljedećim općekorisnim funkcijama:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1 - zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava će se povećati u rubnim sastojinama zbog izgrađenih prometnica te akumulacije,
2 - utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav će se povećati
3 - utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju će se smanjiti zbog gubitka velikih površina poljoprivrednog zemljišta
7 - rekreacijska, turistička i zdravstvena funkcija će se povećati zbog mogućnosti razvoj izletničkog i ostalih vidova turizma u području.

Ostale opće korisne funkcije šuma se neće mijenjati ili će promjene biti neznatne.

Mogu se očekivati i promjene stupnja opasnosti od požara u sastojinama koje će se naći uz novoizgrađene prometnice, objekte i akumulaciju. U tim se sastojinama može očekivati povećanje stupnja opasnosti od požara te će iste, odmah po izgradnji i puštanju u pogon HES-a, trebati izračunati za sve sastojine u neposrednom okruženju te poduzeti mjere za provođenje zaštite prema novo izračunatim stupnjevima opasnosti.

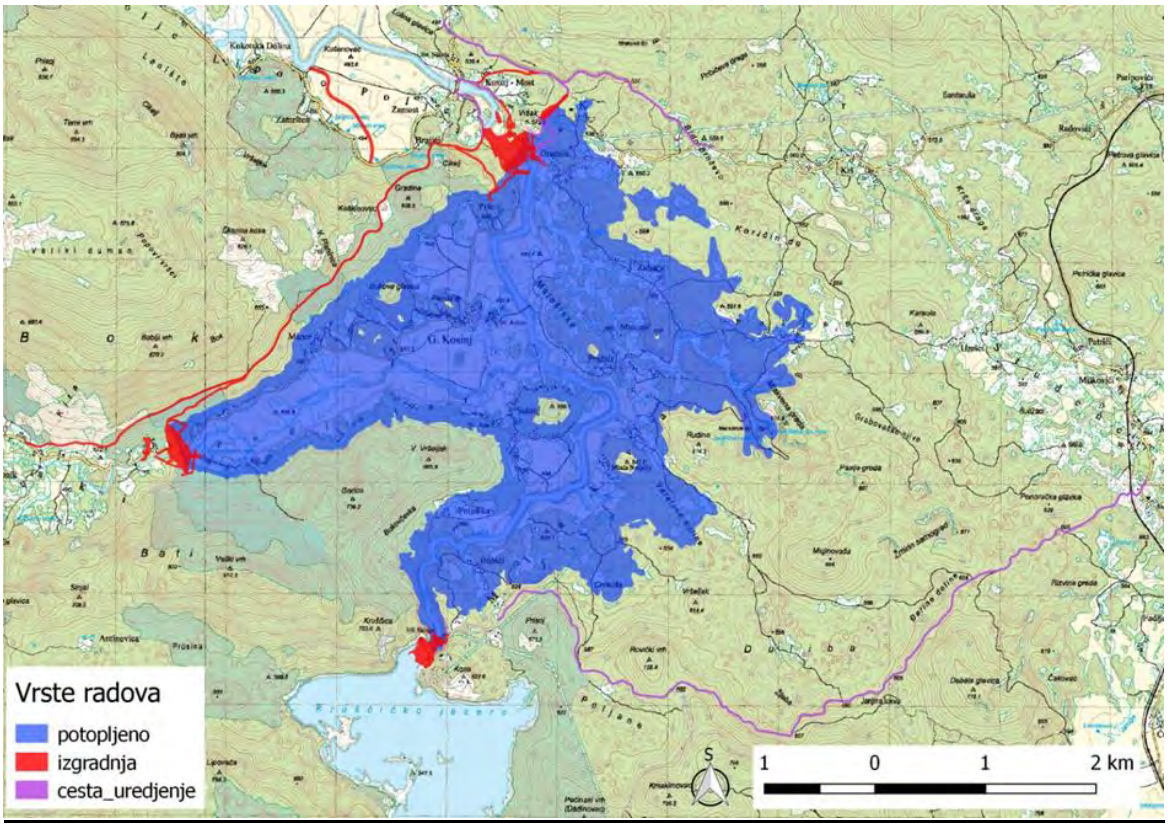
4.2.13.4 Utjecaj na lovstvo

<u>Utjecaji tijekom izgradnje</u>

Za procjenu utjecaja na divljač i lovstvo potrebno je radove koji su potrebni za izvođenje ovog zahvata podijeliti s obzirom na njihov karakter i utjecaj. Tako će se tijekom izvođenja radova obavljati (Slika 4.2.26):

1. izgradnja potrebnih objekata (brana, strojarnica, pomoćnih objekata), odvodnih kanala te pristupnih i zamjenskih prometnica,
2. rekonstrukcija i uređenje postojećih prometnica potrebnih za izgradnju te
3. uređenje dna buduće akumulacije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.2.26: Podjela radova potrebnih za izvođenje zahvata s obzirom na njihov intenzitet i utjecaj

Izgradnja potrebnih objekata (brana, strojarnica, pomoćnih objekata), odvodnih kanala te pristupnih i zamjenskih prometnica

Prilikom izgradnje objekata pojavit će se negativan utjecaj na divljač koja obitava na području zahvata, jer će izazvati rastjerivanje i migraciju što će se posebno odnositi na vrste krupne divljači koja obitavaju na tom prostoru, a to su srna obična, divlja svinja i smeđi medvjed. Kako je mir u prostoru obitavanja divljači jedan od ključnih faktora za njezin nesmetani razvoj, za očekivati je da će se divljač početkom radova i tijekom njihovog izvođenja sklanjati i privremeno napuštati to područje. Stoga treba postupati u skladu sa Zakonom o lovstvu, koji nalaže mir u lovištu za vrijeme reprodukcijskog ciklusa. To znači da treba izbjegavati nepotrebno kretanje ljudi i strojeva izvan radnog pojasa, na što treba obratiti posebnu pozornost od polovice ožujka do kraja lipnja kada je najintenzivnije razdoblje reprodukcije krupne divljači koja se uzgaja u lovištima na području zahvata (Tablica 4.2.39). Nakon prestanka radova divljač će se postupno priviknuti i vratiti u prijašnje stanište u blizini izgrađenih objekata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.39: Vrijeme visoke gravidnosti, koćenja i vođenja mladunčadi za glavne vrste krupne divljači u lovištima na području zahvata

VRSTA DIVLJAČI	VISOKI GRAVIDITET I KOĆENJE MLADUNČADI
Srna obična (*Capreolus capreolus* L.)	svibanj - lipanj
divlja svinja (*Sus scrofa* L.)	ožujak - svibanj
smeđi medvjed (*Ursus arctos* L.)	ožujak – svibanj*

* medvjedica se koti u brlogu, a u navedenom razdoblju izvodi i čuva mladunce te joj je u tada mir najpotrebniji

Kako je Zakonom o lovstvu određeno da se životinje u hibernaciji ne smiju uznemiravati, a u dva lovišta (Risovac i Crno jezero) se uzgaja smeđi medvjed koji je u hibernaciji od listopada do ožujka prilikom pripreme radova treba stupiti u kontakt lovoovlaštenicima kako bi se ustanovilo da na prostorima predviđenima za gradnju nema brloga smeđeg medvjeda. Ukoliko se ustanovi da na tom području postoji brlog/ brlozi, vrijeme početka i obavljanja radova treba planirati na način da se divljač ne uznemirava u razdobljima visoke gravidnosti, koćenja i vođenja mladunčadi kako je to propisano Zakonom.

Izgradnjom objekata izgubit će se dio lovnoproduktivne površine lovišta jer će prirodni vegetacijski pokrov biti trajno uklonjen. Izgradnjom će se izgubiti 7,25 ha lovno produktivne površine u lovištima u kojima će se ti zahvati odvijati (Tablica 4.2.40). Najveća površina će biti izgubljena u otvorenom lovištu Bok – Veliki vrh (6,11 ha).

Tablica 4.2.40: Gubitak lovnoproduktivnih površina u lovištima koji će nastati izgradnjom novih objekata

Kategorija zemljišta	Gubitak lovno produktivne površine (ha)			
	IX/12*	IX/3**	IX/4***	Ukupno
Poljoprivredno zemljište		2,89	0,28	3,16
Travnjaci, livade i pašnjaci		1,70	0,04	1,74
Šume i šumsko zemljište	0,03	1,51	0,76	2,31
vode	0,03	0,01		0,04
UKUPNO	**0,06**	**6,11**	**1,08**	**7,25**

* Otvoreno lovište Risovac
** Otvoreno lovište Bok – Veliki vrh
*** Otvoreno lovište Crno Jezero

Rekonstrukcija i uređenje postojećih prometnica potrebnih za izgradnju objekata

Za potrebe izgradnje objekata neke postojeće prometnice biti će potrebno prilagoditi i rekonstruirati kako bi se njima mogla prevoziti mehanizacija potrebna za gradnju te veliki i glomazni tereti koji su česti kod ovakvih zahvata. Prilikom radova rekonstrukcije i uređenja postojećih prometnica moguće je uznemiravanje divljači kao i kod radova izgradnje. Stoga svi navodi o uznemiravanju divljači koji su opisani u prethodnom poglavlju vrijede i ovdje.
Rekonstrukcija i uređenje cesta podrazumijeva i njihovo djelomično proširenje, ublažavanje zavoja i druge zahvate kod kojih dolazi do zauzimanja novih površina tako će se i prilikom ovog zahvata izgubiti lovnoproduktivna površina (Tablica 4.2.41).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.41: Gubitak lovnoproduktivnih površina u lovištima koji će nastati rekonstrukcijom i uređenjem postojećih prometnica

Kategorija zemljišta	Gubitak lovno produktivne površine (ha)				
	IX/3*	IX/4**	IX/12***	IX/109****	Ukupno
Poljoprivredno zemljište	0,13	0,35	0,00		0,48
Travnjaci, livade i pašnjaci	0,17	0,25	0,19	0,14	0,75
Šume i šumsko zemljište	0,01	2,31	3,17		5,49
UKUPNO	**0,30**	**2,91**	**3,36**	**0,14**	**6,72**

* Otvoreno lovište Bok – Veliki vrh
** Otvoreno lovište Crno Jezero
*** Otvoreno lovište Risovac
**** Zajedničko lovište Perušić

Uređenje dna buduće akumulacije

Prije puštanja vode u akumulaciju, a nakon izgradnje svih potrebnih objekata (brana, strojarnica, pristupnih prometnica) potrebno je urediti dno buduće akumulacije što podrazumijeva uklanjanje ovih objekata i sve vegetacije. Osim toga na dijelovima buduće akumulacije obavljat će se iskop materijala (gline) potrebnog za izgradnju brana. Svi ti radovi uključuju rad većeg broja ljudi i mehanizacije. Stoga svi navodi koji se odnose na mir u lovištu i uznemiravanje divljači opisani u poglavlju o izgradnji objekata vrijede i ovdje. Osim toga prije početka punjenja akumulacije kao i za vrijeme punjenja treba sa lovoovlaštenicima osigurati uklanjanje divljači iz prostora akumulacije kako ne bi došlo do njenog stradavanja.

Akumulacijom će biti zahvaćena razmjerno velika površina u kojoj značajnu ulogu imaju i lovnoproduktivne površine (LPP). Ukupno će se stavljanjem akumulacije u funkciju izgubiti oko 599 ha lovnoproduktivnih površina u tri lovišta (Tablica 4.2.42).

Tablica 4.2.42: Gubitak lovnoproduktivnih površina u lovištima koji će nastati stavljanjem u funkciju planirane akumulacije

Kategorija zemljišta	Gubitak lovno produktivne površine (ha)			
	IX/3+	IX/4**	IX/12***	Ukupno
Poljoprivredno zemljište	116,11	2,28	37,97	156,36
Travnjaci, livade i pašnjaci	103,69	3,56	126,24	233,49
Šume i šumsko zemljište	56,13	12,47	137,02	205,61
vode	1,16	0,65	1,61	3,43
UKUPNO	**277,09**	**18,96**	**302,83**	**598,88**

* Otvoreno lovište Bok – Veliki vrh
** Otvoreno lovište Crno Jezero
*** Otvoreno lovište Risovac

Ukupno će se izgradnjom svih objekata i stavljanjem akumulacije u funkciju izgubiti 619,6 ha lovnoproduktivne površine u četiri lovišta (Tablica 4.2.43). Pritom će se najveća površina (309,6 ha) izgubiti u lovištu Risovac što iznosi oko 6 % površine postojećeg lovišta. Drugi po veličini gubitak površine (283,8 ha) dogodit će se u lovištu Bok - Veliki vrh. Ta površina čini 7,4 % sadašnje površine lovišta. Značajno manji gubitak površine biti će u lovištima Crno jezero (25,9 ha) i Perušić (0,29 ha).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.43: Ukupni gubitak lovnoproduktivnoj površina u lovištima izgradnjom i stavljanjem u funkciju HES-a Kosinj

Broj lovišta	Ime lovišta	Površina (ha)	Gubitak površine (ha)	Udio
IX/3	BOK - VELIKI VRH	3.861	283,80	7,35
IX/4	CRNO JEZERO	18.199	25,86	0,14
IX/12	RISOVAC	5.202	309,62	5,95
IX/109	Perušić	4.778	0,29	0,01
Ukupno		32.040	619.59	

Osim gubitka lovno produktivnih površina doći će i do gubitka oko 2% lovno-gospodarskih objekata (hranilišta, osmatračnice, čeke i dr.).

U lovištima Risovac i Bok - Veliki vrh doći će do značajnog negativnog utjecaja na lovno gospodarenje zbog velikog gubitka lovnoproduktivnih površina te lovnogospodarskih i lovnotehničkih objekata, dok će u lovištima Crno jezero i Perušić taj utjecaj biti beznačajan. Značajan gubitak lovnoproduktivnih površina ima za posljedicu i smanjenje broja divljači koja će se u lovištima s velikim gubitkom LPP-a nakon izgradnje zahvata moći uzgajati.

Što se tiče gubitka mira i uznemiravanja divljači, ti su utjecaju negativni ali su privremenog karaktere te neće značajno utjecati na lovno gospodarenje.

Utjecaji tijekom korištenja zahvata

Najznačajniji negativni utjecaj trajnog karaktera biti će u lovištima Risovac i Bok - Veliki vrh u kojima će zbog velikog smanjenja lovnoproduktivnih površina doći i do smanjenja broja divljači koja će se moći uzgajati. Drugi značajni negativan utjecaj trajnog karaktera koji će nastati korištenjem planiranog zahvata je djelomičan prekid migracije krupne i sitne dlakave divljači koja obitava na tom području. Ograničavanje i prekid slobodnog kretanja divljači je višestruki problem zbog dnevne i sezonske migracije, pronalaženja hrane, razmnožavanja, sklanjanja divljači u slučaju vremenskih nepogoda, požara, poplava i sl. Kako se radi o zahvatu koji zauzima veliku površinu moguće je da će se taj prekid migracijskih puteva divljači manifestirati na širem području oko zahvata.

Moguće povećanje razine buke od rada strojarnice koji će negativno utjecati na mir u lovištu koji je potreban za normalno obitavanje divljači, ovaj utjecaja je mali i lokalan. Posebno treba obratiti pozornost na mogućnost rasipanja i prolijevanja opasnih tvari u slučaju nezgode prilikom transporta te radova na održavanju objekata. U pojedine dijelove lovišta biti će otežan pristup, a time i provođenje lovnog gospodarenja tj. radova na uzgoju, zaštiti i korištenju divljači. Divljač će se postupno privikavati na buku prometa i novoizgrađenih objekata i nakon prestanka radova će se vratiti u stanište.

Na području planirane akumulacije pojavit će se i pernata lovna divljač, koja će se naseliti područje akumulacije

Obzirom na navedeno, može se tvrditi da utjecaj ovog zahvata tijekom njegovog korištenja na divljač i lovno gospodarenje tijekom njegovog korištenja neće biti značajan.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2.14 Socijalno-ekonomski utjecaji

Svaka intervencija u neki naseljeni, pa i nenaseljeni prostor donosi različite promjene – mijenja nešto na bolje, nešto na lošije, a neke dimenzije ostaju uglavnom nepromijenjene. Planirana izgradnja hidroenergetskog sustava je u dosadašnjim analizama ocijenjena povoljnom, potrebnom i od šireg društvenog značaja. U smislu procjene utjecaja projekta na postojeću socioekonomsku strukturu, konstatirano je da projekt ima veliku društvenu korist jer će bolje povezati hrvatski energetski sustav.

Područje je u načelu vrlo rijetko naseljeno (zaselci), uglavnom nenaseljeno, pa se u području zahvata (akumulacije) nalazi samo mjesta Gornji Kosinj i Mance, koja će bi iseljena i potopljena budućom akumulacijom. Ostala naselja (Bakovac, Kosinj, Malkva, Krušćica, Krš) su smještena van područja zahvata.

Izgradnja će nesumnjivo dovesti do *različitih posljedica* u neposrednoj okolici zone najužeg utjecaja, a u indirektnijem smislu, i u širem području, naročito u do sada relativno nerazvijenijim dijelovima prostora. Na prvom mjestu će se značajno *poboljšati neposredna dostupnost* nekim naseljima direktnijim, kraćim i kvalitetnijim prometnicama što će imati kao posljedicu poticanje možda nekih novih kao i jačanje različitih već postojećih aktivnosti na tom prostoru. Izgradnja nove prometnice i rekonstrukcija postojećih najvjerojatnije će dovesti i do *bolje ukupne povezanosti prostora,* skratiti će vrijeme putovanja prema daljim destinacijama i time utjecati na *povećanje stupnja atraktivnosti* velebitskih lokacija. Područje ove analize prvenstveno je bila lokalna zona utjecaja u blizini naselja Kosinj, Sklope i Bakovac.

4.2.15 Utjecaj na zaštićena područja i područja ekološke mreže Natura 2000

<u>Utjecaj na zaštićena područja</u>
Na užem promatranom području (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata) nalazi se spomenik prirode Ledenica, špilja koja je smještena na udaljenosti od oko 80 m od postojeće ceste Studenci – Sklope, koja se u sklopu ovog projekta proširuje. Dionica predmetne ceste će se proširiti za oko 2 m sa svake strane, a zbog dovoljno velike udaljenosti ceste od špilje Ledenica i zbog karakteristika samih radova, tijekom rekonstrukcije i korištenja ova cesta ne predstavlja utjecaj na navedeni spomenik prirode. Pridržavanjem svih mjera propisanih organizacijom gradilišta na dionici ceste koja je u blizini ulaza u špilju, vjerojatnost negativnog utjecaja izgradnje ceste na špilju Ledenica je mala.

S obzirom da se radi o rekonstrukciji ceste mala je vjerojatnost na nailazak novih speleoloških objekata tijekom rekonstrukcije ceste.

Ostala zaštićena područja koja se nalaze na promatranom području (Spomenik prirode Petrićeva pećina i Park prirode Velebit) smještena s u na širem promatranom području (na udaljenosti većoj od 1000 m od najbližeg dijela planiranog zahvata), Tablica 3.20.1, poglavlje 3. Zbog dovoljno velike udaljenosti, na navedena zaštićena područja planirani zahvat nema nikakvog utjecaja.

<u>Utjecaj na područja ekološke mreže Natura 2000</u>
Utjecaja izgradnje planiranog objekta HES Kosinj na područja ekološke mreže NATURA 2000 prikazan je u poglavlju 6 ove Studije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2.16 Utjecaji od otpada

Tijekom pripreme i građenja

Tijekom radova na pripremi terena i građenja nastajat će otpadni građevni i zemljani materijal (kamenje i zemlja) i biljni otpad od uklanjanja vegetacije. Dio otpadnog zemljanog materijala može se upotrijebiti na lokaciji za potrebe uređenja terena odnosno izvođenja nasipavanja na gradilištu gdje je to potrebno. Na terenu predviđenom za izgradnju ne očekuje se iskop materijala upitnog porijekla, ali ukoliko se isti pronađe potrebno je analizom utvrditi sastav materijala i zbrinuti ga u skladu s važećim propisima. Također, nastajat će komunalni otpad, otpadni građevinski materijal te otpad od održavanja vozila, strojeva i građevinske mehanizacije (uglavnom opasni otpad). Osiguranjem odvojenog prikupljanja otpada koji će nastajati tijekom građenja, kako ne bi došlo do miješanja tvari i njegovim pravovremenim zbrinjavanjem sprečava se negativan utjecaj na okoliš. Većina građevinskog otpada od rušenja objekata na prostoru akumulacije iskoristit će se za ugradnju u potporne zone tijela brane, te zapravo ne predstavljaju otpadni materijal.

Tijekom pripreme i izvođenja građevinskih radova mogu nastati razne vrste otpada koje su klasificirane prema Pravilniku o katalogu otpada (Narodne novine, broj 90/15) koji je usklađen s *Europskom listom otpada 2000/532/EC* (uključuju opasni i neopasni otpad), a što je prikazano u tablici u nastavku.

Mjesto privremenog sakupljanja otpada definira se Planom izvođenja radova, a organiziranje odvoza otpada ovisit će o dinamici izgradnje. Po završetku izgradnje gradilište i mjesto privremenog sakupljanja otpada će se sanirati i dovesti u postojeće stanje.

Zbrinjavanje svih vrsta otpada koji nastaje bit će organizirano putem ovlaštenih tvrtki uz uspostavljeno vođenje propisanih očevidnika te se procjenjuje da neće biti utjecaja.

Tijekom korištenja

Tijekom korištenja otpad će nastajati kao rezultat upravljanja hidroelektranom (komunalni otpad) i u situacijama kada će se provoditi održavanje elektrane (otpadna ulja, ambalaža, metalni otpad). Sprečavanje ili smanjenje štetnog djelovanja otpada na ljudsko zdravlje i okoliš uključit će organiziranje sakupljanja otpada na način koji omogućuje odvajanje svih nastalih vrsta otpada i zbrinjavanje putem ovlaštenih tvrtki.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.44: Otpad koji će nastati tijekom izgradnje i korištenja HE Kosinj

KLJUČNI BROJ I NAZIV OTPADA	OPIS	JEDINICA	KOLIČINA
Otpad nastao tijekom izgradnje HE Kosinj			
(02 01 07) Otpad iz poljoprivrede,.. šumarstva…	otpad iz šumarstva – granje i grmlje s prostora akumulacije- provesti kompostiranje	m3	15500
(12 01 01) Strugotine i opiljci koji sadrže željezo	strugotine, opiljci, otpadni metal ...	t	0,5
(12 01 13) Otpad od zavarivanja	ostaci elektroda od varova	t	0,4
(13 02) Otpadna motorna, strojna i maziva ulja	staro ulje i maziva od servisiranja strojeva	t	1
(13 08) Zauljeni nespecificirani otpad		t	0,2
(15 01 01) Ambalaža od papira i kartona	kartonska ambalaža	t	1,5
(15 01 02) Ambalaža od plastike	plastične kape, zaštitne trake, spremnici, vreće	t	2
(15 01 10*) Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	iskorišteni spremnici	t	0,3
(15 02 02*) Apsorbensi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća onečišćena opasnim tvarima	apsorbensi, filterski materijali	t	0,5
(16 01 03) Otpadne gume	otpadne gume	t	8
(16 01 13) Tekućine za kočnice	kočiona tekućina	t	0,5
(16 01 14) Antifriz koji sadrži opasne tvari	antifriz	t	3
(16 06) Baterije i akumulatori	akumulatori	t	5
(17 01) Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata – beton, cigle, crijep, keramika (predvidivo 600 objekata)	miješani građ. otpad – ugrađuje se u tijelo brane	m3	60000
(17 02) Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata – drvo, staklo, plastika	miješani otpad s građevina	m3	6000
(17 04) Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata – metali	metalni otpad s građevina	t	150
(20 01) Komunalni otpad	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada	t	40
(20 03) Ostali komunalni otpad	miješani komunalni otpad	t	10
Otpad nastao tijekom korištenja HE Kosinj			
(13 02 06) Otpad od ulja i maziva	staro ulje i maziva od održavanja trafa	t	1 t svakih 5 godina
(15 01 01) Ambalaža od papira i kartona	0tpadni papir i karton	t	cca 1/g
(17 04) Metali (uključujući njihove legure)	metalni otpad	t	cca 0,5/g
(20 03) Ostali komunalni otpad	miješani komunalni otpad	t	8 t/g

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2.17 Utjecaji od buke

Utjecaji tijekom izgradnje

Tijekom pripreme i izvođenja građevinskih radova zahvata, građevinski radovi će se sastojati od transporta materijala i radova građevinskih strojeva na izgradnji. Utjecaj je buke je potencijalno značajan, ali i privremenog karaktera.

Kako je prema Članku 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004) propisano; „Bez obzira na zonu iz Tablice 1. članka 5. ovoga Pravilnika, tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A)“, to znači da će u razdoblju od 08.00 do 18.00 sati u okolišu zahvata bit će dopuštena buka do 70 dB(A), a u ostatku dnevnog razdoblja (od 7.00-8.00 i 18.00-23.00) bit će dopuštena buka do 65 dB(A). S obzirom da za vrijeme izgradnje nema unutarnjih radnih mjesta razine buke za radne prostore nisu prikazane. Slijedi detaljniji opis i raščlamba utjecaja.

Utjecaj građevinskih radova

Buku će proizvoditi specijalizirani građevinski strojevi na mjestu zahvata. Posljedica će biti povećanje razine ambijentalne buke, a intenzitet će ovisiti o udaljenosti od izvora. Dodatni izvori buke bit će betonara koja bi proizvodila beton za potrebe zahvata i kamenolom u sklopu kojeg će biti drobilana koja bi proizvodila agregat za betone i asfalte i injekcijsku masu. Kamenolomi su smješteni uz sjeveroistočni dio područja zahvata. U postojećoj situaciji u blizini postoje naselja, no to će zemljište u slučaju izgradnje zahvata prethodno iseliti, što je definirano i prostorno planskom dokumentacijom. Ova bliska naselja će do vremena početka radova biti nenaseljena.

Naselja i građevinske zone koje ostaju nakon izgradnje udaljene su od kamenoloma više od 1000 m zračne linije. Pri tom je naselje Zamost koje je najbliže na sjevernom dijelu zahvata zaštićeno od buke brdom Gradina. U naselju Bakovac Kosinjski na istoku zahvata najbliža građevinska područja su naseljena, udaljena 1030 m od najbližeg kamenoloma „Bakovac“. U ovom kamenolomu neće biti drobilane, nego će se kamen drobiti u kamenolomu „Bukova glavica“, pa će i buka kamenoloma biti manja. Smještaj betonare se planira u blizini brane i hidroelektrane Kosinj, dok se smještaj drobilane planira uz najveći kamenolom Bukova glavica. Modelom širenja buke u poluprostoru i uz pretpostavke buke od izgradnje i buke od prometa, može se izračunati ukupna buka pri najbližem izvoru na koji bi buka imala najveći utjecaj.

Buka prilikom izgradnje će biti varijabilna, ovisno o tipu opreme koji se koristi. Zbog velike količine radova na betoniranju, to će najčešće biti kamioni miješalice, kamioni za upumpavanje betona i razni strojevi namijenjeni kopanju i pomicanju materijala. Za proračun buke s gradilišta pretpostavit će se dva bagera kopača, jedan buldožer, jedan kamion za upumpavanje betona i jedan kamion miješalica. Podaci o emisijama građevinskih strojeva su preuzeti iz Construction noise handbook, U.S. Department of transportation, 2006. Podaci o emisijama u kamenolomu usvojeni su prema S. & D. Garritt Ltd., 2011.

Utjecaj prometa

Promet prema gradilištu, a naročito lokalni promet na gradilištu će se intenzivirati. Najveći dio prometa će se odnositi na prijevoz kamenog materijala i ugradnju gline, kao i betona za potrebe betoniranja brana i ostalih objekata. Pri tome je pretpostavljen kamionski promet od

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

14 kamiona na sat, 7 kamiona u svakom smjeru, od kamenoloma prema brani i hidroelektrani Kosinj i od kamenoloma prema brani Bakovac. Kamionski promet prema brani i hidroelektrani Sklope je zanemariv. Proračun prometa je napravljen prema nizozemskom modelu RMV 02 (Rijkswaterstaat Environment, 2002), uzevši u obzir promet od 7 kamiona na satnoj razini.

Razine buke – Bakovac Kosinjski

Za najbliže građevinsko područje u naselju Bakovac Kosinjski, a koje je ujedno i naseljeno izračunate su razine buke, ukupna buka je navedena u retku „ukupno“ tablice u nastavku (Tablica 4.2.45).

Tablica 4.2.45: Izvori buke i izračun ukupnih razina buke u točki imisije

Izvor	**Lmax/dB(A)**	**udalj. Lmax/m**	**udaljenost/m**	**faktor korištenja**	**Leq/dB(A)**
kamion miješalica	79	15,24	650	40%	42,4
kamion pumpa betona	81	15,24	650	20%	41,4
buldožer	82	15,24	650	20%	42,4
bager kopač	81	15,24	650	40%	44,4
Izvor	**Leq/dB(A)**	**udalj. Leq/m**	**udaljenost/m**		**Leq/dB(A)**
kamenolom Bakovac središnje postrojenje	85,7	1	1430	—	22,6
kamenolom Bukova glavica rub kamenoloma	82,9	1	2480	—	15,0
promet	—	—	670	—	26,0
Ukupno					48,9

Ukupna predviđena dnevna ekvivalentna razina buke (pretpostavlja se da radovi uobičajeno traju samo tijekom dana) iznosit će 48,9 dB(A), što je znatno manje od najviših dopuštenih ocjenskih razina buke od 65 dB(A) i 70 dB(A)

Razine buke – Kosinj Most

Za najbliže građevinsko područje u naselju Kosinj Most, a koje je ujedno i naseljeno područje, izračunate su razine buke, ukupna buka je navedena u retku „ukupno“ tablice u nastavku (Tablica 4.2.46).

Tablica 4.2.46: Izvori buke i izračun ukupnih razina buke u točki imisije

Izvor	**Lmax/dB(A)**	**Ud. Lmax**	**udaljenost/m**	**faktor korištenja**	**Leq/dB(A)**
kamion miješalica	79	15,24	390	40%	46,9
kamion pumpa betona	81	15,24	390	20%	45,8
buldožer	82	15,24	390	20%	46,8
bager kopač	81	15,24	390	40%	48,9
Izvor	Leq/dB(A)	Ud. Leq	udaljenost/m		Leq/dB(A)
kamenolom Bakovac	85,7	1	2560	—	neznatno

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Izvor	Lmax/dB(A)	Ud. Lmax	udaljenost/m	faktor korištenja	Leq/dB(A)
središnje postrojenje					
kamenolom Bukova glavica rub kamenoloma	82,9	1	1070	—	neznatno
promet	—	—	110	—	39,0
Ukupno					53,3

Ukupna predviđena dnevna ekvivalentna razina buke (pretpostavlja se da radovi uobičajeno traju samo tijekom dana) iznosit će 53,3 dB(A), što je znatno manje od najviših dopuštenih ocjenskih razina buke od 65 dB(A) i 70 dB(A).

Utjecaji tijekom korištenja

Hidroelektrana Kosinj

Hidroelektrane tipično nisu veliki izvori buke. S obzirom na veliki broj različitih konstrukcija, kapaciteta i smještaja u okolišu ne postoje tipski određene razine buke za hidroelektranu. Tipični izvori buke u hidroelektrani su čistač otpada prijenosnog sustava, konvejer otpada, generator, sustav zupčanika, turbina, transformator, ali većini buke je izvor hidroelektrična jedinica i ubrzivači (kada se koriste). Prema podacima iz literature (Studio Frosio, Trbojević i dr., 2009), već se buka u unutrašnjim prostorima hidroelektrane može pravilnom izolacijom smanjiti na 70-80 dB(A).

Predviđena hidroelektrana Kosinj ima prema projektu dio strojarnice pod vodom, a bočne i stražnju stranicu pod zemljom, a sve je smješteno u betonskoj kaseti. Ovakva izvedba značajno smanjuje emisiju buke u okoliš, pa se može pretpostaviti, da će uz izolaciju koju pružaju betonski zidovi i ostali konstrukcijski elementi te na smještaj ukopan u zemlju i djelomično pod vodom buka unutrašnjih izvora u strojarnici hidroelektrane biti umanjena za najmanje 50 dB(A). Za pretpostaviti je da već na udaljenosti od stotinjak metara zvuk hidroelektrane neće biti primjetan.

Preljev hidroelektrane Kosinj je dodatni mogući izvor buke, koji se javlja samo kod visokog vodostaja. Pri niskom i normalnom vodostaju preljeva nema. Kako je preljev kontroliran zapornicama, količina vode kroz preljev će se povećavati s povećanjem vode u jezeru, sve do maksimalnog preljeva kad je visina vode u jezeru maksimalna, a zapornice potpuno podignute. Na mjestu spajanja preljevnog dijela s koritom rijeke Like postoji odskok, gdje će se formirati slap, koji će pri nižim vodostajima preljeva biti viši, ali će količina vode kroz njega biti manja, dok će kod viših vodostaja korito rijeke Like narasti, pa će slap biti manji, ali količina vode kroz njega veća.

Dodatni izvor buke će biti i slapište koje počinje od odskoka pa do udaljenosti 130 m. Slapište će se izgraditi zbog disipacije energije vode iz preljeva. Slapište povećava emitiranu buku, ali je zbog prirode takve buke, koja nije iritantna ljudskom uhu prihvatljiva ako promjena nije velika u odnosu na prethodno stanje.

Buka slapišta je značajno smanjena visokom obalom, a direktno uz rijeku na tom dijelu nema stambenih objekata ni građevinskih područja, pa će buka od slapišta u naseljenim zonama biti mala i nenametljiva ili gotovo neopaziva.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Hidroelektrana Sklope

Projektom je predviđena rekonstrukcija hidroelektrane Sklope. Predviđa se nadvišenje objekta strojarnice za 3 m od maksimalne razine u jezeru Kosinj i zamjena postojeće turbine Francis tipom Kaplan. Kako je hidroelektrana Sklope s tri strane ukopana u zemlju, a projektom predviđeni smještaj turbine tipa Kaplan će biti nisko pod vodom, kao i većina mehaničkih elemenata, već takvim svojstvima HE Sklope ima veliku redukciju prirodnom izolacijom svojih izvora buke.

Osim toga, ona je smještena i gleda na duboki kanjon, koji će projektom biti potopljen vodom, čime su malobrojna i vrlo udaljena okolna građevinska područja, naseljena i nenaseljena, potpuno izolirana od nje. Stoga se njen utjecaj na razine buke u okolišu može smatrati beznačajnim.

Zamjenska cesta Kosinj–Most — Bakovac

Zbog potapanja postojeće ceste Kosinj-Most – Bakovac planira se izgradnja zamjenske ceste Kosinj-most — Bakovac. Ova cesta se planira sjeverozapadno od postojeće ceste, a svojim smjerom pružanja bi pratila granicu akumulacijskog jezera, izmaknuta i podignuta u odnosu na najviši vodostaj. Na pola puta između naselja Bakovac Kosinjski i Kosinja prostorno planskom dokumentacijom je utvrđena neizgrađena građevinska zona. Sveukupno, utjecaj zamjenske ceste Kosinj most — Bakovac na okoliš se može smatrati prihvatljivim.

Zamjenska cesta Studenci – Sklope

Zbog potapanja dijela postojeće ceste Studenci – Sklope projektom je predviđena rekonstrukcija ove ceste. Ovim prostorom već prolazi cesta koja spaja ove dvije lokacije, a trasa rekonstruirane ceste je samo u prvih 540 metara zračne linije promijenjena u odnosu na ovu cestu. Budući da u prostoru oko ove ceste nema bliskih građevinskih područja, a cestom će prolaziti vrlo rijedak promet, utjecaj ove ceste na razine buke u okolišu može se smatrati prihvatljivim.

4.2.18 Utjecaj svjetlosnog onečišćenja

Zaštita od svjetlosnog onečišćenja, načela zaštite, subjekti koji provode zaštitu, način utvrđivanja standarda upravljanja rasvijetljenošću u svrhu smanjenja potrošnje električne i drugih energija i obveznih načina rasvjetljavanja, te mjere zaštite od prekomjerne rasvijetljenosti, ograničenja i zabrane u svezi sa svjetlosnim onečišćenjem utvrđuju se Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 114/11), koji je stupio na snagu 1. siječnja 2012. Zaštitom okoliša od svjetlosnog onečišćenja osigurava se cjelovito očuvanje kakvoće okoliša, očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti, racionalno korištenje prirodnih dobara i energije na najpovoljniji način za okoliš, kao osnovni uvjet zdravog života i temelj održivog razvitka. Prema ovom Zakonu, svjetlosno onečišćenje okoliša jest emisija svjetlosti iz umjetnih izvora svjetlosti koja štetno djeluje na ljudsko zdravlje i uzrokuje osjećaj bliještanja, ugrožava sigurnost u prometu zbog bliještanja, ometa život i/ili seobu ptica, šišmiša, kukaca i drugih životinja te remeti rast biljaka, ugrožava prirodnu ravnotežu na zaštićenim područjima, narušava sliku noćnog krajobraza. Utjecaji svjetlosnog onečišćenja obvezno se razmatraju u postupcima procjene utjecaja zahvata na okoliš.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na području lokacije zahvata instalirat će se vanjska i unutarnja rasvjeta. Sa stajališta utjecaja na okoliš od interesa je vanjska rasvjeta. Budući da će se graditi tri nasute brane, jedna veća i dvije manje, utjecaj svjetlosnog onečišćenja će biti samo u njihovoj neposrednoj blizini. Navedene brane mogu i ne moraju biti osvijetljene. Ukoliko brane budu osvjetljenje uz rasvjetu će se okupljati kukci koji će biti hrana pticama i šišmišima koji će se nalaziti na okolnom području.

Ukoliko se za planirani zahvat projektira vanjska rasvjeta unutar minimalno potrebnih okvira za funkcionalno korištenje zahvata, uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, odnosno objektima, a s minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima pridržavajući se svih bitnih odredbi Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja, te s obzirom da se ne očekuje izvor svjetlosti na području postrojenja koji uzrokuju značajnije onečišćenje okoliša i/ili onečišćenje u većem opsegu, nije potrebno propisivati dodatne uvjete prema članku 25 Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja.

4.3 Mogući utjecaji u slučaju akcidenata

Akcidentne situacije uključuju izlijevanje onečišćujućih tvari u vodena i kopnena staništa zbog nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom. S obzirom na to da je područje zahvata krški teren, prostorni doseg ovog utjecaja može biti velik u slučaju emisije veće količine štetnih tvari u slučaju akcidentnog događaja. Također postoji opasnost od prelijevanja vode preko brane, a moguće posljedice su prostorno ograničenog karaktera ako se na njih pravovremeno reagira. Nužno je osigurati izvedbu radova u skladu s najvišim profesionalnim standardima i uz odgovarajuće mjere opreza. Osiguranjem gradilišta i provođenjem svih mjera zaštite gradilišta smanjuje se vjerojatnost pojave akcidentnih situacija. One se mogu izbjeći pridržavanjem uobičajene građevinske prakse i poštivanjem svih pravila građevinske struke tijekom izgradnje i korištenja. Vjerojatnost pojave ovih situacija je niska ako se primjene svi propisi i mjere da do takvih situacija ne dođe.

4.3.1 Moguće onečišćenje voda tijekom izgradnje

Obzirom da se radovi na izgradnji objekata HES Kosinj izvode ili na samom koritu Like ili u njegovoj neposrednoj blizini postoji potencijalna opasnost od onečišćenja ili zamućenja vode koja se u nizvodnom području koristi za piće.

Ukoliko do ovakvih situacija dođe postoje uvjeti za kvalitetnu sanaciju nastalih zagađenja a da se pri tom ne ugrozi kvaliteta vode za piće koja se za tu namjenu uzima na lokalitetu Hrmotine do kojeg je transportni put vode dug ~35 km a unutar tog sustava nalaze se i dva kompenzacijska bazena te rezervni izvor vode za vodoopskrbu a to je rijeka Gacka. Na Hrmotinama se nalazi i uređaj za kondicioniranje vode za piće koji je u nadležnosti Vodovoda Hrvatsko primorje južni ogranak.

Znači da bi u slučaju onečišćenja vode na lokaciji brane Kosinj mogući postupak bio slijedeći:

- privremeno se zatvara dovod Like u Gacku
- za vodoopskrbu se u tom slučaju koriste samo vode iz rijeke Gacke
- tretman čišćenja ili bistrenja vode provodi se u kompenzacijskom bazenu Selište
- po završetku procesa čišćenja ili bistrenja otvara se tunel Lika – Gacka i vode

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Like se usmjeravaju prema kompenzacijskom bazenu Gusić polje

Ovaj postupak neće utjecati na ukupnu proizvodnju energije u HE Senj jer će se voda zadržati u akumulaciji Kruščica te će se za proizvodnju energije koristiti u nekom drugom razdoblju.

4.3.2 Mogući utjecaji u slučaju rušenja brane

4.3.2.1 Razmatranje posljedica plavljenja Lipovog polja

Prema podacima iz hidro-građevinskog projekta "Posljedica rušenja ili prelijevanja brana Kosinj i Bakovac" (Elektroprojekt Zagreb, 09.11.1994. godine, broj projekta: G2-KOS.01.11 H01.0) propagacija poplavnog vala provedena je za trenutno rušenje brana Sklope i Kosinj, odnosno brana Sklope, Kosinj i brane na Sedlu. Trenutno rušanje ovih nasutih brana je nemogući događaj.

Ovaj model načinjen je za varijantu izgradnje akumulacije Kosinj sa kotom uspora na 540.00 mnm tj. sa 10 m višom kotom od sadašnje varijante sa kotom uspora na 530.00 mnm. U modelskoj varijanti volumen akumulacije je veći za 120.0 mil. m^3 što znači da bi rezultati modela rušenja sa manjom akumulacijom bili znatno povoljniji od ovdje iskazanih glede brzine putovanja čela vodnog vala i konačnih razina poplavnih vodostaja.

Navedeno ispitivanje provedeno je uz slijedeće početne uvjete:

- kroz akumulacijska jezera Kruščica i Kosinj prolazi 10.000 - godišnji vodni val, kota maksimalno dozvoljenog vodostaja u akumulacijskom jezeru Kruščica je + 555,50 m n.m.,
- maksimalni radni nivo u jezeru Kosinj prije rušenja brane Sklope iznosi + 540,00 m n.m.,
- dotok vodotokom Bakovac je 100-godišnjeg povratnog razdoblja.

Scenarij po kojem je provedeno ispitivanje je slijedeći: nailaskom 10 000-godišnjeg vodnog vala Like i postizanja nivoa vode od + 555,5 m n.m. u jezeru Kruščica, trenutno se ruši brana Sklope. Pod utjecajem vodnog vala uzrokovanog rušenjem brane Sklope trenutno se ruše brana Kosinj i brana na Sedlu u trenutku kada vodni val dođe do njih. Vrijeme potrebno za prolaz vodnog vala akumulacijskim jezerom Kosinj je 3,5 minute (mjerno mjesto 1).

Prikaz mogućih posljedica (rizika) nakon trenutnog rušenja brana Sklope, Kosinj i Sedlo (Tablica 4.3.1 i situacija 1:25 000 – vidjeti grafičke priloge ove Studije)

- vodni val ima najveću rušilačku snagu neposredno nizvodno od brana Kosinj i Sedlo. Kroz naselja i preko cesta između brana i Kosinjskog mosta (mjerno mjesto 2), vodni val napreduje najvećom brzinom i najvišim čelom. Vrijeme pojave čela vala je trenutno (9 sekundi), brzina čela vodnog vala je 53,9 m/s, a visina vala je 27,8 m,
- glavni pravac pružanja čela vodnog vala u Lipovom polju je duž korita rijeke Like. Veći dio vodnog vala i njegov glavni udar pogađa naselja u lijevom zaobalju rijeke Like. Do mjesta Kokotska Dolina (mjerno mjesto 3) vodni val stiže 2 minute nakon rušenja brana Kosinj i Sedlo sa vrlo velikom rušilačkom snagom, brzinom 16,3 m/s i visinom čela vala od 22,6 m,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- do naselja u mjestu Lipovo Polje vodni val stiže za 4 minute i sa brzinom od oko 15,2 m/s i visinom čela vala od 13,5 m (koliko je izmjereno na mjernom mjestu broj 4),
- čelo vala dalje napreduje prema Vijugama, do kojih stiže za 8 minuta, odnosno prema brani Selište koju zahvaća 9 minuta nakon rušenja brana Kosinj i Sedlo brzinom od 11,5 m/s (mjerno mjesto 10),
- Glumačko Selo na lijevom i Mala Rudinka na desnom zaobalju rijeke Like te sva ostala mjesta do kraja doline vodni val zahvaća 12 minuta nakon rušenja brana Kosinj i Sedlo. Na mjernom mjestu 11 izmjerena visina čela vala je 4,0 m uz brzinu od 10,3 m/s,
- u desnom zaobalju rijeke Like najviše stradaju naselja do sela Vukelići do kojih vodni val stiže za 4 minute brzinom od 10,5 m/s i visinom čela vala od 8,5 m. Uz nešto izgubljene energije probijanjem kroz uzvisine Tomčeve drage i Glavice, vodni val dopire do mjesta Sveti Ivan nakon 8 minuta brzinom od 9,2 m/s i smanjenom visinom čela na 4,0 m,
- plavljenje cijele doline Lipovo polje vodnim valom završava cca 14 minuta nakon rušenja brana, a linija plavljenja u tom trenutku nalazi se na koti + 515,0 m n.m.. Nakon toga vodostaj u Lipovom polju vrlo sporo raste.
- vodni val od rušenja brana Kosinj i Sedlo širi se Lipovim poljem do kote +515,00 m n.m. vrlo brzo. Tek 56 h i 35 min. nakon rušenja brana Kosinj i Sedlo prestaje rasti nivo vode u Lipovom polju dostigavši kotu od +520,0 m n.m.

Napominje se kako za odabranu varijantu sa manjom akumulacijom očekivani vodostaj bi mogao biti zbog manjeg akumuliranog volumena za 120.0 mil. m^3 na razini od ~510.00 m n.m.

Prolaskom vodnog vala prouzročenog trenutnim rušenjem brana Sklope, Kosinj i Sedlo bile bi poplavljene, a dijelom i uništene ceste Kosinjski most - M. Rudinka i Kosinjski most - Stakić Selo, kao i sva naselja u njihovoj blizini.

Najteže bi stradala mjesta Kosinjski Zamost, Kokotska Dolina, Sejine Bare, Paripovići te Vukelići, odnosno ona mjesta do kojih čelo vala stiže vrlo brzo, odnosno najduže za 4 minute, a vodni val ima veliku visinu 27,3 m.

Ostala mjesta dolaze pod udar vodnog vala 4-14 minuta nakon rušenja brana pri čemu se samo više smješteni objekti naselja Glumačkog i Stakić Sela i Petranović Drage, te svi objekti naselja Velike i Male Rudinke nalaze izvan konačne linije plavljenja odnosno iznad kote 520,0 m n. m.

Unatoč tome što uzbunjivanje stanovništva započinje u trenutku rušenja brane Sklope, što produžava vrijeme za evakuaciju stanovništva, ljudske žrtve mogu se očekivati u svim poplavljenim naseljima te među poljoprivrednicima zatečenim na parcelama Lipovog polja.

Prema rezultatima pokusa za sve slučajeve plavljenja Lipovog polja s razinom vode većom od cca h = +493 m n.m. voda će tunelom Bakovac-Lika dotjecati u dolinu Like. Prema tome konačna linija plavljenja u dolini Bakovca nalazi se na koti 520 m n.m.

Ljudske žrtve od rušenja brana Kosinj i Sedlo u naseljima Bakovačke doline ne bi trebalo očekivati, jer postupno i vrlo polagano plavljenje doline (kroz tunel Bakovac-Lika) ostavlja vremena za evakuaciju stanovništva (vidjeti grafičke priloge ove studije).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.3.1: Trenutno rušenje brana Sklope, Kosinj i Sedlo

Mierno mjesto	Udaljenost od mjesta rušenja (m)	Čelo vala			Max. vrijednosti		
		Visina čela (m)	Vrijeme pojave čela vala (sec)	Brzina čela vala (m/s)	Max. visina nad poč. površinom (m)	Vrijeme pojave najvišeg nivoa (min)	Kota najvišeg nivoa (m n.m.)
1	-1019	2.6	210	19.15	2.6	7.6	542.6
2	485	27.3	9	53.89	47.2	5.1	528.7
3	2 100	22.6	129	16.28	36.8	3 081	519.5
4	4 765	13.5	313	15.22	36.3	3 081	519.7
8	2 600	7.7	247	10.53	29	3 081	519.7
9	4 350	4.0	475	9.16	29.5	3 081	519.7
10	6 290	8.5	547	11.50	42.5	3 081	519.7
11	8 435	4,0	823	10.25	43.5	3 081	519.7

4.3.2.2 Razmatranje posljedica plavljenja doline Bakovca

Najnepovoljnije posljedice, po sigurnost Bakovačke doline ostvaruju se trenutnim rušenjem brana Sklope i Bakovac, odnosno trenutnim rušenjem brane Bakovac.

U slučaju trenutnog rušenja brane Bakovac zabilježena je nešto manja brzina i visina čela vala te konačni nivo vode od pokusa u kojem se trenutno ruše brane Sklope i Bakovac.

Prikaz mogućih posljedica (rizika) nakon trenutnog rušenja brana Sklope i Bakovac (Tablica 4.3.2 i situacija 1:25 000 – vidjeti grafičke priloge ove studije):

- vodni val nastao trenutnim rušenjem brana Sklope i Bakovac, brzinom od 29,2 m/s i visinom čela od 26,8 m (mjerno mjesto 5) odnosno velikom rušilačkom snagom trenutno zahvaća sva naselja neposredno uz branu,
- tri (3) minute kasnije fronta poplavnog vala nalazi se kod mjesta Ribnik,
- četiri (4) minute nakon rušenja brane Bakovac izmjerena je brzina čela vala od 11,4 m/s te njegova visina od 19,4 m,
- šest (6) minuta nakon rušenja brane fronta vala nalazi se kod mjesta Lepenova jama. Tada je poplavljen veći dio Bakovačke doline, a procijenjena kota vode iznosi +538 m n.m.

Procjenjena kota poplave u dolini Bakovca je u ovom slučaju cca. 2,0 m niža od kote maksimalnog uspora u jezeru za modelsku varijantu. Obzirom da je po novom idejnom projektu maksimalna kota uspora na 530,00 m n.m. očekivani maksimalni vodostaj uzvodno od brane Bakovac mogao bi biti na 528,00 m n.m.

Iz navedenog je vidljivo da šest (6) min nakon rušenja brane Bakovac sva naselja do mjesta Ruje i cesta uz koju su smješteni nalaze se pod vodom. Preostala naselja u dolini Bakovca dolaze pod udar vodnog vala 6-10 min. nakon rušenja brane Bakovac.

Zbog brzog napredovanja poplavnog vala i visokog vodostaja poplave, ljudske žrtve mogu se očekivati u svim naseljima Bakovačke doline, naročito u mjestima do kojih vodni val stiže za 6 min.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Prilikom plavljenja doline Bakovca dolazi do pojačanog otjecanja vode kroz tunel Bakovac-Lika. Kota nivoa vode u dolini Like nakon 95 h i 12 min iznosi +491,15 m n.m..
Navedene posljedice plavljenja Lipovog polja i doline Bakovca dobiveni su temeljem pokusa uz najnepovoljnije pretpostavke (kako je to u uvodu navedeno): maksimalni nivo u akumulacijama, maksimalni dotok u akumulacije trenutno i totalno rušenje brana sto sve daje i ekstremne uvjete plavljenja. Svaka realnija kombinacija dala bi nešto blaže posljedice (vidjeti grafičke priloge ove studije).

Tablica 4.3.2: Trenutno rušenje brana Sklope, Kosinj i Sedlo

Mierno mjesto	Udaljenost od mjesta rušenja (m)	Čelo vala			Max. vrijednosti		
		Visina čela (m)	Vrijeme pojave čela vala (sec)	Brzina čela vala (m/s)	Max. visina nad poc. površinom (m)	Vrijeme pojave najvišeg nivoa (min)	Kota najvišeg nivoa (m n.m.)
1	4019	6.7	180	22.33	6.7	7	546.7
5	175	26.8	6	29.16	52.1	2 962	543.6
6	2 805	19.4	246	11.40	39.8	2 962	543.6
7	5 750		546	10.52			

4.4 Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja

Planirana HE Kosinj se predviđa kao trajna građevina te prema tome se ne predviđaju utjecaji na okoliš prestankom njenog korištenja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.5 Utjecaj zahvata na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Hidroelektrane su glavni izvor obnovljive energije u Hrvatskoj, ali i u Europi i svijetu. Hrvatska veliki dio svojih potreba za električnom energijom Hrvatska podmiruje iz hidroelektrana, pri čemu se glavnina proizvodnje odnosi na velike hidroelektrane.

Proizvodnja hidroelektrana, pa time i njihov udio u zadovoljenju hrvatskih potreba za električnom energijom ovisi o hidrološkim uvjetima koji pak ovise o meteorološkim uvjetima. Hrvatske hidroelektrane podmiruju više od četvrtine hrvatskih potreba za električnom energijom u sušnim godinama dok u kišnim godinama njihova proizvodnja pokriva polovicu hrvatskih potreba za električnom energijom.

Akumulacijske hidroelektrane posebno su važne za opskrbu električnom energijom jer omogućuju skladištenje energije. Važnost akumulacijskih hidroelektrana je u mogućnosti proizvodnje vršne energije što postaje sve važnije sa porastom proizvodnje električne energije iz drugih „nepredvidljivih“ obnovljivih izvora energije kao što su npr. vjetroelektrane.

Na proizvodnju hidroelektrana i danas uvelike utječe prirodna međugodišnja klimatska varijabilnost oborine, stoga klimatske promjene predstavljaju dodatni pritisak na rad hidroelektrana.

4.5.1 Utjecaj zahvata na klimatske promjena

Zahvat doprinosi ublažavanju klimatskih promjena jer izgradnja i pogon obnovljivih izvora energije doprinosi smanjivanju potreba za korištenjem fosilnih goriva čime se izbjegava emisija stakleničkih plinova iz termoelektrana na fosilna goriva.

Množenjem očekivane godišnje proizvodnje električne energije hidroelektrane i prosječnog emisijskog faktora za proizvedenu električnu energiju iz fosilnih goriva u hrvatskom elektroenergetskom sustavu, moguće je izračunati koliko će emisija stakleničkih plinova biti izbjegnuto (uštađeno) radom Hidroenergetskog sustava Senj. Emisijski faktor stakleničkih plinova u hrvatskom elektroenergetskom sustavu po jedinici proizvedene električne energije iz fosilnih goriva iznosi 0,774 t CO_{2e}/MWh[5].

Izgradnjom zahvata što uključuje izgradnju akumulacije Kosinj, izgradnju hidroelektrane Kosinj, te rekonstrukciju hidroelektrane Sklope, povećati će se proizvodnja energije Hidroenergetskog sustava Senj za 21,8%.

Hidroenergetski sustav Senj će zbog izgradnje zahvata povećati proizvodnju za 231,8 GWh godišnje čime će se izbjeći emisija stakleničkih plinova u iznosu od 179 kilotona CO_{2e}/god. Usporedbe radi u 2014. godini emisija stakleničkih plinova iz sektora proizvodnje električne energije i topline iznosila je 3106,7 kilotona CO_{2e}/god. Izbjegnuta emisija uslijed rada zahvat je na razini 5,8% emisije stakleničkih plinova iz sektora proizvodnje električne energije i topline.

S obzirom da se ovim projektom doprinosi smanjenju emisija stakleničkih plinova, izgradnja zahvata je u skladu s EU i nacionalnim kratkoročnim i dugoročnim ciljevima za ublažavanje klimatskih promjena i prelazak na gospodarstvo s niskim razinama ugljika. Strateški i

[5] National Inventory Report 2015, Croatian greenhouse gas inventory for the period 1990-2013, Croatian Agenecy for Environment and Nature, Zagreb, 2015.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

zakonodavni okvir je do 2020. godine određen EU klimatsko-energetskim paketom[6] koji postavlja ciljeve za smanjenje emisija stakleničkih plinova za 20%, porast korištenja obnovljivih izvora energije na 20% te povećanje energetske učinkovitosti za 20% do 2020. godine.

S EU okvirom su usklađeni i važeći nacionalni strateški i planski dokumenti iz područja energetike i ublažavanja klimatskih promjena[7], a posebno treba istaknuti Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore energije do 2020. godine (MINGO 2013.) koji predviđa da će do kraja 2020. Izgradnju novih ili porast snage u postojećim velikim hidroelektranama u iznosu od 300 MW. Obnovljivi izvori energije neizostavan su dio i svih dugoročnih planova za smanjenje emisija stakleničkih plinova i ublažavanje klimatskih promjena te su prepoznati kao važan faktor u EU Planu puta za energiju do 2050. godine[8], Planu puta za prelazak na konkurentno gospodarstvo s niskim razinama emisija ugljika do 2050. godine[9] te u stručnim podlogama za Strategiju nisko-ugljičnog razvoja RH do 2030. godine s pogledom do 2050. godine[10].

4.5.2 Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Klimatske promjene su u tijeku i nije ih moguće u potpunosti zaustaviti već je potrebno prilagoditi im se. Uz globalno zatopljenje klimatske promjene karakterizira i učestalost pojave ekstremnih događaja, kao što su poplave i suše.

U ovom poglavlju ukratko su opisane klimatske promjene opažene krajem 20. i početkom 21. stoljeća u Hrvatskoj sa naglaskom na promjene opažene na području zahvata. Na temelju rezultata klimatskih modela opisane su promjene temperaturnog i oborinskog režima na području zahvata, te je ocijenjena ranjivosti hidroenergetskog sustava na buduće promjene klime.

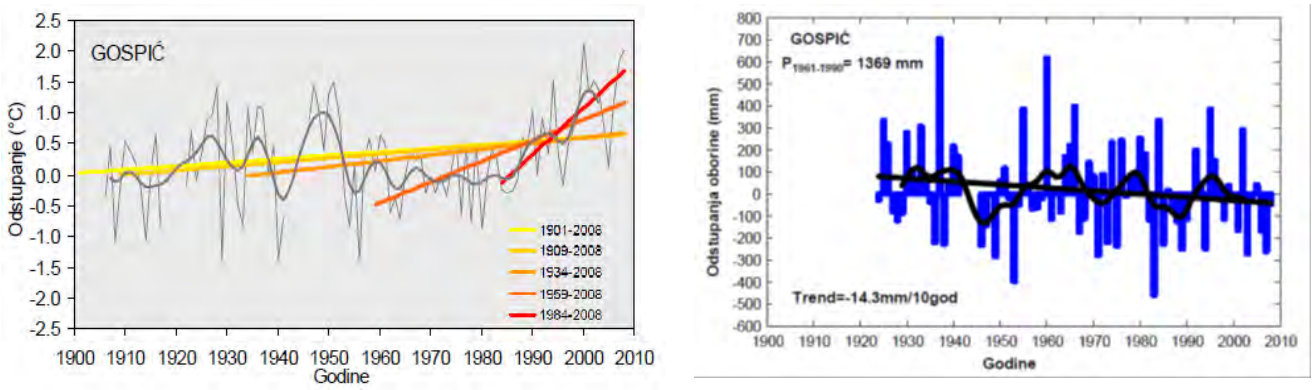
4.5.2.1 Opažene klimatske promjene

Globalna temperatura Zemlje raste od početka 20. stoljeća, a sadašnju promjene klime najvećim se dijelom pripisuju ljudskom djelovanju jer se porast temperatura direktno dovodi u vezu sa porastom koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi.

Trendovi godišnje temperature i oborine za postaju Gospić na temelju Petog nacionalnog izvješća o promjeni klime[11] prikazani su na Slika 4.5.1. Trend porasta temperature zraka u Gospiću izražen krajem 20. stoljeća postao je još izrazitiji u 21. stoljeću. Godišnje količine oborine imaju veliku međugodišnju varijabilnost, a podaci pokazuju slab negativni trend godišnje oborine.

[6] http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020/index_en.htm
[7] Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske (NN 130/09), Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine (NN 139/13) te ostali provedbeni planovi i dokumenti
[8] Energy roadmap 2050, European Comission, 2012.
[9] COM(2011) 112 final
[10] Stručne podloge za strategiju niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu, EKONERG, 2015., dostupno na http://www.mzoip.hr/hr/klima/strategije-planovi-i-programi.html
[11] Peto nacionalnog izvješću republike hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 24/10)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Izvor: Peto nacionalnog izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime

Slika 4.5.1: Trend odstupanja godišnjih temperatura zraka i oborine za meteorološku postaju Gospić

U okviru Šestog nacionalnog izvješća o promjeni klime[12] dana je kompleksna analiza opaženih klimatskih promjena u Hrvatskoj na temelju podatka 41 niza srednjih dnevnih i ekstremnih temperatura zraka i 137 čak nizova dnevnih količina oborine. Uz prosječne godišnje vrijednosti temperature i količine oborine, analiza uključuje i osam indeksa temperaturnih ekstrema i devet indeksa oborinskih ekstrema[13].

U nastavku su ukratko opisane opažene promjene klime na području Hrvatske na temelju Šestog nacionalnog izvješća o promjeni klime[14].

„Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961. – 2010. godina) trendovi temperature zraka (srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne) pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najvećim promjenama bila je izložena maksimalna temperatura zraka s najvećom učestalošću trendova u klasi 0,3-0,4°C na 10 godina, dok su trendovi srednje i srednje minimalne temperature zraka bile najčešće između 0,2 i 0,3°C. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, a porastu srednjih maksimalnih temperatura podjednako su doprinijeli i trendovi za zimu i proljeće. Najmanje promjene imale su jesenske temperature zraka koje su, premda uglavnom pozitivne, većinom bile neznačajne.“

„Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (topli dani i noći te trajanje toplih razdoblja) te s negativnim trendovima hladnih temperaturnih indeksa (hladni dani i hladne noći te duljina hladnih razdoblja).“

„Tijekom nedavnog 50-godišnjeg razdoblja (1961. – 2010. godina), godišnje količine oborine pokazuju prevladavajuće nesignifikantne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Republike Hrvatske“.

Prema grafičkim prikazima danim u Šestom nacionalom izvješću o promjeni klime na području Like prevladavaju nesignifikantni pozitivni trend oborine zimi, u proljeće i ljeto

[12] Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/2014)
[13] Korišteni indeksi temperaturnih i oborinskih ekstrema su izračunati u skladu sa definicijama ekspertnih timova odnosno istraživačkih programa koji se bave klimatskim promjenama (ETCCDI, WMO/CCl i WCRP/CLIVAR).
[14] U tekstu su označeni citirani dijelovi izvješća.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

prevladavaju nesignifikantni negativni sezonski trendovi oborine (uz izuzetak jedne postaje na kojoj je signifikantan negativni trend ljetne oborine), dok su u jesen miješani nesignifikantni i pozitivni i negativni trendovi oborine. Godišnje količine oborine također pokazuju nesignifikantan negativni trend oborine.

„Regionalna raspodjela trendova oborinskih indeksa, koji definiraju veličinu i učestalost oborinskih ekstrema, pokazuje složenu strukturu“. Na grafičkim prikazima danim u Šestom nacionalom izvješću o promjeni klime, složena struktura očituje se kroz pozitivne i negativne trendove unutar jedne klimatske regije bilo da je riječ o značajnim ili neznačajnim trendovima. Na području Like oborinski indeksi uglavnom su neznačajni i negativnog predznaka, te samo jedan oborinski indeks (R25-75T[15]) na jednoj postaji ima značajan pozitivni trend.

4.5.2.2 Predviđanja klimatskih promjena

Za proučavanje i predviđanje klimatskih promjena koriste se klimatski modeli. Globalni klimatski model simuliraju procese između atmosfere, oceana, tla i leda te uključuju cikluse ugljika i sumpora. Horizontalna rezolucija globalnih klimatskih modela je 150 do 250 km. Regionalni klimatski modeli uvažavajući rezultate globalnog modela simuliraju procese u atmosferi na finijoj skali. To su procesi pod snažnim utjecajem orografije i lokalnih nehomogenosti terena koje globalni modeli zbog svoje rezolucije „ne vide“. U primjeni su deseci globalnih i regionalnih klimatskih modela koji u raznim kombinaciji koriste u proučavanju regionalnih klimatskih promjena. S obzirom na složenost takovih proračuna oni se provode kroz međunarodne projekte, čiji su rezultati kroz izvješća dostupni javnosti. U Hrvatskoj se modeliranjem klimatskih promjena bavi Državni hidrometeorološki zavod, a rezultate tih proračuna koriste se u izradi nacionalnih izvješća o promjeni klime.

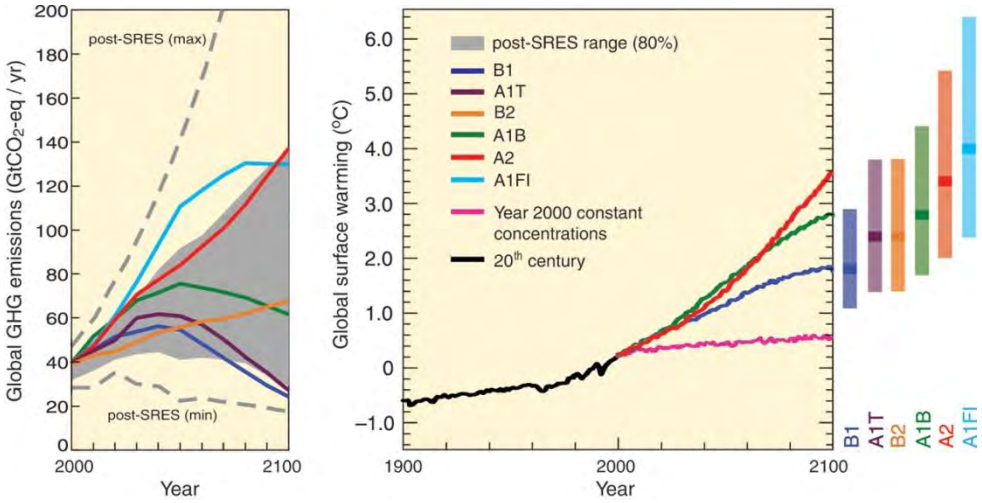
U Šestom nacionalnom izvješću o promjeni klime opisane su projekcije klimatskih promjena na području Hrvatske na temelju primjene regionalnih klimatskih modela. RegCM modelom analizirano je neposredno klimatsko razdoblje 2011. - 2040. (ozn. P0) za scenarij emisije A2. Za scenarij emisije A1B simulacije klimatskih promjena rezultat su kombinacije različitih globalnih i regionalnih klimatskih modela provedenih u okviru europskog projekta ENSEMBLES, a simulacije obuhvaćaju tri klimatska razdoblja: 2011.-2040. (ozn. P0), 2071.-2070. (ozn. P1) i 2071.-2099. (ozn. P2).

Scenariji emisije stakleničkih plinova uzimaju u obzir pretpostavke o budućem demografskom, socijalnom, gospodarskom i tehnološkom razvoju na globalnoj i regionalnoj razini. Scenarij A1B koji predstavlja uravnoteženi razvoj sa svim izvorima energije je varijacija scenarija A1 koji predviđa porast svjetskog stanovništva do sredine 21. stoljeća nakon čega slijedi postepeno smanjenje stanovništva, te vrlo brzi gospodarski rast u 21. stoljeću. Scenarij A1 predviđa integrirani svijet budućnosti u kojem dolazi do brzog širenje novih i efikasnih tehnologija, a podtip B označava uravnoteženo korištenje svih izvora energije. Scenarij A2 predviđa stalno povećanjem svjetske populacije, pri čemu su gospodarski razvoj, kao i tehnološke promjene, regionalno orijentirani i sporiji nego u drugim grupama scenarija[16]. Emisije i posljedični porast globalne temperature koji daju globalni klimatski modeli prikazani su na Slika 4.5.2.

[15] Udio oborine u dane s R25%≤Rd≤R75% (udio godišnje količine oborine SRd/Rt, gdje je SRd suma dnevnih količina oborine jednakih ili većih od 25. percentila oborine u dane s R25% i jednakih ili manjih od 75.percentila oborine u dane s R75% u referentnom razdoblju 1961.-1990. godine)

[16] Climate Change 2007: Synthesis Report Summary for Policymakers (IPCC, 2007)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.5.2: Scenariji emisija stakleničkih plinova i porast globalne temperature u razdoblju od 2000 do 2100 godine prema Climate Change 2007: Synthesis Report Summary for Policymakers (IPCC, 2007.)

Simulacije RegCM i ENSEMBLES za neposredno klimatsko razdoblje 2011. – 2040. godine predviđaju porast temperatura u svim sezonama na području čitave Hrvatske. Najveći porast temperature zraka može očekivati u ljetnoj sezoni duž obale hrvatskog dijela Jadrana i u njegovu zaleđu. Međutim, prema RegCM rezultatima najveći porast od oko 1°C može se očekivati na sjevernom dijelu Jadrana, dok se prema ENSEMBLES simulacijama to će biti od 1,5°C - 2°C na srednjem i južnom dijelu.

Projekcije budućih oborina RegCM i ENSEMBLES pokazuju značajnu sezonsku i regionalnu varijabilnost unutar Hrvatske u bliskoj budućnosti (2011.-2040.). Prema RegCM simulacijama najznačajnije promjene mogu se očekivati u jesenskim količinama oborine kada se u većem dijelu Hrvatske može očekivati smanjenje osim u Slavoniji gdje model predviđa statistički signifikantno povećanje oborine. ENSEMBLES projekcije rađene su sa 18 kombinacija modela, pa se rezultati međusobno razlikuju u pogledu smjera sezonskih trendova[17] kao i područja Hrvatske na koje se te promjene odnose. Većina ENSEMBLES projekcija slaže se oko toga da se u jesen može očekivati smanjenje u dalmatinskom zaleđu i gorskoj Hrvatskoj, te da se u zimi može očekivati porast oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj i na Kvarneru.

ENSEMBLES simulacije predviđaju sve veći utjecaj globalnog zagrijavanja do kraja 21. stoljeća, pri čemu se porast temperature može očekivati u svim sezonama, a ponajviše ljeti. Najveći porast temperature očekuje se na području središnje i južne Dalmacije gdje će unutar razdoblja 2041.-2070. prosječne ljetne temperature porasti u rasponu 3°C – 3,5°C, a još izraženiji porast ljetnih temperatura u rasponu 4,5°C – 5°C očekuje se u razdoblju 2070.-2099. ENSEMBLES simulacije pokazuju da će prema kraju 21. stoljeća sve veći dijelovi Hrvatske biti zahvaćeni izraženijim promjenama količine oborine. Prema tim projekcijama utjecaj klimatskih promjena na oborinu manifestirati će se kroz povećanja srednje ukupne količine oborine zimi, te smanjenje ukupne količine oborine ljeti.

Vrijednosti klimatskih promjena koje daju gore navedeni regionalni klimatski modeli za područje Like dani su u Tablica 4.5.1.

[17] Neki modeli daju povećanje, a drugi smanjenje oborine na istom području.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.5.1: Klimatske promjena na području Like za A2 i A1B scenarij emisija stakleničkih plinova

Model / Scenarij emisija	**RegCM/A2**	**ENSEMBLES / A1B**		
Parametar	**P1-P0**	**P1-P0**	**P2-P0**	**P3-P0**
Srednja temperatura zraka za zimu	0,2 do 0,4 °C	1,0 do 1,5 °C	2,0 do 2,5 °C	3,0 do 3,5 °C
Srednja temperatura zraka za proljeće	0,2 do 0,4 °C			
Srednja temperatura zraka za ljeto	0,8 do 1,0 °C	1,5 do 2,0 °C	3,0 do 3,5 °C	4,0 do 4,5 °C
Srednja temperatura zraka za jesen	0,8 do 1,0 °C			
Promjena zimske minimalne temperature	0,2 do 0,4 °C			
Promjena ljetne maksimalne temperature	0,8 do 1,0 °C			
Promjena broja hladnih dana	-3 do -4 dana			
Promjena broja toplih dana	4 do 8 dana			
Promjena oborine za zimu	-2 do +2 %	-5 do 5 %	5 do 15 %	5 do 15 %
Promjena oborine za proljeće	-2 do +2 %			
Promjena oborine za ljeto	-2 do +2 %	-5 do -15 %	-15 do -25 %	-25 do -35 %
Promjena oborine za jesen	-4 do -8 %			
Promjena broja suhih dana godišnje	2 do 3 dana			
Promjena dnevnog intenziteta oborine za zimu	1 do 3 %			
Promjena dnevnog intenziteta oborine za proljeće	-2 do 1 %			
Promjena dnevnog intenziteta oborine za ljeto	-2 do 1 %			
Promjena dnevnog intenziteta oborine za jesen	-1 do -3 %			
Promjena broja vlažnih dana u godini	-1 do -2			
Promjena dana pod snijegom	-1 do -2 dana			
Promjena brzine vjetra ljeti	0,2 do 0,3 m/s			

Parametri:

- *Topli dani* su dani u kojima je maksimalna temperatura zraka viša ili jednaka 25°C.
- *Hladni dani* su oni dani u kojima je minimalna temperatura zraka manja od 0.0°C.
- *Dnevni intenzitet oborine za sezonu* - ukupna sezonska koli čina oborine podijeljena s brojem oborinskih dana (R d ≥ 1.0 mm) u sezoni
- *Vlažni dan je dan za koji je dnevna količina oborina veća od 75*. percentila oborine (u proračunu se uzimaju samo dani s oborinom većom od 1 mm)

Izvor podataka: Mirta Patarčić (2014) "Prilagodba klimatskim promjenama u regijama Hrvatske – Lika i Sjeverna Dalmacija"

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Za simulaciju RegCM modelom iskazano je znatno više parametara nego za ESEMBLES simulacije. Razdoblje P1 (2011.-2040.) simulirano je različitim modelima ali se odnosi i na različite scenarije emisije zbog čega se rezultati značajno razlikuju. S obzirom da su hidroelektrane dugog radnog vijeka, za procjenu utjecaja klimatskih promjena na zahvat potrebno je sagledati i ono najdalje klimatsko razdoblje P3 (2071.-2099.) za koje globalni modeli predviđaju porast globalne temperature zraka u prosjeku za 2,8°C uz scenarij emisija A1B odnosno za 3,4°C uz scenarij emisija A2 (vidi Slika 4.5.2.). Za to klimatsko razdoblje regionalni modeli nema iskaza promjene srednje godišnje već samo sezonske promjene temperature zraka na području Like koje su nešto veće ljeti no zimi. Do kraja 21. stoljeća regionalni modeli predviđaju i značajno smanjenje ljetnih i povećanje zimskih oborina.

U pogledu predviđanja klimatskih promjena valja istaknuti sljedeće: Globalni klimatski modeli kao i postupci njihove dinamičke prilagodbe na bolju rezoluciju kontinuirano se unaprjeđuju. Zbog složenosti tj. nelinearnosti procesa ne samo u atmosferi već i međudjelovanje atmosfere sa oceanima, tlom, ledom, te ciklus ugljika u prirodi postavlja se pitanje točnosti predviđanja klime na kraju 21. stoljeća. Tu posebnu ulogu imaju i scenariji emisija stakleničkih plinova koji ustvari simuliraju razvoj ljudskog društva u cjelini. Različiti klimatski modeli mogu dati različite rezultate ne samo u intenzitetu već i predznaku promjena. Stoga je za područje Like u Tablica 4.5.1 dan raspon vrijednosti koje daju klimatski model.

4.5.2.3 Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Klimatske promjene koje se manifestiraju kroz povećanje temperature i smanjenje oborina, mogu nepovoljno utjecati na proizvodnju električne energije u hidroelektranama. Međutim, kao što je i klima prostorno varijabilna tako i utjecaj klimatskih promjena može biti varijabilan odnosno manje ili više izražen unutar jedne klimatske regije, posebice kada je riječ o oborinama koje su pod jakim utjecajem orografije (visina terena).

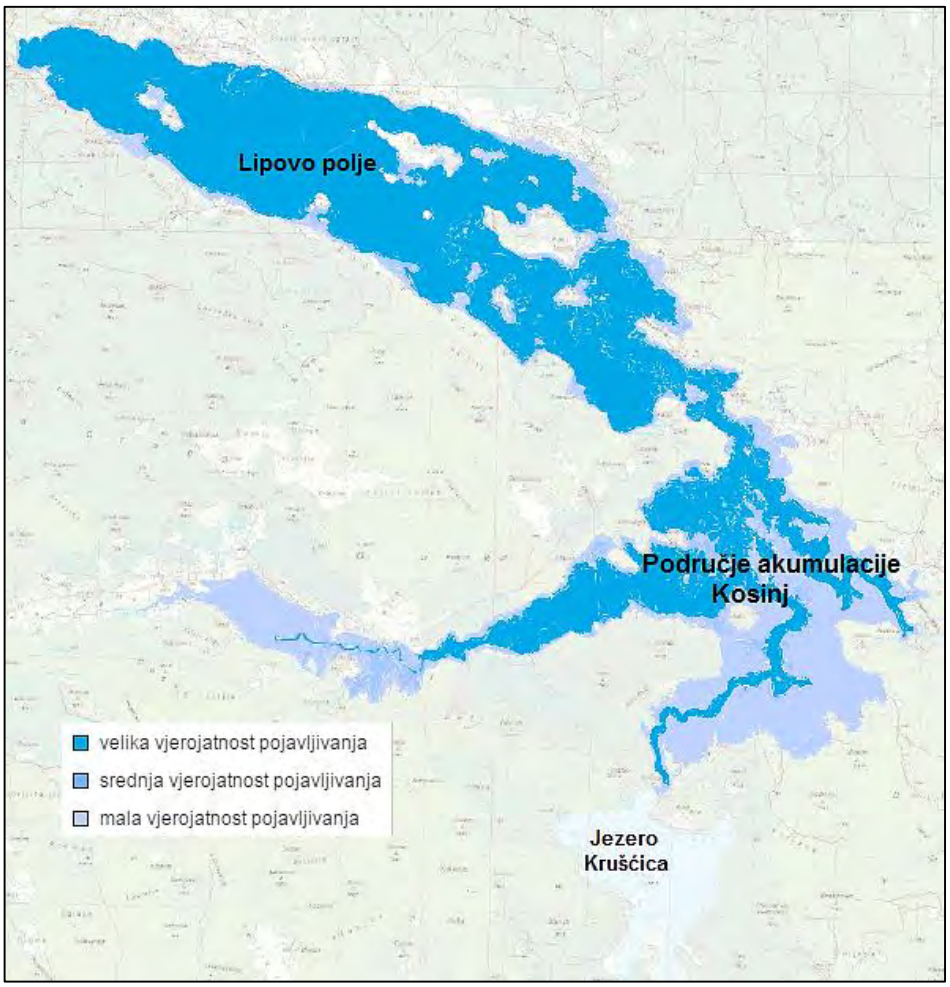
Danas Hidroenergetski sustav Senj, točnije hidroelektrana Senj za rad primarno koristi dotok iz rijeke Gacke i sliva bazena Selište. Vode iz akumulacije Krušćica služe za izranavanje voda rijeke Like. Vode rijeke Like koje se ne mogu akumulirati u jezeru Kruščica u slučaju prevelikih dotoka odvode se preko preljeva na brani Sklope otječu u ponore Lipovog polja ili poplavljuju nizvodno područje Kosinja i Lipovog polja.

Proizvodnja akumulacijskih hidroelektrana osim o količini oborine na slivu o kojoj ovisi punjenje akumulacije ovisi i o temperaturi zraka i vjetru jer viša temperatura i jači vjetar uzrokuju veće isparavanje vode. Za projektiranje akumulacije od posebnog su značaja podaci o maksimalnim količinama oborine, jer na brdovitom terenu jake kiše uzrokuju bujice koje se slijevaju u akumulaciju i mogu uzrokovati poplave, a u izvanrednim situacijama i rušenje brane.

Područje akumulacije Kosinj prirodno je podložno poplavama kao što se vidi na Slika 4.5.3 koja prikazuje izvadak Karte rizika od poplava[18] koja je sastavni dio Plana upravljanja vodnim područjima. S obzirom da sam zahvat utječe na regulaciju bujičnih voda rijeke Like za akumulaciju Kosinj može se reći da će djelomično ublažiti utjecaj klimatskih promjena vezano za povećanje intenziteta oborine o hladnom dijelu godine odnosno povećanja ekstremnih oborina tj. jakih kiša koje dovode do poplava.

[18] http://www.voda.hr/hr/plan-upravljanja-vodnim-podrucjima

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Izvor podataka: Prilagođena Karta opasnosti od poplava dostupan na http://korp.voda.hr.

Slika 4.5.3: Opasnost od poplava na području zahvata.

Dugotrajne suše predstavljaju drugi meteorološki ekstrem koji uzrokuje smanjenje razine vode u akumulacijama odnosno uzrokuju smanjenje proizvodnje električne energije. Iako područje zahvata nema sušnih perioda klimatski modeli predviđaju smanjenje oborine u ljetnom razdoblju odnosno u vrijeme kada prirodno ima najmanje oborine. Smanjenje oborine u kombinaciji sa izrazitim porastom temperature u ljetnom razdoblju nepovoljno utječe na akumulaciju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

PRELIMINARNA PROCJENA UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA NA AKUMULACIJU KOSINJ

U nastavku analiziran utjecaj klimatskih promjena na promjenu prosječnog protoka akumulacije Kosinj kao osnovni pokazatelj utjecaja klimatskih promjena na zahvat.

Za potrebe proračuna korištene su klimatske normale temperature zraka i količine oborine za referentno klimatsko razdoblje (1961-1990, ozn. P0), te rezultati regionalnih klimatskih modela za područje Like za tri klimatska razdoblja u 21. stoljeću. Standardna klimatska razdoblja za koja se iskazuju klimatske promjene su: 2011.-2040. (ozn. P1), 2041.-2070. (ozn. P2) i 2071.-2099. (ozn. P3). Brojčano se sve klimatske promjene iskazuju kao odstupanje prema klimatskim normalama za razdoblje 1961-1990.
Sva tri buduća klimatska razdoblja dostupni su podaci ENSEMBLES prognoza kojima je simuliran A1B scenarij emisija stakleničkih plinova (vidi poglavlje 4.6.2.2.).

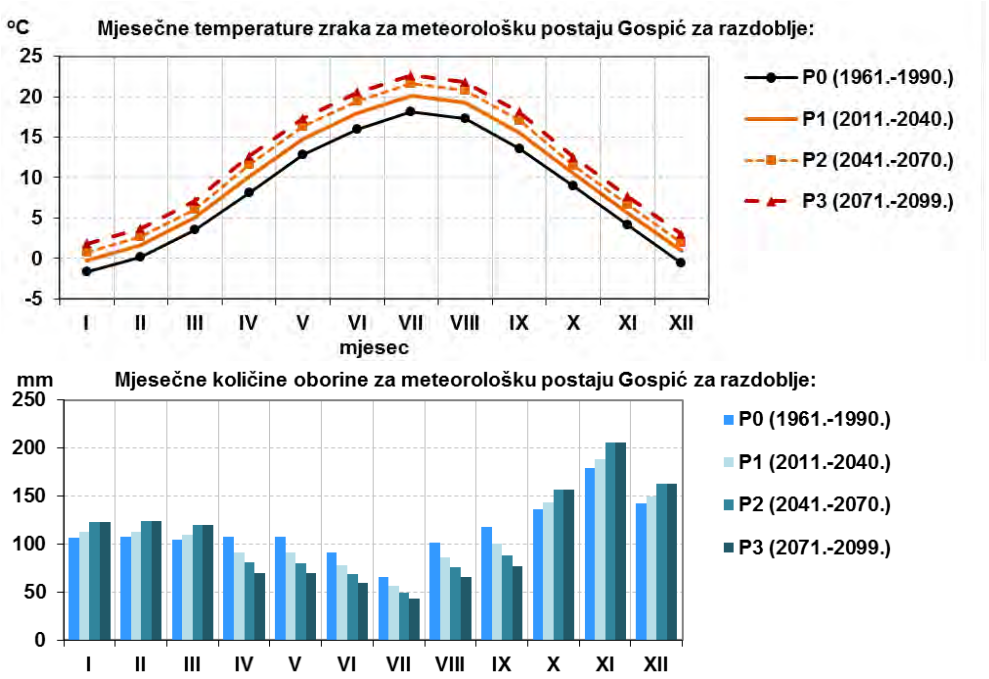
Raspon vrijednosti promjena temperature i oborine koje daju klimatski modeli prikazan je u Tablica 4.5.1. Za zahvat najnepovoljnije promjene sezonske temperatura zraka i količine oborine za tri klimatska razdoblja prikazane su u Tablica 4.5.2. S obzirom da gubitak vode iz akumulacije isparavanjem raste s porastom temperature gornje granice zatopljenja u svim sezonama predstavljaju nepovoljnije uvjete za zahvat. S obzirom na oborinu nepovoljnije uvjete za planirani zahvat predstavljaju maksimalno povećanje oborine u hladnom dijelu godine i maksimalno smanjenje oborine u toplijem dijelu godine. S obzirom da su za sva klimatska razdoblja dostupni podaci klimatskih predviđanja samo za zimsku i ljetnu sezonu, vrijednosti klimatskih promjena ekstrapolirane su na način da se zimska odstupanja primjenjuju na hladni dio godine (od prosinca do ožujka), a ljetna odstupanja na topli dio godine (od travnja do listopada).

Tablica 4.5.2: Najnepovoljniji scenarij promjene sezonskih temperatura zraka i količine oborine za područje zahvata za tri klimatska razdoblja

Klimatsko razdbolje	Utjecaj klimatskih promjena na temperaturu zraka		Utjecaj klimatskih promjena na količinu oborine	
	Ljeto	Zima	Ljeto	Zima
P1 (2011.-2040.)	+2 °C	+1.5 °C	-15%	5%
P2 (2041.-2070.)	+3.5 °C	+2.5 °C	-25%	15%
P3 (2071.-2099.)	+4.5 °C	+3.5 °C	-35%	15%

Godišnji hod za buduća klimatska razdoblja izračunat je iz klimatskih normala za razdoblje P0 i odstupanja kako je navedeno u Tablica 4.5.4. Godišnji hodovi temperature zraka i količine oborine za referentno razdoblje (1961-1990) te modelirani godišnji hodovi za tri buduća klimatska razdoblja prikazani su na Slika 4.5.4.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.5.4: Mjesečne temperature zraka i količine oborine za meteorološku postaju Gospić za referentno klimatsko razdoblje (P0) i tri klimatska razdoblja u 21. stoljeću

U nastavku je analiziran utjecaj klimatskih promjena na doprinos izravnih oborina na površinu akumulacijskog jezera Kosinj, te isparavanje s površine akumulacije.

Prosječna ukupna godišnja oborina zabilježena na meteorološkoj postaji Gospić za razdoblje 1961-1990. godine iznosi 1368,9 mm. Za površinu akumulacijskog jezera Kosinj (11,5 km^2) prosječen godišnje količine oborine prikupljene u jezeru iznosi 15,742 milijuna m^3. Kada se navedena količina preračuna u prosječni protok dobiva se vrijednost 0,499 m^3/s.

Za buduća klimatske razdoblja količine oborine su izračunate iz prosječnih godišnjih hodova prikazanih na Slika 4.5.4., te su izračunate prosječne vrijednosti izravnih oborina na površinu akumulacijskog jezera Kosinj za buduća razdoblja kako je prikazano u Tablica 4.5.3. Također, u Tablica 4.5.3 prikazane su i vrijednosti godišnje količina oborine koje padnu na površinu akumulacije Kosinj preračunata na prosječni godišnji protok.

Iz Tablica 4.5.3 je vidljivo smanjenje ukupnog godišnjeg volumena oborine koje padne na površinu akumulacije Kosinj za projicirana razdoblja u odnosu na referentno razdoblje. Za razmatrani najnepovoljniji klimatski scenarij do kraja 21. stoljeća očekuje se smanjenje doprinosa izravnih oborina do 7% u odnosu na referentno razdoblje (1961.-1990.).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.5.3: Referentno stanje i procjena budućih godišnjih količina oborine za akumulaciju Kosinj

Parametar	Klimatsko razdoblje			
	P0 (1961.-1990.)	**P1** (2011.-2040.)	**P2** (2041.-2070.)	**P3** (2071.-2099.)
Doprinos izravnih oborina (milijuni m^3)	15,74	15,17	15,38	14,70
Doprinos izravnih oborina kao prosječni protok (m^3/s)	0,50	0,48	0,49	0,47

Osnova za izračun godišnje količine isparavanja sa slobodne vodne površine akumulacijskog jezera je površina vodnoga tijela i isparavanje koje se mjeri na najbližoj meteorološkoj stanici Gospić. Na meteorološkoj postaji Gospić prosječno godišnje isparavanje u razdoblju 1961.-1990. iznosilo je 515 mm, a u razdoblju 1971.-2000. godine iznosilo je 518,6 mm.

Podaci potrebni za proračun isparavanja za referentno klimatsko razdoblje preuzeti iz Klimatskog atlasa Hrvatske prikazani su u Tablica 4.5.4. Iz tablice je vidljivo da je isparavanje prisutno u razdoblju od travnja do listopada, te prati promjenu temperature zraka.

Tablica 4.5.4: Podaci potrebni za proračun isparavanja za klimatološko razdoblje 1961.-1990.

Mjesec	**Temperatura zraka** (°C)	**Relativna vlažnost zraka** (%)	**Brzina vjetra** (m/s)	**Isparavanje** (mm)
I	-1,7	84.8	1,6	
II	0,2	81.9	1,7	
III	3,6	76.7	2,0	
IV	8,1	73.1	2,3	53,9
V	12,8	73.4	1,9	78,5
VI	16	73.9	1,6	90,2
VII	18,1	71.4	1,5	110,8
VIII	17,3	74.9	1,5	95,6
IX	13,6	79.4	1,3	55,7
X	9	82.0	1,6	30,3
XI	4,2	84.3	1,5	
XII	-0,5	86.7	1,9	

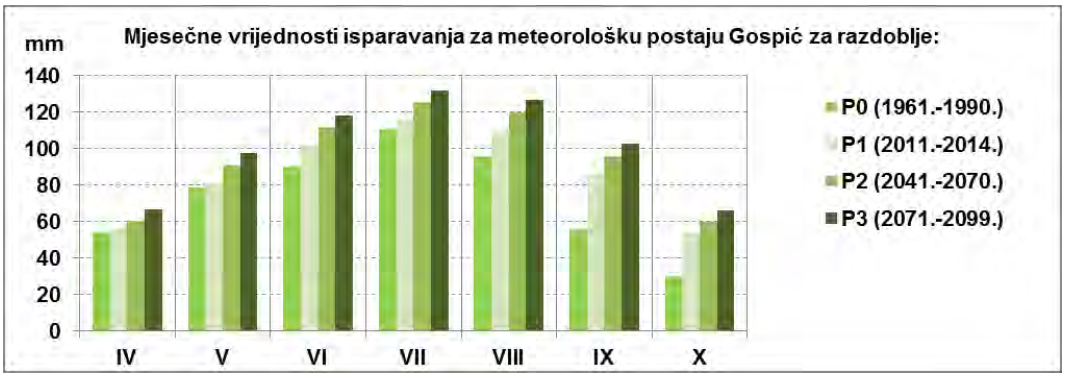
Prema projektnoj dokumentaciji površina akumulacije Kosinj pri maksimalnoj koti uspora iznosi 11,5 km^2. Za referentno klimatsko razdoblje (P0) godišnje isparavanje sa površine akumulacijskog jezera 5,923 milijuna m^3 vode što preračunato u prosječni protok iznosi 0,187 m^3/s.

Budući u raspoloživim klimatskim scenarijima nema podataka o projekcijama vrijednosti relativne vlage, tlaka zasićene vodene pare, te brzini vjetra, projekcijama su obuhvaćene samo vrijednosti isparavanja ovisno o temperaturi.

Projekcijama klimatskih promjena odnosno povećanje temperature za sva tri razdoblja (vidi Tablica 4.5.2), te korištenjem linearne korelacije između temperature i isparavanja izračunate su moguće promjene u količini isparavanja za projicirana razdoblja a vrijednosti su prikazane na Slika 4.5.5.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na temelju procijenjenih veličina godišnjeg isparavanja, izračunate su količine isparavanja sa površine akumulacijskog jezera Kosinj za tri buduća klimatska razdoblja (P1, P2, P3) a vrijednosti su dane u Tablica 4.5.5.



Slika 4.5.5: Mjesečne vrijednosti isparavanja za meteorološku postaju Gospić za referentno klimatsko razdoblje (P0) i tri klimatska razdoblja u 21. stoljeću

Tablica 4.5.5: Referentno stanje i procjena moguće količine isparavanja akumulacijskog jezera Kosinj

Parametar	Klimatsko razdoblje			
	P0 (1961.-1990.)	**P1** (2011.-2040.)	**P2** (2041.-2070.)	**P3** (2071.-2099.)
Prosječno godišnje isparavanje (mm) sa površine 1 m^2	515	605	664	710
Ukupno isparavanje iz akumulacije Kosinj (milijuni m^3)	5,92	6,96	7,64	8,16
Isparavanje iz akumulacije kao prosječni protok (m^3/s)	0,19	0,22	0,24	0,26

Potrebno je istaknuti da su količine isparavanja u projiciranim klimatskim uvjetima izračunate za scenarij koji predviđa najveće klimatske promjene odnosno da su u izračun uzete gornje granice porasta temperature prema usvojenom scenariju. Također, u proračunima su količine isparavanja računate uz uvjet kada je akumulacijsko jezero puno do svoje maksimalne kote što je u ljetnim mjesecima, kada su isparavanja najveća, u naravi, rijetka pojava. Stoga vrijednosti dane u Tablica 4.5.5 predstavljaju najnepovoljniji slučaj odnosno gornju granicu promjena vezanih za klimatske promjene do kraja 21. stoljeća.

ANALIZA KLIMATSKIH PROMJENA NA ZAHVAT PREMA SMJERNICAMA EUROPSKE KOMISIJE

U nastavku je sukladno neformalnom dokumentu Europske komisije „Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene[19]“ analiziran utjecaj klimatskih promjena na zahvat. Smjernice se primjenjuju za investicijske projekte s vijekom trajanja dužim od dvadeset godina jer će utjecaj klimatskih promjena jačati upravo u tom razdoblju.

[19] European Commission: Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

„Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene“ definiraju 8 ključnih varijabli i 15 opasnosti vezanih za klimatske uvijete.

Osam ključnih varijabli nazvanih „klimatski pokretači“ (eng. „primary climate drivers“) su:

1. Prosječna godišnja / sezonska / mjesečna temperatura (zraka)
2. Ekstremne temperature (zraka) (čestina pojave i vrijednosti)
3. Prosječna godišnja / sezonska / mjesečna količina oborine
4. Ekstremna količina oborine (čestina pojave i vrijednosti)
5. Prosječna brzina vjetra
6. Maksimalna brzina vjetra
7. Vlaga
8. Sunčevo zračenje

Petnaest „sekundarnih učinaka“ odnosno „s klimom povezanih opasnosti“ (engl. secondary effects / climate-related hazards) koji prate promjene klimatskih uvjeta su:

1. Porast razine mora (uz lokalne pomake tla)
2. Temperature mora / vode
3. Dostupnost vode
4. Oluje (trase i intenzitet) uključujući olujne uspore
5. Poplava
6. Ocean – pH vrijednost
7. Pješčane oluje
8. Erozija obale
9. Erozija tla
10. Salinitet tla
11. Šumski požari
12. Kvaliteta zraka
13. Nestabilnost tla / klizišta /odroni
14. Efekt urbanih toplinskih otoka
15. Trajanje sezone uzgoja

U nastavku su analizirane samo ključne varijable i opasnosti relevantne s obzirom na zahvat i njegov smještaj. Treba istaknuti da se ovdje analizira zahvat, a ne elektroenergetski sustav u cjelini. Dakle, ovdje je naglasak prije svega na utjecaju klimatskih promjena na akumulaciju Kosinj, te rad hidroelektrane Sklope i Kosinj koje su također sastavni dio zahvata.

Sukladno spomenutim smjernicama, analiza je provedena kroz prva tri modula.

Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene (Modul 1)

Osjetljivost projekta na ključne klimatske varijable (primarne i sekundarne) procjenjuje se kroz četiri ključne teme:

- imovina i procesi na lokaciji,
- ulazi (voda, energija, ostalo),
- izlazi (proizvodi, tržišta, potražnja potrošača),
- transport.

Svaka od navedenih tema ocjenjuje se za svaku klimatsku varijablu posebno ocjenom „visoka osjetljivost“, „srednja osjetljivost“ ili „nije osjetljivo“. Procjena osjetljivosti je često subjektivna, a sljedeći opisi služe kao smjernica za subjektivno ocjenjivanje:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- visoka osjetljivost (ozn. crveno): klimatska varijabla ili opasnost može imati znatan utjecaj na imovinu i procese, ulaze, izlaze i transport,
- srednja osjetljivost (ozn. žuto): klimatska varijabla ili opasnost može imati mali utjecaj na imovinu i procese, ulaze, izlaze i transport,
- nije osjetljivo (ozn. zeleno): klimatska varijabla ili opasnost nema nikakav utjecaj.

Ključne teme za ocjenu osjetljivosti zahvata na klimatske promjene su sljedeće:

- imovina se odnosi na akumulaciju Kosinj, HE Kosinj i HE Sklope, a proces na proizvodnju električne energije
- ulaz je voda koja se koristi za proizvodnju električne energije,
- izlaz je proizvedena električna energije,
- transport se odnosi na prijenos električne energije od zahvata do postojećeg 110 kV dalekovoda.

Ocjena osjetljivosti zahvata treba odrediti u odnosu relevantne klimatske „pokretače“ i njihove „sekundarne učinke“ dana je u Tablica 4.5.6.

Tablica 4.5.6: Ocjena osjetljivosti za relevantne „klimatske pokretače“ i njihove „sekundarne učinke“

Parametar	Imovina i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport
KLIMATSKI „POKRETAČI“				
Promjene temperature zraka				
Promjene ekstremnih temperatura zraka				
Promjene oborine				
Promjene ekstremnih oborina				
Promjene brzina vjetra				
Promjene maksimalnog vjetra				
Promjena vlažnosti zraka				
Sunčevo zračenje				
SEKUNDARNI UČINICI („OPASNOSTI“)				
Temperatura vode				
Dostupnost vode				
Oluje				
Poplave				
Erozija tla (uslijed poplava)				
Prirodni (šumski) požari				

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Parametar	Imovina i procesi	Ulaz	Izlaz	Transport

Stupanj osjetljivosti: Nema | Srednje | Visoko

S obzirom da je rad hidroelektrana prije svega određen oborinom bilo prosječnom ili ekstremnim uvjetima (jake oborine ili suše) osjetljivost za te parametre ocijenjena je visokom. Na bilancu vode u akumulaciji u manjoj mjeri utječe i isparavanje te su parametri koji utječu na isparavanje (temperatura zraka i vjetar) ocjenjeni su kao srednje osjetljivi.

Zahvat je ocijenjen osjetljivim samo za sekundarne učinke vezane za oborine tj. za dostupnost vode.

Sekundarni učinci koji nisu dani u Tablica 4.5.6 jer iz očiglednih razloga nisu relevantni za zahvat su: porast razine mora, pH oceana, pješčane oluje, obalna erozija, salinitet tla, kvaliteta zraka, nestabilnost tla, urbani toplinski otok i trajanje sezone uzgoja.

Procjena izloženosti u odnosu na sadašnje i buduće klimatske uvjete (Modul 2)

Na različitim lokacijama postoje različiti rizici vezano kako za postojeće klimatske uvjete pa stoga i za buduće klimatske uvjete. Važno je znati koja će područja biti izložena, te kakvim utjecajima promjene klime kako bi se provele proaktivne mjere prilagodbe. Kod izloženosti uz intenzitet klimatske promjene važna je i frekvencija ekstremnih meteoroloških uvjeta (npr. jakih kiša, dugih sušnih razdoblja).

U okviru Modula 2 detaljnije se karakteriziraju klimatski pokretači i sekundarni učinci koji su u okviru Modula 1 ocijenjeni sa srednjom ili visokom osjetljivosti.

Na temelju ranije opisanih opaženih klimatskih promjena (poglavlje 4.6.2.1) i predviđanja klimatskih promjena (poglavlje 4.6.2.2) procijenjena je izloženost zahvata u odnosu na sadašnje i buduće klimatske uvjete kako je prikazano u Tablica 4.5.7.

Tablica 4.5.7: Ocjena sadašnje i buduće izloženosti zahvata s obzirom na „klimatske pokretače“ i „sekundarne učinke“

Ključna varijabla	Sadašnja izloženost (opažene klimatske promjene)		Buduća izloženost (za scenarije klimatskih promjena)	
Promjena srednje temperature	U Gospiću je porast srednje godišnje temperature zraka za razdoblju 1909-2008 iznosio 0,07°C na 10 godina, a u razdoblju od 1984-2008 porast temperature iznosio je 0,69 °C na 10 godina.Trend zatopljenja započet sredinom 20. stoljeća značajno pojačao početkom ovog stoljeća.		Svi klimatski modeli predviđaju zatopljenje u 21. stoljeću. Za najbliže klimatsko razdoblje (2011-2040) projekcije ovise kako o scenariju emisija, tako i o modelima koji se koriste za predviđanje klimatskih promjena. Prema RegCM modelu očekuje se porast zimskih temperatura u rasponu 0,2-0,4 °C , a ljetnih u rasponu 0,8-1,0°C. ENSEMBLES prognoze predviđaju porast temperatura: zimi u rasponu 1,0-1,5 °C , a ljetnih 1,5-2,0 °C no taj veći porast odgovara i scenariju sa većom emisijom stakleničkih plinova. Prema ENSEMBLES prognozama do kraja 21. stoljeća prosječne zimske temperature zraka porasti će za 3,0-3,5°C, a ljetne za 4,0-4,5 °C.	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ključna varijabla	Sadašnja izloženost (opažene klimatske promjene)		Buduća izloženost (za scenarije klimatskih promjena)	
Promjena ekstremnih temperatura	Ekstremi se uobičajeno prate preko temperaturnih indeksa tj. broja dana sa određenim temperaturnim karakteristikama. U referentnom klimatskom razdoblju (1961.-1990.) u Gospiću je bilo u prosjeku godišnje 120,4 hladna dana i 46,8 toplih dana. U klimatskom razdoblju 1981.-2010. bilo je godišnje prosječno 111,5 hladnih i 60,9 toplih dana. Zatopljenje se očituje kroz pozitivne trendove toplih temperaturnih indeksa (porast broja toplih dana i dana s toplim noćima te produljenje trajanja toplih razdoblja), te negativne trendove hladnih temperaturnih indeksa (smanjenje broja hladnih dana i dana s hladnim noćima te kraće trajanje hladnih razdoblja.)		Klimatske projekcije za područje Hrvatske dane su samo za neke od temperaturnih indeksa, a dostupne samo za najbliže klimatsko razdoblje (2011-2040). Predviđa se dalje smanjenje broja hladnih zimi (za 3-4 dana) i povećanje broja toplih dana ljeti (za 4-8 dana) u odnosu na referentno klimatsko razdoblje (1961-1990). Povećanje broja toplih i smanjenje broja hladnih dana opaženo u razdoblju 1981.-2010. izrazitije je od onog koje daju klimatski modeli za razdoblje 2011.-2040. jer se broj hladnih dana smanjio za 5, a broj toplih dana poveća za 14 dana. Međutim, iskazi modela odnose se za područje čitave Like, te lokalne nehomogenosti (manja naseljena područja) model ne uzima u obzir.	
Promjene prosječnih oborina	Na području Like promjene količine oborine u posljednjih stotinjak godina uglavnom imaju nesignifikantne trendove. Međugodišnja promjenjivost količine oborine je izrazita. Za meteorološku postaju Gospić prosječna godišnja količina oborine za referentno klimatsko razdoblje (1961.-1990.) iznosi 1369 mm, dok za posljednje klimatsko razdoblje (1981-2010) iznosi 1355 mm.		Predviđanja klimatskih modela razlikuju se po predznaku i iznosu promjene godišnjih i sezonskih količina oborine. Za klimatsko razdoblje 2011-2040. prema RegCM modelu očekuje se ista promjena oborine zimi i ljeti u rasponu -2 do +2%. ENSEMBLES prognoze za razdoblje 2011-2040 predviđaju promjene zimske oborine u rasponu od -5 do +5%, a ljetne oborine od -5 do -15%. Prema ENSEMBLES do kraja 21. stoljeća očekuje se porast zimskih oborina u rasponu 5 – 15% i smanjenje ljetnih oborina u rasponu 25-35%.	
Promjene ekstremnih oborina	Ekstremi se uobičajeno prate preko oborinskih indeksa koji definiraju učestalost oborinskih ekstrema. Na području Like oborinski indeksi uglavnom su nesignifikatni i negativnog predznaka.		Predviđanja regionalnih klimatskih modela razlikuju se po predznaku i iznosu promjene godišnjih i sezonskih količina oborine. Generalno se može očekivati povećanje oborine zimi i smanjenje ljeti. Prema kraju 21. stoljeća ti će se ekstremi povećavati.	
Prosječna brzina vjetra	U Lici prevladavaju slabi vjetrovi. Prosječna brzina vjetra za razdoblje 1961-1990 iznosila je 1,7 m/s.		Projekcije promjena brzine vjetra dostupne su samo za najbliže klimatsko razdoblje (2011-2040), a predviđa se porast srednje brzine vjetra ljeti za 0,2 do 0,3 m/s.	
Dostupnost vode	Iako klimatološki gledano nema sušnog razdoblja, zbog velike međugodišnje varijabilnosti oborine može se reći da se prirodno javljaju „sušne“ i „kišne“ godine.		Prirodnu veliku međugodišnju varijabilnost mogu pojačati klimatske promjene. Predviđanja klimatskih modela daju smanjenje oborine u ljetnom razdoblju kada je ionako najmanje oborine i povećanje oborine u zimskom razdoblju kada je prirodno najviše oborine.	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ključna varijabla	Sadašnja izloženost (opažene klimatske promjene)		Buduća izloženost (za scenarije klimatskih promjena)	
Poplave i erozija tla uslijed poplava	Kosinjska dolina izložena je redovitim poplavama. „Od poplava Like i njezinih pritoka nedovoljno je branjeno šire područje Gospića i Kosinjsko polje. Poplave u Lici ugrožavaju i brojne poljoprivredne površine i infrastrukturne građevine, a kao specifičnost ističu se rizici od poplava na zatvorenim krškim poljima“ (DUZS,2013). „Brdsko-planinski predjeli pogoduju svim oblicima vodne erozije zemljišta i formiranju bujičnih tokova. Stanje uređenosti vodnih tokova i zaštite od poplava i erozije različito je za pojedina slivna područja i pojedine vodotoke. Uglavnom, razina reguliranosti i izgrađenosti zaštitnih sustava proporcionalna je veličini vodotoka. Umjesto parcijalnih rješenja, prednost se daje višenamjenskim sustavima uređenja i korištenja voda koji su, u pravilu, gospodarski povoljni i ekološki prihvatljivi.“ (DUZS,2015)		„Prognostički klimatski modeli upućuju i na sve učestaliju pojavu klimatskih ekstrema, kako na globalnoj tako i na lokalnoj razini. Iz tog razloga i u budućnosti se mogu očekivati pojave ekstremnih vrijednosti temperatura zraka i intenziteta oborina, kao i ekstremno sušnih razdoblja, uz pojave olujnih nevremena i vjetra razorne snage te plimnih valova u priobalnom području. Tijekom posljednjeg desetljeća u čitavom se svijetu, pa tako i u Republici Hrvatskoj, učestalo bilježe do sada nezabilježene ekstremne hidrološke prilike s pojavom velikih voda i ekstremnih vodostaja s poplavama, koje prijete ljudskim životima i velikim materijalnim štetama. Obrana od poplava u takvim uvjetima često je vrlo otežana, a u nekim situacijama gotovo i nemoguća“ (DUZS,2015)	
Prirodni šumski požari	Prema karti indeksa potencijalne opasnosti od požara raslinja u sezoni lipanj – rujan, za razdoblje 1981-2010, područje Like ima veliku opasnost od požara u sezoni (DUZS, 2015).		„Može se zaključiti da će se trend promjena koje se događaju posljednjih nekoliko desetljeća nastaviti i u budućnosti. To znači daljnje povećanje temperaturnih ekstrema i povećanje učestalosti toplinskih valova s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka većom od 30 °C na području Hrvatske.“ (DUZS, 2015)	

Stupanj izloženosti: Nema Srednje Visoko

Izvori podataka:
CroAdapt – konzultacijske radionice u hrvatskim regijama: Prilagodba klimatskim promjenama u regijama Hrvatske – Lika i Sjeverna Dalmacija” (DHMZ, 2014)
Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime
Procjena ugroženosti Republike Hrvatske od prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća (DUZS, 2013)
Procjena rizika od katastrofa za Republiku Hrvatsku (DUZS, 2015)

Procjena ranjivost (Modul 3)

Ranjivost projekta određuje se za postojeće i buduće stanje za sve parametre za koje je u Modulu 1 utvrđena srednja ili visoka osjetljivost.

Ranjivost (V) je definirana na slijedeći način:

$$V = S * E$$

gdje je:

S – stupanj osjetljivosti imovine
E – izloženost klimatskim pokretačima i sekundarnim učincima

Dokumentom „Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene“ dana je matrica kategorizacije ranjivosti koja je prikazan u Tablica 4.5.8.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.5.8: Matrica kategorizacije ranjivosti (prema „Smjernicama za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene“)

		Izloženost (Modul 2)		
		Nema	Srednje	Visoko
Osjetljivost (Modul 1)	Nema			
	Srednje			
	Visoko			

Na temelju stupnja osjetljivosti (Tablica 4.5.6) i izloženosti klimatskim promjenama (Tablica 4.5.7) primjenom matrice kategorizacije ranjivosti (Tablica 4.5.8) izračunata je ranjivost projekta za postojeće i buduće stanje (Tablica 4.5.9).

Prema tablici ranjivosti (Tablica 4.5.9) projekt je očekivano najranjiviji odnosno ima ocjenu „visoko ranjiv“ na klimatske promjene temperature i količine oborine, te dostupnost vode. Osim za parametar „dostupnost vode“ ne postoje razlike u ranjivosti projekta između postojećeg i budućeg stanja klime.

Tablica 4.5.9 Procjena rizika za postojeće klimatske uvjete i buduće stanje

	POSTOJEĆE STANJE					**BUDUĆE STANJE**			
Parametar	**Imovina i procesi**	**Ulaz**	**Izlaz**	**Transport**		**Imovina i procesi**	**Ulaz**	**Izlaz**	**Transport**
Promjene temperature zraka									
Promjene ekstremnih temperatura zraka									
Promjene oborine									
Promjene ekstremnih oborina									
Promjene brzina vjetra									
Dostupnost vode									
Poplave									
Prirodni (šumski) požari									

Stupanj ranjivosti Nema Srednje Visoko

Analiza provedena prema prva tri modula dokumenta „Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene“ ukazuje da je za voditelja projekta odnosno investitora u ovom slučaju, korisno detaljnije razmotriti rizike vezane za

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

globalno zatopljenje i promjene režima oborine na području zahvata prije svega radi utjecaja na proizvodnju električne energije.

ZAKLJUČAK

U fazi projektiranja HES Kosinj korišteni su hidrološki podaci za razdoblje 1971.-2014. Stoga se može reći da su već u fazi projektiranja zahvata uvažene klimatske promjene opažene krajem 20. i početkom 21. stoljeća. Zahvat je smješten u području sa prirodno izrazitom međugodišnjom varijabilnosti oborine, a koje se dodatno mogu pojačati uslijed klimatskih promjena do kraja 21. stoljeća.

Za zahvat rizici vezani za klimatske promjene ponajprije su vezani za smanjenje proizvodnje električne energije prvenstveno zbog smanjenja dotoka vode u akumulaciju uslijed promjene režima oborine na području Like. Osim utjecaja direktne oborine na površinu akumulacije Kosinj promjene režima oborine utjecati će na čitavo slivno područje akumulacije Kosinj. Manji rizik po proizvodnju električne energije vezan je za gubitke vode iz akumulacije Kosinj uslijed isparavanja kao posljedice globalnog zatopljenja.

Utjecaj klimatskih promjena koje se očekuju sredinom i krajem 21. stoljeća moguće je ocijeniti modeliranjem utjecaja klimatskih promjena na promatranom slivu akumulacije Kosinj čije se vode koriste za proizvodnju električne energije. Utjecaj klimatskih promjena na akumulaciju moguće je iskazati kvantitativno samo primjenom modela „oborina – otjecanje“ koji se izrađuje za područje čitavog sliva akumulacije Kosinj. Naime, takvim je modelom moguće izračunati promjene u režimu tečenja površinskih voda kao posljedice klimatskih promjena, pomoću ulaznih podataka o oborinama, a sukladno scenarijima klimatskih promjena. Kao rezultat dobiti će se posljedice na dotoke u akumulacijski prostor (u području srednjih i velikih voda), a time i buduću proizvodnju električne energije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.6 Opis potreba za prirodnim resursima

Planirani sustav će imati potreba za neobnovljivim prirodnim resursima tijekom građenja, dok tijekom korištenja neće biti nikakvih potreba za neobnovljivim prirodnim resursima, uz napomenu kako se ovo ne odnosi i na zauzimanje prostora koji ima svoju prirodnu vrijednost.

Tijekom građenja planiranog zahvata dio građevinskog materijala (cement, agregat za beton, kamen) proizvoditi, odnosno uzimat će se sa prostora zahvata, a ostali građevinski materijal koji je potreban za gradnju nasute brane (armaturno željezo, bitumen, geosintetici i dr) će se dovoditi na prostor gradilišta, odnosno objekata u koji će se ugrađivati. Od zemljanih materijala za nasutu branu najveći dio osigurava se iz iskopa na području obuhvata planirane akumulacije Kosinj. Tako će se od prirodnih građevinskih materijala sa užeg područja zahvata (područje obuhvata same akumulacije Kosinj i 1000 m oko nje) osigurati kamen iz kamenoloma i šljunak kao agregat za armirano-betonske dijelove objekata. Radi se (procijenjeno) oko 2.000,000 m^3 kamenog materijala i oko 290.000 m^3 gline, te oko 1.300,000 m^3 humusno sloja koji će se ukloniti sa poljoprivrednih površina koje se nalaze unutra planirane akumulaciji i koji će se poslije koristi za uređenje brana i prostora oko brana.

Tijekom rada HES Kosinj koristi će isključivo površinsku vodu za pokretanje turbina koji će proizvoditi električnu energiju, a voda koja prođe preko turbina ići će nizvodno u rijeku Liku i Gacku na način kako ide i danas.

4.7 Mogući gubici okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš

Tijekom izgradnje HES Kosinja trajno će se prenamijeniti oko 1055 ha kopnenog staništa koji sa svim životnim zajednicama koje obitavaju na tom području ima svoju prirodnu vrijednost, a detaljni opisu utjecaja ovog zahvata su dani u ovoj studiji po svakoj sastavnici okoliša pojedinačno. Izgradnjom sustava HES Kosinj ostvaruju se sljedeće koristi:

- dobiva se nova snaga u EES-u te se povećava proizvodnja energije iz obnovljivih izvora,
- lokalna uprava dobiva izvor stalnog prihoda od naknada za zauzeto zemljište i naknada za korištenje voda,
- trajno se rješava problem plavljenje naseljenih područja na prostoru Lipovog polja čime se smanjuju štete od poplava, povećava sigurnost stanovanja,
- smanjuje se trajnost i opseg plavljenja poljoprivrednih površina na području Lipovog polja,
- povećava se količina vode koja se može koristiti za navodnjavanje u vegetacijskom periodu čime se doprinosi povećanju poljoprivredne proizvodnje na području Lipovog polja
- stvaraju se uvjeti za razvoj sportskih i rekracijskih prostora na području uz jezera Kosinj i Kruščica čime se doprinosi razvoju turizma,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- povećava zaposlenosti na ovom području, povećava se cijena zemljišta, povećavaju se prihodi lokalne uprave od poreza i naknada,
- otvaraju se nova radna mjesta na objektima u vlasništvu HEP-a i Hrvatskih voda,
- stvaraju se mogućnosti za povrat iseljenog stanovništva,
- stvara se mogućnost za gradnju novog tunela od bazena Gusić polje do Hrmotina te gradnja, te nove HE Senj 2 čime se povećava sigurnost vodoopskrbe Sjevernog primorja koja danas ovisi o pogonskoj sigurnosti tunela postojeće HE Senj čija je starost preko 50 godina.

4.8 Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Prekogranični utjecaji se ne očekuju, jer se svi planirani objekti nalaze na prostoru Ličko-senjske županije na prostoru općine Perušić. Planirani zahvat udaljen je oko 30 km od granice Bosne i Hercegovine, a tijekom gradnje se ne očekuje nikakva emisija štetnih tvari u okoliš. Utjecaja na vode također ne može biti jer se zahvat nalazi nizvodno odnosno južnije od granice Bosne i Hercegovine, a nikakvog utjecaja nema ni na Republiku Sloveniju koja se nalazi oko 80 km sjvernije od planiranog zahvata.

4.9 Kratki opis načina i metoda procjene utjecaja na okoliš

Očekivani utjecaji procijenjeni su na temelju rezultata slijedećih analiza i provedenih modelskih ispitivanja:

- Klimatske i meteorološke značajke su prikazane na temelju analiza meteoroloških podataka mjerodavnih postaja; Klimatske značajke opisane su na temelju klimatskih podataka sa meteoroloških postaja: Gospić, Ličko Lešće, Ramljani i Zavižan.

- Klimatske promjene opisane su na temelju objavljenih podataka regionalnih klimatskih modela za područje Like (Radionice CroAdapt) te meteodologije dane u neformalnim smjernicama Europske komisije (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient).

- Utjecaj na mikroklimu opisan je na temelju razlika meteoroloških polja za postojeće i buduće stanje (nakon izgradnje akumulacije) temeljem simulacija mezoskalnim meteorološkim modelom (WRF).

- Hidrogeološki odnosi i geotehničke značajke definirani su na temelju pregledne geološke karte, geotehničkih istraživanja, inženjerske geološke karte, hidrogeološke karte i model, te rekognosciranja na terenu;

- Pedološke značajke na temelju Osnovne pedološke karte Hrvatske mjerila 1:50000, a načini korištenja zemljišta za projektno područje prema Corine Land Cover Hrvatska, baza 2006. te obilaskom terena;

- Za procjenu zastupljenosti staništa korištena je Karta staništa Republike Hrvatske te obilasci terena;

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Za bioekološke značajke izrađene su analize i/ili istraživanja od strane znanstvenika i stručnjaka za pojedina područja istraživanja, a korištena je i dostupna literatura s ciljem preciznog utvrđivanja strukture ekosustava. Na temelju prethodno navedenog određeno je ukupno stanje flore i faune;

- Zastupljenost zaštićenih vrsta i staništa napravljena je na temelju Zakona o zaštiti prirode R. Hrvatske, sukladno Direktivi o pticama i Direktivi o staništima, te sukladno Crvenim knjigama RH, napravljenim prema međunarodnim kriterijima koje je postavila međunarodna unija za zaštitu prirode IUCN, od strane stručnjaka za pojedine skupine;

- Odnos planiranog zahvata prema ekološkoj mreži definiran je sukladno Ekološkoj mreži (EM) prema Uredbi o proglašenju i Pravilnikom o ocjeni prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu;

- Procjena utjecaja na raznolikost biljnih i životinjskih vrsta i staništa kopna napravljena je na temelju procijenjenih vrijednosti ekoloških parametara na promatranom prostoru, te pretpostavljenih aktivnosti koje će se odvijati tijekom građenja i korištenja zahvata bitnih za uspostavu i održavanje zajednica i/ili pojedinih njihovih članova;

- Procjena stanja šumskih ekosustava napravljena je na temelju podataka preuzetih iz Šumskogospodarske osnove područja Republike Hrvatske, Zakona o šumama, programa gospodarenja šumama za predmetne gospodarske jedinice, te obilaska terena;

- Za speleološke objekte izrađen je elaborat na temelju obilaska terena i obilaska speleoloških objekata stručnjaka speleologa.

- Zastupljenost lovišta i organiziranost lovstva napravljena je na osnovi podataka preuzetih s internetskih stranica http://www.lovac.info/lovista-hrvatske.html.;

- Pri obradi spomeničke baštine ovog prostora korištena je opća referentna literatura, podaci o kulturnim dobrima koje bilježi Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Uprava za zaštitu kulturne baštine - Konzervatorski odjeli, te rezultati dobiveni tijekom terenskog rada, rekognosciranja i reambulacije. Izvršena je terenska obrada područja 500 m obostrano od osi trase buduće dionice, dakle u zoni izravnog i neizravnog utjecaja. Kartografska obrada podataka obavljena je u mjerilu 1:25000, a obuhvaća podatke o kulturno-povijesnim vrijednostima u zoni utjecaja gradnje (Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara);

- Podaci o gospodarstvu, objektima i infrastrukturi preuzeti su iz prostorno-planske dokumentacije kao i obilaskom terena;

- Predviđeni utjecaj na zrak tijekom građenja i korištenja objekta napravljen je na temelju specijaliziranih matematičkih modela;

- Predviđeni utjecaji od imisije i širenja buke tijekom građenja i korištenja HES Kosinj napravljeni su na temelju modela širenja buke i na temelju rekognosticiranja na terenu;

- U studiji su pretpostavljeni možebitni utjecaji uslijed incidentnih situacija te su provedena modelska ispitivanja odabranih slučajeva.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	HEP d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 005 : PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SADRŽAJ:

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA 3
5.1 .....**Opće mjere zaštite..... 3**
5.2 .....**Mjere zaštite prije i tijekom građenja HE Kosinj..... 3**
5.2.1.....Sastavnice okoliša..... 3
5.2.2.....Opterećenja okoliša..... 9
5.3 .....**Mjere zaštite tijekom korištenja HE Kosinj 11**
5.3.1.....Sastavnice okoliša..... 11
5.3.2.....Opterećenja okoliša..... 12
5.4 .....**Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja hidroelektrane .. 12**
5.5 .....**Program praćenja stanja okoliša 13**
5.5.1.....Općenito..... 13
5.6 .....**Zakonske osnove mjera zaštite..... 15**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Nepovoljne utjecaje HE Kosinj i akumulacije Kosinj na okoliš potrebno je izbjeći ili, ako to nije moguće, smanjiti na najmanju moguću mjeru. Zaštitne mjere temelje se na pravnim, administrativnim, tehničkim i tehnološkim uvjetima. Provođenje mjera zaštite predviđeno je tijekom izgradnje zahvata, njegovog korištenja te u slučaju bilo kojeg incidenta.

5.1 Opće mjere zaštite

1. Tijekom radova na rekonstrukciji ceste Studenci-Sklope potrebno je voditi računa o sigurnosti izvođača radova budući da se uz dio ceste nalazi minski sumnjivo područje (3.16.11). Informacije o minski sumnjivim područjima dostupne su na MIS portalu Hrvatskog centra za razminiranje (www.misportal.hcr.hr).

2. Nalazišta materijala kamena i gline na području planiranog akumulacijskog jezera Kosinj koristit će se isključivo za potrebe izgradnje objekata HES Kosinj.

5.2 Mjere zaštite prije i tijekom građenja HE Kosinj

5.2.1 Sastavnice okoliša

Zrak

1. Dizanje prašine ograničiti na površinu gradilišta raspršivanjem vode za suha i vjetrovita vremena na aktivnim prašnjavim područjima gradilišta i prilaznih putova, prikladno vrsti radova koji se provode na pojedinim dijelovima gradilišta.
2. Prilagoditi brzinu vožnje stanju internih prometnica kako bi se smanjilo ili izbjeglo dizanje prašine s prometnica, kao i rasipanje rastresitog tereta s vozila.
3. Nije dopušteno spaljivanje bilo kakvih tvari unutar obuhvata zahvata tijekom građenja.
4. Natkrivanje rastresitog materijala (zemlja, usitnjeni kamen) kako bi se spriječilo prašenje iz kamiona.
5. Prilagoditi i smanjiti brzinu kretanja mehanizacije i vozila unutar gradilišta.
6. Postaviti zaštitnu ogradu u zoni građevinskih radova u blizini naseljenog područja.

Vode

7. Osigurati smještaj mehanizacije nakon završetka dnevnih radova na vodonepropusnom prostoru s odvodnjom oborinskih voda kroz separator ulja.
8. Na gradilištima osigurati dovoljan broj kemijskih sanitarnih čvorova te povjeriti ovlaštenoj pravnoj osobi redovito pražnjenje istih.
9. Radi zaštite površinskih voda zemljane radove obustaviti za vrijeme jakih kiša, kako bi se spriječilo ispiranje rahlog zemljišnog materijala te njegovog odnošenja do vodotoka.
10. Uspostaviti stalnu suradnju s osobljem na HE Sklope radi pravovremene evakuacije ljudi i opreme s gradilišta zbog nadolazećeg vodnog vala.
11. Budući da se i vode Like koriste za vodoopskrbu sjevernog dijela Primorja i otoka posebnu pozornost tijekom izgradnje posvetiti održavanju strojeva i materijala kako ne bi došlo do akcidentnih situacija koje bi mogle dovesti do onečišćenja voda.
12. Nije dopušteno ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u površinske i podzemne vode.
13. Prije punjenja akumulacije isprazniti sve septičke jame na području planirane akumulacije i uz kontrolu provesti njihovo čišćenje i dezinsekciju te njihovo zatrpavanje glinom ili sličnim zemljanim materijalom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

14. Prije punjenja akumulacije provesti uklanjanje i zbrinjavanje divljih odlagališta otpada: Kosinjski most, Pavlovića polje kod Krša i Milkovići u Studencima.
15. U zonama naselja na prostoru planirane akumulacije provesti detaljni pregled okućnica i prostora par stotina metara oko naselja radi detekcije odbačenog otpada i gnojnica. Uklanjanje i zbrinjavanje odbačenog otpada i gnojnica riješiti putem ovlaštene tvrtke.

Tlo

16. Gdje je god moguće, koristiti postojeće ceste i putove za pristup gradilištu kako bi se umanjila degradacija tla i postojećeg vegetacijskog pokrova.
17. Prilikom projektiranja uzeti u obzir područja na kojima je moguća pojava klizišta i erozije tla vodom te na tim područjima primijeniti projektna rješenja koja će pojavu ovih mogućnosti svesti na najmanju moguću mjeru.
18. Spremnike goriva i maziva za potrebe građevinske mehanizacije smjestiti u vodonepropusne zaštitne bazene (tankvane).
19. Manipulaciju gorivom i mazivom za građevinske strojeve obavljati na pretakalištu s nepropusnom podlogom.
20. Izvođač radova mora dokazati da su strojevi koji će se koristiti za radove servisirani i ispravni, te da neće dolaziti do eventualnog procurivanja ulja iz hidrauličkih sustava ili pogonskog goriva. Kroz ugovaranje nadzora prilikom građenja investitor treba ugovoriti i odgovarajući nadzor strojarskih stručnjaka.
21. Sav materijal od iskopa koji neće biti upotrijebljen u graditeljskim aktivnostima mora biti deponiran na za to predviđenim lokacijama, sukladno zakonskoj regulativi, te prema uputama nadzornog inženjera iskorišten za zapunjavanje mikro-depresija i sanaciju površina koje su korištene za vađenje kamena ili gline za potrebe gradilišta.
22. Radi izbjegavanja i smanjenja eutrofikacije voda u budućoj akumulaciji i sprječavanja onečišćenja voda tijekom korištenja akumulacije tvarima iz pokrovnog sloja koji je zaostao od poljoprivredne proizvodnje, a prije njenog punjenja, treba provesti selektivno i nadzirano uklanjanje površinskog sloja debljine oko 0,1 m samo s poljoprivrednih zemljišta koje su obrađivana zadnjih 5 godina prije početka gradnje HES Kosinja. Uklonjeni pokrovni sloj prioritetno treba iskoristiti za prekrivanje i ozelenjivanje zračne strane planiranih brana i ostalih nasutih građevina, za krajobrazno uređenje objekata HES Kosinj.
23. Sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevni i drugi materijal, otpad i sl. nakon izgradnje ukloniti, a zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu dovesti u stanje prije izgradnje te ga razrahliti kako bi se ubrzala obnova vegetacije na tim površinama.

Biološka raznolikost

24. Izraditi Plan organizacije gradilišta kojim se umanjuje degradacija staništa i autohtone flore prema sljedećim smjernicama:
    - Prije početka izgradnje definirati obuhvat zone građevinskih radova potreban za nesmetano odvijanje radova. Unutar zone građevinskih radova odrediti prostor za kretanje i parkiranje građevinskih vozila i mehanizacije, privremena odlagališta materijala i otpada, lokacije za skladištenje / manipulaciju tvarima štetnima za okoliš. Odvijanje svih radova ograničiti na zonu građevinskih radova kako bi se spriječila devastacija okolnog prostora.
    - Privremena odlagališta materijala, otpada i tvari štetnih za okoliš planirati na mjestima udaljenima od vodotoka, izvan dosega visokih (stogodišnjih poplavnih) voda.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Za pristup zoni građevinskih radova i kretanje vozila na području gradilišta planirati u što većoj mjeri korištenje postojećih putova i cesta.
- Prilikom radova na iskopu nizvodnog korita, gdje je to tehnički moguće, koristiti opremu i mehanizaciju manjih dimenzija kako bi se ograničio nivo utjecaja na obali i staništima u rijeci. Planirati kretanje i rad mehanizacije (mehaničkih kopača) s jedne strane obale ili u samom kanalu (gdje je kanal preširok).
- Sve površine gradilišta, pristupne ceste gradilištu i ostale zone privremenog utjecaja nakon završetka izgradnje sanirati na način da se dovedu u stanje blisko prvobitnom.

25. Građevinsku zonu izvan planirane akumulacije ograničiti na minimalan obuhvat potreban za nesmetano izvođenje radova na način da se izbjegne nepotrebna degradacija staništa fizičkim oštećivanjem, onečišćenjem i/ili zagađenjem okoliša.
26. Prilikom radova na iskopu nizvodnog korita, gdje je to tehnički moguće, koristiti opremu i mehanizaciju manjih dimenzija kako bi se ograničila razina utjecaja na obali i staništima u rijeci. Planirati kretanje i rad mehanizacije s jedne strane obale ili u samom kanalu (gdje je kanal dovoljne širine).
27. Sve površine gradilišta, pristupne ceste gradilištu i ostale zone privremenog utjecaja nakon završetka izgradnje sanirati na način da se dovedu u stanje blisko prvobitnom.
28. Radi zaštite od naseljavanja invazivnih vrsta prije dopreme opreme i mehanizacije na područje radova, odnosno gradilište, istu je potrebno:
    - očistiti od mulja, šljunka i vegetacije
    - provjeriti ima li na stroju zaostalih školjki/puževa te ih ukloniti
    - oprati opremu vrućom vodom pod pritiskom.
29. Izraditi Plan uklanjanja vegetacije i biološke rekultivacije u kojem će biti definirano kada, kako i gdje će se uklanjati biljke, te će biti razmotrene adekvatne mjere protiv kolonizacije invazivnih vrsta ili korova. Plan uklanjanja vegetacije i biološke rekultivacije treba biti izrađen u suradnji sa stručnjakom (biologom - botaničarom) prema sljedećim smjernicama:
    - Prilikom izgradnje voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo oštećivanje rubnih zona šumskih staništa, izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena.
    - Svu pokošenu i posječenu vegetaciju ukloniti s područja akumulacije.
    - U slučaju pojave i/ili širenja invazivnih biljnih vrsta i korova u zoni građevinskih radova, poduzeti uklanjanje svih jedinki invazivnih vrsta. Mjeru provoditi do uspostave autohtone vegetacije po završetku radova, ali i dalje tijekom redovitog održavanja.
    - Napraviti plan prepoznavanja i eradikacije invazivnih stranih vrsta.
    - Prilikom suzbijanja invazivnih biljnih vrsta u blizini vodotoka ne koristiti kemijske metode. Ukoliko je korištenje herbicida nužno, tada se moraju koristiti kontrolirano i u minimalnim potrebnim količinama (u suradnji sa stručnjakom – agronomom).
    - Nakon izgradnje provesti biološku rekultivaciju autohtonim biljnim vrstama na svim privremeno korištenim površinama gdje je vegetacijski pokrov oštećen ili uklonjen.
    - Na svim obalama rijeke na kojima su se odvijali radovi što prije zasaditi autohtonu obalnu vegetaciju kako bi se izbjeglo širenje invazivnih biljnih vrsta.
30. Uklanjanje vegetacije s prostora planirane akumulacije i kod pripreme gradilišta ostalih objekata zabranjeno je provoditi u vrijeme gniježđenja ptica, tj. u periodu od 30.4. do 20.8.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

31. U slučaju nailaska na vrste/podvrste i njihove nastambe (npr. gnijezda ptica, ostale životinjske nastambe, ozlijeđene ili uginule vrste) po odluci nadzornog inženjera obustaviti radove u blizini nalaza, konzultirati stručnjaka biologa radi li se o možebitnim ugroženim, rijetkim ili zaštićenim vrstama/podvrstama, te u slučaju opravdane sumnje odmah izvijestiti inspektora zaštite okoliša i nadležno upravno tijelo radi daljnjeg postupanja.
32. Osvjetljenje gradilišta u noćnim uvjetima rada izvesti sa snopom svijetla usmjerenim prema tlu.
33. Prilikom nailaska na speleološki objekt ili njegov dio obustaviti radove i bez odgađanja obavijestiti središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode i Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu te postupiti po rješenju nadležnog tijela.
34. Tijekom izgradnje novog tunelskog preljeva kod brane Sklope planiranog u blizini Horvatove špilje oprezno izvoditi radove radi očuvanje ovog speleološkog objekta.
35. Prije potapanja speleološki istražiti Šojića pećinu (X= 402123, Y= 4952730).
36. Potapanje područja provesti u razdoblju od ožujka do travnja, te od rujna do listopada, kako bi se izbjegao negativan utjecaj na eventualno prisutne kolonije šišmiša u porodiljnoj fazi, koje bi potapanjem u najosjetljivijem periodu kada imaju mlade ostale bez lovnih staništa. Ovom mjerom izbjeglo bi se potapanje eventualnih zimskih skloništa u dupljama drveća, a za koje je realno pretpostaviti da ih na istraživanom području ima.
37. Punjenje akumulacije započeti u kasno ljeto, tako da jedinke pojedinih vrsta sisavaca napuste područje Kosinjskog polja prije zimskog mirovanja.
38. Prilikom izrade injekcijske zavjese upotrijebiti minimalni tlak za upucavanje injekcijske smjese potreban za ovu vrstu zahvata
39. Koristiti propisani građevni materijal najviše kvalitete prilagođen dugotrajnim akvatičkim uvjetima koji ne sadrži dodatke koji se nalaze na popisu onečišćujućih tvari Preglednika registra onečišćavanja okoliša
40. Zaštititi materijal korišten za izgradnju injekcijske zavjese prilikom njegovog transporta do lokacije zahvata.
41. Izbjegavati injektiranje zavjese i proces vezanja cementa za vrijeme velikih oborina i u neposrednoj blizini vodenog toka
42. Osigurati adekvatan način zbrinjavanja eventualnih otpadnih voda gradilišta te čišćenjem radnog pojasa i mehanizacije na za to predviđenom mjestu

Kulturno-povijesna baština

43. Program istraživanja i dokumentiranja te sadržaj konzervatorskih elaborata za sve vrste kulturno povijesne baštine usuglasiti sa nadležnim tijelom za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću). Elaborate istraživanja i dokumentiranja kulturno-povijesne baštine potvrditi od nadležnog tijela za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću). Sve navedeno provesti u postupku ishođenja lokacijske dozvole.
44. Za **zaštićena** kulturna dobra koja se uništavaju priložiti suglasnost nadležnog tijela za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću) po prethodno pribavljenom mišljenju Hrvatskog vijeća za kulturna dobra (članak 64. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara). Za zahvat izgradnje HES Kosinj koji izaziva devastirajuće/razarajuće zahvate na kulturnu baštinu u skladu s člankom 103. Zakona o zaštiti i očuvanu kulturnih dobara priložiti mišljenje Hrvatskog vijeća za kulturna dobra. Navedene suglasnosti i mišljenja je ishoditi i priložiti u postupku ishođenja lokacijske dozvole.
45. Izvršiti provođenje postupka izvlaštenja kulturnog dobra uz poštivanja članka 40. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (povrat uloženih sredstava u zaštitu kulturnog dobra).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

46. Zbog brojnosti i vrijednosti kulturnog krajolika i nepokretne etnografske baštine obaviti premještanja odabranih kompleksa i različitih vrsta tradicijskih zgrada u etnografske centre po modelu muzeja na otvorenom koji doprinose revitalizaciji i razvoju područja.
47. Za sve arheološke lokalitete unutar područja s izravnim utjecajem sustav mjera zaštite tijekom građenja obuhvaća probna arheološka istraživanja na temelju kojih će se odrediti opseg zaštitnih arheoloških istraživanja, dokumentiranja i konzervacije nalaza i nalazišta. Ova istraživanja, dokumentiranja i konzervacije kulturno povijesne baštine provesti najkasnije prije početka građenja zahvata vezanih uz akumulacijsko jezero „Kosinj“ i uvođenja izvoditelja radova na gradilište.
48. Sustav mjera zaštite etnografske, sakralne, civilne i memorijalne baštine unutar područja s izravnim utjecajima obuhvaća istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te konzervaciju pokretnih nalaza. Važnije nalaze kulturno-povijesne baštine te pokretni inventar sakralnih objekata, kao i memorijalnu baštinu, premjestiti na lokacije najbližih muzeja, etnografskih centara i zbirki ili u moguće nove etnografske centre. Otvaranje novog etnografskog centra/centara predmet je posebne obvezne odluke, koju donosi Konzervatorski odjel u Gospiću na temelju stručne podloge i prijedloga kojeg izrađuje Nositelj zahvata, uz sagledavanje potreba, sagledavanje mogućnosti prihvaćanja nalaza u postojeće etnografske centre i sagledavanje mogućnosti preseljenja, te na temelju dogovora s lokalnom zajednicom i drugim zainteresiranim stranama, sve u postupku ishođenja lokacijske dozvole.
49. Za svu kulturno-povijesnu baštinu unutar područja s izravnim i neizravnim utjecajem tijekom izgradnje osigurati praćenje promjena stanja, kao i eventualnog provođenja dodatnih mjera zaštite tijekom trajanja svih radova, odnosno tijekom pet građevinskih sezona. Tijekom izgradnje osigurati trajan arheološki nadzor i u potpunosti onemogućiti korištenje mosta u Kosinju za prijelaz teških strojeva.
50. Konačni sustav mjera zaštite kulturno–povijesnih vrijednosti odredit će nadležni konzervatorski odjel u postupku izdavanja lokacijske dozvole. Program istraživanja i dokumentiranja te sadržaj konzervatorskih elaborata za sve vrste kulturno povijesne baštine određuje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću), elaborate istraživanja i dokumentiranja kulturne baštine potvrđuje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću), suglasnost za istraživanja kulturne baštine izdaje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću), a za kulturna dobra koja se razaraju suglasnost izdaje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću) po prethodno pribavljenom mišljenju Hrvatskog vijeća za kulturna dobra (članak 64. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara) u postupku ishođenja lokacijske dozvole. Za zahvat izgradnje HES Kosinj u istom postupku u skladu s člankom 103. Zakona o zaštiti i očuvanu kulturnih dobara ishoditi mišljenje Hrvatskog vijeća za kulturna dobra.
51. Za sva nepokretna kulturno povijesna dobra koja dolaze pod izravni utjecaj zahvata provesti će se postupak izvlaštenja kulturnog dobra u postupku za ishođenje građevinske dozvole.

Krajobraz

52. Izraditi projekt krajobraznog uređenja od strane ovlaštene institucije koji će obuhvatiti sanaciju rubnih prostora degradiranih izvedbom zahvata, uređenje vanjskih padina brana i ulazne građevine u tunel Bakovac te sanaciju obalnog prostora između najnižeg i najvišeg vodostaja.
53. Izraditi projekt krajobraznog uređenja za novo korištenje i namjenu prostora akumulacije, a sve u dogovoru s nositeljem zahvata, županijom i općinom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

54. Projekt krajobraznog uređenja za novo korištenje i namjenu prostora mora predvidjeti oblikovanje rubnog područja uz akumulaciju Kosinj u smislu održivog iskorištavanja prostora (sportsko-rekreacijska i turističko-ugostiteljska namjena).
55. Za stabilizaciju pokosa brana i obala akumulacije koristiti inovativne tehnologije zelene gradnje.

Naselja i stanovništvo

56. Različitim edukacijskim i promidžbenim materijalima po potrebi i pravovremeno informirati zainteresiranu javnost o djelovanju i aktivnostima na izgradnji HE Kosinj.
57. Organizirati stručnu skupinu koja će biti dostupna stanovnicima za odgovore na sva potencijalna pitanja koja se tiču iseljavanja zbog potrebe izgradnje HE Kosinj (pravnici, katastarski službenici i ostali stručnjaci).
58. Individualno pristupiti svakom domaćinstvu prilikom odlučivanja o naknadama i općenito obeštećenju te ponuditi više varijanti naknade (novčana naknada, zamjena nekretnine, kombinacija novčane naknade i zamjene i dr.).
59. Ukoliko se domaćinstvo odluči za zamjenu nekretnina, potrebno ju je vršiti po vrsti nekretnine (kuća, voćnjak, oranica i dr.).
60. Izvršiti adekvatno zbrinjavanje stanovnika koji će zbog zahvata izgubiti glavni izvor egzistencije (uzgoj stoke ili poljoprivreda kao glavni izvor zarade).
61. Prije početka radova potrebno je iseliti sveukupno stanovništvo sa prostora buduće akumulacije.
62. Sve veće transporte koji nisu tehnološki uvjetovani, planirati u vrijeme izvan većih prometnih opterećenja (06.00-09.00 i 15.00-18.00 sati) u cilju smanjenja utjecaja na lokalni promet.
63. Prije punjenja akumulacije provesti preseljenje posmrtnih ostataka s groblja na prostoru planirane akumulacije. Preseljenje provesti s dignitetom tako da se osigura izgradnja novog groblja ili na drugo postojeće groblje na području iste ili druge jedinice lokalne samouprave, sukladno prethodnoj odluci državnog tijela nadležnog za komunalno gospodarstvo, a uz suglasnost lokalne zajednice.

Šumarstvo

64. Prilikom pripreme voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena.
65. Odmah nakon sječe šume i granja izvesti/maknuti posječenu drvnu masu s područja obuhvata zahvata.
66. Na površinama na kojima je stvarni rizik od erozije velik (klasa 3), predvidjeti standardne mjere zaštite i sanacije tla od erozije.
67. Na površinama na kojima je rizik od klizišta velik (klasa 4), predvidjeti standardne mjere zaštite i sanacije tla od klizišta.
68. Za krčenje šuma unutar područja planirane akumulacije te objekata i pristupnih putova ishoditi dozvolu Ministarstva poljoprivrede.
69. Prilikom pripreme i obavljanja krčenja šume u šumarcima i/ili sječe pojedinačnih stabala s područja planirane akumulacije te objekata i pristupnih putova pridržavati se odredbi Pravilnika o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu. Radove provesti u suradnji s nadležnom šumarijom.
70. Nove pristupne putove formirati kroz prirodnu vegetaciju samo kada je to nemoguće izbjeći, te ih planirati u suradnji s nadležnom šumarijom.
71. Uspostaviti stalnu suradnju s nadležnom Šumarijom i Savjetodavnom službom nadležnom za šumarstvo tijekom pripreme, projektiranja i izgradnje prometnice.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

72. Predmetna suradnja odnosi se na razmjenu podataka vezano za uspostavu dinamike sječe stabala u svrhu zahvata i sječe stabala propisane Programima/Osnovama gospodarenja šumama.
73. Potrebno je koristiti podatke iz Programa/Osnova gospodarenja šumama vezano za pošumljavanje u svrhu biološke sanacije tla te podatke koji se odnose na orografske i pedološke činjenice.
74. Krčenje šuma potrebno je obavljati u skladu s fazama izgradnje predmetnih zahvata unutar obuhvata.

Lovstvo

75. Obavijestiti lovoovlaštenike o periodu i lokaciji izvođenja radova i u suradnji sa stručnom službom za provedbu lovnogospodarske osnove i lovočuvarskom službom lovoovlaštenika na terenu razmotriti lokacije na kojima divljač obitava kako bi se na vrijeme poduzele sve mjere za sprečavanje šteta koje mogu nastati na divljači tijekom radova.
76. U suradnji s lovoovlaštenicima premjestiti zatečene lovnogospodarske i lovnotehničke objekte (hranilišta, pojilišta, čeke i dr.) na druge lokacije ili nadomjestiti novima.

Prometna infrastruktura

77. Prije početka radova u svrhu analize i nosivosti kolnika (prvenstveno asfaltnih) uspostaviti objektivne kriterije za ocjenu stanja u suradnji sa stručnjacima za ovo područje.
78. Površine potrebne za organizaciju građenja (privremeno odlaganje građevinskog i otpadnog materijala, mjesta za parkiranje i manevarsko kretanje mehanizacije, pretakališta goriva, betonare, asfaltne baze) planirati unutar koridora prometnica i cjelovitog zahvata na način da se negativan utjecaj na okoliš i oštećenja površina svedu na najmanju moguću mjeru. Za te potrebe iskoristiti već degradirane površine, a ne stvarati nove unutar postojeće vegetacije.
79. U fazama izrade glavnog projekta izraditi Prometni elaborat privremene regulacije prometa i na isti ishoditi suglasnosti upravitelja cestovne infrastrukture.
80. U fazama izrade glavnog i izvedbenog projekta zahvata izraditi projekt krajobraznog uređenja prostora uz ceste od strane stručnjaka
81. Nakon izgradnje HE Kosinj obnoviti sve postojeće prometnice koje se oštete u izgradnji (korištenjem strojeva, mehanizacije i vozila), a u suradnji sa stručnjacima za ovo područje za svaku pojedinačnu cestu potrebno je definirati na koji način će se izvršiti obnova.
82. Radi sprečavanja nesreća prije prvog punjenja na rubovima akumulacije postaviti betonske blokade i signalizaciju zabrane prometa na postojeće prometnice koje vode u prostor akumulacije.

Ostala infrastruktura

83. Mjere i načini zaštite ostalih infrastrukturnih vodova (dalekovod, HT vodovi, vodoopskrbni cjevovodi i sl.) i njihove eventualne rekonstrukcije propisat će se kroz posebne uvjete odgovarajućih institucija u postupku dobivanja lokacijske dozvole.

5.2.2 Opterećenja okoliša

Otpad

84. Sve vrste otpada nastale tijekom izgradnje zahvata odvojeno sakupljati te predati ovlaštenoj osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.
85. Biljni otpad od uklanjanja vegetacije uputiti na kompostiranje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Buka

86. U fazi izrade projekta za planirani zahvat treba izraditi elaborat zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke u okolišu radova.
87. Bučne radove organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noćnog razdoblja uz posebne uvjete.

Mjere zaštite za izbjegavanje akcidenata

88. Korisnik je dužan postupati u skladu s Operativnim planom interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja.
89. Osigurati na radilištima minimalno jedan spremnik sa upijajućim materijalima ukoliko dođe do curenja goriva ili motornih ulja uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom.
90. Osigurati zatvoreni spremnik od 2 m^3 za odlaganje iskopane onečišćene zemlje u slučaju saniranja lokacije izlijevanja goriva, maziva ili drugih tvari opasnih za vode.

Sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih velikih nezgoda

91. Tijekom izgradnje voditi računa o mogućim pojavama velikih voda Like i Bakovca te na vrijeme prije plavljenja provesti evakuaciju ljudi i opreme s ugroženih dijelova gradilišta.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5.3 Mjere zaštite tijekom korištenja HE Kosinj

5.3.1 Sastavnice okoliša

Vode

92. Nije dopušteno ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda iz objekata zahvata u površinske i podzemne vode.
93. Korisnik je dužan postupati u skladu s Pogonskim pravilnikom HE Kosinj o korištenju voda kod raznih hidroloških stanja i vremenskih razdoblja.

Biološka raznolikost

94. Kako će se unutar akumulacije formirati nekoliko manjih otoka preporučuje se omogućiti razvoj prirodne vegetacije i prirodnih staništa kako bi ih životinje mogle koristiti kao stalna ili privremena obitavališta.

Krajobraz

95. Za vrijeme najnižeg vodostaja, a nakon puštanja zahvata u rad, urediti obalni prostor akumulacije između najnižeg i najvišeg vodostaja sadnjom biljaka prikladnih za obrasle obale površinskih kopnenih voda i močvarna staništa (tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi te amfibijske zajednice) kako bi se uklonio vizualno nepoželjan izgled obalnog područja.

Naselja i stanovništvo

96. Prioritet pri zapošljavanju na novim objektima HE Kosinj dati lokalnom (domicilnom) stanovništvu ako ispunjava potrebne uvjete.

Poljoprivreda

97. Na poljoprivrednim površinama oko i nizvodno od planirane akumulacije propisati maksimalno dozvoljenu količinu mineralnih (osobito dušičnih) gnojiva po jedinici površine u skladu s tipovima tala i uzgajanim usjevima.

Lovstvo

98. U suradnji s lovoovlaštenicima odrediti mjesta na kojima je potrebno postaviti znakove opasnosti od mogućeg naleta divljači.
99. Na strmim dijelovima obala akumulacije Kosinj radi zaštite od stradavanja životinja projektirati i izvesti adekvatne barijere tako da se jedinke preusmjere i odvrate od prilaska akumulaciji na mjestima gdje je prestrmo i gdje je iz akumulacija teško ili nemoguće izaći. Barijera ne treba nužno biti uz samu vodu, već na takvim mjestima kako bi se najefikasnije spriječio neželjeni prilazak divljih životinja.

Ostala infrastruktura

100. Za korištenje zahvata radi športa, rekreacije i edukacije predviđena je posebna mjera pripreme zajedničkog plana Nositelja zahvata, Javne ustanove Park prirode Velebit, lokalne uprave i po potrebi nadležnih državnih tijela, a kojim bi se razmotrila moguća rješenja, načini njihove provedbe i uvjeti raspodjele troškova provedbe.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5.3.2 Opterećenja okoliša

Otpad

101. Sve vrste otpada nastale tijekom rada odvojeno skupljati, privremeno skladištiti po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Buka

102. Prije puštanja novog postrojenja u rad, a u režimu probnog rada, po izrađenom elaboratu zaštite od buke provesti mjerenje buke u kontrolnim točkama imisije u skladu sa ocjenskim mjestima iz glavnog projekta zaštite od buke i studije o utjecaju na okoliš.

Svjetlosno onečišćenje

103. Radi smanjenja svjetlosnog onečišćenja predvidjeti vanjsku rasvjetu unutar minimalno potrebnih okvira za funkcionalno korištenje zahvata uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, odnosno objektima te s minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima.

Mjere zaštite za izbjegavanje akcidenata

104. U području zahvata predvidjeti plivajuću branu za sprječavanja širenja onečišćenja po jezeru ako eventualno zagađivači akcidentno dospiju u jezero. Predvidjeti sustav za isisavanje tog zagađenog sloja pumpanjem i spremanjem u cisterne.
105. Korisnik je dužan postupati u skladu s Operativnim planom interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja.
106. Osigurati zatvoreni spremnik od 2 m^3 za odlaganje iskopane onečišćene zemlje u slučaju saniranja lokacije izlijevanja goriva, maziva ili drugih tvari opasnih za vode.

Sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih velikih nezgoda

107. Interventne mjere sanacije potencijalnog ili stvarnog onečišćenja voda nastalog uslijed rada trebaju biti vezane uz Županijski operativni plan za zaštitu voda.
108. Obilježiti na terenu zone plavljenja u slučaju akcidenta.
109. Uspostaviti sustav za obavješćivanje i uzbunjivanje u slučaju akcidenta.
110. Upoznati stanovništvo s osnovnim elementima plana uzbunjivanja (znakovi uzbune, opasne zone, pravci kretanja i osnovne sigurnosne mjere).
111. Održavati i provjeravati sustav za obavješćivanje i uzbunjivanje.
112. Kontrolirati rad poslužioca sustava za obavješćivanje i uzbunjivanje.
113. Formirati upravljački centar i pod centar za obavješćivanje i uzbunjivanje.
114. Donijeti Pravilnik o radu tehničke službe za rukovanje branom i uređajima za uzbunjivanje stanovništva.
115. Donijeti Operativni plan obavješćivanja i uzbunjivanja u mirnodopskim i ratnim uvjetima.
116. Na uočljivom mjestu istaknuti “Plan djelovanja u slučaju izvanrednog (akcidentnog) događaja” sa zakonski propisanim potrebnim podacima.

5.4 Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja hidroelektrane

HE Kosinj se predviđa kao trajna građevina te prema tome nema potrebe propisivati mjere zaštite okoliša nakon prestanka njenog korištenja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5.5 Program praćenja stanja okoliša

5.5.1 Općenito

Redovito praćenje stanja (monitoring) predstavlja proces promatranja koja su unaprijed osmišljena sa specifičnim ciljem praćenja svih sastavnica okoliša na užem i širem području zahvata na temelju točno određenih vremenskih perioda i koristeći metode koje su usporedive. Stoga se monitoring koristi kako bi se odredila eventualna promjena pojedini vrsta i stanišnih tipova tijekom vremena na užem i širem području zahvata. Cilj praćenja stanja pojedinih vrsta i stanišnih tipova je utvrđivanje stanja na području zahvata prije građenja, za vrijeme građenja i za vrijeme korištenja HE Kosinj. Od programa praćenja stanja okoliša očekuje se sljedeće:

- određivanje nultog stanja vrsta i staništa na užem i širem području zahvata HE Kosinj prije izgradnje i korištenja zahvata (što je već jednim dijelom provedeno),
- redovito praćenje stanja vrsta i staništa na užem području zahvata tijekom korištenja zahvata samo onih sastavnica okoliša za koje nema dostatnih podataka,
- određivanje dodatnih mjera zaštite za vrste i staništa na užem i širem području zahvata kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.

Program praćenja stanja okoliša dopuniti će se u okviru više faze projektne dokumentacije na način uključivanja svih propisanim mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša u cjelovito usklađeno tehničko rješenje. Sastavni dio cjelovitog tehničkog rješenja biti će i usklađeni program praćenja stanja sustava i tijekom njegove izgradnje i tijekom njegovog korištenja i program praćenja stanja okoliša tijekom njegove izgradnje i korištenja.

Program praćenja stanja (monitoringa) vrsta i stanišnih tipova na užem području zahvata treba uključiti u glavni projekt planiranog zahvata.

Predloženi monitoring treba započeti u sezoni nakon dovršetka svih planiranih radova.

Vode

1. Praćenje stanje voda u budućoj akumulaciji Kosinj uključivat će praćenje osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja (temperaturu vode, pH, električnu vodljivost, režim kisika, otopljeni kisik, KPK, BPK5, amonijak, nitrate, ukupni dušik, ortofosfati i ukupni fosfor), kemijskih teških kovina, PAH, pesticida, te bioloških elemenata kakvoće voda fitoplanktona, perifitona, bentičkih makrobeskralješnjaka i riba dva puta godišnje prve tri godine od uspostavljanja akumulacije na dvije mjerene postaje. Jedna mjerna postaja će biti u središnjem dijelu akumulacije na prostoru iznad starog korita rijeke Like (HTRS X 404058, Y 4953027), a druga mjerna postaje nizvodnije od buduće brane Bakovac iznad starog korita vodotoka Bakovac (HTRS X 401353, Y 4952742).
2. Ukoliko se akumulacija želi poribiti potrebno je dobiti suglasnost nadležnog ministarstva.
3. Potrebno je ponovo uspostaviti monitoring podzemnih voda na mreži piezometara koji su postavljeni po rubu Kosinjske doline i Lipovu polju uz odabir onih koji su reprezentativni. Pokazatelji koji bi se mjerili su razine podzemnih voda i temperatura voda, a mjerili bi se sukladno načinu ručnog mjerenja DHMZa – ponedjeljkom i četvrtkom. Navedenu mrežu uspostaviti odmah, kako bi se „uhvatilo“ stanje prije podizanja sustava, a zbog usporedbe sa stanjem nakon gradnje i punjenja jezera Kosinj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4. Pratiti kvalitetu podzemne vode u Lipovom polju, napose sadržaj nitrata u piezometrima čija mreža treba biti postavljena na odgovarajućim razmacima od jezera Kosinj do ulaska rijeke Like u tunel Selište, kako bi se utvrdile posljedice promjena. U odabranim piezometrima provesti sanitarno čišćenje.
5. Program praćenja stanja vezano za područje ekološke mreže nalazi se u poglavlju 6 pod točkom 6.7 i isti je sastavni dio ovog monitoringa.
6. Prije početka gradnje treba nastaviti provoditi praćenje stanja voda na mjernoj postaji Lika – Kosinj most prema prijedlogu programa koje su propisale Hrvatske vode.
7. Uspostaviti redoviti monitoring podzemnih voda na području Dankovog i Markovog ponora koji će uključivati mjerenje razine i temperature podzemnih voda preko data logger-a.

Biološka raznolikost

8. Pratiti stanje vlažnih livada na Lipovom polju tijekom prvih 6 godina rada HE Kosinj u dvogodišnjim razmacima.
9. Provoditi monitoring ptica tijekom dvije godine kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri i koje vrste ptica koristite akumulaciju, prvenstveno ptice gnjezdarice, selice i vrste s različitim statusom ugroženosti. Monitoringom je potrebno obuhvatiti sve sezone (najmanje tri puta godišnje u proljeće, jesen i zimu u prve dvije godine).
10. Za potrebe monitoringa vodozemaca potrebno je vršiti praćenje stanja populacija vodozemaca i to prvenstveno tijekom reproduktivnog perioda kada se okupljaju i koncentriraju oko vodenih površina. Pritom treba obratiti pažnju na promjene brojnosti i odnose spolova ključnih i osjetljivih vrsta. Tijekom ostataka godine treba ciljano promatrati pojedine vrste na specifičnim staništima – vodena, vlažna i kopnena oko buduće akumulacije. S obzirom da su vodozemci najuočljiviji i grupirani tijekom reproduktivnog perioda, a nakon toga se njihove ličinke lako mogu pratiti program praćenja treba vršiti od ožujka do rujna.
11. Program praćenja stanja vezano za ciljeve očuvanja područja ekološke mreže NATURA 2000 nalazi se u poglavlju 6 po točkom 6.7 i sastavni je dio ovog monitoringa.

Lovstvo

12. Pratiti populacije zvijeri i parnoprstaša. Ukoliko se pokaže da je došlo da znatnih promjena, potrebno je uz odgovarajuće gospodarenje normalizirati brojnost lovne divljači.

Buka

13. Prije izgradnje zahvata izmjeriti razine buke pri tri najbliža objekta, približno na koordinatama u HTRS96/TM sustavu prema tablici 5.3.1.

Tablica 5.3.1: Približne koordinate točaka lokacija za mjerenje razina buke u okolišu

Koordinata X	Koordinata Y
403125	4955462
402999	4955318
402935	4955370

14. Mjeritelj buke u koordinaciji s izvođačem radova i nadzornim inženjerom treba definirati termin početka korištenja bučnih strojeva te izmjeriti razine buke u naseljima Kosinj most i Bakovac Kosinjski prema koordinatama u tablici 5.3.2. Ukoliko se utvrdi prekoračenje najviših dopuštenih ocjenskih razina buke, potrebno je izraditi elaborat zaštite od buke i provesti zaštitne radnje nakon čega je potrebno ponovno provesti kontrolno mjerenje i dokazati uspješnost provedenih mjera zaštite od buke.

Tablica 5.3.2: Približne koordinate točaka lokacija za mjerenje razina buke u okolišu

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Koordinata X	Koordinata Y
402999	4955318
399686	4952346

15. Po izgradnji i puštanju HE Kosinj u pogon izmjeriti razine buke pri ista tri najbliža objekta, Bakovac, Kosinjski most i Zamost. Razine buke se moraju izmjeriti u dva slučaja – prilikom rada hidroelektrane punim kapacitetom za vrijeme nižeg vodostaja i prilikom rada punim kapacitetom za vrijeme visokog vodostaja.

Krajobraz

16. Provoditi kontrolu provedenih projekata krajobraznog uređenja odmah nakon završetka izvođenja radova te jednom godišnje prije početka vegetacije tijekom 2 godine nakon završetka izvođenja svake faze projekta.

5.6 Zakonske osnove mjera zaštite

Zaštita zraka:

Građevinski strojevi koji su izrađeni ili uvezeni nakon 13. veljače 2009. godine, a koriste se tijekom izgradnje, trebaju posjedovati tipsko uvjerenje sukladno Pravilnik o mjerama za sprečavanje emisije plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica iz motora s unutrašnjim izgaranjem koji se ugrađuju u necestovne pokretne strojeve TPV 401 (Izdanje 02) (NN 113/2015).

Zaštita voda:

Mjere zaštite voda temelje se na čl. 40. i 43. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14), te u skladu su s člankom 7. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 03/16) kojim je definiran potreban stupanj pročišćavanja te određene granične vrijednosti pokazatelja u otpadnim vodama koji se ispuštaju u prirodni prijemnik iz uređaja za pročišćavanje nakon pročišćavanja (Tablica 2 i 2a).

Zaštita tla:

Mjere zaštite tla propisane su u skladu sa člankom 21. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15), člankom 4. Zakona o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13, 48/15) te prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 09/14) i Pravilniku o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova, NN 79/14.

Zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti:

Mjere zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti propisane su u skladu sa člancima 6., 52. (st. 1-3) i 58. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13); Pravilnikom o arheološkim istraživanjima (NN 102/10); Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 102/10); Pravilnikom o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske (NN 89/2011 i 130/2013); Konvencijom Vijeća Europe o zaštiti arhitektonskog blaga Europe - Convention for the Protection of the Architecturaf Heritage of Europe (Amsterdam, 1985.) (NN; Međunarodni ugovori, 6/94); Zakonm o ratifikaciji Europske konvencije o zaštiti arheološke baštine (revidirana), European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage (Valletta, 1992.) (NN; Međunarodni ugovori, 4/04 i 9/04 - objava); Zakonom o potvrđivanju

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Konvencije o europskim krajobrazima (Firenza, 2002.) (NN; Međunarodni ugovori, 12/02); Zakonom o potvrđivanju Okvirne konvencije Vijeća Europe o vrijednosti kulturne baštine za društvo (Faro, 2005.) (NN; Međunarodni ugovori, 5/07); Konvencijom o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine (NN; Međunarodni ugovori, 12/93).

Kulturno-povijesna baština:

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine propisane su u skladu sa Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, NN 157/13, NN 152/14, 98/15)

Poljoprivreda

Mjere zaštite propisane su u skladu sa Zakonom o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13, 48/15) te Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 09/14).

Šumarstvo:

Mjere zaštite šuma propisane su člankom 37., stavak 5. i 6, članak 35. stavak 5.i 6., člancima 47.–49. Zakona o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13, 94/14); Pravilnikom o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu (NN 17/15); Pravilnikom o postupanju kod istjecanja štetnih tvari u šumi i na šumskom zemljištu (HŠ d.o.o, 2007) i Pravilnikom o zaštiti šuma od požara (NN 33/14).

U postupku ishođenja lokacijske dozvole potrebno je, sukladno odredbi Zakona o šumama, članak 37., stavak 5. i 6., ishoditi posebne uvjete gradnje.

Za čistu sječu šume unutar radnog pojasa potrebno je, sukladno odredbi Zakona o šumama, članak 35., stavak 5. i 6., ishoditi dozvolu Ministarstva poljoprivrede.

Prilikom pripreme i obavljanja čiste sječe stabala unutar radnog pojasa treba se pridržavati odredbi Pravilnika o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu (NN 17/15).

Lovstvo:

Mjere zaštite lovne djelatnosti propisane su člankom 51. stavkom 5., člankom 52. stavkom 1., člankom 53. i člankom 56. stavkom 4. Zakona o lovstvu (NN 140/05, 75/09, 153/09, 14/14, 21/16, 41/16, 67/16), Pravilnikom o stručnoj službi za provedbu lovnogospodarske osnove (NN 63/06 i 101/10) i Zakonom o cestama (NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13 i 92/14).

Gospodarenje otpadom:

Mjere gospodarenja otpadom propisane su Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16), Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15), Pravilnikom o katalogu otpada (NN 90/15).

Zaštita od buke:

Mjere zaštite od buke propisane su člankom 5. i 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) i Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaštita od nezgoda:

Propisane mjere u skladu su s Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11), te člankom 72. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 006 : GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SADRŽAJ:

6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU 3
6.1 Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata 3
6.2 Opis metode predviđanja utjecaja 9
6.2.1 Opis pristupa 9
6.2.2 Prikupljanje podloga radi predviđanja utjecaja 10
6.3 Podaci o ekološkoj mreži 13
6.4 Opis ciljeva očuvanja ekološke mreže 16
6.4.1 Opis ciljeva očuvanja područja ekološke mreže koja se nalaze na užem promatranom području 16
6.4.2 Opis ciljeva očuvanja područja ekološke mreže koja se nalaze na širem promatranom području 53
6.5 Opis utjecaja zahvata ne ekološku mrežu 57
6.5.1 Mogući samostalni utjecaji zahvata na ekološku mrežu Natura 2000 57
6.5.2 Mogući skupni utjecaji zahvata s drugim postojećim i planiranim zahvatima 130
6.5.3 Mogući utjecaji zahvata na cjelovitost područja ekološke mreže 133
6.6 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu i program praćenja stanja 134
6.6.1 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme gradnje 134
6.6.2 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme korištenja 135
6.6.3 Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže 136

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

6.1 Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata

Poglavlje 6 ove Studije izrađeno je u svrhu procjene mogućih utjecaja zahvata HE Kosinj na područja ekološke mreže (NATURA 2000) za koje se pretpostavlja da bi planirani zahvat mogao imati utjecaj, tj. na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. Na temelju analize utjecaja su predložene mjere ublažavanja kojima bi se mogući negativni utjecaji zahvata spriječili ili sveli na prihvatljivu razinu.

Ekološka mreža je sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja uravnoteženom biogeografskom raspoređenošću značajno pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i bioraznolikosti. Sukladno Direktivama Europske unije mrežu čine područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju, kao i njihovih staništa, te područja značajna za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarna područja od međunarodne važnosti (Direktive 79/409/EEZ i 2009/147/EZ) te područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja drugih divljih vrsta i njihovih staništa, kao i prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju (Direktiva 92/43/EEZ i Direktiva Vijeća 2013/17/EU). Temeljem ovih direktiva zemlje članice EU-a obvezne su odrediti područja važna za europski ugrožene vrste i staništa koja čine dio ekološke mreže Natura 2000.

Ekološka mreža Republike Hrvatske, proglašena Uredbom o ekološkoj mreži (NN 124/2013) te izmijenjena Uredbom o izmjenama Uredbe o ekološkoj mreži (NN105/15), predstavlja područja ekološke mreže Europske unije Natura 2000.

U Europskoj uniji, područja od međunarodne važnosti predlažu se za uvrštavanje u EU ekološku mrežu NATURA 2000. NATURA 2000 osnovni je program u politici zaštite prirode Europske unije. Ona obuhvaća mrežu zaštićenih područja zemalja članica EU-a. Navedena zaštićena područja važna su zbog očuvanja ugroženih vrsta i stanišnih tipova navedenih u dodacima Direktive o staništima i Direktive o pticama (Council Directive 92/43/EEC; Coucil Directive 79/409/EEC).

Sukladno Direktivi o staništima neka područja su vrednovana posebno sa stanovišta zaštite ciljnih vrsta i stanišnih tipova kao ciljeva očuvanja - Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS).

Sukladno Direktivi o pticama, neka područja su vrednovana posebno sa stanovišta zaštite ptica kao ciljeva očuvanja područja - Područja očuvanja značajna za ptice (POP).

Planirani zahvat dijelom se nalazi unutar ekološke mreže (Područja ekološke mreže Natura 2000 na području predmetnog zahvata su:

- Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS):
    - HR2001012 Ličko polje
- Područje očuvanja značajno za ptice (POP):
    - HR1000021 Lička krška polja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Glavna ocjena se izrađuje na temelju Rješenja Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske (KLASA: 612-07/12-61/34, URBROJ: 517-07-1-1-2-12-4) od 28. kolovoza 2012. godine prema kojem na temelju ranije dostavljene dokumentacije u postupku Prethodne ocjene prema mišljenju Državnog zavoda za zaštitu prirode odn 14. kolovoza 2012. godine (KLASA: 612-07/12-29/148, URBROJ: 366-07-10-12-2) nije moguće isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže POVS Ličko polje (HR2001012,) POP Lička krška polja (HR1000021), kao niti na područja na širem promatranom području predmetnog zahvata HE Kosinj – POVS Markov ponor (HR200753).

Također, prema stručnom mišljenju Državnog zavoda za zaštitu prirode na temelju Elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu nije moguće u potpunosti isključiti mogućnost značajnog utjecaja na speleološke objekte (nailazak na speleološke objekte te negativan utjecaj u smislu fizičkih promjena podzemnih staništa, odnosno negativan utjecaj uslijed promjene stanišnih uvjeta u podzemnim objektima) kao dio ekološke mreže.

Nadalje, s obzirom na veličinu planiranog zahvata i veći broj postojećih i planiranih, prvenstveno hidroenergetskih zahvata na prostoru Ličko-senjske županije nije moguće isključiti mogućnost kumulativnog utjecaja planirane HE Kosinj s drugim postojećim i planiranim zahvatima.

Analiza utjecaja na područja ekološke mreže i njihove ciljeve očuvanja napravljena je prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/2013; 105/15).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 4866 100

-6. 08. 2012
71 29594

KLASA: 612-07/12-61/34
URBROJ: 517-07-1-1-2-12-4
Zagreb, 28. kolovoza 2012.

Ministarstvo Zaštite okoliša i prirode temeljem članka 37.a stavka 1. i 4. Zakona o zaštiti prirode ("Narodne novine", br. 70/05, 139/08, 57/11) i članka 17. stavak 2. Pravilnika o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu („Narodne novine", br. 118/09), u svezi s člankom 13. stavkom 2. Uredbe o Izmjenama i dopunama Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine", br. 67/09) te člankom 18. Zakona o ustrojstvu i djelokrugu središnjih tijela državne uprave („Narodne novine" br. 150/11, 22/12), a povodom zahtjeva Hrvatske Elektroprivrede iz Zagreba, Ulica grada Vukovara 37, za provedbu Ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, daje sljedeće

M I Š LJ E NJ E

da je za planirani zahvat HE Kosinj u Ličko-senjskoj županiji, Općini Perušić, **potrebno provesti Glavnu ocjenu s ocjenom drugih pogodnih mogućnosti.**

Hrvatska Elektroprivreda iz Zagreba, Ulica grada Vukovara 37, podnijela je 30. srpnja 2012. Upravi za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode zahtjev za provedbu Ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za planirani zahvat HE Kosinj u Ličko-senjskoj županiji, Općini Perušić.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju i Elaborat prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Elektroprojekt d.d. i Oikon d.o.o., 2012.) te stručno mišljenje Državnog zavoda za zaštitu prirode od 14. kolovoza 2012. (Klasa: 612-07/12-29/148; Urbroj: 366-07-10-12-2) iznosimo slijedeće:

- Predmetni zahvat planira se na rijeci Lici oko 6 km nizvodno od brane HE Sklope kao pribranska elektrana uz branu Kosinj, gdje bi se energetski iskorištavali protoci rijeke Like, a čine ju akumulacijsko jezero Kosinj, brana Kosinj, strojarnica, brana Sedlo, brana Bakovac te tunel i kanal Bakovac-Lika. Akumulacijsko jezero Kosinj planirano je neposredno nizvodno od HE Sklope (akumulacije Kruščica) s ukupnim volumenom oko 330 milijuna m^3.
- Planirani zahvat nalazi se unutar područja ekološke mreže važnog za divlje svojte i stanišne tipove „HR2001012 Ličko polje" i međunarodno važnog područja za ptice „HR1000021 Lička krška polja". U blizini predmetnog zahvata nalaze se još i važna područja za divlje svojte i stanišne tipove „HR5000022 Park prirode Velebit", „HR2000753 Markov ponor" i „HR2000011 Budina špilja" te međunarodno važno područja za ptice „HR1000022 Velebit".

1/2

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Prethodnom ocjenom ne može se isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže „HR2001012 Ličko polje" uslijed trajne prenamjene prostora pod akumulacijom, pristupnim cestama i drugim građevinama (odnosno uslijed fragmentacije i nestajanje stanišnih tipova ciljeva očuvanja i staništa za vrste ciljeve očuvanja ekološke mreže), kao i mogućeg utjecaja planiranog zahvata na stanišne tipove i vrste na širem području predmetnog zahvata uslijed promjene vodnog režima i drugih fizikalno-kemijskih čimbenika u povezanim nadzemnim i podzemnim krškim vodotocima pod utjecajem predmetne hidroelektrane.
- Prethodnom ocjenom ne može se isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže „HR1000021 Lička krška polja" uslijed uznemiravanja i stradavanja ptica koje su ciljevi očuvanja tijekom izgradnje, kao i trajnog oduzimanja dijela potencijalnih staništa te naseljavanja novih vrsta na novim staništima stvorenim predmetnim zahvatom. Prema elaboratu prethodne ocjene moguć je značajan utjecaj prilikom izgradnje akumulacije Kosinj i pripadajućih objekata (tunela Bakovac–Lika te pristupnih cesta) na ptice koje su ciljevi očuvanja ovog područja ekološke mreže uslijed trajnog oduzimanja potencijalnih staništa nekih vrsta te naseljavanjem novih vrsta vezanih uz vodena staništa.
- Prethodnom ocjenom ne može se isključiti mogući značajan utjecaj predmetnog zahvata na područje ekološke mreže „HR2000753 Markov ponor" ukoliko se predmetnim zahvatom promjeni vodni režim i stanišni uvjeti u sustavu ponora.
- Prema elaboratu prethodne ocjene moguć je utjecaj uznemiravanjem prilikom izgradnje predmetnog zahvata na divlje svojte koje su ciljevi očuvanja područja ekološke mreže „HR5000022 Velebit" i „HR1000022 Velebit", ali obzirom na udaljenost granica ekološke mreže od predmetnog zahvata (minimalno 4 km), mogućnost značajnog utjecaja izgradnje je vrlo mala ili se može isključiti.
- Prema elaboratu prethodne ocjene nije moguće u potpunosti isključiti mogućnost nailaska na speleološke objekte, fizičkih promjena podzemnih staništa ili utjecaja uslijed promjene stanišnih uvjeta u podzemnim objektima te se stoga ne može isključiti niti mogućnost značajnog utjecaja na speleološke objekte kao dio ekološke mreže RH.
- Prema elaboratu prethodne ocjene, s obzirom na veličinu planiranog zahvata te veći broj postojećih i planiranih, prvenstveno hidroenergetskih zahvata na prostoru Ličko-senjske županije, nije moguće isključiti značajnost skupnih utjecaja HE Kosinj s drugim postojećim i planiranim zahvatima.

Obzirom na sve gore navedeno, Ministarstvo se slaže sa zaključkom Elaborata prethodne ocjene da se ne mogu isključiti značajni negativni utjecaji predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je **potrebno provesti Glavnu ocjenu zahvata s ocjenom drugih pogodnih mogućnosti**.

Sukladno članku 31. stavak 1. Pravilnika o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu te članka 7. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš, Studija o utjecaju na okoliš treba sadržavati poglavlje Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu čiji je sadržaj propisan Prilogom V. Pravilnika.

REPUBLIKA HRVATSKA 2 MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE ZAGREB

POMOĆNIK MINISTRA

Nenad Strizrep

Dostaviti:
1. Hrvatska Elektroprivreda, Ulica grada Vukovara 37, Zagreb
2. Državni zavod za zaštitu prirode, Trg Mažuranića 5, 10 000 Zagreb
3. Uprava za zaštitu okoliša, ovdje
4. U spis predmeta

2/2

HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.
Z A G R E B 4
Ulica grada Vukovara 37

Primljeno: 06 .10. 2016			
Org. jed.	Broj	Prilog	Vrijednosti
71	27006		

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111 fax: 01 / 4866 100

KLASA: 612-07/16-39/141
URBROJ: 517-07-2-1-16-5
Zagreb, 30. rujna 2016.

HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.
Sektor za kapitalne investicije
Ulica grada Vukovara 37
10000 Zagreb

PREDMET: **Očitovanje na mišljenje o potrebi izrade studije Glavne ocjene prihvatljivosti planiranog zahvata hidroenergetskog sustava (HES) Senj (HE Kosinj i HE Senj 2 s kompenzacijskim bazenom Gusić polje 2) na ekološku mrežu - očitovanje, daje se**

Veza vaš broj i znak: 71-4697/16/TT

Uprava za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode, zaprimila je 11. srpnja 2016. godine vaš zahtjev kojim se traži očitovanje da li su još uvijek pravovaljana mišljenja koja su tijekom 2012. godine izdana u postupku Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvate hidroenergetskog sustava - HE Kosinj i HE Senj 2 s kompenzacijskim bazenom Gusić polje 2.

Uprava za zaštitu prirode Ministarstvo zaštite okoliša i prirode donijelo je predmetna mišljenja u postupcima Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu koji su provedeni prema odredbama tada važećeg Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 70/2005, 139/2008, 57/2011), Pravilnika o ocjeni prihvatljivosti, plana, programa i zahvata za ekološku mrežu (Narodne novine, broj 118/2009) i Uredbe o proglašenju ekološke mreže (Narodne novine, broj 109/2007). Za HE Kosinj izdano je Mišljenje (KLASA: 612-07/12-61/34, URBROJ: 517-07-1-1-2-12-4), a za HE Senj 2 s kompenzacijskim bazenom Gusić polje 2 izdano je Mišljenje (KLASA: 612-07/12-61/35, URBROJ: 517-07-1-1-2-12-4), oba od 28. kolovoza 2012. godine, da je za planirane zahvate potrebno provesti Glavnu ocjenu s ocjenom drugih pogodnih mogućnosti.

Po primitku zahtjeva, ova Uprava dopisima od 18. srpnja 2016. i 22. kolovoza 2016. godine, zatražila je mišljenje Samostalnog Sektora za pravne poslove da li su predmetna mišljenja i dalje pravovaljana ili je za planirani zahvat potrebno provesti postupak Prethodne ocjene u skladu s odredbama važećeg Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013), budući da je od izdavanja predmetnih mišljenja došlo do promjene zakonodavstva iz područja zaštite prirode (stupio je na snagu novi Zakon o zaštiti prirode, Narodne novine,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

broj 80/2013; Uredba o ekološkoj mreži, Narodne novine, br. 124/2013 i 105/2015; Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu 146/2014).

Samostalni Sektor za pravne poslove, 22 rujna 2016. godine, očitovao se da donesena mišljenja nisu prestala važiti time što su stupili na snagu novi propisi, budući da nigdje nije propisano da mišljenja dobivena sukladno određenim zakonskim propisima prestaju važiti stupanjem na snagu novih propisa te u samim mišljenjima nije navedeno da protekom vremena ona prestaju važiti.

Sukladno izdanim mišljenjima, a vezano uz članka 27. Zakona o zaštiti prirode (Narod novine, broj 80/2013), u obvezi ste provesti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš, a u okviru kojega će se provesti i postupak Glavne ocjene (sve sukladno novim zakonskim propisima). Sam postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš će se provoditi temeljem propisa koji su sada na snazi, što znači da će se Glavna ocjena provesti sukladno važećim propisima, a sukladno izdanom mišljenju iz 2012.godine da se treba provesti Glavna ocjena.

REPUBLIKA HRVATSKA - MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE ZAGREB

POMOĆNICA MINISTRA

mr. sc. Irina Zupan

Dostaviti:
1. **Naslovu,**
2. **U spis predmeta, ovdje.**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.2 Opis metode predviđanja utjecaja

6.2.1 Opis pristupa

Podaci o zahvatu, opis zahvata nalaze se u poglavlju 1 ove Studije (Opis zahvata), dok je opis lokacije dan u poglavlju 3 Studije (Podaci i opis lokacije zahvata). Podaci o ekološkoj mreži na koje zahvat može imati utjecaj i ciljevi očuvanja opisani su u nastavku, u poglavljima 6.3 i 6.4. Opisana je rasprostranjenost ciljnih vrsta u Hrvatskoj, njihova staništa, ekologija, vrijeme i mjesto razmnožavanja i migracije, zatim brojnost (kod vrsta s dostupnim podacima), kao i druge informacije bitne za procjenu ugroženosti vrsta od planiranog zahvata. Stanišni tipovi su opisani ovisno o biocenološkoj razini i kompleksnosti, prvenstveno oslanjajući se na Nacionalnu klasifikaciju staništa.

U poglavlju 6.5 analizirani su utjecaji predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže tijekom izgradnje, nakon izgradnje zahvata i u slučaju akcidentnih događaja. U poglavlju 6.6 su predložene mjere ublažavanja za sprječavanje očekivanih štetnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu te program monitoringa (sukladno sadržaju propisanom Pravilnikom o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN 146/14).

Osnova za razumijevanje prikaza utjecaja je tumač kategorizacije i opisa utjecaja dan u tablici u nastavku (Tablica 6.2.1).

Pojedini utjecaj na neki cilj očuvanja ekološke mreže može biti izravan ili neizravan. Također, svaki utjecaj može biti pozitivan za cilj očuvanja ili negativan, ali može sadržavati i obje karakteristike istodobno, ali ne za isti cilj.

Tablica 6.2.1: Prikaz kategorizacije i vrednovanja utjecaja (Jačanje stručnih znanja i tehničkih kapaciteta svih relevantnih ustanova za Ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (CRO ENIA); 2016)).

Vrijednost stupnja utjecaja	Opis	Pojašnjenje opisa
-2	Značajni negativni utjecaj (neprihvatljivi štetni utjecaj)	Značajno ometanje ili uništavanje staništa ili vrsta; značajne promjene ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta, značajni utjecaj na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrsta. Značajni negativni utjecaji moraju biti smanjeni primjenom mjera ublažavanja, na razinu ispod praga značajnosti. Ukoliko to nije moguće, zahvat se mora odbiti kao neprihvatljiv.
-1	Negativni utjecaj koji nije značajan	Ograničeni/umjereni/neznačajni/zanemarivi negativni utjecaj Umjereno negativan utjecaj na stanišni tip ili populaciju vrsta; umjereno remećenje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta; rubni utjecaj na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrsta. Eliminiranje odnosno ublažavanje utjecaja moguće je primjenom predloženih mjera ublažavanja. Provedba zahvata je moguća.
0	Nema utjecaja	Nema utjecaja
1	Pozitivno djelovanje koje nije značajno	Pozitivno djelovanje koje nije značajno
2	Značajno pozitivno djelovanje	Značajno pozitivno djelovanje na stanišne tipove ili populacije; značajno poboljšanje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta, značajno pozitivno djelovanje na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrsta.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Značaj utjecaja govori o važnosti utjecaja s obzirom na moguće posljedice na cilj očuvanja. Zanemariv utjecaj je onaj koji je utjecaj zanemarivo slabog intenziteta djelovanja na cilj očuvanja, vrlo kratkog djelovanja i malog prostornog dosega. Analiza se temelji samo na značajnim utjecajima koji su važni za očuvanje nekog cilja. Značajni su utjecaji oni koji mogu izazvati male, umjerene, velike i izrazito velike posljedice za cilj očuvanja.

Značaj predvidljivih utjecaja predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja ekološke mreže procijenjen je prema skali u Tablica 6.2.1. Procjena utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost pojedinog područja ekološke mreže napravljena je s obzirom na utvrđene predvidljive utjecaje zahvata na ekološku mrežu i prepoznate stanišne uvjete koji će nastati tijekom i nakon izvođenja zahvata.

Cilj Glavne ocjene je utvrditi ima li zahvat značajan negativan utjecaj, što bi odgovaralo vrijednosti -2 na skali za procjenu stupnja utjecaja zahvata. Ostale vrijednosti u navedenoj skali (-1, 0, +1, +2) odgovaraju zaključku da zahvat nema značajan negativan utjecaj. Konačna ocjena stupnja utjecaja zahvata na razmatrano područje ekološke mreže uvijek se provodi pojedinačno za svaki cilj očuvanja nakon detaljne analize svih relevantnih podataka te s obzirom na utvrđene predvidljive utjecaje zahvata na ekološku mrežu i predvidljive stanišne uvjete koji će nastati tijekom i nakon izvođenja zahvata. Također, konačna ocjena uzima u obzir postojanje i provedivost mjera koje bi prepoznate utjecaje umanjile do razine prihvatljivosti, odnosno dokaze da je utjecaj prihvatljiv bez provedbe mjera. Vrijednost stupnja utjecaja na cjelovitost područja ekološke mreže jednaka je vrijednosti stupnja najizraženijeg samostalnog utjecaja na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže tijekom pojedine faze izvedbe zahvata.

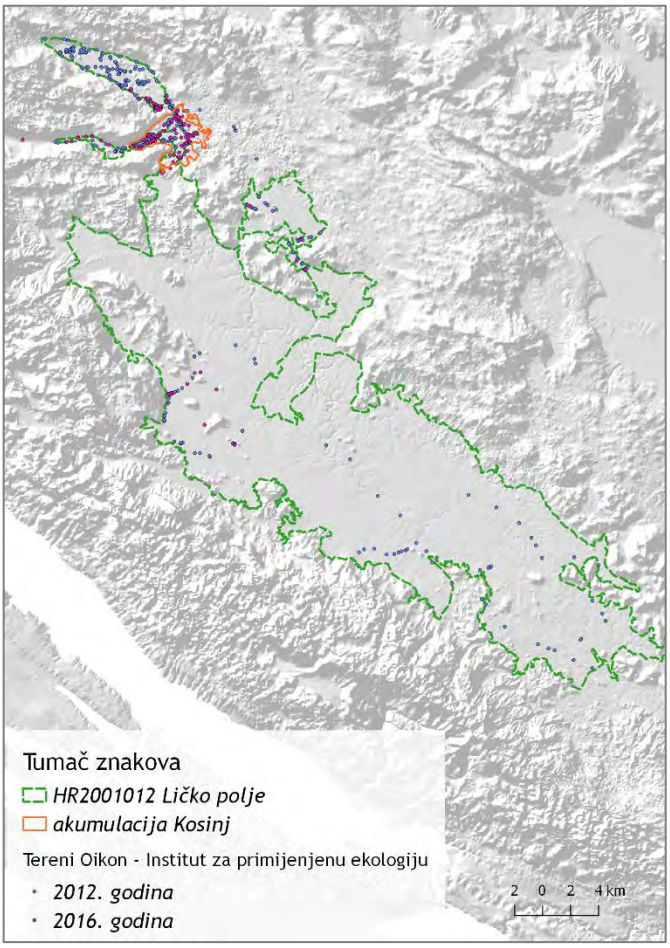
6.2.2 Prikupljanje podloga radi predviđanja utjecaja

Za potrebe izrade poglavlja 6 Studije utjecaja o okoliš – Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu djelatnici Elektroprojekta i Oikona obavili su terenske obilaske sa specijalistima i znanstvenicima, koji su angažirani s obzirom na područje svoga istraživanja, a sukladno ciljevima očuvanja područja ekološke mreže na promatranom području.

Utjecaji predmetnog zahvata na ciljne vrste biljaka i stanišnih tipova procijenjeni su na temelju rezultata istraživanja koja su proveli stručnjaci Instituta za primijenjenu ekologiju – Oikon (Ana Đanić (Pasarić), Luka Škunca, Marina Magajne, Zrinka Mesić, Ana Ostojić i Nela Jantol).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Terenski dio istraživanja proveden je u nekoliko terenskih izlazaka 2012. i 2016. godine (Slika 6.2.1): 13.03.2012.; 8.-9.05.2012.; 17.–18.07.2012.; 8.8.2012.; 21.-22.5.2016.; 25.5.2016.; 8.6.2016.; 22.7.2016. i 27.8.2016.



Slika 6.2.1: Terenska istraživanja Oikon - Institut za primijenjenu ekologiju, 2012. i 2016. godine.

Istraživanja leptira provela je dr.sc. Iva Mihoci. Sektorska studija „Fauna danjih leptira područja zahvata HES Kosinj“ izrađena je na temelju rezultata terenskih istraživanja koja su provedena u razdoblju od travnja do kolovoza 2012. godine, a obuhvatila su 11 lokaliteta kojima je obuhvaćena raznolikost staništa prisutnih na užem i širem promatranom području predmetnog zahvata.

Utjecaj na ciljnu vrstu bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*) procijenjen je na temelju literaturnih podataka.

Utjecaj predmetnog zahvata na ciljne vrste riba jadovsku gaovicu (*Phoxinellus jadovensis*) i jadovskog vijuna (*Cobitis jadovaensis*) procijenjen je na temelju rezultata istraživanja koje su proveli dr.sc. Milorad Mrakovčić i dr.sc. Perica Mustafić, a nalaze se u sektorskoj studiji „Ihtiofauna i ribarstvo promatranog područja HES Kosinj“. Istraživanje je obuhvatilo šest postaja (Lika 1 - Malo selo, Lika 2 - most u Gospiću, Lika 3 – Kosinj, Butinjski most na potoku Bakovac, potok Bakovac i akumulaciju Kruščica), a postaje su odabrane na način da se maksimalno obuhvati raznolikost svih tipova staništa pojedinog

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

odsječka rijeke, uključi životni prostor dominantnih vrsta i kvalitetno predstavi zajednica riba. Istraživanja su provođena tijekom cijele godine.

Za određivanje utjecaja zahvata na faunu vodozemaca, odnosno ciljnu vrstu veliki vodenjak (*Triturus carnifex*), korišteni su rezultati istraživanja koje je proveo dr.sc. Perica Mustafić, a sadržani su u sektorskoj studiji „Fauna vodozemaca promatranog područja HES Kosinj. Terenska istraživanja faune vodozemaca provedena su od svibnja do listopada u tri trodnevna terenska izlaska: od 2. do 5 svibnja 2012., od 5. do 8. rujna 2012. i od 15. do 18. listopada 2012.

Terenski obilazak područja zahvata za potrebe istraživanja ornitofaune obavio je u dr.sc. Gordan Lukač. Istraživanja su obavljena u 5 terenskih obilazaka – četiri u 2012. godini (od travnja do kolovoza) te jedan terenski izlazak u prosincu 2016. godine. Istraživani su lokaliteti Lipovo polje, Donji Kosinj, Gornji Kosinj, Bakovac Kosinjski, Mlakva, Gradina, Studenci i Nadžak, a rezultati se nalaze u sektorskoj studiji „Ptice promatranog područja HES Kosinj“.

Opis faune sisavaca i procjenu utjecaja na faunu sisavaca te ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*) na području predmetnog zahvata dao je u sektorskoj studiji „Fauna sisavaca promatranoga područja HES Kosinj“ dr.sc. Marko Čaleta. Istraživanja za potrebe izrade ove Studije temelje se na prikupljanju literaturnih podataka i podataka iz zbirke sisavaca Zoologijskog zavoda, a korištena je uobičajena metodologija proučavanja sisavaca na terenu. Terenski dio istraživanja proveden je u nekoliko terenskih izlazaka od travnja do listopada 2012. godine.

Utjecaj na speleološke objekte i špiljsku faunu, odnosno na ciljni stanišni tip 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost te ciljne vrste životinja *Congeria jalzici* (jalžićeva špiljska trokutnjača) i *Leptodirus hochenwarti* (tankovratni podzemljar), procijenjen je na temelju rezultata istraživanja provedenih tijekom 2016. godine. Rezultati se nalaze u sektorskoj studiji „Provođenje recentnih biospeleoloških istraživanja na području Lipovog polja“ koju su izradili stručnjaci Elektroprojekta i Oikona u suradnji s ekspertima iz područja speleologije, biospeleologije i hidrigeologije.

Od Hrvatske agencije za okoliš i prirodu traženi su podaci iz njihovih baza podataka u nekoliko navrata. Dobiveni podaci su korišteni u analizama utjecaja pojedinih vrsta i stanišnih tipova. Za analizu utjecaja zahvata na stanišne tipove korištena je i karta staništa koju su izradili stručnjaci Instituta za primijenjenu ekologiju – Oikon.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.3 Podaci o ekološkoj mreži

Ekološka mreža je sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja uravnoteženom biogeografskom raspoređenošću značajno pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i bioraznolikosti. Sukladno Direktivama Europske unije mrežu čine područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju, kao i njihovih staništa te područja značajna za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarna područja od međunarodne važnosti (Direktive 79/409/EEZ i 2009/147/EZ) te područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja drugih divljih vrsta i njihovih staništa, kao i prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju (Direktiva 92/43/EEZ i Direktiva Vijeća 2013/17/EU). Temeljem ovih direktiva zemlje članice EU-a obvezne su odrediti područja važna za europski ugrožene vrste i staništa koja čine dio ekološke mreže Natura 2000.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15) na užem promatranom području (područje zaposjedanja i buffer zona 1 km od zahvata) nalaze se 2 područja ekološke mreže, a na širem promatranom području predmetnog zahvata nalaze se četiri područja ekološke mreže (Slika 6.3.1).

Područja ekološke mreže Natura 2000 na razmatranom području su:

Uže promatrano područje

- Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)
  - HR2001012 Ličko polje
- Područje očuvanja značajna za ptice (POP)
  - HR1000021 Lička krška polja

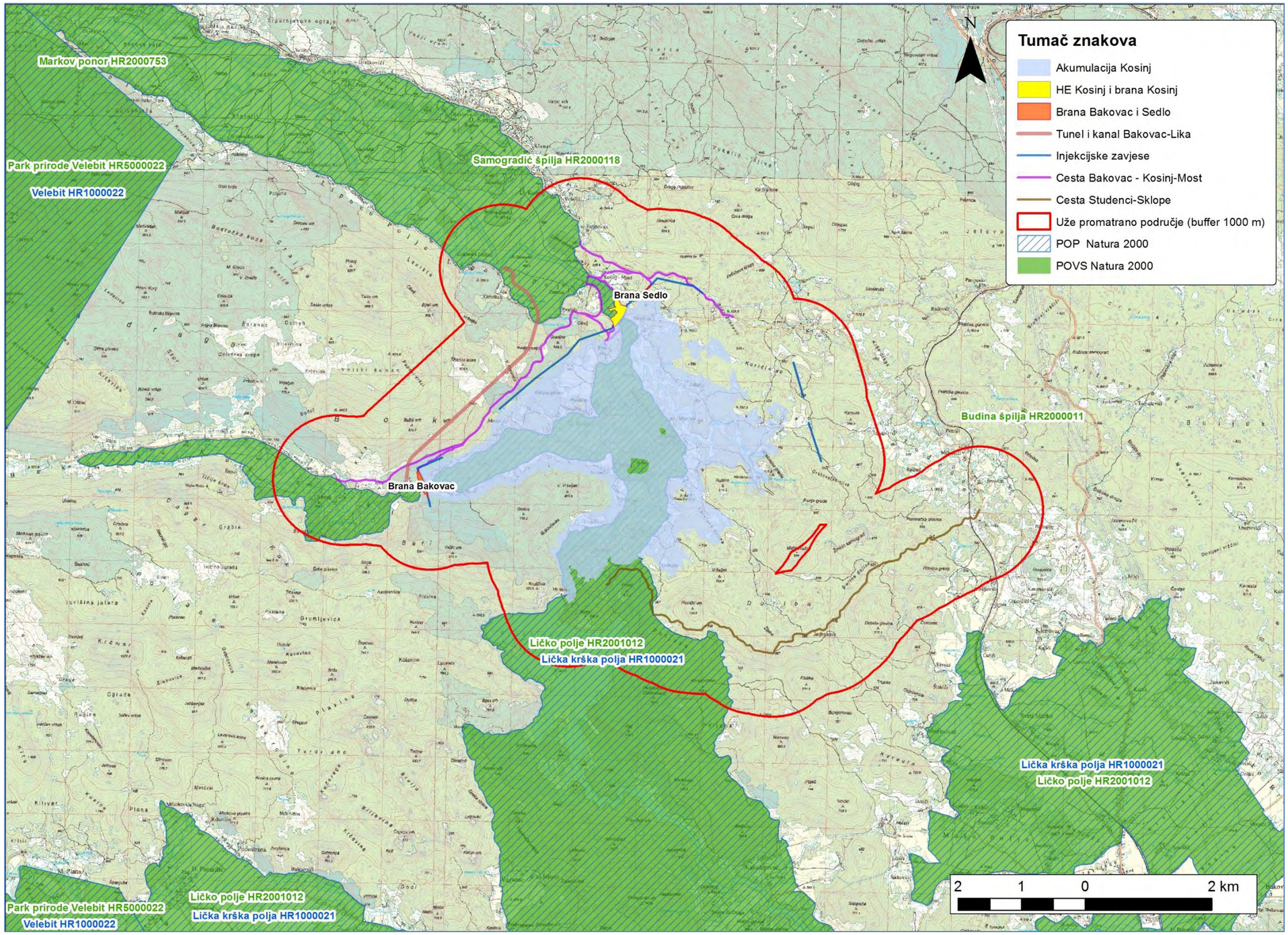
Šire promatrano područje

- Područja očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)
  - HR2000118 Samogradić špilja
  - HR2000011 Budina špilja
  - HR5000022 Park prirode Velebit
- Područje očuvanja značajna za ptice (POP)
  - HR1000022 Velebit

Područja ekološke mreže Natura 2000 užeg promatranog područja udaljena su do 1000 m od najbližeg dijela planiranog zahvata, dok su područja ekološke mreže šireg promatranog područja udaljena više od 1000 m od najbližeg dijela zahvata (Slika 6.3.1).

Popis područja ekološke mreže Natura 2000 s udaljenostima od najbližeg dijela predmetnog zahvata nalaze se u tablici u nastavku (Tablica 6.3.1).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.3.1: Prikaz zahvata u odnosu na područja ekološke mreže Natura 2000.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.3.1: Najmanje udaljenost pojedinih područja ekološke mreže od glavnih dijelova zahvata HES Kosinj.

Područje ekološke mreže Natura 2000	Dijelovi planiranog zahvata	Najmanja udaljenost pojedinog dijela zahvata od područja EM
Uže promatrano područje		
• **Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)**		
HR2001012 Ličko polje	HE Kosinj, akumulacija Kosinj i brane Bakovac, Sedlo i Kosinj	dijelom unutar EM
	Tunel i kanal Bakovac - Lika	dijelom unutar EM
	Cesta Kosinj Most - Bakovac	dijelom unutar EM
	Cesta Studenci - Sklope	dijelom unutar EM
• **Područja očuvanja značajna za ptice (POP)**		
HR1000021 Lička krška polja	HE Kosinj, akumulacija Kosinj i brane Bakovac, Sedlo i Kosinj	dijelom unutar EM
	Tunel i kanal Bakovac - Lika	dijelom unutar EM
	Cesta Kosinj Most - Bakovac	dijelom unutar EM
	Cesta Studenci - Sklope	dijelom unutar EM
Šire promatrano područje		
• **Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)**		
HR2000118 Samogradić špilja	HE Kosinj, akumulacija Kosinj i brane Bakovac, Sedlo i Kosinj	oko 2,5 km
	Tunel i kanal Bakovac - Lika	oko 1,9 km
	Cesta Kosinj Most - Bakovac	oko 2 km
	Cesta Studenci - Sklope	oko 6,6 km
HR2000011 Budina špilja	HE Kosinj, akumulacija Kosinj i brane Bakovac, Sedlo i Kosinj	oko 3,67 km
	Tunel i kanal Bakovac - Lika	oko 7,8 km
	Cesta Kosinj Most - Bakovac	oko 7 km
	Cesta Studenci - Sklope	oko 1,66 km
HR5000022 Park prirode Velebit	HE Kosinj, akumulacija Kosinj i brane Bakovac, Sedlo i Kosinj	oko 5,9 km
	Tunel i kanal Bakovac - Lika	oko 5,4 km
	Cesta Kosinj Most - Bakovac	oko 5,9 km
	Cesta Studenci - Sklope	oko 9,5 km
• **Područja očuvanja značajna za ptice (POP)**		
HR1000022 Velebit	HE Kosinj, akumulacija Kosinj i brane Bakovac, Sedlo i Kosinj	oko 5,9 km
	Tunel i kanal Bakovac - Lika	oko 5,4 km
	Cesta Kosinj Most - Bakovac	oko 5,9 km
	Cesta Studenci - Sklope	oko 9,5 km

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.4 Opis ciljeva očuvanja ekološke mreže

6.4.1 Opis ciljeva očuvanja područja ekološke mreže koja se nalaze na užem promatranom području

6.4.1.1 Opis područja ekološke mreže značajnih za očuvanje vrste i stanišnih tipova

Područje ekološke mreže Natura 2000 Ličko polje (HR2001012)

POVS područje Ličko polje (HR2001012) obuhvaća kompleks krških polja na području Like sa značajnim površinama vlažnih i suhih travnjaka, krškim rijekama i potocima i nizinama koje redovito plave. Površina ovoga područja ekološke mreže Natura 2000 je 53. 512,95 ha, a smješteno je s istočne strane Velebita i to na nadmorskim visinama u rasponu od 565 do 590 m n. m. Područje zapravo obuhvaća nekoliko zasebnih krških polja - Lipovo polje, Kosinjsko polje, Pazariško polje, Brezovo polje, Gospićko polje, Perušićko polje, Smiljansko polje i Oteško polje. Smjer pružanja područja je tipičan za Dinaride, sjeverozapad – jugoistok. Ovim područjem protječe rijeka Lika, koja prikuplja vodu iz mnogih pritoka (npr. Jadove, Bogdanice, Otešice).

U nastavku je dana Tablica 6.4.1 s popisom ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže Ličko polje (HR2001012) te Tablica 6.4.2 sa zastupljenošću i stupnjem očuvanosti vrsta i stanišnih tipova POVS područja Ličko polje (HR2001012).

Tablica 6.4.1: Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže Natura 2000 na užem promatranom području.

Identifikacijski broj i naziv područja EM Natura 2000	Kategorija za ciljnu vrstu/ stanišni tip	Hrvatski naziv vrste/ hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ šifra stanišnog tipa
HR2001012 Ličko polje	1	špiljska trokutnjača	*Congeria kusceri*
	1	tankovratni podzemljar	*Leptodirus hochenwarti*
	1	močvarna riđa	*Euphydryas aurinia*
	1	veliki vodenjak	*Triturus carnifex*
	1	bjelonogi rak	*Austropotamobius pallipes*
	1	jadovska gaovica	*Delminichthys (Phoxinellus) jadovensis*
	1	jadovski vijun	*Cobitis jadovaensis*
	1	vidra	*Lutra lutra*
	1	livadni procjepak	*Chouardia litardierei*
	1	nerazgranjena pilica	*Serratula lycopifolia**
	1	Vodni tokovi s vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion*	3260
	1	Europske suhe vrištine	4030
	1	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310
	1	Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*)	6410
	1	Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	6510
	1	Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepii*, *Filipendulion*, *Senecion fluviatilis*)	6430
	1	Travnjaci tvrdače (*Nardus*) bogati vrstama	6230*

Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1= međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje se područja izdvojena temeljem članka 4. Stavka 1. Direktive 92/43/EEZ, * - prioritetna vrsta/stanišni tip.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.4.2: Zastupljenost i razine konzervacije ciljnih vrsta i stanišnih tipova unutar POVS područja Ličko polje (HR2001012).

Cilj očuvanja	Zastupljenost i stupanj očuvanja cilja očuvanja
špiljska trokutnjača (*Congeria kusceri*)	Populacija u predmetnom području ekološke mreže po procjeni čini 2-15 % (2 kolonije – Markov ponor) nacionalne populacije. Stupanj očuvanja je dobar. Područje je ocijenjeno kao izuzetno vrijedno na globalnoj razini s obzirom na očuvanje ove vrste.
tankovratni podzemljar (*Leptodirus hochenwarti*)	Populacija u predmetnom području ekološke mreže po procjeni čini < 2 % (1 lokalitet – Markov ponor) nacionalne populacije. Stupanj očuvanja je izvrstan. Razina konzervacije je izvrsna. Područje je ocijenjeno kao izuzetno vrijedno na globalnoj razini s obzirom na očuvanje ove vrste.
močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*)	Populacija u predmetnom području ekološke mreže po procjeni čini 2 - 15 % nacionalne populacije. Stupanj očuvanja je izvrstan. Područje je ocijenjeno kao izuzetno vrijedno na globalnoj razini s obzirom na očuvanje ove vrste
veliki vodenjak (*Triturus carnifex*)	Populacija u predmetnom području ekološke mreže po procjeni čini < 2 % nacionalne populacije. Stupanj očuvanja je dobar.
bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*)	Populacija u predmetnom području ekološke mreže po procjeni čini 2 – 15 % nacionalne populacije. Stupanj očuvanja je dobar.
jadovska gaovica (*Delminichthys* (*Phoxinellus*) *jadovensis*)	Prema SDF obrascu cilj očuvanja su sve svojte roda – *Phoxinellus* spp. Populacija u predmetnom području ekološke mreže po procjeni čini > 15 % nacionalne populacije. Stupanj očuvanja je dobar. Područje je ocijenjeno kao izuzetno vrijedno na globalnoj razini s obzirom na očuvanje ove vrste.
jadovski vijun (*Cobitis jadovensis*)	Populacija u predmetnom području ekološke mreže po procjeni čini > 15 % nacionalne populacije. Stupanj očuvanja je dobar. Područje je ocijenjeno kao izuzetno vrijedno na globalnoj razini s obzirom na očuvanje ove vrste.
vidra (*Lutra lutra*)	Populacija u predmetnom području ekološke mreže po procjeni čini 2 – 15 % (27 do 31 jedinka) nacionalne populacije. Stupanj očuvanja je izvrstan. Područje je ocijenjeno kao izuzetno vrijedno na globalnoj razini s obzirom na očuvanje ove vrste.
livadni procjepak (*Chouardia litardierei*)	Populacija u predmetnom području ekološke mreže po procjeni čini < 2 % nacionalne populacije. Stupanj očuvanja je prosječan ili reduciran.
nerazgranjena pilica (*Serratula lycopifolia*)*	Populacija u predmetnom području ekološke mreže po procjeni čini < 2 % nacionalne populacije. Stupanj očuvanja je dobar.
3260 Vodni tokovi s vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion*	Stanišni tip na ovom području ekološke mreže zauzima 2 – 15 % (250 ha) od ukupne površine ovog stanišnog tipa u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.
4030 Europske suhe vrištine	Stanišni tip na ovom području ekološke mreže zauzima > 15 % (7200 ha) od ukupne površine ovog stanišnog tipa u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.
8310 Špilje i jame zatvorene za javnost	Na predmetnom području ekološke mreže cilj očuvanja je 6 speloloških objekata. Stupanj očuvanja je prosječan ili reduciran.
6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*)	Stanišni tip na ovom području ekološke mreže zauzima 2 – 15 % (100 ha) od ukupne površine ovog stanišnog tipa u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.
6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	Stanišni tip na ovom području ekološke mreže zauzima 2 – 15 % (2000 ha) od ukupne površine ovog stanišnog tipa u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.
6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepii, Filipendulion, Senecion fluviatilis*)	Stanišni tip na ovom području ekološke mreže zauzima 2 – 15 % (5 ha) od ukupne površine ovog stanišnog tipa u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.
6230* Travnjaci tvrdače (*Nardus*) bogati vrstama	Stanišni tip na ovom području ekološke mreže zauzima > 15 % (800 ha) od ukupne površine ovog stanišnog tipa u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.

Legenda: * - prioritetna vrsta/stanišni tip.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U nastavku je dan opis ciljnih vrsta i stanišnih tipova POVS područja ekološke mreže Natura 2000 Ličko polje (HR2001012).

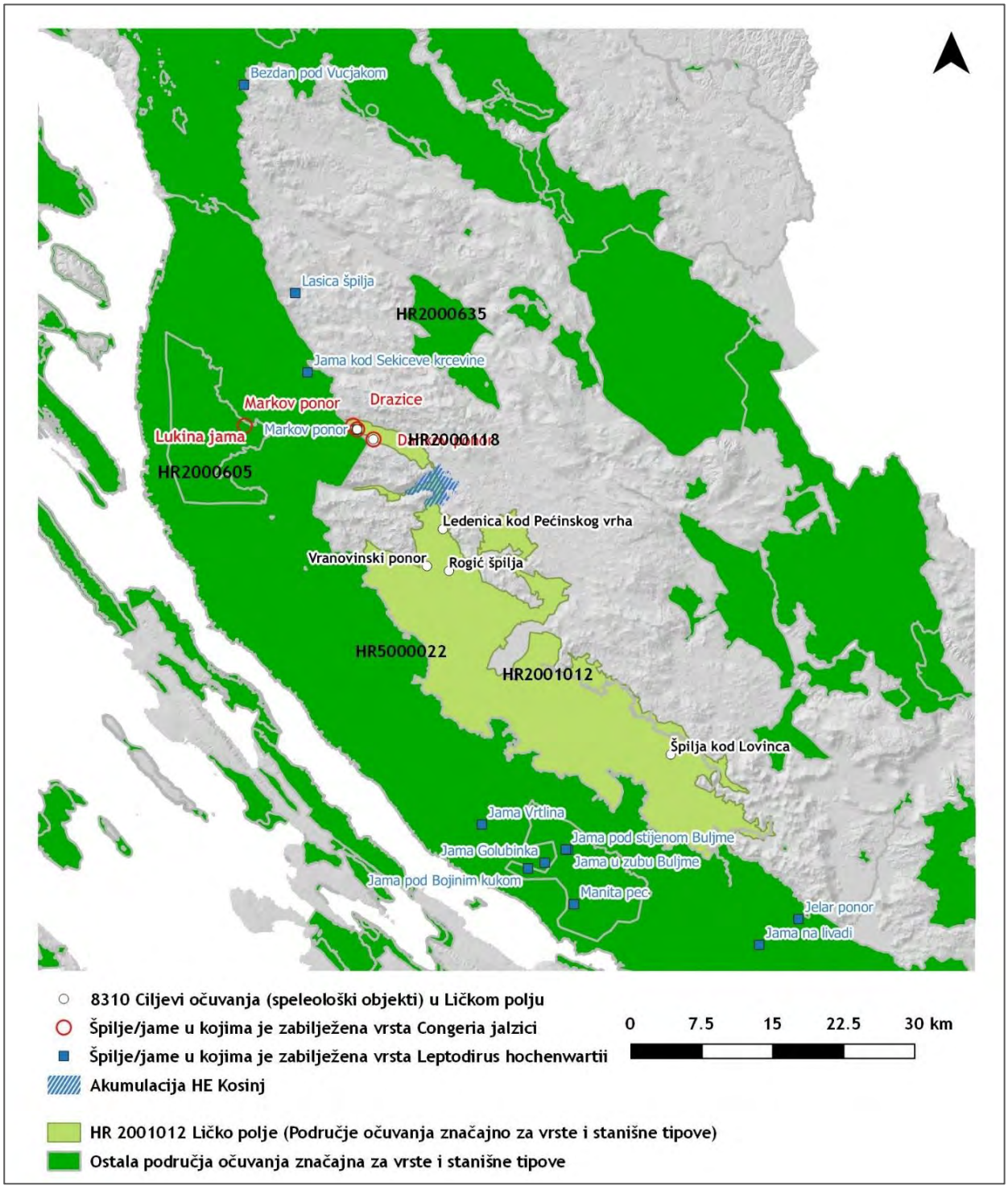
Rod *Congeria*

Rod *Congeria* pojavio se u srednjem miocenu u Panonskom moru (Paratetis), koje se protezalo od sjevernih Alpa preko srednje Europe do Aralskog mora u središnjoj Aziji. Na ovom području prošao je intenzivno širenje te je poznato nekoliko desetaka vrsta koje su naseljavale gotovo sva vodena staništa ovog mora. Krajem miocena, paralelno s isušivanjem Panonskog mora, nestaju sve vrste roda *Congeria* iz fosilnog zapisa. Prema rezultatima molekularnog sata iz tog vremena datira i posljednji zajednički predak ovih špiljskih školjkaša. Danas su poznate tri vrste koje su sve obligatorni stanovnici podzemlja (troglobionti) Dinarida (Bilandžija i sur. 2013.). Bilandžija i sur (2013.) su molekularnim i filogenetskim analizama ustvrdili da se rod *Congeria* podijelio u tri razdvojene vrste*: C. kusceri, C. jalzic i C. mulaomerovici.*, uslijed geografske izolacije za vrijeme miocena i pliocena. Iako ih je teško razlikovati samo na temelju morfologije, razlike u građi septuma - mišićne pregrade koja nadomješta škrge, omogućile su da se opišu različite vrste. Na samu morfologiju kod ovih vrsta jako utječu mikrostanišni uvjeti.

Predstavnici roda *Congeria* su stigobiontski organizmi ograničeni na samo 15 lokaliteta, koji su smješteni u tri biogeografske regije, a sve su međusobno hidrološki izolirane jedna od druge. Jedan lokalitet se nalazi u slivu rijeke Kupe u Sloveniji - Bela Krajina, tri u Lici u Republici Hrvatskoj, tri u slivu rijeke Sane u sjeverozapadnoj Bosni i Hercegovini. Preostale populacije roda *Congeria* se nalaze na lokalitetima sliva rijeke Neretve u južnoj Dalmaciji i u Hercegovini, u jugoistočnoj BiH).

S obzirom na opisanu srodnost vrsta roda *Congeria* i naknadno razdvajanje vrste *Congeria jalzici* od prethodno opisane vrste *Congeria kusceri* u nastavku Glavne ocjene će se razmatrati utjecaji na vrstu *Congeria jalzici* kao cilja očuvanja ekološke mreže HR2001012 Ličko polje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.4.1: Karta rasprostranjenosti vrsta *Congeria jalzici* i *Leptodirus hochenwartii* šireg područja zahvata.

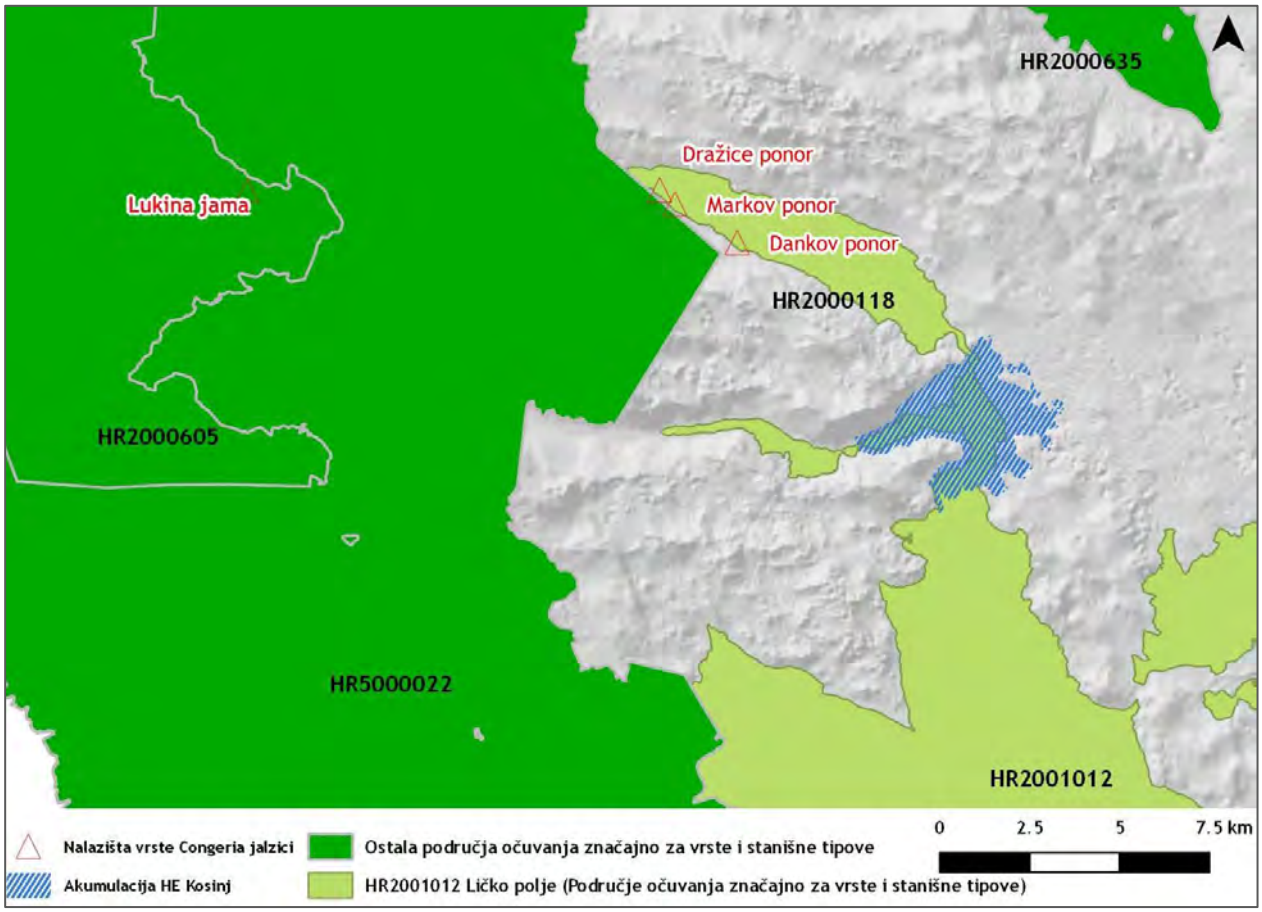
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Špiljski školjkaši na području Hrvatske nastanjuju dvije biogeografske regije: alpinsku i mediteransku. Vrsta *C. jalzici* do sada je zabilježena samo u speleološkim objektima u alpinskoj (Slika 6.4.1), dok je vrsta *C. kusceri* karakteristična u speleološkim objektima koji su unutar mediteranske biogeografske regije.

Congeria kusceri Bole, 1962 je vrsta školjkaša (Bivalvia) također iz reda Veneroida te pripada porodici Dreissenidae odnosno rodu *Congeria*. Rasprostranjena je u mediteranskoj biogeografskoj regiji (Jadranski sliv), a može se naći i u Bosni i Hercegovini. Ubraja se u endeme velike starosti, žive fosile, odnosno reliktne forme koje potječu iz određenoga geološkog razdoblja. Većina lokaliteta u Hrvatskoj nalazi se u slivu rijeke Neretve u južnoj Dalmaciji. Ova vrsta je određena kao ranjiva u sklopu IUCN-ovog crvenog popisa slatkovodnih mekušaca te je njen status u Republici Hrvatskoj u kategoriji kritično ugrožene vrste (CR). Vrsta je ugrožena zbog malog broja staništa, destrukcije staništa te pada veličine populacija.

Congeria jalzici

Congeria jalzici sp. nov. Morton & Bilandžija, 2013. je vrsta školjkaša (Bivalvia) iz reda Veneroida te pripada porodici Dreissenidae odnosno rodu *Congeria*. S obzirom na područje rasprostranjena, vrsta *C. jalzici* obitava na području sjevernog dinarskog krša odnosno na području alpinske biogeografske regije (Slika 6.4.1, Slika 6.4.2).



Slika 6.4.2: Speleološki objekti s nalazištima vrste *Congeria jalzici* u odnosu na zahvat i Ekološku mrežu RH.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ekologija vrste vrste: *Congeria jalzici* živi u špiljama pričvršćena na podlogu bisusnim nitima. Sedentarna je vrsta. Hrani se sitnim organskim česticama do kojih dolazi filtriranjem vode (Morton, 1998). Jedinke su najčešće razdvojenog spola, a oplodnja je kod ovog školjkaša unutarnja te se odvija kada je razina vode u špilji niska. Hrani se filtriranjem sitnih organskih čestica koje u podzemlje donose vode s površine.

Vrste roda *Congeria* žive vodenim podzemnim staništima, većim dijelom godine trajno potopljenim, dok u sušnim periodima godine neke jedinke ostaju izvan vode, ali u vlažnoj podzemnoj mikroklimi.

Obje vrste školjkaša naseljavaju podzemna slatkovodna špiljska staništa: Vodena krška špiljska staništa – Podzemne tekućice i Podzemne stajaćice. Prema NATURA 2000 klasifikaciji ovi špiljski objekti pripadaju tipu 8310 Špilje zatvorene za javnost (Gottstein, 2010.).

Endogene podzemne rijeke – podzemne tekućice (NKS kod H.1.3.1.2.) koje sezonski plave podzemne prostore donoseći sa sobom organsku tvar nužnu za opstanak podzemnih organizama – plivajućih i sjedećih oblika. Endogene podzemne rijeke potječu od sakupljene vode iz zone filtracije, a mogu izlaziti na površinu u vidu različitih tipova izvora.

Egzogene podzemne rijeke (NKS kod H.1.3.1.3.) – podzemne tekućice koje sezonski plave podzemne prostore donoseći sa sobom organsku tvar nužnu za opstanak podzemnih organizama – plivajućih i sjedećih oblika. Egzogene podzemne rijeke potječu od površinskih rijeka koje ulaze u podzemlje putem ponora i u kišnom razdoblju sa sobom donose veliku količinu hranjivih tvari s površine u podzemne objekte te osiguravaju hranjive tvari za mnoge podzemne vodene organizme.

Podzemna jezera (NKS kod H.1.3.2.1.) – jezera s vodom različitog volumena (površine, dubine i širine). Dno može biti od pijeska, kalcitnog praha i glinaste ilovače. Na takvim mjestima razvijaju se mnogo bogatije bentoske zajednice te zajednice koje lebde u slobodnoj vodi - planktonske zajednice.

Podzemna jezera možemo samo uvjetno navesti kao tip staništa gdje obitavaju školjkaši, jer u Nacionalnoj klasifikaciji staništa nije opisano stanište u kojem su školjkaši zabilježeni, a koje je dio godine tekuće i dio godine stajaće. Svi lokaliteti špiljskih školjkaša, u Hrvatskoj i drugdje, imaju karakter podzemnih tekućica s povremenom stajaćom fazom tijekom razdoblja niskih razina voda. Trajne podzemne stajaćice nisu povoljno stanište za opstanak špiljskih školjkaša.

Rasprostranjenost: Vrsta *Congeria jalzici* zabilježena je na području Lipovog polja u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražica te na području Hajdučkih kukova na dnu Lukine jame. Markov ponor i Dankov ponor su i ciljevi očuvanja staništnog tipa 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost područja ekološke mreže HR2001012 Ličko polje. Osim ova dva poznata lokaliteta, na području ekološke mreže je tijekom biospeleoloških istraživanja ponorne zone Lipovog polja 2016. godine nađen i novi lokalitet vrste *Congeria jalzici* u Ponoru Dražice.

Tijekom istraživanja provedenih u svrhu izrade ove Studije detaljno su kartirana područja rasprostranjenja vrste *Congeria jalzici.*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.4.3: Školjkaš *Congeria jalzici in situ* (Markov ponor).

Razlozi ugroženosti: Glavni pritisci za vrste *C. kusceri* i *C. jalzici* su degradacija ili nestanak staništa uslijed antropogenih aktivnosti. Antropogene aktivnosti koje imaju negativan učinak na ove dvije vrste su: uništavanje špilja i jama uslijed izgradnje prometnica, tunela, kamenoloma, a raznim zahvatima poput turističkih uređenja mijenja se kvaliteta i dostupnost staništa. Također zahvati koji utječu na promjenu hidrologije i vodnog režima u staništima ovih vrsta (kao npr. rad hidroelektrana i sami zahvati elektroprivrede) mogu utjecati na ove vrste. Nadalje, bilo kakva onečišćenja u kršu koja su uzrokovana poljoprivrednim aktivnostima ili pak neadekvatnim odlaganjem otpada mogu imati negativan utjecaj na podzemne vode i podzemna staništa, a k tome treba nadodati činjenicu da je radi slabe sposobnosti autopurifikacije vode u kršu, mogućnost negativnih utjecaja još izraženija. Dakle, veza podzemlja i površine u kršu je dvosmjerna i radi posebnosti krškog terena i otjecanja vode, onečišćivači se mogu prenijeti na velike udaljenosti s posljedicom na staništa ovih vrsta školjkaša. Štoviše, ove vrste dostižu spolnu zrelost kasno i reproduktivni kapacitet im je zapravo malen, pa radi malog broja potomaka godišnje, kapacitet oporavka populacije je vrlo malen pa je i to jedan od uzroka njihove ugroženosti (Ozimec i sur. 2009.).

Kategorija ugroženosti: Kritično ugrožena (CR)

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatcima II i IV EU Direktive o staništima.

Tankovratni podzemljar (*Leptodirus hochenwarti*)

Povijest: *Leptodirus hochenwartii* je prvi opisani špiljski kornjaš (Coleoptera) na svijetu, a opisao ga je 1832. godine austrijsko-slovenski entomolog Ferdinand Jožef Schmidt (1791-1878) na osnovi primjeraka koje je u Postojnskoj jami sakupio špiljski vodič Luka Čeč.

Taksonomija: Uz tipsku vrstu, opisano je sveukupno 6 podvrsta (kronološkim redom):

Leptodirus hochenwartii hochenwarti Schmidt 1832

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Leptodirus hochenwartii schmidti Motschulsky 1856

Leptodirus hochenwartii reticulatus (Muller 1904)

Leptodirus hochenwartii pretneri (Muller 1926)

Leptodirus hochenwartii croaticus Pretner 1955

Leptodirus hochenwartii velebiticus Pretner 1970

Taksonomski status podvrsta nije jasan i moguće je da se radi o zasebnim vrstama. Populacija s područja Žumberka još nije taksonomski opisana. Taksonomski status populacije iz Markovog ponora također nije jasan, najvjerojatnije se radi o podvrsti *Leptodirus hochenwartii velebiticus* Pretner 1970, što treba utvrditi.

Ekologija i etologija Ove vrste slabo su poznate u nedostatku sustavnih istraživanja. Poznato je da ženke polažu malen broj jaja ili samo jedno veliko jaje koje sadrži više rezervnih hranjivih tvari. Vrijeme provedeno u obliku jajeta je duže. Stadij ličinke je reduciran, a vrijeme provedeno kao kukuljica se produžuje. Životni ciklus je različite duljine, neki provedu 4 do 5 godina kao odrasle jedinke (adulti), a neki samo dvije (Moldovan, 2005)[1]. Odrasle jedinke su razlagači (detritvori) i hrane se organskim ostacima. U potrazi za hranom jedinke mogu doći i do ulazne zone špilje. Često se hrani na vertikalnim zasiganim i nezasiganim špiljskim stijenama gdje se mogu naći organske čestice koje u špilju donosi procjedna voda ili ostaci uginulih organizama.

Stanište: Karakteristično stanište ove vrste su špilje ili jame s umjerenim do niskim temperaturama (od 5 do 12 ˚C) i vrlo visokom vlažnosti zraka. Obično dolazi u dubljim dijelovima po bokovima kanala, sigastim tvorevinama i na tlu (Drovenik i Pirnat 2003, Vrezec i sur 2009.).

Tankovratić je podzemna kopnena životinja (troglobiont), a prema Direktivi o staništima Europske unije speleološki objekti u kojima najčešće obitava su špilje i špiljski sustavi s troglobiontskim beskralješnjacima čime su obuhvaćena sljedeća dva tipa staništa prema NKS klasifikaciji:

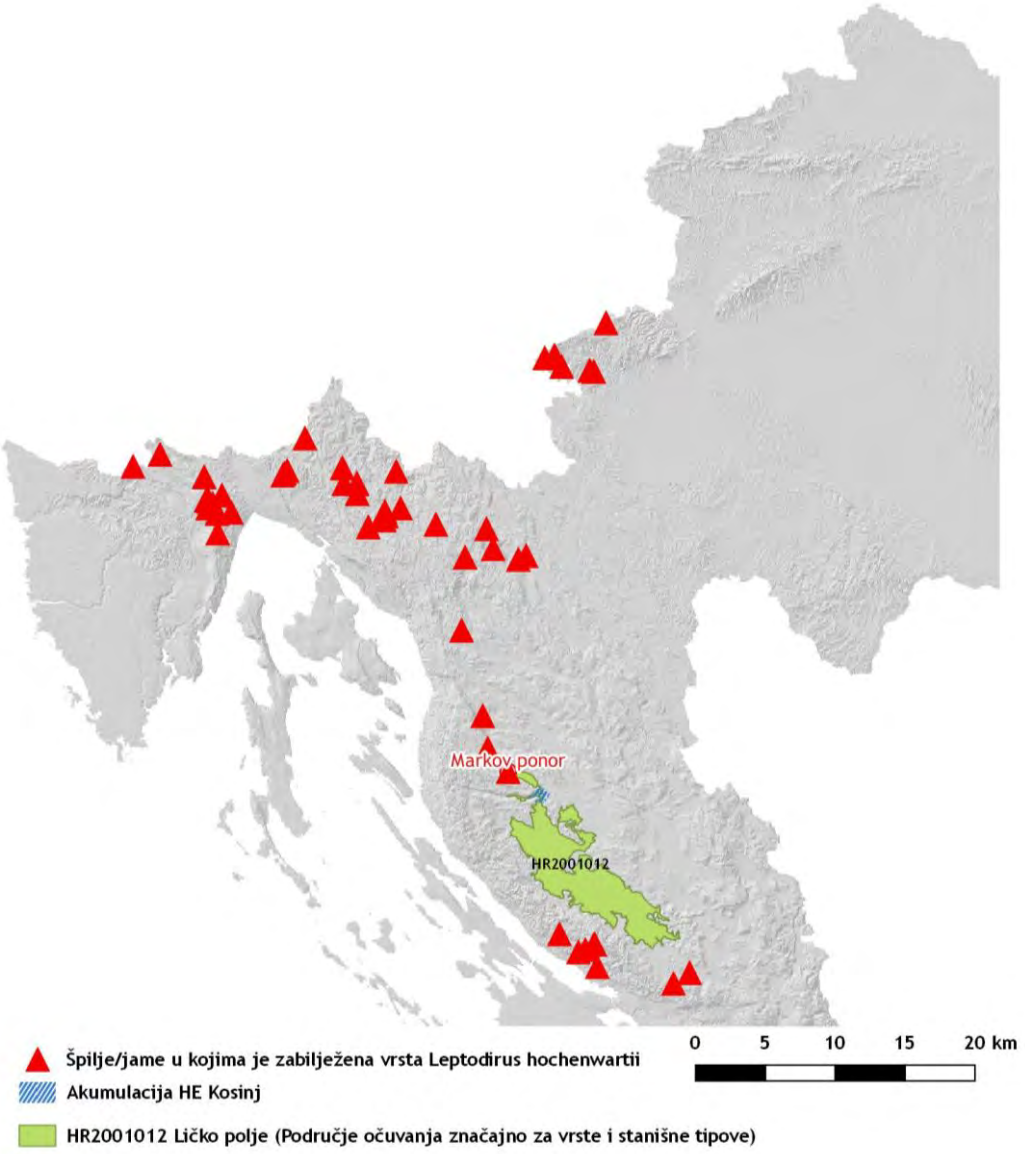
- Špilje umjerenih uvjeta s troglobiontskim beskralješnjacima (NKS kod H.1.1.4.1.) - špilje s uobičajenom koncentracijom kisika, stabilne mikroklime, suhe ili vlažene procjeđivanjem stalnog ili povremenog toka, u kojima se ne zadržava led, nastanjene zajednicom troglobiontnih beskralješnjaka, koje često uključuju značajne reliktne vrste
- Ledene špilje s troglobiontima (NKS kod H.1.1.4.2.) - špilje na višim nadmorskim visinama gdje je vanjska klima toliko promjenjiva te lokalno stvara ustroj glacijane topoklime. Takve špilje imaju određenu zakonitost sezonskog i dvosmjernog strujanja zraka s vanjskim okolišem, koja se zbiva samo zimi i za posljedicu ima stalno nakupljanje hladnog zraka u špilji. Nastanjuju ih troglobiontski beskralješnjaci, glacijalni relikti.

Prema klasifikaciji NATURA 2000 ovakvi speleološki objekti pripadaju tipu 8310 Špilje zatvorene za javnost (Gottstein 2010).

Rasprostranjenost u Republici Hrvatskoj: Vrsta je rasprostranjena na području zapadnog dijela dinarskog krša u Sloveniji, Hrvatskoj i manjem dijelu Italije (okolica Trsta). Vrsta *Leptodirus hochenwartii* je kopneni troglobiontski kornjaš, prilagođen životu u tami špilja i jama. Tankovratić u Hrvatskoj ima širok, ali disjunktivan areal rasprostranjenja. Vjerojatni razlog razdvojenosti speleoloških objekata u kojima je pronađen je posljedica izostanka sustavnog istraživanja, kao i nedovoljan lovni napor na područjima između nalazišta. Dolazi u sve tri biogeografske regije, alpinskoj, mediteranskoj i kontinentalnoj. Prema literaturnim podacima vrsta je pronađena u 54 speleološka objekta (Raguž 2012). Istraženi speleološki objekti u kojima je do sada pronađena nalaze se na području Središnje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

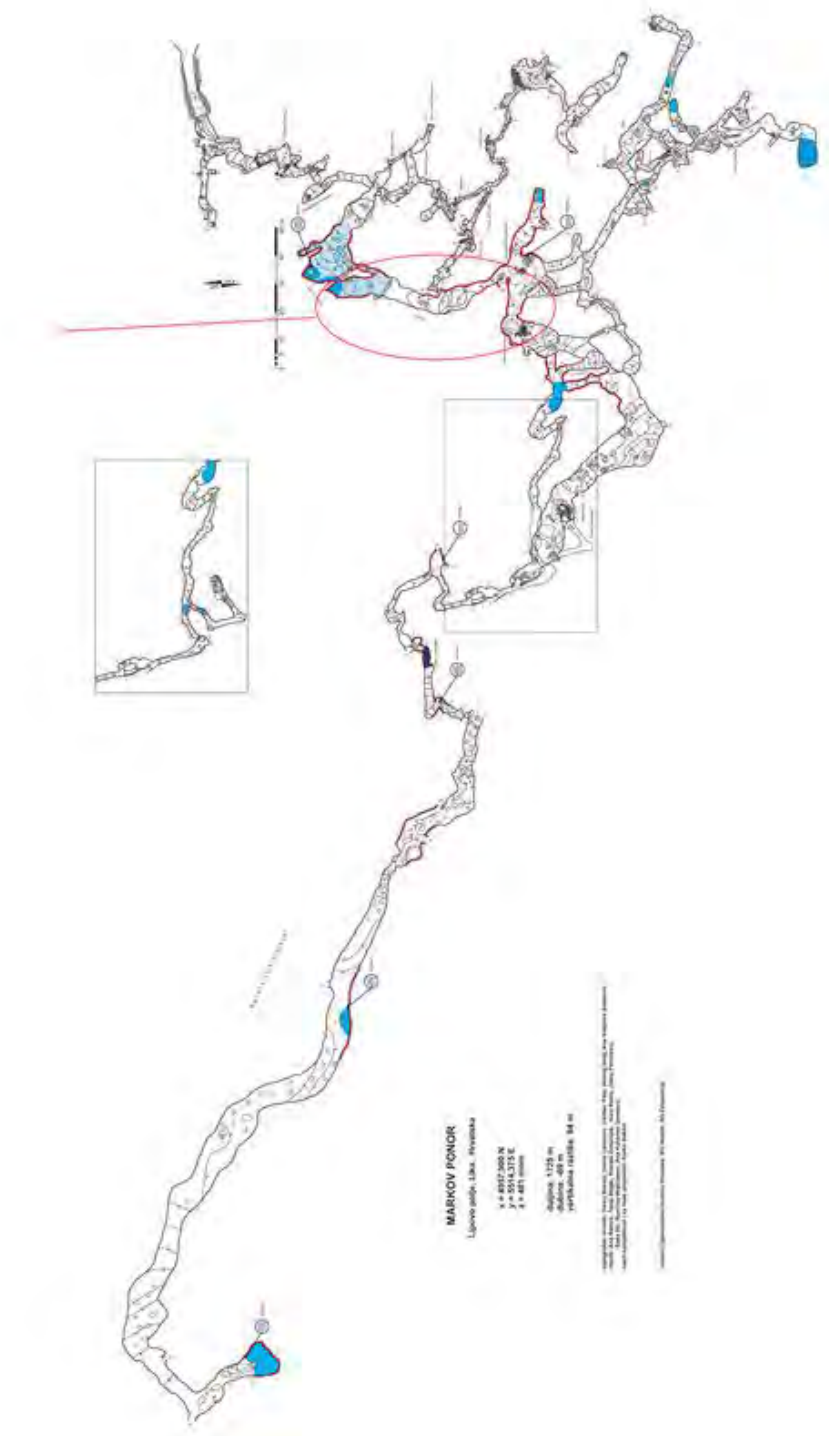
Hrvatske (Žumberačko i Samoborsko gorje), Istre (planine Ćićarija i Učka), Gorskog kotara, Like te čitavom dužinom planine Velebit s gušćim nalazima na sjeveru i jugu. Na području ekološke mreže HR2001012 Ličko polje nađen je samo u jednom speleološkom objektu – Markovom ponoru (Slika 6.4.4).



Slika 6.4.4: Područje rasprostranjenja vrste *Leptodirus hochenwarti* s obzirom na područja Ekološke mreže HR2001012 Ličko polje.

U Markovom ponoru tankovratić je zabilježen na potezu od Sifona na dah, Matrixa do Dabrove kućice (Slika 6.4.5). Ovaj dio špilje je veći dio godine potopljen, a dostupan je istraživačima samo u najsušem dijelu godine, te se s obzirom na biologiju vrste može pretpostaviti da u ovaj dio Markovog ponora dolazi iz gornjih dijelova špilje nekih gornjih suših staništa.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.4.5: Rasprostranjenost vrste *Leptodirus hochenwarti* u Markovom ponoru (crvenim krugom je označeno područje gdje su nađene jedinke *Leptodirus hochenwarti*).

Razlozi ugroženosti: Glavni pritisci na ovu vrstu odnose se na ugrozu staništa uslijed ljudskih djelatnosti ili onečišćenja poroznog krškog terena krupnim otpadom i procijednim vodama što može imati izravne ili posredne posljedice na podzemna staništa u špiljama i jamama. Nadalje izgradnja prometnica, kamenoloma i tunela te vodoprivredni zahvati također doprinose smanjenju dostupnih staništa ove vrste. Na lokalitetima koji su dalje od ljudskih naselja prijetnja su šumarske aktivnosti kao npr. probijanje šumskih cesta ili sječa većih razmjera koja utječe i na ugrozu podzemnih staništa. Također je prisutna i prijetnja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

od ilegalnog sakupljanja pomoću lovnih zamki s mamcima pri čemu se može uloviti veliki broj jedinki (Ozimec i sur. 2006.).

Nacionalna kategorija ugroženosti: Osjetljiva vrsta (VU).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II i IV EU Direktive o staništima.

Močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*)

Ekologija: Stanište močvarne riđe su vlažne su vapnenačke otvorene livade s biljkama hraniteljicama iz rodova *Scabiosa, Knautia, Centaurea, Lonicera, Plantago, Teucrium.* U južnim dijelovima areala zabilježena je i na suhim livadama nastalima nakon sječe mediteranskih šuma (Šašić i sur. 2015). Prema Crvenoj knjizi danjih leptira Hrvatske (Šašić i sur. 2015) ova vrsta dolazi na stanišnim tipovima C.2., C.5.1. prema NKS-u.

Rasprostranjenost: U Hrvatskoj je rasprostranjena lokalno u kontinentalnonizinskom

(Podravina), gorskom (gornji tok rijeke Kupe) i mediteranskom području (Šašić i sur. 2015).

Razlozi ugroženosti: Nestanak staništa zbog skcesije livadnih staništa, isušivanja livada te intenziviranja poljoprivrede. Istraživanja su pokazala da je vrsta iznimno osjetljiva i na minimalne promjene stanja u okolišu i da svaka promjena kvalitete staništa utječe na njezine metapopulacije (Šašić i sur. 2015).

Nacionalna kategorija ugroženosti: Gotovo ugrožena (NT)

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II i IV EU Direktive o staništima, na Dodatku II Bernske konvencije, a cilj je očuvanja na 26 područja ekološke mreže Republike Hrvatske.

Veliki vodenjak (*Triturus carnifex*)

Ekologija: Veliki vodenjak naseljava raznovrsne privremene i stalne stajaćice u rasponu od vlažnog šumskog do suhog mediteranskog područja. Iako preferira brdska područja, može doći od razine mora u mediteranu do 1800 m nadmorske visine. Vrsta je aktivna uglavnom noću. U ožujku i travnju migrira s kopnenog staništa u vodu radi razmnožavanja, gdje ostaje do srpnja kada migrira natrag na kopno. Prema Crvenoj knjizi vodozemaca (Jelić i sur. 2012) za ovu vrstu pogodno stanište su sljedeći stanišni tipovi prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa - NKS kod: A.1., A.2.2., A.2.4., A.3.1., A.3.2., A.3.3.1., A.4.1., A.4.2., E.4., E.5., E.6., E.7., I.8.2., J.4.3.1.3., J.5.2.1 (Jelić i sur. 2012).

Rasprostranjenost: U Hrvatskoj ga nalazimo u Istri, Gorskom kotaru, Lici, Krbavskom polju, široj okolici Karlovca, na Žumberku i Samoborskom gorju te porječju Krapine i Save u okolici Zaprešića, Zagreba i Velike Gorice. Prostire se još sjeverno od Medvednice u Hrvatskom Zagorju te na istok sve do Bilogore). U središnjoj Hrvatskoj, u nizinskim područjima Save i Drave dolazi u doticaj sa srodnim velikim dunavskim vodenjakom (*Triturus dobrogicus*), gdje dolazi do hibridizacije (Jelić i sur. 2012) .

Razlozi ugroženosti: U krškim područjima vrsta je ugrožena zbog nestanka i zaraštavanja lokvi uslijed nekorištenja (napajanje stoke i navodnjavanje). Mala vodena tijela često su zatrpana otpadom ili raznim materijalom, što uvelike narušava stanište velikog vodenjaka. Nestanku lokvi i bara, ili njihovu isušivanju prije no što ličinke vodenjaka uspiju završiti metamorfozu, pridonosi i smanjenje količine oborina. Nadalje, negativan utjecaj na ovu vrstu predstavlja i poribljavanje domaćim i stranim vrstama budući da se one hrane jajima vodenjaka. Vodenjaci stradavaju na prometnicama kada se one pružaju na trasi koju ova vrsta koristi za migraciju između kopna. Također na velikog vodenjaka negativno utječe upotreba pesticida i drugih kemikalija u poljoprivredi te izgradnja infrastrukture ukoliko dovodi do fragmentacije staništa i izolacije populacija (Jelić i sur. 2012).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nacionalna kategorija ugroženosti: -

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II i IV EU Direktive o staništima, na Dodatku II Bernske konvencije.

Bjelonogi rak *(Austropotamobius pallipes)*

Ekologija: Žive u jezerima i rijekama na pjeskovitom i kamenom dnu, uzduž obale gdje je struja vode sporija i gdje je razvijena vodena vegetacija. Stoga je bitno da obalna vegetacija u čijem korijenju rakovi pronalaze skloništa, ali koja ujedno i održava temperaturu vode stalnom, ne bude uklanjana.

U Europi ga se može naći u svim vrstama tekućica, od planinskih potoka, malih vodotoka koji prolaze kroz otvorene travnate terene, brzih rijeka, do sporo tekućih kanala, naseljava vodotokove i više i niže nadmorske visine. Također dolazi u tekućicama kao što su kanali, ali i u stajaćicama kao što su jezera i akumulacije.

Bjelonogi rakovi najčešće se pojavljuju u vodotocima dubine 0,75 do 1,25 m, no nađeni su i u plitkim potocima dubine 5 cm i u velikim rijekama dubine 2,5 m ukoliko je prisutno dovoljno zaklona (Holdich, 2003). Niski vodostaj i plitka voda uzrokovana sušom ili pretjeranim iskorištavanjem može biti uzrokom nestanka lokalnih populacija jer znatno povećava predaciju rakova (Holdich, 2003).

Ova vrsta dolazi na sljedećim stanišnim tipovima: A.1.1.1. Stalne stajaćice, A.2.1.1. Izvori, A.2.2.1.2. Povremeni vodotoci s bazenčićima, A.2.3.1.1. Gornji i srednji tokovi turbulentnih vodotoka, A.2.3.1.2. Donji tokovi turbulentnih vodotoka te A.2.3.2.1. Gornji tokovi sporih vodotoka, ali su zabilježeni i u jezerima (Vransko jezero na Cresu). Vrsta loše podnosi onečišćenje i promjene vodnog režima. Vode u kojima obitava ova vrsta imaju pH vrijednosti između 7 i 9 te relativno visoku koncentraciju Ca (iznad od 5 mg/L) i stoga je često nalazimo u tvrdim i mineralima bogatim vodama kao što su brzi potoci na vapnenačkoj podlozi (Holdich, 2003). U istraživanju provedenom u zapadnoj Francuskoj najgušća populacija bjelonogih rakova nađena je u vodotoku vrlo niske koncentracije kisika (4,93 mg/L) i temperature koja je bila viša od 20 ºC tijekom ljetnih mjeseci (Trouilhe i sur., 2003). U istom istraživanju utvrđeno je da je porast organske tvari ključni čimbenik o kojem ovisi prisutnost ili odsutnost bjelonogih rakova na staništu. Foster i Turner (1993) utvrdili su da porast koncentracije nitrata te smanjena koncentracija kisika (koje se mogu pojaviti kao posljedica organskog onečišćenja) mogu dovesti do visoke razine mortaliteta populacije bjelonogih rakova.

Rasprostranjenost: Bjelonogi rak je relativno česta autohtona europska vrsta. U Europi je rasprostranjen u njezinom zapadnom i južnom dijelu. U Hrvatskoj ova vrsta dolazi samo u rijekama jadranskog sliva od Istre do Konavla, u Mediteranskoj i Alpinskoj biogeografskoj regiji (Lucić i Žganec 2015).

Razlozi ugroženosti: Ova je vrsta prvenstveno ugrožena regulacijom vodenih tokova (uređivanje obala, kanaliziranje, obzidavanje obala), velikim količinama otpadnih tvari u vodenim ekosustavima, i prekomjernim nekontroliranim izlovom. Osim toga u Europi ih ugrožavaju i invazivne alohtone vrste rakova koje su vektori širenja račje kuge, od koje bjelonogi rakovi ugibaju. Nadalje, posljednjih desetljeća populacije ove vrste su ugrožene i izraženim dugotrajnim sušama.

Populacije bjelonogih rakova u vodotocima iznimno su osjetljive na onečišćenje uzrokovano pesticidima i opadaju zbog brojnih aktivnosti čovjeka kao što su unošenje anorganskih (teški metali, nitrati i nitriti) i organskih zagađivala (pesticidi), zakiseljavanje vodotoka te njihova regulacija. Utvrđeno je da su bjelonogi rakovi osobito osjetljivi na akutno onečišćenje uzrokovano unošenjem ili istjecanjem organskih tvari u vodotok kao što su npr. stajski gnoj ili silaža (Holdich, 2003). Također, isušivanje i regulacija vodotoka

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

mogu dovesti do porasta sedimentacije i promjena u strukturi dna što kao posljedicu često ima nestanak populacije bjelonogih rakova iz vodotoka (Holdich, 2003).

Nacionalna kategorija ugroženosti: Ugrožena vrsta (EN)

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II i IV EU Direktive o staništima te Dodatku III Bernske konvencije.

Jadovska gaovica *(Delminichthys (Phoxinellus) jadovensis*)

Ekologija: Jadovska gaovica obitava u sporim dijelovima ličkih tekućica i ponornica. Veći dio godine kada su uvjeti nepovoljni, a vodostaj nizak, nastanjuje podzemne vode temperature 5–20 °C. Zimi također zalazi u podzemlje gdje miruje u podzemnom mulju (Mrakovčić i sur. 2006).

Rasprostranjenost: Zabilježena je u ličkim vodotocima, rijeci Jadovi kod sela Ploča i Vrebac, a stariji literaturni podaci spominju i potoke Balotin i Japogu (Mrakovčić i sur. 2006).

Razlozi ugroženosti: Ograničena rasprostranjenost, invazivne vrste (sunčanica, klen), onečišćenje vode, smanjenje kakvoće staništa i isušivanje krških vodotoka (Mrakovčić i sur. 2006).

Nacionalna kategorija ugroženosti: Kritično ugrožena (CR) vrsta

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Sve vrste roda (*Phoxinellus* spp.) nalaze se na Dodatku II EU Direktive o staništima.

Jadovski vijun *(Cobitis jadovaensis)*

Ekologija: Jadovski vijun dolazi u slivu rijeke Jadove. Tijekom ljeta, kada ova rijeka presušuje, jadovski vijun se povlači u podzemne vode ili preživljava u zaostalim lokvama (Mihinjač i sur. 2015).

Rasprostranjenost: Jadovski vijun je stenoendemska slatkovodna riba koja dolazi isključivo u rijeci Jadovi (Mihinjač i sur. 2015).

Razlozi ugroženosti: Ograničena rasprostranjenost, invazivne vrste (sunčanica, klen), onečišćenje vode, iskorištavanje vode (vodocrpilišta), učestalo isušivanje krških vodotoka zbog smanjene količine oborina uslijed klimatskih promjena (Mihinjač i sur. 2015).

Nacionalna kategorija ugroženosti: Bez statusa, predložena je kategorija ugrožena vrsta (EN) (Mrakovčić i sur. 2008).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Dodatak II EU Direktive o staništima.

Vidra *(Lutra lutra)*

Ekologija: Nastanjuje rijeke, jezera, močvare, uz obale mora kraj vrulja i na ušćima rijeka, na ribnjacima. Dolazi na lokacijama gdje je visoka produktivnost ribljih populacija i gdje ima dovoljno mira podizati mlade. Dakle, vidra živi u gotovo svim tipovima površinskih kopnenih voda i močvarnih staništa. Kao važne grupe staništa ističu se stajaćice, tekućice, hidrofitska staništa slatkih voda te obrasle obale površinskih kopnenih voda i močvarna staništa (Antolović i sur. 2006).

Vidra je uglavnom aktivna noću, dok preko dana leži u brlogu pod zemljom ili u skloništu iznad zemlje. Pojedine vidre koriste znatan broj mjesta za odmor i često leže na dosta

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

otvorenim prostorima. Većinom su to mjesta uz korijenje stabala, grubi ležajevi u trski ili šašu i slično, s time da su od vode udaljena do 10 m (ponekad do 50 m).

Izmetom karakterističnog mirisa vidre označavaju svoj teritorij ostavljajući ga na istaknutim mjestima kao što su velike stijene, debla na obali, ušća pritoka i kanala u glavnu rijeku ili ispod mostova. Najčešće su lokacije ostavljanja izmeta na vidrinim stazama, u blizini mjesta za odmor i na mjestima ulaska i izlaska iz vode. Osim izmeta, mogu se pronaći i želatinozne izlučevine. Veličina teritorija varira ovisno o fizikalnim značajkama vode i o dostupnosti hrane.

Svoje mlade vidre okote u natalnim brlozima. Ti brlozi nisu poput onih koji se koriste za podizanje mladih te kod njih nisu vidljive nakupine izmeta kao kod drugih brloga. Teško ih je pronaći i zato što su često znatno udaljeni od vode, s neprimjetnim ulazima i s malo dokaza o prisutnosti vidre.

S oko godinu dana mlade vidre postaju samostalne i odlaze u potragu za vlastitim teritorijem. Neke od njih ne putuju daleko već ostaju u blizini teritorija majke, dok druge mogu preći i više od 150 km u razdoblju od dva mjeseca. Odrasle vidre plivaju brzinom od 1,5-2 km na sat i to po 7 do 8 sati po lovnoj noći, pa ukupno mogu prijeći od 3 do 10 km.

Podaci prikupljeni radiopraćenjem i analizom mjesta stradavanja vidri na prometnicama pokazuju da one koriste malene potoke i jarke uključujući suhe vodotoke kao redovne putove kretanja.

Razvijena obalna vegetacija osigurava gradnju brloga i skloništa te povećava zalihe hrane no nije ograničavajući činitelj za prisutnost vidre na određenom području.

U načelu, čini se da većina fizičkih svojstava vodotoka utječe na vidru samo ako ima utjecaj na dostupnost hrane ili ako je prepreka za kretanje vidre duž toka. Značajnu prijetnju mogu predstavljati mjesta na kojima su vidre prisiljene napustiti vodu i prijeći prometnu cestu (Brblić 2012).

Rasprostranjenost: U čitavoj Hrvatskoj potencijalno raširena uz odgovarajuća vodena staništa: uz pritoke Drave, Dunava, Save, Kupe i Une; u Dalmaciji uz Zrmanju, Vransko jezero, Krku i Neretvu s pritocima. Rijetka je u Istri u slivu Mirne i Raše, te u Gorskom kotaru i Lici (Antolović i sur. 2006).

Razlozi ugroženosti: Fragmentacija i gubitak staništa kroz kanaliziranje obala, smanjenje ukupne površine i proizvodnih kapaciteta ribnjaka u kontinentalnom dijelu Hrvatske, onečišćenje vodotoka, smrtnost na prometnicama te nezakoniti lov (Brblić 2012).

Nacionalna kategorija ugroženosti: Nedovoljno poznata vrsta (DD).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatcima II i IV EU Direktive o staništima, Dodatku II Bernske konvencije i Dodatku I CITES-a.

Livadni procjepak (*Chouardia litardierei*)

Ekologija: Vrsta *Chouardia litardierei* je biljka s podzemnom lukovicom. U proljeće razvija rozetu listova, a potom u kasno proljeće i rano ljeto cvatove. Nakon cvatnje razvija plodove i potpuno nestaje do sredine srpnja ili kolovoza, ovisno o razini podzemnih voda i temperaturi u određenoj godini.

Livadnii procjepak Livadnii projcepak najčešće se nalazi na otvorenim, periodično vlaženim travnjačkim zajednicama, prvenstveno iz razreda *Molinio-Arrhenatheretea* i to osobito one sa submediteranskim fitogeografskim značajkama obuhvaćene u red *Trifolio-Hordeetalia.* Na tim staništima nalazi se glavnina populacije, a nadalje se širi na druga staništa koja su također otvorena i plavljena. U Lici je livadni procjepak najviše zastupljen na livadama košanicama obične beskoljenke i panonskog grašara (*Molinio-Lathyretum pannonici*, NKS kod C.2.5.1.1.) te na ilirskim livadama sitne busike (*Deschampsietum mediae illyricum*, odnosno *Scillo litardierei-Deschampsietum mediae*, NKS kod C.2.5.1.6.).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

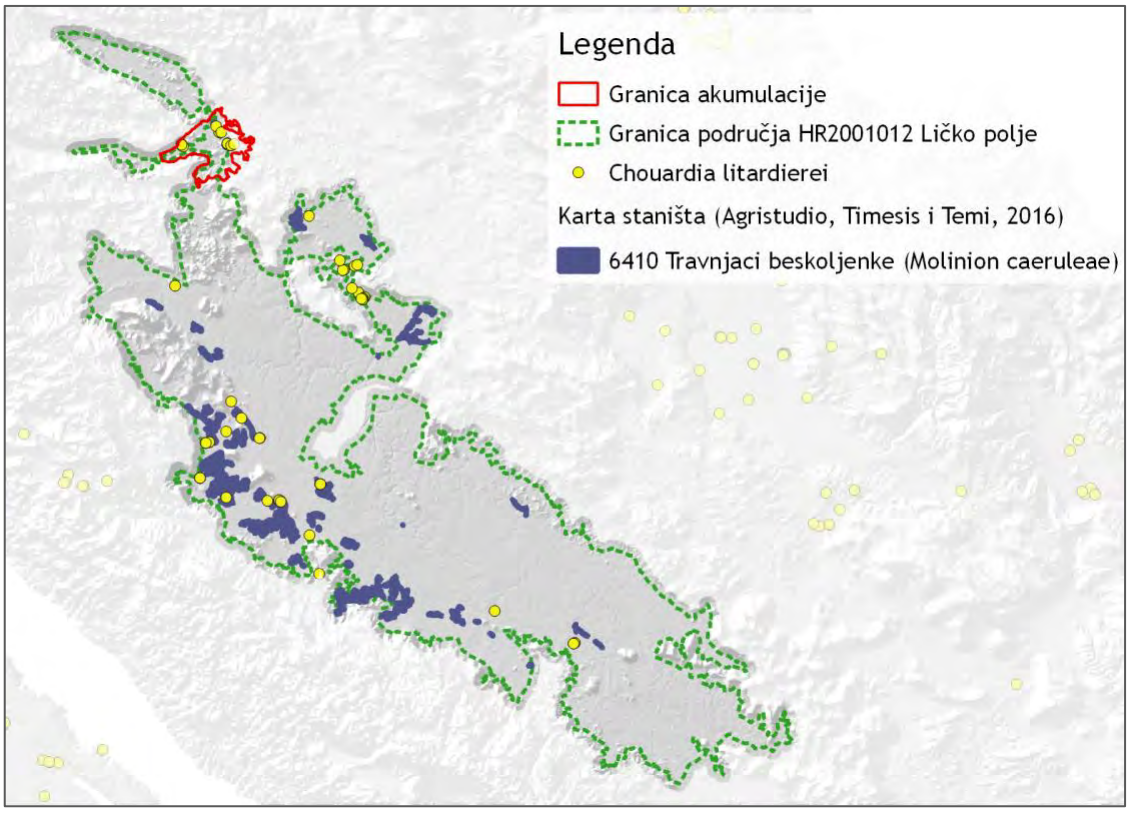
Ove dvije zajednice su slične, razvijaju se u sličnim ekološkim uvjetima i često se susreću zajedno. U području ekološke mreže HR2001012 Ličko polje ova staništa odgovaraju Natura 2000 stanišnom tipu 6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*).

Na području Like i Krbave, zbog visokih podzemnih voda, staništa prelaze u zajednice niskih cretova s vrstom *Carex davalliana*. Manje populacije mogu se naći uz gotovo svaki potok koji vlaži obalne travnjake, a ne raste na zaraslim i zapuštenim travnjacima.

Njene su populacije smanjene i svedene na izolirane lokalitete zbog promjena staništa, urbanizacije, promjene vodnog režima i sukcesije vegetacije.

Rasprostranjenost: Livadni procjepak je endemična ilirsko-balkanska vrsta, a centar rasprostranjenja je dinarski krš. Prisutna je u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Crnoj Gori. U Hrvatskoj ova vrsta dolazi na krškim poljima Like i Dalmatinske zagore, ali i u peripanonskoj regiji te na jadranskoj obali i otocima. Najbogatije populacije su na Krbavskom, Gackom, Vrhovinskom, Lapackom i Plaščanskom polju u Lici i u Cetinskom, Hrvatačkom i Imotskom polju u Dalmatinskoj zagori. Zabilježena je i na livadama kod Sunje (Posavina) i Karlovca (Pokuplje). U Dalmaciji dolazi uzduž Krke i Cetine te u Ravnim Kotarima i na otoku Pagu.

Na području HR2001012 Ličko polje prema podacima Flora Croatica Database te terenskim obilascima tijekom 2012. i 2016. zabilježeno je nekoliko populacija livadnog procjepka: na vlažnim livadama oko Perušića i Prvan sela, zapadno i jugozapadno od Gospića, kod mjesta Medak oko potoka Glamočnica, kod mjesta Gajić na području Široke Bare, kod Aleksinica na Pazarištu (Slika 6.4.6).



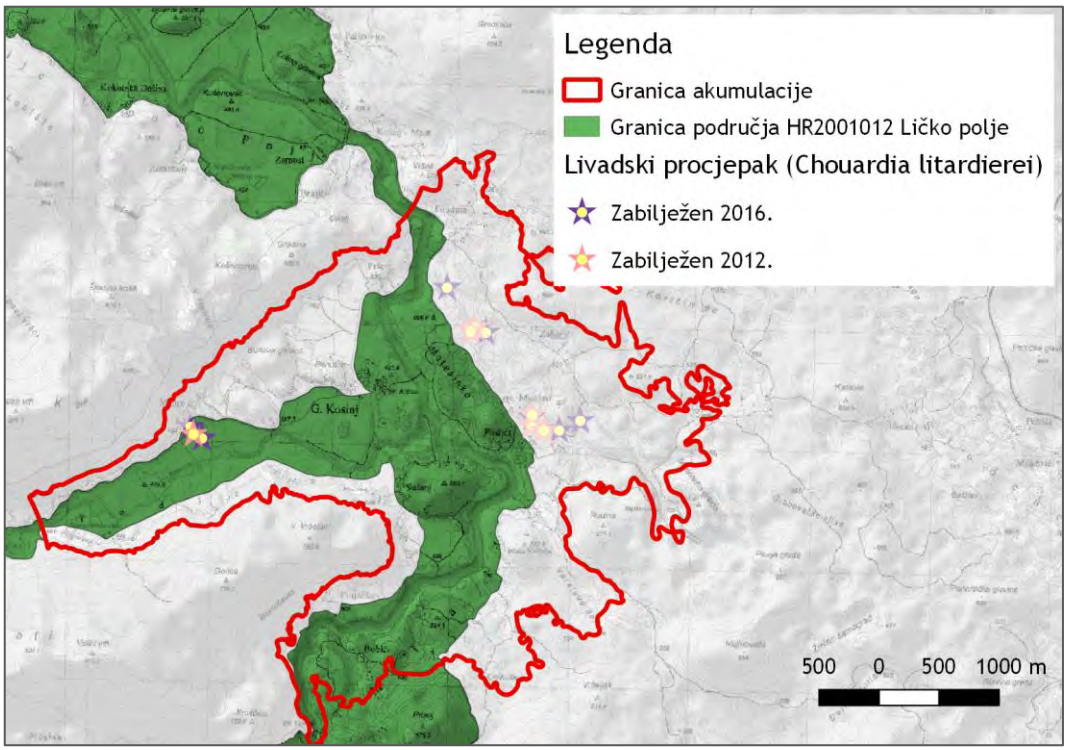
Slika 6.4.6: Livadni procjepak na području ekološke mreže HR2001012 Ličko polje.

Na području zahvata Kosinj raste zapadno od mjesta Zabarje i oko mjesta Munjasi, koja se nalaze izvan područja ekološke mreže. Unutar ekološke mreže HR2001012 Ličko polje, na području buduće akumulacije Kosinj, livadni procjepak raste samo na vlažnoj livadi kod mjesta Mance (Slika 6.4.7, Slika 6.4.8).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.4.7: Pogled prema mjestu Mance, livada na kojoj raste livadni procjepak.



Slika 6.4.8: Livadni procjepak zabilježen na području akumulacije Kosinj. *Izvor podataka: Oikon d.o.o. terenska istraživanja 2012. i 2016.*

Razlozi ugroženosti: Nestanak staništa te promjene kvalitete staništa. Gubitak staništa uslijed sukcesije zbog napuštanja poljoprivrede. Također, negativan utjecaj imaju iizmjene stanišnih uvjeta zbog melioracija vlažnih staništa te izgradnje.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Gotovo ugrožena (NT)

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta je navedena na Dodatcima II i IV Direktive o staništima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nerazgranjena pilica (*Serratula lycopifolia*)*

Ekologija: Vrsta *Serratula lycopifolia* je hemikrriptofit. Može se razmnožavati vegetativno iz puzajućih podanaka. Do ljeta biljke razviju stabljike visine do 100 cm. Razdoblje cvatnje proteže se od lipnja do srpnja, a plodovi se rasprostranjuju vjetrom.

Vrsta je vezana za otvorena staništa, travnjacima na krševitoj podlozi, ali s dubokim tlima. To su Travnjaci vlasastog zmijka (sveza *Scorzonerion villosae, asocijacija Danthonio-Scorzoneretum villosae, NKS kod C.3.5.3, C.3.5.3.1.)* te Brdske livade uspravnog oviska na karbonatnoj podlozi (sveza *Bromion erectii, asocijacija Bromo-Danthonietum calycinae, NKS kod C.3.3.1., C.3.3.1.2.*)

Rasprostranjenost: Središte rasprostranjenosti u Hrvatskoj je u Lici (Bruvno, Međugorje, Šegotin dolac kod Lovinca). Male populacije također su prisutne u Hrvatskom primorju, Gorskom kotaru i Istri (planina Ćićarija - Žbevnica, Moljevi dvori). Zabilježena je i u slovenskom dijelu Ćićarije.

Ugrožena je sukcesijom travnjaka zbog napuštanja tradicionalnih načina poljoprivrede. Najbliže zabilježene populacije nalaze se oko Perušića, kod mjesta Janjče, kod Udbine i kod Krbave (izvor: Flora Croatica Database, Nikolić 2015).

Razlozi ugroženosti: Promjena kvalitete i smanjenje površina pogodnih staništa prvenstveno zbog sukcesije budući da se radi o površinama koje su se koristile kao livade košanice ili pašnjaci, dok se danas uglavnom napuštene.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Nedovoljno poznata (DD).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta je navedena na Dodatcima II i IV Direktive o staništima.

4030 Europske suhe vrištine

Opis staništa: Stanišni tip Europske suhe vrištine su mezofilne ili kserofilne vrištine koje se razvijaju na silikatnom ili podzoliranom kiselom tlu u uvjetima vlažne atlantske ili subatlantske klime u nizinskom ili brdskom području zapadne, srednje i sjeverne Europe. Vrištine su uglavnom vezane za zapadniji, humidniji dio Hrvatske (Gorski Kotar i Lika), dok se samo manje površine nalaze na Žumberku. Ovaj stanišni tip obuhvaća zajednice koje prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH pripadaju Zapadnoeuropskim vrištinama (sveza *Genistion*, NKS kod C.3.4.1.). U Hrvatskoj je ova sveza zastupljena s dvije asocijacije. Ličke vrištine (asocijacija *Genisto sagittalis-Callunetum*, NKS kod C.3.4.1.1.) prema floističkom sastavu ne pripadaju kompleksu ilirske fitogeografske pokrajine, nego su u Hrvatskoj eksklava zapadnoeuropske provincije. U floističkom sastavu ističu se *Calluna vulgaris, Genista sagittalis, Genista pilosa, Viola canina, Potentilla erecta* i *Luzula campestris.* Bujadnice (NKS kod C.3.4.1.2.) su staništa na kojima dominira bujad (*Pteridium aquilinum*), a najveće površine se nalaze u Lici, između Gospića i Zira.

Stupanj zaštite: Navedeni se stanišni tip nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (NN 88/14, Prilog III) te na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (NN 88/14, Prilog II).

8310 Špilje i jame zatvorene za javnost

Opis staništa: Špilje koje nisu otvorene za javnost, uključivo njihove podzemne stajačice i tekućice, koje nastanjuju vrlo specijalizirane ili endemične vrste ili su ključne za očuvanje vrsta iz Dodatka II Direktive o staništima (npr. šišmiši i vodozemci).

Cilj očuvanja područja ekološke mreže HR10001021 Ličko polje je stanišni tip 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost, za čiju zaštitu je određeno šest speleoloških objekata:

1. Ledenica kod Pećinskog vrha
2. Rogić špilja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3. Vranovinski ponor
4. Dankov ponor
5. Markov ponor
6. Špilja kod Lovinca

Položaj speleoloških objekata u odnosu na zahvat je prikazan na kartografskim prikazima u opisu *Congeria kusceri* (Slika 6.4.1 i Slika 6.4.2). S obzriom na udaljenost zahvata od speleoloških objekta i njihov položaj u odnosu na zahvat u sklopu ove Glavne ocjene procjenjivati će se samo utjecaji na Markov i Dankov ponor.

Zbog rijetkih nalaza špiljskog školjkaša *Congeria jalzici* upravo su za cijelo područje ekološke mreže HR2001021 Ličko polje (veličine 535 km^2) odabrani Markov i Dankov ponor kao dva važna lokaliteta za ovaj stanišni tip. Speleološkim istraživanjima na Lipovom polju tijekom kolovoza 2016. godine pronađeno je novo nalazište velike populacije špiljskog školjkaša *Congeria jalzici* u novo otkrivenom ponoru Dražice.

Markov ponor

Markov ponor je speleološki najznačajniji objekt na Lipovom polju čija je stvarna duljina kanala 3086, tlocrtna duljina 2557 metara, a dubina 88 metara. Objekt je vrlo razveden, odnosno izlomljen u vertikalnom smjeru te neprestano ide gore-dolje. Ulaz Markovog ponora nalazi se na jugozapadnom rubu Lipovog polja. Obzidan je kamenim blokovima kako bi se spriječilo jako erozijsko djelovanje rijeke Like. Nastao je na pukotini smjera istok – zapad, na koju se spaja pukotina smjera sjever – jug.

Dankov ponor (Dankova jama)

Ukupna duljina istraženih kanala u Dankovu ponoru je 250 metara, tlocrtna duljina je 143 metara, a dubina 50 metara. Morfologija objekta odražava orijentaciju diskontinuiteta u stijenskoj masi. Objekt je dominantno razvijen duž sustava orijentacije SSZ-JJI do SZ-JI, ZSZ-IJI te sustava SSI-JJZ.

Tablica 6.4.3: Sumarni popis špiljskih organizama ponorne zone Lipovog polja (Markovog ponora, Dankovog ponora i ponora Dražice)

Taksonomska kategorija	Ekološka kategorija	Izvor podataka
Acari		
Rhagidia cf. n.sp.	Tb	Oikon & EPZ 2016
Amphipoda		
Niphargus arbiter G. Karaman 1984	Sb	Jalžić, 2001; Oikon & EPZ 2016
Niphargus croaticus (Jurinac, 1887)	Sb	Oikon & EPZ 2016
Araneae		
Troglohyphantes cf. *roberti* Deeleman, 1978	Tb	Jalžić, 2001; Oikon & EPZ 2016
Troglohyphantes sp. nov.	Tb	Oikon & EPZ 2016
Porrhomma microps (Roewer, 1931)	Tb	Oikon & EPZ 2016
Bivalvia		
Congeria jalzici Morton & Bilandžija, 2013	Sb	Jalžić, 2001; Bilandžija & Jalžić, 2009; Bilandžija i sur., 2013; Oikon & EPZ 2016
Coleoptera		
Bathyscimorphus likanensis likanensis (Reitter, 1890)	Tb	Oikon & EPZ 2016
Leptodirus hochenwarti Schmidt, 1832 ssp	Tb	Jalžić, 2001; Oikon & EPZ 2016
Typhlotrechus bilimeki kiesenwetteri (Schaum, 1862)	Tb	Jalžić, 2001; Oikon & EPZ 2016

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Taksonomska kategorija	Ekološka kategorija	Izvor podataka
Collembola		
Neelus cvitanovici Papáč, Lukić et Kováč, 2016	Tb	Papač i sur., 2016; Oikon & EPZ 2016
Onychiuroides sp.	Tb	Oikon & EPZ 2016
Pseudosinella heteromurina Stach, 1929	Tb	Oikon & EPZ 2016
Pygmarrhopalites sp. nov.	Tb	Oikon & EPZ 2016
Tritomurus scutellatus Frauenfeld, 1854	Tb	Oikon & EPZ 2016
Troglopedetes pallidus Absolon, 1907	Tb	Oikon & EPZ 2016
Diplopoda		
Brachydesmus inferus Latzel, 1884	Tb	Oikon & EPZ 2016
Brachydesmus subterraneus Heller, 1858	Tb	Oikon & EPZ 2016
Egonpretneria sp.	Tb	Oikon & EPZ 2016
Haasia stenopodium (Strasser, 1966)	Tb	Oikon & EPZ 2016
Diplura		
Plusiocampa (Stygiocampa) sp.	Tb	Jalžić, 2001; Oikon & EPZ 2016
Gastropoda		
Hauffenia sp.	Sb	Oikon & EPZ 2016
Plagigeyeria sp.	Sb	Oikon & EPZ 2016
Sadleriana cavernosa Radoman 1978	Sb	Oikon & EPZ 2016
Zospeum subobesum Bole, 1974	Tb	Oikon & EPZ 2016
Isopoda aquatica		
Monolistra sketi Deeleman-Reinhold, 1971	Sb	Oikon & EPZ 2016
Isopoda terrestria		
Alpioniscus sp. nov.	Tb	Oikon & EPZ 2016
Androniscus wolfi Strouhal, 1939	Tb	Oikon & EPZ 2016
Titanethes dahli Verhoeff, 1926	Tb	Jalžić, 2001; Bedek i sur., 2011; Oikon & EPZ 2016
Opiliones		
Hadzinia sp.	Tb	Oikon & EPZ 2016
Polychaeta		
Marifugia cavatica Absolon & Hrabe 1930	Sb	Jalžić, 2001; Oikon & EPZ 2016
Pseudoscorpiones		
Neobisium (Blothrus) stygium Beier 1931	Tb	Jalžić, 2001; Oikon & EPZ 2016
Neobisium (Pennobisium) stribogi Curcic 1988	Tb	Oikon & EPZ 2016
Spongi		
Eunapius subterraneus Sket & Velikonja, 1984	Sb	Oikon & EPZ 2016

Uzroci ugroženosti: Ovo stanište ugrožava promjena hidrološkog režima i zagađenje

Stupanj zaštite: Navedeni se stanišni tip nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (NN 88/14, Prilog III) te na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (NN 88/14, Prilog II.)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepii, Filipendulion, Senecion fluviatilis*)

Opis staništa: Vlažne i nitrofilne zajednice koje se razvijaju duž riječnih tokova i uz šumske rubove, a pripadaju redovima *Glechometalia hederacae* i *Convolvuletalia sepii*.

Visoke zeleni izgrađuju visoke zeljaste trajnice kojima se često pridružuju niži ili viši grmovi. Ovaj tip staništa često predstavlja prijelaz (ekoton) između travnjačke i šumske vegetacije u neposrednom kontaktu, a samostalno na većim površinama dolazi kao sukcesijski stadij tijekom zarastanja travnjaka u šumu.

Ovaj stanišni tip obuhvaća Visoke zeleni s pravom končarom (*Filipendula ulmaria*), koja dolazi uz rijeke, u vlažnim depresijama i na napuštenim livadama u zapadnoj listopadnoj šumskoj regiji. Također, ovom Natura 2000 stanišnom tipu pripada Zajednica bodljastog sladića (asocijacija *Glycyrrhizetum echinatae*, NKS kod I.1.5.4.5.) te Sjenovite zajednice lopuha (sveza *Petasition officinalis*, NKS I.1.5.5.1.). Zajednica bodljastog sladića dolazi u Posavini u pojasu poplavnih šuma vrbe i topole, na njihovim sječinama, na pjeskovitom do pjeskovito-ilovastom aluvijalnom tlu. Sjenovite zajednice lopuha su zajednice aluvijalnih obala uz male tokove na nižim brdskim položajima. Ova zajednica dolazi u zapadnoj i srednjoj Europi, a dominiraju vrste *Petasites hybridus, P. albus, P. kablikianus,* katkada *Chaerophyllum hirsutum* ili *Equisetum telemateia*.

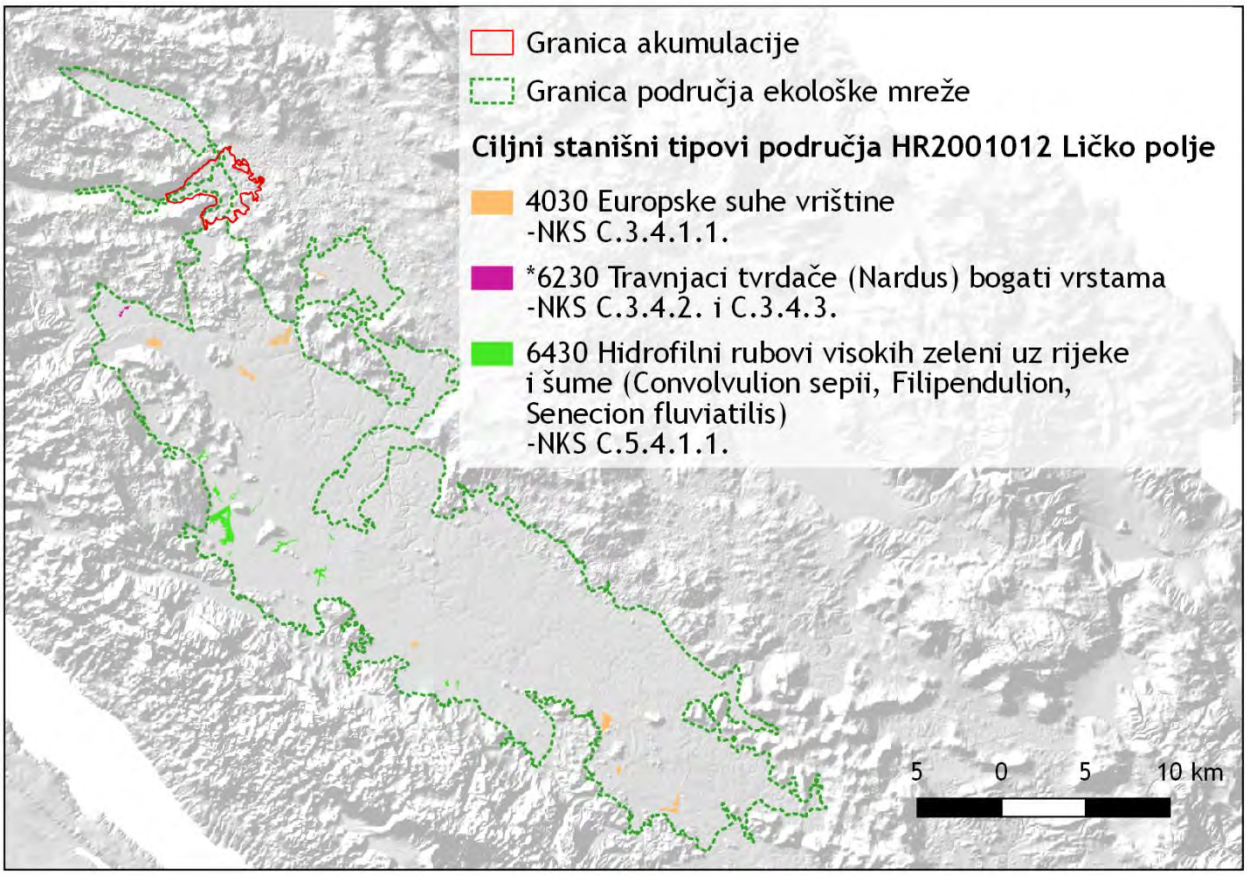
Rasprostranjenost: Vlažne i nitrofilne zajednice razvijaju se duž riječnih tokova i uz šumske rubove, a pripadaju redovima *Glecometalia hederaceae* i *Convulvuletalia sepii*. Na području Ličkog polja razvijena je zajednica visokih zeleni s pravom končarom (NKS kod C.5.4.1.) u kojima dominira prava končara (*Filipendula ulmaria*). Ovaj stanišni tip često nije zabilježen na kartama staništa jer dolazi u uskom pojasu uz rubove šuma, a odvojene zajednice pojavljuju se na manjim područjima (te često imaju premalu površinu kartiranja)

Kartiranjem staništa (Bardi i sur. 2016) veće površine ovog stanišnog tipa zabilježene su zapadno od Gospića, dok je terenskim istraživanjem (Oikon d.o.o., 2012. i 2016.) ovaj stanišni tip zabilježen samo izvan područja ekološke mreže. Istraživanjem (Bardi i sur. 2016) procijenjena je površina ovog stanišnog tipa između 62 i 112 ha na cijelom području ekološke mreže Ličko polje, dok je u Natura 2000 bazi podataka (Standardni obrazac Natura 2000; Izvor: HAOP, prosinac 2016) trenutno definirano 5 ha kao cilj očuvanja.

Uzroci ugroženosti: Ovo stanište ponajviše ugrožavaju invazivne vrste koje vrlo često dominiraju na obalama velikih nizinskih rijeka.

Stupanj zaštite: Navedeni se stanišni tip nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (NN 88/14, Prilog III) te na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (NN 88/14, Prilog II).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.4.9: Rasprostranjenost ciljnih stanišnih tipova 4030, 6230 i 6430 na području HR2001012 Ličko polje. *Izvor podataka: Bardi i sur. (2016): Kartiranje prirodnih i do-prirodnih ne-šumskih staništa Republike Hrvatske. Radni nacrt Karte staništa izrađen u svibnju 2016.godine. Prilagodio: Oikon d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju.*

6230* Travnjaci tvrdače *(Nardus)* bogati vrstama

Opis staništa: Travnjaci tvrdače su suhi do mezofilni travnjaci karakterističnog flornog sastava u kojem se ističu tvrdača (*Nardus stricta*) i druge acidofilne trajnice budući da se ovakvi travnjaci razvijaju na kiselim tlima. Ovaj Natura 2000 stanišni tip u Hrvatskoj je zastupljen s 3 asocijacije. Zajednica trave tvrdače (asocijacija *Arnico-Nardetum*, NKS kod C.3.4.2.1.) su suhi ili više-manje mezofilni travnjaci na beskarbonatnim silikatnim tlima ili dekalcificiranim tlima povrh karbonata u sastavu kojih prevladava *Nardus stricta.* U biljnom pokrovu Hrvatske razmjerno rijetka travnjačka zajednica izuzetno siromašnog floističkog sastava u kojem prevladava *Nardus stricta,* a pridolaze pojedinačno *Arnica montana, Antennaria dioica, Luzula campestris, Festuca filiformis, Chamaespartium sagittale, Viola canina.* Ova zajednica poznata je dosad samo iz nekoliko lokaliteta (Lazac u Gorskom kotaru, Modrić dolac u sjevernom Velebitu). Nadalje, ovaj stanišni tip obuhvaća i dvije zajednice, također suhih ili mezofilnih travnjaka na beskarbonatnim silikatnim tlima ili dekalcificiranim tlima povrh karbonata, ali u čijem sastavu dominira *Festuca filiformis.* Radi se od Zajednici vlasaste vlasulje (asocijacija *Festucetum capillatae,* NKS kod C.3.4.3.1.) i Travnjaku uzdignute beskoljenke i dimka (asocijacija *Crepidi conyzaefoliae-Molinietum altissimae,* NKS kod C.3.4.3.2.). Zajednica vlasaste vlasulje je rijetka zajednica, koja se obično razvija u sklopu vriština u obliku mozaika (kompleksa) prvenstveno na beskarbonatnim tlima povrh paleozojskih pješčenjaka. U njoj dominira *Festuca filiformis,* dok su sve ostale vrste - *Euphrasia rostkoviana, Calluna vulgaris, Chamaespartium sagittale, Viola canina, Potentilla erecta, Luzula campestris,* zastupljene niskim stupnjem pokrovnosti. Travnjak uzdignute beskoljenke zabilježen je na području NP Plitvička jezera,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

u Homoljačkom i Brezovačkom polju. U floističkom sastavu prevladavaju *Crepis conyzaefolia i Molinia altissima*, a pridružuju se *Hieracium umbellatum, Danthonia decumbens, Viola canina, Luzula campestris, Potentilla erecta, Nardus stricta* i dr.

Na području zahvata nije zabilježen ovaj stanišni tip.

Uzroci ugroženosti: Ovim travnjacima prijeti zaraštavanje odnosno sukcesija zbog napuštanja poljoprivrede.

Stupanj zaštite: Navedeni se stanišni tip nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (NN 88/14, Prilog III) te na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (NN 88/14, Prilog II).

3260 Vodeni tokovi s vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion*

Ovaj stanišni tip razvija se u vodenim tokovima od nizinskoga do brdskoga područja i karakterizira ga podvodna ili plivajuća vegetacija sveza *Ranunculion fluitans* i *Callitricho-Batrachi*on. Biljne vrste za raspoznavanje staništa jesu *Ranunculus fluitans, R. trichophyllus*, *R. penicillatus, R. aquatilis, Myriophyllum spp., Callitriche spp., Sium erectum, Zannichellia plustris, Fontinalis antipyretica*. Ova su staništa rasprostranjena diljem Europe pa u Hrvatskoj nema zajednica koje bi bile svojstvene samo njezinu području jer voda ujednačava životne uvjete pa je raznolikost vodene vegetacije mnogo siromašnija od kopnene. Ovakva vegetacija s malim brojem vrsta zabilježena je na manjim vodotocima šireg područja, ali također na ograničenim područjima (rijeka Bogdanica i Gacka). Ova staništa mogu se očekivati u dijelovima Like i uzvodno od jezera Krušćica.

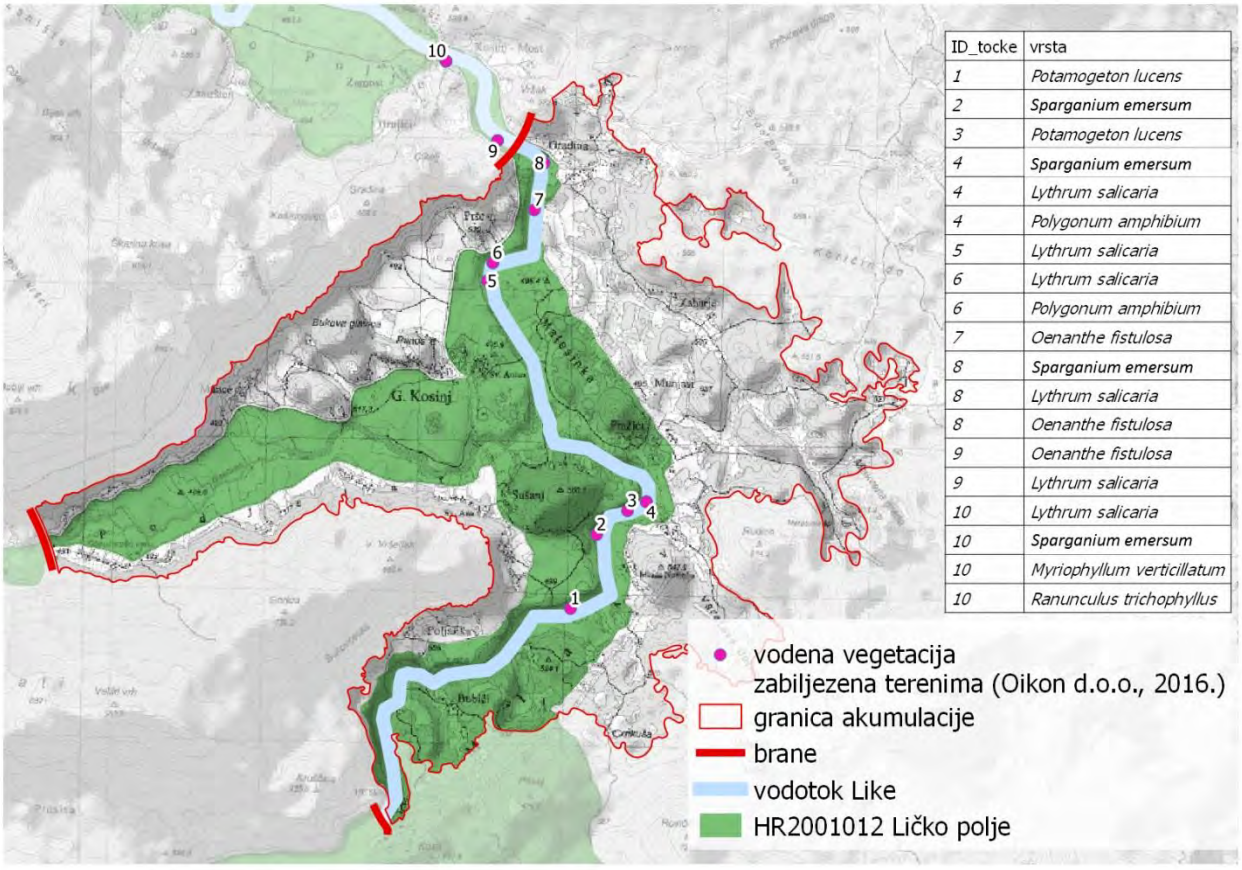
Tijekom terenskih istraživanja za potrebe izrade ove Studije (Oikon 2016. i 2012.) istraživana je vodena vegetacija dio Like od brane Selište do Kosinjskog mosta. Ovaj stanišni tip zabilježen je na lokalitetu kod Kosinjskog mosta gdje su zabilježene vrste *Potamogeton lucens, Ranunculus trichophyllus, Polygonum amphibium, Myrophyllum verticullatum, Sparganium emersum.* Duž toka rijeke Like koji se planira potopiti akumulacijom na nekoliko mjesta (Slika 6.4.10) zabilježene su manje zajednice riječne vegetacije s jednom do dvije vrste, no ni na jednom mjestu nisu zabilježene jedinke iz roda *Ranunculus* niti ostale karakteristične vrste za stanišni tip 3260 te se može zaključiti da na tom području nema ovih stanišnih tipova. Jedino mjesto gdje je zabilježen stanišni tip 3260 na istraživanom području rijeke Like nalazi se kod Kosinjskog mosta, tj. izvan područja koje se planira potopiti akumulacijom. Nađeni lokalitet zauzima 50-ak metara toka uz lijevu obalu (Slika 6.4.11).

Kartiranjem staništa (Bardi i sur. 2016) zabilježene su male površine koje bi mogle pripadati ovom stanišnom tipu, a nalaze se nizvodno od punionice Sveti Rok na vodenoj površini Krivalj i istočno od mjesta Lički Novi. Procijenjena površina stanišnog tipa A.3.3. Zakorijenjena vodenjarska vegetacija (Red POTAMOGETONETALIA W. Koch 1926) tim istraživanjem je 5-9 ha, dok je u Natura 2000 bazi podataka (opisni set podataka (Standardni obrazac Natura 2000; Izvor: HAOP, prosinac 2016) procijenjeno da je cilj očuvanja ekološke mreže zauzima oko 250 ha.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.4.10: Vodena vegetacija kod Kosinjskog mosta.



ID_tocke	vrsta
1	*Potamogeton lucens*
2	*Sparganium emersum*
3	*Potamogeton lucens*
4	*Sparganium emersum*
4	*Lythrum salicaria*
4	*Polygonum amphibium*
5	*Lythrum salicaria*
6	*Lythrum salicaria*
6	*Polygonum amphibium*
7	*Oenanthe fistulosa*
8	*Sparganium emersum*
8	*Lythrum salicaria*
8	*Oenanthe fistulosa*
9	*Oenanthe fistulosa*
9	*Lythrum salicaria*
10	*Lythrum salicaria*
10	*Sparganium emersum*
10	*Myriophyllum verticillatum*
10	*Ranunculus trichophyllus*

Slika 6.4.11: Istraživanje vodene vegetacije rijeke Like na području zahvata. *Izvor podataka: terenska istraživanja Oikon d.o.o. Institut za primjenjenu ekologiju, 2012. i 2016. godine.*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisrba officinalis*)

Opis staništa: Ovaj stanišni tip obuhvaća košanice na slabo do umjereno gnojenim tlima nizinskih do brežuljkastih područja koje pripadaju svezi *Arrhenatherion elatioris.* Na sušim podtipovima javljaju se „brometalne vrste" kao što su *Salvia pratensis* i *Centaurea fritschi,* dok se u vlažnijim podtipovima javljaju „molinetalne" vrste, npr. *Sanguisorba officinalis.* U Hrvatskoj je ovaj stanišni tip zastupljen s 5 asocijacija. Srednjoeuropske livade rane pahovke (asocijacija *Arrhenatheretum elatioris*, NKS kod C.2.3.2.1.). Navedena zajednica predstavlja najvažniju livadu-košanicu atlantskog dijela Srednje Europe,a u Hrvatskoj postiže svoju istočnu granicu. Razvija se izvan dohvata poplavnih voda. U floističkom sastavu ističu se *Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Crepis biennis, Tragopogon pratensis, Knautia pratensis, Heracleum sphondilium* itd. Jedna je od floristički najbogatijih livadnih zajednica. Zajednica Livade zečjeg trna i rane pahovke (asocijacija *Ononido-Arrhenatheretum,* NKS kod C.2.3.2.2.) značajna je za subpanonski dio Podravine. U floističkom sastavu, osim gore spomenutih vrsta, značajnu ulogu ima vrsta *Ononis arvensis.* Livade brdske zečine i rane pahovke (asocijacija *Centaureo fritschii-Arrhenatheretum*, NKS kod C.2.3.2.3.) značajna je za gorske dijelove Like. Dosad je poznata iz Krasanskog polja u sjevernom Velebitu i Oštarijskog polja u srednjem Velebitu. U floističkom sastavu se, osim arenateretalnih vrsta, redovito pojavljuje *Centaurea fritschii* i nekoliko brometalnih vrsta. Livada gomoljaste končare i rane pahovke (ascoijacija *Filipendulo vulgaris-Arrhenatheretum,* NKS kod C.2.3.2.4.) je opisana na području Svete Nedjelje i Samobora, a u floističkom sastavu se uz tipične arenateretalne vrste ističu *Filipendula vulgaris* i *Galium verum.*

U Lici je ovaj stanišni tip zastupljen na livadama srednjoeuropske livade rane pahovke (As. *Arrhenatheretum elatioris,* NKS kod C.2.3.2.1.) koje se razvijaju izvan dohvata poplavnih voda, a u bogatom floističkom sastavu ističu se *Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Crepis biennis, Tragopogon pratensis, Knautia pratensis, Heracleum sphondilium* i niz drugih i na livadama brdske zečine i rane pahovke (As. *Centaureo fritschii-Arrhenatheretum,* NKS kod C.2.3.2.3.*),* a na kojima osim arenateretalnih vrsta se nalaze i vrsta *Cenaturea fritschii* i nekoliko brometalnih vrsta. K tome na na vlažnijim podtipovima ovog staništa pojavljuju se molinietalne vrste (npr. *Sanguisorba officinalis*). Osim arenateretalnih vrsta značajnu ulogu ima *Ononis arvensis* na livadama zečjeg trna i rane pahovke (C.2.3.2.2.) (Slika 6.4.12).

Travnjaci ovog stanišnog tipa rasprostranjeni su po cijelom području HR2001012 Ličko polje u nižim predjelima, dok su reprezentativne površine ovog stanišnog tipa kartirane na površinama južnije od Gospića i oko Perušića (Bardi i sur. 2016). Neka od staništa na području HR2001012 Ličko polje klasificirana su kao C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe bez određivanja stanišnog tipa na 5. razini Nacionalne klasifikacije staništa. Razlozi zašto nisu određeni do veće razine detaljnosti mogu biti da uključuju prisutnost vrsta koje su karakteristične za više staništa ili nemaju dovoljnu raznolikost reprezentativnih vrsta ili istraživači nisu terenski obišli područje u vrijeme kada je moguće sa dovoljnom sigurnošću odrediti stanišni tip na 5. razini klasifikacije NKSa. K tome, može se pretpostaviti da nemaju sva staništa koja su kartirana kao C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe ujedno i sve karakteristike stanišnog tipa 6510 **Nizinske košanice**. Odnosno pretpostavlja se da samo jedan dio staništa kartiran kao C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe čini ciljni stanišni tip 6510 **Nizinske košanice** (Slika 6.4.13). Ipak, s obzirom da se radi o široko rasprostranjenom stanišnom tipu sa velikom pokrovnošću i učestalošću u sklopu ove analize su i sve površine kartirane kao stanišni tip C.2.3.2. razmatrana kao ciljni stanišni tip 6510.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na području planirane akumulacije zabilježene su mezofilne livade na površinama uz tok doline Bakovca i Like.

Stupanj zaštite: Navedeni se stanišni tip nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (NN 88/14, Prilog III) te na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (NN 88/14, Prilog II).

Uzroci ugroženosti: Sukcesija uslijed napuštanja i pretjerano gnojenje kada dolazi do promjena u sastavu vrsta.

6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*)

Opis staništa: Travnjaci beskoljenke razvijaju se na bazičnom, neutralnom do kiselom tlu, više ili manje vlažnom, a kose se najčešće jednom godišnje, uglavnom kasno. Katkad nastaju isušivanjem i obrastanjem cretova. Karakteristične biljne vrste su *Molinia caerulea, Inula salicina, Sanguisorba officinalis, Serratula tinctoria, Viola persicifolia, Galium uliginosum, Crepis paludosa, Juncus conglomeratus, Inula britannica, Lotus uliginosus, Carex pallescens*.

Na području Like ovaj stanišni tip, koji je prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa svrstan u C.2.5.1.1. Livade – košanice obične beskoljenke i panonskoga grašara (*As. Molinio - Lathyretum pannonici*), koje dolaze na humoznim tlima s visokom razinom podzemne vode te trajno vlažne livade koje prema NKS-u pripadaju u C.2.2.2.1. Srednjoeuropske livade obične beskoljenke. Tipična vrsta ovog staništa, beskoljenka (*Molinia caerulea*) zabilježena je tek na nekoliko područja (oko Zablaća i Perušića), dok je ljekovita krvara (*Sanguisorba officinalis)* zabilježena u Prvan Selu, dok na ostalim vlažnim livadama prevladava mala krvara (*Sanguisorba minor*).

Prema karti staniša Bardi i sur. (2016), jedan dio staništa na području ekološke mreže određen je kao C.2.2.2. Trajno vlažne livade Srednje Europe, te on pripada ciljnim stanišnim tipovima 6410 Travnjaci beskoljenke uz podtip C.2.2.2.1.

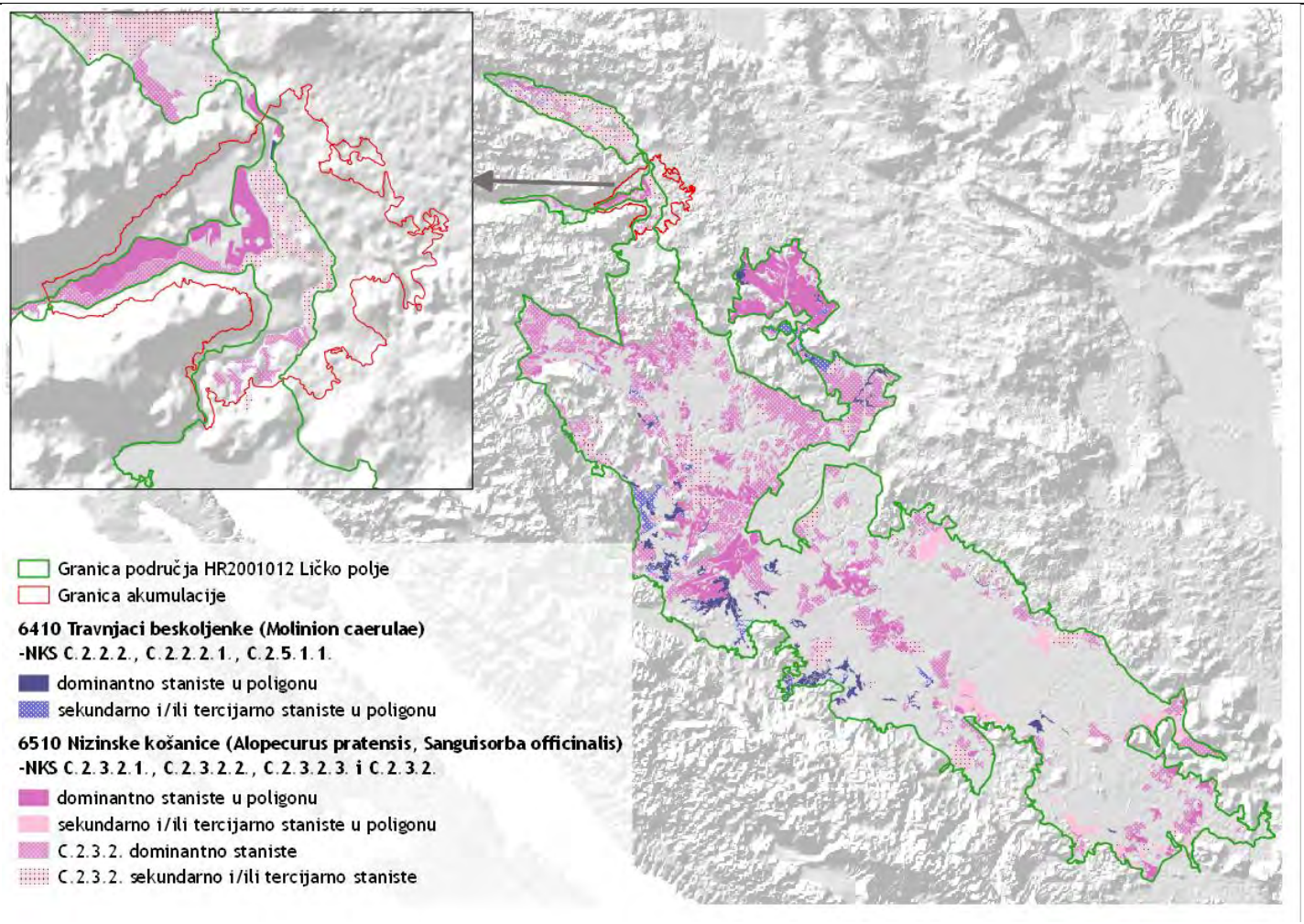
Na području HR2001012 Ličko polje stanišni tip 6410 Travnjaci beskoljenke zabilježen je zapadno i jugoistočno od Gospića (Slika 6.4.12), dok je terenskim istraživanjem (Oikon d.o.o., 2012. i 2016.) utvrđen na području vlažnih livada oko mjesta Zabarje (manjom površinom na području ekološke mreže), južno od mjesta Mance i na području Lipovog polja oko Zamosta (Slika 6.4.13).

Travnjaci stanišnog tipa 6410 Travnjaci beskoljenke rasprostranjeni su po cijelom području HR2001012 Ličko polje u nižim predjelima, dok se reprezentativne površine nalaze na južnom kraju istog područja. Na području akumulacije nalaze se uz cijeli tok doline Bakovca i Like.

Uzroci ugroženosti: Ovaj stanišni tip ugrožava zaraštavanje, travnjaci su prepušteni sukcesiji uslijed napuštanja tradicionalne poljoprivrede te se ponekad održavaju paljenjem.

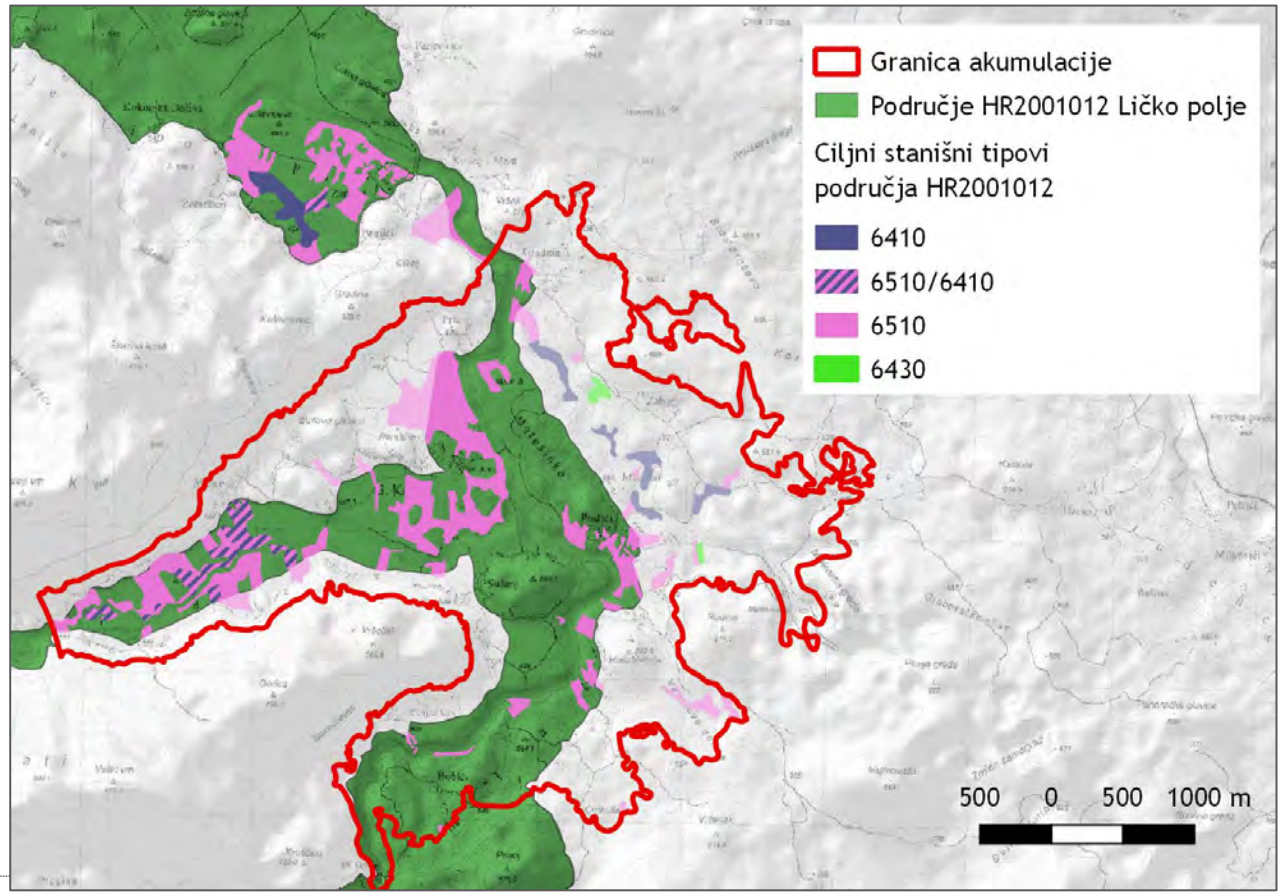
Stupanj zaštite: Navedeni se stanišni tip nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (NN 88/14, Prilog III) te na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (NN 88/14, Prilog II).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.4.12: Rasprostranjenost ciljnih staništnih tipova 6410 i 6510 na području HR2001012 Ličko polje. Dominantno stanište u poligonu znači da je za neki poligon određeno to stanište kao prevladavajuće, dok je sekundarno/tercijarno stanište u poligonu određeno kao drugo ili treće po udjelu površine. Zato su površine na karti prikazane kao cijeli poligoni, dok se u tablici s izračunom površina uzima u obzir udio staništnog tipa unutar poligona (Tablica 6.5.2). *Izvor podataka: Bardi i sur. (2016): Kartiranje prirodnih i do-prirodnih ne-šumskih staništa Republike Hrvatske. Radni nacrt Karte staništa izrađen u 2016.godine. Prilagodio: Oikon d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju.*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.4.13: Stanišni tipovi 6410, 6430 i 6510 na području zahvata. 6410 – Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*), 6510/6410 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*) / Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*), 6510 - Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*), 6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepii, Filipendulion, Senecion fluviatilis*). *Terenska istraživanja Oikon d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju, 2012. i 2016. godine.*

6.4.1.2 Opis područja ekološke mreže značajnih za očuvanje ptica

Područje ekološke mreže Natura 2000 Lička krška polja (HR1000021)

POP područje Lička krška polja (HR1000021) čini kompleks krških polja. Ovo područje obuhvaća Ličko, Kosinjsko, Gacko, Krbavsko, Crnačko, Stajničko, Gračačko polje te Bjelopolje, kao i nekoliko manjih polja. Unutar ovoga područja ekološke mreže prisutne su i značajne površine vlažnih i suhih travnjaka, poplavnih nizina, rijeka i manjih vodotoka, ekotonskih, ali i šumskih staništa. Površina područja je 83.042,21 ha.

POP područje Lička krška polja (HR1000021) najznačajnije je POP područje u Hrvatskoj za vrste kosac (*Crex crex*), sivi svračak (*Lanius minor*) i rusi svračak (*Lanius collurio*). Naime, procijenjeno je da na ovom području dolazi oko 22 % od ukupne nacionalne gnijezdeće populacije kosca i sivoga svračka te 10 % ukupne gnijezdeće populacije maloga svračka u Hrvatskoj. Također, unutar POP Lička krška polja (HR1000021) gnijezdi čak 16,7 % gnijezdeće populacije vrste pjegava grmuša (*Sylvia nisoria*). Nadalje, otvorena staništa značajna su za gniježđenje vrsta eje livadarke (*Cyrcus pygargus*) (18,3 % nacionalne gnijezdeće populacije) i orla zmijara (*Circaetus gallicus*) (2,7 nacionalne populacije), kao i za preletnicu crvenonogu vjetrušu (*Falco vespertinus*), odnosno zimovalicu eju strnjaricu (*Circus cyaneus*).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Unutar ovoga POP područja je cilj očuvanja na nacionalnom nivou kritično ugrožene vrste (CR) šljuka kokošica (*Gallinago gallinago*). Vrsta još gnijezdi unutar ekološke mreže Donja Posavina (HR1000004).

U tablicama u nastavku prikazan je popis ciljnih vrsta (Tablica 6.4.4) područja ekološke mreže Lička krška polja (HR1000021) te podaci o njihovoj zastupljenosti i razini konzervacije (Tablica 6.4.5) unutar predmetnog područja ekološke mreže Natura 2000.

Tablica 6.4.4: Ciljne vrste POP područja ekološke mreže Natura 2000 Lička krška polja (HR1000021).

Identifikacijski broj i naziv područja EM Natura 2000	Kategorija za ciljnu vrstu	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Status (G= gnjezdarica, Z= zimovalica, P=preletnica)		
Uže promatrano područje						
Lička krška polja (HR1000021).	1	*Alcedo atthis*	vodomar	G		
	1	*Anthus campestris*	primorska trepteljka	G		
	1	*Bubo bubo*	ušara	G		
	1	*Circaetus gallicus*	zmijar	G		
	1	*Circus cyaneus*	eja strnjarica	G		Z
	1	*Circus pygargus*	eja livadarka	G		
	1	*Crex crex*	kosac	G		
	1	*Dendrocopos medius*	crvenoglavi djetlić	G		
	1	*Falco vespertinus*	crvenonoga vjetruša	G	P	
	1	*Lanius collurio*	rusi svračak	G		
	1	*Lanius minor*	sivi svračak	G		
	1	*Lullula arborea*	ševa krunica	G		
	1	*Sylvia nisoria*	pjegava grmuša	G		
	1	*Gallinago gallinago*	šljuka kokošica	G		
	1	*Aegolius funereus*	planinski ćuk	G		
	1	*Bonasa bonasia*	lještarka	G		
	1	*Dendrocopos leucotos*	planinski djetlić	G		
	1	*Dryocopus martius*	crna žuna	G		
	1	*Ficedula albicollis*	bjelovrata muharica	G	P	
	1	*Pernis apivorus*	škanjac osaš	G	P	
	1	*Picus canus*	siva žuna	G		
	1	*Strix uralensis*	jastrebača	G		

Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1= međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje se područja izdvojena temeljem članka 4. Stavka 1. Direktive 92/43/EEZ.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.4.5: Analiza zastupljenosti ciljnih vrsta unutar POP područja Lička krška polja (HR1000021).

Ciljne vrste	Zastupljenost i razina konzervacije ciljne vrste
vodomar (*Alcedo atthis*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini < 2 % (2-3 para) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.
primorska trepteljka (*Anthus campestris*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini < 2 % (50-100 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.
ušara (*Bubo bubo*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini < 2 % (0-2 para) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.
zmijar (*Circaetus gallicus*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini 2-15 % (3-4 para) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.
eja strnjarica (*Circus cyaneus*)	Populacija ove zimovalice na predmetnom području ekološke mreže čini < 2 % (0-10 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar.
eja livadarka (*Circus pygargus*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini > 15 % (10-22 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan.
kosac (*Crex crex*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini > 15 % (110-180 pjevajućih mužjaka) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan.
crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini < 2 % (20-30 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je prosječan ili reduciran.
crvenonoga vjetruša (*Falco vespertinus*)	Populacija ove preletnice na predmetnom području ekološke mreže čini 2-15 % ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan.
rusi svračak (*Lanius collurio*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini 2-15 % (30 0000-40 000 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan.
sivi svračak (*Lanius minor*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini > 15 % (500-800 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan.
ševa krunica (*Lullula arborea*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini 2-15 % (300-500 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan.
pjegava grmuša (*Sylvia nisoria*)	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini > 15 % (500-700 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan.
šljuka kokošica (*Gallinago gallinago*)	Na predmetnom području ekološke mreže prema SDF obrascu dolazi 3-5 parova, dok je gnijezdeća populacija u RH procijenjena na 11-17 parova. Sva gnjezdilišta u RH su uvrštena u POP područja ekološke mreže – Lička krška polja i Donja Posavina. Proglašena je ciljem očuvanja jer je kritično ugrožena (CR) na nacionalnoj razini.
planinski ćuk *(Aegolius funereus)*	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 1-3 para te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji.
lještarka *(Bonasa bonasia)*	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 15-30 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji.
planinski djetlić *(Dendrocopos leucotos)*	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 5-10 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ciljne vrste	Zastupljenost i razina konzervacije ciljne vrste
crna žuna *(Dryocopus martius)*	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 5-10 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji.
bjelovrata muharica *(Ficedula albicollis)*	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 50-200 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji.
Pernis apivorus	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 2-3 para te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji.
Picus canus	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 20-30 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji.
Strix uralensis	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 4-10 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji.

U nastavku je dan opis ciljnih vrsta POP područja ekološke mreže Natura 2000 Lička krška polja (HR1000021).

Vodomar (*Alcedo atthis*)

Ekologija: Vodomar, živi uz lagano tekuću ili stajaću, bistru vodu s malim ribama. Uz vodu mora biti i dovoljno pogodnih mjesta nad vodom koje može koristiti kao osmatračnicu, a voli i kad je voda oivičena drvećem. Koristi rijeke, potoke, jezera, ali i razne kanale, ribnjake i slična ljudskom rukom oblikovana staništa.

Rasprostranjenost: Vrsta je široko rasprostranjena u Hrvatskoj. U panonskoj Hrvatskoj dolazi uz rijeke Savu i Dravu te ribnjake uz Ilovu, Česmu i ribnjake Grudnjak i Našice. U primorskom djelu Hrvatske dolazi na području Vranskog jezera, Plitvičkih jezera, Krke, Cetine, Neretve, a također dolazi na području Gorskog Kotara i Like.

Kategorija ugroženosti: Gotovo ugrožena gnijezdeća populacija vrste u Hrvatskoj (NT).

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II Bernske konvencije i Dodatku I EU Direktive o pticama.

Primorska trepteljka (*Anthus campestris*)

Ekologija: Mjestimično je česta gnjezdarica otvorenih, suhih, kamenitih i pješčanih zemljišta s rijetkim raslinjem, u južnoj Europi ponekad na golim planinskim vrištinama. U Hrvatskoj gnijezdi u priobalju. Hrvatska populacija ove vrste je procijenjena na 17.000 - 23.000 parova.

Rasprostranjenost: U Hrvatskoj se gnijezdi u priobalju. Dolazi na području planina (Učka, Ćićarija, Gorski kotar i Lika, Biokovo, Rilić, Mosor, Kozjak, Velebit, Dinara) te na području Ravnih Kotara, rijeka Cetine, Krke i Neretve te na dalmatinskom otočju. Zabilježena je na akumulaciji Peruća, Paškom polju i Velikom i Malom suhopolju.

Razlozi ugroženosti: Nestanak staništa i krivolov.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC) za gnijezdeću populaciju.

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II Bernske konvencije i Dodatku I EU Direktive o pticama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ušara (Bubo bubo)

Ekologija: Nastanjuje otvorene predjele: planinske i kamenjarske pašnjake, garige, otvorena kamenita ili stjenovita područja ispresijecana otvorenim šumama ili šumarcima, vrištine te obradive površine. Obično se gnijezdi na policama stijena, spiljama, poluspiljama, većim pukotinama ili na samom tlu. Hrane se uglavnom sisavcima, pticama, gmazovima, vodozemcima i beskralježnjacima.

Rasprostranjenost: Rasprostranjena je širom Europe i Azije osim u najsjevernijim dijelovima Europe, u sjevernom Sibiru, na Kamčatki i u Japanu. Danas je ušara vrlo vjerojatno izumrla u područjima središnje i istočne Hrvatske, a još je uvijek relativno brojna samo u primorju, na otocima sjeverne i srednje Dalmacije te u gorskom području (Učka, Ćićarija, Gorski kotar, Mosor, Biokovo, Kozjak, Dinara, Velebit). Populacija je procijenjena na 800 - 1200 parova.

Razlozi ugroženosti: Gubitak staništa.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Gotovo ugrožena gnijezdeća populacija (NT).

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II Bernske konvencije, na Dodatku I EU Direktive o pticama.

Zmijar (*Circaetus gallicus*)

Ekologija: Mozaična područja na kršu predstavljaju stanište orla zmijara (*Circaetus gallicus*). Ta se staništa odlikuju malom količinom padalina i velikim brojem sunčanih sati, što osim velike količine plijena (gmazova) omogućuje i termale koje ta vrsta koristi za efikasniji lov uz mali utrošak energije. Dolazi i na travnjacima, kultiviranim nešumskim površinama, staništima s korovnom i ruderalnom vegetacijom. Najprikladnija staništa su mu suha, sunčana, otvorena, kamenita, stjenovita ili pjeskovita područja ispresijecana šumama, šumarcima, makijom ili garigom. Gnijezdo grade na vrhu niskog drveća, obično 3-7 m iznad tla. Povremeno se gnijezde i u gnijezdima drugih ptica.

Rasprostranjenost: Rasprostranjen je u južnoj i istočnoj Europi, sjeveroistočnoj Africi, na Bliskom istoku te u zapadnoj i središnjoj Aziji. Selica je i samo mali broj ptica ostaje u južnoj Europi i sjevernoj Africi. U Hrvatskoj je gnjezdarica cijele primorske Hrvatske, od Istre do Konavala, uključujući otoke i primorske padine brda i planina u priobalju. U malom broju gnijezdi se i u Lici i Gorskom kotaru. Gnijezeća populacija je procijenjena na 110-140 parova.

Razlozi ugroženosti: Napuštanjem tradicionalnog stočarstva smanjuje se površina i kvaliteta staništa zmijara, a dodatan problem je krivolov koji povećava smrtnost i uznemiravanje ptica**.** Brojnost jedinki smanjuje se i zbog stradavanja u sudarima s vodovima za prijenos električne energije te izgradnje vjetroelektrana.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Ugrožena (EN) gnijezdeća populacija.

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku I EU Direktive o pticama, na Dodatku II Bernske konvencije i Dodatku II Bonnske konvencije.

Eja strnjarica (*Circus cyaneus*)

Ekologija: Nastanjuje otvorene šume, močvarna područja i trščake. Gnijezdi se na otvorenom zemljištu, mladim crnogoričnim nasadima, često u blizini močvare.

Rasprostranjenost: Eja strnjarica je široko rasprostranjena na području Hrvatske. Zabilježena je na otocima, područjima rijeka Cetine, Neretve, Krke, Kupe, Česme, Ilove, Drave te na području Velebita, Like, Mosora, Dinare, Biokova. Potencijalna je zimovalica na Perućkom jezeru i Cetini.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Razlozi ugroženosti: Nestajanje močvarnih staništa

Nacionalna kategorija ugroženosti: Preletnička i zimujuća populacija vrste najmanje zabrinjavajuća (LC).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Dodatak II Bonske konvencije, Dodatak II Bernske konvencije, Dodatak I EU Direktive o pticama.

Eja livadarka (*Circus pygargus*)

Ekologija: Nastanjuje različita staništa, od travnjaka, neobrađenih polja i prostranih močvara do slanih močvara, zaraslih pijesaka klekom obrasle vrištine, a sve se više gnijezde i po obrađenim poljima, osobito u usjevima žitarica. Gnijezde se samotni parovi ili u rahlim skupinama do 10 parova. Gnijezda grade na tlu, u visokoj, gustoj vegetaciji. Love sitne sisavce i sitne ptice, uglavnom one koje se zadržavaju na tlu, kao što su ševe, trepteljke i strnadice, također ptiće i jaja krupnijih vrsta. Gušteri i krupni kukci su važan plijen, osobito na zimovalištima. Pretežito love na tlu. Love kao i ostale eje: plijen traže leteći nisko i sporo (30 km/sat) iznad tla, a kad ugledaju plijen obrušavaju se na njega.

Rasprostranjenost: U Europi je najbrojnija u njezinu jugozapadnom dijelu, dok je na sjeveru i jugoistoku kontinenta rijetka. Rasprostranjena je diskontinuirano u cijeloj Hrvatskoj. U priobalju se gnijezdi na poljima uz Cetinu, na polju Kosovo između Knina i Drniša, kod Danila pokraj Šibenika, u Ravnim kotarima, na Pagu, u uvalama sjeverozapadne Dalmacije, na Vranskom jezeru, Imotskom polju te u dolini Mirne. U panonskoj Hrvatskoj gnijezde se u Pokupskom bazenu, Turopolju, Donjoj Posavini i u Poilovlju. U gorskoj Hrvatskoj gnijezde se samo u Lici: na Krbavskom i okolnim manjim poljima 8 – 10 parova, na Lapačkom polju 2 – 3 para te na Gackom polju 3 – 5 parova. Ukupna populacija procijenjena je na 60 – 80 parova.

Razlozi ugroženosti: Nestajanjem močvarnih staništa zbog regulacija rijeka i melioracija, propadanja šaranskih ribnjaka i intenziviranja poljodjelstva smanjuje se površina i kvaliteta staništa eje močvarice. Brojnost jedinki smanjuje se i zbog stradavanja u sudarima s vodovima za prijenos električne energije te zbog elektrokucije.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Ugrožena (EN) gnijezdeća populacija.

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Dodatak II Bonske konvencije, Dodatak II Bernske konvencije, Dodatak I EU Direktive o pticama.

Kosac (*Crex crex*)

Ekologija: Dolazi na poplavnim i vlažnim travnjacima (livadama košanicama i pašnjacima s malim brojem stoke), travnatim cretovima i planinskim livadama. Ponekad, osobito nakon sezone gniježđenja, obitavaju i na obradivim površinama (nasadima djeteline, uljane repice, žitarica, krumpira i sl.), uz akumulacije itd. Izbor staništa ne ovisi u potpunosti o samoj biljnoj zajednici, nego i o strukturi (gustoći i visini) vegetacije: ona mora biti viša od 30-ak cm, a gustoće takve koja će koscima osigurati zaklon, ali ih neće ometati u kretanju.

Rasprostranjenost: Rasprostranjen je od zapadne i sjeverozapadne Europe do sedišnjeg Sibira. Selica je, zimuje u Africi. Široko je rasprostranjen u Hrvatskoj, dolazi u Posavini i Turopolju na vlažnim livadama, zatim uz Dravu, Sutlu i Unu. Gnijezdi se i na ličkim krškim poljima, u Gorskom kotaru, na području Ćićarije i Papuka. U sredozemnoj Hrvatskoj gnijezdi uz rijeku Cetinu, na Paškom i Hrvatačkom polju.

Na temelju istraživanja provedenih u razdoblju od 2004. do 2008. populacija kosaca u gorskoj Hrvatskoj procjenjuje se na 240 – 480 pjevajućih mužjaka. Najbrojniji je na ličkim krškim poljima. Populacija kosaca na Krbavskom polju procijenjena je na 15 – 30,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Lapačkom 10 – 25, a Gackom polju na 15 – 20 pjevajućih mužjaka. Najveća gustoća populacije zabilježena je na Crnač polju kraj Jezerana gdje na površini od samo 300 ha obitava 25 do 35 pjevajućih mužjaka. U NP Plitvička jezera populacija je procijenjena na 40 – 60 pjevajućih mužjaka, od čega se 2/3 gnijezdi na Homoljačkom i Brezovačkom polju. Ukupna hrvatska populacija procjenjuje se na 500 do 1100 pjevajućih mužjaka.

Razlozi ugroženosti: Napuštanjem tradicionalnog stočarstva i poljoprivrede, dolazi do zapuštanja i zarastanja vlažnih i poplavnih travnjaka na kojima se kosac gnijezdi. U Posavini je ovaj problem izraženiji zbog invazivne drvenaste vrste *Amorfa fruticosa.* Također, kvalitetu staništa kosca narušava preintenzivno stočarstvo i prerana košnja livada košanica, a populaciju ugrožava i krivolov.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Osjetljiva (VU) gnijezdeća populacija.

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: Zaštićena je Bernskom konvencijom (Dodatak II), Bonskom konvencijom (Dodatak II) i Direktivom o pticama (Dodatak I). Unutar deset važnih područja za ptice Ekološke mreže RH gnijezdi se oko 60 % ukupne hrvatske populacije kosca.

Planinski djetlić (*Dendrocopos leucotos*)

Ekologija: Njegova je rasprostranjenost vezana uz prisustvo hrasta i drugih stabala grube kore jer samo takve šume obiluju kukcima kojima se hrane. Optimalno stanište nalazi u starim šumskim sastojinama, a gnijezdi i u parkovima i starim voćnjacima.

Djetlići se većinom gnijezde u starijim stablima u kojima su započeli procesi truljenja ili čak i u mrtvim stojećim stablima. Djetlići ne oštećuju gospodarski vrijedne dijelove stabala. Duplje djetlića od iznimne su važnosti za opstanak velikog broja drugih vrsta ptica, sisavaca (osobito šišmiša) i drugih životinja, pa čak i kukaca. Zbog toga se djetliće smatra ključnim vrstama u ekosustavu tj. vrstama koje ne moraju biti najbrojnije, ali imaju iznimno velik utjecaj na strukturu i funkcioniranje ekosustava.

Rasprostranjenost: Crvenoglavi djetlić je stanarica listopadnih šuma i obitava u srednjoj i južnoj Europi. Danas je u Hrvatskoj brojan i široko rasprostranjen, ali na nekim područjima rasprostranjenosti pokazuje pad brojnosti.

Razlozi ugroženosti: Opstanak crvenoglavog djetlića u Hrvatskoj ovisi o starim hrastovim šumama, pa šumarska struka i razumno gospodarenje šumama imaju presudnu ulogu u njegovoj zaštiti. Kad se posječe stara šuma, potrebno je 60-70 godina da bi se u novoizraslu šumu vratila većina djetlića, ali i drugih ptica. Sječu starih šuma je zbog gospodarskih razloga gotovo nemoguće izbjeći, ali je dobrim planiranjem moguće osigurati dovoljno velik udio površina starih šuma, a zajedno s njime i dovoljno staništa za djetliće.

Kategorija ugroženosti: Najmanje zabrinjavajuća gnijezdeća populacija vrste u Hrvatskoj (LC).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku I EU Direktive o pticama te Dodatku II Bernske konvencije.

Crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius*)

Ekologija: Gnijezdi se u hrastovim šumama u unutrašnjosti. Crvenoglavi djetlić je stanarica listopadnih šuma. Optimalno stanište nalazi u starim šumskim sastojinama, a gnijezdi i u parkovima i starim voćnjacima.

Rasprostranjenost: danas u Hrvatskoj brojan i široko rasprostranjen, ali na nekim područjima rasprostranjenosti pokazuje pad brojnosti i

Razlozi ugroženosti: Nestajanje starih listopadnih šuma, neprimjeren način gospodarenja šumama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Kategorija ugroženosti: Najmanje zabrinjavajuća gnijezdeća populacija vrste u Hrvatskoj (LC).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku I EU Direktive o pticama i Dodatku II Bernske konvencije.

Crvenonoga vjetruša (*Falco vespertinus*)

Ekologija: Vrsta nastanjuje otvorene predjele kao što su poljoprivredne površine ili travnjaci s pojedinačnim drvećem ili grmljem. Gnijezdi se kolonijalno na drveću.

Rasprostranjenost: Redovita preletnica Hrvatske. Dolazi na području uz velike rijeke (Sava, Drava, Dunav) te uz Cetinu na Paškom polju i na području Velebita.

Razlozi ugroženosti: Uništavanje područja za gniježđenje, intenziviranje poljoprivrede zbog čega dolazi do nestanka staništa.

Kategorija ugroženosti: Preletnička populacija vrste je nedovoljno poznata (DD).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13,73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Zaštićena je Bernskom konvencijom (Dodatak II), Bonskom konvencijom (Dodatak II i I) i Direktivom o pticama (Dodatak I).

Rusi svračak (*Lanius collurio*)

Ekologija: Rusi svračak nastanjuje ekotonske tipove staništa, livade ispresijecane grmljem, tj. djelomično otvorena staništa nastala postupnim zaraštavanjem suhih travnjaka, a dolazi i na mozaičnim poljoprivrednim područjima.

Rasprostranjenost: Vrsta nastanjuje Jadranske otoke, područje rijeka Drave, Save, Ilove, Česme, Krke, Cetine, Neretve te područje Biokova, Dinare, Bilogore, Mosora, Like i Gorskog Kotra.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Najmanje zabrinjavajuća (LC) gnijezdeća populacija.

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku III Bernske konvencije, na Dodatku I EU Direktive o pticama.

Sivi svračak (*Lanius minor*)

Ekologija: Sivi svračak dolazi na mozaičnim poljoprivrednim područjima, djelomično otvorenim staništima nastalim postupnim zaraštavanjem suhih travnjaka.

Rasprostranjenost: Vrsta je široko rasprostranjena u Hrvatskoj. Dolazi u Panonskoj Hrvatskoj na području Pokupskog bazena, uz rijeku Savu te na ribnjacima središnje Hrvatske te na području Bilogore i Kalničkog gorja. U Gorskoj Hrvatskoj naseljava područje Gorskog Kotara i Like, Velebita te područje Ličkih krških polja, Dinare, Mosora te u Primorju na području rijeka Neretve, Cetine i Krke, Vranskog jezera te na Kvarnerskim otocima, Pagu i Kornatima. Na širem području Dinare dosad je zabilježena na Cetini i Paškom polju.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Najmanje zabrinjavajuća (LC) gnijezdeća populacija.

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku III Bernske konvencije, na Dodatku I EU Direktive o pticama.

Ševa krunica (*Lullula arborea*)

Ekologija: Ševa krunica naseljava otvorena staništa s pojedinačnim drvećem i rubove šuma. Na Dinari dolazi na epimediteranskim i submediteranskim suhim travnjacima. Gnijezdi se i na staništima s većim udjelom grmlja i drveća i na rubovima šuma, a veličina teritorija i gustoća parova varira ovisno o staništu. U urbanim područjima je rijetka. Duboko

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

gnijezdo od biljnog materijala, trava i mahovina gradi pod grmljem i travom. Hrani se sjemenkama i kukcima.

Rasprostranjenost: Vrsta gnijezdi u gotovo cijeloj Europi, na Bliskom Istoku, istočnoj Aziji i dijelovima sjeverne Afrike. Istočne populacije su migratorne dok su zapadne pretežito stanarice. Široko je rasprostranjena u Hrvatskoj. Na predmetnom području zabilježena je duž cijelog toka Cetine. Hrvatska populacija ove vrste je procijenjena na 10.000-13.000 parova.

Uzroci ugroženosti: Brojnost europskih populacija je u padu i njihov areal se smanjio u zadnjih par godina. Najveću prijetnju za ovu vrstu predstavlja gubitak staništa zbog razvoja intenznivirane poljoprivrede.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Najmanje zabrinjavajuća (LC) gnijezdeća populacija.

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku III Bernske konvencije te na Dodatku I EU Direktive o pticama.

Pjegava grmuša (*Sylvia nisoria*)

Ekologija: Naseljava djelomično otvorena staništa nastala zaraštavanjem suhih travnjaka različitim drvenastim vrstama, također dolazi na mozaičnim poljoprivrednim površinama i rubovima šuma s trnovitim grmljem uz polja, livade i jezera. Savija veliko, dobro skriveno gnijezdo od stabljika i vlati koje oblaže dlakom. Gnijezdi se od svibnja do lipnja. Uglavnom se hrani kukcima i bobicama.

Rasprostranjenost: Dolazi u središnjoj i istočnoj Europi te zapadnoj i centralnoj Aziji. Vrsta nastanjuje područje rijeka Save, Drave i Dunava, dolazi na području Bilogore, Učke, Gorskog Kotara, Ličkih krških polja te južnije, na području Dinare i rijeke Cetine. Uzroci ugroženosti: Najveću prijetnju za ovu vrstu predstavlja gubitak staništa zbog razvoja intenznivirane poljoprivrede

Nacionalna kategorija ugroženosti: Najmanje zabrinjavajuća (LC) gnijezdeća populacija.

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Vrsta se nalazi na popisu strogo zaštićenih vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II Bernske konvencije, Dodatku II Bonnske konvencije te na Dodatku I EU Direktive o pticama.

Šljuka kokošica *(Gallinago gallinago)*

Ekologija: Gnijezde se po močvarama, cretovima i vlažnim livadama s niskim, gustim biljem. Za selidbe i zimovanja borave i po muljevitim površinama, ribnjacima, uz rubove lokava, po taložnicama, rižinim poljima, pašnjacima, morskim obalama, močvarnim slanušama. Potrebno im je meko tlo, u gornjem sloju bogato sitnim organizmima. Druževnije su od ostalih šljuka, obično se drže u manjim, rahlim skupinama. Gnijezdo grade na tlu, obično skriveno u niskom bilju. Hrane se beskralješnjacima. Hranu skupljaju po vlažnom tlu uz vodu ili u plitkoj vodi.

Rasprostranjenost: Gnijezdi se u Europi, Aziji i Sjevernoj Americi. U Europi je najbrojnija na sjeveru i sjeveroistoku, dok je južnije rasprostranjena samo mjestimično. Pretežito su selice, europske ptice zimuju u Africi južno od Sahare te u zapadnoj Europi i na Sredozemlju. U Hrvatskoj se gnijezdi desetak parova na nekoliko lokaliteta u Posavini, na Lonjskom, Sunjskom i Poganovu polju te 3 – 5 parova na Krbavskom polju. Gnijezdeća populacija u Hrvatskoj je procijenjena na 11 do 17 parova. Redovita je preletnica, a najbrojnija u kontinentalnoj Hrvatskoj.

Uzroci ugroženosti: Nestajanje i smanjenje kvalitete staništa uslijed regulacije rijeka i melioracija te zbog napuštanja tradicionalnog stočarstva te krivolov.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Kritično ugrožena (CR) gnijezdeća populacija.

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Vrsta se nalazi na popisu strogo zaštićenih vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku III Bernske konvencije, Dodatku II Bonnske konvencije te na Dodatku I, II - A i III - B EU Direktive o pticama.

Planinski ćuk (Aegolius funereus)

Ekologija: Vrsta nastanjuje šume, obično crnogorične po tajgi, planinama i brežuljkastim područjima. Često se gnijezdi u starim dupljama crne žune.

Rasprostranjenost: Jedno od najvažnijih gnjezdilišta planinskog ćuka (*Aegolius funereus*) nalazi se u Parku prirode Velebit.

Razlozi ugroženosti: Vrstu ugrožava sječa šuma i starih stabala u njima.

Kategorija ugroženosti: Gnijezdeća populacija u Hrvatskoj je gotovo ugrožena (NT).

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku I EU Direktive o pticama.

Lještarka *(Bonasa bonasia)*

Ekologija: Lještarka uglavnom naseljava crnogorične šume, ali također i mješovite i čiste listopadne šume, obično s gustim slojem grmlja, često pokraj rijeka.

Rasprostranjenost: Lještarka naseljava šume velebitskog područja te područja Gorskog kotara i Like.

Razlozi ugroženosti: Promjena staništa

Kategorija ugroženosti: Gotovo ugrožena gnijezdeća populacija vrste u Hrvatskoj (NT).

Stupanj zaštite Europi: Vrsta se nalazi na dodacima I i II-B EU Direktive o pticama

Planinski djetlić (*Dendrocopos leucotos*)

Ekologija: Dolazi u bjelogoričnim ili mješovitim šumama s visokim, starim stablima. Hrani se kukcima i njihovim ličinkama. Rupu za gnijezdo radi visoko na starim stablima, gnijezdi se od travnja do svibnja.

Rasprostranjenost: Planinski djetlić je jedan od najrjeđih djetlića u Europi. U Hrvatskoj dolazi na području Gorskog kotara i Like, Plitvica, Velebita, Dinare, Biokova i Papuka. Na Dinari je zabilježen u bukovim šumama na Javorovom vrhu.

Razlozi ugroženosti: Nestanak staništa zbog iskorištavanja šuma i neprilagođenog upravljanja budući da je vrsta vezana za stare listopadne šume te za ishranu ovisi o kukcima koji se hrane trulim drvetom i korom.

Nacionalna kategorija ugroženosti: Najmanje zabrinjavajuća (LC) gnijezdeća populacija.

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku I EU Direktive o pticama te Dodatku II Bernske konvencije.

Crna žuna (*Dryocopus martius)*

Ekologija: Nastanjuje sve tipove starih i miješanih i vazdazelenih šuma u alpinskoj i borealnoj (primarno stanište) isto kao i nizinske listopadne šume. Trebaju im stara raspadajuća stabla i panjevi za hranjenje te visoko drveće za gniježđenje i odmor. Izvan gnijezdeće sezone dolazi i na otvorenim područjima kao što su šumske čistine, pa čak i na rubnim dijelovima gradova. Pogodna staništa prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa su: E.1, E.2, E.3 (osim E.3.5), E.4, E.5, E.6, E.7.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rasprostranjenost: U Hrvatskoj, crna žuna obitava u svim tipovima starih šuma u svim biogeografskim regijama, osim u primorju i na otocima. Njezina prisutnost uvjetovana je veličinom i starošću šume. Naime, nije prisutna ili je neredovita u ispresijecanim šumama ili šumarcima, kao ni u šumama koje su mlađe od 40 godina ili koje nisu u blizini starije šume. Populacije su najgušće u alpinskoj regiji gdje uglavnom nastanjuje bukove i bukovo-jelove šume. U nizinskim područjima nastanjuje sve tipove šuma, a rasprostranjena je od riječnih dolina pa do planinskih vrhova (ali manje je brojna nego u alpinskoj regiji). U Hrvatskoj je populacija procijenjena na 1200 – 1800 parova (ZZO, HAZU i sur. 2013).

Razlozi ugroženosti: Vrsta nije ugrožena, ali je pod stalnim pritiskom Čimbenici koji ju ugrožavaju su jednaki kao i za druge šumske djetlovke i većinu drugih šumskih vrsta ptica: intenziviranje šumarske prakse (koje rezultira gubitkom starog drveća, kraćim razdobljima obnove šuma, uklanjanjem mrtvih stabala, smanjenjem broja vrsta drveća i strukturalne raznolikosti sastojina .

Kategorija ugroženosti: Najmanje zabrinjavajuća gnijezdeća populacija vrste u Hrvatskoj (LC).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na dodatku I EU Direktive o pticama, na dodatku II Bernske konvencije

Bjelovrata muharica (*Ficedula albicollis)*

Ekologija: Gnjezdarica, prije svega starih listopadnih šuma, a preferira bukove i hrastove šume.

Rasprostranjenost: Najčešća je gnjezdarica u Hrvatskoj među muharicama. A gnijezdi se u brdskim i gorskim krajevima Hrvatske. Dolazi na području Bilogore, Kalnika, Gorskog kotara, Like, Velebita, Papuka te na području ribnjaka panonske Hrvatske.

Kategorija ugroženosti: Najmanje zabrinjavajuća gnijezdeća populacija u Hrvatskoj (LC).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku I EU Direktive o pticama, Dodatku II Bernske i Dodatku II Bonnske konvencije.

Škanjac osaš (*Pernis apivorus*)

Ekologija: Gnijezda grade na granama velikog drveća, obično 10-20 m iznad tla. Nastanjuje šumska staništa, pretežno u nizinama ili po brdima, ali i u planinama.

Rasprostranjenost: U Hrvatskoj je najbrojniji za vrijeme gniježđenja u šumskim područjima panonske Hrvatske, i to u šumama uz Savu, Dravu i Kupu. Zabilježen je i u brdskim šumama panonske Hrvatske na Bilogori, na Krbavskom polju, Gorskom kotaru kod Mrzlih Vodica, na padinama sjevernog Velebita kod Zavižana, kod Perušića. U primorskoj Hrvatskoj pronađen je na otoku Cresu, kod Butonige, na Paškom polju kod Vrlike i kod Knina. Također gnijezdi na Paškom polju, što je jedno od rijetkih gnijezdilišta u primorskoj Hrvatskoj.

Razlozi ugroženosti: Lov, krivolov, intenziviranje poljodjelstva i uređivanje šuma.

Kategorija ugroženosti: Gotovo ugrožena gnijezdeća populacija vrste u Hrvatskoj (NT).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II Bernske konvencije, na Dodatku II Bonske konvencije, i na Dodatku II CITES-a te na Dodatku I EU Direktive o pticama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Siva žuna (*Picus canus)*

Ekologija: Siva žuna nastanjuje šume, naročito arišove, drvećem obrubljene rijeke. Često se hrani na tlu.

Rasprostranjenost: Vrsta nastanjuje područje uz rijeke Savu, Dravu, ribnjake središnje Hrvatske te područje Velebita, Učke, Gorskog Kotra i Like.

Kategorija ugroženosti: Gnijezdeća populacija vrste u Hrvatskoj je gotovo ugrožena (NT).

Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II Bernske i te na Dodatku I EU Direktive o pticama.

Jastrebača (*Strix uralensis*)

Ekologija: Jastrebača nastanjuje crnogorične i bjelogorične šume, a možemo je naći u gradovima i naseljima. Koristi livadna staništa za hranjenje, gdje lovi glodavce uz rubove šuma i po livadama.

Rasprostranjenost: Jastrebača dolazi u središnje Hrvatske na području Pokupskog bazena, Posavini i Turopolju te na području Bilogore, dok u Gorskom dijelu zemlje dolazi na području Velebita, Like, Gorskog Kotara i Učke.

Kategorija ugroženosti: Gnijezdeća populacija vrste u Hrvatskoj je gotovo ugrožena (NT).

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II Bernske i Dodatku II Bonnske konvencije te na Dodatku I EU Direktive o pticama.

6.4.2 Opis ciljeva očuvanja područja ekološke mreže koja se nalaze na širem promatranom području

6.4.2.1 Opis područja ekološke mreže značajnih za očuvanje vrsta i stanišnih tipova

U nastavku su dane tablice (Tablica 6.4.6, Tablica 6.4.8, Tablica 6.4.9) s ciljnim vrstama i stanišnim tipovima tri područja ekološke mreže značajnim za očuvanje vrsta i stanišnih tipova na širem promatranom području – POVS Samogradić špilja (HR2000118), POVS Budina Špilja (HR2000011) i POVS Park prirode Velebit (HR5000022).

Područje ekološke mreže Samogradić špilja (HR2000118)

Špilja Samogradić (HR2000118) dio je ekološke mreže Republike Hrvatske. Uvrštena je u Područja važna za očuvanje vrsta kao stanišni tip 8310 „Špilje i jame zatvorene za javnost“. Ujedno je i tipski lokalitet za kornjaša *Redensekia likana kosiniensis*. Nalazi se na zapadnim obroncima Miletić vrha iznad zaseoka Klanac u Donjem Kosinju. Špilja ima dva ulaza koji su dobro sakriveni između velikog broja masivnih kamenih blokova. Hidrološki nije aktivna, a sva voda koja se u određenim dijelovima godina nalazi u objektu je nakapnica. Struktura kanala je razgranata i koljenasta, a ukupna duljina objekta je 110 metara. Dubina i vertikalna razlika između najniže i najviše točke objekta je 35 metara. Popis svojti pronađenih u objektu tijekom istraživanja 2016. godine prikazan je u tablici u nastavku (Tablica 6.4.7).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.4.6: Ciljni stanišni tip i procjena zastupljenosti ciljnog stanišnog tipa područja ekološke mreže POVS Samogradić špilja (HR2000118).

Identifikacijski broj i naziv područja EM Natura 2000	Kategorija za ciljni stanišni tip	Naziv ciljnog stanišnog tipa	Šifra stanišnog tipa	Procjena zastupljenosti
HR2000118 Samogradić špilja	1	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310	Na predmetnom području ovaj stanišni tip zastupljen je s < 2 % u odnosnu na RH (1 objekt)

Tablica 6.4.7: Pregled svojti nađenih u špilji Samogradić. *Izvor: Jalžić, B. i sur. (2013): Samogradić špilja, pp. 159-160.U: Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, svezak 2, pp. 238, Zagreb.*

Taksonomska kategorija	Ekološka kategorija	Izvor podataka
Araneae		
Porrhomma microps (Roewer, 1931)	Tb	Oikon 2016
Coleoptera, Leptodirini		
Redensekia likana kosiniensis Pretner, 1958	Tb	Pretner, 1958; Pretner, 1973; Jalžić i sur., 2013
Diplopoda		
Brachydesmus sp.	Tb	Oikon 2016
Diplura		
Plusiocampa (Stygiocampa) sp.	Tb	Oikon 2016

Područje ekološke mreže Budina špilja (HR2000011)

Tablica 6.4.8: Ciljni stanišni tip i procjena zastupljenosti ciljnog stanišnog tipa područja ekološke mreže POVS Budina špilja (HR2000011).

Identifikacijski broj i naziv područja EM Natura 2000	Kategorija za ciljni stanišni tip	Naziv ciljnog stanišnog tipa	Šifra stanišnog tipa	Procjena zastupljenosti
HR2000011 Budina špilja	1	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310	Na predmetnom području ovaj stanišni tip zastupljen je s < 2 % u odnosnu na RH (1 objekt)

Područje ekološke mreže Park prirode Velebit (HR5000022)

Tablica 6.4.9: Popis ciljeva očuvanja područja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) Park prirode Velebit (HR5000022)

Identifikacijski broj i naziv područja EM Natura 2000	Kategorija za ciljnu vrstu/ stan. tip	Hrvatski naziv vrste/ hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa
HR5000022 Park prirode Velebit	1	močvarna riđa	*Euphydryas aurinia*
	1	velika četveropjega cvilidreta	*Morimus funereus*
	1	kopnena kornjača	*Testudo hermanni*
	1	četveroprugi kravosas	*Elaphe quatuorlineata*
	1	crvenkrpica	*Zamenis situla*
	1	planinski žutokrug	*Vipera ursinii macrops**
	1	južni potkovnjak	*Rhinolophus euryale*
	1	veliki potkovnjak	*Rhinolophus ferrumequinum*
	1	Blazijev potkovnjak	*Rhinolophus blasii*
	1	mali potkovnjak	*Rhinolophus hipposideros*
	1	oštrouhi šišmiš	*Myotis blythii*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Identifikacijski broj i naziv područja EM Natura 2000	Kategorija za ciljnu vrstu/ stan. tip	Hrvatski naziv vrste/ hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste/ Šifra stanišnog tipa
	1	riđi šišmiš	*Myotis emarginatus*
	1	širokouhi mračnjak	*Barbastella barbastellus*
	1	dugokrili pršnjak	*Miniopterus schreibersii*
	1	dugonogi šišmiš	*Myotis capaccinii*
	1	velikouhi šišmiš	*Myotis bechsteinii*
	1	veliki šišmiš	*Myotis myotis*
	1	vuk	*Canis lupus**
	1	medvjed	*Ursus arctos**
	1	ris	*Lynx lynx*
	1		*Buxbaumia viridis*
	1	kitaibelov pakujac	*Aquilegia kitaibelii*
	1	cjelolatična žutilovka	*Genista holopetala*
	1	gospina papučica	*Cypripedium calceolus*
	1	modra sasa	*Pulsatilla vulgaris ssp. grandis*
	1	tankovratni podzemljar	*Leptodirus hochenwarti*
	1	dinarski rožac	*Cerastium dinaricum*
	1	Skopolijeva gušarka	*Arabis scopoliana*
	1	livadni procjepak	*Chouardia litardierei*
	1	danja medonjica	*Euplagia quadripunctaria**
	1	velebitska degenija	*Degenia velebitica**
	1	dinarski voluhar	*Dinaromys bogdanovi*
	1	dalmatinski okaš	*Proterebia afra dalmata*
	1	Bazofilni cretovi	7230
	1	Planinske i borealne vrištine	4060
	1	Mediteranske makije u kojima dominiraju borovice *Juniperus* spp.	5210
	1	Otvorene kserotermofilne pionirske zajednice na karbonatnom kamenitom tlu	6110*
	1	Planinski i pretplaninski vapnenački travnjaci	6170
	1	Travnjaci tvrdače (*Nardus*) bogati vrstama	6230*
	1	Istočno submediteranski suhi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*)	62A0
	1	Ilirske bukove šume (*Aremonio-Fagion*)	91K0
	1	Acidofilne šume smreke brdskog i planinskog pojasa (*Vaccinio-Piceetea*)	9410
	1	Špilje i jame zatvorene za javnost	8310
	1	Klekovina bora krivulja (*Pinus mugo*) s dlakavim pjenišnikom (*Rhododendron hirsutum*)	4070*
	1	Karbonatna točila *Thlaspietea rotundifolii*	8120
	1	Karbonatne stijene s hazmofitskom vegetacijom	8210
	1	Suhi kontinentalni travnjaci (*Festuco-Brometalia*) (*važni lokaliteti za kaćune)	6210*
	1	Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*)	6410
	1	Europske suhe vrištine	4030
	1	Istočnomediteranska točila	8140
	1	(Sub-) mediteranske šume endemičnog crnog bora	9530*
	1	Ilirske hrastovo-grabove šume (*Erythronio-Carpinion*)	91L0

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.4.2.2 Opis područja ekološke mreže značajnih za očuvanje ptica

Područje ekološke mreže Velebit (HR1000022)

U nastavku je dana tablica (Tablica 6.4.10) s ciljnim vrstama ptica i njihovim statusom na području ekološke mreže POP Velebit (HR1000022).

Tablica 6.4.10: Popis ciljnih vrsta područja značajnog ptice (POP) Velebit (HR1000022).

Identifikacijski broj i naziv područja EM Natura 2000	Kategorija za ciljnu vrstu	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Status (G-gnjezdarica, P-preletnica, Z-zimovalica)		
HR1000022 Velebit	1	*Aegolius funereus*	planinski ćuk	G		
	1	*Alectoris graeca*	jarebica kamenjarka	G		
	1	*Anthus campestris*	primorska trepteljka	G		
	1	*Aquila chrysaetos*	suri orao	G		
	1	*Bonasa bonasia*	lještarka	G		
	1	*Bubo bubo*	ušara	G		
	1	*Caprimulgus europaeus*	leganj	G		
	1	*Circaetus gallicus*	zmijar	G		
	1	*Circus cyaneus*	eja strnjarica			Z
	1	*Crex crex*	kosac	G		
	1	*Dendrocopos leucotos*	planinski djetlić	G		
	1	*Dendrocopos medius*	crvenoglavi djetlić	G		
	1	*Dryocopus martius*	crna žuna	G		
	1	*Emberiza hortulana*	vrtna strnadica	G		
	1	*Falco peregrinus*	sivi sokol	G		
	1	*Falco vespertinus*	crvenonoga vjetruša		P	
	1	*Ficedula albicollis*	bjelovrata muharica	G		
	1	*Glaucidium passerinum*	mali ćuk	G		
	1	*Lanius collurio*	rusi svračak	G		
	1	*Lanius minor*	sivi svračak	G		
	1	*Lullula arborea*	ševa krunica	G		
	1	*Pernis apivorus*	škanjac osaš	G	P	
	1	*Picoides tridactylus*	troprsti djetlić	G		
	1	*Picus canus*	siva žuna	G		
	1	*Strix uralensis*	jastrebača	G		
	1	*Sylvia nisoria*	pjegava grmuša	G		
	1	*Tetrao urogallus*	tetrijeb gluhan	G		
	1	*Actitis hypoleucos*	mala prutka	G		
	1	*Phylloscopus bonelli*	gorski zviždak	G		

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.5 Opis utjecaja zahvata ne ekološku mrežu

S obzirom na udaljenost pojedinih područja ekološke mreže od zahvata, mogući samostalni utjecaji su sagledavani na području zahvata koje je direktno utjecano projektnim aktivnostima koja se odvijaju na području ekološke mreže. Također su analizirani i potencijalni indirektni utjecaji zahvata na udaljenija područja ekološke mreže npr. mogući utjecaji promjene vodnog režima.

6.5.1 Mogući samostalni utjecaji zahvata na ekološku mrežu Natura 2000

6.5.1.1 Mogući samostalni utjecaji zahvata na područja ekološke mreže koja se nalaze na užem promatranom području

Utjecaji tijekom izgradnje i korištenja akumulacije Kosinj, brana Kosinj, Bakovac i Sedlo te HE Kosinj

Mogući samostalni utjecaji tijekom izgradnje akumulacije Kosinj, brana Kosinj, Bakovac i Sedlo te HE Kosinj na području ekološke mreže Ličko polje (HR2001012)

Staništa

Bardi, A.; Papini, P.; Quaglino, E.; Biondi, E.; Topić, J.; Milović, M; Pandža, M.; Kaligarič, M.; Oriolo, G.; Roland, V.; Batina, A.; Kirin, T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske.

6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)

Tijekom izgradnje zahvata i čišćenja vegetacije na području akumulacije doći će do trajnog gubitka dijela staništa.

Za računanje apsolutnih i relativnih površina stanišnih tipova korišteni su podaci dobiveni kartiranjem staništa Republike Hrvatske (Bardi i sur. 2016)), a za računanje apsolutnih površina ciljnih stanišnih tipova na području akumulacije korištena je karta staništa šireg područja zahvata HE Kosinj koju je izradio Oikon d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju (2012 i 2016).

Potencijalne površine stanišnog tipa 6510 Nizinske košanice prema Bardi i sur. (2016) na cijelom području HR2001012 Ličko polje (Slika 6.4.12) zauzimaju između **5678 i 10125** ha, što je oko 11 – 19 % površine cijelog područja ekološke mreže. Prema karti staništa koja je napravljena na temelju istraživanja detaljnog zemljišnog pokrova i terenskih istraživanja (Oikon 2012 & 2016) na području ekološke mreže izgradnjom akumulacije bilo bi zahvaćeno 85,68 ha Mezofilnih livada Srednje Europe (C.2.3.).

U ukupnoj površini stanišnog tipa 6510 Nizinske košanice na području ekološke mreže računata su staništa prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa :

- C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe
- C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke
- C.2.3.2.2. Livade zečjeg trna i rane pahovke

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- C.2.3.2.3. Livade brdske zečine i rane pahovke

U ovoj analizi sve površine stanišnog tipa C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe koje zauzimaju između 3871 i 6844 ha na području HR2001012 Ličko polje razmatrane su kao stanišni tip 6510 Nizinske košanice, iako samo neki podtipovi stanišnog tipa C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe pripadaju stanišnom tipu 6510 Nizinske košanice, a za područje Hrvatske to su: C.2.3.2.1., C.2.3.2.2., C.2.3.2.3., C.2.3.2.4. i C.2.3.2.7. Od navedenih 5 stanišnih (pod)tipova kojima je definiran stanišni tip 6510 Nizinske košanice, na području HR2001012 Ličko polje očekuju se tri podtipa: C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke, C.2.3.2.2. Livade zečjeg trna i rane pahovke i C.2.3.2.3. Livade brdske zečine i rane pahovke. . Prema načinu na koji je stanišni tip C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe opisan u Hrvatskoj, može se pretpostaviti da veliki udio ovih površina zadovoljava kriterije za uvrštavanje u ovaj stanišni tip, ali da se značajno razlikuju prema svojoj reprezentativnosti.

Na području HR2001012 Ličko polje, prema istraživanju Bardi i sur. (2016), staništa C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke, C.2.3.2.2. Livade zečjeg trna i rane pahovke i C.2.3.2.3 Livade brdske zečine i rane pahovke zabilježena su oko Gospića i Perušića, te na južnom dijelu područja HR2001012 Ličko polje na manjim površinama.

U razmatranju analize utjecaja gubitka dijela staništa 6510 Nizinske košanice potrebno je detaljnije sagledati način kartiranja staništa i određivanja stanišnih tipova.
Podaci za staništa sakupljeni su projektom Kartiranje prirodnih i do-prirodnih ne-šumskih staništa Republike Hrvatske (Bardi i sur. 2016). Poligoni su iscrtani prostornom delineacijom i za svaki poligon procijenjena je kategorija (ili kategorije) staništa, tj. dodijeljen je NKS kod. Udio staništa u poligonu, ovisno o pojedinom poligonu, varirao je od kategorija jednog staništa (jedno stanište dominantno na području poligona), preko dvije kategorije staništa (dva su staništa u različitim omjerima zastupljena u poligonu), do tri kategorije (tri staništa u različitim omjerima zastupljena u poligonu), tj. korišteni su mozaici staništa:

A) Jedan NKS kod u poligonu = jedno stanište
   a. Stanište zauzima >85 % površine poligona (ostala staništa zauzimaju <15 %)
B) Dva NKS koda u poligonu= mozaik staništa
   a. Dominantno stanište zauzima u mozaiku >15 % površine poligona i najreprezentativnije je (zauzima više površine od svih ostalih staništa)
   b. Sekundarno stanište zauzima >15 % površine poligona i zauzima manju površinu od dominantnog staništa. Ostala staništa (ako su prisutna) zauzimaju <15 %.
C) Tri NKS koda u mozaiku:
   a. Dominantno stanište zauzima u mozaiku >15 % površine poligona i najreprezentativnije je (zauzima više površine od svih ostalih staništa)
   b. Sekundarno stanište zauzima >15 % površine poligona i zauzima manju površinu od dominantnog staništa
   c. Tercijarno stanište zauzima >15 % površine poligona i zauzima manju površinu od dominantnog i sekundarnog staništa. Ostala staništa (ako su prisutna) zauzimaju <15 %.

Da bi stanište bilo određeno, moralo je zauzimati minimalno 15 % površine poligona. Ako je neko stanište bilo zastupljeno s manje od 15 % površine poligona, njemu nije dodijeljena kategorija staništa (NKS kod). Kod takvih poligona (koji su imali 15 % površine s neodređenim NKS kodom) ostale kategorije staništa zbrojeno su zauzimale do 86 % površine poligona (Tablica 6.5.1, Slika 6.4.12). U poligonima s dvije ili tri kategorije prvo je navedeno stanište s većim udjelom površine, a zatim staništa s manjim udjelom površine. Premda je teoretski moguće da u jednom poligonu bude 6 stanišnih tipova ovakva situacija

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

je praktično iznimno rijetka te se na velikoj većini kartiranih površina očekuje da je prisutno najviše 3 stanišna tipa te su s tom pretpostavkom i računate potencijalne površine (minimalne i maksimalne) pojedinog stanišnog tipa u pojedinim jedinicam a kartiranja (poligonima; Tablica 6.5.1).

Tablica 6.5.1: Metodologija izračuna minimalne i maksimalne površine staništa na području HR2001012 Ličko polje. (Izračun je napravljen sa pretpostavkom da je za utvrđivanje dominantnosti staništa potrebna minimalna razlika od 5% tj. da dominantan stanišni tip – kategorija I ima barem 5% veću pokrovnost od subdominantnog stanišnog tipa –kategorija II ili III)

Broj staništa u poligonu		MIN površine poligona(%)	MAX površine poligona (%)
jedno stanište (A)	kategorija I (prvo stanište)	85	100
dva staništa (B)	kategorija I (prvo stanište)	46	85
	kategorija II (drugo stanište)	15	45
tri staništa (C)	kategorija I (prvo stanište)	34	65
	kategorija II (drugo stanište)	20	40
	kategorija III (treće stanište)	15	25

Na temelju ovakve analize napravljena je procjena mogućih minimalnih i maksimalnih površina Natura 2000 stanišnih tipova na području ekološke mreže HR2001012 Ličko polje (Tablica 6.5.2).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.5.2: Procijenjene površine ciljnih stanišnih tipova na području HR2001012 Ličko polje. *Izvor podataka: Bardi i sur. 2016. Obradio: Oikon d.o.o.*

SCI HR2001012 Ličko polje			*Akumulacija (dio u SCI)*			
	MIN	*MAX*	*MIN*	*%*	*MAX*	*%*
3260	***4,9***	***9,0***				
A.3.3.[1]	*4,9*	*9,0*				
4030	***59,9***	***115,8***				
C.3.4.1.1.	*59,9*	*115,8*				
6230*	***1,6***	***2,7***				
C.3.4.2.	*1,6*	*2,7*				
6410 [2]	***627,3***	***1059,1***	***1,08***	***0,17***	***1,27***	***0,12***
C.2.2.2.	*473,2*	*816,1*				
C.2.2.2.1.	*0,7*	*0,8*				
C.2.5.1.1.	*153,4*	*242,2*	*1,08*		*1,27*	
6430	***62,4***	***112,5***				
C.5.4.1.1.	*62,4*	*112,5*				
6510 [3]	***5678,6***	***10125,5***	***87,60***	***1,54***	***158,2***	***1,56***
C.2.3.2.	*3871,4*	*6844,3*	*53,42*		*93,02*	
C.2.3.2.1.	*1564,0*	*2819,2*	*34,18*		*65,27*	
C.2.3.2.2.	*25,6*	*47,2*				
C.2.3.2.3.	*217,6*	*414,8*				

Legenda:

[1] U ciljni stanišni tip 3260 uključen je prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa samo stanišni podtip A.3.3.2. Zakorijenjene submerzne zajednice tekućica, no prema karti staništa (Bardi i sur. 2016) nije određen podtip, pa se uzimaju vrijednosti od stanišnog tipa A.3.3. Zakorijenjena vodenjarska vegetacija

[2] Stanište C.2.2.2. može pripadati ciljnim stanišnim tipovima 6410 (kad dolazi u podtipovima C.2.2.2.1. i C.2.2.2.3.), ali i 6440 (kad dolazi u podtipu C.2.2.2.2.). No zbog područja na kojem se provodi istraživanje, njegovih ekoloških i klimatoloških obilježja, a i podatka da C.2.2.2.2. nije zabilježen u Hrvatskoj već nekoliko godina (HAOP pismena komunikacija), površine koje zauzima C.2.2.2. uključene su u izračun površina stanišnog tipa 6410.

[3] Nemaju sva staništa određena kao C.2.3.2. ujedno i sve karakteristike stanišnog tipa 6510, te se pretpostavlja da samo jedan dio staništa C.2.3.2. čini taj ciljni stanišni tip. Ipak na način kako je ovaj stanišni tip opisan u Hrvatskoj, može se pretpostaviti da veliki udio ovih površina zadovoljava kriterije za uvrštavanje u ovaj stanišni tip, ali da se značajno razlikuju prema svojoj reprezentativnosti.

Na *području akumulacije unutar ekološke mreže*, na temelju istih podataka (Bardi i sur. 2016), procijenjeno je da stanišni tip 6510 Nizinske košanice zauzima između 87 i 158 ha, što je oko 1,55 % ukupne površine tog stanišnog tipa na području HR2001012 Ličko polje. Staništa koja se pojavljuju na tom području određena kao C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe sagledavana su kao stanišni tip 6510 Nizinske košanice. Za procjenu značajnosti gubitka stanišnog tipa 6510 zbog izgradnje akumulacije razmatrani su ovi čimbenici:

1. Važno je naglasiti kako nemaju sva staništa određena kao C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe ujedno i sve karakteristike stanišnog tipa 6510 Nizinske košanice, te se pretpostavlja da samo jedan dio staništa C.2.3.2. čini taj ciljni stanišni tip.

2. U Hrvatskoj nije definiran jasan kriterij o određivanju staništa prema Natura 2000 kodovima na temelju sastava vrsta, već se određivanje stanišnog tipa svodi na određivanje fitosociološke kategorije reda, sveze ili asocijacije (Nacionalna klasifikacija staništa RH). Dodatno, nisu definirane ni pozitivne niti negativne indikatorske vrste koje bi upućivale na jasnije vrednovanje stanišnih tipova, kao što je to predloženo istraživanjem Natura 2000

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

travnjaka u drugim dijelovima EU (Martin i sur., 2007, O'Neill i sur 2010, Devaney i sur. 2013; Šefferová Stanová i sur. 2015). Bez definiranih kriterija za procjenu stanja stanišnih tipova moguće je provesti samo aproksimativnu procjenu stanja stanišnih tipova te ona vrlo često ovisi o subjektivnoj procjeni istraživača. K tome mezofilne livade su stanišni tip travnjaka koji je najčešći u kontinentalnom dijelu Hrvatske i ima iznimno veliku raznolikost u sastavu vrsta te tako može imati preko 70 vrsta i pokazivati veliku raznolikost staništa, ali i dolaziti na takvim staništima na kojima ima manje od 20-ak vrsta.

3. Travnjaci na području akumulacije koji predstavljaju stanišni tip 6510 Nizinske košanice nisu iste očuvanosti, reprezentativnosti i kvalitete zbog različitih načina gospodarenja. Različito gospodarenje travnjacima (košnja, poljoprivreda, ispaša) utječe na sastav zajednica. Veliki dio nizinskog područja oko Gornjeg Kosinja (i Bakovca) je u prošlosti bio korišten kao obradive poljoprivredne površine, dok su u novije vrijeme mnoge površine zapuštene. Često se takve napuštene poljoprivredne površine prenamjenjuju u livade košanice. Ipak takve livade košanice nemaju veliku raznolikost vrsta tipičnih za mezofilne livade koje se duže vrijeme koriste kao livade košanice. Aktivne kultivirane površine nalaze se u području potoka Bakovca, no uz sam potok Bakovac su vlažniji uvjeti (zadržava se voda) te je ne nekim dijelovima manje povoljna podloga za poljoprivredu (močvarno glejna tla). Ovakva područja sa tlom nepovoljni(jim) za obrađivanje su se koristile kao livade košanice. Upravo na takvim područjima se očekuje da se nalaze i najočuvaniji travnjaci te bi se samo za te površine moglo pretpostaviti da zadovoljavaju uvjetima koje bi trebalo postaviti za određivanje stanišnog tipa Nizinskih košanica (6510).

4. Prema podacima terenskih istraživanja područja zahvata (Oikon d.o.o. 2012. i 2016.) i na temelju kartiranih staništa, površina staništa u području ekološke mreže koja bi mogla pripadati tipu 6510 Nizinske košanice na području akumulacije iznosi 85,68 ha (Tablica 6.5.2). Na području akumulacije su kartirana staništa samo do 3. razine NKS-a, tj. kao C.2.3. Mezofilne livade košanice. Travnjačka staništa u nizinskom području su kartirana kao C.2.3. s najčešćom vrstom *Arrhenatherum elatius,* a ostale vrste uključuju *Trisetum flavescens, Leontodon crispus, Heracleum sphondilium, Salvia pratensis, Orinthogalum pyramidale, Briza minima, Sanguisorba minor, Alium carinatum, Dactylis glomerata* i druge. Ovakve livade zauzimaju 85,68 ha površine buduće akumulacije, no među njima postoje značajne razlike u reprezentativnosti staništa i ne mogu se sve površine kartirane kao ovaj stanišni tip okarakterizirati kao Natura 2000 stanišni tip, tj. kao cilj očuvanja ekološke mreže.

Neka od staništa imaju karakteristike dva stanišna tipa – 6510 Nizinske košanice i 6410 Travnjaci beskoljenke, tj. zbog strukture terena i stanišnih uvjeta, izmjenjuju se vrste karakteristične za oba stanišna tipa. Zato su ovakva staništa zajedno grupirana, s tim da su udjeli površina 6510 i 6410 u odnosu 2:1. Površine svakog od stanišnih tipova prirodane su zasebno procijenjenoj površini stanišnih tipova, te je ukupna površina stanišnog tipa 6510 iznosila 95,81 ha.

Usporedbom površina Mezofilnih livada Srednje Europe (C.2.3.) kartiranih prema Oikon d.o.o. s procjenjenim površinama kartiranim na cijelom području ekološke mreže (Bardi i sur. 2016), gdje potencijalne površine sa stanišnim tipom 6510 Nizinske košanice zauzimaju između 5678 ha (minimalna procijenjena) i 10125 ha (gornja procijenjena površina) cijelog područja HR2001012 Ličko polje, relativni gubitak ovog stanišnog tipa zbog izgradnje akumulacije bi bio između 1,0 - 1,7 %.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.5.3: Površina ciljnih stanišnih tipova na području akumulacije unutar HR2001012 Ličko polje. Izvor podataka: Oikon 2012. i 2016.

Natura 2000 kod	6510/6410	6510	Površina na području akumulacije unutar HR2001012 Ličko polje (ha)
6510	10,13	85,68	**95,81**
6410	5,067	/	**5,067**
ukupno	15,2	85,68	**100,88**

5. Prema Karti staništa RH stanište C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe su najčešći tip travnjaka u kontinentalnom i gorskom dijelu Hrvatske i zauzimaju oko 80 700 ha (2 % površine ovih regija). Ova staništa se nalaze i u okolnim područjima izvan područja HR2001012 Ličko polje i na širem području Like. Izgradnjom zahvata ostat će očuvana područja nizvodno (Lipovo polje) i oko Bakovca te se neće narušiti povezanost i cjelovitost površina pod ovim stanišnim tipom. U prilog tome ide i činjenica da bi se na području ekološke mreže HR2001012 od sadašnjih 5678 do 10125 ha izgradnjom akumulacije ove površine smanjile na oko 5580 do 10025 ha, čime se i dalje na području ekološke mreže zadržava velika površina ovog stanišnog tipa, u oba slučaja više od 5500 ha.

Zaključak
Iako je prema kartiranju staništa Bardi i sur. (2016) veća površina područja HR2001012 Ličko polje određena kao 6510 Nizinske košanice, zbog različitih načina gospodarenja i izmjenjivanja ekoloških uvjeta na malim površinama dolazi do razvijanja različitih travnjačkih zajednica koje se razlikuju po reprezentativnosti i očuvanosti. No zbog nedefiniranih kriterija o određivanju staništa, moguće je samo okvirno odrediti kategorije kvalitete staništa te ih usporediti u odnosu na cijelo područje, kao i na nacionalnoj razini. Izradom karte staništa područja akumulacije (Oikon 2012. i 2016.) preciznije su određene površine travnjaka, no zbog velike rasparceliranosti nije moguće provesti detaljnu procjenu reprezentativnosti svake površine, tj. njezinu pripadnost stanišnom tipu 6510 Nizinske košanice. Gubitkom od 95,81 ha livadnih staništa mezofilnih livada neće se smanjiti njihova rasprostranjenost, funkcija i kvaliteta na području HR2001012 Ličko polje i šire, a dugoročno će karakteristike stanišnog tipa i vrsta koje ga čine ostati nepromijenjene. Također, ovaj stanišni tip postoji i u širem području Like te se izgradnjom akumulacije Kosinj neće ugroziti cjelovitost ekološke mreže te je na temelju toga procjenjeno da je gubitak ovih površina prihvatljiv. Može se zaključiti da se ne očekuju značajni negativni utjecaji zahvata na ciljni stanišni tip 6510 Nizinske košanice ni na cjelovitost područja ekološke mreže.

6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*)

Tijekom izgradnje zahvata i čišćenja vegetacije na području akumulacije doći će do trajnog gubitka dijela staništa. Na temelju podataka kartiranja staništa (Bardi i sur. 2016) stanišni tip 6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*) zauzimaju između 627,3 i 1059,1 ha područja HR2001012 Ličko polje, što je oko 1,17 – 1,98 % površine cijelog područja. U ukupnoj površini stanišnog tipa 6410 Travnjaci beskoljenke slijedeća staništa prema NKS-u su računata:

- C.2.2.2. Trajno vlažne livade Srednje Europe
- C.2.2.2.1. Srednjoeuropske livade obične beskoljenke
- C.2.5.1.1. Livade-košanice obične beskoljenke i panonskog grašara

Stanište C.2.2.2. Trajno vlažne livade Srednje Europe može pripadati ciljnim stanišnim tipovima 6410 Travnjaci beskoljenke (kad dolazi u podtipovima C.2.2.2.1. i C.2.2.2.3.), ali i 6440 Livade Cnidion dubii (kad dolazi u podtipu C.2.2.2.2.). No zbog područja na kojem se provodi istraživanje, njegovih ekoloških i klimatoloških obilježja, a i podatka da

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

C.2.2.2.2. nije zabilježen u Hrvatskoj već nekoliko godina (HAOP pismena komunikacija), površine koje zauzima C.2.2.2. uključene su u izračun površina stanišnog tipa 6410.
Na području akumulacije unutar ekološke mreže, na temelju karte staništa Bardi i sur. 2016, procijenjeno je da stanišni tip 6410 Travnjaci beskoljenke zauzima između 1,08 i 1,27 ha, što je oko 0,12 - 0,17% ukupne površine tog stanišnog tipa na području HR2001012 Ličko polje.

Prema podacima terenskih istraživanja područja zahvata (Oikon d.o.o. 2012. i 2016.) na području akumulacije utvrđena su područja s vlažnim livadama, koja su kartirana kao Vlažne livade submediteranske vegetacijske zone (C.2.5.). Ovaj stanišni tip nađen je na površini na kojoj se uslijed malih razlika u nizinskom reljefu stvaraju manje površine s većom vlažnosti tla i dodatnim vlaženjem s povremenih izvora, a na kojima dolaze vrste karakteristične za vlažne livade (C.2.2. i C.2.5.) te je kartirano ovakvih staništa na oko 5,07 ha. Premda na području gdje su zabilježena ova staništa nije zabilježena beskoljenka (*Molinia caerulea*) neke od ovih površina prema svom floističkom sastavu i ekološkim uvjetima mogu biti okarakterizirane kao cilj očuvanja ekološke mreže 6410 Travnjaci beskoljenke. Ipak s obzirom na mozaični raspored mikrolokacija, netipični sastav flore za ovaj stanišni tip i izmiješanost s Mezofilnim livadama Srednje Europe (C.2.3.), ova područja ne predstavljaju reprezentativne livade kakve su prisutne u drugim dijelovima ekološke mreže HR2001012 Ličko polje. Čak i kada bi se sve kartirane površine uzele u razmatranje kao Natura 2000 stanišni tip 6410 Travnjaci beskoljenke procijenjen relativni gubitak ovog staništa u odnosu na ukupnu površinu na području H2001012 Ličko polje je 0,48 - 0,81 %. Analizirajući potencijalni udio gubitka ovog stanišnog tipa te uzimajući u obzir njegovu reprezentativnost, ne očekuje se značajan negativni utjecaj na funkciju i kvalitetu ovog stanišnog tipa na cijelom području ekološke mreže HR2001012, jer postoje dobro očuvani i reprezentativni travnjaci ovog stanišnog tipa na drugim područjima ekološke mreže.

3260 Vodeni tokovi s vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion*

Na području HR2001012 Ličko polje ovaj stanišni tip dolazi sporadično na manjim površinama tekućica. Na području zaposjedanja planirane akumulacije HES Kosinj rijeka Lika (odnosno kompenzacijski bazen Selište) je već pod antropogenim utjecajem akumulacije Krušćica te je vodena vegetacija osiromašena. Najbolje razvijena zajednica vodene vegetacije zabilježena je kod Kosinjskog most, tj. na području nizvodno od izgradnje brane na rijeci Lici (tj. izvan granica zahvata). Na ovom lokalitetu je zajednica razvijena na području od 50-tak metara uz lijevu obalu korita. Tijekom izgradnje može doći do zamuljenja stupca vode i privremenih nepovoljnih utjecaja na vodenu vegetaciju zbog smanjene protočnosti i količine svijetla. Ovaj utjecaj je privremen i može se očekivati da će se nakon radova uspostaviti slični uvjeti sadašnjim te da će se vodena vegetacija tijekom vremena obnoviti. Izgradnjom akumulacije brana će se naći na manjoj udaljenosti (oko 1 km) od populacije ovog stanišnog tipa. Trenutni način korištenja HE Sklope i HE Senj uključuje velike promjene u razini vode i protoku u izmjenjenom toku rijeke Like (tj. kompenzacijskom bazenu Selište) do te razine da se u pojedinim situacijama (npr. u vrijeme remonta HE Sklope) u potpunosti isprazni korito i značajno snizi razina vode u koritu (kompenzacijskom bazenu). Korištenjem HE Kosinj se ne očekuju znatno različite promjene u razini vode i protoku u kompenzacijskom bazenu Selište u odnosu na današnji način korištenja. S obzirom na postojeće utjecaje, tijekom korištenja ne očekuje se promjena u postojećim uvjetima na staništima u rijeci Lici te se zbog toga utjecaj na stanišni tip 3260 smatra prihvatljivim. Populacija vrsta kod Kosinjskog mosta izolirana je od ostalih populacija u području ekološke mreže, te čak i u slučaju znatnijeg utjecaja na ovu lokaciju neće doći do narušavanja cjelovitosti stanišnog tipa 3260.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6230 Travnjaci tvrdače (*Nardus*) bogati vrstama

Na području zahvata nije zabilježen ovaj stanišni tip, tj. suhi travnjaci na kojima prevladava vrsta *Festuca filiformis*. Zbog velike prostorne udaljenosti i tipa zahvata, ne očekuju se značajni negativni utjecaji na ovaj stanišni tip zbog izgradnje i korištenja zahvata.

6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepii, Filipendulion, Senecion fluviatilis*)

Ovaj stanišni tip pojavljuje se na manjim vlažnim površinama uz rubove šuma na području HR2001012 Ličko polje. Kartiranjem staništa (Oikon 2016) ovaj stanišni tip je zabilježen samo na području planirane akumulacije izvan područja ekološke mreže. Ne očekuju se negativni utjecaji na ovaj stanišni tip na području ekološke mreže, kao niti na njegovu cjelovitost na području ekološke mreže.

4030 Europske suhe vrištine

Na području zahvata nije zabilježen ovaj stanišni tip, tj. ličke vrištine i bujadnice. Ne očekuju se značajni negativni utjecaji na ovaj stanišni tip zbog velike prostorne udaljenosti i tipa zahvata.

8310 Špilje i jame zatvorene za javnost

Nisu prepoznati mogući utjecaji na ovaj stanišni tip tijekom izgradnje predmetnog zahvata.

Biljne vrste

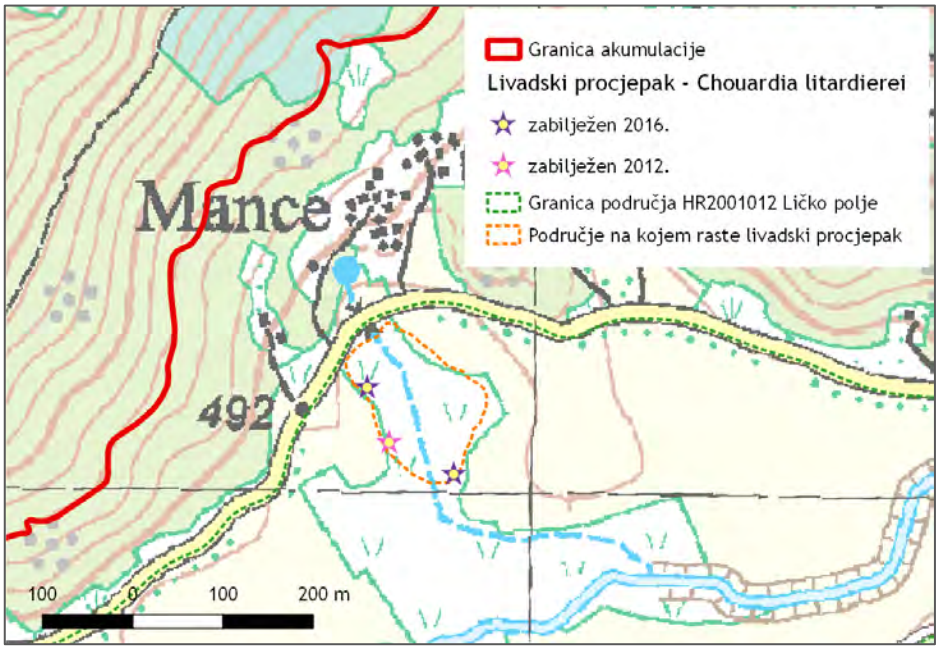
Chouardia litardierei (livadni procjepak)

Livadni procjepak zabilježen je na području zahvata oko mjesta Mance. Ova vrsta vezana je za vlažne travnjake stanišnog tipa 6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*), koji su na cijelom području ekološke mreže HR2001012 Ličko polje (Tablica 6.5.2) široko rasprostranjeni.

Stanište na kojem raste livadni procjepak kod mjesta Mance nalazi se uz povremeni vodotok (Slika 6.5.1) i ograničen je na manje područje do oko 160 m udaljenosti od ceste.

Populacija livadnog procjepka je male gustoće te stanište nema sve karakteristike tipične za stanišni tip 6410 Travnjaci beskoljenke. Zbog razlike u nagibu terena i blizine vodotoka više staništa dolazi zajedno, a izraženije stanište je mezofilna livada (NKS kod C.2.3..) s vrstama *Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Lotus corniculatus, Briza media, Lychnis flos-cuculi, Peucedanum coriaceum*. Ovaj lokalitet nalazi se uz povremeni vodotok zbog kojeg na području ove mikrodepresije tlo postaje vlažnije i ovdje rastu, uz livadni procjepak, vrste *Leucojum aestivum* i *Carex panicea*, no bez drugih tipičnih vrsta: *Molinia caerulea, Sanguisorba officinalis i Lathyrus pannonicus.* Nakon 160 m od ceste podloga postaje suša i nepogodna za rast livadnog procjepka.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.5.1: Granica staništa na kojem raste livadni procjepak (*Chouardia litardierei*) kod mjesta Mance.

Najveće populacije i najbolje očuvane livade livadnog procjepka na području ekološke mreže HR2001012 Ličko polje nalaze se zapadno od Gospića (Zablato), oko Muzeja Nikole Tesle u Smiljanu (Slika 6.5.2), u Ličkom Novom, u Prvan Selu, oko Perušića (D. Bukovac), u Kolakovici (oko potoka Bogdanica). Sve ove livade karakteriziraju guste populacije livadnog procjepka, zatim panonski grašar (*Lathyrus pannonicus*), beskoljenka (*Molinia caerulea*), ljetni drijemovac (*Leucojum aestivum*) i druge.



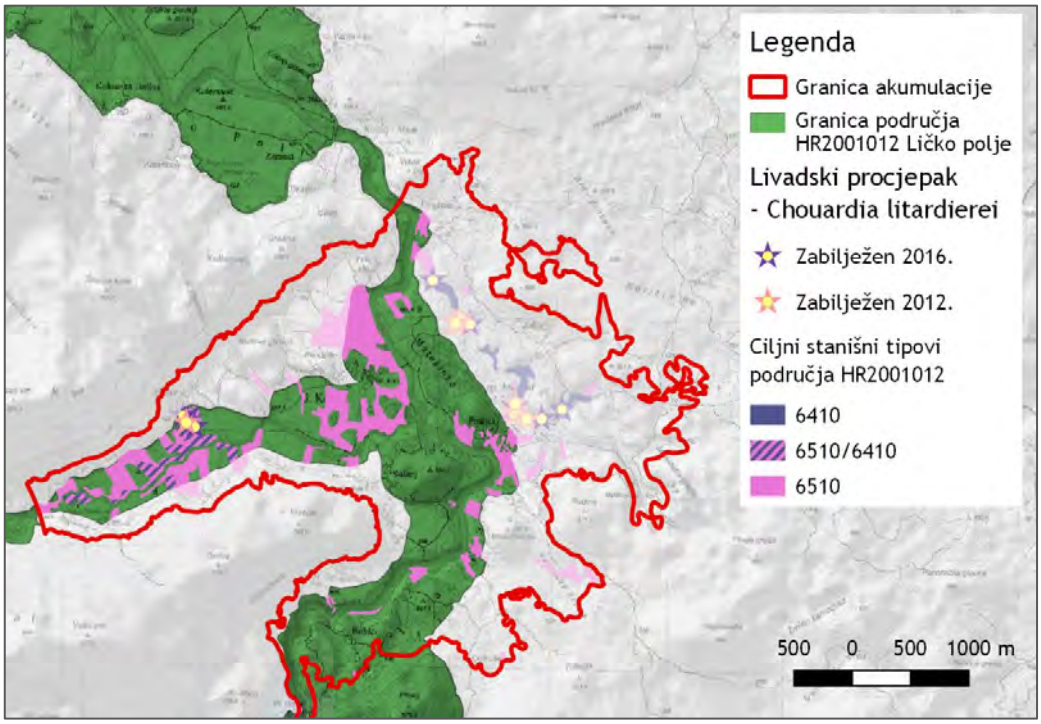
Slika 6.5.2: Livade košanice obične beskoljenke i panonskog grašara kod Smiljana (C.2.5.1.1.).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Populacija u selu Mance ne nalazi se na staništu s dobrom reprezentativnosti kao navedena područja unutar HR2001012 Ličko polje, tj. uspoređujući s drugim staništima na kojima dolazi livadni procjepak, ovo stanište je smanjene kvalitete zbog manje karakterističnih vrsta i izmiješanosti sa staništem mezofilnih livada. Također je populacija livadnog procjepka manje reprezentativnosti jer populacija nije gusta, tj. jedinke rastu na ograničenom području. U usporedbi s tim područjem, populacije oko Munjasa i zapadno od Zabarja nešto su gušće i dolaze na području s tipičnijim staništima. Ova područja izvan su ekološke mreže te utjecaji na ova staništa nisu sagledavani u sklopu Glavne ocjene.

U Flora Croatica Database (Nikolić 2015; listopad 2016.) postoji 21 zapis za livadni procjepak: 5 s razinom preciznosti 5-50 m, 8 s razinom preciznosti od oko 25 km^2 i 8 s razinom preciznosti od oko 5 km^2. Tijekom terenskih istraživanja 2012. i 2016. (Oikon d.o.o.) zabilježeno je 46 istraživačkih točaka s populacijama livadnog procjepka. Od toga ih je 15 bilo unutar akumulacije, a od toga 3 kod mjesta Mance, tj. unutar ekološke mreže (Slika 6.5.3). Zasebne populacije smatraju se one koje su međusobno udaljene 500 m te se s tog aspekta može procjeniti da je na području ekološke mreže unutar akumulacije zabilježena 1 populacija: kod sela Mance Uzimajući u obzir sve zapise ove vrste i njihovu udaljenost, na području ekološke mreže HR2001012 Ličko polje nalazi se oko 20-tak populacija livadnog procjepka različite veličine i reprezentativnosti.

Zbog izgradnje akumulacije doći će do gubitka populacije livadnog procjepka unutar područja HR2001012 Ličko polje kod mjesta Mance. Ovo je mala i izolirana populacija. No s obzirom da je ova vrsta rasprostranjena na širem području ekološke mreže te da postoje stabilne i znatno veće populacije na nekoliko lokaliteta u okolici Perušića i Gospića, ovaj gubitak neće značajno negativno utjecati na stabilnost, strukturu i kvalitetu cijele populacije ove vrste odnosno neće biti značajnog utjecaja na populaciju livadnog procjepka.



Slika 6.5.3: Karta rasprostranjenosti livadsnog procjepka (*Chourardia litardierei*) na području EM Ličko polje. Na karti su 6410 – Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*), 6510/6410 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*) / Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*), 6510 - Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*). *Izvor podataka: Oikon d.o.o. 2012. i 2016.*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Serratula lycopifolia (nerazgranjena pilica)

Vrsta nije zabilježena na području akumulacije unutar ekološke mreže. Očekivano područje rasprostranjenja su suhe livade, kojih na području akumulacije ima tek na manjim površinama uz rubne istočne dijelove akumulacije koji su izvan ekološke mreže, a na takvim livadama nije zabilježena ova vrsta. S obzirom na navedeno, ne očekuje se značajan utjecaj na vrstu nerazgranjena pilica.

Životinjske vrste

Congeria jalzici (špiljska trokutnjača)

Tijekom izvođenja radova ne očekuju se promjene u načinu upravljanja poplavljivanja ponorne zone (tj. poplavljivanja ponora) u odnosu na sadašnje stanje, a čime se mogu isključiti mogući značajno negativni utjecaji ovog zahvata na na stanišni tip 8310 Spilje i jame zatvorene za javnost te ciljne vrste *Congeria jalzici (C. kusceri)* i *Leptodirus hochenwarti*.

Tijekom izvođenja radova može doći do privremene promjene fizikalno-kemijskih karakteristika (zamućenja) vodotoka Like u području izgradnje brane, no s obzirom da je planirana izgradnja uzvodnog i nizvodnog zagata te obilazni tunel ovi utjecaji će biti vremenski znatno skraćeni i povremeni. Udaljenost područja građenja brane za HE Kosinj do brane Selište (na kojoj se kontrolira upuštanje vode u ponornu zonu) je više od 9 km. Premda nije jasan karakter utjecaja zamuljenja vodotoka na vodenu podzemnu faunu s obzirom da se može pretpostaviti da voda koja u postojećim uvjetima dolazi u ponornu zonu ima veliku količinu čestica praha i gline (zbog toga što se upuštanje u ponornu zonu događa tijekom poplavnih perioda i perioda u kojima su protoci vodotoka veći od prosječnih) te da u postojećim uvjetima postoji bogata podzemna vodena fauna u ponornoj zoni. K tome može se očekivati da će se zamuljenost vodotoka smanjiti na potezu od područja gradilišta do brane Selište (9 km) te će se time smanjiti mogući utjecaji na podzemnu vodenu faunu.

Leptodirus hochenwarti (tankovratni podzemljar)

Tijekom izgradnje se ne očekuje utjecaj na kopnenu podzemnu faunu ponorne zone rijeke Like (a što uključuje Markov ponor kao jedino poznato stanište *Leptodirus hochenwarti* u ponornoj zoni) zbog toga što se radovi odvijaju na velikoj udaljenosti od ovog objekta.

Austropotamobius pallipes (bjelonogi rak)

Populacija ciljne vrste bjelonogi rak na predmetnom području ekološke mreže Ličko polje (HR2001012) prema procijeni čini 2 – 15 % od ukupne populacije na nacionalnom nivou.

Bjelonogi rak živi u jezerima i rijekama na pjeskovitom i kamenom dnu, uzduž obale gdje je struja vode sporija i gdje je razvijena vodena vegetacija.

Bjelonogi rakovi najčešće se pojavljuju u vodotocima dubine 0,75 do 1,25 m, no nađeni su i u plitkim potocima dubine 5 cm i u velikim rijekama dubine 2,5 m, ukoliko je prisutno dovoljno zaklona (Holdich, 2003). Dolaze uzduž obale gdje je struja vode sporija i gdje je razvijena vodena vegetacija. Niski vodostaj i plitka voda uzrokovana sušom ili pretjeranim iskorištavanjem može biti uzrokom nestanka lokalnih populacija jer znatno povećava predaciju rakova (Holdich, 2003).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Prema Maguire (2014) ova vrsta dolazi na sljedećim stanišnim tipovima: A.1.1.1. Stalne stajaćice; A.2.1.1. Izvori; A.2.2.1.2., Povremeni vodotoci s bazenčićima; A.2.3.1.1. Gornji i srednji tokovi turbulentnih vodotoka; A.2.3.1.2. Donji tokovi turbulentnih vodotoka; A.2.3.2.1. Gornji tokovi sporih vodotoka, ali su zabilježeni i u jezerima (Vransko jezero na Cresu).

Tijekom izgradnje dijela zahvata koji se odnosi na HE Kosinj, akumulaciju Kosinj te brane Kosinj, Bakovac i Sedlo, doći će do potapanja oko 6,4 km vodotoka rijeke Like nizvodno od akumulacije Krušćica, tj. HE Sklope. Prema Karti staništa RH, rijeka Lika je u tom dijelu stanišni tip Srednji i donji tokovi sporih vodotoka (NKS kod A.2.3.2.2.). Na ovakvom tipu vodotoka, vrsta bjelonogi rak nije do sada zabilježena. Također, budući da se radi o jako izmijenjenom vodnom tijelu, koje je pod stalnim utjecajem HE Sklope i akumulacije Krušćica, zbog čega je izloženo čestim promjenama protoka i razine vode, ciljna vrsta bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*) nije očekivana na području zaposjedanja planiranoga zahvata.

Nadalje, tijekom izgradnje ovoga dijela zahvata potopit će se i oko 4,2 km potoka Bakovac. Ovaj vodotok odgovara stanišnom tipu Povremeni vodotoci (NKS A.2.2.1.), a ukupne je dužine 17,06 km. Za usporedbu, prema Karti staništa RH (NN 88/14), unutar POVS područja Ličko polje (HR2001012) dolazi oko 379,02 km vodotoka koji su prema dosadašnjim istraživanjima povoljni za bjelonogoga raka. Od toga 222,95 km spada u Povremene vodotoke (NKS kod A.2.2.1.) te oko 156,04 km spada u Donje tokove turbulentnih vodotoka (NKS kod A.2.3.1.2.). Dakle, dio potoka Bakovac čini oko 1,1 % od ukupne dužine odgovarajućih tipova vodotoka unutar POVS područja Ličko polje (HR2001012) u kojima se može očekivati ciljna vrsta bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*).

Prema Maguire (2014), unutar POVS Ličko polje (HR2001012) vrsta *Austropotamobius pallipes* zabilježena je u potoku Rakovac kod sela Trnovac. Najmanja udaljenost ovoga potoka od predmetnog zahvata je oko 16,5 km, a vodotok odgovara stanišnom tipu Donji tokovi turbulentnih vodotoka (NKS kod A.2.3.1.2.).

Iz gore navedenoga može se zaključiti da predmetni zahvat tijekom izgradnje neće imati značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*).

Euphydryas aurinia (močvarna riđa)

Populacija ciljne vrste močvarna riđa na predmetnom području ekološke mreže Ličko polje (HR2001012) prema procijeni čini 2 – 15 % od ukupne populacije na nacionalnom nivou.

Tijekom istraživanja provedenih u svrhu izrade ove Studije vrsta nije zabilježena niti na užem, niti na širem promatranom području (Mihoci 2012).

S obzirom da vrsta nije zabilježena na promatranom području može se isključiti mogućnost značajnog negativnoga utjecaja tijekom izgradnje predmetnog zahvata na ciljnu vrstu močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*) može se isključiti.

Triturus carnifex (veliki vodenjak)

Populacija velikog vodenjaka na području Ličko polje predstavlja manje od 2 % ukupne populacije vrste na državnoj razini.

Veliki vodenjak nije zabilježen na području utjecaja niti u rijeci Lici, niti u potoku Bakovac, ni u pojedinim manjim vodenim staništima. Osim tijekom istraživanja za potrebe ove studije

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

veliki vodenjak nije zabilježen na predmetnom području ni tijekom drugih novijih istraživanja. Rijeku Liku i donji dio potoka Bakovac nastanjuju translocirane karnivorne vrste riba iz dunavskog slikva (štuka, klen, grgeč) te je ovo mogući razlog zbog kojeg u ovom dijelu toka rijeke Like i Bakovca nije zabilježen veliki vodenjak. Osim toga u gornjem dijelu toka potoka Bakovca također je zabilježen klen koji je velik predator.

Također, veliki vodenjak traži staništa sa bogatom vodenom vegetacijom, a kakva izostaju u rijeci Lici nizvodno od Krušćice.

Prema tome, smanjenjem povoljnih staništa neće doći do većeg smanjenja i ugrožavanja populacija velikog vodenjaka, kao ciljne vrste na razini čitavog Natura područja (Mustafić 2016).

Phoxinellus jadovensis (jadovska gaovica)

Prema istraživanjima provedenim u svrhu izrade ove Studije ciljna vrsta jadovska gaovica (*Phoxinellus jadovensis*) ne dolazi na užem promatranom području. Ova endemična vrsta pronađena je samo u vodotoku Jadova (Mrakovčić i Mustafić 2016), koji se nalazi oko 25 km uzvodnije i izvan je utjecaja predmetnog zahvata. Dakle, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ovu ciljnu vrstu tijekom izgradnje predmetnog zahvata HES Kosinj.

Cobitis jadovaensis (jadovski vijun)

Prema istraživanjima provedenim u svrhu izrade ove Studije ciljna vrsta jadovski vijun (*Cobitis jadovensis)*) ne dolazi na užem promatranom području. Ova endemična vrsta pronađena je samo u vodotoku Jadova (Mrakovčić i Mustafić 2016), koji se nalazi oko 25 km uzvodnije i izvan je utjecaja predmetnog zahvata. Dakle, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu jadovski vijun tijekom izgradnje predmetnog zahvata HES Kosinj.

Lutra lutra (vidra)

Iako brojnost vidri u populaciji vrlo varira, uglavnom se smatra da je za opstanak jedne jedinke vidre potrebno između 15 i 30 km duljine riječnog toka (10-50 ha), ovisno o kvaliteti staništa. Nadalje, procijenjena populacija vidre na predmetnom području ekološke mreže Ličko polje (HR2001012) kreće se između 27 i 31 jedinke, što je čini između 2 i 15 % ukupne populacije vidre na državnoj razini.

Projektom će se potopit 10-ak kilometara vodenih staništa (rijeka Lika i vodotok Bakovac). Na području planirane akumulacije i nizvodno od akumulacije zabilježene su jedinke vidre te će izvođenje zahvata imati utjecaja na jedinke koje se nalaze na ovom području u vidu promjene staništa i uznemiravanja tijekom gradnje (Čaleta 2016).

Za vidru je dostupnost plijena često važnija od površine staništa, ali brojnost uvelike ovisi o razvijenosti priobalne vegetacije. S obzirom na malu ihtioproduktivnost rijeke Like i razvijenost riparijske vegetacije uz obalu ne očekuje se veliki broj jedinki na području zahvata.

Na temelju istraživanja na području rijeke Like nizvodno od brane Sklope i potoka Bakovca procjenjuje se da obitava između 4 i 6 jedinki vidre. Sama rijeka Lika nizvodno od brane Sklope i potok Bakovac imaju ukupno oko 82 hektara površine što, na temelju literaturnih podataka koji kažu da je za opstanak jedne jedinke vidre potrebno između 15 i 30 km duljine riječnog toka (odnosno 10-50 ha), ovisno o kvaliteti staništa i dostupne hrane, također ukazuje da na čitavom promatranom području može živjeti 4-6 jedinki vidre. Prema

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

metodi za dobivanje procjene broja vidri u alpskoj biogeografskoj regiji (Nacionalni program za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj - vidra (*Lutra lutra*)) populacija na na čitavom promatranom području nizvodno od brane Sklope je između 3 i 6, a na području utjecaja potapljanja akumulacije potencijalno obitava između 1 i 3 jedinki vidre.

U konačnici projekt neće imati značajan utjecaj na populaciju vidre unutar POVS Ličko polje (HR2001012), posebice s obzirom na činjenicu da će se na mjestu riječnih i riparijskih staništa formirati novo vodeno stanište (akumulacija), koju vidra potencijalno može koristiti kao odgovarajuće stanište, tj. područje obitavanja (Čaleta 2016).

Sudeći prema trenutnom stanju ihtiofaune u postojećoj akumulaciji Krušćica i u dijelu rijeke Like nizvodno, vidra će imati dovoljno prehrambenih resursa i u planiranoj akumulaciji Kosinj (Čaleta 2016).

Također, s obzirom na količinu akumulirane vode i predviđen način rada HE Kosinj, dijelovi rijeke Like nizvodno od brane nikada neće ostati bez vode i presušiti, što osigurava područje povoljno za opstanak vidre.

Izgradnjom akumulacije doći će do privremenih promjena u obalnoj vegetaciji, no kako će se ona kroz određeni vremenski period ponovno uspostaviti, ovaj utjecaj na vidru je privremen i prihvatljiv.
Izgradnjom i punjenjem akumulacije doći će do nepovoljnog utjecaja na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*), zbog potapanja područja koja vidra može koristiti za obitavanje i kretanje, kao i za izgradnju jazbina, no s obzirom da će novonastala staništa također biti povoljna za vidru može se zaključiti da se radi o prihvatljivom utjecaju koji nije značajan.

Tijekom izgradnje doći će do privremenog negativnog utjecaja u vidu uznemiravanja zbog povećane prisutnosti ljudi, povećanog prometovanja te rada građevinskih strojeva i mehanizacije. Također, očekivan je negativan utjecaj od povećane emisije prašine i ispušnih plinova. Kako je vidra dobro pokretna životinja, očekivano je da će privremeno napustiti uže područje radova i nastaniti pogodna staništa koja su prisutna i na užem i na širem promatranom području.Također, pripremni radovi, odnosno radovi koji zahtijevaju uklanjanje vegetacije provodit će se izvan sezone gniježđenja ptica, što se poklapa i s periodom povećane aktivnosti i osjetljivosti vidre.

Postupnim punjenjenjem akumulacije, za koje će biti potrebno oko pola godine, ovisno o meteorološkim i hidrološkim prilikama, za očekivat je da će jedinke koje eventualno nastanjuju područje zaposjedanja, naseliti ili obale postojeće akumulacije Krušćica, odnosno dijelove rijeke Like nizvodno od planirane brane i akumulacije Kosinj. Kao što je već rečeno, može se očekivati da nakon završetka radova vidra nastani i obale planirane akumulacije Kosinj.

Iz svega navedenoga može se zaključiti da dio zahvata koji se odnosi na izgradnju HE Kosinj, akumulaciju Kosinj i brane Kosinj, Bakovac i Sedlo tijekom izgradnje neće imati značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Mogući samostalni utjecaji tijekom izgradnje akumulacije Kosinj, brana Kosinj, Bakovac i Sedlo te HE Kosinj cesta na području ekološke mreže Lička krška polja (HR1000021)

Ptice

Tijekom izgradnje dijela predmetnog zahvata koji se odnosi na HE Kosinj, akumulaciju Kosinj, brane Kosinj, Bakovac i Sedlo doći će do zaposjedanja oko 1164,45 ha, od čega se oko 483 ha nalaze unutar POP područja Lička krška polja (HR1000021), što je oko 0,58 % od ukupne površina predmetnog područja ekološke mreže (83042,21 ha).

Za vrijeme izvođenja početnih radova te radova na izgradnji ovoga dijela zahvata doći će do nematerijalnog utjecaja u vidu buke, i vibracija te materijalnog utjecaja u vidu emisije ispušnih plinova i prašine na ptičje vrste koje su ciljne vrste spomenutog područja ekološke mreže Natura 2000 (Tablica 6.4.4.).

Prilikom izvođenja početnih radova na čišćenju terena i uklanjanju vegetacije moguće je potencijalno stradavanje ptica prilikom kretanje građevinskih strojeva na području gradilišta. Pridržavanjem propisanih mjera, tj. izvođenja radova koji zahtijevaju uklanjanje vegetacije i čišćenje terena izvan sezone gniježđenja ptica utjecaj na ciljne vrste bit će prihvatljiv. Ovom mjerom značajno se smanjuje mogućnost negativnog utjecaja u vidu uništavanja gnijezda pojedinih parova te uznemiravanja u najosjetljivijem razdoblju.

U tablici u nastavku (Tablica 6.5.4) dani su periodi gniježđenja (uključujući i vrijeme do osamostaljenja ptića) ciljnih vrsta POP područja Lička krška polja (HR1000021) koje se mogu očekivati na području planirane akumulacije HE Kosinj. Procjenu je dao ornitolog dr.sc. Gordan Lukač i njome je nadopunjena i sektorska studija korištena prilikom izrade ove Studije.

Tablica 6.5.4: Periodi gniježđenja ciljnih vrsta na području planirane akumulacije HE Kosinj.

Ciljna vrsta	Razdoblje gniježđenje na promatranom području HES Kosinj
primorska trepteljka *(Anthus campestris)*	1.06.-1.07 prvo leglo, 15.07.-15.08. drugo leglo
rusi svračak (*Lanius collurio*)	05.06.- 15.07 jedno leglo
sivi svračak *(Lanius minor)*	10.06. – 20.07. jedno leglo
ševa krunica *(Lullula arborea)*	30.04.-01.06. prvo leglo, 15.06.-15.07. drugo leglo
pjegava grmuša *(Sylvia nisoria)*	20.05.-25.06. jedno leglo
kosac *(Crex crex)*	15.05.-15.07. jedno leglo
eja livadarka *(Circus pygargus)*	15.05.-20.08. jedno leglo

Prema rezultatima istraživanja (Lukač 2016) provedenim u svrhu izrade ove Studije ciljna vrsta kosac *(Crex crex*) nije zabilježena na području planirane akumulacije, nego je pjevajući mužjak zabilježen na Lipovom polju gdje neće doći do zaposjedanja staništa, niti je planirano uklanjanje vegetacije.

Također, vrsta eja livadarka *(Cyrcus pygargus)* ne gnijezdi na užem promatranom području zahvata HES Kosinj. Ženka je zabilježena u preletu iznad livada Lipovog polja (Lukač 2016) što upućuje na to da jedan par vjerojatno gnijezdi na širem promatranom području.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Kako su na području zahvata prisutna staništa na kojima se potencijalno mogu gnijezditi ove vrste i one su uzete u obzir kod određivanja perioda ograničenja radova uklanjanja vegetacije.

Dakle, uz mjeru zabrane radova od 30. travnja do 20. kolovoza mogućnost značajnog negativnog utjecaja uznemiravanja i uništavanja gnijezda ciljnih vrsta ptica POP područja Lička krška polja (HR1000021) se može isključiti.

Za vrijeme izvođenja radova na izgradnji ovoga dijela zahvata postepeno će doći do prenamjene oko 483 ha staništa unutar POP područja Lička krška polja (HR1000021). Dominantna staništa prisutna na tom području su livadna staništa, mozaici kultiviranih površina te šumska staništa.

Iako su nekim ciljnim vrstama POP područja Lička krška polja (HR1000021) ova staništa pogodna za život, ona su prisutna i na užem i na širem promatranom području, zbog čega neće doći do značajnog utjecaja na stabilnost populacija ptičjih vrsta. Naime, ptice će uslijed uznemiravanja napustiti područje izvođenja radova i naseliti jednaka staništa okolnog područja. Prema Lukaču (2016) zaposjedanje tijekom izvođenja predmetnog zahvata neće imati negativan utjecaj na ciljeve očuvanja koji su predviđeni za pojedine ciljne vrste ptica POP područja Lička krška polja (HR1000021) prema Pravilniku o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 15/14). Ovo je detaljno obrazloženo za svaku pojedinu vrstu u Tablica 6.5.8.

Budući da će pod utjecajem buke, koja će se javiti za vrijeme rada građevinskih strojeva i kretanja radnika ptice napustiti područje izvođenja radova, mogućnost značajnog negativnog utjecaja u vidu stradavanja jedinki se može isključiti.

Također, u sklopu HE Kosinj planirano je rasklopno postrojenje 110/35 kV. Rasklopno postrojenje ovoga tipa nema negativan utjecaj na faunu ptica budući da je udaljenost među fazama na otvorenom dijelu postrojenja 2 m zbog čega ne postoji mogućnost stradavanja ciljnih vrsta ptica elektrokucijom.

Mogući samostalni utjecaji tijekom korištenja akumulacije Kosinj, brana Kosinj, Bakovac i Sedlo te HE Kosinj cesta na području ekološke mreže Ličko polje (HR2001012)

Staništa

6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)

Ova staništa nalaze se nizvodno od akumulacije na području Lipovog polja. Tijekom korištenja akumulacije ne očekuju se negativni utjecaji na ova staništa.

6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*)

Tijekom korištenja akumulacije doći će do smanjenja plavljenja Lipovog polja gdje se nalazi površina od oko 7,5 ha vlažnih livada na kojima dolaze neke od vrsta karakterističnih za ovaj Natura 2000 stanišni tip. Potrebno je naglasiti da staništa na cijelom kartiranom području nemaju tipičan sastav zajednica koje se karakteriziraju kao Natura 2000 stanišni tipovi. Ipak u sagledavanju utjecaja potrebno je sagledati moguće utjecaje promjena koje će se dogoditi tijekom rada HE Kosinj. Prema morfologiji područja može se pretpostaviti da izvori uz jugozapadni rub Lipovog polja utječu na povremeno plavljenje ovih livada te da sam rad HE Kosinj i promjene u hidrološkom režimu plavljenja neće imati utjecaja na ove livade. Ipak na promjene u vodnom režimu bi mogao utjecati izlazni kanal tunela

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Bakovac. U slučaju tehničkog rješenja kojim bi se zadržao ovaj kanal može doći do promjena u vodnom režimu ovih livada. Zbog toga se predlaže izmještanje kanala koji prevodi vode od tunela Bakovac do rijeke Like na način da se zaobiđu ove vlažne livade te da se kanal smjesti s njihove sjeverne strane.

3260 Vodeni tokovi s vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion*

Tijekom korištenja akumulacije uvjeti će ostati istovjetni sadašnjim jer će akumulacija Kosinj utjecati na tok Like jednako kao što sad utječe akumulacija Krušćica (vodena vegetacija prilagođena je tim antropogenim uvjetima) te se ne očekuju negativni utjecaji na ovaj stanišni tip.

6230 Travnjaci tvrdače (*Nardus*) bogati vrstama

Ovaj ciljni stanišni tip ne dolazi na promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj te stoga ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja tijekom korištenja ovoga dijela zahvata.

6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepii, Filipendulion, Senecion fluviatilis*)

Ne očekuju se negativni utjecaji tijekom korištenja zahvata zbog prostorne udaljenosti ovih staništa na području ekološke mreže.

4030 Europske suhe vrištine

Ovaj ciljni stanišni tip ne dolazi na promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj te stoga ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja tijekom korištenja ovoga dijela zahvata.

8310 Špilje i jame zatvorene za javnost

U području oko planirane akumulacije se na nekoliko mjesta planira raditi injekcijska zavjesa. Unutar krškog kompleksa postoje manji vodeni tokovi u postojećim ili eventualno novonastalim kanalima te može doći do ispiranja čestica cementa u okoliš i njihovog širenja u nepoznatim smjerovima. Zbog velike udaljenosti radova na injekcijskoj zavjesi (više od 7 km) od staništa ciljeva očuvanja ekološke mreže može se isključiti mogućnost značajnih utjecaja. Ipak, za sprječavanje i ublažavanja potencijalno negativnih utjecaja injektiranja potrebno je primijeniti mjere zaštite.

Mjere

1. Prilikom izrade injekcijske zavjese upotrebiti minimalni tlak za upucavanje injekcijske smjese potreban za ovu vrstu zahvata
2. Koristiti propisani građevni materijal najviše kvalitete prilagođen dugotrajnim akvatičkim uvjetima koji ne sadrži dodatke koji se nalaze na popisu onečišćujućih tvari Preglednika registra onečišćavanja okoliša
3. Zaštititi materijal korišten za izgradnju injekcijske zavjese prilikom njegovog transporta do lokacije zahvata.
4. Izbjegavati injektiranje zavjese i proces vezanja cementa za vrijeme velikih oborina i u neposrednoj blizini vodenog toka
5. Osigurati adekvatan način zbrinjavanja eventualnih otpadnih voda gradilišta te čišćenjem radnog pojasa i mehanizacije na za to predviđenom mjestu

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tijekom korištenja akumulacije Kosinj i rada HE Kosinj moguć je negativan utjecaj na ciljeve očuvanja stanišnog tipa 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost zbog promjene vodnog režima i režima plavljenja polja. U nastavku je dan kratki osvrt ovog utjecaja na staništa u Markovom i Dankovom ponoru, a obrazloženje utjecaja prikazano je u sklopu analize utjecaja na vrstu *Congeria jalzici.*

Ekološka analiza ponora ukazuje na dominantan utjecaj ponorne vode na podzemna staništa. Tako je najutjecanije stanište Podzemne tekućice (NKS H.1.3.1.), koje je prisutno veći dio godine, pri čemu se pojavljuju sva tri podstaništa: *Podzemni brzaci* (NKS H.1.3.1.1.), *Endogene podzemne rijeke* (NKS H.1.3.1.2.) i *Egzogene podzemne rijeke* (NKS H.1.3.1.3.). U sušnom i hidrološki neaktivnom dijelu godine dolazi do stajanja i povlačenja vode iz dijela podzemnih staništa pri čemu se pojavljuju staništa Podzemne stajaćice (NKS H.1.3.2.) sa sva tri podstaništa: *Podzemna jezera* (NKS H.1.3.2.1.), *Kamenice* (NKS H.1.3.2.2.) i *Lokve* (NKS H.1.3.2.3.) te povećavaju kopnena špiljska staništa, a prvenstveno *Špilje umjerenih uvjeta s troglobiontskim beskralješnjacima* (NKS H.1.1.4.1.), dok se u ulaznim dijelovima ponora pojavljuje stanište *Kontinentalne špilje sa subtroglofilnim kralješnjacima* (NKS H.1.1.3.1.).

U Markovom ponoru u strukturi faune ističu se neke iznimne, posebno stigobiontne vrste. To su rijetke i ugrožene sesilne vrste: ogulinska špiljska spužvica (*Eunapius subterraneus* Sket & Velikonja, 1984), marifugija (*Marifugia cavatica* Absolon & Hrabe 1930) i jalžićeva kongerija (*Congeria jalzici* Morton & Bilandžija, 2013) te više vodenih špiljskih puževa rodova*: Hauffenia* sp., *Plagigeyeria* sp. i *Sadleriana cavernosa* Radoman 1978, kao i mobilni rakušci: goranski sljepušac (*Niphargus arbiter* G. Karaman 1984), hrvatski sljepušac (*Niphargus croaticus* (Jurinac, 1887) i lička kuglašica (*Monolistra sketi* Deeleman-Reinhold, 1971). Zbog ove faune, a prvenstveno Natura 2000 vrste *Congeria jalzici*, ovo je područje zaštićeno u okviru ekološke mreže Natura 2000 te je za te vrste potrebno očuvati povoljne stanišne uvjete.

Uz vodenu, prisutna je vrlo bogata kopnena fauna u kojoj se posebno ističe čak 6 vrsta špiljskih skokuna (Collembola), 4 vrste dvojenoga (Diplopoda), 3 vrste kopnenih jednakonožnih rakova (Isopoda), 3 vrste pauka (Araneae), 3 vrste kornjaša (Coleoptera), među kojima i jedna Natura 2000 vrsta - *Leptodirus hochenwarti* Schmidt, 1832 te 2 vrste lažištipavaca (Pseudoscorpiones). Po jedna kopnena špiljska vrsta prisutna je iz taksonomskih skupina: puževi (Gastropoda), grinji (Acari), dvorepci (Diplura) i lažipauci (Opiliones).

U Dankovom ponoru je od stigobiontskih vrsta zabilježena jedino *Congeria jalzici*, dok su u ostalim dijelovima ponora zabilježene troglobiontske i troglofilne vrste.

Raznolikost staništa stigobiontske faune u ponorima dominantno je određena s jedne strane stalnim razinama podzemne vode u sifonskim dijelovima ponora (*Podzemna jezera* (NKS H.1.3.2.1.), *Kamenice* (NKS H.1.3.2.2.) i *Lokve* (NKS H.1.3.2.3.)), a isto tako i povremenim plavljenjem i potapanjem svih kanala u periodima koji mogu biti od nekoliko dana do nekoliko tjedana i mjeseci (*Podzemni brzaci* (NKS H.1.3.1.1.), *Endogene podzemne rijeke* (NKS H.1.3.1.2.) i *Egzogene podzemne rijeke* (NKS H.1.3.1.3.)). Prilikom analize utjecaja i definiranja staništa potrebno je uzeti u obzir i činjenicu da je hidrologija ovih ponora značajno promijenjena izgradnjom HE Sklope i branom Selište, tj. da su prije izgradnje HE Sklope uvjeti u ponoru češće imali karakter podzemnih tekućica. Analize postojećih podataka o učestalosti plavljenja Markovog ponora pokazuju da postoje godine kada takvi događaji izostaju (npr. 2012. godina) ili kada se događaju intenzitetom koji ne dovodi do potapanja cijelog ponora.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

S obzirom na to da je najugroženija i najrjeđa fauna u ponornoj zoni rijeke Like stigobiontska fauna, prvenstveno vrsta *Congeria jalzici*, ovisna o hidrogeološkim uvjetima, nastavak analize utjecaja biti će temeljen na analizi promjene hidroloških uvjeta u ponornoj zoni rijeke Like te na hidrogeološke utjecaje u samim ponorima i abiotičke čimbenike o kojima su zavisni. Prilikom analize mogućih utjecaja sagledavano je trenutno stanje populacije vrste *Congeria jalzici* u Dankovom i Markovom ponoru (kao ciljevima očuvanja stanišnog tipa 8310), ali i u ponoru Dražica kao jednom od zabilježenih staništa vrste *Congeria jalzici* u ponornoj zoni rijeke Like.

Hidrološki uvjeti u ponornoj zoni rijeke Like (IEE 2014 & Oikon-EPZ 2016)

U specifičnom reljefu Lipovog polja jedini stalan vodotok je rijeka Lika, koja meandrirajući kroz aluvijalne naslage dna polja probija svoj put do niza ponora na sjeverozapadnom dijelu polja. Nizvodno od Selišta tok Like se račva na dva dijela, južni krak koji završava u Dankovoj jami (ponoru) i okolnim ponorima te sjeverni krak koji se pri kraju polja ponovno razdvaja na dva kraka, od kojih južni završava u sistemu ponora oko glavnog ponora Like, Markovog ponora, i sjeverni koji ponire u ponornoj zoni Okruglica. (IEE 2014).

Prirodni tok Like prekinut je izgradnjom brane Selište i probojem tunela u dolinu Gacke tako da se danas vode Like prevode u Gacku dolinu, a samo za velikih vodostaja, kada dolazi do preljeva na brani Selište, pa i poplava, odlaze opisanim putem u ponore i ponovno se javljaju na izvorima uz jadransku obalu. Nailaskom visokih voda koritom rijeke Like i prelijevanjem preko brane Selište aktivira se mehanizam poniranja, i to prvo u ponore neposredno uz korito rijeke, a kasnije u obodne ponore.

Nizvodno od brane Selište jedan dio vode odlazi južnim ogrankom njezinog toka prema Glumačkom selu i Dankovom ponoru. Kota otvora ovog ponora je 471 m n. m., pa nakon porasta vodostaja voda odlazi sjeverozapadnim krakom da bi se ulila u sistem ponora sjeveroistočno od Stakić sela. U isto vrijeme voda nastavlja put glavnim tokom prema zapadu u ponornu zonu Okruglica i prema Markovom ponoru, čija kota ulaza je cca 478 m n. m., a daljnjim porastom razine teče dalje uz sjeverozapadni rub polja, poniruć u nizu ponora. Kod Petranović drage odvaja se jedan dio vode koja se vraća prema istoku i ponire u nizu manjih ponora u kvartaru.

Ostavljajući nadzemni tok, voda svoje kretanje nastavlja Velebitskim podzemljem, da bi se ponovno pojavila u obliku izvora i vrulja na jadranskoj obali. Mjerenih podataka o gubicima vode u ponorima nema, niti je poznato da su takva mjerenja vršena. Mjerenja kapaciteta pojedinačnih ponora su teško provediva jer se pod kapacitetom ponora ne podrazumijeva propusna moć samog ulaznog dijela ponora već ukupna propusna moć cijelog podzemnog sustava koji povezuje ponor s glavnim pravcima podzemne cirkulacije.

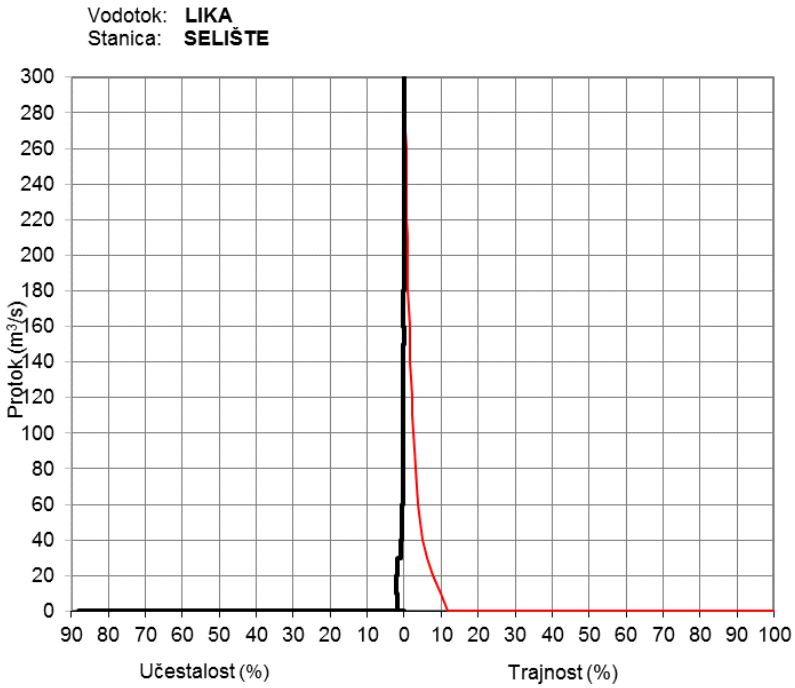
Preljevi preko brane Selište

Podaci o preljevima preko brane Selište su bitni za ovu analizu jer oni predstavljaju ključni parametar hidroloških značajki ponorne zone rijeke Like u Lipovom polju. Tek u slučaju pojave preljeva preko brane Selište pojavljuje se površinski tok Like prema ponornim zonama od kojih su najvažnije zona Markovog ponora na kraju zapadnog kraka Like i zona Dankovog ponora na južnom kraku Like.

Preljevi na brani Selište određuju se računskim putem. U situacijama kad preljevne vode Like postanu veće od količina koje ponori na rubu Lipovog polja mogu evakuirati dolazi do plavljenja polja, pa čak i same brane pa je i preljev brane u tom slučaju potopljen. Podaci o dotocima u ponornu zonu za te slučajeve visokih voda i poplava u Lipovom polju izračunavaju se na temelju dotoka iz akumulacije Krušćica i protoka kroz tunel Lika-Gacka.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U studiji „Obrada i analiza meteoroloških i hidroloških podataka i izrada bilance voda slivnog područja rijeka Like i Gacke - Podloge za projektnu dokumentaciju HES Kosinj i HE Senj 2“, Institut za elektroprivredu i energetiku Zagreb, 2014., provedeno je bilanciranje voda sustava HES Senj za razdoblje 1971-2012. Kao rezultat obrada izrađena je krivulja trajanja i učestalosti srednjih dnevnih preljeva na brani Selište za razdoblje 1971.-2012. (Slika 6.5.4).



Slika 6.5.4: Krivulja trajanja i učestalosti srednjih dnevnih preljeva na brani Selište za razdoblje 1971.-2012.

Iz krivulje trajanja vidljivo je da je prosječno trajanje preljeva 11 % godišnje, odnosno da se događaju oko 40 dana u godini, a u preostalom dijelu godine (89 %) nema prelijevanja odnosno korito Like prema ponorima je suho.

Iz krivulje učestalosti je vidljivo da najveću učestalost imaju preljevi do 20 m^3/s (oko 3,9 % godišnje), zatim preljevi 20-40 m^3/s (2,8 %), preljevi 40-100 m^3/s (2,3 %), dok najveći preljevi preko 100 m^3/s imaju najmanju učestalost oko 2,2 %.

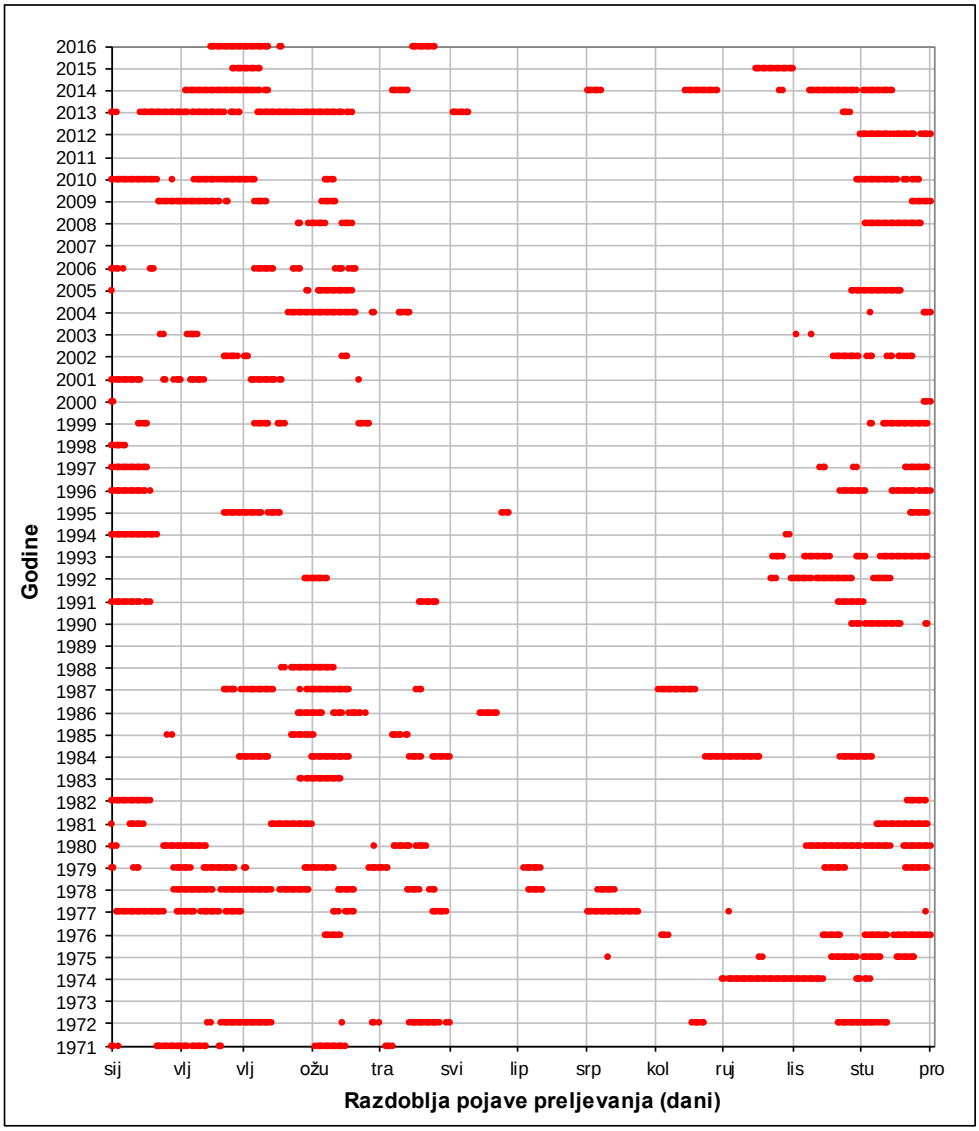
U sklopu analize preljeva na brani Selište („Hidrogeološki odnosi u području Markovog ponora u Lipovom polju“, Institut za elektroprivredu i energetiku, 2014.) dan je prikaz razdoblja pojave preljeva na brani za razdoblje 1971-2012 (Slika 6.5.5). Vidljivo je da se preljevi pojavljuju izvan vegetacijskog razdoblja (od listopada do travanja) uz povremene rijetke izuzetke (1977-1979. ili 1986-1987. godina).

Važno je naglasiti da je zabilježeno više dužih razdoblja u kojima se nisu pojavili preljevi, kao što su:

- od 12.12.1972. do 30.9.1974. u trajanju 657 dana
- od 18.1.1982. do 22.12.1982. u trajanju 338 dana
- od 13.4.1983. do 27.2.1984. u trajanju 320 dana
- od 13.5.1985. do 25.3.1986. u trajanju 316 dana
- od 9.4.1988. do 27.11.1990. u trajanju 962 dana
- od 13.12.1992. do 23.10.1993. u trajanju 314 dana

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- od 7.1.1998. do 13.1.1999. u trajanju 371 dana
- od 2.1.2000. do 28.12.2000. u trajanju 361 dana
- od 20.4.2006. do 24.3.2008. u trajanju 704 dana
- od 27.12.2010. do 30.11.2012. u trajanju 704 dana



Slika 6.5.5: Razdoblja pojave preljeva na brani Selište u razdoblju 1971-2016. *(Izradio IEE)*

Iz podataka srednjih mjesečnih i godišnjih vrijednosti preljeva na brani Selište (m^3/s) danih u nastavku, vidljivo je da je prosječna vrijednost preljeva preko brane Selište za razdoblje 1971.-2012. iznosila 7,1 m^3/s, te da je trend srednjih godišnjih preljeva opadajući. Ovaj pad trenda se manjim dijelom može objasniti blagim padom trenda oborina, a u većoj mjeri načinom upravljanja sustavom HES Senj.

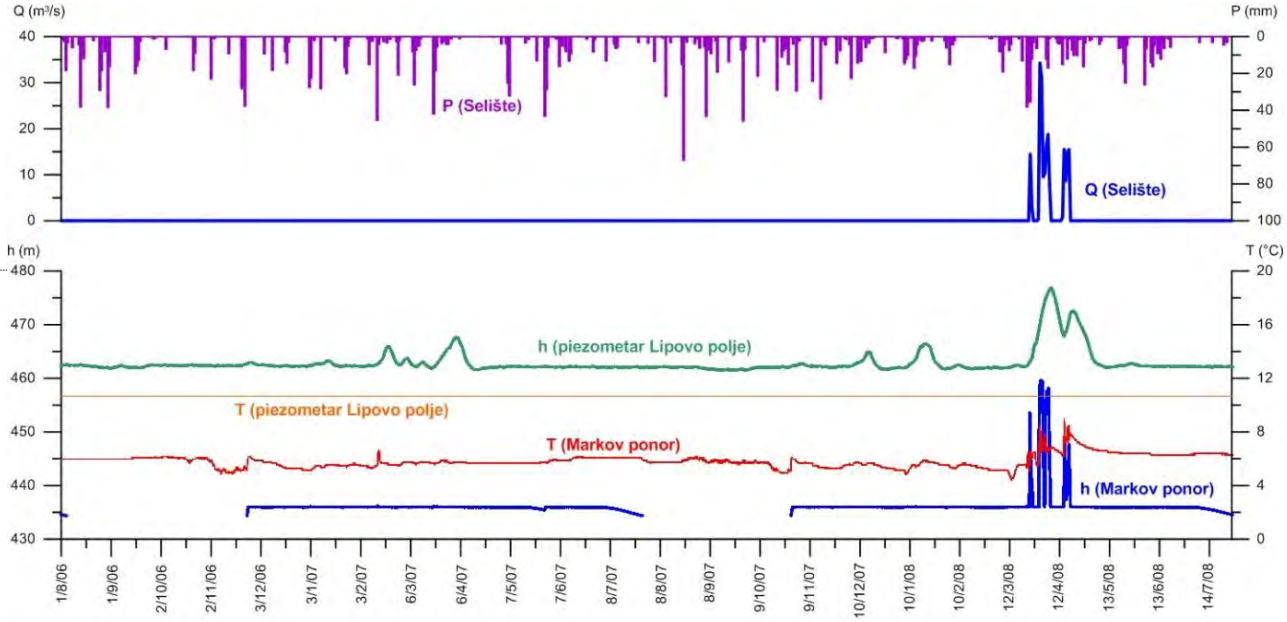
Iz podataka maksimalnih mjesečnih i godišnjih vrijednosti preljeva na brani Selište, vidljivo je da je maksimalni preljev za razdoblje 1971.-2012. iznosio 796 m^3/s, a ostvaren je u siječnju 1978. godine, te da je trend maksimalnih godišnjih preljeva opadajući.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Hidrogeološki uvjeti u ponorima rijeke Like (Markov ponor i Dankov ponor)

Podaci opažanja dinamike vode u Markovom ponoru dostupni su za tri kontinuirana razdoblja:
1) 1.8.2006. - 27.7.2008.;
2.) 5.9.2010.-22.9.2012. i
3.) 18.9.2015. - 16.9.2015.

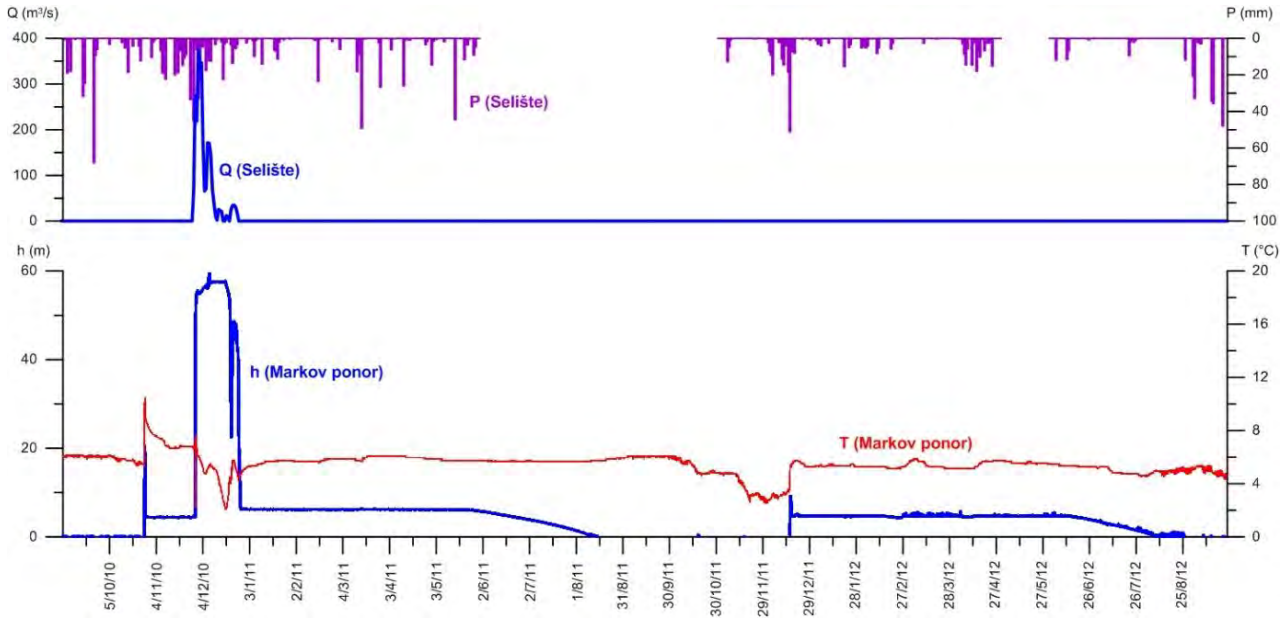
Tijekom dvije godine, od kolovoza 2006. do kolovoza 2008. godine prvi je puta uspostavljen monitoring razine i temperature vode u Markovom ponoru (Slika 6.5.6). Monitoring je uz Markov ponor uključivao još nekoliko speleoloških objekata i piezometarskih bušotina na području ponornih zona Like i Gacke, kao i najznačajnije priobalne izvore Velebitskog kanala. U Markovom ponoru mjerena je razina i temperatura vode u „Sifonu na dah“. Monitoring je uspostavljen u sklopu istraživanja provedenih za projekt izrade Osnovne hidrogeološke karte RH Hrvatskog geološkog Instituta (listovi Otočac i Rab), a na temelju njih je izrađena i doktorska disertacija s temom značajki krškog sustava u zaleđu priobalnih izvora Velebitskog kanala (Stroj, 2010.).



Slika 6.5.6: Prikaz dinamike razine i temperature vode u Markovom ponoru i piezometru O5 u Lipovom polju; oborina i protoka na preljevu brane Selište tijekom razdoblja 2006.-2008.

Monitoring razina i temperatura u razdoblju od rujna 2010. do rujna 2012. godine uspostavljen je u svrhu izučavanja staništa školjkaša *Congeria* u Markovom ponoru (Slika 6.5.7). Za opažanje su također korišteni logeri *Onset-Hobo*. Razina je mjerena u „Sifonu na dah“, a podaci o razinama vode uključuju barometarsku kompenzaciju. Tijekom monitoringa došlo je do neplaniranog pomicanja lokacije logera tijekom plavljenja ponora. Naknadno je loger u ponoru zamijenjen, uz ponovnu promjenu lokacije, odnosno visine postavljanja. Zbog promjena visine logera tijekom monitoringa, za ovo razdoblje nije moguće provesti precizan preračun podataka na apsolutnu visinu, već je provedena analiza relativnih promjena razine vode u ponoru.

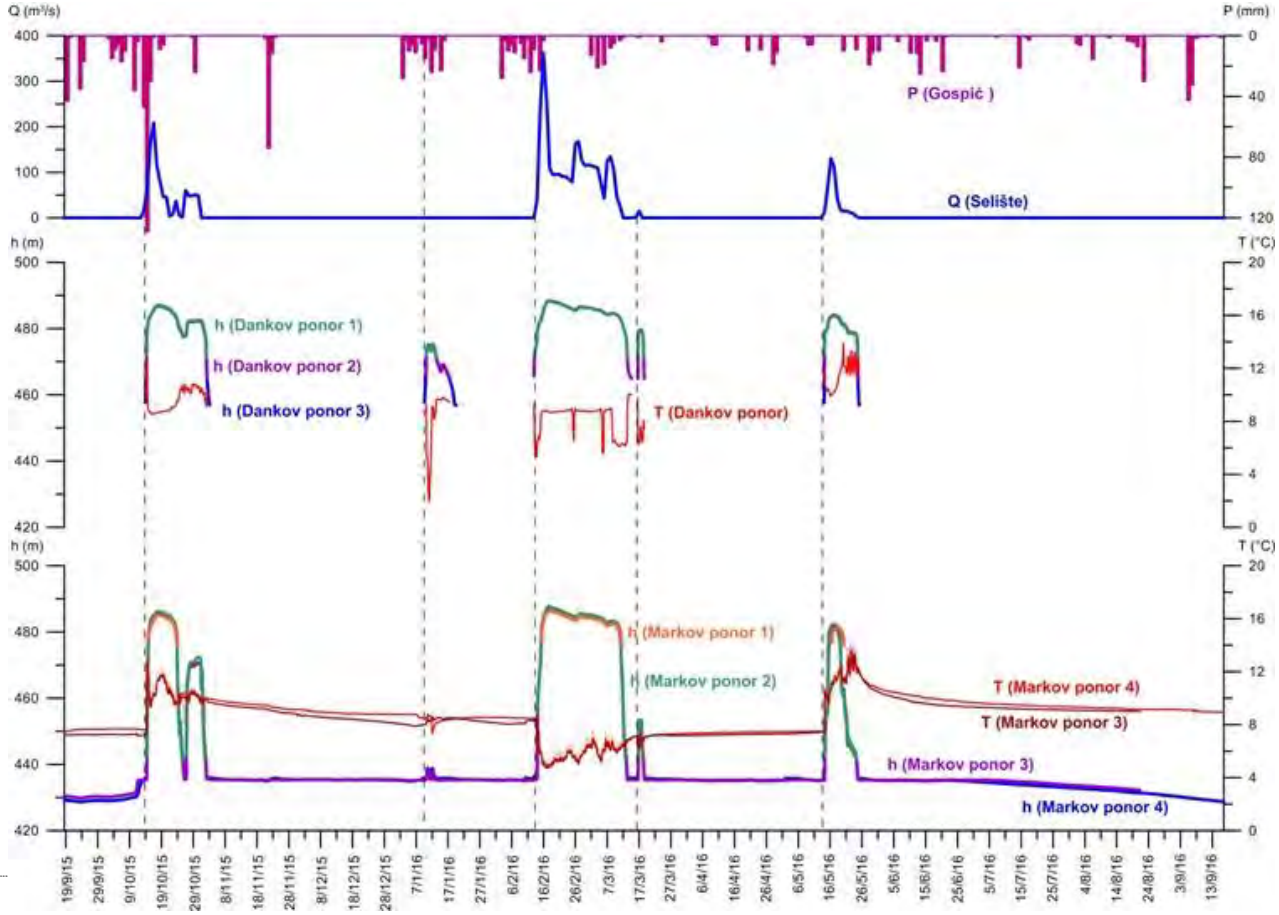
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.5.7: Prikaz dinamike razine i temperature vode u Markovom ponoru te oborina i protoka na preljevu brane Selište tijekom razdoblja 2010. - 2012.

U okviru istraživanja obavljenih za izradu ove Studije, u razdoblju od rujna 2015. do rujna 2016. godine uspostavljen je monitoring razina i temperatura vode na četiri lokacije u Markovom ponoru te tri lokacije u Dankovom ponoru (Slika 6.5.8). Za monitoring su korišteni logeri proizvođača *ReefNet*, model *Sensus Ultra*. Barometarski tlak nije mjeren te podaci o razinama vode nisu barometarski kompenzirani. Nešto manja preciznost mjernih uređaja i odsustvo barometarske kompenzacije djelomično smanjuje mogućnost analize dinamike vode u razdobljima kada poniranje vode u ponor nije prisutno. Tijekom razdoblja poniranja vode u ponor, uslijed velikih amplituda kolebanja razine, utjecaj greške izazvane promjenama barometarskog tlaka gotovo je zanemariv.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

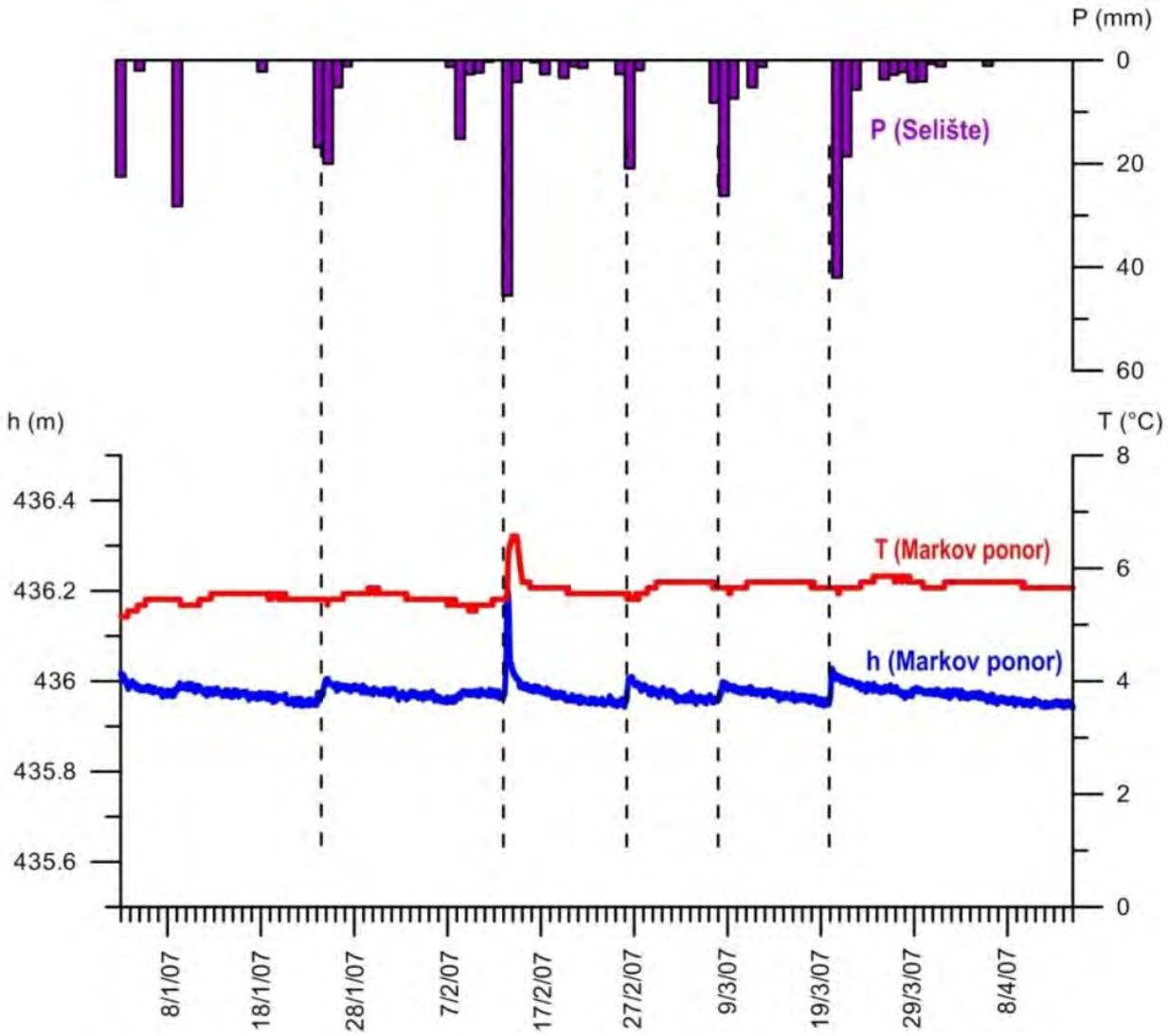


Slika 6.5.8: Prikaz dinamike razine i temperature vode u Markovom i Dankovom ponoru tijekom razdoblja 2015.-2016.

Odnos dinamike vode u ponorima i oborina

U uvjetima bez poniranja Like dinamiku razine vode u opažanim sifonskim jezerima označava dugotrajno zadržavanje gotovo konstantne razine na otprilike 435,5 m n. m. uz vrlo mala kolebanja unutar raspona od nekoliko centimetara (Slika 6.5.9). Nakon dugih razdoblja gotovo konstantne razine, u sušnom dijelu godine (obično krajem ljeta) dolazi do prelaska u režim strmije recesije tijekom koje dolazi do postupnog pražnjenja sifona (pad razine od oko 2 m u mjesec dana). Najniža razina ustanovljena je u rujnu 2015. godine od 429 - 430 m n. m., neposredno prije ponovnog punjenja sifona na uobičajenu razinu (435,5 m n. m.).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

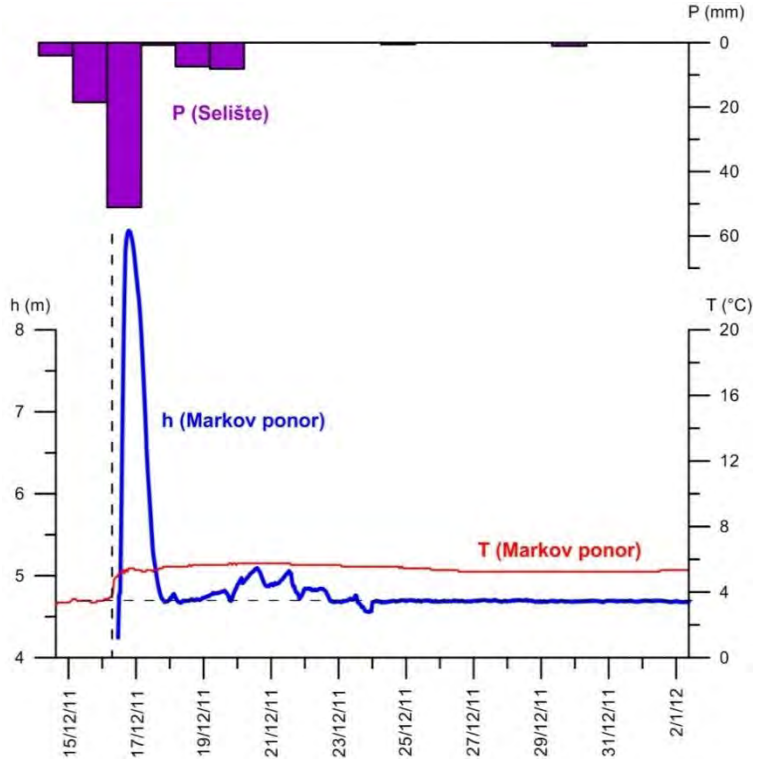


Slika 6.5.9: Detalj dinamike vode u sifonu u uvjetima kada poniranje Like nije prisutno.

Iznimno rijetko razina vode u uvjetima bez poniranja podiže se za nekoliko metara. Ukupno su zabilježena samo tri takva podizanja razine tijekom svih razdoblja opažanja. Najveće podizanje iznosilo je petnaestak metara (2010. godina, Slika 6.5.7), dok su druga dva iznosila 4-5 metara (prosinac 2011., Slika 6.5.10; siječanj 2016.,Slika 6.5.11). Sva tri značajnija podizanja razine trajala su vrlo kratko (1 - 2 dana). Ova podizanja posljedica su iznimno intenzivnih i/ili dugotrajnih oborina.

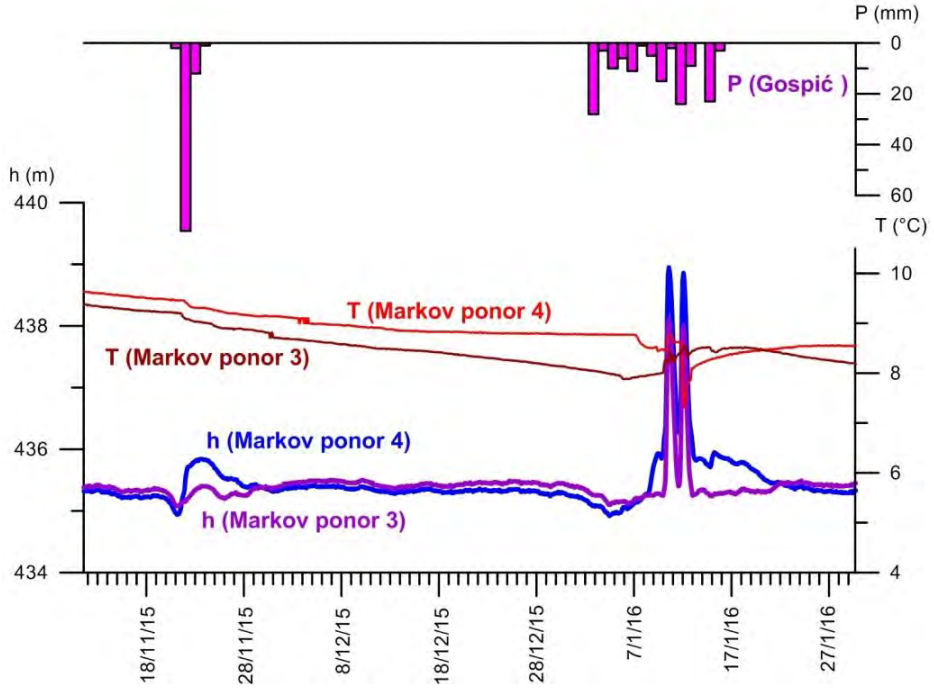
Gotovo konstantna razina tijekom većeg dijela godine pod kontrolom je visine odvodnih kanala, odnosno preljeva sifonskih jezera. Tijekom većeg dijela godine dotok u jezera održava razinu na gotovo konstantnoj visini. Do naglog podizanja razine dolazi kada količina vode koja dotječe u sifon postaje prevelika za dimenzije odvodnog kanala, uslijed čega se razina vode podiže iznad njegovog gornjeg ruba te tečenje uz slobodnu vodnu površinu prelazi u tečenje pod tlakom (Slika 6.5.12). Krajem sušnog dijela godine, kada se dotok u jezera smanji ispod kritične količine potrebne za održavanje razine preljeva, počinje njihovo pražnjenje, što je posljedica gubitaka kroz pukotine manjih dimenzija ispod donjeg ruba odvodnog kanala (preljeva).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



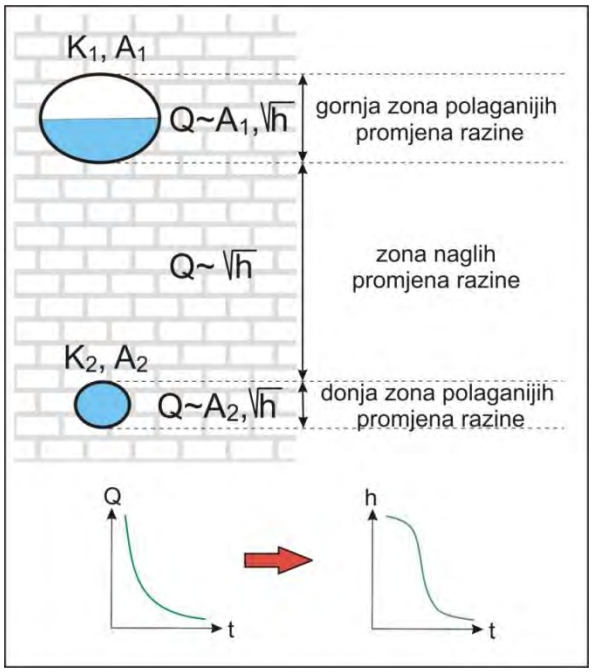
Slika 6.5.10: Detalj dinamike vode u sifonu tijekom nekoliko dana intenzivnih oborina (prosinac 2012.) u razdoblju kada Lika nije ponirala u razmatrane ponore.

Razina u sifonima „na dah“ i „kod Dabrove kućice“, unatoč sličnoj visini ne pokazuje potpuno istovjetnu dinamiku (Slika 6.5.11). Također, pražnjenje sifona „kod Dabrove kućice“ započinje ranije u odnosu na „Sifon na dah“. Ovo pokazuje da u uvjetima kada nema poniranja Like ovi sifoni nisu izravno povezani. Hidrauličku nepovezanost pojedinih sifonskih jezera unutar Markovog ponora najbolje odražava čak petnaestak metara niža razina u završnom sifonu ponora u odnosu na opažane sifone.



Slika 6.5.11: Detalj dinamike vode te istovremenih oborina u razdoblju kada Lika nije ponirala u Markov ponor tijekom prosinca 2015. i siječnja 2016. godine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.5.12: Utjecaj položaja provodnih kanala u krškom sustavu na oblik nivograma, odnosno dinamiku razine vode mjerene u ponorima (preuzeto iz Stroj, 2010).

Dinamika razine vode u Dankovom ponoru u uvjetima kada poniranje nije prisutno nije poznata, s obzirom na to da su sva tri postavljena logera u tim uvjetima bila iznad razine vode. Ipak, treba napomenuti da se je u vrijeme podizanja razine sifona za oko 5 metara u Markovom ponoru, nakon intenzivnih oborina u siječnju 2016., razina u Dankovom ponoru podigla na visinu od 475 m n. m., što je gotovo visina površine terena. Također, pražnjenje Dankovog ponora trajalo je znatno dulje u odnosu na Markov ponor. Ovo potvrđuje uzvodni položaj Dankovog ponora u ponorskom sustavu Lipovog polja, uslijed čega je on povremeno pod usporom vode koja se u sustav infiltrira nizvodno od njega. Zbog toga se Dankov ponor prazni tek kada se spusti razina vode u nizvodnim dijelovima sustava.

Tijekom opažanja 2006./2008. godine te 2010./2012. godine utvrđena je iznenađujuće niska temperatura vode u ponoru (5-6 °C), nekoliko stupnjeva niža od srednje godišnje temperature područja Lipovog polja (9–10 °C). Tijekom opažanja 2015./2016. godine temperatura vode nešto je viša (7,5-9 °C), uz razlike između pojedinih razdoblja bez poniranja Like. Povišena temperatura uvjetovana je vjerojatno hidrološkim prilikama (znatno veća učestalost pojava poniranja tijekom 2015./2016. te veća količina oborina).

Generalno, značajno niža temperatura sifonskih jezera u odnosu na srednju godišnju temperaturu Lipovog polja ukazuje na njihovo prihranjivanje (u uvjetima kada poniranje Like nije prisutno) iz planinskih (hladnijih) područja južno i jugozapadno od Lipovog polja, a ne iz uzvodnih dijelova polja.

Manja (centimetarska) kolebanja razine vode u sifonima prate i manja kolebanja temperature (Slika 6.5.9). Značajke međusobnog odnosa promjena temperature i razine vode u ponoru nisu tijekom godine jednoznačne. U zimskom razdoblju povišenja razine najčešće prate manji padovi temperature, ali povremeno i izraženiji porasti. Razlika u temperaturnoj reakciji vjerojatno je posljedica različitih značajki oborina (kiša, topljenje snijega). Neujednačenost promjena temperature zbog utjecaja razlika u značajkama oborina ukazuje na kratko zadržavanje vode u podzemlju prije dotoka u sifonska jezera.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Predviđene promjene hidrološkog režima zbog rada HE Kosinj

Izgradnjom akumulacije Kosinj doći će do određenih promjena režima dotoka voda u područje zapadnog dijela Lipovog polja, nizvodno od brane Selište. Potrebno je ponovo naglasiti da su za promatrano područje, a pogotovo za područje Markovog ponora, od površinskih znatno značajniji podzemni tokovi vode.

Površinske vode

Prirodni tok Like prekinut je izgradnjom brane Selište i probojem tunela u dolinu Gacke. Jedini površinski tok vode nastaje u slučajevima pojave preljeva preko brane Selište koritom rijeke Like. Ovaj povremeni tok nastaje u van vegetacijskom razdoblju, odnosno od listopada do travnja, prosječno oko 40 dana u godini (oko 11 %), a zabilježeno je više dužih razdoblja u kojima se nisu pojavili preljevi, a najduže je bilo čak 962 dana. Izgradnjom akumulacije Kosinj očekuje se smanjenje učestalosti pojave i smanjenje količine preljeva, no ne i njihovo nestajanje.

Prema dosadašnjim projektnim rješenjima, planirana akumulacija Kosinj, ukupnog volumena 330 mil. m^3, bi trebala povećati stupanj iskorištenja vodnih količina rijeka Like. Time se očekuje znatno smanjenje količine preljeva u odnosu na sadašnje iz akumulacije Krušćica. No to ne znači i linearno smanjenje preljeva preko brane Selište. Količina preljeva na brani Selište, osim o volumenu uzvodne akumulacije Kosinj ovisi i o drugim parametrima. Prema projektnom rješenju, potok Bakovac se odvodi tunelom i kanalom do rijeke Like u područje kompenzacijskog bazena Selište, koji se znatno smanjuje. Dakle, vode Bakovca (zabilježeni maksimum je oko 32 m^3/s), će i dalje dolaziti u istoj količini do brane Selište, samo kraćim i bržim putem. U ovom slučaju su, za smanjenje preljeva, ograničavajući faktori mali volumen kompenzacijskog jezera Selište te mala protočna moć tunela Selište – Šumečica (kapaciteta 49 m^3/s), ili puno češće, nikakva protočna moć tunela, budući da se istovremeno pojavljuju i velike vode Gacke, kada se tunel zatvara. Osim toga, očekuje se povećanje međudotoka od nove brane Kosinj do brane Selište, uslijed povećanja kapaciteta estavela nizvodno od brane Kosinj.

Važan parametar je i način upravljanja sustavom. Prema projektnim rješenjima najvažniji kriterij upravljanja s HE Sklope je održavanje vodostaja u jezeru Krušćica na najvišoj mogućoj koti tijekom godine, s ciljem postizanja što veće i dugotrajnije razlike vodostaja između jezera Krušćica i Kosinj. Ako, u trenutku pojave velikih voda Like, akumulacija Kosinj ne bude održavana na niskoj koti, smanjuje se volumen kojim je moguće kompenzirati bujične pojave velikih voda Like. Mogućnost pretpražnjenja akumulacija Kosinj i Krušćica je vrlo mala, zbog već spomenutih problema malog volumena kompenzacijskog jezera Selište te istovremene male ili nikakve protočne moći tunela Selište – Šumečica.

Prema tome u navedenim slučajevima, jedino preostalo rješenje će biti prelijevanje vode preko brane Selište.

Podzemne vode

Planirana akumulacija Kosinj smještena je na području visokog stupnja okršenosti. Vodoodrživost planirane akumulacije temelji se na razmjerno visokoj razini vode u krškom podzemlju okolnog terena te na izvedbi injekcijske zavjese u zapadnom i sjeverozapadnom boku akumulacije, gdje su razine podzemnih voda niže. Potpuna vodoodrživost akumulacije u krškom terenu, unatoč izvedbi injekcijskih zavjesa, praktički nije moguća, ali će dio koji će se procjeđivati biti relativno mali. Podizanje razine vode u

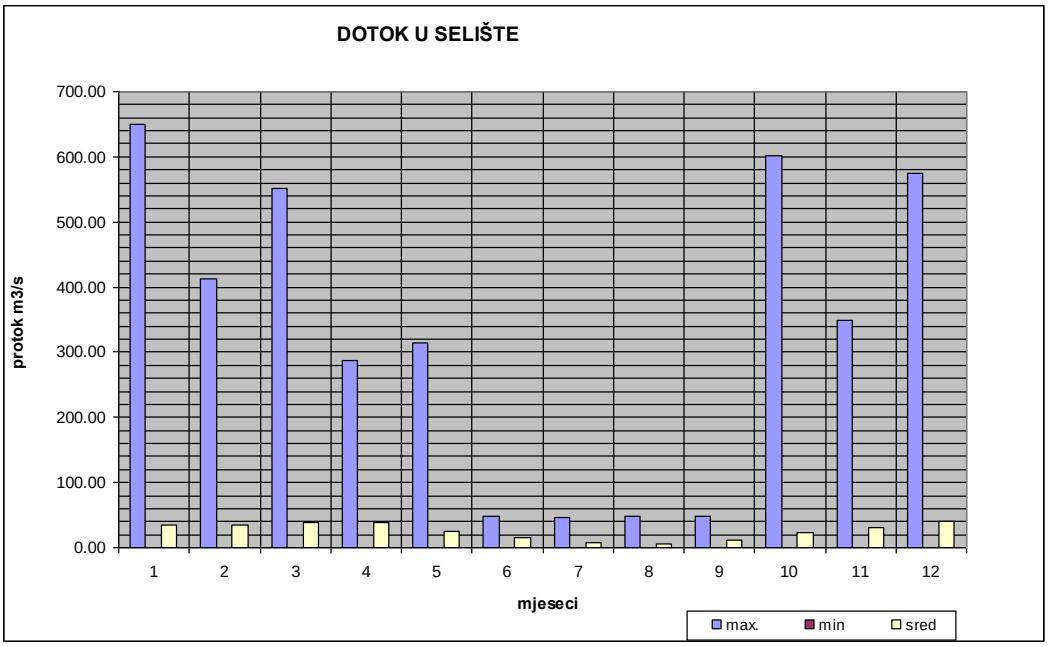
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

akumulaciji uzrokovat će pojačanu infiltraciju vode iz akumulacije u podzemlje. Količina infiltracije, odnosno gubitaka iz akumulacije ovisit će o efikasnosti injekcijske zavjese te razlici u razinama vode akumulacije i krškog podzemlja okolnog terena. Zbog toga će izvedba planirane akumulacije utjecati na povišenje razine vode u svojoj okolini, a intenzitet utjecaja ovisit će o uspješnosti izvedbe injekcijske zavjese, hidrološkim prilikama u podzemlju i razini vode u akumulaciji. Sličan primjer utjecaja izvedbe akumulacije na podzemne vode je akumulacija Kruščica, nakon čije izvedbe se povećao kapacitet izvora u istočnom dijelu doline Kosinjskog Bakovca. Povećanje kapaciteta izvora posljedica je prihranjivanja krškog podzemlja gubicima vode iz akumulacije.

Značajniji utjecaj planirane akumulacije na razinu vode u podzemlju nizvodnog, odnosno ponorskog dijela Lipovog polja se ne očekuje. Dominantni dotok podzemne vode je s planinskog područja južno od Lipovog polja, a ne s uzvodnih dijelova Lipovog polja i područja Kosinja. **Zbog toga, razina vode u sifonima Markovog ponora, u razdobljima kada nije prisutno poniranje Like u njega, u najvećoj mjeri ovisi o infiltraciji oborina na krškom planinskom području smještenom između doline Kosinjskog Bakovca i Lipovog polja, koja je u ovom području vrlo izražena te cjelokupna količina oborina brzo s površine ponire u podzemlje.** Kod ove komponente dotoka u područje Markovog ponora, kao i ostalih ponornih zona u rubovima polja, izgradnja akumulacije Kosinj ne bi trebala imati utjecaj.

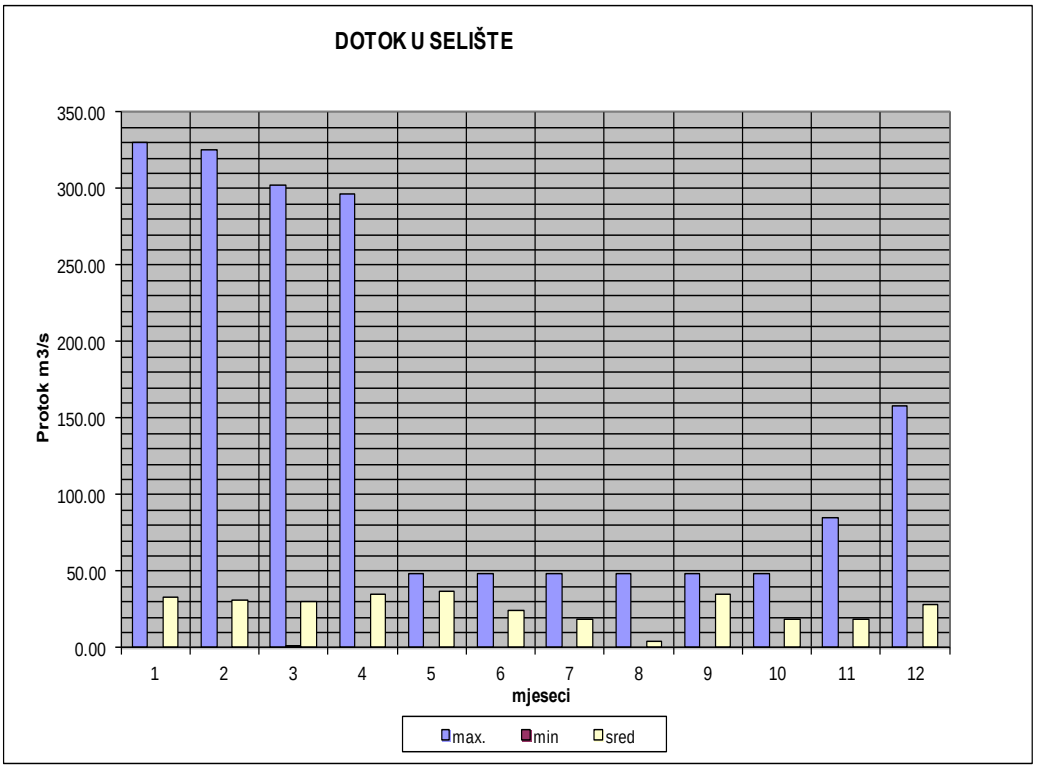
Najveći utjecaj izgradnje akumulacije na ponorski dio Lipovog polja očitovat će se smanjenjem komponente podzemne vode nastale poniranjem povremenih preljevnih voda preko brane Selište, no kako je navedeno očekuje se smanjenje učestalosti i količine preljeva, no ne i njihovo nestajanje. Ovo bi trebalo rezultirati i smanjenjem učestalosti povremenih plavljenja podzemnih krških kanala u ponorima.

Izgradnjom akumulacije Kosinj smanjuju se i maksimalni mjesečni protoci u prostor Lipovog polja s vrijednosti od ~650 m^3/s na vrijednosti manje od 450 m^3/s, što znači da se uz kapacitet ponora u Lipovom polju koji iznosi ~150 m^3/s znatno smanjuje mogućnost plavljenja ovog područja.

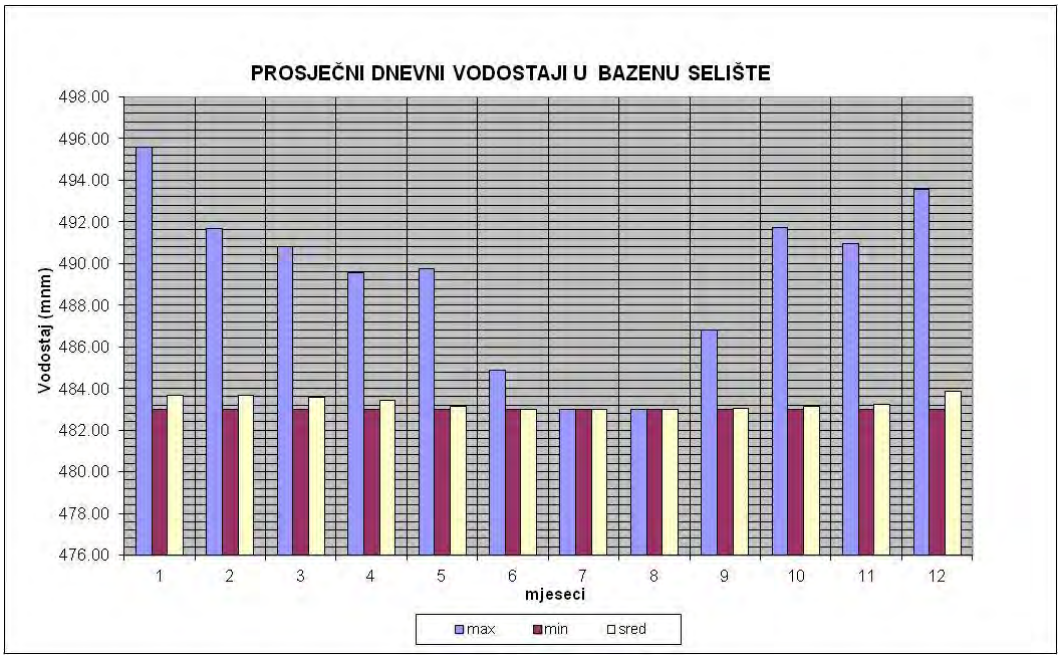


Slika 6.5.13: Srednji dnevni dotok u prostor bazena Selište uz postojeću akumulaciju Kruščica.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

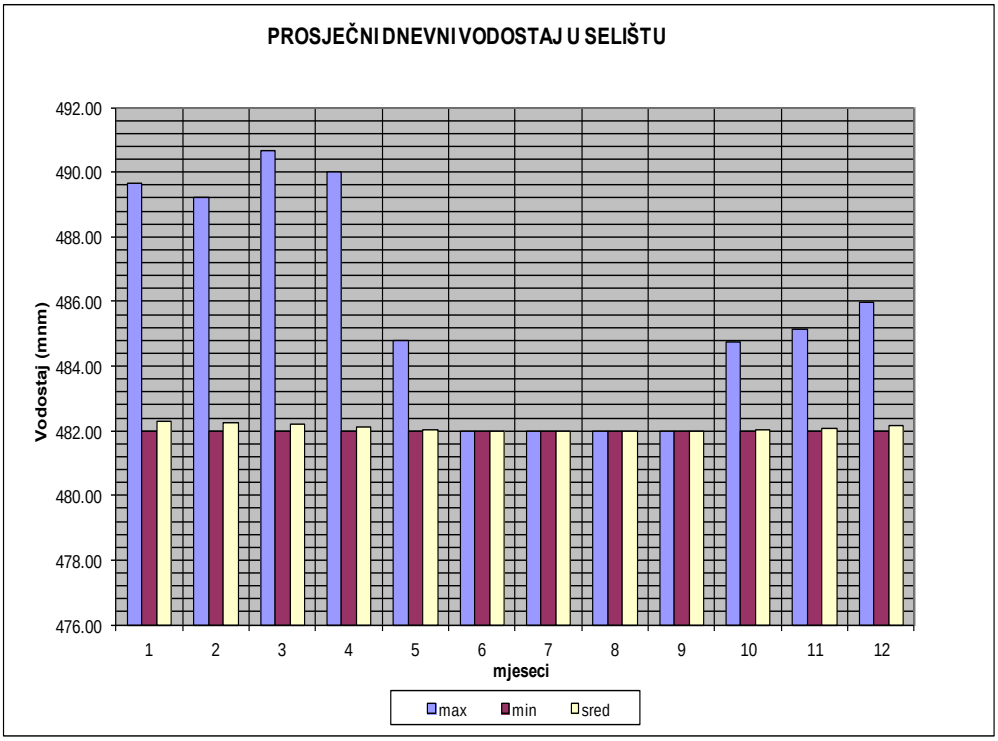


Slika 6.5.14: Srednji dnevni dotok u bazen Selište nakon izgradnje akumulacije Kosinj.

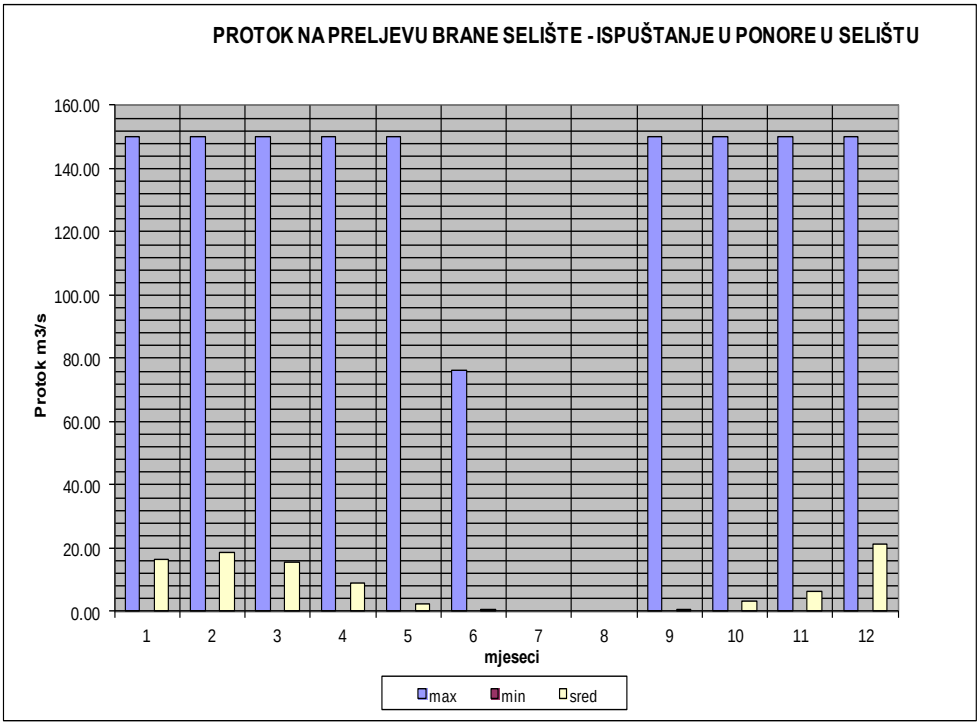


Slika 6.5.15: Prosječni dnevni vodostaji u bazenu Selište – postojeće stanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

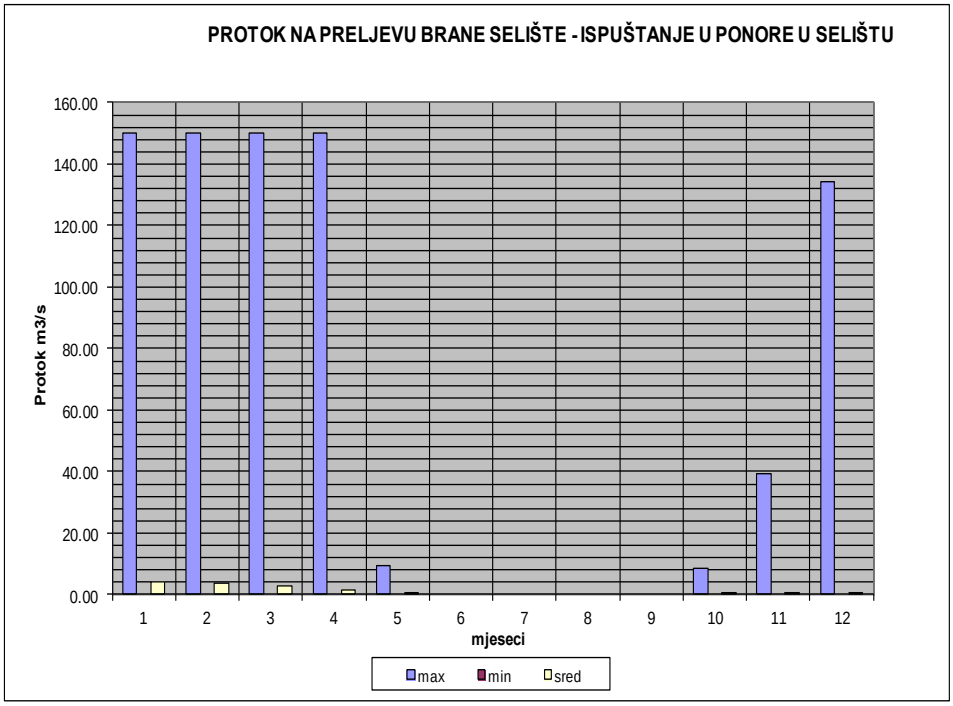


Slika 6.5.16: Prosječni dnevni vodostaji u bazenu Selište –buduće stanje.



Slika 6.5.17: Prosječni dnevni protoci u ponore nizvodno od brane Selište – postojeće stanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.5.18: Prosječni dnevni protoci u ponore nizvodno od brane Selište – buduće stanje.

Životinjske vrste

Congeria jalzici (špiljska trokutnjača)

Rasprostranjenost vrste *Congeria jalzici* u ponorima:
Vrsta *Congeria jalzici* zabilježena je u Markovom ponoru u dijelovima koji su vjerojatno veći dio godine poplavljeni i u kojima se zadržava voda, a samo tijekom najsuših razdoblja dolazi do povlačenja razine vode.

Markov ponor
Vrsta *Congeria jalzici* tijekom istraživanja 2016. godine kartirana je na sljedećim dijelovima ponora (u zagradi su navedene najviše razine na kojima su zabilježene jedinke vrste *Congeria jalzici*):

1. Sifon na dah – ovaj nalaz je najbliži ulazu u Markov ponor i ujedno lokacija na kojoj su jedinke vrste *Congeria jalzici* zabilježene na najvišim nadmorskim visinama (436 m n. m. – 433 m n. m.). Nakupine školjkaša *Congeria jalzici* pojavljuju se u nivou posljednjeg velikog bloka vidljivog u profilu i tlocrtu postojećeg nacrta na visini od oko 2 metra lijevo i desno na zidovima kanala. U tom nivou pojavljuju se i na stropu kanala i dalje prema mjestu gdje je postavljen snimač podataka (br. 3) 2015. godine.

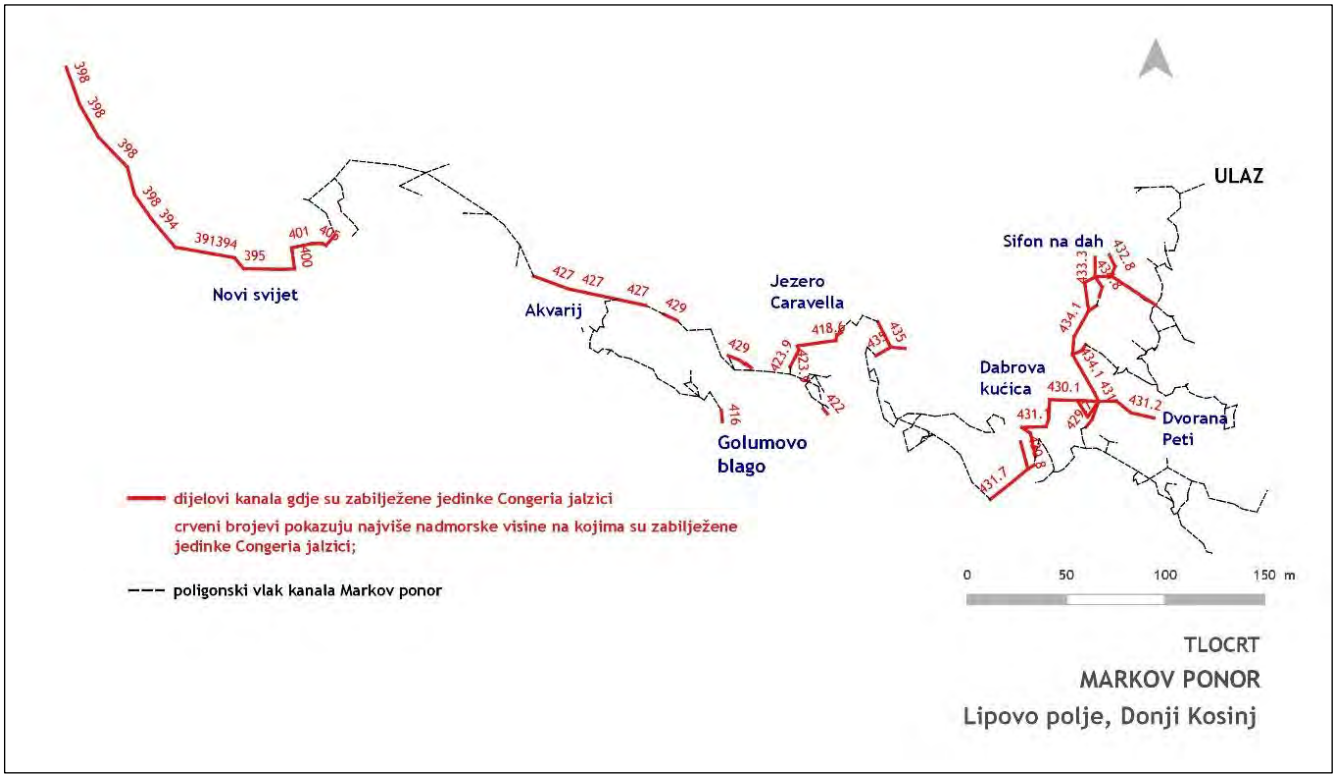
   U ovom dijelu ponora su stavljeni snimači (2006.-2008.; 2010.-2012.; 2015.- dalje). Ovaj dio ponora je veći dio godine potopljen, a prema rezultatima mjerenja razina vode u ovom dijelu se spušta krajem ljeta (srpanj – listopad). Zapaženo je da je Sifon na dah ustvari periodički sifon. 2013. godine u sifonu nije bilo vode i tada se vidjelo da je sifon dulji od 20 metara. Tom prilikom sifon nije istraživan, ali je prođen u suhom razdoblju. U tom najnižem dijelu nalazi se mnoštvo kamenih valutica koje ukazuju na jako strujanje vode tako da se može pretpostaviti da u nastavku sifona nema jedinki vrste *C. jalzici.*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

2. U području Dvorane Peti element, Dabrove kućice i kanalu paralelnom s kanalom La Grave (434 m n. m. - 431 m n. m.) – jedinke *C. jalzici* nalaze se na postranim zidovima u razini 434 m n. m. – 431 m n. m. U nižim kanalima (vjerojatno potopljenim većim dijelom godine) jedinke se nalaze i na stropovima kanala. Na kraju Dvorane Peti element se nalazi sifon koji je u vrijeme istraživanja 2016. bio potopljen.
3. U dijelu kanala između Jarbol penja i Jezera Carvella zabilježene su jedinke *C.jalzici* u manjem postranom kanalu na visini od 435 m n. m.. U vrijeme istraživanja 2016. na ovom mjestu je zabilježeno curenje vode po stijenkama zidova na kojima su nađene jedinke vrste *C. jalzici.*
4. Kod Jezera Caravella (418 m n. m.) – u rubnom dijelu oko „jezera“ su zabilježene jedinke *C. jalzici.* U vrijeme istraživanja 2016. na ovom mjestu je bila voda.
5. Kod zadnjeg provlačenja prije Kanala krivih brojeva („sifon“ nakon Jezera Caravella; 424 m n. m.).

U području kanala Krivih brojeva na nekoliko dijelova su zabilježene jedinke *C.jalzici:*

6. Nastavak Kanala krivih brojeva (422 m n. m.).
7. Postrani kanal kod provlačenja u Kanal krivih brojeva (429 m n. m.).
8. Kod odvajanja za Labavi klin za velebitaša (427 - 429 m n. m.).
9. Akvarij (427 m n. m.) - područje sa stalnom vodom.
10. Golumovo blago (416 m n. m.) – na kraju kanala se nalazi voda te su jedinke *C.jalzici* zabilježene nekoliko metara iznad vode.
11. Daleki sifon i Novi svijet (405 m n. m. - ?) - Potopljeni dio Markovog ponora identične je morfologije kao i kanal Kanal krivih brojeva. Na dnu se nalazi brojno kršlje i sitnozrnati sediment. Strop kanala u potpunosti je prekriven kolonijama *Congeria jalzici*, također i bočne strane, dok je na dnu manja zastupljenost vrste.



Slika 6.5.19: Rasprostranjenost vrste *Congeria jalzici* u Markovom ponoru.

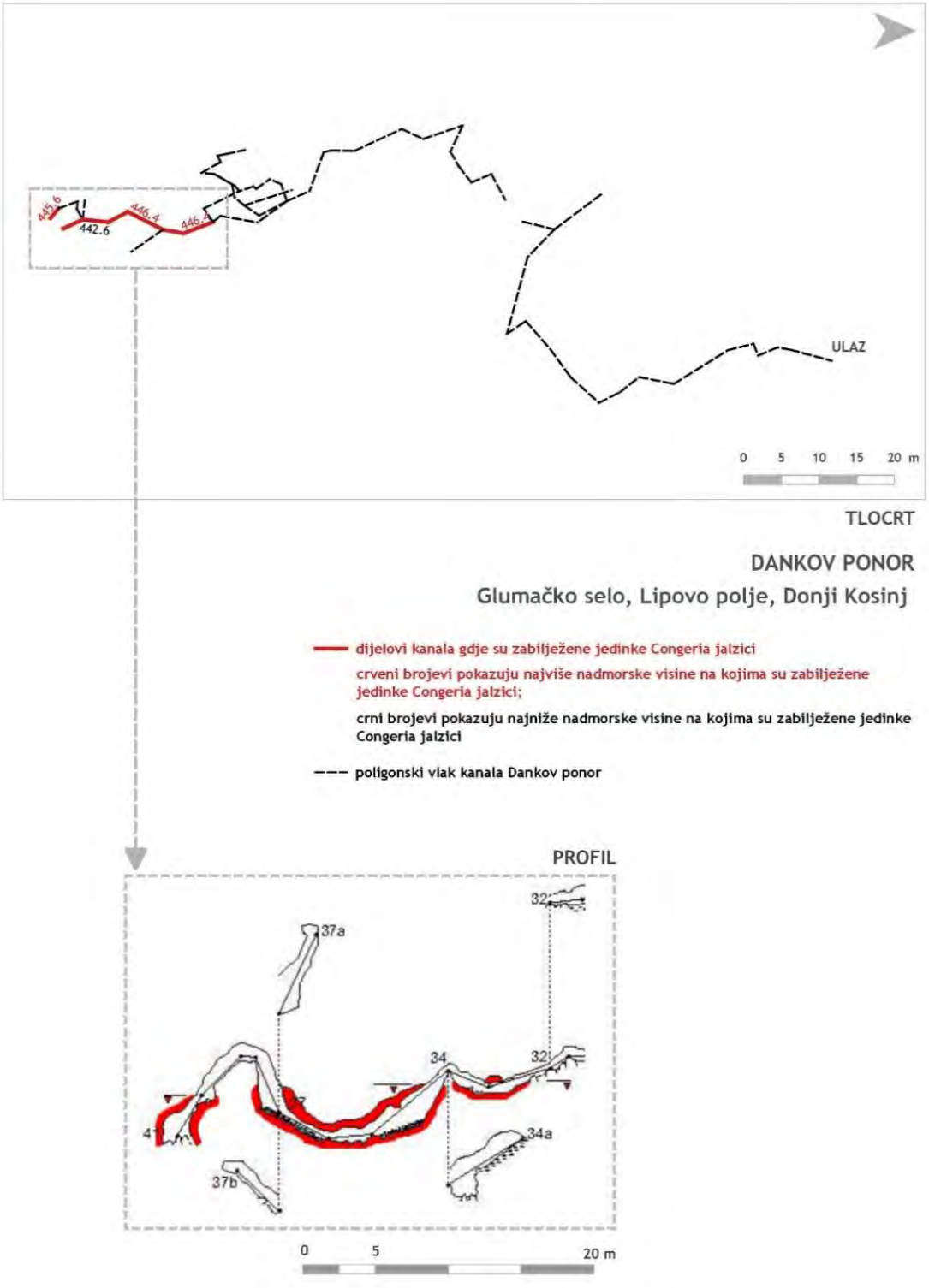
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Osim najviše visine na kojoj su zabilježene jedinke *C. jalzici* na pojedinim dijelovima ponora kartirana je i tlocrtna rasprostranjenost školjkaša (lijevi i/ili desni zid kanala). Potrebno je naglasiti da je kartiranje napravljeno u vrijeme razmnožavanja školjkaša, kada se jedinke mogu premještati u rubna područja vode, a u pojedinim slučajevima izvan vode što je i zabilježeno kod nekoliko sifonskih jezera. Premda je u ponorima velika razina vlage u zraku iznenađujuće je da jedinke vrste *Congeria jalzici* mogu preživjeti izvan vode duži period te je ovo opažanje potrebno dodatno ispitati.

Dankov ponor

U Dankovom ponoru jedinke vrste *Congeria jalzici* nađene su u najdaljem kanalu u dužini od 20-tak metara (Slika 6.5.20). U vrijeme istraživanja na ovom dijelu ponora nije bilo vode, a na području gdje su zabilježene jedinke *C. jalzici* uočeno je cijeđenje vode po zidovima. Područja Dankovog ponora na kojima su zabilježene jedinke školjkaša su u rasponu od 446 do 442 m n. m.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

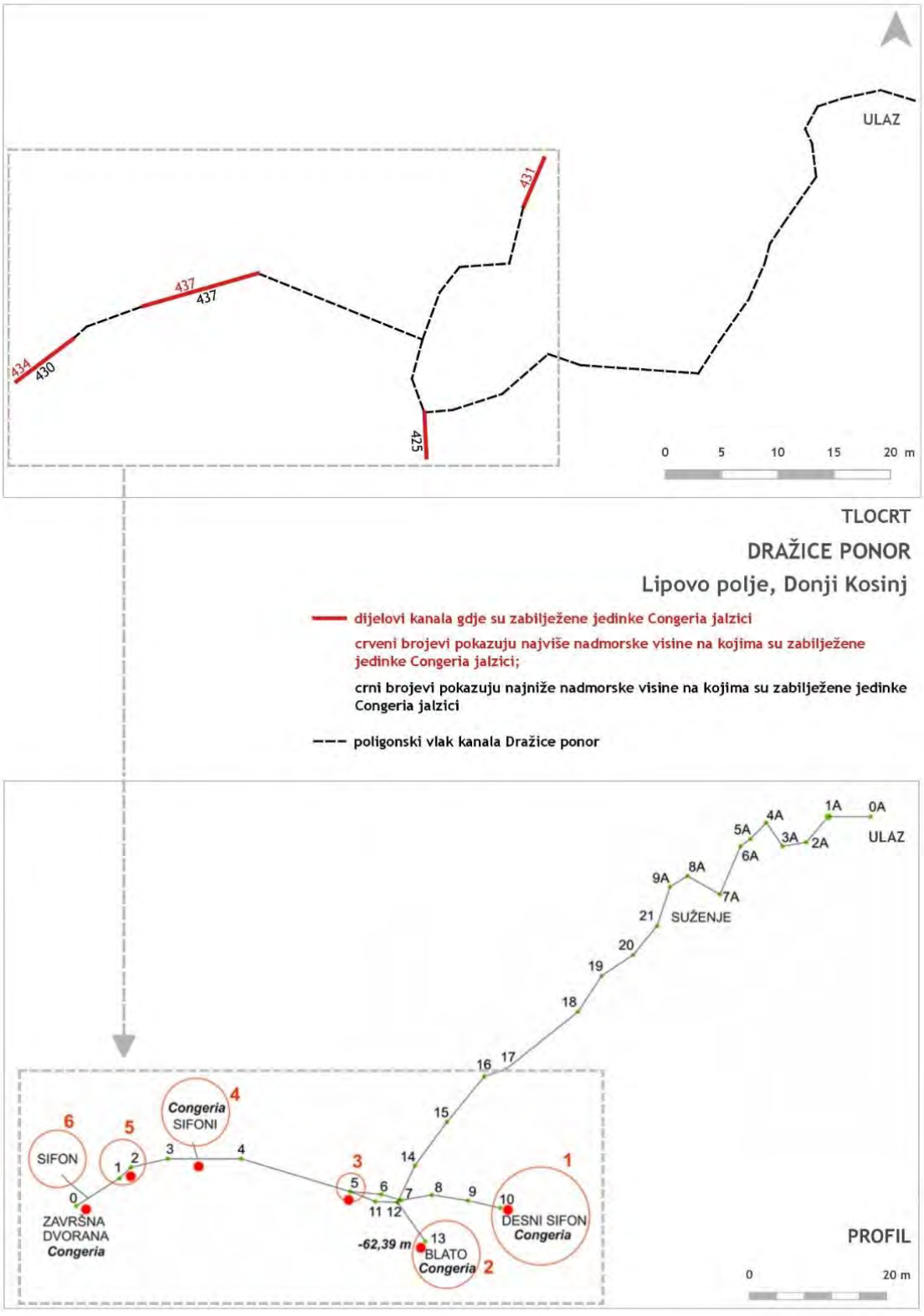


Slika 6.5.20: Rasprostranjenost vrste *Congeria jalzici* u Dankovom ponoru.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ponor Dražica

Školjkaš je zabilježen na četiri lokacije u sifonima koji se nalaze u najdubljim dijelovima ponora (Slika 6.5.21). Primjerci su nađeni do 1 m visine iznad sifonskih jezera te je ronjenjem uočeno da većina populacije obitava u potopljenom dijelu u svim sifonskim jezerima. Veličinu populacije teško je procijeniti dok se ne istraže potopljeni prostori.



Slika 6.5.21: Rasprostranjenost vrste *Congeria jalzici* u Dražica ponoru.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Analiza stanja postojećih populacija

Prema stanju vrste *Congeria jalzici* zatečenom u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i ponoru Dražice u Lici u periodu tijekom ljeta i jeseni (01. listopada) 2016. godine te prema histološkim analizama, analizama morfometrijskog sastava populacija i prema analizi starosti jedinki, trenutno stanje populacija vrste *C. jalzici* u sva tri ponora je stabilno. Prema morfometrijskim karakteristikama populacija, jedinke uzorkovane u Dankovom ponoru pripadaju mlađim i dužinski manjim razredima, dok su u Markovom ponoru i ponoru Dražice brojčano najzastupljenije jedinke srednjih dužinskih i starosnih razreda. Prema Šolić (2012) ovakav strukturni i dobni sastav populacije karakterističan je za sve vrste organizama koje produciraju veći broj jaja i potomke koji prolaze kroz metamorfozu (ličinke i post-ličinke), kao što je većina školjkaša. Prema Šolić (2012) stabilna dobna struktura populacije označava situaciju kada udio svake dobne kategorije u ukupnom broju jedinki u populaciji ostaje konstantan tijekom vremena. Dakle, kada dobno specifične stope rađanja i preživljavanja ostaju nepromijenjene kroz dovoljno dugo razdoblje, populacija će uspostaviti stabilnu dobnu strukturu. U takvim će uvjetima svaka dobna klasa rasti ili opadati uvijek po istoj stopi, pa tako i čitava populacija. Prema navedenom, potrebno je pratiti stanje morfometrijskog i starosnog sastava populacija vrste *C. jalzici* iz ova tri ponora kroz duži period, da bi se utvrdilo da li populacije navedene vrste imaju stabilnu dobnu strukturu.

Kao i kod srodne vrste *Congeria kusceri*, prema analizama gonada vrste *C. jalzici* iz navedenih ponora i nalazu većeg broja ličinačkih i juvenilnih stadija, reproduktivni ciklus ove vrste je jednogodišnji, a analize pokazuju da su okolišni uvjeti u prethodnoj godini bili optimalni te da su gonade jedinki bile na kraju stadija mrijesta. Vrsta *C. jalzici* kao i srodna vrsta *C. kusceri* zbog specifičnosti podzemnih staništa u kojima obitavaju spadaju u stenotermne organizme koji imaju uske ekološke valencije parametara ključnih za preživljavanje vrste i reprodukciju jedinki. Prema Culver (1982) većina pravih podzemnih životinja ima neke od sljedećih značajki koje ih razlikuju od njihovih nadzemnih srodnika: ženke proizvode velike jajne stanice, fekunditet je smanjen, prva spolna zrelost dosiže se kasnije od nadzemnih vrsta, a jedinke žive duže od nadzemnih srodnika. Navedene značajke tipične su za vrste koje su u svom evolucijskom razvoju prošle K-strategiju selekcije, za razliku od nadzemnih vrsta koje obitavaju u nestabilnim i nepredvidljivim staništima te imaju r-strategiju preživljavanja. R-selektivne vrste ulažu prvenstveno u brzo razmnožavanje koje je presudno za održavanje populacija kojima prijeti mogućnost ponovnih i brzih promjena uvjeta u staništu. Životne strategije ovakvih vrsta uključuju velik fekunditet, mali stupanj preživljavanja velikog broja potomaka neovisnih o roditeljskoj skrbi, uglavnom manje veličine tijela te kratak životni vijek. Vrste koje imaju K-strategiju preživljavanja žive u stabilnim i predvidljivim staništima, veličine populacija su stabilne, a vrste ulažu u natjecanje za ograničene resurse. Životne strategije ovakvih vrsta uključuju mali fekunditet, velik stupanj preživljavanja malog broja potomaka ovisnih o roditeljskoj skrbi, uglavnom veće veličine tijela te dug životni vijek. Rezultati ove studije pokazuju da vrsta *C. jalzici* kao i srodna vrsta *C. kusceri* (Puljas, 2013) posjeduju većinu od navedenih značajki pravih podzemnih životinja te dokazuju da je su ove vrste na svom evolucijskom putu prošle K-strategiju selekcije.

Budući da je ovo istraživanje uključilo uzorkovanje jedinki vrste *C. jalzici* iz dva različita staništa (stanište podzemno jezero i stanište hidropetrij; hidropetrij- zidovi ponora kojim se procjeđuje voda), analize su pokazale da jedinke iz istih staništa, a različitih lokaliteta imaju jednake životne strategije koje uključuju morfometrijski sastav populacija, reproduktivni ciklus vrste te starosnu strukturu populacija. Naime, jedinke iz Markova i Dankova ponora uzorkovane iz staništa hidropetrij pokazuju veću brojčanu zastupljenost ženki u populaciji te napredniji reproduktivni stadij gonada u odnosu na jedinke uzorkovane u Markovom ponoru i ponoru Dražice iz staništa podzemno jezero. Dobiveni rezultati o starosnom

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sastavu populacija iz sva tri istražena lokaliteta i oba tipa staništa, pokazuju da jedinke oba spola imaju sličan, ujednačen i pravilan rast, a time i da su uvjeti za rast jedinki u ponorima slični.

Nadalje, najvažniji okolišni parametri koji su ključni za period razmnožavanja školjkaša su temperatura i promjene razina voda. Prema Lucy (2006) porast temperature vode tijekom proljetnih mjeseci smatra se ključnim čimbenikom koji regulira ciklus razmnožavanja kod vrsta iz porodice Dreissenidae u koju spadaju i vrste iz roda *Congeria*. Prema Morton i Puljas (2013) kod srodne vrste *C. kusceri* gametogeneza kod oba spola započinje u hladnijim jesenskim mjesecima na kraju perioda mrijesta uz istovremenu reapsorpciju neizmriještenih gameta. Kvalitativna i kvantitativna analiza gonada pokazali su da period mrijesta kod oba spola započinje u svibnju i završava u studenom, a da mrijest jedinki doseže svoj maksimum u ranu jesen.

Istraživanje u ponornoj zoni rijeke Like na vrsti *C. jalzici* ukazuju da bi promjena temperature vode mogla biti odgovorna za početak i završetak perioda mrijesta. U podzemnim prostorima Markovog ponora, a prema podatcima koji su dobiveni od data logera postavljenih 2015. i 2016. godine, do porasta temperature vode došlo je u periodu svibanj-lipanj te listopad-studeni, što je direktno povezano s porastom razine vode tj. dotokom toplije površinske vode u ponor. Pad temperature vode u ponoru na isti način je povezan s dotokom hladnije površinske vode u periodu veljača-ožujak te u periodu studeni-prosinac. Prema dobivenim podacima i prema stanju gonada kod istražene vrste iz sva tri lokaliteta, ključni trenuci reproduktivnog ciklusa u godini kada je provedeno i ovo istraživanje najvjerojatnije su se odvijali prilikom ovakvih oscilacija u temperaturi i razini vode. Porast temperature vode u periodu svibanj-lipanj mogao je biti ključan za početak mrijesta jedinki, dok je pad temperature vode u studenom-prosincu mogao biti odgovoran za završetak mrijesta. Za potvrdu ove teze potreban je dugoročniji monitoring stanja populacije vrste *Congeria jalzici* zajedno s monitoringom razina i temperatura voda u ponorima.

K tome, promjena razine vode, tj. period niskog vodostaja u rujnu-listopadu mogao bi biti važan za razvoj juvenilnih jedinki koje u tom periodu obitavaju oko ili na odraslim jedinkama. Zbog niske razine vode juvenilnim jedinkama je dostupno više hrane, a prilikom porasta razine vode u periodu veljača-ožujak vjerojatno dolazi do lakše disperzije ličinki u različite prostore ponora. Odrasle i juvenilne jedinke koje u tom periodu obitavanju van vode, potrebu za hranom rješavaju procesom koji se zove reapsorpcija, odnosno procesom kojim školjkaši razgrađuju zaostale gamete pomoću makrofaga iz hemolimfe i na takav način mogu duže izdržati periode „gladovanja“. Jedinke koje obitavaju van vode kisik uzimaju iz sloja vode koji se procjeđuje zidovima ponora. Nalazi oplođenih jajnih stanica u škrgama ženki, ličinačkih stadija u plaštenim šupljinama te velikog broja juvenilnih jedinki u staništima hidropetrij i staništu podvodno jezero potvrđuju da je trenutno stanje populacije u navedenim lokalitetima stabilno te da su uvjeti u prethodnoj godini (2015/2016) bili optimalni za reproduktivni ciklus vrste koji je ključan pokazivač „zdravstvenog stanja populacije“.

Budući da bi pojavnost ličinačkih stadija u periodu rujan-listopad, kao i način razmnožavanja ove vrste mogli ovisiti o temperaturnom režimu voda i promjenama razina podzemnih voda, trebalo bi dodatno istražiti utjecaj mogućih promjena ovih parametara, a koji bi mogli biti vezani za promjene dosadašnjih vodnih režima. Ukoliko bi došlo do promjena u temperaturnom režimu u ponorima, a koji bi mogao biti u vezi s dotokom površinskih voda i promjenom vodnog režima, promjene bi se mogle odraziti na usporavanje ili ubrzavanje godišnjeg reproduktivnog ciklusa, što bi rezultiralo promjenama u pojavnosti ličinačkih stadija školjkaša.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Procjena uvjeta koje je potrebno postići da bi se postigli stablini uvjeti za vrstu *Congeria jalzici*

Prema dosadašnjem poznavanju biologije i ekologije vrste *Congeria jalzici* i srodne vrste *C. kusceri* te analizirajući rezultate istraživanja *C. jalzici* tijekom 2016. godine procijenjeni su stanišni uvjeti koje je potrebno postići za postizanje stabilnih uvjeta za vrstu *C. jalzici* u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i ponoru Dražica:

1. U sifonima (lokalitetima) u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i ponoru Dražice u kojima je zabilježena vrsta *Congeria jalzici* tijekom većeg dijela godine bi se trebala zadržavati voda. Okvirne kote pojavljivanja kolonija vrste *Congeria jalzici* u pojedinom dijelu ponora definirane su istraživanjem rasprostranjenosti jedinki ove vrste. Rasprostranjenost vrste u Markovom ponoru i ponoru Dražice pokazuje da se vrsta nalazi na razini pojavljivanja podzemnih voda, a koje se značajno nadopunjuju iz područja Velebita. Zbog toga je potrebno dalje istražiti povezanost promjena razine vode u pojedinim sifonima ponora o lokalnim oborinama, odnosno o prelijevanju rijeke Like u ponore,
2. Za ciklus razmnožavanja važno je suše razdoblje u ljetnim mjesecima,
3. Za očuvanje kontinuiranosti staništa potrebno je osigurati potapanje cijelog ponora. Učestalost potapanja cijelog ponora i uspostave povezanosti sifonskih staništa potrebno je još dodatno istražiti,
4. Osigurati povremene promjene temperature vode upuštanjem voda rijeke Like u ponor. Dosadašnje analize pokazuju da je za ciklus razmnožavanja bitno povišenje temperature vode prije ljetnih mjeseci odnosno, povišenje temperature prije ljeta (svibanj-lipanj) te sniženje temperature tijekom zimskih mjeseci (studeni – prosinac). Iz dosadašnjih istraživanja nije jasno dolazi li do ovih promjena samo zbog promjene u temperaturi oborina i koliki je utjecaj prelijevanja rijeke Like u ponore u pojedinom dijelu godine s obzirom da su u posljednih 40 godina zabilježeni periodi u kojima nije bio upuštanja voda rijeke Like tijekom cijele sezone.

Uspostava HE Kosinj može promjenom dinamike poplavljivanja područja i smanjivanjem učestalosti poplavljivanja utjecati na definirane optimalne uvjete u ponorima rijeke Like. Zbog toga će biti potrebno uspostaviti ekološki prihvatljiv protok na brani Selište kojim bi se osigurali povoljni uvjeti u podzemnim staništima.

Uspostavljanjem ovih uvjeta može se isključiti mogućnost značajnih utjecaja na vrstu *Congeria jalzici* i očuvati cjelovitost područja ekološke mreže. Potrebno je naglasiti da su definirani uvjeti na temelju jednogodišnjeg sustavnog istraživanja *Congeria jalzici* te da je potrebno nastaviti sustav praćenja vrste *Congeria jalzici* i abiotičkih čimbenika (razine prelijevanja Like, razine vode u ponoru, promjene temperature i dr.) te na temelju rezultata definirati ulazne parametre za definiranje ekološki prihvatljivog protoka i pogonskog pravilnika za HES Kosinj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Preliminarno definiranje ekološki prihvatljivog protoka na brani Selište za potrebe definiranja mjere ublažavanja

Na temelju raspoloživog ali kratkog vremenskog niza kontinuiranih podataka o uvjetima u podzemnim staništima (dnevni podaci) o protocima na brani Selište određeni su preliminarno sljedeći elementi ekološki prihvatljivog protoka na brani Selište za potrebe definiranja mjere ublažavanja:

1. Preliminarno određivanje protoka na brani Selište kojim će doći do punjenja ponorne zone
2. Preliminarno određivanje minimalnog broja dana tijekom kojih će trebati uspostaviti protok od 15m^3/s na brani Selište
3. Utvrđivanje minimalnog protoka koji je potrebno osigurati za očuvanje kontinuiranosti staništa
4. Definiranje parametara ekološkog modela protoka u zavisnosti od abiotičkih čimbenika

1. Preliminarno određivanje protoka na brani Selište kojim će doći do punjenja ponorne zone

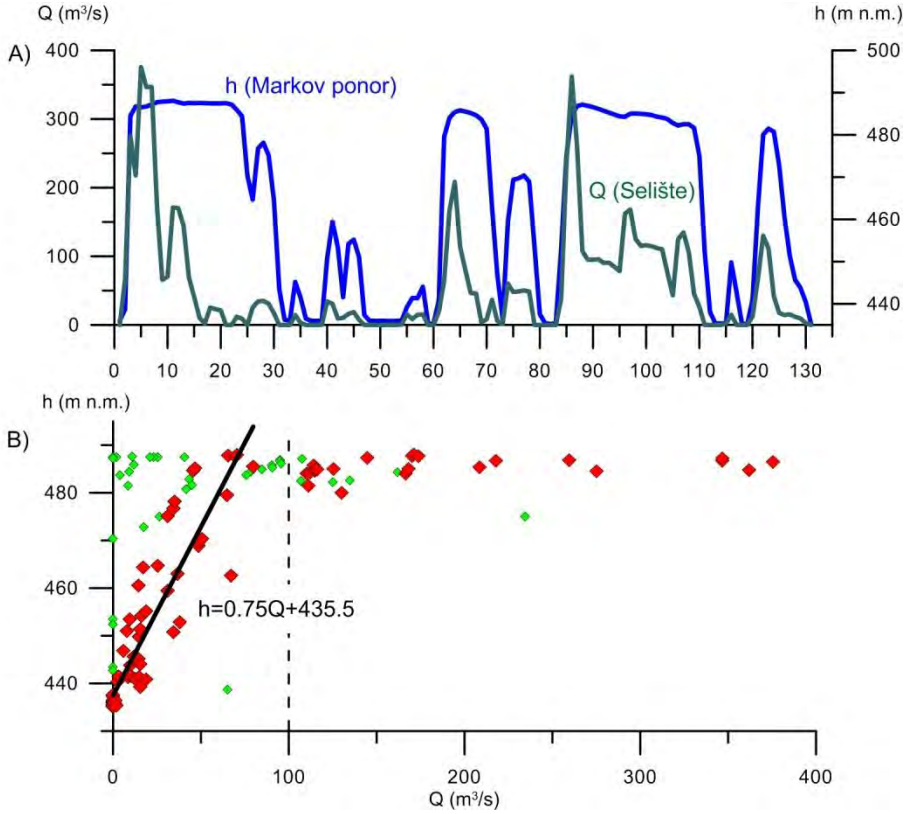
U stručnoj studiji „Provođenje recentnih biospeleoloških istraživanja na području Lipovog polja“ je preliminarno definiran ekološki prihvatljiv protok na brani Selište na temelju sljedećih stavki:

- definirane najviše kote rasprostranjenosti kolonija *Congeria jalzici* u ponornoj zoni rijeke Like od 447 m n.m. (Markov ponor = 436 m n.m.; Dankov ponor = 447 m n.m; Ponor Dražica = 437 m n.m.) za koju je potrebno uspostaviti protok pri kojem će se ova kota puniti minimalnu razinu podzemnih voda
- odnosa dinamike vode u ponorima i protoka Like preko preljeva Selište i definirane linearne funkcije ovisnosti razine vode u ponoru *h* o protoku Like *Q* (Slika 6.5.22).

$$h\ (m\ n.m.) = 0{,}75\ Q + 435.5$$

za protoke Like $Q < 80$ m^3/s.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



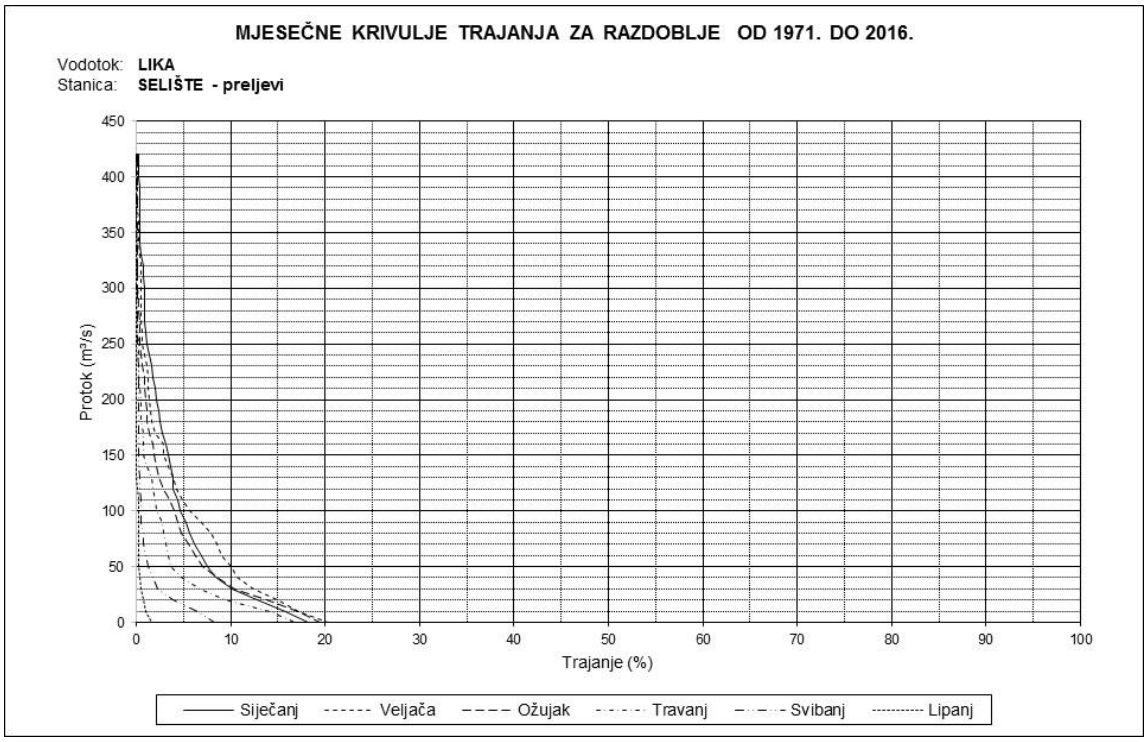
Slika 6.5.22 . A) Odnos dinamike razine vode u Markovom ponoru u razdobljima poniranja Like u ponor.
B) Odnos razina u ponoru i protoka Like na preljevu Selište (crvene oznake označavaju razdoblja bez značajnijeg utjecaja retencije vode u polju; naznačena linearna zavisnost razina vode u ponoru i protoka Like pri protocima manjim od 80 m^3/s).

Na temelju ovih rezultata dobivenih na temelju dva dvogodišnja i jednog jednogodišnjeg niza podataka o razini podzemne vode u Markovom ponoru (i jednogodišnjeg niza podataka u Dankovom ponoru) procjenjeno je da je (u Markovom ponoru) za razinu punjenja ponorne zone do kote 447 m.n.m. (najviše kote na kojoj su zabilježene kolonije *Congeria jalzici*) potreban protok od 15 m^3/s.

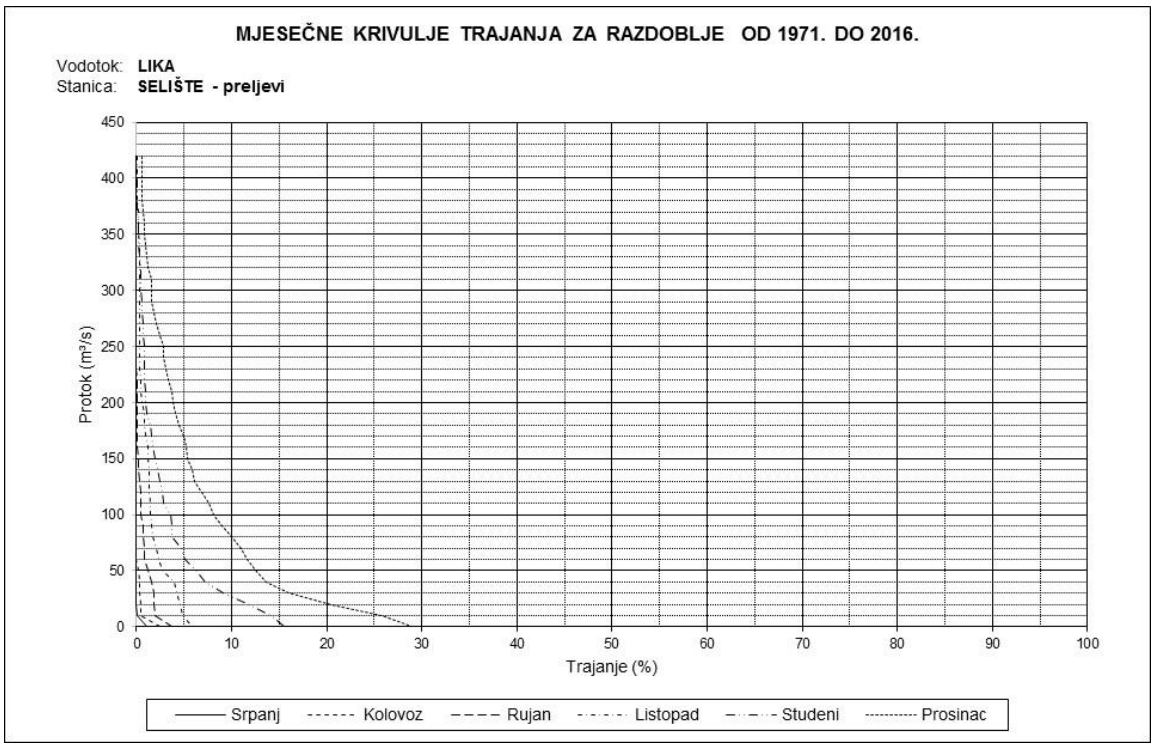
2. Preliminarno određivanje minimalnog broja dana tijekom kojih će trebati uspostaviti protok od 15m^3/s na brani Selište

Kako su preljevne količine na brani Selište prema dosadašnjim istraživanjima ponorne zone rijeke Like ključni uvjet za podizanje razine podzemne vode u špiljskim ekosustavima ponora, osim utvrđivanja odnosa njihovih količina i razine podizanja vodostaja u ponorima nužno je utvrditi i njihovu prosječnu dinamiku pojavljivanja tijekom godine. Zabilježeni biospeleološki uvjeti pokazuju prisutnost značajne biološke raznolikosti podzemnih staništa unatoč dosadašnjem radu HES Senj, odnosno uzvodne HE Sklope te se može pretpostaviti kako je za preliminarne analize dovoljno koristiti podatke o prelijevanjima zabilježenim od siječnja 1971. godine do listopada 2016. godine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.5.23. Mjesečne krivulje trajanja preljeva na brani Selište za razdoblje 1971.-2016. (siječanj-lipanj)



Napomena: Mjesečne krivulje trajanja za studeni i prosinac su za razdoblje od 1971. do 2015.

Slika 6.5.24. Mjesečne krivulje trajanja preljeva na brani Selište za razdoblje 1971.-2016. (srpanj-prosinac)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Budući postoje naznake mogućeg utjecaja klimatskih promjena na hidrološke prilike na slivu Like, osim ukupnog razdoblja praćenja razmatrano je i razdoblje od 1990. do 2016. godine. Kako bi se provjerio taj utjecaj, za izabrani preljevni protok od 15 m^3/s provedena je usporedba broja dana pojavljivanja tih i većih protoka po mjesecima za oba razdoblja (Tablica 6.5.5). Pokazalo se kako je u razdoblju 1990.-2016. u odnosu na razdoblje 1971.—2016. broj dana prelijevanja smanjen s 36 na 35 dana u godini, te da bi se ovo razdoblje nakon 1990. godine moglo uzeti kao mjerodavno za daljnje analize.

Također, prema ovom prikazu od siječnja do travnja, te u studenom i prosincu najveći je broj dana prelijevanja i sukladno tome plavljenja ponorne zone i špiljskih ekosustava. U svibnju, lipnju rujnu i listopadu ovaj je broj dana plavljenja minimalan (prosječno jedan dan u mjesecu), dok u srpnju i kolovozu nema pojave takvih preljevnih količina.

Tablica 6.5.5. Prikaz po mjesecima prosječnog broja dana s prelijevanjima na brani Selište većim od 15 m^3/s

TRAJANJE ZA 15 m³/s NA BRANI SELIŠTE						
Mjesec	Razdoblje od 1971. - 2016.			Razdoblje od 1990. - 2016.		
	Broj dana u mjesecu	Trajanje za 15 m³/s (%)	Trajanje za 15 m³/s (dani)	Broj dana u mjesecu	Trajanje za 15 m³/s (%)	Trajanje za 15 m³/s (dani)
Siječanj	31	15,85	5	31	17,56	5
Veljača	28	17,23	5	28	18,85	5
Ožujak	31	17,25	5	31	15,77	5
Travanj	30	14,2	4	30	9,75	3
Svibanj	31	6,52	2	31	3,23	1
Lipanj	30	1,02	0	30	1,73	1
Srpanj	31	0,7	0	31	0,12	0
Kolovoz	31	0,42	0	31	0,72	0
Rujan	30	2,03	1	30	1,73	1
Listopad	31	4,91	2	31	2,87	1
Studeni	30	14,15	4	30	12,82	4
Prosinac	31	25,88	8	31	28,54	9

Napomena: Mjesečne krivulje trajanja za studeni i prosinac su do 2015. godine

3. Utvrđivanje minimalnog protoka koji je potrebno osigurati za očuvanje kontinuiranosti staništa

Za očuvanje kontinuiranosti staništa potrebno je povremeno osigurati potapanje cijelog ponora čime će se omogućiti povezivanje kontinuiranost staništa subpopulacija u pojedinm sifonima ponora. Učestalost ovih događaja nije jasno definirana, kao niti koje razine podzemne vode je potrebno postići kako bi se osigurala kontinuiranost staništa. Prema sadašnjem znanju o povezanosti kanala u Markovom ponoru za povezivanje pojedinih kolonija vrste *Congeria jalzici* u pojedinim sifonima najviša kota vode koju bi trebalo povremeno postići, kako bi se vodom zapunili trenutno poznati kanali, je između dijela špilje „Jarbol penj“ (odnosno područja „La grave“) i „jezera Caravella“ (Slika 6.5.25). U tom dijelu najviša kota kanala koju bi voda trebala premostiti je 467 m.n.m. te je ova kota uzeta kao referentna za uspostavljanje povremenog kontinuiranog toka vode u ponoru. Za osiguravanje ispunjenosti ovih kanala vodom bi prema linernoj jednadžbi linearne funkcije ovisnosti razine vode u ponoru *h* o prljevu Like na brani Selište *Q* (Slika 6.5.22.; $h\ (m\ n.m.) = 0{,}75\ Q + 435.5$ za protoke Like $Q < 80\ m^3/s$) bilo bi potrebno ostvariti protok od 42 m^3/s.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

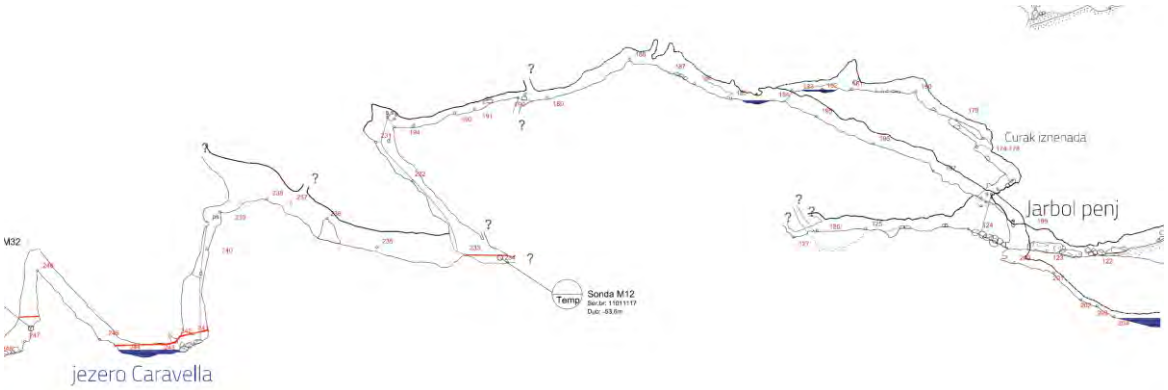
Maksimalni dnevni protoci prije izgradnje (Slika 6.5.17) veći od 42 m^3/s javljaju se u (pojedinim godinama) od rujna do lipnja, a poslije izgradnje bi se trebali javljati od prosinca do travnja (Slika 6.5.18). To znači da će u izgrađenom stanju možda trebati u pojedinim godinama osigurati preljevanje od 42 m^3/s tijekom listopada, studenog, svibnju ili lipnja. Ipak potrebno je naglasiti da se iz dosadašnjih podataka i analiza ne može tvrditi da će trebati svaki od navedenih mjeseci osigurati potapanje cijelog ponora, već je zbog toga i propisana obaveza provođenja monitoringa na temelju kojega će biti definirani mjeseci u kojem/ima treba osigurati potapanje kojim će se očuvati kontinuiranost staništa.

Prema krivuljama trajanja za postojeće stanje se protoci veći 42 m^3/s (Slike 6.5.23 i 6.5.24) javljaju 7 % trajanja u studenom (nešto duže od 2 dana), 4% trajanja u listopadu (nešto duže od 1 dan), 2% trajanja u svibnju (kraće od 1 dan) i 1% trajanja u lipnju (kraće od 1 dan). Na temelju ovih rezultata je napravljena preliminarna procjena naduljeg potrebnog trajanja prelijevanja koje je potrebno za osiguranje kontinuiteta staništa (Tablica 6.5.6).

Tablica 6.5.6: Preliminarna procjena naduljeg potrebnog trajanja prelijevanja s protocima većim od 42 m^3/s koje je potrebno za osiguranje kontinuiteta staništa.

Mjesec	**Procijena naduljeg potrebnog trajanja prelijevanja koje je potrebno za osiguranje kontinuiteta staništa**
Listopad	30 h
Studeni	60 h
Svibanj	24 h
Lipanj	24 h

Ovo PRELIMINARNO trajanje osiguranja protoka od 42 m^3/s u ponornoj zoni radi kontinuiteta staništa bi bilo na strani sigurnosti. Odnosno očekuje se daljnjim istraživanjima i mjerenjima odrediti uvjete preljevanja koji bi u obzir uzeli i stvarne hidrološke prilike (primjerice u studenom se očekuje u izgrađenom stanju prosječno maksimalno preljevanje od 38 m^3/s, pa će se to uzeti u obzir).



Slika 6.5.25: Prikaz dijela Markovog ponora za kojeg se pretpostavlja da ima najviše kote poznatih kanala koje bi trebalo zapuniti vodom a kako bi se uspostavila kontinuiranost staništa

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4. Definiranje parametara ekološkog modela protoka u zavisnosti od abiotičkih čimbenika

Preliminarna procjena učestalosti i intenziteta poplavljivanja ponora za potrebe definiranja ekološki prihvatljivog protoka i ulaznih parametara za izradu pogonskog pravilnika napravljena je na temelju vremenski odvojenih nizova podataka: dva dvogodišnja i jednog jednogodišnjeg niza podataka o razini podzemnih voda samo u prvom sifonu u Markovom ponoru (Tablica 6.5.5). Točnije vrijednosti protoka potrebno je uskladiti sa čimbenicima zasićenosti podzemlja vodom i količinama oborina na meteorološkim postajama u slivu rijeke Like na temelju minimalno četverogodišnjeg kontinuiranog mjerenja abiotičkih čimbenika u podzemlju i nadzemlju. U ovako osjetljivom sustavu čije promjene mogu zavisiti od mnogih abiotičkih čimbenika potrebno je razviti metodu kojom ekološki prihvatljiv protok neće biti samo jedna nepromjenjiva vrijednost ekološki prihvatljivog protoka, već će prestavljati niz zavisnih abiotičkih čimbenika (ekološki model) na temelju kojih će definirati pogonski pravilnik.

K tome definirane vrijednosti protoka i abiotičkih čibmenika će zbog dugoročnih kolebanja i/ili klimatskih promjena trebati korigirati na temelju rezultata monitoringa i ujednačavanja ekološkog modela za definiranje pogonskog pravilnika. Čak i u slučaju da postoje dugotrajna kontinurana istraživanja (praćenje stanja) područja (Markovog ponora), ne bi bilo moguće definirati (raspon) vrijednosti ekološki prihvatljivog protoka, bez kontinuiranog praćenja stanja ekoloških čimbenika, i povremenog ujednačavanja vrijednosti tj. poboljšavanja ekološkog modela.

Zbog toga je za potrebe ove studije propisana i mjera ublažavanja kojojom investitor ima obavezu kotinuiranog mjerenja satne vrijednosti protoka kao i usklađivanja rezultata praćenje stanja tj. testiranja postojećeg modela. Također model treba nadopuniti sa čimbenicima zasićenosti podzemlja vodom i količinama oborina na meteorološkim postajama u slivu rijeke Like na temelju minimalno četverogodišnjeg kontinuiranog mjerenja abiotičkih čimbenika u podzemlju i nadzemlju.

U nastavku su definirani parametri potrebni za izradu ekološkog modela protoka na brani Selište u zavisnosti od abiotičkih čimbenika:

a. Temperatura zraka na brani Selište
b. Količine oborina na brani Selište
c. Tlak
d. Temperatura vode koja se upušta u ponore
e. Razina vode u ponornoj zoni
f. Protok na brani Selište
g. Satne vrijednosti preljeva na brani Selište
h. Razina podzemne vode na 3 lokacije staništa *Congeria jalzici* u Markovom ponoru (Sifon na dah, sifon iza jezera Caravella)
i. Vrijeme potopljenosti kanala na 3 lokacije staništa *Congeria jalzici*
j. Temperatura vode u Markovom ponoru
k. Provodljivost vode u zadnjem sifonu u Markovom ponoru
l. Razina podzemne vode na 1 lokaciji staništa *Congeria jalzici* u Dankovom ponoru
m. Vrijeme potopljenosti kanala na 1 lokacije staništa *Congeria jalzici*
n. Temperatura vode u Dankovom ponoru
o. Razina podzemne vode na 1 lokaciji staništa *Congeria jalzici* u Ponoru Dražice
p. Vrijeme potopljenosti kanala na 1 lokaciji staništa *Congeria jalzici*
q. Temperatura vode u Ponoru Dražica
r. Razina podzemne vode u blizini Markovog ponora – u rasjednoj zoni u blizini Markovog ponora)
s. Razina podzemne vode u blizini Markovog ponora – na području Lipovog polja
t. Razina podzemne vode u blizini Dankovog ponora – na području Lipovog polja
u. Digitalni model terena ponorne zone – rezolucija 1m
v. Godišnja procjena stanja kolonija vrste *Congeria jalzici*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

w. Vodostaji i preljevi (uzvodno od) brane Selište i Kosinjski Bakovac
x. Količina oborina na Zavižanu, Gospiću i u Liču

Tablica 6.5.7. Preliminarna procjena protoka na brani Selište za uspostavljanje uvjeta koje je potrebno ostvariti za očuvanje vrste Congeria jalzici

Stanišni uvjeti koje je potrebno ostvariti za očuvanje vrste *Congeria jalzici*	Preliminarno procjenjeni protok na temelju nekoliko odvojenih sezona
1. U sifonima (lokalitetima) u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice u kojima su zabilježene kolonije vrste *Congeria jalzici* treba ostvariti uvjete u kojima će se tijekom većeg dijela godine se zadržavati voda.	Ovisi o količini oborina u toj godini
2. Osigurati promjenu (razine) vode u pojedinim sifonima ponora. U tu svrhu potrebno je definirati povezanost promjena razine vode u pojedinim sifonima ponora o lokalnim oborinama, odnosno o prelijevanju rijeke Like u ponore.	Q (brana Selište) listopad-lipanj prosječno 15 m^3/s 35 dana u godini
3. Za ciklus razmnožavanja potrebno je osigurati postojeće suše razdoblje u ljetnim mjesecima.	Q (brana Selište) tijekom srpnja i kolovoza = 0 m^3/s
4. Osigurati potapanje cijelog ponora za očuvanje kontinuiranosti staništa. Učestalost potapanja cijelog ponora i uspostave povezanosti sifonskih staništa potrebno je definirati na temelju monitoringa prije početka rada HE Kosinj.	Q (brana Selište) listopad-lipanj povremeno 42 m^3/s - Potrebno je jasnije definirati učestalost u odnosu na druge hidrološke prilike
5. Osigurati povremene promjene temperature vode upuštanjem voda rijeke Like u ponor ukoliko monitoring prije početka rada HE Kosinj potvrdi ovu povezanost.	Q (brana Selište) listopad-lipanj prosječno 15 m^3/s 35 dana u godini Q (brana Selište) listopad-lipanj povremeno 42 m^3/s - Potrebno je jasnije definirati optimalnu sezonalnost

<u>Ocjena utjecaja koji mogu nastati uslijed promjene fizikalno-kemijskih uvjeta vode u novonastaloj akumulaciji</u>

U uvjetima odmah nakon potapanja Kosinjske doline kao posljedica razgradnje preostale organske tvari i otapanja nutrijenata iz podloge postoji potencijalni utjecaj promjene fizikalno-kemijskih uvjeta vode u novonastaloj akumulaciji što bi moglo imati utjecaj na 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost, odnosno vodenu faunu te na ciljnu vrstu *Congeria jalzici (C. kusceri)*. U nastavku je razmatrana mogućnost nastanka ovog utjecaja.

S obzirom na brzinu izmjene vode te mjesta istjecanje vode iz akumulacije i na razine vode u jesenskom razdoblju (najveća dubina u akumulaciji će biti 6 - 7 m), neće doći do temperaturne stratifikacije vodenog stupa u akumulaciji. Maksimalna razlika u temperaturi vode u akumulaciji između pridnenog i gornjeg sloja u ljetnom razdoblju bit će između 2 °C i 3 °C. Uslijed hidroloških i morfoloških promjena u vodom sustavu neće doći niti do značajnijih fizikalno-kemijskih, kao niti biokemijskih procesa koji bi mogli utjecati na promjenu kakvoće/stanja voda za osnovne fizikalno-kemijske i kemijske pokazatelje. Jedna od posljedica smanjenja brzine i protoka vode u budućoj akumulaciji bit će taloženje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

organske i anorganske tvari, a budući se većina suspendirani tvari zadržava u postojećoj akumulaciji Krušćica, ovaj utjecaj je mali i zanemariv. Povećanje razgradnje organske tvari neće uzrokovati bitnije smanjenje pH vrijednosti u pridnenom i priobalnom sloju vode u akumulaciji.

Povišenje temperature vode u odnosu na matični vodotok biti će samo u ljetnom razdoblju, a to povišenje temperature vode bit će izraženo samo u površinskom sloju. Povišenje temperature u površinskom sloju u odnosu na pridneni sloj vjerojatno će biti oko 2°C. Budući će povišenje vode biti kratkotrajno i lokalno i to samo u ljetnom razdoblju, u vodi se neće značajno ubrzati procesi razgradnje organskih tvari u odnosu na sadašnje stanje u koritu rijeke Like. Zbog navedenih činjenica neće doći ni do znatnijeg povećanja otopljenih hranjivih tvari u budućoj akumulaciji. Stanje vezano za temperaturu vode u planiranoj akumulaciji Kosinji biti će slično kakvo je sada u akumulaciji Krušćica.

Hranjive tvari su najizrazitiji pokazatelji poremećaja veličine prirodne biološke ravnoteže u jezerskim sustavima i bazenima. Kritični element predstavlja fosfor zbog njegovog taloženja na dnu i samo ograničenog vraćanja u vodu u otopljenom stanju, za razliku od dušika i ugljika koji se mogu nadoknaditi i iz atmosfere. Vodno tijelo JKRN0012_002 (dio toka rijeke Like nizvodno od akumulacije Krušćica do utoka vodotoka Bakovac), na kojem je planirana gradnja akumulacije Kosinj, svrstano je u tip površinski voda 9 Gorske i prigorske srednje velike tekućice krških polja, dok vodotok Bakovac je svrstan u tip 10A Gorske i prigorske male povremene tekućice. Koncentracija ukupnog fosfora ukazuje na vrlo dobro stanje i na rijeci Lici i vodotoku Bakovac, a sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 78/15 i 61 /16) za navedene tipove površinskih voda stanje za ukupni fosfor je vrlo dobro ako koncentracija ukupnog fosfora ne prelaze granicu od 0,02 mg P/l. Zbog navedenih niskih koncentracija ukupnog fosfora neće doći do intenzivnijeg razvoja primarne organske produkcije. Po broju vrsta i njihovoj učestalošću dominirat će indikatori betamezosaprobnog stupnja, a ne isključuje se mogućnost postojanja indikatora oligo- i alfamezosaprobnog stupnja, a sve to upućuje na dobro stanje voda.

U postojećim uvjetima u akumulaciji Krušćica veći dio suspendirani tvari, odnosno organske tvari se istalože te je sa ovakvim donosom organske tvari u ponornu zonu ocjenjeno da je populacija vrsta *Congeria jalzici* u povoljnom stanju. Nizvodno od buduće akumulacije Kosinj (u akumulaciji Kosinj samo će se mali dio organske tvari istaložiti, jer je većina već prije istaložena u uzvodnijoj akumulacija Krušćica) ,a rijeka Lika (odnosno vodotok u kompenzacijskom bazenu) će teći kao i do sada i dio suspendiranih tvari će dolaziti kako dolazi i sada.

Istraživanje protista u speleološkim objektima ovog područja, a koja su uključivala analizu uzoraka prostista sa higropetrika i epibionata sa vrste *Congeria jalzici*, s obzirom na prisutnost fototrofa upućuje da je dobra povezanost između površine i speleoloških objekata kroz epikršku zonu (Baković N. 2016: Istraživanje bioraznolikosti protista na području Lipovog polja). Dobra povezanost između površine i speleoloških objekata (tj. staništa vrste *Congeria jalzici*) kroz epikršku zonu upućuje da dio organske tvari koji je potreban za očuvanje povoljnih stanišnih uvjeta u stanišnom tipu 8310 i za vrstu *Congeria jalzici* dolazi iz užeg sliva Markovog ponora i sa okolnih padina Velebita. Kako je već prethodno prikazano u Studiji, dosadašnja istraživanja podzemnih voda u Markovom ponoru pokazuju da je prihranjivanje podzemnih voda (u uvjetima kada poniranje Like nije prisutno) iz planinskih (hladnijih) područja južno i jugozapadno od Lipovog polja, a ne iz uzvodnih dijelova polja. Na temelju povezanosti epikrške zone sa ponorima i značajnog prihranjivanja podzemnih voda iz epikrške zone te na činjenicu da se zahvatom ne utječe na ovaj dio sliva podzemnih staništa u ponornoj zoni Lipovog polja može se zaključiti da se neće promjeniti udio organske tvari koji dolazi iz epikrške zone u ponornoj zoni Lipovog polja. Također, mjerom ublažavanja kojom je definiran ekološki prihvatljiv protok na brani

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Selište se osigurava i donos organske tvari koji je i do sada dolazio u ponornu zonu rijeke Like površinskim tokovima. Na temelju ovih analiza i propisanih mjera ublažavanja procjenjeno je da se mogu isključiti mogući značajni utjecaji.

Leptodirus hochenwarti (tankovratni podzemljar)

Radom HE Kosinj neće biti promjena u staništima ove vrste u odnosu na sadašnje stanje te se može isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ovu vrstu.

Austropotamobius pallipes (bjelonogi rak)

Nakon izgradnje predmetnog zahvata ne očekuje se dodatan utjecaj na potencijalna staništa ove vrste te tijekom korištenja ovoga dijela predmetnog zahvata ne postoji mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljnu vrstu bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*).

Euphydryas aurinia (močvarna riđa)

Tijekom korištenja predmetnog zahvata neće doći do promjena kvalitete staništa pogodnoga za ovu vrstu na užem i širem promatranom području HES Kosinj te stoga ne postoji mogućnost značajanog negativnoga utjecaja na ciljnu vrstu močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*) tijekom korištenja ovoga dijela zahvata.

Triturus carnifex (veliki vodenjak)

Tijekom korištenja predmetnog zahvata ne će biti utjecaja na kvalitetu staništa ove vrste te ne postoji mogućnost značajanog negativnog utjecaja na ciljnu vrstu veliki vodenjak (*Triturus carnifex*) tijekom korištenja ovoga dijela zahvata (Mustafić 2016).

Phoxinellus jadovensis (jadovska gaovica)

Budući da endemična vrsta jadovska gaovica (*Phoxinellus jadovensis*) dolazi u vodotoku Jadova, koji je oko 25 km udaljen od predmetnog zahvata, ne postoji mogućnost značajnog negativnog utjecaja tijekom korištenja zahvata na ovu vrstu (Mrakovčić i Mustafić 2016).

Cobitis jadovaensis (jadovski vijun)

Budući da endemična vrsta jadovski vijun (*Cobitis jadovensis*) dolazi u vodotoku Jadova, koji je oko 25 km udaljen od predmetnog zahvata, ne postoji mogućnost značajnog negativnog utjecaja tijekom korištenja zahvata na ovu vrstu (Mrakovčić i Mustafić 2016).

Lutra lutra (vidra)

Ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*) tijekom korištenja predmetnog zahvata. Može se pretpostaviti da se vidra neće zadržavati na uskom području uz HE Kosinj zbog buke i prisutnosti ljudi, no ovaj utjecaj je zanemariv s obzirom na okolna povoljna staništa. Kako se radi o vrlo pokretnoj životinji (odrasle vidre plivaju brzinom od 1,5 - 2 km na sat i to po 7 do 8 sati po lovnoj noći, pa ukupno mogu prijeći od 3 do 10 km), koja se uglavnom kreće duž vodotoka, uključujući suhe vodotoke i zadržava se uz vodu, akumulacija HES Kosinj neće imati značajan negativan utjecaj na

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

ovu vrstu u smislu fragmentacije staništa (Čaleta 2016). Iako se ne radi o značajnim utjecajima, kako je vidra iznimno mobilna vrsta s relativno velikim arealom obitavanja i koja je u stalnoj potrazi za novim povoljnim staništima s obzirom na prehranu, obzriom da dolazi do formiranja nove vodene površine na kojoj će se uspostaviti drugačija zajednica ihtiofaune (u odnosu na današnju populaciju u kompenzacijskom bazenu Selište), a koja je glavna hrana vidre, propisan je monitoring populacije vidre.

Biljne vrste

Chouardia litardierei (livadni procjepak)

Ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja na ciljnu vrstu *Chouardia litardierei* tijekom korištenja predmetnog zahvata, jer vrsta nije zabilježena nizvodno od brane Kosinj tj. na području Lipovog polja .

Serratula lycopifolia (nerazgranjena pilica)

Ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja na ciljnu vrstu *Serratula lycopifolia* tijekom korištenja predmetnog zahvata.

Mogući samostalni utjecaji tijekom korištenja akumulacije Kosinj, brana Kosinj, Bakovac i Sedlo te HE Kosinj na području ekološke mreže Lička krška polja (HR1000021)

Ptice

Tijekom korištenja predmetnog zahvata neće doći do promjena kvalitete staništa ciljnih vrsta ptica te ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja. Eventualni negativni utjecaj uslijed povećane razine buke prilikom rada HE Kosinj i prisutnost osoblja može se ocijeniti kao lokalan i zanemariv.

Utjecaji tijekom izgradnje i korištenja tunela i kanala Bakovac-Lika i ceste Sklope-Studenci

Mogući samostalni utjecaji tijekom izgradnje tunela i kanala Bakovac-Lika i ceste Sklope-Studenci na području ekološke mreže Ličko polje (HR2001012)

Staništa

6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)

Tijekom izgradnje kanala Bakovac-Lika u području Lipovog polja i ceste Sklope-Studenci ne očekuju se negativni utjecaji na ova staništa, jer ovim dijelom zahvata nisu obuhvaćeni ovi stanišni tipovi.

6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*)

Izgradnja kanala Bakovac-Lika u području Lipovog polja planirana je na području Vlažnih livada Srednje Europe (C.2.2.). Kanal prolazi područjem gdje su na oko 7,5 ha vlažne livade na kojima dolaze neke od vrsta karakterističnih za Natura 2000 stanišni tip 6410 Travnjaci beskoljenke. Potrebno je naglasiti da staništa na cijelom kartiranom području nemaju tipičan sastav zajednica koje se karakteriziraju kao Natura 2000 stanišni tipovi. Izgradnjom kanala izgubilo bi se 1,4 ha ovog stanišnog tipa. Prema morfologiji područja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

može se pretpostaviti da izvori uz jugozapadni rub Lipovog polja utječu na povremeno plavljenje ovih livada te da bi izgradnja kanala kroz ovo područje mogla narušiti povezanost ovog staništa. Zbog toga se predlaže izmještanje kanala koji prevodi vode od tunela Bakovac do rijeke Like na način da se zaobiđu ove vlažne livade te da se kanal smjesti s njihove sjeverne strane.

3260 Vodeni tokovi s vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion*

Tijekom izgradnje kanala Bakovac-Lika u području Lipovog polja i ceste Sklope- Studenci ne očekuju se negativni utjecaji na ova staništa, jer stanišni tip nije zabilježen na ovom dijelu zahvata.

6230 Travnjaci tvrdače (*Nardus*) bogati vrstama

Ovaj ciljni stanišni tip ne dolazi na promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj te stoga ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja tijekom izgradnje ovoga dijela zahvata.

6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepii, Filipendulion, Senecion fluviatilis*)

Tijekom izgradnje kanala Bakovac-Lika u području Lipovog polja i ceste Sklope- Studenci ne očekuju se značajno negativni utjecaji na ova staništa jer stanišni tip nije zabilježen na ovom dijelu zahvata.

4030 Europske suhe vrištine

Ovaj ciljni stanišni tip ne dolazi na promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj te se stoga ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja tijekom izgradnje ovoga dijela zahvata.

Biljne vrste

Chouardia litardierei (livadni procjepak)

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na vrstu *Chourardia litardierei*, jer vrsta nije zabilježena na području ovih dijelova zahvata.

Serratula lycopifolia (nerazgranjena pilica)

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na vrstu *Serratula lycopifolia,* jer vrsta nije zabilježena na području ovih dijelova zahvata.

Životinjske vrste

Congeria jalzici (špiljska trokutnjača)

Tijekom izgradnje ovog dijela zahvata neće biti utjecaja na staništa ove vrste, jer vrsta nije zabilježena na području ovih dijelova zahvata.

Leptodirus hochenwarti (tankovratni podzemljar)

Tijekom izgradnje ovog dijela zahvata neće biti utjecaja na poznate lokalitete ove vrste, jer vrsta nije zabilježena na području ovih dijelova zahvata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Austropotamobius pallipes (bjelonogi rak)

Tijekom izgradnje ovoga dijela zahvata neće doći do zaposjedanja, niti prenamjene staništa na kojima se može očekivati ciljna vrsta bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*).

Euphydryas aurinia (močvarna riđa)

Tijekom istraživanja provedenih u svrhu izrade ove Studije vrsta nije zabilježena niti na užem, niti na širem promatranom području (Mihoci 2012), no prisutna su staništa[2] na kojima se može očekivati ova vrsta.

Dio zahvata koji se odnosni na izgradnju tunela i kanala Bakovac – Lika i ceste Bakovac – Kosinj-Most te rekonstrukciju ceste Sklope – Studenci neće imati značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu močvarna riđa (*Euphydryas aurinia)* u vidu zaposjedanja pogodnih staništa budući da će tijekom izgradnje doći do zaposjedanja tek oko 2,8 ha, što je oko 0,005 % u odnosu na ukupnu površinu predmetnog POVS područja. Nadalje od 2,8 ha oko 2,68 ha su staništa pogodna za ciljnu vrstu močvarna riđa. Dakle, doći će do zaposjedanja oko 0,16 % (ako se uzmu u obzir isključivo poligoni samo s pogodnim stanišnim tipom), odnosno 0,016 % (ako se u obzir uzmu svi poligoni na kojima je prisutan pogodan stanišni tip, uključujući i mozaike) potenicijalno pogodnih staništa u odnosu na njihovu površinu u čitavom POVS području Ličko polje (HR2001012).

S obzirom da vrsta nije zabilježena na promatranom području te da se radi o relativno malom postotku pogodnih staništa do čijega će zaposjedanja doći, mogućnost značajnog negativnoga utjecaja tijekom izgradnje predmetnog zahvata na ciljnu vrstu močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*) može se isključiti.

Triturus carnifex (veliki vodenjak)

S ozbriom da veliki vodenjak nije nađen na području potoka Bakovac, izgradnjom tunela i kanala Bakovac-Lika ne očekuju se utjecaji na ovu vrstu. Također izgradnja ceste Bakovac – Kosinj-Most i rekonstrukcija ceste Sklope – Studenac neće imati utjecaja na populacije velikog vodenjaka.

Phoxinellus jadovensis (jadovska gaovica)

Prema istraživanjima provedenim u svrhu izrade ove Studije, ciljna vrsta jadovska gaovica (*Phoxinellus jadovensis*) ne dolazi na užem promatranom području. Ova endemična vrsta pronađena je samo u vodotoku Jadova, koji se nalazi oko 25 km uzvodnije i izvan je utjecaja predmetnog zahvata. Dakle, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ovu ciljnu vrstu tijekom izgradnje predmetnog zahvata HES Kosinj (Mrakovčić i Mustafić 2016).

Cobitis jadovaensis (jadovski vijun)

Prema istraživanjima provedenim u svrhu izrade ove Studije, ciljna vrsta jadovski vijun (*Cobitis jadovensis)*) ne dolazi na užem promatranom području. Ova endemična vrsta pronađena je samo u vodotoku Jadova, koji se nalazi oko 25 km uzvodnije i izvan je utjecaja predmetnog zahvata. Dakle, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ciljnu

[2] Prema Crvenoj knjizi europskih leptira (Sway i Warren 1999) ova vrsta najčešće je bilježena na vlažnim i mezofilnim livadama, odnosno visokim zelenima, tako da su prilikom procjene utjecaja u obzir uzimane površine na kojim je prisutan stanišni tip Trajno vlažne livade Srednje Europe (NKS kod C.2.2.2.), Mezofilne livade Srednje Europe (NKS kod C.2.3.2.) te Visoke zeleni (NKS kod C.5.4.1.).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

vrstu jadovski vijun tijekom izgradnje predmetnog zahvata HES Kosinj (Mrakovčić i Mustafić 2016).

Lutra lutra (vidra)

Dio predmetnog zahvata koji se odnosi na izgradnju tunela i kanala Bakovac – Lika, izgradnju ceste Bakovac – Kosinj-Most te rekonstrukciju ceste Sklope – Studenci neće imati značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*) u smislu zaposjedanja staništa, budući da se radi o vrlo maloj površini. Tunel Bakovac – Lika izvodi se podzemno, a kanal zauzima 2,28 ha te se cijelom površinom nalazi unutar granica POVS područja Ličko polje (HR2001012). Rekonstrukcijom dijela postojeće ceste Sklope – Studenci unutra predmetnog POVS područja doći će do zaposjedanja dodatnih oko 0,49 ha, dok je dio predviđene ceste Bakovac – Kosinj-Most unutar predmetnog područja ekološke mreže oko 140 m (0,083 ha). Dakle, izgradnjom ovoga dijela zahvata doći će do zaposjedanja ukupno oko 2,8 ha, što je oko 0,004 % od ukupne površine POVS područja Ličko polje (HR2001012).

Tijekom izgradnje mogući je negativan utjecaj na jedinke u vidu uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativn utjecaj zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te nisu značajni (Čaleta 2016).

Mogući samostalni utjecaji tijekom izgradnje tunela i kanala Bakovac-Lika i ceste Bakovac - Kosinj-Most te rekonstrukcije ceste Sklope-Studenci na području ekološke mreže Lička krška polja (HR1000021)

Ptice

Tijekom izgradnje ovoga dijela zahvata HES Kosinj doći će do zaposjedanja oko 2,78 ha staništa unutar POP područja Lička krška polja (HR1000021), što je oko 0,003 % površine predmetnog područja ekološke mreže Natura 2000. Tunel Bakovac-Lika izvodi se podzemno te njegova izgradnja neće zahtijevati zaposjedanje prirodnih stanišnih tipova. Tijekom izgradnje kanala, prema Karti staništa RH (NN 88/14) doći će do zaposjedanja oko 2,28 ha mozaika kultiviranih površina i livadnih staništa, dok će izgradnjom ceste Bakovac – Kosinj-Most doći do zaposjedanja tek 0,07 ha mozaika kultiviranih površina unutar POP Lička krška polja (HR1000021). Nadalje, rekonstrukcijom ceste Sklope-Studenci unutar ovoga POP područja doći će do zaposjedanja oko 0,43 ha šumskih staništa uz postojeću trasu ove prometnice.

Iz navedenoga se može zaključiti da je utjecaj ovoga dijela zahvata na ciljne vrste ptica zanemariv u smislu zaposjedanja pogodnih staništa. U Tablica 6.5.8. dana je detaljnija analiza utjecaja zaposjedanja prirodnih staništa na ciljeve očuvanja, odnosno ciljne vrste ptica, gdje je sagledana ukupna površina zaposjedanja svih objekata planiranoga zahvata HES Kosinj.

Tijekom izgradnje ovoga dijela zahvata moguć je negativan utjecaj na ciljne vrste ptica u vidu uznemiravanja uslijed razvoja buke, vibracija, emisije ispušnih plinova i prašine, ali i znatno veće prisutnosti ljudi nego što je to uobičajeno. Očekivano je da će ptice napustiti uže područje radova i zadržavati se na okolnom području na kojem su zastupljena jednaka staništa kao i na lokacijama na kojima će se izvoditi radovi. Uz to, radi se o lokalnom utjecaju koji je privremen te stoga nije značajan.

Mogući samostalni utjecaji tijekom korištenja tunela i kanala Bakovac-Lika i ceste Sklope-Studenci na području ekološke mreže Ličko polje (HR2001012)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Staništa

6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)

Tijekom korištenja kanala Bakovac-Lika u području Lipovog polja i ceste Sklope- Studenci ne očekuju se negativni utjecaji na ova staništa, jer neće doći do promjene stanišnih uvjeta (ovih stanišnih tipova) nizvodno od brane Kosinj, u području i nizvodno od kanala Bakovac – Lika.

6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*)

Izgradnja kanala Bakovac-Lika u području Lipovog polja planirana je na području Vlažnih livada Srednje Europe (C.2.2.) te je tijekom korištenja moguće preljevanje voda iz kanala u područja ovih livada. Time se može ublažiti negativan utjecaja prekidanja povezanosti staništa na ovoj lokaciji. U ovoj fazi projekta nije moguće predvidjeti učestalost ovih pojava te se i dalje kao mjera predlaže izmještanje kanala koji prevodi vode od tunela Bakovac do rijeke Like na način da se zaobiđu ove vlažne livade te da se kanal smjesti s njihove sjeverne strane.

3260 Vodeni tokovi s vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion*

Tijekom korištenja kanala Bakovac-Lika u području Lipovog polja i ceste Sklope- Studenci ne očekuju se negativni utjecaji na ova staništa, jer ovaj stanišni tip nije zabilježen nizvodno od kanala Bakovac-Lika.

6230 Travnjaci tvrdače (*Nardus*) bogati vrstama

Ovaj ciljni stanišni tip ne dolazi na promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj te se stoga ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja tijekom korištenja ovoga dijela zahvata.

6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepii, Filipendulion, Senecion fluviatilis*)

Tijekom korištenja kanala Bakovac-Lika u području Lipovog polja i ceste Sklope-Studenci ne očekuju se značajno negativni utjecaji na ova staništa, jer nisu zabilježeni na području ovih dijelova zahvata.

4030 Europske suhe vrištine

Ovaj ciljni stanišni tip ne dolazi na promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj te se stoga ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja tijekom korištenja ovoga dijela zahvata.

Biljne vrste

Chouardia litardierei (livadni procjepak)

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na vrstu *Chourardia litardierei,* jer vrsta nije zabilježena na području ovog dijela zahvata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Serratula lycopifolia (nerazgranjena pilica)

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na vrstu *Serratula lycopifolia,* jer vrsta nije zabilježena na području ovog dijela zahvata.

Životinjske vrste

Congeria jalzici (špiljska trokutnjača)

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na vrstu *Congeria jalzici* (špiljska trokutnjača), jer vrsta nije zabilježena na području ovog dijela zahvata.

Leptodirus hochenwarti (tankovratni podzemljar)

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na vrstu *Leptodirus hochenwarti* (tankovratni podzemljar), jer vrsta nije zabilježena na području ovog dijela zahvata.

Austropotamobius pallipes (bjelonogi rak)

Nakon izgradnje predmetnog zahvata ne očekuje se dodatan utjecaj na potencijalna staništa ove vrste te tijekom korištenja ovoga dijela predmetnog zahvata ne postoji mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljnu vrstu bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*).

Euphydryas aurinia (močvarna riđa)

Tijekom korištenja predmetnog zahvata neće doći do promjena kvalitete staništa pogodnoga za ovu vrstu na užem i širem promatranom području HES Kosinj te stoga ne postoji mogućnost značajanog negativnoga utjecaja na ciljnu vrstu močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*) tijekom korištenja ovoga dijela zahvata.

Triturus carnifex (veliki vodenjak)

Tijekom korištenja predmetnog zahvata ne će biti utjecaja na kvalitetu staništa ove vrste te ne postoji mogućnost značajanog negativnog utjecaja na ciljnu vrstu veliki vodenjak (*Triturus carnifex*) tijekom korištenja ovoga dijela zahvata (Mustafić 2016).

Phoxinellus jadovensis (jadovska gaovica)

Budući da endemična vrsta jadovska gaovica (*Phoxinellus jadovensis*) dolazi u vodotoku Jadova, koji je oko 25 km udaljen od predmetnog zahvata, ne postoji mogućnost značajnog negativnog utjecaja tijekom korištenja zahvata na ovu vrstu (Mrakovčić i Mustafić 2016).

Cobitis jadovaensis (jadovski vijun)

Budući da endemična vrsta jadovski vijun (*Cobitis jadovensis*) dolazi u vodotoku Jadova, koji je oko 25 km udaljen od predmetnog zahvata, ne postoji mogućnost značajnog negativnog utjecaja tijekom korištenja zahvata na ovu vrstu (Mrakovčić i Mustafić 2016).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Lutra lutra (vidra)

Tijekom korištenja predmetnog zahvata neće doći do promjena kvalitete staništa vidre te ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja. Eventualni negativni utjecaj uslijed povećane razine buke prilikom rada HE Kosinj i prisutnost osoblja može se ocijeniti kao lokalan i zanemariv.

Mogući samostalni utjecaji tijekom korištenja tunela i kanala Bakovac-Lika i ceste Sklope-Studenci na području ekološke mreže Lička krška polja (HR1000012)

Ptice

Tijekom korištenja predmetnog zahvata neće doći do promjena kvalitete staništa ciljnih vrsta ptica te ne postoji mogućnost značajnog negativnoga utjecaja.

Mogući samostalni utjecaji na užem području u slučaju akcidenata

Prilikom izvođenja zahvata potencijalno je opasno bilo kakvo onečišćenje do kojega može doći uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom (npr. gorivo, motorna ulja i sl.). Stoga je nužno osigurati da se gradnja provede prema najvišim profesionalnim standardima i uz odgovarajuće mjere opreza. Budući da se planirana retencija gradi na krškom terenu, prostorni doseg ovog utjecaja može biti velik u slučaju emisije vrlo velike količine štetnih tvari u slučaju akcidentnog događaja tijekom izgradnje zahvata. Ako dođe do ovakvog akcidentnog događaja postoji rizik da posljedice budu dugotrajne i za kvalitetu (stanje) podzemnih voda i staništa i također pogubne za pojedine jedinke nekih vrsta, kako nadzemne, tako i podzemne faune.

Mogući negativni utjecaj na skupinu riba bio bi izlijevanje otpadnih ili toksičnih tvari u izvore i vodotoke te se takvi utjecaji moraju spriječiti i osigurati da se otpad zbrinjava u skladu s propisima, ali uz osiguranje gradilišta i provođenjem svih mjera zaštite gradilišta mala je vjerojatnost da će doći do većih akcidentnih nesreća.

Mogući negativni utjecaj na skupinu špiljska trokutnjaču (*Congeria jalzici*) bio bi izlijevanje otpadnih ili toksičnih tvari u izvore i vodotoke te se takvi utjecaji moraju spriječiti i osigurati da se otpad zbrinjava u skladu s propisima iuz osiguranje i organizaciju gradilišta tese provođenjem svih mjera zaštite i organizacije gradilišta mala je vjerojatnost da će doći do većih akcidentnih nesreća.

Tijekom građenja moguća je i pojava intenzivnih oborina pri čemu može doći do iznenadnih i velikih voda koje mogu izazvati ispiranje neadekvatno zbrinuto iskopanog materijala i tako onečistiti tlo i površinske vode u blizini izvođenja radova.

Vjerojatnost akcidenata je mala, a uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada, odnosno održavanja zahvata kako bi se spriječile emisije štetnih tvari u okoliš, opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.

6.5.1.2 Mogući samostalni utjecaji zahvata na područja ekološke mreže koja se nalaze na širem promatranom području

Mogući samostalni utjecaji tijekom izgradnje HES Kosinj

Na širem promatranom području predmetnog zahvata nalaze se područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) Samogradić špilja (HR2000118), Budina špilja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

(HR2000011) i Park prirode Velebit (HR5000022) te područje očuvanja značajno za ptice (POP) Velebit (HR1000022). Sva navedena područja nalaze se na značajnoj udaljenosti od predmetnog zahvata (Tablica 6.3.1) te se s obzirom na opisane značajke zahvata (poglavlje 1 – Opis zahvata) i ciljeve zaštite navedenih područja ekološke, ne očekuje značajan negativan utjecaj tijekom izgradnje HES Kosinj.

Mogući samostalni utjecaji tijekom korištenja HES Kosinj

Tijekom korištenja predmetnog zahvata također se ne očekuje značajan negativan utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove područja ekološke mreže na širem promatranom području.

Mogući samostalni utjecaji na širem području u slučaju akcidenata

Prilikom izvođenja zahvata potencijalno je opasno bilo kakvo onečišćenje do kojega može doći uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom (npr. gorivo, motorna ulja i sl.). Stoga je nužno osigurati da se gradanja provede prema najvišim profesionalnim standardima i uz odgovarajuće mjere opreza. Budući da se predmetni zahvat gradi na krškom terenu, prostorni doseg ovog utjecaja može biti velik u slučaju emisije vrlo velike količine štetnih tvari u slučaju akcidentnog događaja tijekom izgradnje zahvata. Ako dođe do ovakvog akcidentnog događaja postoji rizik da posljedice budu dugotrajne i za kvalitetu (stanje) podzemnih voda i staništa i također pogubne za pojedine jedinke nekih vrsta, kako nadzemne, tako i podzemne faune.

Mogući negativni utjecaj na skupinu riba bilo bi izlijevanje otpadnih ili toksičnih tvari u vodotok te se takvi utjecaji moraju spriječiti i osigurati da se otpad zbrinjava u skladu s propisima. Uz osiguranje gradilišta i provođenjem svih mjera zaštite gradilišta mala je vjerojatnost da će doći do velikih akcidentnih nesreća.

Vjerojatnost akcidenata koji bi doveli do značajnog onečišćenja podzemnih ili površinskih voda, na širem promatranom području ocijenjena je kao umjerena. Uz uporabu propisanih mjera opreza vjerojatnost pojave događaja tako velikih razmjera je vrlo mala.

U nastavku je dan detaljan opis mogućih utjecaja izgradnje i korištenja dijelova planiranog zahvata na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000.

Tablica 6.5.8: Samostalni utjecaji tijekom izgradnje, korištenja i akcidentnih događaja HES Kosinj na ciljne vrste i stanišne tipove ekološke mreže na užem promatranom području.

Ličko polje - HR2001012				
	Stupanj utjecaja zahvata			**Kratki opis ciljne vrste/staništa i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije/staništa**
	Izgradnja	**Korištenje**	**Akcidenti**	
Divlje vrste/podvrste				
špiljska trokutnjača (*Congeria jalzici*)	0	-1	-1	Tijekom izvođenja radova ne očekuju se promjene u načinu upravljanja poplavljivanja ponorne zone (tj. poplavljivanja ponora) u odnosu na sadašnje stanje, a čime se mogu isključiti mogući značajno negativni utjecaji ovog zahvata na na stanišni tip 8310 Spilje i jame zatvorene za

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				javnost te ciljne vrste Congeria jalzici (C. kusceri) i Leptodirus hochenwarti. Tijekom izvođenja radova može doći do privremene promjene fizikalno-kemijskih karakteristika (zamućenja) vodotoka Like u području izgradnje brane, no s obzirom da je planirana izgradnja uzvodnog i nizvodnog zagata te obilazni tunel ovi utjecaji će biti vremenski znatno skraćeni i povremeni. Udaljenost područja građenja brane za HE Kosinj do brane Selište (na kojoj se kontrolira upuštanje vode u ponornu zonu) je više od 9 km. Premda nije jasan karakter utjecaja zamuljenja vodotoka na vodenu podzemnu faunu s obzirom da se može pretpostaviti da voda koja u postojećim uvjetima dolazi u ponornu zonu ima veliku količinu čestica praha i gline (zbog toga što se upuštanje u ponornu zonu događa tijekom poplavnih perioda i perioda u kojima su protoci vodotoka veći od prosječnih) te da u postojećim uvjetima postoji bogata podzemna vodena fauna u ponornoj zoni. K tome može se očekivati da će se zamuljenost vodotoka smanjiti na potezu od područja gradilišta do brane Selište (9 km) te će se time smanjiti mogući utjecaji na podzemnu vodenu faunu.. Zbog promjene hidrološkog režima poplavljivanja ponorne zone mogući su utjecaji na staništa ciljne vrste *Congeria jalzici* tijekom korištenja HE Kosinj. Hidrološka analiza pokazuje da je dominantni dotok podzemne vode s planinskog područja južno od Lipovog polja, a ne s uzvodnih dijelova Lipovog polja i područja Kosinja. Zbog toga razina vode u sifonima Markovog ponora, u razdobljima kada nije prisutno poniranje Like u njega, u najvećoj mjeri ovisi o infiltraciji oborina na krškom planinskom području smještenom između doline Kosinjskog Bakovca i Lipovog polja, koja je u ovom području vrlo izražena te cjelokupna količina oborina brzo s površine ponire u podzemlje. Od izgradnje akumulacije Krušćica (HE Sklope) i brane Selište (prije 35 godina) već su se značajno izmijenili hidrološki uvjeti u ponorima te postoje iznimno dugački periodi (u nekoliko navrata više od godine dana) u kojima ne dolazi do punjenja ponora površinskim vodama rijeke Like. Usprkos tome na području ponorne zone rijeke Like nađene su stabilne kolonije vrste *Congeria jalzici* (pogotovo u dubljim dijelovima ponora sa stabilnom razinom podzemne vode) te se pretpostavlja da su se stigobiontski organizmi prilagodili novonastalim hidrogeološkim uvjetima i da (prema postojećim hidrogeološkim analizama) ponorne vode rijeke Like nemaju dominantnu ulogu u održavanju povoljnih hidroloških uvjeta tijekom godine za postojeće kolonije vrste *Congeria jalzici*. Najmanja, i vjerojatno najosjetljivija kolonija, nalazi se u Dankovom ponoru, no kako ne postoje podaci o dinamici razine vode iz tog dijela ponora, nije jasno koji su dominantni čimbenici za održavanje povoljnih razina vode za kolonije u ovom ponoru. K tome potrebno je naglasiti da su u višim dijelovima ponora u gornjim kanalima nađeni ostaci vrste *Marifugia cavatica,* također stigobiontskog stanovnika ponorne zone i to na kotama višim od onih na kojima su zabilježene kolonije *Congeria*, a što upućuje na mogućnost da se punjenje najdubljih dijelova ponora često događa procjeđivanjem (infiltracijom) oborina. Poniranje površinskih voda u ponore i plavljenje većih kanala ima bitnu ulogu u očuvanju kontinuiteta staništa stigobiontske faune u ponorima te je potrebno osigurati povremeno poplavljivanje ponora. Također nije jasna uloga površinske vode u osiguranju hranjivih tvari u ponornim područjima, a može se pretpostaviti da povremeno plavljenje ponorne zone ima bitnu ulogu u distribuciji hranjivih tvari u ponorima. Dotok voda rijeke Like u ponore privremeno povećava ili snižava temperaturu vode u sifonskim dijelovima ponora. S obzirom na biologiju srodnika školjkaša *Congeria jalzici,* može se pretpostaviti da je bitan čimbenik u ciklusu razmnožavanja povećanje (za početak mrijesta) i snižavanje (za prestanak mrijesta) temperature vode. S tog aspekta bi upuštanje vode u ponornu zonu rijeke Like u kasno proljeće (svibanj - lipanj), odnosno zimi (studeni - prosinac ili kasnije) moglo biti bitno za ciklus razmnožavanja ove vrste. Nedovoljno je istraživanja vezanih za ove procese kod vrste *Congeria jalzici* te je potrebno dodatno istražiti povezanost ovih čimbenika i ciklusa razmnožavanja vrste. S tog aspekta je prema načelu predostrožnosti zaključeno da zbog promjene hidrološkog režima koje će nastupiti radom HE Kosinj postoji mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ovu vrstu u slučaju kada bi se potpuno prekinulo potapanje ponorne zone. Kako je projektom HE Kosinj i dalje planirano potapanje ponorne zone, ali s manjom učestalošću i intenzitetom, može se pretpostaviti da bi se

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				definiranjem ekološki prihvatljivog protoka u određenim dijelovima godine moglo očuvati postojeće povoljne uvjete za stigobiontsku faunu (uključujući i vrstu *Congeria jalzici*) te tako ublažiti potencijalno značajan utjecaj na prihvatljivu razinu. Na temelju jednosezonskog istraživanja Markovog ponora tijekom 2016. godine procijenjeni su stanišni uvjeti koje je potrebno postići za postizanje stabilnih uvjeta za vrstu *C. jalzici* u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražica: 1. U sifonima (lokalitetima) u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice, u kojima je zabilježena vrsta *C.jalzici*, tijekom većeg dijela godine se treba zadržavati voda. Okvirne kote pojavljivanja kolonija vrste *Congeria jalzici* u pojedinom dijelu ponora definirane su istraživanjem rasprostranjenosti jedinki ove vrste. Rasprostranjenost vrste u Markovom ponoru i Ponoru Dražice pokazuje da se vrsta nalazi na razini pojavljivanja podzemnih voda, a koje se značajno nadopunjuju iz područja Velebita. Zbog toga je potrebno dalje istražiti povezanost promjena razine vode u pojedinim sifonima ponora o lokalnim oborinama, odnosno o prelijevanju rijeke Like u ponore. 2. Za ciklus razmnožavanja važno je suše razdoblje u ljetnim mjesecima. 3. Za očuvanje kontinuiranosti staništa bitno je osigurati potapanje cijelog ponora. Učestalost potapanja cijelog ponora i uspostave povezanosti sifonskih staništa potrebno je još dodatno istražiti. 4. Osigurati povremene promjene temperature vode u upuštanjem voda rijeke Like u ponor. Dosadašnje analize pokazuju da je za ciklus razmnožavanja potrebno povišenje temperature vode prije ljetnih mjeseci odnosno, povešenj temperature prije ljeta (svibanj - lipanj) te sniženje temperature tijekom zimskih mjeseci (studeni – prosinac). Iz dosadašnjih istraživanja nije jasno dolazi li do ovih promjena samo zbog promjene u temperaturi oborina i koliki je utjecaj prelijevanja rijeke Like u ponore u pojedinom dijelu godine s obzirom da su u posljednjih 40 godina zabilježeni periodi u kojima nije bio upuštanja voda rijeke Like tijekom cijele sezone. Uspostavljanjem ovih uvjeta može se isključiti mogućnost značajnih utjecaja na vrstu *Congeria jalzici* i očuvati njezina cjelovitost na području ekološke mreže. Potrebno je naglasiti da su definirani uvjeti na temelju jednogodišnjeg sustavnog istraživanja *Congeri jalzici* te da je potrebno nastaviti sustav praćenja vrste *Congeria jalzici* i abiotičkih čimbenika (razine preljevanja Like, razine vode u ponoru, promjene temperature i dr.). Premda postoji 45-to godišnji niz podataka o procijenjenim preljevima na brani Selište ovi podaci ne daju dovoljno informacija o intenzitetu infiltracije ovih voda u pojedine ponore te dužini zadržavanja vode u pojedinim dijelovima godine. K tome ne postoje sustavno prikupljeni podaci o razinama vode u Markovom i Dankovom ponoru (duži vremenski niz podataka mjeren istim tipom uređaja) te iz dostupnih podataka nije moguće definirati sve parametre ekološki prihvatljivog protoka koji bi trebalo osigurati na brani Selište. Zbog toga je potrebno prikupiti duži vremenski niz (minimalno 5 godina) podataka o razinama vode i temperaturi u različitim dijelovima ponora. Na temelju komparativne analize hidrogeoloških uvjeta u različitim dijelovima ponora i stanja kolonija vrste *Congeria jalzici* potrebno je hidrauličkim modelom odrediti minimalni ekološki prihvatljiv protok koji je potrebno ostvariti u pojedinim dijelovima godine kako bi se očuvale stabilne kolonije vrste *Congeria jalzici*. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
tankovratni podzemljar (*Leptodirus hochenwarti*)	0	0	-1	Tijekom izgradnje se ne očekuje utjecaj na kopnenu podzemnu faunu ponorne zone rijeke Like (a što uključuje Markov ponor kao jedino poznato stanište Leptodirus hochenwarti u ponornoj zoni) zbog toga što se radovi odvijaju na velikoj udaljenosti od ovog objekta. S obzriom da je ovaj kopneni troglobiont zabilježen samo u Markovom ponoru, predviđene promjene hidrološkog režima neće negativno utjecati na ovu vrstu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*)	-1	0	-1	Populacija ciljne vrste močvarna riđa na predmetnom području ekološke mreže Ličko polje (HR2001012) prema procijeni čini 2 – 15 % od ukupne populacije na nacionalnom nivou. Tijekom istraživanja provedenih u svrhu izrade ove Studije vrsta nije zabilježena niti na užem, niti na širem promatranom području (Mihoci 2012). Ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ovu ciljnu vrstu tijekom korištenja zahvata. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
veliki vodenjak (*Triturus carnifex*)	-1	0	-1	Populacija velikog vodenjaka na području Ličko polje predstavlja manje od 2 % ukupne populacije vrste na državnoj razini. Veliki vodenjak nije zabilježen na području utjecaja, niti u rijeci Lici, niti u potoku Bakovac, ni u pojedinim manjim vodenim staništima. Osim tijekom istraživanja za potrebe ove studije veliki vodenjak nije zabilježen na predmetnom području ni tijekom drugih novijih istraživanja. Rijeku Liku i donji dio potoka Bakovca nastanjuju translocirane karnivorne vrste riba iz dunavskog slikva (štuka, klen, grgeč) te je ovo mogući razlog zbog kojeg u ovom dijelu toka rijeke Like i Bakovca nije zabilježen veliki vodenjak. Osim toga u gornjem dijelu toka potoka Bakovca također je zabilježen klen, koji je velik predator. Također, veliki vodenjak traži staništa sa bogatom vodenom vegetacijom, a kakva izostaju u rijeci Lici nizvodno od Kruščice. Stoga, projekt izgradnje HES Kosinj neće imati značajan negativan utjecaj na ovu ciljnu vrstu (Mustafić 2016). Također, značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu veliki vodenjak (*Triturus carnifex*) ne očekuje se niti tijekom korištenja predmetnog zahvata (Mustafić 2016). Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*)	-1	0	-1	Populacija ciljne vrste bjelonogi rak na predmetnom području ekološke mreže Ličko polje (HR2001012) prema procijeni čini 2 – 15 % od ukupne populacije na nacionalnom nivou. Žive u jezerima i rijekama na pjeskovitom i kamenom dnu, uzduž obale gdje je struja vode sporija i gdje je razvijena vodena vegetacija. Bjelonogi rakovi najčešće se pojavljuju u vodotocima dubine 0,75 do 1,25 m, no nađeni su i u plitkim potocima dubine 5 cm i u velikim rijekama dubine 2,5 m, ukoliko je prisutno dovoljno zaklona (Holdich, 2003). Dolaze uzduž obale gdje je struja vode sporija i gdje je razvijena vodena vegetacija. Niski vodostaj i plitka voda uzrokovana sušom ili pretjeranim iskorištavanjem može biti uzrokom nestanka lokalnih populacija jer znatno povećava predaciju rakova (Holdich, 2003). Prema Meguire (2014) ova vrsta dolazi na sljedećim stanišnim tipovima: A.1.1.1. Stalne stajaćice; A.2.1.1. Izvori; A.2.2.1.2., Povremeni vodotoci s bazenčićima; A.2.3.1.1. Gornji i srednji tokovi turbulentnih vodotoka; A.2.3.1.2. Donji tokovi turbulentnih vodotoka; A.2.3.2.1. Gornji tokovi sporih vodotoka, ali su zabilježeni i u jezerima (Vransko jezero na Cresu). Tijekom izgradnje dijela zahvata koji se odnosi na HE Kosinj, akumulaciju Kosinj te brane Kosinj, Bakovac i Sedlo, doći će do potapanja oko 6,4 km vodotoka rijeke Like nizvodno od akumulacije Kruščica, tj. HE Sklope. Prema Karti staništa RH (NN 88/14), rijeka Lika je u tom dijelu stanišni tip Srednji i donji tokovi sporih vodotoka (NKS kod A.2.3.2.2.). Na ovakvom tipu vodotoka ova vrsta nije zabilježena. Također, budući da se radi o jako izmijenjenom vodnom tijelu, koje je pod stalnim utjecajem HE Sklope i akumulacije Kruščica, zbog čega je izloženo čestim promjenama protoka i razine vode, ciljna vrsta bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*) nije očekivana na području zaposjedanja planiranoga zahvata. Nadalje, tijekom izgradnje ovoga dijela zahvata potopit će se i oko 4,2 km potoka Bakovac. Ovaj vodotok odgovara stanišnom tipu Povremeni vodotoci (NKS A.2.2.1.), a ukupne je dužine 17,06 km. Za usporedbu,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				prema Karti staništa RH (NN 88/14), unutar POVS područja Ličko polje (HR2001012) dolazi oko 379,02 km vodotoka koji su prema dosadašnjim istraživanjima povoljni za bjelonogoga raka – 222,95 km Povremenih vodotoka (NKS kod A.2.2.1.) te oko 156,04 km Donjih tokova turbulentnih vodotoka (NKS kod A.2.3.1.2.). Dakle, dio potoka Bakovac čini oko 1,1 % od ukupne dužine odgovarajućih tipova vodotoka unutar POVS područja Ličko polje (HR2001012) u kojima se može očekivati ciljna vrsta bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*). Prema Maguire (2014), unutar POVS Ličko polje (HR2001012) vrsta *Austropotamobius pallipes* zabilježena je u potoku Rakovac kod sela Trnovac. Najmanja udaljenost ovoga potoka od predmetnog zahvata je oko 16,5 km, a vodotok odgovara stanišnom tipu Donji tokovi turbulentnih vodotoka (NKS kod A.2.3.1.2.). Iz gore navedenoga može se zaključiti da predmetni zahvat tijekom izgradnje neće imati značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*). Također, predmetni zahvat neće imati značajn negativan utjecaj na ciljnu vrstu bjelonogi rak niti tijekom korištenja budući da neće imati utjecaj na vodotok Bakovac uzvodno od planirane akumulacije, odnosno brane Bakovac. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
jadovska gaovica (*Delminichthys (Phoxinellus) jadovensis*)	0	0	0	Prema istraživanjima provedenim u svrhu izrade ove Studije vrsta jadovska gaovica ne dolazi na užem promatranom području. Ova vrsta pronađena je samo u vodotoku Jadova (Mrakovčić i Mustafić 2016) koji se nalazi oko 25 km uzvodnije i izvan je utjecaja predmetnog zahvata.
jadovski vijun *(Cobitis jadovaensis*	0	0	0	Prema istraživanjima provedenim u svrhu izrade ove Studije vrsta jadovski vijun ne dolazi na užem promatranom području. Ova vrsta pronađena je samo u vodotoku Jadova (Mrakovčić i Mustafić 2016) koji se nalazi oko 25 km uzvodnije i izvan je utjecaja predmetnog zahvata.
vidra (*Lutra lutra*)	-1	-1	-1	Iako brojnost vidri u populaciji vrlo varira, uglavnom se smatra da je za opstanak jedne jedinke vidre potrebno između 15 i 30 km duljine riječnog toka (10-50 ha), ovisno o kvaliteti staništa. Nadalje, procijenjena populacija vidre na predmetnom području ekološke mreže Ličko polje (HR2001012) području kreće se između 27 i 31 jedinke, što je čini između 2 i 15 % ukupne populacije vidre na državnoj razini. Na području akumulacije i nizvodno od akumulacije zabilježene su jedinke vidre te će izvođenje zahvata imati utjecaja na jedinke koje se nalaze na ovom području u vidu promjene staništa i uznemiravanja tijekom gradnje (Čaleta 2016). Za vidru je dostupnost plijena često važnija od površine staništa, ali brojnost uvelike ovisi o razvijenosti priobalne vegetacije. S obzirom na malu ihtioproduktivnost rijeke Like i razvijenost riparijske vegetacije uz obalu ne očekuje se veliki broj jedinki na području zahvata. Na temelju istraživanja na području rijeke Like nizvodno od brane Sklope i potoka Bakovca procjenjuje se da obitava između 4 i 6 jedinki vidre. Sama rijeka Lika nizvodno od brane Sklope i potok Bakovac imaju ukupno oko 82 hektara površine što, na temelju literaturnih podataka koji kažu da je za opstanak jedne jedinke vidre potrebno između 15 i 30 km duljine riječnog toka (odnosno 10-50 ha), ovisno o kvaliteti staništa i dostupne hrane, također ukazuje da na čitavom promatranom području može živjeti 4-6 jedinki vidre. Prema metodi za dobivanje procjene broja vidri u alpskoj biogeografskoj regiji (Nacionalni program za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj - vidra (*Lutra lutra*)) populacija na na čitavom promatranom području nizvodno od brane Sklope je između 3 i 6, a na području utjecaja potapljanja akumulacije potencijalno obitava između 1 i 3 jedinki vidre. U konačnici projekt neće imati značajan negativan utjecaj na populaciju vidre unutar POVS Ličko polje (HR2001012), posebice s obzirom na činjenicu da će se na mjestu uništenih riječnih i riparijskih staništa formirati novo vodeno stanište (akumulacija), koju vidra potencijalno može koristiti kao odgovarajuće stanište, tj. područje obitavanja (Čaleta 2016).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				Sudeći prema trenutnom stanju ihtiofaune u postojećoj akumulaciji Krušćica i u dijelu rijeke Like nizvodno, vidra će imati dovoljno prehrambenih resursa i u planiranoj akumulaciji Kosinj. Također, s obzirom na količinu akumulirane vode i predviđen način rada HE Kosinj, dijelovi rijeke Like nizvodno od brane nikada neće ostati bez vode i presušiti, što osigurava područje povoljno za opstanak vidre. Izgradnjom akumulacije doći će do privremenih promjena u obalnoj vegetaciji, no kako će se ona kroz određeni vremenski period ponovno uspostaviti, ovaj utjecaj na vidru je privremen i neznačajan. Izgradnjom i punjenjem akumulacije doći će do nepovoljnog utjecaja na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*), zbog potapanja područja koja vidra može koristiti za obitavanje i kretanje, kao i za izgradnju jazbina, no iz gore navedenoga se može zaključiti da se radi o prihvatljivom utjecaju koji nije značajan. Tijekom izgradnje doći će do privremenog negativnog utjecaja u vidu uznemiravanja zbog povećane prisutnosti ljudi, povećanog prometovanja te rada građevinskih strojeva i mehanizacije. Također, očekivan je negativan utjecaj od povećane emisije prašine i ispušnih plinova. Kako je vidra dobro pokretna životinja, očekivano je da će privremeno napustiti uže područje radova i nastaniti pogodna staništa koja su prisutna i na užem i na širem promatranom području. Također, pripremni radovi, odnosno radovi koji zahtijevaju uklanjanje vegetacije provodit će se izvan sezone gniježđenja ptica, što se poklapa i s periodom povećane aktivnosti i osjetljivosti vidre. Također, uslijed postupnog punjenja akumulacije, za koje će biti potrebno oko pola godine, ovisno o meteorološkim i hidrološkim prilikama, za očekivat je da će jedinke koje eventualno nastanjuju područje zaposjedanja, naseliti ili obale postojeće akumulacije Krušćica, odnosno dijelove rijeke Like nizvodno od planirane brane i akumulacije Kosinj. Kao što je već rečeno, može se očekivati da nakon završetka radova vidra nastani i obale planirane akumulacije Kosinj. Iz svega navedenoga može se zaključiti da predmetni zahvat tijekom izgradnje neće imati značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*). Ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*) tijekom korištenja predmetnog zahvata. Za očekivat je da se vidra neće zadržavati na uskom području uz HE Kosinj zbog buke i prisutnosti ljudi, no ovaj utjecaj je zanemariv s obzirom na područje koje joj je na raspolaganju. Kako se radi o vrlo pokretnoj životinji (odrasle vidre plivaju brzinom od 1,5 - 2 km na sat i to po 7 do 8 sati po lovnoj noći, pa ukupno mogu prijeći od 3 do 10 km), koja se uglavnom kreće duž vodotoka, uključujući suhe vodotoke i zadržava se uz vodu, akumulacija HES Kosinj neće imati značajan negativan utjecaj na ovu vrstu u smislu fragmentacije staništa (Čaleta 2016). Iako se ne radi o značajnim utjecajima, radi se o vrlo mobilnoj vrsti s relativno velikim arealom obitavanja i koja je u stalnoj potrazi za novim povoljnim staništima s obzirom na prehranu. Stoga, s obzriom da dolazi do formiranja nove vodene površine na kojoj će se uspostaviti drugačija zajednica ihtiofaune (u odnosu na današnju populaciju u kompenzacijskom bazenu Selište), a koja je glavna hrana vidre, propisan je monitoring populacije vidre. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
livadni procjepak (*Chouardia litardierei*)	-1	0	0	Zbog izgradnje akumulacije doći će do gubitka manje populacije livadnog procjepka unutar POVS područja Ličko polje, kod mjesta Mance. No kako je ova vrsta rasprostranjena na širem području, ekološke mreže te da postoje stabilne i znatno veće populacije na nekoliko lokaliteta u okolici Perušića i Gospića , ovaj gubitak neće značajno negativno utjecati na stabilnost, strukturu i kvalitetu cijele populacije ove vrste. Tijekom korištenja ne očekuju se utjecaji na ovu vrstu, kao ni utjecaj akcidentnih situacija jer su nabliže populacije (oko Perušića) dovoljno prostorno udaljene.
nerazgranjena pilica	0	0	0	Na području zahvata nije zabilježena ova vrsta i ne očekuju se značajni negativni utjecaji na njezina staništa.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

(*Serratula lycopifolia*)				
Stanišni tipovi				
3260 Vodni tokovi s vegetacijom *Ranunculion fluitantis* i *Callitricho-Batrachion*	-1	0	-1	Tijekom izgradnje, moguć je negativan utjecaj na zajednicu vodene vegetacije kod Kosinjskog mosta zbog zamuljenja stupca vode i privremenih nepovoljnih utjecaja zbog smanjene protočnosti i količine svijetla. Ovaj utecaj je privremen i može se očekivati da će se nakon radova uspostaviti uvjeti slični sadašnjim te da će se vodena vegetacija tijekom vremena obnoviti. Tijekom korištenja akumulacije uvjeti će ostati istovjetni sadašnjim jer će akumulacija Kosinj utjecati na tok Like jednako kao što sad utječe akumulacija Kruščica (vodena vegetacija prilagođena je tim antropogenim uvjetima) te se ne očekuju negativni utjecaji na ovaj stanišni tip. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
4030 Europske suhe vrištine	0	0	0	Stanišni tip nije zabilježen na području zahvata te se ne očekuje negativan utjecaj predmetnog zahvata HES Kosinj tijekom izgradnje, kao niti tijekom korištenja, niti u slučaju akcidenata.
8310 Špilje i jame zatvorene za javnost	0	-1	-1	Promjena hirološkog režima poplavljivanja može imati negativan utjecaj na stigobiontsku faunu ponora. Mogući utjecaji na stanišni tip Špilje i jame zatvorene za javnost prikazani su u sklopu procjene i opisa utjecaja na vrstu *Congeria kusceri (tj. C. jalzici*). Tijekom izgradnje ne očekuju se utjecaji na 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost.
6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*)	-1	-1	0	Tijekom izgradnje zahvata i ćišćenja vegetacije na području akumulacije doći će do trajnog gubitka vlažnih livada koje po floističkom sastavu imaju neke elemente stanišnog tipa 6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*). Analizirajući potencijalni udio gubitka ovog stanišnog tipa te uzimajući u obzir njegovu reprezentativnost, ne očekuje se značajan negativni utjecaj na funkciju i kvalitetu ovog stanišnog tipa na cijelom području ekološke mreže Ličko polje jer postoje dobro očuvani i reprezentativni travnjaci ovog stanišnog tipa na drugim poručjima ekološke mreže. Izgradnja kanala Bakovac-Lika u području Lipovog polja planirana je na području Vlažnih livada Srednje Europe (C.2.2.). Kanal prolazi područjem gdje su na oko 7,5 ha vlažne livade na kojima dolaze neke od vrsta karakterističnih za Natura 2000 stanišni tip 6410 Travnjaci beskoljenke. Potrebno je naglasiti da staništa na cijelom kartiranom području nemaju tipičan sastav zajednica koje se karakteriziraju kao Natura 2000 stanišni tipovi. Izgradnjom kanala izgubilo bi se 1,4 ha ovog stanišnog tipa. Prema morfologiji područja može se pretpostaviti da izvori uz jugozapadni rub Lipovog polja utječu na povremeno plavljenje ovih livada te da bi izgradnja kanala kroz ovo područje mogla smanjiti reprezentativnost ovog staništa. Zbog toga se predlaže izmještanje kanala koji prevodi vode od tunela Bakovac do rijeke Like na način da se zaobiđu ove vlažne livade te da se kanal smjesti s njihove sjeverne strane.
6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	-1	0	0	Tijekom izgradnje doći će do gubitka od oko 95 ha Mezofilnih livada Srednje Europe (C.2.3.), a koje potencijalno pripadaju Natura 2000 stanišnom tipu (6510). No ovim gubitkom livadnih staništa neće se značajno smanjiti rasprostranjenost, funkcija i kvaliteta stanišnog tipa 6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*) na području HR2001012 Ličko polje i šire. Može se zaključiti da se ne očekuju značajni negativni utjecaji zahvata na ciljni stanišni tip 6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*) ni na njegovu cjelovitost na području ekološke mreže Ličko polje i šire. Tijekom korištenja akumulacije ne očekuju se negativni utjecaji na ova staništa jer ne ovise o režimu poplavljivanja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6430 Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepii, Filipendulion, Senecion fluviatilis*)	0	0	0	Na području zaposjedanja predmetnog zahvata, unutar ekološke mreže, ovaj stanišni tip nije zabilježen te se ne očejuje značajan negativan utjecaj tijekom izgradnje, kao niti tijekom korištenja.
6230* Travnjaci tvrdače (*Nardus*) bogati vrstama	0	0	0	Stanišni tip nije zabilježen na području zahvata te se ne očekuje negativan utjecaj predmetnog zahvata HES Kosinj tijekom izgradnje, kao niti tijekom korištenja, niti u slučaju akcidenata.

Lička krška polja - HR1000021				
	Stupanj utjecaja zahvata			**Kratki opis ciljne vrste i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije**
	Izgradnja	**Korištenje**	**Akcidenti**	
Divlje vrste				
vodomar (*Alcedo atthis*)	0	0	-1	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini < 2 % (2-3 para) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar. Cilj očuvanja za ovu vrstu na predmetnom području ekološke mreže su očuvana staništa (riječne obale, područja uz spore tekućice i stajaće vode) za održanje gnijezdeće populacije od najmanje 2-3 para. Vodomar, živi uz lagano tekuću ili stajaću, bistru vodu s malim ribama. Uz vodu mora biti i dovoljno pogodnih mjesta nad vodom koje može koristiti kao osmatračnicu. Koristi rijeke, potoke, jezera, ali i razne kanale, ribnjake i slična ljudskom rukom oblikovana staništa. Vrsta vodomar (*Alcedo atthis*) nije zabilježena niti na širem, niti na užem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj. Izgradnja akumulacije neće imati značajan negativan utjecaj na ovu vrstu u vidu zauzimanja pogodnih staništa. Tijekom izgradnje potopit će se oko 6,7 km vodotoka Lika, koji prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa odgovara stanišnom tipu Srednji i donji tokovi sporih vodotoka (NKS kod A.2.3.2.2.), no potapanjem će nastati akumulacijsko jezero (Stalne stajaćice, NKS kod A1.1.) ukupne dužine obala od 35,4 km na kojem se također može očekivati i zadržavati ova vrsta (Lukač 2016). Dakle, predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na vrstu vodomar (*Alcedo atthis*) tijekom izgradnje, niti tijekom korištenja predmetnog zahvata HES Kosinj. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
primorska trepteljka (*Anthus campestris*)	-1	0	-1	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini < 2 % (50-100 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar. Cilj očuvanja za ovu vrstu na predmetnom području ekološke mreže su očuvana staništa (otvoreni suhi travnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 50 do 100 parova. Mjestimično je česta gnjezdarica otvorenih, suhih, kamenitih i pješčanih zemljišta s rijetkim raslinjem, u južnoj Europi ponekad na golim planinskim vrištinama. Tijekom istraživanja ornitofaune na području zaposjedanja zabilježeno je gniježđenje 10-15 parova. Prema Karti staništa RH (NN 88/14) na području zaposjedanja nalazi se 19,41 ha staništa povoljnog za ovu vrstu (Subatlantski mezofilni travnjaci i brdske livade na karbonatnim tlima), dok je na čitavom POP području

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				Lička krška polja prisutno oko 11 602 ha pogodnih staništa. Za održanje gnijezdeće populacije od 100 parova vrste *Anthus campestris* potrebno je oko 660 ha livadnih, odnosno oko 300 ha ekotonskih staništa. Prema tome, predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na ovu ciljnu vrstu. Tijekom izgradnje doći će do uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativnog utjecaja zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine. Ovom utjecaju eventualno mogu biti izložene jedinke koje se nađu u zoni zahvata. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te se mogu ocijeniti kao neznačajni. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
ušara *(Bubo bubo*)	-1	0	-1	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini < 2 % (0-2 para) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar. Cilj očuvanja za ovu vrstu na predmetnom području ekološke mreže su očuvana staništa (stjenovita područja, kamenjarski travnjaci) za održanje gnijezdeće populacije. Ova vrsta nastanjuje otvorene predjele: planinske i kamenjarske pašnjake, garige, otvorena kamenita ili stjenovita područja ispresijecana otvorenim šumama ili šumarcima, vrištine te obradive površine. Obično se gnijezdi na policama stijena, spiljama, poluspiljama, većim pukotinama ili na samom tlu. Vrsta je zabilježena u sumrak u preletu iznad Gradine. Moguće je da se na širem promatranom području zadržava 1 par. Na samom području zaposjedanja nije utvrđeno gniježđenje ove vrste (Lukač 2016), ali dolaze stanišni tipovi koje ova vrsta može koristiti za lov. Područje zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP područja Lička krška polja je 485 ha, što je 0,58 % površine predmetnog područja ekološke mreže. Nadalje, na području zaposjedanja, a unutar POP Lička krška polja, prema Karti staništa RH (NN 88/14) prisutno je 138 ha livadnih staništa, što je 0,34 % u odnosu na površinu staništa pogodnog za lov unutar čitavog POP područja Lička krška polja. Iz navedenoga se može zaključiti da planirani zahvat HES Kosinj neće imati značajan negativan utjecaj na vrstu ušara (*Bubo bubo*), niti tijekom izgradnje, niti tijekom korištenja zahvata. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
zmijar (*Circaetus gallicus*)	0	0	0	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini 2-15 % (3-4 para) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar. Cilj očuvanja za ovu vrstu na predmetnom području ekološke mreže su očuvana pogodna staništa (stjenovita područja, kamenjarski travnjaci ispresijecani šumama, šumarcima, makijom ili garigom) za održanje gnijezdeće populacije od 3 do 4 para. Vrsta zmijar (*Circaetus gallicus*) nije zabilježena niti na užem, niti na širem području predmetnog zahvata (Lukač 2016) te se ne očekuje značajan negativan utjecaj na ovu vrstu, kako tijekom izgradnje, tako niti tijekom korištenja predmetnog zahvata.
eja strnjarica *(Circus cyaneus)*	-1	0	-1	Populacija ove zimovalice na predmetnom području ekološke mreže čini < 2 % (0-10 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je dobar. Cilj očuvanja za ovu vrstu su očuvana staništa (otvoreni travnjaci, otvorena mozaična staništa) za održanje značajne zimujuće populacije. Eja strnjarica je povremena preletnica u vrijeme proljetne selidbe. U jesen se vjerojatno zadržava do prvih snjegova, kada seli u obalno područje gdje prezimljava (Lukač 2016). Tijekom istraživanja nije zabilježena na promatranom području.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				Tijekom izgradnje doći će do zaposjedanja staništa koja koristi i eja strnjarica, no kako čitav zahvat obuhvaća tek 0,58 % ukupne površine POP Lička krška polja, navedeni utjecaj nije značajan. Također, treba uzeti u obzir da će doći do zaposjedanja stanišnih tipova koji su široko rasprostranjeni na užem i širem promatranom području. Tijekom izgradnje HES Kosinj prema Karti staništa RH (NN 88/14) doći će do zaposjedanja 139 ha otvorenih livadnih staništa unutar POP Lička krška polja, što je 0,35 % od ukupne površine takvih staništa unutar predmetnog područja ekološke mreže Natura 2000. Također, doći će do zaposjedanja 148 ha mozaika kultiviranih površina unutar predmetnog POP područja, što je 0,63 % u odnosu na ukupnu površinu ovoga staništa unutar POP Lička krška polja. Unutar POP Lička krška polja ova vrsta na raspolaganju ima i 1469 ha mozaičnih staništa (travnjaci koji zaraštavaju u šikaru i dračike). Dakle, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu eja strnjarica tijekom izgradnje planiranog zahvata HES Kosinj u smislu gubitka staništa. Tijekom izgradnje doći će do uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativnog utjecaja zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine. Ovom utjecaju eventualno mogu biti izložene jedinke koje se nađu u zoni zahvata prilikom lova. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te nisu značajni. Nakon završetka radova, nova vodena površina predstavljat će pozitivan utjecaj. Ptice grabljivice će vjerojatno koristiti gornji kompenzacijski bazen za dodatno područje lova te kao pojilište pa se radi o eventualnom pozitivnom utjecaju i na vrstu eja strnjarica. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
eja livadarka (*Circus pygargus*)	-1	0	-1	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini > 15 % (10-22 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan. Cilj očuvanja za ovu vrstu su očuvana staništa(otvoreni travnjaci, otvorena mozaična staništa) za održanje gnijezdeće populacije od 11 do 15 parova. Nije zabilježeno gniježđenje ove ciljne vrste na užem promatranom području zahvata HES Kosinj. Ženka je zabilježena u preletu iznad livada Lipovog polja (Lukač 2016). Prema Lukaču (2016) jedan par vjerojatno gnijezdi na širem promatranom području. Tijekom izgradnje doći će do zaposjedanja staništa koja koristi i eja livadarka, no kako čitav zahvat obuhvaća tek 0,58 % ukupne površine POP Lička krška polja, navedeni utjecaj nije značajan. Također, treba uzeti u obzir da će doći do zaposjedanja stanišnih tipova koji su široko rasprostranjeni na užem i širem promatranom području. Tijekom izgradnje HES Kosinj prema Karti staništa RH (NN 88/14) doći će do zaposjedanja 139 ha otvorenih livadnih staništa unutar POP Lička krška polja, što je 0,35 % od ukupne površine takvih staništa unutar predmetnog područja ekološke mreže Natura 2000. Također, doći će do zaposjedanja oko 147,82 ha mozaika kultiviranih površina unutar predmetnog POP područja, što je oko 0,63 % u odnosu na ukupnu površinu ovoga staništa unutar POP Lička krška polja. Unutar POP Lička krška polja ova vrsta na raspolaganju ima i oko 1468,86 ha mozaičnih staništa (travnjaci koji zaraštavaju u šikaru i dračike). Dakle, ne očekuje se značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu eja strnjarica tijekom izgradnje planiranog zahvata HES Kosinj u smislu gubitka staništa. Tijekom izgradnje doći će do uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativnog utjecaja zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine. Ovom utjecaju eventualno mogu biti izložene jedinke koje se nađu u zoni zahvata prilikom lova. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te nisu značajni. Nakon završetka radova, nova vodena površina predstavljat će pozitivan utjecaj. Ptice grabljivice će vjerojatno koristiti gornji kompenzacijski bazen za dodatno područje lova te kao pojilište pa se radi o eventualnom pozitivnom utjecaju i na vrstu eja livadarka. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
kosac *(Crex crex)*	-1	0	-1	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini > 15 % (110-180 pjevajućih mužjaka) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan. Cilj očuvanja za ovu vrstu su očuvana pogodna staništa (vlažni travnjaci, prvenstveno košanice) za održanje gnijezdeće populacije od 110 do 180 pjevajućih mužjaka. Kosac dolazi na poplavnim i vlažnim travnjacima (livadama košanicama i pašnjacima s malim brojem stoke), travnatim cretovima i planinskim livadama, a ponekad i na obradivim površinama. Područje zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP područja Lička krška polja je 485,28 ha, što je 0,58 % površine predmetnog područja ekološke mreže. Nadalje, na samom području zaposjedanja koje se nalazi unutar POP Lička krška polja prema Karti staništa RH (NN 88/14) dolazi oko 49 ha livadnih staništa koja bi eventualno bila pogodna za vrstu kosac (*Crex crex*), što je 0,28 % u odnosu na ukupnu površinu vlažnih livada i pašnjaka (oko 17.664 ha), odnosno pogodnih staništa koja su na raspolaganju unutar POP Lička krška polja. Unutar predmetnog područja ekološke mreže ostat će dovoljna površina pogodnog staništa za održanje gnjezdeće populacije od 110-180 pjevajućih mužjaka. Prema Lukaču (2016) za održanje populacije od 180 ha pjevajućih mužjaka potrebno je od 1500 do 2200 ha pogodnih staništa. Dakle, predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na vrstu kosac u smislu zaposjedanja staništa. Prema rezultatima istraživanja (Lukač 2016) provedenim u svrhu izrade ove Studije, na užem promatranom području, na Lipovom polju zabilježen je samo jedan pjevajući mužjak. Također, prema rezultatima monitoringa kosca koja se provode na području ličkih polja značajne populacije kosaca zabilježene su na Krbavskom polju, Lapačkom, Gackom te Crnač polju, a na Crnačkom polju zabilježena je gustoća populacije od 25-35 pjevajućih mužjaka na 300 ha. Dakle, negativan utjecaj u vidu zaposjedanja pogodnih staništa tijekom izgradnje predmetnog zahvata nije značajan te je prihvatljiv. Tijekom izgradnje doći će do uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativnog utjecaja zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te se nisu značajni . Tijekom radova očekuje se da će jedinke ove vrste, koje se eventualno zateknu na području zahvata napustiti to područje te nastaniti isti tip staništa koji je na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius*)	-1	0	-1	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini < 2 % (20-30 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je prosječan ili reduciran. Cilj očuvanja za ovu vrstu su očuvana pogodna struktura hrastove šume za održanje gnijezdeće populacije od 20 do 30 parova. Vrsta crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius*) nije zabilježena tijekom provedenog istraživanja na užem promatranom području, ali je u svibnju zabilježen mužjak u bukovo-hrastovim šumama na Nadžak bilu kod Kosinja. Lokacija je oko 15 km udaljena od predmetnog zahvata te predmetni zahvat neće imati značajan utjecaj na ovu vrstu. Crvenoglavi djetlić nastanjuje stare hrastove i bukovo-hrastove šume te je nešto rjeđi u šumi bukve i jele i bukve i crnoga bora. Na području zaposjedanja predmetnog zahvata prema Karti staništa RH (NN 88/14) nalazi se 150 ha bukovih šuma, što je oko 1 % u odnosu na šumska staništa unutar čitavog POP područja Lička krška polja. Prema Lukaču (2016) za održanje gnijezdeće populacije od 30 parova crvenoglavoga djetlića potrebno je oko 3000 ha bukovih, odnosno hrastovih šuma, a vrsta može doći i u mješanim bukovo-jelovim te šumama bukve i crnoga bora.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				Prema Karti staništa RH (NN 88/14) na predmetnom području ekološke mreže nalazi seo 11 768 ha mješanih hrastovo-bukovih i bukovih šuma. Iz navedenoga se može zaključiti da predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na vrstu crvenoglavi djetlić u smislu zauzimanja povoljnih staništa potrebnih za održanje gnijezdeće populacije. Tijekom izgradnje mogući je privremeni negativan utjecaj u vidu uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativan utjecaj zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine na jedinke koje se eventualno zateknu na području zaposjedanja. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te nisu značajni. Tijekom radova očekuje se da će jedinke ove vrste, koje se eventualno zateknu na području zahvata napustiti to područje te nastaniti isti tip staništa koji je na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
crvenonoga vjetruša (*Falco vespertinus*)	-1	0	-1	Populacija ove migratorne vrste koja tijekom selidbe koristi ovo područje na predmetnom području ekološke mreže čini 2-15 % ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan. Cilj očuvanja za ovu vrstu su očuvana staništa (travnjaci, otvorena mozaična staništa) za značajnu preletničku populaciju. Vrsta crvenonoga vjetruša (*Falco vespertinus*) nije zabilježena niti na užem, niti na širem promatranom području. Prema Karti staništa RH (NN 88/14) Na području zaposjedanja predmetnog zahvata nalazi se oko 217 ha pogodnih staništa za preletničku populaciju ove vrste, što je 0,33 % u odnosu na površinu pogodnih staništa na čitavom POP području Lička krška polja. Iz navedenoga se može zaključiti da izgradnja zahvate neće imati značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu crvenonoga vjetruša (*Falco vespertinus*). Tijekom izgradnje mogući je privremeni negativan utjecaj u vidu uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativan utjecaj zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine na jedinke koje se eventualno zateknu na području zaposjedanja. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te se mogu ocijeniti kao neznačajni. Tijekom radova očekuje se da će jedinke ove vrste, koje se eventualno zateknu na području zahvata napustiti to područje te nastaniti isti tip staništa koji je na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
rusi svračak *(Lanius collurio)*	-1	0	-1	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini 2-15 % (30 0000-40 000 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan. Cilj očuvanja za ovu vrstu su očuvana staništa (otvorena mozaična staništa) za održanje gnijezdeće populacije od 30.000 do 40.000 parova. Rusi svračak dolazi na ekotonskim tipovima staništa, livadama ispresijecanim grmljem, tj. djelomično otvorenim staništima nastalim postupnim zaraštavanjem travnjaka, a dolazi i na mozaičnim poljoprivrednim područjima. Tijekom istraživanja provedenog u svrhu izrade ove Studije na području zaposjedanja predmetnog zahvata zabilježeno je 25-30 parova ciljne vrste *Lanius collurio* (Lukač 2016). Područje zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP područja Lička krška polja je 485,28 ha, što je 0,58 % površine predmetnog područja ekološke mreže. Nadalje, prema Karti staništa RH (NN 88/14) na području zaposjedanja predmetnog zahvata nalazi se 148 ha mozaika poljoprivrednih površina (0,63 % u odnosu na površinu ovoga staništa na čitavom POP području Lička krška polja), 69,5 ha (0,18 % u odnosu na predmetno POP područje) livadnih staništa te 182 ha (1,22 % u odnosu

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				na predmetno POP područje) šumskih staništa. Prema Karti staništa RH (NN 88/14) na promatranom području nema mozaičnih, odnosno ekotonskih staništa, no uvidom u DOF prikaz i terenskim obilaskom vidljivo je da je dio travnjaka i mozaičnih poljoprivrednih površina zarastao te da je dio šumskih staništa mlada šuma i šumarci s otvorenijim sklopom krošnji, koji su također pogodna staništa za ovu vrstu. Za usporedbu, unutar čitavoga POP područja Lička krška polja prema Karti staništa RH (NN 88/14) nalazi se 39.250 ha livadnih staništa, 23.428 ha mozaika kultiviranih površina, 14.927 ha šumskih staništa te 1.469 ha mozaičnih staništa (travnjaci koji zaraštavaju u šumu i dračike). Izgradnjom predmetnog zahvata neće doći do zaposjedanja staništa pogodnih za rusoga svračka u mjeri koja bi značajno utjecala na populaciju ove vrste unutar predmetnog POP područja. Također, na čitavom području značajne površine travnjčkih i livadnih staništa su izložene sukcesiju uslijed napuštanja poljoprivrede. Zbog ovoga trenda, površina najpogodnijega staništa za vrstu Lanius collurio je u porastu. Iz svega navedenoga, može se zaključiti da je utjecaj tijekom izgradnje u smislu zaposjedanja staništa negativan, no neznačajan i prihvatljiv budući da će se zadovoljiti uvjeti za održanje cilja očuvanja za vrstu rusi svračak. Tijekom izgradnje mogući je privremeni negativan utjecaj u vidu uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativan utjecaj zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine na jedinke koje se nalaze na području zaposjedanja. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te se mogu ocijeniti kao neznačajni. Tijekom radova očekuje se da će jedinke ove vrste, koje se eventualno zateknu na području zahvata napustiti to područje te nastaniti isti tip staništa koji je na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
sivi svračak (*Lanius minor*)	-1	0	-1	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini > 15 % (500-800 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan. Cilj očuvanja za ovu vrstu su očuvana staništa (otvorena mozaična staništa, naročito uz vodu) za održanje gnijezdeće populacije od 500 do 800 parova. Tijekom istraživanja (Lukač 2016) provedenoga u svrhu izrade ove Studije vrsta sivi svračak (*Lanius minor*) je zabilježena u Lipovom polju, a promatrano je 4-5 parova. Sivi svračak dolazi na mozaičnim poljoprivrednim područjima i djelomično otvorenim staništima nastalim postupnim zaraštavanjem suhih travnjaka. Osim ekotonskih staništa, doalzi u šumarcima topole i hrasticima (Lukač 2016). Područje zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP područja Lička krška polja iznosi 485,28 ha, što je 0,58 % površine predmetnog područja ekološke mreže. Nadalje, prema Karti staništa RH (NN 88/14) na području zaposjedanja predmetnog zahvata dolazi 148 ha mozaika poljoprivrednih površina (0,63 % u odnosu na površinu ovoga staništa na čitavom POP području Lička krška polja), 69,5 ha (0,18 % u odnosu na predmetno POP područje) livadnih staništa te 182 ha (1,22 % u odnosu na predmetno POP područje) šumskih staništa. Prema Karti staništa RH na promatranom području nema mozaičnih, odnosno ekotonskih staništa, no uvidom u DOF prikaz i terenskim obilaskom zabilježeno je da je dio travnjaka i mozaičnih poljoprivrednih površina zarastao te da je dio šumskih staništa mlada šuma i šumarci s otvorenijim sklopom krošnji, koji su također pogodna staništa za ovu vrstu. Za usporedbu, unutar čitavoga POP područja Lička krška polja prema Karti staništa RH (NN 88/14) nalazi se 39.250 ha livadnih staništa, 23.428 ha mozaika kultiviranih površina, 14.927 ha šumskih staništa te 1.469 ha mozaičnih staništa (travnjaci koji zaraštavaju u šumu i dračike). Također, na čitavom području značajne površine travnjčkih i livadnih staništa su izložene sukcesiju uslijed napuštanja poljoprivrede. Zbog

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				ovoga trenda, površina najpogodnijega staništa za vrstu Lanius collurio je u porastu. Prema Lukaču (2016) za održanje gnijezdeće populacije sivog svračka od 800 parova potrebna je veličina područja od 35 000 do 40 000 ha na kojem na raspolaganju ima ekotonskih staništa, a gustoća populacije ovisu o gustoći grmalja i šumaraka. Iz svega navedenoga, može se zaključiti da je utjecaj tijekom izgradnje u smislu zaposjedanja staništa negativan, no da nije značajan i da je prihvatljiv budući da će se zadovoljiti uvjeti za održanje cilja očuvanja za vrstu rusi svračak (Lukač 2016). Tijekom izgradnje mogući je privremeni negativan utjecaj u vidu uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativan utjecaj zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine na jedinke koje se nalaze na području zaposjedanja. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te se mogu ocijeniti kao neznačajni. Tijekom radova očekuje se da će jedinke ove vrste, koje se eventualno zateknu na području zahvata napustiti to područje te nastaniti isti tip staništa koji je na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
ševa krunica (*Lullula arborea*)	-1	0	-1	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini 2-15 % (300-500 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan. Cilj očuvanja za ovu vrstu su očuvana otvorena mozaična staništa za održanje gnijezdeće populacije od 300 do 500 parova. Ševa krunica naseljava otvorena staništa s pojedinačnim drvećem i rubove šuma, odnosno livadna staništa. Prema Lukaču (2016) ova vrsta je gnjezdarica livada na užem i širem promatranom području, a tijekom istraživanja je zabilježeno 25-30 parova. Područje zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP područja Lička krška polja iznosi 485,28 ha, što je 0,58 % površine predmetnog područja ekološke mreže. Prema Karti staništa RH (NN 88/14) na području zaposjedanja nalazi se 69,5 ha (oko 0,18 % u odnosu na predmetno POP područje) livadnih staništa. Za usporedbu, unutar čitavoga POP područja Lička krška polja prema Karti staništa RH (NN 88/14) nalazi se 39.250 ha livadnih staništa te 1.469 ha mozaičnih staništa (travnjaci koji zaraštavaju u šumu i dračike). Prema Lukaču (2015) za održanje populacije od oko 500 parova potrebno je oko 2.140 ha mozaičnih staništa koja su cilj očuvanja za ovu vrstu. Međutim, povoljna staništa su i livadna staništa. Iz navedenoga se može zaključiti da izgradnja HES Kosinj neće imati značajan utjecaj te da je prepoznati negativan utjecaj na vrstu ševa krunica (*Lullula arborea*) prihvatljiv. Tijekom izgradnje mogući je privremeni negativan utjecaj u vidu uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativan utjecaj zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine na jedinke koje se nalaze na području zaposjedanja. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te nisu značajni. Tijekom radova očekuje se da će jedinke ove vrste, koje se eventualno zateknu na području zahvata napustiti to područje te nastaniti isti tip staništa koji je na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
pjegava grmuša (*Sylvia nisoria*)	-1	0	-1	Populacija ove gnjezdarice na predmetnom području ekološke mreže čini > 15 % (500-700 parova) ukupne populacije u Hrvatskoj. Stupanj očuvanja je izvrstan. Cilj očuvanja za ovu vrstu su očuvana otvorena mozaična staništa za održanje gnijezdeće populacije od 500 - 700 parova.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				Ova vrsta naseljava djelomično otvorena staništa nastala zaraštavanjem suhih travnjaka različitim vrstama grmovitih vrsta i crnog bora, također dolazi na mozaičnim poljoprivrednim površinama i rubovima šuma s trnovitim grmljem uz polja, livade i jezera. Na promatranom području tijekom provedenih istraživanja zabilježeno je 12 parova na livadnim staništima s grmljem i stablima (Lukač 2016). Područje zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP područja Lička krška polja je 485,28 ha, što je 0,58 % površine predmetnog područja ekološke mreže. Prema Karti staništa RH (NN 88/14) na području zaposjedanja nalazi se 69,5 ha (oko 0,18 % u odnosu na predmetno POP područje) livadnih staništa. Za usporedbu, unutar čitavoga POP područja Lička krška polja prema Karti staništa RH (NN 88/14) dolazi okonalazi se 39.250 ha livadnih staništa te 1.469 ha mozaičnih staništa (travnjaci koji zaraštavaju u šumu i dračike). Prema Lukaču (2016) za održanje populacije od oko 700 parova potrebno je oko 28.000 ha mozaičnih, odnosno livadnih staništa s pokojim stablom ili grmom. Iz navedenoga se može zaključiti da će izgradnja HES Kosinj neće imati značajan utjecaj i da je negativan utjecaj na vrstu pjegava grmuša (*Sylvia nisoria*) prihvatjiv, jer će doći do zaposjedanja samo 69,5 ha livadnih staništa (Lukač 2016). Tijekom izgradnje mogući je privremeni negativan utjecaj u vidu uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativan utjecaj zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine na jedinke koje se nalaze na području zaposjedanja. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te se mogu ocijeniti kao neznačajni. Tijekom radova očekuje se da će jedinke ove vrste, koje se eventualno zateknu na području zahvata napustiti to područje te nastaniti isti tip staništa koji je na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
šljuka kokošica (*Gallinago gallinago*)	0	0	0	Na predmetnom području ekološke mreže prema SDF obrascu dolazi 3-5 parova, dok je gnijezdeća populacija u RH procijenjena na 11-17 parova. Sva gnjezdilišta u RH su uvrštena u POP područja ekološke mreže – Lička krška polja i Donja Posavina. Proglašena je ciljem očuvanja jer je kritično ugrožena (CR) na nacionalnoj razini. Cilj očuvanja za ovu vrstu su očuvana staništa (močvarna staništa i vlažne livade) za održanje gnijezdeće populacije od 3 do 5 parova. Prema Crvenoj knjizi (Tutiš i sur. 2013) ova vrsta gnijezdi (3-5 parova) na širem promatranom području, na Krbavskom polju, koje je preko 20 km udaljeno od predmetnog zahvata. Tijekom istraživanja promatrana je jedna jedinka na proljetnoj selidbi u travnju uz rijeku Liku (Lukač 2016), a gniježđenje na promatranom području nije zabilježeno. Iz navedenoga se može zaključiti da predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na vrstu šljuka kokošica (*Gallinago gallinago*).
planinski ćuk (*Aegolius funereus*)	0	0	0	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 1-3 para te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji. Vrsta planinski ćuk (*Aegolius funereus*) nastanjuje bukovo-jelovo i smrekove šume. Nije zabilježen niti na užem, niti na širem promatranom području (Lukač 2016). Na šumska staništa neće biti značajnijeg utjecaja ovim zahvatom. Također, prema Karti staništa RH (NN 88/14) na području zaposjedanja ne dolaze šume u kojima bi se mogla očekivati ova vrsta. Dakle, predmetni zahvat HES neće imati značajan negativan utjecaj na vrstu planinski ćuk (*Aegolius funereus*) tijekom izgradnje, kao niti tijekom korištenja, odnosno u slučaju akcidenata.
lještarka (*Bonasa bonasia*)	-1	0	-1	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 15-30 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				Lještarka (*Bonansa bonansia*) nastanjuje bukove šume s grmljem i miješane bukovo-jelovo-smrekove šume. Nije zabilježena niti na užem, niti na širem promatranom području planiranoga zahvata HES Kosinj (Lukač 2016). Na području zaposjedanja predmetnog zahvata, a unutar POP područja Lička krška polja, prema Karti staništa RH (NN 88/14) nalazi se 151 ha bukovih šuma, što je 1,34 % u odnosu na bukove šume unutar predmetnog POP područja. Iz navedenoga se može zaključiti da će predmetni zahvat imati negativan utjecaj na ovu vrstu u smislu zaposjedanja pogodnih staništa, no kako vrsta ne gnijezdi na promatranom području i kako se radi o relativno maloj površini, utjecaj se može ocijeniti kao prihvatljiv i nije značajan. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
planinski djetlić *(Dendrocopos leucotos)*	-1	0	-1	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 5-10 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji. Planinski djetlić (*Dendrocopos leucotos*) je promatran u bukovo-jelovoj šumi iznad Krasna, što je oko 20 km udaljeno od područja zahvata. Dolazi u bukovim šumama, miješanim šumamam bukve i jele li smreke te u šumama crnoga bora. Na području zaposjedanja predmetnog zahvata, a unutar POP područja Lička krška polja, prema Karti staništa RH (NN 88/14) nalazi se 151 ha bukovih šuma, što je oko 1,28 % u odnosu na pogodna staništa unutar predmetnog područja ekološke mreže Natura 2000. Iz navedenoga se može zaključiti da će predmetni zahvat imati negativan utjecaj na ovu vrstu u smislu zaposjedanja pogodnih staništa, no kako vrsta ne gnijezdi na promatranom području i kako se radi o relativno maloj površini koja neće negativno utjecati na cilj očuvanja, utjecaj se može ocijeniti kao prihvatljiv i nije značajan (Lukač 2016). Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
crna žuna *(Dryocopus martius)*	-1	0	-1	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 5-10 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji. Nastanjuje sve tipove starih i miješanih i vazdazelenih šuma u alpinskoj i borealnoj (primarno stanište) isto kao i nizinske listopadne šume. Promatrana je na širem promatranom području predmetnog zahvata, između Krasna i Lipovog polja u miješanoj bukovo-jelovo-smrekovoj šumi. Na užem promatranom području nije zabilježena (Lukač 2016). Na području zaposjedanja predmetnog zahvata, a unutar POP područja Lička krška polja, prema Karti staništa RH (NN 88/14) nalazi se 151 ha bukovih šuma, što je 1,28 % u odnosu na pogodna staništa (prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa E.1, E.2, E.3 (osim E.3.5), E.4, E.5, E.6, E.7.) unutar predmetnog područja ekološke mreže Natura 2000. Iz navedenoga se može zaključiti da će predmetni zahvat imati negativan utjecaj na ovu vrstu u smislu zaposjedanja pogodnih staništa, no kako vrsta ne gnijezdi na promatranom području i kako se radi o relativno maloj površini, utjecaj se može ocijeniti kao prihvatljiv i nije značajan s obzirom na ciljnu vrstu crna žuna, odnosno s obzirom na postavljeni cilj očuvanja (Lukač 2016). Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

bjelovrata muharica *(Ficedula albicollis)*	-1	0	-1	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 50-200 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji. Vrsta bjelovrata muharica (*Ficedula albicolis*) je gnjezdarica starih listopadnih šuma, a preferira bukove i hrastove šume. Tijekom istraživanja provedenih u svrhu izrade ove Studije vrsta nije zabilježena niti na užem, niti na širem promatranom području planiranoga zahvata HES Kosinj (Lukač 2016). Na području zaposjedanja predmetnog zahvata, a unutar POP područja Lička krška, prema Karti staništa RH (NN 88/14) nalazi se 151 ha pogodnih staništa za ovu vrstu (bukove šume), a to je 1,28 % u odnosu na površinu pogodnih staništa dostupnih unutar POP Lička krška polja. Budući da vrsta nije zabilježena na promatranom području te da je površina pogodnog staništa do čijega će zaposjedanja doći tijekom izgradnje predmetnog zahvata relativno mala, utjecaj na ovu vrstu se može ocijeniti kao prihvatljiv i nije značajan. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
škanjac osaš (*Pernis apivorus)*	-1	0	-1	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 2-3 para te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji. Škanjac osaš gnijezdo gradi na granama velikog drveća, obično 10-20 m iznad tla. Nastanjuje šumska staništa, pretežno u nizinama ili po brdima, ali i u planinama. Na promatranom području ova vrsta je preletnica za proljetne i jesenske selidbe. Primjerci su zabilježeni tijekom proljetnog preleta na užem i širem promatranom prostoru. U bukovim šumama na širem promatranom području gnijezdi 1-2 para (Lukač 2016). Na području zaposjedanja predmetnog zahvata u području ekološke mreže nalazi se 182 ha šumskih staništa, dok je na čitavom POP području Lička krška polja oko 14 926,67 ha šumskih staništa. Kako ova vrsta ne gnijezdi na užem promatranom području planiranoga HES Kosinj i kakao u okolnom području su navedena staništa česta ne postoji mogućnost značajnog negativnog utjecaja tijekom izgradnje, kao niti tijekom korištenja predmetnog zahvata. Tijekom izgradnje moguć je privremeni negativan utjecaj u vidu uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativan utjecaj zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine na jedinke koje se eventualno zateknu na području zaposjedanja. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te se mogu ocijeniti kao neznačajni. Tijekom radova očekuje se da će jedinke ove vrste, koje se eventualno zateknu na području zahvata napustiti to područje te nastaniti isti tip staništa koji je na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
siva žuna (*Picus canus*)	-1	0	1-	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 20-30 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji. Na širem području su zabilježena tri para (Lukač 2016). Vrsta gnijezi u šumama, a na širem promatranom području gnijezdi u bukovim i miješanim bukovo-jelovo-smrekovim šuma. Na području zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP Lička krška polja nalazi se 182 ha šumskih staništa, dok je na čitavom POP području Lička krška polja 14 927 ha šumskih staništa. Kako ova vrsta ne gnijezdi na užem promatranom području planiranoga HES Kosinj ne postoji mogućnost značajnog negativnog utjecaja tijekom izgradnje, kao niti tijekom korištenja predmetnog zahvata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				Tijekom izgradnje moguć je privremeni negativan utjecaj u vidu uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativan utjecaj zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine na jedinke koje se eventualno zateknu na području zaposjedanja. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te nisu značajni. Tijekom radova očekuje se da će jedinke ove vrste, koje se eventualno zateknu na području zahvata napustiti to područje te nastaniti isti tip staništa koji je na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.
jastrebača (*Strix uralensis*)	-1	0	-1	Gnijezdeća populacija na predmetnom području ekološke mreže procijenjena je na 4-10 parova te se prema SDF obrascu radi o neznačajnoj populaciji. Jastrebača nastanjuje crnogorične i bjelogorične šume, a dolazi i u gradovima i naseljima. Kao lovna staništa koristi livade i rubove šuma. Tijekom istraživanja provedenih u svrhu izrade ove Studije jastrebača nije zabilježena niti na užem, niti na širem promatranom području predmetnog zahvata. Područje zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP područja Lička krška polja je 479 ha, što je 0,57 % površine predmetnog područja ekološke mreže. Nadalje, prema Karti staništa RH (NN 88/14) na području zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP Lička krška polja nalazi se 182 ha šumskih staništa, dok je na čitavom predmetnom području ekološke mreže prisutno 14 927 ha ovih staništa. Tijekom izgradnje doći će i do zaposjedanja oko 148 ha mozaika poljoprivrednih površina (0,63 % u odnosu na površinu ovoga staništa na čitavom POP području Lička krška polja) te oko 69,5 ha (0,18 % u odnosu na predmetno POP područje) livadnih staništa koja jastrebača može koristiti kao lovna. Budući da vrsta nije zabilježena na promatranom području te da se tijekom izgradnje predviđa zaposjedanje relativno male površine staništa u odnosu na onu koja ostaje na raspolaganju unutar POP Lička krška polja, ne postoji mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljnu vrstu jastrebača (*Strix uralensis*) tijekom izgradnje predmetnog zahvata (Lukač 2016). Tijekom izgradnje moguć je privremeni negativan utjecaj u vidu uznemiravanja zbog razvoja buke i vibracija te negativan utjecaj zbog emisije ispušnih plinova i podizanja prašine na jedinke koje se eventualno zateknu na području zaposjedanja. Navedeni utjecaji su lokalni i privremeni te nisu značajni. Tijekom radova očekuje se da će jedinke ove vrste, koje se eventualno zateknu na području zahvata napustiti to područje te nastaniti isti tip staništa koji je na raspolaganju i na užem i na širem promatranom području. Također, ne očekuje se značajan utjecaj na ovu ciljnu vrstu niti tijekom korištenja predmetnog zahvata. Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.5.2 Mogući skupni utjecaji zahvata s drugim postojećim i planiranim zahvatima

Općenito

Prilikom procjene skupnog (kumulativnog) utjecaja planiranog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže potrebno je razmotriti zahvate koji su već izvedeni ili se planiraju izvesti na užem i širem području predmetnog zahvata, a mogli bi pridonijeti skupnom utjecaju. Pritom se ocjena mogućih skupnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže nužno razmatra iz perspektive predmetnog zahvata.

Mogući skupni utjecaji zahvata s postojećim zahvatima

Kod sagledavanja skupnih utjecaja na ciljna staništa i biljne vrste uzeti su u obzir postojeći zahvati prema Prostornim planovima Ličko – senjske županije i Prostornim planovima uređenja Općine Perušić, Općine Gospić i Općine Lovinac, a naročito oni koji se nalaze na području ekološke mreže HR2001012 Ličko polje i HR1000021 Lička krška polja.

Postojeći zahvati uključuju infrastrukturne objekte, ugostiteljsko – turističke, sportsko – rekreacijske, poslovne i gospodarske namjene (najvećim dijelom) na području Ličko-senjske županije. Od infrastrukturnih objekata postojeće su autoceste, brze ceste željezničke pruge i prijenosni vodovi te oni utječu na zauzeće i fragmentaciju staništa, na područjima koja su udaljena od područja akumulacije Kosinj. Prema procjeni utjecaja zauzeća ciljnih staništa zbog izgradnje akumulacije Kosinj neće doći do skupinih utjecaja s postojećim zahvatima zbog tipa utjecaja i njihove prostorne udaljenost, te se utjecaji HES Kosinj na staništa mogu sagledavati kao samostalni utjecaji na stanišni tip.

Postojeći proizvodni elektroenergetski objekti na području Like uključuju HE Sklope i HE Senj I (s hidroenergetskim građevinama akumulacija Krušćica, Gusić Polje I), sustava RHE-Velebit (Obrovac, s akumulacijama Opsenica i Štikada) te građevine za korištenje voda kaptaža Tonković vrilo (Slika 6.5.26). Ovi zahvati utječu na vlažna i vodena staništa te su zbog utjecaja na vodni režim i kvalitetu vode najviše utjecana staništa nizvodno od takvih zahvata.

Utjecaj građevine za korištenje voda kaptaža Tonković vrilo se nalazi na izvoru rijeke Gacke tj. u drugom slivu. Ovaj objekt se nalazi u području ekološke mreže HR2000635 Gacko polje, a koje se pruža duž rijeke Gacke i njezinih pritoka do grada Otočca. Nizvodno od Otočca (izvan područja ekološke mreže) se nalazi čvor Šumećica, područje na kojem se spajaju vode rijeke Like (preusmjerene na brani Selište) i rijeka Gacka. Kako se uz rijeku Gacku nizvodno od Otočca ne nalaze područja ekološke mreže može se isključiti mogućnost skupnih značajnih utjecaja HE Kosinj i građevine za korištenje voda kaptaža Tonković vrilo.

Sustav RHE-Velebit (Obrovac, s akumulacijama Opsenica i Štikada) se manjim dijelom nalazi na području ekološke mreže HR2001012 Ličko polje, ali u njegovom najjužnijem području te ne postoji mogućnost skupnih utjecaja ovih zahvata sa zahvatom HE Kosinj, već značajnost utjecaja svakog zahvata treba sagledavati odvojeno. Jedan od razloga odvojenog sagledavanja utjecaja je zbog pripadnosti različitim slivnim područjima (sustav RHE Velebit je u području sliva rijeke Zrmanje, dok je cijeli zahvat HE Kosinj u slivu rijeke Like, a HE Senj u području „Sliva priobalnih izvora od Novaljske Žrnovnice do Karlobaga“). Zbog pripadnosti različitim slivnim područjima se može isključiti mogućnost skupnih utjecja zahvata sa RHE Velebebit, dok su mogući utjecaji na sliv Gacke sagledani u sklopu mogućih utjecaja tijekom korištenja HE Kosinj tj. rada HE Senj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nisu prepoznati mogući utjecaji akumulacije Krušćica i HE Sklope te akumulacije Gusić Polje I i HE Senj I na stanišne tipove na koje je prepoznat mogući utjecaj HE Kosinj te se stoga mogu isključiti i eventualni skupni utjecaji s ovim zahvatima.

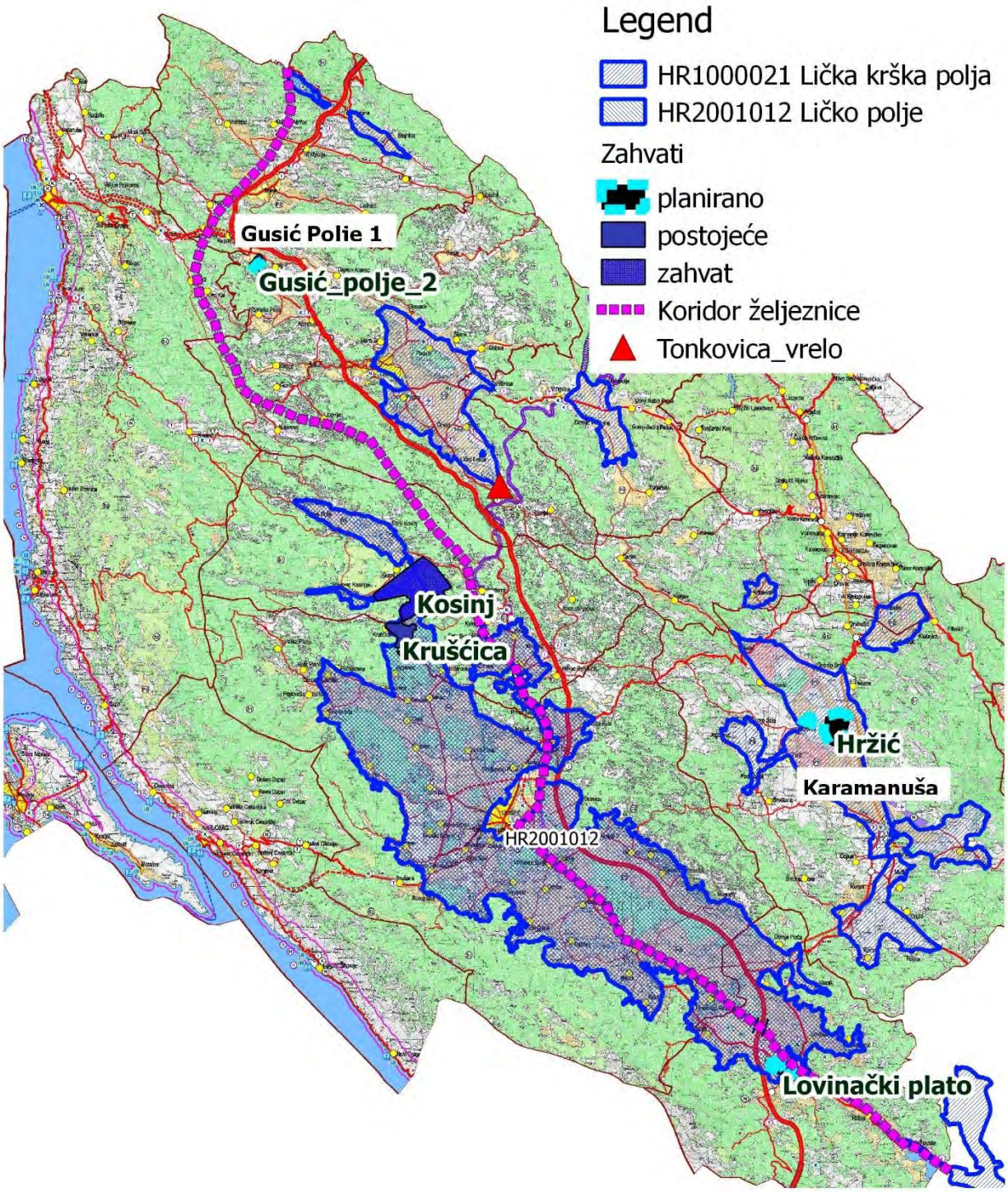
Mogući skupni utjecaji s planiranim zahvatima

Prema PP Ličko-senjske županije planiran je koridor brze transeuropske željezničke pruge. Izgradnja koridora može prolaziti kroz područje ekološke mreže (između Sela Svetog Maritna i Perušića, te južnije od Ličkog Osika prema Gospiću i Svetom Roku) te zauzeti ciljne stanišne tipove, no trenutno nije moguće procijeniti značajnost utjecaja jer je koridor određen načelno. Izgradnjom planiranih cestovnih prometnica na području Gospića također može doći do zauzeća staništa, no u fazi projektiranja i izgradnje će biti moguće izbjeći područja ciljnih stanišnih tipova te se s tog aspekta ne može zaključiti hoće li izvođenjem tih projekata nastati značajni utjecaji. U ovoj fazi planiranja prometnica na području HR2001012 Ličko polje nije moguće prepoznati značajne skupne utjecaje prometnica i HE Kosinj na stanišne tipove.

Od proizvodnih elektroenergetskih građevina uz HE Kosinj, planira se i HE Senj II, a potencijalno i HE Otočac. Dodatno se, uz akumulaciju Kosinj, još planiraju akumulacija Gusić polje II, a potencijalno i akumulacije na Lovinačkom platou te građevine za melioracijsku odvodnju na području akumulacije Hržić, retencije Karamanuša i moguće na vodama slivova Like i Gacke (Slika 6.5.26). Uz navedene, još su potencijalno predviđene građevine za obranu od poplava te eksploatacijska polja. Mogući su skupni utjecaji HE Kosinj sa HE Senj II (akumulacija Gusić polje II) s obzriom da predstavljaju dio istog hidroenergetskog sustava. Način korištenja HE Senj (i HE Senj II) može utjecati na preljevanje u ponornu zonu rijeke Like te ga potencijalno dodatno smanjiti. S obzirom da su u sklopu ove Studije propisane mjere ublažavanja i praćenja stanja koje trebaju definirati ekološki prihvatljiv protok za ponornu zonu rijeke Like, mogućnost skupnih značajno negativnih utjecaja je ublažena. S ostalim zahvatima (planirane akumulacije i građevine za meliroacijsu odvodnju) nisu prepoznati mogući skupni utjecaji s obzirom na geografsku odvojenost zahvata ili na nedovoljnu prostornu određenost zahvata te nemogućnost sagledavanja samostalnih utjecaja.

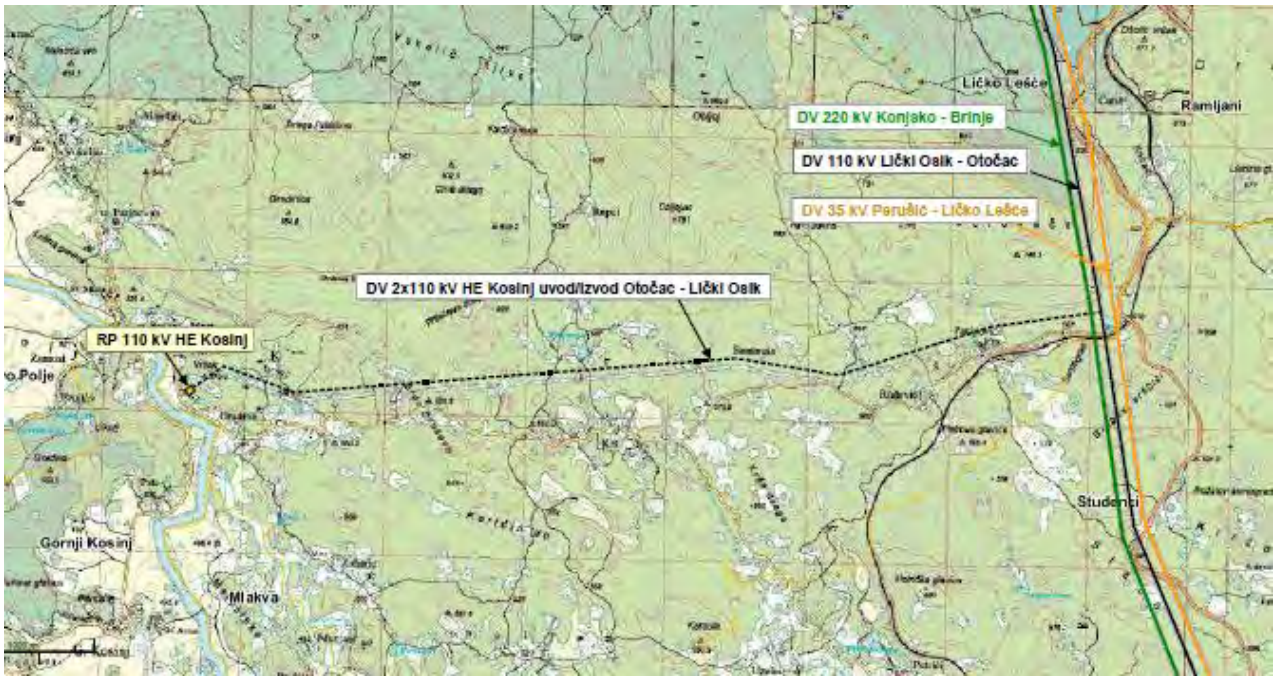
Planiraju se dodatni dalekovodi i koridori koje treba ugraditi u Prostorni plan Općine Gospić za dalekovod koji će voditi od HE Kosinj do postojeće trafostanice u Otočcu i buduće trafostanice u Smiljanu. Dalekovodi utječu na zauzeće staništa zbog održavanja prosjeke na trasi, no s obzirom na prepoznate utjecaje HE Kosinj na stanišne tipove livada može se isključiti mogućnost skupnih utjecaja jer dalekovodi zauzimaju ili zanemarivo malu površinu livada, ili zauzimaju koridore kroz šumska staništa. Preliminarna planirana trasa dalekovoda HE Kosinj uvod/izvod Otočac-Lički Osik DV 2x110 kV (Slika *6.5.27*) prati postojeći niskonaponski dalekovod koji prolazi izvan područja ekološke mreže. Stoga se u tom slučaju ne očekuju dodatni utjecaji fragmentacije staništa, čime je mogućnost skupnih utjecaja ovog zahvata sa HE Kosinj smanjena tj. mali je rizik od značajno negativnih skupnih utjecaja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.5.26: Prikaz Karte namjene iz Prostornog plana Ličko-senjske županije sa naglašenim zahvatima koridora željeznice i planiranih retencija.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.5.27: Prikaz preliminarne planirane trase dalekovoda HE Kosinj uvod/izvod Otočac-Lički Osik DV 2x110 kV

6.5.3 Mogući utjecaji zahvata na cjelovitost područja ekološke mreže

Na temelju izvršenih istraživanja, konzultacija sa stručnjacima za relevantna područja i postojećom literaturom, procijenjeno je da predmetni zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na cjelovitost ekološke mreže. Naime, tijekom izgradnje i korištenja zahvata neće doći do fragmentacije i gubitka staništa, koji bi mogli imati značajan negativan utjecaj na ciljne vrste predmetnih područja ekološke mreže Natura 2000, odnosno na brojnost i stabilnost njihovih populacija na predmetnim područjima, niti na čitavom područje ekološke mreže. Uz primjenu mjera ublažavanja zahvat neće značajno utjecati niti na ciljne stanišne tipove POVS Ličko polje (HR2001012), pa time niti na vrste koje su vezane za takva staništa. Općenito, zaposjedanje staništa do kojeg će doći tijekom izvođenja predmetnog zahvata je u skladu sa zahtjevima propisanih ciljeva očuvanja ciljnih vrsta ptica POP Lička krška polja (HR1000021) (NN 15/14). Utjecaji na ciljne vrste i stanišne tipove predmetnih područja ekološke mreže ocijenjeni su kao prihvatljivi uz primjenu mjera ublažavanja pa stoga predmetni zahvat neće imati značajan utjecaj niti na samu cjelovitost ekološke mreže.

Za ciljne vrste i staništa ekološke mreže Natura 2000 predložene su mjere zaštite odnosno mjere ublažavanje, kojima će se osigurati povoljni uvjeti za njihov opstanak te program monitoringa kojima će se pratiti stanje ciljnih vrsta i staništa.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.6 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu i program praćenja stanja

6.6.1 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme gradnje

1. Izbjegavati uklanjanje vegetacije i grmlja izvan građevinskih područja, a kretanje teške mehanizacije na Lipovom polju i području uzvodno od brane Bakovac ograničiti na najmanju moguću površinu.

2. Na gradilištu ne vršiti servis strojeva, niti skladištiti gorivo kako ne bi došlo do akcidentnih situacija i izljevanja zagađivača u staništa. Održavanje radnih strojeva i dopunu goriva treba obavljati izvan područja gradilišta.

3. Uvesti nadzor i odrediti stroge procedure vezane za sanitarne čvorove, optad i kemikalije na prostoru zahvata i građevinskim područjima.

4. Privremena odlagališta materijala, otpada i tvari štetnih za okoliš planirati na mjestima udaljenima od vodotoka, izvan dosega visokih (stogodišnjih poplavnih) voda.

5. Nakon izgradnje, sva područja koja su pod privremenim utjecajem (izvan akumulacije) zbog uklanjanja vegetacije vratiti u stanje slično prvobitnom, pogotovo na mjestima na kojima su zabilježeni ciljni stanišni tipovi (na Lipovom polju i uzvodno od brane Bakovac).

6. U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta (vrste *Ambrosia artemisiifolia, Reynutria japonica, Robinia pseudoacia, Ailanthus altissima*) vršiti njihovo uklanjanje kako se ne bi proširile i ugrozile vrste i stanišne tipove. Napraviti plan prepoznavanja i eradikacije invazivnih stranih vrsta.

7. Prilikom suzbijanja invazivnih biljnih vrsta u blizini vodotoka ne koristiti kemijske metode. Ukoliko je korištenje herbicida nužno, tada se moraju koristiti kontrolirano i u minimalnim potrebnim količinama (u suradnji sa stručnjakom – agronomom).

8. Nakon izgradnje provesti biološku rekultivaciju autohtonim biljnim vrstama na svim privremeno korištenim površinama gdje je vegetacijski pokrov oštećen ili uklonjen.

9. Pripremne građevinske radove čišćenja terena i uklanjanja vegetacije zabranjeno je provoditi u periodu gniježđenja ciljnih vrsta ptica, tj. od 30. travnja do 20. kolovoza.

10. Prilikom izrade injekcijske zavjese upotrebiti minimalni tlak za upucavanje injekcijske smjese potreban za ovu vrstu zahvata.

11. Koristiti propisani građevni materijal najviše kvalitete prilagođen dugotrajnim akvatičkim uvjetima koji ne sadrži dodatke koji se nalaze na popisu onečišćujućih tvari Preglednika registra onečišćavanja okoliša.

12. Zaštititi materijal korišten za izgradnju injekcijske zavjese prilikom njegovog transporta do lokacije zahvata.

13. Izbjegavati injektiranje zavjese i proces vezanja cementa za vrijeme velikih oborina i u neposrednoj blizini vodenog toka.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

14. Osigurati adekvatan način zbrinjavanja eventualnih otpadnih voda gradilišta te-čišćenjem radnog pojasa i mehanizacije na za to predviđenom mjestu.

Stanišni tip 6410 Livade beskoljenke *(Molinion careuleae)*

15. Izmjestiti kanal koji prevodi vode od tunela Bakovac do rijeke Like na način da se zaobiđu ove vlažne livade na području Lipovog polja te da se kanal smjesti s njihove sjeverne strane ili uspostaviti sustav monitoringa vlažnih livada te na temelju rezultata monitoringa definirati dodatne mjere zaštite ovih staništa.

6.6.2 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme korištenja

Stanišni tip 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost i vrsta *Congeria jalzici* (*C. kusceri*)

1. Osigurati ekološki prihvatljiv protok u ponornoj zoni na temelju kojega će se osigurati sljedeći stanišni uvjeti:
    1. U sifonima (lokalitetima) u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice u kojima su zabilježene kolonije vrste *Congeria jalzici* treba ostvariti uvjete u kojima će se tijekom većeg dijela godine se zadržavati voda.
    2. Osigurati promjenu (razine) vode u pojedinim sifonima ponora. U tu svrhu potrebno je definirati povezanost promjena razine vode u pojedinim sifonima ponora o lokalnim oborinama, odnosno o prelijevanju rijeke Like u ponore.
    3. Za ciklus razmnožavanja potrebno je osigurati postojeće suše razdoblje u ljetnim mjesecima.
    4. Osigurati potapanje ponorne zone na način kojim će se očuvati kontinuiranost staništa. Prema dosadašnjim istraživanjima minimalne vrijednosti protoka na brani Selište kojima se to postiže i koje je potrebno osigurati su 42 m3/s u prosječnoj hidrološkoj godini tijekom studenog (maksimalno 60 sati), listopada (maksimalno 30 sati), svibnja (maksimalno 24 sata) i lipnja (maksimalno 24 sata). Točne vrijednosti protoka, njihovu učestalost i trajanje u satima potrebno je uskladiti sa čimbenicima zasićenosti podzemlja vodom, hidrološkim prilikama i količinama oborina na meteorološkim postajama u slivu rijeke Like te na temelju minimalno četverogodišnjeg kontinuiranog mjerenja abiotičkih čimbenika u podzemlju i nadzemlju.
    5. Osigurati povremene promjene temperature vode upuštanjem voda rijeke Like u ponor ukoliko monitoring prije početka rada HE Kosinj potvrdi ovu povezanost.
    6. Prema dosadašnjim istraživanjima minimalne vrijednosti protoka na brani Selište koje je potrebno osigurati su 15 m^3/s najmanje 35 dana u godini. Točne vrijednosti protoka potrebno je uskladiti sa čimbenicima zasićenosti podzemlja vodom i količinama oborina na meteorološkim postajama u slivu rijeke Like na temelju minimalno četverogodišnjeg kontinuiranog mjerenja abiotičkih čimbenika u podzemlju i nadzemlju.
2. Definirati pogonski pravilnik HES Kosinj kojim će se regulirati potreban ekološki prihvatljiv protok rijeke Like koji treba osigurati prelijevanjem na brani Selište, odnosno koji treba biti upušten u ponorne dijelove Like na temelju rezultata minimalno 4 godišnjeg monitoringa prije rada HE Kosinj. Ekološki prihvatljiv protok definirati kao ekološki model protoka na brani Seliše u zavisnosti od abiotičkih čimbenika.
3. Za potrebe ujednačavanja ekološkog modela protoka na brani Seliše (i preljeva u ponornu zonu) provoditi propisani monitoring abiotičkih čimbenika te provesti ujednačavanje modela svakih 2 godine

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.6.3 Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže

Redovito praćenje stanja (monitoring) predstavlja promatranja koja su unaprijed osmišljena sa specifičnim ciljem praćenja ciljnih vrsta/stanišnih tipova ekološke mreže na temelju točno određenih perioda i koristeći metode koje su usporedive. Stoga se monitoring koristi kako bi se odredila eventualna promjena odabranih ciljnih vrsta/stanišnih tipova ekološke mreže tijekom vremena. Cilj praćenja stanja ciljnih vrsta/stanišnih tipova ekološke mreže je utvrđivanje stanja na području ekološke mreže prije građenja, za vrijeme građenja i za vrijeme korištenja zahvata. Od programa praćenja stanja ekološke mreže očekuje se sljedeće:

- određivanje nultog stanja ciljeva očuvanja područja ekološke mreže prije izgradnje i korištenja zahvata (što je već provedeno),
- redovito i trajno praćenje stanja ciljeva očuvanja područja ekološke mreže tijekom korištenja zahvata,
- određivanje dodatnih mjera zaštite ciljeva očuvanja područja ekološke mreže kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.

Program praćenja stanja (monitoringa) područja ekološke mreže i ciljeva očuvanja treba uključiti u glavni projekt planiranog zahvata.

Pokazatelji koji se trebaju pratiti odabrani su tako da ukazuju na moguće promjene u stanju populacija i zajednica ciljeva očuvanja ekološke mreže uzrokovane utjecajima zahvata.

Provođenje predloženog monitoringa potrebno je započeti u sezoni nakon dovršetka svih planiranih radova, osim praćenja stanja vrste *Congeria jalzici* za koju je potrebno započeti praćenje stanja minimalno 4 godine prije početka rada HE Kosinj.

Gdje je moguće, omogućiti razvoj prirodne vegetacije i staništa. Stalnim praćenjem populacija i monitoringom mogu se na vrijeme uočiti promjene te odlučiti o dodatnim zaštitinim mjerama.

Monitoring vrste *Congeria jalzici*

Za potrebe definiranja i ujednačavanja ekološkog modela protoka na brani Selište (i preljeva u ponornu zonu rijeke Like) potrebno je uspostaviti kontinuirani sustav praćenja stanja:

- monitoring meteoroloških, hidroloških i hidrogeoloških uvjeta u ponornoj zoni rijeke Like
- kretanje razina podzemne vode u sifonima u Markovom i Dankovom ponoru te u Ponoru Dražice
- satne vrijednosti preljevnih količina na brani Selište
- kartiranje rasprostranjenosti vrste *Congeria jalzici* svake 2 godine (ili rjeđe ukoliko hidrološke prilike u ponorima ne dopuštaju siguran ulazak istraživača)
- praćenje stanja vrste *Congeria jalzici* na temelju morfometrijskog sastava populacije, reproduktivnog statusa i starosti jedinki u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice u Lici. Monitoring je potrebno provoditi u periodu od rujna do listopada, kada je vrhunac reproduktivne aktivnosti vrste. Prije početka rada monitoring je potrebno provoditi svake godine, a tijekom rada svake druge godine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Monitoring je potrebno provesti tijekom minimalno 4 godine prije početka rada HE Kosinj te na temelju rezultata monitoringa definirati (hidrauličkim modeliranjem) model protoka na brani Selište (i preljeva u ponornu zonu rijeke Like) i ulazne parametre za pogonski pravilnik za HE Kosinj (i branu Selište).

Tijekom rada HE Kosinj nastaviti monitoring tijekom minimalno prvih 10 godina rada elektrane. Rezultate monitoringa je potrebno obrađivati u dvogodišnjim ciklusima, a prema rezultatima monitoringa nadopunjavati ekološki model na brani Selište i prilagoditi pogonski pravilnik rezultatima.

Monitoring sisavaca

Vidra (*Lutra lutra*)

Potrebno je pratiti eventualne promjene populacije ciljne vrste vidra (*Lutra lutra*) te eventualne promjene u brojnosti. Monitoring je potrebno provoditi prema metodologiji opisanoj u sljedećim priručnicima: Monitoring the Otter *Lutra lutra* (Chaniun 2003), Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave (Purger i Kovačić 2007), Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. (Otter - Manual for Invertarisation and Monitoring) (Jelić 2010). Praćenje stanja potrebno je provoditi najmanje 5 godina, dva puta godišnje i to u proljeće i jesen.

Monitoring staništa

6410 Travnjaci beskoljenke (Molinion caeruleae)

Potrebno je pratiti stanje raznolikosti i sastava staništa vlažnih livada na Lipovom polju u području između tunela Bakovac i rijeke Like tijekom prvih 6 godina rada HE Kosinj u dvogodišnjim razmacima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

‚Investitor	:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 007 : SAŽETAK STUDIJE

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SADRŽAJ

7. SAŽETAK STUDIJE 4
7.1 Opis zahvata 4
7.1.1 Uvod 4
7.1.2 Opis planiranog sustava HES Kosinj 5
7.1.3 Kompenzacijski bazen Selište 8
7.2 Varijantna rješenja 8
7.2.1 Varijantna rješenja zahvata 8
7.3 Podaci i opis lokacije zahvata i podaci o okolišu 8
7.3.1 Prostorno-planska dokumentacija 8
7.3.2 Fizičko-geografska obilježja područja i georaznolikost 9
7.3.3 Meteorološke i klimatološke značajke 9
7.3.4 Kvaliteta zraka 10
7.3.5 Stanje (kakvoća) voda 10
7.3.6 Hidrološka obilježja 11
7.3.7 Pedološka obilježja 12
7.3.8 Biološka raznolikost 13
7.3.9 Speološki objekti 13
7.3.10 Demografske i sociološke značajke 13
7.3.11 Kulturno povijesna baština 13
7.3.12 Zdravstveno stanje stanovništva 14
7.3.13 Infrastruktura 14
7.3.14 Gospodarstvo 15
7.3.15 Krajobraz i vizualizacija 15
7.3.16 Buka 16
7.3.17 Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima 16
7.3.18 Analiza odnosa zahvata prema zaštićenim i Natura područjima 16
7.3.19 Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“ 16
7.4 Opis utjecaja zahvata na okoliš 17
7.4.1 Utjecaj na geomorfologiju 17
7.4.2 Utjecaj na kvalitetu zraka 17
7.4.3 Utjecaj zahvata na mikroklimu 18
7.4.4 Utjecaji na vode 19
7.4.5 Utjecaji na tlo 20
7.4.6 Utjecaji na biološku raznolikost 20
7.4.7 Utjecaj na speleološke objekte 21
7.4.8 Utjecaj na stanovništvo 22
7.4.9 Utjecaj na zdravlje stanovnika 22
7.4.10 Utjecaj na kulturno povijesnu baštinu 23
7.4.11 Utjecaj na krajobraz 24
7.4.12 Utjecaj na infrastrukturu 24
7.4.13 Utjecaj na gospodarske djelatnosti 25
7.4.14 Socijalno-ekonomski utjecaji 26
7.4.15 Utjecaj na zaštićena područja i područja ekološke mreže Natura 2000 26
7.4.16 Utjecaji od buke 26
7.4.17 Utjecaj svjetlosnog onečišćenja 27
7.4.18 Mogući utjecaji u slučaju akcidenta 27
7.4.19 Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja 27
7.4.20 Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja 27
7.4.21 Mogući utjecaj zahvata na klimu i klimatske promjene 28
7.4.22 Opis potreba za prirodnim resursima 28
7.4.23 Mogući gubici okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš 28
7.4.24 Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja 29

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.5..... PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA 29
7.5.1 ..... Opće mjere zaštite 29
7.5.2 ..... Mjere zaštite prije i tijekom građenja HE Kosinj 29
7.5.3 ..... Mjere zaštite tijekom korištenja HE Kosinj 36
7.5.4 ..... Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja hidroelektrane 38
7.5.5 ..... Program praćenja stanja okoliša 38
7.6..... Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu 42
7.6.1 ..... Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata 42
7.6.2 ..... Opis metode predviđanja utjecaja 43
7.6.3 ..... Podaci o ekološkoj mreži 43
7.6.4 ..... Opis utjecaja zahvata ne ekološku mrežu 44
7.6.5 ..... Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu i program praćenja stanja 49

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7. SAŽETAK STUDIJE

7.1 Opis zahvata

7.1.1 Uvod

Hidroenergetski sustav HES Kosinj dio je postojećeg većeg Hidroenergetskog sustava HES Senj (vidjeti opis u Prilogu 1) kojim se združeni hidropotencijal rijeka Like i Gacke iskorištava za proizvodnju električne energije i kojim su smanjene poplave na slivovima Like i Gacke.

Hidroenergetski sustav HES Kosinj predviđa se izvesti na vodotoku Lika kod naselja Gornji Kosinj oko 12 km sjeverozapadno od Perušića s glavnom branom na prijelazu između Kosinjske doline i Lipovog polja, (Prilog 1 Slika 1.1.1.).

Na području obuhvata planiranog hidroenergetskog sustava HES Kosinj nalaziti će se slijedeći zahvati sadašnjeg sustava i slijedeći zahvati budućeg sustava:

Zahvati sadašnjeg sustava	Zahvati budućeg sustava
Akumulacijsko jezero „Kruščica“	Akumulacijsko jezero „Kosinj“
Brana i hidroelektrana „Sklope“	Brana i hidroelektrana „Kosinj“
Brana i kompenzacijski bazen „Selište“	Brana „Na sedlu“ i brana „Bakovac“
Tunel Lika - Gacka	Tunel Bakovac-Kanal
Cesta Studenci-Sklope	Kanal Tunel Bakovac-Lika
Cesta Donji Kosinj-Studenci	Cesta Kosinjski Bakovac-Kosinj Most

7.1.1.1 Svrha zahvata

Izgradnjom sustava HES Kosinj ostvaruju se sljedeće koristi:

- trajno se rješava problem plavljenje naseljenih područja na prostoru Lipovog polja čime se smanjuju štete od poplava, povećava sigurnost stanovanja,
- povećava se količina vode koja se može koristiti za navodnjavanje u vegetacijskom periodu čime se doprinosi povećanju poljoprivredne proizvodnje na području Lipovog polja
- dobiva se nova snaga u EES-u te se povećava proizvodnja energije iz obnovljivih izvora,
- lokalna uprava dobiva izvor stalnog prihoda od naknada za zauzeto zemljište i naknada za korištenje voda,
- smanjuje se trajnost i opseg plavljenja poljoprivrednih površina na području Lipovog polja,
- stvaraju se uvjeti za razvoj sportskih i rekracijskih prostora na području uz jezera Kosinj i Kruščica čime se doprinosi razvoju turizma,
- povećava zaposlenosti na ovom području, povećava se cijena zemljišta, povećavaju se prihodi lokalne uprave od poreza i naknada,
- otvaraju se nova radna mjesta na objektima u vlasništvu HEP-a i Hrvatskih voda,
- stvaraju se mogućnosti za povrat iseljenog stanovništva,
- stvara se mogućnost za gradnju novog tunela od bazena Gusić polje do Hrmotina te gradnja, te nove HE Senj 2 čime se povećava sigurnost vodoopskrbe Sjevernog

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

primorja koja danas ovisi o pogonskoj sigurnosti tunela postojeće HE Senj čija je starost preko 50 godina.

7.1.1.2 Zahvati u prostoru

Izgradnja HES Kosinj predviđa sljedeće zahvate, koji zajedno čine funkcionalnu cjelinu:

- Akumulacijsko jezero Kosinj
- Brana i HE Kosinj
- Brana „Na sedlu“
- Brana Bakovac
- Brana i HE Sklope (rekonstrukcija)
- Tunel Bakovac-Kanal
- Kanal Tunel-Lika
- Cesta Kosinjski Bakovac-Kosinj Most
- Cesta Studenci-Sklope (rekonstrukcija)
- Cesta Donji Kosinj-Studenci (rekonstrukcija).

Osim navedenih zahvata sastavni dio HES Kosinj čini injekcijska zavjesa duž sjevernog i sjeverozapadnog ruba Akumulacijskog jezera Kosinj.

U svrhu izgradnje HES Kosinj planiraju se i privremeni zahvati koji će nakon izgradnje biti uklonjeni, a njihove lokacije dovedene u prvobitno stanje: gradilišne prometnice i platoi, gradilišno naselje, betonara i drobilana. Također u svrhu izgradnje unutar područja Akumulacijskog jezera Kosinj predviđene su slijedeće lokacije nalazišta materijala: nalazišta kamena „Bukova Glavica“ i „Bakovac“, nalazišta gline „Bakovac“, „Gornji Kosinj“ i „Gradine“.

7.1.2 Opis planiranog sustava HES Kosinj

7.1.2.1 Akumulacijsko jezero Kosinj s nasutim branama

Akumulacijsko jezero
Akumulacijsko jezero Kosinj planirano je neposredno nizvodno od akumulacijskog jezera Kruščice i to tako da oba jezera čine jedinstven akumulacijski prostor ukupnog volumena ~ 480,0 mil. m^3, od čega jezero Kruščica ima volumen od ~140,0 mil. m^3, a jezero Kosinj ~ 340 mil. m^3. Površina jezera Kosinj na maksimalnoj radnoj koti od 530,00 m n. m iznosi 1.155 ha, dok se pri radnoj koti 500,00 m n. m. ta površina smanjuje na oko 680 ha (Slika 1.3.1 – Poglavlje 1). Ukupni volumen oba jezera predstavlja 61 % srednjeg godišnjeg dotoka rijeke Like. Korisni volumen oba jezera iznosi 35 % srednjeg godišnjeg dotoka Like i Gacke, a 58 % srednjeg godišnjeg dotoka Like.

Akumulacijsko jezero Kosinj ostvaruje se izgradnjom brana Kosinj, Sedlo i Bakovac, izvedbom injekcijske zavjese, uz što je nužna i rekonstrukcija evakuacijskih građevina na brani Sklope i rekonstrukcija same HE Sklope.

Izgradnjom akumulacije Kosinj smanjuju se i maksimalni mjesečni dotoci u prostor Lipovog polja (prema obradama hidroloških podataka za razdoblje 1971.-2014.) sa sadašnjih količina od ~650 m^3/s na vrijednosti manje od 330 m^3/s, što znači da se uz kapacitet ponora u Lipovom polju od ~150 m^3/s znatno smanjuje mogućnost plavljenja ovog polja i povećava raspoloživost voda za korištenje na HE Senj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zbog izgradnje akumulacije Kosinj potapa se dio postojećih lokalnih cesta pa se grade nove i zamjenske ceste i rekonstruiraju se neke postojeće, i to: zamjenska cesta Kosinj most – Bakovac, rekonstrukcija ceste Studenci – Sklope koja postaje glavni pristup do brane Sklope pošto se postojeća cesta Kosinj most – Sklope potapa akumulacijom Kosinj te rekonstrukcija dijela ceste Krš – Kosinj most na dijelu koji dolazi pod uspor akumulacije Kosinj dok se dio stare ceste Krš – Kosinj most koristi za pristup do naselja nizvodno od brane Kosinj kao i za pristup do HE Kosinj.

Uspostavljanjem akumulacije Kosinj potapaju se naselja Gornji Kosinj i Mlakva te manji zaselci koji im pripadaju. Stanovništvo se s tog prostora preseljava, zgrade se uklanjaju/ruše, uključujući i građevine/zgrade koje imaju pravni status zaštite i kulturno-povijesnu vrijednost (ali po posebnom pristupu, vodeći računa o posebnostima svake pojedine građevine/zgrade), sva kulturno-povijesna baština se istražuje, inventarizira, evidentira i dokumentira, a svi nalazi koje je moguće premjestiti se premještaju/preseljavaju u najbliže postojeće muzeje, etnografske centre i zbirke ili moguće nove etnografske centre, uz potrebne mjere zaštite, groblja u Gornjem Kosinju i Mlakvama se preseljavaju. Radi zaštite vodoopskrbe i smanjenja eutrofikacije na tom prostoru se septičke jame prazne, čiste i zapunjavaju glinovitim materijalom, smetlišta i gnojnice se saniraju, uklanja sva šumska i grmolika vegetacija, skida se s livadnih i oraničnih površina humusni površinski sloj koji se dijelom iskorištava za krajobrazno uređenje objekata HES Kosinj a većim dijelom se predaje na korištenje lokalnoj zajednici. Na prostoru akumulacije se otvaraju nalazišta kamenog i glinovitog materijala za izgradnju brana, objekata i pristupnih putova u sklopu HES Kosinj. Pri korištenju HES Kosinj čitav navedeni prostor postaje vodena površina – jezero.

Brana Kosinj
Branom Kosinj pregrađuje se korito rijeke Like oko 6 km nizvodno od brane Sklope. Brana je nasuta, zoniranog poprečnog presjeka s koso položenom glinenom jezgrom kao vododrživim elementom brane, te potpornim zonama od kamenog materijala. Kruna brane Kosinj nalazi se na koti 533,00 m n. m. Visina brane iznosi 58,50 m, a širina krune brane iznosi 10 m. Nagib pokosa brane izveden je u nagibu 1:1.5. Zaštita uzvodnog pokosa brane od djelovanja valova predviđena je krupnim kamenom. Nizvodni pokos od erozijskog djelovanja oborinske vode predviđeno je zaštititi vegetacijskim pokrovom. Preljev s brzotokom akumulacije Kosinj smješten je na lijevom kraju pregradnog profila Kosinj. Temeljni ispust predviđen je tunelskog tipa i smješten je na lijevoj strani pregradnog profila Kosinj. Na kruni brane predviđena je cesta koja će se koristiti samo za održavanje brane i građevina uz branu. Pristup na branu planiran je s desne strane s ceste Razbojište-Krš-Kosinj Most preko brane na Sedlu, a s lijeve strane s ceste Kosinj Most-Kosinjski Bakovac.

Brana Sedlo
Brana Sedlo ili brana na Sedlu pregrađuje prirodno sedlo u produženju desnog kraja pregradnog profila Kosinj. Predviđena je nasuta brana zoniranog poprečnog presjeka, s centralno smještenom glinenom jezgrom kao vododrživim elementom brane, te potpornim zonama od kamenog materijala. Glinena je jezgra od unutrašnje erozije zaštićena s nizvodne i uzvodne strane dvoslojnim filterima. Kota krune brane Sedlo nalazi se na visinskoj koti 533,00 m n. m. Visina brane iznosi 13,20 m, a širina krune iznosi 8,0 m. Na kruni brane predviđena je izvedba ceste koja će se koristiti samo za održavanje brane. Pristup na krunu brane planiran je s ceste Razbojište-Krš-Kosinj Most, te s brane Kosinj.

Brana Bakovac
Brana Bakovac pregrađuje dolinu potoka Bakovac, koja se na taj način, zbog njezine nedovoljne vododrživosti isključuje iz akumulacijskog jezera Kosinj (Prilog 1 - Slika 1.3.13). Potok Bakovac se tunelom i kanalom prevodi u rijeku Liku, odnosno kompenzacijski bazen Selište, nizvodno od pregradnog mjesta Kosinj. Brana Bakovac je nasuta brana zoniranog

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

poprečnog presjeka s koso položenom glinenom jezgrom kao vododrživim elementom brane, te potpornim zonama od kamenog materijala. Kota krune brane se nalazi na visinskoj koti od 533,00 m n. m. Visina brane Bakovac iznosi 47,90 m, a širina krune brane iznosi 11,00 m. Na kruni brane izvest će se cesta koja će se koristiti samo za održavanje brane. Pristup na krunu brane omogućen je s ceste Kosinj Most-Bakovac. Temeljni ispust izvodi se u boku brane.

Otješnjenje akumulacijskog jezera Kosinj
Otješnjenje akumulacijskog jezera predviđeno je radi smanjenja gubitaka vode iz jezera i to izvedbom injekcijske zavjese na sljedećim lokacijama: pregradnom mjestu Kosinj, uključivo branu na Sedlu, desnom kraju akumulacijskog jezera, lijevom kraju akumulacijskog jezera i pregradnom mjestu Bakovac. Ukupna dužina zavjese iznosi oko 5600 m.

7.1.2.2 Tunel i kanal Bakovac-Lika

Tunel i kanal Bakovac-Lika prevode vode potoka Bakovca u rijeku Liku, budući je njegov tok pregrađen branom Bakovac. Protočni kapacitet ovih građevina je takav, da evakuiraju 100 godišnji vodni val potoka Bakovca maksimalnog protoka 80 m^3/s uz retenciranje vode na ulazu u tunel do kote 494,88 m n. m, a 1000 godišnji vodni val, maksimalnog protoka 95 m^3 /s, uz reteniranje vode do kote 496,19 m n. m. Tunel je kružnog poprečnog presjeka promjera 4,50 m, dužine 3293 m i uzdužnog pada 2,43 ‰.

7.1.2.3 Hidroelektrana Kosinj

Hidroelektrana HE Kosinj je pribransko postrojenje, smješteno uz branu Kosinj. Ova hidroelektrana koristi vode koje se ispuštaju iz akumulacijskog jezera u korito rijeke Like odnosno u kompenzacijski bazen Selište, na padu formiranom izgradnjom akumulacijskog jezera Kosinj. Srednja godišnja proizvodnja električne energije na HE Kosinj je 42.800 MWh/godišnje. Raspon bruto padova od 11,0 do 48,0 m energetski se koristi na dvije proizvodne jedinice tipa Kaplan, tako da se jedna proizvodna grupa koristi kod vodostaja u akumulaciji Kosinj u rasponu od 530,00 do 515,00 m n. m, a druga kod vodostaja između 515,00 i 495,00 m n. m.

Zgrada strojarnice HE Kosinj smještena je u podnožju brane Kosinj, na desnoj obali rijeke Like. Sastoji se od dva glavna dijela: gornjeg dijela iznad pristupa i platoa na koti 503,00 m n. m. i donjeg dijela ispod kote 503,00 m n. m. (Prilog 1 - Slika 1.3.18).
U gornjem dijelu zgrade strojarnice, dimenzija 54,00 x 27,50 m i visine 15,0 m, nalazi se hala koja natkriva generatorski dio i montažni prostor. Uz glavnu halu nalazi se i prostor dimenzija 54,00 x 5,50 m i visine 3,60 m u kojem su na koti 503,00 m n. m. smješteni pomoćni pogoni za upravljanje, a na koti 497,50 m n. m., prostori za vođenje spojnih vodova od generatora do blok transformatora, te za vođenje kabela koji povezuju strojarnicu s postrojenjem 110 kV. Zbog toga se ovaj prostor proteže uzduž cijele strojarnice i produžava do 110 kV postrojenja ispod blok transformatora. Na nizvodnoj strani uzduž strojarnice smješten je poslužni most za difuzorske zapornice, koje se izvlače portalnom dizalicom.

Donji dio strojarnice ispod kote 503,00 m n. m. masivni je dio građevine tlocrtnih dimenzija 35,00 x 27,00 m i visine 36,00 m. Sastoji se od dva šuplja kasetna prostora povezana međusobno masivnim konstruktivnim zidovima i temeljnom pločom. U svaki kasetni prostor smještena je jedna proizvodna grupa, a u visinski odozdo prema gore sadrži: prostor difuzora, turbinski dovod, generatorski prostor i montažni prostor.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rasklopno postrojenje 110 kV planirano je na platou na koti 508,00 m n. m., dimenzija 35,0 x 52,0 m. Postrojenje je energetskim tunelom, svijetlog otvora 3,20 x 3,20 m spojeno s 35 kV postrojenjem u strojarnici.

Srednja godišnja proizvodnja električne energije na HE Kosinj je 42.800 MWh/godišnje.

7.1.2.4 Rekonstrukcija objekata HE Sklope

Rekonstrukcija HE Sklope podrazumijeva provedbu sljedećeg opsega radova: nadvišenje objekta strojarnice na razinu koja je za 3 m viša od maksimalne razine u jezeru Kosinj, zamjenu postojeće Francis turbine novom Kaplan turbinom, izradu novog pristupnog mosta na plato strojarnice, izdizanje okna temeljnog ispusta, izradu pristupnog mosta od platoa strojarnice do okna temeljnog ispusta, izradu novog preljeva u lijevom boku brane Sklope, zamjenu postojećeg rasklopišta i sustava upravljanja.

7.1.3 Kompenzacijski bazen Selište

Kompenzacijski bazen Selište formiran je u koritu rijeke Like između brane Kosinj i brane Selište. Branom Selište pregrađeno je korito rijeke Like i time omogućeno skretanje njezinih voda u tunel, kojim se tako prevode u rijeku Gacku i dalje derivacijskim građevinama do hidroelektrane Senj i planirane hidroelektrane Senj 2. Ovaj kompenzacijski bazen omogućava fleksibilniji rad hidroelektrana Kosinj, Senj i Senj 2. Najmanji radni vodostaj u bazenu je na koti 482,0 m n. m., a najviši na koti 484,00 m n. m. Korisni volumen bazena je ~1.150.000 m^3.

7.2 Varijantna rješenja

7.2.1 Varijantna rješenja zahvata

Kod osmišljavanja zahvata akumulacije i hidroelektrane Kosinj razmatran je veći broj varijanata, pri čemu su posebno analizirane varijante: vezane uz uklapanje tog zahvata u cjeloviti hidroenergetski sustav (HES) Senj, vezane uz uklapanje tog zahvata u upravljanje vodama na slivu Like te vezane uz dimenzioniranje akumulacije Kosinj.

Uz ove varijante, koje se mogu smatrati varijantama rješenja zahvata još su razmatrane i varijante izgradnje zahvata, u smislu izbora rješenja brane akumulacije Kosinj.

7.3 Podaci i opis lokacije zahvata i podaci o okolišu

7.3.1 Prostorno-planska dokumentacija

Zahvat HES Kosinj u skladu je sa:

- Strategijom i Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske,
- Prostornim planom Ličko-senjske županije,
- Prostornim planom Općine Perušić.

Potvrda nadležnog ministarstva o usklađenosti planiranog zahvata sa važećom prostorno planskom dokumentacijom dana je u prilogu 3 ove studije (Slika 3.1.13).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.3.2 Fizičko-geografska obilježja područja i georaznolikost

Područje zahvata se nalazi u sklopu masiva Velebita i Ličke zavale, između subgeomorfoloških regija *Niz zavala Oltari- Krasno- Lipovo polje*, *SZ dio Ličkog sredogorja* i *Srednje Ličke zavale s Perušičkim pobrđem,* tj. u zavali Srednje Like, u Kosinjskom području. Kosinjsko područje je najniži dio zaravnjenog dna zavale Srednje Like i nalazi se u njezinu sjeverozapadnom dijelu, u slivu donjeg toka Like. Čine ga Kosinjsko polje s udolinom Bakovca i Lipovo polje (oko 13 km^2) s nadmorskom visinom u ponorskoj zoni Like oko 480 m.

7.3.3 Meteorološke i klimatološke značajke

Uvod
Područje Like prema Koppenovoj klasifikaciji klime ima u klimu tipa Cfsbx. Riječ je o umjereno toploj kišnoj klimi sa srednjom mjesečnom temperaturom najhladnijeg mjeseca višom od -3 °C i nižom od 18 °C (oznaka C). Tijekom godine nema suhih razdoblja (oznaka f), ali je najmanje oborine u toplom dijelu godine (oznaka s). U oborinskom režimu postoje dva maksimuma oborine: prvi u kasnu jesen i sekundarni početkom toplog dijela godine (oznaka x").Srednja temperatura najtoplijeg mjeseca viša je od 10 °C i najmanje četiri uzastopna mjeseca imaju srednju temperaturu višu od 10 °C (oznaka b).

Temperatura zraka
U klimatskom razdoblju 1981. – 2010. prosječna godišnja temperatura zraka u Gospiću iznosila je 9,1 °C, apsolutna maksimalna temperatura zraka iznosila je 37,0 °C (27. srpnja 1983. g.), a apsolutna minimalna iznosila je - 27,6 °C (13. siječnja 2003.).

Relativna vlažnost zraka
Prosječna godišnja relativna vlažnost zraka u Gospiću za klimatološko razdoblje 1981.-2010. iznosila je 74 %. Relativna vlažnost zraka u Gospiću ima pravilan godišnji hod s minimumom u ljeti, tj. srpnju i maksimumom u zimi, tj. prosincu.

Oborina
U klimatološkom razdoblju 1981. – 2010. u Gospiću je prosječna godišnja količina iznosila 1355 mm. U godišnjem hodu oborine izrazit je maksimum oborine u hladnom dijelu godine što je odlika maritimnog tipa godišnjeg hoda oborine. U prosjeku najviše je oborine u studenom (177,7 mm), a najmanje u srpnju (51,2 mm). Proljetni maksimum oborine bio je slabo izražen unutar promatranog klimatološkog razdoblja. U Gospiću je u klimatološkom razdoblju 1981.-2010. najveća izmjerena dnevna količina oborine 141 mm zabilježena u mjesecu studenom. Maksimalne dnevne količine oborine veće od 50 mm zabilježene su u svim mjesecima osim u siječnju. U Gospiću je, promatrano unutar klimatološkog razdoblja 1981.-2010., u prosjeku bilo 143 oborinska dana, tj. dana kada je zabilježena oborina veća od 0,1 mm.

Vjetar

Tijekom cijele godine prevladavaju slabi vjetrovi odnosno vjetrovi jačine 1 do 2 Bf čija čestina redom iznosi 45% i 26%. Ljeti je učestalost vjetrova od 1 Beauforta nešto veća no u drugim sezonama, a ujedno je i najmanja pojavnost vjetrova jačine 4 i više Bf. Proljeće je općenito nešto vjetrovitije od ostalih sezona. Zimi i u proljeće vjetrovi jačine 3 i više Beauforta javljaju se češće nego u ostalim sezonama.

U razdoblju 1981.-2010. u Gospiću je prosječno godišnje bilo 8,7 dana s jakim vjetrom (≥ 6 Bf), dok je olujni vjetar (≥ 8 Bf) je izuzetno rijetka pojava te je 30-godišnjem razdoblju olujni vjetar je opažen samo u 3 dana.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tijekom svih godišnjih doba u Gospiću su najčešći vjetrovi sjevernog kvadranta tj. vjetrovi između smjera sjever-sjeverozapada (NNW) i smjera sjever-sjeveroistok (NNE).

7.3.4 Kvaliteta zraka

Lokacija zahvata se prema Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju RH (NN 1/14) nalazi se unutar zone HR 3.

U zoni HR 3 razina onečišćenja je sljedeća:

- koncentracije sumpornog dioksida (SO_2), benzo(a)pirena (BaP), teških metala (Pb, As, Cd i Ni), ugljikova monoksida (CO) manje su od donjeg praga procjene;
- koncentracije dušikovog dioksida (NO_2), čestica aerodinamičkog promjera manjeg od 10 mikrona (PM_{10}) i žive (Hg) manje su od gornjeg praga procjene;
- koncentracije ozona (O_3) veće su od ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Na temelju gore navedenih razina onečišćenja zraka u zoni HR3, za kvalitetu zraka na području zahvata može se reći sljedeće:

- Zrak je prve kategorije za onečišćujuće tvari: sumporni dioksid, dušikov dioksid, ugljikov monoksid, čestice PM_{10}, benzo(a)piren, teške metale u česticama (Pb, As, Cd i Ni) i plinovitu živu[1],
- Zrak je druge kategorije za prizemni ozon.

Za lokaciju HE Kosinj može se zaključiti, na temelju mjerenja provedenih u posljednje dvije godine na najbližoj mjernoj postaji smještenoj u Nacionalnom parku Plitvička jezera, da nisu bile prekoračene granične vrijednosti za čestice PM_{10} (osim 1 dan) i $PM_{2,5}$, niti ciljna vrijednost za prizemni ozon, te je za navedene onečišćujuće tvari zrak bio prve kategorije.

7.3.5 Stanje (kakvoća) voda

Površinske vode

Na užem promatranom području i području zaposjedanja HES Kosinj nalazi se rijeka Lika i vodotok Bakovac. Stanje vodnih tijela površinskih voda procijenjeno je na temelju službenih podataka dobivenih od Hrvatskih voda i to za sljedeće vodna tijela: JKRN0012_001 Lika; JKRN0012_002 Lika; JKRN0012_003, akumulacija Kruščica; JKRN0012_004, Lika i JKRN0074_001, Bakovac

Za vodno tijelo JKRN0012_003, Lika (donji dio gornjeg toka rijeke Like i akumulacija Kruščica) procijenjeno je da ne zadovoljava kriterije dobrog stanja voda, zbog značajnih hidromorfoloških promjena uslijed izgradnje HE Sklope i formiranja akumulacije Kruščica. Na ovom vodnom tijelu planirana je rekonstrukcija postojeće HE Sklope.

Za vodno tijelo JKRN0012_002, Lika (dio toka Like nizvodno od akumulacije Kruščica do utoka vodotoka Bakovac) je procijenjeno da je u dobrom stanju, iako je ovo vodno tijelo hidromorfološki značajno izmijenjeno zbog izgradnje HE Sklope i hidrološki režim ovom vodnom tijelu je značajno izmijenjen u odnosu na prirodno stanje, zbog navedenih promjena

[1] Kada su koncentracije manje od gornjeg praga procjene znači da su manje i od granične vrijednosti iz čega slijedi prva kategorija kvalitete zraka. Isto vrijedi i kada su koncentracije manje od donjeg praga procjene.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

ovo vodno tijelo bi spadalo u kategoriju jako izmijenjenih vodnih tijela. Na ovom vodnom tijelu je planirana izgradanja akumulacije Kosinj i HE Kosinj sa branama Kosinj, i Sedlo.

Za vodno tijelo JKRN0012_001, Lika (dio toka Like od utoka vodotok Bakovac do ponora Like) također je procijenjeno da je u dobrom stanju, ali hidrološki režim mu je također značajno izmijenjen zbog brane HE Sklope. Ovo vodno tijelo je pod usporom brane, zbog navedenih promjena ovo vodno tijelo bi spadalo u kategoriju jako izmijenjenih vodnih tijela.

Za vodno tijelo JKRN0074_001, Bakovac (cijeli tok vodotoka Bakovac) je procijenjeno da je u vrlo dobrom stanju jer je i ekološko i kemijsko stanje vrlo dobro. Biološki elementi kakvoće voda nisu praćeni na ovom vodnom tijelu. Na ovom vodnom tijelu planirana je izgradanja brane Bakovac.

Temeljem članka 48. Zakona o vodama uže promatranom području planirane HES Kosinj proglašeno je kao osjetljivo područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnju, budući da je cijeli kopneni dio Jadranskog sliva, unutar kojeg se nalazi i planirani zahvat HES Kosinj, proglašen kao osjetljivo područje namijenjeno zahvaćanju vode za ljudsku potrošnj. Planirani zahvat ne zadire niti u jednu zonu sanitarne zaštite.

Područja za kupanje i rekreaciju nisu utvrđena ni na užem ni na širem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj.

Područje rijeke Like na području planiranog zahvata nije proglašeno kao područje koje je pogodno za život slatkovodnih riba. To područje je proglašeno na rijeci Jadovi (ciprinidne vode) koja se nalazi znatno uzvodnije od planiranog zahvata HES Kosinj (Slika 3.6.8).

Višegodišnjim programom gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije Hrvatskih voda nije predviđena gradnja takvih građevina na mjestu predmetne akumulacije Kosinj.

Podzemne vode

Na širem promatranom području planiranog zahvata HES Kosinj nalazi se samo jedno grupirano tijelo podzemnih voda JKGI _06 – LIKA – GACKA. Navedeno vodno tijelo zadovoljava kriterije dobrog količinskog i dobrog kemijskog stanja podzemnih voda.

7.3.6 Hidrološka obilježja

Sliv rijeke Like pripada krškom području. Na slivu je vrlo razvijena mreža površinskih tokova, uz vrlo mali utjecaj podzemnog tečenja na režim protoka. Na slivnom području postoji veći broj zatvorenih krških polja na kojima se voda prikuplja i podzemnim putem drenira prema glavnim recipijentima tih voda.

Sliv rijeke Like ukupne je površine 1.456 km^2, a do Kosinjskog mosta površine je 1.125 km^2 (od čega je 980 km^2 do akumulacije Kruščica). Nalazi se na nadmorskoj visini iznad 480 m n. m. Rijeka Lika u prirodnim je uvjetima bila najveća lička ponornica s dužinom od 78 km, čiji je nadzemni tok završavao u ponorima u Lipovom polju, od kuda prirodno podzemno otječe prema vruljama i izvorima uz morsku obalu. Izgradnjom brane Selište u Lipovom polju njen je nadzemni tok u znatnom dijelu godine odvojen od ovih ponora i usmjeren tunelom Lika – Gacka prema čvorištu Šumečica odakle se zajedno s vodama rijeke Gacke odvodi na HE Senj.

Uzvodno od akumulacijskog jezera Krušćica lijevi pritoci Like su: Otešica, s Pazarišnicom, Tisovcem i Popovačom, Novčica, s Bogdanicom, Bužimnicom, Rakovcem i Brušanicom, te Počiteljica.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nizvodno od brane Sklope, Lika prima vode lijeve pritoke - potoka Bakovca. Ponorima, koji se javljaju u koritu Pazarišnice, voda podzemno otječe prema Bakovcu i donjem toku rijeke Like, što je dokazano i bojanjem.

Desni pritoci Like uzvodno od akumulacijskog jezera Kruščica su povremeni vodotoci: Jadova i Glamočnica.

Prosječni godišnji protok Like	23.42 m^3/s
Prosječni godišnji protok Gacke	14.13 m^3/s
Prosječni godišnji protok Bakovca i Like do brane Selište	3.04 m^3/s
Dio Bakovca do lokacije brane Bakovac	1.01 m^3/s
Dio Bakovca i Like na dionici od brane Sklope do Selišta	2.03 m^3/s
Ukupno raspoloživi protok	40.59 m^3/s

Na osnovu hidrološkog niza (razdoblje 1971. – 2012. godine) proizlaze i slijedeće prosječne godišnje veličine :

Protok HE Sklope	18.75 m^3/s
Dotok u Gusic polje	32.83 m^3/s
Protok preljeva Kruscice	4.66 m^3/s
Protok preljeva Seliste	7.73 m^3/s
Protok preljeva Gacke	0.02 m^3/s
Protok tunelom Lika-Gacka	18.72 m^3/s
Volumen preljeva Kruscice	147.09 hm^3
Volumen preljeva Gacke	0.71 hm^3
Volumen preljeva Seliste	243.87 hm^3

7.3.7 Pedološka obilježja

Buduća akumulacija Kosinj zaposjest će ukupno oko 3.500 ha tla. Gradnjom akumulacije Koisnj trajno će se prenamjeniti oko 1553,25 ha smeđeg tla na vapnencu, 710,90 ha poljodjelskog tla, 618,6 ha lesiviranog tla na vapnencu i dolomit, 338 ha antropogenih tala na kršu, 248,47 ha crnice vapnenačko dolomitne, 21,7 ha močvarno glejnog tla i 3,12 ha aluvijalnih tala.

Najzastupljeniji pokrov zemljišta jesu šume i šumsko zemljište koje pokrivaju 72,58 % površine promatranog područja. Poljoprivredne površine na promatranom području zauzimaju 19,79 % površine. Vodene površine (rijeka Lika s pritocima i akumulacija Kruščica) zauzimaju na promatranom području 4,1 % površine, dok urbane i izgrađene površine zauzimaju 2,84 % promatranog područja.

Na promatranom području prema utvrđenom načinu korištenja ima 710,90 ha poljoprivrednih površina. Na poljoprivrednim površinama najzastupljenije su livade i pašnjaci koji zajedno zauzimaju gotovo 67 % poljoprivrednih površina. Mozaik različitog načina korištenja zauzima 31,3 % poljoprivrednih površina. U tim mozaicima također prevladavaju livade i pašnjaci dok oranice, vrtovi i voćnjaci zauzimaju manje površine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.3.8 Biološka raznolikost

Prema Karti staništa RH na području planiranog zahvata najzastupljenija su sljedeća staništa: E315 Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba, E358 Kontinentalna šuma hrasta medunca s crnim grabom, I18 Zapuštene poljoprivredne površine, E74 Šume običnog i crnog bora na dolomitima, E463 Primorska bukova šuma s jesenskom šašikom, C232 Mezofilne livade košanice Srednje Europe. C232/I18 Mezofilne livade košanice Srednje Europe/Zapuštene poljoprivredne površine te E922 Nasadi crnog bora.

7.3.9 Speološki objekti

Na užem promatranom području (na udaljenosti do 1000 m od planiranog zahvata) HES Kosinj nalazi se 65 objekata s podzemnim staništima (špilje, jame, ponori i izvori[2];). Od ukupno 65 evidentiranih objekata, 27 objekata ima karakteristike špilja, 24 objekta ima karakteristike jama, te je 14 karakteristike izvora.

7.3.10 Demografske i sociološke značajke

Izgradnjom akumulacije naselja Gornji Kosinj i Mlakva će se u potpunosti potopiti. Naselja Bakovac Kosinjski, Krš, Lipovo polje i Donji Kosinj bit će locirana uz samu akumulaciju. U tablici u nastavku dan je prikaz broja stanovnika u navedenim naseljima kao i gustoća naseljenosti.

Tablica 7.3.11.1 Broj stanovnika po naseljima

Naselja u obuhvatu zahvata	Broj stanovnika 2001. godine	Broj stanovnika 2011. godine	Indeks promjene 2011./2001.	Gustoća naseljenosti 2011. godine
Gornji Kosinj	192	132	0,69	9,38
Mlakva	61	51	0,84	2,48
Bakovac Kosinjski	187	126	0,67	2,74
Krš	46	32	0,70	1,30
Lipovo polje	185	122	0,66	1,88
Donji Kosinj	678	494	0,73	8,25
UKUPNO	**1349**	**957**	**0,71**	**5,86**

7.3.11 Kulturno povijesna baština

Kulturno-povijesna baština na području zahvata podijeljena je u sedam kategorija: arheološka baština, etnografska baština, sakralna baština, civilne građevine i memorijalna baština te kulturno-povijesni krajolici i povijesne graditeljske cjeline.

Prema provedenim arheološkim istraživanjima na području zaposjedanja planiranog zahvata nalazi se 12 lokaliteta arheološke baštine, 18 lokaliteta etnografske baštine, četiri objekta sakralne baštine te dva objekta civilne zaštite.

Prema Konzervatorskoj podlozi za prostorni plan Općine Perušić na području zahvata ne nalazi de niti jedan kulturno-povijesni krajolik, dok su evidentirane dvije povijesne graditeljske cjeline.

[2]Napomena: premda izvori nisu speleološki objekti u užem smislu ovdje su prikazani jer su istraživani tijekom speleoloških i biospeleoloških istraživanja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.3.12 Zdravstveno stanje stanovništva

Za analizu zdravstvenog stanja stanovništva na području Hrvatske, Ličko senjske županije korišteni su podaci iz godišnjih Zdravstvenih ljetopisa koje objavljuje Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Od ukupno 47.634 stanovnika u 2015. godini broj umrlih je iznosio 919 što predstavlja ok 2 % ukupnog stanovništva u Županiji. Najčešći uzrok smrti su kronične bolesti – bolesti cirkulacijskog sustava (50,71 %) te novotvorevine (23,07 %).

7.3.13 Infrastruktura

7.3.13.1 Promet

Na području planiranog zahvata nalazi se županijska cesta Ž5153 (Bakovac Kosinjski - G.Kosinj - Ž5146), lokalna cesta L59052 (Ž 5146 – Mlakva - TL "Kruščica") te nerazvrstana cesta Studenci – Sklope.

7.3.13.2 Elektroenergetski sustav

Elektroenergetski sustav čine vodovi i objekti namijenjeni proizvodnji, prijenosu, distribuciji i potrošnji električne energije.

Prijenosna mreža

Ličko-senjsku županiju prelazi magistralni dalekovod 400 kV Meline-Velebit. Vod 220 kV povezuje HE Senj i RP Brinje. Mreža 110 kV predstavlja za Županiju najznačajniji prijenosni sustav. Ona povezuje HE Senj - TS 110/35 kV Otočac - TS 110/35 kV Lički Osik - TS 110/35/10 kV Gračac - Obrovac s odvojkom TS 110/35 kV Donji Lapac - Kulen Vakuf (BiH). Iz TS 110/35 kV Lički Osik izveden je odvojak za HE Sklope i TS 110/20 kV Karlobag - TS 110/35 kV Novalja. Odavde jedan krak ide u TS 110/20 kV Pag, a drugi u TS 110/20 kV Rab. Od transformatorskih postrojenja 110/35 kV električna se energija distributira mrežom DV 35 kV do transformatorskih postrojenja 35/10 kV.

Elektroenergetski objekti

Elektroenergetski objekti se dijele na objekte proizvodnje, objekte prijenosa električne energije i objekte distribucije. Od elektroenergetskih objekata proizvodnje za sada su sagrađeni objekti HE Senj i HE Sklope. Pod prijenosnim objektima podrazumijevaju se transformatorska postrojenja naponske razine 400, 220 i 110 kV. Na području Županije za sada nema transformacije s napona 400 kV. Transformacija 220/110 kV postoji u Senju i to je, za sada, jedina transformacija s napona 220 kV na niže u ovoj županiji. Transformatorska postrojenja napona 110/35 kV postoje u Otočcu, Ličkom Osiku, Donjem Lapcu i Novalji.

7.3.13.3 Ostala energetska infrastruktura – plinovodi

Područjem općine Perušić prolazi izgrađena dionica magistralnog plinovoda DN500/75 Podrebar-Gospić-Benkovac-Split, najbliža točke udaljenosti ~ 6km od planirane akumulacije Kosinj.

7.3.13.4 Vodoopskrba

Na području buduće akumulacije trenutno se nalazi samo vodovodna cijev kojom se opskrbljuje pogon HE Sklope. Ta cijev je položena ispod ceste koja spaja Kosinj most i strojarnicu HE Sklope.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.3.13.5 Odvodnja otpadnih voda

Na području Općine Perušić, s izuzetkom dijela naselja Perušić, nema izgrađene kanalizacijske mreže niti uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

7.3.13.6 Pošta i elektroničke komunikacije

Izgrađeni magistralni svjetlovodni kabeli i korisnički i spojni vodovi prate trase prometnica. Upravo preko trasa na potezima Kosinj most-Rudinka (Ž5146) i Kosinj-most-Kosinjski Bakovac (Ž5153) dijelom prelazi i zauzima izgrađene korisničke i spojne vodove – svjetlovod (svjetlovodni kabeli - SVK) i sam obuhvat zahvata.

7.3.13.7 Odlagališta otpada i postupanje s otpadom

Na području Općine Perušić otpad sakupljaju dvije tvrtke: Perušić d.o.o. iz Perušića (koja je u vlasništvu Općine Perušić) i Usluga d.o.o. Gospić (koja je u djelomičnom vlasništvu Općine Perušić). Prikupljeni otpad se do izgradnje županijskog centra za gospodarenje otpadom u Ličkom Osiku odvozi na postojeće odlagalište Razbojište udaljeno oko 5,5 km sjeverno od Perušića, na kojem se otpad s područja Općine odlaže od 1960. godine. Odlagalištem upravlja komunalno poduzeće Perušić d.o.o. Na odlagalištu je uređeno reciklažno dvorište.

7.3.14 Gospodarstvo

Broj ukupnog poljoprivrednog stanovništva Općine Perušić iznosi 267, što čini udio od 8,74% u odnosu na ukupni broj stanovnika. Od ukupnog broj poljoprivrednog stanovništva 193 stanovnika čini aktivno poljoprivredno stanovništvo a 74 stanovnika uzdržavano stanovništvo. Udio aktivnog poljoprivrednog stanovništva u ukupnom broju poljoprivrednog stanovništva iznosi 72,28%.

Ribarstvo je zastupljeno u slivu rijeke Like i Gacke, međutim i ono je kao i ostale gospodarske aktivnosti u konstantnom padu. Slivom rijeke Like gospodari Sportsko ribolovno društvo sa sjedištem u Gospiću te ribolovno društvo „Šaran“ iz Perušića, a eksploatacija ribe vrši se isključivo sportskim ribolovom.

Šumarstvo i sječa drva na užem području zahvata je zastupljena u smislu djelatnosti koje uključuju proizvodnju trupaca te vađenje i skupljanje šumskog materijala koji je izrastao u divljini. Uz proizvodnju šumskog drveća, povremeno tamošnje stanovništvo izrađuje i proizvode koji uključuju neznatnu preradu drva za ogrjev, drva za drveni ugljen i trupaca koji se koriste za industrijsku uporabu (jamska građa, drvo za celulozu itd.). Te djelatnosti se obavljaju u prirodnim ili zasađenim šumama u okolici zahvata.

Uže područje planiranog zahvata nalazi se na području pet lovišta od kojih su četiri državna lovišta: IX/1 – Antinovica, IX/3 – Bok - Veliki Vrh, IX/4 – Crno Jezero i IX/12 – Risovac, a jedno je zajedničko lovište: IX/109 – Perušić.

7.3.15 Krajobraz i vizualizacija

Volumeni uzvišenja, prekriveni šumama, su prevladavajući strukturni element, koji umiruje raznolikost zaravnjenih, plošnih površina. Karakterizira ih usitnjena tekstura, gotovo homogena, ali mjestimično raščlanjena krupnijom teksturom područja crnogorice. Zadnjih pedesetak godina zbog izrazitih negativnih demografskih i ekonomskih procesa kao što je

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

deruralizacija i deagrarizacija, ugrožen je predmetni prostor kao i mnogi drugi periferni prostori koji su izloženi navedenim procesima, gdje će sukcesijom prirodne vegetacije naspram kulturnih krajobraza, što će u konačnici dovesti do nestanka takvih prostora. Na promatranom prostoru krajobraz je u skladu s očekivanim krajobraznim uzorcima koji su karakteristični za područje sjeverne Like. Ujedno na promatranom području ne postoji zaštićenih ili osobito vrijednih krajobraza.

7.3.16 Buka

Predio u kojem se planira izvesti zahvat je općenito ruralni kraj s malo izvora buke. Većina naselja je smještena uz lokalne prometnice koje su niskog ili izrazito niskog intenziteta prometa.

Određeni izvor buke u okolišu je i postojeća Hidroelektrana Sklope, no zbog nenaseljenosti njene bliže okolice, konfiguracije terena i niske emisije buke, ona ne utječe značajno na razine buke u području zahvata.

7.3.17 Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima

Zahvat HES Kosinj samo će neizravno na širem području obuhvata biti u odnosu sa naseljima i lokalitetima kulturno-povijesne baštine, lokalnom cestovnom i elektroopskrbnom mrežom. Zahvat HES Kosinj izravno neće djelovati kao ograničenje u prostoru niti na jedan budući planirani infrastrukturni i gospodarski zahvat na području Općine Perušić i Ličko-senjske županije.

7.3.18 Analiza odnosa zahvata prema zaštićenim i Natura područjima

Na užem promatranom području (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata) ne nalaze se zaštićena područja sukladno Zakonu o zaštiti prirode. Na širem promatranom području (više od 1000 m od najbližeg dijela planiranog zahvata) nalazi se nekoliko zaštićenih područja, od kojih su planiranom zahvatu najbliži Spomenici prirode (geomorfološki) Ledenica i Petrićeva pećina, od kojih je zahvat udaljen oko 2,4 km, odnosno oko 3,7 km te Park prirode Velebit od kojeg je najbliži dio zahvata udaljen oko 5,8 km.

Detaljna analiza odnosa planiranog zahvata prema područjima ekološke mreže NATURA 2000 dana u poglavlju 6 ove Studije.

7.3.19 Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“

U odnosu na sadašnje stanje ukoliko se ne izgradi HE Kosinj zadržat će se sadašnji način energetskog iskorištavanja voda rijeke Like. To znači da se:

- ne dobiva nova snaga u energetskom sustavu Republike Hrvatske, te se ne povećava proizvodnja energije iz obnovljivih izvora, a time se i dalje zadržava znatna ovisnost Hrvatske o uvozu energije, čime na lokalnom i državnom nivou ostaju ograničenja u razvoju ekonomije i društva,
- ne rješava problem plavljenja naseljenih područja na prostoru Lipovog polja čime se ne smanjuju štete od poplava, te ne povećava sigurnost stanovanja,
- ne smanjuje trajanje i opseg plavljenja poljoprivrednih površina na području Lipovog polja,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- ne povećava količina vode koja se može koristiti za navodnjavanje u vegetacijskom periodu čime se ne doprinosi povećanju poljoprivredne proizvodnje na području Lipovog polja,
- ne dobiva izvor stalnog prihoda za lokalnu upravu od naknada za zauzeto zemljište i naknada za korištenje voda i ne povećavaju prihodi lokalne uprave od poreza i naknada,
- ne stvaraju uvjeti za razvoj sportskih i rekreacijskih prostora na području uz jezera Kosinj i Kruščica čime se dodatno ne doprinosi razvoju turizma
- ne otvaraju nova radna mjesta na objektima u vlasništvu HEP-a i Hrvatskih voda,
- nastavlja demografska depopulacija ovih prostora uz povećanje udjela starog stanovništva,
- indirektno ne otvara nizvodno mogućnost za gradnju nove HE Senj 2, čime bi se:

    - povećala sigurnost vodoopskrbe Sjevernog primorja koja danas ovisi o pogonskoj sigurnosti tunela postojeće HE Senj čija je starost preko 50 godina,
    - znatno poboljšali ekonomski učinci hidroenergetskog sustava HES Senj,
    - smanjile potrebe za uvozom električne energije,
    - poboljšali uvjeti za razvoj i boljitak društva na lokalnom i državnom nivou.

U odnosu na utjecaje na okoliš ukoliko se ne gradi HE Kosinj ne bi se:

- poplavila Kosinjska dolina površine 1055 ha, s dva veća i nekoliko manjih zaseoka u kojima bi se stambeni i pomoćni objekti trebali porušiti,
- raseljavalo oko 180 sadašnjih stanovnika i više desetaka „vikendaša“ s područja planirane akumulacije,
- dodatno smanjivale količine dotoka vode u ponore Like u Lipovom polju,
- poplavilo oko 4 km korita Like i oko 1,8 km korita potoka Bakovac,
- rušile šume na površini od 558 hektara,
- poplavilo više od desetak manjih izvora vode.

7.4 Opis utjecaja zahvata na okoliš

7.4.1 Utjecaj na geomorfologiju

Ukupan negativan utjecaj na geomorfološke oblike tijekom izgradnje je ocijenjen kao **veliki**, jer će se postupno promijeniti i ukloniti oni geomorfološki oblici čija je osjetljivost na promjene velika zbog nemogućnosti obnove, posebnosti pojave tih oblika u krškom području te dugotrajnosti njihovog nastanka.

Ukupan negativan utjecaj na geomorfološke oblike, nakon oblikovanja akumulacijskog jezera, ocijenjen je kao **veliki**, jer će se potopiti i izgubiti oni geomorfološki oblici čija je osjetljivost na promjene velika zbog nemogućnosti obnove, posebnosti pojave tih oblika u krškom području te dugotrajnosti njihovog nastanka.

7.4.2 Utjecaj na kvalitetu zraka

Može se zaključiti kako će utjecaj na kvalitetu zraka fugitivnih emisija prašine uglavnom biti prostorno ograničen na površinu gradilišta, te ovisan o istim faktorima kao i emisije onečišćujućih tvari iz ispušnih plinova gradilišnih strojeva (vrsta i intenzitet građevinskih radova, te meteorološki uvjeti). Lokalna topografija povoljno utječe na širenje prašine,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

odnosno brdoviti teren predstavlja prirodnu prepreku širenju prašine s područja nalazišta kamena te gradilišta izvan područja zahvata.

Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima građevinskih strojeva i kamiona ne mogu uzrokovati probleme onečišćenja zraka.

Budući da tijekom rada planirane hidroelektrane nema nikakvih štetnih emisija u zrak, tijekom korištenja nema ni negativnog utjecaja HES Kosinj na zrak.

7.4.3 Utjecaj zahvata na mikroklimu

Akumulacija Kosinj je veličine 11,5 km^2 te je stoga njezin utjecaj na klimu, odnosno promjene klimatskih elemenata ograničen, tj. utjecaj je izrazito lokalnog karaktera, a najveće su promjene praktično nad samo površinom akumulacije.

Ispitivanje razlika između prizemnih meteoroloških polja u sadašnjem stanju i nakon izgradnje akumulacije Kosinj, koje je provedeno primjenom WRF modela na četiri tipične, sinoptički različite meteorološke situacije, pokazalo je da se izgradnjom akumulacije Kosinj najveće promjene mogu očekivati u sloju zraka nad samom akumulacijom i to u polju prizemne temperature i relativne vlažnosti zraka. U ostalim dijelovima promatranog područja, čije su horizontalne dimenzije 50 km x 50 km, na temelju dobivenih rezultata ne bi trebalo očekivati opći porast ili opadanje vrijednosti promatranih meteoroloških parametara, već samo njihovu nešto drugačiju prostornu razdiobu. Naime, uz izuzetak same lokacije nove akumulacije, na ostatku promatranog područja uvijek su se istovremeno pojavljivale i pozitivne i negativne razlike sličnih iznosa. Raspon dobivenih razlika općenito je bio veći u ciklonalnim nego u anticiklonalnim situacijama.

Prema rezultatima WRF modela, u tri od četiri ispitane situacije (zimska anticiklona te zimska i ljetna ciklona), prizemna temperatura zraka (2 m nad podlogom) općenito bi porasla nad novom akumulacijom za nekoliko stupnjeva (najviše 5°C). U ljetnoj anticiklonalnoj situaciji promjena temperature zraka nad jezerom ovisi o dobu dana te bi noću bila do najviše 5 °C viša, a danju do najviše 2 °C niža u odnosu na sadašnje stanje. U ostalim dijelovima promatranog područja, razlike u temperaturi između budućeg i sadašnjeg stanja, kod zimske i ljetne anticiklone bile su u rasponu od ± 1 °C, dok su kod zimske i ljetne ciklone ponegdje i ponekad bile i do ±3 °C.

Na temelju dobivenih rezultata možemo nad akumulacijom Kosinj očekivati smanjenje prizemne (2 m nad podlogom) relativne vlažnosti zraka u budućem stanju u iznosu do oko 20 %. Nad ostatkom promatranog područja promjene prizemne relativne vlažnosti manje su u anticiklonalnim situacijama (do oko ±5 %) nego u ciklonalnim (u zimskoj cikloni do oko ±15 %, a u ljetnoj do oko ±20 %).

Ostale ispitane veličine (prizemni omjer miješanja oblaka, količina oborine i prizemna brzina vjetra) ne ukazuju na opći porast ili pad vrijednosti u budućem stanju, već samo na nešto drugačiju preraspodjelu vrijednosti unutar promatranog područja. Promjene prizemnog omjera miješanja u obje anticiklonalne situacije bile su u rasponu su od ±0,2 g/kg, dok su u ciklonalnim situacijama ponekad i ponegdje bile nešto veće (±0,6 g/kg u zimskoj cikloni i ±0,4 g/kg u ljetnoj cikloni). Razlike u satnoj količini oborine za sve četiri ispitane situacije najčešće su bile unutar raspona od ±1 – 3 mm, ali su se u ciklonalnim situacijama ponekad i ponegdje pojavljivale i razlike do oko ±15 mm. U anticiklonalnim situacijama razlike u prizemnoj brzini vjetra bile su u rasponu od ±2 m/s, dok je u ciklonalnim situacijama raspon razlika općenito bio veći (±8 m/s).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.4.4 Utjecaji na vode

Utjecaji na hidrološke značajke toka rijeke Like i vodotoka Bakovca mogući su samo tijekom izgradnje brane Kosinj, odnosno brane Bakovac.

Izvođenje građevinskih radova na lokaciji zahvata može izazvati samo manje i privremene, odnosno kratkotrajne promjene stanja na površinskim vodama. Tijekom izgradnje HE Kosinj ne očekuje se nikakav značajniji negativan utjecaj ni na biološke elemente kakvoće voda na djelu toka rijeke Like gdje će biti prostor buduće akumulacije Kosinj jer će na tom dijelu toka Lika teći kako teče i sada, a tijekom gradnje neće doći ni do promjene stanišnih uvjeta.

Utjecaj rada planirane HE Kosinj neće utjecati niti na jednu zonu sanitarne zaštite na području planiranog obuhvata, jer nikakvi štetne emisije nema koja bi mogla utjecati na područja posebne zaštite voda. Utjecaj je mogući samo u incidentnim situacijama, ali uz osiguranje objekta i provođenjem svih mjera zaštite objekta mala je vjerojatnost da će doći do velikih akcidenata.

Obzirom da će se voda iz budućeg jezera koristiti za vodoopskrbu posebna pažnja predviđena je uređenju prostora bazena u svrhu zaštite kvalitete vode u prostoru akumulacije. U tu svrhu predviđene su slijedeće aktivnosti:

- rušenje svih objekata tako da se sav građevinski otpad koji je upotrebljiv za nasipanje u potpornih zona brana Bakovac i Kosinj upotrijebi za tu namjenu dok se sav ostali otpad odvozi na odlagališta ili oparabilišta definirana od strane lokalne uprave
- preseljenje svih groblja i sanacija prostora zasipavanjem sloja gline minimalne debljine 80cm
- čišćenje svih septičkihj jama i gnojnica sa odvozom sadržaja na prostor određen od strane lokalne uprave te zatrpavanje svij jama i gnojnica glinom i prekrivanje površinskog prostora također slojem gline minimalne debljine 80 cm
- preseljenje svih kulturnih dobara definiranih uvjetima nadležnih institucija na način i mjesto sukladno propisanim uvjetima
- sječa svih stabala i granja unutar prostora akumulacije i odvoz drvne mase na lokaciju prema uvjetima nadležnih institucija
- uklanjanje humusnog sloja sa svih poljoprivrednih površina i odvoz humusa izvan prostora akumulacije ili njegovo odlaganje i zaštita unutar prostora gliništa. U tom slučaju odloženi humus prekriva se slojem gline debljine 80cm
- sa prostora pašnjaka predviđa se košenje trave njeno sušnje i palenje prije početka punjena akumulacije

Na temelju predviđanja osnovnih bio-ekoloških značajki, u akumulaciji Kosinj će vladati povoljni temperaturni i ostali uvjeti za razvoj bentoske i planktonske životne zajednice.

Razvoj više vodene vegetacije bit će manje intenzivan. U dijelovima, naročito uz obalu, mogu se razviti i povećane količine podvodne vegetacije.

Tijekom izgradnje objekata HES Kosinj sve do punjenja akumulacije ne očekuje se promjena razina podzemnih voda.

Utjecaji na podzemne vode se ne očekuju u zoni stjenovitog i glinovitog dna akumulacije, a također na zapadnom, južnom i sjeveroistočnom boku akumulacije, koji su slabije vodopropusni.

Utjecaj na podzemne vode biti će izražen preko poplavljivanja stalnog Klobučarevog vrela i oko dvadesetak drugih manjih povremenih izvora u zoni G. Kosinja i Mlakve. Ovime će se

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

u određenoj mjeri smanjiti kapaciteti ovih izvora. S obzirom na male količine istjecanja na ovim izvorima utjecaji se procjenjuju kao mali i lokalni.

7.4.5 Utjecaji na tlo

Glavni očekivani nepovoljni utjecaj na tlo vezan uz razdoblje izgradnje planiranog zahvata je trajna prenamjene dotadašnjeg načina korištenja zemljišta, pri čemu dolazi do trajnog narušavanja zemljišnog pokrova i gubitka proizvodnje na tom zemljištu. To je posljedica gubitka prirodnih (fizikalno kemijskih) karakteristika tala.

Utjecaj na tlo i poljoprivredno zemljište tijekom korištenja zahvata značajno je manji nego prilikom pripreme terena i građevinskih radova.

Do onečišćenja tla tijekom korištenja može doći jedino u slučaju akcidentnih situacija, ali pridržavanjem svih mjera ublažavanja koje su propisane vjerojatnost takvih događaja je mala.

Do onečišćenja tla u okruženju objekata hidroelektrane također može doći jedino u akcidentnih situacija koje mogu nastati slučajnim oštećivanjem dijelova izgrađenih objekata koji u sebi sadržavaju onečišćujuće tvari.

7.4.6 Utjecaji na biološku raznolikost

7.4.6.1 Mogući utjecaji na floru i staništa

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata doći će do trajnog utjecaja na floru i staništa u vidu zaposjedanja. Značaj utjecaja ovisi o površini stanišnog tipa koja se nalazi na području zaposjedanja, kao i o ukupnoj površini određenog stanišnog tipa na užem i širem području te na nacionalnom nivou.

7.4.6.2 Mogući utjecaji na faunu

Izgradnja HES Kosinj će lokalno utjecati na raznolikost vodozemaca. Pritom će na užem promatranom području utjecaj na faunu vodozemaca biti značajan s obzirom na potapanje riječnih i vlažnih staništa.

Izgradnja HES Kosinj imati će manji utjecaj na lokalnu raznolikost gmazova i odnose među pojedinim vrstama. Utjecaj će se u najvećoj mjeri manifestirati na području odnosno staništima koja će se trajno potopiti.

Izgradnja HES Kosinj utjecati će u manjoj mjeri na lokalnu raznolikost i brojnost sisavaca područja kosinjskog polja. Na užem promatranom području će utjecaji biti umjereni ovisno o skupini sisavaca. Na širem promatranom području utjecaji će biti vrlo mali.

Potapanjem kosinjskog polja nestati će površina od oko 1000 hektara različitih mozaičnih staništa što bi moglo utjecati i na populacije pojedinih vrsta sisavaca. Međutim, na užem području zaposjedanja obitavaju vrste čije su populacije prilično stabilne i kojima predmetno područje predstavlja samo jedan mali dio ukupnog areala.

Analizirajući dostupne podatke o vrstama šišmiša i njihovim skloništima na istraživanom području, zahvat neće imati negativan utjecaj na faunu šišmiša, s obzirom da na samom području zahvata nema poznatih kolonija/skloništa šišmiša.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Buka i emisija ispušnih plinova najviše mogu utjecati na ptice i sisavce koji su osjetljivi na uznemiravanje, a oba navedena utjecaja su detaljno opisani u utjecajima na zrak i u poglavlju buka. Tijekom izvođenja radova uslijed gubitka staništa smanjit će se površina zaštićenih staništa, te staništa zaštićenih vrsta beskralješnjaka i kralješnjaka koji obitavaju na području obuhvata zahvata.

Tijekom rada HE Kosinj neće biti nikakve emisije štetnih i onečišćujućih tvari u okoliš, te se stoga ne očekuje ni negativan utjecaj na životinje općenito pa tako niti na zaštićene vrste ptica i sisavaca. HE Kosinj će proizvoditi buku, uslijed rada strojarnice, ali ta buka je ispod zakonom propisanih graničnih vrijednosti, ovaj utjecaj je lokalan mali i trajan.

7.4.7 Utjecaj na speleološke objekte

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Na lokacijama planiranih brana Kosinj i Bakovac nisu uočeni speleološki objekti, kao ni na većem dijelu područja rekonstrukcije ceste Studenci – Sklope (Tablice 4.2.10 i 4.2.11). Ali s obzirom na to da se izgradnja zahvata planira na krškom terenu čiju podzemnu strukturu čini složena mreža povezanih pukotina, kanala i šupljina, moguć je nailazak na speleološke objekte tijekom gradnje. To se posebno odnosi na izgradnju tunela Bakovac – Lika, čija trasa prolazi kroz planinu Bok kraj Gornjeg Kosinja.

Cesta Studenci-Sklope prolazi otprilike 85 metara od geomorfološkog Spomenika prirode Pećina Ledenica. Tijekom rekonstrukcije je moguće da dođe do zatrpavanja ulaza špilje zbog urušavanja materijala tijekom građevinskih radova, ali pridržavanjem svih mjera propisanih organizacijom gradilišta na području ceste koja je u blizini ulaza u špilju, vjerojatnost negativnog utjecaja izgradnje ceste na Pećinu Ledenica je mala.

Novi tunelski preljev kod brane Sklope planiran je u blizini Horvatove špilje te je tijekom izvođenja radova potrebno paziti na očuvanje ovog speleološkog objekta.

U slučaju nailaska na speleološke objekte mogući su određeni negativni utjecaji, poput fizičkih promjena i narušavanja strukture objekata, promjena fizikalnih i kemijskih uvjeta u podzemlju (s mogućim izravnim i neizravnim utjecajem na prisutnu podzemnu faunu). U slučaju nailaska na nove objekte Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13) predviđa zaustavljanje radova i obavještavanje Ministarstva i Hrvatska agencija za okoliš i prirodu pisanim putem, a Hrvatska agencija za okoliš i prirodu dužna je provesti detaljnije istraživanje speleološkog objekta i Ministarstvu dostaviti stručni nalaz o značaju otkrivenog speleološkog objekta u roku od trideset dana, na temelju kojega Ministarstvo u roku od 15 dana donosi odluku o postupanju.

Planirana je izgradnja 7 injekcijskih zavjesa za potrebe otješnjenja akumulacije. Tijekom izvođenja radova za injekcijsku zavjesu moguć je nailazak na speleološki objekt te postoji mogućnost narušavanja statike špilje te time i njenog djelomičnog urušavanja. Također, injektiranjem zavjesa eventualni objekti prisutni na lokacijama injektiranja bili bi zatrpani te bi takva staništa bila trajno izgubljena. Na duljenosti 110 m od injekcijske zavjese na sjeverozapadnom dijelu lijevog boka (od brane Kosinj) - LB2 nalaze se dva speleološka objekta, Cekiljina bezdanica i Pećina iznad Cikeljca (Malez 1962) na udaljenosti 280 m od injekcijske zavjese. Ovi speleološki objekti su malih dimenzija pa nisu istraživani tijekom speleoloških istraživanja.

S obzirom na dimenzije speleoloških objekata (oko 10 x 20 m te oko 10 m x 5 m) i na položaj sjeverno od injekcijske zavjese te na nadmorsku visinu ulaska u objekt (5580 m n.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

m. i 580 m n. m.) ne očekuju se utjecaji na ove speleološke objekte tijekom izvođenja injekcijske zavjese.

Mogući utjecaji tijekom korištenja
Izravan utjecaj na speleološke objekte biti će na području planirane akumulacije Kosinj. Speleološki objekti smješteni unutar ili u neposrednoj blizini predviđenih granica akumulacije u opasnosti su od djelomičnog i od potpunog potapanja. Uzimajući u obzir nadmorsku visinu maksimalnog vodostaja jezera (530 m n.m.) i nadmorske visine speleoloških objekata te njihovih dubina, procijenjeno je da će 18 speleoloških objekata biti u potpunosti potopljeno, a njih 10 će biti djelomično potopljeno. Za 12 objekata utvrđeno je da, zbog njihove visoke nadmorske visine i/ili nedovoljne dubine, neće biti potopljeni odnosno neće biti izravnih utjecaja (Tablica 4.2.12).

Objekti koji bi bili potopljeni uglavnom su srednje ili male veličine, osim Pećine u Čakovcu koja je procijenjena kao potencijalno važno arheološko nalazište koje je prije potapanja potrebno istražiti.

Mogući utjecaji na bioraznolikost podzemnih staništa
Prema dosadašnjim istraživanjima svih 26 špiljskih vrsta utvrđenih na području potencijalne akumulacije, prisutno je u okolnim špiljskim staništima Like, pri čemu je najveći udjel poklapanja, čak 23 vrste (88%) na nepotopljenom dijelu Kosinjskog polja, a najmanji 14 vrsta (54%) na Lipovom polju.

Tijekom korištenja HE Kosinj doći će do rjeđeg poplavljivanja Lipovog polja (uključujući i ponornu zonu Lipovog polja). U ponornoj zoni Lipovog polja, u 3 objekta: Markovom ponoru, Dankovom ponoru i ponoru Dražica nalazi se rijetka i ugrožena vrsta *Congeria jalzici* i *Leptodirus hochenwarti.* Detaljan opis mogućih utjecaja na vrstu *Congeria jalzici* i na njihova staništa biti će obrađen u nastavku u poglavlju 7.6 Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

7.4.8 Utjecaj na stanovništvo

Za potrebe izgradnje zahvata HE „Kosinj“ neophodno će biti potapanje naselja Gornji Kosinj i Mlakva koja se nalaze na području budućeg akumulacijskog jezera. Očekuje se značajan utjecaj na tamošnje stanovništvo zbog izrazito velike promjene u načinu života s kojima bi se stanovnici trebali suočiti zbog izgradnje HE „Kosinj“.

Tijekom korištenja zahvata neće biti izravnih nepovoljnih utjecaja zahvata na stanovništvo, budući će preseljenjem stanovništva s područja u obuhvatu zahvata i dovršetkom radova prestati svi nepovoljni utjecaji, a kroz obnovu i izgradnju infrastrukture za ostala naselja otvoriti će se mogućnosti za povećanje standarda ukupnog života. Smanjenje rizika od poplava, nova infrastruktura i mogućnosti za otvaranje novih radnih mjesta svakako će biti značajan povoljan utjecaj ovog zahvata na lokalno stanovništvo, na socijalne uvjete i demografska kretanja.

7.4.9 Utjecaj na zdravlje stanovnika

Tijekom izgradnje planiranog zahvata HE Kosinj ne očekuju se značajni nepovoljni utjecaji na zdravlje ljudi.

Tijekom korištenja zahvata nema produkcije nikakvih štetnih tvari koje bi mogli negativno utjecati na zdravlje ljudi, jer će se vršiti samo korištenje vode za proizvodnju električne

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

energije iz akumulacije Kosinj na HE Kosinj, te nikakvih štetnih emisija koje bi mogle utjecati na ljudsko zdravlje neće biti.

7.4.10 Utjecaj na kulturno povijesnu baštinu

Utjecaj planiranog zahvata na kulturno povijesne vrijednosti tijekom građenja procijenjen je na temelju Konzervatorske podloge za Studiju utjecaja na okoliš za akumulaciju HE Kosinj (Ministarstvo kulture RH 2013).

Na području izgradnje HE Kosinj, pripadajućih brana, tunela i kanala Bakovac – Lika te zamjenske ceste Bakovac – Kosinj most nema evidentiranih kulturno-povijesnih vrijednosti.

Tijekom izgradnje i punjenja akumulacije HE Kosinj doći će do potapanja lokaliteta s kulturno-povijesnom vrijednosti i to:

10 arheoloških objekata:
- AB 1 Lokalitet: Gornji Kosinj – Panos i Žagarova glavica
- AB 2 Lokalitet: Gornji Kosinj – Ispod pošte
- AB 3 Lokalitet: Gornji Kosinj – Plešina glavica/Grčko groblje
- AB 4 Lokalitet: Gornji Kosinj – Plešetova glavica
- AB 5 Lokalitet: Gornji Kosinj – Spilja Mramornica
- AB 6 Lokalitet: Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ante Padovanskog
- AB 7 Lokalitet: Gornji Kosinj – prostor oko crkve sv. Ane
- AB 8 Lokalitet: Mlakva – prostor oko crkve sv. Mlade Nedeljice
- AB 9 Lokalitet: Mlakva – Marina glavica
- AB 10 Lokalitet: Mlakva – Spilja Čakovac

18 objekata etnografske baštine
- EB 1 Gornji Kosinj – zaselak Golik, kućni br. od 66 do 70
- EB 2 Gornji Kosinj – ispod crkve sv. Ante P., kućni br. 29, 30, 33 i 43
- EB 3 Gornji Kosinj, kućni br. 17, 20 i 22
- EB 4 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 136, 137 i 138 EB 5 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 145)
- EB 6 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. od 149 do 151
- EB 7 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Klobučari, kućni br. 157
- EB 8 Gornji Kosinj – Podjelar, zaselak Krč, kućni br. 177 i 179
- EB 9 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Poljanka, kućni br. 232
- EB 10 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Poljanka, kućni br. 233
- EB 11 Gornji Kosinj – Šušanj, zaselak Golikova Glavica, kućni br. 209
- EB 12 Mlakva, zaselak Dražice, kućni br. od 10 do 12
- EB 13 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 15
- EB 14 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 20 i 21
- EB 15 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 22
- EB 16 Mlakva, zaselak Poljan, kućni br. 23
- EB 17 Mlakva, kućni br. 51
- EB 18 Mlakva, kućni br. 52

4 objekta sakralne baštine
- SB 1 Gornji Kosinj – Župna crkva sv. Ante Padovanskog
- SB 2 Gornji Kosinj – poklonac sv. Ante Padovanskog
- SB 3 Gornji Kosinj – crkva sv. Ane
- SB 4 Mlakva – crkva sv. Mlade Nedeljice

2 objekta civilne baštine
- CG 1 Gornji Kosinj – centar, kućni brojevi od 51 do 53

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- CG 2 Gornji Kosinj – župni dvor

Prema Konzervatorskoj studiji izrađenoj za potrebe SUO HE Kosinj tijekom korištenja zahvata unutar područja s izravnim utjecajem neće biti utjecaja na arheološku baštinu. Kakav će biti utjecaj tijekom korištenja zahvata na arheološku baštinu izvan područja obuhvata moguće je dati tek nakon praćenja promjena razina podzemnih voda u zaobalju planiranog zahvata.

Tijekom korištenja planirani zahvat neće imati utjecaja na etnografsku, sakralnu, civilnu i memorijalnu baštinu na području s izravnih utjecaja

7.4.11 Utjecaj na krajobraz

Vrednovanjem negativnog utjecaja pojedinih djelatnosti planiranog zahvata na ugrožene dijelove krajobraza, određen je veliki utjecaj planiranog zahvata. Veliki utjecaj će imati akumulacija tijekom izgradnje i prateći objekti tijekom korištenja, a umjereni utjecaj će imati prateći objekti tijekom izgradnje i akumulacija tijekom korištenja.

Kao što je navedeno u poglavlju 3.17. – Krajobraz i vizualizacija prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske s obzirom na prirodna obilježja (Bralić, I. 1995.), lokacija zahvata nalazi se u osnovnoj krajobraznoj jedinici Lika. Iako je površina planiranog zahvata značajna, u odnosu na krajobraznu jedinicu zauzima vrlo malu površinu (površina planiranog zahvata procjenjuje se na ispod 0,025% od ukupne površine područja Like). Ujedno se uz samu lokaciju nalazi postojeća akumulacija i stoga zahvata neće biti u potpunom neskladu s dotadašnjim korištenjem prostora. Stoga se zaključuje da planirani zahvat neće značajno utjecati na promjenu krajobrazne tipologije krajobrazne jedinice Like.

Vizualno je područje heterogena cjelina u kojoj se izdvajaju tri cjeline navedenih polja (Lipovo, Kosinjsko i udolina Bakovca), a reljef i visoka vegetacija imaju ulogu vizualne barijere. Iz tog razloga nije moguća preglednost cijelog područja u jednoj cjelini, a osobito s najfrekventnijih putova i naselja. Izgradnjom zahvata promijeniti će se oko 40 % lokalnog krajobraznog tipa te će dvije vizualno odvojene cjeline biti spojene u jednu. Preostala, nepromijenjena cjelina Lipovog polja će zauzimati preostalih 60 % lokalnog krajobraznog tipa i vizualnog obuhvata. Budući da je sastav i prostorni odnos krajobraznih uzoraka sličan u cijelom krajobraznom tipu zaključuje se da će planirani zahvat promijeniti oko 40 % krajobraznih uzoraka lokalnog krajobraznog tipa iz prirodnih i kulturnih u vodenu površinu promijenjive obale doprirodnog odnosno antropogenog karaktera.

7.4.12 Utjecaj na infrastrukturu

Zahvat neće imati utjecaja na poštanski sustav. Zahvat će imati utjecaja na sustav elektroničkih komunikacija. Nakon izmještanja podzemnih komunikacijskih vodova neće biti negativnih utjecaja ukoliko se zaštita komunikacijskih vodova izvrši u skladu s posebnim propisima i uvjetima nadležnih tijela.

Zbog izgradnje brane Bakovac i stvaranja akumulacijskog jezera Kosinj s HE Kosinj izvršiti će se potapanje dijela postojeće županijske ceste ŽC 5153. Na postojećoj nerazvrstanoj (šumskoj) cesti potrebno će biti izvesti rekonstrukciju u smislu proširenja poprečnog presjeka te odgovarajućom kolničkom konstrukcijom.

Tijekom korištenja zahvata neće biti utjecaja na promet i prometnu infrastrukturu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Unutar područja akumulacije Kosinj zahvata nalazi se 35 kV dalekovod. Zbog izgradnje zahvata biti će potrebno izmjestiti dalekovod kako bi se i dalje osigurala opskrba okolnih kućanstava vezanog na njega.

Tijekom korištenja zahvata nema utjecaja na objekte elektroopskrbe i plinovoda.

Po dnu buduće akumulacije trenutno prolazi samo vodovodna cijev kojom se opskrbljuje pogon HE Sklope. Ta cijev je položena ispod ceste koja spaja Kosinj most i strojarnicu HE Sklope. Cijev će se potopiti stvaranjem akumulacijskog jezera HE.

Na lokaciji buduće akumulacije nema izgrađenog sustava odvodnje, već se sanitarne vode skupljaju u individualnim septičkim jamama domaćinstava. Prije potapanja lokacije i formiranja akumulacijskog jezera potrebno je temeljito očistiti i dezinficirati biorazgradivim čistačima.

Tijekom korištenja zahvata nema utjecaja na objekte infrastrukture (vodoopskrba i odvodnja).

7.4.13 Utjecaj na gospodarske djelatnosti

Ukupna površina poljoprivrednog zemljišta koje će biti trajno prenamijenjeno izvođenjem zahvata iznosi 526,4 ha.

Predvidljivi negativni utjecaji su prenamjena korištenja tla, kojom se tlo trajno gubi za poljoprivredu. To je najvažniji, i po izravnom utjecaju najveći štetni učinak HE Kosinj na tlo i poljoprivredu. Odnosi se na površinu vodne akumulacije, nasipe, ceste i objekte neophodne za rad hidroelektrane.

Pozitivni utjecaji su zaštita od poplava, mogućnost natapanja, stalna-stabilna razina podzemne vode te revitalizacija okolnog područja.

Izgradnjom akumulacije dolazi do trajnog gubitka površine unutar obuhvata planiranog zahvata za potencijalnu poljoprivrednu i stočarsku proizvodnju.

Izgradnjom akumulacije okolno područje će biti zaštićeno od velikih voda i plavljenja, što je trajan i pozitivan utjecaj i moglo bi uvelike doprinijeti razvoju stočarske proizvodnje van obuhvata planiranog zahvata.

Tijekom izgradnje zahvata nema nikakvog utjecaja planiranog zahvata na ribarstvo kao gospodarsku granu koje ovdje nije ni razvijeno.

Najzastupljenija riblja vrsta u novonastalom bazenu HE Kosinj bit će bodorka, grgeč, uklija, šaran, klen, sunčanica i balavac. Navedena ihtio fauna je zabilježena u akumulaciji Krušćica. Gotovo sve vrste koje će doći u akumulaciju više-manje su unesene u ovaj sustav iz dunavskog sliva, te autohtonih vrsta nema.

Nekton novoformiranog jezera sastojat će se uglavnom od onih vrsta riba koje se nalaze u okolnim vodotocima. Prema našim predviđanjima to su bodorka, klen, grgeč, som i linjak. Ostale vrste riba neće primarno naseljavati akumulaciju.

Utjecaji na šume i šumarstvo prilikom provođenja bilo kakvih građevinskih zahvata ponajprije se očituju u trajnom gubitku površina pod šumom izravnim zaposjedanjem šumsko-proizvodnih površina.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Od ostalih utjecaja tijekom izgradnje treba spomenuti gubitak šumske infrastrukture neophodne za kvalitetno gospodarenje šumama. To se pretežito odnosi na gubitak šumskih prometnica koji će nastati uspostavom akumulacije (biti će potopljene). Na taj način će se izgubiti 18,1 km javnih (lokalnih) i šumskih cesta koje su u funkciji gospodarenja šumama.

Najvažniji utjecaj tijekom korištenja zahvata je gubitak prirasta šumskog drveća i šumskih sastojina koje će biti posječeno u pripremi zahvata.

Akumulacijom će biti zahvaćena razmjerno velika površina u kojoj značajnu ulogu imaju i lovnoproduktivne površine (LPP). Ukupno će se stavljanjem akumulacije u funkciju izgubiti oko 599 ha lovnoproduktivnih površina u tri lovišta.

Što se tiče gubitka mira i uznemiravanja divljači, ti su utjecaju negativni ali su privremenog karaktere te neće značajno utjecati na lovno gospodarenje.

Najznačajniji negativni utjecaj trajnog karaktera biti će u lovištima Risovac i Bok - Veliki vrh u kojima će zbog velikog smanjenja lovnoproduktivnih površina doći i do smanjenja broja divljači koja će se moći uzgajati. Drugi značajni negativan utjecaj trajnog karaktera koji će nastati korištenjem planiranog zahvata je djelomičan prekid migracije krupne i sitne dlakave divljači koja obitava na tom području.

7.4.14 Socijalno-ekonomski utjecaji

Značajno će se *poboljšati neposredna dostupnost* nekim naseljima direktnijim, kraćim i kvalitetnijim prometnicama što će imati kao posljedicu poticanje možda nekih novih kao i jačanje različitih već postojećih aktivnosti na tom prostoru. Izgradnja nove prometnice i rekonstrukcija postojećih najvjerojatnije će dovesti i do *bolje ukupne povezanosti prostora,* skratiti će vrijeme putovanja prema daljim destinacijama i time utjecati na *povećanje stupnja atraktivnosti* velebitskih lokacija. Područje ove analize prvenstveno je bila lokalna zona utjecaja u blizini naselja Kosinj, Sklope i Bakovac.

7.4.15 Utjecaj na zaštićena područja i područja ekološke mreže Natura 2000

Na užem promatranom području (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata) ne nalaze se zaštićena područja sukladno Zakonu o zaštiti prirode.

Utjecaji izgradnje planiranog objekta HES Kosinj na područja ekološke mreže NATURA 2000 prikazan je u poglavlju 7.6.ovog sažetka.

7.4.16 Utjecaji od buke

Tijekom pripreme i izvođenja građevinskih radova zahvata, građevinski radovi će se sastojati od transporta materijala i radova građevinskih strojeva na izgradnji. Utjecaj je buke je potencijalno značajan, ali i privremenog karaktera.

Hidroelektrane tipično nisu veliki izvori buke. Utjecaj HE Kosinj i HE Sklope na razine buke u okolišu može smatrati beznačajnim.

Utjecaj zamjenske ceste Kosinj most — Bakovac na okoliš se može smatrati prihvatljivim.
Utjecaj zamjenske ceste Studenci-Sklope na razine buke u okolišu može se smatrati prihvatljivim.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.4.17 Utjecaj svjetlosnog onečišćenja

Na području lokacije zahvata instalirat će se vanjska i unutarnja rasvjeta. Sa stajališta utjecaja na okoliš od interesa je vanjska rasvjeta.

Budući da će se graditi tri nasute brane, jedna veća i dvije manje, utjecaj svjetlosnog onečišćenja će biti samo u njihovoj neposrednoj blizini.

7.4.18 Mogući utjecaji u slučaju akcidenta

Akcidentne situacije uključuju izlijevanje onečišćujućih tvari u vodena i kopnena staništa zbog nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom. S obzirom na to da je područje zahvata krški teren, prostorni doseg ovog utjecaja može biti velik u slučaju emisije veće količine štetnih tvari u slučaju akcidentnog događaja. Također postoji opasnost od prelijevanja vode preko brane, a moguće posljedice su prostorno ograničenog karaktera ako se na njih pravovremeno reagira. Nužno je osigurati izvedbu radova u skladu s najvišim profesionalnim standardima i uz odgovarajuće mjere opreza. Osiguranjem gradilišta i provođenjem svih mjera zaštite gradilišta smanjuje se vjerojatnost pojave akcidentnih situacija. One se mogu izbjeći pridržavanjem uobičajene građevinske prakse i poštivanjem svih pravila građevinske struke tijekom izgradnje i korištenja. Vjerojatnost pojave ovih situacija je niska ako se primjene svi propisi i mjere da do takvih situacija ne dođe.

7.4.18.1 Mogući utjecaji u slučaju rušenja brane

U poglavlju 4.3.1 Mogući utjecaji u slučaju rušenja brane dan je sažeti prikaz mogućih posljedica (rizika) nakon trenutnog rušenja brana Sklope, Kosinj i Sedlo prema podacima iz hidro-građevinskog projekta "Posljedica rušenja ili prelijevanja brana Kosinj i Bakovac" (Elektroprojekt Zagreb, 09.11.1994. godine, broj projekta: G2-KOS.01.11 H01.0).

Model propagacija poplavnog vala proveden je za trenutno rušenje brana Sklope i Kosinj, odnosno brana Sklope, Kosinj i brane na Sedlu. Posljedice plavljenja Lipovog polja i doline Bakovca dobiveni su temeljem pokusa uz najnepovoljnije pretpostavke: maksimalni nivo u akumulacijama, maksimalni dotok u akumulacije trenutno i totalno rušenje brana sto sve daje i ekstremne uvjete plavljenja.

Potrebno je naglasiti da je trenutno rušenje ovih nasutih brana nemogući događaj.

7.4.19 Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja

Planirana HE Kosinj se predviđa kao trajna građevina te prema tome se ne predviđaju utjecaji na okoliš prestankom njenog korištenja.

7.4.20 Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Prekogranični utjecaji se ne očekuju, jer se svi planirani objekti nalaze na prostoru Ličko-senjske županije na prostoru općine Perušić. Planirani zahvat udaljen je oko 30 km od granice Bosne i Hercegovine, a tijekom gradnje se ne očekuje nikakva emisija štetnih tvari u okoliš. Utjecaja na vode također ne može biti jer se zahvat nalazi nizvodno od granice Bosne i Hercegovine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.4.21 Mogući utjecaj zahvata na klimu i klimatske promjene

7.4.21.1 Utjecaj zahvata na klimatske promjene

Zahvat HES Kosinj ukupno doprinosi ublažavanju klimatskih promjena jer izgradnja i pogon obnovljivih izvora energije doprinosi smanjivanju potreba za korištenjem fosilnih goriva čime se izbjegava emisija stakleničkih plinova iz termoelektrana na fosilna goriva.

7.4.21.2 Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Klimatske promjene koje se manifestiraju kroz povećanje temperature i smanjenje oborina, mogu nepovoljno utjecati na proizvodnju električne energije u hidroelektranama. Međutim, kao što je i klima prostorno varijabilna tako i utjecaj klimatskih promjena može biti varijabilan odnosno manje ili više izražen unutar jedne klimatske regije, posebice kada je riječ o oborinama koje su pod jakim utjecajem orografije.

7.4.22 Opis potreba za prirodnim resursima

Planirani sustav će imati potreba za neobnovljivim prirodnim resursima tijekom građenja, dok tijekom korištenja neće biti nikakvih potreba za neobnovljivim prirodnim resursima, uz napomenu kako se ovo ne odnosi i na zauzimanje prostora koji ima svoju prirodnu vrijednost.

7.4.23 Mogući gubici okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš

Tijekom izgradnje HES Kosinja trajno će se prenamijeniti oko 1055 ha kopnenog staništa koji sa svim životnim zajednicama koje obitavaju na tom području ima svoju prirodnu vrijednost, a detaljni opisu utjecaja ovog zahvata su dani u ovoj studiji po svakoj sastavnici okoliša pojedinačno. Izgradnjom sustava HES Kosinj ostvaruju se sljedeće koristi:

- dobiva se nova snaga u EES-u te se povećava proizvodnja energije iz obnovljivih izvora,
- lokalna uprava dobiva izvor stalnog prihoda od naknada za zauzeto zemljište i naknada za korištenje voda,
- trajno se rješava problem plavljenje naseljenih područja na prostoru Lipovog polja čime se smanjuju štete od poplava, povećava sigurnost stanovanja,
- smanjuje se trajnost i opseg plavljenja poljoprivrednih površina na području Lipovog polja,
- povećava se količina vode koja se može koristiti za navodnjavanje u vegetacijskom periodu čime se doprinosi povećanju poljoprivredne proizvodnje na području Lipovog polja
- stvaraju se uvjeti za razvoj sportskih i rekracijskih prostora na području uz jezera Kosinj i Kruščica čime se doprinosi razvoju turizma,
- povećava zaposlenosti na ovom području, povećava se cijena zemljišta, povećavaju se prihodi lokalne uprave od poreza i naknada,
- otvaraju se nova radna mjesta na objektima u vlasništvu HEP-a i Hrvatskih voda,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- stvaraju se mogućnosti za povrat iseljenog stanovništva,
- stvara se mogućnost za gradnju novog tunela od bazena Gusić polje do Hrmotina te gradnja, te nove HE Senj 2 čime se povećava sigurnost vodoopskrbe Sjevernog primorja koja danas ovisi o pogonskoj sigurnosti tunela postojeće HE Senj čija je starost preko 50 godina.

7.4.24 Vjerojatnost značajnih prekograničnih utjecaja

Prekogranični utjecaji se ne očekuju, jer se svi planirani objekti nalaze na prostoru Ličko-senjske županije na prostoru općine Perušić. Planirani zahvat udaljen je oko 30 km od granice Bosne i Hercegovine, a tijekom gradnje se ne očekuje nikakva emisija štetnih tvari u okoliš. Utjecaja na vode također ne može biti jer se zahvat nalazi nizvodno odnosno južnije od granice Bosne i Hercegovine, a nikakvog utjecaja nema ni na Republiku Sloveniju koja se nalazi oko 80 km sjvernije od planiranog zahvata.

7.5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

Nepovoljne utjecaje HE Kosinj i akumulacije Kosinj na okoliš potrebno je izbjeći ili, ako to nije moguće, smanjiti na najmanju moguću mjeru. Zaštitne mjere temelje se na pravnim, administrativnim, tehničkim i tehnološkim uvjetima. Provođenje mjera zaštite predviđeno je tijekom izgradnje zahvata, njegovog korištenja te u slučaju bilo kojeg incidenta.

7.5.1 Opće mjere zaštite

1. Tijekom radova na rekonstrukciji ceste Studenci-Sklope potrebno je voditi računa o sigurnosti izvođača radova budući da se uz dio ceste nalazi minski sumnjivo područje (3.16.11). Informacije o minski sumnjivim područjima dostupne su na MIS portalu Hrvatskog centra za razminiranje (www.misportal.hcr.hr).

2. Nalazišta materijala kamena i gline na području planiranog akumulacijskog jezera Kosinj koristit će se isključivo za potrebe izgradnje objekata HES Kosinj.

7.5.2 Mjere zaštite prije i tijekom građenja HE Kosinj

7.5.2.1 Sastavnice okoliša

Zrak

1. Dizanje prašine ograničiti na površinu gradilišta raspršivanjem vode za suha i vjetrovita vremena na aktivnim prašnjavim područjima gradilišta i prilaznih putova, prikladno vrsti radova koji se provode na pojedinim dijelovima gradilišta.
2. Prilagoditi brzinu vožnje stanju internih prometnica kako bi se smanjilo ili izbjeglo dizanje prašine s prometnica, kao i rasipanje rastresitog tereta s vozila.
3. Nije dopušteno spaljivanje bilo kakvih tvari unutar obuhvata zahvata tijekom građenja.
4. Natkrivanje rastresitog materijala (zemlja, usitnjeni kamen) kako bi se spriječilo prašenje iz kamiona.
5. Prilagoditi i smanjiti brzinu kretanja mehanizacije i vozila unutar gradilišta.
6. Postaviti zaštitnu ogradu u zoni građevinskih radova u blizini naseljenog područja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vode

7. Osigurati smještaj mehanizacije nakon završetka dnevnih radova na vodonepropusnom prostoru s odvodnjom oborinskih voda kroz separator ulja.
8. Na gradilištima osigurati dovoljan broj kemijskih sanitarnih čvorova te povjeriti ovlaštenoj pravnoj osobi redovito pražnjenje istih.
9. Radi zaštite površinskih voda zemljane radove obustaviti za vrijeme jakih kiša, kako bi se spriječilo ispiranje rahlog zemljišnog materijala te njegovog odnošenja do vodotoka.
10. Uspostaviti stalnu suradnju s osobljem na HE Sklope radi pravovremene evakuacije ljudi i opreme s gradilišta zbog nadolazećeg vodnog vala.
11. Budući da se i vode Like koriste za vodoopskrbu sjevernog dijela Primorja i otoka posebnu pozornost tijekom izgradnje posvetiti održavanju strojeva i materijala kako ne bi došlo do akcidentnih situacija koje bi mogle dovesti do onečišćenja voda.
12. Nije dopušteno ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda u površinske i podzemne vode.
13. Prije punjenja akumulacije isprazniti sve septičke jame na području planirane akumulacije i uz kontrolu provesti njihovo čišćenje i dezinsekciju te njihovo zatrpavanje glinom ili sličnim zemljanim materijalom.
14. Prije punjenja akumulacije provesti uklanjanje i zbrinjavanje divljih odlagališta otpada: Kosinjski most, Pavlovića polje kod Krša i Milkovići u Studencima.
15. U zonama naselja na prostoru planirane akumulacije provesti detaljni pregled okućnica i prostora par stotina metara oko naselja radi detekcije odbačenog otpada i gnojnica. Uklanjanje i zbrinjavanje odbačenog otpada i gnojnica riješiti putem ovlaštene tvrtke.

Tlo

16. Gdje je god moguće, koristiti postojeće ceste i putove za pristup gradilištu kako bi se umanjila degradacija tla i postojećeg vegetacijskog pokrova.
17. Prilikom projektiranja uzeti u obzir područja na kojima je moguća pojava klizišta i erozije tla vodom te na tim područjima primijeniti projektna rješenja koja će pojavu ovih mogućnosti svesti na najmanju moguću mjeru.
18. Spremnike goriva i maziva za potrebe građevinske mehanizacije smjestiti u vodonepropusne zaštitne bazene (tankvane).
19. Manipulaciju gorivom i mazivom za građevinske strojeve obavljati na pretakalištu s nepropusnom podlogom.
20. Izvođač radova mora dokazati da su strojevi koji će se koristiti za radove servisirani i ispravni, te da neće dolaziti do eventualnog procurivanja ulja iz hidrauličkih sustava ili pogonskog goriva. Kroz ugovaranje nadzora prilikom građenja investitor treba ugovoriti i odgovarajući nadzor strojarskih stručnjaka.
21. Sav materijal od iskopa koji neće biti upotrijebljen u graditeljskim aktivnostima mora biti deponiran na za to predviđenim lokacijama, sukladno zakonskoj regulativi, te prema uputama nadzornog inženjera iskorišten za zapunjavanje mikro-depresija i sanaciju površina koje su korištene za vađenje kamena ili gline za potrebe gradilišta.
22. Radi izbjegavanja i smanjenja eutrofikacije voda u budućoj akumulaciji i sprječavanja onečišćenja voda tijekom korištenja akumulacije tvarima iz pokrovnog sloja koji je zaostao od poljoprivredne proizvodnje, a prije njenog punjenja, treba provesti selektivno i nadzirano uklanjanje površinskog sloja debljine oko 0,1 m samo s poljoprivrednih zemljišta koje su obrađivana zadnjih 5 godina prije početka gradnje HES Kosinja. Uklonjeni pokrovni sloj prioritetno treba iskoristiti za prekrivanje i ozelenjivanje zračne strane planiranih brana i ostalih nasutih građevina, za krajobrazno uređenje objekata HES Kosinj.
23. Sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevni i drugi materijal, otpad i sl. nakon izgradnje ukloniti, a zemljište na području gradilišta i na prilazu gradilištu dovesti u stanje prije izgradnje te ga razrahliti kako bi se ubrzala obnova vegetacije na tim površinama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Biološka raznolikost

24. Izraditi Plan organizacije gradilišta kojim se umanjuje degradacija staništa i autohtone flore prema sljedećim smjernicama:
    - Prije početka izgradnje definirati obuhvat zone građevinskih radova potreban za nesmetano odvijanje radova. Unutar zone građevinskih radova odrediti prostor za kretanje i parkiranje građevinskih vozila i mehanizacije, privremena odlagališta materijala i otpada, lokacije za skladištenje / manipulaciju tvarima štetnima za okoliš. Odvijanje svih radova ograničiti na zonu građevinskih radova kako bi se spriječila devastacija okolnog prostora.
    - Privremena odlagališta materijala, otpada i tvari štetnih za okoliš planirati na mjestima udaljenima od vodotoka, izvan dosega visokih (stogodišnjih poplavnih) voda.
    - Za pristup zoni građevinskih radova i kretanje vozila na području gradilišta planirati u što većoj mjeri korištenje postojećih putova i cesta.
    - Prilikom radova na iskopu nizvodnog korita, gdje je to tehnički moguće, koristiti opremu i mehanizaciju manjih dimenzija kako bi se ograničio nivo utjecaja na obali i staništima u rijeci. Planirati kretanje i rad mehanizacije (mehaničkih kopača) s jedne strane obale ili u samom kanalu (gdje je kanal preširoK).
    - Sve površine gradilišta, pristupne ceste gradilištu i ostale zone privremenog utjecaja nakon završetka izgradnje sanirati na način da se dovedu u stanje blisko prvobitnom.
25. Građevinsku zonu izvan planirane akumulacije ograničiti na minimalan obuhvat potreban za nesmetano izvođenje radova na način da se izbjegne nepotrebna degradacija staništa fizičkim oštećivanjem, onečišćenjem i/ili zagađenjem okoliša.
26. Prilikom radova na iskopu nizvodnog korita, gdje je to tehnički moguće, koristiti opremu i mehanizaciju manjih dimenzija kako bi se ograničila razina utjecaja na obali i staništima u rijeci. Planirati kretanje i rad mehanizacije s jedne strane obale ili u samom kanalu (gdje je kanal dovoljne širine).
27. Sve površine gradilišta, pristupne ceste gradilištu i ostale zone privremenog utjecaja nakon završetka izgradnje sanirati na način da se dovedu u stanje blisko prvobitnom.
28. Radi zaštite od naseljavanja invazivnih vrsta prije dopreme opreme i mehanizacije na područje radova, odnosno gradilište, istu je potrebno:
    - očistiti od mulja, šljunka i vegetacije
    - provjeriti ima li na stroju zaostalih školjki/puževa te ih ukloniti
    - oprati opremu vrućom vodom pod pritiskom.
29. Izraditi Plan uklanjanja vegetacije i biološke rekultivacije u kojem će biti definirano kada, kako i gdje će se uklanjati biljke, te će biti razmotrene adekvatne mjere protiv kolonizacije invazivnih vrsta ili korova. Plan uklanjanja vegetacije i biološke rekultivacije treba biti izrađen u suradnji sa stručnjakom (biologom - botaničarom) prema sljedećim smjernicama:
    - Prilikom izgradnje voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo oštećivanje rubnih zona šumskih staništa, izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena.
    - Svu pokošenu i posječenu vegetaciju ukloniti s područja akumulacije.
    - U slučaju pojave i/ili širenja invazivnih biljnih vrsta i korova u zoni građevinskih radova, poduzeti uklanjanje svih jedinki invazivnih vrsta. Mjeru provoditi do uspostave autohtone vegetacije po završetku radova, ali i dalje tijekom redovitog održavanja.
    - Napraviti plan prepoznavanja i eradikacije invazivnih stranih vrsta.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Prilikom suzbijanja invazivnih biljnih vrsta u blizini vodotoka ne koristiti kemijske metode. Ukoliko je korištenje herbicida nužno, tada se moraju koristiti kontrolirano i u minimalnim potrebnim količinama (u suradnji sa stručnjakom – agronomom).
- Nakon izgradnje provesti biološku rekultivaciju autohtonim biljnim vrstama na svim privremeno korištenim površinama gdje je vegetacijski pokrov oštećen ili uklonjen.
- Na svim obalama rijeke na kojima su se odvijali radovi što prije zasaditi autohtonu obalnu vegetaciju kako bi se izbjeglo širenje invazivnih biljnih vrsta.

30. Uklanjanje vegetacije s prostora planirane akumulacije i kod pripreme gradilišta ostalih objekata zabranjeno je provoditi u vrijeme gniježđenja ptica, tj. u periodu od 30.4. do 20.8.
31. U slučaju nailaska na vrste/podvrste i njihove nastambe (npr. gnijezda ptica, ostale životinjske nastambe, ozlijeđene ili uginule vrste) po odluci nadzornog inženjera obustaviti radove u blizini nalaza, konzultirati stručnjaka biologa radi li se o možebitnim ugroženim, rijetkim ili zaštićenim vrstama/podvrstama, te u slučaju opravdane sumnje odmah izvijestiti inspektora zaštite okoliša i nadležno upravno tijelo radi daljnjeg postupanja.
32. Osvjetljenje gradilišta u noćnim uvjetima rada izvesti sa snopom svijetla usmjerenim prema tlu.
33. Prilikom nailaska na speleološki objekt ili njegov dio obustaviti radove i bez odgađanja obavijestiti središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode i Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu te postupiti po rješenju nadležnog tijela.
34. Tijekom izgradnje novog tunelskog preljeva kod brane Sklope planiranog u blizini Horvatove špilje oprezno izvoditi radove radi očuvanje ovog speleološkog objekta.
35. Prije potapanja speleološki istražiti Šojića pećinu (X= 402123, Y= 4952730).
36. Potapanje područja provesti u razdoblju od ožujka do travnja, te od rujna do listopada, kako bi se izbjegao negativan utjecaj na eventualno prisutne kolonije šišmiša u porodiljnoj fazi, koje bi potapanjem u najosjetljivijem periodu kada imaju mlade ostale bez lovnih staništa. Ovom mjerom izbjeglo bi se potapanje eventualnih zimskih skloništa u dupljama drveća, a za koje je realno pretpostaviti da ih na istraživanom području ima.
37. Punjenje akumulacije započeti u kasno ljeto, tako da jedinke pojedinih vrsta sisavaca napuste područje Kosinjskog polja prije zimskog mirovanja.
38. Prilikom izrade injekcijske zavjese upotrijebiti minimalni tlak za upucavanje injekcijske smjese potreban za ovu vrstu zahvata
39. Koristiti propisani građevni materijal najviše kvalitete prilagođen dugotrajnim akvatičkim uvjetima koji ne sadrži dodatke koji se nalaze na popisu onečišćujućih tvari Preglednika registra onečišćavanja okoliša
40. Zaštititi materijal korišten za izgradnju injekcijske zavjese prilikom njegovog transporta do lokacije zahvata.
41. Izbjegavati injektiranje zavjese i proces vezanja cementa za vrijeme velikih oborina i u neposrednoj blizini vodenog toka
42. Osigurati adekvatan način zbrinjavanja eventualnih otpadnih voda gradilišta te čišćenjem radnog pojasa i mehanizacije na za to predviđenom mjestu

Kulturno-povijesna baština

43. Za sve arheološke lokalitete unutar područja s izravnim utjecajem sustav mjera zaštite tijekom građenja obuhvaća probna arheološka istraživanja na temelju kojih će se odrediti opseg zaštitnih arheoloških istraživanja, dokumentiranja i konzervacije nalaza i nalazišta. Dodatna istraživanja, dokumentiranja i elaboriranja kulturno povijesne baštine provesti najkasnije prije početka građenja zahvata vezanih uz akumulacijsko jezero „Kosinj“ i uvođenja izvoditelja radova na gradilište.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

44. Program istraživanja i dokumentiranja te sadržaj konzervatorskih elaborata za sve vrste kulturno povijesne baštine usuglasiti sa nadležnim tijelom za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću). Elaborate istraživanja i dokumentiranja kulturno-povijesne baštine potvrditi od nadležnog tijela za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću). Sve navedeno provesti u postupku ishođenja lokacijske dozvole.
45. Za kulturna dobra koja se uništavaju priložiti suglasnost nadležnog tijela za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću) po prethodno pribavljenom mišljenju Hrvatskog vijeća za kulturna dobra (članak 64. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara). Za zahvat izgradnje HES Kosinj koji izaziva devastirajuće/razarajuće zahvate na kulturnu baštinu u skladu s člankom 103. Zakona o zaštiti i očuvanu kulturnih dobara priložiti mišljenje Hrvatskog vijeća za kulturna dobra. Navedene suglasnosti i mišljenja je ishoditi i priložiti u postupku ishođenja lokacijske dozvole.
46. Izvršiti provođenje postupka izvlaštenja kulturnog dobra uz poštivanja članka 40. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (povrat uloženih sredstava u zaštitu kulturnog dobra).
47. Zbog brojnosti i vrijednosti kulturnog krajolika i nepokretne etnografske baštine obaviti premještanja odabranih kompleksa i različitih vrsta tradicijskih zgrada u etnografske centre po modelu muzeja na otvorenom koji doprinose revitalizaciji i razvoju područja.
48. Sustav mjera zaštite etnografske, sakralne, civilne i memorijalne baštine unutar područja s izravnim utjecajima obuhvaća istraživanje, dokumentiranje (izrada arhitektonskog snimka postojećeg stanja, fotodokumentacije i druge konzervatorske dokumentacije) te konzervaciju pokretnih nalaza. Važnije nalaze kulturno-povijesne baštine te pokretni inventar sakralnih objekata, kao i memorijalnu baštinu, premjestiti na lokacije najbližih muzeja, etnografskih centara i zbirki ili u moguće nove etnografske centre. Otvaranje novog etnografskog centra/centara predmet je posebne obvezne odluke, koju donosi Konzervatorski odjel u Gospiću na temelju stručne podloge i prijedloga kojeg izrađuje Nositelj zahvata, uz sagledavanje potreba, sagledavanje mogućnosti prihvaćanja nalaza u postojeće etnografske centre i sagledavanje mogućnosti preseljenja, te na temelju dogovora s lokalnom zajednicom i drugim zainteresiranim stranama, sve u postupku ishođenja lokacijske dozvole.
49. Za svu kulturno-povijesnu baštinu unutar područja s izravnim i neizravnim utjecajem tijekom izgradnje osigurati praćenje promjena stanja, kao i eventualnog provođenja dodatnih mjera zaštite tijekom trajanja svih radova, odnosno tijekom pet građevinskih sezona. Tijekom izgradnje osigurati trajan arheološki nadzor i u potpunosti onemogućiti korištenje mosta u Kosinju za prijelaz teških strojeva.
50. Konačni sustav mjera zaštite kulturno–povijesnih vrijednosti odredit će nadležni konzervatorski odjel u postupku izdavanja lokacijske dozvole. Program istraživanja i dokumentiranja te sadržaj konzervatorskih elaborata za sve vrste kulturno povijesne baštine određuje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću), elaborate istraživanja i dokumentiranja kulturne baštine potvrđuje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću), suglasnost za istraživanja kulturne baštine izdaje nadležno tijelo za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću), a za kulturna dobra koja se razaraju priložiti suglasnost nadležnog tijela za zaštitu kulturne baštine (Konzervatorski odjel u Gospiću) po prethodno pribavljenom mišljenju Hrvatskog vijeća za kulturna dobra (članak 64. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara) u postupku ishođenja lokacijske dozvole. Za zahvat izgradnje HES Kosinj u istom postupku u skladu s člankom 103. Zakona o zaštiti i očuvanu kulturnih dobara ishoditi mišljenje Hrvatskog vijeća za kulturna dobra.
51. Prije potapanja provesti arheološka istraživanja u Špilji u Čakovcu (X=403325, Y= 4951574).
52. Za sva nepokretna kulturno povijesna dobra koja dolaze pod izravni utjecaj zahvata provesti će se postupak izvlaštenja kulturnog dobra u postupku za ishođenje građevinske dozvole.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Krajobraz

53. Izraditi projekt krajobraznog uređenja od strane ovlaštene institucije koji će obuhvatiti sanaciju rubnih prostora degradiranih izvedbom zahvata, uređenje vanjskih padina brana i ulazne građevine u tunel Bakovac te sanaciju obalnog prostora između najnižeg i najvišeg vodostaja.
54. Izraditi projekt krajobraznog uređenja za novo korištenje i namjenu prostora akumulacije, a sve u dogovoru s nositeljem zahvata, županijom i općinom.
55. Projekt krajobraznog uređenja za novo korištenje i namjenu prostora mora predvidjeti oblikovanje rubnog područja uz akumulaciju Kosinj u smislu održivog iskorištavanja prostora (sportsko-rekreacijska i turističko-ugostiteljska namjena).
56. Za stabilizaciju pokosa brana i obala akumulacije koristiti inovativne tehnologije zelene gradnje.

Naselja i stanovništvo

57. Različitim edukacijskim i promidžbenim materijalima po potrebi i pravovremeno informirati zainteresiranu javnost o djelovanju i aktivnostima na izgradnji HE Kosinj.
58. Organizirati stručnu skupinu koja će biti dostupna stanovnicima za odgovore na sva potencijalna pitanja koja se tiču iseljavanja zbog potrebe izgradnje HE Kosinj (pravnici, katastarski službenici i ostali stručnjaci).
59. Individualno pristupiti svakom domaćinstvu prilikom odlučivanja o naknadama i općenito obeštećenju te ponuditi više varijanti naknade (novčana naknada, zamjena nekretnine, kombinacija novčane naknade i zamjene i dr.).
60. Ukoliko se domaćinstvo odluči za zamjenu nekretnina, potrebno ju je vršiti po vrsti nekretnine (kuća, voćnjak, oranica i dr.).
61. Izvršiti adekvatno zbrinjavanje stanovnika koji će zbog zahvata izgubiti glavni izvor egzistencije (uzgoj stoke ili poljoprivreda kao glavni izvor zarade).
62. Prije početka radova potrebno je iseliti sveukupno stanovništvo sa prostora buduće akumulacije.
63. Sve veće transporte koji nisu tehnološki uvjetovani, planirati u vrijeme izvan većih prometnih opterećenja (06.00-09.00 i 15.00-18.00 sati) u cilju smanjenja utjecaja na lokalni promet.
64. Prije punjenja akumulacije provesti preseljenje posmrtnih ostataka s groblja na prostoru planirane akumulacije. Preseljenje provesti s dignitetom tako da se osigura izgradnja novog groblja ili na drugo postojeće groblje na području iste ili druge jedinice lokalne samouprave, sukladno prethodnoj odluci državnog tijela nadležnog za komunalno gospodarstvo, a uz suglasnost lokalne zajednice.

Šumarstvo

65. Prilikom pripreme voditi računa o uređenju rubnih dijelova gradilišta, kako bi se spriječilo izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena.
66. Odmah nakon sječe šume i granja izvesti/maknuti posječenu drvnu masu s područja obuhvata zahvata.
67. Na površinama na kojima je stvarni rizik od erozije velik (klasa 3), predvidjeti standardne mjere zaštite i sanacije tla od erozije.
68. Na površinama na kojima je rizik od klizišta velik (klasa 4), predvidjeti standardne mjere zaštite i sanacije tla od klizišta.
69. Za krčenje šuma unutar područja planirane akumulacije te objekata i pristupnih putova ishoditi dozvolu Ministarstva poljoprivrede.
70. Prilikom pripreme i obavljanja krčenja šume u šumarcima i/ili sječe pojedinačnih stabala s područja planirane akumulacije te objekata i pristupnih putova pridržavati se odredbi

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Pravilnika o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu. Radove provesti u suradnji s nadležnom šumarijom.

71. Nove pristupne putove formirati kroz prirodnu vegetaciju samo kada je to nemoguće izbjeći, te ih planirati u suradnji s nadležnom šumarijom.
72. Uspostaviti stalnu suradnju s nadležnom Šumarijom i Savjetodavnom službom nadležnom za šumarstvo tijekom pripreme, projektiranja i izgradnje prometnice.
73. Predmetna suradnja odnosi se na razmjenu podataka vezano za uspostavu dinamike sječe stabala u svrhu zahvata i sječe stabala propisane Programima/Osnovama gospodarenja šumama.
74. Potrebno je koristiti podatke iz Programa/Osnova gospodarenja šumama vezano za pošumljavanje u svrhu biološke sanacije tla te podatke koji se odnose na orografske i pedološke činjenice.
75. Krčenje šuma potrebno je obavljati u skladu s fazama izgradnje predmetnih zahvata unutar obuhvata.

Lovstvo

76. Obavijestiti lovoovlaštenike o periodu i lokaciji izvođenja radova i u suradnji sa stručnom službom za provedbu lovnogospodarske osnove i lovočuvarskom službom lovoovlaštenika na terenu razmotriti lokacije na kojima divljač obitava kako bi se na vrijeme poduzele sve mjere za sprečavanje šteta koje mogu nastati na divljači tijekom radova.
77. U suradnji s lovoovlaštenicima premjestiti zatečene lovnogospodarske i lovnotehničke objekte (hraništa, pojilišta, čeke i dr.) na druge lokacije ili nadomjestiti novima.

Prometna infrastruktura

78. Prije početka radova u svrhu analize i nosivosti kolnika (prvenstveno asfaltnih) uspostaviti objektivne kriterije za ocjenu stanja u suradnji sa stručnjacima za ovo područje.
79. Površine potrebne za organizaciju građenja (privremeno odlaganje građevinskog i otpadnog materijala, mjesta za parkiranje i manevarsko kretanje mehanizacije, pretakališta goriva, betonare, asfaltne baze) planirati unutar koridora prometnica i cjelovitog zahvata na način da se negativan utjecaj na okoliš i oštećenja površina svedu na najmanju moguću mjeru. Za te potrebe iskoristiti već degradirane površine, a ne stvarati nove unutar postojeće vegetacije.
80. U fazama izrade glavnog projekta izraditi Prometni elaborat privremene regulacije prometa i na isti ishoditi suglasnosti upravitelja cestovne infrastrukture.
81. U fazama izrade glavnog i izvedbenog projekta zahvata izraditi projekt krajobraznog uređenja prostora uz ceste od strane stručnjaka
82. Nakon izgradnje HE Kosinj obnoviti sve postojeće prometnice koje se oštete u izgradnji (korištenjem strojeva, mehanizacije i vozila), a u suradnji sa stručnjacima za ovo područje za svaku pojedinačnu cestu potrebno je definirati na koji način će se izvršiti obnova.
83. Radi sprečavanja nesreća prije prvog punjenja na rubovima akumulacije postaviti betonske blokade i signalizaciju zabrane prometa na postojeće prometnice koje vode u prostor akumulacije.

Ostala infrastruktura

84. Mjere i načini zaštite ostalih infrastrukturnih vodova (dalekovod, HT vodovi, vodoopskrbni cjevovodi i sl.) i njihove eventualne rekonstrukcije propisat će se kroz posebne uvjete odgovarajućih institucija u postupku dobivanja lokacijske dozvole.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.5.2.2 Opterećenja okoliša

Otpad

85. Sve vrste otpada nastale tijekom izgradnje zahvata odvojeno sakupljati te predati ovlaštenoj osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.
86. Biljni otpad od uklanjanja vegetacije uputiti na kompostiranje.

Buka

87. U fazi izrade projekta za planirani zahvat treba izraditi elaborat zaštite od buke kojim treba uzeti u obzir ograničenja u pogledu dopuštenih razina buke u okolišu radova.
88. Bučne radove organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noćnog razdoblja uz posebne uvjete.

Mjere zaštite za izbjegavanje akcidenata

89. Korisnik je dužan postupati u skladu s Operativnim planom interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja.
90. Osigurati na radilištima minimalno jedan spremnik sa upijajućim materijalima ukoliko dođe do curenja goriva ili motornih ulja uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom.
91. Osigurati zatvoreni spremnik od 2 m^3 za odlaganje iskopane onečišćene zemlje u slučaju saniranja lokacije izlijevanja goriva, maziva ili drugih tvari opasnih za vode.

Sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih velikih nezgoda

92. Tijekom izgradnje voditi računa o mogućim pojavama velikih voda Like i Bakovca te na vrijeme prije plavljenja provesti evakuaciju ljudi i opreme s ugroženih dijelova gradilišta.

7.5.3 Mjere zaštite tijekom korištenja HE Kosinj

7.5.3.1 Sastavnice okoliša

Vode

93. Nije dopušteno ispuštanje nepročišćenih otpadnih voda iz objekata zahvata u površinske i podzemne vode.
94. Korisnik je dužan postupati u skladu s Pogonskim pravilnikom HE Kosinj o korištenju voda kod raznih hidroloških stanja i vremenskih razdoblja.

Biološka raznolikost

95. Kako će se unutar akumulacije formirati nekoliko manjih otoka preporučuje se omogućiti razvoj prirodne vegetacije i prirodnih staništa kako bi ih životinje mogle koristiti kao stalna ili privremena obitavališta.

Krajobraz

96. Za vrijeme najnižeg vodostaja, a nakon puštanja zahvata u rad, urediti obalni prostor akumulacije između najnižeg i najvišeg vodostaja sadnjom biljaka prikladnih za obrasle obale površinskih kopnenih voda i močvarna staništa (tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi te amfibijske zajednice) kako bi se uklonio vizualno nepoželjan izgled obalnog područja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Naselja i stanovništvo

97. Prioritet pri zapošljavanju na novim objektima HE Kosinj dati lokalnom (domicilnom) stanovništvu ako ispunjava potrebne uvjete.

Poljoprivreda

98. Na poljoprivrednim površinama oko i nizvodno od planirane akumulacije propisati maksimalno dozvoljenu količinu mineralnih (osobito dušičnih) gnojiva po jedinici površine u skladu s tipovima tala i uzgajanim usjevima.

Lovstvo

99. U suradnji s lovoovlaštenicima odrediti mjesta na kojima je potrebno postaviti znakove opasnosti od mogućeg naleta divljači.
100. Na strmim dijelovima obala akumulacije Kosinj radi zaštite od stradavanja životinja projektirati i izvesti adekvatne barijere tako da se jedinke preusmjere i odvrate od prilaska akumulaciji na mjestima gdje je prestrmo i gdje je iz akumulacija teško ili nemoguće izaći. Barijera ne treba nužno biti uz samu vodu, već na takvim mjestima kako bi se najefikasnije spriječio neželjeni prilazak divljih životinja.

Ostala infrastruktura

101. Za korištenje zahvata radi športa, rekreacije i edukacije predviđena je posebna mjera pripreme zajedničkog plana Nositelja zahvata, Javne ustanove Park prirode Velebit, lokalne uprave i po potrebi nadležnih državnih tijela, a kojim bi se razmotrila moguća rješenja, načini njihove provedbe i uvjeti raspodjele troškova provedbe.

7.5.3.2 Opterećenja okoliša

Otpad

102. Sve vrste otpada nastale tijekom rada odvojeno skupljati, privremeno skladištiti po svojstvu, vrsti i agregatnom stanju te predati osobi koja obavlja djelatnost gospodarenja otpadom prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom uz popunjeni odgovarajući prateći list.

Buka

103. Prije puštanja novog postrojenja u rad, a u režimu probnog rada, po izrađenom elaboratu zaštite od buke provesti mjerenje buke u kontrolnim točkama imisije u skladu sa ocjenskim mjestima iz glavnog projekta zaštite od buke i studije o utjecaju na okoliš.

Svjetlosno onečišćenje

104. Radi smanjenja svjetlosnog onečišćenja predvidjeti vanjsku rasvjetu unutar minimalno potrebnih okvira za funkcionalno korištenje zahvata uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, odnosno objektima te s minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima.

Mjere zaštite za izbjegavanje akcidenata

105. U području zahvata predvidjeti plivajuću branu za sprječavanja širenja onečišćenja po jezeru ako eventualno zagađivači akcidentno dospiju u jezero. Predvidjeti sustav za isisavanje tog zagađenog sloja pumpanjem i spremanjem u cisterne.
106. Korisnik je dužan postupati u skladu s Operativnim planom interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja.
107. Osigurati zatvoreni spremnik od 2 m^3 za odlaganje iskopane onečišćene zemlje u slučaju saniranja lokacije izlijevanja goriva, maziva ili drugih tvari opasnih za vode.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sprečavanje i ublažavanje posljedica mogućih velikih nezgoda

108. Interventne mjere sanacije potencijalnog ili stvarnog onečišćenja voda nastalog uslijed rada trebaju biti vezane uz Županijski operativni plan za zaštitu voda.
109. Obilježiti na terenu zone plavljenja u slučaju akcidenta.
110. Uspostaviti sustav za obavješćivanje i uzbunjivanje u slučaju akcidenta.
111. Upoznati stanovništvo s osnovnim elementima plana uzbunjivanja (znakovi uzbune, opasne zone, pravci kretanja i osnovne sigurnosne mjere).
112. Održavati i provjeravati sustav za obavješćivanje i uzbunjivanje.
113. Kontrolirati rad poslužioca sustava za obavješćivanje i uzbunjivanje.
114. Formirati upravljački centar i pod centar za obavješćivanje i uzbunjivanje.
115. Donijeti Pravilnik o radu tehničke službe za rukovanje branom i uređajima za uzbunjivanje stanovništva.
116. Donijeti Operativni plan obavješćivanja i uzbunjivanja u mirnodopskim i ratnim uvjetima.
117. Na uočljivom mjestu istaknuti “Plan djelovanja u slučaju izvanrednog (akcidentnog) događaja” sa zakonski propisanim potrebnim podacima.

7.5.4 Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja hidroelektrane

HE Kosinj se predviđa kao trajna građevina te prema tome nema potrebe propisivati mjere zaštite okoliša nakon prestanka njenog korištenja.

7.5.5 Program praćenja stanja okoliša

Redovito praćenje stanja (monitoring) predstavlja proces promatranja koja su unaprijed osmišljena sa specifičnim ciljem praćenja svih sastavnica okoliša na užem i širem području zahvata na temelju točno određenih vremenskih perioda i koristeći metode koje su usporedive. Stoga se monitoring koristi kako bi se odredila eventualna promjena pojedini vrsta i stanišnih tipova tijekom vremena na užem i širem području zahvata. Cilj praćenja stanja pojedinih vrsta i stanišnih tipova je utvrđivanje stanja na području zahvata prije građenja, za vrijeme građenja i za vrijeme korištenja HE Kosinj. Od programa praćenja stanja okoliša očekuje se sljedeće:

- određivanje nultog stanja vrsta i staništa na užem i širem području zahvata HE Kosinj prije izgradnje i korištenja zahvata (što je već jednim dijelom provedeno),
- redovito praćenje stanja vrsta i staništa na užem području zahvata tijekom korištenja zahvata samo onih sastavnica okoliša za koje nema dostatnih podataka,
- određivanje dodatnih mjera zaštite za vrste i staništa na užem i širem području zahvata kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.

Program praćenja stanja okoliša dopuniti će se u okviru više faze projektne dokumentacije na način uključivanja svih propisanim mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša u cjelovito usklađeno tehničko rješenje. Sastavni dio cjelovitog tehničkog rješenja biti će i usklađeni program praćenja stanja sustava i tijekom njegove izgradnje i tijekom njegovog korištenja i program praćenja stanja okoliša tijekom njegove izgradnje i korištenja.

Predloženi monitoring treba započeti u sezoni nakon dovršetka svih planiranih radova.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vode

1. Praćenje stanje voda u budućoj akumulaciji Kosinj uključivat će praćenje osnovnih fizikalno-kemijskih pokazatelja (temperaturu vode, pH, električnu vodljivost, režim kisika, otopljeni kisik, KPK, BPK5, amonijak, nitrate, ukupni dušik, ortofosfati i ukupni fosfor), kemijskih teških kovina, PAH, pesticida, te bioloških elemenata kakvoće voda fitoplanktona, perifitona, bentičkih makrobeskralješnjaka i riba dva puta godišnje prve tri godine od uspostavljanja akumulacije na dvije mjerene postaje. Jedna mjerna postaja će biti u središnjem dijelu akumulacije na prostoru iznad starog korita rijeke Like (HTRS X 404058, Y 4953027), a druga mjerna postaje nizvodnije od buduće brane Bakovac iznad starog korita vodotoka Bakovac (HTRS X 401353, Y 4952742).
2. Ukoliko se akumulacija želi poribiti potrebno je dobiti suglasnost nadležnog ministarstva.
3. Potrebno je ponovo uspostaviti monitoring podzemnih voda na mreži piezometara koji su postavljeni po rubu Kosinjske doline i Lipovu polju uz odabir onih koji su reprezentativni. Pokazatelji koji bi se mjerili su razine podzemnih voda i temperatura voda, a mjerili bi se sukladno načinu ručnog mjerenja DHMZa – ponedjeljkom i četvrtkom. Navedenu mrežu uspostaviti odmah, kako bi se „uhvatilo“ stanje prije podizanja sustava, a zbog usporedbe sa stanjem nakon gradnje i punjenja jezera Kosinj.
4. Pratiti kvalitetu podzemne vode u Lipovom polju, napose sadržaj nitrata u piezometrima čija mreža treba biti postavljena na odgovarajućim razmacima od jezera Kosinj do ulaska rijeke Like u tunel Selište, kako bi se utvrdile posljedice promjena. U odabranim piezometrima provesti sanitarno čišćenje.
5. Program praćenja stanja vezano za područje ekološke mreže nalazi se u poglavlju 6 pod točkom 6.7 i isti je sastavni dio ovog monitoringa.
6. Prije početka gradnje treba nastaviti provoditi praćenje stanja voda na mjernoj postaji Lika – Kosinj most prema prijedlogu programa koje su propisale Hrvatske vode.
7. Uspostaviti redoviti monitoring podzemnih voda na području Dankovog i Markovog ponora koji će uključivati mjerenje razine i temperature podzemnih voda preko data logger-a.

Biološka raznolikost

8. Pratiti stanje vlažnih livada na Lipovom polju tijekom prvih 6 godina rada HE Kosinj u dvogodišnjim razmacima.
9. Provoditi monitoring ptica tijekom dvije godine kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri i koje vrste ptica koristite akumulaciju, prvenstveno ptice gnjezdarice, selice i vrste s različitim statusom ugroženosti. Monitoringom je potrebno obuhvatiti sve sezone (najmanje tri puta godišnje u proljeće, jesen i zimu u prve dvije godine).
10. Za potrebe monitoringa vodozemaca potrebno je vršiti praćenje stanja populacija vodozemaca i to prvenstveno tijekom reproduktivnog perioda kada se okupljaju i koncentriraju oko vodenih površina. Pritom treba obratiti pažnju na promjene brojnosti i odnose spolova ključnih i osjetljivih vrsta. Tijekom ostataka godine treba ciljano promatrati pojedine vrste na specifičnim staništima – vodena, vlažna i kopnena oko buduće akumulacije. S obzirom da su vodozemci najuočljiviji i grupirani tijekom reproduktivnog perioda, a nakon toga se njihove ličinke lako mogu pratiti program praćenja treba vršiti od ožujka do rujna.
11. Program praćenja stanja vezano za ciljeve očuvanja područja ekološke mreže NATURA 2000 nalazi se u poglavlju 6 po točkom 6.7 i sastavni je dio ovog monitoringa.

Lovstvo

12. Pratiti populacije zvijeri i parnoprstaša. Ukoliko se pokaže da je došlo da znatnih promjena, potrebno je uz odgovarajuće gospodarenje normalizirati brojnost lovne divljači.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Buka

13. Prije izgradnje zahvata izmjeriti razine buke pri tri najbliža objekta, približno na koordinatama u HTRS96/TM sustavu prema tablici 5.3.1.

Tablica 5.3.1: Približne koordinate točaka lokacija za mjerenje razina buke u okolišu

Koordinata X	Koordinata Y
403125	4955462
402999	4955318
402935	4955370

14. Mjeritelj buke u koordinaciji s izvođačem radova i nadzornim inženjerom treba definirati termin početka korištenja bučnih strojeva te izmjeriti razine buke u naseljima Kosinj most i Bakovac Kosinjski prema koordinatama u tablici 5.3.2. Ukoliko se utvrdi prekoračenje najviših dopuštenih ocjenskih razina buke, potrebno je izraditi elaborat zaštite od buke i provesti zaštitne radnje nakon čega je potrebno ponovno provesti kontrolno mjerenje i dokazati uspješnost provedenih mjera zaštite od buke.

Tablica 5.3.2: Približne koordinate točaka lokacija za mjerenje razina buke u okolišu

Koordinata X	Koordinata Y
402999	4955318
399686	4952346

15. Po izgradnji i puštanju HE Kosinj u pogon izmjeriti razine buke pri ista tri najbliža objekta, Bakovac, Kosinjski most i Zamost. Razine buke se moraju izmjeriti u dva slučaja – prilikom rada hidroelektrane punim kapacitetom za vrijeme nižeg vodostaja i prilikom rada punim kapacitetom za vrijeme visokog vodostaja.

Krajobraz

16. Provoditi kontrolu provedenih projekata krajobraznog uređenja odmah nakon završetka izvođenja radova te jednom godišnje prije početka vegetacije tijekom 2 godine nakon završetka izvođenja svake faze projekta.

Zakonske osnove mjera zaštite

Zaštita zraka:

Građevinski strojevi koji su izrađeni ili uvezeni nakon 13. veljače 2009. godine, a koriste se tijekom izgradnje, trebaju posjedovati tipsko uvjerenje sukladno Pravilnik o mjerama za sprečavanje emisije plinovitih onečišćivača i onečišćivača u obliku čestica iz motora s unutrašnjim izgaranjem koji se ugrađuju u necestovne pokretne strojeve TPV 401 (Izdanje 02) (NN 113/2015).

Zaštita voda:

Mjere zaštite voda temelje se na čl. 40. i 43. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14), te u skladu su s člankom 7. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 80/13, 43/14, 27/15, 03/16) kojim je definiran potreban stupanj pročišćavanja te određene granične vrijednosti pokazatelja u otpadnim vodama koji se ispuštaju u prirodni prijemnik iz uređaja za pročišćavanje nakon pročišćavanja (Tablica 2 i 2a).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaštita tla:

Mjere zaštite tla propisane su u skladu sa člankom 21. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15), člankom 4. Zakona o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13, 48/15) te prema Pravilniku o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 09/14) i Pravilniku o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova, NN 79/14.

Zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti:

Mjere zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti propisane su u skladu sa člancima 6., 52. (st. 1-3) i 58. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13); Pravilnikom o arheološkim istraživanjima (NN 102/10); Pravilnik o arheološkim istraživanjima (NN 102/10); Pravilnikom o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske (NN 89/2011 i 130/2013); Konvencijom Vijeća Europe o zaštiti arhitektonskog blaga Europe - Convention for the Protection of the Architecturaf Heritage of Europe (Amsterdam, 1985.) (NN; Međunarodni ugovori, 6/94); Zakonm o ratifikaciji Europske konvencije o zaštiti arheološke baštine (revidirana), European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage (Valletta, 1992.) (NN; Međunarodni ugovori, 4/04 i 9/04 - objava); Zakonom o potvrđivanju Konvencije o europskim krajobrazima (Firenza, 2002.) (NN; Međunarodni ugovori, 12/02); Zakonom o potvrđivanju Okvirne konvencije Vijeća Europe o vrijednosti kulturne baštine za društvo (Faro, 2005.) (NN; Međunarodni ugovori, 5/07); Konvencijom o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine (NN; Međunarodni ugovori, 12/93).

Kulturno-povijesna baština:

Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine propisane su u skladu sa Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, NN 157/13, NN 152/14, 98/15)

Poljoprivreda

Mjere zaštite propisane su u skladu sa Zakonom o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13, 48/15) te Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 09/14).

Šumarstvo:

Mjere zaštite šuma propisane su člankom 37., stavak 5. i 6, članak 35. stavak 5.i 6., člancima 47.–49. Zakona o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13, 94/14); Pravilnikom o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu (NN 17/15); Pravilnikom o postupanju kod istjecanja štetnih tvari u šumi i na šumskom zemljištu (HŠ d.o.o, 2007) i Pravilnikom o zaštiti šuma od požara (NN 33/14).

U postupku ishođenja lokacijske dozvole potrebno je, sukladno odredbi Zakona o šumama, članak 37., stavak 5. i 6., ishoditi posebne uvjete gradnje.

Za čistu sječu šume unutar radnog pojasa potrebno je, sukladno odredbi Zakona o šumama, članak 35., stavak 5. i 6., ishoditi dozvolu Ministarstva poljoprivrede.

Prilikom pripreme i obavljanja čiste sječe stabala unutar radnog pojasa treba se pridržavati odredbi Pravilnika o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu (NN 17/15).

Lovstvo:

Mjere zaštite lovne djelatnosti propisane su člankom 51. stavkom 5., člankom 52. stavkom 1., člankom 53. i člankom 56. stavkom 4. Zakona o lovstvu (NN 140/05, 75/09, 153/09, 14/14, 21/16, 41/16, 67/16), Pravilnikom o stručnoj službi za provedbu lovnogospodarske

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

osnove (NN 63/06 i 101/10) i Zakonom o cestama (NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13 i 92/14).

Gospodarenje otpadom:

Mjere gospodarenja otpadom propisane su Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16), Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), Pravilnikom o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15), Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15), Pravilnikom o katalogu otpada (NN 90/15).

Zaštita od buke:

Mjere zaštite od buke propisane su člankom 5. i 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) i Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)

Zaštita od nezgoda:

Propisane mjere u skladu su s Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda (NN 5/11), te člankom 72. Zakona o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14).

7.6 Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu

7.6.1 Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata

Poglavlje 6 ove Studije izrađeno je u svrhu procjene mogućih utjecaja zahvata HE Kosinj na područja ekološke mreže (NATURA 2000) za koja se pretpostavlja da bi planirani zahvat mogao imati utjecaj, tj. na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže. Na temelju analize utjecaja su predložene mjere ublažavanja kojima bi se mogući negativni utjecaji zahvata spriječili ili sveli na prihvatljivu mjeru.

Glavna ocjena se izrađuje na temelju Rješenja Ministarstva zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske (KLASA: 612-07/12-61/34, URBROJ: 517-07-1-1-2-12-4) od 28. kolovoza 2012. godine (priloženo u poglavlju 6.1) prema kojem na temelju ranije dostavljene dokumentacije u postupku Prethodne ocjene prema mišljenju Državnog zavoda za zaštitu prirode od 14. kolovoza 2012. godine (KLASA: 612-07/12-29/148, URBROJ: 366-07-10-12-2) nije moguće isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže POVS Ličko polje (HR2001012,) POP Lička krška polja (HR1000021), kao niti na područja na širem promatranom području predmetnog zahvata HE Kosinj – POVS Markov ponor (HR200753).

U Glavnoj ocjeni također je sagledana mogućnost utjecaja na speleološke objekte te mogućnost kumulativnoga utjecaja planirane HE Kosinj s drugim postojećim i planiranim zahvatima.

Analiza utjecaja na područja ekološke mreže i njihove ciljeve očuvanja napravljena je prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/2013; 105/15).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.6.2 Opis metode predviđanja utjecaja

Cilj Glavne ocjene je utvrditi ima li zahvat značajan negativan utjecaj, što bi odgovaralo vrijednosti -2 na skali za procjenu stupnja utjecaja zahvata. Ostale vrijednosti u navedenoj skali (-1, 0, +1, +2) odgovaraju zaključku da zahvat nema značajan negativan utjecaj. Konačna ocjena stupnja utjecaja zahvata na razmatrano područje ekološke mreže uvijek se provodi pojedinačno za svaki cilj očuvanja nakon detaljne analize svih relevantnih podataka te s obzirom na utvrđene predvidljive utjecaje zahvata na ekološku mrežu i predvidljive stanišne uvjete koji će nastati tijekom i nakon izvođenja zahvata. Također, konačna ocjena uzima u obzir postojanje i provedivost mjera koje bi prepoznate utjecaje umanjile do razine prihvatljivosti, odnosno dokaze da je utjecaj prihvatljiv bez provedbe mjera. Vrijednost stupnja utjecaja na cjelovitost područja ekološke mreže jednaka je vrijednosti stupnja najizraženijeg samostalnog utjecaja na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže tijekom pojedine faze izvedbe zahvata.

Za potrebe izrade poglavlja 6 Studije utjecaja o okoliš – Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu djelatnici Elektroprojekta i Oikona obavili su terenske obilaske sa specijalistima i znanstvenicima, koji su angažirani s obzirom na područje svoga istraživanja, a sukladno ciljevima očuvanja područja ekološke mreže na promatranom području:

- Istraživanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova – Oikon d.o.o. – Institut za primijenjenu ekologiju.
- Istraživanja leptira - dr.sc. Iva Mihoci, sektorska studija „Fauna danjih leptira područja zahvata HES Kosinj“.
- Istraživanja riba - dr.sc. Milorad Mrakovčić i dr.sc. Perica Mustafić, sektorska studija „Ihtiofauna i ribarstvo promatranog područja HES Kosinj“
- Istraživanja vodozemaca - dr.sc. Perica Mustafić, „Fauna vodozemaca promatranog područja HES Kosinj
- Istraživanja ptica - dr.sc. Gordan Lukač, „Ptice promatranog područja HES Kosinj“.
- Istraživanja sisavaca - dr.sc. Marko Čaleta, „Fauna sisavaca promatranoga područja HES Kosinj“
- Istraživanja speleoloških objekata i špiljske faune – sektorska studija „Provođenje recentnih biospeleoloških istraživanja na području Lipovog polja“
- Utjecaj na ciljnu vrstu bjelonogi rak (*Austropotamobius pallipes*) procijenjen je na temelju literaturnih podataka.

7.6.3 Podaci o ekološkoj mreži

Područja ekološke mreže Natura 2000 na razmatranom području su:

Uže promatrano područje

- Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)
  - HR2001012 Ličko polje
- Područje očuvanja značajna za ptice (POP)
  - HR1000021 Lička krška polja

Šire promatrano područje

- Područja očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- HR2000118 Samogradić špilja
- HR2000011 Budina špilja
- HR5000022 Park prirode Velebit

- Područje očuvanja značajna za ptice (POP)
  - HR1000022 Velebit

Područja ekološke mreže Natura 2000 užeg promatranog područja udaljena su do 1000 m od najbližeg dijela planiranog zahvata, dok su područja ekološke mreže šireg promatranog područja udaljena više od 1000 m od najbližeg dijela zahvata.

Popis područja ekološke mreže Natura 2000 s udaljenostima od najbližeg dijela predmetnog zahvata nalaze se u tablici u nastavku.

7.6.3.1 Opis područja ekološke mreže koja se nalaze na užem promatranom području

U ovoj točci je dan opis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže užeg promatranog područja. Za svaku ciljnu vrstu dana je zastupljenost i razina konzervacije na predmetnom području ekološke mreže, ekologija, rasprostranjenost, uzroci ugroženosti, kategorija ugroženosti te stupanj zaštite u Hrvatskoj i Europi. Za svaki ciljni stanišni tip dana je zastupljenost i razina konzervacije na predmetnom području ekološke mreže, opis i stupanj zaštite.

7.6.3.2 Opis područja ekološke mreže koja se nalaze na širem promatranom području

U ovoj točci su dane tablice s ciljnim vrstama i stanišnim tipovima područja ekološke mreže POVS Samogradić špilja (HR2000118), POVS Budina Špilja (HR2000011), POVS Park prirode Velebit (HR5000022) i POP Velebit (HR1000022).

7.6.4 Opis utjecaja zahvata ne ekološku mrežu

7.6.4.1 Mogući samostalni utjecaji zahvata na ekološku mrežu Natura 2000

<u>Mogući samostalni utjecaji zahvata na područja ekološke mreže koja se nalaze na užem promatranom području</u>

<u>Mogući utjecaji na područje ekološke mreže POVS Ličko polje (HR2001012)</u>

<u>Stanišni tipovi</u>

Stanišni tipovi koji se nalaze na području akumulacije unutar područja ekološke mreže HR2001012 Ličko polje su 6410 Travnjaci beskoljenke (*Molinion caeruleae*) i 6510 Nizinske košanice *(Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*). Najizraženiji će biti utjecaj gubitka dijela stanišnih tipova, no zbog šire rasprostranjenosti ovih područja, stabilnost, funkcija i kvaliteta ovih staništa neće biti ugrožena te se ne očekuju značajni negativni utjecaji na ove ciljne stanišne tipove i cjelovitost područja ekološke mreže.

Ostali stanišni tipovi nisu zabilježeni na području zahvata i nalaze se na dovoljnoj udaljenosti te se značajni negativni utjecaji na njih mogu isključiti.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Biljne vrste

Zbog izgradnje akumulacije doći će do gubitka populacije livadnog procjepka (*Chouardia litardierei*) unutar područja HR2001012 Ličko polje kod mjesta Mance. Ovo je mala i izolirana populacija. No s obzirom da je ova vrsta rasprostranjena na širem području ekološke mreže te da postoje stabilne i znatno veće populacije na nekoliko lokaliteta u okolici Perušića i Gospića, ovaj gubitak neće značajno negativno utjecati na stabilnost, strukturu i kvalitetu cijele populacije ove vrste odnosno neće biti značajnog utjecaja na populaciju livadnog procjepka.

Nerazgranjena pilica (*Serratula lycopifolia*) nije zabilježena na području zahvata niti u okolici te se značajni negativni utjecaji na ovu vrstu mogu isključiti.

Životinjske vrste

Zbog promjene hidrološkog režima poplavljivanja ponorne zone mogući su utjecaji na staništa ciljne vrste *Congeria jalzici* tijekom korištenja HE Kosinj.

Hidrološka analiza pokazuje da je dominantni dotok podzemne vode s planinskog područja južno od Lipovog polja, a ne s uzvodnih dijelova Lipovog polja i područja Kosinja. Zbog toga razina vode u sifonima Markovog ponora, u razdobljima kada nije prisutno poniranje Like u njega, u najvećoj mjeri ovisi o infiltraciji oborina na krškom planinskom području smještenom između doline Kosinjskog Bakovca i Lipovog polja, koja je u ovom području vrlo izražena te cjelokupna količina oborina brzo s površine ponire u podzemlje.

Od izgradnje akumulacije Krušćica (HE Sklope) i brane Selište (prije 35 godina) već su se značajno izmijenili hidrološki uvjeti u ponorima te postoje iznimno dugački periodi (u nekoliko navrata više od godine dana) u kojima ne dolazi do punjenja ponora površinskim vodama rijeke Like. Usprkos tome na području ponorne zone rijeke Like nađene su stabilne kolonije vrste *Congeria jalzici* (pogotovo u dubljim dijelovima ponora sa stabilnom razinom podzemne vode) te se pretpostavlja da su se stigobiontski organizmi prilagodili novonastalim hidrogeološkim uvjetima i da (prema postojećim hidrogeološkim analizama) ponorne vode rijeke Like nemaju dominantnu ulogu u održavanju povoljnih hidroloških uvjeta tijekom godine za postojeće kolonije vrste *Congeria jalzici*. Najmanja, i vjerojatno najosjetljivija kolonija, nalazi se u Dankovom ponoru, no kako ne postoje podaci o dinamici razine vode iz tog dijela ponora, nije jasno koji su dominantni čimbenici za održavanje povoljnih razina vode za kolonije u ovom ponoru. K tome potrebno je naglasiti da su u višim dijelovima ponora u gornjim kanalima nađeni ostaci vrste *Marifugia cavatica,* također stigobiontskog stanovnika ponorne zone i to na kotama višim od onih na kojima su zabilježene kolonije *Congeria*, a što upućuje na mogućnost da se punjenje najdubljih dijelova ponora često događa procjeđivanjem (infiltracijom) oborina.

Poniranje površinskih voda u ponore i plavljenje većih kanala ima bitnu ulogu u očuvanju kontinuiteta staništa stigobiontske faune u ponorima te je potrebno osigurati povremeno poplavljivanje ponora. Također nije jasna uloga površinske vode u osiguranju hranjivih tvari u ponornim područjima, a može se pretpostaviti da povremeno plavljenje ponorne zone ima bitnu ulogu u distribuciji hranjivih tvari u ponorima.

Dotok voda rijeke Like u ponore privremeno povećava ili snižava temperaturu vode u sifonskim dijelovima ponora. S obzirom na biologiju srodnika školjkaša *Congeria jalzici,* može se pretpostaviti da je bitan čimbenik u ciklusu razmnožavanja povećanje (za početak mrijesta) i snižavanje (za prestanak mrijesta) temperature vode. S tog aspekta bi upuštanje vode u ponornu zonu rijeke Like u kasno proljeće (svibanj - lipanj), odnosno zimi (studeni - prosinac ili kasnije) moglo biti bitno za ciklus razmnožavanja ove vrste. Nedovoljno je

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

istraživanja vezanih za ove procese kod vrste *Congeria jalzici* te je potrebno dodatno istražiti povezanost ovih čimbenika i ciklusa razmnožavanja vrste.

S tog aspekta je prema načelu predostrožnosti zaključeno da zbog promjene hidrološkog režima koje će nastupiti radom HE Kosinj postoji mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ovu vrstu u slučaju kada bi se potpuno prekinulo potapanje ponorne zone.
Kako je projektom HE Kosinj i dalje planirano potapanje ponorne zone, ali s manjom učestalošću i intenzitetom, može se pretpostaviti da bi se definiranjem ekološki prihvatljivog protoka u određenim dijelovima godine moglo očuvati postojeće povoljne uvjete za stigobiontsku faunu (uključujući i vrstu *Congeria jalzici*) te tako ublažiti potencijalno značajan utjecaj na prihvatljivu razinu.

Na temelju jednosezonskog istraživanja Markovog ponora tijekom 2016. godine procijenjeni su stanišni uvjeti koje je potrebno postići za postizanje stabilnih uvjeta za vrstu *C. jalzici* u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražica:

1. U sifonima (lokalitetima) u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice, u kojima je zabilježena vrsta *C.jalzici*, tijekom većeg dijela godine se treba zadržavati voda. Okvirne kote pojavljivanja kolonija vrste *Congeria jalzici* u pojedinom dijelu ponora definirane su istraživanjem rasprostranjenosti jedinki ove vrste. Rasprostranjenost vrste u Markovom ponoru i Ponoru Dražice pokazuje da se vrsta nalazi na razini pojavljivanja podzemnih voda, a koje se značajno nadopunjuju iz područja Velebita. Zbog toga je potrebno dalje istražiti povezanost promjena razine vode u pojedinim sifonima ponora o lokalnim oborinama, odnosno o prelijevanju rijeke Like u ponore.
2. Za ciklus razmonožavanja važno je suše razdoblje u ljetnim mjesecima.
3. Za očuvanje kontinuiranosti staništa bitno je osigurati potapanje cijelog ponora. Učestalost potapanja cijelog ponora i uspostave povezanosti sifonskih staništa potrebno je još dodatno istražiti.
4. Osigurati povremene promjene temperature vode u upuštanjem voda rijeke Like u ponor. Dosadašnje analize pokazuju da je za ciklus razmnožavanja potrebno povišenje temperature vode prije ljetnih mjeseci odnosno, povešenj temperature prije ljeta (svibanj - lipanj) te sniženje temperature tijekom zimskih mjeseci (studeni – prosinac). Iz dosadašnjih istraživanja nije jasno dolazi li do ovih promjena samo zbog promjene u temperaturi oborina i koliki je utjecaj prelijevanja rijeke Like u ponore u pojedinom dijelu godine s obzirom da su u posljednjih 40 godina zabilježeni periodi u kojima nije bio upuštanja voda rijeke Like tijekom cijele sezone.

Uspostavljanjem ovih uvjeta može se isključiti mogućnost značajnih utjecaja na vrstu *Congeria jalzici* i očuvati njezina cjelovitost na području ekološke mreže. Potrebno je naglasiti da su definirani uvjeti na temelju jednogodišnjeg sustavnog istraživanja *Congeri jalzici* te da je potrebno nastaviti sustav praćenja vrste *Congeria jalzici* i abiotičkih čimbenika (razine preljevanja Like, razine vode u ponoru, promjene temperature i dr.).

Premda postoji 45-to godišnji niz podataka o procijenjenim preljevima na brani Selište ovi podaci ne daju dovoljno informacija o intenzitetu infiltracije ovih voda u pojedine ponore te dužini zadržavanja vode u pojedinim dijelovima godine. K tome ne postoje sustavno prikupljeni podaci o razinama vode u Markovom i Dankovom ponoru (duži vremenski niz podataka mjeren istim tipom uređaja) te iz dostupnih podataka nije moguće definirati sve parametre ekološki prihvatljivog protoka koji bi trebalo osigurati na brani Selište. Zbog toga je potrebno prikupiti duži vremenski niz (minimalno 5 godina) podataka o razinama vode i temperaturi u različitim dijelovima ponora. Na temelju komparativne analize hidrogeoloških uvjeta u različitim dijelovima ponora i stanja kolonija vrste *Congeria jalzici* potrebno je

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

hidrauličkim modelom odrediti minimalni ekološki prihvatljiv protok koji je potrebno ostvariti u pojedinim dijelovima godine kako bi se očuvale stabilne kolonije vrste *Congeria jalzici*.

Leptodirus hochenwarti (tankovratni podzemljar) zabilježen je samo u Markovom ponoru, predviđene promjene hidrološkog režima neće negativno utjecati na ovu vrstu.

Ciljne vrste riba jadovska gaovica (*Phoxinellus jadovensis*) i jadovski vijun (*Cobitis jadovensis*) ne pronađene su samo u vodotoku Jadova (Mrakovčić i Mustafić 2016), koji se nalazi oko 25 km uzvodnije i izvan je utjecaja predmetnog zahvata te se ne očekuje značajan negativan utjecaj na ove vrste niti tijekom izgradnje, niti tijekom korištenja predmetnog zahvata. Istraživanja provedena u svrhi izrade ove Studije pokazala su da na području zahvata i na užem promatranom području ne dolaze niti močvarna riđa (*Euphydryas aurinia*), niti veliki vodenjak (*Triturus carnifex*).

Tijekom izgradnje predmetnoga zahvata planirano je potapanje oko 4,2 km potoka Bakovac koji odgovara stanišnom tipu Povremeni vodotoci (NKS A.2.2.1.). Uzimajući u obzir sve stanišne tipove na kojima se može očekivati ova ciljna vrsta te njihovu zastupljenost unutar predmetnog POVS područja prema Karti staništa RH (NN 88/14), dio potoka Bakovac koji se planira potopiti čini oko 1,1 % od ukupne dužine odgovarajućih tipova vodotoka unutar POVS područja Ličko polje (HR2001012). Prema Maguire (2014), unutar POVS Ličko polje (HR2001012) vrsta *Austropotamobius pallipes* zabilježena je u potoku Rakovac kod sela Trnovac. Najmanja udaljenost ovoga potoka od predmetnog zahvata je oko 16,5 km.

Također ne postoji niti mogućnost značajnog negativnoga utjecaja na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*). Tijekom izgradnje doći će do privremenog negativnog utjecaja u vidu uznemiravanja zbog povećane prisutnosti ljudi, povećanog prometovanja te rada građevinskih strojeva i mehanizacije. Također, očekivan je negativan utjecaj od povećane emisije prašine i ispušnih plinova. Kako je vidra dobro pokretna životinja, očekivano je da će privremeno napustiti uže područje radova i nastaniti pogodna staništa koja su prisutna i na užem i na širem promatranom području. Također, pripremni radovi, odnosno radovi koji zahtijevaju uklanjanje vegetacije provodit će se izvan sezone gniježđenja ptica, što se poklapa i s periodom povećane aktivnosti i osjetljivosti vidre.

Izgradnjom i punjenjem akumulacije doći će do nepovoljnog utjecaja na ciljnu vrstu vidra (*Lutra lutra*), zbog potapanja područja koja vidra može koristiti za obitavanje i kretanje, kao i za izgradnju jazbina, no s obzirom da će novonastala staništa također biti povoljna za vidru može zaključiti da se radi o prihvatljivom utjecaju koji nije značajan.

Vjerojatnost akcidenata je mala. Uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada i održavanja zahvata uspješno se može spriječiti emisija štetnih tvari u okoliš. Opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.

Mogući utjecaji na područje ekološke mreže ekološke mreže POP Lička krška polja (HR1000021)

Ptice

Tijekom izgradnje moguć je negativan utjecaj na ornitofaunu u vidu uznemiravanja zbog povećane razine buke i vibracija uslijed rada strojeva, pojačanog prometa te prisutnosti i aktivnosti ljudi. Također, negativan utjecaj može imati i povećana emisija prašine i ispušnih plinova, no navedeni utjecaji su privremenoga i lokalnoga karaktera, ograničeni na sam radni pojas te se mogu ocijeniti kao zanemarivi.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Pridržavanjem propisanih mjera, tj. izvođenja radova koji zahtijevaju uklanjanje vegetacije i čišćenje terena izvan sezone gniježđenja ptica od 1. ožujka do 15. srpnja, utjecaj na ciljne vrste bit će prihvatljiv. Ovom mjerom značajno se smanjuje mogućnost negativnog utjecaja u vidu uništavanja gnijezda te uznemiravanja u najosjetljivijem razdoblju.

Područje zaposjedanja predmetnog zahvata unutar POP područja Lička krška polja je 485,28 ha, što je 0,58 % površine predmetnog područja ekološke mreže. Dominantna staništa prisutna na tom području su livadna staništa, mozaici kultiviranih površina te šumska staništa.

Prema Lukaču (2016) zaposjedanje tijekom izvođenja predmetnog zahvata neće imati negativan utjecaj na ciljeve očuvanja koji su predviđeni za pojedine ciljne vrste ptica prema Pravilniku o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 15/14).

Tijekom korištenja predmetnog zahvata također se ne očekuju značajni negativni utjecaji na ciljne vrste ptica.

Mogući samostalni utjecaji na užem promatranom području u slučaju akcidenata

Vjerojatnost akcidenata je mala, a uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada, odnosno održavanja zahvata kako bi se spriječile emisije štetnih tvari u okoliš, opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.

Mogući samostalni utjecaji zahvata na područja ekološke mreže koja se nalaze na širem promatranom području

Na širem promatranom području predmetnog zahvata nalaze se područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) Samogradić špilja (HR2000118), Budina špilja (HR2000011) i PP Velebit (HR5000022) te područje očuvanja značajno za ptice (POP) Velebit (HR1000022). Sva navedena područja nalaze se na značajnoj udaljenosti od predmetnog zahvata te se s obzirom na opisane značajke zahvata (poglavlje 1 – Opis zahvata) i ciljeve zaštite navedenih područja ekološke, ne očekuje značajan negativan utjecaj tijekom izgradnje, niti tijekom korištenja HES Kosinj.

Mogući samostalni utjecaji na širem promatranom području u slučaju akcidenata

Vjerojatnost akcidenata je mala, a uz primjenu strogih provjera ispravnosti mehanizacije tijekom izgradnje i svih mjera opreza tijekom rada, odnosno održavanja zahvata kako bi se spriječile emisije štetnih tvari u okoliš, opisani utjecaj je prihvatljiv te se može ocijeniti kao mali do umjereno negativan zbog mjera predostrožnosti.

7.6.4.2 Mogući skupni utjecaji zahvata s drugim postojećim i planiranim zahvatima

Prema procjeni utjecaja zauzeća ciljnih staništa zbog izgradnje akumulacije Kosinj neće doći do skupnih utjecaja s postojećim zahvatima, već se utjecaji HES Kosinj na staništa mogu sagledavati kao samostalni utjecaji na stanišni tip.

Također nije prepoznata mogućnost značajnih kumulativnih utjecaja na ciljne vrste područja ekološke mreže na užem i širem promatranom području.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Gusić polje II, a potencijalno i akumulacije na Lovinačkom platou te građevine za melioracijsku odvodnju akumulacija Hržić, retencija Karamanuša i moguće na vodama slivova Like i Gacke. Uz navedene, još su potencijalno predviđene građevine za obranu od poplava te eksploatacijska polja.

Mogući su skupni utjecaji HE Kosinj sa HE Senj II s obzriom da predstavljaju dio istog hidroenergetskog sustava. Način korištenja HE Senj može utjecati na preljevanje u ponornu zonu rijeke Like te ga potencijalno dodatno smanjiti. S obzirom da su u sklopu ove Studije propisane mjere ublažavanja i praćenja stanja koje trebaju definirati ekološki prihvatljiv protok za ponornu zonu rijeke Like, mogućnost skupnih značajno negativnih utjecaja je ublažena.

Planiraju se dodatni dalekovodi i koridori koje treba ugraditi u Prostorni plan Općine Gospić za dalekovod koji će voditi od HE Kosinj do postojeće trafostanice u Otočcu i buduće trafostanice u Smiljanu. Dalekovodi utječu na zauzeće staništa zbog održavanja prosjeke na trasi, no s obzirom na prepoznate utjecaje HE Kosinj na stanišne tipove livada može se isključiti mogućnost skupnih utjecaja jer dalekovodi zauzimaju ili zanemarivo malu površinu livada, ili zauzimaju koridore kroz šumska staništa.

7.6.4.3 Mogući utjecaji zahvata na cjelovitost područja ekološke mreže

Tijekom izgradnje i korištenja zahvata neće doći do fragmentacije i gubitka staništa, koji bi mogli imati značajan negativan utjecaj na ciljne vrste predmetnih područja ekološke mreže Natura 2000, odnosno na brojnost i stabilnost njihovih populacija na predmetnim područjima, niti na čitavom područje ekološke mreže. Uz primjenu mjera ublažavanja zahvat neće značajno utjecati niti na ciljne stanišne tipove POVS Ličko polje (HR2001012), pa time niti na vrste koje su vezane za takva staništa. Zaposjedanje staništa do kojeg će doći tijekom izvođenja predmetnog zahvata je u skladu i sa zahtjevima propisanih ciljeva očuvanja ciljnih vrsta ptica POP Lička krška polja (HR1000021) (NN 15/14). Utjecaji na ciljne vrste i stanišne tipove predmetnih područja ekološke mreže ocijenjeni su kao prihvatljivi uz primjenu mjera ublažavanja pa stoga predmetni zahvat neće imati značajan utjecaj niti na samu cjelovitost ekološke mreže.

Za ciljne vrste i staništa ekološke mreže Natura 2000 predložene su mjere zaštite odnosno mjere ublažavanje, kojima će se osigurati povoljni uvjeti za njihov opstanak te program monitoringa kojima će se pratiti stanje ciljnih vrsta i staništa.

7.6.5 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu i program praćenja stanja

7.6.5.1 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme gradnje

1. Izbjegavati uklanjanje vegetacije i grmlja izvan građevinskih područja, a kretanje teške mehanizacije na Lipovom polju i području uzvodno od brane Bakovac ograničiti na najmanju moguću površinu.

2. Na gradilištu ne vršiti servis strojeva, niti skladištiti gorivo kako ne bi došlo do akcidentnih situacija i izljevanja zagađivača u staništa. Održavanje radnih strojeva i dopunu goriva treba obavljati izvan područja gradilišta.

3. Uvesti nadzor i odrediti stroge procedure vezane za sanitarne čvorove, optad i kemikalije na prostoru zahvata i građevinskim područjima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4. Privremena odlagališta materijala, otpada i tvari štetnih za okoliš planirati na mjestima udaljenima od vodotoka, izvan dosega visokih (stogodišnjih poplavnih) voda.

5. Nakon izgradnje, sva područja koja su pod privremenim utjecajem (izvan akumulacije) zbog uklanjanja vegetacije vratiti u stanje slično prvobitnom, pogotovo na mjestima na kojima su zabilježeni ciljni stanišni tipovi (na Lipovom polju i uzvodno od brane Bakovac).

6. U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta (vrste *Ambrosia artemisiifolia, Reynutria japonica, Robinia pseudoacia, Ailanthus altissima*) vršiti njihovo uklanjanje kako se ne bi proširile i ugrozile vrste i stanišne tipove. Napraviti plan prepoznavanja i eradikacije invazivnih stranih vrsta.

7. Prilikom suzbijanja invazivnih biljnih vrsta u blizini vodotoka ne koristiti kemijske metode. Ukoliko je korištenje herbicida nužno, tada se moraju koristiti kontrolirano i u minimalnim potrebnim količinama (u suradnji sa stručnjakom – agronomom).

8. Nakon izgradnje provesti biološku rekultivaciju autohtonim biljnim vrstama na svim privremeno korištenim površinama gdje je vegetacijski pokrov oštećen ili uklonjen.

9. Pripremne građevinske radove čišćenja terena i uklanjanja vegetacije zabranjeno je provoditi u periodu gniježđenja ciljnih vrsta ptica, tj. od 30. travnja do 20. kolovoza.

10. Prilikom izrade injekcijske zavjese upotrebiti minimalni tlak za upucavanje injekcijske smjese potreban za ovu vrstu zahvata.

11. Koristiti propisani građevni materijal najviše kvalitete prilagođen dugotrajnim akvatičkim uvjetima koji ne sadrži dodatke koji se nalaze na popisu onečišćujućih tvari Preglednika registra onečišćavanja okoliša.

12. Zaštititi materijal korišten za izgradnju injekcijske zavjese prilikom njegovog transporta do lokacije zahvata.

13. Izbjegavati injektiranje zavjese i proces vezanja cementa za vrijeme velikih oborina i u neposrednoj blizini vodenog toka.

14. Osigurati adekvatan način zbrinjavanja eventualnih otpadnih voda gradilišta te-čišćenjem radnog pojasa i mehanizacije na za to predviđenom mjestu.

Stanišni tip 6410 Livade beskoljenke *(Molinion careuleae)*

15. Izmjestiti kanal koji prevodi vode od tunela Bakovac do rijeke Like na način da se zaobiđu ove vlažne livade na području Lipovog polja te da se kanal smjesti s njihove sjeverne strane ili uspostaviti sustav monitoringa vlažnih livada te na temelju rezultata monitoringa definirati dodatne mjere zaštite ovih staništa.

7.6.5.2 Mjere ublažavanja štetnih posljedica zahvata na ekološku mrežu za vrijeme korištenja

Stanišni tip 8310 Špilje i jame zatvorene za javnost i vrsta *Congeria jalzici* (*C. kusceri*)

1. Osigurati ekološki prihvatljiv protok u ponornoj zoni na temelju kojega će se osigurati sljedeći stanišni uvjeti:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1. U sifonima (lokalitetima) u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice u kojima su zabilježene kolonije vrste *Congeria jalzici* treba ostvariti uvjete u kojima će se tijekom većeg dijela godine se zadržavati voda.
2. Osigurati promjenu (razine) vode u pojedinim sifonima ponora. U tu svrhu potrebno je definirati povezanost promjena razine vode u pojedinim sifonima ponora o lokalnim oborinama, odnosno o prelijevanju rijeke Like u ponore.
3. Za ciklus razmnožavanja potrebno je osigurati postojeće suše razdoblje u ljetnim mjesecima.
4. Osigurati potapanje ponorne zone na način kojim će za očuvati kontinuiranosti staništa. Prema dosadašnjim istraživanjima minimalne vrijednosti protoka na brani Selište kojima se to postiže i koje je potrebno osigurati su 42 m^3/s najmanje tijekom studenog (do 2 dana), listopada (1 dan), svibnja (do 1 dan) i lipnja (do 1 dan). Točne vrijednosti protoka, njihovu učestalost i trajanje u satima potrebno je uskladiti sa čimbenicima zasićenosti podzemlja vodom, hidrološkim prilikama i količinama oborina na meteorološkim postajama u slivu rijeke Like te na temelju minimalno četverogodišnjeg kontinuiranog mjerenja abiotičkih čimbenika u podzemlju i nadzemlju.
5. Osigurati povremene promjene temperature vode upuštanjem voda rijeke Like u ponor ukoliko monitoring prije početka rada HE Kosinj potvrdi ovu povezanost.
6. Prema dosadašnjim istraživanjima minimalne vrijednosti protoka na brani Selište koje je potrebno osigurati su 15 m^3/s najmanje 35 dana u godini. Točne vrijednosti protoka potrebno je uskladiti sa čimbenicima zasićenosti podzemlja vodom i količinama oborina na meteorološkim postajama u slivu rijeke Like na temelju minimalno četverogodišnjeg kontinuiranog mjerenja abiotičkih čimbenika u podzemlju i nadzemlju.

2. Definirati pogonski pravilnik HES Kosinj kojim će se regulirati potreban ekološki prihvatljiv protok rijeke Like koji treba osigurati prelijevanjem na brani Selište, odnosno koji treba biti upušten u ponorne dijelove Like na temelju rezultata minimalno 4 godišnjeg monitoringa prije rada HE Kosinj. Ekološki prihvatljiv protok definirati kao ekološki model protoka na brani Seliše u zavisnosti od abiotičkih čimbenika.
3. Za potrebe ujednačavanja ekološkog modela protoka na brani Seliše (i preljeva u ponornu zonu) provoditi propisani monitoring abiotičkih čimbenika te provesti ujednačavanje modela svakih 2 godine

7.6.5.3 Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže

Redovito praćenje stanja (monitoring) predstavlja promatranja koja su unaprijed osmišljena sa specifičnim ciljem praćenja ciljnih vrsta/stanišnih tipova ekološke mreže na temelju točno određenih perioda i koristeći metode koje su usporedive. Stoga se monitoring koristi kako bi se odredila eventualna promjena odabranih ciljnih vrsta/stanišnih tipova ekološke mreže tijekom vremena. Cilj praćenja stanja ciljnih vrsta/stanišnih tipova ekološke mreže je utvrđivanje stanja na području ekološke mreže prije građenja, za vrijeme građenja i za vrijeme korištenja zahvata. Od programa praćenja stanja ekološke mreže očekuje se sljedeće:

- određivanje nultog stanja ciljeva očuvanja područja ekološke mreže prije izgradnje i korištenja zahvata (što je već provedeno),
- redovito i trajno praćenje stanja ciljeva očuvanja područja ekološke mreže tijekom korištenja zahvata,
- određivanje dodatnih mjera zaštite ciljeva očuvanja područja ekološke mreže kao rezultata trajnog programa praćenja njihova stanja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Program praćenja stanja (monitoringa) područja ekološke mreže i ciljeva očuvanja treba uključiti u glavni projekt planiranog zahvata.

Pokazatelji koji se trebaju pratiti odabrani su tako da ukazuju na moguće promjene u stanju populacija i zajednica ciljeva očuvanja ekološke mreže uzrokovane utjecajima zahvata.

Provođenje predloženog monitoringa potrebno je započeti u sezoni nakon dovršetka svih planiranih radova, osim praćenja stanja vrste *Congeria jalzici* za koju je potrebno započeti praćenje stanja minimalno 4 godine prije početka rada HE Kosinj.

Gdje je moguće, omogućiti razvoj prirodne vegetacije i staništa. Stalnim praćenjem populacija i monitoringom mogu se na vrijeme uočiti promjene te odlučiti o dodatnim zaštitinim mjerama.

Monitoring vrste *Congeria jalzici*

Za potrebe definiranja i ujednačavanja ekološkog modela protoka na brani Selište (i preljeva u ponornu zonu rijeke Like) potrebno je uspostaviti kontinuirani sustav praćenja stanja:

- monitoring meteoroloških, hidroloških i hidrogeoloških uvjeta u ponornoj zoni rijeke Like
- kretanje razina podzemne vode u sifonima u Markovom i Dankovom ponoru te u Ponoru Dražice
- satne vrijednosti preljevnih količina na brani Selište
- kartiranje rasprostranjenosti vrste *Congeria jalzici* svake 2 godine (ili rjeđe ukoliko hidrološke prilike u ponorima ne dopuštaju siguran ulazak istraživača)
- praćenje stanja vrste *Congeria jalzici* na temelju morfometrijskog sastava populacije, reproduktivnog statusa i starosti jedinki u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice u Lici. Monitoring je potrebno provoditi u periodu od rujna do listopada, kada je vrhunac reproduktivne aktivnosti vrste. Prije početka rada monitoring je potrebno provoditi svake godine, a tijekom rada svake druge godine.

Monitoring je potrebno provesti tijekom minimalno 4 godine prije početka rada HE Kosinj te na temelju rezultata monitoringa definirati (hidrauličkim modeliranjem) model protoka na brani Selište (i preljeva u ponornu zonu rijeke Like) i ulazne parametre za pogonski pravilnik za HE Kosinj (i branu Selište).

Tijekom rada HE Kosinj nastaviti monitoring tijekom minimalno prvih 10 godina rada elektrane. Rezultate monitoringa je potrebno obrađivati u dvogodišnjim ciklusima, a prema rezultatima monitoringa nadopunjavati ekološki model na brani Selište i prilagoditi pogonski pravilnik rezultatima.

Monitoring sisavaca

Vidra (*Lutra lutra*)

Potrebno je pratiti eventualne promjene populacije ciljne vrste vidra (*Lutra lutra*) te eventualne promjene u brojnosti. Monitoring je potrebno provoditi prema metodologiji opisanoj u sljedećim priručnicima: Monitoring the Otter *Lutra lutra* (Chaniun 2003), Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave (Purger i Kovačić 2007), Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. (Otter - Manual for Invertarisation and Monitoring) (Jelić

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

2010). Praćenje stanja potrebno je provoditi najmanje 5 godina, dva puta godišnje i to u proljeće i jesen.

Monitoring staništa

6410 Travnjaci beskoljenke (Molinion caeruleae)

Potrebno je pratiti stanje raznolikosti i sastava staništa vlažnih livada na Lipovom polju u području između tunela Bakovac i rijeke Like tijekom prvih 6 godina rada HE Kosinj u dvogodišnjim razmacima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 008 : NAZNAKA POTEŠKOĆA

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SADRŽAJ

8. NAZNAKE POTEŠKOĆA 3
8.1 ..... Tehnički nedostaci 3
8.2 ..... Zastarjelost i nedostatak podloga 3
8.3 ..... Ostale poteškoće 3

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

8. NAZNAKE POTEŠKOĆA

8.1 Tehnički nedostaci

S aspekta tehničkog rješenja zahvata, a kroz analize mogućih varijanata zahvata i kroz novelaciju Idejnog projekta HES Kosinj otklonjene su nepouzdanosti i dvojbe oko nekih tehničko-tehnoloških elemenata rješenja i njegovog uklapanja u HES Senj.

8.2 Zastarjelost i nedostatak podloga

U širem smislu su neke poteškoće preostale zbog zastarjelosti i nedostatka novijih podloga, a odnose se prije svega na razrade onih elemenata rješenja zahvata HES Kosinj koji doprinose njegovoj višenamjenskoj opravdanosti.

To je prije svega odnosi na rješenje korištenja akumulacije Kosinj za navodnjavanje. Razlog tome je zastarjelost Gospodarsko-agropedološke studije iz 1988. godine, koja opravdava ulogu ovog zahvata i u funkciji proizvodnje hrane, a posredno i u poboljšanju socijalno-ekonomskih uvjeta za lokalno stanovništvo na području Lipovog polja. Ova studija nije mogla uzeti u obzir dosadašnje promjene uvjeta proizvodnje hrane uz navodnjavanje, kao niti novu razinu prometne povezanosti ovog područja s urbanim središtima regije i cijele RH, što su sigurno novi povoljni učinci za korištenje akumulacije Kosinj za ovu namjenu. Međutim, potrebno bi bilo pri tome uzeti u obzir kao nepovoljne učinke po ovu namjenu također u međuvremenu promijenjenu starosnu strukturu i brojnost preostale populacije na području Lipovog polja, pa bi vjerojatno uvođenje navodnjavanja zahtijevalo i značajne promjene u demografskoj politici prema ovom području.

Drugi nedostatak u tom smislu je izostanak razrade športsko-rekreativnih i turističkih sadržaja na budućoj akumulaciji Kosinj. Razlog tome je nedostatak koncepcije turističkog razvoja šireg područja, koji u obzir uzima njegove prirodne vrijednosti i osobitosti, kao i novu razinu povezanosti područja sa širom regijom, te koja daje projekcije posjetitelja, kapacitete prihvata i ponude, kao i planove investiranja u turističku infrastrukturu i promidžbu. Tek bi se temeljem toga moglo razmotriti cjelovito rješenje sezonskog korištenja obje akumulacije Kruščice i Kosinja (kada su pune vode), kao i odrediti lokacije i vrste turističkih, ali i edukativnih sadržaja.

8.3 Ostale poteškoće

Na području akumulacije Kosinj očekuju se određene količine humusa koje prelaze količine koje su potrebne za izgradnju, odnosno ozelenjavanje pokosa nasutih brana i ostalih nasutih objekata. Iako nije nužno s aspekta budućih bioloških procesa u akumulaciji taj materijal ukloniti i zbrinuti, zbog njegove vrijednosti predviđa se omogućiti lokalnoj zajednici da uz propisane uvjete (način pristupa, rokovi, lokacije i količine) organizira njegov odvoz. Preduvjet za to je procjena potreba i isplativosti ukupnog postupka.

Moguća poteškoća za ukupni zahvat je također promjena demografske strukture lokalnog stanovništva u odnosu na ranije razdoblje. Pojavila se nova kategorija lokalnog stanovništva, „vikendaši“, koji samo povremeno borave na području zahvata i u široj zoni utjecaja, koji imaju drugačiji odnos prema ovom prostoru u odnosu na stalne žitelje, te koji dobrim dijelom ne žele preseljenje. Moguće je i daljnje povećanje brojnosti ove skupine, što će zahtijevati i novi pristup nositelja zahvata prema problemu preseljenja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	HEP d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 009 : POPIS LITERATURE

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

9. LITERATURA

Tehničko-projektna dokumentacija

Elaborati izgrađeni za potrebe izrade Studije utjecaja na okoliš za HES Kosinj

1. Bašić, F., (2016): Studija utjecaja na okoliš, poljoprivreda promatranog područja HES Kosinj.
2. Ćaleta, M., (2016): Studija utjecaja na okoliš, Fauna sisavaca promatranog područja HES Kosinj.
3. Lukač, G., (2016): Studija utjecaja na okoliš, Ptice promatranog područja HES Kosinj.
4. Mihoci, I., (2013): Studija utjecaja na okoliš, Fauna danjih leptira područja zahvata HE Kosinj.
5. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, autori: Wiewegh, Z., Šunjić, M., Ivić, I., N. Vančo, N., Kolak, T., Šušnjić, D. & Raguž, K. (2013): Konzervatorska podloga za Studiju utjecaja na okoliš za akumulaciju HE Kosinj.
6. Mrakovčić, M., Mustafić, P. (2016): Studija utjecaja na okoliš, Ihtiofauna i ribarstvo promatranog područja HES Kosinj.
7. Mustafić, P:, (2016): Studija utjecaja na okoliš, Fauna vodozemaca promatranog područja HES Kosinj.
8. Oikon (2012. i 2016.): Istraživanje područja Kosinja i Ličkih polja za potrebe kartiranja staništa. Neobjavljeni rezultati. Oikon d.o.o., Institut za primijenjenu ekologiju, Zagreb.
9. Oikon & Elektroprojekt (2016): Provođenje recentnih biospeleoloških istraživanja na području Lipovog polja, naručitelj HEP, Zagreb
10. Pavlinić, I., Đaković, M. (2016): Fauna šišmiša promatranog područja HES Kosinj.
11. Zanella, D. & Marčić, Z. (2016): Studija utjecaja na okoliš, Fauna gmazova promatranog područja HES Kosinj.

Flora i staništa

1. Alegro A. (2014): Program za praćenje stanja vrste *Chouardia litardierei* (Breistr.) Speta u Republici Hrvatskoj.
2. Antonić O., Kušan V., Jelaska S., Bukovec D., Križan J., Bakran-Petricioli T., Gottstein-Matočec S., Pernar R., Hečimović Ž., Janeković I., Grgurić Z., Hatić D., Major Z., Mrvoš D., Peternel H., Petricioli D. i Tkalčec S. (2005): Kartiranje staništa Republike Hrvatske (2000.-2004.), Drypis, 1.
3. Bardi, A.; Papini, P.; Quaglino, E.; Biondi, E.; Topić, J.; Milović, M; Pandža, M.; Kaligarič, M.; Oriolo, G.; Roland, V.; Batina, A.; Kirin, T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske.
4. Martinis Z. i Lovašen-Eberhardt Ž. (1973) Morfološka i citotaksonomska istraživanja vrste *Helleborus multifidus* Vis. Acta Botanica Croatica, 32-1.
5. Meynell, Peter-John and Nazia Zakir (2014): EIA Guidelines for Large-Scale Hydropower In Pakistan.Islamabad: IUCN Pakistan.
6. Mihelić P. (2015) Prilog poznavanju rasprostranjenosti svojti roda *Peucedanum* (Apiaceae). Seminarski rad. Prirodoslovno - matematički fakultet. Biološki odsjek. Sveučilište u Zagrebu.
7. Nikolić T. i Topić, J. (ur.) (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
8. Nikolić T. ur. (2015): Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

9. Oikon (2012. i 2016.): Istraživanje područja Kosinja i Ličkih polja za potrebe kartiranja staništa. Neobjavljeni rezultati. Oikon d.o.o., Institut za primijenjenu ekologiju, Zagreb.
10. Perdacher B. (2015) Stručne smjernice – male hidroelektrane. Rezultat 2: Stručne smjernice za izabrane tipove zahvata s ciljem unaprijeđenja kvalitete OPEm, naročito za infrastrukturne zahvate i ostale javne zahvate. IPA program Europske unije za Hrvatsku. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu. Zagreb.
11. Topić, J., Vukelić, J. (2009):Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
12. Vukelić, J. (2012):Šumska vegetacija Hrvatske. Šumarski fakultet Sveučilišta u zagrebu i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
13. Vukelić, J., Mikac, S., Baričević, D., Bakšić, D., Rosavec, R. (2008): Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj. Nacionalna ekološka mreža. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
14. Vukelić, J., Rauš, Đuro (1998): Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

Fauna

Leptiri

1. Anonymus (1992a): Habitat Directive Annex II. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora. Annex I-VI. Council of the European Communities.
2. Anonymus (1992b): Habitat Directive Annex IV. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora. Annex I-VI. Council of the European Communities.
3. Karsholt, O. & Razowski, J. (1996): The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. Apollo Books, Stenstrup, pp. 380.
4. Lorković, Z. (1929): Razlike između homodinamskog i heterodinamskog razvitka insekata. Godišnjak, Sveučilišta Kraljevine Jugoslavije: 283-297.
5. Lorković, Z. (2009): The Rhopalocera Fauna of Croatia with Special Respect to the Fauna of Plitvice Lakes. Entomologia Croatica 13 (1): 15-78.
6. Mihoci, I., M. Šašić & M. Vuković (2007): Contribution to the butterfly fauna (Hesperiioidea & Papilionoidea) of the Velebit Mountain, Croatia. Natura Croatica 16 (1): 29-61.
7. Peter, G. & Settele, J. (2008): Butterflies in and for conservation: Trends and Prospects. Israel Journal of Ecology and Evolution 54: 7-18.
8. Pfitsch, W.A. & Williams, E.H. (2009): Habitat Restoration for Lupine and Specialist Butterflies. Restoration Ecology 17 (2): 226–233.
9. Pullin, A.S. (1995): Ecology and Conservation of Butterflies. Chapmann & Hall. London. pp. 363.
10. Schmitt, T. & Hewitt, G.M. (2004): The genetic pattern of population threat and loss: a case study of butterflies. Molecular Ecology 13:21–31.
11. Scoble, M. J. (2002): The Lepidoptera, Form, Function & Diversity. Oxford University Press. London. pp. 404.
12. Šašić, M. & M. Kučinić (2004): Danji leptiri. Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

13. Šašić, M. & Mihoci, I. (2011): Annotated checklist of Croatian butterflies with vernacular names. Nat. Croat. 20 (2): 425–436.
14. Tolman, T. & R. Lewington (2008): Collins Butterfly Guide. Collins Publishers, pp. 384

Rakovi

1. Hudina S, Maguire I, Klobučar GIV. (2008): Spatial dynamics of the noble crayfish (*Astacus astacus* L.) in the Paklenica National Park. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 388: 01p12, DOI: 10.1051/kmae:2008001
2. Edsman L, Füreder L ,Gherardi F, Souty-Grosset C. (2010): *Astacus astacus*. In: IUCN 2010. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>.
3. Faller M, Maguire I, Klobučar G. (2006): Annual activity of the noble crayfish (*Astacus astacus*) in the Orljava River (Croatia). Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture 383: 23-39
4. L. Füreder; F. Gherardi; D. Holdich; J. Reynolds; P. Sibley & C. Souty-Grosset (2010): "Austropotamobius pallipes". IUCN Red List of Threatened Species. *Version 3.1 (3.1)*. International Union for Conservation of Nature..
5. Gottstein S, Hudina S, Lucić A, Maguire I, Ternjej I, Žganec K. (2011): Crveni popis rakova (Crustacea) slatkih i bočatih voda Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode
6. Maguire I, Gottstein-Matočec S. (2004): The distribution pattern of freshwater crayfish in Croatia. Crustaceana 77, 1: 25-47
7. Maguire I. (2010): Slatkovodni rakovi – Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb. 40 p
8. Meguire, I. (2014): Nacionalni programi za pracenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj - Bjelonogi ili primorski rak (*Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858)). Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

Ribe

1. Bonacci, O. & Andrić, I. (2008) Karst rivers hydrology: case of the Lika and Gacka (Croatia). Acta Carsologica 37(2–3): 185–196.
2. Borovac, Ivanka (ur.). Veliki atlas Hrvatske Zagreb: Mozaik knjiga, 2002.
3. Caleta M., Buj I., Mrakovčić M., Mustafić P., Zanella D., Marčić Z., Mihinjac T., *Katavic I., 2015. Hrvatske endemske ribe.*
4. European Environment Agency (2012) The impacts of invasive alien species in Europe. European, Environment Agency Technical report No 16/2012, Copenhagen
5. Habeković, D., Pažur, K. & Popović, J. 1992 Ihtiofauna nekih ličkih tekućica. Ribarstvo 47(1–2): 23–33.
6. Habeković, D., 1989 Akumulacijsko jezero Kosinj sa hidroelektranom Kosinj i hidroelektrana Otočac. Idejni projekt, Knjiga 2, Ihtiološka istraživanja
7. Jelić. D., Špelić I., & P. Žutinić., *2016.* Introduced species community over-dominated endemic Ichthyofauna of high Lika plateau ((Central Croatia) over a 100 year period. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 62(2), pp. 191–216,*
8. Maitland, P.S., 2000. Guide to Freshwater Fish of Britain and Europe, Hamlyn, London
9. Mrakovčić. M,. Marčić. Z,. 2001. Ribolovno-gospodarska osnova Like d.o.o., PMF Zagreb
10. Marčić Z., Mrakovčić M., 2007 - Ribolovno gospodarska osnova "LIKA" GOSPIĆ mjere za unapređenje slatkovodnog ribarstva na ribolovnoj zoni ŠRU "Lika" Gospić, PMF Zagreb
11. Mrakovčić M., Brigić, A., Buj I., Ćaleta M., Mustafić P., Zanella D., 2006. Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske, Zagreb

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

12. Martin R. Perrow, Anthony J. Davy 2002 Handbook of Ecological Restoration: Volume 1, Principles of Restoration, Cambridge University Press

Vodozemci i gmazovi

1. Arnold, E. N. & Burton, J. A. (2002): A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. *HarperCollinsPublishers, London.*
2. Basrek, L., Boršić, I., Dumbović Mazal, V., Duplić, A., Đud, L., Hamidović, D., Ilijaš, I., Jeremić, J., Katušić, L., Kovač Konrad, P., Krivanek, G., Leko, K., Gambiroža, P., Opačić, B., Partl, A., Pavlinić, M., Plavac, I., Vida Posavec, V., Starčević, I., Šestani, G., Zwicker Kompar, G. & Župan, D. (2013): Park prirode Dinara-stručna podloga za zaštitu. *Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.*
3. Džukić, G. (1991): Fauna Durmitora. *Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Titograd. 54-58.*
4. Jablonski, D., Jandzik, D. & Gvoždík, V. (2012): New records and zoogeographic classification of amphibians and reptiles from Bosnia and Herzegovina. *North-Western Journal of Zoology 8(2): 324-327.*
5. Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. i Jelić, K. (2012): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. *Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb*
6. Kletečki, E., Jalžić, B. & Rađa, T. (1996): Distribution of the olm (*Proteus anguinus*, Laur.) in Croatia. *Mémories de Biospéologie, 23, 227-231.*
7. Kolombatović, J. (1886): Imenik kralješnjaka Dalmacije. II. Dio: Dvoživci, gmazovi i ribe. *Godišnjeizvješće C.K. Velikerealke u Splituza školskugodinu 1885-86., Split, 1-20.*
8. Krpan, M. (1962): Prilog poznavanju kopnenih kralježnjaka Splitske okolice i bliže Zagore. *Radovi 4, Pedagoška akademija, Split.*
9. Šašić Kljajo, M., Holcer, D., Grbac, I., Mihoci, I., Pavlinić, I., Štamol, V., Tvrtković, Vuković, M., Radović, D., Dumbović, V. (2009) Kartiranje faune Dalmacije. Prioritetna područja: otok Pag, estuarij Krke, otok Vis i pučinski otoci, otok Mljet, tok Cetine. U:
10. Tvrtković, N., Pavlinić, I., Šašić Kljajo, M. (ur.) Projekt COAST - Očuvanje i održivo korištenje biološke i krajobrazne raznolikosti na dalmatinskoj obali putem održivog razvitka obalnog područja. *Split.*
11. Tomović, Lj., Ajtić, R., Ljubisavljević, K., Urošević, A., Jović, D., Krizmanić, I., Labus, N., Đorđević, S., Kalezić, L. M., Vukov, T. & Džukić, G. (2014): Reptiles in Serbia - distribution and diversity patterns. Bulletin of the Natural History Museum, 7: 129-158.

Ptice

1. Bezzel, E. (1982): Voegel in der Kulturlandschaft. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
2. Bezzel, E., Ranftl, H. (1974): . Vogelwelt und Landschaftsplanung. Tier und Umwelt 5, 3-91.
3. Biome (2004): Vogelschlag, Meideverhalten & Habitatnutzung an bestehenden Windkraftanlagen Prellenkirchen – Obersdorf – Steinberg/Prinzendorf. Amt der Nö Landesregierung, Oekoenergie (www.windkraft.at).
4. Bird Life International/European Bird Census Council (2000): European bird populations: estimates and trends. Cambridge, UK, Bird Life International (Bird Life Conservation Series No. 10)
5. Bird Life International (2015): European Red List of Birds. European Commission.
6. Diamond, A. W., f.l. Filion, F. L. 1987: The Value of Birds. ICBP Tehnical Publication No. 6,Cambridge.
7. DZZP, 2007: Ekološka mreža na području Velebita. Fertis d.o.o, Velika Gorica.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

8. Flade, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW Verlag Echingen.
9. Gilbert, O. L. (1989): The Ecology of Urban Habitats. Chapman and Hill. London & New York.
10. Hagemeijer, W.J.M., Blair, M. (ur.) (1997): The EBCC atlas of Europaean breeding birds: their distribution and abundance. London: T. & A. D. Poyser.
11. Heath, M. F., Evans, M. I. (2000): Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. 2 vols. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 8, 137-145).
12. Kenetechwindpower avian research program update, (1994): http://www.currykerlinger.com)
13. Kerlinger, P. (2000): An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation`s Searsburg, Vermont, Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, 1998., pp 90-96.
14. Krebs, C. J. (1999): Ecological Methodology. Addison Wesley Longman In Benjamin/Cummings.
15. Lukač, G., MikuskA, T. (2007): Bogatstvo i raznolikost ptičjeg svijeta nacionalnih parkova i parkova prirode Hrvatske. Simpozij rijeka Krka i Nacionalni park «Krka». Prirodna i kulturna baština, zaštita i održivi razvitak. Zbornik radova, 357-370. Šibenik.
16. Lukač, G., (1987): Bogatstvo i raznolikost ornitofaune Varaždinskog akumulacijskog jezera. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu.
17. Lukač, G., (1998): List of Croatian Birds. Spatial and temporal distribution. Fauna Croatica. Suppl.. Nat. Croat. 3, (7): 1-160.
18. Lukač, G., (2007): Popis ptica Hrvatske, drugo izdanje. Natura Croaticaa 16 (1):1-148.
19. Lukač,G. (2002): Studija utjecaja vjetrenjača na ornitofaunu otoka Paga. Prikaz "0" stanja. 1-42.
20. Mebs, T. & D. Schmidt, (2006): Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Voderasien. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Naturführer. Franckh-Kosmos Verlag GmbH & Co. Kg, Stuttgart.
21. Müller, H. J., 1984 Ökologie. Gustav Fischer Verlag, Jena.
22. Radović, D., D. Ćiković, J. Kralj & V. Tutiš (2004): Ptice. In: Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb, 51-60.
23. Radović, D., J. Kralj, V. Tutiš & D. Ćivković, (2003): Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske-Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, Zagreb.
24. Radović, D., J. Kralj, V. Tutiš, J. Radović & R. Topić, (2005): Nacionalna ekološka mreža. Važna područja za ptice u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode.
25. Schneider-Jacoby, M. (1993): Voegel als Indikatoren fuer das oekologische Potential der Saveauen und Moeglichkeiteni fuer deren Erhaltung. Naturerbe Verlag Juergen Resch. SMITH, R. L., 1986: Elements of Ecology. Harper & Row Publishers, New York.
26. Stipetić, M. (1996): A contribution to the Croatian List of rare and scarce birds recorded from 1985-1995. Nat. croat. 5, 53-81.
27. Tucker ,G.M. & M.F. Heath (1994): Birds in Europe: their conservsation status. Cambridge,UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3).
28. Tutiš , V., J. Kralj, Radović, D., Ćiković, D., Barišić, S., (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. MZOIP & DZZP Zagreb.

Sisavci bez šišmiša

1. Chanin, P. (2003): Monitoring the Otter *Lutra lutra*. Conserving Natura 2000, Rivers Monitoring Series, No 10, English Nature, Peterborough.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

2. Đulić, B. (1971): Značajni sisavci Dinarskog krša i njihove ekološke karakteristike. Simp. o zaštiti prirode u našem kršu. JAZU, Zagreb, 21.3-237.
3. IUCN (2012): The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 15 Januar 2013.
4. Jelić, M. (2010): Vidra - Priručnik za invertarizaciju i praćenje stanja. (Otter - Manual for invertarisation and monitoring). Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 44 str.
5. Mitchell-Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J.B.M., Vohralik, V. & Zima, J. (1999): The Atlas of European Mammals. Poyser Natural History. 496 str.
6. Petrov, M. B.(1992): Mammals of Yugoslavia Insectivores and Rodents. Nat.Hist.Mus. Suppl, 37, Beograd
7. Lanszki, J., Kovačić, D. (2007) Protokol za praćenje vidre Lutra lutra L. uz rijeku Dravu. U: Purger, J. J. (ur.) (2007): Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave. Sveučiliste u Pečuhu, Pecs.
8. Tvrtković, N., Đulić, B., Kryštufek, B. (1979): O razlikovanju Pitymys liechtensteini Wettstein 1927 i Pitymys subterraneus De Sélys-Longchamps, 1836 (Mammalia, Rodentia) i njihovom rasprostranjenju u sjeverozapadnoj Jugoslaviji. Biosistematika, Beograd 5(2): 201 - 214.
9. Tvrtković, N., Đulić, B., Mrakovčić, M. (1980): Distribution, species characters and variability of Southern water-shrew, Neomys anomalus Cabrera, 1907 (Insectivora, Mammalia) in Croatia. Biosistematika, 6 (2), 187–201.
10. Tvrtković, N. (1984): Vertikalno rasprostranjenje vodozemaca, gmazova i sisavaca (Amphihia, Reptilia, Mammalia) na sjevernom Velebitu (Hrvatska, Jugoslavija). Bilten Društva ekologa BiH, B2(1):403-407.
11. Tvrtković, N. (1993): Zoogeografski i sinekološki odnosi nekih vodozemaca, gmazova i sisavaca u kopnenim ekosistemima sjeveroistočne Jadranske obale i zaleđa. [Zoogeographic and synecological relations of selected reptiles, amphibians and mammals in terrestrial ecosystems of northeastern Adriatic coast and its hinterland]. Doktorska disertacija.
12. Tvrtković, N., Đulić, B., Grubešić, M. (1995): Distribution and habitats of dormice in Croatia. Hystrix, (n.s.) 6 (1–2): 199–207.
13.

Šišmiši

1. Dietz, C., O. von Helversen & Nill, D. 2009: Bats of Britain, Europe and Northwest Africa. A & C Black, London.
2. Pavlinić, I., Đaković, M. 2010: Znanstvena analiza dvanaest vrsta šišmiša s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore za potrebe prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja za šišmiše.
3. Pavlinić, I, Đaković, M. & Tvrtković, N., 2010: Atlas šišmiša Hrvatske, I dio. Natura Croatica, Vol. 19, No. 2., 295-337, Zagreb.
4. Tvrtković, N. (ur.) 2006: Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture,

   Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska.

Buka

1. Construction noise handbook, U.S. Department of transportation, Federal Highway Administration, 2006
2. Environmental integration of small hydropower plants (Brochure), Studio Frosio
3. Hes kosinj, sažetak idejnog projekta, Zagreb 2016
4. Hydro-Electricity Scheme Noise Assessment, Bridgend Weir, Lochwinnoch, Renfrewshire, Waterman Energy, Environment & Design Limited, 2013

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5. Hydropower and environment (brochure), SHERPA project
6. Noise impact assessment at proposed mineral extraction, extension to existing grangemill quarry, Wirksworth, Derbyshire., S. & D. Garritt Ltd., 2011
7. Prikaz ispitivanja i model reduciranja buke u turbinskom postrojenju hidroelektrane, Trbojević i dr., 2009
8. Proposed Hydropower Archimedean Screw Osney Lock and Weir, Oxford, Noise Impact Assessment, Soundsolution consultants, 2012
9. RMV,http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/geluid/inhoudelijk-dossier/regelgeving/wet-geluidhinder/wegverkeerslawaai/akoestisch-rapport/rekenen-meten/#GeldendReken-enmeetvoorschriftversievanafjuli
10. Standards/manuals/guidelines for small hydro development, Alternate Hydro Energy Center, Indian Institute of Technology Roorkee

Demografske i sociološke značajke

1. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2001. i 2011. godine, Državni zavod za statistiku.
2. Sociološka analiza stanovnika naselja Gornji Kosinj i Mlakva, APO d.o.o., Zagreb, 2013.

Utjecaj na klimu

1. Modeliranje utjecaja akumulacije HE Kosinj na mikroklimu okolnog područja (Prirodoslovno-matematički fakultet – Geofizički odsjek, 2012)

Krajobraz

1. Košćak, B. i sur. (1999): Krajolik - Sadržajna i metodska podloga krajobrazne osnove Hrvatske, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu, Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja, Zavod za prostorno planiranje, Zagreb.
2. McHarg, I., L. (1992): Design with nature, John Willey & Sons, Inc., New York
3. The Landscape Institute and Institute of EMA (2002): Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, London and New York.

Kulturna baština

1. HAG – Hrvatski arheološki godišnjak 2004.-2010.
2. Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske, Ministarstvo kulture RH
3. Bakarić 1990 Lidija Bakarić, Gornji Kosinj/Plešina Glavica, Arheološki pregled, 29, Ljubljana, 1990: 90, 91.
4. Balen-Letunić 2006 Dubravka Balen-Letunić, Japodi, Ogulin, 2006.
5. Dimitrijević, Težak-Gregl, Majnarić-Pandžić 1998 S. Dimitrijević, T. Težak-Gregl, N. Majnarić-Pandžić, Prapovijest, Zagreb, 1998.
6. Glavičić 2003 Ante Glavičić, Pregled starokršćanske i srednjovjekovne baštine Like, Podgorja i grada Senja, Senjski zbornik, 30, Senj 2003: 21 – 82.
7. Klaić 1902 V. Klaić, Građa za topografiju Ličko-krbavske županije u srednjem vijeku, Zagreb, 1902.
8. Kruhek, Horvat 1988 Milan Kruhek, Zorislav Horvat, Sakralna arhitektura Like i Krbave na području Krbavsko-modruške biskupije, Zbornik radova Krbavska biskupija u srednjem vijeku, Rijeka – Zagreb, 1988: 187 – 235.
9. Šmalcelj 1992 Marija Šmalcelj, Kosinj – Mlakvena greda, u: Arheologija i rat, vol. 5, Zagreb, 1992.
10. Šmalcelj, Šarić 1990 Marija Šmalcelj, Ivan Šarić, Gornji Kosinj, rekognosciranje i sondiranje, Arheološki pregled, 29, Ljubljana, 1990: 220 – 222.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

11. Dokumentacija Uprave za zaštitu kulturne baštine Ministarstva kulture.
12. Uvjeti zaštite spomenika kulture na području akumulacijskog jezera u Kosinju, Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture u Zagrebu, Zagreb, 1987.
13. Dokumentacija Muzeja Like Gospić.
14. Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, autori: Wiewegh, Z., Šunjić, M., Ivić, I., N. Vančo, N., Kolak, T., Šušnjić, D. & Raguž, K. (2013): Konzervatorska podloga za Studiju utjecaja na okoliš za akumulaciju HE Kosinj.
15. Konzervatosrska studija za PP Općine Perušić, KO Karlovac , 2002.

Gospodarstvo

1. Prostorni plan Ličko-senjske županije (Županijski glasnik Ličko – senjske županije 16/02, 17/02, 19/02, 24/02, 03/05, 03/06 i 19/07)
2. Prostorni plan uređenja Općine Perušić (Županijski glasnik Ličko–senjske županije 11/03, 3/05, 16/05, 24/07 i 15/09)
3. Regionalna mreža lokalnih obrazovnih ustanova; Metode analize obrazovnih potreba za gospodarski razvoj: Ličko – senjska županija, rujan 2011.; IPA Komponenta IV – Razvoj ljudskih resursa 2007-2009 Program Europske Unije za Hrvatsku Europeaid/127475/D/SER/HR); http://www.asoo.hr/UserDocsImages/projekti/mreza/County_HR/Licko-senjska.pdf
4. Strateška procjena energetskog značaja i javnog interesa nadogradnje HES Senj – HE Kosinj, knjiga i: značaj izgradnje akumulacije i HE Kosinj na nacionalnoj i regionalnoj razini; Rnergetski institut Hrvoje Požar; Zagreb, lipanj 2008.
5. Službeni glasnik Ličko – senjske županije: „Županijski glasnik“

Poljoprivredna proizvodnja

1. Bašić, F., Butorac, A., Mesić, M., Agroekološka studija sa sistemima biljne proizvodnje za proizvodnju sirovina za Tvornicu dječje hrane na području općine Glina – agrotehnički dio, rukopis, stručni spisi Zavoda za opću proizvodnju bilja Agronomskog fakulteta, str. 118, Zagreb, 1989.,
2. Bašić, F., Bašić, I., Projekcija biljne proizvodnje na vodozaštitnom području crpilišta Črnkovec, studija Elektroprojekta, 33, Zagreb, 1992.
3. Bašić, F., Butorac, A., Bićanić, V., Žugec, I., Rahmenrichtlinien im Alternativen Landbau, Symposium "Alternative Landwirtschaft", AMA-Arbeitsgemeinschaft Messen-Austria, FKM, ARGE Alpen Adria, Rieder Messe, Ried im Innkreis, 1.-3. 9. 1993.
4. Bašić, F., Mišetić, S., Bašić, I., Posebnosti uzgoja bilja na vodozaštitnom području crpilišta Črnkovec, Zbornik radova znanstvenog skupa Poljoprivreda i gospodarenje vodama, 233-249, Bizovačke toplice, 1994.
5. Bašić, F., Mesić, M., Kisić, I., Butorac, A., Projekt transformacije poljoprivrede na vodozaštitnom području crpilišta Kosnica, studija, rukopis, stručni spisi Zavoda za OPB AFZ, str. 80, Zagreb, 1995.,
6. Bašić, F., Čustović, H., Korištenje, gospodarenje i zaštita tla na području Nacionalnog parka Una, studija, str. 45, Zagreb, 2005., Bašić, F., Borošić, J., Sustavi gospodarenja u uvjetima navodnjavanja, rukopis Zavod za opću proizvodnju bilja, Zavod za povrćarstvo, Agronomski fakultet, str 21, Zagreb 2006.
7. Bašić, F., Herceg, N., Temelji uzgoja bilja, rukopis, udžbenik Sveučilišta u Mostaru, Mostar, 2009.,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

8. Bašić, F., Bogunović, M., Božić, M., Husnjak, S., Jurić, I., Kisić, I., Mesić, M., Mirošević, N., Romić, D., Žugec, I., Regionalizacija hrvatske poljoprivrede, knjiga, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 274 str. Zagreb, 2001.,
9. Bašić, F., Alibabić, V., Delalić, Z., Održiva poljoprivreda kao faktor razvoja područja nacionalnog parka Una, Zbornik radova međunarodne konferencije „Zaštićena područja u funkciji održivog razvoja“ , str. 353-369, Bihać, 2008,
10. Beaufoy, G., et all, The nature of farming–Low intensity farming systems in nine European countries, IEEP, p. 66, London, 1995.,
11. Butorac, A., Bašić, F., Kisić, I., Alternativni sustavi gospodarenja i njihov utjecaj na kvalitetu vode, Zbornik radova znanstvenog skupa Poljoprivreda i gospodarenje vodama, 53-77, Bizovačke toplice, 1994.
12. Čustović, H., Bašić, F., Studija upravljanja prirodnim resursima i ekosistemima na području Livanjskog polja u cilju održivog razvoja, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Institut za pedologiju, agrohemiju i melioracije (PAM), str. 80, Sarajevo, 2008., ,
13. Huber, W., Strassenverkehr und Bodenbelastung, Agrikulturchemisches Laborat. 79, Laimburg, 1991.
14. Husnjak, S., «Poljoprivredna tla Hrvatske i potreba za melioracijskim mjerama», Zbornik radova znanstvenog skupa “Melioracijske mjere u svrhu unapređenja ruralnog prostora”, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 21-37, 2007.,
15. Kisić, I., Bašić, F., Mesić, M., Pogodnost tala za eko-poljoprivredu: primjer općine Glina, Hrvatski put u ekološku poljoprivredu, I Hrvatski kongres o ekološkoj poljoprivredi, 2003.,
16. Kisić, I. Ekološka poljoprivreda – stanje i perspektive u Republici Hrvatskoj, Alternativna biljna proizvodnja u strukturnim promjenama hrvatske poljoprivrede, Izlaganje sa okrugloga stola. 8. Redovita Skupština Znanstvenoga vijeća za poljoprivredu i šumarstvo HAZU, str. 87-91, Zagreb, 2004.,
17. Kos, Z., «Hrvatska i navodnjavanje», Hrvatska vodoprivreda, 142: 30-41., 2004.,
18. Lešić, R., Borošić, J., Božić, M., Povrće u sustavu održive poljoprivrede za turizam i izvoz. Zbornik znanstvenog skupa HAZU: Poljoprivreda i proizvodnja hrane u novom europskom okruženju, Zagreb, 123-137, Zagreb, 1995.,
19. Mađar, S., Šoštarić, J., Tomić, F., Marušić, J., «Neke klimatske promjene i njihov utjecaj na poljoprivredu Istočne Hrvatske». Znanstveni skup s međunarodnim sudjelovanjem: Prilagodba poljoprivrede i šumarstva klimi i njenim promjenama, 127-135, Zagreb, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 1998.,
20. Markovina, S., Umornost tla – razlozi-izbjegavanje-otklanjanje, knjiga, izdavač Roko Markovina – Čiko – Lumbarda, u vlastitoj nakladi, tisak Slobodna Dalmacija, str. 183, Split, 2007.,
21. Martinović, J., Tloznanstvo u zaštiti okoliša, priručnik za inženjere, Drž. uprava za zašt. okoliša, 288, Zagreb, 1997.
22. Mesić, M., Bašić, F., Grgić, Z., Igrc-Barčić, J., Kisić, I., Petošić, D., Posavi, M., Romić, D., Šimunić, I., Procjena stanja, uzroka i veličine pritisaka poljoprivrede na vodne resurse i more na području Republike Hrvatske, studija, Zavod za OPB Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, str. Zagreb, 2002.,
23. Mesić, M., Bašić, F., Kisic, I., Butorac, A., Gaspar, A., Vađić, Z. Nitrate nitrogen leaching at different nitrogen fertilization levels, Proceedings of the II. Alps-Adria Scientific workshop. str. 123-127, Trogir, Hrvatska. ISBN 963 9483 207 6. *Organizator: Hungarian Academy of Science & Faculty of Agriculture and Environmental Sciences,* 2003.,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

24. Mesić, M., Flajsig-Ćosić, G., Bašić, F., Kisić, I., Pokazatelji onečišćenja voda iz poljoprivrede. Zbornik radova: 3. Hrvatska konferencija o vodama – Hrvatske vode u 21. stoljeću. str. 599-612, Zagreb, 2003., Mesić, M., Bašić, F., Kisić, I., Procjena utjecaja organske i mineralne gnojidbe na onečišćenje površinskih i podzemnih voda u Republici Hrvatskoj. Hrvatske vode, 2004..
25. Mesić, M., Bašić, F., Kisić, I. Butorac, A., Zgorelec, Ž., Gašpar, I., Vuković, I., Sajko, K. Rezultati znanstvenih istraživanja kao podloga za procjenu utjecaja poljoprivrede na onečišćenje vode dušikom. Zbornik radova 42. Hrvatskog i 2. Međunarodnog simpozija agronoma. str. 11-20, Opatija, 2007.,
26. Mesić, M., Zgorelec, Z., Kisic, I., Basic, F., Butorac, A., Gaspar, I., Losses of NO3-N in drainpipe water at different nitrogen fertilization levels, Proceedings of the Water Policy: Water as a Vulnerable and Exhaus. Res., Prague, 2009.,
27. Mihalić, V., Suvremene proizvodne strukture u ratarstvu (značajke i problemi), Poljoprivredna znanstvena smotra, str, 121-138, Zagreb, 1973.,
28. Romić,D. i sur. «Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj». Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2005.,
29. Šimunić, I., Analiza mjesečnih komponenata klime i potreba navodnjavanja u Lici, rukopis, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 14 str. 2012.
30. Škorić, A., i sur. Tla gorske Hrvatske (s pedološkom kartom mjerila 1: 50 000), monografija, izdavač – Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja, str. 169, Zagreb – Osijek 2003.,
31. Tomić, F., Romić, D., Mađar, S. «Stanje i perspektive melioracijskih mjera u Hrvatskoj». Zbornik radova znanstvenog skupa: Melioracijske mjere u svrhu unapređenja ruralnog prostora, HAZU, 7-20, 2007.

Meteorologija

1. Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. et al (2008): Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961–1990., 1971–2000.
2. Državni hidrometeorološki zavod (2011): Analiza vremenskih prilika na području HE Senj tijekom 2010. godine

Hidrologija

1. Slivno područje Lika – Sliv Like – Uređenje vodotoka i zaštita od štetnog djelovanja voda“, Elektroprojekt, Zagreb, 2008.
2. Obrada i analiza meteoroloških i hidroloških podataka i izrada bilance voda slivnog područja rijeka Like i Gacke - Podloge za projektnu dokumentaciju HES Kosinj i HE Senj 2“, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d. Zagreb, 2014.
3. Hidrološke i meteorološke podloge za slivno područje HE Senj, Institut za elektroprivredu i energetiku; Zagreb, 1996.
4. Produljivanje nizova dnevnih protoka i hidrološko bilanciranje HES Senj i Sklope, Institut za elektroprivredu i energetiku; Zagreb, 1997.
5. Centar sliva rijeka Like i Gacke – CSLIG – Glavni projekt - Knjiga 2. – Meteorološki i hidrološki dio, Projektni biro Split; Split,2007.
6. Bilanca voda HE Senj i Sklope u razdoblju 1996-2005. godina, Vodotok, Zagreb, 2008.
7. Aktualizacija hidroloških nizova za potrebe novelacije idejnog projekta HE Kosinj i HES Senj, Institut za elektroprivredu i energetiku; Zagreb, 2012.
8. Procjena rizika od poplava na području Like, Elektroprojekt; Zagreb, 2011.
9. Analiza vodotoka Bakovac, Institut za elektroprivredu i energetiku; Zagreb, 2006.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

10. Predstudija izvodljivosti hidroenergetskog sustava Kosinj – Senj, Institut „Hrvoje Požar“, 2015.

Hidrogeologija

1. Slivno područje Lika – Sliv Like – Uređenje vodotoka i zaštita od štetnog djelovanja voda“, Elektroprojekt, Zagreb, 2008.
2. Hidrogeološki odnosi u području Markovog ponora u Lipovom polju, Institut za elektroprivredu i energetiku, Zagreb, 2014.
3. Bahun, S. (1961): Izvori i ponori uz tok Like od Kruščice do Selišta. Fond str. dok. Geol. zavoda,. 3383, Zagreb.
4. Bahun, S. (1974): Tektogeneza Velebita i postanak Jelar-naslaga. Geol. vjesnik 27, 35-51, Zagreb.
5. Bahun, S., Fritz, F. (1975): Hidrogeološke specifićnosti Jelar-naslaga. Geol. vjesnik, 28, 345-355, Zagreb.
6. Bahun, S. (1984): Tektonsko i hidrogeološko značenje područja izgrađenih od Jelarformacija. Krš Jugosl., 11/1, 1-11, Zagreb.
7. Biondić, B., Goatti, V. (1975): Prilog poznavanju hidrogeologije ponorne zone rijeke Gacke. Krš Jugoslavije, JAZU, 9/2, 73-80, Zagreb.
8. Biondić, B., Goatti, V. (1976a): Regionalna hidrogeološka istraživanja Like i Hrvatskog primorja. Arhiv HGI 6181, Zagreb.
9. Biondić, B., Goatti, V. (1976b): Hidrogeološke prilike ponornih zona rijeke Like i Gacke i njihove podzemne veze s izvorima u Hrvatskom primorju. 4. Jugosl. simp. hidrogeol. inž. geol., knj. 1, 1-14, Skopje.
10. Biondić, B. (1981): Hidrogeologija Like i južnog dijela Hrvatskog primorja. Doktorska disertacija. PMF, Zagreb.
11. Blašković, I. (1998): The Two Stages of Structural Formation of the Coastal Belt of the External Dinarides. Geol. Croat., 51/1, 75-89, Zagreb.
12. Bognar, A., Faivre, S., Pavelić, J. (1991): Glacijacija Sjevernog Velebita. Senjski zbornik 18, 181-196.
13. Bojanić, L., Milan, A. & Bahun, S. (1959): Dopunska geološka i hidrogeološka istraživanja šireg područja toka Like od Kaluđerovca do Selišta u Lipovom polju. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž., 3101, Zagreb.
14. Bojanić, L. (1960): Geološki i hidrogeološki odnosi šireg područja donjeg toka Like. Fond str. dok. Geol. zavoda, 3101, Zagreb.
15. Bonacci O., Roje-Bonacci T. (2011): Impact of grout curtains on karst groundwater behaviour: an example from the Dinaric karst. Hydrological processes 26 (18): 2687–2844
16. Bonacci O., Gottstein S., Roje-Bonacci T. (2009): Negative impacts of grouting on the underground karst environment. Ecohydrology 2: 492-502
17. Božičević, S. (1971): Izvještaj o obilasku ponora Perinka, VIII. 1970. Fond struč. dok. Inst. geol. istr. br. 5100, Zagreb.
18. Božičević, S. (1975): HE Senj-Akumulacija Kosinj, speleološka istraživanja. Fond str. dok. Geol. zavoda, 10175, Zagreb.
19. Dukarić, F., Stroj, A. (2004): Trasiranje tokova podzemne vode u svrhu definiranja granice sliva izvorišta Novljanske Žrnovnice. Fond. str. dok. HGI, Zagreb.
20. Dukarić, F., Kuhta, M., Stroj, A. (2005): Trasiranje tokova podzemne vode iz Markovog ponora u Lipovom polju u porječju rijeke Like. Fond. str, dok. HGI, Zagreb.
21. Foetterle, F. (1862): Geologische Karte der Lika. Verh. Geol. R.A., Wien.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

22. Fritz, F., Pavičić, A. (1972): HE Senj - Akumulacija Kosinj, detaljno geološko kartiranje područja Kosinjski Bakovac – Gornji Kosinj - Studenci. Fond str. dok. Geol. zavoda, 5265, Zagreb.
23. Hauer, F. (1868): Geologische Übersichtskarte Österr.-Ungar. Monarchie, Blatt X, Dalmatien. Wien
24. Herak, M., Bahun, S. (1980): The role of the calcarous breccias (Jelar-formation) in the tectonic interpretation of the high Karst zone of the Dinarides, Geol. vjesnik 31, 49-59, Zagreb.
25. Koch, F. (1925/26): Tektonika i hidrografija krša. Spomenica Dr. Gorjanović Kramberger. Poseb. izd. Hrv. prirod. dr. 38/39, 71-87, Zagreb.
26. Koch, F. (1929a): Geološka karta s tumačem Karlobag-Jablanac. Geološki institut Kraljevine Jugoslavije, Beograd.
27. Koch, F. (1932): Geološka karta s tumačem Senj-Otočac. Geološki institut Kraljevine Jugoslavije, Beograd.
28. Kuhta, M., Brkić, Ž.,.(2008) "Water Tracing Tests in the Dinaric Karst of Croatia." XXXVI IAH Congress, Integrating Groundwater Science and Human Well-being.
29. Mamužić, P, Milan, A., Korolija, B., Borović, I., Majcen, Ž. (1969): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000 s tumačem, List Rab L33-114. Institut za geološka istraživanja, Zagreb; Savezni geološki institut, Beograd.
30. Pavičić, A., Fritz, F. (1975): HE Senj. Akumulacija Kosinj., Geološki i hidrogeološki odnosi. Fond str. dok. Geol. zavoda, 5769, Zagreb.
31. Pavičić, A., Renić, A. (1988): Akumulacijsko jezero Kosinj HE Otočac. Idejni projekt. Bojenje podzemnih voda. Arhiv HGI, Zagreb.
32. Pavičić, A (1995): Hidrogeološki uvjeti za ostvarenje akumulacija u kršu zaleđa Velebita. Doktorska disertacija. Prirodoslovno matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
33. Pavičić, A., Renić, A. (1995): Utjecaj ličkih ponornih voda na priobalne izvore. 1. hrvatska konferencija o vodama: Održivi razvoj i upravljanje vodama, Zbornik radova 2, 23-29, Dubrovnik, Zagreb.
34. Pavičić, A. (1997): Hydrogeological Evaluation of Water Retaining Properties of the Kosinj Reservoir (Lika, Croatia). Geol. Croat. 50/2, 289-298, Zagreb.
35. Pavičić, A., Prelogović, E., Biondić, D., Kapelj, S., Hinić, V. (1997): Studija ugroženosti izvorišta rijeke Gacke. Fond str. dok. Inst. geol. istraž. 72, Zagreb.
36. Pavlin, B. (1970): Kruščica storage basin in the cavernous Karst area. Comision Internationale des Grandes Barrages. Dixieme Congres des Grands Barrages, 209-224, Montreal.
37. Poljak, J. (1920): Nov prilog poznavanju Velebita i Like. Glasnik hrv. prir. društva 32, Zagreb.
38. Poljak, J. (1932): Prilog geološkom poznavanju Velike Kapele. Vjesnik Geološkog instituta Kralj. Jugosl. za 1931., Beograd.
39. Poljak, J. (1953): Geološki izvještaj o istražnim radovima na području rijeke Like i Gacke. Fond str. dok. Geol. zavoda, 2130, Zagreb.
40. Poljak, J. (1954): Pregledna geologija i hidrogeologija područja Like i Gacke. Fond str. dok. Geol. zavoda, 2395, Zagreb.
41. Poljak, J. (1955): Dopuna geoloških i hidrogeoloških istraživanja na rijeci Lici i Gackoj. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž., 2575, Zagreb.
42. Poljak, J., Magdalenić, A. (1956): Geologija i hidrogeologija na području potoka Bakovca i Mlakve. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž. 2768, Zagreb.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

43. Poljak, J. (1957): O mogućnosti akumulacije i hidroenergetske svrhe u G. Kosinjskom krškom polju i u dolini Bakovac potoka. Fond struč. dok. Inst. geol. istraž., 2902, Zagreb.
44. Prelogović, E., Kranjec, V. (1983): Geološki razvitak područja jadranskog mora (Geologic development of the Adriatic areas). Pom. Zbornik, 21, 387-405, Rijeka.
45. Prelogović, E. (1989): Neotektonski pokreti u području sjevernog Velebita i dijela Like. Geol. vjesnik 42, 133-147, Zagreb.
46. Prelogović, E., Kuk, V., Buljan, R. (1998): The structural fabric and seismotectonic activity of Northern Velebit: Some new observations. RGN zbornik, 10, 39-42, Zagreb.
47. Sokač, B., Bahun, S., Velić, I., Galović, I. (1967): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000 List Gospić s tumačem, Institut za geološka istraživanja, Zagreb; Savezni geološki institut, Beograd.
48. Stroj, A. (2010): Podzemni tokovi u zaleđu krških priobalnih izvora na području Velebitskog kanala. Doktorska disertacija, RGNF, Zagreb.
49. Stroj, A. (2011): Hidrogeološka istraživanja krških vodonosnih sustava. Primjer istraživanja podzemnih tokova u zaleđu priobalnih izvora Velebitskog kanala. Vijesti Hrvatskoga geološkog društva, 48/1, 20-34.
50. Šušteršić, F. (2006): Relationships between deflector faults, collapse dolines and collector channel formation: some examples from Slovenia. Int. Journal of Speleology 35/1, 1-12.
51. Tari, V. (2002): Evolution of the northern and western Dinarides: a tectonostratigraphic approach. EGU Stephan Mueller Special Publication Series, 1, 223–236.
52. Turner, S. (1960): Bojenje Markovog ponora u Lipovom polju. Arhiv HMZ, br. 55, Zagreb.
53. Velić, I., Bahun, S., Sokač, B., Galović, I. (1970): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000, List Otočac s tumačem, Institut za geološka istraživanja, Zagreb; Savezni geološki institut, Beograd.
54. Vrcelj, B., Tajić, Z. (2012): Priprema i praćenje uređenja ponora na području Lipovog polja nizvodno od brane Selište, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d., Zagreb
55. Vrcelj, B., Tajić, Z. (2006): Opis ponora na području Lipovog Polja, Institut za elektroprivredu i energetiku d.d., Zagreb .

Geologija

1. Bahun, S. (1974): Tektogeneza Velebita i postanak Jelar naslaga. Geološki vjesnik 27. str., 35-51. Zagreb.
2. Hrvatski geološki institut, (2009): Hidrogeološka karta 1:300 000 Republike Hrvatske, Zavod za hidrogeologiju i inžinjersku geologiju. Zagreb.
3. Velić, I. Bahun, S., Sokač,B. i Galović, I. (1970): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, Tumač za list Otočac, 1-44. Geološki institut, Zagreb.
4. Velić, I. Bahun, S., Sokač,B. i Galović, I. (1974): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, list Otočac L33-115. Geološki institut, Zagreb.

Geoekologija

1. Bognar, A. (2001): Geomorfološka regionalizacija Hrvatske. Acta geographica Croatica, 34(1), 7-26.
2. Demek, J. (1972): Manual of Detailed Geomorphological Mapping. Academia, Prag.
3. Gams, I., Zeremski, M., Marković, M., Lisenko, S., Bognar, A. (1981): Uputstvo za izradu detaljne geomorfološke karte SFRJ u razmeru 1 : 500.000. Beograd.
4. Gray, M. (2004): Geodiversity – valuing and conserving abiotic nature. Department of Geography, Queen Mary, University of London.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5. Mihevc, A., et al. (2010): Introduction to Dinaric karst. Karst Research Institute at ZRC SAZU, Postojna.
6. Rodrigues, S.C., Silva, T.I. (2011): dam construction and loss of geodiversity in the araguari river basin, Brazil. Land degradation & development, 23, 419-426.
7. Šegota, T., Filipčić, A. (1996): Klimatologija za geografe. Sveučilište u Zagrebu, Školska knjiga, Zagreb.

Geomorfologija

1. Bognar, A. (2001) Geomorfološka regionalizacija Hrvatske, Acta Geographica Croatica, Vol 34, str. 7-29, Zagreb

Infrastruktura

1. Koncepcijsko rješenje vodoopskrbnog sustava grada Gospića i općine Perušić Sadašnje buduće stanje razvoja i predstudija izvodljivosti, S. Kordek, Zagreb, travanj 2015.

2. Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije, Zagreb, listopad 2015.

Stočarstvo

1. Hrvatska poljoprivredna agencija (2015.): Izvješće za 2015. godinu – Govedarstvo
2. Hrvatska poljoprivredna agencija (2015.): Izvješće za 2015. godinu – Ovčarstvo, kozarstvo i male životinje
3. Jedinstveni registar domaćih životinja (JRDŽ)
4. Državni zavod za statistiku (2003.): Popis poljoprivrede 2003
5. Državni zavod za statistiku (2001.): Popis stanovništva 2001.
6. Državni zavod za statistiku (2011.): Popis stanovništva 2011.
7. Rukavina, A. (1993): Osvrt na razvoj stočarstva i veterinarstva u Lici i Podgorju.

Procjena rizika i akcidenti

1. Elektroprojekt: Posljedice rušenja ili prelijevanja brana Kosinj i Bakovac, doc.dr. Josip Rupčić, dipl.ing.građ., Zagreb, studeni 1994.
2. ISO 14121, Safety of machinery — Risk assessment,
3. ISO 31000, Risk management — Principles and guidelines on implementation
4. Priručnik za razvrstavanje i utvrđivanje prioriteta među rizicima izazvanim velikim nesrećama u procesnoj i srodnim industrijama, IAEA

Zdravstveno stanje stanovništva

1. Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2016): Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2015. godinu, web verzija.

Zrak

1. Direktive: 89/654/EEZ, 2008/50/EC, 2008/50/EK, 2004/107/EZ.
2. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (2015): Godišnje izvješće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2014. godinu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3. Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Zagreb (2016): Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na postajama državne mreže (Izvještaj za 2015. godinu).

Zdravlje stanovništva

1. Hrvatski zavod za javno zdravstvo (studeni, 2016). Hrvatski zdravstveno statistički ljetopis za 2015 godinu

Pedologija

1. Miloš, B., (1984):Osnovna pedološka karta Hrvatske (OPKH) mjerila 1:50 000, list Split 1, Projektni savjet za izradu pedološke karte Hrvatske, Zagreb
2. Miloš, B., (1986):Osnovna pedološka karta Hrvatske (OPKH) mjerila 1:50 000, list Split 2, Projektni savjet za izradu pedološke karte Hrvatske, Zagreb
3. Čolak, A., Martinović, J.,(1974):Osnovna pedološka karta Hrvatske (OPKH) mjerila 1:50 000, list Split 3, Projektni savjet za izradu pedološke karte Hrvatske, Zagreb
4. Vidaček Ž., (1979): Osnovni principi procjene zemljišta, Zemljjište i biljka, vol.28, No 1-2, 51-85, Beograd
5. Vidaček, Ž. i sur. (2009): Studija osjetljivosti tla i ranjivosti podzemnih voda na onečišćenje s površine poljoprivrednog zemljišta, Zavod za pedologiju, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Geologija/seizmologija

1. Bahun, S. (1974): Tektogeneza Velebita i postanak Jelar naslaga. Geološki vjesnik, 27. str., 35-51. Zagreb.
2. Hrvatski geološki institut (2009): Hidrogeološka karta 1:300 000 Republike Hrvatske, Zavod za hidrogeologiju i inžinjersku geologiju. Zagreb.
3. Velić, I. Bahun, S., Sokač,B. i Galović, I. (1970): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, Tumač za list Otočac, 1-44. Geološki institut, Zagreb.
4. Velić, I. Bahun, S., Sokač,B. i Galović, I. (1974): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100 000, list Otočac L33-115. Geološki institut, Zagreb.

Glavna ocjena

1. Agristudio S.r.l., Timesis S.r.l., Temi S.r.l. (2016) Kartiranje prirodnih i do-prirodnih ne-šumskih staništa Republike Hrvatske. Radni nacrt Karte staništa izrađen u svibnju 2016.godine. Preuzeto iz: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (2016): Baza podataka o opažanjima vrsta i staništa.
2. Alegro A. (2013) Razgranjeni srpac (Serratula lycopifolia (Vill.) A.Kern.). Nacionalni programi za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj, Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.
3. Alegro A. (2014) Program za praćenje stanja vrste Chouardia litardierei (Breistr.) Speta u Republici Hrvatskoj
4. Alegro A., Boršić I. i Bogdanović S. (2006) Rasprostranjenost i staništa livadnog procjepka (Chouardia litardierei (BREISTR.) SPETA (=*Scila litardierei* BREISTR., S. pratensis WALDST. et KIT., Hyacinthaceae) u Hrvatskoj. Botanički zavod PMF-a, Sveučilite u Zagrebu, Marulićev trg 20/II.
5. Antolović, J., Frković, A., Grubešić, M., Holcer, D., Vuković, M., Flajšman, E., Grgurev, M., Hamidović, D., Pavlinić, I. i Tvrtković, N. (2006) Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode.
6. Antonić O., Kušan V., Jelaska S., Bukovec D., Križan J., Bakran-Petricioli T., Gottstein-Matočec S., Pernar R., Hečimović Ž., Janeković I., Grgurić Z., Hatić D., Major Z., Mrvoš D., Peternel H., Petricioli D. i Tkalčec S. (2005) Kartiranje staništa Republike Hrvatske (2000.-2004.), Drypis, 1.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7. Bakšić, D Speleološka istraživanja Markovog ponora 1999. i 2000. godine. Hrvatski speleološki poslužitelj, public.carnet.hr/speleo, 2008.
8. Bilandžija, H., Puljas, S., Čuković, T. (2014) Protokol praćenja stanja vrsta *Congeria kusceri* Bole, 1962 i *Congeria jalzici* Morton & Bilandžija, 2013 u Republici Hrvatskoj. Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb, 48 str.
9. Bonacci O., Roje-Bonacci T. (2011): Impact of grout curtains on karst groundwater behaviour: an example from the Dinaric karst. Hydrological processes 26 (18): 2687–2844.
10. Bonacci O., Gottstein S., Roje-Bonacci T. (2009): Negative impacts of grouting on the underground karst environment. Ecohydrology 2: 492-502.
11. Brblić, M. (2012): Istraživanje populacije vidre *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) na području Parka prirode Lonjsko polje. Diplomski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Odjel za biologiju, Osijek.
12. Chanin, P. (2003): Monitoring the Otter *Lutra lutra*. Conserving Natura 2000, Rivers Monitoring Series, No 10, English Nature, Peterborough.
13. Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske (Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein, S., Jalžić, B., Slapnik, R., Bilandžija, H. i sur. (2009): Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb)
14. Devaney F.M., Martin J.R., O'Neill F.H. i Delaney A. (2013) Irish Semi-natural Grasslands Survey. Annual Report No. 4: Western Seaboard Counties (Clare, Galway, Kerry, Limerick, Mayo) & County Tipperary. Botanical, environmental & conservation consultants ltd. Dublin.
15. Drovenik, B. & Pirnat, A. (2003): Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000. Hrošči (Coleoptera). Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, 88 str.
16. Gottstein, S. 2010: Priručnik za određivanje podzemnih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 99 str
17. Holdich, D. M. (2003): Ecology of the White-clawed Crayfish. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. I. English Nature, Peterborough.
18. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (2015): Priručnik za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (OPEM). Hrvatski zavod za okoliš i prirodu, Zagreb.
19. Jalžić, B Biospeleološka istraživanja Markovog ponora 1999. i 2000. godine. Hrvatski speleološki poslužitelj, public.carnet.hr/speleo, 2008.
20. Jalžić, B. i sur. (2013): Samogradić špilja, pp. 159-160.U: Atlas špiljskih tipskih lokaliteta faune Republike Hrvatske, svezak 2, pp. 238, Zagreb.
21. Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, B., Mekinić, S., Jelić, K. (2012): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Ministarstvo zaštite prirode i okoliša, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
22. Jelić, M. (2010): Vidra - Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. (Otter - Manual for inventarisation and monitoring). Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 44 str.
23. Lucić, A., Žganec, K. (2015): Utvrđivanja nultog stanja i plana monitoringa bjelonogog raka (*Austropotamobius pallipes*) na vodotoku Sutina (Ekološka mreža HR2001397 Sutina). Elektroprojekt d.o.o., NATURA – Društvo za zaštitu prirode Hrvatske, Zagreb.
24. Lukač, G. (2015): Studija utjecaja na okoliš, Ptice promatranog područja RHE Vrdovo.
25. Lukač, G. (2016): Studija utjecaja na okoliš, Ptice promatranog područja HES Kosinj.
26. Maguire, I. (2014): Nacionalni programi za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj - Bjelonogi ili primorski rak (*Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858)). Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

27. Martin J.R., Gabbett M., Perrin P.M., Delaney A. (2007) Semi-natural grassland survey of counties Roscommon and Offaly. Botanical, environmental & conservation consultants ltd. Dublin.
28. Martinis Z. i Lovašen-Eberhardt Ž. (1973) Morfološka i citotaksonomska istraživanja vrste *Helleborus multifidus* Vis. Acta Botanica Croatica, 32-1.
29. Meynell, Peter-John and Nazia Zakir (2014) EIA Guidelines for Large-Scale Hydropower In Pakistan.Islamabad: IUCN Pakistan.
30. Mihelić P. (2015) Prilog poznavanju rasprostranjenosti svojti roda Peucedanum (Apiaceae). Seminarski rad. Prirodoslovno - matematički fakultet. Biološki odsjek. Sveučilište u Zagrebu.
31. Mihinjač, T., Marčić, Z., Mrakovčić, M., Mustafić, P., Zanella, D., Buj, I., Ćaleta, M. (2015): Threatened fishes of the World: *Cobitis jadovaensis* (Mustafić & Mrakovčić, 2008) (Cyprinidae). Croatian Journal of Fisheries, 73: 46 – 47.
32. Moldovan, O. T., (2005): Beetles. In: Culver D.C., White W. B. (eds.), Encyclopedia of caves. Elsevier/Academic Press, Amsterdam, 45-51
33. Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Čaleta, M., Mustafić, P., Zanella, D. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
34. Mrakovčić, M., Duplić, A., Mustafić, P., Marčić, Z. (2008): Conservation status of genus *Cobitis* and related genera in Croatia. Folia Zoologica 57, 1, 35-41.
35. Nikolić T. i Topić, J. (ur.) (2005) Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
36. Nikolić T. ur. (2015): Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
37. Nikolić, T., Topić, J. (ur.) (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Kategorije EX, RE, CR, EN i VU, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode..
38. Nikolić, T., Topić,. J. ur. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske: kategorije EX, RE, CR, EN i VU. Ministarstvo kulture Republike Hrvatske i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
39. O'Neill F.H., Martin J.R., Devaney F.M., McNutt K.E., Perrin P.M., Delaney A. (2010) Irish Semi natural Grasslands Survey Grasslands Annual Report No. 3: Counties Donegal, Dublin, Kildare & Sligo. Botanical, environmental & conservation consultants ltd. Dublin.
40. Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein, S., Jalžić, B., Slapnik, R., Štamol, V., Bilandžija, B., Dražina, T., Kletečki, E., Komerički, A., Lukić, M., Pavlek, M. (2009): Crvena knjiga špiljske faune. Ministarstvo kulture i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
41. Perdacher B. (2015) Stručne smjernice – male hidroelektrane. Rezultat 2: Stručne smjernice za izabrane tipove zahvata s ciljem unaprjeđenja kvalitete OPEm, naročito za infrastrukturne zahvate i ostale javne zahvate. IPA program Europske unije za Hrvatsku. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu. Zagreb
42. Purger, J. J. (ur.) (2007): Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave. Sveučiliste u Pečuhu, Pecs.
43. Radović, D. i sur. (2005): Nacionalna ekološka mreža – važna područja za ptice u Hrvatskoj. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1-84.
44. Raguž, N. (2012): Rasprostranjenost, morfološke i taksonomske značajke vrste *Leptodirus hochenwartii* Schmidt, 1832 (Insecta, Coleoptera, Leiodidae) u Hrvatskoj. Diplomski rad. Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 54 str.
45. Stroj, A 2002 Podzemni tokovi u zaleđu krških priobalnih izvora na području Velebitskog kanala, doktorska disertacija, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, 259 str-

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

46. Šašič, M., Mihoci, I., Kučinić, M. (2015): Crvena knjiga danjih leptira Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode ,Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb, str. 135-137.
47. Šefferová Stanová V., Galvánková, J., Rizman, I. (eds.), 2015. Monitoring of plants and habitats of Community interest in the Slovak Republic, Results and assessment in the period of 2013 – 2015. Banská Bystrica: State Nature Conservancy of the Slovak Republic.
48. Topić J. i Vukelić J. (2009) Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb.
49. Topić, J., Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
50. Topić, J., Vukelić, J. (2013): priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU.
51. Trouilhe M.C., Ricard F., Parinet B., Grandjean F., Souty-Grosset C. (2003): Management of the white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes*) in Western France: abiotic and biotic factors study. Bull. Fr. Pêche Piscic. 370-371: 97-114.
52. Tvrtković N. (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod zazaštitu prirode, Zagreb.
53. van Sway C., Waren, M. (1999): Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Council of Europe Publishing.
54. Vrezec, A., Ambrožić, Š., Polak, S., Pinat, A., Kapla, A. & Denac, D. (2009): Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2008 in 2009 in zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev. *Carabus variolosus, Leptodirus hochenwartii, Lucanus cervus, Morinus funereus, Rosalia alpina, Bolbelasmus unicornis, Stephanopachys substriatus, Cucujus cinnaberinus, Rhysodes sulcatus*. - Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana. 174 str.
55. Vukelić, J. (2012): Šumska vegetacija Hrvatske. Šumarski fakultet Sveučilišta u zagrebu i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
56. Vukelić, J., Mikac, S., Baričević, D., Bakšić, D., Rosavec, R. (2008): Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj. Nacionalna ekološka mreža. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 6-263.
57. Vukelić, J., Rauš, Đuro (1998): Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
58. Župančić, P., Bogutskaya, N. (2002): Description of two new species *Phoxinellus krbavensis* and *P. jadovensis*, re-description of *P. fontinalis* Karaman, 1972, and discussion of the distribution of *Phoxinellus* species (Teleostei: Cyprinidae) in Croatia and in Bosnia and Herzegovina. Natura Croatica, Vol. 11, No4: 441.-437.

Ostalo

1. Konačna studija utjecaja na okolinu, HE Senj, akumulacijsko jezero Kosinj, ELEKTROPROJEKT, 1988.

Internetski izvori i web stranice

- www.azo.hr
- www.azo.hr/CORINE Land Cover
- www.dgu.hr
- www.dzzp.hr
- http://iszz.azo.hr/iskzl/index.html
- http://www.posta.hr/karta-postanskih-ureda
- Službene stranice Općine Perušić www.perusic.hr/

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Popis stanovništva 2001 i 2011., www.dzs.hr
- Hrvatski zavod za zapošljavanje, www.hzz.hr
- FINA, www.fina.hr
- Burza nekretnina, www.burza-nekretnina.com
- www.hzjz.hr/sluzba-za-javno-zdravstvo
- Bioportal (http://www.bioportal.hr/gis/)
- Geoportal Državne geodetske uprave (2016) (http://geoportal.dgu.hr/), Državna geodetska uprava.
- Nacionalna klasifikacija staništa Republike Hrvatske (2014) (IV. verzija). http://www.dzzp.hr/dokumenti_upload/20150629/dzzp201506291802510.doc)
- Nikolić T. (ur.) (2014a): Flora Croatica baza podataka. On-line (http://hirc.botanic.hr/fcd). Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Nikolić T. (ur.) (2014b): Flora Croatica baza podataka - Crvena knjiga on-line 2006. (http://hirc.botanic.hr/fcd/crvenaknjiga). Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- www.notranjski-park.si/en/nature/fauna/narrow-necked-blind-cave-beetle
- www.hbsd.hr/SkupineZ_kornjasi.html

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 010 : POPIS PROPISA

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

10. POPIS PROPISA

Zakoni		Glasilo broj
Zakon o zaštiti okoliša	NN	80/13, 153/13, 78/15
Zakon o vodama	NN	153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14
Zakon o održivom gospodarenju otpadom	NN	94/13
Zakon o zaštiti prirode	NN	80/13
Zakon o zaštiti zraka	NN	130/11, 47/14
Zakon o poljoprivredi	NN	30/15
Zakon o poljoprivrednom zemljištu	NN	39/13, 48/15
Zakon o šumama	NN	140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13, 94/14
Zakon o lovstvu	NN	140/05, 75/09, 153/09, 14/14, 21/16, 41/16, 67/16
Zakon o potvrđivanju Konvencije o europskom krajobrazu	NN	12/02
Zakon o zaštiti životinja	NN	135/06, 37/13, 125/13
Zakon o priznavanju svojti šumskog drveća i grmlja	NN	113/03, 33/05
Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja	NN	114/11
Zakon o vodi za ljudsku potrošnju	NN	56/13, 64/15
Zakon o provedbi uredbi Europske unije o zaštiti životinja	NN	125/13, 14/14, 92/14
Zakon o prostornom uređenju	NN	153/13
Zakon o poštanskim uslugama	NN	144/12, 153/13, 78/15
Zakon o potvrđivanju konvencije o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija)	NN	6/00
Zakon o potvrđivanju konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija)	NN	6/00
Zakon o elektroničkim komunikacijama	NN	73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14
Zakon o cestama	NN	84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14
Zakon o gradnji	NN	153/13
Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji	NN	152/08, 25/13
Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji	NN	53/91
Zakon o normizaciji	NN	80/13
Zakon o zaštiti od buke	NN	30/09, 55/13, 153/13, 41/16
Zakon o mjeriteljstvu	NN	74/14
Zakon o rudarstvu	NN	56/13, 14/14
Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara	NN	69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15
Zakon o grobljima	NN	19/98, 50/12
Zakon o potvrđivanju Kyotskog protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime	NN-MU	05/07

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zakon o ratifikaciji Europske konvencije o zaštiti arheološke baštine (revidirana), European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage (Valletta, 1992.)	NN	4/04, 9/04
Zakon o potvrđivanju Okvirne konvencije Vijeća Europe o vrijednosti kulturne baštine za društvo (Faro, 2005.)	NN	5/07
Pravilnici		**Glasilo broj**
Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu	NN	146/14
Pravilnik o vrstama otpada	NN	27/96
Pravilnik o praćenju kvalitete zraka	NN	3/13
Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama	NN	144/13, 73/16
Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima	NN	88/14
Pravilnik o proglašenju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (Prilog III)	NN	99/09
Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom	NN	123/97, 112/01
Pravilnik o katalogu otpada	NN	90/15
Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda	NN	80/13, 43/14, 27/15, 03/16
Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja	NN	09/14
Pravilnik o metodologiji praćenja stanja poljoprivrednog zemljišta	NN	43/14
Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju	NN	125/13, 141/13 i 128/15
Pravilnik o uređivanju šuma	NN	79/15
Pravilnik o zaštiti šuma od požara	NN	33/14
Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi	NN	38/08
Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN	23/14, 51/14, 121/15, 132/15
Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima	NN	124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 90/11, 45/12, 86/13, 95/15
Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest	NN	69/16
Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži	NN	88/15, 78/16
Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada	NN	114/15
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave,	NN	145/04
Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru	NN	156/08
Pravilnik o arheološkim istraživanjima	NN	102/10
Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske	NN	89/11, 130/13
Pravilnik o obračunu i naplati naknade za korištenje voda	NN	84/10, 146/12
Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša	NN	87/15
Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta	NN	66/11, 47/13
Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj	NN	134/12
Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova	NN	79/14
Pravilnik o načinu i uvjetima obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga	NN	154/11, 149/13, 82/14, 24/15, 42/16
Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine	NN	75/13

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme	NN	36/16
Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata	NN	78/10, 79/13, 09/14
Pravilnik o svjetlovodnim i distribucijskim mrežama	NN	57/14
Pravilnik o tehničkim uvjetima za kabelsku kanalizaciju	NN	114/10, 29/13
Pravilnik o načinu besplatne dodijele emisijskih postrojenja i o praćenju, izvješćivanju i verifikaciji izvješća o emisijama stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova u razdoblju koje započinje 1. siječnja 2013. godine	NN	70/15
Pravilnik o grobljima	NN	99/02
Uredbe, naredbe, upute, strategije		**Glasilo broj**
Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš	NN	61/14, 3/17
Uredba o ekološkoj mreži	NN	124/13, 105/15
Uredba o standardu kakvoće voda	NN	73/13, 151/14, 78/15, 61/16
Uredba o uvjetima za postupanje s opasnim otpadom	NN	32/98
Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske	NN	01/14
Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka	NN	65/16
Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora	NN	117/12, 90/14
Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj	NN	87/12
Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku	NN	117/12
Uredba o provedbi fleksibilnih mehanizama Kyotskog protokola	NN	142/08
Uredba o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša	NN	64/08
Uredba o mjerilima razvoja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme	NN	131/12, 92/15
Uredbe o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari	NN	44/14
Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka	NN	73/16
Plan intervencija kod iznenadnih onečišćenja mora	NN	92/08
Nacionalna strategija zaštite okoliša	NN	46/02
Nacionalni plan djelovanja na okoliš	NN	46/02
Strategija upravljanja vodama	NN	91/08
Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2013.-2015.	NN	82/13
Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.	NN	66/16
Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske	NN	143/08
Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu	NN	116/07, 56/11
Državni plan obrane od poplava	NN	84/10
Državni plan za zaštitu voda	NN	08/99
Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda	NN	05/11
Izvod iz Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske br. 1/02; 3/02; 4/03; 6/03; 1/04; 6/04; 8/04; 4/05; 6/05; 2/06; 4/06; 6/06; 2/07; 4/07; 6/07; 8/07; 2/08; 5/08; 3/08; 7/08, 2/09, 4/09, 6/09, 2/10, 4/10, 6/10,	NN	151/02, 18/03, 63/03, 2/04, 22/04, 18/05, 71/05, 5/06,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1/11 , 01/13, 03/13, 5/13, 07/13, 1/14, 03/14, 5/14, 01/15, 03/15, 05/15– Lista zaštićenih kulturnih dobara		28/06, 124/06, 23/07, 35/07, 57/07, 111/07, 12/08, 87/08, 145/08, 34/09, 61/09, 110/09, 142/09, 17/10, 55/10, 73/10, 115/10, 46/11, 92/11, 67/13, 126/13, 156/13, 25/14, 64/14, 132/14, 139/14, 55/15, 121/15, 21/16
Izvod iz Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske br.2/02;4/02; 3/03; 1/04; 5/04; 7/04; 3/05; 5/05; 1/06; 3/06; 5/06; 1/07; 03/07; 5/07; 7/07; 1/08 ; 6/08; 4/08; 8/08, 2/09, 3/09, 5/09, 1/10, 3/10, 5/10, 2/11, 02/13, 04/13, 6/13, 08/14, 2/14, 4/14, 6/14, 2/15, 4/15, 6/15 – Lista preventivno zaštićenih kulturnih dobara	NN	151/02, 18/03, 63/03, 2/04, 80/04, 18/05, 71/05, 5/06, 28/06, 124/06, 23/07, 35/07, 57/07, 111/07, 12/08, 87/08, 145/08, 34/09, 61/09, 110/09, 142/09, 17/10, 55/10, 73/10, 115/10, 46/11, 92/11, 67/13,126/13, 156/1325/14, 64/14, 132/14, 139/14, 55/15, 121/15, 21/16
Odluka o prihvaćanju Nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima	NN	145/08, 62/16
Odluka o proglašenju zakona o potvrđivanju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime	NN-MU	05/07
Odluka o objavljivanju pravila o državnim potporama za zaštitu okoliša	NN	154/08
Odluku o Popisu voda I. reda.	NN	79/10
Odluka o određivanju osjetljivih područja	NN	81/10, 141/15
Odluka o određivanju ranjivih područja u RH	NN	130/12
Odluka o granici između kopnenih voda i voda mora	NN	89/10
Odluka o donošenju Izvješća o stanju kakvoće zraka za područje Republike Hrvatske od 2008. do 2011. godine	NN	95/13
Odluka o donošenju Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine	NN	139/13
Odluka o prihvaćanju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime	NN	18/14
Norme, konvencije		**Glasilo broj**
HRN ISO 9613-2 / 2000: Prigušenje zvuka pri širenju na otvorenom - Opća metoda proračuna		
HRN EN 12354-4:2001 Akustika - Proračun akustičkih svojstava građevine iz svojstava elemenata - dio 4: Prijenos zvuka iz prostorija u vanjski prostor		
Konvencija o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica (Espoo 1991.)	NN	NN - MU br. 6/96.
Konvencija o zaštiti divljih europskih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija)	NN-MU	06/00
Konvencija o biološkoj raznolikosti	NN	6/96

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Konvencija o zaštiti sredozemnog mora od onečišćenja (Barcelona 1976)	NN	12/93
Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime (Rio de Janairo 1992.)		NN-MU br. 2/96., na snazi za RH 7. srpnja 1996.
Kyoto protokol uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime (Kyoto 1999.)		RH potpisala je Protokol 1999.
Konvencija o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima (Geneva 1979.)		Na temelju notifikacije o sukcesiji RH stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
Konvencija Vijeća Europe o zaštiti arhitektonskog blaga Europe - Convention for the Protection of the Architecturaf Heritage of Europe (Amsterdam, 1985.)	NN	6/94
Konvencija o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine	NN	12/93
Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača (Beč 1985.)		Na temelju notifikacije o sukcesiji RH stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Montreal 1987.)	NN	11/93, 12/93, 8/96, 10/00, 12/01
Odluka o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj	NN	130/12
Dokumenti prostornog uređenja		**Glasilo broj**
Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske od 27. lipnja 1997. g.; Izmjene Strategije prostornog uređenja Republike Hrvatske od 14. lipnja 2013.g. Izrađivač: Zavod za prostorno planiranje	NN	76/13
Program prostornog uređenja Republike Hrvatske od 7. svibnja 1999.g.; Izmjene i dopune Programa prostornog uređenja Republike Hrvatske od 26. lipnja 2013.g. Izrađivač: Zavod za prostorno planiranje	NN	50/99 84/13
Prostorni plan Ličko-senjske županije	Županijski glasnik Ličko–senjske županije	16/02, 17/02, 19/02, 24/02, 3/05, 3/06, 15/06 , 19/07, 13/10, 22/10, 19/11, 4/15, 7/15, 15/16
Prostorni plan uređenja Općine Perušić	Županijski glasnik Ličko–senjske županije	11/03, 3/05, 16/05, 24/07, 15/09, 07/13, 11/16

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	HEP d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 011 : OSTALI PODACI I INFORMACIJE

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SADRŽAJ

11. OSTALI PODACI I INFORMACIJE 3
11.1 ..... Uvodno 3
11.2 ..... Upute i rješenja 4
11.3 ..... Prikaz odnosa nositelja zahvata s javnosti prije izrade studije 12
11.4 ..... Komentari zainteresirane javnosti na Zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije utjecaja na okoliš 13
11.4.1 ... Komentari mjesnih odbora, grupa građana, vjerskih zajednica, nevladinih udruga 14
11.4.2 ... Komentari pojedinaca 17
11.5 ..... Prikaz konzultacija nositelja zahvata tijekom izrade studije 19
11.6 ..... Pregled načina ispunjavanja zahtjeva prikupljenih u postupku izdavanja uputa o sadržaju studije 19
11.6.1 ... Ispunjenje zahtjeva Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine 19
11.6.2 ... Ispunjenje zahtjeva Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Uprave za zaštitu prirode 20
11.6.3 ... Ispunjenje zahtjeva Javne ustanove Park prirode Velebit 20
11.6.4 ... Ispunjenje zahtjeva Ministarstva poljoprivrede, Uprave vodnog gospodarstva 20
11.6.5 ... Ispunjenje zahtjeva Zavoda za prostorno uređenje Ličko-senjske županije 21
11.6.6 ... Ispunjenje zahtjeva Općine Perušić 21
11.6.7 ... Ispunjenje zahtjeva javnosti i zainteresirane javnosti 21
11.7 ..... Procjena troškova mjera zaštite okoliša 22

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

11. OSTALI PODACI I INFORMACIJE

11.1 Uvodno

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode Republike Hrvatske je sukladno tada važećem Zakonu o zaštiti okoliša (NN 110/2007) i tada važećoj Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/2008 i 67/2009), a temeljem zahtjeva za izdavanje upute za izradu studije utjecaja na okoliš izgradnje hidroelektrane Kosinj od strane Nositelja zahvata Hrvatske elektroprivrede d.d., kao i temeljem prateće stručne podloge (izradio ovlaštenik Elektroprojekt d.d., svibanj 2012.), izdalo 02. svibnja 2013. godine Uputu za izradu studije o utjecaju na okoliš izgradnje hidroelektrane Kosinj (vidjeti u nastavku, poglavlje 11.2.1). Uputom je utvrđeno koja poglavlja studija treba sadržavati, te također način i ključne elemente sadržaja tih poglavlja.

Uz navedeni popis poglavlja i sadržaj poglavlja studije, Ministarstvo je uputom odredilo i obveznu izradu netehničkog sažetka studije, a također je naznačeno kako u studiji posebnu pozornost treba posvetiti uputama koje su upućene od strane:

- Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine,
- Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Uprave za zaštitu prirode,
- Javne ustanove Park prirode Velebit,
- Ministarstva poljoprivrede, Uprave vodnog gospodarstva,
- Zavoda za prostorno uređenje Ličko-senjske županije,
- Općine Perušić,
- javnosti i zainteresirane javnosti.

Također je Uputom preporučeno nositelju zahvata tijekom izrade studije konzultiranje slijedećih tijela i osoba:

- Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Upravu za zaštitu prirode,
- Ministarstvo kulture, Upravu za zaštitu kulturne baštine,
- Ministarstvo poljoprivrede, Upravu vodnog gospodarstva,
- Javnu ustanovu Park prirode Velebit,
- Ličko-senjsku županiju, Upravni odjel za graditeljstvo, zaštitu okoliša i prirode i komunalno gospodarstvo,
- Općinu Perušić,
- druga tijela i osobe s kojima nositelj zahvata ocijeni potrebnim provesti konzultacije.

Sukladno navedenom u nastavku se daje prikaz odnosa nositelja zahvata prema javnosti i zainteresiranoj javnosti prije početka izrade studije, kako bi se pojasnio način kojim se došlo do svih pribavljenih mišljenja, odnosno pokazalo kako su prikupljena mišljenja, upute i prijedlozi rezultat prethodnog upoznavanja dionika sa zahvatom i njegovim očekivanim utjecajima na okoliš i prirodu. Zatim se u nastavku daje prikaz daljnjih konzultacija nositelja zahvata s dionicima, javnošću i zainteresiranom javnošću tijekom izrade studije, te pregled načina ispunjenja, odnosno uključivanja prikupljenih uputa u samu studiju. Na kraju je sukladno Uputi prikazana procjena troškova zaštite okoliša i prirode vezana uz zahvat HE Kosinj.

Napominje se kako je ova Uputa potvrđena od strane Ministarstva zaštite okoliša i energetike, koje je slijednik Ministarstva zaštite okoliša i prirode, u obliku Zaključka od 11. siječnja 2017., kojim se od nositelja zahvata traži prilaganje dodatnih dokaza uz zahtjev za procjenu utjecaja zahvata na okoliš Hidroenergetskog sustava Kosinj, a posebno se to odnosi na prilaganje Upute od 02. svibnja 2013., kao i razmatranje svih

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

zahtjeva tijela i osoba, te javnosti i zainteresirane javnosti zaprimljenih tijekom postupka izdavanja upute o sadržaju studije.

11.2 Upute i rješenja

Uputa za izradu studije o utjecaju na okoliš izgradnje hidroelektrane Kosinj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 3717 122

HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d.
Z A G R E B 5
Ulica grada Vukovara 37

Primljeno: -5 .06. 2013			
Org. jed.	Broj	Prilog	Vrijednost
72	19497		

KLASA: 351-03/12-01/67
URBROJ: 517-06-2-1-13-25
Zagreb, 2. svibnja 2013.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju članka 76. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07) i članka 33. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine, brojevi 64/08 i 67/09, u daljnjem tekstu: Uredba) i zahtjeva Hrvatske elektroprivrede d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Ulica grada Vukovara 37, za izdavanje upute o sadržaju studije o utjecaju na okoliš izgradnje hidroelektrane Kosinj, daje

U P U T U
za izradu studije o utjecaju na okoliš izgradnje hidroelektrane Kosinj

I. Studija o utjecaju zahvata na okoliš: Hidroelektrana Kosinj na području Ličko-senjske županije, koja obuhvaća izgradnju HE Kosinj što uključuje izgradnju akumulacijskog jezera Kosinj, brane Kosinj, strojarnice, brane Sedlo i Bakovac te tunel i kanal Bakovac-Lika, trebala bi sadržavati sljedeća poglavlja:

I.1. Opis zahvata:

- opis fizičkih obilježja cjelokupnog zahvata i drugih aktivnosti koje mogu biti potrebne za realizaciju zahvata (primjerice: potreba za korištenjem zemljišta tijekom građenja i/ili korištenja zahvata, druge potrebe vezano za opskrbu energijom i sirovinama, ostali bitni podaci),
- opis glavnih obilježja zahvata: koncepcija tehničkog rješenja, osnovni podaci o podsustavu, režim i potrebne količine vode za navodnjavanje,
- idejnu skicu ili idejno rješenje koje sadrži tekstualno obrazloženje i grafički prikaz zahvata.

I.2. Varijantna rješenja zahvata:

- sažeti opis razmatranih varijantnih rješenja zahvata s obzirom na njihove utjecaje na okoliš,
- obrazloženje razloga odabira određene varijante zahvata.

I.3. Podatke i opis lokacije zahvata i podatke o okolišu:

- ovjereni izvodi iz odgovarajuće prostorno-planske dokumentacije (u tekstualnom i grafičkom obliku),

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- grafički prilozi s ucrtanim zahvatom koji prikazuju odnos prema postojećim i planiranim zahvatima te analiza usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja,
- grafički prilozi s ucrtanim zahvatom u odnosu na zaštićena i područja ekološke mreže
- opis postojećeg stanja okoliša na koji bi zahvat mogao imati značajan utjecaj, uključujući posebice stanovništvo, životinjski i biljni svijet, tlo, vodu, zrak, klimatske faktore, materijalna dobra, koji obuhvaćaju arhitektonsko i arheološko nasljeđe, te krajolik,
- analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima te prema zaštićenim i područjima ekološke mreže i rezultate provedenih konzultacija s tijelom nadležnim za zaštitu prirode vezano za prethodnu ocjenu utjecaja zahvata na ekološku mrežu u postupku prethodne ocjene prema propisima kojima se uređuje zaštita prirode,
- prikupljeni podaci i provedena mjerenja na lokaciji zahvata,
- opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“ (u slučajevima kada se zahvatom poboljšava stanje okoliša ili smanjuju postojeći negativni trendovi u okolišu).

Podaci iz alineje 2. i 3. ove točke moraju se dati na geokodiranim i ortofoto podlogama.

I.4. Opis utjecaja zahvata na okoliš, tijekom građenja i/ili korištenja zahvata, koji uključuje posebice:

- utjecaje na stanovništvo, životinjski i biljni svijet, tlo, vodu, zrak, klimatske faktore, materijalna dobra, koji obuhvaćaju arhitektonsko i arheološko nasljeđe i krajolik te utjecaje među njima i u vezi sa zahvatom,
- utjecaje od buke, vibracije, svjetlosti, topline, radijacije i slično
- izravne, neizravne, sekundarne, kumulativne, kratkoročne, srednjoročne, dugoročne, trajne, privremene, pozitivne i negativne utjecaje,
- opis potreba za prirodnim resursima,
- opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja,
- opis mogućih umanjenih prirodnih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš,
- kratki opis metoda predviđanja utjecaja koje su korištene u izradi studije.

Podaci iz ove točke koji se odnose na opis utjecaja moraju se dati na temelju korištenja odgovarajućih stručno-znanstveno utemeljenih modela, drugih modela koji su prihvaćeni u općoj metodologiji procjene utjecaja na okoliš te kombiniranom primjenom modela.

I.5. Prijedlog mjera zaštite okoliša i programa praćenja stanja okoliša, tijekom pripreme građenja i/ili korištenja zahvata:

- opis predloženih mjera zaštite okoliša za sprječavanje, ograničavanje ili ublažavanje negativnih utjecaja zahvata na okoliš,
- opis predloženog programa praćenja stanja okoliša,
- prijedlog plana provedbe mjera zaštite okoliša,
- prijedlog plana provedbe praćenja stanja okoliša,
- prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata za okoliš.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

I.6. Sažetak studije:

- izvadak samo bitnih podataka iz točaka od I.1. do I.5. ove upute o sadržaju studije i zaključke tih točaka (u pravilu sažetak studije ima 10 do 20 stranica),
- grafički prilozi s ucrtanim zahvatom koji prikazuju odnos prema postojećim i planiranim zahvatima te u odnosu na zaštićena i područja ekološke mreže.

I.7. Naznaku bilo kakvih poteškoća

Poteškoćama u smislu ove točke podrazumijevaju se osobito: tehnički nedostaci, pomanjkanje znanja ili iskustva, nedostaci podataka i slično, s kojima su se nositelj zahvata ili ovlaštenik, odnosno projektant suočili prilikom prikupljanja potrebnih podataka ili izrade studije, odnosno projekta.

I.8. Popis literature

Popis literature korištene za potrebe izrade studije.

I.9. Popis propisa

Popis propisa koji se odnose na zahvat i primijenjeni su u studiji.

I.10. Ostale podatke i informacije

Podaci i informacije koje nositelj zahvata, ovlaštenik i projektant smatraju potrebnim navesti u studiji – primjerice: opis odnosa nositelja zahvata s javnošću prije izrade studije, procjena troškova mjera zaštite okoliša i praćenja stanja okoliša u odnosu na njihov udio u troškovima građenja i korištenja zahvata i dr.

Sastavni dio studije treba biti i ne-tehnički sažetak studije i to:

- sažetak točaka od I.1. do I.5. ove upute o sadržaju studije u tekstualnom i grafičkom obliku, sačinjen na način da sadržajno bude razumljiv javnosti – primjerice: izbjegavati tehničke izraze, detaljne podatke, znanstvena objašnjenja i slično,
- sažetak u pravilu ima 10 do 20 stranica,
- sažetak se daje kao privitak studiji u obliku posebnog separata.

II. U okviru poglavlja iz točke I. potrebno je posebnu pažnju posvetiti sljedećim pitanjima:

II.a. Prema mišljenju Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine (KLASA: 612-08/13-0003, URBROJ: 532-04-01-01/7-13-2 od 26. veljače 2013.) sa stajališta zaštite kulturno-povijesne baštine studija mora sadržavati:

- za potrebe izrade studije potrebno je izvršiti detaljnu reambulaciju terena kao i arheološko rekognosciranje pri čemu se predlaže konzultirati i podatke koji su prikupljenu tijekom probnih arheoloških istraživanja provedenih 1988. i 1989. godine od strane Arheološkog muzeja iz Zagreba i Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
- uz gore navedena potrebna istraživanja potrebno je uzeti u obzir i podatke navedene u elaboratu – *Uvjeti zaštite spomenika kulture na području akumulacijskog jezera Kosinj*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

– koji je izradio Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture u Zagrebu 1987. godine kao i podatke iz konzervatorske podloge izrađene za potrebe donošenja Prostornog plana uređenja Općine Perušić koju je izradio Konzervatorski odjel u Karlovcu 2002. godine.

II.b. Prema mišljenju Uprave za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: 612-07/13-59/17, URBROJ: 517-07-2-1-13-2 od 11. ožujka 2013.) uzimajući u obzir sastavnice prirode studija mora sadržavati:

- temeljem provedene Prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu utvrđeno je da s obzirom da za navedeni zahvat nije isključena mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže potrebno je provesti Glavnu ocjenu zahvata s ocjenom drugih pogodnih mogućnosti,
- Studija treba sadržavati poglavlje Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu priređeno sukladno Pravilniku o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu (Narodne novine, broj 118/09),
- prilikom izrade poglavlja Glavne ocjene potrebno je koristiti najnovije, vjerodostojne i dostupne podatke kako bi se realno procijenili mogući negativni utjecaji na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

II.c. Prema mišljenju Javne ustanove Park prirode Velebit (KLASA: 350-01/13-01/10; URBROJ: 2125/17-01-13-03 od 6. ožujka 2013.) studija o utjecaju na okoliš mora razmotriti:

- s obzirom da se u predmetnom zahvatu prilikom izvođenja radova planira pet sezona građevinskih radova potrebno je procijeniti mogućnost unošenja invazivnih biljnih vrsta (npr. ambrozija) te sukladno procjeni predvidjeti mjere opreza, zaštite od širenja invazivnih vrsta posebice imajući u vidu da prema postojećim podacima na navedenom prostoru tijekom dosadašnjih istraživanja nisu zabilježene invazivne biljne vrste,
- ograničenja vezano uz odlaganje viška materijala odnosno voditi računa o lokaciji koja mora uzeti u obzir neposrednu blizinu vrlo vrijednih, zaštićenih područja te područja ekološke mreže,
- višenamjensko korištenje zahvata (sportsko-rekreacijska namjena),
- uređenje edukativno-informativnih točaka s mogućnošću kontinuiranog informiranja o prirodnim i kulturnim tradicijskim vrijednostima područja na kojem se zahvat planira.

II.d. Prema mišljenju Ministarstva poljoprivrede, Uprave vodnoga gospodarstva (KLASA: 351-03/13-01/20; URBROJ: 525-12/0904-13-2 od 15. ožujka 2013.) studija o utjecaju na okoliš mora obraditi i sljedeća pitanja:

- ocjenu postojećeg stanja podzemnih i površinskih vodnih tijela za koje se predviđa da će biti pod utjecajem zahvata (podlogu zatražiti od Hrvatskih voda, Zavod za vodno gospodarstvo)
- ocjenu mogućih značajnih učinaka zahvata na vodna tijela uzimajući u obzir da to stanje mora biti minimalno dobro u skladu sa standardima iz Uredbe o standardu kakvoće voda (Narodne novine, broj 89/10), a posebno na vodna tijela namijenjena ljudskoj potrošnji
- utjecaj na vodno dobro i pitanja zaštite od štetnog djelovanja voda
- višenamjenski značaj zahvata (proizvodnja električne energije, zaštita od štetnog djelovanja voda, navodnjavanje i druge namjene) uz obrazloženje potrebe višenamjenskog korištenja
- varijantna rješenja ako su primjenjiva

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- procijeniti utjecaje vezano za pomoćne lokacije (pozajmišta gline, kamenolomi)
- revitalizacije starih korita rijeke Gacke
- planirano stanje vodnih tijela nakon i za vrijeme trajanja zahvata
- mjere koje je potrebno provesti da bi stanje voda bilo minimalno dobro
- monitoring voda koji je potrebno provoditi

II.e. Prema mišljenju Zavoda za prostorno uređenje Ličko-senjske županije od 8. ožujka 2013. godine) studija o utjecaju na okoliš mora razmotriti:

- višenamjensko gospodarsko korištenje sustava kao što je korištenje akumulacije Kosinj za potrebe melioracije i navodnjavanja zatim sportsko- rekreacijsko korištenje odnosno turistička namjena
- obilježavanje i informiranje o dijelu kulturne baštine koja će izgradnjom akumulacije Kosinj biti potopljena

II.f. Prema mišljenju Općine Perušić (KLASA: 351-01/13-01/01; URBROJ: 2125-08-3-13-2 od 22. veljače 2013. godine) studija o utjecaju na okoliš mora razmotriti:

- utjecaj na stanovništvo i naselja s posebnim naglaskom na stanovništvo koje se nalazi pod direktnim utjecajem zahvata – stanovništvo na području planiranom za izgradnju akumulacije
- utjecaj na stanovništvo i naselja na koje će zahvat indirektno utjecati i to posebice s aspekta promjene načina i kvalitete života uzimajući u obzir moguće promjene koje će planirani zahvat izazvati – klimatske, biološke, infrastrukturne i sl.
- utjecaj na lokalnu infrastrukturu odnosno nerazvrstane prometnice, vodoopskrbni sustav, sustav odvodnje i sustav javne rasvjete
- izgradnja ostale infrastrukture
- utjecaj na razvoj poljoprivredne djelatnosti, direktni i indirektni, uzimajući u obzir Program raspolaganja poljoprivrednim zemljištem u vlasništvu Republike Hrvatske koji je izrađen od strane Općine Perušić
- u okviru utvrđivanja utjecaja na gospodarske djelatnosti koje se obavljaju na navedenom području posebno obraditi utjecaj zahvata na obiteljska poljoprivredna gospodarstva u kontekstu ekološke poljoprivredne proizvodnje i turizma
- utjecaje (pozitivne i negativne) na turizam

III. Prema mišljenjima javnosti i zainteresirane javnosti studija o utjecaju na okoliš predmetnog zahvata u bitnom treba sadržavati sljedeće:

- s obzirom na već promijenjeni hidrološki i ekološki sustav procijeniti utjecaj na kvalitetu života u kosinjskoj mikroregiji, kvalitetu vode i prirodne procese u podzemlju,
- novelirati podatke obzirom na novonastale hidrološke prilike, klimatske promjene, demografsko stanje te nova tehnološka, ekološka i socio-ekonomska saznanja u odnosu na podatke iz podloge „Optimalno korištenje voda u slivovima rijeke Like i Gacke (Elektroprojekt 1984.),
- hidrometeorološkim podacima potvrditi navode o plavljenjima navedenog područja,
- utjecaj na površinske i podzemne vode, priobalje, mikroklimu, zdravlje ljudi, poljoprivredu, šumarstvo, ekološku mrežu, koridore velikih zvijeri, te vidre i autohtone vrste riba
- utjecaj zahvata na biološku raznolikost, floru i faunu,
- utvrditi utjecaj injekcijskih zavjesa na faunu krškog podzemlja,
- utjecaj nalazišta materijala za građenje na ciljeve očuvanje ekološke mreže i podzemlje,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- utjecaj na biološku raznolikost Markovog ponora,
- analiza varijantnih rješenja,
- utvrditi mjere za smanjenje utjecaja na autohtone migratorne vrste u Lici i Bakovcu,
- ocjena postojećeg stanja vezano za sakralnu i svjetovnu kulturnu baštinu, istražene i neistražene jame s posmrtnim ostacima,
- direktan utjecaj koji će planirana akumulacija imati na sakralne objekte i groblja,
- procjena rizika vezano za sigurnost planiranih brana,
- cjelokupna studija o utjecaju na okoliš mora biti izrađena na temelju najnovijih, vjerodostojnih i dostupnih podataka

IV. Tijekom izrade studije predlaže se nositelju zahvata konzultirati sljedeća tijela i osobe:

- Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Upravu za zaštitu prirode,
- Ministarstvo kulture, Upravu za zaštitu kulturne baštine,
- Ministarstvo poljoprivrede, Upravu vodnog gospodarstva,
- Javnu ustanovu Park prirode Velebit
- Ličko-senjsku županiju, Upravni odjel za graditeljstvo, zaštitu okoliša i prirode te komunalno gospodarstvo,
- Općina Perušić, te
- druga tijela i osobe za koje nositelj zahvata tijekom izrade studije ocijeni potrebnim.

V. Studiju mora izraditi pravna osoba koja ima suglasnost Ministarstva za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša - poslovi izrade studija o utjecaju zahvata na okoliš (Pravilnik o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša, „Narodne novine", broj 57/10).

VI. Zahtjev za provedbu procjene utjecaja na okoliš podnosi se sukladno članku 6. Uredbe.

VII. Nositelj zahvata dužan je na zahtjev nadležnog tijela osigurati dopunska obrazloženja ili dopunu studije prema određenim poglavljima studije sukladno stavku 4. članku 33. Uredbe.

O b r a z l o ž e n j e

Nositelj zahvata, Hrvatska elektroprivreda d.d., sa sjedištem u Zagrebu, Ulica grada Vukovara 37, podnio je zahtjev za izdavanje upute za izradu studije o utjecaju na okoliš izgradnje hidroelektrane Kosinj. Sukladno članku 31. Uredbe u prilogu zahtjeva dostavljena je stručna podloga koju je izradio ovlaštenik Elektroprojekt d.d. iz Zagreba u svibnju 2012. godine. O zahtjevu nositelja zahvata za izdavanje upute o sadržaju studije o utjecaju na okoliš sukladno članku 31. stavku 3. Uredbe i članku 7. stavku 3. točki 1., te članku 8. Uredbe o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša („Narodne novine", broj 64/08) na internetskoj stranici Ministarstva objavljena je Informacija o zahtjevu za izdavanje upute o sadržaju studije o utjecaju na okoliš za HE Kosinj (KLASA: 351-03/12-01/67; URBROJ: 517-06-2-1-1-13-2) od 23. siječnja 2013.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ministarstvo je u postupku izdavanja upute dostavilo zahtjev (KLASA: 351-03/12-01/67 URBROJ: 517-06-2-1-13-3 od 23. siječnja 2013.) za mišljenje: Upravi za prostorno uređenje Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja, Upravi vodnog gospodarstva, Upravi šumarstva i Upravi poljoprivrede i prehrambene industrije Ministarstva poljoprivrede, Upravi za zaštitu kulturne baštine Ministarstva kulture, Upravi za energetiku Ministarstva gospodarstva, Javnoj ustanovi Park prirode Velebit, Javnoj ustanovi za upravljanje zaštićenim područjima i drugim zaštićenim prirodnim vrijednostima Ličko-senjske županije, Zavodu za prostorno uređenje Ličko-senjske županije, Upravnom odjelu za graditeljstvo, zaštitu okoliša i prirode te komunalno gospodarstvo Ličko-senjske županije, Općini Perušić i Upravi za zaštitu prirode ovog Ministarstva.

Temeljem zahtjeva Ministarstva zaprimljena su mišljenja Uprave za zaštitu prirode ovog Ministarstva, Uprave za zaštitu kulturne baštine Ministarstva kulture, Uprave vodnoga gospodarstva Ministarstva poljoprivrede, Javne ustanove Park prirode Velebit, Zavoda za prostorno uređenje Ličko-senjske županije i Općine Perušić. Također, zaprimljena su sljedeća mišljenja javnosti: Srpsko narodno vijeće, Gospićko-senjska biskupija, Ivan Hodak, u ime stanovnika Kosinjskog Bakovca predsjednica mjesnog odbora Željka Pleša, skupina građana iz Mlakve, Poljane, Zabarja i Gradine, skupina građana iz Gornjeg Kosina, mještani Mlakve, mještani Gornjeg Kosinja, Pavao Klobučar, Josip Klobučar, Miljan Špoljarić, Silvija Pleša, Tomo Klobučar, Ana Klobučar, Iva Obućina, Kristina Klobučar, Ankica Fadljević, Katica Obućina, Matea Tičinović, Ante Klobučar i udruge WWF Mediteranski program i Zelena akcija. Sva zaprimljena mišljenja javnosti prilažu se ovoj uputi.

REPUBLIKA HRVATSKA - MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE ZAGREB

POMOĆNIK MINISTRA

Mario Obrdalj, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI

1. Hrvatska elektroprivreda d.d., Ulica grada Vukovara 37, Zagreb
2. Elektroprojekt d.d., Alexandera von Humboldta 4, Zagreb
3. Pismohrana, ovdje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

11.3 Prikaz odnosa nositelja zahvata s javnosti prije izrade studije

O iskorištenju vodnih snaga na slivu rijeka Like i Gacke prve zamisli izložene su još u studijama koje je između 1907. i 1909. izradilo „Primorsko društvo za vodne sile i elektriku“, ali je zbog dva svjetska rata cijeli poduhvat krenuo u pripremu i realizaciju tek od 1956. godine, kada je Elektroprojekt Zagreb dovršio idejni projekt zajedničkog korištenja vodnih snaga Like i Gacke. Godine 1959. osnovana je tvrtka „Hidroelektrana Senj-poduzeće za izgradnju i proizvodnju električne energije“ sa sjedištem u Senju, koja je uspješno dovršila izgradnju HE Senj 1965. godine, nakon čega je 27. studenog 1966. i službeno puštena u rad. Nakon toga 1970. godine dovršena je i pribranska HE Sklope s akumulacijom Krušćica, čime je zamišljeni hidroenergetski sustav na slivu Like i Gacke dobio sadašnji oblik i namjenu.

Dogradnja sustava s novom akumulacijom i hidroelektranom HE Kosinj na rijeci Lici, te dogradnja sustava s HE Senj 2 u slivu Gacke počela se konkretnije razmatrati sredinom '80-tih godina prošlog stoljeća, kada su provedeni prvi istražni radovi i izrađen prvi idejni projekt ovog sustava. Temeljem postavljenog rješenja HE Kosinj prvo je izrađena Prethodna studija utjecaja akumulacije Kosinj na okolinu (Elektroprojekt, 1987.), a zatim je temeljem provedenih istraživanja i sektorskih obrada, kao i provedene javne rasprave izrađena Konačna studija utjecaja na okolinu akumulacijskog jezera Kosinj (Elektroprojekt, 1988.). Važno je napomenuti kako se javna rasprava održala na temelju posebno izrađene Informacije (Elektroprojekt, 1987.) koja je prije rasprave dostavljena na uvid lokalnoj zajednici. Zaključci javne rasprave, koji su se odnosili na nositelja zahvata, bili su slijedeći:

- osigurati točnu procjenu i pravičnu naknadu, te druge pogodnosti za stanovništvo unutar područja zahvata koje se preseljava, ali i za stanovništvo Kosinjskog Bakovca koje se također želi preseliti kako bi izbjeglo izolaciju,
- stvoriti novu lokaciju centra mikroregije na području Kosinj-Mosta,
- poboljšati prometnu povezanost i komunalni standard naselja uz buduću akumulaciju,
- voditi brigu o otvaranju radnih mjesta za stanovnike naselja uz budući zahvat,
- voditi brigu o očuvanju biološkog minimuma u Lici tijekom pražnjenja buduće akumulacije u vrijeme remonta.

Na temelju provedenog postupka ocjene Konačne studije utjecaja na okoliš akumulacije Kosinj i Idejnog projekta (Elektroprojekt 1989.) ishođene su lokacijska, a zatim i načelna dozvola za građenje, koja je međutim istekla 2010. godine.

Ovi su novi zahvati slijedom toga ušli u strategiju i program prostornog uređenja RH (1997./1999.), te u sve prostorno-planske dokumente županije Ličko-senjske i Općine Perušić, odnosno Grada Otočca i Grada Senja.

Godine 1999. pokrenuto je razmatranje novih varijanata rješenja akumulacije Kosinj, kako bi se moguće izbjeglo potapanje HE Sklope, te je izrađena „Analiza provjere prostornih parametara radi racionalizacije rješenja“. Nositelj zahvata odlučio se za izmjenu rješenja akumulacije Kosinj, ali je također razmatrao i niz drugih varijanata razvoja ukupnog hidroenergetskog sustava (HES) Senj (vidjeti prethodno poglavlje 2.2). Zbog toga je novelacija prvotnog rješenja u obliku noveliranog idejnog projekta HES Kosinj s akumulacijom Kosinj dovršena tek 2016. godine.

Zbog složenosti zahvata i složenosti postupka ocjene utjecaja zahvata na okoliš i prirodu krajem 2011. godine Nositelj zahvata pokrenuo je izradu nove Studije utjecaja na okoliš HES Kosinj (u nastavku: SUO), uz uvjet da se ista mora uskladiti s planiranom

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

novelacijom idejnog projekta tog zahvata, što je i odgodilo završetak SUO i pokretanje postupka njene ocjene.

SUO je sukladno tome rađen u dvije faze, a u prvoj je fazi sukladno tada važećoj regulativi proveden postupak prethodne procjene utjecaja zahvata na ekološku mrežu, te je proveden postupak ishođenja upute o sadržaju SUO (vidjeti prethodno poglavlje). Tijekom te faze nositelj zahvata je zajedno s ovlaštenikom (konzorcij izvršitelja na čelu s Elektroprojektom d.d.) imao niz kontakata s javnošću i zainteresiranom javnošću, kao i s državnim tijelima i institucijama mjerodavnim za pojedine aspekte okoliša. Posebna se pozornost usmjerila prema lokalnoj zajednici, s kojom se surađivalo sa svrhom prikupljanja mišljenja lokalne uprave, te lokalne zajednice o planiranom zahvata, te također sa svrhom utvrđivanja novih okolnosti vezanih uz stanje lokalne zajednice i moguće utjecaje zahvata na demografske, socijalne i gospodarske uvjete na području buduće akumulacije i HE Kosinj.

Pribavljanje mišljenja javnosti i zainteresirane javnosti na razini lokane zajednice provedeno je nizom sastanaka koji su održani u organizaciji nositelja zahvata Hrvatske elektroprivrede (HEP) i ovlaštenika (predstavnik Elektroprojekt, skraćeno: EPZ):

Datum sastanka	Svrha sastanka	Organizator sastanka
07.02.2013.	Prezentacija projekta županu Ličko-senjske županije, pročelnicima Ureda, gradonačelnicima i načelniku Perušića	HEP i EPZ
15.02.2013.	Srpsko narodno vijeće – proslijeđena informacija o HEP-aktivnostima	HEP i EPZ
15.02.2013.	Prezentacija projekta javnosti Gradova Otočac i Gornjeg Kosinja	HEP i EPZ
21.02.2013.	Prezentacija projekta javnosti Grada Senja	HEP i EPZ
07.03.2013.	Srpsko narodno vijeće i dožupan Ličko senjske županije	HEP i EPZ

Utvrđivanje novih okolnosti na području zahvata s aspekta demografskih i socijalnih kretanja za nositelja zahvata proveo je dio tima ovlaštenika (APO d.o.o.) u okviru sektorske studije „Sociološki aspekti analize stanovništva naselja Gornji Kosinj i Mlakva u području planiranog zahvata akumulacijskog jezera HE Kosinj“ (2014.). Za potrebe te studije provedeno je anketiranje lokalnog stanovništva u srpnju i kolovozu 2013., kako je to prikazano u prethodnom poglavlju 3.12., a jedan od rezultata anketiranja bio je i uvid u spremnost lokalnog stanovništva na preseljenje, kao i pitanje pravične naknade/odštete za iseljenje. Također su prikupljena sva mišljenja, stavovi i zahtjevi zainteresirane javnosti, lokalne zajednice i pojedinaca, koji se daju u nastavku.

11.4 Komentari zainteresirane javnosti na Zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije utjecaja na okoliš

U sklopu pripremnih radnji na izradi studije utjecaja na okoliš HE Kosinj nositelj zahvata je sukladno Zakonu o utjecaju na okoliš i Uredbi o procjeni utjecaja na okoliš uputio Ministarstvu zaštite okoliša i prirode Zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije utjecaja na okoliš. Uz Zahtjev je Ministarstvu dostavljen i skraćeni tehnički opis zahvata s kratkim opisom očekivanih utjecaja na okoliš.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Predvidivi sadržaj studije te tehnički opis zahvata s kratkim opisom mogućih utjecaja na okoliš objavljen je na Internet stranicama Ministarstva s pozivom zainteresiranim stranama da na navedeno u određenom roku upute Ministarstvu prijedloge i komentare.

U nastavku su tablično prikazani zaprimljeni skraćeni komentari, prijedlozi i zahtjevi, a na situaciji u nastavku prikazane su lokacije s područja zahvata od kuda su podnesene primjedbe, te lokacije pojedinačnih objekata koji su predmet podnesenih komentara.

11.4.1 Komentari mjesnih odbora, grupa građana, vjerskih zajednica, nevladinih udruga

Red. br.	Podnositelj komentara	Adresa i datum	Komentar
1	Zahtjevi stanovnika Kosinjskog Bakovca – predsjednica mjesnog odbora Željka Pleša – na temelju skupa 95 građana održanog 23.2.2013.	Kosinjski Bakovac, 53203 Kosinj 5.3.2013.	Stanovnici Kosinjskog Bakovca protive se iseljavanju i poplavljivanju Gornjeg Kosinja. Zahtijeva se prekid dosadašnje blokade razvoja ovog kraja koju HEP vrši 50-tak godina. Ako dođe do realizacije projekta zahtijeva se da se i Kosinjski Bakovac iseli. U slučaju iseljavanja svako domaćinstvo samostalno dogovara vrstu obeštećenja. U slučaju da se ipak Kosinjski Bakovac ne iseljava, prije probnog punjenja akumulacije zahtijeva se: izgradnja kompletne infrastrukture u mjestu, obnova kapelice Sv. Vida, obnova škole, izgradnja ambulante, obnova trgovine, obnova prostorija za vatrogasno društvo, troškove struje i vode za 100 godina plaća HEP, izgradnja sustava odvodnje, asfaltiranje ceste kroz Begovaču i ceste kroz Bovan prema Štirovači, asfaltiranje ceste oko Kruščićkog jezera, uređenje starog grada Ribnika i glagoljaške štamparije U postupku pripreme i izgradnje traži se: pristup informacijama i sudjelovanje javnosti, zaštita šumskog područja, zaštita voda, zaštita prirode
2	Mještani Gornjeg Kosinja – Mišljenje – 106 osoba vlč. Prša Nikola, vlč. Hodak Ivan, Prša Dragan, Prša Damir, Prša Slavica, Šabanagić Omer, Šabanagić Tilda, Delač Jelena, Delač Tomo, Delač Ante, Štajduhar Zdenko, Štajduhar Drago, Štajduhar Zvonko, Jugović Vencislav, Žagar Josipa, Žagar Dragan, Podnar Josip, Podnar Manda, Špoljarić Marko, Špoljarić Marija, Žagar Marija, Hučić Vlado, Klobučar Ivan, Klobučar Milan, Klobučar Dragan, Klobučar Katica, Klobučar Antonija, Ilić Rudolf, Ilić Martina, Mustač Anka, Benčić Kata, Mađer Magdalena, Jurković Slavko, Jurković Vukica, Mikovčić Josip, Mikovčić Marija, Mikovčić Tomislav, Grgurić Petar, Žagar Josip, Pintar Mile, Jurković Zvonimir, Jurković Ankica,	Gornji Kosinj 1.3.2013.	Omogućiti mještanima više varijanata za provedbu iseljavanja. Ekshumacije provesti po želji mještana. Na objektima HE Kosinj zaposliti domicilno stanovništvo Isplatiti pravične nadoknade za nekretnine i napuštanje zavičaja Obznaniti plan provedbe radova i gradnje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

	Šporčić Juraj, Pintar Tomislav, Pintar Katarina, Mance Marija, Petrović Milan, Petrović Marija, Živko Zvonko, Prša Nikola, Prša Dragica, Petrlić Dragan, Pleša Ante, Pleša Roža, Petrlić Nikola, Petrlić Nada, Petrović Božo, Delač Anka, Jurković Ivan, Jurković Mirjana, Grgurić Manda, Grgurić Ivan, Grgurić Josip, Pleša Ivan, Pleša Marija, Pleša Tomica, Pleša Mario, Grgurić Ivana, Grgurić Petar, Grgurić Josip, Grgurić Katica, Delač Milan, Delač Anka, Delač Josipa, Petrlić Željko, Petrlić Marija, Petrlić Milan, Petrlić Dražen, Delač Zvonimir, Delač Milan, Katalin Tomislav, Katalin Anton, Katalin Marija, Grgurić Manuela, Grgurić Milan, Javor Đurđica, Delač Tomislav, Grgurić Ivan, Grgurić Sanja, Delač Marija, Benčić Nada, Podnar Josip, Špoljarić Petar, Špoljarić Petar, Podnar Anka, Klobučar Nikola, Klobučar Josip, Klobučar Manda, Špoljarić Jelka, Špoljarić Dragan, Delač Marija, Delač Marija, Delač Nikola, Delač Anka, Koričić Ante		
3	Mještani Mlakve – Mišljenje – 37 osoba Bobić Dragan, Bobić Mandica, Gruičić Nevenka, Gruičić Milka, Bobić Dušan, Bobić Vera, Bobić Bojan, Bobić Petar, Gruičić Petar, Gruičić Staka, Glumičić Petar, Glumičić Ljubica, Gruičić Milka, Varićak Milan, Varićak Zorislav, Varićak Marijana, Erega Predrag, Štakić Anka, Štakić Milan, Glumičić Jovica, Glumičić Petar, Štakić Dušan, Štakić Mile, Štakić Ljubica, Varićak Milka, Kordić Milka, Gruičić Bogdan, Štakić Rajko, Štakić Jadranka, Mileusnić Nada, Gruičić Dušan, Gruičić Milka, Pražić Milica, Pražić Kata, Munjas Milan, Glumičić Stevo, Paripović Milica	Mlakva 1.3.2013.	Mišljenje - Isto kao Mještani Gornjeg Kosinja
4	Mještani Gornjeg Kosinja – Komentari - I. grupa 26 osoba - vlč. Prša Nikola, vlč. Hodak Ivan, Prša Dragan, Prša Damir, Prša Slavica, Špoljarić Marko, Žagar Marija, Hučić Vado, Klobučar Ivan, Klobučar Milan, Klobučar Katica, Klobučar Dragan, Klobučar Antonija, Pintar Nikola, Pintar Josip, Pintar Kristina, Pintar Tomislav, Ilić Rudolf,	Gornji Kosinj 5.3.2013.	Neistina je da je 1988. godine provedena anketa stanovništva i da je većina bila za izgradnju. U studiji treba koristiti nove podatke i obrade. Izraditi plan korištenja voda Like i Gacke. Izraditi Stratešku studiju utjecaja na okoliš. Netočno je da se Lipovo polje i Kosinjska dolina plave svake godine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

	Ilić Marina, Mustač Anka, Mađer Magdalena, Benčić Kata, Jurković Slavko, Jurković Vukica, Žagar Josip, Pintar Mile		
5	Mještani Gornjeg Kosinja – Komentari - II. grupa 20 osoba - Jurković Zvonimir, Jurković Ankica, Šporčić Juraj, Pintar Tonka, Pintar Katarina, Mance Marija, Petrović M., Petrović Marija, Žulo Zvonimir, Prša M., Prša ?, Petrlić D., Pleša Ante, Pleša Ruža, Petrlić Nikola, Petrlić Nada, Petrović Božo, Delač Anka, Jurković Ivan, Jurković Mirjana	Gornji Kosinj 5.3.2013.	Komentar - Isto kao Mještani Gornjeg Kosinja I.
6	Mještani Gornjeg Kosinja – Komentari - III. grupa 20 osoba - Grgurić Manda, Grgurić Ivan, Grgurić Josip, Pleša Ivan, Pleša Marija, Pleša Tomica, Pleša Mario, Grgurić Petar, Grgurić Josip, Grgurić Ivana, Grgurić Katica, Delač Milan, Delač Anka, Delač Josipa, Petrlić Marija, Delač Zvonimir, Grgurić Manuela, Grgurić Milan, Grgurić Ivan, Grgurić Sanja	Gornji Kosinj 5.3.2013.	Komentar - Isto kao Mještani Gornjeg Kosinja I.
7	Mještani Mlakve - Komentari 37 (od toga 2 iz Poljane) Bobić Dragan, Bobić Mandica, Gruičić Nevenka, Gruičić Milka, Bobić Dušan, Bobić Vera, Bobić Bojan, Bobić Petar, Gruičić Petar, Gruičić Staka, Glumičić Petar, Glumičić Ljubica, Gruičić Milka, Varićak Milan, Varićak Zorislav, Varićak Marijana, Erega Predrag, Štakić Anka, Štakić Milan, Glumičić Jovica, Glumičić Petar, Štakić Dušan, Štakić Mile, Štakić Ljubica, Varićak Milka, Kordić Milka, Gruičić Bogdan, Štakić Rajko, Štakić Jadranka, Mileusnić Nada, Gruičić Dušan, Gruičić Milka, Pražić Milica, Pražić Kata, Munjas Milan, Glumičić Stevo, Paripović Milica	Mlakva 5.3.2013.	Komentar - Isto kao Mještani Gornjeg Kosinja I.
8	Gospićko-senjska biskupija - Biskup Mile Bogović i vlč. Ivan Hodak župnik u Gornjem Kosinju	Senjskih žrtava 36, 53000 Gospić 2.3.2013.	U slučaju iseljavanja s područja Gornjeg Kosinja i Mlakve predlaže se: obnoviti crkvu Sv. Vida u Kosinjskom Bakovcu, obnoviti crkvu u Donjem Kosinju te filijalu Sv. Petra i Pavla, obnoviti župni stan u D. Kosinju, oltar crkve Sv. Antuna Padovanskog u Gornjem Kosinju te oltar Sv. Ane i sve pokretno prebaciti u crkvu Sv. Vida u Kosinjski Bakovac, župni stan prebaciti u D. Kosinj grobove prebaciti u Kosinjski Bakovac
9	Srpsko narodno vijeće	Ilica 16, 10000 Zagreb 20.2.2013.	Provesti ekshumaciju 554 žrtava II. svjetskog rata na sljedećim lokacijama: Mlakva - spomen kosturnica - 327 žrtava Gornji Kosinj – više (4) jama – 223 žrtava

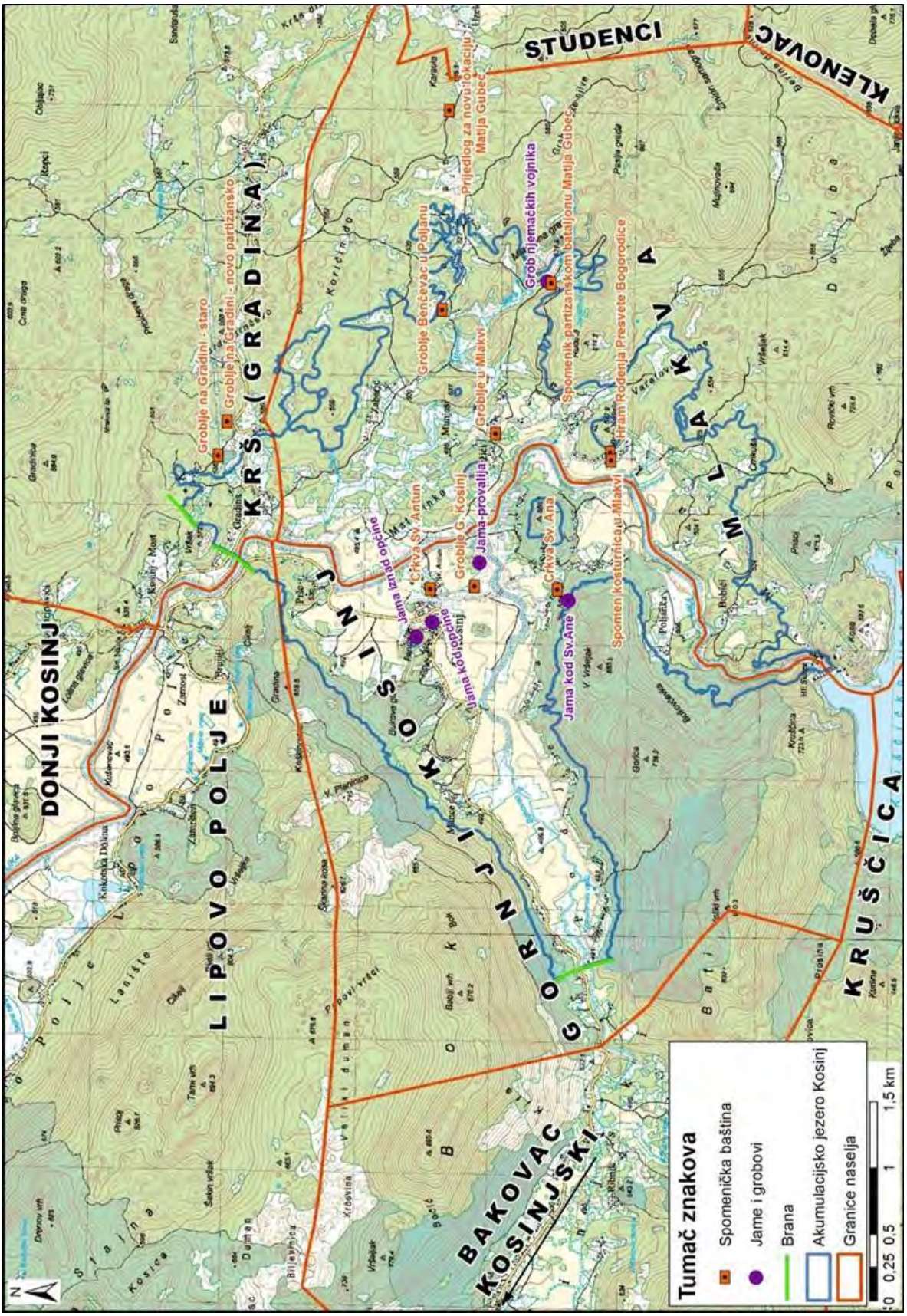
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

			Kosinjski Bakovac – jama – 2 žrtve Mlakvena greda – grob – 2 žrtve Provesti ekshumaciju i sudsko-medicinsku identifikaciju žrtava te preseljenje posmrtnih ostataka. Pitanja izgradnje nove crkve umjesto Hrama Rođenja Presvete Bogorodice – Mlada Neđelja u Mlakvi dogovoriti s Gornjokarlovačkom eparhijom. Spomenik partizanskom bataljonu „Matija Gubec“ s Mlakvene grede preseliti na brdo Karaula uz lokalni put. Spomenik poginulim partizanskim borcima na Gradini preseliti i obnoviti. Groblja u Mlakvi, Poljani (Benčevac), Gradini (staro) i Gradini (novo) preseliti uz dogovor s lokalnim stanovništvom. Iseljavanje provesti planski. Pri planiranju i provedbi navedenih radnji trebaju biti uključeni predstavnici srpske zajednice.
10	WWF Mediteranski program	Masarykova 22, Zagreb 28.2.2013.	Izraditi plan korištenja voda Like i Gacke. Izraditi Stratešku studiju utjecaja na okoliš. Novelirati sve podloge i podatke u studiji
11	Zelena akcija	Frankopanska 1, Zagreb 5.3.2013.	Isti komentari kao WWF

11.4.2 Komentari pojedinaca

Red. br.	Podnositelj komentara	Adresa i datum	Komentar
1	Klobučar Josip (Josip je rođen i živi u G. Kosinju)	Gornji Kosinj 145, 53203 Kosinj	Protivi se izgradnji
2	Klobučar Ante, Marija, Ivan, Ana (Ante je rođen u G. Kosinju)	Karla Bošnjaka 24, Ivanja Reka, Zagreb; 6.3.2013.	Ne slaže se s projektom i protivi mu se
3	Klobučar Tomo (Tomo je rođen u G. Kosinju)	Zagreb 25.2.2013.	Protivi se izgradnji
4	Klobučar Ana (Ana je unuka stanovnika G. Kosinja)	Zagreb 23.2.2013.	Protivi se izgradnji
5	Klobučar Kristina (Kristina je unuka stanovnika G. Kosinja)	Zagreb 19.2.2013.	Protivi se izgradnji
6	Klobučar Pavao	Hrastova 66, Zagreb; 5.3.2013.	Protivi se izgradnji
7	Obućina Katica (Katica je rođena u G. Kosinju)	Zagreb 25.2.2013.	Protivi se izgradnji
8	Obućina Iva (Iva je unuka stanovnika G. Kosinja)	Zagreb 25.2.2013.	Protivi se izgradnji
9	Pleša Silvija (Silvija više puta boravila kod prijateljice u G. Kosinju)	Zagreb 25.2.2013.	Protivi se izgradnji
	Tičinović Matea (Matea ima rodbinu u G. Kosinju	Zagreb 18.2.2013.	Protivi se izgradnji
	Fedljević Ankica s obitelji (Ankica je rođena u G. Kosinju)	Zagreb 25.2.2013.	Protivi se izgradnji
	Špoljarić Milan te otac Marko i sin Karlo	Am Dorfgarten 11, 60435 Frankfurt am Main, Njemačka	Protivi se izgradnji
	vlč. Ivan Hodak, župnik u G. Kosinju	Selište Drežničko 76/a 47246 Selište Drežničko; 1.3.2013.	Vlasnik OPGa s 96 pčelinjih zajednica u G. Kosinju. Traži da se obrade utjecaji na pčele

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 11.1: Lokacije s područja HE Kosinj od kuda su podnesene primjedbe te lokacije pojedinačnih objekata koji su predmet podnesenih komentara

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

11.5 Prikaz konzultacija nositelja zahvata tijekom izrade studije

Tijekom izrade Studije o utjecaju na okoliš HES Kosinj nositelj zahvata Hrvatska elektroprivreda (HEP) je u nekoliko navrata organizirao konzultacije s mjerodavnim državnim institucijama, kako bi iste upoznao sa planiranim zahvatom i njegovim očekivanim utjecajem, te kako bi dobio što kvalitetnije upute i smjernice za utvrđivanje utjecaja i mogućih mjera za pojedine sastavnice okoliša. U tom smislu provedene su slijedeće dodatne konzultacije, u kojima su sudjelovali i predstavnici ovlaštenika i projektanta zahvata:

- Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Uprava za zaštitu prirode.

Konzultacije su provedene dana 08. svibnja 2013. godine u prostorijama Hrvatske elektroprivrede, a nazočili su mu predstavnici Državnog zavoda za zaštitu prirode (DZZP), predstavnici nositelja zahvata i predstavnici ovlaštenika. Zaključeno je kako će se Glavna ocjena za planirani zahvat morati provesti prema Uredbi o ekološkoj mreži koja je u postupku usvajanja, zatim kako će DZZP nositelju zahvata dati na raspolaganje sve mjerodavne podloge s kojima raspolaže, te kako u Glavnoj ocjeni treba prikazati ciljne vrste i staništa iz NATURA 2000 područja koja su pod utjecajem zahvata, a ostale vrste i staništa treba prikazati u ostalim poglavljima SUO.

- Hrvatske vode, VGI za mali sliv „Lika, podvelebitsko primorje i otoci“ u Otočcu.

Konzultacije su provedene 19. prosinca 2013. godine u prostorijama VGI u Otočcu uz nazočnost predstavnika nositelja zahvata i ovlaštenika, te su utvrđene osobe za daljnju komunikaciju na rješavanju otvorenih tehničkih pitanja, te je dogovoreno preuzimanje mjerodavnih podataka koje imaju Hrvatske vode vezano uz sliv Like i Gacke.

Također se u više navrata radi rješavanja pojedinačnih pitanja nositelj zahvata s ovlaštenikom i projektantom nalazio s predstavnicima Općine Perušić.

11.6 Pregled načina ispunjavanja zahtjeva prikupljenih u postupku izdavanja uputa o sadržaju studije

11.6.1 Ispunjenje zahtjeva Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine

Prema mišljenju Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu kulturne baštine od 26. veljače 2013. godine SUO mora sadržavati reambulaciju terena i arheološko rekonosticiranje, uz konzultiranje ranijih podataka istraživanja iz 1988. i 1989. godine (Arheološki muzej i Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu), kao i uz korištenje podataka iz elaborata „Uvjeti zaštite spomenika kulture na području akumulacijskog jezera Kosinj“ (Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture u Zagrebu, 1987.), te podataka iz konzervatorske podloge izrađene za potrebe donošenja prostornog plana Općine Perušić (Konzervatorski odjel u Karlovcu, 2002.).

Ovi su zahtjevi u cijelosti ispunjeni i provedeni, te su isti uključeni u Konzervatorsku podlogu za SUO za akumulaciju HE Kosinj, koju je izradilo 2013. godine Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine (vidjeti prethodno poglavlje 3.13).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

11.6.2 Ispunjenje zahtjeva Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Uprave za zaštitu prirode

Prema provedenom postupku Prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za HE Kosinj (zaključen izdanim mišljenjem Uprave za zaštitu prirode u ožujku 2013.) utvrđena je, budući nije isključena mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže, potreba provedbe Glavne ocjene zahvata s ocjenom drugih pogodnih mogućnost. Također je utvrđeno kako se za Glavnu ocjenu trebaju koristiti najnoviji, vjerodostojni i dostupni podaci.

Po navedenim zahtjevima je postupljeno, odnosno ova SUO sadrži poglavlje Glavne ocjene (poglavlje 6), a ista je koristila najnovija istraživanja ciljeva zaštite i očuvanja cjelovitosti okolišne mreže, odnosno mreže Natura 2000.

11.6.3 Ispunjenje zahtjeva Javne ustanove Park prirode Velebit

Mišljenjem Javne ustanove Park prirode Velebit postavljeni su uvjeti vezani uz izgradnju zahvata (briga o sprječavanju unosa i širenja invazivnih vrsta na području radova, ograničenja odlaganja viškova materijala nastalih tijekom radova), te uz buduće korištenje akumulacije (športsko-rekreativni sadržaji, uređenje edukativno-informativnih točaka).

Uvjeti vezani uz izgradnju uključeni su u mjere zaštite okoliša (poglavlja 5, vidjeti pod „Tlo“, „Biološka raznolikost“ i „Otpad“). Za korištenje zahvata radi športa, rekreacije i edukacije predviđena je posebna mjera pripreme zajedničkog plana Nositelja zahvata, Javne ustanove Park prirode Velebit, lokalne uprave i po potrebi nadležnih državnih tijela, a kojim bi se razmotrila moguća rješenja, načini njihove provedbe i uvjeti raspodjele troškova provedbe. Ova mjera uključiti će se također u poglavlje 5.2.1 „Mjere zaštite tijekom korištenja HE Kosinj-Sastavnice okoliša“, pod „Ostala infrastruktura“.

11.6.4 Ispunjenje zahtjeva Ministarstva poljoprivrede, Uprave vodnog gospodarstva

Uvjeti Uprave za vode Ministarstva poljoprivrede od 15. ožujka 2013. godine u SUO su ispunjeni u cijelosti, kako slijedi:

- ocjena postojećeg stanja površinskih vodnih tijela pod utjecajem zahvata priložena je u poglavlju 3.6.1, a stanja podzemnih vodnih tijela u poglavlju 3.6.6,
- ocjena mogućih značajnih učinaka zahvata tijekom izgradnje, te tijekom korištenja zahvata na vodna tijela površinskih voda priložena je u poglavlju 4.2.3.1, a na vodna tijela podzemnih voda u poglavlju 4.2.3.2,
- utjecaj na vodno dobro i zaštita od štetnog djelovanja voda, koji proizlaze iz zatečenog stanja (koje je obrađeno u poglavljima 3.6.4 „Zaštita od štetnog djelovanja voda“ i 3.7.8 „Erozije i bujice u slivu“) nije posebno prikazan, ali je razmatran mogući utjecaj u slučaju akcidenta, rušenja brane, kao posljedica plavljenja Lipovog polja (poglavlje 4.3.1) i kao posljedica plavljenja doline Bakovca (poglavlje 4.3.2),
- višenamjenski značaj zahvata prikazan je u poglavlju 1.2.3, a razmatrane varijante rješenja u poglavlju 2,
- mjere koje je potrebno provesti radi očuvanja stanja voda tijekom izgradnje i korištenja prikazane su u poglavljima 5 („Vode“, „Mjere zaštite za izbjegavanje akcidenata“, „Sprječavanje i ublažavanje posljedica velikih nezgoda“), monitoring voda koji je potrebno provoditi prikazan je u poglavlju 5.3.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Napominje se kako utjecaji vezani uz pomoćne lokacije uključeni u sve navedene prikaze, a nalazišta gline i kamenolomi, budući se nalaze unutar zahvata akumulacije nisu posebno razmatrani s aspekta utjecaja u vrijeme korištenja zahvata.

11.6.5 Ispunjenje zahtjeva Zavoda za prostorno uređenje Ličko-senjske županije

Zahtjevi Zavoda za prostorno uređenje Ličko-senjske županije od 08. ožujka 2013. godine sukladni su zahtjevima Javne ustanove Park prirode Velebit, te su oni usvojeni u mjerama zaštite okoliša (poglavlje 5, „Ostala infrastruktura“), uz napomenu kako je u tu mjeru uključeno i moguće tehničko rješenje melioracija i navodnjavanja.

11.6.6 Ispunjenje zahtjeva Općine Perušić

Prema mišljenju Općine Perušić od 22. veljače 2013. godine u SUO je potrebno uključiti odnosno razmotriti slijedeće, što je i provedeno:

- utjecaje zahvata na stanovništvo i naselja pod direktnim utjecajem zahvata i posebno pod indirektnim utjecajem, što je provedeno u poglavljima 4.2.7 „Utjecaj na stanovništvo“, 4.2.8 „Utjecaj na zdravlje stanovništva“, 4.2.9 „Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu“ i 4.2.13 „Socijalno-ekonomski utjecaj“,
- utjecaj zahvata na lokalnu infrastrukturu prikazan je u poglavlju 4.2.11,
- utjecaj zahvata na poljoprivredne djelatnosti prikazan je u poglavlju 4.2.12.1, a na ostale gospodarske djelatnosti (ribarstvo, šumarstvo, lovstvo) u ostalim podpoglavljima poglavlja 4.2.12. Napominje se kako utjecaj zahvata na turizam nije posebno razmatran, budući je u poglavlju 3.16 utvrđeno kako se ta uslužna djelatnost na razmatranom području svodi na ugostiteljske usluge, a jedino na području Donjeg Kosinja registrirano je i iznajmljivanje soba-apartmana, tako da zahvat neće imati nepovoljan utjecaj na ovaj gospodarski sektor.

11.6.7 Ispunjenje zahtjeva javnosti i zainteresirane javnosti

Prikupljena mišljenja javnosti i zainteresirane javnosti tijekom postupka izdavanja Upute za izradu SUO za hidroelektranu Kosinj do svibnja 2013. godine uključena u SUO na slijedeći način:

- provedena su istraživanja kakvoće života u kosinjskoj mikroregiji (prikazano u poglavlju 3.12), te kakvoće voda i prirodnih procesa u podzemlju (prikazano u poglavljima 3.6 i 6.2.2), novelirani su svi podaci o hidrološkim, klimatskim i demografskim promjenama (poglavlja 3.7, 3.4, 4.6 i 3.12), SUO je usklađena s novim tehnološkim, ekološkim i socijalno-ekonomskim spoznajama u odnosu na raniju podlogu „Optimalno korištenje voda u slivovima rijeke Like i Gacke“ iz 1984. godine (poglavlja 1, 2, 3, 6), te su sukladno tome na novi način sagledani ili dodani utjecaji zahvata na površinske i podzemne vode (vodna tijela), mikroklimu, zdravlje ljudi, poljoprivredu, šumarstvo i ekološku mrežu (poglavlja 4.2 i 4.6, poglavlje 6),
- utjecaj zahvata na biološku raznolikost posebno je razmatran s aspekta ciljeva zaštite vrsta i cjelovitosti ekološke mreže (poglavlje 6), te posebno za sve vrste i staništa na području zahvata (poglavlje 4.2.5), a temeljem utvrđenog stanja (poglavlje 3.10),
- utjecaji injekcijskih zavjesa (poglavlje 4.2.6) razmatrani su na temelju tehničkog rješenja prikazanog u poglavlju 1.3.6, te na temelju speleoloških istraživanja (prikazano u poglavlju 3.11), dok utjecaj nalazišta materijala, sukladno tehničkom

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

rješenju (poglavlje 1.5.3), budući se ona nalaze unutar područja akumulacijskog jezera i izvan područja evidentiranih speleoloških objekata, nije posebno razmatran,
- utjecaj zahvata na biološku raznolikost Markovog ponora prikazan je u poglavlju 6, na temelju utvrđenog stanja iz provedenih bio-speleoloških istraživanja tijekom 2015. i 2016. godine,
- mjere za smanjivanje utjecaja na autohtone migratorne vrste u Lici i Bakovcu prikazane su u poglavlju 5, a na temelju utvrđenog stanja i mogućih utjecaja zahvata (poglavlja 3.10.2, te 4.2.3 i 4.2.5),
- analiza varijantnih rješenja prikazana je u poglavlju 2 studije,
- ocjena postojećeg stanja i utjecaj planiranog zahvata na sakralnu i svjetovnu kulturnu baštinu, sakralne objekte i groblja priloženi su u poglavljima 3.13 i 4.2.9,
- procjena rizika vezano uz sigurnost brana posebno je obrađena u poglavlju 4.3 studije,
- cjelokupna SUO izrađena je na temelju najnovijih, vjerodostojnih i dostupnih podataka.

Posebno su obrađene sociološke značajke područja i utjecaji zahvata na stanovništvo, u koje su uključeni i obrađeni rezultati anketiranja i prikupljeni stavovi lokalne zajednice i pojedinaca o planiranom zahvatu (poglavlja 3.12.7 i 4.2.7), te su sukladno tome definirane i mjere zaštite stanovništva tijekom gradnje HE Kosinj (poglavlje 5.1.2).

11.7 Procjena troškova mjera zaštite okoliša

Troškove mjera zaštite okoliša i zaštite prirode naslovljene su na nositelja zahvata Hrvatsku elektroprivredu, a rješavaju se na nekoliko načina:

- propisivanjem uvjeta provedbe radova na izgradnji zahvata, u koje će biti uključeni nositelji radova i nadzor naručitelja radova, što ne mora nužno utjecati na jedinične cijene i ukupne troškove izgradnje zahvata,

- ugradnjom tehničkih uvjeta u projektna rješenja, što u načelu može povećati troškove izgradnje, ali u znatno manjem postotku od postotka nepredviđenih radova,

- izvedbom opažačke mreže i uspostavom sustava monitoringa utjecaja zahvata na okoliš i prirodu, kako je to utvrđeno u prethodnim poglavljima 5.3 i 6.7,

- ugradnjom operativnih uvjeta u pogonska pravila i način korištenja zahvata, što može biti i najveći trošak mjera zaštite okoliša i prirode u smislu povećanja troškova rada zahvata ili umanjenja prihoda nositelja zahvata.

Sukladno navedenom u nastavku se po ovim grupama navode procjene troškova zaštite okoliša i prirode vezane uz zahvat akumulacija HE Kosinj.

Napominje se kako u ove troškove nisu uključeni troškovi mjera zaštite lokalnog stanovništva, te zaštite kulturno povijesne baštine, u smislu ispunjavanja svih postavljenih zahtijeva i uvjeta, budući će se oni odrediti naknadno po posebnim postupcima (rješavanje imovinsko-pravnih odnosa, rješavanje uvjeta nadležnih konzervatorskih odjela, rješavanje zahtijeva lokalnih zajednica i crkvenih vlasti, te drugih zahtjeva).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Troškovi zaštite okoliša i prirode tijekom izgradnje zahvata

Tijekom izgradnje zahvata većina mjera odnosi se na uvjete koje će morati usvojiti izvoditelj radova, a čiju će provedbu nadzirati nadzorni inženjer. U tom smislu ove mjere tražiti će prilagodbu izvoditelja i nadzora, ali neće nužno povećati njihove troškove.

Uz navedeno, pojedine mjere tražiti će dodatne radove vođenja, posebnog stručnog nadzora (biologa, arheologa, konzervatora), konzultacija, te izrade pojedinih elaborata. Sveukupno ovi troškovi procjenjuju se u iznosu od 5,0 mil. kn.

Dopune projektnih rješenja

Dopune projektnih rješenja na temelju predviđenih mjera zaštite okoliša i prirode u najvećoj mjeri u smislu troškova odnose se na popravljanje utjecaja zahvata na krajobraz, te na njegovo višenamjensko korištenje za šport, rekreaciju, turizam i proizvodnju hrane. Kako se međutim radi o rješenjima u kojima sudjeluju i drugi korisnici prostora, lokalna zajednica i različiti vidovi nevladinih organizacija, procjenjuje se kako postoji veliki potencijal sufinanciranja ovih projekata iz EU fondova. U tom smislu procjenjuje se učešće nositelja zahvata u tim projektima u iznosu od 10,0 mil. kn.

Troškovi monitoringa i dodatnih istraživanja

Troškovi monitoringa i dodatnih istraživanja dijele se po vrstama i razdoblju provedbe. Po vrstama su prikazane procjene troškova monitoringa voda i biološke raznolikosti, a razlučuju se troškovi uspostave postaja za monitoring i troškovi provedbe kao godišnji troškovi.

Monitoring površinskih voda

Jedna mjerna postaja će biti u središnjem dijelu akumulacije na prostoru iznad starog korita rijeke Like (HTRS X 404058, Y 4953027), a druga mjerna postaje nizvodnije od buduće brane Bakovac iznad starog korita vodotoka Bakovac Bakovac monitoring (HTRS X 401353, Y 4952742).

Tablica 11.1: Godišnji troškovi praćenja osnovnih fizikalno-kemijski pokazatelja koji prate biološke elemente kakvoće voda

Stav.br.	OPIS STAVKE	Količina	CIJENA, kn	
			Jedinična	Ukupna
1	Terenski radovi, prikupljanje potrebnih uzoraka vode te troškovi prijevoza.			
	Broj uzoraka* Broj uzorkovanja	3x2 2		
	Ukupno uzoraka	12	500,00	6.000,00
2	Određivanje kemijskih i fizikalno- kemijskih pokazatelja koji prate biološke elemente kakvoće voda*			
	Broj uzoraka Broj uzorkovanja	2x3 2		
	Ukupno uzoraka	12	600,00	7.200,00
3	Obrada dobivenih rezultata i izrada elaborata			5.000,00
Sveukupno:				**18.200,00**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 11.2: Godišnji troškovi praćenja stanja za specifične onečišćujuće tvari

Stav.br.	OPIS STAVKE	Količina	CIJENA, kn	
			Jedinična	Ukupna
1	Određivanje teških metala (Cu, Zn i Cr)			
	Broj uzoraka Broj uzorkovanja	2x3 2		
	Ukupno uzoraka	12	250 (po metalu)	3.000,00
2	Obrada dobivenih rezultata i izrada elaborata			4.000,00
Sveukupno:				**7.000,00**

Tablica 11.3: Godišnji troškovi za prikupljanja bioloških elemenata kakvoće voda

Stav.br.	OPIS STAVKE	Količina	CIJENA, kn	
			Jedinična	Ukupna
1	Terenski radovi, sabiranje potrebnih uzoraka za biološku analizu i troškovi prijevoza i dnevnica			
	Broj uzoraka Broj uzorkovanja	24 2		
Ukupno uzoraka		48	500,00	**24.000,00**

Tablica 11.4: Godišnji troškovi praćenja biološkog elementa kakvoće voda - fitoplanktona

Stav.br.	OPIS STAVKE	Količina	CIJENA, kn	
			Jedinična	Ukupna
1	Analiza zajednice fitoplanktona s procjenom stupnja trofije			
	Broj uzoraka Broj uzorkovanja	2 2		
	Ukupno uzoraka	4	500,00	2.000,00
2	Određivanje koncentracije klorofila *a* (u površinskom sloju)			
	Broj postaja Broj uzorkovanja	6x2 2		
	Ukupno uzoraka	12	200,00	2.400,00
3	Izračunavanje Indeksa saprobnosti, stupnja trofije			3.000,00
4	Obrada dobivenih rezultata i izrada elaborata			5.000,00
Sveukupno				**12.400,00**

Tablica 11.5: Godišnji troškovi praćenja biološkog elementa kakvoće voda - fitobentos i makrofitske vegetacije

Stav.br.	OPIS STAVKE	Količina	CIJENA, kn	
			Jedinična	Ukupna
1	Analiza zajednice mikrofitobentosa s procjenom stupnja trofije			
	Broj uzoraka Broj uzorkovanja	2 2		
	Ukupno uzoraka	4	500,00	2.000,00
2	Analiza zajednice makrofitske vegetacije			
	Broj uzoraka Broj uzorkovanja	2 2		
	Ukupno uzoraka	4	500,00	2.000,00
3	Izračunavanje indeksa			3.000,00
4	Obrada dobivenih rezultata i izrada elaborata			5.000,00
Sveukupno				**12.000,00**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 11.6: Godišnji troškovi praćenja biološkog elementa kakvoće voda - bentičkih makro beskralješnjaka

Stav.br.	OPIS STAVKE	Količina	CIJENA, kn	
			Jedinična	Ukupna
1	Analiza zajednice makrozoobentosa s procjenom			
	Broj uzoraka Broj uzorkovanja	2 2		
	Ukupno uzoraka	4	500,00	2.000,00
2	Izračunavanje Indeksa			3.000,00
3	Obrada dobivenih rezultata i izrada elaborata			5.000,00
Sveukupno				**10.000,00**

Tablica 11.7: Godišnji troškovi praćenja biološkog elementa kakvoće voda - riba

Stav.br.	OPIS STAVKE	Količina	CIJENA, kn	
			Jedinična	Ukupna
1	Analiza zajednice riba			
	Broj uzoraka Broj uzorkovanja	2 2		
	Ukupno uzoraka	4	8.000,00	32.000,00
2	Izračunavanje Indeksa saprobnosti i drugih vrijednosti za ribe			5.000,00
3	Obrada dobivenih rezultata i izrada elaborata			10.000,00
Sveukupno				**47.000,00**

Tablica 11.8: Rekapitulacija troškova praćenja budućeg stanja voda u akumulaciji Kosinj

OPIS STAVKE	Količina
Praćenje fizikalno-kemijskih pokazatelja koji prate biološke elemente kakvoće voda, na dvije postaji u akumulaciji, na tri dubine: površina sredina i dno.	25.200,00
Praćenje bioloških elemenata kakvoće voda na jednoj postaji na jezeru, na raznim dubinama, repu akumulacije, te u tri vodotoka u dva navrata godišnje, s izradom elaborata	105.400,00
Sveukupno	**130.600,00**

Predloženi monitoring treba provoditi nakon uspostavljanja akumulacije Kosinj. Prve tri godine od uspostavljanja akumulacije potrebno je provoditi monitoring svake godine, a poslije toga sukladno operativnom monitoringu površinskih voda provoditi svake tri godine. Ukupno za praćenje budućeg stanja površinskih voda **godišnji monitoring iznosi 130.600,00 kn**

Monitoring podzemnih voda

Monitoring podzemnih voda provodio bi se na razvodnici slivova Like i Gacke.

Stav.	Opis stavke	Procijenjena vrijednost
1.	Ugradnja limnigrafa na četiri piezometra LG-5, LG-17, LG-15 i LG-8 s prethodnim čišćenjem piezometara, u zoni razvodnice sliva Like i Gacke između Poljana, Krša te brda Karaule i Mlakvene grede na istočnom rubu akumulacije Kosinj	90.000 kn
	Godišnje praćenje razina podzemnih voda limnigrafom na četiri piezometra LG-5, LG-17, LG-15 i LG-8 na razvodnici slivova Like i Gacke	20.000 kn
	Sistematizacija prikupljenih podataka i izrada izvještaja o praćenju svih podzemnih i površinskih voda na utjecajnom području HES Kosinj - godišnje	100.000 kn

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Monitoring biološke raznolikosti

Monitoring vrste Congeria jalzici

Za potrebe definiranja ekološki prihvatljivog protoka (i pogonskog pravilnika) za prelijevanje prema ponorima rijeke Like potrebno je uspostaviti kontinuirani sustav praćenja stanja:

- kretanje razina podzemne vode u sifonima u Markovom i Dankovom ponoru te u Ponoru Dražice
- satne vrijednosti preljevnih količina na brani Selište
- kartiranje rasprostranjenosti vrste *Congeria jalzici* svake 2 godine (ili rjeđe ukoliko hidrološke prilike u ponorima ne dopuštaju siguran ulazak istraživača)
- praćenje stanja vrste *Congeria jalzici* na temelju morfometrijskog sastava populacije, reproduktivnog statusa i starosti jedinki u Markovom ponoru, Dankovom ponoru i Ponoru Dražice u Lici. Monitoring je potrebno provoditi u periodu od rujna do listopada, kada je vrhunac reproduktivne aktivnosti vrsta. Prije početka rada monitoring je potrebno provoditi svake godine, a tijekom rada.

Monitoring je potrebno provesti tijekom minimalno 4 godine prije početka rada HE Kosinj te na temelju rezultata monitoringa (hidrauličkim modeliranjem) definirati ekološki prihvatljiv protok i ulazne parametre za pogonski pravilnik za HE Kosinj (i branu Selište).

Tijekom rada HE Kosinj nastaviti monitoring tijekom minimalno prvih 10 godina rada elektrane. Rezultate monitoringa je potrebno obrađivati u dvogodišnjim ciklusima, a prema rezultatima monitoringa nadopunjavati mjere vezane za ekološki prihvatljiv protok i prilagoditi pogonski pravilnik rezultatima.

Stav.	Opis stavke	Procijenjena vrijednost
1.	A. Opremanje meteorološke postaje Selište - oprema za kontinuirano praćenje, bilježenje i slanje podataka o oborinama i temperaturama zraka.	20.000 kn
	B. Godišnje održavanje, očitavanje i obrada podataka	40.000 kn
2.	A. Izvođenje tri piezometra (2 u rasjednoj zoni u blizini Markovog ponora + 1 kod Dankovog ponora – 3x120m) i ugradnja sonde za praćenje razina podzemne vode s mogućnošću automatske dojave podataka	375.000 kn
	B. Godišnje održavanje, očitavanje i obrada podataka	120.000 kn
3.	A. Uspostava 4 hidrološke postaje u koritu Like i rukavaca s ugradnjom 4 limnigrafa: 1 nizvodno od brane Selište, 3 na ulazima u ponorne zone u koritu rukavaca Like kod: Dražice ponora, Markovog ponora i Dankovog ponora. Limnigrafi bi trebali imati mogućnost automatske dojave podataka. Ugraditi i sondu za kontinuirano praćenje temperature vode.	160.000 kn
	B. Godišnje održavanje, očitavanje i obrada podataka	160.000 kn
4.	A. Ugradnja sondi za mjerenje razine vode sa snimačem podataka u ponorima: Markov, Dankov i Dražice. B. Ugradnja termometara za vodu u ponore	100.000 kn
	C. Godišnje održavanje, očitavanje i obrada podataka	140.000 kn
5.	A. Provedba geodetskog snimanja na širem području ponorne zone u Lipovom polju nizvodno od Selišta - provesti LIDAR snimanje, izrada preciznog digitalnog modela terena. B. Po potrebi dopuniti digitalni model geodetskim snimanjem s uzdužnim profilima meandara Like između brane Selište i ponora, te s karakterističnim profilima	360.000 kn

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stav.	Opis stavke	Procijenjena vrijednost
	C. Geodetsko snimanje koordinata i apsolutnih kota svih limnigrafa (4 liminigrafa na površini + 3 piezometra)	14.000 kn
	D. Geodetsko snimanje apsolutnih kota oko 8 sondi u ponorima čim preciznije moguće tj. ponovljenim mjerenjima poligonskog vlaka sa kontra-azimutom	40.000 kn
6.	A. Dopuna opreme hidrološke postaje Selište kako bi se moglo provoditi satno bilanciranje vode radi određivanja satnih preljeva na brani Selište (1 limnigraf + računalo + program).	50.000 kn
7.	A. Monitoring stanja voda	Provode Hrvatske vode
8.	A. Monitoring stalnih ploha u Markovom ponoru (vidi napomenu)	10.000 kn
	B. kartiranje rasprostranjenosti vrste *Congeria jalzici*(vidi napomenu)	25.000 kn
	C. Monitoring praćenja stanja vrste Congeria jalzici –	75.000 kn
	Primarna investicija ukupno	**1.229.000 kn**
	Godišnji troškovi ukupno	**460.000 kn**
	SVEUKUPNO	**1.689.000 kn**

Monitoring sisavaca

Vidra (*Lutra lutra*)
Potrebno je pratiti eventualne promjene populacije ciljne vrste vidra (*Lutra lutra*) te eventualne promjene u brojnosti. Monitoring je potrebno provoditi prema metodologiji opisanoj u sljedećim priručnicima: Monitoring the Otter *Lutra lutra* (Chaniun 2003), Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave (Purger i Kovačić 2007), Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. (Otter - Manual for Invertarisation and Monitoring) (Jelić 2010). Praćenje stanja potrebno je provoditi najmanje 5 godina, dva puta godišnje i to u proljeće i jesen. **Godišnja cijena monitoringa vidre iznosila bi 15.000,00 kn.**

Monitoring ptica

Provoditi monitoring ptica tijekom dvije godine kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri i koje vrste ptica koristite akumulaciju, prvenstveno ptice gnjezdarice, selice i vrste s različitim statusom ugroženosti. Monitoringom je potrebno obuhvatiti sve sezone (najmanje tri puta godišnje u proljeće, jesen i zimu u prve dvije godine). **Godišnja cijena monitoringa ptica iznosila bi 30.000,00 kn.**

Monitoring staništa

6410 Travnjaci beskoljenke (Molinion caeruleae)
Potrebno je pratiti stanje raznolikosti i sastava staništa vlažnih livada na Lipovom polju u području između tunela Bakovac i rijeke Like tijekom prvih 6 godina rada HE Kosinj u dvogodišnjim razmacima. **Godišnja cijena monitoringa staništa *6410 Travnjaci beskoljenke (Molinion caeruleae)* u godini kada se provodi monitoring iznosila bi 20.000,00 kn.**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rekapitulacija troškova monitoringa

Naziv monitoringa	Troškovi uspostave monitoringa (kn)	Godišnji troškovi monitoringa (kn)
Monitoringa praćenja stanja voda		130.600,00
Monitoring vrste *Congeria jalzici*	1.229.000,00*	460.000,00
Monitoring ptica		30.000,00
Monitoring staništa		20.000,00
Monitoring praćenje razina podzemnih voda na razvodnici slivova Like i Gacke	90.000,00*	110.000,00*
Ukupno	**1.319.000,00**	**750.600,00**

*Godišnji troškovi se odnose samo na prvu godinu praćenja nakon uspostavljanja akumulacije

Operativni uvjeti

Najznačajniji pogonski uvjet vezan uz zaštitu okoliša i prirode vezan je uz osiguranje svojevrsnog „biološkog minimuma“, odnosno povremenog upuštanja voda preko brane Selište u ponornu zonu rijeke Like radi očuvanja podzemnih ekosustava, kojih je najznačajniji indikator vrsta *Congeria jalzici.*

Prema preliminarno određenom potrebnom broju prosječnih dana prelijevanja na brani Selište i prema preliminarno određenom graničnom protoku preko brane za ovu namjenu može se zaključiti kako je za očuvanje špiljskih ekosustava u sadašnjem stanju potrebno godišnje osigurati volumen prelijevanja na brani Selište od najmanje 45,5 mil. m^3. Kako je proračunato vrijeme prelijevanja 34 mil. m^3 u novim uvjetima uz izgrađenu HE i akumulaciju Kosinj, u načelu bi bilo potrebno dodatno upuštanje oko 12 mil. m^3 vode preko brane Selište u ponornu zonu. Kako se u tom slučaju radi o značajnim godišnjim energetskim gubicima na ukupnom budućem hidroenergetskom sustavu HES Senj od oko 12 mil. kWh, opravdano je daljnje analize usmjeriti ne samo na bolje poznavanje uvjeta za očuvanje špiljskih ekosustava u ponornoj zoni i za bolje poznavanje vrste *Congeria Jalzici,* već i na bolje sagledavanje potrebne i nužne dinamike upuštanja voda Like u ponornu zonu radi boljeg upravljanja hidroenergetskim sustavom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA d.d. Zagreb, Ulica grada Vukovara 37
Građevina	:	HES KOSINJ
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ HES KOSINJ
Knjiga/mapa	:	SUO S GLAVNOM OCJENOM PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU

Prilog 012 : PRILOZI

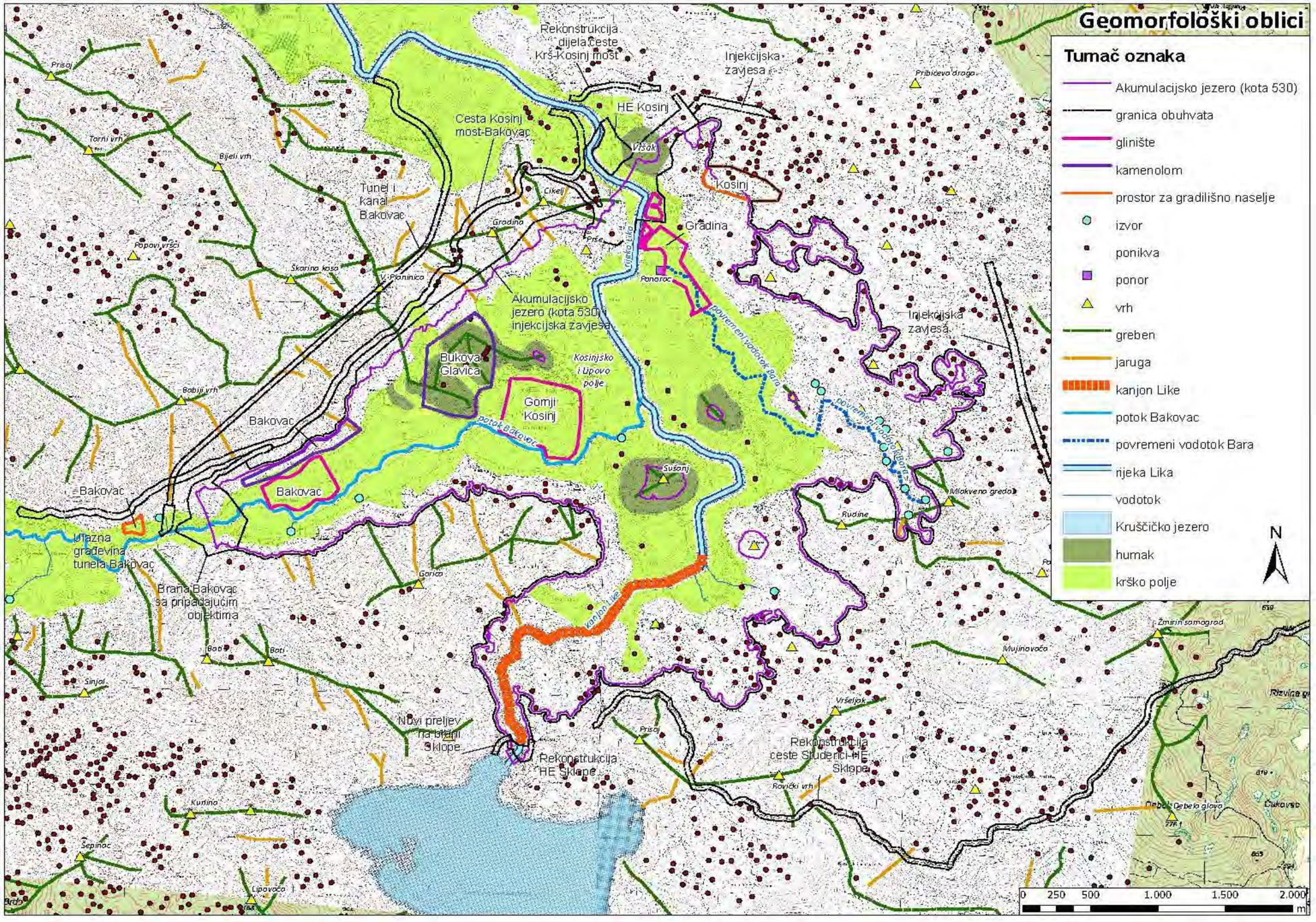
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sadržaj:

12. PRILOZI 3
Prilog 1: Geomorfološki oblici užeg i šireg promatranog područja 3
Prilog 2: Krajobrazni uzorci užeg i šireg promatranog područja 4
Prilog 3: Struktura krajobraza užeg i šireg promatranog područja 5
Prilog 4: Tipologija krajobraza užeg i šireg promatranog područja..... 6
Prilog 5: Kulturno-povijesna baština užeg i šireg područja akumulacije HES Kosinj 7
Prilog 6: Trenutno rušenje brana Sklope, Kosinj i Sedlo, 10 000 godišnji vodni val Like, 100 godišnji vodni val Bakovca, obilježavanje granice plavljenja betonskim stupičima i položaj sirena 8
Prilog 7: Trenutno rušenje brana Sklope i Bakovac, 10 000 godišnji vodni val Like, 100 godišnji vodni val Bakovca, obilježavanje granice plavljenja betonskim stupičima i položaj sirena..... 9
Prilog 8: Podaci minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka na slivu Like za razdoblje 1971.-2012. godina 10

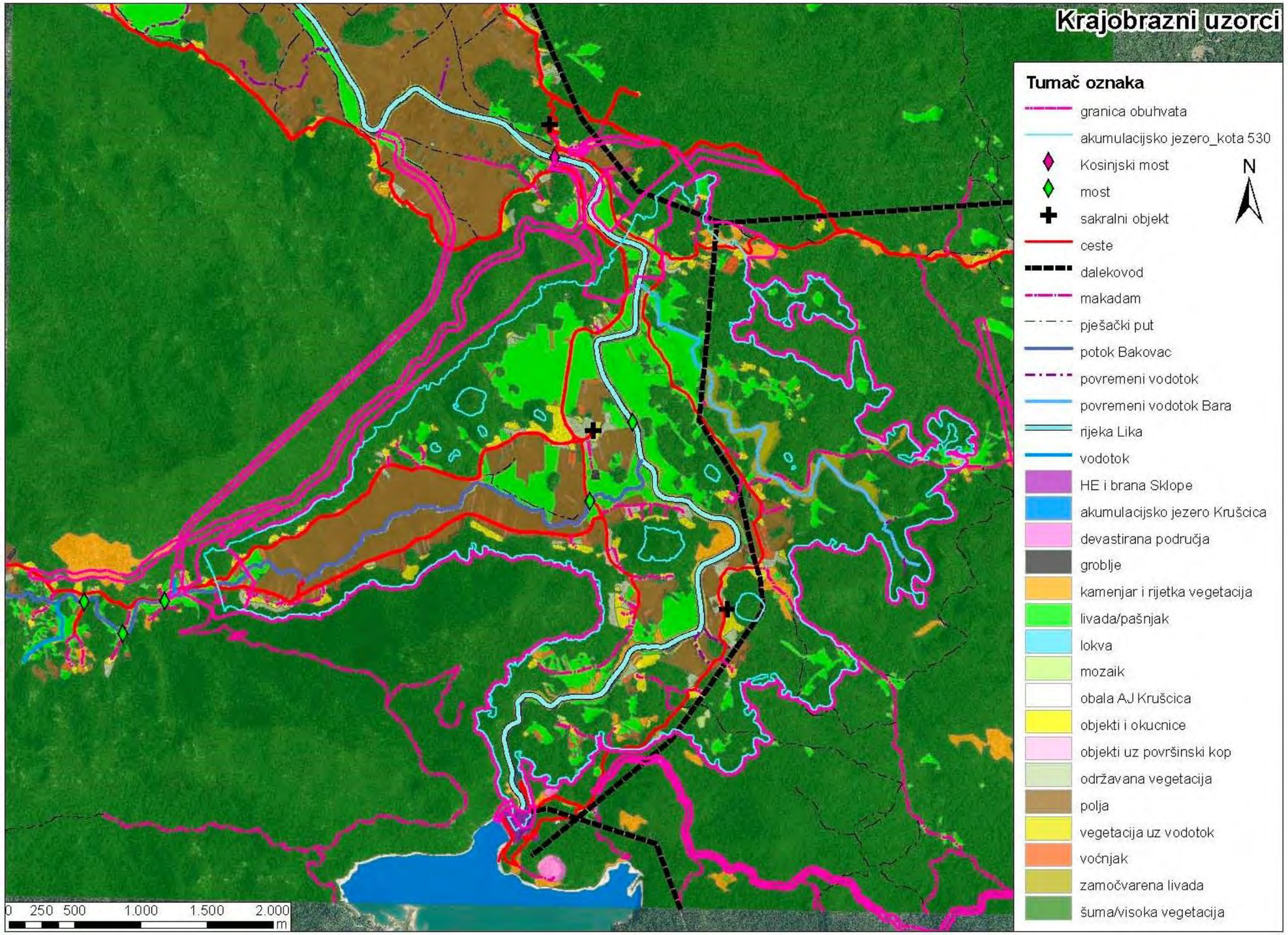
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

12. PRILOZI



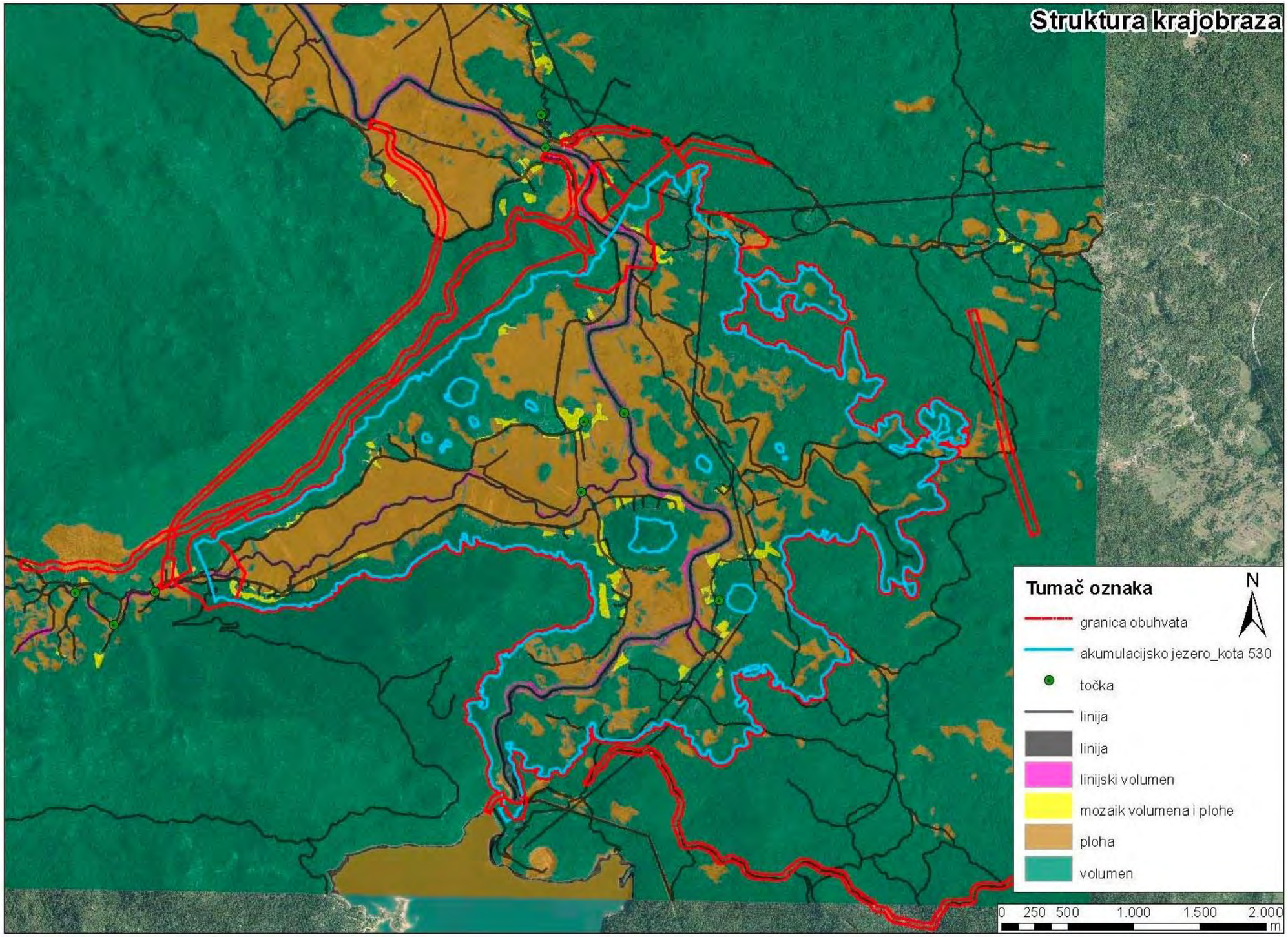
Prilog 1: Geomorfološki oblici užeg i šireg promatranog područja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



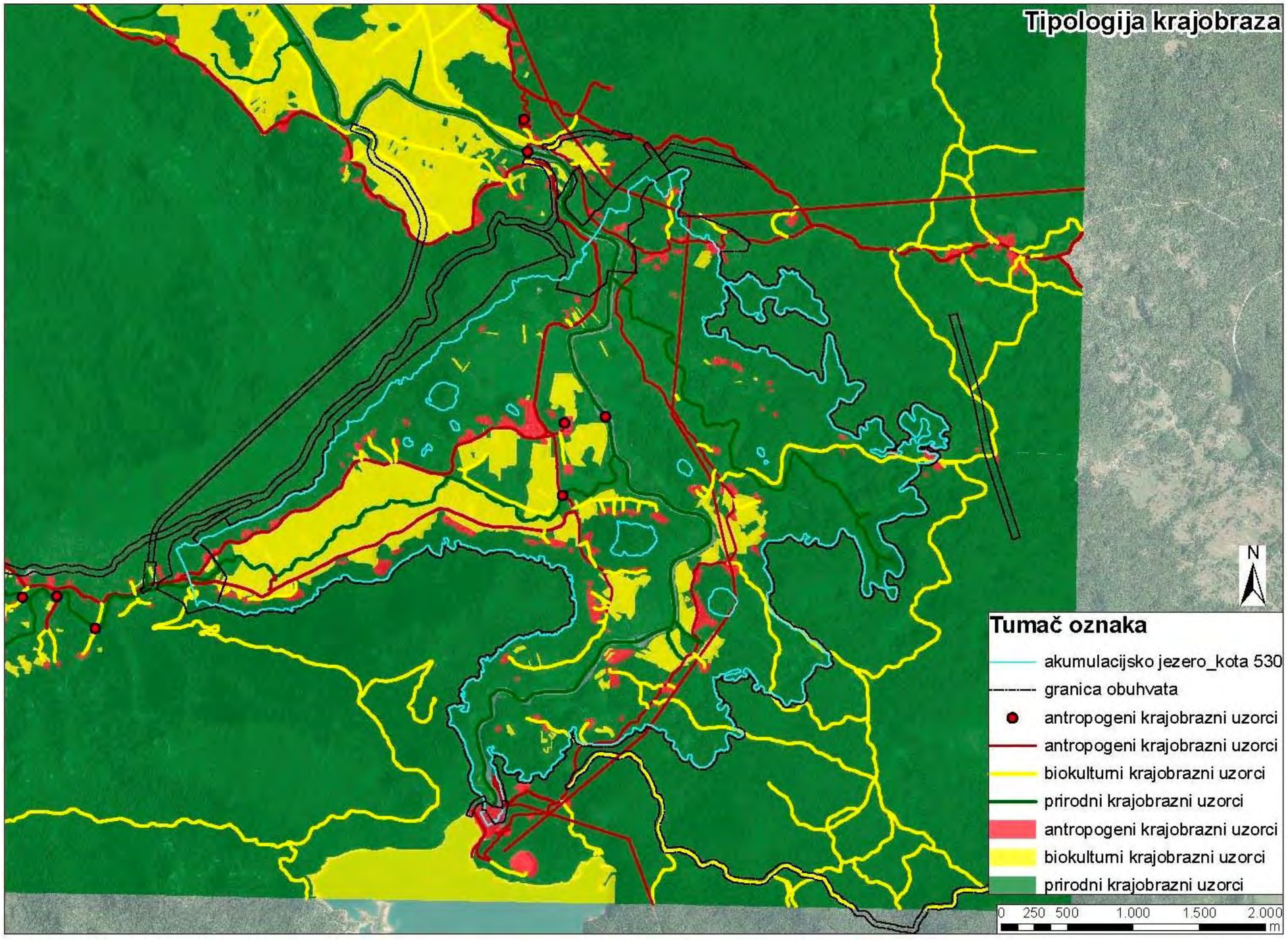
Prilog 2: Krajobrazni uzorci užeg i šireg promatranog područja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Prilog 3: Struktura krajobraza užeg i šireg promatranog područja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Prilog 4: Tipologija krajobraza užeg i šireg promatranog područja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

LEGENDA:

1. AKUMULACIJSKO JEZERO KOSINJ
2. BRANA I HE KOSINJ
3. BRANA NA SEDLU
4. BRANA BAKOVAC
5. BRANA I HE SKLOPE
6. AKUMULACIJSKO JEZERO KRUŠČICA
7. TUNEL BAKOVAC - KANAL
8. KANAL TUNEL - LIKA
9. CESTA KOSINJSKI BAKOVAC - KOSINJ MOST
10. CESTA STUDENCI - SKLOPE
11. REKONSTRUKCIJA DIJELA CESTE D. KOSINJ - STUDENCI
12. INJEKCIJSKA ZAVJESA

elektroprojekt d.d. • zagreb

Građevina/Zahvat u prostoru :
HES KOSINJ

MINISTARSTVO KULTURE
Uprava za zaštitu kulturne baštine
Runjaninova 2, Zagreb

Naziv kartografskog prikaza: Konzervatorska podloga za SUO za akumulaciju HE Kosinj

Naziv kartografskog prikaza:

Kulturno-povijesna baština

Mjerilo kartografskog prikaza:

0 m 500 1000 m

KAZALO:

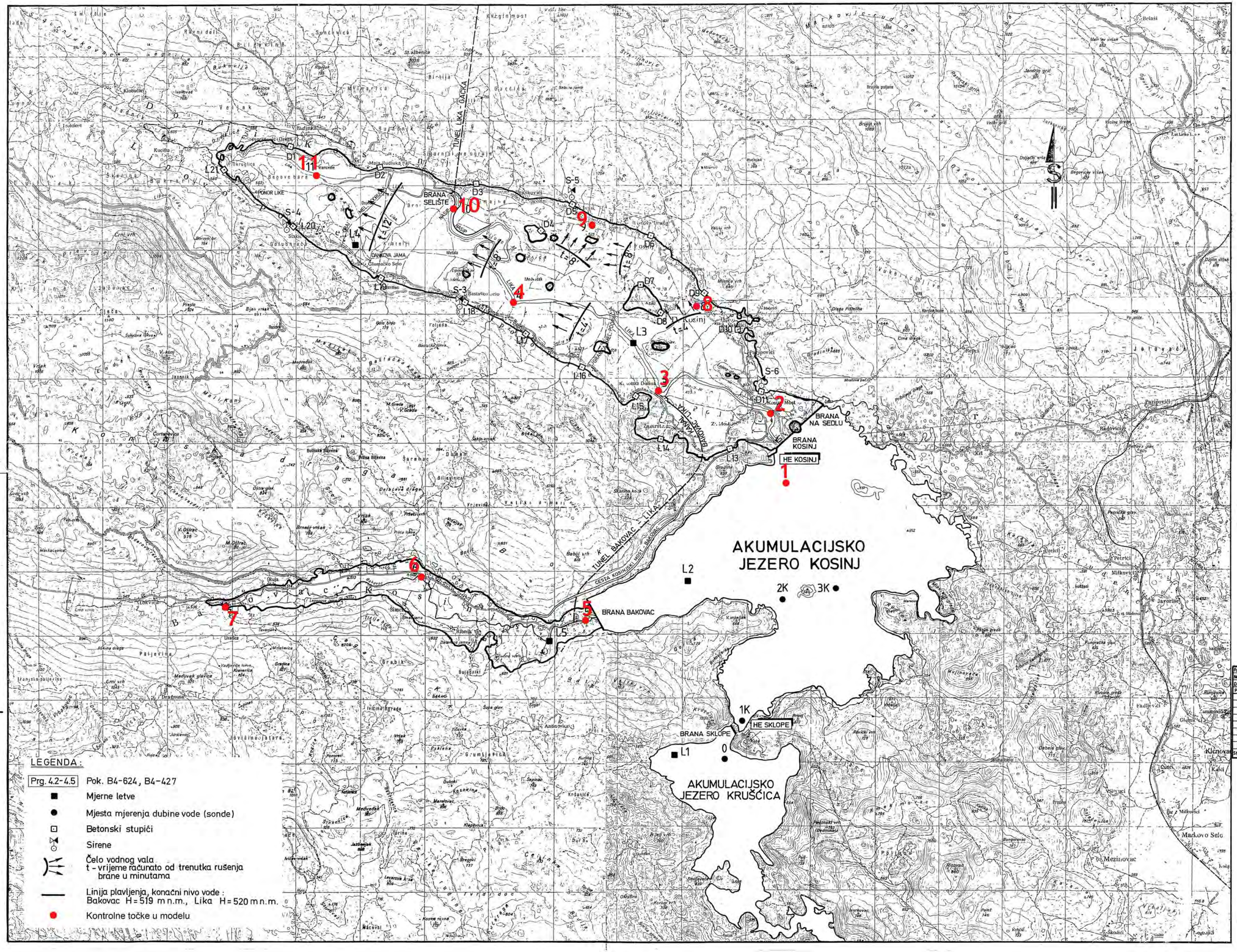
- arheološka baština
- etnografska baština
- sakralna baština
- civilne građevine
- memorijalna baština
- granica akumulacije HES Kosinj
- nalazište gline
- nalazište kamena

Izradili:	Datum:	Prilog:
mr. sc. Zoran Wiewegh Andrea Cukrov, dipl. arheo.	14. lipnja 2013.	1

Prilog 5: Kulturno-povijesna baština užeg i šireg područja akumulacije HES Kosinj

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Oznaka projekta-knjige-priloga
Y1-A69.00.01-G03.0-012 List: 7



elektroprojekt d.d. · zagreb

Građevina/Zahvat u prostoru: HES KOSINJ

Rok raz.						Kopija	Izv. dok.		Mjerilo
Nad. organ							Veza:		Hrsa
Datum									
Potpis									
						Konstr.	Pavičić	Naziv	ISPITIVANJE PRELIJEVA I RUŠENJA BRANA AKUMULACIJSKOG SUSTAVA KOSINJ NA FIZIKALNOM MODELU MH-6
						Crtao	Čonkaš		
						Kontrol.	Antunović		
						Odobrio	Ilgić		
						BRODARSKI INSTITUT ZAGREB		Oznaka:	5247- H
								Kbr.	Zam. za
Št.	Izmjena	Datum	Ime	Inf. ozn.					

elektroprojekt · zagreb

Projektant	dr.R.ŽUGAJ dipl.ing.grad.	
Izradio	A.JAGULJNJAK dipl.ing.grad.	
Kontrolirao	D.ŽDERIĆ dipl.ing.grad.	
Projektant voditelj	doc.dr.J.RUPČIĆ dipl.ing.grad.	
Datum	9.1994.	
Mjerilo	1:25 000	Format 0.50 m²
Tiskni nacrt		

Investitor: HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA s p.o.

Građevina: HES KOSINJ

Vrsta: STUDIJA

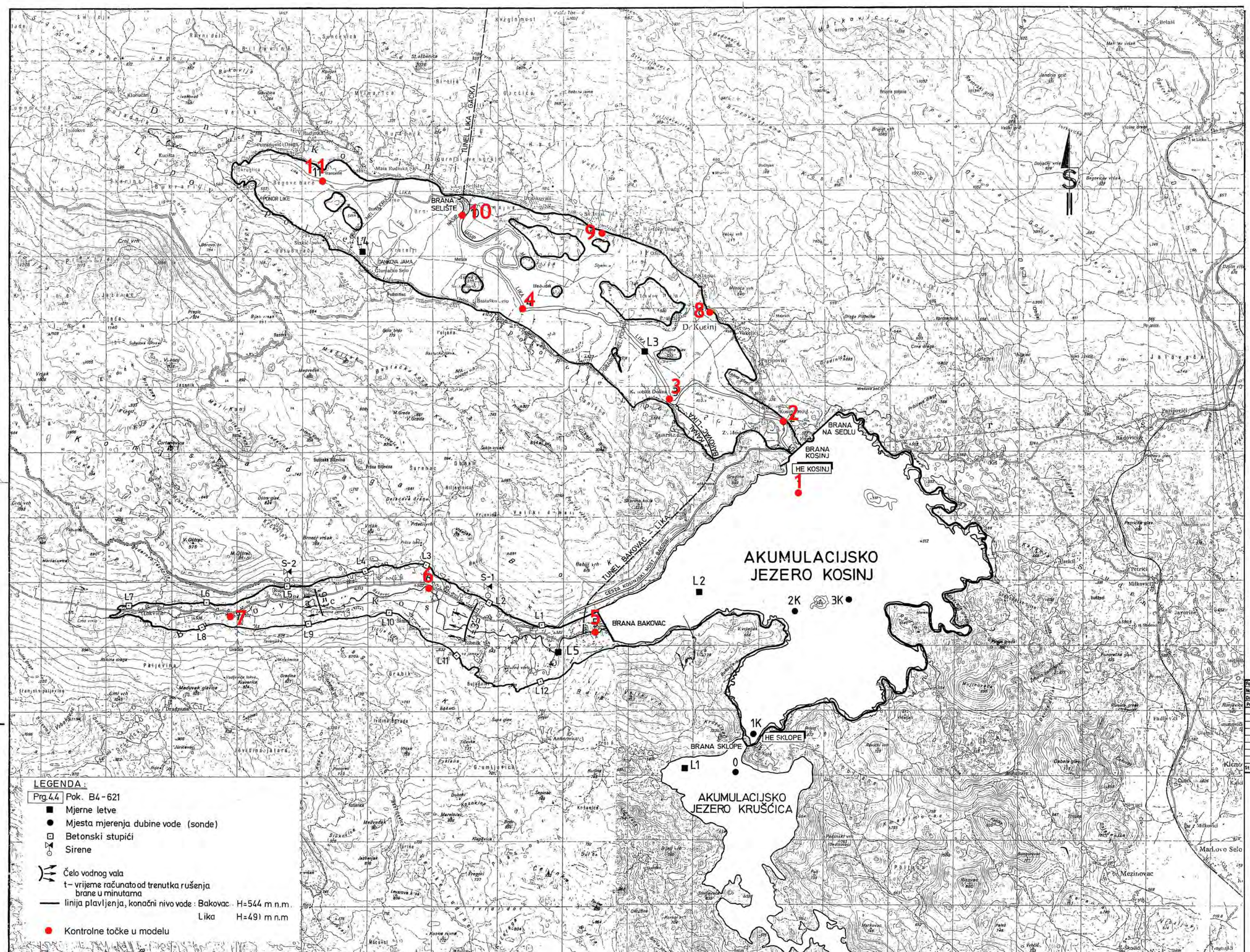
Projekt: POSLJEDICE RUŠENJA ILI PRELIJEVANJA BRANA KOSINJ I BAKOVAC

Sadržaj: PRG.4.2 i 4.5 TRENUTNO RUŠENJE BRANA SKLOPE, KOSINJ I SEDLO, 10 000 GODIŠNJI VODNI VAL LIKE, 100 GODIŠNJI VODNI VAL BAKOVCA, OBILJEŽAVANJE GRANICE PLAVLJENJA BETONSKIM STUPIĆIMA I POLOŽAJ SIDENA

Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova
G2	KOS 01.11	H03.0	6.18	list

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Oznaka projekta-knjige-priloga: Y1-A69.00.01-G03.0-012 List: 8



elektroprojekt d.d. · zagreb

Gradevina/Zahvat u prostoru
HES KOSINJ

Faza raz.						Kopija	Izv. dok.:		Mjerilo:
Nad. organ							Veza:		Masa:
Datum									
Potpis									
						Konstr.	Pavičić		Naziv: ISPITIVANJE PRELIJEVA I RUŠENJA BRANA AKUMULACIJSKOG SUSTAVA KOSINJ NA FIZIKALNOM MODELU MH-6
						Kontrol.	Ahtunović		
						Odobrio	Gigaš		
						BRODARSKI INSTITUT ZAGREB		Oznaka: 5247 - H	List: L
St.	Izmjena	Datum	Ime	Inf. ozn.				Rbr	Zam. za:

elektroprojekt · zagreb

Projektant	dr.R.ŽUGAJ dipl.ing.grad.	
Izradio	A.JAGULJNJAK dipl.ing.grad.	
Kontrolirao	D.ŽDERIĆ dipl.ing.grad.	
Projektant voditelj	doc.dr.J.RUPČIĆ dipl.ing.grad.	
Datum	9.1994.	
Mjerilo	1:25 000	Format 0.50 m²
Tipski nacrt		

Investitor: HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA s p.o.

Gradevina: HES KOSINJ

Vrsta: STUDIJA

Projekt: POSLJEDICE RUŠENJA ILI PRELIJEVANJA BRANA KOSINJ I BAKOVAC

Sadržaj: PRG.4.4 TRENUTNO RUŠENJE BRANA SKLOPE I BAKOVAC, 10 000 GODIŠNJI VODNI VAL LIKE, 100 GODIŠNJI VODNI VAL BAKOVCA, OBILJEŽAVANJE GRANICE PLAVLJENJA BETONSKIM STUPICIMA I POLOŽAJ SIRENA

Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova
G2	KOS.01.11	H03.0	8.17	list

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Oznaka projekta-knjiga-prilog
Y1-A69.00.01-G03 0-012 List: 9

Prilog 8: Podaci minimalnih, srednjih i maksimalnih protoka na slivu Like za razdoblje 1971.-2012. godina (izradio: Institut za elektroprivredu i energetiku 2014.)

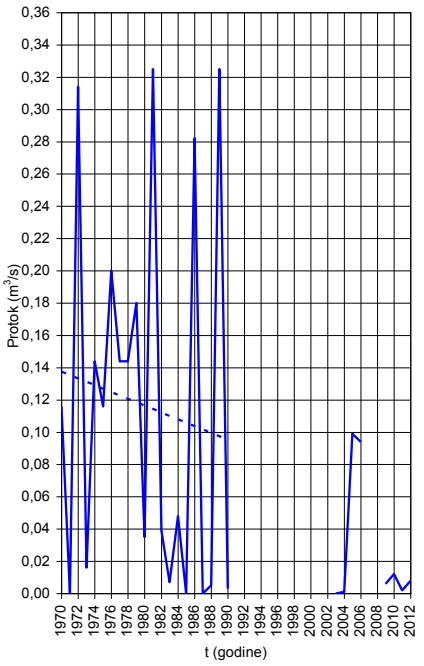
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stanica: **BILAJ**
Vodotok: **LIKA**

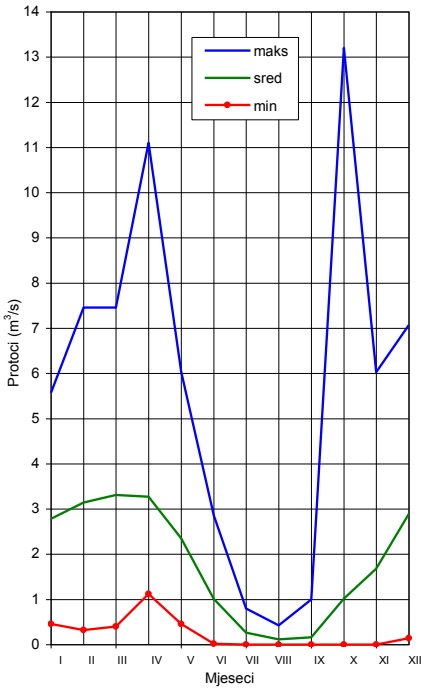
MINIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1970	4,58	6,38	6,38	4,76	2,86	0,736	0,606	0,276	0,116	0,116	0,144	0,66	0,116
1971	3,37	4,25	2,2	2,86	1,81	0,552	0,172	0,032	0	0	0	1,9	0
1972	1,9	3,94	2,51	1,45	3,63	2,74	0,352	0,314	0,352	1,12	1,29	1,29	0,314
1973	0,964	2,1	2,97	2,51	1,12	0,812	0,2	0,016	0,144	0,238	1,29	2,4	0,016
1974	3,37	3,1	2,2	1,12	3,23	1,12	0,352	0,172	0,144	13,2	3,63	4,94	0,144
1975	1,45	1,29	1,37	2,74	2,2	0,964	0,2	0,144	0,158	0,116	1,63	3,37	0,116
1976	0,964	0,552	4,94	5,3	1,81	0,964	0,2	0,276	0,276	0,964	5,3	5,3	0,2
1977	5,3	7,46	2,97	3,1	1,63	0,39	0,172	0,144	0,144	0,736	0,606	3,1	0,144
1978	4,94	6,11	7,46	4,58	4,76	2,86	0,66	0,172	0,66	0,964	0,2	0,144	0,144
1979	5,57	6,04	5,57	3,34	1,47	0,486	0,263	0,18	0,195	0,75	2,19	2,3	0,18
1980	3,98	2,3	2,09	3,05	6,04	2,09	0,518	0,244	0,111	0,035	3,05	6,04	0,035
1981	2,65	2,19	6,04	2,09	1,71	1,25	0,588	0,325	0,325	2,19	1,8	2,53	0,325
1982	2,53	1,06	1,06	4,16	1,99	0,796	0,325	0,039	0,044	0,244	1,06	2,65	0,039
1983	2,42	2,65	2,42	1,54	0,456	0,227	0,12	0,007	0,02	0,12	0,071	0,348	0,007
1984	1,32	1,47	3,49	1,63	2,09	1,06	0,303	0,048	0,065	1,06	0,796	0,947	0,048
1985	0,588	1,63	1,63	1,25	0,947	0,348	0,053	0,004	0	0	0	2,78	0
1986	4,93	6,81	5,14	6,81	1,39	1,54	0,588	0,282	0,303	0,303	0,626	1,89	0,282
1987	2,19	3,65	2,78	3,05	2,78	0,947	0,325	0,003	0	0	0,12	3,19	0
1988	2,53	6,81	6,81	3,49	2,65	1,12	0,263	0,01	0,005	0,053	0,456	1,39	0,005
1989	0,456	0,325	2,65	2,3	1,39	1,25	0,796	0,427	1	0,796	0,665	0,894	0,325
1990	0,552	0,665	0,399	1,99	0,947	0,399	0,282	0,012	0,003	0,053	3,05	3,81	0,003
1991	1,47	1,25	1,89	1,12	5,57	1,12	0,244						0,244
1992													
1993													
1994													
1995													
1996													
1997													
1998													
1999													
2000													
2001													
2002				11,1	4,22	1,31	0,159	0,089	0,089	3,53	6,03	5,76	0,089
2003	4,98	4,22	4,22	3,34	1,07	0,021	0,001	0	0	0	3,53	3,73	0
2004	3,97	3,53	4,47	6,84	3,15	1,77	0,08	0,002	0,001	0,001	1,48	4,72	0,001
2005	3,15	1,99	0,726	3,34	4,22	1,39	0,099	0,099	0,099	3,34	3,15	4,22	0,099
2006	4,72	2,98	4,72	4,22	1,99	1,12	0,094	0,094	0,636	0,366	0,507	0,984	0,094
2007													
2008													
2009	2,15	3,34	3,14	2,86	1,03	0,426	0,05	0,022	0,006	0,01	1,86	3,41	0,006
2010	2,57	3,56	3,56	2,25	1,64	0,731	0,045	0,018	0,012	0,3	1,35	4,76	0,012
2011	1,95	1,47	1,51	1,47	0,489	0,173	0,022	0,01	0,003	0,002	0,162	0,15	0,002
2012	1,73	1,17	1,86	1,64	2,57	0,678	0,039	0,008	0,008	0,085	4,4	7,07	0,008
Maks	5,57	7,46	7,46	11,1	6,04	2,86	0,796	0,427	1	13,2	6,03	7,07	0,325
Sred	2,78	3,14	3,31	3,27	2,35	1,01	0,264	0,116	0,164	1,02	1,68	2,89	0,097
STD	1,6	2,1	1,9	2,1	1,4	0,7	0,2	0,1	0,2	2,5	1,6	1,9	0,1
Cv	0,56	0,66	0,57	0,64	0,61	0,66	0,80	1,07	1,44	2,43	0,98	0,65	1,12
Cs	0,29	0,68	0,61	2,05	1,04	1,18	0,94	0,92	2,19	4,43	1,13	0,37	0,97
Min	0,456	0,325	0,399	1,12	0,456	0,021	0,001	0	0	0	0	0,144	0
N	30	30	30	31	31	31	31	30	30	30	30	30	31
						1970-1990							
Maks	5,57	7,46	7,46	6,81	6,04	2,86	0,796	0,427	1	13,2	5,3	6,04	0,325
Sred	2,7	3,4	3,5	3,0	2,2	1,1	0,3	0,1	0,2	1,1	1,3	2,5	0,1
Min	0,456	0,325	0,399	1,12	0,456	0,227	0,053	0,003	0	0	0	0,144	0
						2003-2012*							
Maks	4,98	4,22	4,72	6,84	4,22	1,77	0,099	0,099	0,636	3,34	4,4	7,07	0,099
Sred	3,2	2,8	3,0	3,2	2,0	0,8	0,1	0,0	0,1	0,5	2,1	3,6	0,0
Min	1,73	1,17	0,726	1,47	0,489	0,021	0,001	0	0	0	0,162	0,15	0

MINIMALNI GODIŠNJI PROTOCI



MINIMALNI MJESEČNI PROTOCI



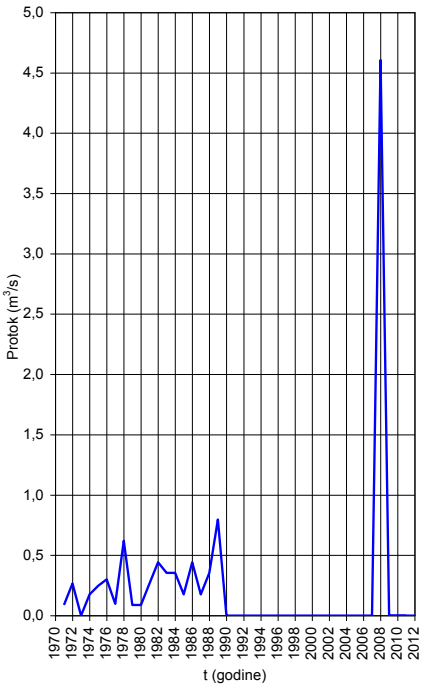
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Profil: **KRUŠĆICA**
Vodotok: **LIKA**

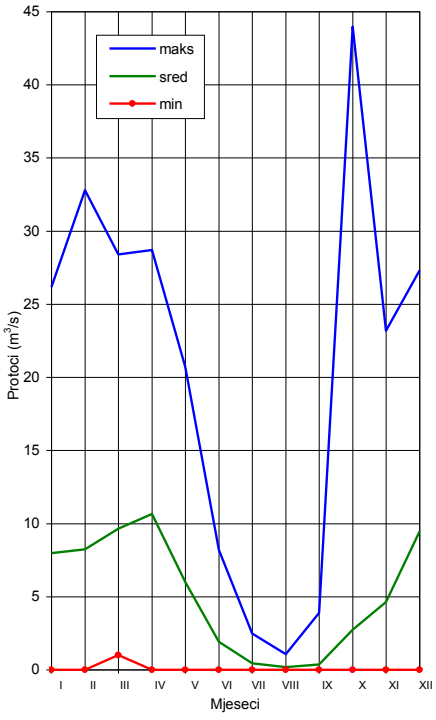
MINIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1971	6,81	11,15	1,06	8,23	2,83	1,06	0,71	0,27	0,09	0,09	0,27	5,66	0,09
1972	2,83	8,58	8,05	5,58	11,33	3,10	0,27	0,62	0,44	2,21	4,96	3,36	0,27
1973	2,65	7,17	6,19	10,35	2,12	1,86	0,18	0,27	0	0,18	1,42	4,87	0
1974	11,77	11,24	5,58	1,77	8,85	3,19	0,44	0,18	0,44	43,98	18,23	14,96	0,18
1975	4,60	4,00	4,00	8,80	4,90	1,30	0,25	0,25	0,55	0,50	1,21	11,40	0,25
1976	1,80	0,50	14,01	16,82	5,10	1,40	0,60	0,30	2,30	0,90	19,00	24,42	0,30
1977	26,17	32,80	7,70	13,94	2,20	0,30	0,10	0,40	0,40	3,30	3,00	5,90	0,10
1978	13,36	24,87	28,41	19,20	19,60	8,20	1,50	0,62	1,95	2,48	0,62	0,80	0,62
1979	13,54	24,07	20,62	15,04	3,81	1,15	0,35	0,09	0,18	1,59	7,61	4,87	0,09
1980	15,30	10,00	7,96	10,00	20,70	6,70	0,53	0,09	0,09	0,09	4,60	20,80	0,09
1981	5,84	5,04	17,70	4,60	6,81	3,36	1,06	0,27	0,27	3,63	3,27	10,80	0,27
1982	8,50	4,07	3,54	13,72	7,79	1,42	0,44	0,44	0,53	2,12	4,34	9,82	0,44
1983	12,83	12,74	11,68	9,29	3,01	1,68	0,97	0,44	0,35	0,35	0,44	1,24	0,35
1984	5,58	3,54	18,76	13,54	16,99	6,90	1,50	0,44	0,35	11,06	2,48	4,78	0,35
1985	1,68	6,02	7,08	13,36	7,43	2,39	0,44	0,18	0,18	0,18	0,62	9,12	0,18
1986	13,54	7,96	17,08	22,39	5,58	6,55	2,48	0,53	0,44	0,62	2,39	5,04	0,44
1987	8,14	9,91	10,88	12,65	8,94	3,27	0,44	0,18	0,18	0,27	0,44	7,79	0,18
1988	7,08	15,31	16,90	12,48	10,97	2,57	0,53	0,35	0,80	0,44	0,80	4,16	0,35
1989	1,50	0,80	8,85	9,20	8,67	4,07	2,04	1,06	3,89	2,92	2,92	3,98	0,80
1990	2,48	3,01	1,15	7,96	0,53	0	0	0	0	0	2,83	17,88	0
1991	0	1,06	5,66	5,22	20,27	4,96	0,09	0	0	0	2,57	6,90	0
1992	1,95	0	5,49	9,03	0	0	0,27	0,53	0,27	0,27	23,19	6,37	0
1993	5,13	2,48	2,48	12,12	2,57	0,80	1,77	0	0,27	15,04	17,96	17,70	0
1994	19,20	10,10	9,20	12,00	2,80	1,00	0	0	0	0,50	6,40	4,40	0
1995	5,40	27,00	24,70	9,60	8,40	7,90	1,30	0	0	0	1,20	7,60	0
1996	17,80	11,00	1,50	7,30	3,40	0	0	0	1,00	9,60	4,00	18,20	0
1997	11,50	2,00	7,20	3,60	3,30	0	0	0	0	0	0	3,00	0
1998	8,20	2,60	1,00	3,10	6,90	0	0	0	0	7,90	8,60	3,50	0
1999	9,70	5,60	19,40	13,70	0	2,30	0	0	0	0	1,00	5,10	0
2000	0	5,20	6,80	1,00	2,20	0	0	0	0	0	1,60	8,30	0
2001	22,50	8,30	17,00	15,80	2,60	1,00	0	0	0	0	0	0	0
2002	0	10,10	1,60	0	3,30	0	0	0	0	4,00	11,80	21,20	0
2003	14,60	4,30	6,10	4,90	0	0	0	0	0	0	3,80	8,70	0
2004	11,40	5,10	9,60	28,70	7,20	0	0	0	0	0	3,20	13,60	0
2005	0,00	0,00	2,70	24,60	10,70	0	0	0	0	1,00	0	17,10	0
2006	14,44	1,74	24,59	18,54	3,69	0	0	0	0	0	0	4,42	0
2007	4,76	12,19	7,21	3,17	0	0	0	0	0	0	6,67	0,35	0
2008	0,47	2,08	3,31	20,39	5,32	0,96	0	0	0	0	1,42	21,33	4,61
2009	5,08	16,51	10,67	13,26	1,39	0	0	0	0	0	1,88	7,82	0
2010	13,83	16,01	17,38	8,23	4,97	1,22	0	0	0	0	3,37	23,46	0
2011	3,43	0	2,69	4,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	1,44	0	5,16	0	0	0	0	0	14,43	27,32	0
Maks	26,2	32,8	28,4	28,7	20,7	8,2	2,5	1,1	3,9	44,0	23,2	27,3	4,6
Sred	8,0	8,2	9,6	10,6	6,0	1,9	0,4	0,2	0,4	2,7	4,6	9,5	0,2
STD	6,6	7,8	7,3	6,6	5,4	2,4	0,6	0,2	0,7	7,3	5,9	7,4	0,7
Cv	0,83	0,95	0,76	0,62	0,90	1,24	1,45	1,37	2,08	2,67	1,26	0,78	3,03
Cs	0,77	1,42	0,83	0,62	1,36	1,37	1,68	1,53	3,43	4,70	2,03	0,80	5,73
Min	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42

MINIMALNI GODIŠNJI PROTOCI



MINIMALNI MJESEČNI PROTOCI



© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

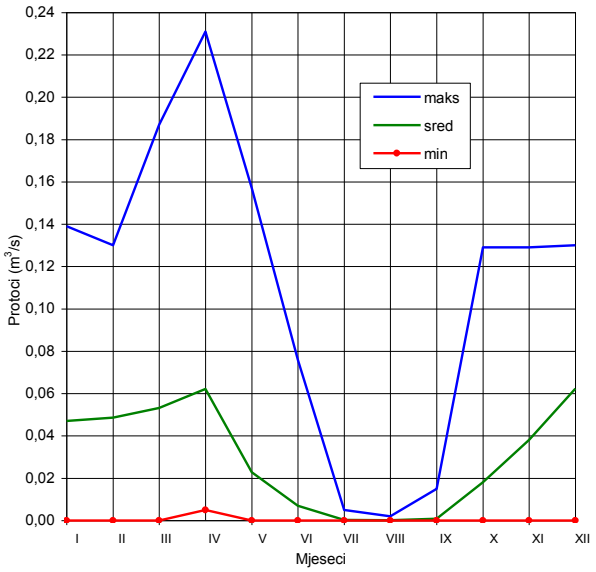
Stanica: **BUTINSKI MOST**
Vodotok: **BAKOVAC**

MINIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1988	0,023	0,13	0,187	0,051	0,051	0,009	0	0	0	0	0	0,012	0
1989	0	0	0,051	0,042	0,028	0,007	0,005	0,002	0,015	0,007	0,007	0,018	0
1990	0,007	0,042	0,007	0,14	0,012	0,004	0	0	0	0	0,042	0,13	0
1991	0,042	0,035	0,042	0,035	0,157	0,028	0	0	0	0	0,018	0,051	0
1992	0,018	0,023	0,023	0,084	0,004	0	0	0	0	0	0,129	0,084	0
1993	0,042	0,001	0	0,063	0,009	0	0	0	0	0,129	0,092	0,129	0
1994	0,139	0,1	0,057	0,084	0,007	0	0	0	0	0,015	0,042	0,023	0
1995	0,063	0,109	0,162	0,076	0,051	0,076	0,003	0	0	0	0	0,084	0
1996	0,129	0,109	0,069	0,035	0,028	0,002	0	0	0	0,084	0,063	0,119	0
1997	0,119	0,028	0,018	0,057	0,028	0,002	0	0	0	0	0	0,119	0
1998	0,057	0,063	0,012	0,009	0,015	0,003	0	0	0	0,109	0,042	0,028	0
1999	0,063	0,057	0,109	0,1	0,009	0,001	0	0	0	0	0,012	0,1	0
2000	0,009	0,076	0,069	0,023	0,001	0	0	0	0	0	0,012	0,057	0
2001	0,092	0,051	0,035	0,1	0,007	0	0	0	0	0	0,023	0,015	0
2002	0,015	0,109	0,035	0,028	0,028	0	0	0	0	0,069	0,1	0,129	0
2003	0,109	0,023	0,042	0,023	0	0	0	0	0	0	0,035	0,042	0
2004	0,057	0,028	0,076	0,231	0,028	0,002	0	0	0	0	0,084	0,063	0
2005	0,006	0,003	0,019	0,054	0,005	0	0	0	0,001	0,033	0,029	0,043	0
2006	0,043	0,006	0,06	0,091	0,008	0,004	0	0	0,004	0	0	0,009	0
2007	0,016	0,067	0,054	0,005	0,004	0,006	0	0	0	0,006	0,06	0,016	0
2008	0,016	0,011	0,006	0,103	0,033	0,013	0	0	0	0	0,003	0,078	0
2009	0,013	0,071	0,042	0,037	0,004	0	0	0	0	0	0	0,052	0
2010	0,023	0,033	0,094	0,037	0,019	0,016	0	0	0	0,001	0,094	0,064	0
2011	0,037	0,029	0,022	0,022	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0,037	0,013	0,037	0,025	0,033	0	0	0	0	0	0,064	0,094	0
Maks	0,139	0,13	0,187	0,231	0,157	0,076	0,005	0,002	0,015	0,129	0,129	0,13	0
Sred	0,047	0,049	0,053	0,062	0,023	0,007	0,000	0,000	0,001	0,018	0,038	0,062	0
Min	0	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

** 2012. nadopuna preko protočne krivulje*

MINIMALNI MJESEČNI PROTOCI



© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

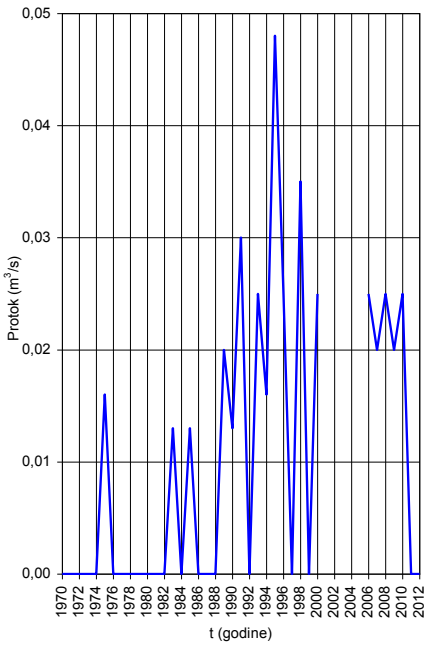
Stanica: **ŠUMEČICA**
Vodotok: **KANAL LIKE**

MINIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

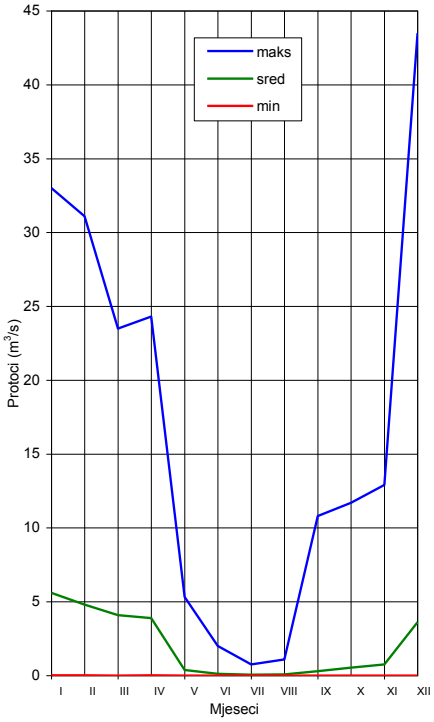
God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1970	0,056	0,827	2,19	1,32	0,137	0,064	0,03	0,02	0	0	0	0	0
1971	0,025	0,035	0,042	0,035	0,035	0	0,025	0	0,02	0	0	0,082	0
1972	0,064	0,102	0,113	0,064	0,091	0,064	0,016	0,016	0	0,042	0,035	0,091	0
1973	0,035	0,042	0,082	0,064	0,048	0,064	0,048	0	0,016	0	0,064	0,082	0
1974	23	10,1	0,048	0,048	0,048	0,048	0	0	0	0,082	0,064	0,082	0
1975	0,082	0,025	0,016	0,016	0,064	0,102	0,016	0,025	0,016	0,016	0,03	0,064	0,016
1976	12	0,025	0	12,3	0	0	0	0	0	0,025	0,072	0	0
1977	0,082	0,056	12,5	0,21	0	0	0	0	0	0	0	0,082	0
1978	0,064	0,048	15,5	0,102	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	0,125	10,6	0,15	0,15	3,32	0	0	0	0	0	0,21	12,7	0
1980	7,88	0,194	11,7	0,102	0,194	0	0	0	0	0,03	0,072	0,113	0
1981	0,137	16,3	0,125	12,2	0,03	0	0	0	0,042	0,064	0,025	0,025	0
1982	0,194	0,042	0,03	0,056	0,02	0	0,013	0	0	0,016	0,035	0,072	0
1983	2,79	12,5	9,38	0,082	0,013	0,02	0,013	0,013	0,013	0,02	0,042	0,016	0,013
1984	0,042	0,091	1,62	4,92	1,51	2,01	0,02	0	0	0,091	8,68	15,5	0
1985	7,12	25,5	0,227	12,8	0,048	0,035	0,013	0,013	0,025	0,013	0,016	0,016	0,013
1986	2,72	23,5	0,137	2,13	0,03	0,035	0	0,016	0,02	0,056	0,042	0,025	0
1987	0,03	0,102	17,7	2,32	0,827	0	0,016	1,1	0	0	0	0,091	0
1988	0,064	0,179	0,21	0,179	0,082	0,064	0	0,091	0	0	0,02	0,025	0
1989	0,02	0,02	0,042	0,056	0,042	0,035	0,048	0,042	0,048	0,048	0,03	0,072	0,02
1990	0,035	0,042	0,035	0,03	0,056	0,03	0,048	0,035	0,013	0,013	0,02	17,9	0,013
1991	16,5	0,03	0,03	0,042	0,056	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,056	0,03
1992	5,64	0,035	0,035	0,042	0,072	0,056	0,048	0,03	0	0	1,27	0,938	0
1993	1,18	1,23	0,791	0,757	0,863	0,827	0,757	0,691	0,025	0,056	0,179	10,7	0,025
1994	0,164	0,137	0,056	0,056	0,03	0,016	0,035	0,03	0,03	0,042	0,064	0,056	0,016
1995	14,8	23,3	23,5	7,37	5,32	0,064	0,102	0,048	0,048	0,072	0,048	0,082	0,048
1996	13	3,48	0,056	0,056	0,064	0,064	0,048	0,072	0,025	0,025	0,035	0,21	0,025
1997	4,72	0,082	0,03	0,064	0,137	0,056	0,091	0	0	0	0	20,1	0
1998	24,8	0,164	0,064	0,056	0,082	0,064	0,056	0,056	0,035	0,072	2,72	0,072	0,035
1999	0,056	21	12,5	7,62	0,113	0,072	0,072	0	0	0,064	0,072	0,137	0
2000	23,5	0,179	0,072	0,082	0,048	0,048	0,048	0,03	0,025	0,048	0,102	43,5	0,025
2001													
2002													
2003							0,082	0,072		11,7	12,9		0,072
2004	33	31,1							10,8	8,02		10,2	8,02
2005	10,7			18,2	0,569	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,569	0,569	0,54
2006	0,659	5,96	11	24,3	0,048	0,042	0,072	0,025	0,025	0,082	0,082	0,082	0,025
2007	0,072	0,072	0,082	0,072	0,072	0,072	0,064	0,064	0,02	0,056	0,091	0,102	0,02
2008	0,102	0,102	0,091	13,2	0,113	0,091	0,091	0,025	0,042	0,082	0,082	0,125	0,025
2009	0,102	0,113	14,2	22,6	0,082	0,02	0,035	0,082	0,082	0,082	0,082	0,082	0,02
2010	0,113	0,21	21,2	8,14	0,082	0,091	0,091	0,025	0,025	0,082	0,091	10,1	0,025
2011	18,1	0,072	0,072	0,056	0,064	0,072	0,072	0,072	0,02	0	0,064	0,064	0
2012	0,064	0,064	0,064	0,072	0,072	0,072	0,064	0,064	0	0,064	2,58	0,072	0
Maks	33	31,1	23,5	24,3	5,32	2,01	0,757	1,1	10,8	11,7	12,9	43,5	8,02
Sred	5,60	4,81	4,10	3,90	0,372	0,125	0,068	0,083	0,300	0,528	0,763	3,61	0,220
STD	8,7	8,8	6,9	6,7	1,0	0,3	0,1	0,2	1,7	2,2	2,5	8,5	1,3
Cv	1,56	1,83	1,70	1,71	2,69	2,75	2,07	2,54	5,68	4,13	3,21	2,36	5,68
Cs	1,61	1,78	1,51	1,81	4,07	4,82	4,17	3,84	6,30	4,59	4,18	3,20	6,36
Min	0,02	0,02	0	0,016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	40	39	38	39	39	39	40	40	40	41	40	40	41
						1970-2000							
Maks	24,8	25,5	23,5	12,8	5,32	2,01	0,757	1,1	0,048	0,091	8,68	43,5	0,048
Sred	5,2	4,8	3,5	2,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,5	4,0	0,0
Min	0,02	0,02	0	0,016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
						2006-2012							
Maks	18,1	5,96	21,2	24,3	0,113	0,091	0,091	0,082	0,082	0,082	2,58	10,1	0,025
Sred	2,74	0,94	6,67	9,78	0,08	0,07	0,07	0,05	0,03	0,06	0,44	1,52	0,02
Min	0,064	0,064	0,064	0,056	0,048	0,02	0,035	0,025	0	0	0,064	0,064	0
N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

** 2012. nadopuna preko protočne krivulje*

MINIMALNI GODIŠNJI PROTOCI



MINIMALNI MJESEČNI PROTOCI



© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

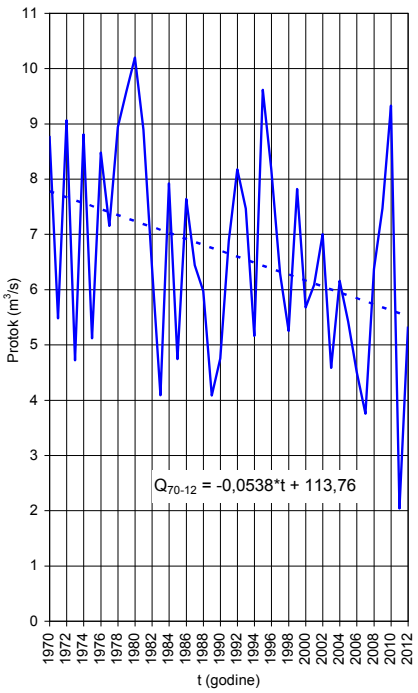
Stanica: **BILAJ**
Vodotok: **LIKA**

SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

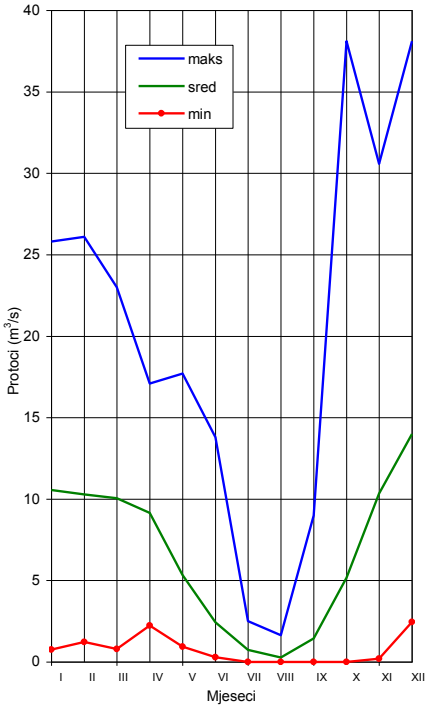
God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1970	25,7	19,1	22,5	15,4	4,58	1,92	1,34	0,542	0,311	0,179	3,05	10,8	8,78
1971	24,3	9,14	6,63	10,6	4,47	1,48	0,252	0,092	0,004	0	3,02	5,76	5,48
1972	6,79	26,1	10,3	17,1	15,1	3,76	2,14	0,834	6,93	1,89	11,3	6,54	9,06
1973	2,83	12,7	3,62	8,03	2,71	1,37	0,562	0,148	0,344	4,15	4,72	15,4	4,72
1974	8,31	13,6	8,72	3,04	7,92	2,55	0,975	0,306	2,72	38,1	12	7,44	8,81
1975	2,79	1,9	9,51	10,8	3,14	1,99	0,693	0,185	0,321	5,61	14,8	9,67	5,12
1976	2,1	6,48	11,8	15,7	5,52	1,96	0,492	0,484	1,83	6,42	17,3	31,7	8,48
1977	22,2	17,4	5,87	12,6	3,52	0,919	0,423	0,42	0,902	4,25	6,19	11,2	7,15
1978	22,6	17,6	15,7	15,2	9	6,39	1,81	0,307	1,54	3,18	0,436	13,4	8,94
1979	19,2	16,8	12,2	15,5	5,58	0,843	0,533	0,307	0,661	2,66	23,6	17,1	9,58
1980	13,9	15,8	9,16	11,1	12,1	7,92	1,22	0,396	0,255	8,02	30,4	11,7	10,2
1981	6,97	7,22	23	4,85	4,84	4,03	1,65	0,416	1,44	10	4,19	38,1	8,89
1982	10,2	1,81	7,06	12	4,7	1,29	0,502	0,24	0,274	8,65	6,08	24,2	6,42
1983	4,98	11,9	14,5	8,54	1,27	0,542	0,284	0,031	0,75	0,405	0,203	5,66	4,09
1984	10,9	16,5	8,29	9,43	12,9	3,13	0,562	0,193	8,99	11,7	10	2,45	7,92
1985	8,05	5,77	20,1	3,55	6,66	0,58	0,194	0,017	0,002	0	2,53	9,42	4,74
1986	17,6	13,9	20,1	15,4	4,08	5,25	0,979	0,408	0,761	2,26	4,37	6,6	7,64
1987	4,19	22,4	13	10,4	8,9	1,73	0,543	0,219	0	0,062	8,46	7,45	6,44
1988	10,4	14,7	17,6	9,12	5,91	4,7	0,58	0,128	0,17	0,272	1	7,1	5,97
1989	0,757	7,01	8,7	4,18	4,18	3,02	2,34	1,63	5,13	2,98	5,09	3,94	4,08
1990	1,35	1,22	0,797	8,41	1,65	0,601	0,431	0,078	0,078	5,4	18,2	18,7	4,75
1991	7,61	5,12	5,69	5,1	17,7	3,61	0,536	0,223	0,236	5,08	25,9	5,75	6,88
1992	1,86	4,49	15,9	9,40	1,42	1,33	0,77	0,24	0,15	18,2	30,6	13,7	8,17
1993	2,73	2,36	3,45	9,75	2,40	0,63	0,96	0,26	1,41	15,5	16,2	33,9	7,47
1994	16,5	8,69	5,10	10,0	2,85	1,46	0,47	0,22	1,36	4,23	6,12	4,91	5,16
1995	17,2	16,3	14,5	6,24	5,88	13,8	2,50	0,42	4,75	1,65	7,04	25,2	9,61
1996	15,8	8,08	3,24	9,97	5,30	1,38	1,11	0,36	7,51	8,82	19,7	16,7	8,17
1997	20,4	4,29	4,40	5,31	5,56	1,41	0,69	0,20	0,08	0,62	18,9	13,6	6,28
1998	10,1	4,29	2,41	9,20	7,05	1,93	0,84	0,22	3,41	8,93	10,3	4,35	5,25
1999	14,9	11,0	12,1	9,49	4,25	1,71	0,71	0,21	0,11	3,41	6,33	29,7	7,82
2000	4,06	6,12	8,71	7,88	1,99	0,66	0,38	0,20	0,08	4,11	16,9	17,0	5,67
2001	16,6	9,67	19,0	8,56	2,84	1,12	0,52	0,32	0,24	1,39	8,03	4,75	6,08
2002	4,83	18,1	4,55	10,7	6,37	3,05	0,94	0,29	3,46	9,61	13,6	8,40	7,00
2003	7,62	10,7	6,8	5,88	2,13	0,286	0,004	0	0	4,6	9,26	7,69	4,58
2004	7,88	8,44	13,9	13,6	6,28	2,59	0,652	0,017	0,001	1,2	4,47	14,8	6,16
2005	5,46	3,11	5,03	8,56	5,35	2,85	0,518	0,168	1,55	7,22	11	14,2	5,42
2006	10,7	7,7	9,37	5,67	3,87	2,68	0,349	0,271	3,39	0,881	2,94	6,34	4,51
2007	7,83	9,13	9,52	2,73	1,46	0,855	0,336	0,267	0,672	2,44	3,93	5,88	3,76
2008	7,67	4,30	12,4	8,75	4,53	2,04	0,460	0,200	0,09	0,778	6,23	29,0	6,37
2009	15,4	19	10,1	7,18	2,21	0,823	0,231	0,031	0,013	3,07	5,96	25,6	7,47
2010	25,8	18,1	8,58	7,05	5,51	1,69	0,229	0,044	0,236	0,718	18,4	25,6	9,33
2011	3,91	2,57	4,67	2,23	0,931	0,883	0,066	0,016	0,008	0,175	0,341	8,73	2,04
2012	2,49	1,59	3,63	9,06	4,77	1,73	0,192	0,019	0,079	3,43	15,5	21,4	5,33
Maks	25,8	26,1	23	17,1	17,7	13,8	2,497	1,63	8,99	38,1	30,6	38,1	10,2
Sred	10,5	10,3	10,1	9,15	5,33	2,43	0,743	0,269	1,45	5,17	10,3	14,0	6,65
STD	7,3	6,4	5,7	3,8	3,6	2,4	0,6	0,3	2,2	6,6	7,9	9,3	1,9
Cv	0,69	0,62	0,56	0,41	0,68	0,99	0,79	1,00	1,52	1,29	0,77	0,66	0,29
Cs	0,62	0,45	0,63	0,23	1,68	3,02	1,59	3,31	2,03	3,25	0,94	0,97	-0,07
Min	0,757	1,22	0,797	2,23	0,931	0,286	0,004	0	0	0	0,203	2,45	2,04
N	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43

**podaci koji nedostaju dopunjeni korelacijom s podacima dotoka Like u Kruščicu*

SREDNJI GODIŠNJI PROTOCI



SREDNJI MJESEČNI PROTOCI



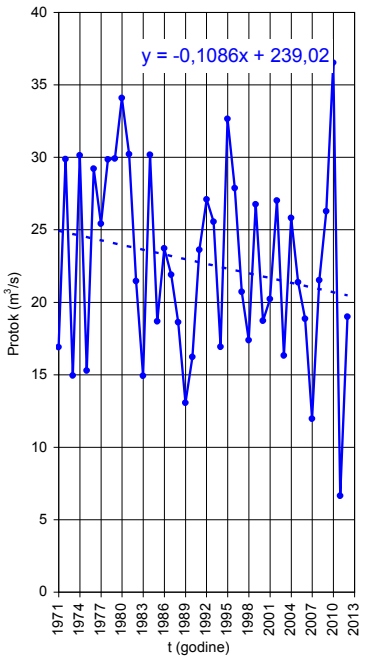
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stanica: **DOTOK U KRUŠČICU**
Vodotok: **LIKA**

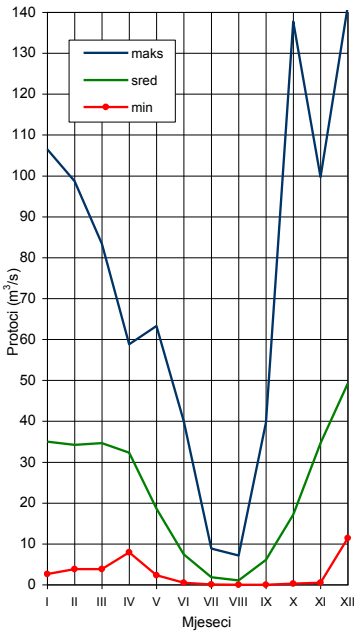
SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1971	70,19	28,76	21,04	35,58	12,57	4,50	0,89	0,54	0,65	0,48	10,80	16,60	16,88
1972	23,40	98,71	41,99	29,02	63,25	8,79	1,31	2,02	23,94	5,50	38,67	21,85	29,87
1973	8,42	40,70	11,16	33,57	9,58	5,09	1,49	0,58	1,06	14,00	12,05	41,61	14,94
1974	28,42	39,71	24,55	13,92	29,90	8,01	2,34	1,92	12,54	137,8	38,75	23,79	30,13
1975	8,21	5,44	26,14	31,10	10,69	5,36	2,89	1,10	3,08	19,03	39,14	31,06	15,27
1976	6,16	17,25	35,65	47,78	18,57	5,62	1,42	2,37	10,78	17,46	57,95	129,4	29,20
1977	82,20	67,19	20,58	44,63	10,24	1,41	2,76	5,25	4,63	11,37	21,70	32,99	25,41
1978	65,16	63,62	56,16	54,76	33,05	19,80	6,31	1,28	4,11	9,33	1,31	43,37	29,85
1979	57,23	63,64	40,07	42,88	15,77	2,36	0,93	0,38	1,68	5,52	70,43	57,98	29,91
1980	50,47	58,22	33,43	38,44	39,88	22,37	3,22	0,33	0,17	21,37	99,65	41,42	34,08
1981	20,01	22,77	83,40	16,93	16,09	16,65	4,69	0,69	5,57	25,23	8,92	141,5	30,21
1982	36,15	5,46	23,08	39,98	16,50	4,03	0,92	1,00	2,43	30,70	17,05	80,17	21,46
1983	20,34	37,53	53,20	37,10	7,79	2,73	1,24	0,76	1,00	1,57	1,06	14,52	14,90
1984	37,18	53,37	36,15	38,12	45,18	16,33	2,59	1,12	39,65	45,37	33,80	13,06	30,16
1985	31,16	25,52	69,92	21,66	32,69	4,39	0,92	0,38	0,20	0,25	8,73	28,16	18,67
1986	49,21	38,10	65,54	52,74	16,08	16,83	3,66	1,31	2,36	6,38	14,11	18,13	23,70
1987	16,78	75,45	43,88	38,29	32,77	7,52	1,21	0,33	0,35	0,49	28,31	17,20	21,88
1988	28,55	39,31	59,08	29,28	16,46	15,04	1,30	0,79	1,45	1,08	5,50	25,51	18,61
1989	2,62	17,55	24,64	18,47	16,79	9,27	6,55	7,13	13,53	9,28	16,62	14,22	13,06
1990	5,33	6,08	3,83	30,53	5,25	4,30	0,74	0,07	1,12	16,03	56,61	64,68	16,21
1991	33,71	15,79	19,15	20,34	58,20	16,81	2,02	0,39	0,65	15,89	83,36	17,05	23,61
1992	5,67	12,72	54,35	34,39	3,58	3,08	2,19	0,59	0,33	63,51	97,74	46,78	27,08
1993	8,44	4,43	11,30	36,32	7,39	1,33	2,62	0,77	5,78	53,78	52,71	121,8	25,55
1994	55,87	28,40	17,03	36,66	9,07	3,88	0,74	0,31	5,21	12,88	18,89	13,95	16,91
1995	57,09	56,76	49,72	22,28	20,77	40,06	8,86	2,47	18,42	3,72	22,37	89,22	32,64
1996	53,45	26,32	10,55	36,47	18,41	4,12	3,14	1,83	29,43	29,75	62,91	57,91	27,86
1997	70,19	11,91	14,57	19,44	19,51	4,27	1,54	0,11	0,01	0,42	60,20	46,26	20,70
1998	33,17	11,92	7,62	33,69	25,40	6,26	2,13	0,26	13,09	30,11	32,92	11,88	17,37
1999	50,13	36,86	41,36	34,75	14,47	5,42	1,68	0,13	0,18	10,10	19,82	106,0	26,74
2000	12,94	18,89	29,62	28,88	5,77	1,39	0,60	0,00	0,00	12,77	54,89	58,86	18,72
2001	55,51	32,31	65,51	31,36	9,07	3,18	0,81	1,38	1,66	2,82	25,52	13,34	20,21
2002	15,46	62,11	15,11	39,58	17,42	5,23	2,07	3,65	29,27	33,41	63,02	37,74	27,01
2003	33,37	34,21	18,68	15,95	3,06	0,49	0,09	0,01	0,01	21,06	39,39	29,44	16,31
2004	33,45	34,01	64,44	58,79	23,58	4,37	0,25	0,07	0,10	5,24	20,53	64,88	25,81
2005	12,63	4,49	44,11	47,13	20,11	3,72	0,46	1,16	2,82	14,64	36,24	69,03	21,38
2006	52,16	37,37	47,78	29,16	14,18	5,41	0,41	1,03	11,61	2,87	12,77	11,39	18,84
2007	25,52	30,32	32,46	10,07	3,75	2,12	0,12	0,65	2,36	6,64	11,90	17,58	11,96
2008	25,12	11,92	42,62	32,08	15,54	6,70	0,61	0,02	0,05	0,63	19,51	103,4	21,52
2009	59,23	75,63	29,33	35,07	8,85	1,90	0,31	0,00	0,04	6,86	18,33	79,57	26,26
2010	106,5	75,64	39,08	28,17	21,18	7,13	0,41	0,06	1,93	1,47	64,53	92,17	36,52
2011	17,62	7,69	15,93	7,91	2,34	0,56	0,05	0,07	0,01	0,45	0,47	26,49	6,63
2012	5,65	3,82	10,45	24,27	12,73	3,76	0,07	0,04	1,29	11,66	56,86	97,28	18,99
1971-2012													
Max	106,5	98,7	83,4	58,8	63,3	40,1	8,9	7,1	39,7	137,8	99,7	141,5	36,5
Sred	35,0	34,2	34,6	32,3	18,7	7,4	1,9	1,1	6,1	17,1	34,7	49,3	**22,69**
STD	24,17	24,08	19,59	11,53	13,72	7,54	1,88	1,43	9,38	24,07	25,98	36,13	6,66
Cv	0,690	0,703	0,566	0,357	0,736	1,016	1,005	1,351	1,548	1,406	0,749	0,733	0,293
Cs	0,757	0,707	0,496	0,015	1,603	2,460	1,978	2,722	2,115	3,454	0,816	0,958	-0,068
Min	2,62	3,82	3,83	7,91	2,34	0,49	0,05	0,00	0,00	0,25	0,47	11,39	6,63
2006-2012													
Sred	41,7	34,6	31,1	23,8	11,2	3,9	0,3	0,3	2,5	4,4	26,3	61,1	**20,10**

SREDNJI GODIŠNJIPROTOCI



SREDNJI MJESEČNI PROTOCI



Napomena: Podaci su rezultat bilanciranja voda za razdoblje 1971.-2012.

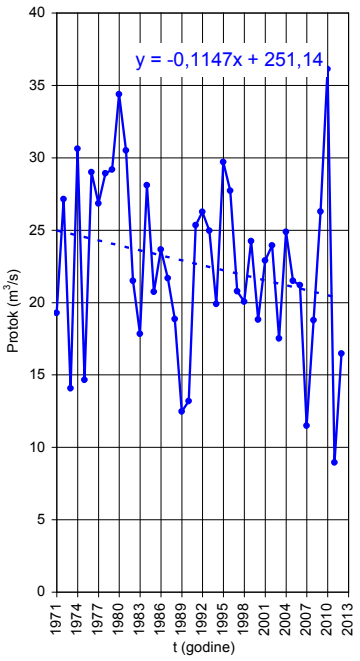
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stanica: **Ispuštanje iz Kruščice**
Vodotok: **LIKA**

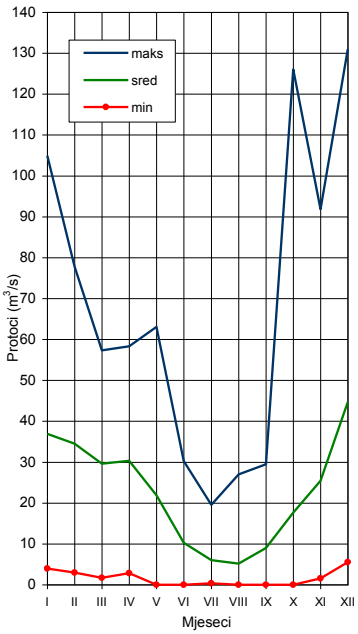
SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1971	53,39	30,04	21,84	32,73	19,85	4,77	6,16	4,01	14,80	11,83	8,41	23,35	19,27
1972	10,97	65,3	47,66	21,07	63,03	14,54	5,53	5,57	18,30	17,75	19,81	36,04	27,13
1973	28,02	20,74	31,25	6,14	9,13	3,04	4,25	7,33	11,90	12,66	24,21	10,25	14,08
1974	38,83	35,16	27,91	24,53	5,60	14,07	5,33	2,89	13,00	126,0	37,48	36,49	30,61
1975	26,51	9,24	2,32	28,52	10,89	11,65	3,37	3,41	12,30	12,38	23,16	32,03	14,65
1976	26,32	17,97	19,07	42,23	33,25	12,75	3,73	3,00	3,30	23,77	31,63	131,0	29,00
1977	81,49	66,19	33,65	33,82	23,68	17,28	10,89	0,28	15,81	6,57	12,98	19,25	26,82
1978	52,99	56,76	55,38	55,07	33,05	22,31	19,56	19,05	6,04	15,27	5,85	5,55	28,91
1979	48,72	63,69	39,92	41,99	37,65	4,13	0,33	3,40	1,76	5,56	45,66	57,28	29,17
1980	49,87	68,49	36,23	30,69	38,83	30,24	5,79	0,18	12,05	19,24	78,5	42,37	34,37
1981	40,95	38,19	44,75	36,41	15,16	8,59	0,55	4,72	16,68	28,67	21,61	109,8	30,50
1982	39,06	31,42	11,21	31,60	29,15	3,64	7,61	2,50	2,16	27,45	23,53	48,55	21,49
1983	39,50	37,24	34,57	43,20	11,52	12,41	2,06	2,66	17,82	5,79	1,52	5,75	17,84
1984	20,53	33,06	35,74	42,52	39,54	22,92	7,67	6,01	23,95	50,49	27,24	27,43	28,09
1985	24,81	36,68	51,63	32,81	26,16	8,79	4,36	1,50	11,66	15,00	11,90	23,49	20,73
1986	27,04	39,67	49,64	52,51	28,02	9,37	4,41	14,41	12,82	18,07	8,13	19,85	23,66
1987	17,60	34,57	45,89	43,03	28,18	16,24	10,73	27,01	1,09	0,19	3,39	32,03	21,66
1988	16,82	34,12	38,17	38,88	21,29	7,86	7,91	8,37	7,55	7,35	12,96	24,80	18,84
1989	3,96	2,96	26,70	12,37	9,96	3,75	10,32	3,05	29,51	12,68	15,46	19,00	12,48
1990	5,89	8,51	1,67	8,97	17,87	7,46	5,03	2,98	2,01	2,06	30,65	65,06	13,18
1991	47,56	33,28	19,71	14,82	33,04	30,24	11,05	2,51	5,85	10,14	63,07	32,62	25,33
1992	19,97	15,64	21,75	44,15	18,29	12,01	5,62	4,96	0,44	26,48	91,8	53,87	26,25
1993	30,99	14,64	9,58	18,76	18,59	7,73	5,99	1,89	1,92	13,61	54,48	121,2	24,95
1994	57,03	32,90	25,01	26,37	15,98	14,06	4,82	1,04	12,45	9,03	25,42	14,47	19,88
1995	28,54	50,16	51,57	29,72	23,62	25,37	18,45	10,72	16,14	21,05	12,76	68,2	29,69
1996	55,49	37,41	23,64	19,04	14,78	16,05	12,52	14,86	2,61	22,86	56,02	57,40	27,72
1997	75,46	30,16	9,36	18,87	29,34	12,53	13,35	0,08	0,14	0,00	15,90	43,93	20,76
1998	38,68	30,21	16,30	15,34	20,32	12,64	8,56	10,46	1,81	30,94	33,00	22,35	20,05
1999	24,43	36,67	38,22	33,99	29,04	11,09	10,68	1,31	1,08	13,48	20,80	69,90	24,22
2000	36,94	34,06	20,45	30,56	9,39	2,46	0,89	1,33	0,00	7,04	25,89	56,69	18,81
2001	55,10	40,55	57,32	33,33	26,02	3,03	2,47	8,69	6,67	9,32	11,61	20,55	22,89
2002	17,23	21,90	36,34	25,96	27,75	7,22	2,35	8,51	14,39	36,11	51,25	38,16	23,93
2003	34,51	49,59	33,46	21,48	1,50	3,66	3,73	0,79	0,54	4,38	27,56	28,93	17,51
2004	29,29	31,40	56,25	58,29	32,09	4,41	1,65	1,27	21,44	12,39	14,94	35,04	24,87
2005	38,43	12,79	8,13	45,64	30,30	3,42	1,50	0,00	11,48	22,77	15,29	68,14	21,49
2006	53,49	34,72	42,69	34,06	19,81	6,02	2,95	2,82	13,36	12,83	11,62	19,93	21,19
2007	17,22	13,99	23,98	21,99	4,52	3,39	6,61	4,22	0,06	7,02	11,35	23,56	11,49
2008	22,31	17,62	8,09	33,73	23,14	9,02	4,31	5,46	6,36	3,27	4,75	87,2	18,77
2009	59,18	77,79	36,87	36,18	11,16	0,00	1,82	4,62	4,37	13,90	21,32	48,06	26,27
2010	104,9	76,18	39,37	37,64	21,56	10,46	3,46	1,31	8,96	21,52	20,24	87,73	36,11
2011	39,39	19,55	8,46	2,83	0,00	1,26	1,39	2,43	5,90	4,89	3,95	17,39	8,95
2012	11,23	6,89	2,93	10,72	8,50	0,62	2,34	6,55	6,43	18,73	30,65	91,9	16,46
1971-2012													
Max	104,9	77,8	57,3	58,3	63,0	30,2	19,6	27,0	29,5	126,0	91,8	131,0	36,1
Sred	36,9	34,5	29,6	30,3	21,9	10,3	6,0	5,2	9,0	17,6	25,4	44,7	**22,62**
STD	20,67	18,85	16,03	13,07	12,13	7,57	4,50	5,48	7,31	19,96	20,05	30,73	6,19
Cv	0,560	0,547	0,541	0,431	0,554	0,735	0,750	1,055	0,814	1,132	0,789	0,688	0,274
Cs	1,039	0,617	-0,083	-0,072	0,716	1,046	1,270	2,180	0,695	4,152	1,574	1,179	-0,092
Min	3,96	2,96	1,67	2,83	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	1,52	5,55	8,95
2006-2012													
Sred	44,0	35,2	23,2	25,3	12,7	4,4	3,3	3,9	6,5	11,7	14,8	53,7	**19,89**

SREDNJI GODIŠNJIPROTOCI



SREDNJI MJESEČNI PROTOCI



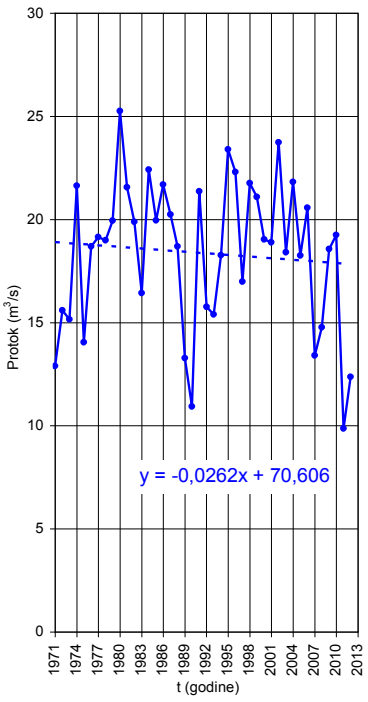
Napomena: Podaci su rezultat bilanciranja voda za razdoblje 1971.-2012.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

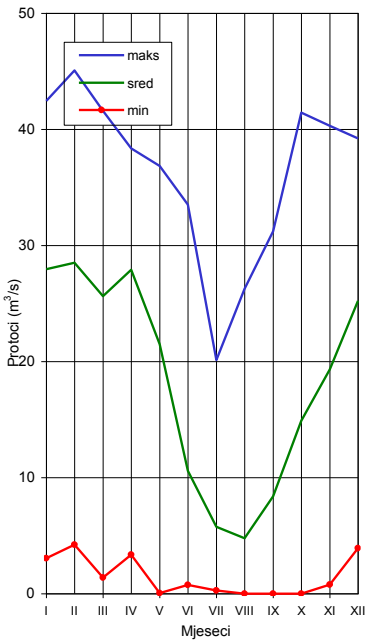
SREDNJI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI KROZ TUNEL LIKA-GACKA (m^3/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1971	11,8	18,6	23,9	9,8	18,6	6,5	5,9	2,3	13,6	10,3	8,4	25,0	12,9
1972	12,7	20,0	27,5	23,1	15,5	14,6	5,6	5,6	12,8	17,7	6,9	24,9	15,6
1973	29,1	26,0	32,7	10,5	10,4	3,7	4,4	7,4	12,0	12,2	21,8	11,6	15,2
1974	41,7	39,6	31,1	26,7	8,3	15,1	5,5	2,1	12,9	11,0	27,7	37,8	21,6
1975	27,1	9,4	5,1	31,9	13,1	13,3	5,1	3,5	12,9	13,1	15,2	18,7	14,0
1976	26,4	18,5	21,3	37,7	35,6	12,5	3,2	3,7	2,5	24,5	23,9	14,4	18,7
1977	25,4	25,9	35,8	33,3	24,0	16,7	10,1	0,0	14,1	6,8	14,3	23,6	19,1
1978	22,1	19,5	28,1	30,3	27,4	24,7	20,1	18,0	6,8	15,1	5,3	10,5	19,0
1979	36,2	29,6	34,9	35,1	36,8	4,3	0,3	2,4	1,7	5,4	16,2	36,3	19,9
1980	34,8	32,9	41,6	35,0	34,3	33,5	7,4	0,0	11,3	21,3	18,0	33,0	25,3
1981	40,9	41,5	23,8	38,1	17,4	10,2	1,4	4,6	17,5	31,7	23,0	8,6	21,6
1982	26,4	32,6	14,0	36,7	31,7	4,0	7,1	2,1	1,3	31,3	25,6	25,7	19,9
1983	41,4	42,1	32,3	27,7	12,1	12,2	1,2	1,0	15,8	6,8	0,8	3,9	16,4
1984	23,6	37,2	34,3	26,1	33,6	25,7	7,5	6,1	6,0	18,6	23,1	27,0	22,4
1985	28,9	39,2	35,1	35,4	25,5	8,4	3,7	0,8	10,9	14,2	12,3	25,1	20,0
1986	32,0	43,4	36,9	33,7	29,2	9,5	3,9	12,6	11,8	17,8	8,1	21,2	21,7
1987	18,6	29,3	38,8	31,1	30,5	16,5	10,3	26,3	2,0	0,0	5,6	33,9	20,2
1988	19,6	39,0	32,0	35,1	22,2	8,6	7,3	6,9	7,3	6,4	12,8	27,0	18,7
1989	3,1	4,2	29,6	13,7	11,1	3,7	10,2	3,3	31,2	12,9	16,7	19,6	13,3
1990	5,7	8,5	1,4	13,4	18,5	8,1	4,3	3,1	0,7	2,7	31,8	32,9	10,9
1991	34,8	35,5	21,0	17,1	30,2	32,6	11,2	1,7	5,3	11,2	23,2	32,4	21,4
1992	20,5	16,0	7,9	32,9	18,7	12,6	5,4	4,1	0,7	16,2	20,6	33,5	15,8
1993	31,8	14,9	10,2	22,6	19,0	7,3	4,1	1,2	1,2	16,8	31,5	24,0	15,4
1994	24,6	36,6	27,2	30,9	15,9	13,6	4,7	0,4	12,0	9,6	27,3	16,3	18,3
1995	36,4	32,6	30,8	33,1	26,0	18,9	19,4	10,1	19,0	20,8	15,1	18,6	23,4
1996	26,72	45,07	24,95	22,47	15,58	17,27	10,75	13,99	3,82	27,79	31,07	28,09	22,30
1997	25,05	33,38	9,22	20,61	31,70	12,26	13,61	0,02	0,00	0,00	18,69	39,22	16,98
1998	40,64	33,34	15,06	17,70	22,65	12,39	6,88	9,35	2,84	37,30	40,02	22,90	21,75
1999	28,21	42,41	35,61	36,84	32,22	9,51	8,94	1,29	0,36	13,96	21,28	22,48	21,09
2000	40,50	38,83	24,56	35,51	8,87	1,56	0,36	0,82	0,12	7,34	31,59	38,36	19,03
2001	28,94	39,39	30,68	37,92	27,81	2,10	1,55	6,96	5,64	8,29	14,66	22,65	18,88
2002	19,47	19,93	37,75	31,14	29,71	6,48	1,57	8,32	16,74	41,43	34,83	37,48	23,74
2003	39,69	39,84	37,30	23,93	0,77	3,09	3,12	0,48	0,30	5,90	33,41	32,92	18,40
2004	34,88	37,38	29,84	30,85	34,82	4,89	1,41	1,73	20,48	13,02	19,10	33,39	21,82
2005	42,42	13,30	13,31	28,25	34,29	3,67	2,47	0,00	11,90	28,20	16,50	24,64	18,25
2006	38,02	41,02	34,09	34,98	22,62	6,65	3,16	3,85	13,83	13,95	13,13	21,53	20,57
2007	20,78	18,28	28,21	23,82	5,46	3,81	6,62	4,92	0,00	7,90	13,65	27,32	13,40
2008	26,62	20,66	11,33	35,30	25,25	9,81	4,34	4,86	6,99	2,94	6,22	22,9	14,77
2009	34,89	21,46	39,12	38,13	12,18	0,86	0,78	4,48	4,05	14,74	23,24	28,81	18,56
2010	17,54	31,59	34,46	38,37	23,70	11,53	3,62	1,76	8,67	22,99	14,67	21,98	19,24
2011	42,44	21,80	10,80	3,36	0,06	0,79	1,28	1,91	6,21	4,11	3,40	22,20	9,86
2012	12,17	6,99	3,04	11,88	9,62	0,75	2,04	6,35	6,96	20,85	40,31	27,34	12,36
1996-2012													
Max	42,4	45,1	41,6	38,4	36,8	33,5	20,1	26,3	31,2	41,4	40,3	39,2	25,3
Sred	28,0	28,5	25,6	27,9	21,5	10,6	5,8	4,8	8,4	14,9	19,3	25,2	**18,37**
STD	10,21	11,45	11,15	9,26	9,98	7,92	4,57	5,27	6,96	9,73	9,89	8,27	3,63
Cv	0,365	0,402	0,435	0,332	0,464		0,793	1,104	0,830	0,653	0,512	0,328	0,197
Cs	-0,484	-0,443	-0,708	-0,943	-0,340		1,467	2,247	0,910	0,829	0,251	-0,419	-0,488
Min	3,06	4,22	1,40	3,36	0,06	0,75	0,27	0,00	0,00	0,00	0,77	3,92	9,86
2006-2012													
Sred	27,5	23,1	23,0	26,5	14,1	4,9	3,1	4,0	6,7	12,5	16,4	24,6	**15,54**

SREDNJI GODIŠNJIPROTOCI



SREDNJI MJESEČNI PROTOCI



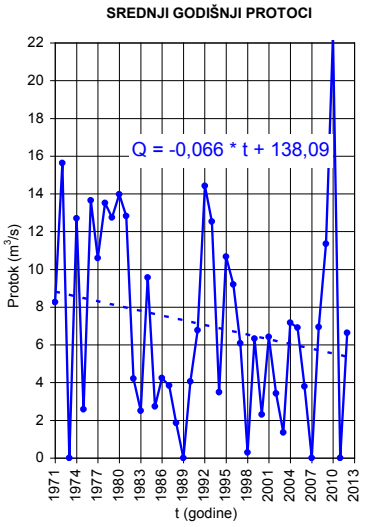
Napomena: Podaci su rezultat bilanciranja voda za razdoblje 1971.-2012.

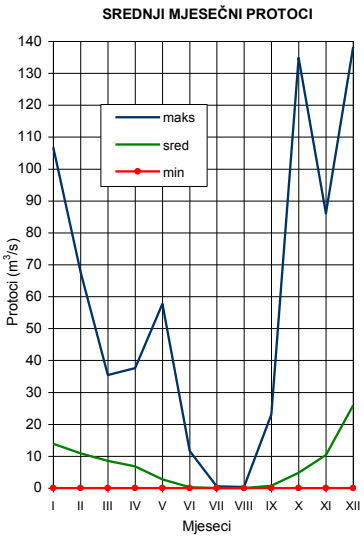
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stanica: **PRELJEV SELIŠTE**
Vodotok: **LIKA**

SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1971	51,96	15,95	0,00	27,66	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,26
1972	0,00	59,14	27,44	3,13	57,71	0,00	0,00	0,00	7,91	0,00	17,49	14,70	15,63
1973	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1974	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,320	134,8	14,95	2,33	12,70
1975	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,048	0,00	0,89	13,29	16,80	2,59
1976	0,00	0,00	0,00	10,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,477	0,00	14,17	138,3	13,65
1977	69,84	50,21	0,00	6,45	0,18	0,00	0,00	0,390	0,00	0,00	0,00	0,10	10,60
1978	40,67	46,04	34,67	30,49	9,55	0,00	0,584	0,023	0,00	0,00	0,00	0,00	13,50
1979	19,30	43,73	10,64	11,23	2,32	0,00	0,029	0,00	0,00	0,00	37,30	28,45	12,75
1980	21,75	44,53	0,00	0,66	9,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	76,69	14,46	13,97
1981	2,46	0,00	31,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	119,8	12,82
1982	18,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,56	4,20
1983	0,00	0,00	10,10	19,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50
1984	0,00	2,29	6,76	22,14	11,78	0,00	0,00	0,00	23,02	39,51	6,97	2,38	9,57
1985	0,98	0,00	25,55	0,60	5,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73
1986	0,00	0,00	21,23	28,18	0,00	1,413	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,24
1987	0,00	14,38	12,49	16,96	1,95	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	3,83
1988	0,00	0,00	14,03	8,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,85
1989	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,28	41,37	4,05
1991	17,85	0,00	0,00	0,00	10,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,49	1,765	6,77
1992	0,00	0,00	21,17	17,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,04	86,08	28,41	14,42
1993	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,45	31,57	114,3	12,53
1994	39,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	3,48
1995	0,00	25,13	27,58	0,00	0,00	11,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,67	10,67
1996	37,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,15	37,75	9,19
1997	59,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24	11,18	6,08
1998	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
1999	1,75	0,00	9,07	2,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,39	6,32
2000	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,53	2,30
2001	34,00	7,64	34,97	0,453	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,42
2002	0,00	7,99	1,31	0,637	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,34	5,73	3,42
2003	0,61	15,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	1,35
2004	0,00	0,00	35,45	37,60	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,38	7,17
2005	0,42	0,00	0,642	24,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95	53,24	6,92
2006	24,39	0,00	16,28	4,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,79
2007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2008	0,00	0,00	1,89	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	77,39	6,93
2009	32,22	67,70	3,42	3,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,15	11,35
2010	106,8	56,19	12,04	3,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,35	78,70	22,40
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	79,14	6,63
1971-2012													
Max	106,8	67,7	35,4	37,6	57,7	11,7	0,6	0,4	23,0	134,8	86,1	138,3	22,4
Sred	13,9	10,9	8,5	6,8	2,7	0,3	0,0	0,0	0,8	4,8	10,4	26,0	**7,1**
STD	23,86	19,92	11,90	10,45	9,24	1,81	0,09	0,06	3,72	21,64	20,27	36,87	5,27
Cv	1,713	1,834	1,395	1,534	3,408	5,806	6,174	5,510	4,899	4,511	1,952	1,419	0,744
Cs	2,111	1,729	1,171	1,527	5,439	6,344	6,456	6,309	5,643	5,661	2,502	1,602	0,641
Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006-2012													
Sred	23,3	17,7	4,8	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	37,8	**7,30**





Napomena: Podaci su rezultat bilanciranja voda za razdoblje 1971.-2012.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

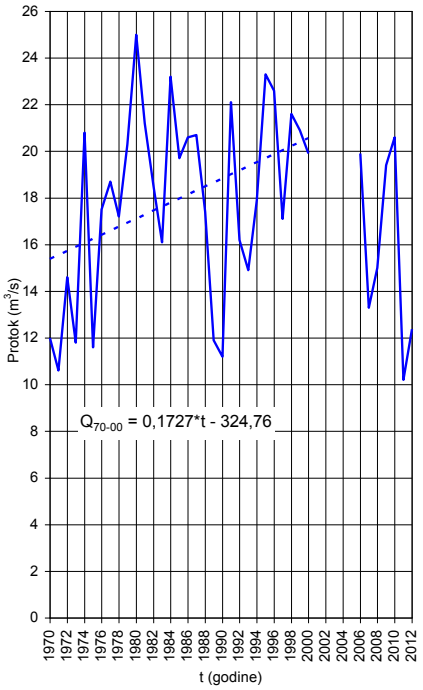
Stanica: **ŠUMEČICA**
Vodotok: **KANAL LIKE**

SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

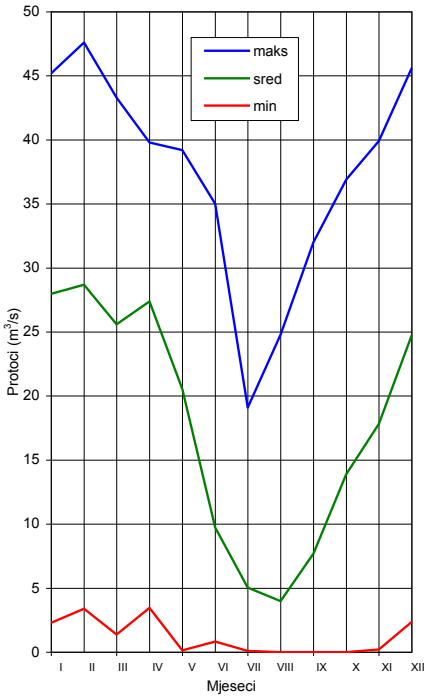
God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1970	15,8	16,5	30,3	16,4	16,1	6,04	6,04	6,93	8,26	14,7	0,951	5,81	12
1971	12	19	22,6	9,44	17,5	2,68	2,75	1,54	8,95	6,61	4,35	20,3	10,6
1972	7,59	20,2	28,3	18,8	16,3	12	3,31	3,3	15,4	14,8	8,64	26,2	14,6
1973	24,5	20,6	32,3	4,86	6,18	1,3	2,52	3,43	7,81	8,32	17,9	11,8	11,8
1974	42,7	40,3	31,1	25,4	4,6	10,5	2,75	1,03	9,48	13	30,2	38,7	20,8
1975	21,6	6,69	1,38	29,8	7,83	8,06	2	1,83	11,4	11,5	16,3	21,4	11,6
1976	27	15,3	19,4	39,8	33,1	7	1,3	2,12	2,26	23	24,6	14,7	17,5
1977	27,2	28,8	37,6	35,8	22,1	13,4	5,5	0	13,4	4,2	12,7	23,8	18,7
1978	22	21,1	31,6	33,3	26,5	20,8	16,9	12,6	3,07	9,39	2,18	6,98	17,2
1979	39,5	31,6	37,3	37,4	39,2	2,64	0,1	1,15	0,723	2,51	14,8	36,2	20,3
1980	36,7	34,3	42,1	34,5	36,5	31,9	3,56	0,229	6,64	17,6	19,6	36	25
1981	44	42,9	24,9	38,7	15,5	7,46	0,608	1,93	14,9	30,2	22,8	10,6	21,2
1982	31,9	32,8	9,02	35,6	31,9	1,47	2,81	0,298	0,29	29,6	22,1	24,1	18,5
1983	43,9	45,7	33,8	30,3	9,7	6,53	0,235	0,299	14,2	6,07	0,202	2,36	16,1
1984	21,9	39,5	36,9	28,3	35,6	23,9	5,52	5,99	7,12	19,8	25,1	28,3	23,2
1985	29,9	42,1	39,1	37,5	26,5	5,88	2,58	0,302	8,84	13,7	9,08	21,2	19,7
1986	30,1	47,6	38,2	35,3	30,1	7,02	3,04	10,2	7,55	13,9	5,9	18,4	20,6
1987	16,8	30,1	43,3	35,4	32,2	16,6	7,92	24,8	1,86	0	5,05	34,9	20,7
1988	17,2	39,5	34,6	36,3	19	6,6	5,52	4,97	4,52	5,52	10,6	24,9	17,4
1989	2,28	3,38	29,5	11,2	8,45	2,27	8,26	1,8	32	11,3	14,8	17,2	11,9
1990	5,05	8,31	1,37	13,7	18,6	8,58	4,46	2,63	0,753	2,26	34,7	34,2	11,2
1991	37,5	37,2	20,2	16,8	31,8	35	11,5	1,72	5,17	11,1	24,8	32,6	22,1
1992	22,1	16,2	8,71	34	18,6	12,7	5,5	3,97	0,57	16,6	21,7	34,2	16,2
1993	29,1	14,5	8,7	19,6	17,5	7,37	4,01	1,35	1,1	17,1	32,8	25,2	14,9
1994	26,5	37,2	26,2	30,8	14,6	11,9	4,63	0,446	11,8	9,77	26,1	14,6	17,9
1995	38,2	35,1	32,7	31,2	23,6	19,9	19,1	8,63	20,5	20,2	12,5	18,6	23,3
1996	31,8	45	26,1	20,9	14	16,9	10,1	13,7	3,35	27,3	32,2	29,7	22,6
1997	26,5	35,7	9,25	20,4	31,5	12,3	13,9	0,04	0	0	18,4	37,7	17,1
1998	40,3	32,6	14,4	17,4	22,8	12,1	7,81	9,39	2,88	36,9	39,9	22,7	21,6
1999	27,4	42,1	34,6	36,1	32,2	9,19	8,77	1,39	0,399	13,8	20,9	24,3	20,9
2000	42,2	41,1	25,4	34,9	8,45	1,61	0,411	0,781	0,153	7,03	30,9	45,6	19,9
2001													
2002													
2003							4,24	0,559		20,6	17,5		
2004	34	32,2							22,5	16,6		34,1	
2005	43,7			29,6	33,4	4,53	3,05	0,573	12,9	28,5	18	28,1	
2006	36,9	39,3	33,1	34,6	21,9	5,27	1,84	3,51	14,2	13,2	12,9	21,5	19,9
2007	20,2	17,4	27,9	24,3	5,2	3,85	6,68	4,84	0,154	7,78	13,4	27,9	13,3
2008	26,6	19,8	10,9	35,5	25,7	10,2	4,61	5,62	6,71	2,71	5,83	26	15
2009	37,2	24,3	40,1	38,9	12,2	1	0,791	4,35	4,09	14,6	24	30,6	19,4
2010	21,6	34,1	35,6	39	24,6	11,4	3,46	2,13	8,77	23,7	14,9	27,6	20,6
2011	45,2	22	10,7	3,46	0,14	0,934	1,41	2,1	6,64	4,11	3,39	22	10,2
2012	12,01	6,891	2,981	12,33	9,299	0,824	2,111	6,535	6,829	20,44	39,71	28,56	12,4
Maks	45,2	47,6	43,3	39,8	39,2	35	19,1	24,8	32	36,9	39,9	45,6	25
Sred	28,0	28,7	25,6	27,4	20,5	9,7	5,0	4,0	7,7	13,9	17,8	24,7	17,6
STD	11,4	12,3	12,3	10,5	10,4	8,0	4,3	4,8	7,0	8,9	10,6	9,5	4,1
Cv	0,41	0,43	0,48	0,38	0,50	0,83	0,86	1,22	0,91	0,64	0,59	0,39	0,23
Cs	-0,38	-0,40	-0,61	-0,77	-0,04	1,47	1,61	2,49	1,37	0,55	0,26	-0,32	-0,30
Min	2,3	3,4	1,4	3,5	0,1	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	2,4	10,2
N	40	39	38	39	39	39	40	40	40	41	40	40	38
						1970-2000							
Maks	44	47,6	43,3	39,8	39,2	35	19,1	24,8	32	36,9	39,9	45,6	25
Sred	27,1	29,8	26,2	27,4	21,6	11,0	5,6	4,2	7,3	13,5	18,2	24,0	18,0
Min	2,28	3,38	1,37	4,86	4,6	1,3	0,1	0	0	0	0,202	2,36	10,6
N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
						2006-2012							
Maks	45,2	39,3	40,1	39	25,7	11,4	6,68	6,535	14,2	23,7	39,71	30,6	20,6
Sred	28,5	23,4	23,0	26,9	14,1	4,8	3,0	4,2	6,8	12,4	16,3	26,3	15,8
Min	12,01	6,891	2,981	3,46	0,14	0,824	0,791	2,1	0,154	2,71	3,39	21,5	10,2
N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

** 2012. nadopuna preko protočne krivulje*

SREDNJI GODIŠNJI PROTOCI



SREDNJI MJESEČNI PROTOCI



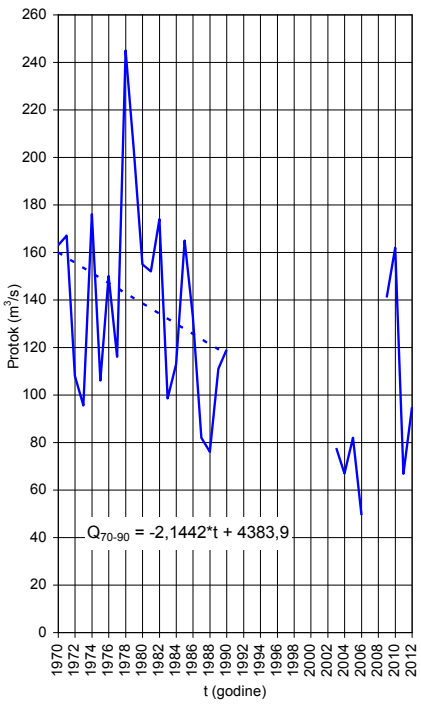
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stanica: **BILAJ**
Vodotok: **LIKA**

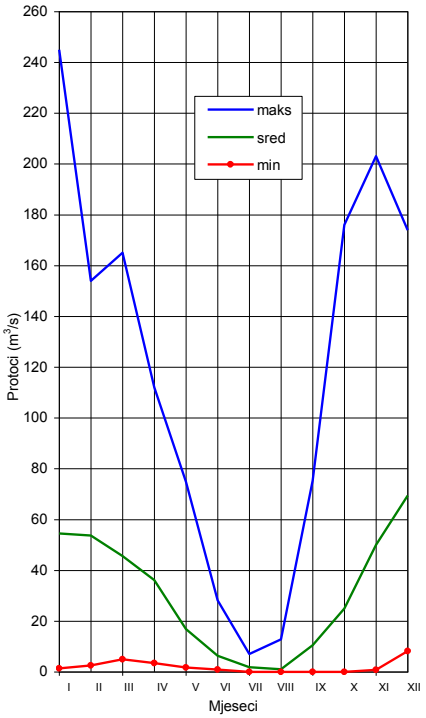
MAKSIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1970	108	109	100	52,8	8,86	3,5	4,25	1,12	0,606	0,352	24,3	163	163
1971	167	24,3	22	56	16	2,63	0,606	0,186	0,032	0	25,2	25,6	167
1972	23,8	108	35,3	67,9	74,8	4,94	4,58	3,1	41,7	4,58	60,1	22,9	108
1973	8	91,8	4,94	27,9	7,46	3,23	0,888	0,352	1,45	31,2	14,1	95,5	95,5
1974	16	82,1	79,4	8,86	21,5	5,3	4,25	0,606	75,3	176	32,5	15,1	176
1975	4,94	2,86	43,6	30,7	5,84	3,5	1,54	0,276	1,37	50	106	56,4	106
1976	3,63	44,5	24,3	33,5	17,8	3,63	0,964	1,12	3,94	25,6	52,8	150	150
1977	116	53,7	17,8	39,4	20,6	2	2,86	1,29	5,84	24,3	31,6	65,6	116
1978	245	45,9	39	71,1	27,5	15,1	4,58	1,81	3,1	9,29	0,964	105	245
1979	66,3	48,9	60,8	112	15,1	1,47	1,25	0,796	5,57	13,7	203	75,5	203
1980	77,4	154	31,9	37,4	25,4	28,2	2,3	0,796	0,348	43,4	155	24,5	155
1981	16,2	25,4	56,7	13,7	12,3	14,1	6,04	0,588	18,1	37,8	13,2	152	152
1982	35,1	2,91	27,3	31,9	9,94	1,99	0,796	0,706	0,706	31,9	74,6	174	174
1983	8,57	32,3	98,5	28,2	3,81	1,39	0,427	0,111	5,57	1,99	0,844	58,5	98,5
1984	76,4	113	26,3	52,5	28,6	11,1	1,25	0,427	61,3	76,4	58,1	8,25	113
1985	48,4	33,7	165	8,57	25,4	1	0,427	0,065	0,005	0	8,9	38,8	165
1986	122	38,8	133	90,2	9,58	8,57	1,54	0,588	4,53	15,7	47	32,3	133
1987	20,4	82	55,3	30,9	24,5	3,81	1,12	0,399	0,003	0,195	59	18,5	82
1988	46,1	31,9	76	26,8	13,7	24,1	1,12	0,348	0,796	0,665	3,19	39,7	76
1989	1,39	111	29,6	7,95	11,1	7,95	7,08	12,8	35,5	9,94	35,1	15,7	111
1990	7,65	3,49	4,93	34,6	4,53	0,947	0,75	0,399	0,518	39,2	106	119	119
1991	25,9	27,7	13,7	30	41,5	16,7	1,12						41,5
1992													
1993													
1994													
1995													
1996													
1997													
1998													
1999													
2000													
2001													
2002				11,2	10,6	6,03	1,99	1,22	29	39,3	41,4	13,8	41,4
2003	19,5	77,7	10,3	12,8	3,15	1,03	0,018	0,001	0,001	41,8	33,3	26	77,7
2004	33,3	31	56	40,2	14,1	3,34	1,67	0,068	0,002	7,12	9,43	66,9	66,9
2005	10,6	3,97	29	26	8,55	4,22	1,31	0,531	6,3	15,1	82	71	82
2006	49,4	25,3	30,2	11,2	8,26	6,57	1,07	2,11	10,9	2,51	18,8	19,2	49,4
2007													
2008													
2009	105	85,6	35,5	20,4	5,61	1,39	0,426	0,05	0,022	25,9	23,1	141	141
2010	162	110	21,3	26,8	33,7	3,63	0,704	0,11	1,6	1,77	118	126	162
2011	7,74	8,22	34,6	3,41	1,73	1,51	0,185	0,026	0,012	2,25	1,17	66,8	66,8
2012	3,99	2,57	6,29	72,3	11,6	3,14	0,704	0,039	0,489	20,8	62,7	94,8	94,8
Maks	245	154	165	112	74,8	28,2	7,08	12,8	75,3	176	203	174	245
Sred	54,5	53,7	45,6	36,1	16,9	6,32	1,86	1,07	10,5	25	50	69,4	120
STD	60,0	41,9	38,0	25,6	14,5	6,8	1,8	2,3	19,1	34,3	48,0	51,1	49,0
Cv	1,10	0,78	0,83	0,71	0,86	1,07	0,96	2,17	1,82	1,37	0,96	0,74	0,41
Cs	1,56	0,59	1,61	1,23	2,38	1,97	1,55	4,75	2,32	3,19	1,55	0,66	0,40
Min	1,39	2,57	4,93	3,41	1,73	0,947	0,018	0,001	0,001	0	0,844	8,25	41,4
N	30	30	30	31	31	31	31	30	30	30	30	30	31
						1970-1990							
Maks	245	154	165	112	74,8	28,2	7,08	12,8	75,3	176	203	174	245
Sred	58,0	59,0	53,9	41,1	18,3	7,1	2,3	1,3	12,7	28,2	52,9	69,3	138,5
Min	1,39	2,86	4,93	7,95	3,81	0,947	0,427	0,065	0,003	0	0,844	8,25	76
N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
						2003-2006							
Maks	49,4	77,7	56	40,2	14,1	6,57	1,67	2,11	10,9	41,8	82	71	82
Sred	28,2	34,5	31,4	22,6	8,5	3,8	1,0	0,7	4,3	16,6	35,9	45,8	69,0
Min	10,6	3,97	10,3	11,2	3,15	1,03	0,018	0,001	0,001	2,51	9,43	19,2	49,4
N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
						2009-2012							
Maks	162	110	35,5	72,3	33,7	3,63	0,704	0,11	1,6	25,9	118	141	162
Sred	69,7	51,6	24,4	30,7	13,2	2,4	0,5	0,1	0,5	12,7	51,2	107,2	116,2
Min	3,99	2,57	6,29	3,41	1,73	1,39	0,185	0,026	0,012	1,77	1,17	66,8	66,8
N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

MAKSIMALNI GODIŠNJI PROTOCI



MAKSIMALNI MJESEČNI PROTOCI



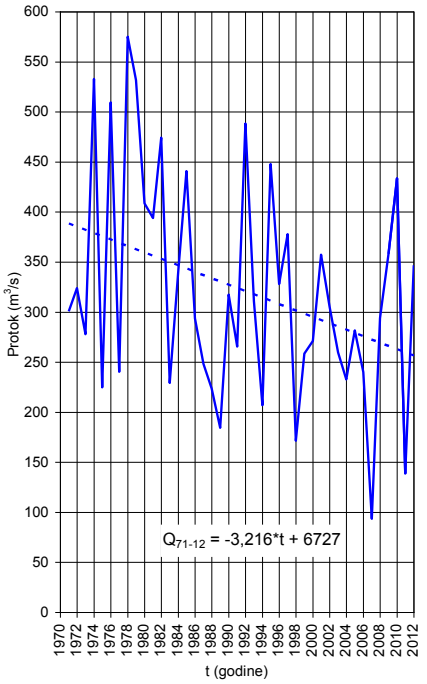
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Profil: **KRUŠĆICA**
Vodotok: **LIKA**

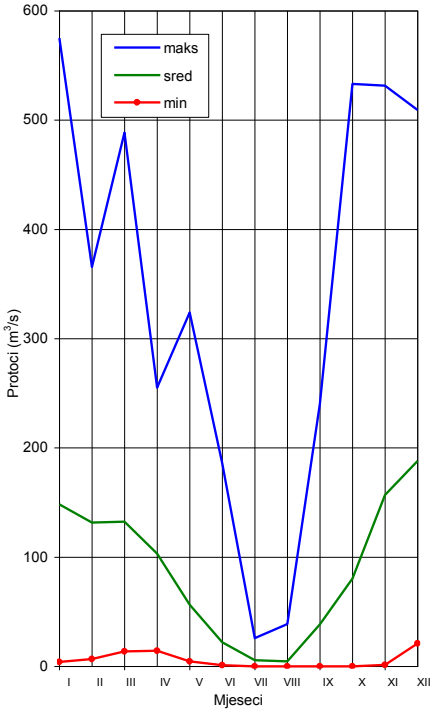
MAKSIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1971	300,6	65,2	95,2	143,7	48,8	11,7	1,06	0,71	3,36	0,97	90,3	98,4	300,6
1972	110,8	286,5	175,5	49,1	323,8	18,8	3,27	5,31	161,2	23,5	196,9	73,8	323,8
1973	33,81	253,1	15,5	102,2	29,20	8,76	4,42	0,71	4,96	121,6	38,6	277,8	277,8
1974	82,4	219,8	173,8	57,4	105,5	17,2	8,94	8,67	221,6	533,0	88,0	41,5	533,0
1975	17,60	7,30	94,1	84,6	16,9	10,8	10,23	4,23	16,4	161,5	224,9	131,7	224,9
1976	13,80	105,8	73,3	95,3	57,0	11,5	3,24	8,60	23,9	70,0	174,3	509,3	509,3
1977	240,3	196,7	50,4	128,5	35,9	3,85	25,48	32,39	24,4	32,3	86,0	142,0	240,3
1978	575,0	151,6	153,7	230,1	108,1	30,0	19,80	4,96	9,03	30,9	2,39	228,4	575,0
1979	190,8	203,0	129,6	151,5	43,1	3,72	1,50	1,24	10,5	40,7	531,6	226,0	531,6
1980	296,3	365,5	119,5	141,4	91,1	70,5	6,60	0,44	0,35	110,5	408,6	78,7	408,6
1981	41,7	65,0	208,5	50,0	42,1	44,7	15,49	1,06	69,6	86,2	27,43	393,8	393,8
1982	135,0	7,96	79,1	122,2	66,7	6,90	1,42	2,12	6,28	104,2	136,3	474,3	474,3
1983	28,2	97,4	229,2	115,6	14,4	5,58	1,68	0,97	3,72	4,96	1,77	68,9	229,2
1984	160,9	340,2	78,2	144,2	88,2	37,2	5,40	1,77	178,9	243,4	153,0	27,7	340,2
1985	182,6	127,8	440,7	42,5	118,4	7,17	2,04	0,44	0,27	0,44	19,47	70,5	440,7
1986	256,4	104,9	293,8	255,0	36,7	32,8	6,19	2,12	7,08	44,1	111,8	80,5	293,8
1987	89,3	248,1	140,7	120,7	76,2	15,4	3,54	0,62	0,53	0,80	149,6	43,2	248,1
1988	97,4	80,6	223,5	72,6	36,5	77,7	2,12	2,48	2,48	2,65	14,07	140,5	223,5
1989	3,98	184,2	80,7	39,1	40,5	17,6	14,34	38,76	64,1	29,9	90,5	51,6	184,2
1990	14,87	10,62	26,55	116,8	16,81	22,9	1,68	0	4,42	82,7	317,4	289,6	317,4
1991	126,5	76,2	41,2	103,4	128,3	80,1	6,19	3	4,42	95,4	265,6	46,2	265,6
1992	11,77	39,0	488,4	136,2	5,58	12,5	5,31	0,57	0,27	375,6	308,5	212,6	488,4
1993	11,06	6,81	27,3	67,7	13,72	2,48	3,54	1,77	21,0	244,5	144,4	311,0	311,0
1994	206,9	61,5	32,2	82,7	15,30	13,9	2,20	1,90	19,5	84,0	73,6	93,5	206,9
1995	306,6	187,0	195,8	48,2	67,3	185,8	25,90	6,20	99,3	8,80	83,6	447,8	447,8
1996	300,5	87,2	28,4	125,2	43,9	9,60	8,90	4,90	240,4	93,0	328,1	328,1	328,1
1997	348,6	30,0	23,1	106,1	69,8	13,2	4,80	0	0	0	377,8	125,6	377,8
1998	85,0	18,1	13,80	77,4	90,3	15,5	5,30	2,30	86,4	66,2	171,5	21,0	171,5
1999	218,4	154,0	113,6	99,7	57,0	12,9	5,40	4,00	1,10	46,2	119,7	258,6	258,6
2000	50,5	59,9	110,0	79,6	11,10	5,10	4,00	0	0	46,5	169,9	271,1	271,1
2001	107,3	97,0	357,2	73,0	23,70	7,90	4,70	4,30	6,20	10,0	91,1	46,1	357,2
2002	41,1	305,4	39,2	191,3	40,2	13,2	5,70	11,70	213,9	156,2	179,8	84,2	305,4
2003	121,7	259,6	36,1	52,5	26,10	1,00	0	0	0	169,0	172,9	95,6	259,6
2004	157,6	132,3	225,3	168,5	65,0	10,2	2,30	1,00	1,80	32,3	91,8	232,6	232,6
2005	50,5	13,40	211,7	163,1	38,6	8,30	2,40	5,30	12,3	57,4	281,8	273,6	281,8
2006	240,0	134,9	125,2	55,8	38,8	13,3	2,40	9,50	60,7	10,8	99,0	29,3	240,0
2007	66,3	80,4	93,4	36,1	19,09	5,97	0,94	11,77	17,1	38,1	23,6	61,3	93,4
2008	66,3	37,0	222,5	54,4	48,3	13,4	2,24	0,61	0,80	5,73	121,9	293,9	293,9
2009	335,3	280,9	108,2	103,3	25,80	4,81	2,21	0	0,88	47,0	78,0	358,2	358,2
2010	433,6	301,6	81,4	79,3	112,7	28,0	2,35	0,97	12,3	4,00	357,3	376,6	433,6
2011	40,9	28,9	86,0	14,26	4	1,94	0,90	0,88	0,38	3,77	1,46	138,7	138,7
2012	31,4	10,9	23,8	150,3	32,3	11,7	1,04	1,18	5,97	56,9	184,4	346,7	346,7
Maks	575,0	365,5	488,4	255,0	323,8	185,8	25,9	38,8	240,4	533,0	531,6	509,3	575,0
Sred	148,3	131,5	132,5	103,1	56,5	22,0	5,6	4,5	38,5	80,4	156,9	188,1	322,3
STD	131,6	104,3	110,8	52,1	53,5	32,0	6,1	7,7	66,5	106,0	123,1	138,4	112,1
Cv	0,89	0,79	0,84	0,51	0,95	1,45	1,08	1,71	1,73	1,32	0,78	0,74	0,35
Cs	1,18	0,62	1,49	0,91	3,19	3,70	2,15	3,36	2,01	2,59	1,07	0,72	0,44
Min	4,0	6,8	13,8	14,3	4,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	21,0	93,4
N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42

MAKSIMALNI GODIŠNJI PROTOCI



MAKSIMALNI MJESEČNI PROTOCI



© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

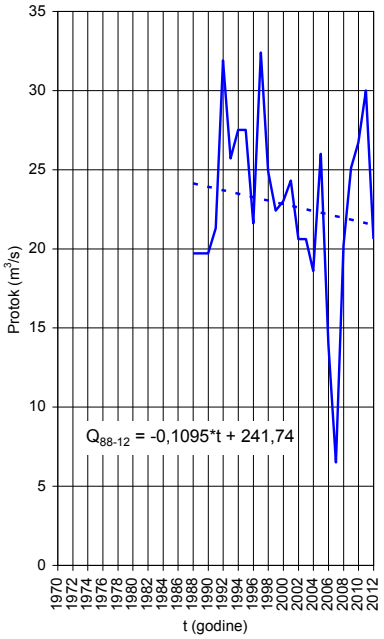
Stanica: **BUTINSKI MOST**
Vodotok: **BAKOVAC**

MAKSIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

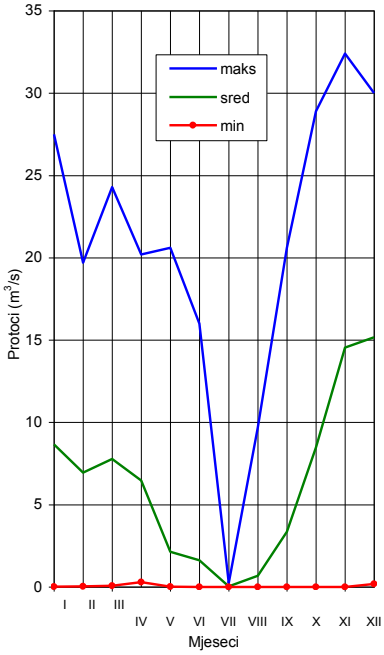
God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1988	12,4	9,7	19,7	6,45	0,478	10,1	0,018	0,088	0,431	0,062	0,795	13,8	19,7
1989	0,015	19,7	10,2	0,698	1,23	1,91	0,243	9,7	1,38	0,31	1,06	0,977	19,7
1990	0,175	0,31	0,795	9,2	0,14	0,528	0,004	0	0,762	7,38	19,7	18,9	19,7
1991	16,5	1,72	0,496	11,7	20,6	4,91	0,028	0	0	18,4	21,3	0,632	21,3
1992	0,129	0,358	17,8	13,4	0,084	0,119	0,004	0	0	28,9	31,9	17,2	31,9
1993	0,175	0,042	0,424	5,04	0,969	0,009	0	0	3,72	23,5	12,4	25,7	25,7
1994	22,7	2,41	0,318	9,23	0,202	1,34	0,018	0,299	1,92	27,5	10,3	20,6	27,5
1995	27,5	16,2	16	0,707	2,06	16	0,216	0,042	10,2	0,076	4,57	23,7	27,5
1996	6,78	1,92	1,05	3,85	1,78	0,129	0,051	0,318	16,4	7,17	21,6	19,2	21,6
1997	18,6	0,643	0,643	5,88	1,34	0,318	0,009	0,076	0,002	0	32,4	15,9	32,4
1998	3,02	0,281	0,069	1,78	2,3	1,23	0,003	0	16,7	16,8	24,9	0,231	24,9
1999	10,5	11,8	6,6	7,17	0,401	0,162	0,001	0	0,448	5,96	0,582	22,4	22,4
2000	2,51	2,73	13	5,79	0,084	0,001	0	0	0	12,6	23	19,5	23
2001	10,7	11,1	24,3	9,7	0,553	0,057	0	0	0,379	0,776	10	1,49	24,3
2002	0,969	17,8	0,448	19,7	2,51	0,057	0,057	0,888	20,6	12,4	15,6	6,23	20,6
2003	6,23	16,5	0,674	2,73	0,023	0	0	0	0	17,8	20,6	13,5	20,6
2004	15,9	8,28	14	10,8	7,57	0,162	0,004	0	0,119	15,7	15,9	18,6	18,6
2005	0,928	0,315	16,7	20,2	1,3	0,011	0	1,5	0,928	9,86	26	16,7	26
2006	11	7,17	10,2	8,44	0,734	0,134	0,005	1,71	4,26	0,054	14	0,181	14
2007	3,81	6,5	2,64	0,359	3,62	1,11	0,011	2,08	1,3	2,59	1,07	1,9	6,5
2008	4,06	0,703	13,2	0,644	0,673	0,294	0,013	0	0	0	15,1	20,2	20,2
2009	14,1	16,4	7,17	2,38	0,274	0,004	0	0	0	0,765	4,87	25,1	25,1
2010	26,7	19,7	4,73	3,93	4	1,71	0,029	0	2,7	0,274	17	26,2	26,7
2011	0,962	0,894	12,6	0,294	0,071	0	0,142	0,254	0	0,454	0	30	30
2012	0,181	0,337	0,506	1,63	0,615	0,294	0	0	1,54	2,54	18,9	20,6	20,6
Maks	27,5	19,7	24,3	20,2	20,6	16	0,243	9,7	20,6	28,9	32,4	30	32,4
Sred	8,66	6,94	7,77	6,47	2,14	1,62	0,03	0,68	3,35	8,47	14,5	15,18	22,8
STD	8,7	7,2	7,5	5,6	4,2	3,7	0,1	2,0	5,9	9,3	9,8	9,4	5,5
Cv	1,00	1,03	0,97	0,87	1,96	2,28	1,93	2,90	1,77	1,10	0,68	0,62	0,24
Cs	0,85	0,64	0,56	1,06	3,90	3,19	2,48	4,34	2,07	0,87	0,00	-0,53	-0,78
Min	0,015	0,042	0,069	0,294	0,023	0	0	0	0	0	0	0,181	6,5
N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

** 2012. nadopuna preko protočne krivulje*

MAKSIMALNI GODIŠNJI PROTOCI



MAKSIMALNI MJESEČNI PROTOCI



© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

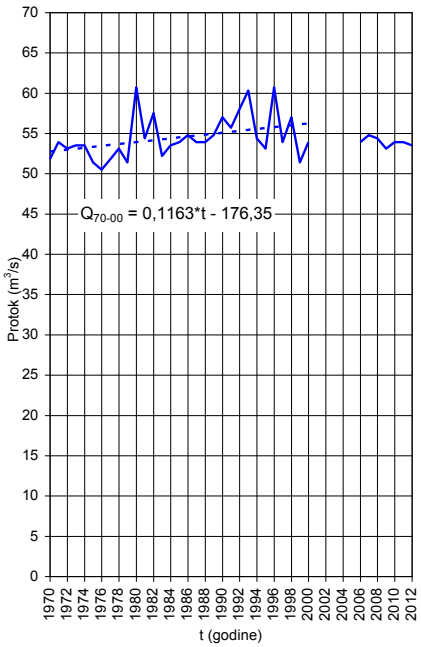
Stanica: **ŠUMEČICA**
Vodotok: **KANAL LIKE**

MAKSIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

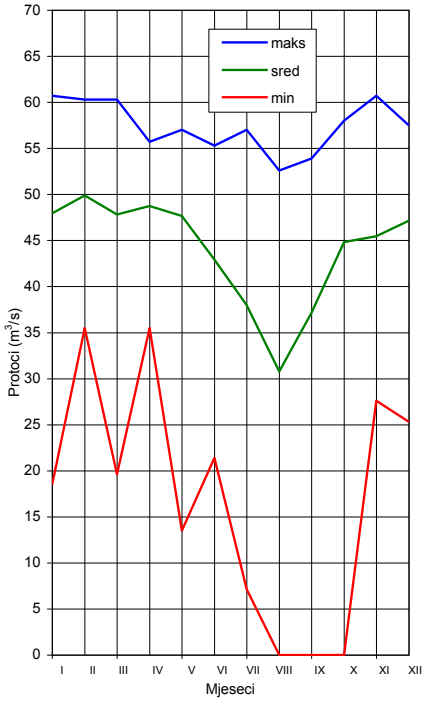
God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1970	49,7	50,9	48,1	51,8	46,5	39,7	39,7	39,7	39,3	48,1	32,9	36,5	51,8
1971	42,6	50,5	49,7	43	36,9	28,4	40,4	21,9	45,7	42,6	31,7	53,9	53,9
1972	52,2	53,1	44,5	51,4	45,7	44,9	36,9	31,7	47,3	43	35,2	49,3	53,1
1973	52,2	48,9	51,4	35,5	45,3	30	34,5	29,5	53,5	50,1	51,4	50,1	53,5
1974	50,5	50,1	53,5	49,3	41,9	44,5	37,6	19,8	44,1	30,6	50,1	49,7	53,5
1975	51,4	46,9	27,1	49,7	46,1	35,5	23,3	17,5	31,7	46,5	32,9	48,9	51,4
1976	44,9	35,5	36,9	45,7	45,7	48,9	37,6	33,6	26,3	50,5	44,5	43,4	50,5
1977	36,9	37,6	50,5	51,8	50,1	50,5	39	0	47,3	38,3	39	33,6	51,8
1978	32,9	40,8	40,4	45,7	46,5	47,3	31,7	51,4	53,1	51,4	46,5	47,7	53,1
1979	48,9	42,6	42,6	49,3	51,4	49,3	7,12	34,9	24,8	50,5	41,1	49,3	51,4
1980	60,7	48,1	53,1	51,4	45,7	48,9	44,1	17,9	44,1	39,7	36,5	46,5	60,7
1981	51,4	51,4	51,8	49,3	48,9	52,2	21,2	34,2	37,9	54,4	52,6	25,3	54,4
1982	50,9	53,5	49,3	50,9	49,3	25,8	32,3	23,8	14,4	51,8	53,1	57,5	57,5
1983	52,2	52,2	51,8	47,7	33,6	48,5	19,4	29,2	43,4	40	27,6	41,5	52,2
1984	51,8	53,5	51,8	46,5	48,9	50,5	34,9	43,7	43	47,7	39,3	35,9	53,5
1985	42,2	51,4	53,9	49,7	47,7	38,3	40,8	21	53,5	53,9	49,7	52,6	53,9
1986	52,2	54,8	52,6	43,7	49,3	34,5	31,1	39,7	43	41,9	35,9	43	54,8
1987	53,1	53,5	52,6	48,9	51,4	51,4	50,1	52,6	51,4	0	32,3	53,9	53,9
1988	51,4	50,9	50,1	50,9	52,2	47,7	52,6	29,5	22,8	53,5	53,9	53,9	53,9
1989	18,5	42,6	50,9	54,8	48,9	37,2	35,2	37,9	43,4	39,7	43	53,5	54,8
1990	35,5	52,6	19,6	55,7	57	38,6	39,7	36,9	22,6	29,2	56,1	48,9	57
1991	53,9	55,3	53,9	54,8	47,7	48,5	55,7	25,8	30,9	53,9	51,8	52,2	55,7
1992	40,4	54,8	55,7	53,9	54,8	54,8	43	43	18,3	58	40	51,8	58
1993	58,4	60,3	60,3	54,8	55,3	55,3	47,7	27,3	41,5	48,1	45,3	48,9	60,3
1994	44,5	50,1	49,3	52,2	52,6	54,4	50,5	21	36,5	45,3	48,5	35,2	54,4
1995	53,1	47,3	42,6	44,9	43	51,4	53,1	51,8	52,2	52,2	52,2	51,8	53,1
1996	48,5	53,1	54,4	48,1	52,6	50,1	44,1	48,5	25,5	50,1	60,7	44,5	60,7
1997	42,2	53,9	51,8	53,1	48,9	41,9	52,6	0,342	0	0	49,7	45,3	53,9
1998	48,5	53,1	44,1	50,1	50,5	51,4	57	48,9	31,7	48,5	48,5	51,4	57
1999	47,3	51,4	42,6	44,5	50,1	48,5	32	17,5	28,1	49,7	50,5	51,4	51,4
2000	53,9	52,6	53,1	48,9	49,3	27,8	17,3	21,9	16,1	50,1	50,5	51,4	53,9
2001													
2002													
2003							30,6	28,4		31,7	38,6		38,6
2004	37,9	38,3							40,8	44,9		45,3	45,3
2005	53,5			38,6	46,9	30,3	30,6	2,65	53,9	52,2	54,4	44,5	54,4
2006	44,9	53,9	43,4	42,2	46,9	40,4	29,5	32,3	53,5	52,2	53,9	53,9	53,9
2007	53,5	50,5	48,1	50,1	53,1	43,7	53,5	39	7,25	54,8	33,9	53,1	54,8
2008	54,4	53,9	48,5	42,2	50,5	52,6	50,5	48,1	51,8	32,3	50,5	40,8	54,4
2009	53,1	42,2	49,3	46,9	50,1	30,3	21,9	37,6	32	52,6	53,1	53,1	53,1
2010	40,4	46,1	42,6	48,9	52,2	48,9	51,8	21,9	53,1	53,9	53,5	41,1	53,9
2011	53,9	53,9	53,5	50,9	13,5	21,4	37,2	28,1	40	50,9	47,7	53,1	53,9
2012	53,5	53,1	41,9	53,5	50,9	29,7	31,7	40,4	39,7	52,2	50,1	41,9	53,5
Maks	60,7	60,3	60,3	55,7	57	55,3	57	52,6	53,9	58	60,7	57,5	60,7
Sred	47,9	49,9	47,8	48,8	47,6	42,9	38,0	30,8	37,1	44,8	45,5	47,1	53,8
STD	7,9	5,5	7,7	4,5	7,2	9,4	11,7	13,3	13,8	12,5	8,3	6,9	3,7
Cv	0,17	0,11	0,16	0,09	0,15	0,22	0,31	0,43	0,37	0,28	0,18	0,15	0,07
Cs	-1,58	-1,07	-1,85	-0,89	-3,11	-0,67	-0,40	-0,45	-0,80	-2,43	-0,47	-1,16	-1,61
Min	18,5	35,5	19,6	35,5	13,5	21,4	7,12	0	0	0	27,6	25,3	38,6
N	40	39	38	39	39	39	40	40	40	41	40	40	41
							1970-2000						
Maks	60,7	60,3	60,3	55,7	57	55,3	57	52,6	53,5	58	60,7	57,5	60,7
Sred	47,5	50,1	48,1	49,3	48,2	44,4	38,1	30,7	35,9	43,8	44,6	47,1	54,5
Min	18,5	35,5	19,6	35,5	33,6	25,8	7,12	0	0	0	27,6	25,3	50,5
N	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
							2006-2012						
Maks	54,4	53,9	53,5	53,5	53,1	52,6	53,5	48,1	53,5	54,8	53,9	53,9	54,8
Sred	50,5	50,5	46,8	47,8	45,3	38,1	39,4	35,3	39,6	49,8	49,0	48,1	53,9
Min	40,4	42,2	41,9	42,2	13,5	21,4	21,9	21,9	7,25	32,3	33,9	40,8	53,1
N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

** 2012. nadopuna preko protočne krivulje*

MAKSIMALNI GODIŠNJI PROTOCI



MAKSIMALNI MJESEČNI PROTOCI

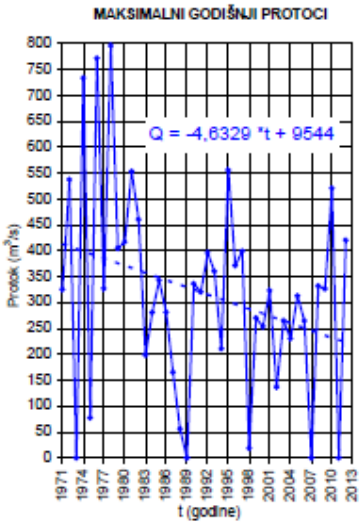


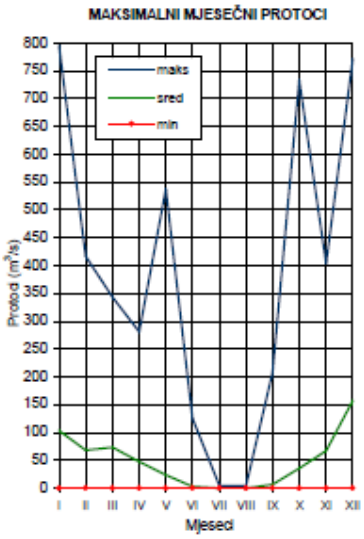
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stanica: **PRELJEV SELIŠTE**
Vodotok: **LIKA**

MAKSIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m^3/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1971	326	84	0	143	51	0	0	0	0	0	0	0	326
1972	0	249	227	33	537	0	0	0	49	0	105	62	537
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1974	0	0	0	0	0	0	0	0	10	733	40	23	733
1975	0	0	0	0	0	0	0	2	0	21	57	77	77
1976	0	0	0	99	0	0	0	0	6	0	142	771	771
1977	327	194	0	37	1	0	0	4	0	0	0	3	327
1978	796	144	152	228	85	0	5	0	0	0	0	0	796
1979	155	218	127	43	24	0	0	0	0	0	405	202	405
1980	231	417	0	20	83	0	0	0	0	0	339	30	417
1981	29	0	144	0	0	0	0	0	0	0	0	553	553
1982	151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	460	460
1983	0	0	199	117	0	0	0	0	0	0	0	0	199
1984	0	53	32	175	68	0	0	0	209	281	35	20	281
1985	13	0	343	18	58	0	0	0	0	0	0	0	343
1986	0	0	243	281	0	6	0	0	0	0	0	0	281
1987	0	165	148	113	27	0	0	0	1	0	0	0	165
1988	0	0	56	54	0	0	0	0	0	0	0	0	56
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	336	336
1991	97	0	0	0	61	0	0	0	0	0	321	34	321
1992	0	0	265	128	0	0	0	0	0	396	362	231	396
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	149	361	361
1994	211	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	211
1995	0	250	212	0	0	126	0	0	0	0	0	556	556
1996	334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214	372	372
1997	399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	89	399
1998	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
1999	21	0	80	18	0	0	0	0	0	0	0	270	270
2000	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253	253
2001	150	68	323	14	0	0	0	0	0	0	0	0	323
2002	0	108	28	10	0	0	0	0	0	0	137	80	137
2003	11	265	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	265
2004	0	0	230	179	15	0	0	0	0	0	0	160	230
2005	13	0	19	180	0	0	0	0	0	0	80	313	313
2006	265	0	119	35	0	0	0	0	0	0	0	0	265
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	21	19	0	0	0	0	0	0	0	332	332
2009	249	326	23	24	0	0	0	0	0	0	0	222	326
2010	520	328	88	42	0	0	0	0	0	0	275	376	520
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	420	420
1971-2012													
Max	796	417	343	281	537	126	5	4	209	733	405	771	**796**
Sred	103	68	73	48	24	3	0	0	7	36	67	157	318
STD	174,5	115,3	102,5	72,5	84,7	19,4	0,7	0,7	32,9	132,8	115,1	198,9	197,4
Cv	1,686	1,689	1,399	1,516	3,529	6,185	6,215	4,962	5,051	3,720	1,715	1,264	0,621
Cs	2,156	1,574	1,234	1,679	5,704	6,458	6,463	5,624	6,010	4,370	1,783	1,211	0,416
Min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2006-2012													
Max	520	328	119	42	0	0	0	0	0	0	275	420	**520**





© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava