HRVATSKE VODE
Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

VODNOGOSPODARSKO UREĐENJE I VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE RITOVA NA PODRUČJU OPĆINA LOVAS I TOMPOJEVCI

Studija utjecaja na okoliš - Projekt više struka

Studija utjecaja na okoliš

Y1-L17.00.03-G01.0

ZOP: L17

2017.

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

Investitor:	HRVATSKE VODE Zagreb, Ulica grada Vukovara 220
Građevina:	**VODNOGOSPODARSKO UREĐENJE I VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE RITOVA NA PODRUČJU OPĆINA LOVAS I TOMPOJEVCI**
Dio građevine:	
Lokacija građevine:	
Vrsta dokumentacije-projekta:	Studija utjecaja na okoliš - Projekt više struka
Projekt/Posao:	**Studija utjecaja na okoliš**
Knjiga/mapa:	

Oznaka projekta-knjige: Y1-L17.00.03-G01.0 Mapa: 1 od 2 ZOP: **L17**

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

Alan Kereković, dipl.ing.geol.

dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.

Krešimir Kuštrak, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Kuštrak
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4508

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, 08.08.2017.

POPIS DIJELOVA GRAĐEVINE:

Oznaka dijela građevine	Naziv dijela građevine
L17.01	AKUMULACIJA SOKOLOVAC
L17.02	AKUMULACIJA PAVLOVAC
L17.03	SUSTAV AKUMULACIJA BERAK-ĐELETOVCI
L17.04	CS SOKOLOVAC

POPIS PROJEKATA/KNJIGA/MAPA:

R.br. mape	Oznaka projekta/knjige	Naziv projekta/knjige
1	Y1-L17.00.03-G01.0	Studija utjecaja na okoliš

SADRŽAJ PROJEKTNE KNJIGE/MAPE

		Oznaka priloga
1	OPĆI DIO	Y1-L17.00.03-G01.0-001
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	

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

3 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 73 - 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 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: 93218258954
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: 58927738471
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 u 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. 6 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 uložena 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:

RBU	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-15/24955-2	01.09.2015	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	10.06.2009	elektronički upis
eu	/	23.09.2009	elektronički upis
eu	/	02.06.2010	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: 001844

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

R J E Š E N J E

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

imenuje se

VODITELJEM POSLA

VODNOGOSPODARSKO UREĐENJE I VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE RITOVA NA PODRUČJU OPĆINA LOVAS I TOMPOJEVCI
Studija utjecaja na okoliš

Ugovor broj: 122-GA-0713 od dana 07.09.2013.

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.građ.

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

Zagreb, 30.5.2014.

Voditelj QA:

Broj: 008215

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 i 20/17) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

R J E Š E N J E

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

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

Studija utjecaja na okoliš
Studija utjecaja na okoliš
Projekt više struka

Građevina:	VODNOGOSPODARSKO UREĐENJE I VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE RITOVA NA PODRUČJU OPĆINA LOVAS I TOMPOJEVCI
Projekt:	Studija utjecaja na okoliš
Oznaka projekta:	Y1-L17.00.03
Investitor:	HRVATSKE VODE Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Ugovor broj: 122-GA-0713 od dana 07.09.2013.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 130. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13 i 20/17), 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.građ.

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

Zagreb, 1.7.2014.

Voditelj QA:

Broj: 008216

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

R J E Š E N J E

dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

Studija utjecaja na okoliš
Studija utjecaja na okoliš
Projekt više struka

Građevina:	VODNOGOSPODARSKO UREĐENJE I VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE RITOVA NA PODRUČJU OPĆINA LOVAS I TOMPOJEVCI
Projekt:	Studija utjecaja na okoliš
Oznaka projekta:	Y1-L17.00.03
Investitor:	HRVATSKE VODE Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Ugovor broj: 122-GA-0713 od dana 07.09.2013.

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.građ.

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

Zagreb, 1.7.2014.

Voditelj QA:

Broj: 008217

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

R J E Š E N J E

Krešimir Kuštrak, mag.ing.aedif.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

Studija utjecaja na okoliš
Studija utjecaja na okoliš
Projekt više struka

Građevina:	VODNOGOSPODARSKO UREĐENJE I VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE RITOVA NA PODRUČJU OPĆINA LOVAS I TOMPOJEVCI
Projekt:	Studija utjecaja na okoliš
Oznaka projekta:	Y1-L17.00.03
Investitor:	HRVATSKE VODE Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Ugovor broj: 122-GA-0713 od dana 07.09.2013.

Imenovani je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 4508.

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.građ.

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

Zagreb, 1.7.2014.

Voditelj QA:

Broj: 008218

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

R J E Š E N J E

Alan Kereković, dipl.ing.geol.

imenuje se za

NOSITELJA STRUČNOG PODRUČJA

Studija utjecaja na okoliš
Studija utjecaja na okoliš
Projekt više struka

Građevina:	VODNOGOSPODARSKO UREĐENJE I VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE RITOVA NA PODRUČJU OPĆINA LOVAS I TOMPOJEVCI
Projekt:	Studija utjecaja na okoliš
Oznaka projekta:	Y1-L17.00.03
Investitor:	HRVATSKE VODE Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Ugovor broj: 122-GA-0713 od dana 07.09.2013.

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.građ.

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

Zagreb, 1.7.2014.

Voditelj QA:

Investitor	: HRVATSKE VODE Zagreb, Ulica grada Vukovara 220
Građevina	: VODNOGOSPODARSKO UREĐENJE I VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE RITOVA NA PODRUČJU OPĆINA LOVAS I TOMPOJEVCI
Dio građevine	:
Lokacija građevine	:
Vrsta dokumentacije	: Studija utjecaja na okoliš
Vrsta projekta	: Projekt više struka
Projekt/Posao	: Studija utjecaja na okoliš
Knjiga/Mapa	:

NA IZRADI OVE PROJEKTNE KNJIGE/MAPE RADILI SU:

Stručno područje:	Nositelji stručnog područja:
Voditelj studije utjecaja na okoliš	mr.sc. Zlatko Pletikapić, dipl.ing.građ.
Voditelj Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu	dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.
Opis zahvata, varijante	Krešimir Kuštrak, mag.ing.aedif.
Geologija, hidrogeologija, utjecaji,seizmika	Alan Kereković, dipl.ing.geol.
	Suradnici:
Infrastruktura, utjecaji, mjere zaštite	Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.
Prostorno-planska dokumentacija, hidrologija, grafički prikazi, korištenje zemljišta	Luka Goja, struč.spec.ing.aedif
Bioraznolikost, ekološka mreža	Marta Srebočan, mag.oecol. et prot.nat.
Klimatske značajke, Kulturno povijesna baština, Krajobraz, Demografija, GIS podloge	Mladen Plantak, mag.geogr.
Kulturno povijesna baština, Krajobraz	Jasna Botušić Brebrić, dipl.ing.arh.
Ekološka mreža, stanje voda	Iva Vidaković, prof.biol.
Ekološka mreža, klima, biološka raznolikost	Anja Rimac, mag.biol.exp.
Mjere zaštite, buka	Dragutin Međan, struč.spec.ing.org
	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, 08.08.2017.

KTB 290816 9102

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).

REPUBLIKA HRVATSKA – MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE – ZAGREB

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 n j 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 - MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE - ZAGREB 6

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.

Investitor	:	HRVATSKE VODE Zagreb, Ulica grada Vukovara 220
Građevina	:	VODNOGOSPODARSKO UREĐENJE I VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE RITOVA NA PODRUČJU OPĆINA LOVAS I TOMPOJEVCI
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	
Vrsta dokumentacije	:	Studija utjecaja na okoliš
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	Studija utjecaja na okoliš
Knjiga/mapa	:	

Prilog 002 : Studija

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

SADRŽAJ:

1. OPIS ZAHVATA 7
1.1 Općenito 7
1.2 Svrha poduzimanja zahvata 10
1.3 Koncepcija vodnogospodarskog uređenja ritova na području Lovasa i Tompojevaca 11
1.4 Faze izgradnje cjelokupnog sustava 18
1.5 Opis glavnih obilježja zahvaćanja i dovoda vode 21
1.6 Crpna stanica „Sokolovac“ 24
1.7 Tlačni dovodni cjevovod „Grabovo – Opatovac“ 27
1.8 Akumulacija „Sokolovac“ 29
1.9 Akumulacija „Pavlovac“ 31
1.10 Akumulacija „Berak I“ 33
1.11 Akumulacija „Berak II“ 35
1.12 Akumulacija „Berak III“ 37
1.13 Hidrotehničko čvorište vodotoka Savak - kanal Ošvanj-Boris 39
1.14 Opis sustava navodnjavanja 42
1.14.1 SN Sokolovac 42
1.14.2 SN Pavlovac 43
1.14.3 SN Grabovo 44
1.14.4 SN Kajiševac 46
1.14.5 SN Berak 46
1.14.6 SN Negoslavci 47
1.14.7 SN Đeletovci 49
1.14.8 SN Tovarnik 50
1.14.9 SN Opatovac 52
1.15 Količine glavnih radova, tvari i otpada 54
1.15.1 Količine glavnih radova i tvari 54
1.15.2 Količine otpada 55

2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA 58
2.1 Razmatrane varijante zahvata 58
2.2 Razlozi odabira varijante zahvata u pogledu utjecaja na okoliš s obrazloženjem 61

3. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU 62
3.1 Podaci iz odgovarajuće prostorno planske dokumentacije 62
3.1.1 Podaci iz dokumenata prostornog uređenja 62
3.1.1.1 Položaj zahvata 62
3.1.1.2 Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, 1997/2013. 64
3.1.1.3 Prostorni plan Vukovarsko – srijemske županije 64
3.1.1.4 Prostorni plan Općine Tompojevci 70
3.1.1.5 Prostorni plan Općine Lovas 77
3.1.1.6 Prostorni plan Općine Bogdanovci 80
3.1.1.7 Prostorni plan Općine Negoslavci 83
3.1.1.8 Prostorni plan Općine Nijemci 87
3.1.1.9 Prostorni plan općine Tovarnik 92
3.1.1.10 Prostorni plan uređenja Grada Vukovara 97
3.1.1.11 Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije, 2006 102
3.1.2 Zaključno 105
3.2 Grafički prilozi s ucrtanim zahvatima u odnosu na zaštićena i područja ekološke mreže 112
3.3 Pregled rizika i opasnosti od poplava na promatranom području 113

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.4 Opis postojećeg stanja okoliša na koji bi zahvat mogao imati značajan utjecaj 116
3.4.1 Meteorološke i klimatske karakteristike područja zahvata 116
3.4.1.1 Općenito 116
3.4.1.2 Temperatura 117
3.4.1.3 Insolacija 118
3.4.1.4 Oborine 120
3.4.1.5 Vlažnost zraka 123
3.4.1.6 Vjetar 126
3.4.1.7 Referentna evapotranspiracija 127
3.4.2 Geološke i hidrogeološke karakteristike područja zahvata 129
3.4.2.1 Geološke značajke područja 129
3.4.2.2 Tektonika 131
3.4.2.3 Hidrogeološke značajke područja 132
3.4.3 Seizmičke i inženjersko-geološke karakteristike 134
3.4.3.1 Seizmičke karakteristike 134
3.4.3.2 Inženjersko-geološke karakteristike 134
3.4.3.3 Geotehničke karakteristike 135
3.4.4 Pedološke karakteristike i pogodnost tla za poljoprivrednu proizvodnju 136
3.4.4.1 Pedološke karakteristike 136
3.4.4.2 Pogodnost tla za obradu 139
3.4.7 Stanje (kakvoća) voda 150
3.4.7.1 Stanje površinskih voda 150
3.4.7.2 Zaštićena područja sukladno Zakonu o vodama – Područja posebne zaštite voda 171
3.4.7.3 Mjerne postaje redovitog monitoringa 174
3.4.7.4 Stanje podzemnih voda 174
3.4.8 Kakvoća vode za navodnjavanje 175
3.4.9 Izvori onečišćenja 186
3.4.10 Zatečeno ekološko stanje 187
3.4.10.1 Uvodno 187
3.4.10.2 Prirodno-geografske značajke predmetnog područja 187
3.4.10.3 Staništa i vegetacija 187
3.4.10.4 Zastupljenost faune na širem promatranom području 194
3.4.10.5 Vrijedne, ugrožene i zaštićene biljne i životinjske vrste i stanišni tipovi 196
3.4.11 Zaštićene prirodne vrijednosti 198
3.4.12 Krajobrazne vrijednosti i posebnosti 201
3.4.13 Kulturno-povijesna baština 201
3.4.15.1 Poljoprivreda 206
3.4.15.2 Šumarstvo 215
3.4.15.3 Lovstvo 218
3.5 Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima te prema zaštićenim i područjima ekološke mreže Natura 2000 220
3.5.1 Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima 220
3.5.2 Odnos zahvata prema zaštićenim područjima 220
3.5.3 Odnos zahvata prema područjima ekološke mreže Natura 2000 220
3.6 Prikupljeni podaci i provedena mjerenja na lokaciji zahvata 221
3.7 Zaključak o stanju okoliša 223

4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ 224
4.1 Općeniti pregled mogućih utjecaja zahvata na okoliš tijekom građenja i korištenja zahvata 224
4.2 Mogući utjecaji na okoliš tijekom priprema i građenja zahvata 228
4.2.1 Utjecaj na klimu 228

4.2.2 Utjecaj buke 228
4.2.3 Utjecaj na zrak 229
4.2.4 Utjecaj na tlo 232
4.2.5 Utjecaji na vode 232
4.2.6 Utjecaj na bioraznolikost 233
4.2.7 Utjecaj na zaštićene prirodne vrijednosti 234
4.2.8 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu 234
4.2.9 Utjecaj na krajobraz 235
4.2.10 Utjecaji na gospodarstvo 235
4.2.11 Utjecaj na stanovništvo 236
4.2.12 Utjecaj na infrastrukturu 237
4.2.13 Pojava incidentnih situacija tijekom izvođenja radova 237
4.3 Mogući utjecaji na okoliš tijekom korištenja zahvata 238
4.3.1 Utjecaj zahvata na klimu 238
4.3.1.1 Općenito 238
4.3.1.2 Utjecaj zahvata na klimatske promjene na vodama i o vodi ovisnim ekosustavima 239
4.3.1.3 Zaključci 239
4.3.2 Utjecaj klimatskih promjena na zahvat 240
4.3.2.1 Ublažavanje klimatskih promjena kroz zakonodavni okvir 249
4.3.2.2 Trendovi u klimi 249
4.3.2.3 Prirodne opasnosti od katastrofa 249
4.3.2.4 Opasnosti od klimatskih promjena na području zahvata 250
4.3.3 Utjecaj buke 258
4.3.4 Utjecaj na zrak 258
4.3.5 Utjecaj na tlo 258
4.3.6 Utjecaj na seizmo-tektonske prilike 259
4.3.7 Utjecaj na vode 259
4.3.8 Utjecaj na morfologiju korita 261
4.3.9 Utjecaj na bioraznolikost 262
4.3.10 Utjecaj na zaštićene prirodne vrijednosti 263
4.3.11 Utjecaj na krajobraz 263
4.3.12 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu 264
4.3.13 Utjecaj na stanovništvo 264
4.3.14 Utjecaj na gospodarstvo 266
4.3.15 Utjecaj na infrastrukturu 266
4.3.16 Pojava incidentnih situacija tijekom korištenja zahvata 267
4.4 Mogući utjecaji na okoliš nakon prestanka korištenja zahvata 268
4.5 Opis potreba za prirodnim resursima 268
4.6 Prekogranični utjecaji 268
4.7 Mogući gubici okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš 269
4.8 Opis metoda predviđanja utjecaja na okoliš 269

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA 271
5.1 Prijedlog mjera zaštite okoliša prije izvođenja radova 271
5.1.1 Mjere zaštite od klimatskih promjena 271
5.1.2 Mjere zaštite od buke 271
5.1.3 Mjere zaštite zraka 271
5.1.4 Mjere zaštite voda 271
5.1.5 Mjere zaštite morfologije korita 272
5.1.6 Mjere zašite biološke raznolikosti 272
5.1.7 Mjere za zaštitu kulturno-povijesne baštine 272
5.1.8 Mjere zaštite od opterećenja okoliša 272

5.1.9 Mjere zaštite lokalnog stanovništva i drugih korisnika prostora 272
5.2 Prijedlog mjera zaštite okoliša tijekom izvođenja radova 273
5.2.1 Mjere zaštita od buke 273
5.2.2 Mjere zaštite zraka 273
5.2.3 Mjere zaštite tla 273
5.2.4 Mjere zaštite voda 273
5.2.5 Mjere zaštite morfologije korita 274
5.2.6 Mjere zaštite bioraznolikosti 274
5.2.7 Mjere zaštite krajobraza 274
5.2.8 Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine 275
5.2.9 Mjere zaštite stanovništva i drugih korisnika prostora 275
5.2.10 Mjere zaštite šuma 275
5.2.11 Mjere zaštite infrastrukture 275
5.2.12 Mjere zaštite od otpada 275
5.3 Prijedlog mjera zaštite okoliša tijekom korištenja zahvata 275
5.3.1 Mjere zaštite od utjecaja na klimu 276
5.3.2 Mjere zaštite tla 276
5.3.3 Mjere zaštite voda 276
5.3.4 Mjere zaštite morfologije korita 276
5.3.5 Mjere zaštite bioraznolikosti 276
5.3.6 Mjere zaštite krajobraza 277
5.3.7 Mjere zaštite stanovništva 277
5.3.8 Mjere zaštite gospodarstva 277
5.3.9 Mjere zaštite infrastrukture 277
5.4 Program praćenja stanja okoliša 277
5.4.1 Program praćenja stanja tla 277
5.4.2 Program praćenja stanja voda 278
5.4.2.1 Praćenje stanja površinskih voda 278
5.4.2.2 Praćenje stanja podzemnih voda 279
5.4.2.3 Praćenje hidromorfološkog stanja u akumulaciji Sokolovac 279
5.4.2.4 Praćenje stanja bioraznolikosti 280
5.5 Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata na okoliš 280

6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU 281
6.1 Opći podaci 281
6.1.1 Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata 281
6.2 Opis metode predviđanja utjecaja 286
6.2.1 Opis pristupa 286
6.2.2 Prikupljanje podloga i stručnih mišljenja za potrebe glavne ocjene 287
6.3 Podaci o ekološkoj mreži 289
6.3.1 Opis područja ekološke mreže Natura 2000 289
6.3.2 Opis ciljeva očuvanja ekološke mreže Natura 2000 293
6.3.2.1 Opis ciljeva očuvanja područja ekološke mreže na koje bi planirani zahvat mogao utjecati 293
6.3.2.2 Opis ciljeva očuvanja ostalih područja ekološke mreže koja se nalaze na promatranom području 302
6.4 Opis mogućih samostalnih utjecaja na područja ekološku mrežu Natura 2000 307
6.4.1 Opis mogućih utjecaja zahvata na područje ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372) 308
6.4.2 Opis mogućih utjecaja zahvata na područje ekološke mreže Natura 2000 Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501) 315
6.4.3 Opis mogućih utjecaja dijelova zahvata na ostala područja ekološke mreže Natura 2000 na promatranom području 320

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.5 Opis mogućih skupnih utjecaja na područja ekološke mreže Natura 2000 321
6.6 Prijedlog mogućih mjera zaštite područja ekološke mreže i program praćenja stanja 322
6.6.1 Mjere zaštite područja ekološke mreže tijekom izvođenja radova 322
6.6.2 Mjere zaštite područja ekološke mreže tijekom korištenja zahvata 322
6.6.3 Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže 323

7. NAZNAKE MOGUĆIH POTEŠKOĆA 324

8. SAŽETAK STUDIJE 325

9. POPIS LITERATURE 326

10. POPIS PROPISA I STRUČNIH PODLOGA 329
10.1 Zakoni 329
10.2 Uredbe 329
10.3 Pravilnici 330

11. OSTALI PODACI I INFORMACIJE 332
11.1 Fotodokumentacija 332

1. OPIS ZAHVATA

1.1 Općenito

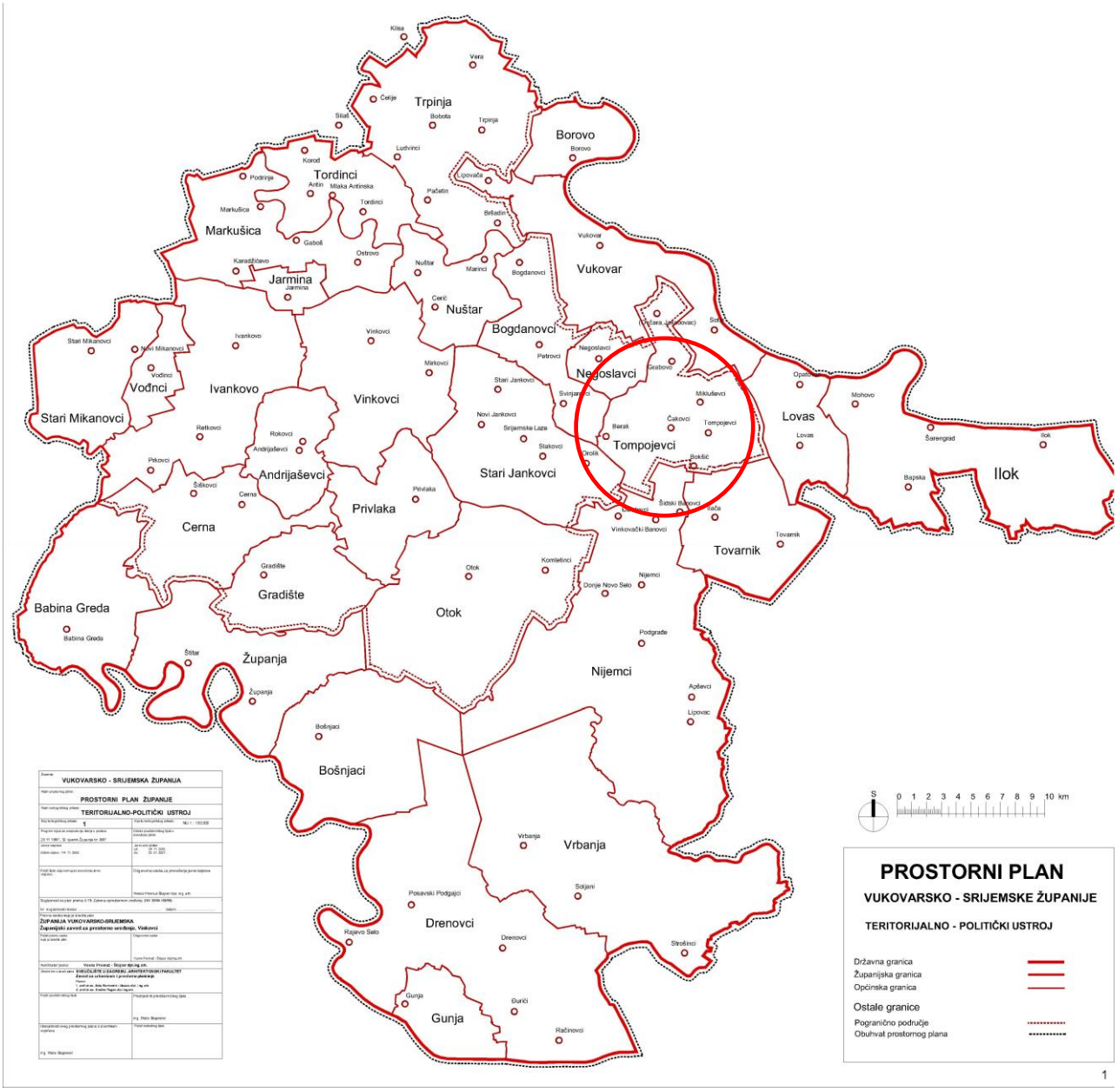
Područje Vukovarsko-srijemske županije po svojim je prirodnim značajkama vrlo pogodno za razvitak poljoprivredne proizvodnje, pod uvjetom osiguranja dovoljnih količina vode koje bi omogućile navodnjavanje, intenziviranje proizvodnje i prelazak na visoko profitabilne kulture. Područje općina Lovasa i Tompojevaca (slike 1.1.1 i 1.1.2) nalazi se u središnjem i istočnom dijelu županije i po većini svojih značajki predstavlja tipično područje za cijelu Županiju, s time što mu ritovi sliva vodotoka Savak daju dodatnu vrijednost, kao i dodatne prilike za razvoj (slika 1.1.3).

Slika 1.1.1: Područje razmatranja- ritovi u Općinama Lovas i Tompojevci

Lokalno je stanovništvo oduvijek bilo životno vezano uz ove ritove (većina naselja smještena je na njihovim rubnim područjima), ne samo zbog krajobraznih i bioloških vrijednosti, već prije svega zbog dostupnosti vode, koja se pojavljuje na prirodnim izvorima na rubovima i koji zajedno čine izvorište vodotoka Savak. Kako se zbog klimatskih uvjeta u ljetnim razdobljima na ovom području redovito javljaju manjkovi vode u odnosu na sve potrebe, stanovništvo je težilo na različite načine zadržati dio vode u ritovima, najčešće manjim pregradama i nasipima.

U novije doba izgrađena su dva veća zahvata (akumulacije Grabovo 1 i Grabovo 2, slika 1.1.3), koja se i danas koriste kao glavni izvori vode za navodnjavanje značajnih poljoprivrednih površina. Zadnjih 10-tak godina teži se k cjelovitom, u načelu višenamjenskom vodnogospodarskom uređenju cijelog sliva Savak, kojim bi se osim navodnjavanja sliv koristio i za druge dobrobiti lokalnog

stanovništva, poštujući pri tome i sve uvjete očuvanja i zaštite prirodnih i krajobraznih vrijednosti ritova.



Slika 1.1.2: Položaj ritova Savak na području Vukovarsko-srijemske županije

U tu je svrhu izvedeno nekoliko manjih akumulacija kao sustav akumulacija Tompojevci -akumulacije Bililo I, Bililo II, Bililo III, Bililo IV, Berava, Dražinovac I i Mihajlovica II (slika 1.1.3), te je pripremljena projektna dokumentacija za prvu u nizu nekoliko većih akumulacija u nizvodnom dijelu vodotoka Savak -akumulaciju Berak I.

Sukladno navedenim težnjama lokalne zajednice, ali i sukladno težnjama vodnog gospodarstva, koje ima između ostalih i zadaću osiguranja dovoljnih količina voda za navodnjavanje poljoprivrednih površina, a posebno na području Istočne Slavonije i napose u Vukovarsko-srijemskoj županiji, prepoznati su razvojni potencijali uređenja sliva Savak, te mogućnosti povezivanja ovog sustava s

Dunavom budućim glavnim dopunskim izvorom vode za navodnjavanje u Županiji (lit. (12), (29), (30), (31), (32)).

Slika 1.1.3: Položaj postojećih akumulacija (npr. *Berava*) u širem prostoru (podloga Google Earth)

Za postavljanje ukupne koncepcije višenamjenskog korištenja sliva Savak i posebice razvoja sustava navodnjavanja ključni su ranije izrađeni dokumenti (elaborati, studije, planovi):

- Koncepcijsko rješenje uređenja ritova Općine Tompojevci, Hrvatske vode, Osijek, 2004.
- Revitalizacija ritova Općine Tompojevci, Prethodna studija izvodljivosti, LETA d.o.o., studeni 2004.
- Plan navodnjavanja Općine Tovarnik- Osiguranje vode za navodnjavanje i sustav dovođenja vode do proizvodnih poljoprivrednih površina, Sažetak, Vinkovci, listopad 2008.
- Studija utjecaja na okoliš za akumulaciju Berak I, Građevinski fakultet Osijek, rujan 2009.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Studija vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci, Elektroprojekt, 2012.

Također je važan dokument i izdano Rješenje o prihvatljivosti za okoliš zahvata akumulacija Berak na području općine Tompojevci Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva (Klasa: UP/I 351-03/10-02/10, Urbroj: 531-14-1-1-18-11-20 od 09. veljače 2011.), kojim se (iako je Rješenje, izdano s rokom od dvije godine od dana konačnosti, prestalo važiti) određuje niz mjera zaštite tijekom građenja i korištenja zahvata, kao i program praćenja stanja okoliša, a koje se mogu primijeniti kao smjernice za niz zahvata obuhvaćenih ovdje razmatranim višenamjenskim rješenjem.

Posebno se zadnjom studijom (Studija vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova, 2012.) razmatralo cjelovito i sveobuhvatno rješenje obogaćivanja voda sliva Savak, zadržavanja voda i njenog transporta do susjednih područja (Lovas, Tovarnik) u funkciji vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci. U toj je studiji predloženo zahvaćanje voda Dunava i transport tih voda zasebno do ritova u Lovasu i zasebno do ritova na slivu Savak, zatim zadržavanje i korištenje tih voda u nizu novih akumulacija na vodotoku Savak, te na kraju prije utoka u Bosut transport dijela tih voda kanalom Boris do područja Tovarnika, radi razvoja sustava navodnjavanja i na tom području.

Cijeli je sustav zamišljen kao višenamjenski, jer se osim osiguranja dodatnih količina vode za navodnjavanje novih poljoprivrednih površina rješenjem postiže popravljanje ekološkog stanja voda, popravljanje i obnova biološke raznolikosti šireg područja, stvaranje novih krajobraznih vrijednosti u prostoru, te otvaranje perspektiva razvoja novih djelatnosti za lokalno stanovništvo.

1.2 Svrha poduzimanja zahvata

Osnovna svrha zahvata **vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci** (u nastavku skraćeno: zahvat) je osiguranje potrebnih količina vode za navodnjavanje poljoprivrednih površina na slivu vodotoka Savak u općini Tompojevci, ali i osiguranje dodatnih količina vode za navodnjavanje poljoprivrednih površina u susjednim općinama Lovas i Tovarnik.

Sukladno tome predmetni zahvat „Vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području općina Lovas i Tompojevaci“ prioritetno je vodnogospodarski zahvat, te prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14) potpada pod popis takvih zahvata za koje je obvezna procjena utjecaja na okoliš, Prilog I, stavke:

30 Melioracijski sustavi površine veće od 5000 ha…., i/ili
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 m³

Obrazloženje:

1) Sustav Lovas-Tompojevci služi i kao sustav kojim se dopunjavaju potrebe sustava navodnjavanja Općine Lovas, površine 834 ha, pa je sveukupno KUMULATIVNO melioracijski sustav površine 5.625 ha, odnosno veći je od 5000 ha.

2) Također ukupni sustav Lovas-Tompojevci KUMULATIVNO zahvaća, provodi, zadržava i akumulira količinu vode od ukupno 11,66 mil m^3 godišnje za navodnjavanje i druge potrebe na područjima općina Tompojevci, Tovarnik i Lovas, što je količina veća od 10 mil. m^3.

Kao takav, ovaj se zahvat, prema Uredbi o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja (NN 37/14, 154/14), člankom 2. točkom 3.,

također uključuje u „vodne građevine državnog značaja – navodnjavanje i drugo zahvaćanje voda kapaciteta 500 l/s i više“, a za koje Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenje RH izdaje akte za građenje.

Ova je osnovna svrha zahvata razlog zbog kojeg su nositelj zahvata Hrvatske vode, a sukladno Zakonu o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 53/13, 14/14), članak 22, 23, 24, 25 i 26, te sukladno Višegodišnjem programu gradnje regulacijskih i zaštitnih građevina i građevina za melioracije 2013.-2017.

Ovaj zahvat moguće je sagledati i kao zahvat koji ima za svrhu smanjivanje rizika od erozije zemljišta na slivu Savak, te ga se kao dio sustava obrane od poplava, bujica i erozije također prema Zakonu o vodama, članak 22, smatra vodnom građevinom od interesa za Republiku Hrvatsku, te zahvatom kojim upravljaju Hrvatske vode.

Kako je osim osiguranja potrebnih količina vode za navodnjavanja svrha ovog zahvata i osiguranje dovoljne količine vode za obnovu i revitalizaciju ritova, odnosno popravljanje ekološkog stanja voda popravljaju se biološke i krajobrazne raznolikosti šireg područja, te također:

- otvaranje dodatnih mogućnosti i prilika za lokalnu zajednicu i lokalno stanovništvo za stvaranje novih prihoda (razvitak ribnjačarstva, seoskog turizma, malog poduzetništva),

- rekreaciju i športske aktivnosti (kupanje, športski ribolov, veslanje).

1.3 Koncepcija vodnogospodarskog uređenja ritova na području Lovasa i Tompojevaca

Vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području općina Lovas i Tompojevci obuhvaća sustave zahvaćanja vode iz Dunava, transporta vode prema područjima općina Lovas, Tompojevci i Tovarnik, zadržavanja vode u postojećim i novim akumulacijama na slivu Savak i raspodjele vode na okolne korisnike zemljišta (Slika 1.3.1).

Do predloženog rješenja došlo se kroz opsežne analize pedoloških, klimatoloških, hidrogeoloških i hidroloških uvjeta na razmatranom području, te kroz agroekonomske i hidrološko-hidrauličke analize mogućih opcija u okviru Studije vodnogospodarskog uređanja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci (2012.).

Tako su utvrđeni svi klimatološki, hidrogeološki i hidrološki elementi o kojima ovisi bilanca voda na slivu Savak (vidjeti u nastavku poglavlja 3.4.1 „“Meteorološke i klimatološke karakteristike područja zahvata“, 3.4.2.3 „Hidrogeološke značajke područja“, 3.4.5.1 „Hidrološke karakteristike područja zahvata- Vodotok Savak“, te 3.4.6 „Bilanca nadzemnih i podzemnih voda“), te utvrđene pogodnosti tala za obradu (vidjeti u nastavku poglavlje 3.4.4.2).

U agroekonomskim analizama utvrđena je zatečena struktura biljne proizvodnje na području razmatranja, te je iz proračuna referentne evapotranspiracije i odnosa prema efektivnim oborinama, potreba kultura za vodom, bilance vode u tlu po mjerodavnim kulturama (za višegodišnji prosjek i za vjerojatnost pojave mjesečnih oborina Fa=70%) određen obrok navodnjavanja i turnus navodnjavanja, te je za trajanje navodnjavanja za sve kulture od 20 sati određen hidromodul navodnjavanja (Tablica 1.3.1) i projektne potrebe za navodnjavanjem (Tablica 1.3.2).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 1.3.1: Stvarno radni hidromodul navodnjavanja (l/s/ha)

Kultura	Stvarno radni hidromodul po kulturama (l/s/ha)	Stvarno radni hidromodul po skupinama kultura	
		Netto (l/s/ha)	Brutto (l/s/ha)
Kukuruz-sjemenski	0.646	0.646	0.775
Soja-sjemenska	0.646		
Lucerna-sjemenska	0.646		
Šećerna repa	0.646		
Uljana repica	0.646		
Krumpir	0.646		
Kupus i kelj	0.628	0.628	0.754
Paprika, krastavci i patliđani	0.628		
Lubenica	0.628		
Luk	0.628		
Salata, endivija i radić	0.628		
Rajčica	0.628		
Mrkva, peršin, pastrnjak, celer i cikla	0.628		
Vinova loza	0.447	0.447	0.492
Jabuka	0.670	0.670	0.737
Sve kulture	**0.626**	**0.598**	**0.689**

U tablici u nastavku (Tablica 1.3.2) prikazane su možebitne kulture i nedostatak vode pri višegodišnjem prosjeku oborina i nedostatak vode pri vjerojatnosti pojava oborina od 70%. Za potrebe dimenzioniranja sustava navodnjavanja uzima se manjak vode temeljem Fa = 70%.

Tablica 1.3.2: Manjak vode pri višegodišnjim prosječnim oborinama i manjak vode pri vjerojatnosti pojave oborina od Fa=70 %

Kultura	Manjak vode u višegodišnjem prosjeku (1971-2003)			Manjak vode pri vjerojatnosti pojave oborina u Fa=70% (1971-2003)		
	(m^3/ha)			(m^3/ha)		
	IV-IX	X-III	Ukupno	IV-IX	X-III	Ukupno
Kukuruz-sjemenski	1067	181	1249	2022	575	2596
Soja-sjemenska	880	137	1017	1762	560	2322
Lucerna-sjemenska	1142	182	1324	1971	570	2541
Šećerna repa	2085	0	2085	3301	597	3898
Uljana repica	1426	0	1426	2504	0	2504
Krumpir	1094	180	1274	2421	579	3001
Kupus i kelj	836	166	1002	1481	544	2025
Paprika, krastavci i patliđani	1140	177	1317	2082	567	2649
Lubenica	817	164	982	1698	551	2249
Luk	1140	177	1317	2051	566	2617
Salata, endivija i radić	1104	178	1282	2142	575	2717
Rajčica	1226	181	1407	2180	574	2754
Mrkva, peršin, pastrnjak, celer i cikla	1099	179	1278	2161	572	2733
Vinova loza	762	0	762	1750	165	1916
Jabuka	1054	178	1232	1994	570	2564
Sve kulture	**1125**	**139**	**1263**	**2101**	**504**	**2606**
Zbirni pregled po vrstama kultura						
	IV-IX	X-III	Ukupno	IV-IX	X-III	Ukupno
Sjemenske i industrijske kulture	1282	113	1396	2330	480	2810

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Kultura	Manjak vode u višegodišnjem prosjeku (1971-2003)			Manjak vode pri vjerojatnosti pojave oborina u Fa=70% (1971-2003)		
	(m^3/ha)			(m^3/ha)		
	IV-IX	X-III	Ukupno	IV-IX	X-III	Ukupno
Povrtlarske kulture	1052	175	1226	1971	564	2535
Vinova loza	762	0	762	1750	165	1916
Jabuka	1054	178	1232	1994	570	2564

Temeljem ove projektne potrebe količina vode rješeno je dalje i pitanje izvora vode i elemenata tehničkog projekta navodnjavanja. U tehničkom projektu navodnjavanja predviđeni su sustavi navodnjavanja kišenjem, kapanjem i mini rasprskivačima, a pitanje izvora vode određeno je hidrološko-hidrauličkim modeliranjem, kroz slijedeće korake i pretpostavke:

- određeni su volumeni i površine mogućih akumulacija Sokolovac, Pavlovac, Berak I, Berak II i Berak III,
- određeni su srednji mjesečni vlastiti dotoci za ukupno slivno područje vodotoka Savak (Tablica 1.3.3) i srednji mjesečni dotoci po pretpostavljenim profilima mogućih akumulacija (Tablica 1.3.4),
- prema predviđenim površinama za navodnjavanje određene su potrebe za vodom za sušnu i prosječnu godinu (Tablica 1.3.5, Tablica 1.3.6), kojima su pridodani gubici u sustavu uslijed isparavanja s vodne površine predviđenih akumulacija, uz napomenu kako je ocijenjeno kako je zbog hidrogeoloških značajki terena gubitak uslijed procjeđivanja iz akumulacija zanemariv.

Tablica 1.3.3: Proračun srednjih mjesečnih dotoka za ukupno slivno područje vodotoka Savak

Mjesec	Dani	Sušna godina (m^3/s)	Srednja godina (m^3/s)
1	31	0.38875	0.20010
2	28	0.36434	0.18084
3	31	0.23084	0.23144
4	30	0.28462	0.28462
5	31	0.16575	0.26037
6	30	0.23044	0.45216
7	31	0.20372	0.27846
8	31	0.31522	0.33089
9	30	0.01059	0.23480
10	31	0.30739	0.27846
11	30	0.05418	0.30704
12	31	0.10367	0.21638
Ukupni srednji dotok		0.22129	0.31251

Tablica 1.3.4: Proporcionalni odnosi površina po pregradnim profilima

Akumulacije	Sokolovac	Pavlovac	Grabovo I	Grabovo II	Berak I	Berak I	Berak III
Slivna površina (km^2)	7.8	4.1	14.5	52.4	30.8	3.3	5.8
Omjer površina (F/F_{uk})	0.0657	0.0345	0.1221	0.4414	0.2594	0.0278	0.0488

Tablica 1.3.5: Mjesečna potreba za vodom za sušnu godinu

Kultura	Mjeseci u godini												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
kukuruz sjemen.	0	0	0	0	0	17	63.8	93.3	28.1	41.8	12.7	3	259.6
soja sjemenska	0	0	0	0	0	19.6	58.2	80.1	18.3	40.6	12.4	3	232.2
lucerna sjemen.	0	0	0	0	0	13.3	57.4	85	41.4	41.4	12.6	3	254.1
šećerna repa	0	0	0	7.5	30.3	54.5	93.4	105.2	39.3	43.5	13.1	3.1	389.8
uljana repica	0	0	0	20.8	51.7	0	78.3	89.9	9.6	0	0	0	250.4
krumpir	0	0	0	0	7.2	37.5	75.6	52.9	69	42.1	12.8	3.1	300.1
kupus i kelj	0	0	0	0	0	0	37.3	64.3	46.6	39.3	12.1	2.9	202.5
paprika, krastav.	0	0	0	0	0	27.6	59.5	54.7	66.5	41.2	12.6	3	264.9
lubenica	0	0	0	0	0	14.3	51	41.5	62.9	39.9	12.3	2.9	224.9
luk	0	0	0	0	0	26.1	58.5	54.3	66.2	41.1	12.5	3	261.7
salata, radić,	0	0	0	0	10.8	5.4	62.1	76.5	59.5	41.7	12.7	3	271.7
rajčica	0	0	0	0	0	35.5	73.7	41.1	67.8	41.7	12.7	3	275.4
mrkva,celer,cikla	0	0	0	0	16.7	19.1	64.6	83.1	32.5	41.5	12.6	3	275.4
Jabuka	0	0	0	0	0	35.5	78.2	18.6	67.1	41.4	12.6	3	256.4
Vinova loza	0	0	0	0	14.9	22	43.7	51.7	42.8	16.5	0	0	191.6
Prosječna potreba	0.00	0.00	0.00	1.90	8.80	21.80	63.70	66.10	47.80	36.90	10.90	2.60	260.5

Tablica 1.3.6: Mjesečna potreba za vodom za prosječnu godinu

Kultura	Mjeseci u godini												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
kukuruz sjemen.	0	0	0	0	0	0	38.3	63.7	4.7	18.1	0	0	124.9
soja sjemenska	0	0	0	0	0	0	35.1	52.9	0	13.7	0	0	101.7
lucerna sjemen.	0	0	0	0	0	0	38	59	17.2	18.2	0	0	132.4
šećerna repa	0	0	0	0.4	17.4	32	66.3	77.8	14.5	0	0	0	208.5
uljana repica	0	0	0	9.8	33.7	0	38.9	60.2	0	0	0	0	142.6
krumpir	0	0	0	0	0	0	35.1	57.3	17	18	0	0	127.4
kupus i kelj	0	0	0	0	0	0	19.9	41.1	22.5	16.6	0	0	100.2
paprika, krastav.	0	0	0	0	0	6.9	36.7	31.5	38.8	17.7	0	0	131.7
lubenica	0	0	0	0	0	0	26.9	20.2	34.7	16.4	0	0	98.2
luk	0	0	0	0	0	6.9	36.7	31.5	38.8	17.7	0	0	131.7
salata, radić,	0	0	0	0	0	0	31.7	46.8	31.9	17.8	0	0	128.2
rajčica	0	0	0	0	0	14.8	48	19.7	40.1	18.1	0	0	140.7
mrkva,celer,cikla	0	0	0	0	2.2	4.1	39.5	55.3	8.8	17.9	0	0	127.8
Jabuka	0	0	0	0	0	14.8	51.6	0	39	17.8	0	0	123.2
Vinova loza	0	0	0	0	0	6.4	23.6	28.1	18.2	0	0	0	76.2
Prosječna potreba	0.00	0.00	0.00	0.68	3.55	5.73	37.75	43.01	21.75	13.87	0.00	0.00	126.36

Hidrološko-hidrauličkim modelom simulirana su stanja bez dobave vode iz Dunava, te su određene moguće površine za navodnjavanje uz korištenje samo vlastitih voda sliva (rezultati prikazani u nastavku u poglavlju 2.1 „Razmatrane varijante zahvata“), te potrebni volumeni akumulacija i kapacitet zahvata iz Dunava za opciju navodnjavanja svih predviđenih površina.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Konačno predloženo rješenje obuhvaća izgradnju crpne stanice na Dunavu (CS Sokolovac), od koje se tlačnim cjevovodom zahvaćene vode transportiraju posebno do ritova na području općine Lovas (Tablica 1.3.7), te posebno do ritova na području općine Tompojevci (sliv vodotoka Savak). Na slivu Savak grade se nove akumulacije Sokolovac, Pavlovac, Berak I, Berak II i Berak III. Ove akumulacije mogu se puniti vlastitim vodama sliva i zadržavati ih za potrebe navodnjavanja, ali sa znatno manjim površinama od planiranih. Nizvodno od akumulacije Berak III, na ušću kanala Boris, predviđeno je hidrotehničko čvorište, koje bi omogućilo upuštanje dijela zadržanih/akumuliranih voda iz sliva Savak prema općini Tovarnik kanalom Boris (Tablica 1.3.8).

Predloženo rješenje, zajedno s postojećim akumulacijama Grabovo I i Grabovo II, te sustavom izgrađenih manjih akumulacija na južnom dijelu sliva, činilo bi jedinstveni višenamjenski hidrotehnički sustav kojim bi se upravljalo radi postizanja različitih, prethodno navedenih, ekoloških, gospodarskih i socijalnih koristi.

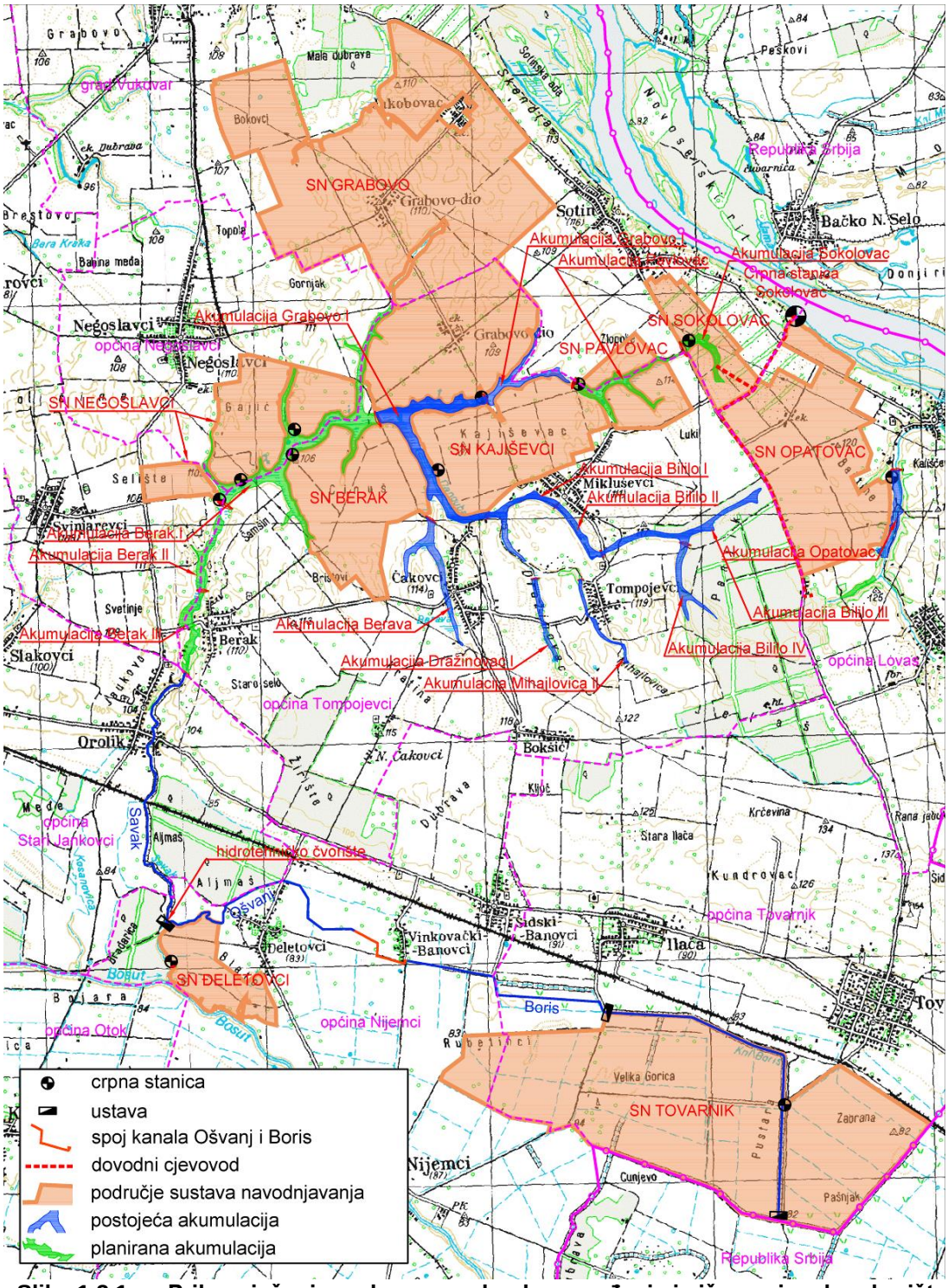
Tablica 1.3.7: Prikaz dodatnih potreba za vodom za općinu Lovas za sustave navodnjavanja

	Ukupni volumen transporta vode (m^3)	Ime sustava za navodnjavanje	Površina sustava za navodnjavanje (ha)
Općina Lovas	2.332.800	SN Opatovac*	834

*Legenda : * - Ostale količine vode potrebne za navodnjavanje osigurano je iz akumulacije Opatovac*

Tablica 1.3.8: Prikaz bilance vode za sliv Savak i općinu Tovarnik za sustave navodnjavanja- manjak vode dopunjava se zahvaćanjem voda Dunava

Ime akumulacija	Ukupni volumen akumulacije (m^3)	Površina akumulacije (ha)	Ime sustava za navodnjavanje	Površina sustava za navodnjavanje (ha)
Sokolovac	107.000	5,50	SN Sokolovac	217
Pavlovac	730.000	36	SN Pavlovac	177
Grabovo II	209.000	11,16	SN Grabovo	983
Grabovo I	1.872.700	100,04	SN Kaiševci	470
Berak I	4.200.000	120	SN Berak	457
			SN Negoslavci	420
Berak II	200.000	12	SN Sustav Boris **(Općina Tovarnik)**	1867
Berak III	200.000	19,5		
Deletovci	350.000	13,00	SN Đeletovci	200
Ukupno Općina Tompojevci i Tovarnik	**7.868.700**	**317,2**	**Ukupno (ha)**	**4.791**



Slika 1.3.1: Prikaz rješenja vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci

Ključni element rješenja je crpna stanica na Dunavu, čiji kapacitet je određen temeljem hidrološko-hidrauličkih, odnosno modelskih analiza u funkciji traženja mogućih rješenja ostvarivanja takve bilance voda na slivu Savak u općini Tompojevci, te u susjednim općinama Lovas i Tovarnik, tijekom cijele godine, a kojom se ostvaruju svi postavljeni ciljevi u sustavu navodnjavanja.

Kako bi se postigli i drugi ekološki, gospodarski i socijalni ciljevi postavljeni su dodatni uvjeti za zahvaćanje vode iz Dunava, a to su:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- održavanje ekološki prihvatljivog protoka vodotoka Savak (kontinuirano tijekom godine 100 do 200 l/s, odnosno održavanje dubine vode u vodotoku i akumulacijama na minimalnoj razini 1 do 1,5 m),

- održavanje vodostaja u akumulacijama s aspekta njihovog korištenja od strane lokalnog stanovništva i s aspekta očuvanja ekoloških i krajobraznih vrijednosti područja,

- održavanje raspoloživih količina voda za navodnjavanje poljoprivrednih površina u općinama Tompojevci, Lovas i Tovarnik (prema stvarnim mjesečnim potrebama vode koje su određene za sušnu godinu prema planiranoj zastupljenosti biljnih kultura na površinama predviđenim za navodnjavanje).

Kako je za ukupne iskazane potrebe površina za navodnjavanje nužno osim vlastitih voda osigurati još 9.331.200 m^3 godišnje zahvaćanjem voda iz Dunava za sustave navodnjavanja u općinama Tompojevci i Tovarnik, te još 2.332.800 m^3 godišnje za potrebe sustava navodnjavanja u općini Lovas, ukupno sustav zahvaćanja treba dimenzionirati na 11.664.000 m^3 godišnje.

Dobivenim ukupnim potrebnim volumenom crpljenja voda Dunava i provedenim ekonomskim analizama osjetljivosti i opravdanosti najpovoljnijeg načina rada crpnog sustava (uključujući i aspekt troškova energije) dobivene su dimenzije crpnog sustava, odnosno kapacitet crpki na strani sigurnosti, koji zadovoljava potrebe navodnjavanja ukupnih predviđenih poljoprivrednih površina u sušnim razdobljima te potrebne količine vode za održavanje povoljnog stanja svih vodnih tjela.

Odabranim ukupnim instaliranim kapacitetom crpnog sustava od 1,00 m^3/s će se i u najnepovoljnijim meteorološkim uvjetima kroz njegov 12-satni rad tijekom dana (moguće korištenje jeftinije "noćne" tarife električne energije), te kroz njegov rad tijekom 9 mjeseci u godini (1.296.000 m^3/mj) osigurati ukupne potrebne količine vode u sustavu potrebne za ispunjavanje svih zadanih ciljeva (11.664.000 m^3/god), te će se postići slijedeće koristi:

- povećanje prihoda od povećane poljoprivredne proizvodnje,
- renta od povećane vrijednosti zemljišta,
- povećanje prihoda lokalnog stanovništva od razvoja novih djelatnosti,

te ostale koristi, od kojih su najznačajnije:

- povećanje prihoda od pratećih djelatnosti,
- povećanje zaposlenosti,
- povećanje neuporabne vrijednosti prostora, prije svega zbog biološke, ekološke i krajobrazne revitalizacije područja.

Kako su, sukladno svrsi i koncepciji, glavni korisnici vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova u slivu Savak Hrvatske vode, koje realiziraju objekte kojima se zahvaća i distribuira voda prema sustavima navodnjavanja, te pravne i fizičke osobe, vlasnici ili korisnici poljoprivrednog zemljišta na područjima predviđenih sustava navodnjavanja. U prvom slučaju izgradnju dijela sustava kojim se zahvaća voda i nizom akumulacija i ostalih građevina osiigurava dovoljna količina vode za sve planirane sustave navodnjavanja vode i financiraju Hrvatske vode, a izgradnju sustava navodnjavanja, koji se priključuju na sustav Hrvatskih voda vode i financiraju sami korisnici tih sustava. Pri tome se predviđa da korisnici sustava navodnjavanja dijelove tog sustava u smislu dovoda vode do tabli financiraju iz sredstava koje osiguravaju Hrvatske vode i vraćaju ih Hrvatskim vodama kroz plaćanje usluga sustava, a sami finaciraju razvod vode po samim tablama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sukladno Zakonu o vodama, članak 29, održavanje, snošenje dijela troškova održavanja i usklađivanje korištenja ovakvih višenamjenskih vodnih građevina koje se koriste i za druge namjene (navodnjavanje, rekreacija i sl.), ostvaruje se u skladu s ugovorom koji zaključuju Hrvatske vode i drugi nositelji prava na tim građevinama.

Napominje se kako je Studijom vodnogospodarskog uređanja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci (2012.) po utvrđivanju direktnih koristi od povećanja poljoprivredne proizvodnje u uvjetima navodnjavanja provedena i ekonomska analiza opravdanosti ukupnog zahvata s aspekta nositelja zahvata (Hrvatskih voda) i s aspekta opće društvene opravdanosti. Cijela koncepcija pokazala se opravdanom i za nositelja zahvata i za lokalnu zajednicu s aspekta navodnjavanja, ali je pri tome ocijenjeno kako je nerealna mogućnost sufinanciranja ovog zahvata i od strane drugih njegovih mogućih korisnika.

1.4 Faze izgradnje cjelokupnog sustava

Zbog složenosti ukupnog rješenja vodnogospodarskog rješenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci i velikog broja objekata koje je potrebno izgraditi (crpna stanica na Dunavu, dovodni cjevovodi, pet akumulacija, razdjelna građevina na Savku i osam sustava navodnjavanja), treba predvidjeti faznost izgradnje ukupnog sustava. Primjerice, preduvijet izgradnje osam sustava navodnjavanja je izgradnja CS na Dunavu i tlačnog opskrbnog cjevovoda do akumulacije Sokolovac i kraka prema akumulaciji Opatovac. Također, sustav navodnjavanja (skraćeno: SN) Opatovac je već izgrađen, a izgradnja kraka tlačnog opskrbnog cjevovoda prema Opatovcu potrebna je u trenutku kada će se u SN Opatovac uključi više od 50% površine sustava navodnjavanja.

Sukladno tome kod planiranja faza izgradnje cjelokupnog sustava vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci uzimaju se u obzir slijedeći uvjeti:

- da se po fazama izvode oni elementi sustava koji su preduvjet za izgradnju i stavljanje u funkciju ostalih dijelova, a koji zajedno kao podsustavi mogu činiti samostalne funkcionalne cjeline, za koje će se moći ishoditi i zasebne lokacijske dozvole,

- da svaka faza za sebe bude isplativa s obzirom na predviđene načine korištenja izgrađenih objekata.

Predviđene su tako preliminarno tri faze izgradnje cijelog sustava, koje prethode jedna drugoj i koje svaka za sebe čine funkcionalne cjeline. Te faze s pripadajućim objektima su shematski prikazane na slici u nastavku (Slika 1.4.1), uz napomenu kako su pojedinačni elementi cjelokupnog sustava prikazani prethodno (Slika 1.3.1).

U 1. fazi projekta predviđa se izgradnja objekata za zahvat i dovod vode iz Dunava (CS na Dunavu, dovodni cjevovod, akumulacija Berak I, razdjelna građevina na Savku i uređenje kanala Boris) i sustava navodnjavanja čiji su specifični inicijalni troškovi najniži (SN Grabovo – dogradnja, SN Kajševac i SN Tovarnik). Predloženi objekti za zahvat i dovod vode su nužni dijelovi ukupnog sustava na koje se nadograđuju preostali objekti, a predloženi sustavi navodnjavanja su najveći sustavi navodnjavanja koji ujedno zadovoljavaju i druge kriterije kao što su okrupnjene poljoprivredne površine, zainteresirani korisnici (VUPIK i Agro Tovarnik), postojanje već izgrađenih sustava navodnjavanja (SN Grabovo) ili projektne dokumentacije (SN Kajševac). U 1. fazi je također predviđena izgradnja dovodnog cjevovoda do postojeće akumulacije Opatovac, kojim se omogućuje navodnjavanje na cijeloj površini SN Opatovac, ali uz napomenu kako je ovaj dio sustava neovisan i moguće ga je vezati i uz 2. ili 3. fazu, ovisno o razvoju SN Opatovac.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

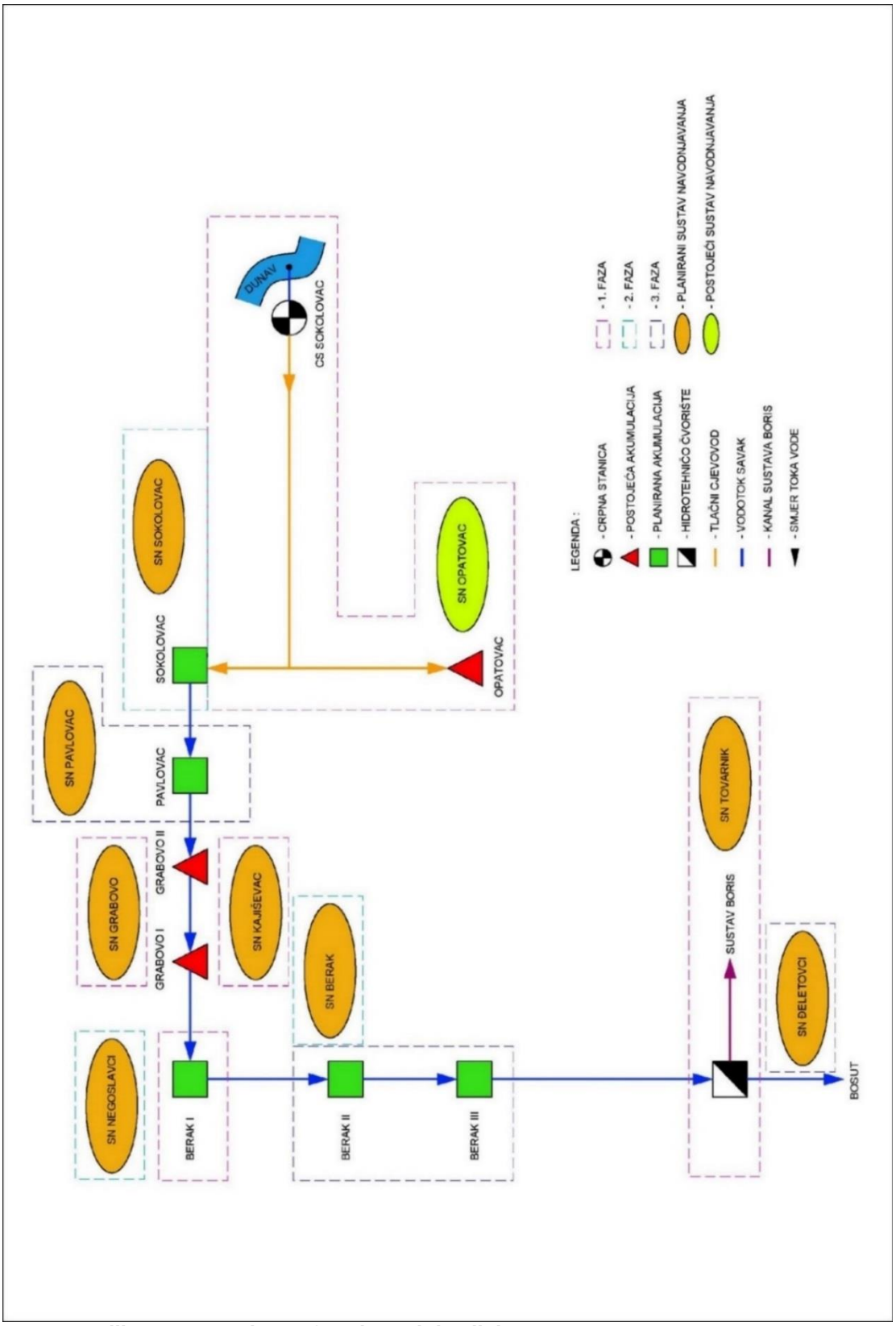
U 2. fazi izgradnje predviđena je izgradnja akumulacije Sokolovac, SN Sokolovac i preostali sustavi navodnjavanja vezani na akumulaciju Berak I: SN Berak i SN Negoslavci.

U 3. fazi projekta planira se izgraditi ostale akumulacije u sklopu zahvata i dovoda vode iz Dunava: Pavlovac, Berak II i Berak III. Potrebno je napomenuti da akumulacije Berak II i Berak III nisu akumulacije koje se koriste za potrebe navodnjavanja nego prvenstveno za razvoj ribogojstva i revitalizaciju ritova. U zadnjoj fazi izgradnje također će se izgraditi SN Pavlovac uz istoimenu akumulaciju i SN Đeletovci.

Trajanje izgradnje ukupnog sustava sukladno tome nije moguće vremenski odrediti, ali se realizacija 1. faze sustava (koji je najzahtjevniji u građevinskom smislu) predviđa u roku dvije godine od donošenja odluke o izgradnji.

U nastavku će se posebno, neovisno o predloženim fazama izgradnje, posebno prikazati cjelovito rješenje sustava zahvaćanja i dovoda vode zajedno s prikazom svakog pojedinog objekta u tom dijelu sustava (poglavlje 1.5, te poglavlja 1.6 do 1.13), te posebno sustavi navodnjavanja, koji će koristiti vodu iz sustava zahvaćanja i dovoda vode (poglavlje 1.14).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.4.1: Shema faza izgradnje cijelog sustava

1.5 Opis glavnih obilježja zahvaćanja i dovoda vode

Primarni cilj projekta je osiguranje dovoljnih količina vode za vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje sliva Savak.

Osiguranje dovoljnih količina vode ostvaruje se zahvaćanjem voda Dunava, transportom tih voda prema općinama Lovas i Tompojevci, te njihovim zadržavanjem u postojećim i planiranim akumulacijama na slivu Savak. Planira se izvođenje crpne stanice Sokolovac na Dunavu, dovodni tlačni cjevovodi prema akumulaciji Opatovac i prema akumulaciji Grabovo, akumulacija Sokolovac, Pavlovac i Berak I, hidrotehničkih uspornih građevina Berak II i Berak III (Slika 1.5.1). Na vodotoku Savak postaviti će se hidrotehničko čvorište kojim će omogućiti odvod vode kanalom Boris od predviđenog sustava navodnjavanja Boris na području općine Tovarnik. Predloženo rješenje skupa s uklopljenim postojećim akumulacijama Grabovo I i Grabovo II, te sustavom izgrađenih akumulacija na južnom dijelu sliva čine jedinstveno višenamjensko rješenje.

Predviđeno rješenje sastoji se od slijedećih objekata, koji su detaljno pojedinačno opisani u nastavku:

- Crpne stanice CS Sokolovac,
- Tlačnog sustava cjevovoda Grabovo Opatovac,
- Akumulacije Sokolovac,
- Akumulacije Pavlovac,
- Akumulacije Berak I,
- Usporne hidrotehničke građevine Berak II,
- Usporne hidrotehničke građevine Berak III,
- Hidrotehničkog čvorišta Savak-kanal Boris.

Svi navedeni objekti, osim što su dimenzionirani kao hidrotehnički zahvati sukladno uvjetima korištenja i sukladno hidrološko-hidrauličkim analizama, također su potvrđeni u smislu tehničke izvedivosti kroz provedena geomehaničkih istraživanja za potrebe idejnog projekta. Detaljnija geotehnička istraživanja provedena su na lokacijama nasloženijih zahvata CS Sokolovac i akumulacija Berak I, a preliminarna istraživanja provedena su i na lokacijama hidrotehničkog čvora Savak, kako slijedi:

- na lokaciji CS Sokolovac izvedena je geotehnička bušotina dubine 10 m s provedbom standardnog penetracijskog pokusa i s uzorkovanjem i geomehaničkim laboratorijskim ispitivanjima uzetih uzoraka,
- na lokaciji Berak I izvedene su tri sondažne bušotine dubine 8 m sa standardnim penetracijskim pokusom i uzorkovanjem s laboratorijskim analizama geomehaničkoh svojstav uzetih uzoraka,
- na lokaciji akumulacije Sokolovac, akumulacije Pavlovac, akumulacije Berak II i Berak III izvedena je po jedna istražna bušotina dubine 10 m s provedbom standardnog penetracijskog pokusa i s uzorkovanjem i geomehaničkim laboratorijskim ispitivanjima uzetih uzoraka, a na lokaciji hidrotehničkog čvora Savak istražna bušotina dubine 5 m.

Napominje se kako će se za višu razinu projektno-tehničke dokumentacije trebati provesti dodatna detaljna geotehnička istraživanja, dopunjena u odnosu na program iz Studije višenamjenskog uređenja (2012.), kako bi se u cijelosti potvrdila predviđena tehnička rješenja, pri čemu će se posebno po vrstama zahvata najmanje provesti slijedeće:

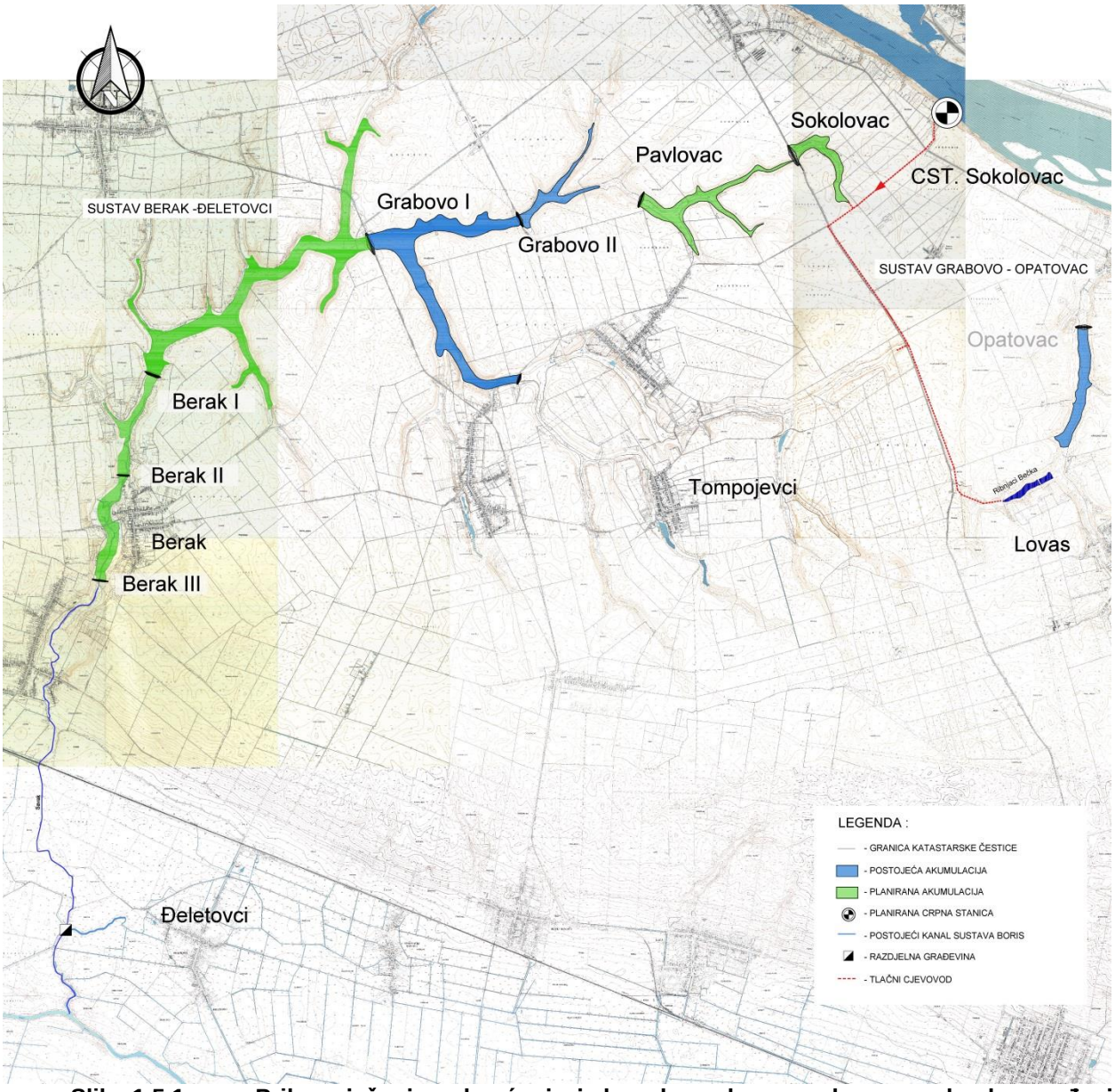
- na pregradnim profilima akumulacija Sokolovac, Pavlovac, Berak II i Berak III dvije plitke istražne geomehaničke bušotine u bokovima nasutih brana dubine 5 m i po jedna dubine 20

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

m na profilu temeljnog ispusta, te geofizička istraživanja duž osi nasutih brana i duž osi temeljnog ispusta,
- na pregradnom profilu Berak I dodatna geomehanička bušotine dubine 20 m na profilu temeljnog ispusta, te geofizička istraživanja duž osi nasute brane i duž osi temeljnog ispusta,
- na CS Sokolovac geofizička istraživanja duž trase zahvata vode i trase cjevovoda do prvog okna na trasi, te po potrebi dodatna plitka geomehanička bušotina dubine 5 m na mjestu zahvata vode na obali Dunava,
- na profilu hidrotehničkog čvora Savak geofizička istraživanja duž osi zahvata i po potrebi dodatna geomehanička bušotina dubine 5 m,
- u bokovima akumulacija Sokolovac, Pavlovac, Berak II i Berak III istražne jame na lokacijama na kojima se osigurava materijal za nasute brane i geofizička istraživanja (profili po lijevoj i desnoj obali duž akumulacije), a u bokovima akumulacije Berak I istražne jame na lokacijama na kojima se osigurava materijal za nasute brane, geofizička istraživanja (profili po lijevoj i desnoj obali duž akumulacije) i po potrebi do četiri plitke geomehaničke bušotine dubine 5 m na lokacijama na kojima se osigurava materijal za nasutu branu.

Također, svi navedeni zahvati nalaze se unutar vodenih površina i poplavnog područja vodotoka Savak i Dunava, te su na zemljištu koje ulazi u kategoriju vodnog dobra, za koji vrijedi Zakon o vodama, odnosno odredbe tog zakona kojima se reguliraju odnosi prema ostalim korisnicima prostora. Temeljem Zakona o vodama, radi izgradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracijsku odvodnju interes R. Hrvatske zastupaju Hrvatske vode.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.5.1: Prikaz rješenja zahvaćanja i dovoda vode za vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području općina Lovas i Tompojevci

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.6 Crpna stanica „Sokolovac“

Izgradnja zahvata vode na Dunavu obuhvaća izgradnju CS Sokolovac koja se nadovezuje na dovodni cjevovod sustava Grabovo – Opatovac. Izgradnjom crpne stanice predviđeno je crpljene vode od 1.000 l/s, pri čemu će se 200 l/s usmjeriti do akumulacije Opatovac, a 800 l/s do sustava akumulacija na vodotoku Savak.

Crpna stanica Sokolovac (Slika 1.6.1; Slika 1.6.2) smještena je na platou dimenzija 30,50 x 15,75 m. Ulaz na plato koji je zaštićen ogradom, nalazi se na jugoistočnoj strani. Crpna stanica Sokolovac predviđena je kao podzemno - nadzemni objekt tlocrtnih dimenzija 14,90 x 12,80 m. Podzemni dio prostora predviđen je za hidromehaničku opremu dovodnog cjevovoda. Pored njega ispod nadzemnog dijela crpne stanice predviđen je usisni bazen. Usisni bazen CS Sokolovac je ukupne dubine 11,70 m. U usisnom bazenu predviđena je ugradnja četiriju crpki s predviđenim dodatnim prostorom za mogućnost ugradnje još jedne crpke. Po sredini usisnog bazena na visini od 0,5 m od dna predviđen ulaz dovodnog cjevovoda kojim će se voda dovoditi iz Dunava. Ispred ulaza dovodnog cjevovoda postaviti će se zapornica kojom će se omogućavati pražnjenje vode u usisnom bazenu za potrebe održavanja. Na jugoistočnoj strani nadzemnog dijela CS predviđena su ulazna garažna vrata pored kojih su postavljena i vrata za ulaz osoblja. U uglovima prostorije ostavljen je prostor za prateću elektro-opremu potrebnu za normalni rad crpki. Na stropu prve etaže postaviti će se dizalica kojom će se omogućiti vađenje i ugradnja crpki. Dužina dovodnog cjevovoda od usisnog bazena do ulazne građevine na Dunavu iznosi oko 25 m, a dužina kamenom oblogom uređene obale do ulazne građevine iznosi oko 10 m. Dovodni cjevovod predviđen je od poliesterskih cijevi promjera DN 1450. Na kraju cjevovoda izgraditi će se ulazna građevina s grubom rešetkom postavljenom ispred ulaza. Ulazna građevina je armirano - betonska konstrukcija projektnih dimenzija 4,00 x 6,30 m, ukupne visine 3 m. Ulazna građevina dimenzionira se na način da zadovolji potopljenost crpki pri pojavi male vode Dunava 20-godišnjeg povratnog perioda (75,20 m n.m.) te je uvućena oko 10 m u obalu nakon čega se nastavlja dovodni kanal do Dunava. U svrhu rješavanje pitanja ulaska riba u usisnu građevinu predviđa se postaviti električnu baražu/barijeru koja električnim impulsima određene jakosti i frekvencije drži svu ribu podalje od samog zahvata za usis vode. Električna baraža će se postaviti na ulaznoj građevini iza grube rešetke. Gruba rešetka s prostorom između rešetki od 5 cm smještena je na početku dovodnog cjevovoda i služi za sprečavanje ulaska krupnih materijala (drvenasti materijal, otpad itd.) te u tom smislu nije direktno u funkciji sprječavanjau ulaska riba u dovodni cjevovod, ali zajedno sa samom ulaznom građevinom, koja je proširena prema Dunavu, smanjuje ulazne brzine vode sa 0,6 m/s kod maksimalnog kapaciteta, na ispod 0,2 m/s.

Konstrukcija, materijali i obrada crpne stanice

Crpna stanica izvesti će se kao armiramo - betonska okvirna konstrukcija vanjskih dimenzija 14,9 x 12,80 m i sastojati će se od dva zasebna međusobno neovisna dijela, radnog prostora crpne stanice i usisnog bazena. Ispuna armirano - betonske konstrukcije izvesti će se od šuplje blok opeke debljine 30 cm. Sa vanjske strane objekt će biti ožbukan i završno obrađen plemenitom žbukom. Krov CS je kosi, pokriven plastificiranim trapeznim profiliranim krovnim limom na čeličnoj pod konstrukciji oslonjenoj na armiranobetonsku stropnu konstrukciju. Na armirano betonskoj kosoj ploči je sloj toplinske izolacije i sloj hidroizolacije. Nagib krovne plohe je 10 %.

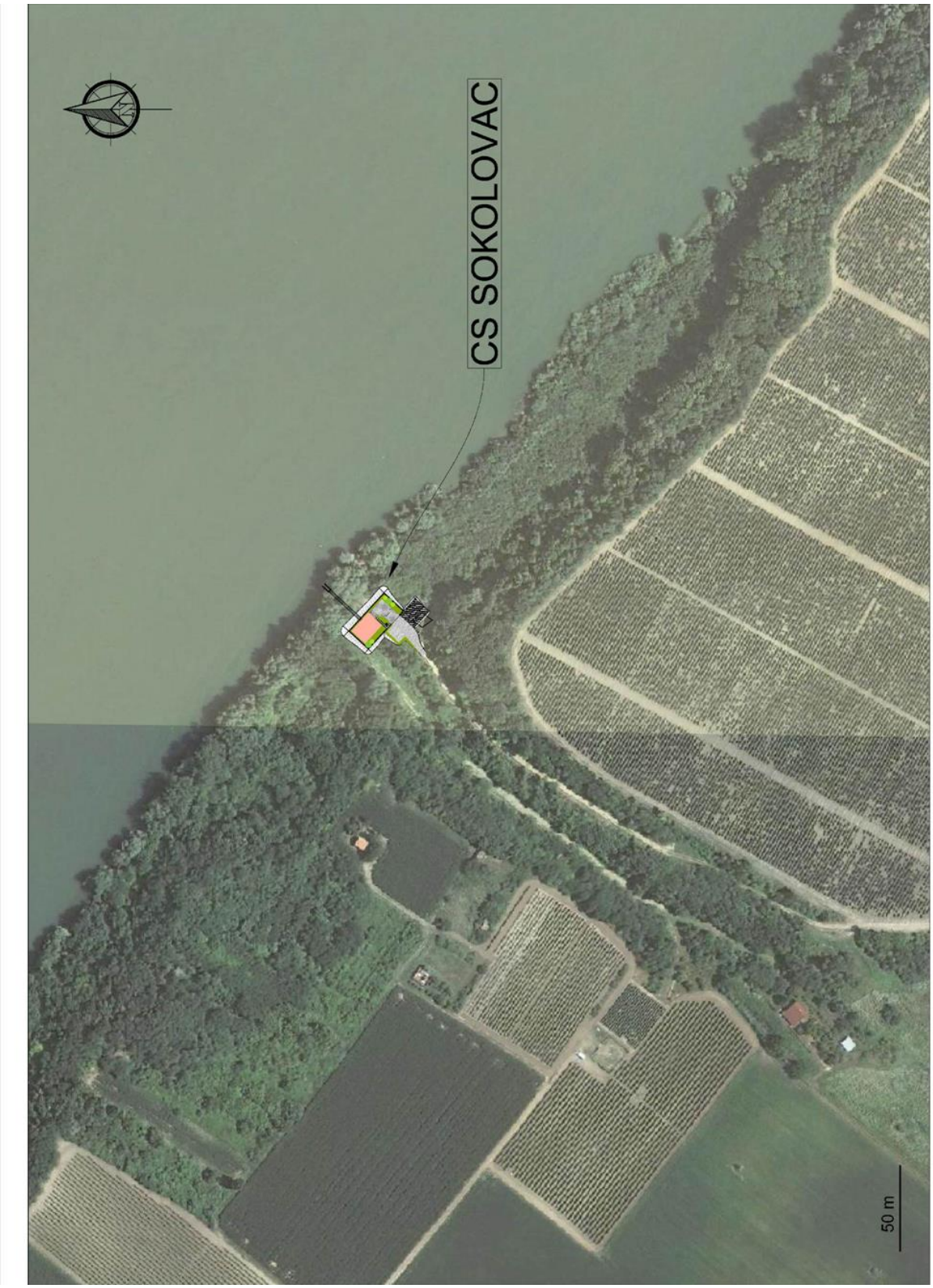
Korištenje prostora

U objektu nema stalno zaposlenih i predviđeni je samo privremeni boravak zaposlenika. Građevina nije predviđena za rad u hladnim vremenskim periodima, a voda se zimi ispušta iz postrojenja te nije predviđeno grijanje.

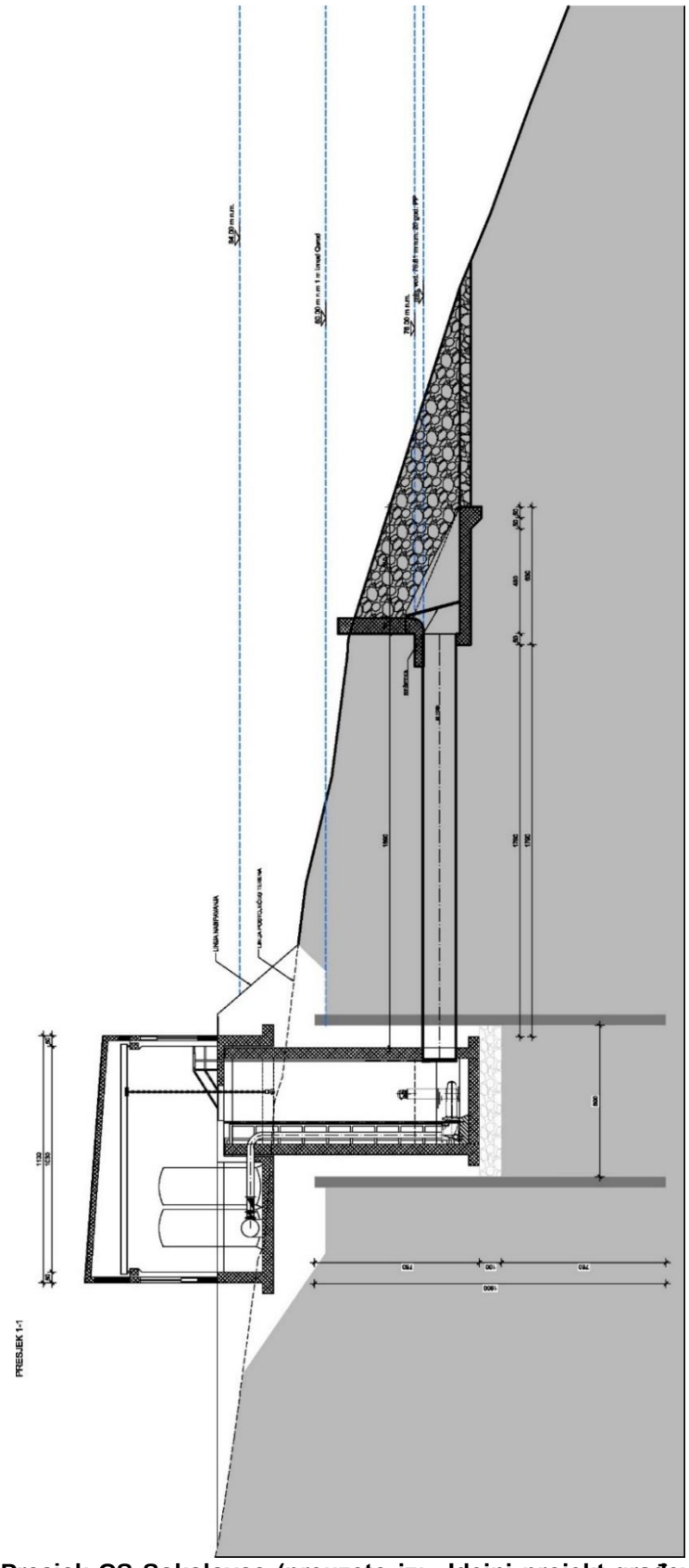
Instalacije u objektu

U objektu su predviđene strojarske instalacije i elektroinstalacije. Električna struja osigurana je priključkom na elektroenergetsku mrežu preko tipske trafostanice smještene neposredno uz plato crpne stanice. Ostale instalacije poput telefona, vode i kanalizacije nisu predviđeni.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.6.1: Položaj CS Sokolovac



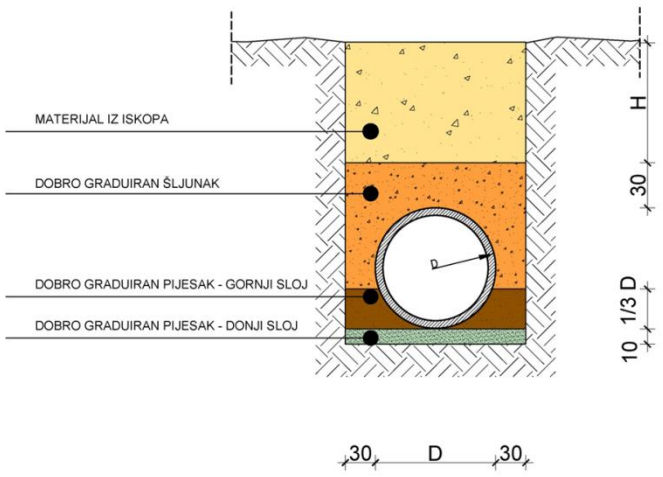
Slika 1.6.2: Presjek CS Sokolovac (preuzeto iz: „Idejni projekt-građevinski - Crpna stanica "Sokolovac" i glavni dovodni cjevovod, sanacije vodnih građevina i radova uređenja voda na području ritova te vodotoka Savak i kanala Boris - CS Sokolovac")

1.7 Tlačni dovodni cjevovod „Grabovo – Opatovac“

Namjena tlačnog dovodnog cjevovoda Grabovo – Opatovac je omogućiti transport vode iz zahvata na Dunavu do akumulacije Sokolovac u Općini Tompojevci te do ribnjaka Bečka u Općini Lovas, odnosno dovod dodatnih količina vode prema sustavu izgrađenih akumulacija na slivu Savak te prema akumulaciji Opatovac iznad Lovasa.

Od crpne stanice Sokolovac, odnosno priključnog okna, nastavlja se tlačni cjevovod C1 nazivnog promjera DN 800 duljine 1.556,00 m. kojim će se voda dovoditi do čvorišta na kojem će biti izgrađeno okno O2. Cjevovod C1 na stacionaži 0+597 prolazi ispod državne ceste D2. Na mjestu čvorišta na kojem će biti izgrađeno revizijsko okno O2, voda će se račvati cjevovodom C2 za akumulaciju Sokolovac i cjevovodom C3 za akumulaciju Opatovac. Cjevovod C2 koji će dovoditi vodu od revizijskog okna O2 do akumulacije Sokolovac nazivnog je promjera DN 600 i ukupne dužine 805,00 m (Slika 1.7.1). Drugi cjevovod C3, koji će dovoditi vodu od revizijskog okna O2 do ribnjaka Bečka je nazivnog promjera DN 500 ukupne dužine od 4.672,00 m. Na stacionaži 0+776 cjevovoda C3 postaviti će se okno O3 s čvorištem koje će omogućiti priključak za dovod vode do vodotoka Bililo.

Dovodni cjevovodi ugrađivati će se na podlogu od kamene sitneži 0-4 mm. Nakon polaganja cijevi, izvršiti će se oblaganje istim materijalom krupnije frakcije do visine 30 cm iznad cijevi. Ostatak rova zatrpati će se zemljanim materijalom za zatrpavanje dobivenim iz iskopa. Na slici u nastavku (Slika 1.7.2) dan je detalj ugradnje cjevovoda.



Slika 1.7.1: Detalj ugradnje cjevovoda

Slika 1.7.2: Tlačni dovodni cjevovod „Grabovo-Opatovac“

1.8 Akumulacija „Sokolovac“

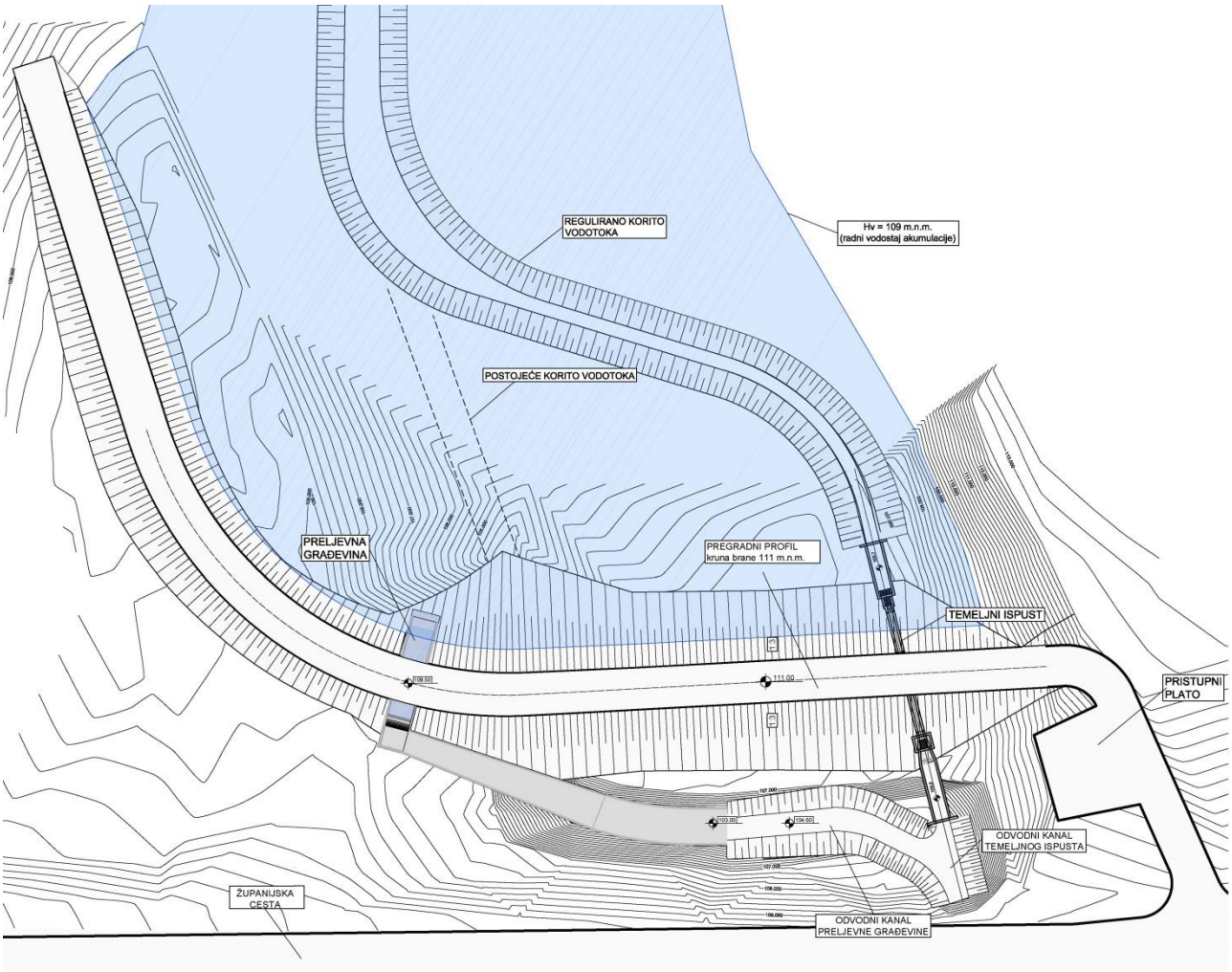
Akumulacija Sokolovac je najuzvodnija planirana akumulacija na vodotoku Savak. Akumulacija Sokolovac površine oko 5.5 ha i volumena 107.000 m^3. Ukupna duljina brane iznosi 200 m pri čemu najveća visina brane iznosi 7 m. Širina krune brane iznositi će 5 m, a kruna brane biti će izvedena na koti 111,00 m n.m. Po kruni brane izvesti će se makadamske prometnica širine 4 m. Nasuta brana Sokolovac homogenog poprečnog presjeka izvesti će se od materijala uzetog s područja akumulacije. Pokosi brane izvesti će se u nagibu 1:3. Uzvodni pokos brane izvesti će se s oblogom od kamenog nabačaja promjera d=40 cm ispod kojega će se postaviti filtarski sloj. Nizvodna strana pokosa zaštititi će se zatravljivanjem pokosa dok će se u nizvodnoj nožici pokosa izvesti dren koji će prikupljati procjednu vodu iz tijela brane i odvoditi ju u nizvodno korito. Pristup brane omogućiti će se pristupnim putem dužine oko 50 m koji će se spajati na županijsku cestu. Na brani će postojati dva evakuacijska objekta, temeljni ispust i preljevna građevina.

Na akumulaciji Sokolovac predviđen je bezvakuumski preljev, s desne obale vodotoka Savak. Preljev je dimenzioniran na maksimalni protok transformiranog vodnog vala 1.000 godišnjeg povratnog perioda koji iznosi 10,00 m^3/s, pri čemu se ostvaruje maksimalni vodostaj u akumulaciji s kotom 110,20 m n.m. Ulazno korito kojim voda dolazi do preljevne građevine predviđene je širine dna od 3,50 m s pokosima izvedenim od gabionskih madraca. Nakon ulaznog gabionskog korita ono će preći u AB pravokutno korito. Na kraju pravokutnog korita formiran je preljev s kotom krune na 109,00 m n.m. Maksimalna predviđena visina prelijevanja iznosi 1,20 m. Nakon preljevnog praga preljevne vode odvode se brzotokom širine 3,00 m koji se postepeno širi do projektiranog slapišta koje je ukupne širine 5,00 m. Ukupna duljina brzotoka iznosi 35 m. Slapište preljeva dužine je 13,00 m. Na kraju slapišta uzdiže se betonski zid, visine 1,5 m, koji osigurava uvjet za potopljeni vodni skok, preko kojeg se voda dovodi do reguliranog korita vodotoka Savak na koti 104,5 m n.m.

Temeljni ispust opremljen je na ulaznoj građevini finom rešetkom ispred koje se nalazi taložnica za skupljanje suspendiranog nanosa i sitnijeg otpadnog materijala. Ispred taložnice predviđena je gruba rešetka koja ima svrhu sprečavanja ulaska šiblja i ostalog nanosa u temeljni ispust. Cjevovod temeljnog ispusta projektiran je s nazivnim promjerom otvora 600 mm, kojim se ostvaruje protočni kapacitet 1,96 m3/s pri maksimalnom vodostaju u akumulaciji. Na kraju temeljnog ispusta planirana je ugradnja pločastog regulacijskog zatvarača. Uz zatvarač nalazi se i odzračni ventil. Na izlazu iz temeljnog ispusta nalazi se slapište za disipaciju energije istjecanja. Slapište temeljnog ispusta je betonsko s kotom dna na 103,30 m.n.m. Na kraju slapišta uzdiže se armirano - betonski zid kojim se osigurava uvjet potopljenog vodnog skoka, preko kojeg se voda dovodi do reguliranog korita vodotoka Savak na koti dna 104,5 m.n.m.

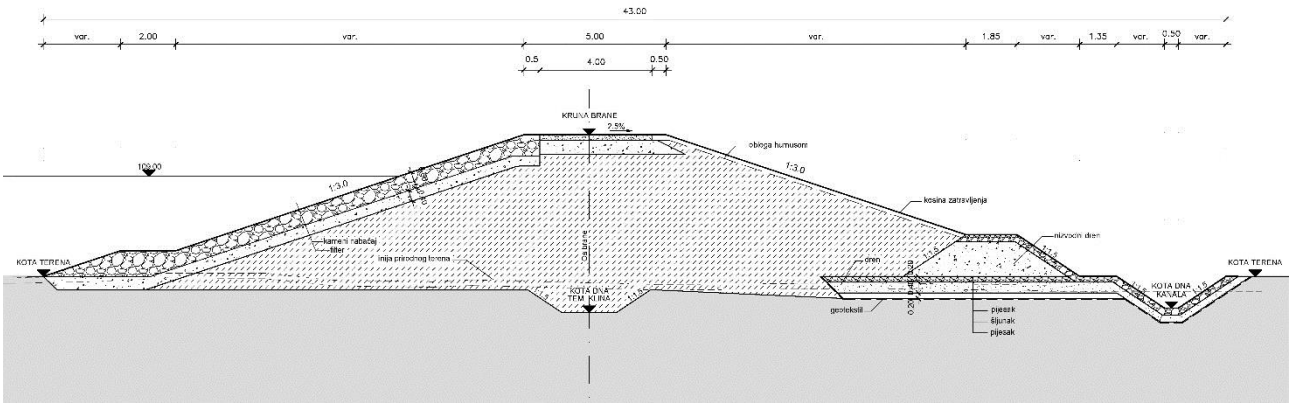
Pregrađivanje vodotoka pri izgradnji brane Sokolovac zahtjeva regulaciju novog uzvodnog dijela korita kojim će se voda preusmjeravati na prethodno izgrađeni temeljni ispust, preko kojeg će se dalje odvoditi. Trasa novog uzvodnog korita dužine je 90 m. Uređenje nizvodnog korita obuhvaća spajanje korita vodotoka na koje se nastavlja slapište preljeva i obilaznog korita vodotoka na kojemu se nalazi temeljni ispust sa slapištem. Kompletno nizvodno korito planira se obložiti kamenim nabačajem sve do mjesta postojećeg cijevnog propusta ispod prometnice. Uređenje nizvodnog korita izvesti će se s minimalnom širinom dna kanala od 3 m, i izvedbom pokosa u nagibu 1:2. Za cjelovito uređenje vodotoka potrebno je izvršiti rekonstrukciju postojećeg cijevnog propusta kojem se pri protoku od > 2 m^3/s stvara tečenje pod tlakom. Rekonstrukcijom će se izvršiti njegova zamjena s cijevnim propustom većeg profila promjera 1,4 m, kojim će se spriječiti pojava tečenja pod tlakom sve do pojave maksimalnog protoka od 2,6 m^3/s.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.8.1: Situacija brane Sokolovac

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK BRANE SOKOLOVAC



Slika 1.8.2: Karakteristični poprečni presjek brane Sokolovac

1.9 Akumulacija „Pavlovac“

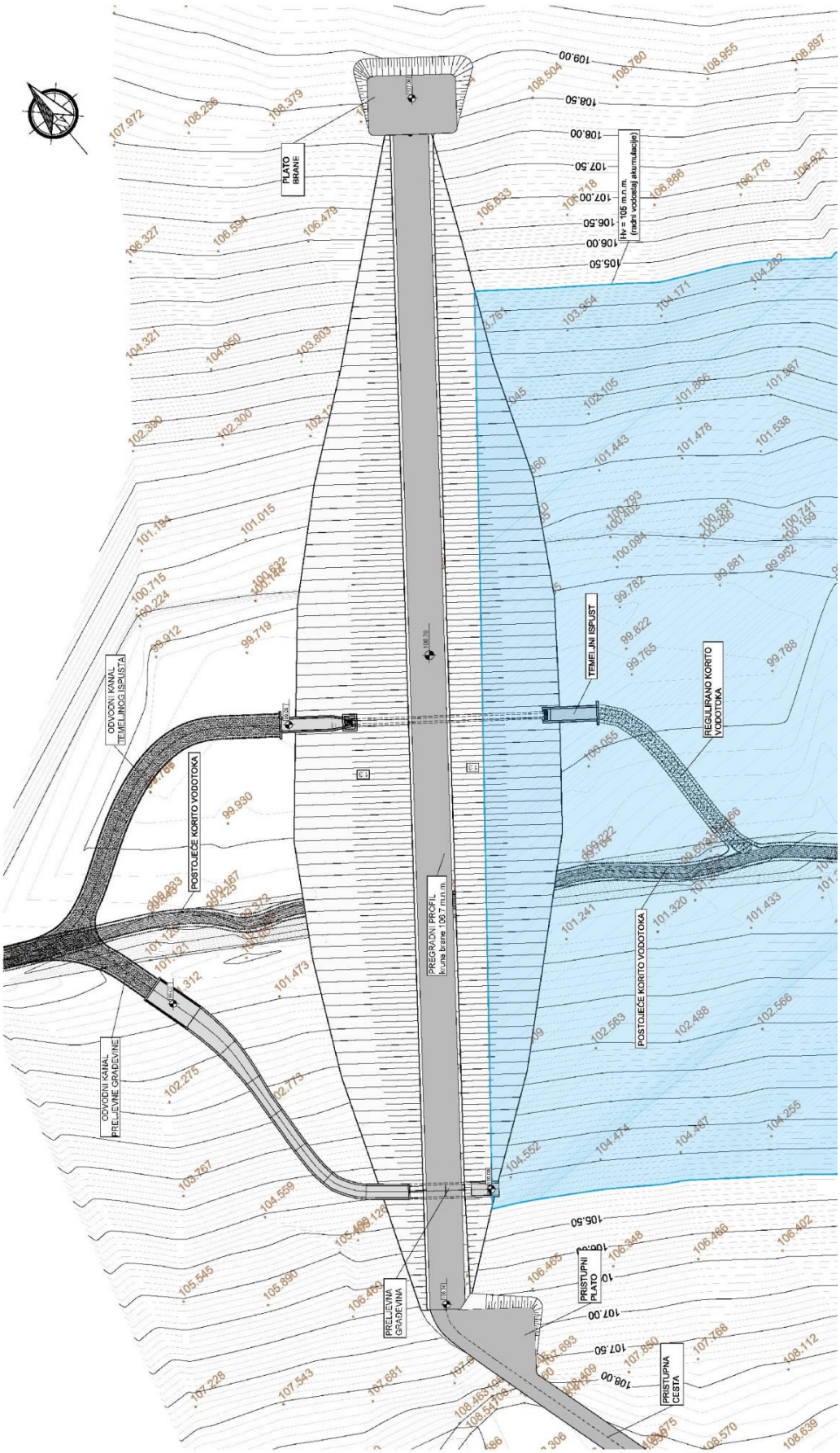
Akumulacija Pavlovac nalazi se neposredno nizvodno od akumulacije Sokolovac na vodotoku Savak a uzvodno od izgrađenih akumulacija Grabovo I i II. Predviđena ukupna površina akumulacije Pavlovac iznosi 36 ha, a volumen iznosi približno 730.000 m^3. Ukupna duljina brane iznosi 200 m pri čemu visina brane od krune brane do najniže točke terena iznosi 8 m. Kota kruna brane iznosi 107,10 m n.m, sa širinom krune brane od 5 m. Na kruni brane izvesti će se makadamska prometnica širine 4 m. Nasuta brana Pavlovac homogenog poprečnog presjeka izvesti će se od materijala uzetog iz područja akumulacije. Pokos brane izvesti će se u nagibu 1:3. Uzvodni pokos brane izvesti će se s oblogom od kamenog nabačaja promjera d=40 cm ispod kojega će se postaviti filtarski sloj. Nizvodna strana pokosa zaštititi će se zatravljivanjem pokosa dok će se u nizvodnoj nožici pokosa izvesti dren i drenažni kanal koji će prikupljati procjednu vodu iz tijela brane i odvoditi ju u nizvodno korito. Pristup brani omogućiti će se uređenjem pristupnog puta dužine oko 1,3 km koji će se spajati na lijevi kraj brane. Na brana će imati dva evakuacijska objekta, temeljni ispust i preljevnu građevinu.

Na akumulaciji Pavlovac, na lijevom kraju brane, predviđen je bezvakuumski preljev. Preljev je dimenzioniran na maksimalni protok transformiranog vodnog vala 1.000 godišnjeg povratnog perioda s maksimalnim protok od 3,30 m^3/s, pri čemu se je proračunat maksimalni vodostaj u akumulaciji s kotom 105,85 m n.m.. Projektne dimenzije preljeva iznose 2,00x1,50 m s kotom krune preljeva na 105,00 m n.m. Maksimalna proračunata visina prelijevanja iznosi 0,85 m. Ulazno korito brzotoka kojim voda dolazi preko preljevne građevine predviđene je širine dna od 2,00 m sandučastog oblika na dužini od 11,00 m. Nakon ulaznog korita brzotoka preljevne vode odvode se brzotokom uzdužnog nagiba od 10% koji se postupno širi do projektiranog slapišta preljeva. Ukupna duljina brzotoka iznosi 36 m. Slapište preljeva dužine je 8,30 m. Na kraju slapišta uzdiže se betonski zid visine 1,0 m kojim se osigurava uvjet potopljenog vodnog skok, preko kojeg se voda dovodi do reguliranog korita vodotoka Savak na koti 100,00 m n.m.

Glavna uloga temeljnog ispusta je mogućnost kontroliranog pražnjenja akumulacije. Temeljni ispust opremljen je na ulaznoj građevini finom rešetkom ispred koje se nalazi taložnica za skupljanje suspendiranog nanosa i sitnijeg otpadnog materijala. Ispred taložnice predviđena je gruba rešetka koja ima svrhu sprečavanja ulaska šiblja i ostalog nanosa u temeljni ispust. Iza fine rešetke nastavlja se cjevovod temeljnog ispusta. Cjevovod temeljnog ispusta projektiran je s nazivnim promjerom otvora 600 mm dužine 30 m, kojim maksimalni protočni kapacitet pri punoj akumulaciji iznosi 2,00 m^3/s. Na kraju temeljnog ispusta planirana je ugradnja pločastog regulacijskog zatvarača. Na izlazu iz temeljnog ispusta nalazi se slapište temeljnog ispusta. Slapište temeljnog ispusta je betonsko. Na kraju slapišta uzdiže se armirano - betonski zid kojim se osigurava uvjet potopljenog vodnog skoka, preko kojeg se voda dovodi do reguliranog korita vodotoka Savak na koti dna 100,0 m.n.m.

Pregrađivanje vodotoka pri izgradnji brane Pavlovac zahtjeva privremenu regulaciju korita vodotoka Savak i izvedbu novog uzvodnog i nizvodnog dijela korita kojim će se voda preusmjeravati, a posebno za vrijeme izgradnje tijela brane, na prethodno izgrađeni temeljni ispust. Trasa novog uzvodnog korita dužine je 36 m. Uređenje nizvodnog korita obuhvaća spajanje korita vodotoka sa slapištem preljeva i obilaznim dijelom korita vodotoka na kojemu se nalazi temeljni ispust sa slapištem. Kompletno nizvodno korito planira se obložiti kamenim nabačajem u dužini od 20 m.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.9.1: Situacija brane Pavlovac

1.10 Akumulacija „Berak I“

Akumulacija Berak I nalazi se na vodotoku Savak nizvodno od akumulacije Grabovo. Akumulacija Berak I te će zauzimati površinu od 120 ha i volumen od 4 200 000 m^3. Pregradni profil nalazi se na stac. 10+000 vodotoka Savak. Ukupna duljina brane iznosi 217,2 m s kotom krune brane na 99,80 m n.m. Ukupna širina krune brane iznosi 5 m, po kojoj će se izvesti makadamska prometnica širine 4 m. Kota normalnog uspora akumulacije iznosi 97,00 m n.m.

Tijelo brane izvesti će se od nasutog zemljanog materijala s centralni drenom. Uzvodni i nizvodni pokos brane biti će izveden u nagibu 1:3. Uzvodni pokos brane imati će oblogu od kamenog nabačaja promjera d=40 cm koja će biti postavljena na filtarski sloj. Nizvodna strana pokosa zaštititi će se zatravljivanjem pokosa pri čemu će se u nožici pokosa izvesti dren sa drenažnim kanalom kojim će se prikupljati procijedna voda iz tijela brane i odvoditi ju u nizvodno korito. Nasuta brana izvesti će se s temeljnim klinom dubine 3 m, koji će imati širinu dna od 1 m i nagib 1:1.5. Pristup brane predviđen je priključkom na postojeće poljske putove koji se nalaze na desnom kraju brane, koji će se za potrebe gradnje trebati dodatno učvrstiti. Materijal za izvedbu predviđa se iskoristiti iz nalazišta materijala iz područja akumulacije, dok će se materijal za drenaže, betonske građevine kao i ostali materijal morati dovesti s okolnih nalazišta materijala koja zadovoljavaju potrebne ekonomske te ekološke uvjete. Na brani će se izgraditi dva evakuacijska objekta, temeljni ispust i preljevna građevina.

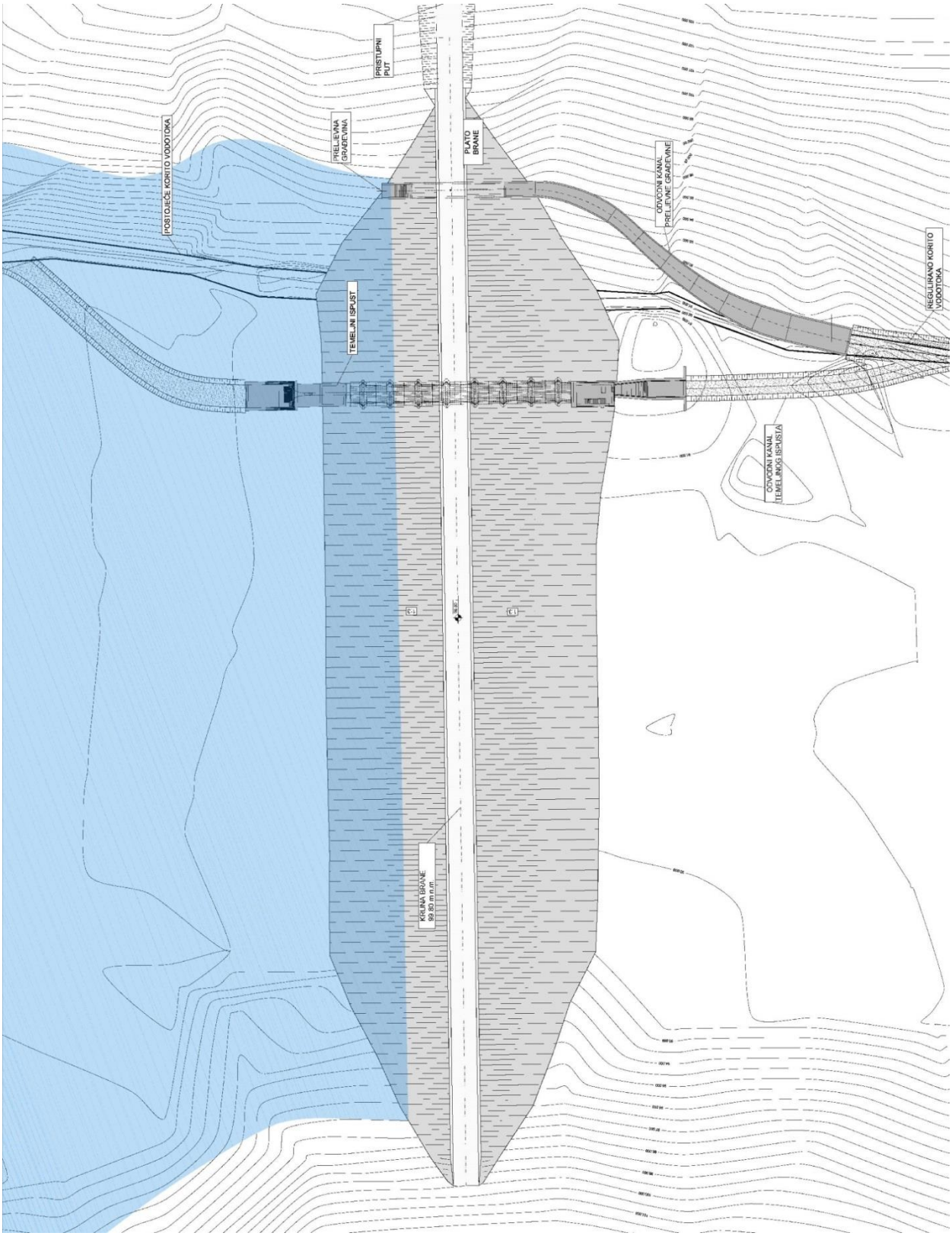
Na lijevom kraju brane Berak I predviđena je preljevna građevina s bezvakuumskim preljevom, s kotom krune preljeva na 97,00 m n.m. Preljevna građevina dimenzionirana na maksimalni protok transformiranog vodnog vala 1.000 godišnjeg povratnog perioda koji iznosi 7,00 m^3/m, pri čemu se ostvaruje maksimalni vodostaj u akumulaciji od 98,20 m n.m.. Maksimalna predviđena visina prelijevanja iznosi 0,82 m. Ulazno korito brzotoka kojim voda dolazi preko preljevne građevine predviđene je širine 2,50 m, koji prelazi u sandučasti oblik dužine 18,75 m. Nakon ulaznog korita brzotoka preljevne vode odvode se brzotokom uzdužnog nagiba od 10% koji se postupno širi do projektiranog slapišta. Ukupna duljina brzotoka iznosi 68,00 m, na kojem se savladava visinska razlika od 7,00 m. Slapište preljeva dužine je 12,00 m. Na kraju slapišta uzdiže se betonski zid visine 1,0 m, koji osigurava uvjet za potopljeni vodni skok, preko kojeg se voda dovodi do reguliranog korita vodotoka Savak na koti 90,00 m n.m.

Temeljni ispust služi za kontrolirano pražnjenje akumulacije. Temeljni ispust opremljen je na ulaznoj građevini finom rešetkom ispred koje se nalazi taložnica u kojoj će se taložiti suspendirani nanosa i sitniji otpadni materijal. Ispred taložnice predviđena je gruba rešetka koja ima svrhu sprečavanja ulaska šiblja i ostalog nanosa u temeljni ispust. Iza fine rešetke nastavlja se cjevovod temeljnog ispusta. Cjevovod temeljnog ispusta smješten je u armirano-betonsku galeriju kojom se omogućuje redovito održavanje i pregled cijevi. Cjevovod je projektiran s nazivnim promjerom otvora 600 mm dužine 60 m. Cjevovod je opremljen uzvodnim i nizvodnim zatvaračem. Nizvodni se koristi za regulirano ispuštanje vode iz akumulacije, dok uzvodni služi za mogućnost remonta cjevovoda. Maksimalni protok pri najvećem radnom vodostaju akumulacije, pri maksimalnom otvorenim zatvaračima iznosi 1,80 m^3/s. Na izlazu iz temeljnog ispusta nalazi se slapište. Slapište temeljnog ispusta je armirano-betonsko. Na kraju slapišta uzdiže se armirano - betonski zid kojim se osigurava uvjet potopljenog vodnog skoka, preko kojeg se voda dovodi do reguliranog korita vodotoka Savak na koti dna 90,00 m.n.m.

Pregrađivanje vodotoka pri izgradnji brane Berak I zahtjeva privremenu regulaciju korita i izvedbu novog uzvodnog i nizvodnog dijela korita kojim će se voda preusmjeravati, a posebno za vrijeme izgradnje tijela brane, na prethodno izgrađeni temeljni ispust. Trasa novog uzvodnog korita dužine je 45 m.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Uređenje nizvodnog korita obuhvaća spajanje korita vodotoka sa slapištem preljeva i obilaznim dijelom korita vodotoka na kojemu se nalazi temeljni ispust sa slapištem. Kompletno nizvodno korito planira se obložiti kamenim nabačajem na cijeloj dužini novog korita.



Slika 1.10.1: Situacija Brane Berak I

1.11 Akumulacija „Berak II“

Nizvodno od akumulacije Berak I na stac. 8+400 predviđena ja izgradnja brane Berak II. Ukupna duljina brane iznosi 173,00 m s kotom krune brane na 95,00 m n.m. Ukupna širina brane iznositi će 5 m s izvedenom makadamskom prometnicom ukupne širine 4 m. Kota normalnog uspora akumulacije iznosi 92,50 m n.m. Površina akumulacije Berak II zauzimat će 12 ha, dok će volumen iznositi 200 000 m^3.

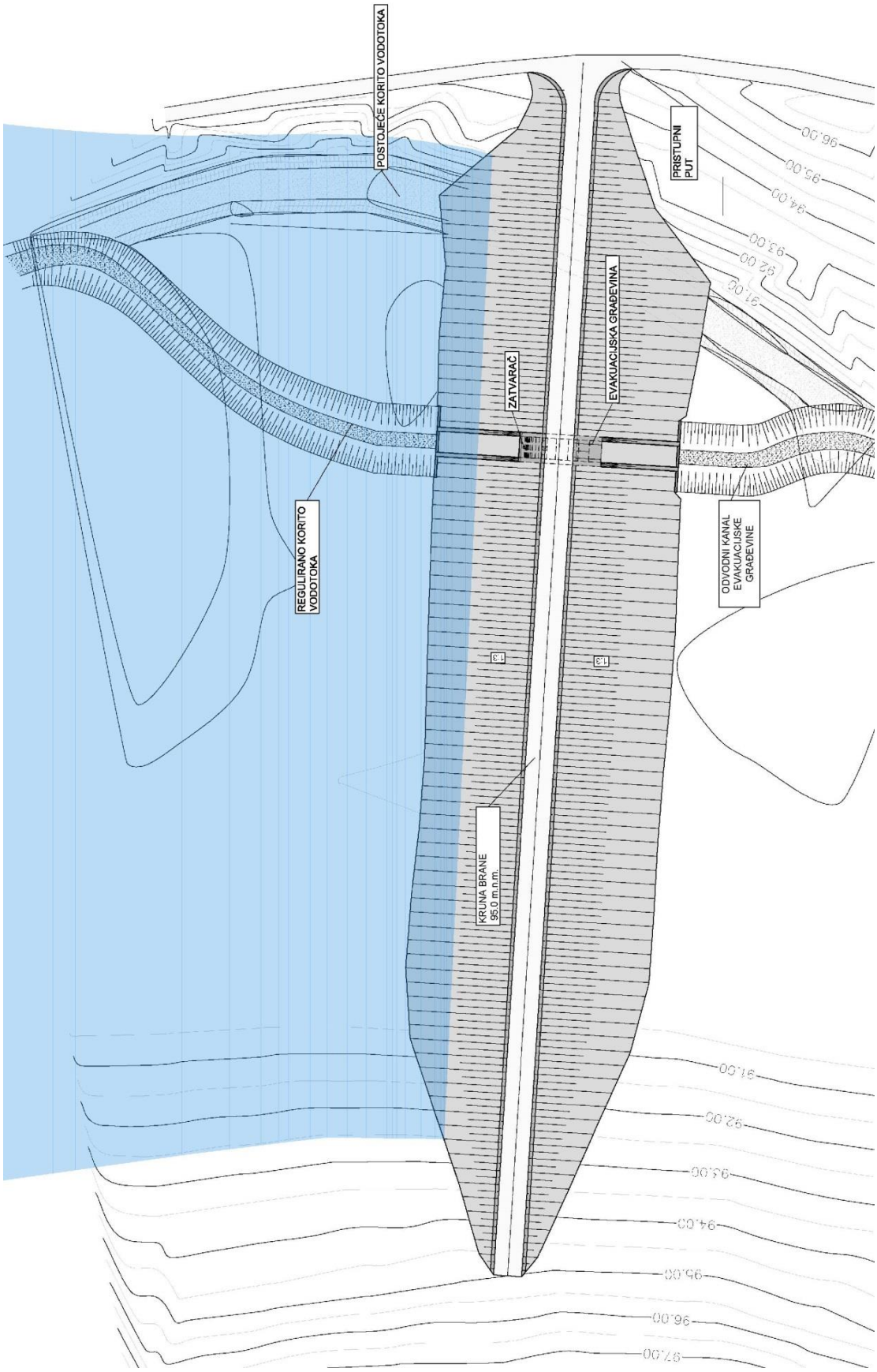
Tijelo brane homogenog poprečnog presjeka izvesti će se iz materijala s područja akumulacije. Uzvodni i nizvodni pokos brane izvesti će se u nagibu 1:3. Uzvodni nagib obložiti će se kamenim nabačajem promjera d=30 cm, kod će se nizvodni zaštiti zatravljivanjem. U nožici nizvodnog pokosa izvesti će se dren s drenažnim kanalom koji će služiti za prikupljanje procijednih voda iz tijela brane.

Pristup brani omogućiti će spojem na postojeći šumski put na desnom kraju brane koji će ujedno služiti kao i građevinska prometnica za vrijeme izgradnje brane. Na brani izvesti će se jedna evakuacijska građevina koja će u sebi sadržavati mogućnost kontroliranog ispuštanja vode kao i evakuaciju velikih voda.

Evakuacijska građevina na brani Berak II sastojat će se od ulazne građevine s taložnicom, građevine koja će služiti i za kontrolirano ispuštanje vode kao i evakuaciju velikih voda, te zajedničkog slapišta. Ukupna dužina građevine iznosi 34,50 m. Taložnica će se izvesti s ukupnom dužinom od 11,80 m. Na ulazu u taložnicu postaviti će se gruba rešetka kojom će se sprečavati ulaz granja i ostalih nečistoća koje mogu uzrokovati probleme pri radu. Na kraju taložnice izvesti će se građevna koja će imati cijevni otvor za kontrolirano ispuštanje vode s promjerom 0,6 m. Ukupna duljina cijevi biti će 3,6 m nakon kojeg će biti izgrađeno slapište. Ispred otvora ugraditi će se zapornica kojom će se kontrolirati ispuštanje vode. Iznad cijevnog otvora izvesti će se preljev s kotom krune na 92,50 m. Nakon preljeva voda će završiti u istom slapištu kao i voda iz cijevnog otvora. Na 1,20 metra iznad krune preljeva izvesti će se armirano betonska ploča. Na armirano betonsku ploču nasipati će se završni sloj tijela brane i proširenjem za plato, pored makadamske prometnice, s kojeg će se moći upravljati sa zapornicom. Slapište evakuacijske građevine biti će duljine 12,50 m. Na kraju slapišta uzdignuti će se betonski zid koji će služiti za uvjet pojave potopljenog vodnog skoka.

Prije početka izgradnje tijela brane potrebno je napraviti evakuacijsku građevinu i izvesti s uzvodne i nizvodne strane pregradnog profila novi dio korita koji će se spajati na postojeće korito. Time će se riješiti regulacija vodotoka pri izgradnji tijela brane. Nova uzvodna trasa korita, od križanja sa starim koritom do evakuacijske građevine, iznosi 50 m. Nizvodni dio nove trase od evakuacijske građevine do starog korita iznosi 20 m.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.11.1: Situacija brane Berak II

1.12 Akumulacija „Berak III“

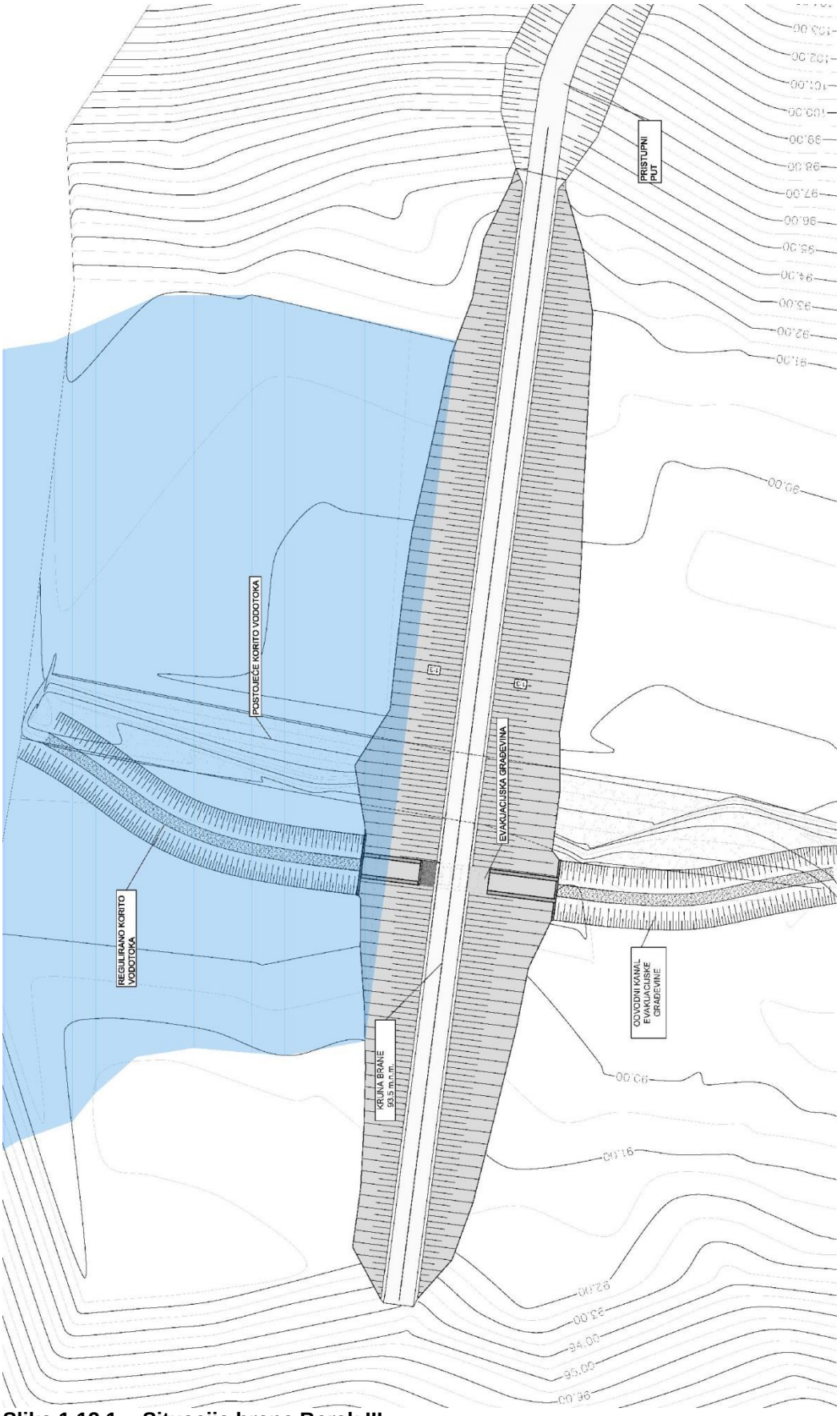
Brana Berak III smještena je nizvodno od akumulacije Berak II na stac. 6+700. Ukupna duljina brane iznosi 211,00 m s kotom krune brane na 93,50 m nn.m. Ukupna širina brane iznositi će kao i kod ostalih brana, 5 m s izvedenom makadamskom prometnicom ukupne širine 4 m. Kota normalnog uspora akumulacije iznosi 91,00 m n.m. Površina akumulacije Berak III zauzimat će 19,5 ha, dok će volumen iznositi 200 000 m^3.

Tijelo brane Berak III izvesti će na jednaki način i s jednakim poprečnim presjekom kao i brana Berak II od homogenog zemljano – glinovitog slabopropusnog materijala uzetog s područja akumulacije. Pristup brani omogućiti će izvedbom pristupne prometnice na desnom kraju brane koja će se povezati s javnom cestom u naselju Berak. Na brani Berak III izvesti će se evakuacijska građevina jednakog tipa kao i na brani Berak II, kojom će se omogućiti kontrolirano ispuštanje vode kao i evakuaciju velikih voda.

Evakuacijska građevina na brani Berak III imati će ukupnu dužinu od 30,00 m. Taložnica će se izvesti s ukupnom dužinom od 9,00 m. Na ulazu u taložnicu postaviti će se gruba rešetka kojom će se sprečavati ulaz granja i ostalih nečistoća koje mogu uzrokovati probleme pri radu. Na kraju taložnice izvesti će se građevna sa cijevnim otvorom za kontrolirano ispuštanje vode s promjerom 0,6 m. Ukupna duljina cijevi biti će 3 m nakon kojeg će se nastavljati slapište. Ispred otvora ugraditi će se zapornica kojom će se kontrolirati ispuštanje vode. Iznad cijevnog otvora izvesti će se preljev s kotom krune na 91,00 m. Nakon preljeva voda će završiti u istom slapištu kao i voda iz cijevnog otvora. Na 1,20 metra iznad krune preljeva izvesti će se armirano betonska ploča. Na armirano betonsku ploču nasipati će se završni sloj tijela brane i proširenjem za plato, pored makadamske prometnice, s kojeg će se moći upravljati sa zapornicom. Slapište evakuacijske građevine biti će duljine 10,70. Na kraju slapišta uzdignuti će se betonski zid koji će služiti za uvjet pojave potopljenog vodnog skoka.

Kao i kod brane Berak II, prije izgradnje tijela brane potrebno je napraviti evakuacijsku građevinu i izvesti s uzvodne i nizvodne strane pregradnog profila novi dio korita koji će se spajati na postojeće korito. Time će se riješiti regulacija vodotoka pri izgradnji tijela brane. Novi uzvodni i nizvodni dio korita izvesti će se sa širinom dna korita od 2 m. Nova uzvodna trasa korita, od križanja sa starim koritom do evakuacijske građevine, iznosi 30 m. Nizvodni dio nove trase od evakuacijske građevine do starog korita iznosi 20 m.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.12.1: Situacija brane Berak III

1.13 Hidrotehničko čvorište vodotoka Savak - kanal Ošvanj-Boris

Hidrotehničko čvorište najnizvodnija je građevina u podsustavu Berak – Đeletovci. Izvesti će se na stac. 1+400 vodotoka Savak. Osnovna funkcija čvorišta je mogućnost preusmjeravanja vode u kanal Boris kojim će se voda zadržana u uzvodnim akumulacijama moći dovoditi do poljoprivrednih površina u općini Tovarnik. Važno je napomenuti da je prije izgradnje hidrotehničkog čvorišta potrebno provesti radove rekonstrukcije, regulacije i uređenja kanala Ošvanj i Boris, koji se trenutno koriste isključivo za potrebe melioracije okolnih poljoprivrednih zemljišta, a na dijelu u dužini od 1,0 km kanal je zatrpan te je potrebno izvesti novi prokop.

Hidrotehničko čvorište sastoji se od građevine na vodotoku Savak i preljevnog praga na početku kanala Ošvanj - Boris (Slika 1.13.1). Osnovni princip rada građevina na vodotoku Savak je da kroz potpuno otvorenu propusnu građevinu mogu prolaziti velike vode. Kad se ukaže potreba za vodom u kanalu Boris, zatvaranjem propusne građevine na vodotoku Savak aktivirati će se preljev na počeku kanala Boris, kojim će se voda dalje odvoditi prema općini Tovarnik.

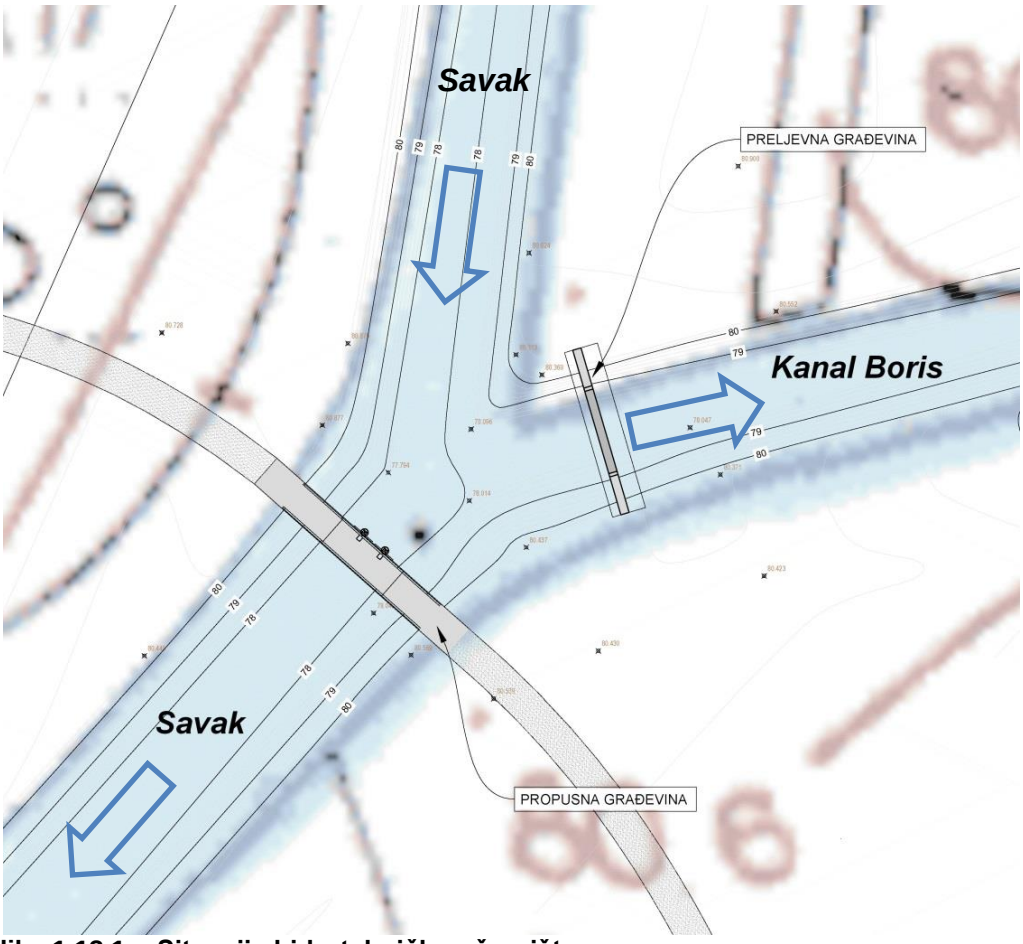
Propusna građevina na vodotoku Savak izvesti će se kao armiranobetonska okvirna konstrukcija koja će se sastojati od temeljne ploče, upornjaka, kontrafora te gornje ploče sa završnim slojem. Građevina će imati dva propusna polja otvora 1,40 x 1,50 m s tablastim zapornicama, koje će služiti za reguliranje protoka. Ukupne dimenzije propusta iznositi će 14,00 x 2,00 x 3,50 m.

Preljevni prag na kanalu Boris izvesti će se s Cipollettievim preljevom dužine 5,00 m na temeljnoj ploči 10,00 x 2,00 m. Kota krune preljeva iznositi će 79,50 m n.m. Maksimalna visina preljevanja iznositi će 1,00 m, čime će ukupna visina preljeva biti 3,1 m.

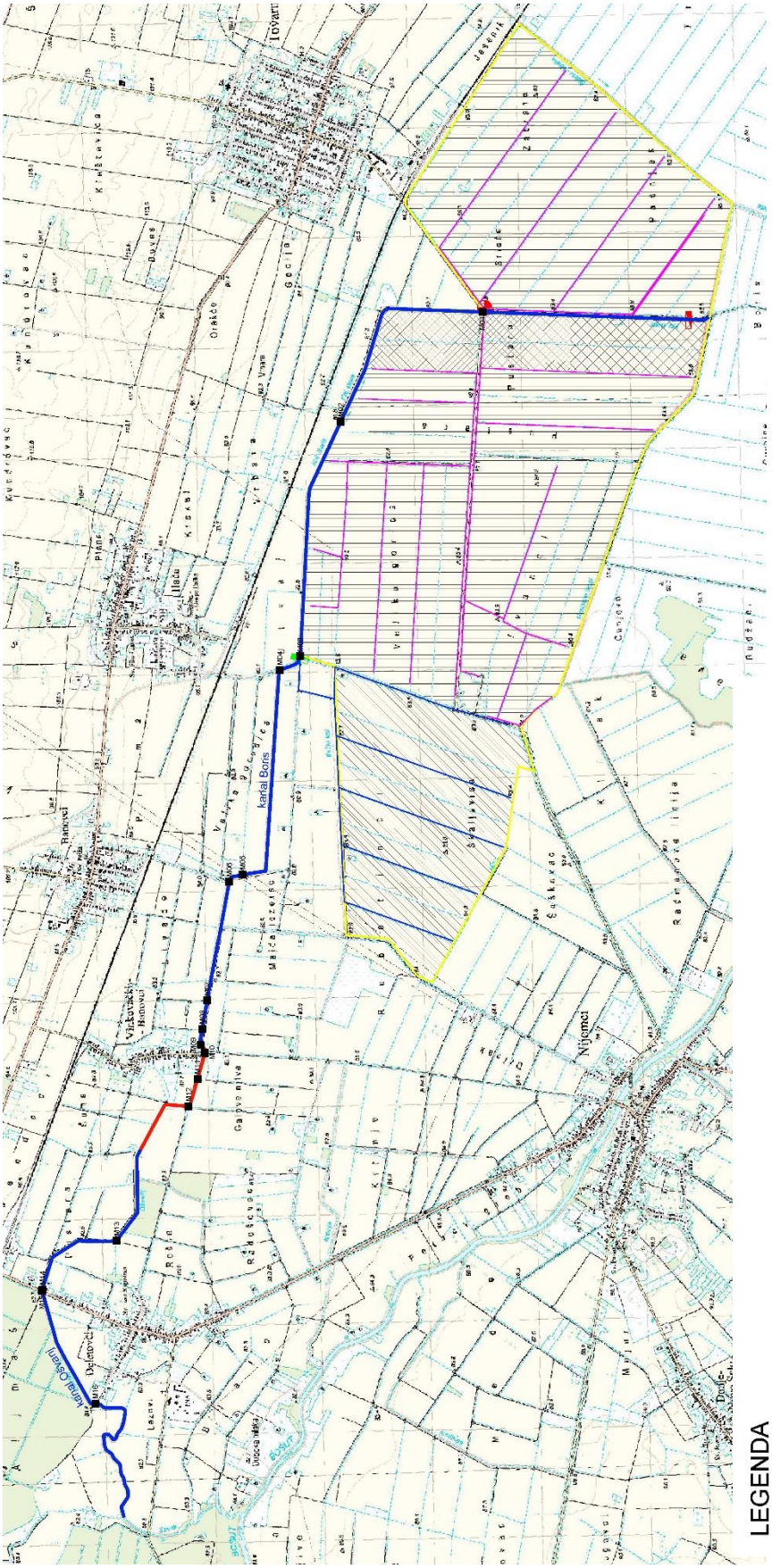
Rekonstrukcija kanala Ošvanj i Boris

Da bi se omogućio dovod vode iz Savka do poljoprivrednih površina budućega SN Tovarnik kanalima Ošvanj i Boris Predinvesticijskom studija navodnjavanja poljoprivrednog zemljišta na području općina Tompojevci, Lovas i Tovarnik (Elektroprojekt d.d., Zagreb, 2014.) potrebno je ove kanale spojiti i urediti. Kanal Ošvanj potrebno je urediti u duljini od cca 4,6 km, a kanal Boris u duljini od cca 10,4 km. Na duljini od cca 1,3 km potrebno je postojeće kanale odvodnje jugozapadno od naselja Vinkovački Banovci urediti, odnosno njima povezati kanale Ošvanj i Boris.
Prikaz trase kanala Ošvanj i Boris dan je na slici u nastavku (Slika 1.13.2).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.13.1: Situacija hidrotehničkog čvorišta

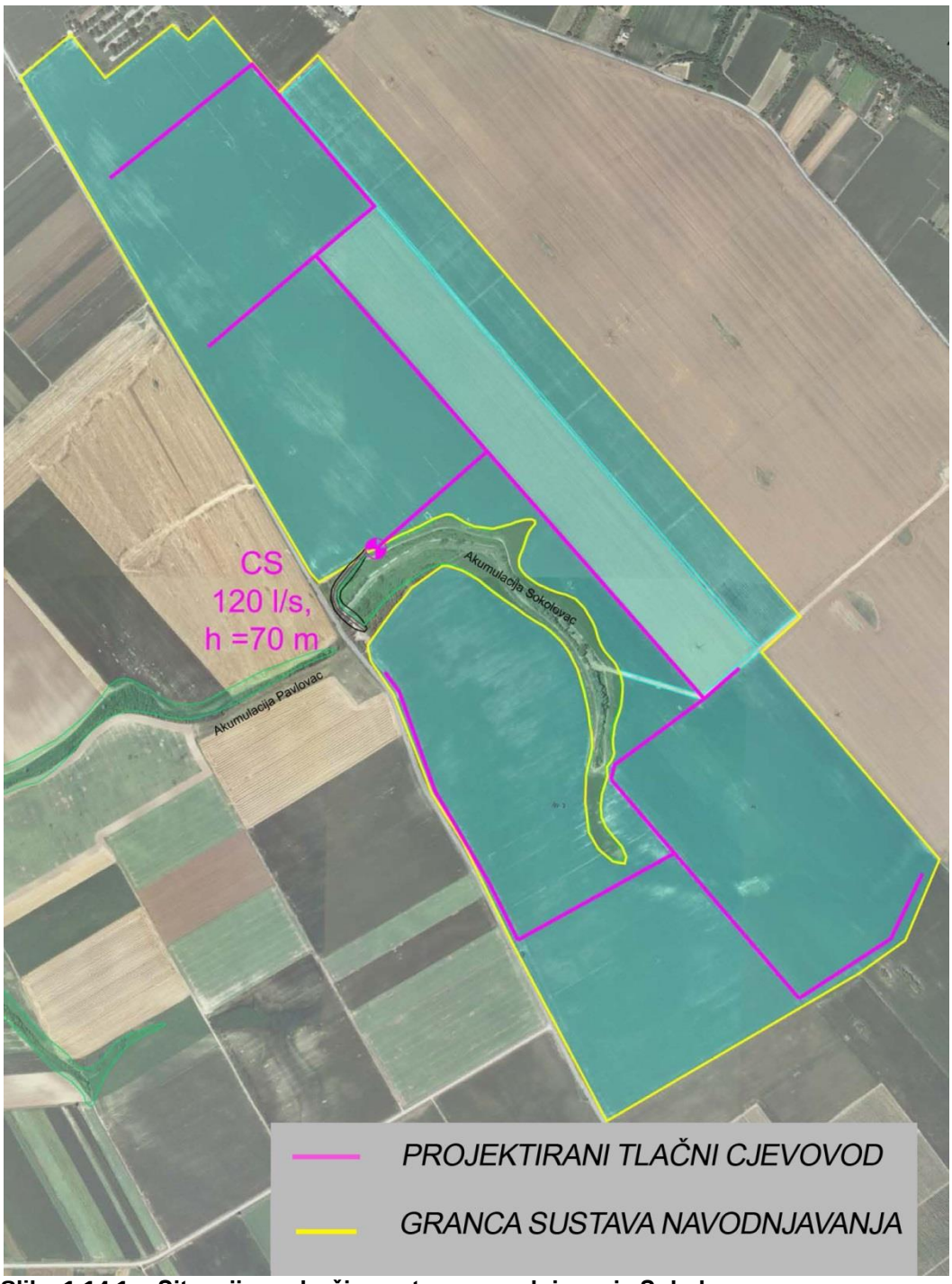


Slika 1.13.2 Situacija kanala Ošvanj-Boris

1.14 Opis sustava navodnjavanja

1.14.1 SN Sokolovac

Odabrano tehničko rješenje sustava navodnjavanja Sokolovac predviđa izgradnju centralne crpne stanice sa crpkama u suhoj montaži na desnoj obali akumulacije Sokolovac i razvodni tlačni cjevovod na cjelokupnoj površini navodnjavanja. Površina navodnjavanja iznosi 182 ha te je predviđena crpna stanica kapaciteta 120 l/s i visine dizanja od 75 m, kako bi se omogućio tlak na najudaljenijoj točki razvodnog cjevovoda od 5,5 bar.



Slika 1.14.1: Situacija područja sustava navodnjavanja Sokolovac

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Lokacija centralne crpne stanice je na desnoj (sjevernoj) strani akumulacije Sokolovac na udaljenosti od oko 190 m od državne ceste D2 Sotin - Tovarnik. Crpna stanica smještena je na ograđenom platou na koti 111,9 m n.m.

Zahvat vode predviđen je iz akumulacije Sokolovac, pri čemu voda ulazi dovodnim kanalom u usisni bazen tlocrtnih dimenzija 6,5 m ×2,8 m koji je ukopan na način da se omogući nesmetan dotok vode iz dovodnog kanala. U usisnom bazenu su postavljeni usisni cjevovodi svake crpke koja se nalazi u crpnoj stanici.

Crpna stanica je tlocrtnih dimenzija 11,95 m ×5,40 m. U crpnoj stanici je smještena strojarska, elektrooprema i oprema za upravljanje crpkama. Crpna stanica predviđena je s dvije etaže, podzemnom koja se nalazi pod tlocrtnom površinom cijele crpne stanice i prizemnom etažom čija funkcija je omogućiti pristup u crpnu stanicu, dopremu opreme i pristup podzemnoj etaži.

U podzemnoj etaži se nalaze crpni agregati i sva pripadajuća oprema. Na razini podzemne etaže ulaze usisni cjevovodi svake predviđene crpke. Predviđena je montaža 4 crpki, od čega 2 crpke kapaciteta 50 l/s i dvije crpke kapaciteta 20 l/s od kojih je jedna rezervna.

Cjelokupni razvod vode za sustav navodnjavanja Sokolovac projektiran je kao cijevna mreža od ukopanih DUCTIL i PEHD cijevi pod tlakom koji osiguravaju korištenje opreme za natapanje. Na sustavu navodnjavanja Sokolovac potrebno je položiti 5425,25 m cijevi, od toga 5095,39 m PEHD i 329,86 m duktilnih cijevi.

1.14.2 SN Pavlovac

Tehničko rješenje sustava navodnjavanja Pavlovac predviđa izgradnju centralne crpne stanice sa crpkama u suhoj montaži na desnoj obali akumulacije Pavlovac i razvodni tlačni cjevovod na cjelokupnoj površini navodnjavanja. Površina navodnjavanja iznosi 171 ha te je predviđena crpna stanica kapaciteta 120 l/s i visine dizanja od 75 m, kako bi se omogućio tlak na najudaljenijoj točki razvodnog cjevovoda od 5,5 bar.

Lokacija centralne crpne stanice je na desnoj (sjevernoj) strani akumulacije Pavlovac na udaljenosti od oko 150 m od brane Pavlovac. Lokacija crpne stanice prikazana je na slici unastavku (Slika 1.14.2).

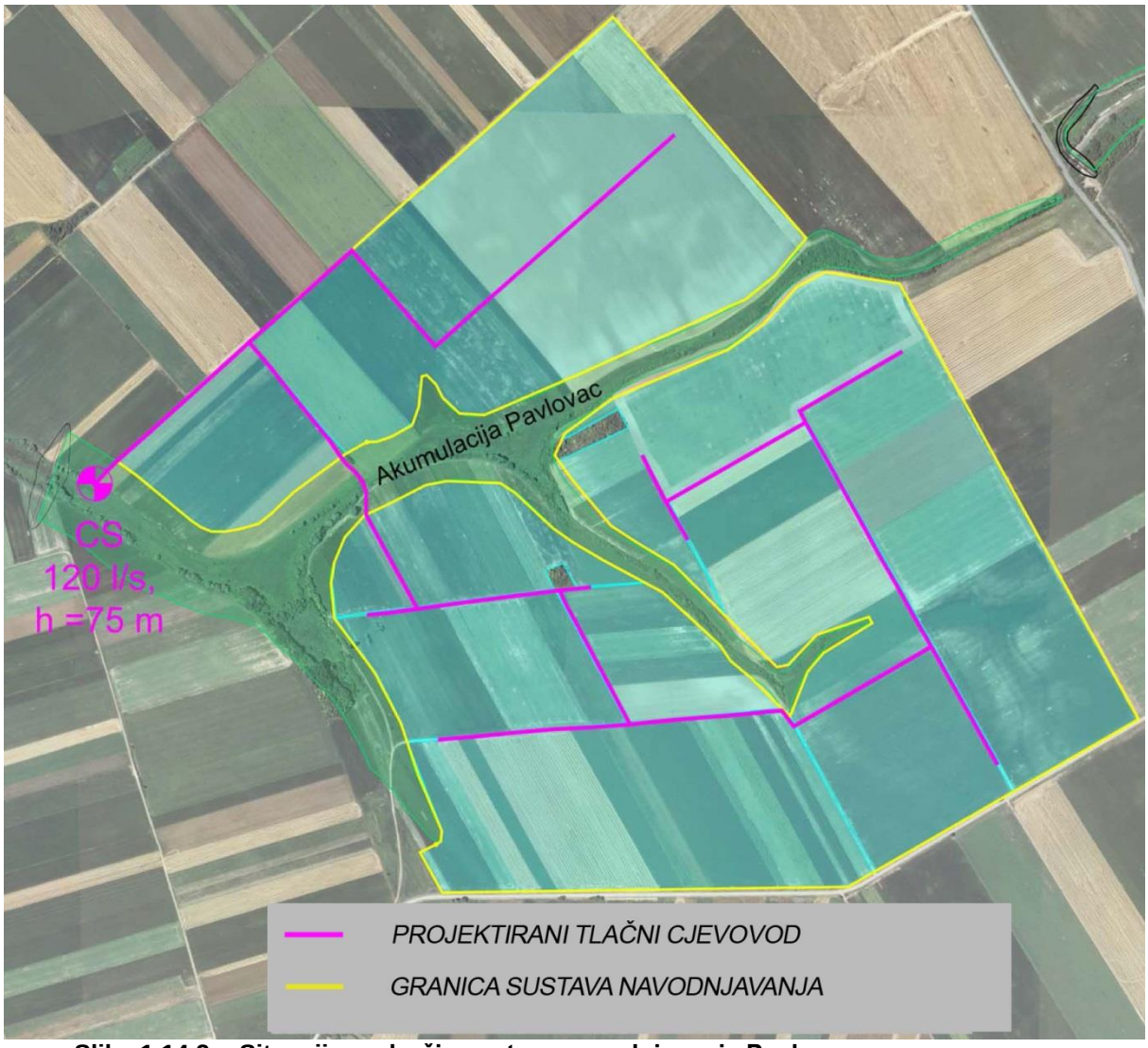
Zahvat vode predviđen je iz akumulacije Pavlovac, pri čemu voda ulazi dovodnim kanalom u usisni bazen tlocrtnih dimenzija 6,5 m ×2,8 m koji je ukopan na način da se omogući nesmetan dotok vode iz dovodnog kanala. U usisnom bazenu su postavljeni usisni cjevovodi svake crpke koja se nalazi u crpnoj stanici.

Crpna stanica je tlocrtnih dimenzija 11,95 m ×5,40 m. Ulaz u crpnu stanicu predviđen je sa sjeverozapadne strane platoa. U crpnoj stanici je smještena strojarska, elektrooprema i oprema za upravljanje crpkama. Crpna stanica predviđena je s dvije etaže, podzemnom koja se nalazi pod tlocrtnom površinom cijele crpne stanice i prizemnom etažom čija funkcija je omogućiti pristup u crpnu stanicu, dopremu opreme i pristup podzemnoj etaži.

Na razini podzemne etaže ulaze usisni cjevovodi svake predviđene crpke. Predviđena je montaža 4 crpki, od čega 2 crpke kapaciteta 50 l/s i dvije crpke kapaciteta 20 l/s od kojih jedna rezervna.

Cjelokupni razvod vode za sustav navodnjavanja Pavlovac projektiran je kao cijevna mreža od ukopanih DUCTI L i PEHD cijevi pod tlakom koji osiguravaju korištenje opreme za natapanje. Na sustavu navodnjavanja Pavlovac potrebno je položiti 5491,54 m cijevi, od toga 5074,86 m PEHD i 416,68 m duktilnih cijevi.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.14.2: Situacija područja sustava navodnjavanja Pavlovac

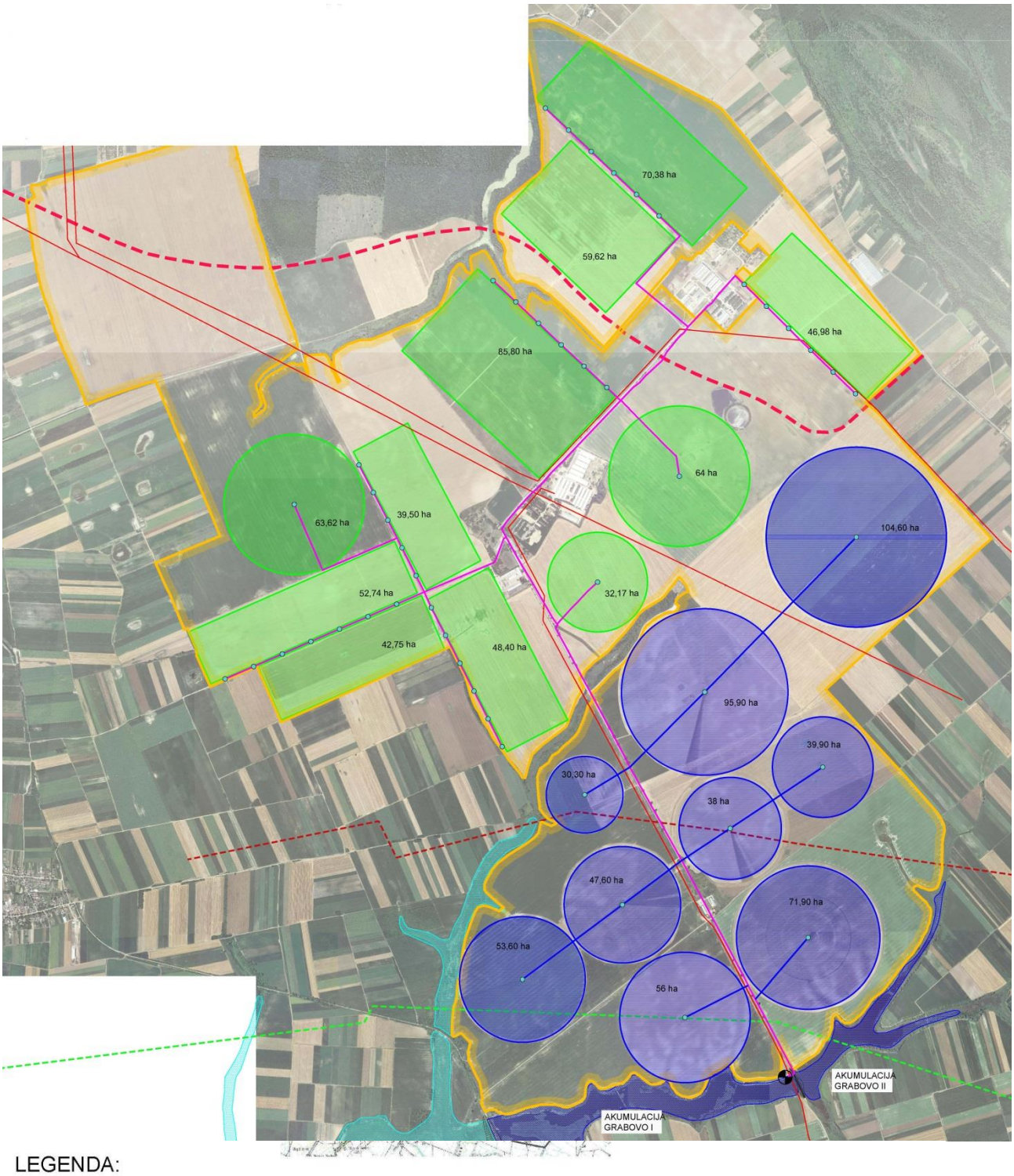
1.14.3 SN Grabovo

Zbog potreba proširenja navodnjavanja od krajnjeg korisnika Vupik d.d., tvrtka Vupik d.d. je počela sa pripremom projektne dokumentacije za proširenje navodnjavanja na dodatnih 653 ha, na ukupno 1188 ha. Projekt proširenja i rekonstrukcije nije u potpunosti završen. Projektom proširenja i rekonstrukcije postojećeg sustava navodnjavanja predviđena je rekonstrukcija postojeće crpne stanice zamjenom crpnih agregata i električnih instalacija. Predviđena je ugradnja četiri crpna agregata kapaciteta 195 l/s i visine dizanja 75 m. Gabariti crpne stanice neće se mijenjati.

Projektom proširenja predviđena je zamjena svih tlačnih cjevovoda od azbest cementa kao i glavnog magistralnog voda koji vodi vodu prema površinama proširenja. Predviđena je ugradnja PEHD i DUCTIL cijevi koji prema hidrauličkom proračunu osiguravaju korištenje opreme za natapanje na proizvodnoj tabli metodom kišenja.

Na području postojećeg sustava, daje se novo rješenje kao zamjena za postojeće. Izbor opreme za natapanje kao i svladavanje visinskih odnosa zahvata i navodnjavanih površina uvjetovalo je projektiranje tlačnog sustava razvoda vode do parcela. Na sustavu navodnjavanja Grabovo potrebno je položiti 21471 m cijevi, od toga 14321 m PEHD i 7150 m duktilnih cijevi.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



LEGENDA:

- PODRUČJE NAVODNJAVANJA
- POSTOJEĆI SUSTAV NAVODNJAVANJA
- PLANIRANI SUSTAV NAVODNJAVANJA
- POSTOJEĆI CJEVOVODI
- NOVI CJEVOVODI
- HIDRANTI
- CRPNA STANICA
- POSTOJEĆA AKUMULACIJA
- PLANIRANA AKUMULACIJA
- PLANIRANA OBILAZNICA GRADA VUKOVARA
- POSTOJEĆI NAFTOVOD
- POSTOJEĆI PLINOVOD
- POSTOJEĆI DALEKOVOD

Slika 1.14.3: Situacija područja sustava navodnjavanja Grabovo

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.14.4 SN Kajiševac

Za SN Kajiševac izrađen je idejni projekt prema kojem se planira navodnjavati 320 ha poljoprivrednih površina. Površine koje se planira navodnjavati definirane su prema ograničenju raspoložive količine vode u akumulaciji Grabovo bez crpljena voda Dunava.

Prema novom rješenju vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općine Lovas i Tompojevci predviđa se crpljenje vode iz Dunava u vodotok Savak te osiguravanje dovoljnih količina vode za navodnjavanje. Prema tome se predviđa proširenje površina za navodnjavanje na SN Kajiševac na 501 ha, te se predviđa povećanje kapaciteta crpne stanice, kao i povećanje duljine tlačnog razvodnog cjevovoda.

Za proširenje SN Kajiševac predviđa se kapacitet crpne stanice od 340 l/s i visine dizanja od 75 m, čime se ostvaruje minimalni tlak od 5,5 bar na tlačnom cjevovodu. Lokacija i konstrukciju crpne stanice predviđeno je zadržati prema idejnom projektu ali omogućiti smještaj četiri crpke, dvije kapaciteta 140 l/s i dvije kapaciteta 60 l/s, od čega je jedna radna a druga rezervna.

Cjelokupni razvod vode za sustav navodnjavanja Kajiševac projektiran je kao cijevna mreža od ukopanih DUCTIL i PEHD cijevi pod tlakom koji osiguravaju korištenje opreme za natapanje na proizvodnoj tabli metodom kišenja i/ili „kap po kap“. Na sustavu navodnjavanja Kajiševac potrebno položiti 10257 m cijevi, od toga 6595 m PEHD i 3662 m duktilnih cijevi.

1.14.5 SN Berak

Tehničko rješenje sustava navodnjavanja Berak predviđa izgradnju centralne crpne stanice sa crpkama u suhoj montaži na lijevoj obali akumulacije Berak I i razvodni tlačni cjevovod na cjelokupnoj površini navodnjavanja. Površina navodnjavanja iznosi 497 ha te je predviđena crpna stanica kapaciteta 340 l/s i visine dizanja od 75 m, kako bi se omogućio tlak na najudaljenijoj točki razvodnog cjevovoda od 5,5 bar.

Lokacija centralne crpne stanice je na lijevoj (južnoj) strani akumulacije Berak I na udaljenosti od oko 1500 m od brane Berak I. Lokacija crpne stanice prikazana je na slici u nastavku (Slika 1.14.4).

Zahvat vode predviđen je iz akumulacije Berak I, pri čemu voda ulazi dovodnim kanalom u usisni bazen tlocrtnih dimenzija 6,5 m ×2,8 m koji je ukopan na način da se omogući nesmetan dotok vode iz dovodnog kanala. U usisnom bazenu su postavljeni usisni cjevovodi svake crpke koja se nalazi u crpnoj stanici.

Crpna stanica je tlocrtnih dimenzija 11,95 m ×5,40 m. U crpnoj stanici je smještena strojarska, elektrooprema i oprema za upravljanje crpkama. Crpna stanica predviđena je s dvije etaže, podzemnom koja se nalazi pod tlocrtnom površinom cijele crpne stanice i prizemnom etažom čija funkcija je omogućiti pristup u crpnu stanicu, dopremu opreme i pristup podzemnoj etaži.

Na razini podzemne etaže ulaze usisni cjevovodi svake predviđene crpke. Predviđena je montaža 4 crpki, od čega 2 crpke kapaciteta 140 l/s i dvije crpke kapaciteta 60 l/s od kojih jedna rezervna.

Cjelokupni razvod vode za sustav navodnjavanja Berak projektiran je kao cijevna mreža od ukopanih DUCTIL i PEHD cijevi pod tlakom koji osiguravaju korištenje opreme za natapanje. Na sustavu navodnjavanja Berak potrebno je položiti 13.259,67 m cijevi, od toga 8.490,10 m PEHD i 4769,57 m duktilnih cijevi.

Slika 1.14.4: Situacija područja sustava navodnjavanja Berak

1.14.6 SN Negoslavci

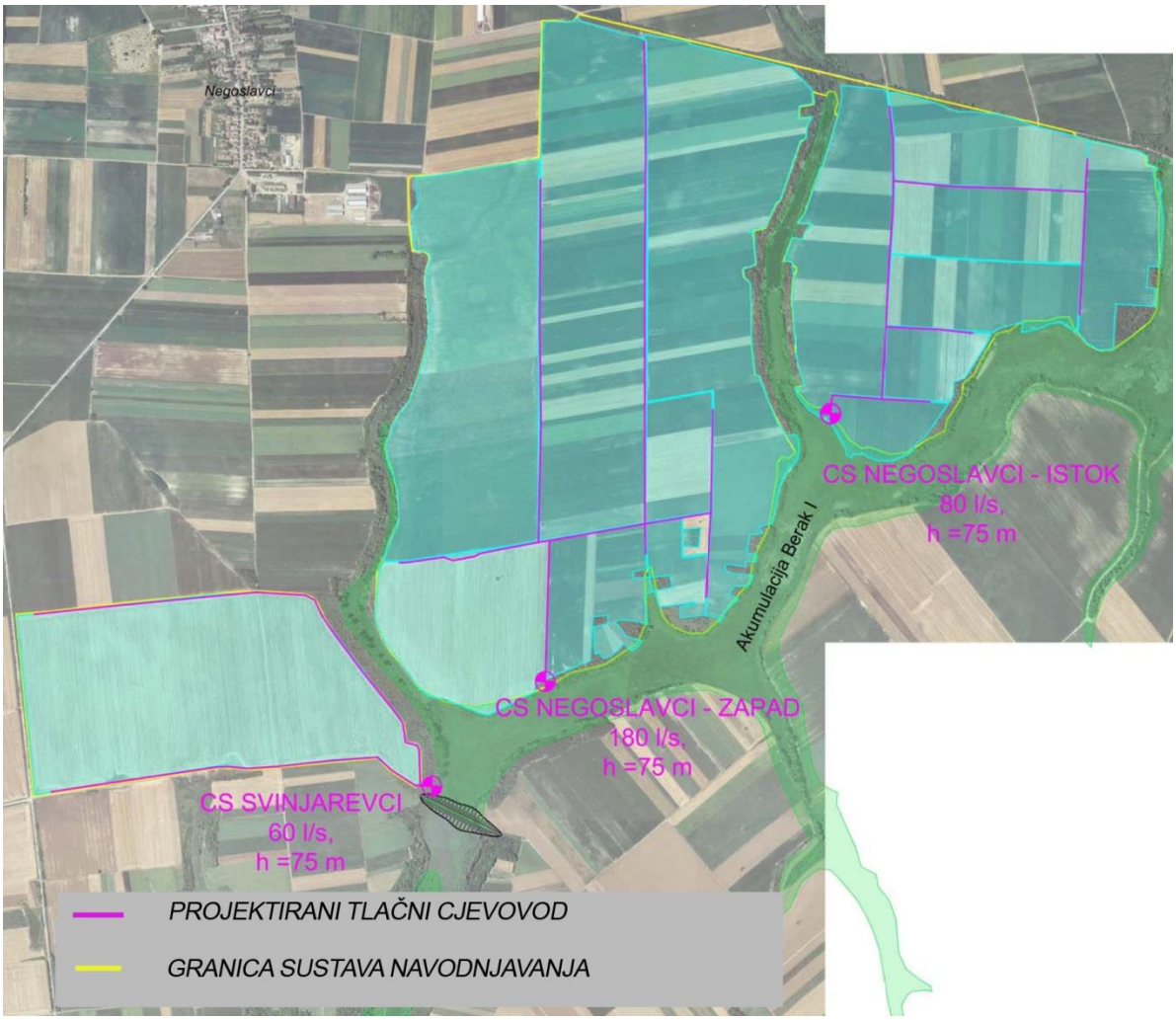
Tehničko rješenje sustava navodnjavanja Negoslavci predviđa izgradnju tri crpne stanice s crpkama u suhoj montaži na desnoj obali akumulacije Berak I i tri razdvojena tlačna cjevovoda za pripadajuće površine. Ukupna površina navodnjavanja iznosi 411 ha, od čega je podsustavom Negoslavci-zapad predviđeno navodnjavanje 236 ha, podsustavom Negoslavci-istok 105 ha, dok je podsustavom Svinjarevci predviđeno navodnjavanje 70 ha. Predviđeni kapacitet crpne stanice za podsustav Negoslavci-zapad iznosi 180 l/s, za crpnu stanicu podsustava Negoslavci-istok 80 l/s, dok kapacitet za crpnu stanicu podsustava Svinjarevci iznosi 60 l/s. Visine dizanja za sve crpne stanice iznosi 75 m, kako bi se omogućio tlak na najudaljenijoj točki razvodnog cjevovoda od 5,5 bar.

Lokacija crpne stanice koja opskrbljuje vodom zapad podsustava Negoslavci, odnosno crpna stanica Negoslavci - zapad je na desnoj (sjevernoj) obali akumulacije Berak I na udaljenosti oko 500 m od brane. Lokacija crpne stanice prikazana je na slici u nastavku (Slika 1.14.5).

Lokacija crpna stanice koja opskrbljuje vodom istok podsustava Negoslavci, odnosno crpna stanica Negoslavci-istok je također na desnoj (sjevernoj) obali akumulacije na rukavcu akumulacije na udaljenosti od oko 1850 m od brane Berak I. Lokacija crpne stanice prikazana je na slici u nastavku (Slika 1.14.5).

Lokacija crpne stanice podsustava Svinjarevci je na desnoj (sjevernoj) strani akumulacije Berak I neposredno uz branu. Lokacija crpne stanice prikazana je na slici u nastavku (Slika 1.14.5).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.14.5: Situacija područja sustava navodnjavanja Negoslavci

Crpna stanica Negoslavci-zapad

Zahvat vode za crpnu stanicu Negoslavci-zapad predviđen je iz akumulacije, pri čemu voda ulazi u usisni bazen tlocrtnih dimenzija 6,5 m ×2,8 m i ukopan u zemlju na način da se omogući nesmetan ulazak vode iz kanala. U usisnom bazenu su postavljeni usisni cjevovodi svake crpke koja se nalazi u crpnoj stanici.

Crpna stanica Negoslavci-zapad je tlocrtnih dimenzija 11,95 m × 5,40 m. U crpnoj stanici je smještena strojarska, elektrooprema, kran i oprema za upravljanje crpkama. Crpna stanica predviđena je s dvije etaže, podzemnom koja se nalazi pod tlocrtnom površinom cijele crpne stanice i prizemnom etažom čija funkcija je omogućiti pristup u crpnu stanicu, dopremu opreme i pristup podzemnoj etaži.

Na razini podzemne etaže ulaze usisni cjevovodi svake predviđene crpke. Predviđena je montaža 4 crpki, od čega 2 crpke kapaciteta 70 l/s i dvije crpke kapaciteta 40 l/s.

Crpna stanica Negoslavci-istok

Zahvat vode za crpnu stanicu Negoslavci-istok predviđen je na desnoj obali akumulacije, na rukavcu akumulacije. Voda ulazi u usisni bazen tlocrtnih dimenzija 4,10 m ×2,80 m i ukopan u zemlju na način da se omogući nesmetan ulazak vode iz kanala. U usisnom bazenu su postavljeni usisni cjevovodi svake crpke.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Crpna stanica Negoslavci-istok je tlocrtnih dimenzija 9,55 m ×5,40 m. U crpnoj stanici je smještena strojarska, elektrooprema, kran i oprema za upravljanje crpkama. Crpna stanica predviđena je s dvije etaže, podzemnom koja se nalazi pod tlocrtnom površinom cijele crpne stanice i prizemnom etažom čija funkcija je omogućiti pristup u crpnu stanicu, dopremu opreme i pristup podzemnoj etaži.

Na razini podzemne etaže ulaze usisni cjevovodi svake predviđene crpke. Predviđena je montaža 2 radne crpke kapaciteta 40 l/s.

Crpna stanica Svinjarevci
Zahvat vode predviđen je iz akumulacije Berak I, pri čemu voda ulazi dovodnim kanalom u usisni bazen tlocrtnih dimenzija 6,5 m × 2,8 m. U usisnom bazenu su postavljeni usisni cjevovodi crpki.

Crpna stanica je tlocrtnih dimenzija 9,55 m × 5,40 m. U crpnoj stanici je smještena strojarska, elektrooprema i oprema za upravljanje crpkama. Crpna stanica predviđena je s dvije etaže, podzemnom koja se nalazi pod tlocrtnom površinom cijele crpne stanice i prizemnom etažom čija funkcija je omogućiti pristup u crpnu stanicu, dopremu opreme i pristup podzemnoj etaži.

Na razini podzemne etaže ulaze usisni cjevovodi svake predviđene crpke. Predviđena je montaža 2 crpki kapaciteta 30 l/s.

Tlačna razvodna mreža
Cjelokupni razvod vode za navodnjavanje sustava Negoslavci projektiran je kao tri odvojene cijevne mreža od ukopanih DUCTIL i PEHD cijevi pod tlakom koji osiguravaju korištenje opreme za natapanje. Na sustavu navodnjavanja Negoslavci potrebno je položiti 11114,69 m cijevi, od čega 10310,77 PEHD cijevi i 803,92 m DUCTIL cijevi.

1.14.7 SN Đeletovci

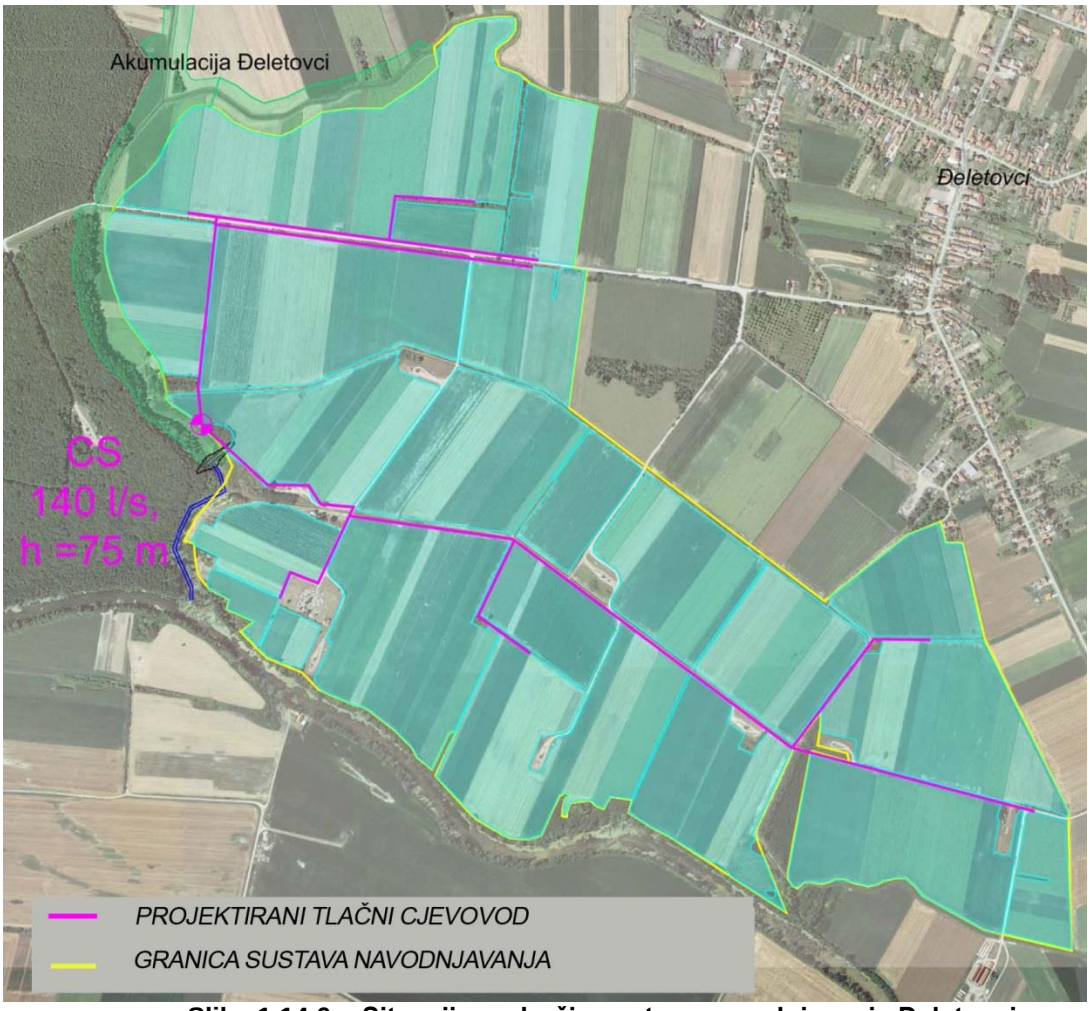
Tehničko rješenje sustava navodnjavanja Đeletovci predviđa izgradnju centralne crpne stanice sa crpkama u suhoj montaži na lijevoj obali vodotoka Savak uz ustavu i razvodni tlačni cjevovod na cjelokupnoj površini navodnjavanja. Površina navodnjavanja iznosi 179 ha te je predviđena crpna stanica kapaciteta 140 l/s i visine dizanja od 75 m, kako bi se omogućio tlak na najudaljenijoj točki razvodnog cjevovoda od 5,5 bar.

Lokacija ustave na vodotoku Savak predviđena je oko 350 m uzvodno od ušća Savka u Bosut. Izgradnjom ustave ostvaruje se uspor u kanalu od oko 81,0 m n.m., odnosno od oko 1,0 m ispod kote terena, te se ostvaruje mogućnost zahvata vode za potrebe navodnjavanja crpnom stanicom.

Lokacija centralne crpne stanice je na udaljenosti od oko 350 m od ušća Savka u Bosut. Lokacija crpne stanice prikazana je na slici u nastavku (Slika 1.14.6).

Zahvat vode predviđen je iz vodotoka Savak, pri čemu voda ulazi dovodnim kanalom u usisni bazen tlocrtnih dimenzija 6,5 m ×2,8 m koji je ukopan na način da se omogući nesmetan dotok vode iz dovodnog kanala. U usisnom bazenu su postavljeni usisni cjevovodi crpki.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.14.6: Situacija područja sustava navodnjavanja Đeletovci

Crpna stanica je tlocrtnih dimenzija 11,95 m ×5,40 m. U crpnoj stanici je smještena strojarska, elektrooprema i oprema za upravljanje crpkama. Crpna stanica predviđena je s dvije etaže, podzemnom koja se nalazi pod tlocrtnom površinom cijele crpne stanice i prizemnom etažom čija funkcija je omogućiti pristup u crpnu stanicu, dopremu opreme i pristup podzemnoj etaži.

Na razini podzemne etaže ulaze usisni cjevovodi svake predviđene crpke. Predviđena je montaža 4 crpki, od čega 2 crpke kapaciteta 55 l/s i dvije crpke kapaciteta 30 l/s od kojih je jedna rezervna.

Cjelokupni razvod vode za sustav navodnjavanja Đeletovci projektiran je kao cijevna mreža od ukopanih DUCTIL i PEHD cijevi pod tlakom koji osiguravaju korištenje opreme za natapanje. Na sustavu navodnjavanja Đeletovci potrebno je položiti 5311,07 m cijevi, od čega su sve cijevi PEHD.

1.14.8 SN Tovarnik

Ukupna površina SN Tovarnik iznosi 1747 ha. Tehničko rješenje predviđa navodnjavanje dijela površina (151 ha) iz kanala Boris linearima sa zahvatom iz otvorenog kanala, dok je za zapadne površine projektnog područja predviđeno navodnjavanje iz otvorenih kanala koji će se puniti iz kanala Boris. Za preostale površine voda za navodnjavanje dovesti će se izgradnjom jedne crpne stanice s crpkama u suhoj montaži na kanalu Boris i s razvodnim tlačnim cjevovodom.

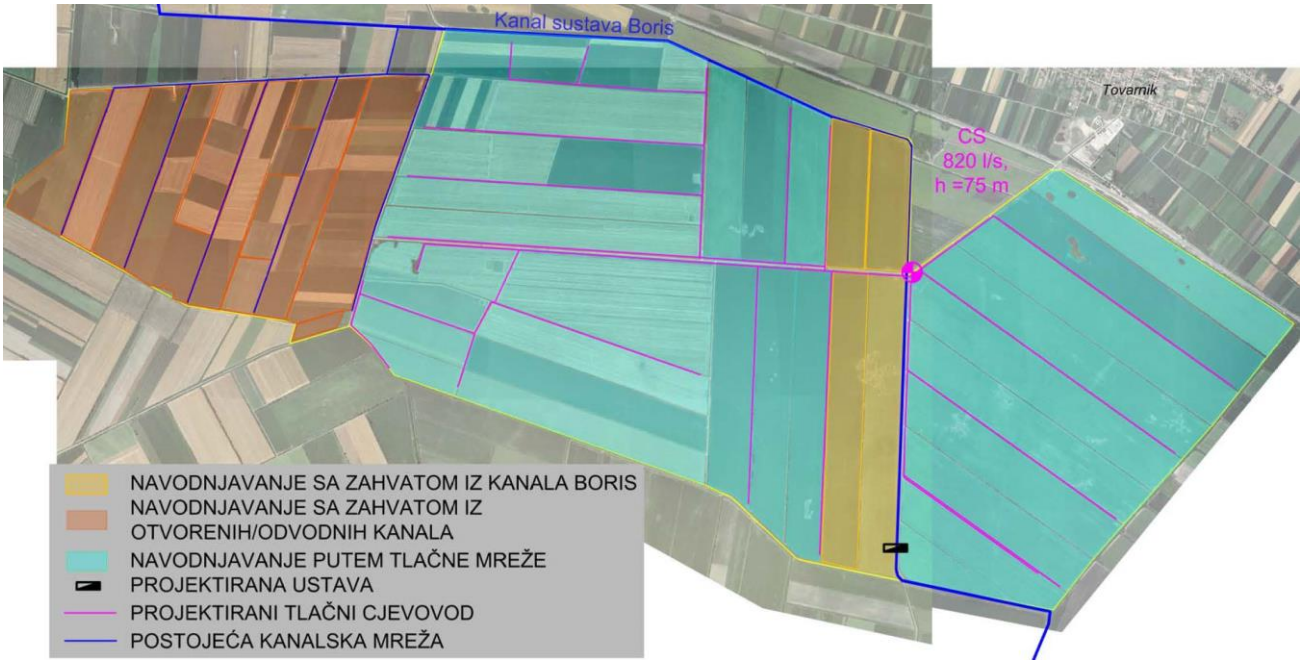
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zahvat vode iz kanala Boris predviđa se u iznosu od oko 100 l/s. Za navodnjavanje privatnih površina na zapadnom dijelu projektnog područja od 324 ha predviđeno je zahvaćati 220 l/s, dok je za navodnjavanje preostalih površina od 1272 ha planirana izgradnja crpne stanice kapaciteta 820 l/s i visine dizanja 75 m.

Lokacija ustava na kanalu Boris predviđena je oko 200 m uzvodno od lokacije propusta na granici Hrvatske i Srbije na mjestu gdje kanal Boris postaje granični vodotok. Lokacija ustave definirana je kako bi se omogućilo navodnjavanje iz kanala Boris planiranih poljoprivrednih površina uz vodotok.

Izgradnjom ustave ostvaruje se uspor u kanalu od oko 81,0 m n.m., odnosno od oko 1,0 m ispod kote terena, te se ostvaruje mogućnost zahvata vode za potrebe navodnjavanja, kako iz otvorenih kanala tako i crpnom stanicom.

Lokacija crpne stanice je na lijevoj (istočnoj) strani kanala Boris na udaljenosti od oko 1900 m od planirane ustave, odnosno uz lokaciju propusta puta koji vodi od Tovarnika i skreće na zapad preko propusta. Lokacija crpne stanice prikazana je na slici u nastavku (Slika 1.14.7).



Slika 1.14.7: Situacija područja sustava navodnjavanja Tovarnik

Zahvat vode predviđen je iz kanala Boris, pri čemu voda ulazi kratkim dovodnim kanalom u usisni bazen tlocrtnih dimenzija 8,9 m ×2,8 m koji je ukopan na način da se omogući nesmetan dotok vode iz dovodnog kanala. U usisnom bazenu su postavljeni usisni cjevovodi crpki.

Crpna stanica je tlocrtnih dimenzija 14,95 m ×5,40 m. U crpnoj stanici je smještena strojarska, elektrooprema i oprema za upravljanje crpkama. Crpna stanica predviđena je s dvije etaže, podzemnom koja se nalazi pod tlocrtnom površinom cijele crpne stanice i prizemnom etažom čija funkcija je omogućiti pristup u crpnu stanicu, dopremu opreme i pristup podzemnoj etaži.

Na razini podzemne etaže ulaze usisni cjevovodi svake predviđene crpke. Predviđena je montaža 6 crpki, od čega 4 crpke kapaciteta 190 l/s i dvije crpke kapaciteta 60 l/s od kojih je jedna rezervna.

Cjelokupni razvod vode za sustav navodnjavanja Tovarnik projektiran je kao cijevna mreža od ukopanih DUCTIL i PEHD cijevi pod tlakom koji osiguravaju korištenje opreme za natapanje. Na

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sustavu navodnjavanja Tovarnik potrebno je položiti 33887,84 m cijevi, od toga 28710,48 m PEHD i 5177,36 m duktilnih cijevi.

Za navodnjavanje zapadnog dijela projektnog područja od 324 ha predviđeno je korištenje postojećeg propusta s ustavom. Na sjevernoj granici projektnog područja gdje poljski put od Spomen parka u selu Ivanci prelazi preko kanala Boris izgrađen je propust s utorima koji omogućuju pregrađivanje vodotoka Boris i povišenje vodostaja na uzvodnom dijelu. Izvedbom ustave s drvenim gredama ostvario bi se uspor i omogućilo gravitacijsko tečenje kanalima do parcela.

Tehničkim rješenjem je predviđeno produbljenje odvodnih kanala u duljini od ukupno 10239 m, čime će se omogućiti dotjecanje vode do parcela i zahvat vode za potrebe navodnjavanja. Na ukupnoj duljini kanala predviđeno je rušenje i izgradnja novih 8 propusta.

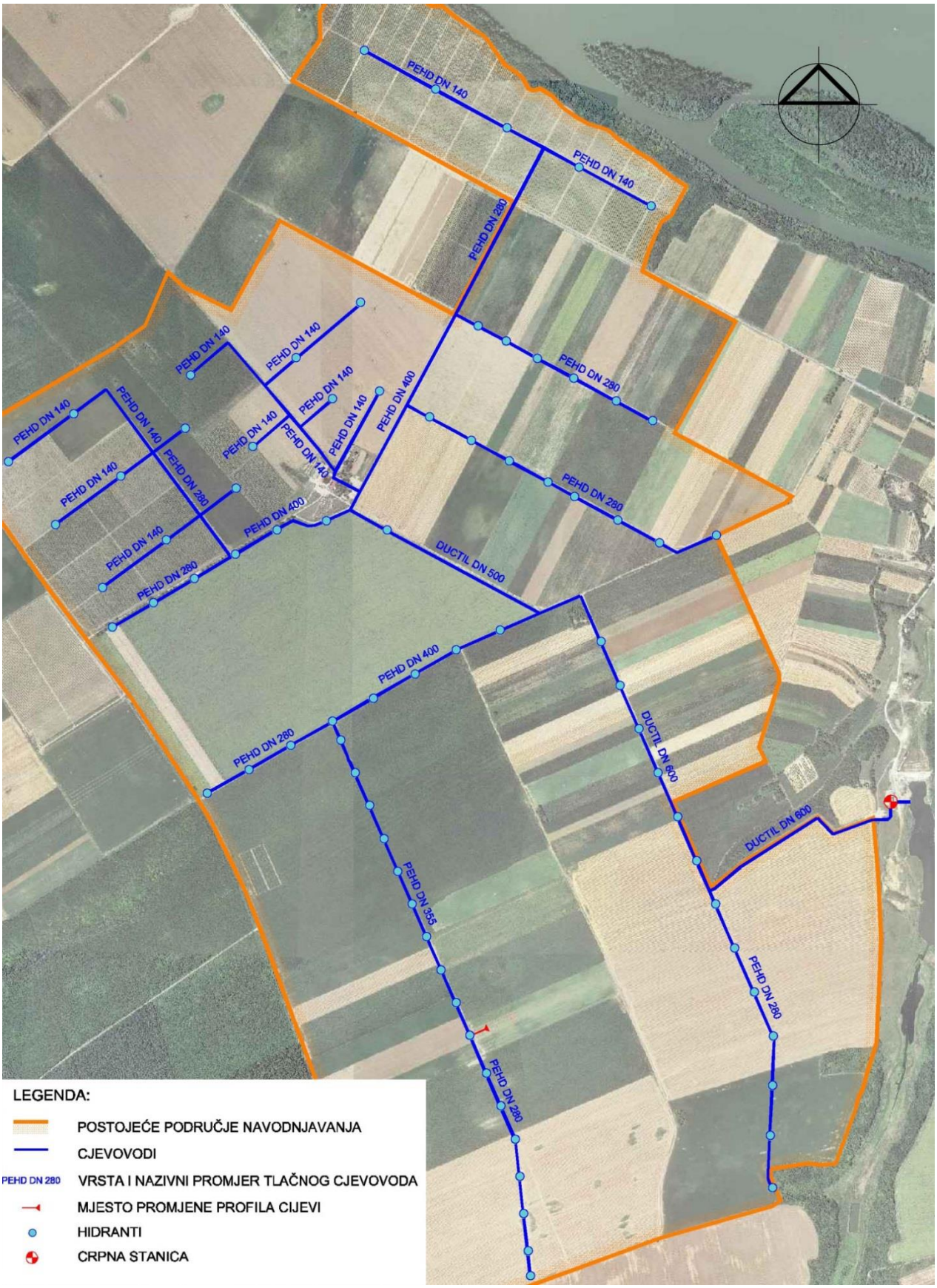
1.14.9 SN Opatovac

Pilot projekt navodnjavanja Opatovac (Slika 1.14.8) izgrađen je na neto površini poljoprivrednog zemljišta od 705 ha i sastoji se od slijedećih funkcionalnih cjelina:

- akumulacija Opatovac,
- zahvata vode iz akumulacije Opatovac,
- dovodnog cjevovoda od zahvatne građevine do crpne stanice,
- crpne stanice kapaciteta 320 l/s i visine dizanja 90 m,
- tlačnog cjevovoda dužine 16.387 m s hidrantima i oknima za račve i zasune.

Zahvat vode za sustav navodnjavanja Opatovac predviđen je u akumulaciji Opatovac. Akumulacija se ostvarila izgradnjom brane na potoku Čopinac. Brana je nasuta s kotom preljeva 98,0 m n.m. Akumulacija Opatovac ne osigurava dovoljnu količinu vode za navodnjavanje 705 ha poljoprivrednog zemljišta, te je predviđeno nadopunjavanje akumulacije vodom iz Dunava.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 1.14.8: Postojeći sustav navodnjavanja Opatovac

1.15 Količine glavnih radova, tvari i otpada

1.15.1 Količine glavnih radova i tvari

Sukladno odabranom tehničkom rješenju proizlaze količine glavnih radova koji se izvode na na ukupnom sustavu, pri čemu se u obzir uzimaju radovi na glavnim objektima ukupnog sustava: CS Sokolovac, brane Sokolovac, Pavlovac, Berak I, Berak II, Berak II i hidrotehnički čvor Savak na kojima se pojavljuju veće količine tvari koje je potrebno osigurati za njihovu izvedbu.

Pri tome se sagledavaju samo zemljani radovi, budući se za ostale radove koriste tvari koje se dopremaju izvan područja obuhvata samih radova (betonski, armirano betonski, bravarski radovi, izvedba pristupa i ostali radovi), te predgotovljeni elementi i oprema, a kod zemljanih radova također se isključuje sagledavanje onih tvari koje se osiguravaju izvan područja radova (kameni materijali za obloge, filtarski materijali).

Procjenjuje se također kako izvedba cjevovoda od CS Sokolovac do akumulacije Sokolovac i do sustava Opatovac, te izvedba objekata na sustavima za navodnjavanje ne zahtijeva korištenje lokalnih materijala, odnosno kako se tu pretežito koriste predgotovljeni elementi i oprema.

Sukladno prethodnim pretpostavkama, za izvedbu glavnih objekata ukupnog planiranog sustava koristiti će se slijedeće količine zemljanih materijala za izvedbu nasutih brana:

Akumulacija	Količine zemljanog materijala za nasutu branu
Sokolovac	10.103 m^3
Pavlovac	15.400 m^3
Berak I	36.413 m^3
Berak II	10.878 m^3
Berak III	8.483 m^3
Sveukupno:	81.277 m^3

Provedena geotehnička istraživanja i postojeći zahvati na slivu (brane Grabovo I i II, Berava, Bililo I, II, III, IV, Dražinovac, Manojlovica), kao i provedene geomehaničke analize potvrđuju mogućnost korištenja lokalnih zemljanih materijala za izvedbu ovih brana, pri čemu bi se koristili isključivo materijali unutar obuhvata planiranih akumulacija.

U nastavku se daje pregled procijenjenih površina svake od akumulacija (kod najviše kote uspora, prema Studiji vodnogospodarskog uređenja) radi procjene udjela potrebne površine nalazišta, uz pretpostavku da je dubina iskopa materijala prosječno 1 m.

Akumulacija	Površina akumulacije	Pretpostavljena površina nalazišta	Udio nalazišta u površini akum.
Sokolovac	95.000 m^2	10.103 m^2	10,6 %
Pavlovac	355.000 m^2	15.400 m^2	4,3 %
Berak I	1.200.000 m^2	36.413 m^2	3,0 %
Berak II	195.000 m^2	10.878 m^2	5,6 %
Berak III	305.000 m^2	8.483 m^2	2,8 %
Sveukupno:	2.150.000 m^2	81.277 m^2	3,8 %

Napominje se kako će se prilikom istražnih radova za višu fazu dokumentacije odrediti lokacije nalazišta materijala unutar pripadajućih akumulacija za svaku od brana, pri čemu će se voditi briga o osobitostima tih lokacija ne samo s geotehničkog već i s aspekta očuvanja i zaštite biološke

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

raznolikosti. Također, ukoliko se na odabranim lokacijama nalazišta ispod pokrovnog/humusnog materijala nalazi sloj materijala koji je nepodoban za ugradnju, isti će se privremeno razgrnuti, te nakon završenog iskopa ponovo vratiti i razastrti na lokaciju nalazišta.

1.15.2 Količine otpada

Tijekom izgradnje predviđenih objekata ukupnog vodnogospodarskog uređenja sliva Savak nastaju određene količine biljnog materijala (grane, stabla, grmlje) od čišćenja lokacija objekata, te određene količine pokrovnog/humusnog materijala, kojeg je potrebno ukloniti s područja radova.

Količine biljnog materijala prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) moguće je svrstati u otpad iz poljoprivrede i šumarstva (ključni broj 02 01 07), moguće ih je procijeniti prema površinama koje su na području radova određene za čišćenje u m^3 kao 10% površine obuhvaćene čišćenjem, a zbrinjavaju se kroz postupak usitnjavanja i kompostiranja na najbližoj kompostani ili na enegani za biootpad.

Količine pokrovnog/humusnog materijala ulaze u kategoriju građevinskog otpada, zemlja, iskop od rada bagera, koji ne sadrži onečišćujuće tvari (17 05 06), a moguće ih je procijeniti prema predviđenim dubinama uklanjanja pokrova (predvidivo do 50 cm). Zbrinjavanje ovog materijala, ukoliko nije pogodan za oblaganje površina predviđenih za ozelenjavanje nasutih objekata, provesti će se kroz djelomično zapunjavanje nalazišta materijala korištenih za nasute brane.

Objekt	Površine koje se čiste	Količine pokrovnog/ humusnog materijala
CS Sokolovac	1.300 m^2	620 m^3
Sokolovac	23.000 m^2	2.000 m^3
Pavlovac	14.000 m^2	3.110 m^3
Berak I	17.200 m^2	4.920 m^3
Berak II	7.300 m^2	5.000 m^3
Berak III	8.400 m^2	2.340 m^3
Sveukupno:	71.200 m^2	17.990 m^3

Prilikom izgradnje ovih objekata nastat će i određene količine otpada pri montažnim radovima i komunalnog otpada, koji se očekuje i tijekom korištenja sustava tijekom radova na održavanju. Sve vrste otpada zbrinut će se putem ovlaštene organizacije za zbrinjavanje otpada.

Tijekom korištenja ne predviđa se povećanje količina otpadnih tvari u poljoprivrednoj proizvodnji, a također se ne predviđa niti nastanak muljeva u akumulacijama, s obzirom na količine suspendiranih tvari u vodi koja se zahvaća izvan sliva (vidjeti u nastavku poglavlje 3.4.8 „Kakvoća voda za navodnjavanje“) i koja zadovoljava kriterije koncentracije suspendirane tvari u vodi za navodnjavanje. Radi sigurnosti provoditi će se povremeno praćenje hidromorfološkog stanja u akumulaciji Sokolovac, te ukoliko se u njoj utvrdi pojava zapunjavanja muljem, za njegovo će se zbrinjavanje po potrebi izraditi poseban program. U tom slučaju ovaj materijal potpadao bi pod otpad nastao pri remedijaciji tla-muljevi koji ne sadrže opasne tvari (19 13 04), a za koji se preporuča prije odlaganja kondicioniranje.

Tijekom izgradnje i korištenja ukupnog sustava očekivane vrste i količine otpada prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 1.15.1) sukladno Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 1.15.1: Otpad koji će nastati tijekom izgradnje i korištenja vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova u slivu Savak

KLJUČNI BROJ I NAZIV OTPADA	OPIS	JEDINICA	KOLIČINA
Otpad koji nastaje tijekom izgradnje			
(02 01 07) Otpad iz poljoprivrede,.. šumarstva…	otpad iz šumarstva – granje i grmlje s prostora radova- provesti usitnjavanje i kompostiranje	m^3	7100
(12 01 01) Strugotine i opiljci koji sadrže željezo	strugotine, opiljci, otpadni metal ...	t	0,05
(13 02) Otpadna motorna, strojna i maziva ulja	staro ulje i maziva od servisiranja strojeva	t	0,15
(13 08) Zauljeni nespecificirani otpad		t	0,01
(15 01 01) Ambalaža od papira i kartona	kartonska ambalaža	t	0,05
(15 01 02) Ambalaža od plastike	plastične kape, zaštitne trake, spremnici, vreće	t	0,02
(15 01 10*) Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima	iskorišteni spremnici	t	0,02
(15 02 02*) Apsorbensi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća onečišćena opasnim tvarima	apsorbensi, filterski materijali	t	0,05
(16 01 03) Otpadne gume	otpadne gume	t	0,2
(16 01 13) Tekućine za kočnice	kočiona tekućina	t	0,02
(16 01 14) Antifriz koji sadrži opasne tvari	antifriz	t	0,1
(16 06) Baterije i akumulatori	akumulatori	t	0,2
(17 05 06) Građevinski otpad –zemlja iz iskopa koja ne sadrži onečišćujuće tvari	humus i pokrovni sloj	m^3	18.000
(20 01) Komunalni otpad	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada	t	1
(20 03) Ostali komunalni otpad	miješani komunalni otpad	t	0,5
Otpad nastao tijekom korištenja			
(13 02 06) Otpad od ulja i maziva	staro ulje i maziva od održavanja	t	0,02 t svakih 5 godina
(15 01 01) Ambalaža od papira i kartona	Otpadni papir i karton	t	cca 0,05/g
(20 03) Ostali komunalni otpad	miješani komunalni otpad	t	0,4 t/g

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 opskrbi 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.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Otpad tijekom korištenja
Tijekom korištenja zahvata očekuje se nastanak otpada od održavanja, koji će se sastojati od otpadne ambalaža od papira i kartona (15 01 01), kao i starog ulja (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

2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

2.1 Razmatrane varijante zahvata

Studijom vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci, Elektroprojekt, 2012. postavljene su također moguće varijante rješenja uređenja i korištenja voda i zemljišta na slivu vodotoka Savak u općini Tompojevci, pri čemu su u obzir uzete i očekivane koristi za susedne općine Lovas i Tovarnik. Razmatranja su obuhvatila varijante površina za navodnjavanje, zatim varijante sa i bez zahvaćanja voda Dunava, varijante različitih kapaciteta crpki i varijante sa i bez vjetroelektrana kao dopunskog izvora energije za pogon crpnog sustava.

Za te su varijante prvo provedene hidrološko –hidrauličke analize sustava zahvaćanja, transporta, zadržavanja i korištenja voda, s ciljem dimenzioniranja sustava po varijantama. Prema rezultatima ovih analiza provedene su zatim agroekonomske analize i analize ukupne opravdanosti provedbe mogućih varijanata rješenja ukupnog višenamjenskog sustava. Odabir najboljeg rješenja načina osiguranja dovoljnih količina vode, njezinog akumuliranja u ritovima, te upravljanja i kontroliranja ukupne bilance voda s aspekta zahvaćanja i korištenja uslijedilo je usporedbom rezultata provedenih ekonomskih analiza po varijantama, pri čemu su u ekonomske analize uključeni i eksterni troškovi i eksterne koristi.

Za odabranu najbolju varijantu rješenja izvršila se na kraju ekonomska analiza isplativosti, uz moguća rješenja smanjivanja troškova energije, od kojih je jedno rješenje uključivalo i korištenje energije vjetra.

S aspekta zaštite okoliša najznačajnije varijante koje se uspoređuju su:

- varijante s korištenjem samo vlastitih voda sliva Savak, te s korištenjem vlastitih voda sliva Savak i voda Dunava,
- varijante s korištenjem energije za crpljenje voda Dunava iz elektroenergetskog sustava, te s korištenjem energije dijelom iz elektroenergetskog sustava i dijelom iz vlastitog sustava vjetroelektrana,
- varijante načina natapanja,
- varijante razvoda vode,
- varijante sustava navodnjavanja sa crpkama u suhoj montaži ili muljnim crpkama te broju crpki u crpnoj stanici.

U prvom slučaju osnovna tehnička razlika u varijantama je manja veličina izgradnje sustava (izostanak izgradnje CS na Dunavu i cjevovoda za dovod precrpljenih voda prema sustavu Savak-općina Tompojevci i prema sustavu Opatovac-općina Lovas), te manje mogućnosti navodnjavanja poljoprivrednih površina (Tablica 2.1.1). U smislu zaštite okoliša manja veličina izgradnje nema značajnih prednosti (zahvat vode iz Dunava zauzima malu površinu, a količina zahvaćanja u odnosu na minimalni protok Dunava je zanemariva, poljoprivredne površine koje bi ušle u sustav navodnjavanja povećanjem proizvodnje i prihoda nadoknadile bi ostale nepovoljne utjecaje na okoliš), ali se ukupno gube značajne socijalne i ekonomske prednosti razvoja većeg sustava.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 2.1.1: Prikaz bilance vode za sliv Savak za sustave navodnjavanja - varijanta za vlastite vode sliva

Ime akumulacija	Ukupni volumen akumulacije (m^3)	Površina akumulacije (ha)	Ime sustava za navodnjavanje	Površina sustava za navodnjavanje (ha)
Sokolovac	150.000	9,50	SN Sokolovac	217
Pavlovac	730.000	27,30		
Grabovo II	208.916	11,16	SN Grabovo	983
Grabovo I	1.872.700	100,04		
Berak I	2.423.000	143	SN Berak	457
			SN Negoslavci	420
Berak II	300.000	19,50		
Berak III	620.000	31,00		
Deletovci	350.000	13,00	SN Đeletovci	200
Općina Tompojevci	**6.654.616**	**335**	**Ukupno (ha)**	**2.003**

U drugom slučaju osnovna tehnička razlika u varijantama je moguće povećanje udjela obnovljivih izvora energije i povećanje ukupne samoodrživosti sustava u slučaju izgradnje vjetroelektrana kao dopunskog izvora energije. Međutim, male prosječne brzine vjetra na široj lokaciji zahvata nisu dostatne za postizanje barem minimalne ekonomske opravdanosti izgradnje vjetroelektrana, ali dugoročno ne bi trebalo odustati od takvog ili sličnih rješenja, u slučaju daljnjeg tehnološkog napretka u području obnovljivih izvora energije.

Za varijantna rješenja načina natapanja sustava navodnjavanja, najboljim se smatra odabir metode natapanja „kišenjem“ i „lokaliziranog natapanja“, te su ta dva načina korištena u varijantama. Kišenjem se voda bilju dovodi „odozgo“ tj. oponaša se natapanje tla oborinom. Za ovu metodu je nužno aplicirati vodu na površinu natapanja pod tlakom i izvršiti rasprskivanje u sitne kapi (imitirati kišu). Lokalizirano natapanje sastoji se u tome da se ne vlaži cijela površina parcele, već samo jedan njezin dio koji zauzima žilni sustav bilja. Voda se dovodi, ponekad u kontinuiranom toku, s većim brojem malih ispusta izravno u zonu korijena. Prilikom razmatranja svih mogućih načina natapanja s aspekta zaštite okoliša odabrana su oba ova načina koji imaju i najmanji utjecaj na fizikalna i kemijska svojstva tala i na režim i kakvoću podzemnih voda.

Varijante razvoda vode ovise o visinskim prilikama odnosno o visinskim odnosima poljoprivrednog zemljišta koje je predviđeno za natapanje i položaju zahvata vode za natapanje. Kod dovoda vode otvorenom kanalskom mrežom topografija je ograničavajući čimbenik, jer taj način razvoda nije primjenjiv kod valovitih, visinski razvedenih terena, kao ni kod terena s malim padovima. Područje navodnjavanja nalazi se visinski iznad zahvata vode, odnosno razine vode u akumulacijama isključuje razvod vode otvorenom kanalskom mrežom, osim u slučaju SN Tovarnik gdje se voda do područja navodnjavanja dovodi kanalom Boris i gdje se produbljenjem odvodne kanalske mreže može razvod vode riješiti i otvorenom kanalskom mrežom. U svim ostalim sustavima navodnjavanja razvod vode je isključivo tlačnom razvodnom mrežom. S aspekta zaštite okoliša tlačna razvodna mreža je povoljnije iz više razloga. Neki od razloga odabira tlačne razvodne mreže su nemogućnost lokalnih vanjskih utjecaja na vodu koja se dovodi do područja navodnjavanja, lakše održavanje u smislu pojave vegetacije na otvorenim kanalima, nakon ugradnje ukopane tlačne razvodne mreže površina koju ista zauzima je manja od površine otvorene kanalske mreže.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Za definiranje tehničkog rješenja crpne stanice bilo je potrebno odabrati tip crpki koje se planiraju ugraditi u crpnu stanicu kao i ukupni broj crpki u crpnoj stanici. Odabir optimalne vrste crpke izvršen je višekriterijskom analizom, na način da je izvršeno ocjenjivanje svake razmatrane vrste crpke za 10 različitih kriterija. Ocjenjivanje je vršeno ocjenama od 1 do 5 pri čemu je najviša ocjena 5. U tablici u nastavku (Tablica 2.1.2) navedeni su kriteriji te težina svakog kriterija i ocjena svake crpke za svaki kriterij. Na kraju su navedene ukupne ocjene svake crpke, iz čega je vidljivo da najvišu ocjenu imaju horizontalne jednostupanjske crpke u suhoj montaži.

Tablica 2.1.2: Ocjene crpke po kriterijima

Kriteriji	Težina kriterija	Bunarske crpke s motorom u suhoj izvedbi	Potopljene kanalizacijske crpke	Horizontalne jednostupanj-ske crpke u suhoj montaži
Troškovi nabave	25,0%	3	3	4
Efikasnost crpke	15,0%	3	2	5
Troškovi održavanja	10,0%	2	3	5
Pristup crpki	2,5%	2	2	5
Buka u prostoru strojarnice	2,5%	2	5	2
Zagrijavanje strojarnice	2,5%	2	5	2
Osjetljivost na nečistoće	2,5%	4	5	3
Trajnost crpki	10,0%	4	3	5
Troškovi građevinskih radova CS	20,0%	4	4	2
Elektrotehnički radovi	10,0%	4	1	5
UKUPNA OCJENA	**100,0%**	**3,25**	**2,98**	**3,95**

Izbor broja crpki izvršen je prema ukupnom kapacitetu svake varijante na način da su odabrane 2 do 4 radne crpke većeg kapaciteta te jedna ili dvije crpke manjeg kapaciteta od kojih je jedna radna, a druga rezervna. Manje crpke se uključuju u vrijeme manje potrošnje. Nakon što potrošnja vode poraste, uključuju se veće crpke, dok se manja crpka gasi te se ponovno uključuje ukoliko se potrošnja povećala iznad ukupnog kapaciteta svih većih radnih crpki. U slučaju kvara crpke postoji rezervna crpka manjeg kapaciteta. Ukupni kapacitet crpne stanice u slučaju kvara veće crpke, neće biti moguć, no u tom slučaju će biti potrebno produžiti dnevni rad sustava ili smanjiti obrok navodnjavanja dok se ne otkloni kvar. Upravljanje radom manjih crpki vršit će automatika, koja je svaki dan koristiti jednu manju crpku kao radnu, a drugu kao rezervnu, zbog podjednakog trošenja obje crpke.

S aspekta zaštite okoliša prilikom odabira najpovoljnije ukupnog rješenja za crpke uzelo se u obzir utjecaj rješenja na buku, na zagrijavanje strojarnice, te na utrošak energije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

2.2 Razlozi odabira varijante zahvata u pogledu utjecaja na okoliš s obrazloženjem

Prema provedenim usporedbama analiziranih varijanata odabrana su u tehničkom i ekonomskom pogledu najpovoljnija rješenja, ali su izabrana rješenja prema provedenim analizama prihvatljiva i za okoliš:

- odabrano je ukupno rješenje sustava kojim se osim vlastitih voda sliva koriste i vode Dunava, te kojim se navodnjavaju značajno veće površine, ali se tim rješenjem u maloj mjeri povećavaju utjecaji na okoliš (zanemariv utjecaj zahvata vode na obale i bilancu voda Dunava, veće površine pod navodnjavanjem povećavaju biljnu proizvodnju uz smanjenje korištenja umjetnih gnojiva),

- odabrano je rješenje s korištenjem energije za crpljenje vode iz Dunava iz elektroenergetskog sustava RH, koje je s aspekta zaštite okoliša nije nepovoljnije od rješenja s korištenjem razmatranih vjetroelektrana, posebno zato što bi postavljanje vjetroelektrana utjecalo lokalno na okoliš (krajobrazno, bukom, vibracijama, smetnjom po ptičije i životinjske vrste),

- odabrano je rješenje s natapanjem i sa sustavima kišenja i sa sustavima lokaliziranog natapanja (primjena jednog od predloženih rješenja ovisiti će o korisniku sustava), koja su oba prihvatljiva i za okoliš,

- odabrano je rješenje s tlačnom razvodnom mrežom, koje je osim u tehničkom i ekonomskom povoljnije i u ekološkom smislu (nije barijera u prostoru, ne zahtijeva radove i druge mjere za održavanje sustava),

- odabrano je rješenje s horizontalnim crpkama u suhoj montaži s većim brojem crpki različitog kapaciteta, koje s obzirom na rješenje crpnih stanica (položaj crpki u zatvorenom prostoru, CS bez posade) nisu značajno nepovoljnije od muljnih crpki, a posredno su zbog efikasnosti i mogućnosti bolje prilagodbe zahtjevima sustava navodnjavanja (manja potrošnja energije) najpovoljnije rješenje po okoliš.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

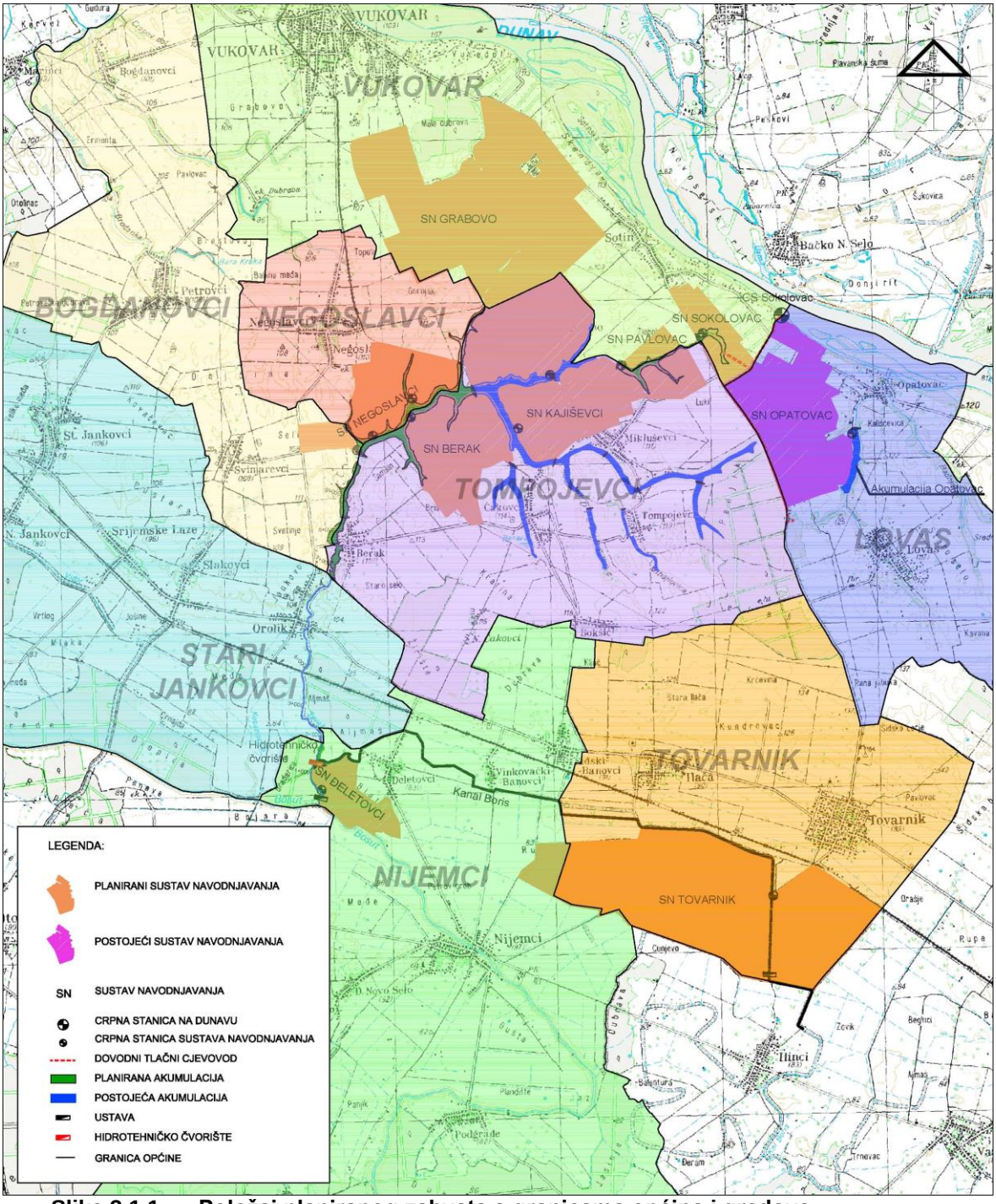
3. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

3.1 Podaci iz odgovarajuće prostorno planske dokumentacije

3.1.1 Podaci iz dokumenata prostornog uređenja

3.1.1.1 Položaj zahvata

Planirani sustav nalazi se u Vukovarsko-srijemskoj županiji na području Općina Lovas, Bogdanovci, Negoslavci, Nijemci, Stari Jankovci, Tompojevci, Tovarnik te Grada Vukovara.



Slika 3.1.1: Položaj planiranog zahvata s granicama općina i gradova

Na području Općine Tompojevci od planiranih zahvata sustava nalaze se akumulacija Pavlovac, akumulacija Sokolovac, akumulacije Berak I, Berak II i Berak III, te SN Berak, SN Kajševci i SN Pavlovac, te postojeće akumulacije Grabovo I i Grabovo II.

Na prostoru Općine Bogdanovci nalazi se manji dio akumulacija Berak I, Berak II i Berak III te dio SN Negoslavci.

Dio akumulacije Berak I te SN Negoslavci nalaze na području Općine Negoslavci.

Hidrotehnička građevina na čvorištu vodotoka Savak i kanala Boris, kanal Boris te SN Đeletovci se nalaze na području Općine Nijemci.

Na području Općine Tovarnik od planiranih zahvata se nalazi kanal Boris i SN Tovarnik.

Planirana akumulacija Sokolovac te SN Sokolovac, SN Pavlovac i SN Grabovo nalaze se na području Grada Vukovara.

Na prostoru Općine Lovas od planiranih zahvata nalazi se CS Sokolovac te dio ukopanog dovodnog tlačnog cjevovoda kojim se voda iz Dunava transportira do planirane akumulacije Sokolovac te postojeće akumulacije Opatovac s izgrađenim SN Opatovac.

Ukupni zahvat nalazi se na području slijedećih katastarskih općina (KO): Vukovar, Grabovo, Sotin, Opatovac, Mikluševci, Negoslavci, Svinjarevci, Berak, Čakovci, Đeletovci, Šidski Banovci, Ilača i Tovarnik.

Na promatranom području na snazi su Prostorni plan uređenja Vukovarsko – srijemske županije („Službeni vjesnik“ br. 07/02, 08/07, 09/07,09/11,19/14) te planovi nižeg reda:

- Prostorni plan uređenja općine Tompojevci („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije br. 20/06,01/15),
- Prostorni plan uređenja općine Lovas („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije broj 2/07,09/12,10/14),
- Prostorni plan uređenja Grada Vukovara („Službeni vjesnik Grada Vukovara br. 01/06,04/12,11/15),
- Prostorni plan općine Negoslavci („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije broj 14/06),
- Prostorni plan općine Bogdanovci („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije broj 11/04,12/04,13/12),
- Prostorni plan općine Nijemci („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije broj 14/07,09/12),
- Prostorni plan općine Stari Jankovci („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije broj 07/04,17/06,05/12,14/12),
- Prostorni plan općine Tovarnik („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije broj 18/06, 03/12, 08/12, 11/16).

Za područje Vukovarsko – srijemsku županiju izrađen je Plan navodnjavanja koji je usklađen sa Prostornim planovima. Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske kao krovni dokument prostornog uređenja usklađuje sve Prostorne planove nižeg reda.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.1.1.2 Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske, 1997/2013.

Prema strategiji prostornog uređenja Republike Hrvatske (1997, izmjene i dopune NN 76/13) navodi se kao prioritetni cilj i mjera sustavno, a ne parcijalno navodnjavanje u sklopu višenamjenskih rješenja, jer se kompleksnim i višenamjenskim rješenjima može osigurati dovoljna količina vode za navodnjavanje (Poglavlje 4.4.3.1, str. 129).

3.1.1.3 Prostorni plan Vukovarsko – srijemske županije

Prostorni plan Vukovarsko – srijemske županije objavljen je u Službenom vjesniku Vukovarsko-srijemske županije, br. 7/02, a izmjene i dopune u Službenom vijesniku br. 8/07, 9/07, 9/11 i 9/14.

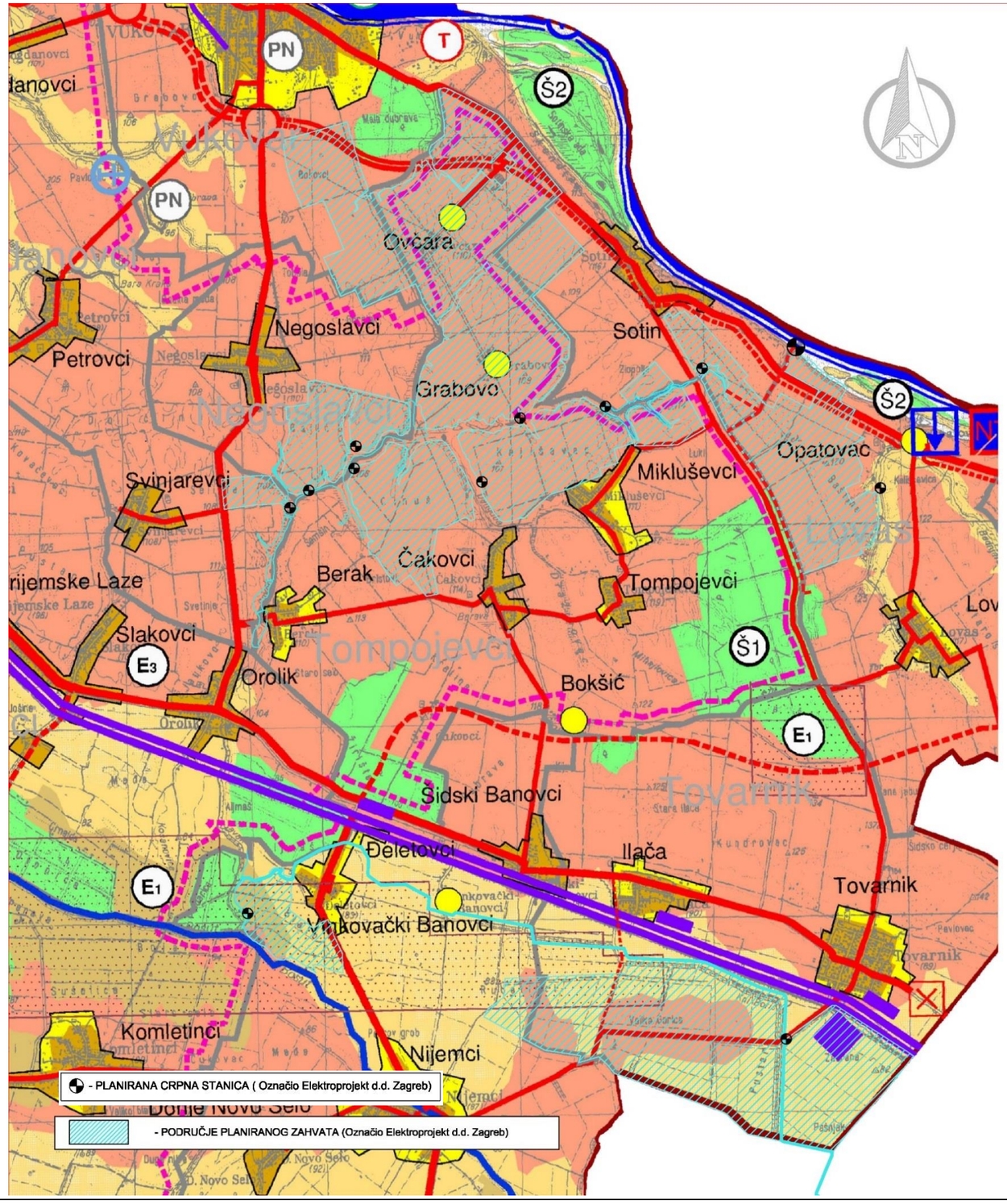
Veći sustav za navodnjavanje zemljišta na području Vukovarsko-srijemske županije je Grabovo. U sustavu Grabovo su realizirane akumulacije s dvjema branama za potrebe navodnjavanja. Ovaj sustav za navodnjavanje s uređajima i mrežom vodova pokriva 440 ha, a ukupno se planira izgraditi na površini od 580 ha. Planira se navodnjavanje površina na području između Bogdanovaca i Vukovara, između Bogdanovaca i Marinaca, Opatovca i Lovasa te istočno od Iloka.

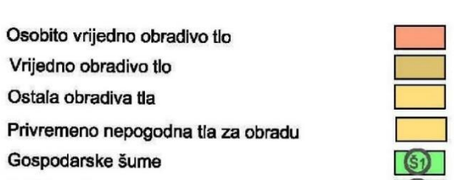
S vodnogospodarskog stajališta postoji realna mogućnost navodnjavanja poljoprivrednih površina. Potrebne količine vode za natapanje središnjeg i južnog područja Županije mogu se planirati dovođenjem voda iz Save, Dunava, Bosuta, Vuke i Biđa, a posebice izgradnjom kanala Dunav – Sava te iz akumulacija na vodotocima.

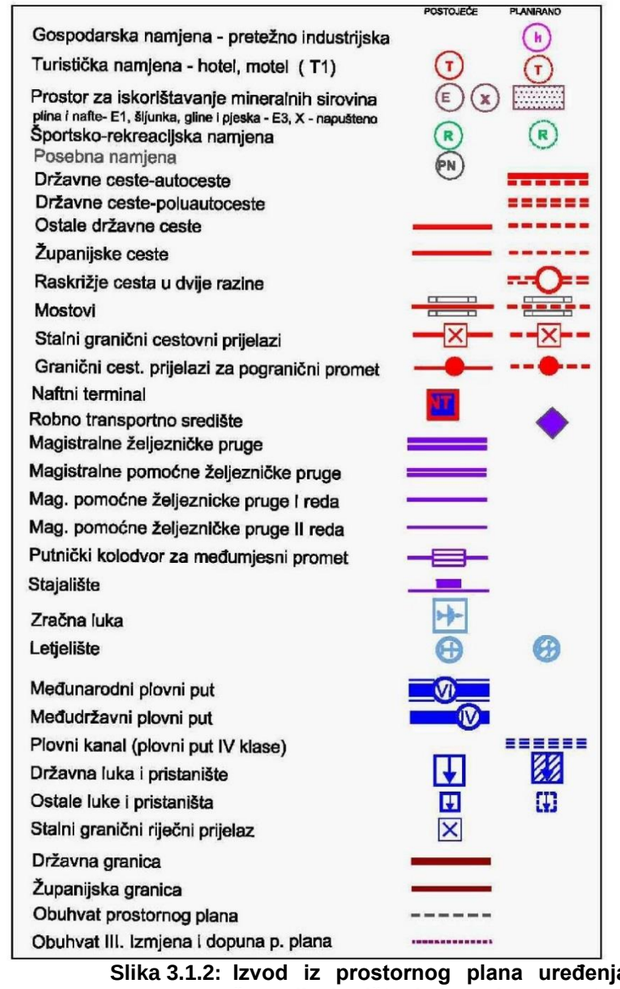
Pri implementaciji novih sadržaja, kao što je razmatrani sustav navodnjavanja, u prostor Županije, nužno je poštivati uvjete korištenja, uređenja i zaštite prostora definirane prostorno-planskom dokumentacijom.

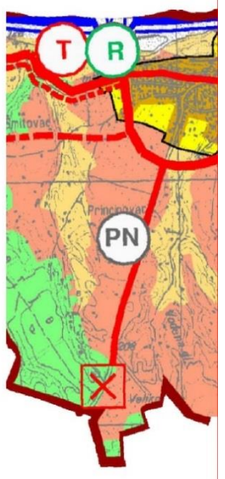
Ograničenja vezana uz rješenje sustava navodnjavanja Tompojevci dana u Prostornom planu Vukovarsko-srijemske županije uzeta su u obzir pri izradi koncepcijskog rješenja, a detaljnije su navedena i opisana u prostorno-planskoj dokumentaciji lokalne razine čiji je pregled dan u nastavku.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



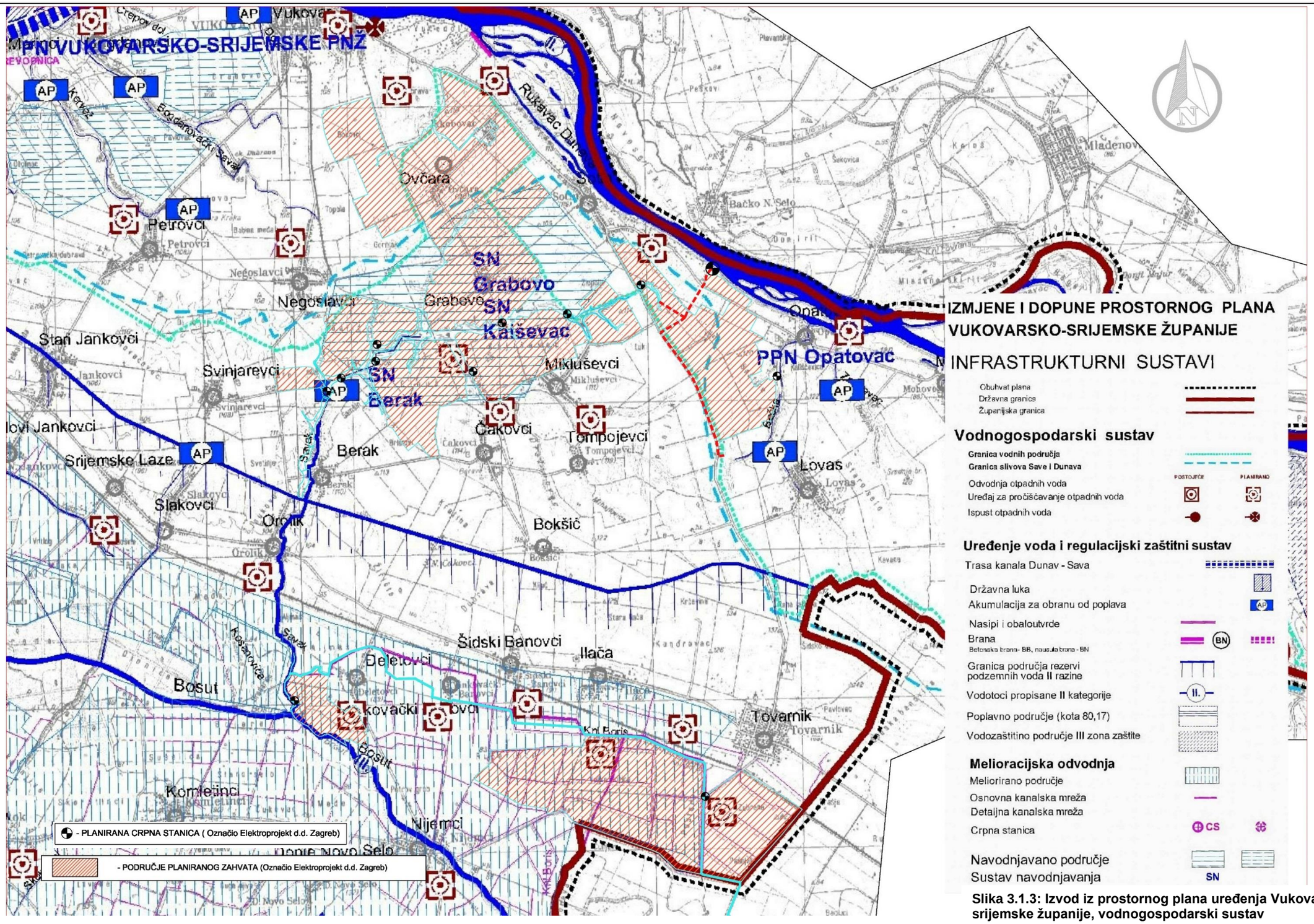






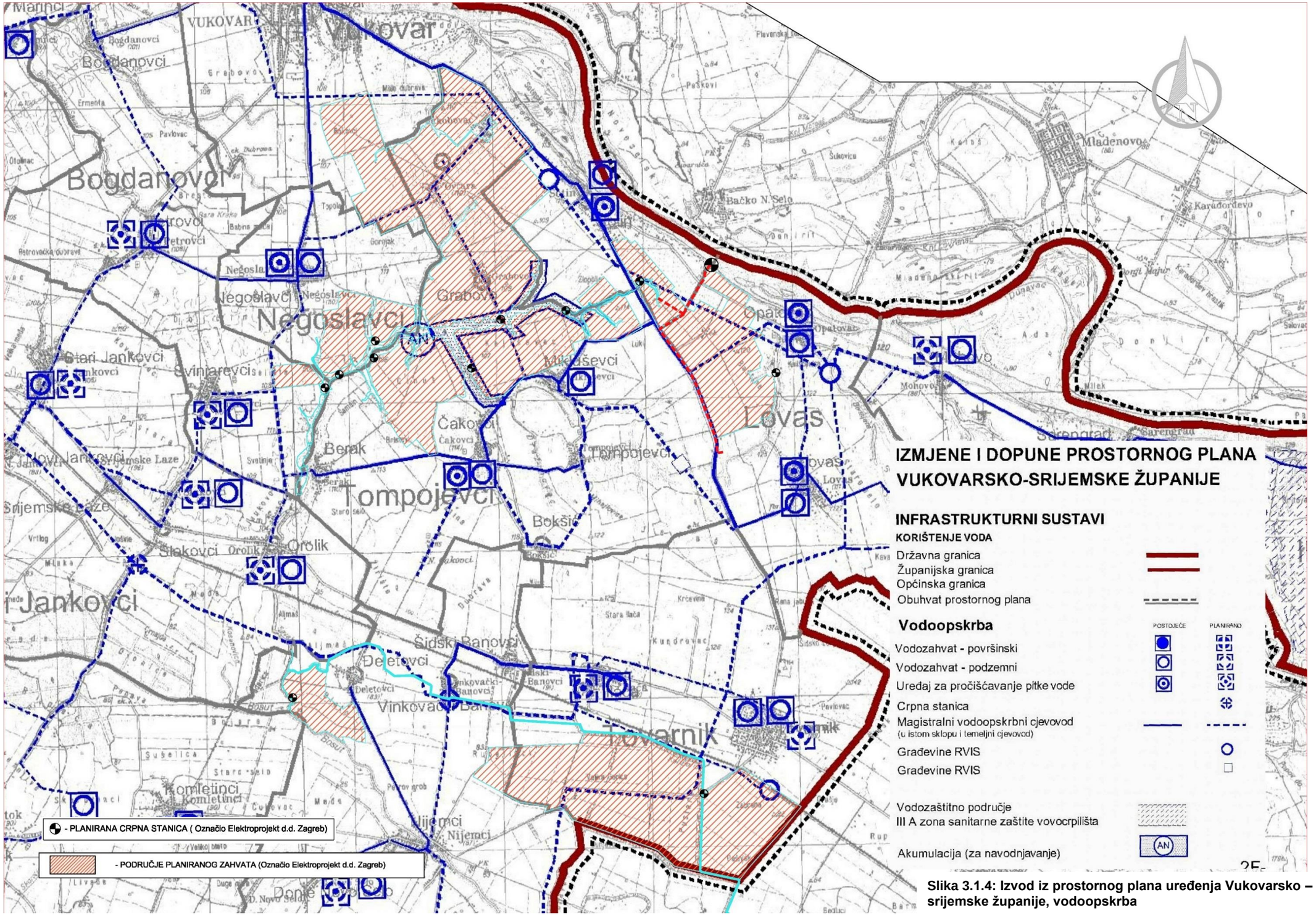
Slika 3.1.2: Izvod iz prostornog plana uređenja Vukovarsko – srijemske županije, korištenje i namjena prostora

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava
Zagreb, 08.08.2017.



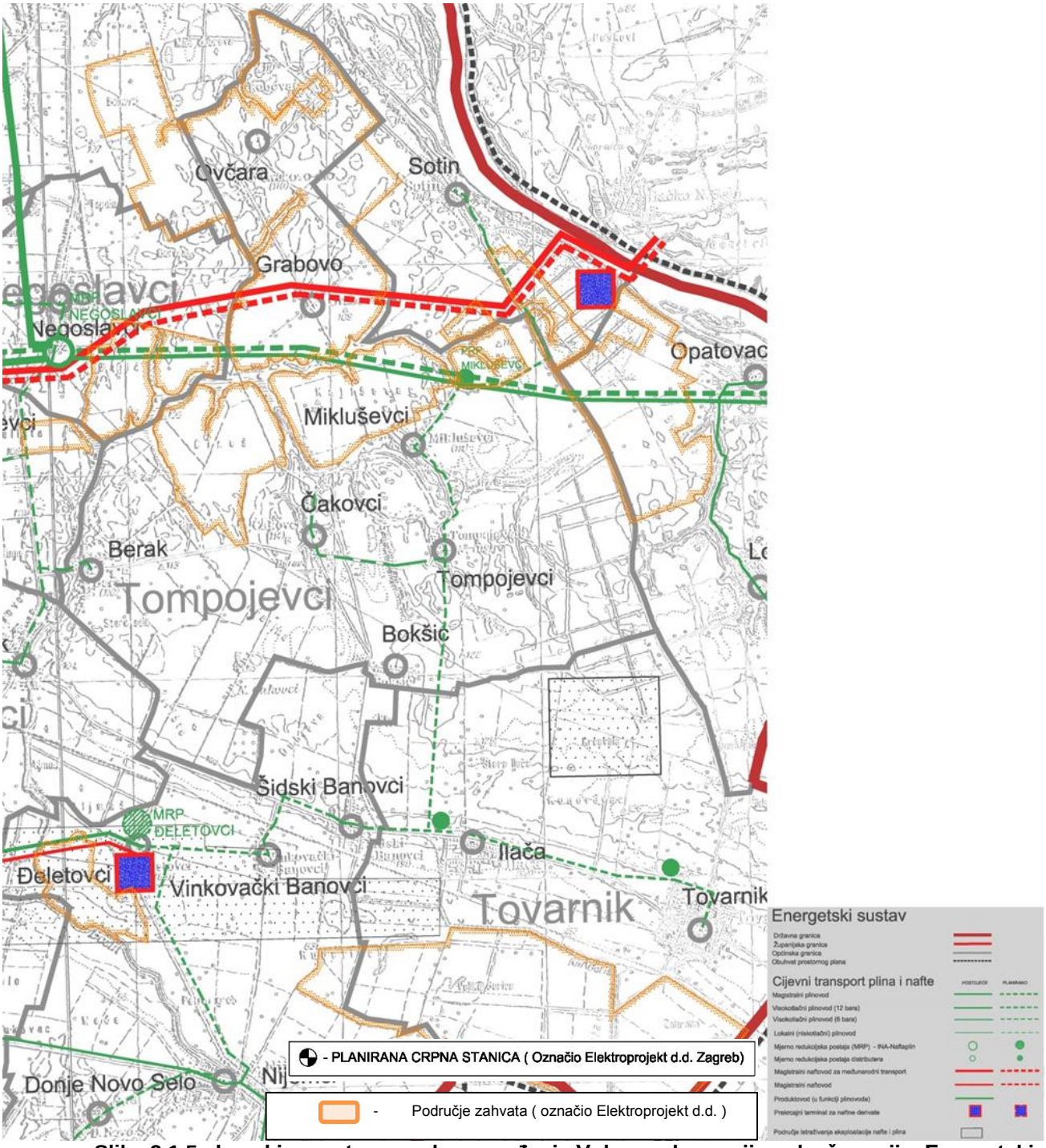
Slika 3.1.3: Izvod iz prostornog plana uređenja Vukovarsko – srijemske županije, vodnogospodarski sustav

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava
Zagreb, 08.08.2017.

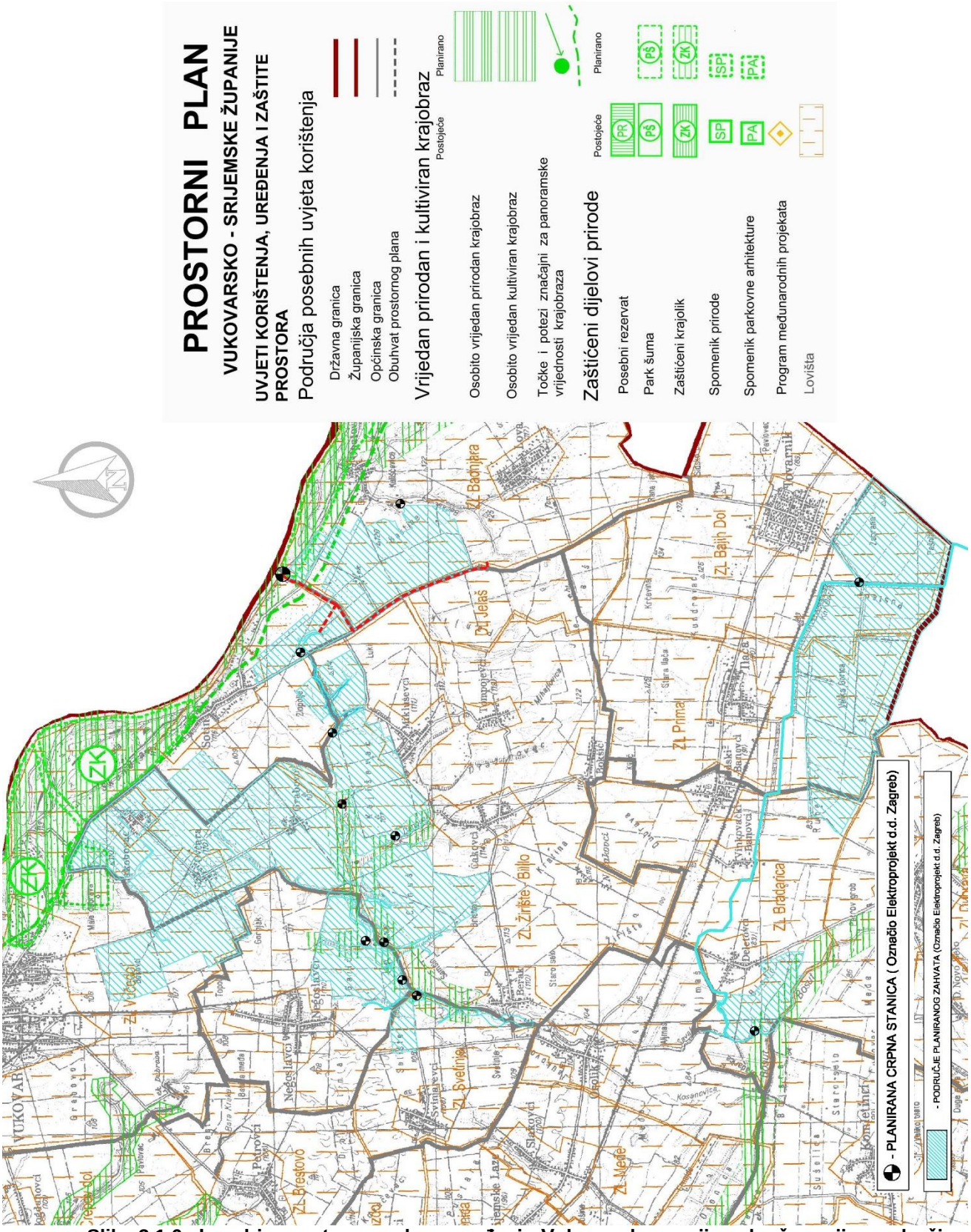


Slika 3.1.4: Izvod iz prostornog plana uređenja Vukovarsko – srijemske županije, vodoopskrba

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.5: Izvod iz prostornog plana uređenja Vukovarsko – srijemske županije, Energetski sustavi – plin i nafta



Slika 3.1.6: Izvod iz prostornog plana uređenja Vukovarsko – srijemske županije, područja posebnih uvjeta korištenja

3.1.1.4 Prostorni plan Općine Tompojevci

Prostorni plan uređenja općine Tompojevci objavljen je u „Službenom vjesniku Vukovarsko-srijemske županije“ br. 20/06, a izmjene i dopune u br. 01/15.

Na području Općine Tompojevci od planiranih zahvata sustava nalaze se akumulacija Pavlovac, akumulacija Sokolovac, akumulacije Berak I , Berak II i Berak III te SN Berak, SN Kajševci i SN Pavlovac.

Uvidom u prostorno-plansku dokomentaciju općine Tompojevci te preklapanjem planiranog zahvata i prostorno-panske dokumentacije može se zaključiti da su planirane akumulacije Sokolovac, Pavlovac te Berak I, Berak II i Berak III ucrtane i predviđene prostornim planom što se može vidjeti na izvodima iz prostornog plana u nastavku (Slika 3.1.8.).

Površine planiranih sustava navodnjavanja na prostorno-planskoj dokumentaciji označene su oznakama P1 i P2 koje označavaju osobito vrijedno obradivo tlo odnosno vrijedno obradivo tlo.

U nastavku se donose dijelovi iz prostornog plana uređenja općine Tompojevci značajni za projekt sustava navodnjavanja.

Razvoj infrastrukturnih sustava

Energetski sustav

Cijevni transport nafte i plina i plinoopskrba

Planovima razvoja cijevnog transporta nafte zacrtana je izgradnja međunarodnog naftovoda Constanţa – Omišalj koji će dijelom prolaziti i područjem općine Tompjevci. Ovaj međunarodni naftovod planira se izgraditi s južne strane paralelno s postojećim naftovodom JANAF.

Planovima razvoja cijevnog transporta prirodnog plina zacrtana je izgradnja magistralnog plinovoda Slavonski Brod – Ilok koji će dijelom prolaziti područjem općine Tompojevci. Ovaj magistralni plinovod planira se izgraditi paralelno sa sjeverne strane lokalnog međumjesnog plinovoda Negoslavci – Opatovac (bivši produktovod) te će se priključiti prstenu magistralnih plinovoda Istočne Slavonije.

Elektroenergetika

Planom razvoja elektroenergetske mreže predviđa se dogradnja postojeće prijenosne mreže na području Općine na 400 kV i 110 kV naponskoj razini izgradnjom novih nadzemnih dalekovoda koji će samo prolaziti područjem Općine. Od koridora koje je potrebno osigurati za dalekovode za sustav navodnjavanja važan je samo DV 2×110 kV Vukovar – Ilok.

Odredbom za provođenje Plana (točka 196.) nalaže se da prilikom određivanja trase nadzemnih dalekovoda položaj stupova ne smije ograničavati funkcioniranje postojećih i potencijalnih sustava za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta.

Osim toga, u prostornom planu općine Tompojevci navodi se sljedeće, a što je važno za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta i korištenje vode iz akumulacija:

- prostornim planom Županije utvrđena je obveza obnavljanja postojećeg sustava odvodnje i njegovog redovitog održavanja. Planirana je i površina za navodnjavanje i to sjeverno od naselja Mikluševci – Čakovci – Berak,

- problem navodnjavanja posebno je izražen u sušnim godinama kada su zbog nedostatka vode u tlu, unatoč ulaganja urodi slabi. Naime, iako je raspored oborina u toku godine dobar, odstupanja od prosječnih veličina su velika tako da sušnom

mjesecu prethode i ostali sušni. Veliki dio godišnjih oborina oteče, a mogao bi se vodnogospodarski iskoristiti izgradnjom kompleksnih sustava kojima bi se korigirao i hod protoka koji nije povoljan. Stoga dobru osnovu za navodnjavanje predstavlja postojeća akumulacija Grabovo te planirana akumulacija Berak iz kojih bi se mogao koristiti znatan dio voda za ovu namjenu,

- s obzirom na planiranu gradnju nove akumulacije (Berak) i činjenicu da je i postojeća akumulacija u mogućnosti akumulirati određene količine vode stvaraju se preduvjeti za natapanje dijela obradivih površina,

- planirana akumulacija Berak imala bi istu razinu kao i postojeća akumulacija Grabovo, a nalazila bi se na 99,20 m n. m. te bi obje akumulacije funkcionirale kao jedinstvena akumulacija. Veza između dviju akumulacija bio bi stalno otvoren temeljni ispust na brani akumulacije Grabovo. Površina njezinog sliva iznosila bi oko 100,78 km^2, ukupni volumen bi bio oko $6,9 \times 10^6$ m^3 dok bi korisni volumen bio oko $6,65 \times 10^6$ m^3. Površina akumulacije Grabovo je 1,26 km^2, a akumulacije Berak bila bi 2,8 km^2 (u prilogu 8, Dovod vode predlaže se spuštanje razine u akumulaciji Berak za 1,0 m te se akumulacija dijeli na dvije manje akumulacije, te se tehničko rješenje sustava navodnjavanja koncipira na predloženom tehničkom rješenju prikazanom u prilogu 8),

- dobru osnovu za navodnjavanje predstavlja postojeća akumulacija Grabovo te planirana akumulacija Berak iz kojih bi se mogao koristiti znatan dio voda za ovu namjenu,

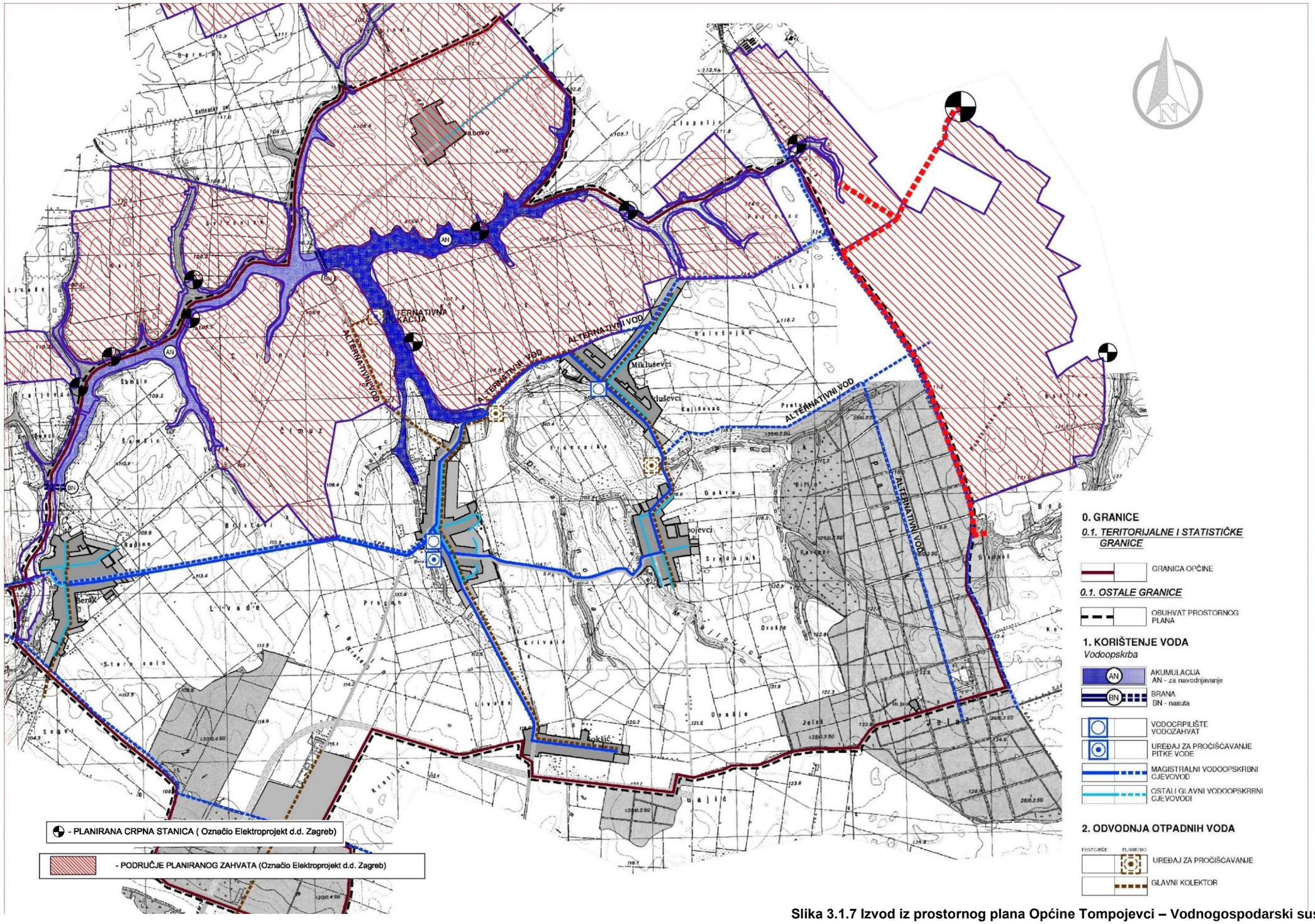
- na području Općine od vodnih – regulacijskih i zaštitnih – građevina od važnosti za Županiju izgrađena je akumulacija Grabovo, a akumulacija Berak je planirana,

- značajniji razvoj sustava za natapanje poljoprivrednih površina na području Općine bit će moguć vodom iz postojeće akumulacije Grabovo i akumulacije Berak, koja se nalazi u Općini, nakon njezine izgradnje,

- u ovome PPUO površinama za navodnjavanje smatraju se sve poljoprivredne površine,

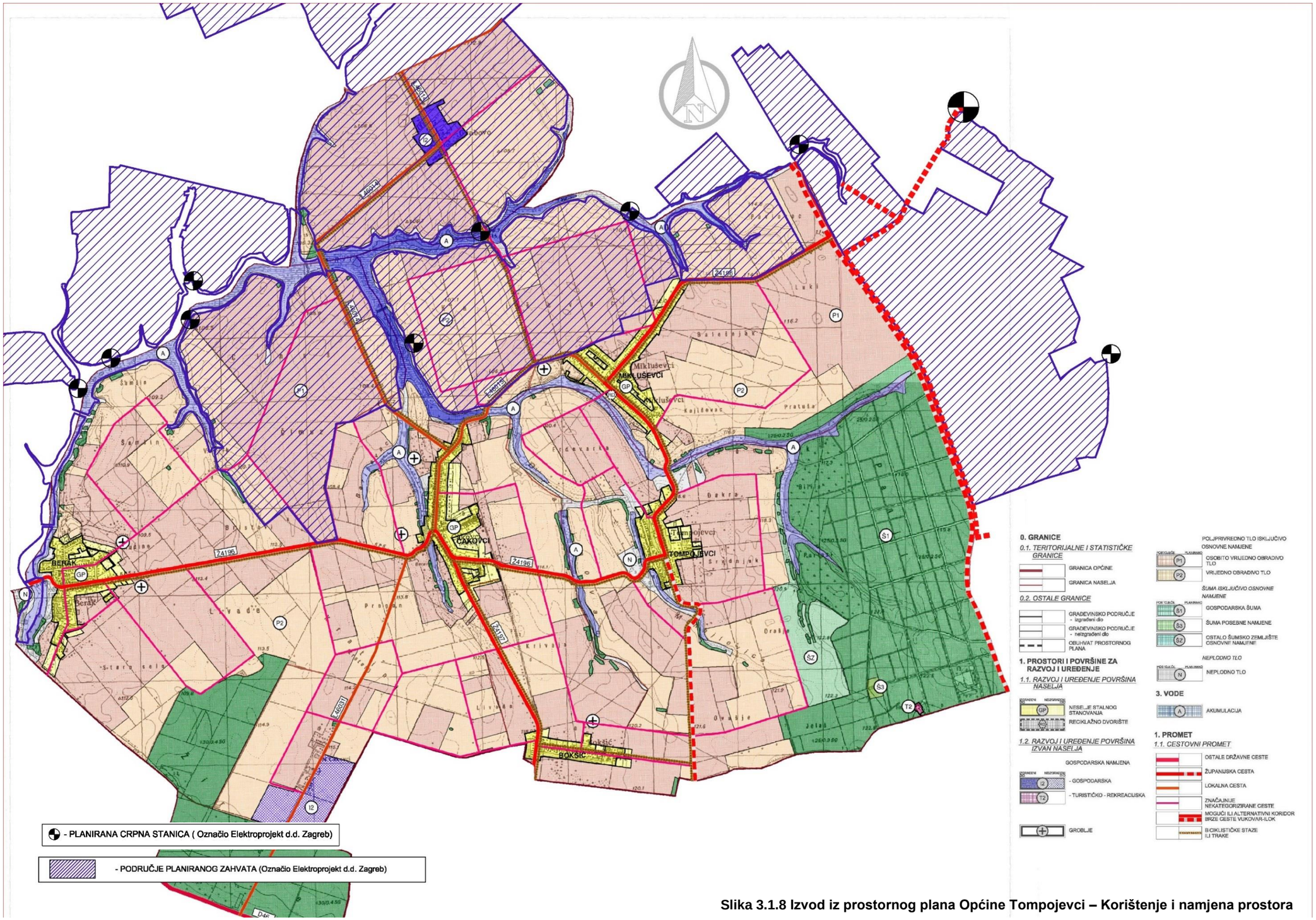
- navodnjavanje poljoprivrednih površina moguće je pod uvjetom da se prethodno utvrdi odgovarajuća kvaliteta vode za navodnjavanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



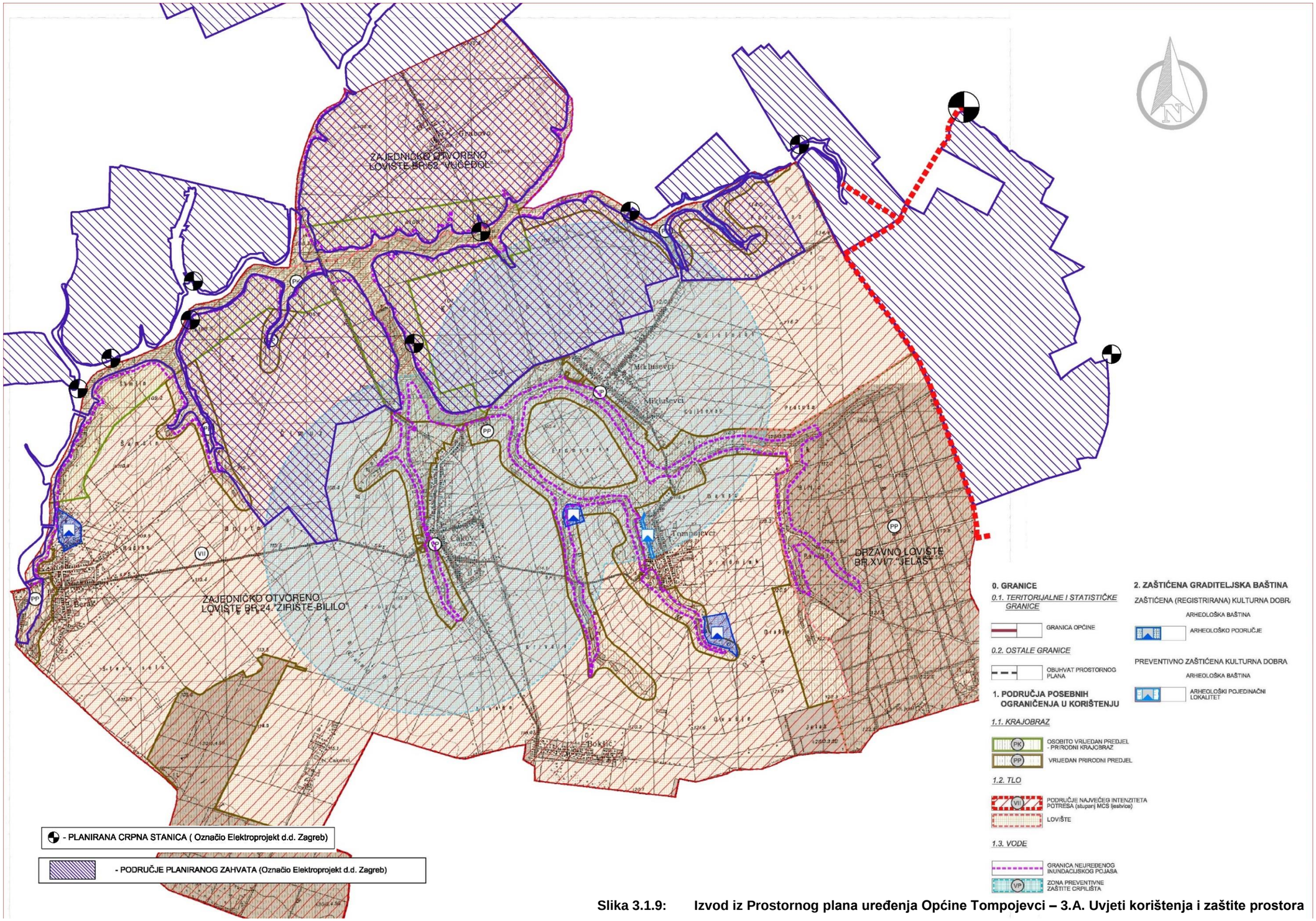
Slika 3.1.7 Izvod iz prostornog plana Općine Tompojevci – Vodnogospodarski sustavi

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



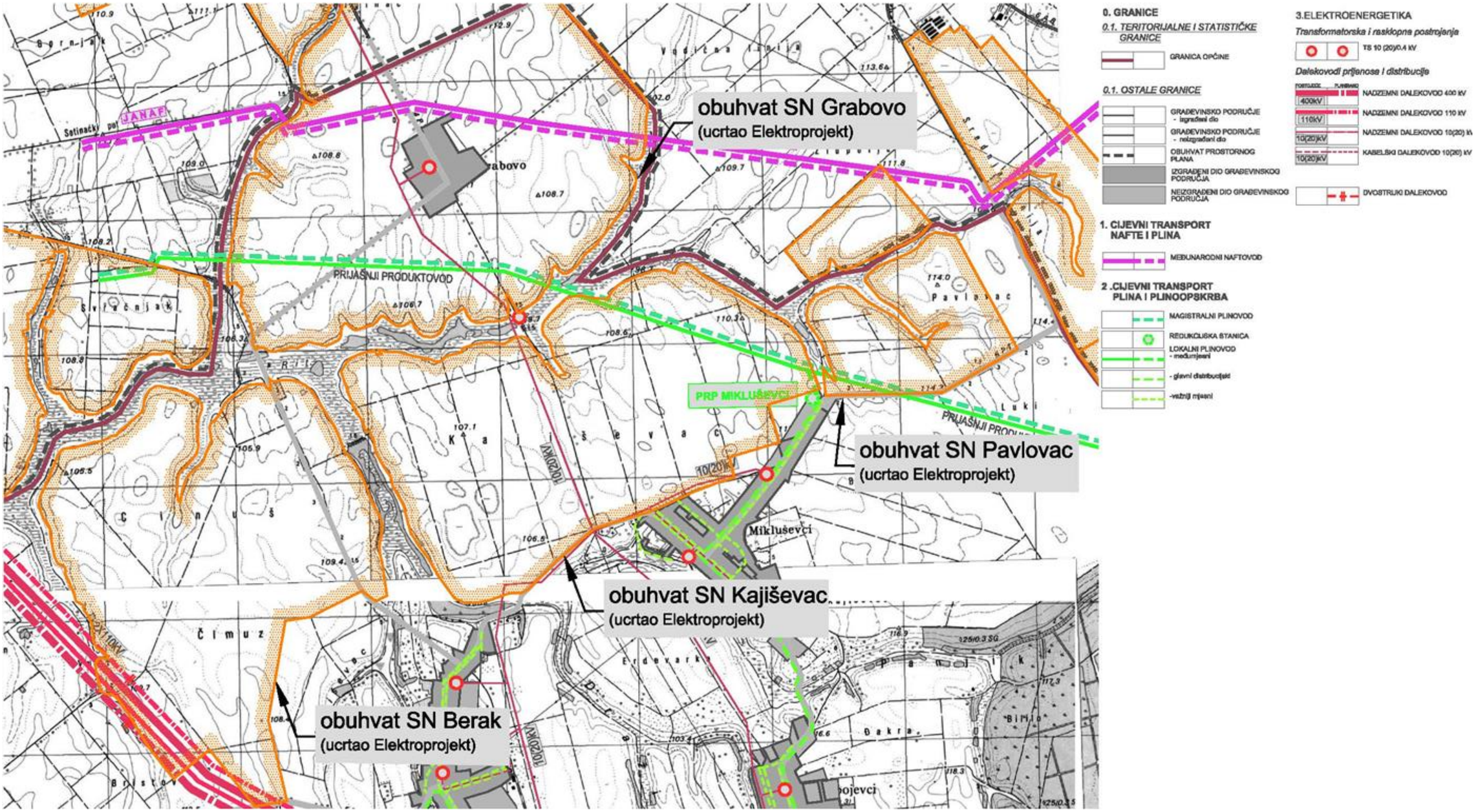
Slika 3.1.8 Izvod iz prostornog plana Općine Tompojevci – Korištenje i namjena prostora

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



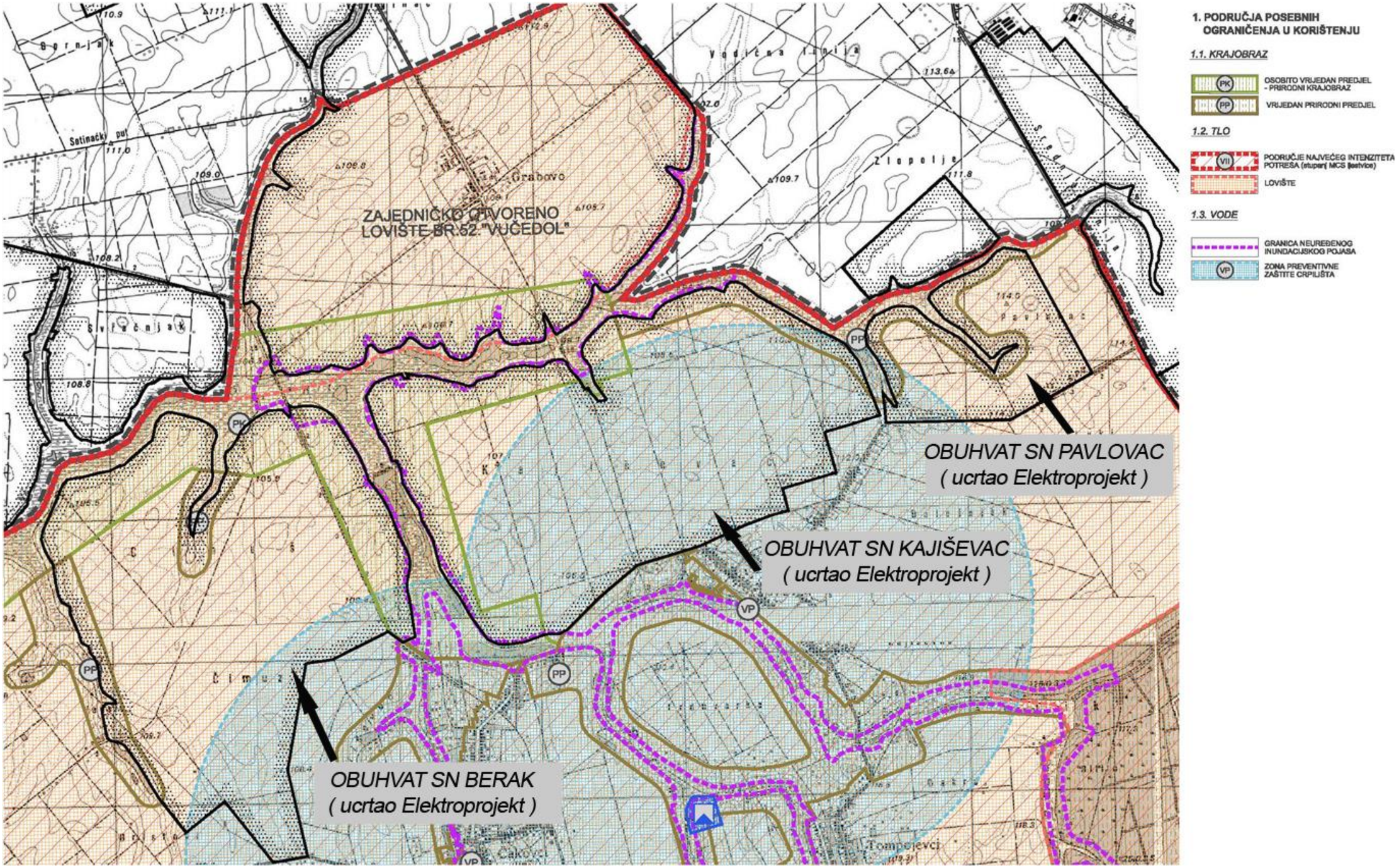
Slika 3.1.9: Izvod iz Prostornog plana uređenja Općine Tompojevci – 3.A. Uvjeti korištenja i zaštite prostora

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.10: Prostorni plan uređenja općine Tompojevci, Energetski sustavi

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.11: Prostorni plan uređenja općine Tompojevci, Područja posebnih ograničenja u korištenju

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.1.1.5 Prostorni plan Općine Lovas

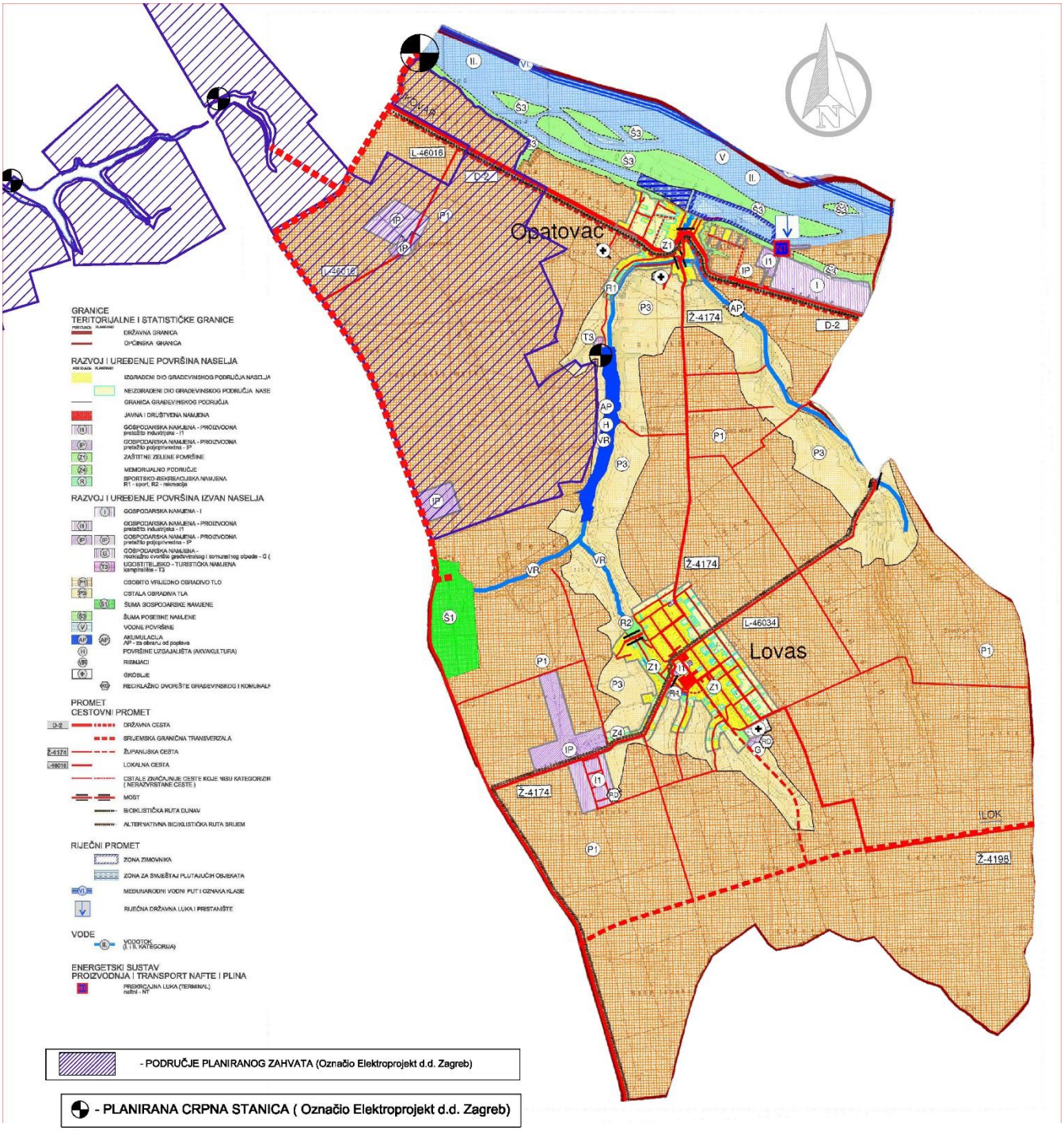
Prostorni plan uređenja općine Lovas objavljen je u „Službenom vjesniku Vukovarsko-srijemske županije“ broj 2/07, a izmjene i dopune u br. 09/12 i 10/14.

Na prostoru Općine Lovas od planiranih zahvata nalazi se dio ukopanog dovodnog tlačnog cjevovoda kojim se voda iz Dunava transportira do planirane akumulacije Sokolovac te postojeće akumulacije Opatovac sa izgrađenim SN Opatovac koji su dio cijelokupnog sustava.

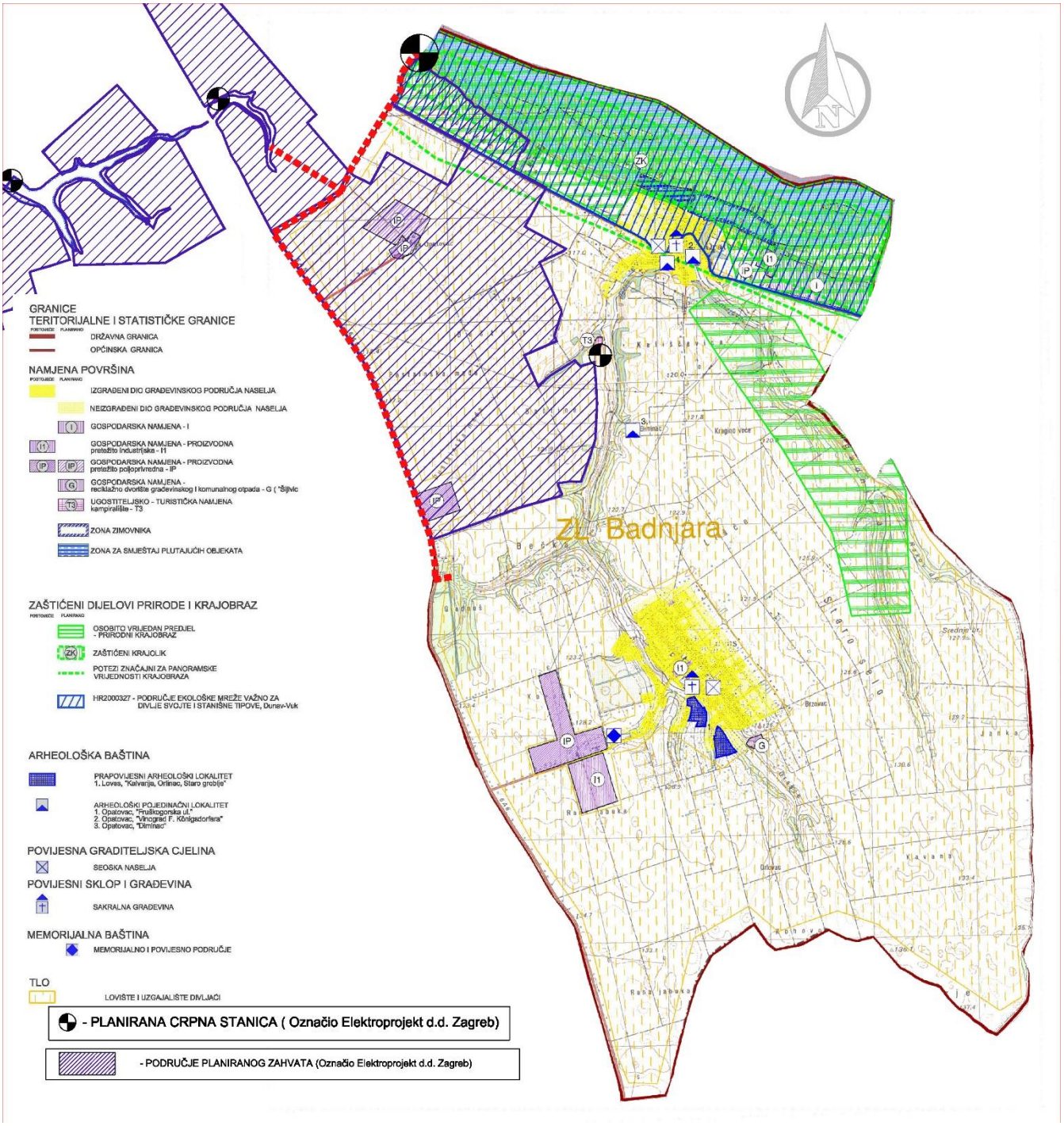
Preklapanjem planiranog zahvata i važeće prostorno-planske dokumentacije utvrđeno je da ukopani dovodni tlačni cjevovod nije posebno označen dok je dio sustava kojim se postojećim vodotokom voda dovodi do postojeće akumulacije Opatovac ucrtan i označen kao vodotok. Također ucrtana je i izvedena akumulacija Opatovac a površine planiranog sustava navodnjavanja označene su kao osobito vrijedno obradivo tlo (P1).

Očitovanje Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša: „Uvidom u Prostorni plan uređenja Općine Lovas („Službeni vjesnik“ Vukovarsko – srijemske županije, broj: 02/07. 09/12. 10/14.) utvrđeno je da je u kartografskom prikazu 2.6. Infrastrukturni sustavi, Odvodnja otpadnih voda i uređenje vodotoka i voda, akumulacija Opatovac ucrtana.“.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.12: Izvod iz prostornog plana Općine Lovas – Korištenje i namjena , Infrastrukturni sustavi



Slika 3.1.13: Izvod iz prostornog plana Općine Lovas – Zaštićena područja

3.1.1.6 Prostorni plan Općine Bogdanovci

Prostorni plan općine Bogdanovci („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije broj 11/04,12/04,13/12)

Na prostoru Općine Bogdanovci nalazi se manji dio akumulacija Berak I, Berak II i Berak III te dio SN Negoslavci.

Dio palanirane akumulacija Berak I, Berak II i Berak III koji se nalazi na području općine Bogdanovci ucrtan je i označen na važećoj prostorno-planskoj dokumentciji kao planirana akumulacija. Planirani SN Negoslavci označen je kao osobito vrijedno obradivo tlo.

U nastavku se donose dijelovi iz prostornog plana uređenja općine Bogdanovci značajni za projekt sustava navodnjavanja.

Razvoj infrastrukturnih sustava
Promet
Cestovni promet
Područjem Općine prolazi državna ceste D57 Vukovar – Orolik (D46).

Sustav telekomunikacija
Područjem Općine planira se položiti magistralni telekomunikacijski vod.

Energetski sustav
Elektroenergetski sustav
Jedini za sustav navodnjavanja značajan dalekovod na području općine Bogdanovci jest dalekovod DV 35 kV Vinkovci – Vukovar južno od Bogdanovaca.

Vodnogospodarski sustav
Područjem Općine planira se položiti magistralni vodoopskrbni cjevovod.

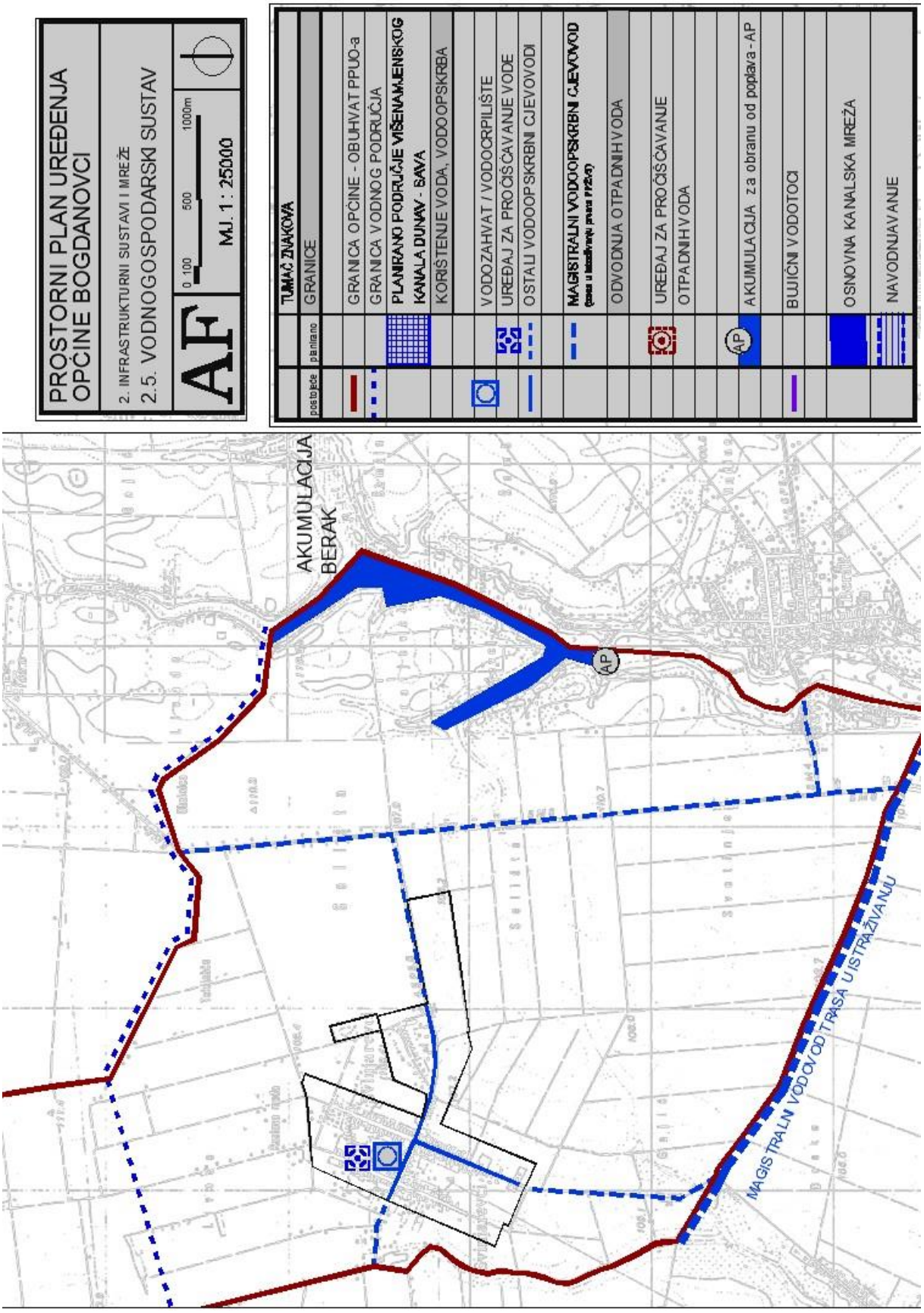
Osim toga, u prostornom planu općine Bogdanovci navodi se sljedeće, a što je važno za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta i korištenje vode iz akumulacija:

- za razvoj poljodjelstva, kao prve po važnosti gospodarske grane Općine, osobito se ističe značaj izgradnje planiranog sustava navodnjavanja poljodjelskih površina kojim bi se bitno povećali prinosi i umanjila opasnost od suše, a čemu je preduvjet građenje akumulacija na Kervežu i Bogdanovačkom Savku,

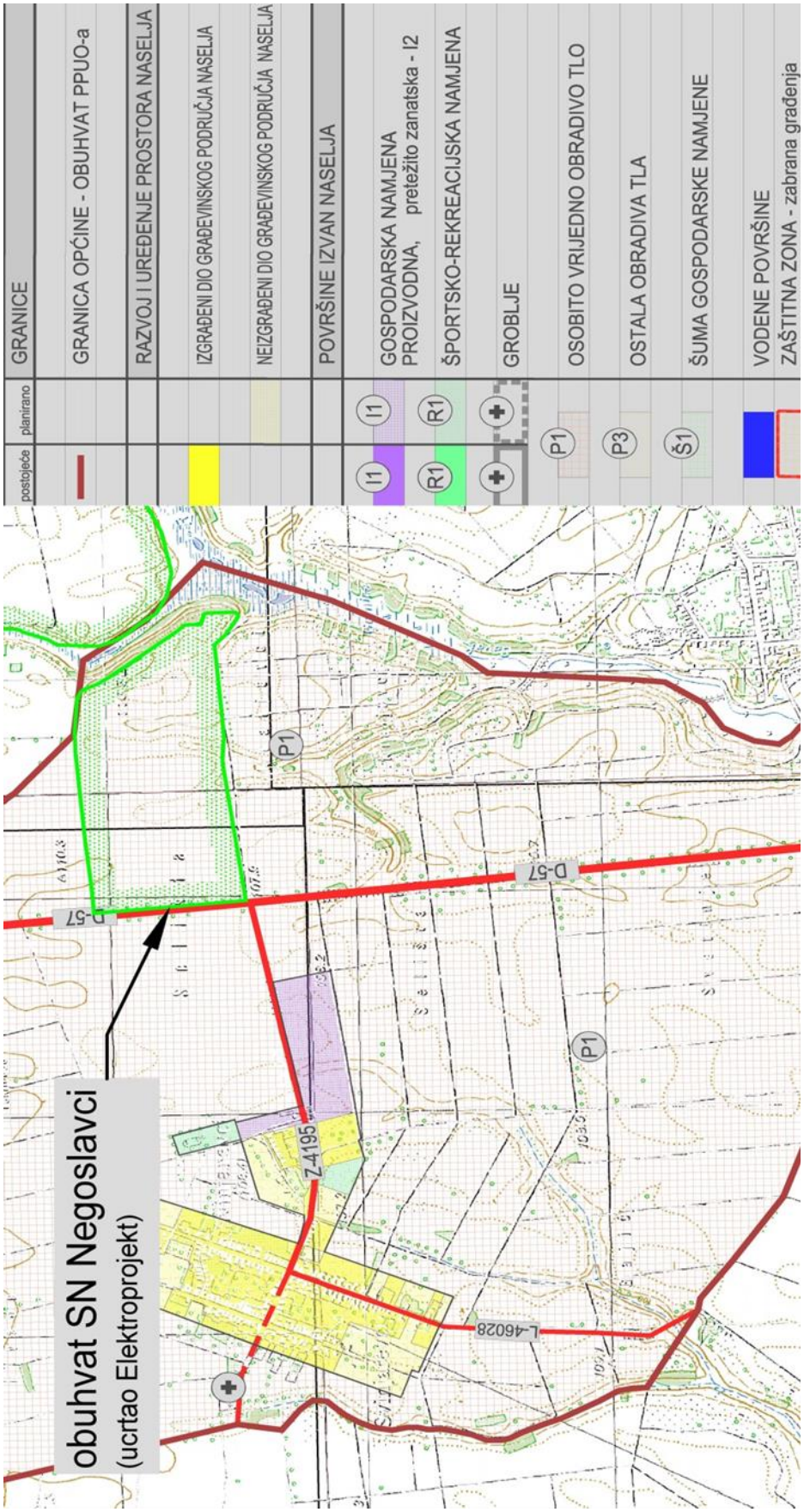
- na području Općine treba planirati navodnjavanje poljodjelskog zemljišta sukladno smjernicama Prostornog plana Vukovarsko-srijemske županije

- u vodoprivrednom rješenju polja Bid-Bosut predviđen je veći broj višenamjenskih akumulacija čija bi se voda koristila i za navodnjavanje. Tako je na vodotoku Savak u km 9+000 predviđena akumulacija Berak, a koja bi imala istu razinu kao i akumulacija Grabovo (99,20 m. n. m.) i koja bi cijevima bila povezana s akumulacijom Grabovo (nalazi se u susjednim općinama). Zadržana voda mogla bi se koristiti iz obje akumulacije. Gradnjom akumulacije Berak povećao bi se zadržani volumen ovih akumulacija na $V_u = 6{,}9\times10^6$ m^3 od čega bi koristan volumen akumulacija bio $V_k = 6{,}65\times10^6$ m^3. Dio ove količine mogao bi se koristiti za navodnjavanje poljoprivrednih površina i u k. o. Svinjarevci koje su uz tu predviđenu akumulaciju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.14: Izvod iz prostornog plana Općine Bogdanovci – vodnogospodarski sustav



Slika 3.1.15: Izvod iz prostornog plana Općine Bogdanovci – korištenje i namjena prostora

3.1.1.7 Prostorni plan Općine Negoslavci

Prostorni plan općine Negoslavci objavljen je u „Službenom vjesniku Vukovarsko-srijemske županije broj 14/06.

Na području Općine Negoslavci od planiranih zahvata nalazi se dio akumulacije Berak I te SN Negoslavci.

Preklapanjem prostorno-planske dokumentacije i planiranog zahvata može se zaključiti da je planirana akumulacija Berak I ucrtana i označena kao planirana akumulacija. Površina na kojoj je planiran SN Negoslavci označena je kao osobito vrijedno obradivo tlo odnosno vrijedno obradivo tlo.

U nastavku se donose dijelovi iz prostornog plana uređenja općine Negoslavci značajni za projekt sustava navodnjavanja.

Razvoj infrastrukturnih sustava
Energetski sustav
Cijevni transport nafte i plina i plinoopskrba
Planovima razvoja cijevnog transporta nafte zacrtana je izgradnja međunarodnog naftovoda Constanţa – Omišalj koji će dijelom prolaziti i područjem općine Negoslavci paralelno s južne strane postojećeg naftovoda JANAF.

Planovima razvoja cijevnog transporta prirodnog plina zacrtana je izgradnja magistralnog plinovoda Slavonski Brod – Ilok koji će dijelom svoje trase prolaziti područjem općine Negoslavci. Ovaj magistralni plinovod planira se izgraditi paralelno s južne strane lokalnog međumjesnog plinovoda (bivši produktovod), te bi se njime priključilo prstenu magistralnih plinovoda Istočne Slavonije.

Elektroenergetika
Planom razvoja elektroenergetske mreže predviđa se dogradnja postojeće prijenosne mreže na području Općine na 400 kV i 110 kV naponskoj razini izgradnjom novih nadzemnih dalekovoda koji će samo prolaziti područjem Općine. Stoga treba osigurati koridore za sljedeće dalekovode:

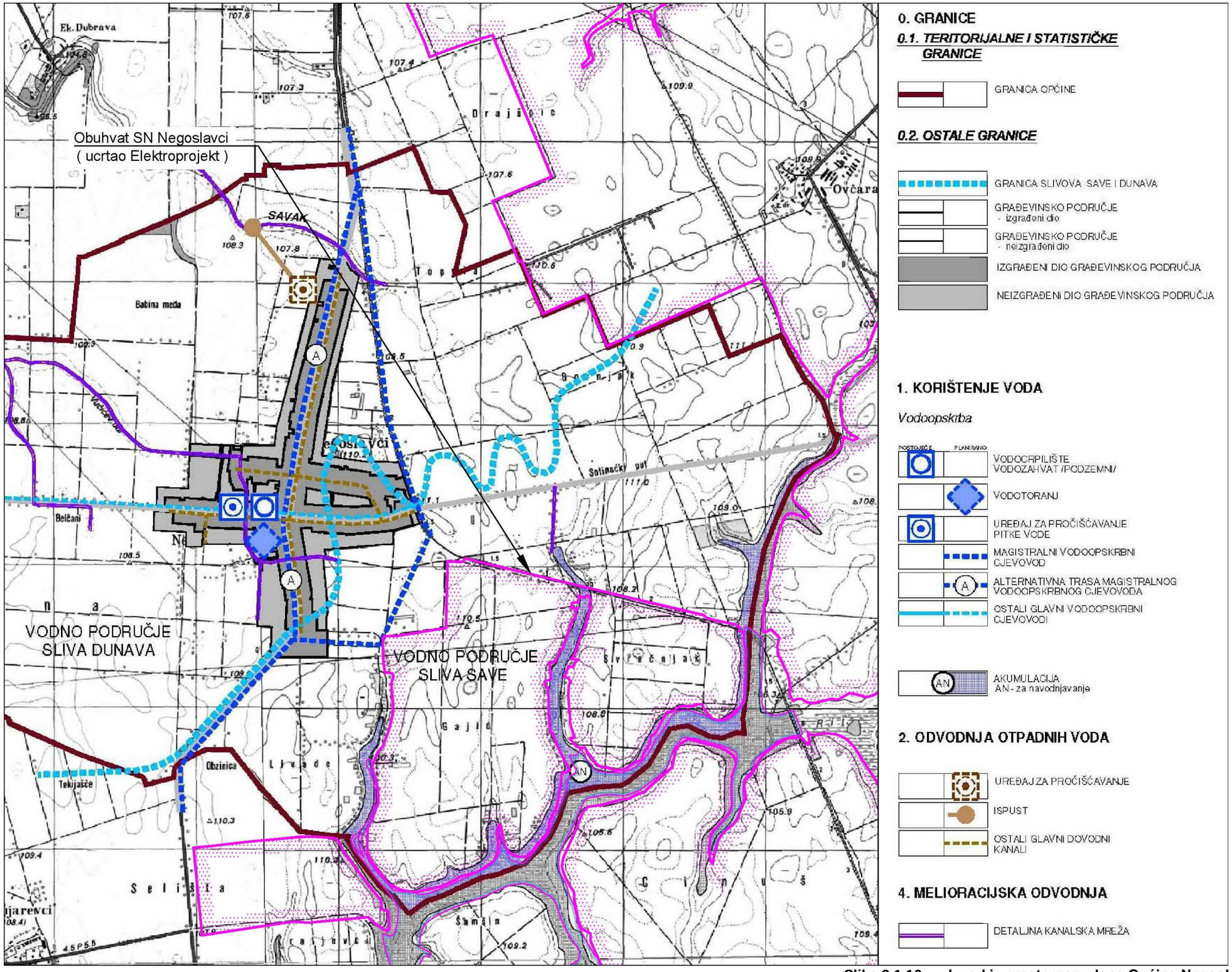
- DV 2×400 kV nadzemni dalekovod Ernestinovo – Republika Srbija i
- DV 2×110 kV nadzemni dalekovod TS Vukovar – TS Ilok.

Odredbom za provođenje Plana (točka 196.) nalaže se da prilikom određivanja trase nadzemnih dalekovoda položaj stupova ne smije ograničavati funkcioniranje postojećih i potencijalnih sustava za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta.

Osim toga, u odredbama za provođenje prostornog plana općine Negoslavci navodi se sljedeće, a što je važno za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta i korištenje vode iz akumulacija:

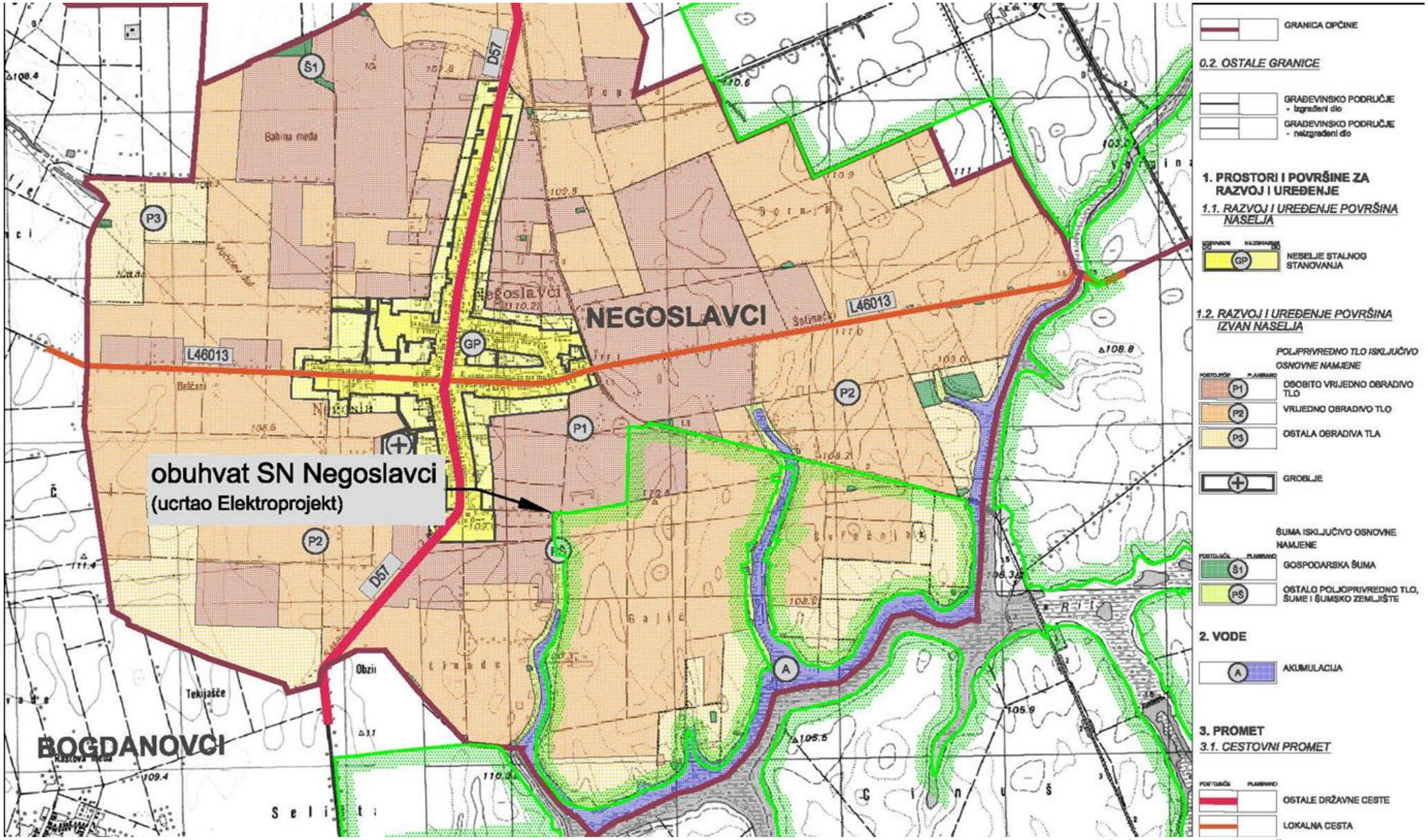
- prostornim planom Vukovarsko-srijemske županije planirana akumulacija za obranu od poplava i navodnjavanje Berak od važnosti je za Županiju, određena je obalnom crtom koju utvrđuje ustanova s javnim ovlastima nadležna za vodnogospodarstvo, a njen inundacijski pojas predstavlja područje posebih ograničenja u korištenju.
- značajniji razvoj sustava za natapanje poljoprivrednih površina na području Općine bit će moguć vodom iz akumulacije Berak, koja se nalazi u Općini, nakon njezine izgradnje.
- u PPU općine Negoslavci površinama za navodnjavanje smatraju se sve poljoprivredne površine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



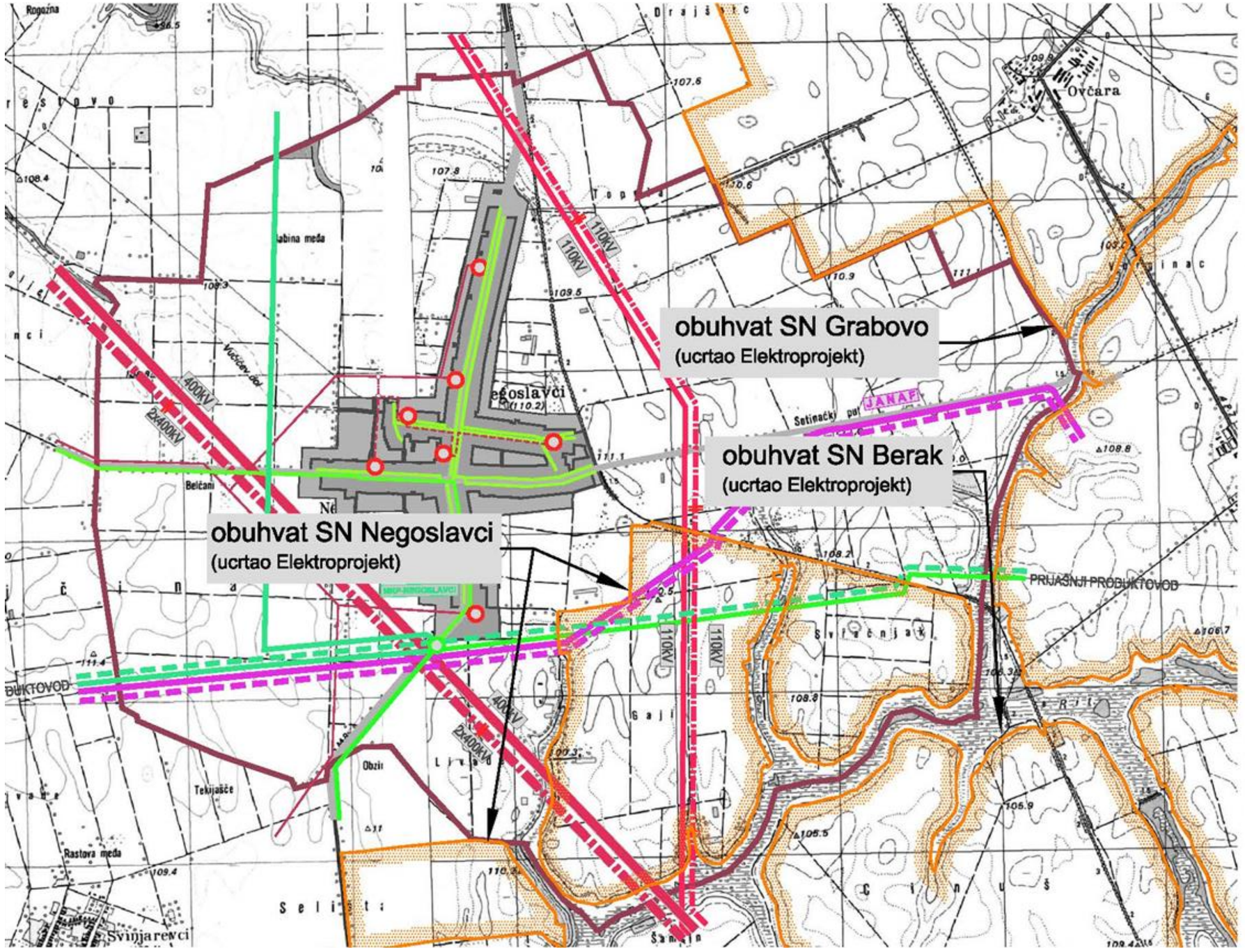
Slika 3.1.16: Izvod iz prostornog plana Općine Negoslavci – Vodnogospodarski sustav

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.17: Izvod iz prostornog plana Općine Negoslavci – Korištenje i namjena

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.18: Izvod iz prostornog plana Općine Negoslavci – Energetski sustav

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.1.1.8 Prostorni plan Općine Nijemci

Prostorni plan općine Nijemci objavljen je u „Službenom vjesniku Vukovarsko-srijemske županije“ broj 14/07, a izmjene i dopune u br. 09/12.

Na području Općine Nijemci od planiranih zahvata nalazi se hidrotehnička građevina na čvorištu vodotoka Savak i kanala Boris, kanal Ovšanj - Boris te SN Đeletovci.

Planirani zahvat obuhvača uređenje postojeće kanalske mreže za potrebe navodnjavanja od vodotoka Savak preko hidrotehničke građevine i kanala Ovšanj – Boris do SN Đeletovci. Postojeća kanalska mreža koja je dio planiranog sustava označena je prostorno-planskom dokumentacijom, a SN Đeletovci označeno je kao vrijedno obradivo tlo.

U nastavku se donose dijelovi iz prostornog plana uređenja općine Nijemci značajni za projekt sustava navodnjavanja.

Razvoj infrastrukturnih sustava
Energetski sustav
Elektroenergetika

U prijenosnom sustavu električne energije zadržavaju se postojeće trase nadzemnih dalekovoda DV 110 kV Vukovar – Nijemci i DV 110 kV Nijemci – Šid te postojeća trafostanica TS 110/35/10(20) kV Nijemci. Uz navedene postojeće dalekovode, planirani su nadzemni dalekovodi DV 2 x 110 kV Vukovar 2 – Nijemci i DV 2x110 kV Nijemci – Ilok.

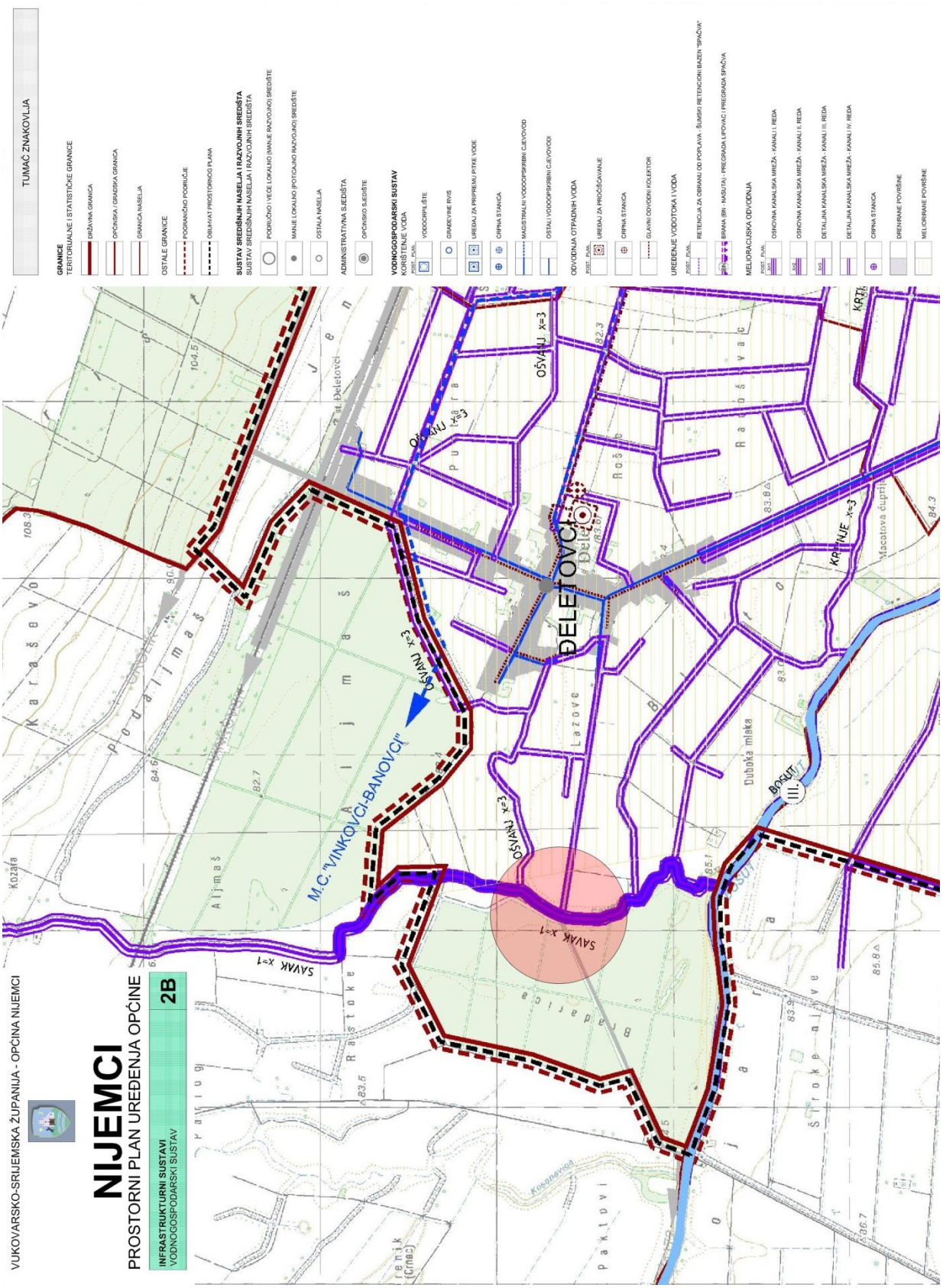
Uvjeti korištenja, uređenja i zaštite prostora
Uvjeti korištenja – Područja posebnih ograničenja u korištenju
Krajobraz

Kao osobito vrijedni predjeli prirodnog krajobraza na području općine Nijemci utvrđeni su, po kategorijama:

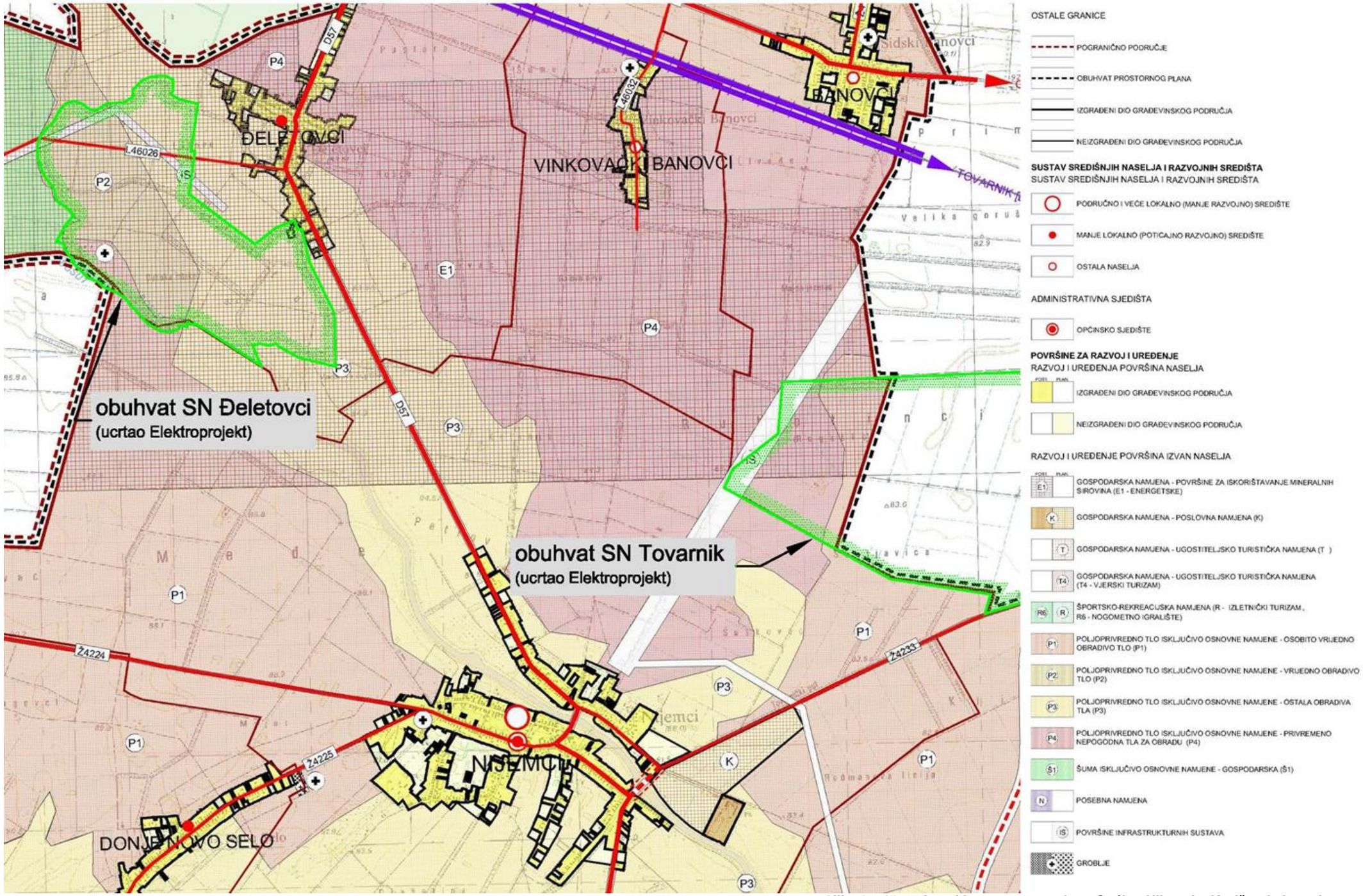
- Osobito vrijedan predjel – prirodni krajobraz: šumsko područje Spačvanskog bazena,
- Osobito vrijedan predjel – prirodni krajobraz: prostori uz vodotoke – rijeku Bosut, rijeku Spačvu, rijeku Studvu.

U područjima prirodnog krajobraza nije dozvoljena nova gradnja, ako se time umanjuju temeljne vrijednosti i narušavaju uvjeti očuvanja vrijednih vizura na povijesne građevine i naselja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

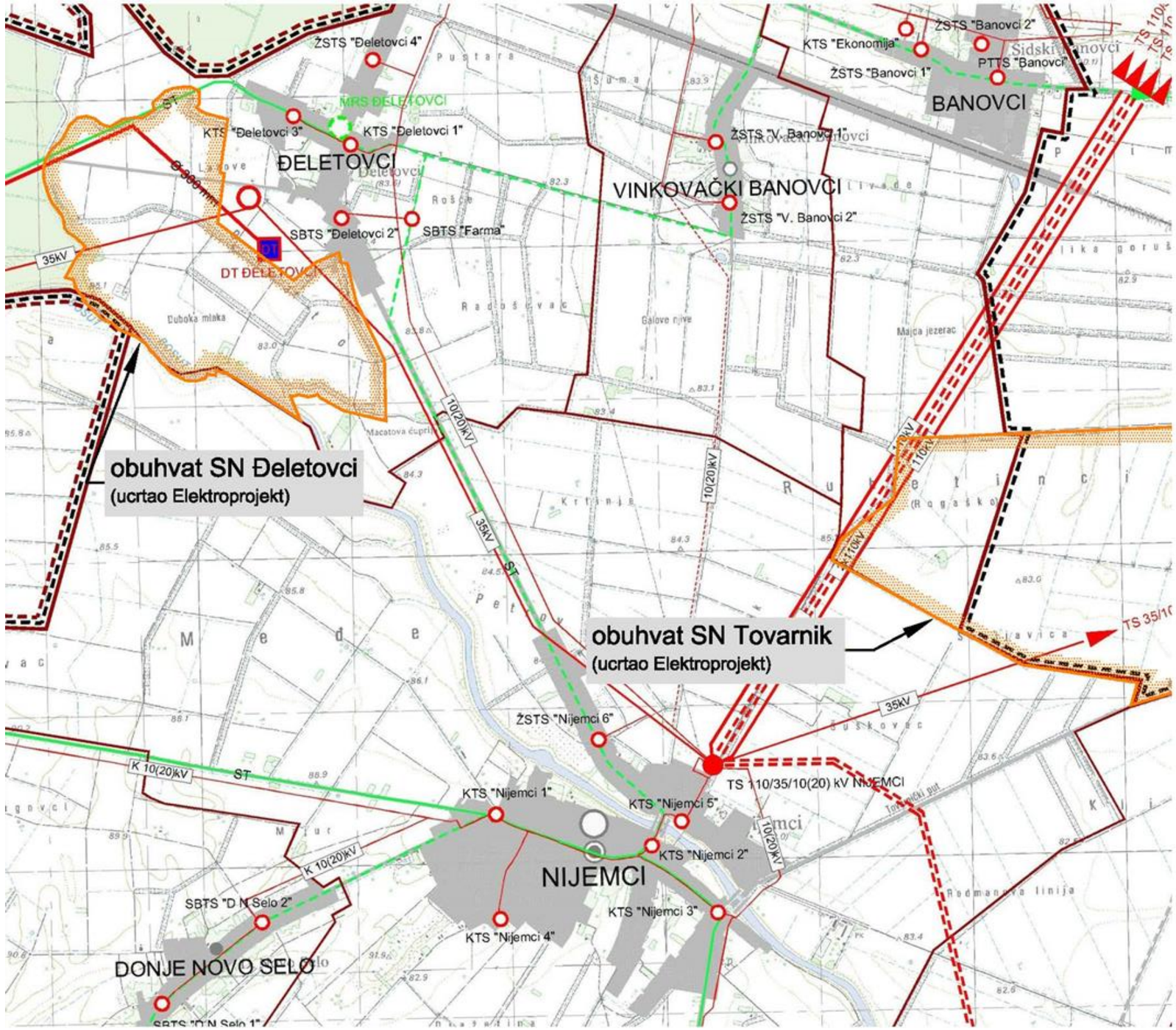


Slika 3.1.19: Izvod iz prostornog plana Općine Nijemci – Vodnogospodarski sustav sa označenom lokacijom hidrotehničkog čvorišta



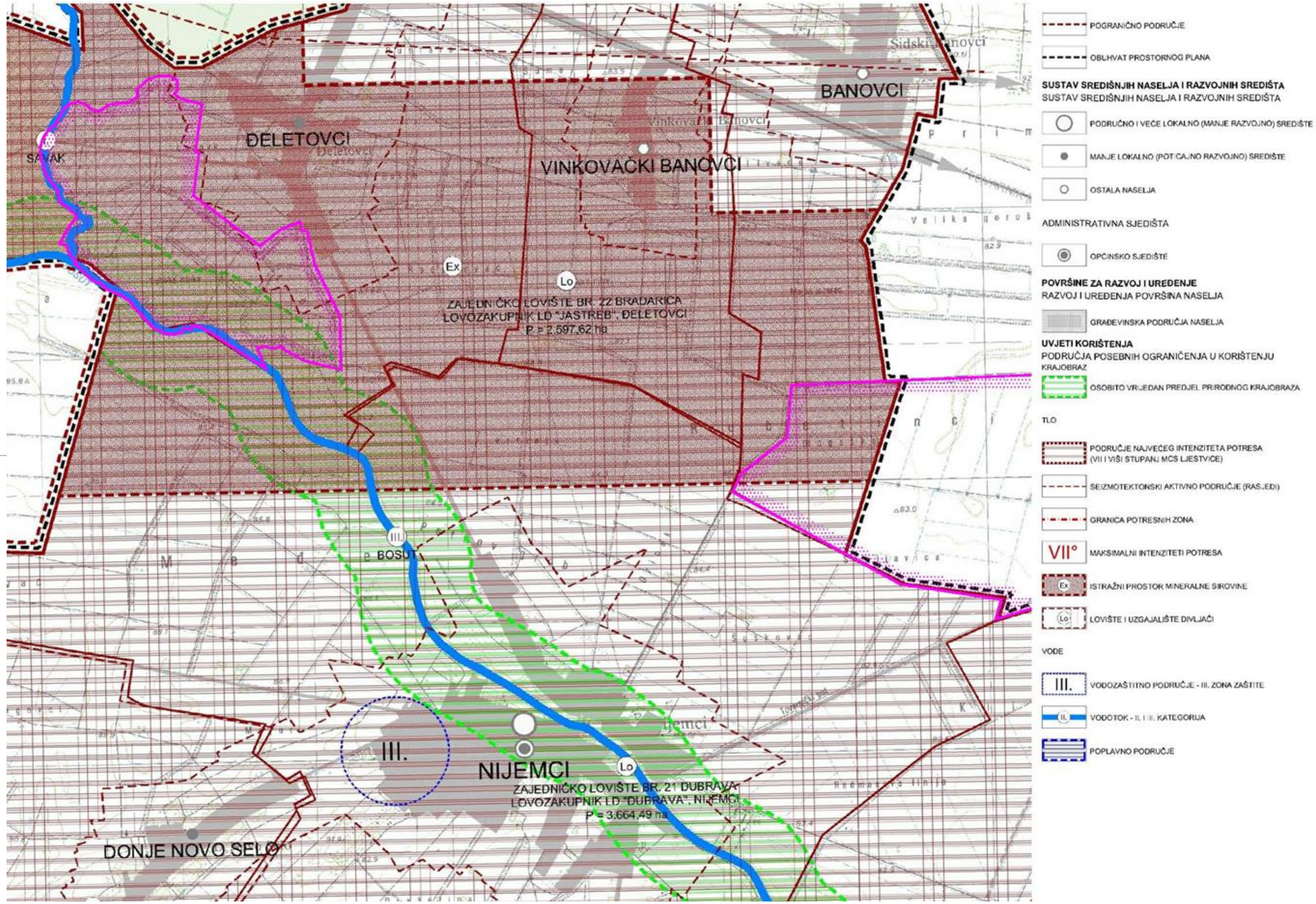
Slika 3.1.20: Izvod iz prostornog plana Općine Nijemci – Korištenje i namjena površina

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.21: Izvod iz prostornog plana Općine Nijemci – Energetski sustavi

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.22: Izvod iz prostornog plana Općine Nijemci – Uvjeti korištenja

3.1.1.9 Prostorni plan općine Tovarnik

Prostorni plan općine Tovarnik objavljen je u „Službenom vjesniku Vukovarsko-srijemske županije“ broj 18/06, a izmjene i dopune u br. 03/12 i 08/12.

U nastavku se donose dijelovi iz prostornog plana uređenja općine Tovarnik značajni za projekt sustava navodnjavanja.

Na području Općine Tovarnik od planiranih zahvata nalazi se kanal Ovšanj - Boris i SN Tovarnik.

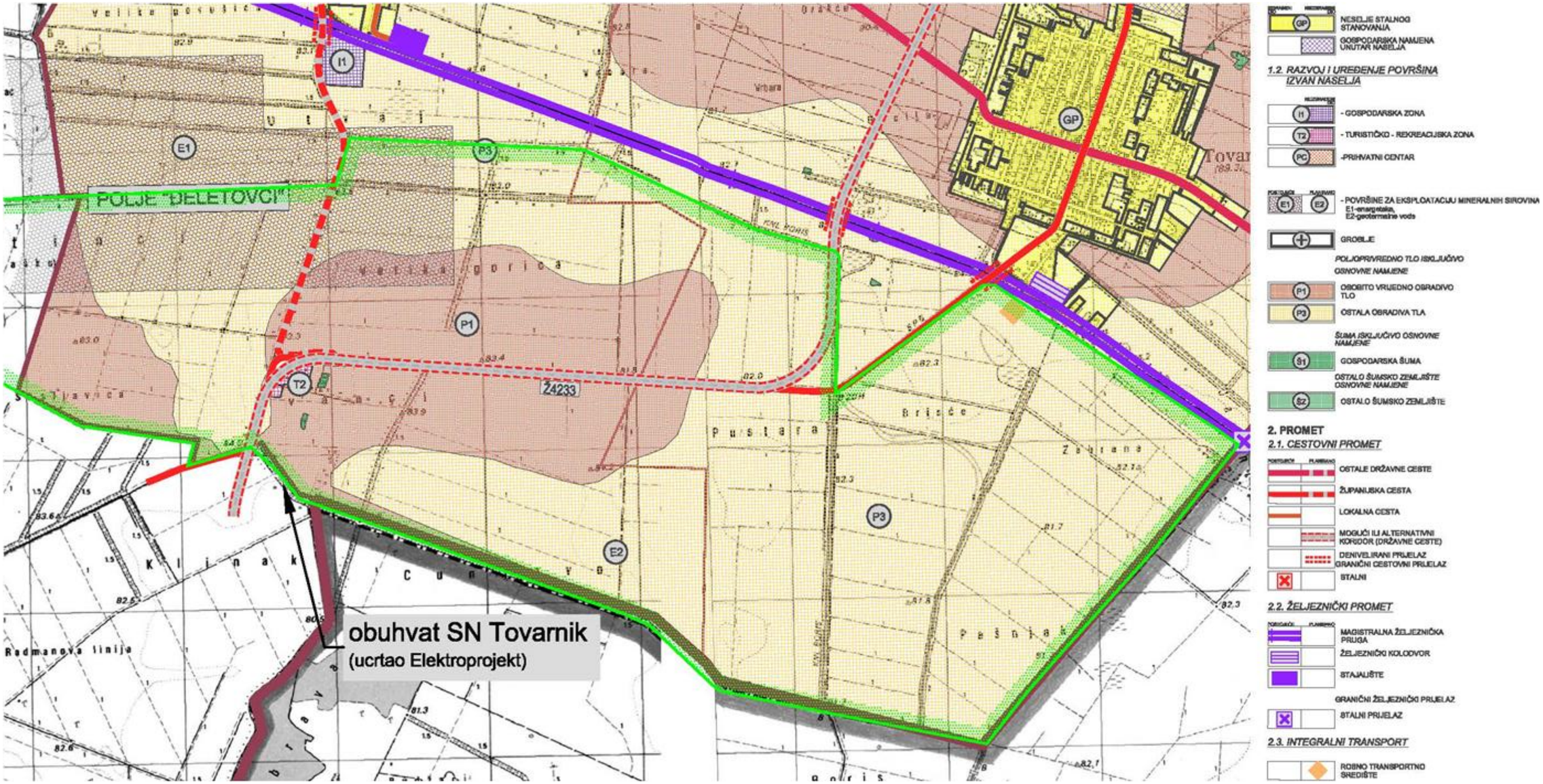
Uvidom u plansku dokumentaciju može se zaključiti da je kanal Ovšanj – Boris označen kao postojeća kanalska mreža koja se u sklopu projekta uređuje te zadržava dosadašnju trasu dok je SN Tovarnik označeno kao vrijedno obradivo tlo ili ostala obradiva tla

Razvoj infrastrukturnih sustava
Prometni sustav
Cestovni promet
Županijsku cestu Ž 4233 Tovarnik – Nijemci potrebno rekonstruirati u pogledu širine kolnika (na minimalno 5,50 m).

Osim trase predviđene Prostornim planom Vukovarsko-srijemske županije u planu je naznačen i mogući ili alternativni koridor srijemske granične transverzale koji je u zoni županijske ceste Ž 4173 odvaja prema Tovarniku, obilazi Tovarnik sa zapadne strane (zaobilaznica) i nakon deniveliranog prijelaza željezničke pruge MG2 ulazi u koridor postojeće županijske ceste Ž 4233 u pravcu Nijemaca. Mogući ili alternativni koridor rezultat je dodatnih istraživanja koja trebaju predložiti optimalni trasu srijemske granične transverzale.

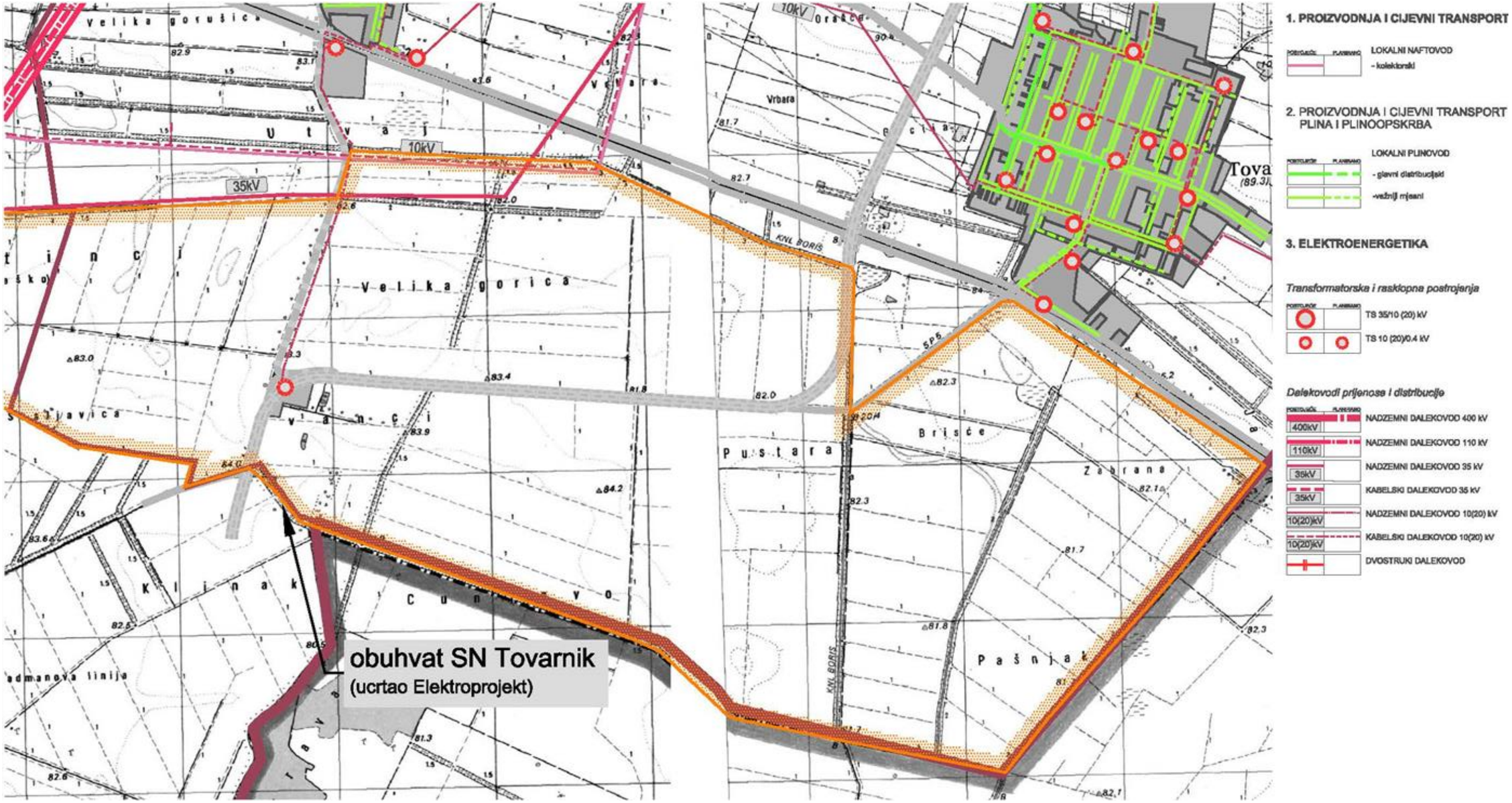
Odredbama za provođenje Plana (točke 213. i 214.) nalaže se da se pri razmatranju trasa vodova i konačnog položaja planiranog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, što je prikazano na kartografskom prikazu 2.D „Vodno gospodarstvo“, mora zadržati osnovni princip rješavanja odvodnje (smjer odvodnje i vrsta sustava) te da se vode moraju upustiti u melioracijski kanal Boris.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



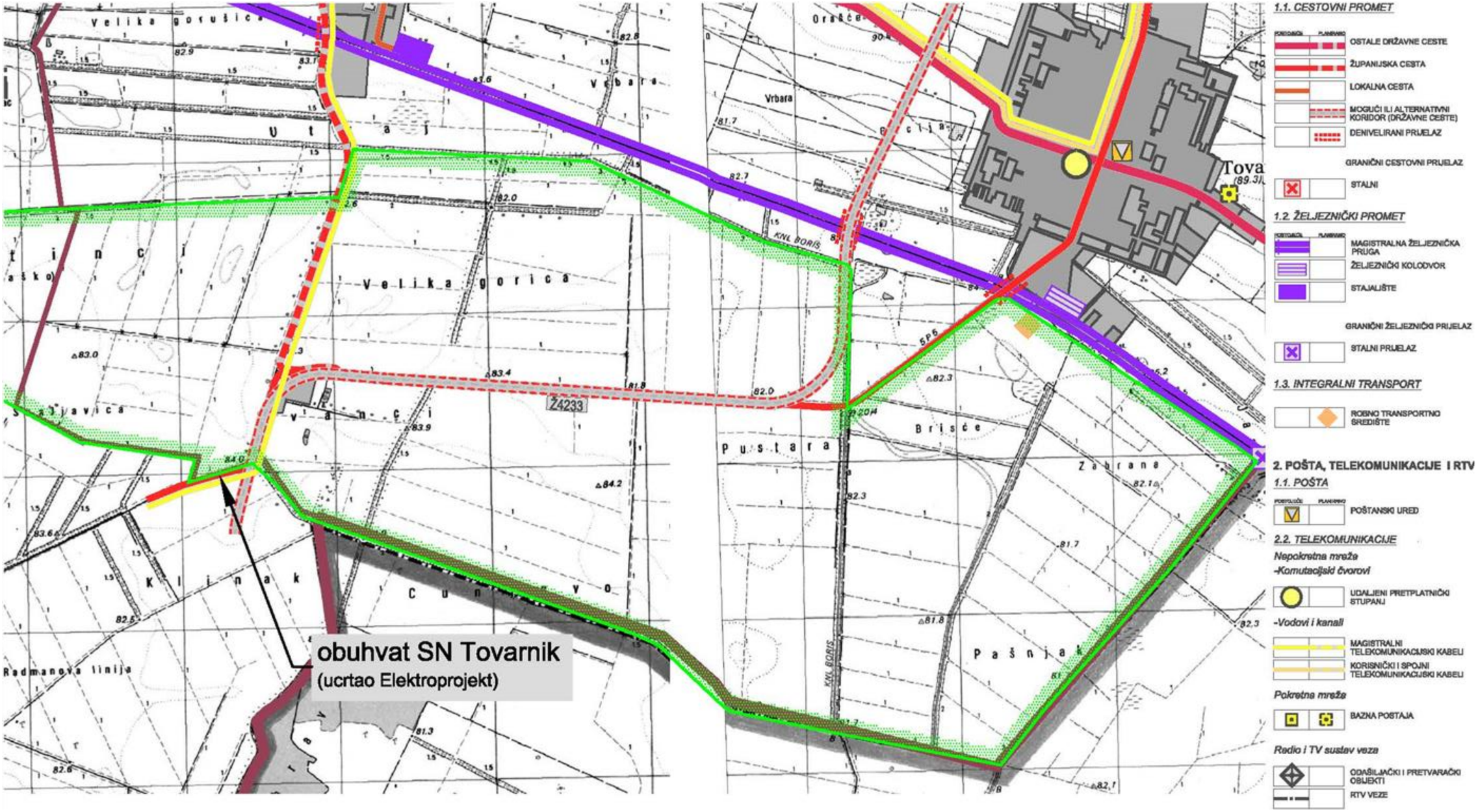
Slika 3.1.23: Izvod iz prostornog plana Općine Tovarnik – Korištenje i namjena površina

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



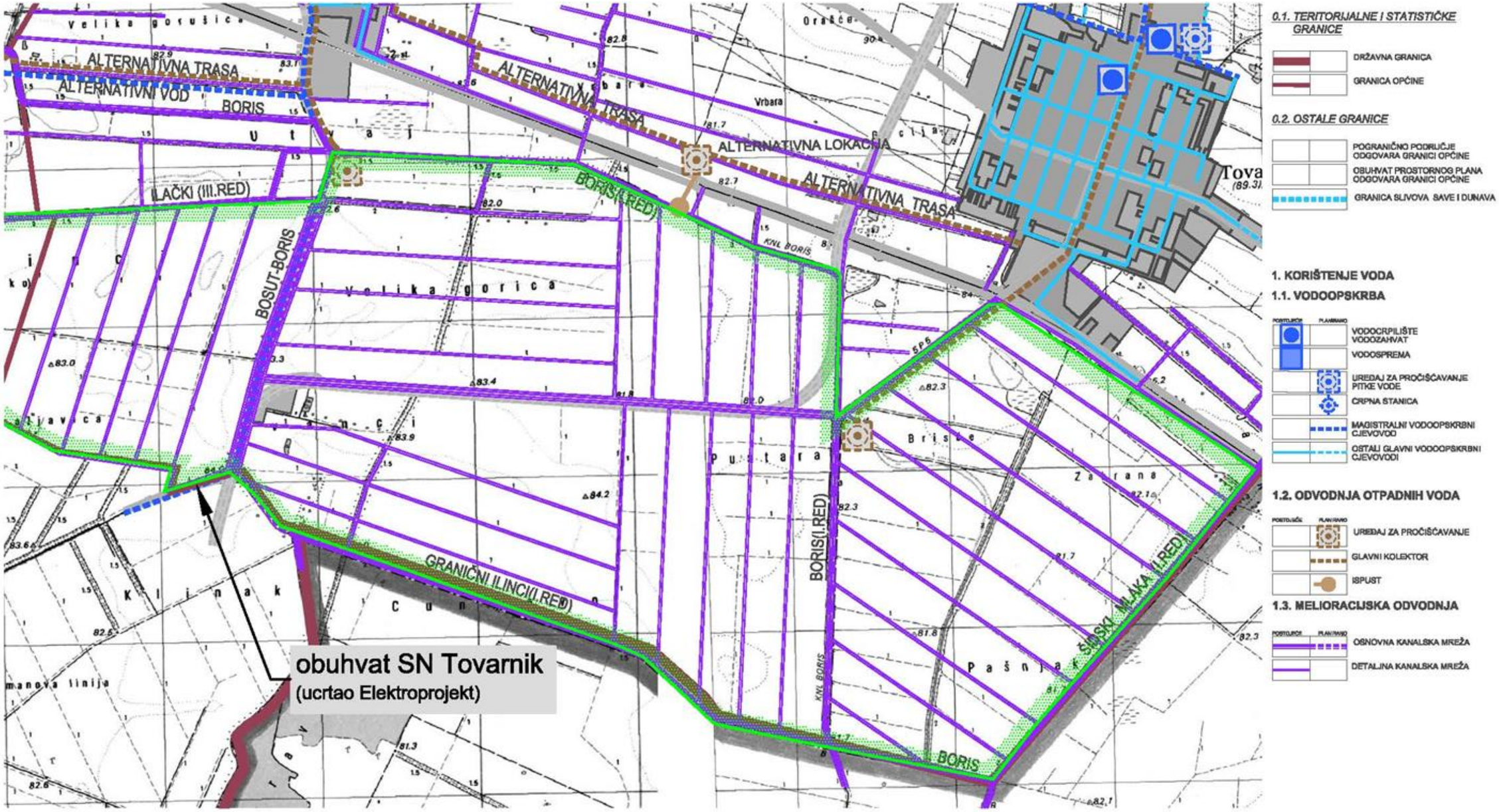
Slika 3.1.24: Izvod iz prostornog plana Općine Tovarnik – Energetski sustavi

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.25: Izvod iz prostornog plana Općine Tovarnik – Promet

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.26: Izvod iz prostornog plana Općine Tovarnik – Vodoopskrba i odvodnja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.1.1.10 Prostorni plan uređenja Grada Vukovara

Prostorni plan uređenja Grada Vukovara objavljen je u „Službenom vjesniku Grada Vukovara“ br. 01/06, a izmjene i dopune u br. 04/12 i 11/15.

Planirana CS Sokolovac i planirana akumulacija Sokolovac te SN Sokolovac, SN Pavlovac i SN Grabovo nalaze se na području općine Grada Vukovara .

Preklapanjem planiranog sustava na području Grada Vukovara sa PPUG Vukovara utvrđeno je da je sustav u načelu u skladu sa grafičkim prilozima prostorno-planske dokumentacije. Planirana akumulacija Sokolovac je ucrtana u prostorne planove i označena kao planirana akumulacija dok CS Sokolovac nije ucrtana na istoj lokaciji koja je projektom odabrana kao najpovoljnija, iako je CS na toj lokaciji predviđena planom navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije. Područja na kojima su planirani SN Sokolovac, SN Pavlovac i SN Grabovo prostornim planom uređenja Grada Vukovara označena su kao osobito vrijedna obradiva tla.

U nastavku se donose dijelovi iz prostornog plana uređenja Grada Vukovara značajni za projekt sustava navodnjavanja.

Razvoj infrastrukturnih sustava
Prometni sustav
Cestovni promet
PPU grada Vukovara predviđa se izgradnja nove Podravske magistrale u kategoriji brze državne ceste. Planom su određene dvije varijante za koje je osiguran koridor širine 50 m unutar kojega će se odrediti točna trasa. Nakon odabira trase, druga će se varijanta izbrisati iz Plana.

Planirana je i nova državna cesta što u zapadnom dijelu Grada povezuje cestu D2 sa D55 i planiranu Podravsku magistralu.

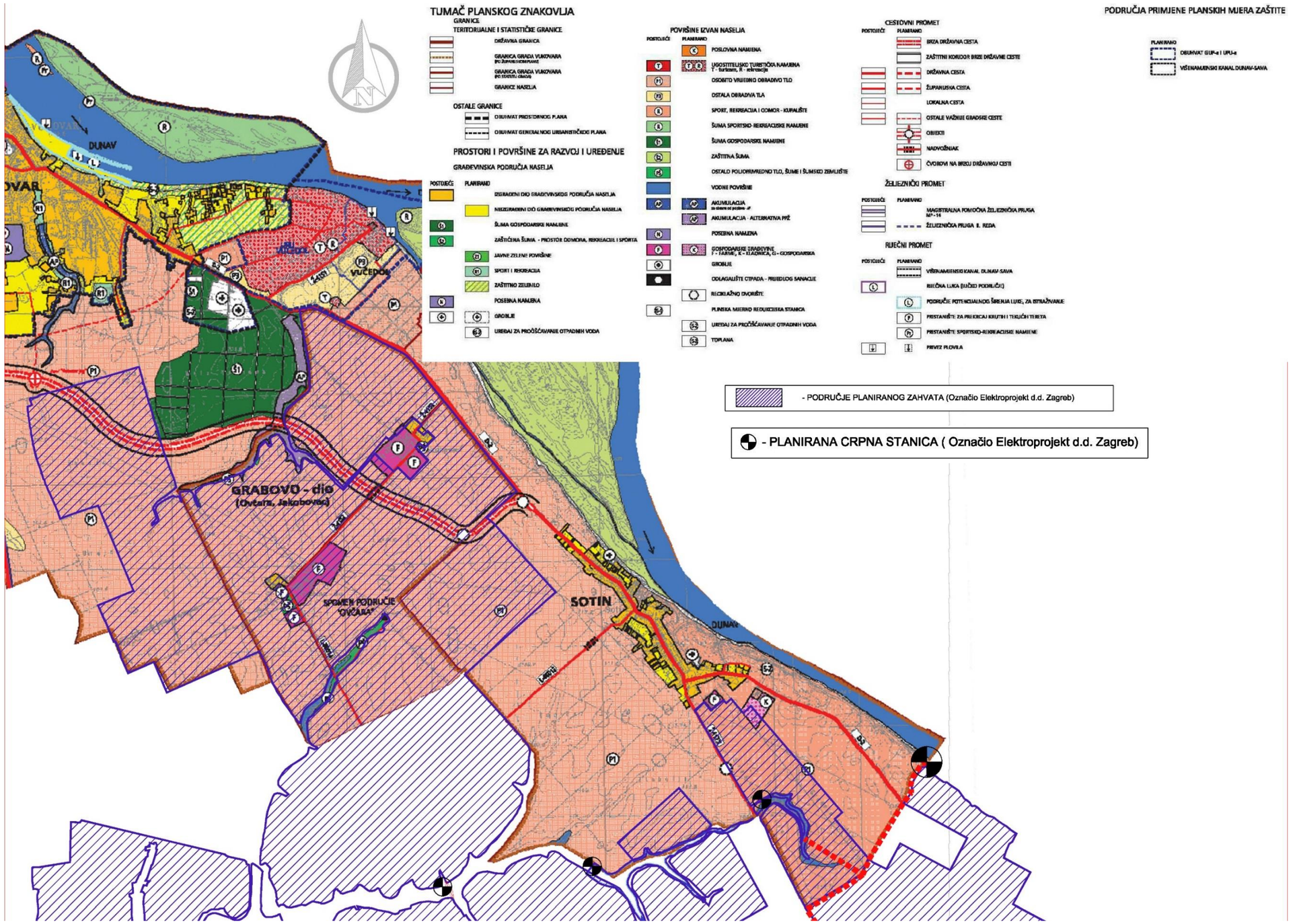
Energetski sustav
Elektroenergetika
Kao ograničenje valja uzeti u obzir i postojeći dalekovod 35(20) kV.

Proizvodnja i cijevni transport nafte i plina
Od značajnih infrastrukturnih građevina južnim dijelom prostora Grada uz naselje Sotin položen je cjevovod JANAF-a za transport nafte. To je magistralni naftovod za međunarodni transport.
U funkciji cijevnog transporta nafte planirana je izgradnja još jednog naftovoda. Ovaj magistralni naftovod za međunarodni transport predviđen je u zajedničkom koridoru s postojećim cjevovodom.

Osim toga, u prostornom planu uređenja grada Vukovara navodi se sljedeće, a što je važno za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta:

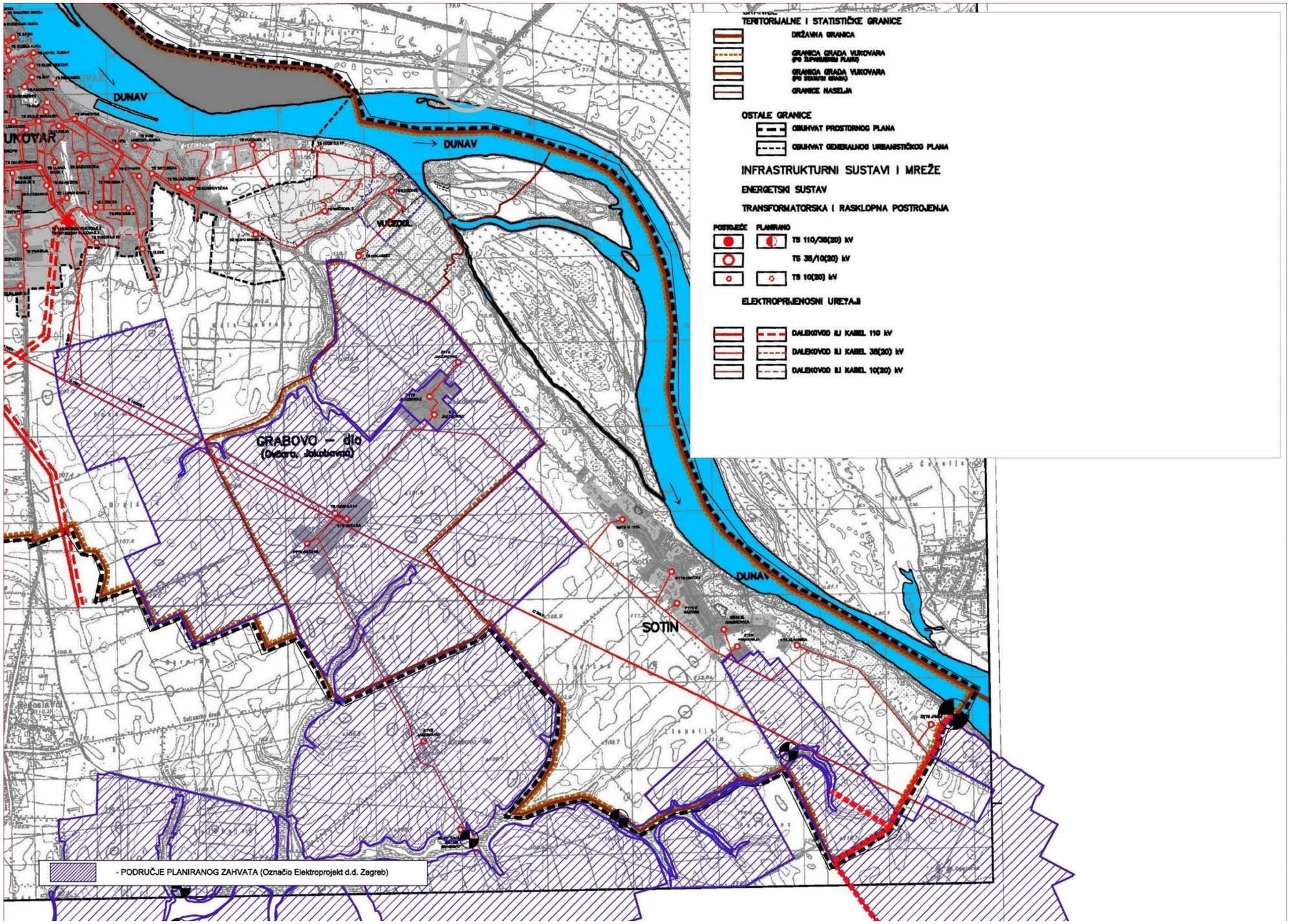
uslijed klimatskih promjena, sve važnije i gospodarski zanimljivije postaje korištenje voda za navodnjavanje. U tom smislu područje grada Vukovara pripada dijelu postojećeg sustava za navodnjavanje poljoprivrednih površina naselja Grabovo, a pripada slivu rijeke Save.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



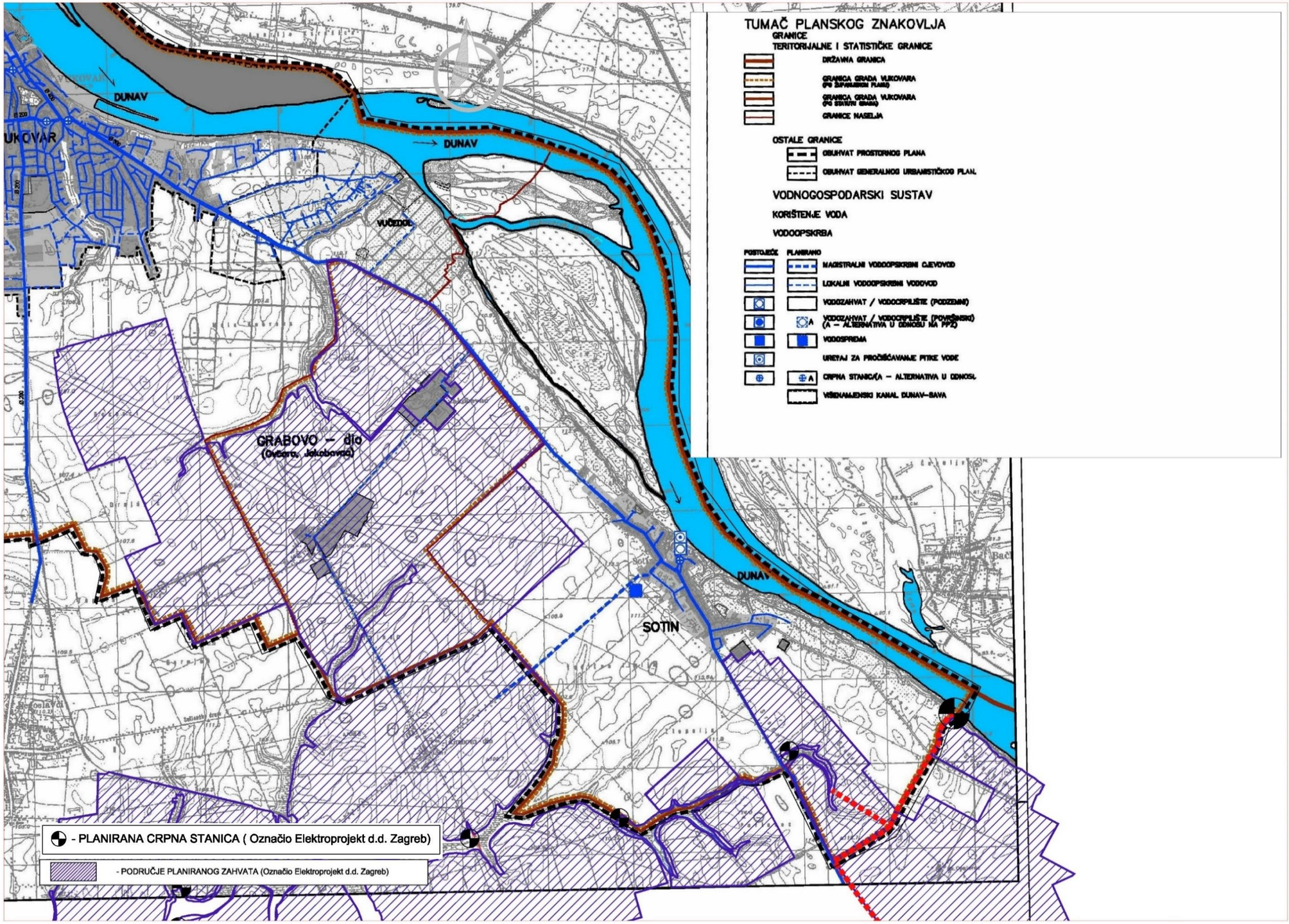
Slika 3.1.27: Izvod iz prostornog plana uređenja Grada Vukovara, Korištenje i namjena prostora

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



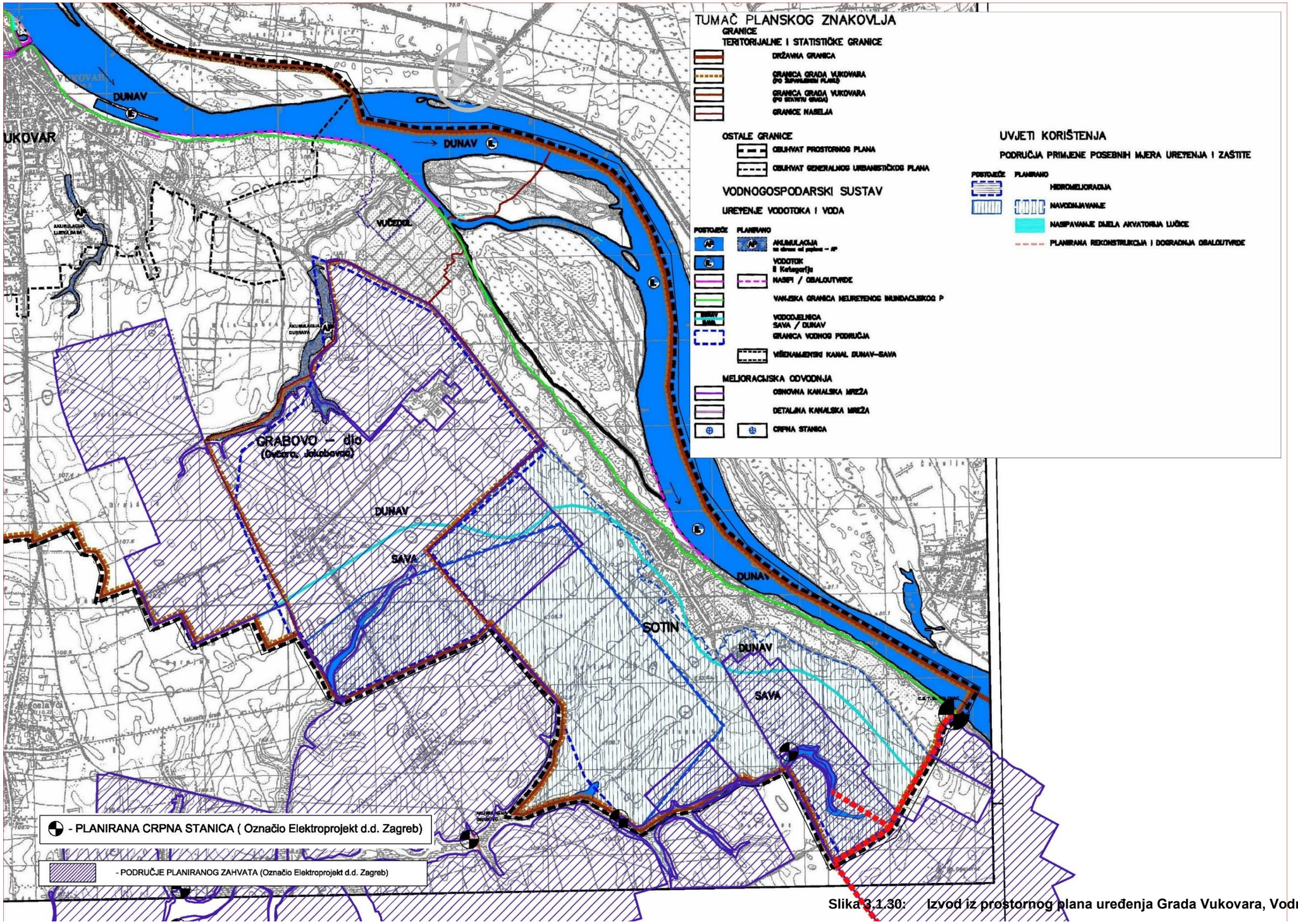
Slika 3.1.28: Izvod iz prostornog plana uređenja Grada Vukovara, Energetski sustavi

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.29: Izvod iz prostornog plana uređenja Grada Vukovara, Infrastrukturni sustav

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.30: Izvod iz prostornog plana uređenja Grada Vukovara, Vodnogospodarski sustav

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.1.1.11 Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije, 2006

Prema Planu navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije (Hidrotehnika i geodezija d.o.o., Vinkovci, 2006. g.) glavni razlog za navodnjavanje na području Vukovarsko-srijemske županije jest potreba obnove i rekonstrukcija poljoprivrednog prostora.

Pri odabiru lokacija zahvata vrednovani su prirodni uvjeti na području Županije: tlo, voda, infrastruktura s uklapanjem sadašnjeg stanja u Plan navodnjavanja. Odabir lokacija zahvata vode za navodnjavanje vezan je uz korištenje izvorišta: akumulacija, glavnih vodotoka Save i Dunava, vodotoka Bosuta, Biđa, Spačve, Vuke, Bobotskog kanala i drugih te korištenjem podzemne vode bušenjem zdenaca.

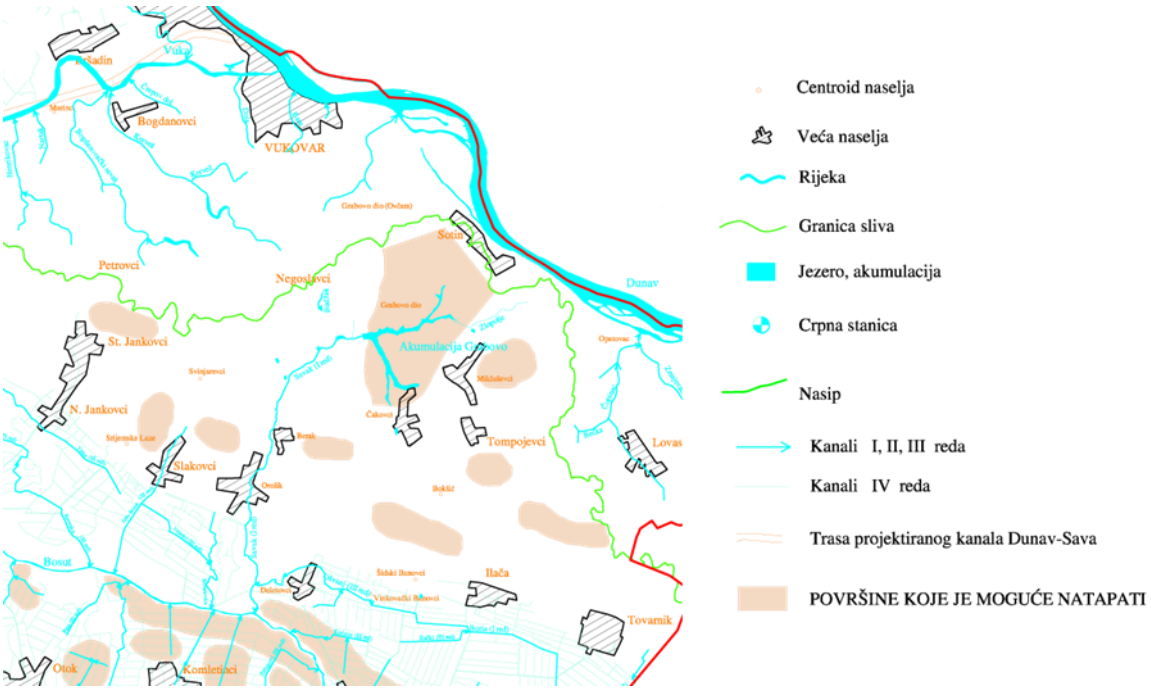
Od akumulacija planiranih za korištenje kao izvor vode za navodnjavanje poljoprivrednih površina na području općina Tompojevci, Lovas i Tovarnik valja izdvojiti:

- **akumulaciju Grabovo** na vodotoku Savak čijom bi se revitalizacijom, prema Planu navodnjavanja, ostvarila ukupna zapremnina $V_{uk} = 2{,}78\times10^6$ m^3 i korisna zapremnina $V_{kor} = 2{,}08\times10^6$ m^3. Planirana površina navodnjavanja iz ove akumulacije prema Planu iznosi 900 ha,
- **akumulaciju Bililo** kod Mikluševaca koja bi se ostvarila izgradnjom četiri dolinske pregrade na vodotoku Bililo, $V_{uk} = 0{,}705\times10^6$ m^3, $V_{kor} = 0{,}40\times10^6$ m^3. Iz ove akumulacije Planom je predviđeno navodnjavati 175 ha poljoprivrednog zemljišta,
- **akumulaciju Mihajlovica** kod Tompojevaca koja bi se ostvarila izgradnjom dviju dolinskih pregrada na potoku Mihajlovica. $V_{uk} = 0{,}35\times10^6$ m^3, $V_{kor} = 0{,}20\times10^6$ m^3, površina navodnjavanja iznosila bi 85 ha,
- **akumulaciju Dražinovac** kod Tompojevaca i Čakovaca koja bi se ostvarila izgradnjom dviju dolinskih pregrada na potoku Dražinovac. $V_{uk} = 0{,}44\times10^6$ m^3, $V_{kor} = 0{,}25\times10^6$ m^3, površina navodnjavanja iznosila bi 105 ha,
- **akumulaciju Berava** kod Čakovaca na potoku Berava, $V_{uk} = 0{,}35\times10^6$ m^3, $V_{kor} = 0{,}20\times10^6$ m^3, površina navodnjavanja iznosila bi 85 ha,
- **akumulaciju Berak I** na vodotoku Savak; $V_{uk} = 3{,}40\times10^6$ m^3, $V_{kor} = 2{,}00\times10^6$ m^3. Planirana površina navodnjavanja iz akumulacije Berak I prema Planu iznosi 870 ha.

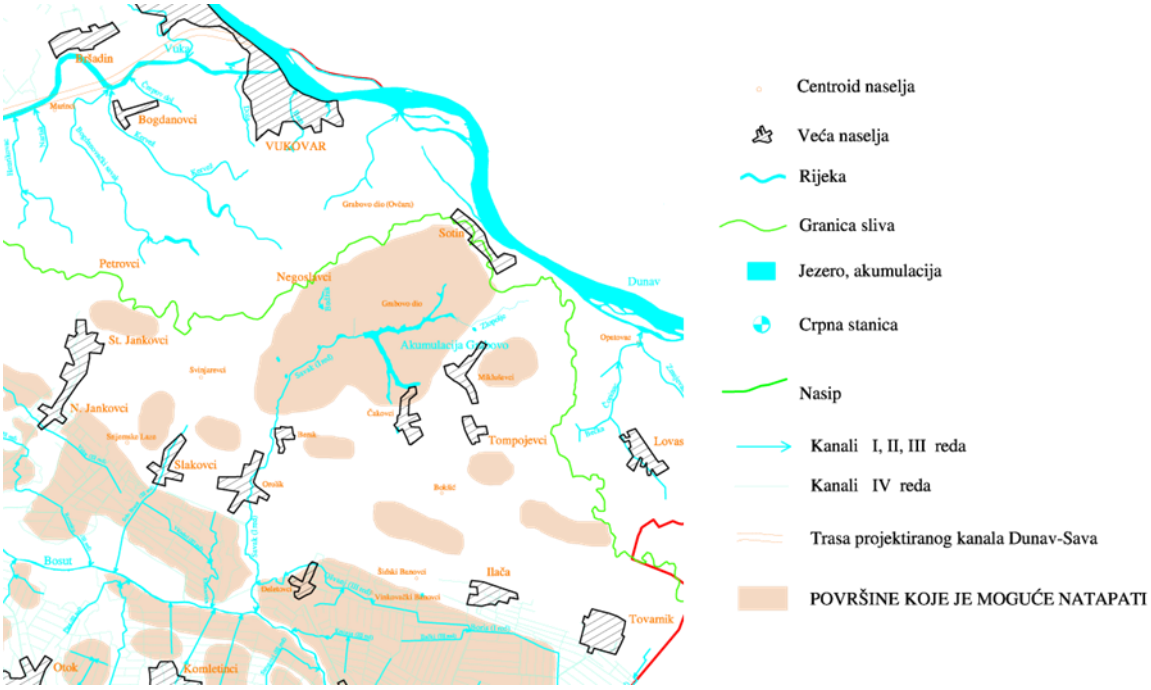
Planom navodnjavanja predviđa se više zahvata površinskih voda izgradnjom crpnih stanica na vodotocima Dunavu, Savi, Bosutu i dr.

Uvidom u plan navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije, može se zaključiti da od planiranih zahvata koji su obuhvaćeni ovim projektom u plan navodnjavanja se uklapaju akumulacija Berak I, akumulacija Grabovo, CS Sokolovac te kanal Boris.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

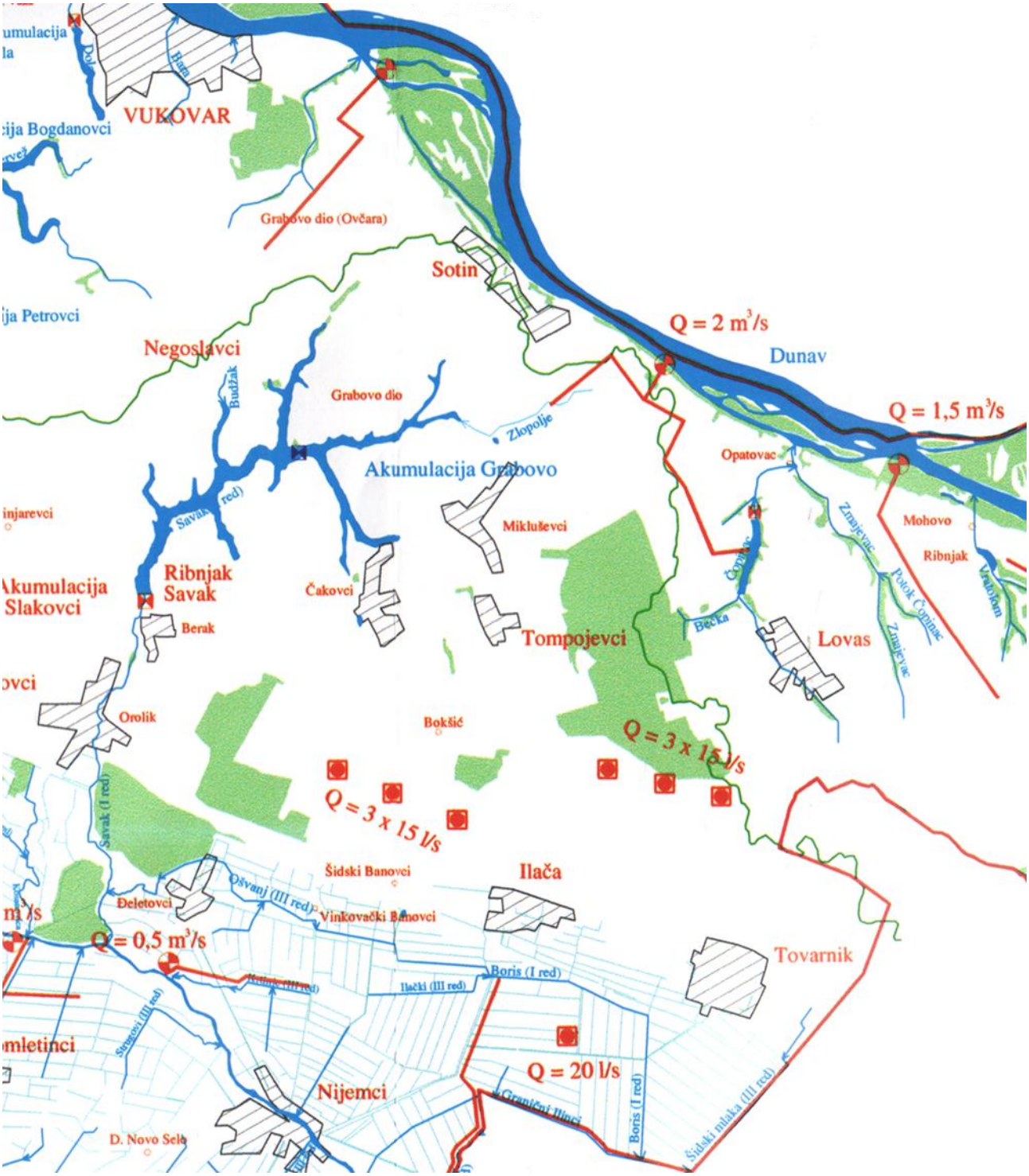


Slika 3.1.31: Plan navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije, izvod, slivno područje Biđ-Bosut Natapne površine uz uvjet neizgrađenog višenamjenskog kanala Dunav – Sava



Slika 3.1.32: Plan navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije, izvod, slivno područje Biđ-Bosut Natapne površine uz uvjet izgrađenog višenamjenskog kanala Dunav - Sava

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.1.33: Plan navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije, Prilog 10 – Plan navodnjavanja, izvod (zahvaćanje i transport vode)

3.1.2 Zaključno

Nadležno tijelo Republike Hrvatske izdalo je očitovanje o usklađenosti planiranog zahvata dobave vode za sustave navodnjavanja (zahvat vode iz Dunava, cjevovodi, akumulacije, ostale hidrotehničke građevine i kanal Boris) s prostorno planskom dokumentacijom te je mišljenja da je „Vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području općina Lovas i Topojevci“ obuhvaćeno važećom prostorno planskom dokumentacijom (Mišljenje Ministarstva prostornog uređenja i graditeljstva Kl. 350-02/13-02/87, Ur. br. 531-05-13-2 od 02. siječnja 2014., vidjeti u nastavku).

Od istog nadležnog tijela Republike Hrvatske zatraženo mišljenje o usklađenosti planiranog zahvata dopunjenog sa zahvatima sustava navodnjavanja, koje je u postupak upućeno 07. svibnja 2014. godine, dopis u nastavku (Dopis Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Primljeno: 8.5.2014.Klasif. Oznaka: 350-02/14-02/25, Org. Hed 05 Urudžbeni broj: 378-14-1).

Obzirom da je predmetna studija dopunjena (dopuna se odnosila na uključivanje sustava navodnjavanja u postupak ocjene, prema 3. dodatku ugovora), kroz daljnji postupak Ministarstvo zaštite okoliša i prirode RH izdalo je rješenje o potrebi provedbe Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu 22. listopada 2014. godine (Klasa: UP/I 612-07/14-60/86. Ur.br. 517-07-1-1-2-14-8). Sukladno istraživanjima i sukladno odredbama predmetnog ugovora, dovršena je izrada Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, te je predmetna studije dopunjena poglavljem 6: Glavna ocjena. No kako je u međuvremenu došlo do izmjena prostornih planova (Vukovarsko-srijemska županija, 27.10.2014., Općina Tompojevci 09.12.2014.) potrebno je bilo provesti novi postupak ishođenja potvrda o usklađenosti zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom, te je 17.svibnja zatraženo novo mišljenje, dopis u nastavku (Dopis : 0719GA-0516ZP, Kl. 350-02/16-02/27, Urudžbeni broj 378-16-1).

Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja, Uprava za dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija je dana 14. studenog 2016 izdalo potvrdu o usklađenosti zahvata s prostornim planovima, potvrda u nastavku (KLASA: 350-02/16-02/53, URBROJ: 531-06-1-1-2-16-2)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

EPZ – Alexandera von Humboldta 4

Primljeno: 15 -01- 2014				
Org. jed.	Urudž. broj	Pregled	Obrada	Izvršenje
GA	0149			

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO GRADITELJSTVA
I PROSTORNOGA UREĐENJA
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 20
Tel: 01/ 3782 444 Fax: 01/ 3772 822

UPRAVA ZA PROSTORNO UREĐENJE
KLASA: 350-02/13-02/87
URBROJ: 531-05-13-2
Zagreb, 02. siječnja 2014. godine

Elektroprojekt d.d.
projektiranje, konzalting i inženjering
Alexandera von Humboldta 4, 10001 Zagreb
pp136

PREDMET: Vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području općina Lovas i Tompojevci usklađenost s dokumentima prostornog uređenja mišljenje, **- daje se**

Vaš znak: 1277GA-1013ZP, od 21. listopada 2013.

Podneskom gornje klase podnijeli ste ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje mišljenja/potvrde o usklađenosti planiranog zahvata u prostoru - *Vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenja ritova* s dokumentima prostornog uređenja. Navedeno se traži radi provođenja postupka ocjene prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu.

Temeljem odredbe čl. 188. st. 2. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine" br. 153/13), ovlasti utvrđene odredbom članka 3 stavka 3. Zakona o prostornom uređenju i gradnji („Narodne novine" br. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11 i 50/12), a vezano za odredbu članka 1. i 2. toč. 3. alineja 3. Uredbe o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu („Narodne novine" br. 116/07 i 56/011), te pozivom na odredbu članka 15. stavka 3. Pravilnika o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu („Narodne novine" br. 118/09), a u vezi članka 6. stavka 2. točke 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine" br. 64/08 i 67/09), izdaje se slijedeće

MIŠLJENJE

Za potrebe postupka, podnositelj je dostavio kratak opis Zahvata, preglednu situaciju u mjerilu 1:100000, preglednu kartu u mjerilu 1:25000 i očitovanje Upravnog odjela za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Vukovarsko-srijemske županije, kojim se potvrđuje da je planirani zahvat predviđen važećom prostorno planskom dokumentacijom.

Nastavno, postupajući po zahtjevu Naslova, obavljen je uvid u dostavljenu dokumentaciju pri čemu je utvrđeno je da predmetni Zahvat predstavlja prvu fazu cjelovitog rješenja revitalizacije ritova - izgradnju crpne stanice na Dunavu i tlačnog sustava Grabovo-Opatovac, izgradnju akumulacija Sokolovac i Pavlovac na vodotoku Savak uzvodno od postojećih akumulacija Grabovo, niz planiranih akumulacija sustava Berak na vodotoku Savak i hidrotehničko čvorište nizvodno od akumulacija Grabovo, općenito predviđenog Prostornim planom Vukovarsko-srijemske županije („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije" br. 7/02, 8/07, 9/07-ispr. i 9/11, u daljnjem tekstu PPVSŽ).
Prva faza Zahvata obuhvaćena je Prostornim planom uređenja općine Lovas („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije" br. 2/07 i 9/12, u daljnjem tekstu: PPUO Lovas) i Prostornim planom uređenja općine Tompojevci („Službeni vjesnik Vukovarsko-srijemske županije" br. 20/06, u daljnjem tekstu: PPUO Tompojevci).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Uvidom u važeću prostorno plansku dokumentaciju tog područja utvrđeno ja da je predmetni Zahvat predviđen grafičkim i tekstualnim dijelom navedenih prostornih planova.

PPVSŽ položaj akumulacija prikazuje u grafičkom dijelu elaborata plana na kartografskom prikazu br. *2.E-1 Infrastrukturni sustavi-Vodnogospodarski sustav, Korištenje voda, uređivanje vodotoka, zaštita voda, melioracije*, a u tekstualnom dijelu elaborata plana se općenito u čl. *25. Vodnogospodarstvo*, u odredbi čl. *25.2. navodi, da je položaj akumulacija na kartografskim prikazima usmjeravajući, te da će se točnije granice obuhvata odrediti detaljnijom dokumentacijom.*

U PPUO Lovas prikazan je na kartografskom prikazu br. *3.2. Vodno gospodarstvo*, a u tekstualnom dijelu, iako ne izrekom, tema je obrađena *čl. 62., 68., 119. i 125. Odredbi za provođenje.*

U PPUO Tompojevci u grafici je Zahvat prikazan na kartografskom prikazu br. *2.C Vodnogospodarski sustav*, a u tekstualnom dijelu o smjernicama, uvjetima i ograničenjima na regulacijskim i zaštitnim vodnim građevinama navodi se u *čl. 1., 5., 13., 132. i 228. Odredbi za provođenje* tog prostornog plana. Također, u tekstualnom dijelu, poglavlju *3.4.1.2. Turizam*, između ostalog se u bitnom (12. odlomak) navodi, da je *područje općine Tompojevci posebnog potencijala u vodama, koje osim uz svoju osnovnu namjenu, mogu imati i turističku i rekreativnu namjenu.*

Slijedom navedenog proizlazi da je planirani zahvat - *Vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području općina Lovas i Tompojevci* obuhvaćen važećom prostorno planskom dokumentacijom, pa nema zapreke provođenju postupka ocjene prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu, te nastavno provođenje postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš i njegovu prihvatljivosti za okoliš.

REPUBLIKA HRVATSKA
2
POMOĆNIK MINISTRICE
Daniela Mestrić, mag.ing.aedif
ZAGREB
PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA
MINISTARSTVO

O tome obavijest:

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode
Uprava za zaštitu okoliša i održivi razvoj
ul. Republike Austrije 14, 10000 Zagreb

DOSTAVITI:

1. Naslovu
2. Pismohrana, ovdje

Republika Hrvatska
Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja
Uprava za prostorno uređenje

Ulica Republike Austrije 20
10 000 ZAGREB

0661GA-0514ZP 07. 05. 2014.

PREDMET: Usklađenost Vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci s prostornim planovima – potvrda

Molimo Vas da nam u skladu s odredbama članka 6. stavak 2. točka 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08 i 67/09), te odredbama članka 15. stavak 3. Pravilnika o prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu (NN 118/09) kao nadležno tijelo za prostorno uređenje dostavite Potvrdu da je zahvat Vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci planiran odgovarajućim dokumentima prostornog uređenja.

U privitku dopisa dostavljamo elaborat usklađenosti zahvata s prostorno planskom dokumentacijom.Također Vam dostavljamo i 70 kuna administrativne takse RH.

U slučaju potrebe za dodatnim informacijama molimo obratite se g. Luki Goja, ing.građ. na tel:01/ 6307746 ili 098/753178.

S poštovanjem,

Glavni direktor:
(Kruno Galić, dipl. ing.)

Privitak: kao gore

CC
Z.Pletikapić
GA biro

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja

Primljeno		17.5.2016.
Klasifikacijska oznaka		Org. jed.
350-02/16-02/27		06-1
Urudžbeni broj	Pril.	Vrij.
378-16-1	1	70,00

P / 3373476

REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja
Uprava za prostorno uređenje

Ulica Republike Austrije 20
10 000 ZAGREB

0719GA-0516ZP 16.05.2016.

PREDMET: Usklađenost Vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci s prostornim planovima – potvrda

Molimo Vas da nam u skladu s odredbama članka 80. stavak 2. točke 3. Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/13,78/15) te članku 3. točke 1. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14), kao nadležno tijelo za prostorno uređenje dostavite Potvrdu da je zahvat Vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci planiran odgovarajućim dokumentima prostornog uređenja.

Elektroprojekt prema ugovornoj obvezi za HRVATSKE VODE Zagreb, Ulica grada Vukovara 220., kao nositelja zahvata, izrađuje "Studiju o utjecaju na okoliš Vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci " te ju za provedbu postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš daje na ocjenu Ministarstvu zaštite okoliša i prirode. U sklopu postupka procjene prihvatljivosti zahvata treba prema navedenom zakonu o zaštiti okoliša priložiti Potvrdu nadležnog tijela o usklađenosti zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom.

U privitku dopisa dostavljamo elaborat usklađenosti zahvata s prostorno planskom dokumentacijom.

Na digitalnom mediju u sklopu ovog zahtjeva nalazi se georeferencirani planirani zahvat u digitalnom obliku.

Također Vam dostavljamo 70 kuna administrativne takse RH.

U slučaju potrebe za dodatnim informacijama molimo obratite se g. Luka Goja, struč.spec.ing.aedif. na tel. 01/ 6307746

S poštovanjem,

Glavni direktor:
p.o. Sanja Lisak
(Zdenko Mahmutović, dipl.ing.)

Privitak:

1. Elaborat usklađenosti zahvata s prostorno planskom dokumentacijom
2. Georeferencirani planirani zahvat na digitalnom mediju
3. 70 kn administrativne takse

CC
GA biro
Z. Pletikapić

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

KLASA: 350-02/16-02/53
URBROJ: 531-06-1-1-2-16-2
Zagreb, 14. studenoga 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 podnijela tvrtka "Elektroprojekt" d.d., HR-10001 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4, p.p. 136., OIB: 48197173493, u ime nositelja zahvata „Hrvatske vode", HR-10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220, OIB:28921383001, i z d a j e

POTVRDU

o usklađenosti sa prostornim planovima

I. Zahvat u prostoru: **VODNOGOSPODARSKO UREĐENJE I VIŠENAMJENSKO KORIŠTENJE RITOVA NA PODRUČJU OPĆINA LOVAS I TOMPOJEVCI**, na lokaciji: Vukovarsko - srijemska županija, odnosno područje Općine Lovas, Općine Tompojevci, Općine Negoslavci, Općine Bogdanovci, Općine Stari Jankovci, Općine Nijemci i Općine Tovarnik, te Grada Vukovara, **glede namjene** načelno je u skladu sa slijedećim prostornim planovima:

- **Prostornim planom Vukovarsko - srijemske županije** („Službeni vjesnik Vukovarsko - srijemske županije", br. 7/02., 8/07., 9/07.- ispravak, 9/11. i 19/14.) (kartografski prikazi br. 2E-1. „Vodnogospodarski sustav – korištenje voda – uređenje vodotoka, zaštita voda, melioracije" i br. 2F-1. „Vodnogospodarski sustav – korištenje voda – vodoopskrba"
- **Prostornim planom uređenja Općine Lovas** („Službeni vjesnik Vukovarsko - srijemske županije", br. 2/07., 9/12. i 10/14.) (kartografski prikazi br. 2.6. "Odvodnja otpadnih voda i uređenje vodotoka i voda" i br. 3.2. "Vodno gospodarstvo")
- **Prostornim planom uređenja Općine Tompojevci** („Službeni vjesnik Vukovarsko - srijemske županije", br. 20/06. i 1/15.) (kartografski prikaz br. 2.C "Vodnogospodarski sustav")
- **Prostornim planom uređenja Općine Negoslavci** („Službeni vjesnik Vukovarsko - srijemske županije", br. 14/06.) (kartografski prikaz br. 2.B " Vodnogospodarski sustav")
- **Prostornim planom uređenja Općine Bogdanovci** („Službeni vjesnik Vukovarsko - srijemske županije", br. 11/04., 12/04. i 13/12.) (kartografski prikaz br. 2.5. "Infrastrukturni sustavi i mreže – Vodnogospodarski sustav")

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- **Prostornim planom uređenja Općine Stari Jankovci** („Službeni vjesnik Vukovarsko - srijemske županije“, br. 7/04., 17/06., 5/12. i 14/12.) (kartografski prikaz br. 2.5. “Infrastrukturni sustavi i mreže - Vodnogospodarski sustav i obrada, skladištenje i odlaganje otpada“)
- **Prostornim planom uređenja Općine Nijemci** („Službeni vjesnik Vukovarsko - srijemske županije“, br. 14/07. i 9/12.) (kartografski prikaz br. 2B “Vodnogospodarski sustav”)
- **Prostornim planom uređenja Općine Tovarnik** („Službeni vjesnik Vukovarsko - srijemske županije“, br. 18/06., 3/12. i 8/12.), kartografski prikaz br. 2.C “Vodnogospodarski sustav – vodoopskrba, odvodnja otpadnih voda, melioracijska odvodnja“)
- **Prostornim planom uređenja Grada Vukovara** („Službeni vjesnik Grada Vukovara“, br. 1/06., 4/12. i 11/15.) (kartografski prikaz br. 3.1.3. „Uvjeti korištenja i zaštite prostora, uvjeti korištenja - vodnogospodarstvo“).

II. Činjenica iz točke I. ove Potvrde utvrđena je uvidom u gore navedene prostorne planove.

III. Ostala eventualna ograničenja i uvjeti iz prostornih planova i posebnih propisa, te usklađenost zahvata (i eventualno varijantnih rješenja) **glede uvjeta korištenja i ograničenja** sagledat će se i utvrditi u postupku procjene utjecaja na okoliš na temelju dostavljene Studije.

IV. Ova potvrda izdaje se za potrebe provođenje postupka procjene o utjecaju zahvata na okoliš odnosno ocjene o prihvatljivosti zahvata za područje ekološke mreže.

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 – MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA, GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE – ZAGREB

NAČELNICA SEKTORA

Snježana Đurišić, dipl.ing.građ

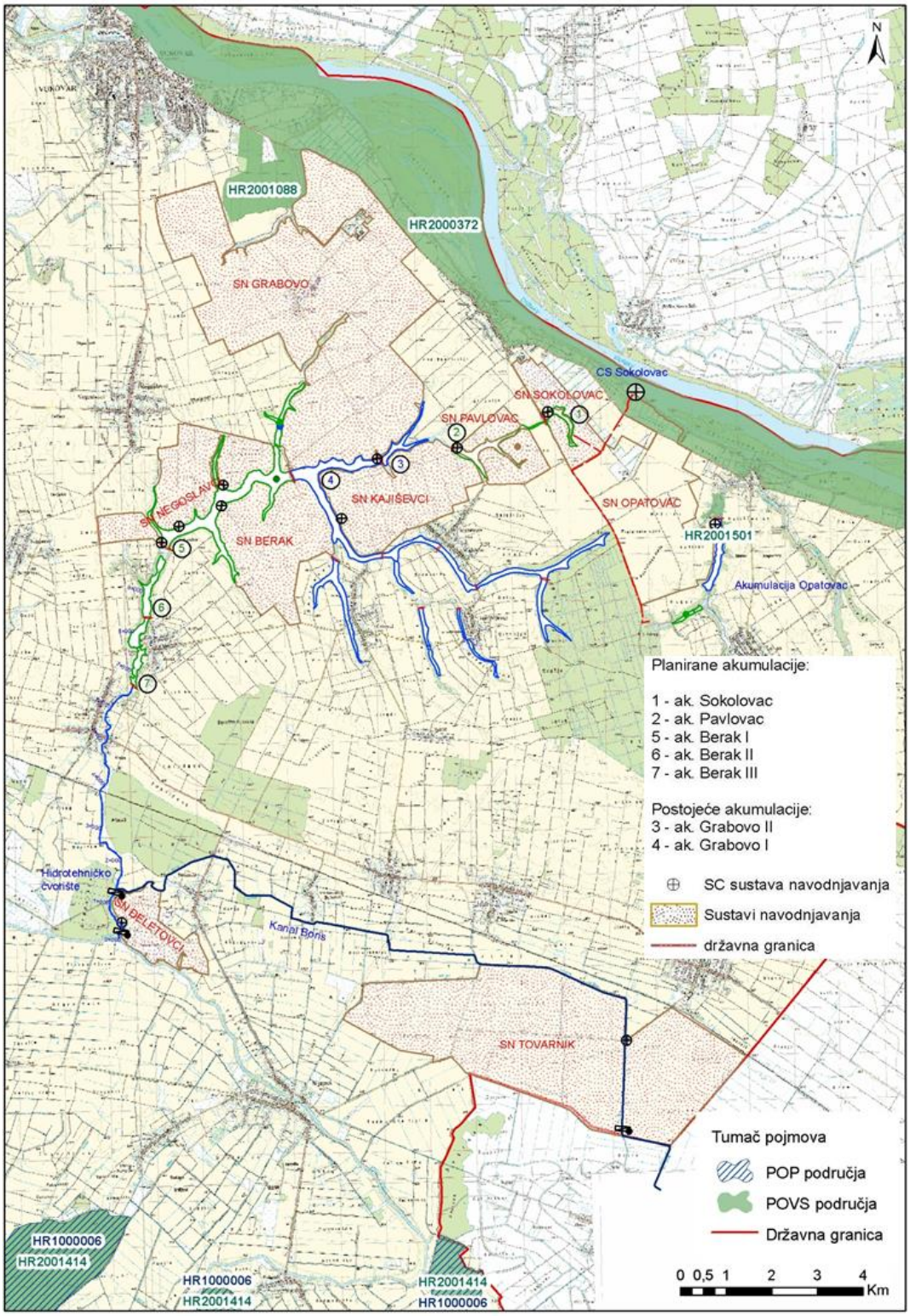
DOSTAVITI:

1. Elektroprojekt d.d.,
   HR-10001 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4, p.p.136
2. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike,
   Uprava za procjenu utjecaja na okoliš
   i održivo gospodarenje otpadom,
   HR-10000 Zagreb, Radnička cesta 80
3. U spis, ovdje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.2 Grafički prilozi s ucrtanim zahvatima u odnosu na zaštićena i područja ekološke mreže

Grafički prikaz Natura 2000 područja dan je u nastavku (Slika 3.2.1), dok je opis područja EM Natura 2000 te njihovih ciljeva očuvanja i utjecaj zahvata na iste, dan u poglavlju 6 ove Studije. Grafički prikaz zaštićenih područja dan je u poglavlju 3.4.11.



Slika 3.2.1: Položaj zahvata u odnosu na ekološku mrežu Natura 2000

3.3 Pregled rizika i opasnosti od poplava na promatranom području

Karte opasnosti od poplava i karte rizika od poplava su izrađene u okviru Plana upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. Sukladno odredbama članaka 111. i 112. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14).

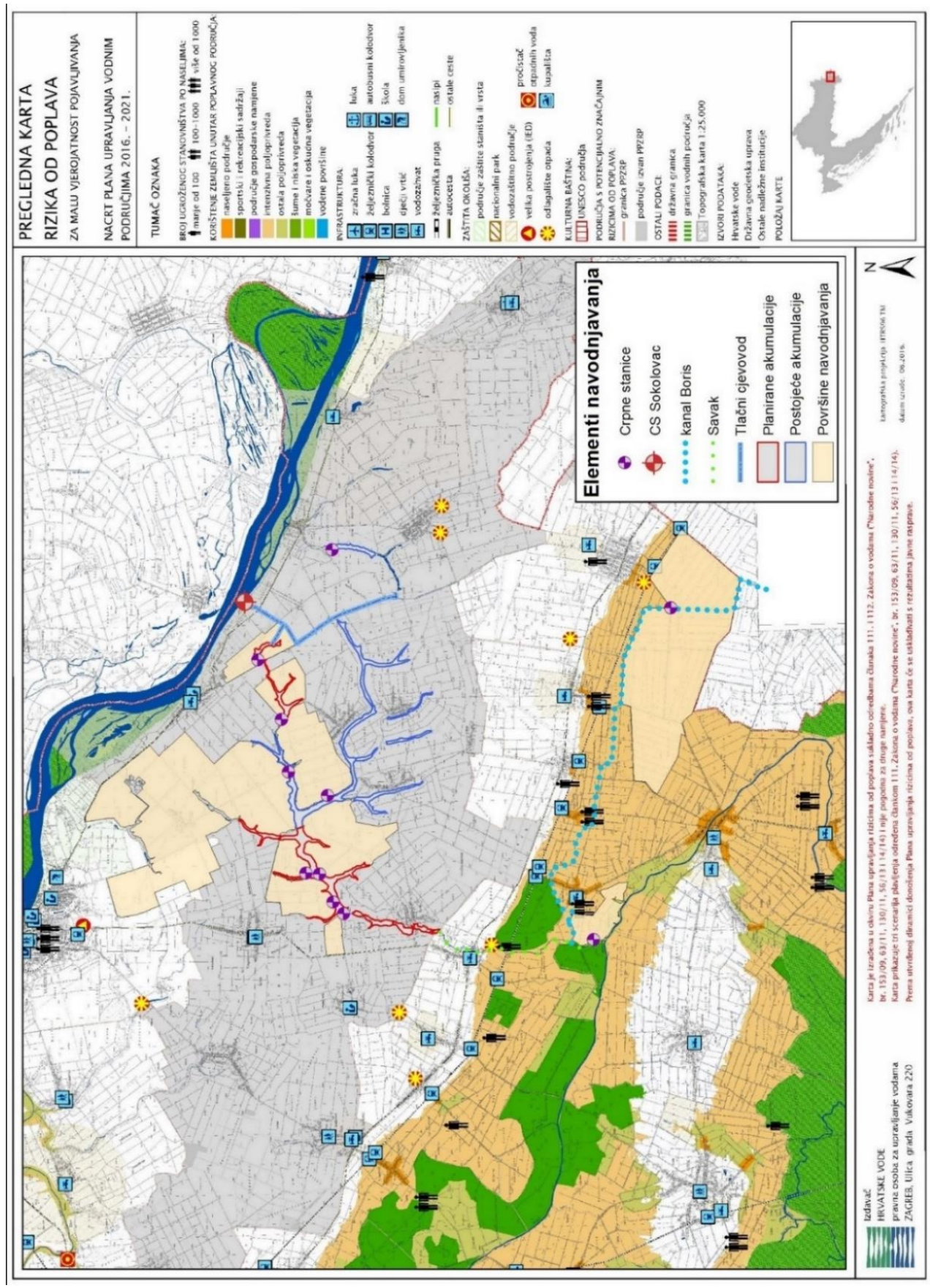
Rizici od poplava

Sukladno preglednoj karti rizika od poplava (Slika 3.3.1) predmetni zahvat najvećim se dijelom nalazi izvan područja potencijalnog značajnog rizika od poplava (PPZRP).

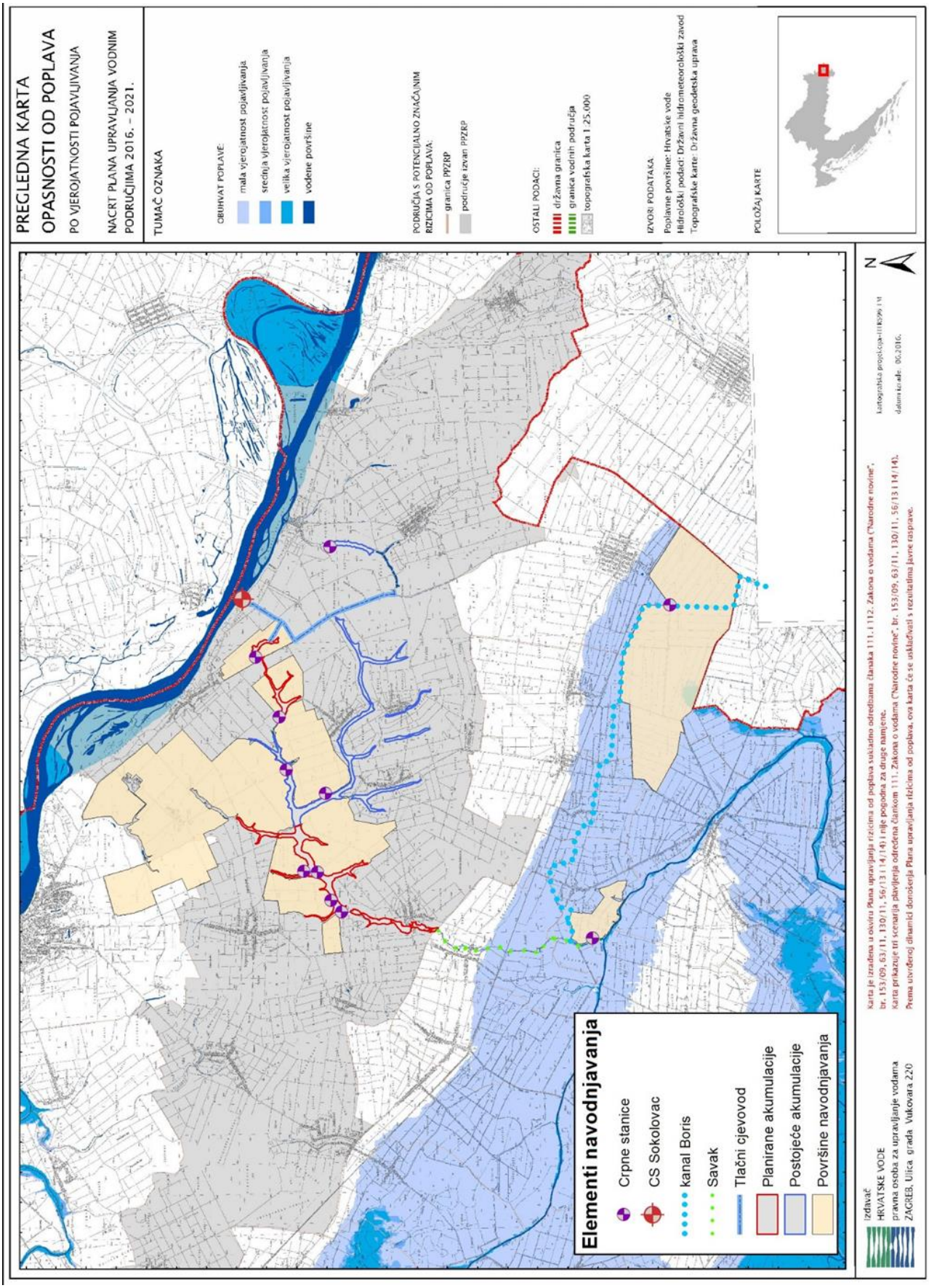
Opasnosti od poplava

U odnosu na kartu opasnosti od poplava, SN Đeletovci i Tovarnik s pripadajućim crpnim stanicama smješteni su na području male vjerojatnosti pojavljivanja poplava (sukladno Planu upravljanja vodnim područjima 2016. do 2021. (NN 66/16) (Slika 3.3.2), dok se ostali djelovi planiranog zahvata nalaze izvan područja potencijalnog značajnog rizika od poplava (PPZRP).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.3.1: Karta rizika od poplava na promatranom području



Slika 3.3.2: Karta opasnosti od poplava na promatranom području

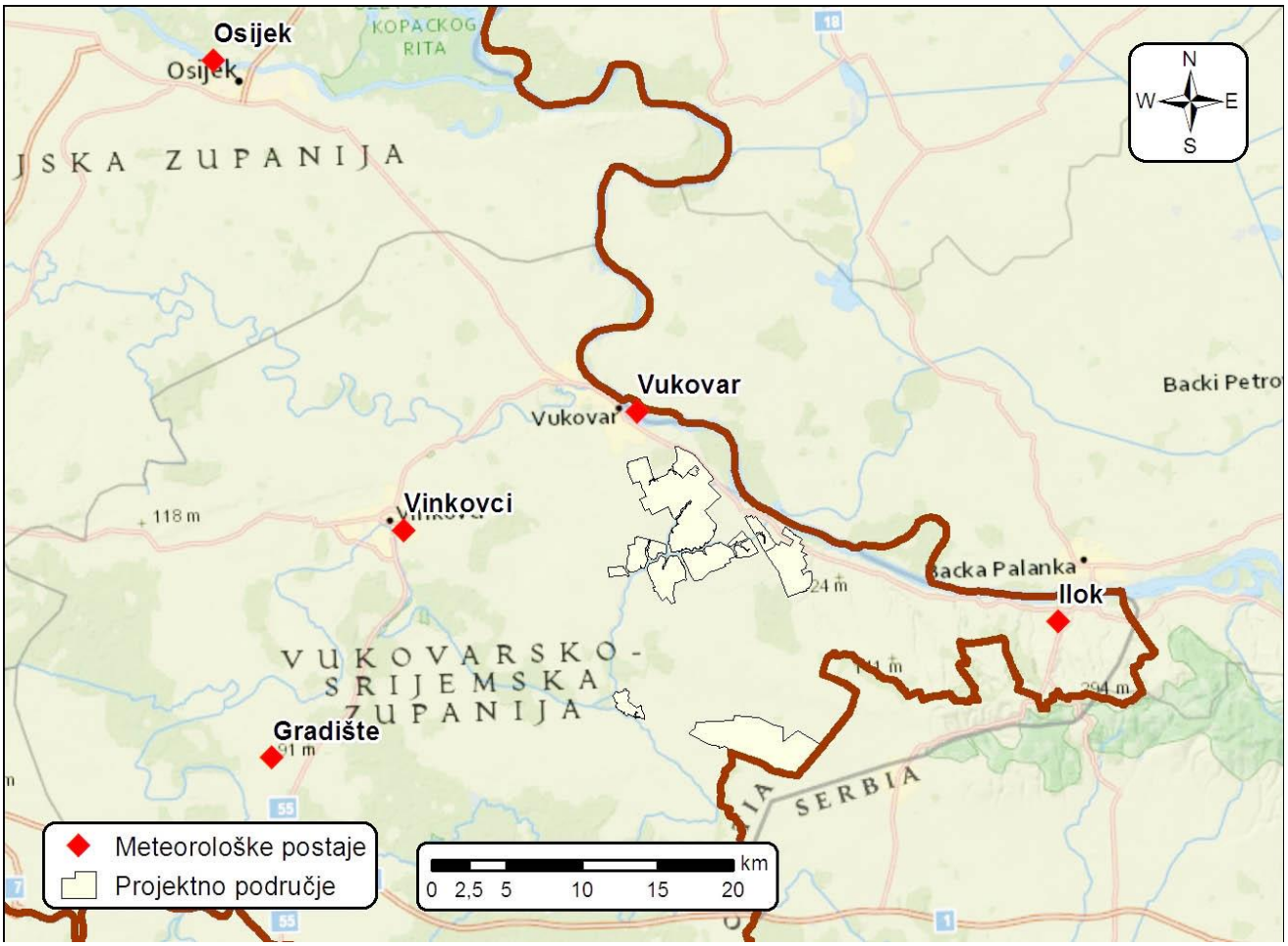
3.4 Opis postojećeg stanja okoliša na koji bi zahvat mogao imati značajan utjecaj

3.4.1 Meteorološke i klimatske karakteristike područja zahvata

3.4.1.1 Općenito

Projektno područje pripada geografskom području Istočne Hrvatske. Klimatske osobine ovog prostora mogu se okarakterizirati kao svježa klima kontinentalnog tipa. Klimatske značajke, temeljem raspoloživih podataka, cjelovitog područja Vukovarsko – srijemske županije su obrađene i prikazane u Planu navodnjavanja za područje Vukovarsko – srijemske županije. Područje sliva Savak dio je tog područja (središnji do istočni dio županije) pa se ovdje koriste raspoložive obrade podataka najbližih postaja (postaja Vukovar udaljena oko 8 km sjeverozapadno i postaja Ilok udaljena oko 23 km istočno) (Slika 3.4.2).

Projektno područje bliže je meteorološkoj postaji Vukovar (oko 8 km sjeverozapadno od granice projektnog područja), te se za projekt sustava navodnjavanja na području općina Tompojevci, Lovas i Tovarnik koriste podaci sa klimatološke postaje Vukovar. čiji su podaci prikazani u nastavku.



Slika 3.4.1: Klimatološke postaje na projektnom području

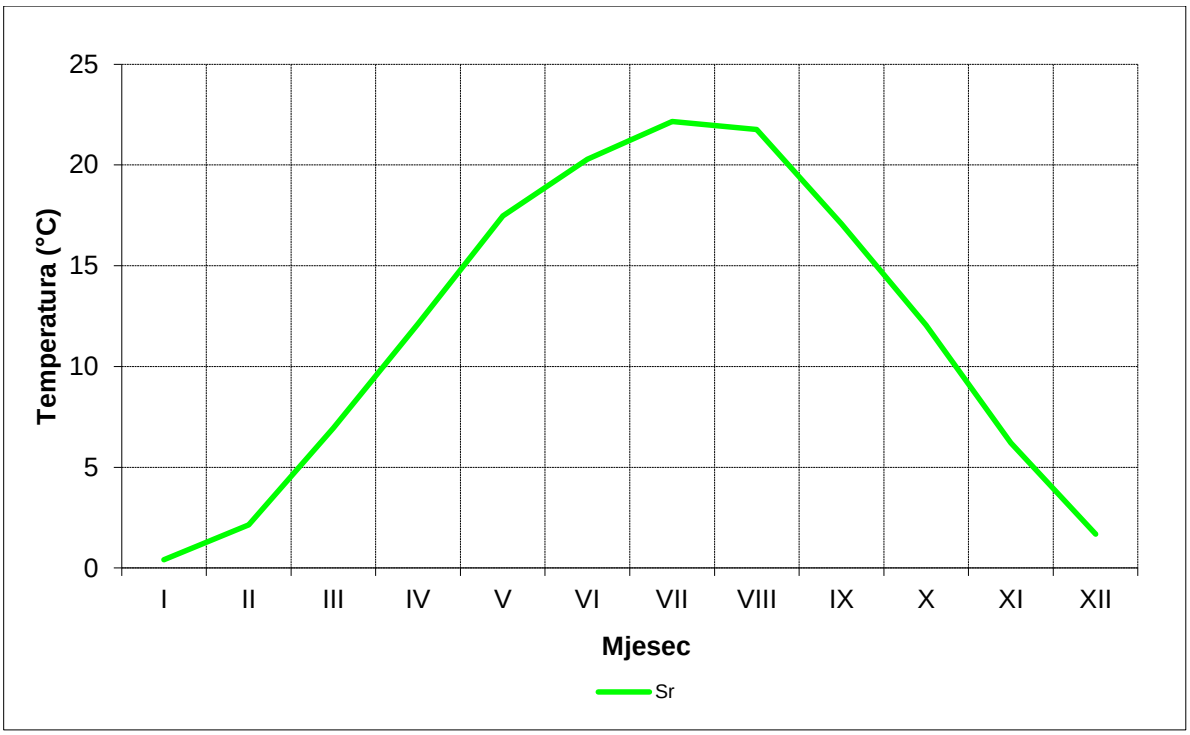
3.4.1.2 Temperatura

Temperatura zraka je uz oborine za vegetaciju najznačajniji klimatski element. U nastavku se prenosi analiza temperature zraka iz Plana navodnjavanja Vukovarsko – srijemske županije za meteorološku postaju Vukovar, koja je najbliža postaja projektnom području. Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka za klimatsku postaju Vukovar za razdoblje 1981- 2010. prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 3.4.1) i grafički na slici u nastavku (Slika 3.4.2)

Tablica 3.4.1: Srednja temperatura zraka za klimatološku postaju Vukovar od 1981. do 2010. godine

Godina	Mjesec												GOD
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1981	-2.4	1.3	9.3	11.2	16.6	20.4	20.4	20.6	17.5	13.2	4.7	1.5	**11.2**
1982	-1.5	-0.5	6.1	8.1	17.7	21.0	21.2	20.9	20.1	13.0	5.9	3.9	**11.3**
1983	3.4	0.5	8.2	14.1	18.3	19.2	22.8	21.2	16.4	11.2	3.0	1.0	**11.6**
1984	0.7	0.6	5.2	10.6	16.0	18.6	19.4	20.0	17.8	13.2	6.1	0.3	**10.7**
1985	-5.3	-4.1	5.2	12.0	18.2	17.3	21.4	21.2	16.8	10.4	4.2	5.7	**10.3**
1986	1.2	-3.4	4.3	13.6	19.4	19.3	20.4	22.4	16.9	10.9	5.6	-0.1	**10.9**
1987	-3.4	1.0	0.6	11.4	14.9	20.1	24.1	19.9	20.0	12.4	6.5	2.0	**10.8**
1988	3.3	3.8	5.3	10.4	16.7	19.4	23.4	21.8	17.1	11.3	1.0	2.1	**11.3**
1989	-0.1	5.0	10.0	13.9	15.2	17.6	21.6	21.1	16.4	11.7	5.4	3.0	**11.7**
1990	0.9	6.7	9.8	11.3	17.5	19.6	20.9	21.4	15.2	12.5	7.0	1.1	**12.0**
1991	1.5	-1.9	9.1	9.5	13.1	20.4	22.1	20.7	17.9	10.1	6.8	-1.3	**10.7**
1992	1.1	4.0	7.2	12.4	17.3	19.9	22.1	25.4	17.0	11.6	7.9	0.9	**12.2**
1993	0.2	-0.8	5.3	12.1	19.3	20.2	21.6	21.9	16.8	13.3	2.0	2.9	**11.2**
1994	2.7	2.1	9.8	12.0	17.8	20.3	23.4	23.4	19.8	10.3	7.9	2.5	**12.7**
1995	0.2	7.0	5.9	12.0	16.0	19.0	23.9	20.8	15.7	12.3	3.9	1.7	**11.5**
1996	-0.8	-2.1	3.1	11.8	18.5	21.2	20.1	21.2	13.5	11.9	8.8	-0.2	**10.6**
1997	-0.9	4.4	6.4	8.0	18.1	21.3	20.9	21.0	16.8	9.3	6.6	3.3	**11.3**
1998	3.6	6.1	5.1	13.4	16.4	21.6	22.3	22.0	16.2	12.7	4.3	-2.9	**11.7**
1999	0.6	1.9	8.9	13.0	17.6	20.5	22.1	21.8	19.3	12.3	4.3	1.2	**12.0**
2000	-1.4	4.7	7.5	15.1	18.7	22.3	21.9	23.9	17.2	14.4	10.8	3.7	**13.2**
2001	3.2	4.8	10.5	11.3	18.4	18.4	22.0	22.9	15.4	14.6	4.0	-2.8	**11.9**
2002	0.7	6.8	9.3	11.7	19.2	22.1	23.3	21.5	16.4	12.4	9.5	1.1	**12.8**
2003	-1.4	-3.1	6.8	11.9	20.8	24.5	23.0	24.8	17.0	10.2	8.3	2.2	**12.1**
2004	-0.6	3.1	6.6	12.4	15.6	20.0	22.3	21.8	16.4	13.9	6.6	2.6	**11.7**
2005	0.7	-2.8	4.9	11.9	17.3	20.0	21.7	19.7	17.6	12.2	5.4	2.3	**10.9**
2006	-1.0	1.5	6.0	13.2	16.6	19.9	23.9	19.9	18.2	14.1	8.5	3.4	**12.0**
2007	6.5	6.8	9.3	14.2	18.6	22.8	23.7	22.8	15.0	10.8	4.5	0.4	**13.0**
2008	2.2	6.0	8.2	13.2	18.8	21.9	22.1	22.4	16.1	13.7	8.4	4.2	**13.1**
2009	-1.1	2.8	7.4	15.0	18.6	19.5	23.3	22.8	19.5	12.0	8.8	3.8	**12.7**
2010	-0.3	2.1	7.4	12.6	17.0	20.3	23.3	21.8	16.1	9.5	9.6	1.0	**11.7**
Min	**-5.3**	**-4.1**	**0.6**	**8.0**	**13.1**	**17.3**	**19.4**	**19.7**	**13.5**	**9.3**	**1.0**	**-2.9**	**10.3**
Sr	**0.4**	**2.1**	**7.0**	**12.1**	**17.5**	**20.3**	**22.2**	**21.8**	**17.1**	**12.0**	**6.2**	**1.7**	**11.7**
Maks	**6.5**	**7.0**	**10.5**	**15.1**	**20.8**	**24.5**	**24.1**	**25.4**	**20.1**	**14.6**	**10.8**	**5.7**	**13.2**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.2: Srednja mjesečna temperatura zraka za postaju Vukovar od 1981. do 2010. godine

Srednja godišnja temperatura zraka na postaji Vukovar za razdoblje od 1981. do 2010. godine iznosi 11,7°C.

3.4.1.3 Insolacija

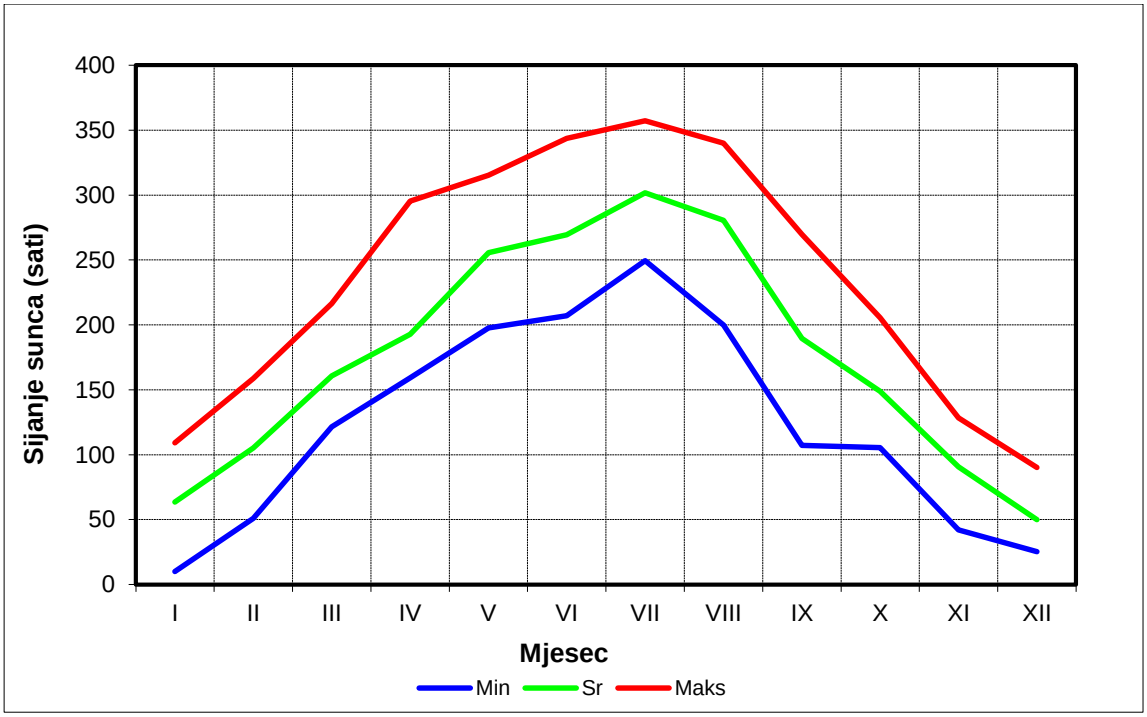
Insolacija ili sijanje sunca je najvažniji faktor u formiranju klime. Izražava se kao broj sunčanih sati u mjesecu. U tablici u nastavku (Tablica 3.4.2) navedeni su podaci za područje Gradišta udaljenog oko 30 km od sliva Savak podaci za period od 1992. do 2010. god.

Godišnji hod trajanja sijanja sunca (sati) na meteorološkoj postaji Gradište prikazan je na slici u nastavku (Slika 3.4.3).

Najveći broj sunčanih sati u mjesecu je u srpnju 301,8 sat. Prosječna godišnja suma na području Gradišta iznosi 2109 sati.

Godišnje trajanja osunčavanja izmjereno na postaji Gradište kreće se od 1863 (1995 god) do 2404 sata(2000 god). U vegetacijskom razdoblju broj sunčanih sati varira u prosjeku od 67% do 76% od ukupnog broja sati sijanja sunca tijekom godine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.3: Godišnji hod sijanja sunca u Gradište za razdoblje, (1992. – 2010.)

Tablica 3.4.2: Srednje mjesečno i godišnje trajanje sijanja sunca za Gradište, (1992. – 2010.)

Godina	Mjesec												GOD
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1992	62.8	123.6	155.5	195.5	261.8	207.0	280.6	336.8	269.7	105.4	101.0	44.0	**2144**
1993	106.2	104.3	140.2	201.7	271.9	279.5	332.4	295.1	200.3	133.2	45.1	72.3	**2182**
1994	59.1	91.9	184.8	169.7	250.9	260.7	305.8	318.9	213.5	123.2	104.8	84.7	**2168**
1995	44.8	140.0	124.2	199.9	226.5	220.5	333.4	250.0	171.8	188.2	57.2	26.4	**1983**
1996	38.8	81.4	143.5	168.8	241.6	293.5	280.7	246.3	107.2	116.8	112.5	31.4	**1863**
1997	10.1	148.1	206.5	179.4	289.9	289.3	266.9	252.3	268.6	153.5	59.0	45.2	**2169**
1998	83.0	158.7	216.3	167.0	231.9	311.0	312.1	286.6	152.6	143.0	53.0	63.2	**2178**
1999	55.2	100.6	169.9	167.4	235.2	246.2	249.5	279.4	220.1	179.6	42.1	66.9	**2012**
2000	53.6	137.2	157.2	236.6	315.4	343.7	310.1	340.0	166.2	170.1	124.7	49.6	**2404**
2001	56.4	108.4	153.7	189.1	260.6	239.5	275.9	289.5	139.7	181.7	90.5	33.3	**2018**
2002	81.3	120.0	197.4	175.0	243.9	306.2	280.6	203.6	147.1	145.8	90.2	25.3	**2016**
2003	65.8	86.3	194.3	206.7	271.1	320.2	303.7	332.1	217.9	140.7	109.5	90.3	**2339**
2004	61.1	101.4	143.5	159.1	230.6	240.0	254.8	298.7	188.9	143.0	102.7	51.4	**1975**
2005	103.6	79.2	188.2	188.7	260.0	296.8	292.1	199.8	174.6	154.4	64.6	42.8	**2045**
2006	72.3	51.1	125.9	173.1	251.4	254.9	357.3	203.7	220.7	205.6	127.9	62.7	**2107**
2007	109.2	103.0	154.0	295.3	242.6	308.0	347.9	283.9	192.5	120.8	84.1	30.9	**2272**
2008	88.9	153.6	145.9	177.3	286.5	274.2	284.5	306.3	161.4	169.7	128.3	48.1	**2225**
2009	24.3	56.8	121.4	218.1	289.2	218.5	349.5	292.2	231.1	130.2	111.1	47.6	**2090**
2010	31.5	55.1	129.4	195.4	197.8	211.7	316.4	312.9	158.0	125.8	114.2	36.0	**1884**
Min	**10.1**	**51.1**	**121.4**	**159.1**	**197.8**	**207.0**	**249.5**	**199.8**	**107.2**	**105.4**	**42.1**	**25.3**	**1863**
Sr	**63.6**	**105.3**	**160.6**	**192.8**	**255.7**	**269.5**	**301.8**	**280.4**	**189.6**	**149.0**	**90.7**	**50.1**	**2109**
Maks	**109.2**	**158.7**	**216.3**	**295.3**	**315.4**	**343.7**	**357.3**	**340.0**	**269.7**	**205.6**	**128.3**	**90.3**	**2404**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.4.1.4 Oborine

Mjesečne i godišnje oborine, kao i oborine u vegetacijskom i van vegetacijskom razdoblju i njihova razlika u razdoblju od 1981. do 2010. godine za postaju Vukovar prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 3.4.3) i grafički na slikama u nastavku (Slika 3.4.4; Slika 3.4.5; Slika 3.4.6; Slika 3.4.7).

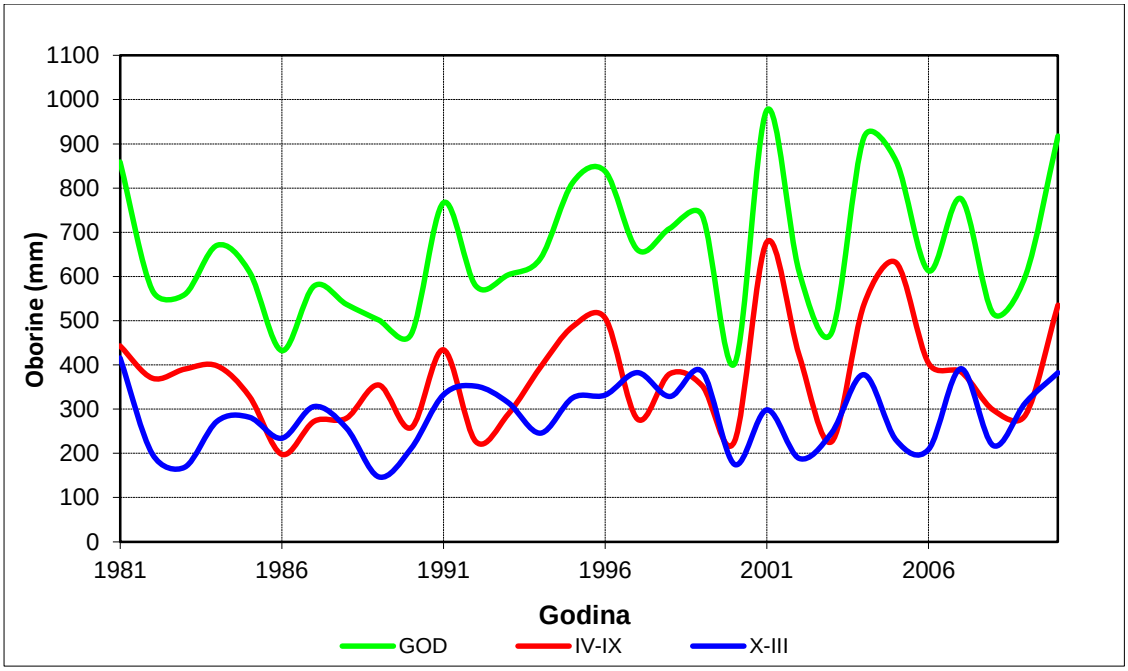
Srednje godišnje oborine za Vukovar iznose 659,8 mm. Prosječno u razdoblju vegetacije (travanj-rujan) padne oko 57% od ukupnih godišnjih oborina. To je karakteristika kontinentalnog oborinskog režima, što znači da više oborina padne u toplom dijelu godine.

Najsušnija godina javila se 2000. godine, u Vukovaru je palo 402,6 mm. Također se iznos maksimalnih godišnjih oborina javio u 2001. godini kada je u Vukovaru palo 976,2 mm. Slika 3.4.4 prikazuje godišnje oborine i oborine u vegetacijskom i vanvegetacijskom periodu za postaju Vukovar za razdoblje 1981 – 2010. Na slici u nastavku (Slika 3.4.5) prikazani su dijagrami srednjih mjesečnih oborina i apsolutnih minimuma i apsolutnih maksimuma srednjih mjesečnih oborina za Vukovar za razdoblje 1981-2010.

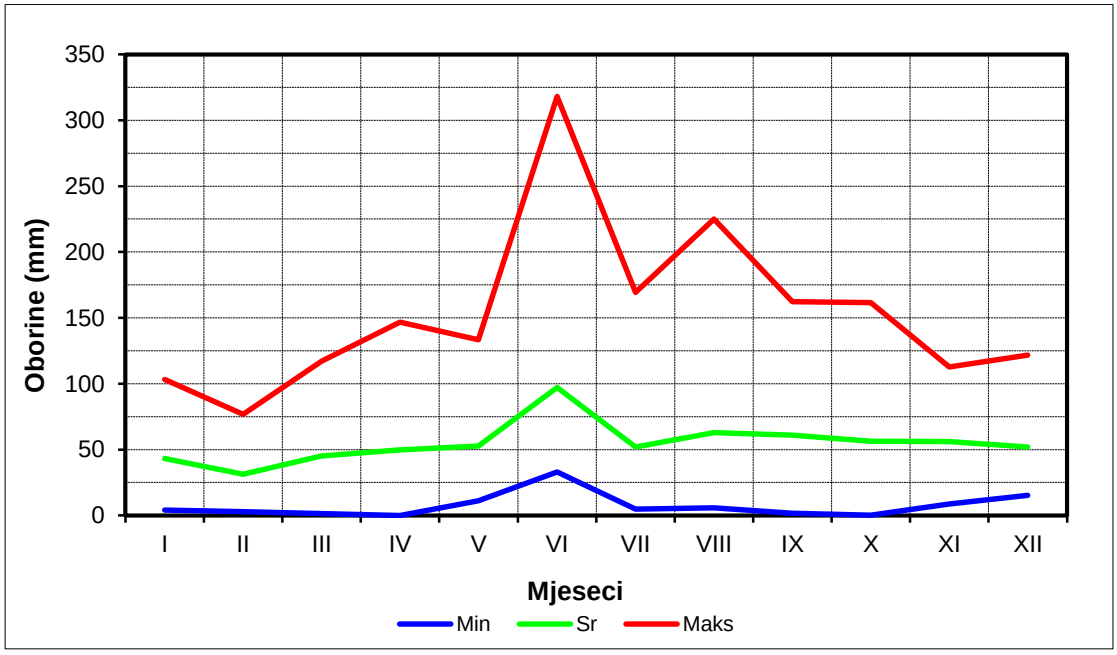
Tablica 3.4.3: Mjesečne oborine za klimatološku postaju Vukovar od 1981. do 2010. godine

Godina	Mjesec												GOD	IV-IX	X-III
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
1981	33.5	22.5	117.2	26.2	33.7	231.3	44.4	44.7	62.7	99.3	40.3	103.0	**858.8**	443.0	415.8
1982	12.9	13.0	52.4	66.7	20.3	66.9	139.3	59.8	17.0	30.7	22.1	67.3	**568.4**	370.0	198.4
1983	29.6	30.3	17.4	20.0	47.8	106.3	71.7	26.5	118.3	32.9	13.5	45.1	**559.4**	390.6	168.8
1984	62.4	23.5	31.3	49.3	109.3	82.9	46.2	55.3	54.8	76.5	54.3	24.7	**670.5**	397.8	272.7
1985	34.1	46.4	61.2	52.5	50.5	111.1	18.6	85.4	10.7	21.0	86.9	32.1	**610.5**	328.8	281.7
1986	64.5	54.6	38.3	45.7	27.5	37.0	33.8	52.3	1.7	51.0	8.7	17.2	**432.3**	198.0	234.3
1987	103.3	4.2	58.2	65.6	105.3	33.0	20.5	32.7	15.4	7.6	98.9	33.8	**578.5**	272.5	306.0
1988	33.2	27.1	91.8	43.5	24.9	110.1	4.8	24.4	72.0	50.1	22.0	33.1	**537.0**	279.7	257.3
1989	4.0	8.0	45.6	53.4	94.8	77.1	31.8	69.8	27.7	41.7	32.4	15.2	**501.5**	354.6	146.9
1990	9.2	37.8	23.7	41.8	19.6	72.6	54.5	20.4	49.2	29.4	45.5	65.5	**469.2**	258.1	211.1
1991	32.7	25.3	34.6	65.7	74.8	44.2	169.3	60.1	20.0	146.4	67.7	25.9	**766.7**	434.1	332.6
1992	11.8	19.0	16.7	24.7	14.1	130.0	24.4	5.9	27.6	161.5	84.6	58.4	**578.7**	226.7	352.0
1993	25.7	9.1	60.7	32.4	17.7	53.4	38.8	71.9	74.4	32.8	98.4	88.3	**603.6**	288.6	315.0
1994	59.8	31.8	40.8	50.4	25.1	145.8	27.9	54.9	90.9	63.0	15.5	34.9	**640.8**	395.0	245.8
1995	88.4	51.3	49.0	49.5	65.3	100.9	13.9	136.9	120.4	0.2	49.3	87.7	**812.8**	486.9	325.9
1996	27.3	42.8	43.6	109.8	48.2	54.2	44.7	97.1	151.7	46.2	110.8	61.3	**837.7**	505.7	332.0
1997	57.9	41.1	27.8	48.2	27.3	37.0	80.7	50.4	33.9	114.3	52.8	88.8	**660.2**	277.5	382.7
1998	84.1	4.5	42.5	40.9	53.4	67.5	57.3	65.5	95.4	102.0	62.6	33.1	**708.8**	380.0	328.8
1999	48.5	52.0	26.9	31.7	40.9	47.1	74.0	86.0	73.2	31.9	103.9	121.7	**737.8**	352.9	384.9
2000	23.7	15.5	39.0	32.4	24.7	62.5	72.4	9.6	25.9	11.8	29.9	55.2	**402.6**	227.5	175.1
2001	72.4	20.2	78.2	81.6	43.2	318.0	38.2	34.5	162.3	11.2	86.7	29.7	**976.2**	677.8	298.4
2002	12.9	37.6	9.5	65.5	133.4	45.3	44.5	63.8	68.6	66.7	33.0	28.9	**609.7**	421.1	188.6
2003	47.0	16.9	1.4	11.1	37.0	51.8	62.2	26.7	37.7	122.5	38.7	19.8	**472.8**	226.5	246.3
2004	66.3	55.6	29.7	146.7	105.9	76.8	61.2	84.8	61.0	77.5	112.7	36.2	**914.4**	536.4	378.0
2005	24.4	68.5	38.9	48.7	34.1	102.6	136.1	225.1	84.1	4.0	18.7	75.1	**860.3**	630.7	229.6
2006	31.0	36.7	69.3	75.4	49.9	133.5	18.4	118.5	8.0	8.6	34.0	29.5	**612.8**	403.7	209.1
2007	40.3	34.3	91.1	0.0	71.2	128.3	31.4	59.7	93.9	93.4	96.3	36.1	**776.0**	384.5	391.5
2008	25.5	2.9	65.1	39.9	11.2	110.7	41.4	20.3	74.5	31.5	45.0	47.7	**515.7**	298.0	217.7
2009	61.6	33.4	22.8	18.2	46.5	102.5	21.4	96.0	2.8	63.4	59.3	74.5	**602.4**	287.4	315.0
2010	68.5	76.7	28.3	56.5	120.1	176.3	35.7	50.3	96.2	62.7	58.3	87.9	**917.5**	535.1	382.4
Min	**4.0**	**2.9**	**1.4**	**0.0**	**11.2**	**33.0**	**4.8**	**5.9**	**1.7**	**0.2**	**8.7**	**15.2**	**402.6**	**198.0**	**146.9**
Sr	**43.2**	**31.4**	**45.1**	**49.8**	**52.6**	**97.2**	**52.0**	**63.0**	**61.1**	**56.4**	**56.1**	**51.9**	**659.8**	**375.6**	**284.1**
Maks	**103.3**	**76.7**	**117.2**	**146.7**	**133.4**	**318.0**	**169.3**	**225.1**	**162.3**	**161.5**	**112.7**	**121.7**	**976.2**	**677.8**	**415.8**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.4: Godišnje oborine i oborine u vegetacijskom i vanvegetacijskom periodu za postaju Vukovar (1981. – 2010.)

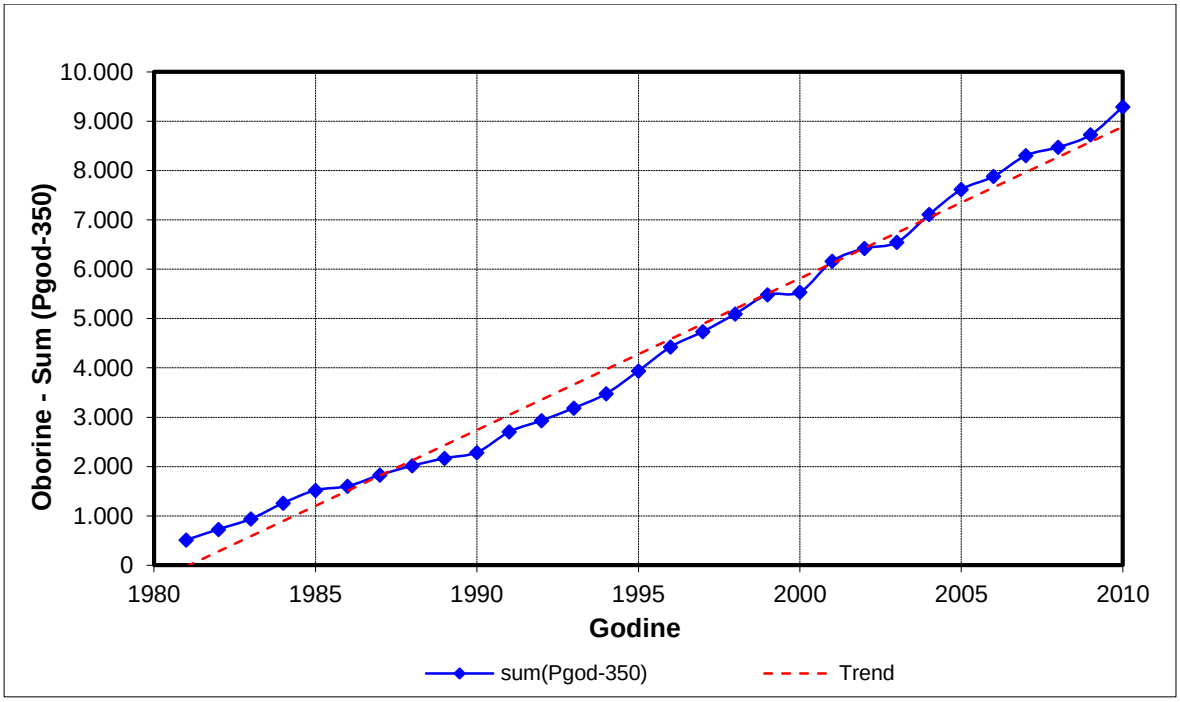


Slika 3.4.5: Apsolutni mjesečni minimumi i maksimumi te srednje mjesečne oborine za Vukovar, (1981. – 2010.)

Na slikama je vidljivo kako su srednje mjesečne oborine najveće u lipnju, kao i da su najmanje u veljači. Srednje mjesečne oborine kreću se u rasponu od 31,4 mm do 97,2 mm.

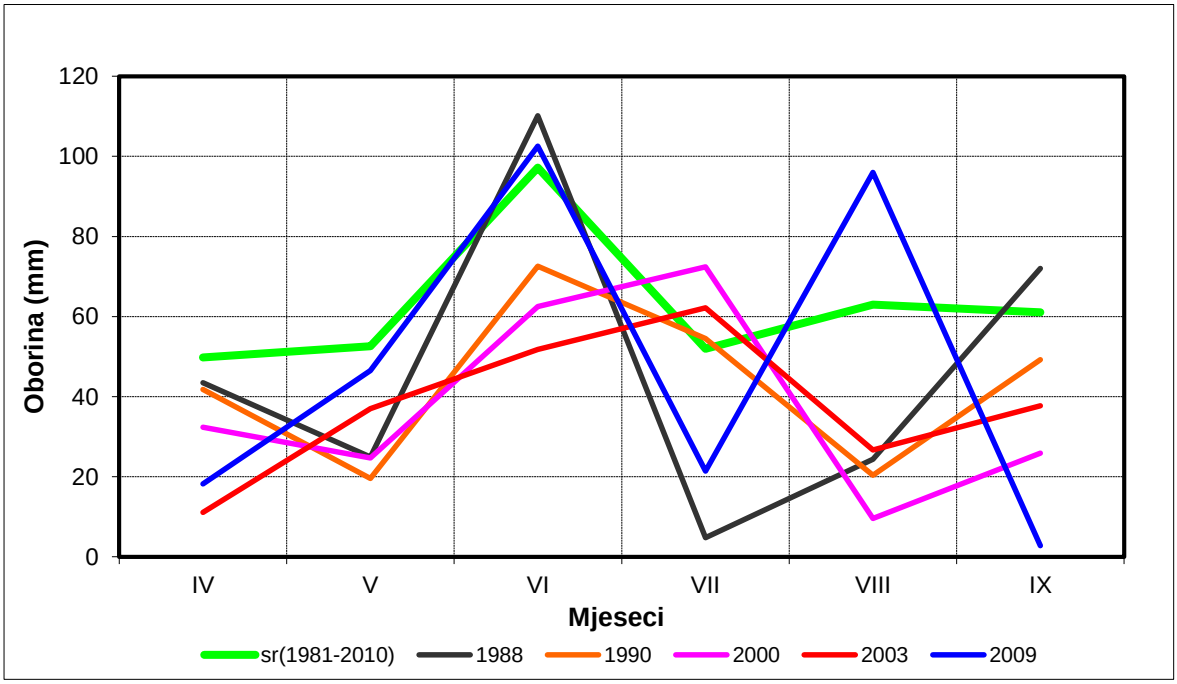
Za postaju Vukovar prikazana je sumarna linija godišnjih oborina (sumarne oborine umanjene za konstantne vrijednosti od 350 mm radi preglednosti prikaza) na slici u nastavku (Slika 3.4.6). Sumarna krivulja oborina pokazuje da sume godišnjih oborina ne odstupaju znatno od linearnog zakona, odnosno koreliraju s pravcem.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.6: Sumarna linija godišnjih oborina za Vukovar (1981. – 2010.)

Hod mjesečnih oborina u vegetacijskom razdoblju za sušne godine (godine s minimalnim sumama mjesečnih oborina u cijeloj godini i vegetacijskom periodu) meteorološke postaje Vukovar prikazan je na slici u nastavku (Slika 3.4.7). Na slici su radi usporedbe prikazane i srednje mjesečne oborine (1981. - 2010.) vegetacijskog razdoblja radi lakšeg uočavanja u kojim su mjesecima najveća odstupanja od prosjeka. Evidentno je da je najsušniji mjesec kolovoz, međutim također je izražena i sušnost u travnju kada je u ratarskoj proizvodnji jarih kultura značajna vlažnost tla u fenofazi nicanja usjeva. Posljednjih desetak godina višekratno je zabilježena tzv. proljetna suša koja ima za posljedicu zastoj u nicanju usjeva, odnosno ponavljanje sjetve.



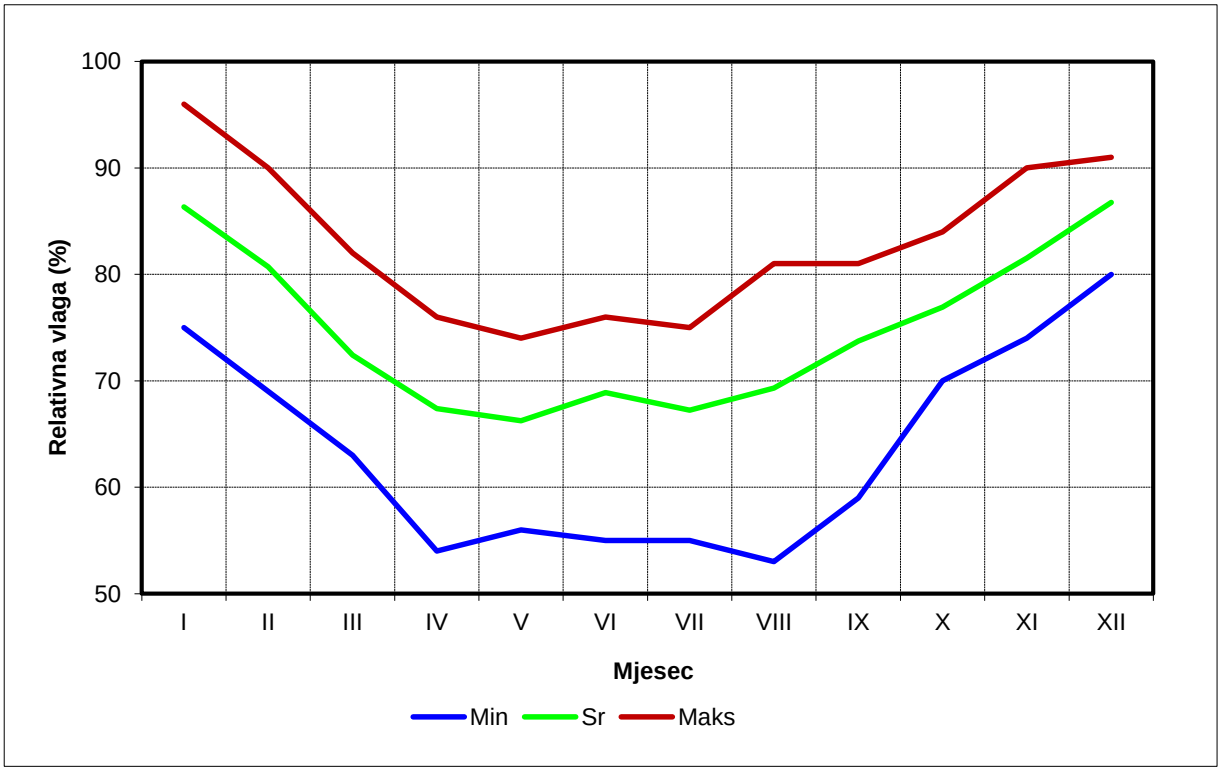
Slika 3.4.7: Mjesečni hod oborina u vegetacijskom razdoblju za sušne godine na postaji Vukovar

3.4.1.5 Vlažnost zraka

Relativna vlaga zraka bitno utječe na biljke i njihovu potrebu za vodom. Što je relativna vlaga zraka veća, uz ostale iste klimatske uvjete, biti će slabija transpiracija i manje isparavanje s tla. Kod visoke vlažnosti zraka i s izrazito malom količinom oborina neke ratarske kulture mogu dobro uspijevati bez navodnjavanja, a s većom količinom oborina i malom relativnom vlažnošću zraka za dobar urod treba navodnjavati.

Srednja mjesečna i godišnja relativna vlaga zraka za meteorološku postaju Vukovar prikazana je u tablici u nastavku (Tablica 3.4.4), a srednje mjesečne vrijednosti te minimalne i maksimalne srednje vrijednosti za razdoblje 1981. - 2010. prikazani su na slici u nastavku (Slika 3.4.8).

Najniža srednja mjesečna relativna vlažnost zraka u Vukovaru iznosi u svibnju 66%. Najviša srednja mjesečna relativna vlažnost zraka je u prosincu i iznosi 87%. Srednja godišnja relativna vlažnost zraka za Vukovar iznosi 75 %, što je srednja do visoka vlažnost. Znači cijelo područje ima, gledajući godišnji prosjek, srednju do visoku vlažnost što je povoljno u odnosu na potrebe biljke za vodom. U vegetacijskom razdoblju situacija je ipak drugačija, u Vukovaru od travnja do kolovoza vlažnost je niska (67% do 69%).



Slika 3.4.8: Minimalna srednja, srednja i maksimalna srednja mjesečna relativna vlaga zraka u Vukovaru, (1981. – 2010.)

Tablica 3.4.4: Srednje mjesečne i godišnje relativne vlage zraka za Vukovar, (1981. – 2010.)

Godina	Mjesec												GOD
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1981	89	87	76	67	70	72	74	74	81	76	84	90	**78**
1982	90	90	77	76	64	70	72	76	75	82	79	88	**78**
1983	85	88	74	70	70	75	70	75	76	78	86	89	**78**
1984	90	90	79	70	72	67	71	74	75	75	80	90	**78**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

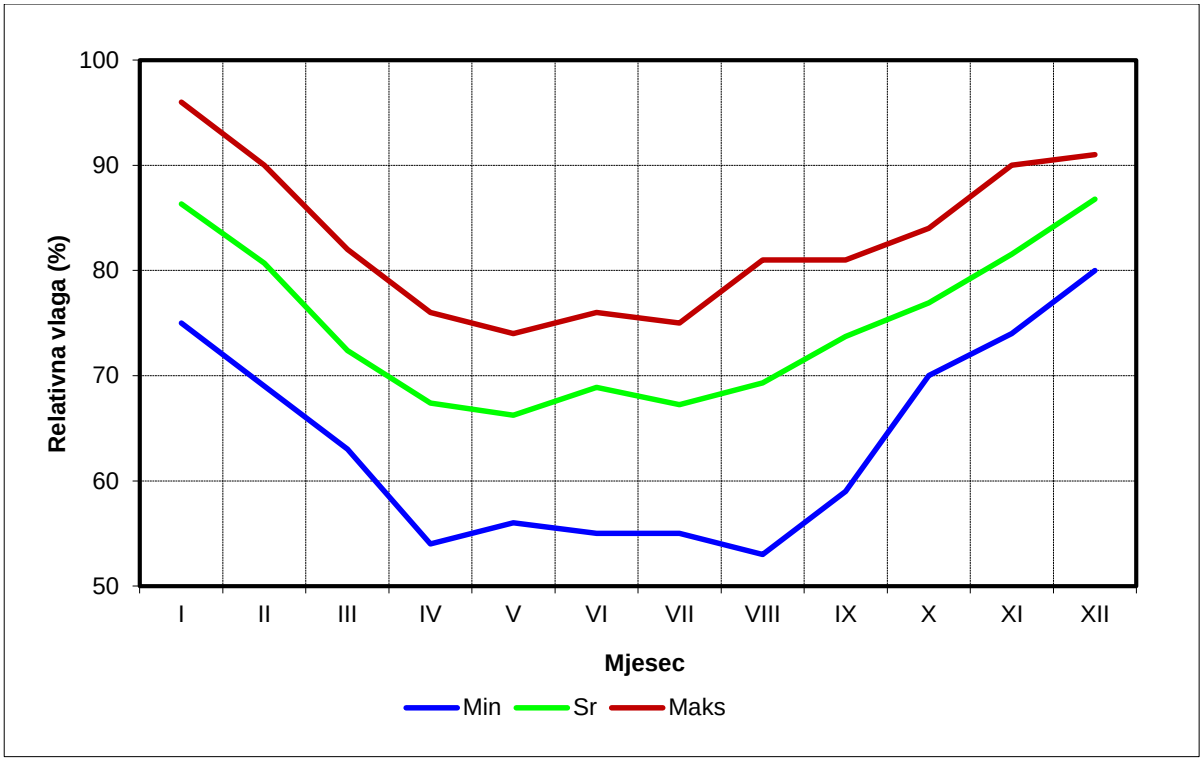
1985	88	86	79	69	68	75	69	68	72	77	84	82	**76**
1986	83	87	82	64	67	71	71	68	68	71	80	89	**75**
1987	90	82	80	66	69	66	63	69	66	79	84	87	**75**
1988	87	82	81	76	72	70	58	68	73	71	79	81	**75**
1989	86	80	75	66	71	75	67	73	75	75	77	80	**75**
1990	87	77	67	68	62	69	61	57	70	73	87	91	**72**
1991	84	87	77	75	74	64	73	78	70	79	81	84	**77**
1992	83	77	67	60	56	68	61	53	59	75	76	87	**69**
1993	82	82	75	61	57	60	55	59	80	84	90	88	**73**
1994	91	83	75	74	65	70	69	65	73	78	82	89	**76**
1995	88	80	78	67	70	76	66	72	79	79	83	91	**77**
1996	91	88	76	70	68	65	68	77	80	80	80	91	**78**
1997	96	79	70	63	56	63	68	70	68	74	83	87	**73**
1998	85	69	63	66	68	69	67	67	77	77	81	89	**73**
1999	91	80	70	71	69	71	74	71	75	76	89	87	**77**
2000	85	71	64	62	60	55	60	57	72	70	74	88	**68**
2001	85	72	69	67	63	72	72	69	80	78	81	88	**75**
2002	83	74	63	70	68	64	69	75	76	76	78	86	**74**
2003	88	85	64	57	58	61	65	58	67	77	84	82	**71**
2004	84	77	72	74	68	73	68	72	75	82	80	86	**76**
2005	79	83	70	66	68	66	75	81	81	77	83	84	**76**
2006	84	81	73	71	68	73	66	76	74	72	76	89	**75**
2007	75	76	70	54	67	68	59	67	75	82	83	90	**72**
2008	84	69	70	69	63	70	69	65	74	77	76	81	**72**
2009	90	77	68	61	64	73	64	70	66	77	84	84	**73**
2010	87	82	68	72	72	76	73	75	80	81	82	85	**78**
Min	**75**	**69**	**63**	**54**	**56**	**55**	**55**	**53**	**59**	**70**	**74**	**80**	**68**
Sr	**86**	**81**	**72**	**67**	**66**	**69**	**67**	**69**	**74**	**77**	**82**	**87**	**7 5**
Maks	**96**	**90**	**82**	**76**	**74**	**76**	**75**	**81**	**81**	**84**	**90**	**91**	**78**

Relativna vlaga zraka bitno utječe na biljke i njihovu potrebu za vodom. Što je relativna vlaga zraka veća, uz ostale iste klimatske uvjete, biti će slabija transpiracija i manje isparavanje s tla. Kod visoke vlažnosti zraka i s izrazito malom količinom oborina neke ratarske kulture mogu dobro uspijevati bez navodnjavanja, a s većom količinom oborina i malom relativnom vlažnošću zraka za dobar urod treba navodnjavati.

Srednja mjesečna i godišnja relativna vlaga zraka za meteorološku postaju Vukovar prikazana je u tablici u nastavku (Tablica 3.4.5), a srednje mjesečne vrijednosti te minimalne i maksimalne srednje vrijednosti za razdoblje 1981. - 2010. prikazani su na slici u nastavku (Slika 3.4.9).

Najniža srednja mjesečna relativna vlažnost zraka u Vukovaru iznosi u svibnju 66%. Najviša srednja mjesečna relativna vlažnost zraka je u prosincu i iznosi 87%. Srednja godišnja relativna vlažnost zraka za Vukovar iznosi 75 %, što je srednja do visoka vlažnost. Znači cijelo područje ima, gledajući godišnji prosjek, srednju do visoku vlažnost što je povoljno u odnosu na potrebe biljke za vodom. U vegetacijskom razdoblju situacija je ipak drugačija, u Vukovaru od travnja do kolovoza vlažnost je niska (67% do 69%).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.9: Minimalna srednja, srednja i maksimalna srednja mjesečna relativna vlaga zraka u Vukovaru, (1981. – 2010.)

Tablica 3.4.5: Srednje mjesečne i godišnje relativne vlage zraka za Vukovar, (1981. – 2010.)

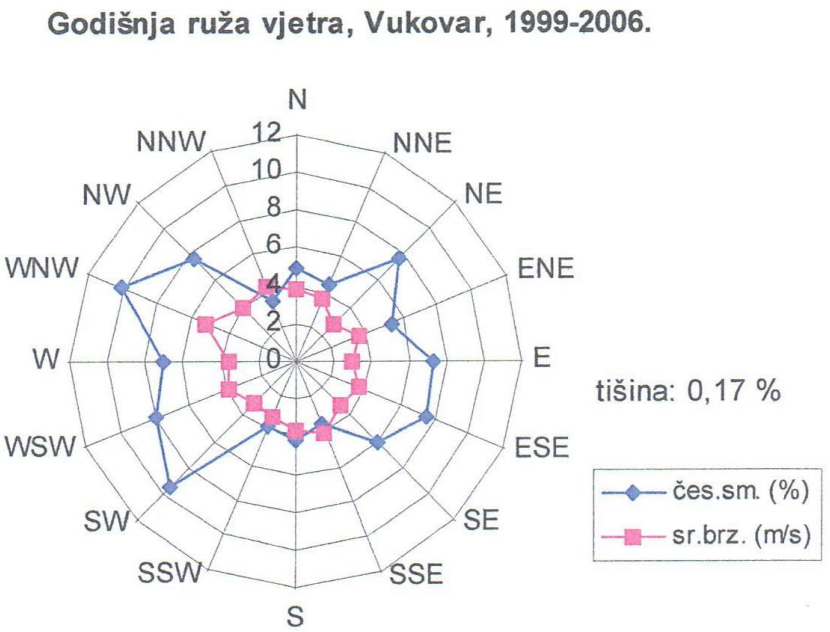
Godina	Mjesec												GOD
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1981	89	87	76	67	70	72	74	74	81	76	84	90	**78**
1982	90	90	77	76	64	70	72	76	75	82	79	88	**78**
1983	85	88	74	70	70	75	70	75	76	78	86	89	**78**
1984	90	90	79	70	72	67	71	74	75	75	80	90	**78**
1985	88	86	79	69	68	75	69	68	72	77	84	82	**76**
1986	83	87	82	64	67	71	71	68	68	71	80	89	**75**
1987	90	82	80	66	69	66	63	69	66	79	84	87	**75**
1988	87	82	81	76	72	70	58	68	73	71	79	81	**75**
1989	86	80	75	66	71	75	67	73	75	75	77	80	**75**
1990	87	77	67	68	62	69	61	57	70	73	87	91	**72**
1991	84	87	77	75	74	64	73	78	70	79	81	84	**77**
1992	83	77	67	60	56	68	61	53	59	75	76	87	**69**
1993	82	82	75	61	57	60	55	59	80	84	90	88	**73**
1994	91	83	75	74	65	70	69	65	73	78	82	89	**76**
1995	88	80	78	67	70	76	66	72	79	79	83	91	**77**
1996	91	88	76	70	68	65	68	77	80	80	80	91	**78**
1997	96	79	70	63	56	63	68	70	68	74	83	87	**73**
1998	85	69	63	66	68	69	67	67	77	77	81	89	**73**
1999	91	80	70	71	69	71	74	71	75	76	89	87	**77**
2000	85	71	64	62	60	55	60	57	72	70	74	88	**68**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

2001	85	72	69	67	63	72	72	69	80	78	81	88	**75**
2002	83	74	63	70	68	64	69	75	76	76	78	86	**74**
2003	88	85	64	57	58	61	65	58	67	77	84	82	**71**
2004	84	77	72	74	68	73	68	72	75	82	80	86	**76**
2005	79	83	70	66	68	66	75	81	81	77	83	84	**76**
2006	84	81	73	71	68	73	66	76	74	72	76	89	**75**
2007	75	76	70	54	67	68	59	67	75	82	83	90	**72**
2008	84	69	70	69	63	70	69	65	74	77	76	81	**72**
2009	90	77	68	61	64	73	64	70	66	77	84	84	**73**
2010	87	82	68	72	72	76	73	75	80	81	82	85	**78**
Min	**75**	**69**	**63**	**54**	**56**	**55**	**55**	**53**	**59**	**70**	**74**	**80**	**68**
Sr	**86**	**81**	**72**	**67**	**66**	**69**	**67**	**69**	**74**	**77**	**82**	**87**	**75**
Maks	**96**	**90**	**82**	**76**	**74**	**76**	**75**	**81**	**81**	**84**	**90**	**91**	**78**

3.4.1.6 Vjetar

Vjetar svojim djelovanjem utječe gotovo na sve klimatske elemente (temperaturu, vlažnost, oblačnost, oborine, isparavanje), pa tako i na stvaranje klime područja. Na vegetaciju vjetar djeluje dvojako. Pozitivno, jer svojom umjerenom jačinom obnavlja zrak oko biljke, smanjuje opasnost od kasnih proljetnih i ranih jesenjih mrazeva. Negativno, jer jaki vjetar, koji se obično javlja s jakom kišom, uništava vegetaciju. Jačina vjetra djeluje na intenzitet isparavanja s tla i biljnog pokrova. Vjetar povećava transpiraciju biljaka. Godišnjom ružom vjetrova prikazane su za postaju Vukovar čestine i srednje brzine vjetrova za različite smjerove (Slika 3.4.10).



Slika 3.4.10: Godišnja ruža vjetrova za meteorološku postaju Vukovar (1999.-2006.)

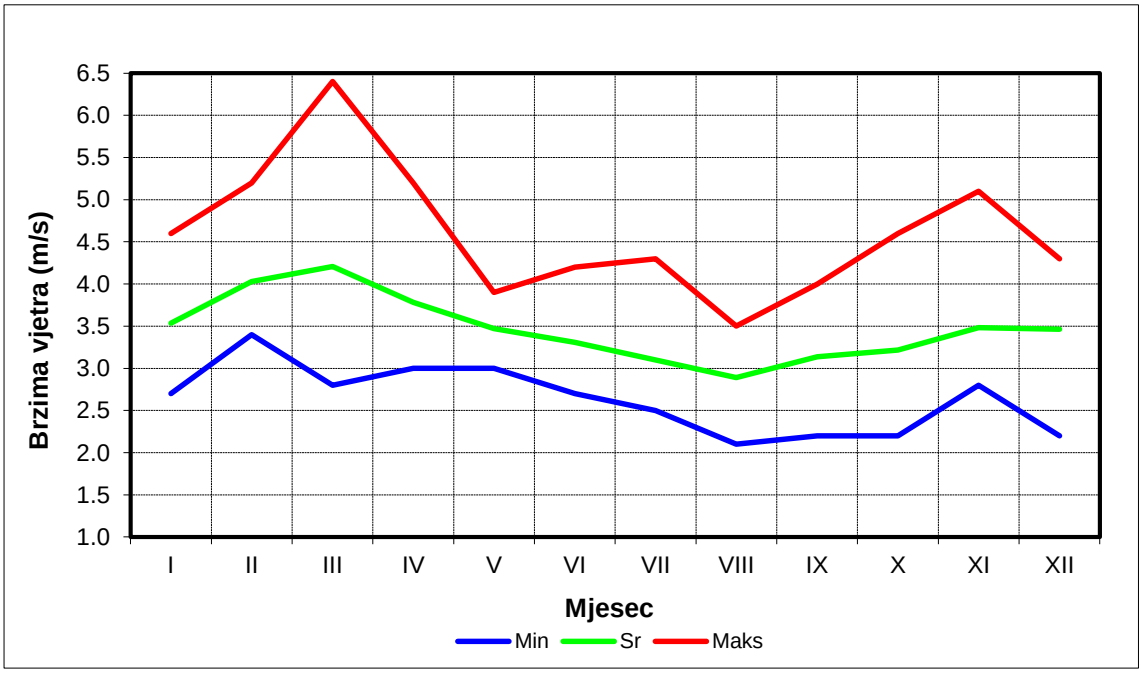
Najčešći vjetrovi na području Vukovara su iz pravca zapad-sjeverozapad (10,0 %) i jugozapada (9,4%). Srednja maksimalna brzina vjetra je za Vukovar 4,3 m/s, dok srednje minimalne brzine vjetra iznose 2,9 m/s. Najmanja srednja brzina vjetra pojavljuje se u kolovozu, dok je najveća brzina vjetra za Vukovar u ožujku. Najveće brzine imaju zapadno-sjeverozapadni vjetrovi od oko 5,1 m/s.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Srednje mjesečne brzine vjetra za Vukovar u razdoblju 2000.-2010. prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 3.4.6) i na slici u nastavku (Slika 3.4.11).

Tablica 3.4.6: Mjesečne brzine vjetra na postaji Vukovar za razdoblje od 2000. do 2010. godine (m/s)

Godina	Mjesec												GOD
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2000	4.5	4.7	6.4	5.2	3.6	4.2	4.3	2.4	3.3	4.6	4.3	4.2	**4.3**
2001	4.6	5.2	4.6	4.6	3.6	4.1	3.4	3.0	3.5	2.6	5.1	3.6	**4.0**
2002	3.7	3.9	2.8	3.4	3.6	3.5	3.1	3.5	4.0	4.4	4.0	4.3	**3.7**
2003	3.7	3.8	4.1	4.7	3.5	3.0	3.6	3.4	3.7	4.1	3.4	3.2	**3.7**
2004	3.4	4.0	3.6	3.4	3.9	3.3	3.3	3.2	3.2	2.8	3.3	2.2	**3.3**
2005	2.7	3.4	3.7	3.6	3.3	3.5	3.1	2.9	3.1	3.5	2.9	3.2	**3.2**
2006	3.0	3.8	4.4	3.9	3.6	3.0	2.6	3.2	2.8	2.7	3.2	2.6	**3.2**
2007	4.1	3.6	4.1	3.0	3.2	2.8	2.5	2.9	3.1	2.6	3.4	3.0	**3.2**
2008	2.9	3.4	3.6	3.2	3.1	2.7	2.8	2.1	2.2	2.2	3.0	4.0	**2.9**
2009	2.8	4.5	4.5	3.4	3.0	3.0	2.6	2.4	2.5	3.4	2.8	4.0	**3.2**
2010	3.5	4.0	4.5	3.2	3.8	3.3	2.8	2.8	3.1	2.5	2.9	3.8	**3.4**
Min	**2.7**	**3.4**	**2.8**	**3.0**	**3.0**	**2.7**	**2.5**	**2.1**	**2.2**	**2.2**	**2.8**	**2.2**	**2.9**
Sr	**3.5**	**4.0**	**4.2**	**3.8**	**3.5**	**3.3**	**3.1**	**2.9**	**3.1**	**3.2**	**3.5**	**3.5**	**3.5**
Maks	**4.6**	**5.2**	**6.4**	**5.2**	**3.9**	**4.2**	**4.3**	**3.5**	**4.0**	**4.6**	**5.1**	**4.3**	**4.3**



Slika 3.4.11: Minimalna, srednja i maksimalna mjesečna brzina vjetra za postaju Vukovar za razdoblje od 2000. do 2010. godine

3.4.1.7 Referentna evapotranspiracija

U osiguranju potreba poljoprivrednih kultura za vodom, uz raspoloživu količinu vode, referentna evapotranspiracija je temeljna vrijednost za izračun potrebne količine vode. Program „Cropwat“

izračunava referentnu evapotranspiraciju (ETo) prema metodi Penman – Monteith, a temeljem unesenih prosječnih vrijednosti klimatskih parametara (srednje temperature zraka, relativne vlažnosti zraka i brzine vjetra, te sati sijanja sunca) prema već naznačenim nizovima (Tablica 3.4.7).

Iz danih vrijednosti na naznačenom području srednja godišnja temperatura zraka iznosi 11,7°C, relativna vlaga zraka 75 %, brzina vjetra 300 km/dan (3,47 m/s), a insolacija 5,3 sati/dan. Prosječna godišnja vrijednost ETo iznosi 887,5 mm (2,42 mm/dan), a maksimalne dnevne vrijednosti javljaju se u lipnju 4,4 mm, srpnju 4,8 mm i 4,26 mm u kolovozu.

Tablica 3.4.7: Vrijednosti referentne evapotranspiracije prema metodi Penman-Monteith prema vrijednostima s meteorološke stanice Vukovar-Borovo (1981.-2010.)

Referentna evapotranspiracija Eto prema Penman-Monteith						
Država: Hrvatska			Meteorološka stanica: Vukovar-Borovo			(30 godina)
Nadmorska visina: 88 m			Geografske koordinate: širina 45,37° N – duljina 18,96° E			
Mjesec	Srednja temp. zraka (°C)	Relativna vlaga zraka (%)	Brzina vjetra (km/dan)	Insolacija (sati/dan)	Solarna radijacija (MJ/m²/dan)	ETo (mm/dan)
I	0,4	86	302	2,0	4,4	0,49
II	2,1	81	346	3,4	7,3	0,81
III	7,0	72	363	4,6	11,2	1,69
IV	12,1	67	328	6,1	15,9	2,77
V	17,5	66	302	7,4	19,7	3,91
VI	20,3	69	285	8,1	21,4	4,40
VII	22,2	67	268	8,9	22,0	4,80
VIII	21,8	69	251	8,4	19,5	4,26
IX	17,1	74	268	6,3	14,0	2,82
X	12,0	77	277	4,7	9,2	1,70
XI	6,2	82	302	2,6	5,2	0,91
XII	1,7	87	302	1,7	3,7	0,50
Godišnje	**11,7**	**75**	**300**	**5,3**	**12,8**	**2,42**

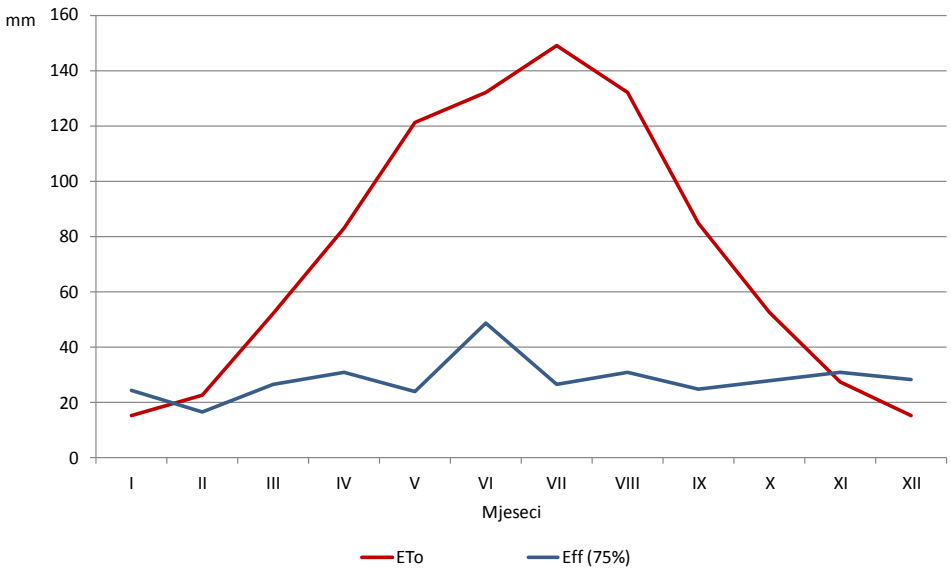
U nastavku slijedi usporedni pregled referentne evapotranspiracije i korisnih oborina istraživanog područja (Tablica 3.4.8; Slika 3.4.12).

Tablica 3.4.8: Vrijednosti referentne evapotranspiracije (ETo) i korisnih oborina 25%, 50% i 75% vjerojatnosti za meteorološku stanicu Vukovar-Borovo (1981.-2010.)

Mjesec	ETo (mm)	Korisne oborine – vjerojatnost pojave		
		25% (mm)	50% (mm)	75% (mm)
I	15,2	56,2	40,2	24,5
II	22,7	39,9	29,8	16,4
III	52,4	54,8	41,8	26,6
IV	83,1	58,6	45,8	30,7
V	121,2	63,1	48,2	24,1
VI	132,0	91,4	82,1	48,8
VII	148,8	56,0	47,7	26,7
VIII	132,1	73,3	56,6	31,0
IX	84,6	77,7	55,1	24,8
X	52,7	67,9	51,3	28,0
XI	27,3	74,7	51,1	30,7
XII	15,5	65,6	47,6	28,3
Godišnje	887,5	779,2	597,4	340,6
U vegetaciji	701,8	420,1	335,5	186,1
Efektivne oborine prema USBR metodi				

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vrijednosti referentne evapotranspiracije (ETo) i korisnih (efektivnih) oborina ukazuju na značajnu razliku koja je posebno izražena u vegetacijskom stadiju biljaka. Prosječne vrijednosti ETo veće su preko dva puta kod 50% i 3,8 puta kod 75% vrijednosti efektivnih oborina u razdoblju od IV do IX mjeseca.



Slika 3.4.12: Usporedni prikaz referentne evapotranspiracije (ETo) i oborina 75% vjerojatnosti pojave („sušna godina“) (Vukovar-Borovo, 1981.-2010.)

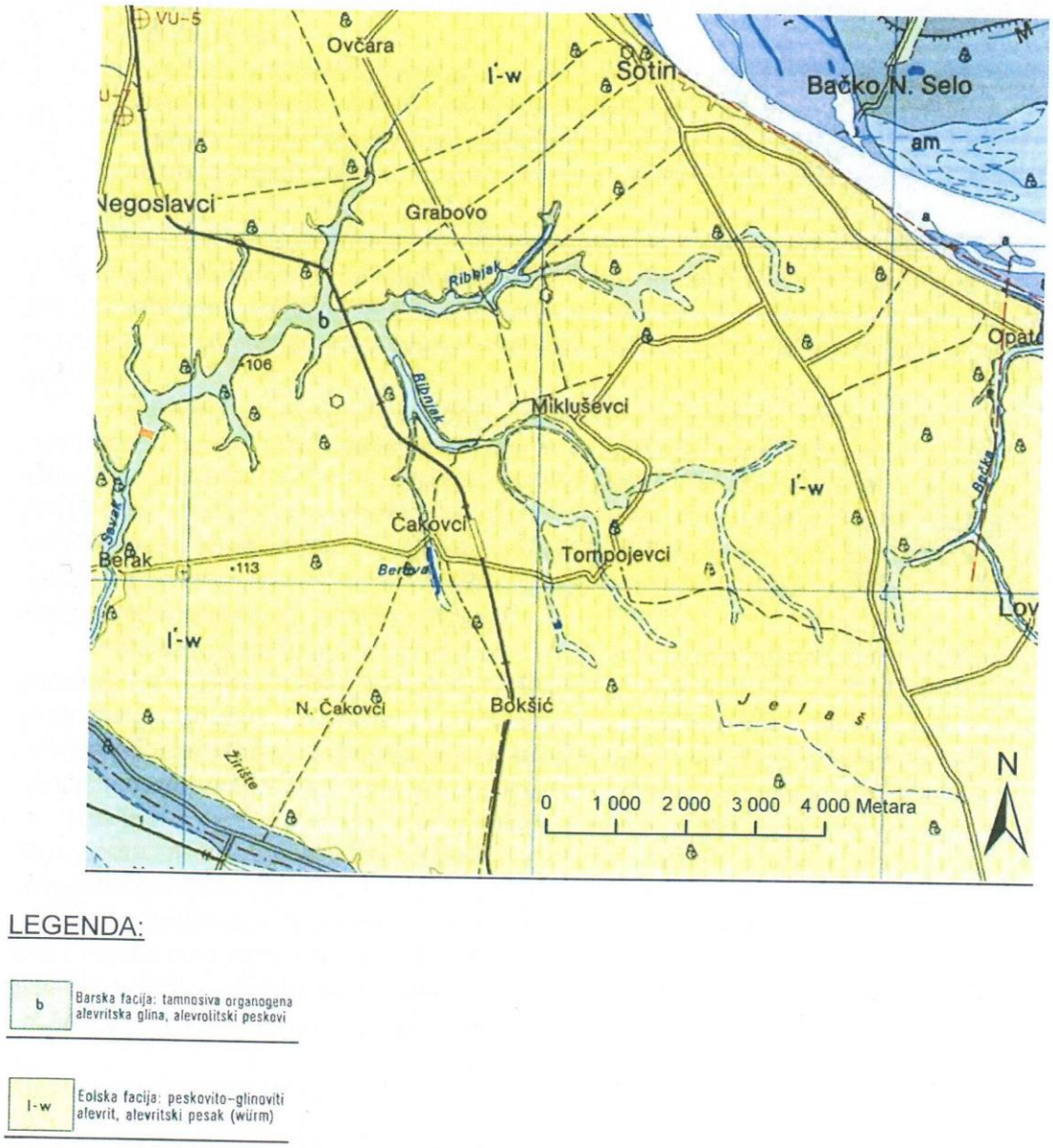
Zaključak o meteorološkim i klimatskim značajkama

Iz danog prikaza referentne evapotranspiracije (ETo) i oborina 75% vjerojatnosti pojave može se sagledati stvarni nedostatak, odnosno potreba za vodom (za navodnjavanje poljoprivrednih površina) u prilikama sušne godine na području općina Tompojevci, Lovas i Tovarnik.

3.4.2 Geološke i hidrogeološke karakteristike područja zahvata

3.4.2.1 Geološke značajke područja

Područje zahvata nalazi se na Vukovarsko – Iločkom ravnjaku i predstavlja kompaktnu cjelinu u geološkom, tektonskom i morfološkom pogledu. Prikaz geološke građe promatranog područja dan je na osnovi Osnovne geološke karte M 1:100.000, list Bačka Palanka (Čičulić-Trifunović i Galović, 1983.).



Slika 3.4.13: Isječak Osnovne geološke karte M 1:100.000, list Bačka Palanka

U geološkom pogledu gledano od površine, područje istočne Slavonije izgrađeno je od:

- najmlađih prašinasto-glinovitih i šljunkovito-pjeskovitih slojeva kvartarne starosti, čija se ukupna debljina kreće od 30-90 m
- sljedeći, stariji, kompleks naslaga sastoji se od izmjene slojeva gline i pijeska, s tim da su slojevi gline znatno deblji u odnosu na slojeve pijeska. Pijesci su sitnozrni i slabije propusni od gornjih. Dubina ovog kompleksa varira i kreće se od 300 do 500 m
- kompleks tercijarnih nepropusnih sedimenata sastoji se od glina, pjeskovitih glina, ugljevitih pijesaka, lapora i pješčenjaka. To su sedimenti osim pješčenjaka ili proslojaka pijesaka koji su vrlo tanki, sitnozrni i uglavnom manje ili više zaglinjeni

Na površini su zastupljeni (prema lit. (37)) različiti genetski tipovi pleistocenske i holocenske starosti. U srednjem pleistocenu (mindel-riss) taložili su se riječno-barski sedimenti te riječno-jezerski sedimenti. Riječno-barski sedimenti utvrđeni su južno od Dunava. Njihovo taloženje je vezano za isušivanje srednjopleistocenskih riječnih područja. Zastupljeni su pijescima i glinama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sedimenti bara (b) su utvrđeni na površini aluvijalnih terasa Dunava i u udolinama desnih pritoka Dunava. Ove naslage nalazimo u području prve aluvijalne terase, dok su močvarna područja većinom isušena melioracijskim kanalima. Lokalni tokovi za vrijeme velikih kiša ispunjeni su vodom, tako da tvore manje vodotoke i akumulacije (Savak, Danguba) ili su zamočvareni i tvore ritove u kojima se proces sedimentacije odvija i danas. Naslage se sastoje od tamnih crno-plavih humitičnih slabo pjeskovitih glina često tresetnog habitusa, koje nerijetko prekrivaju naslage mrtvaja.

Naslage kopnenog prapora-lesa (l-w) su gornjopleistocenske (wirm) starosti i najmarkantniji su sediment ovoga područja. Naslage lesa tvore Vukovarsko-Iločki ravnjak od Sotina na zapadu pa sve do Iloka uključujući Negoslavce, Berak i Čakovce, a otkriveni su u profilima duž desne obale Dunava od Neština do Šarengrada. Na istočnom dijelu lesna zona od Vukovara prati tok Dunava. Najveće je širine oko 16 km. Ovi sedimenti zastupljeni su na najvećem dijelu područja sliva ritova Savak i to na uzvišenom ravnjaku. Utvrđena je pojava ovih naslaga još u obliku dva otoka oko sela Otok i Komletinci. Sedimenti su predstavljeni sa četiri sloja kopnenog prapora i s jednim slojem akvatičnog prapora. Slojevi prapora odijeljeni su pogrebnim zemljama. U litološkom sastavu prapora prevladavaju čestice praha i gline s visokim sadržajem karbonata, a samo mjestimično nalazimo slojeve pijeska i sitnog šljunka, što upućuje na poligeno podrijetlo kopnenog prapora. Les je svijetlo žute boje, homogenog sastava. Pogrebne zemlje, koje odjeljuju slojeve lesa, su izrazito crvenkaste boje zahvaljujući povećanom sadržaju limonitno hematitne komponente. Obogaćene su glinama te imaju niži sadržaj karbonata nego slojevi lesa. Debljina lesa je 20 do 30 m dok je debljina pogrebnih zemlja 0,3 do 1,5 m.

Krajnji južni dio područja ritova Savak u zoni sustava Boris sačinjavaju holocenske sitnozrnate taložine nastale u poplavnim i barskim okolišima. Radi se o glinovitim prahovima, prahovima, prašinastim glinama i glinama, mjestimice s lećama pijeska i/ili šljunka i s karbonatnim konkrecijama. Boje su sive, smeđe i sivosmeđe ili su šareni. U mineralnom sastavu prevladava kvarc, uz kojeg još ima feldspata, muskovita i čestica stijena. Debljina ovih naslaga ne prelazi desetak metara.

3.4.2.2 Tektonika

U seizmotektonskom smislu strukturu područja izgrađuju tektonske jedinice odijeljene rasjedima ili rasjednim zonama. Sjeverno od pravca Vinkovci-Ilača-Tovarnik je izdignuta struktura Đakovočko-Vinkovačko-Vukovarskog lesnog ravnjaka, a područje južno od navedenog pravca je unutar velike spuštene strukture Slavonsko-srijemske depresije. Dionice nekih rasjeda zacrtanih u reljefu se održavaju na površini i po aktivnosti smatraju se značajnim u seizmotektonskoj procjeni. Naime, ti su rasjedi nastali u neogenu i kvartaru, a i danas produžavaju svoju aktivnost. Sjeverno od promatranog područja pruža se „sjeverni rub rasjeda Savske i Slavonsko-srijemske depresije“. Njegova dužina je veća od 100 km, širina glavne rasjedne zone je od 2 do 6 km.

Istraživano područje ispresijecano je rasjedima lokalnog karaktera koji se na površini manifestiraju kao ravne crte, usječene doline, a nerijetko u njima teku povremeni potoci. Smjer pružanja ovih dolina je sjeverozapad-jugoistok, duljina dolina je od 5 do 10 km.

Dijagonalni ili poprečni rasjedi imaju smjer sjeveroistok-jugozapad i to su mlađi rasjedi koji presijecaju starije rasjede. Strukture su zbog toga raskomadane na niz manjih tektonskih blokova. Plato je pokriven tipičnim kopnenim lesom koji je u strukturnom pogledu horst antiklinala.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.4.2.3 Hidrogeološke značajke područja

Na području Iločkog ravnjaka oborine se uglavnom slijevaju površinskim vodotocima prema Dunavu. Generalni smjer površinskih tokova je jug-sjever, a glavni recipijent je rijeka Dunav. Područje sliva Savak pak ima smjer toka od sjevera prema jugu, odnosno od izvorišnih zona oko Tompojevaca prema rijeci Bosut. Kako su vode sliva bujičnog karaktera, vodotok urezuje svoje korito u relativno mekano tlo, tvoreći doline u obliku slova V.

Naslage barskih sedimenata u udolinama ispranog lesa nepropusnije su u odnosu na naslage lesa, a vodonepropusnost naslaga osigurava formiranje vodotoka, ribnjaka i lokava. Debljina barskih naslaga dosiže maksimalno do 5 m, ispod njih slijede nepropusne visokoplastične gline debljine od 8 – 10 m. Ove naslage isklinjavaju prema bokovima doline i prelaze u prašine eolskog tipa – les. Prašinasti pijesak je u samom dnu sekvence i kao i gline isklinjava prema bokovima doline, dokazana debljina pješčanih naslaga je 5 m.

Šire područje izgrađuju debele naslage tercijara i kvartara. Površinske naslage kvartnog vodonosnog kompleksa odlikuju se slabom konsolidacijom, velikim udjelom krupnije klastičnih propusnih sedimenata pijeska i podređeno šljunka, u kojima je moguće kretanje podzemne vode.

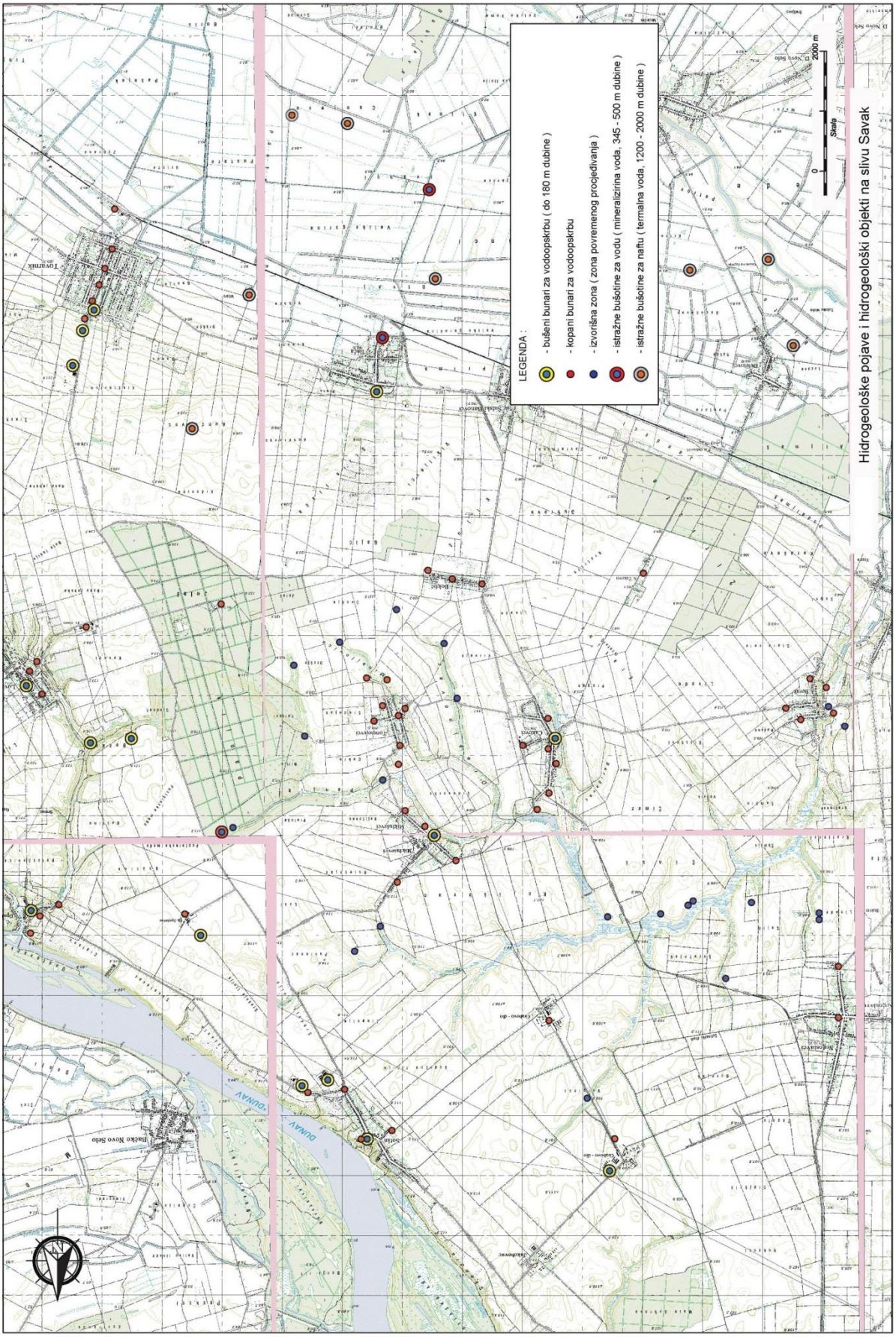
Ispod površinskih naslaga leže slabo propusne naslage jače konsolidacije i smanjenog udjela propusnih slojeva. Ove glinovito-prašinaste naslage su debljine od površine do prvog vodonosnog sloja između 10 i 30 m. To su naslage prapora izgrađene od zrna veličine praha (silta) s primjesama gline i sitnozrnog pijeska. Najčešće je zastupan glinovit silt, zatim silt s gotovo minimalnim udjelom gline i pijeska.

Dublje od siltova zaliježu hidrogeološki interesantne vodopropusne naslage koje se na području istočne Slavonije pojavljuju u prvih 150 do 200 m dubine, a sadrže propusne slojeve saturirane vodom pogodnom za vodoopskrbu. Ove naslage formiraju vodonosnik koji je zahvaćen za potrebe vodoopskrbe (Ilok). Debljina vodonosnika iznosi nekoliko desetaka metara. Vrijednost hidrauličke vodljivosti vodonosnika određena je u iznosu od oko 5 m/dan. Izdašnost lokalnih zdenca iznosi oko 10 l/s.

Pravi les je dobro propusan za vodu zahvaljujući svojoj velikoj poroznosti, naročito u vertikalnom smislu (n= 34-52 %) zbog mnoštva vertikalnih kanala. Koeficijent filtracije u tom smjeru je često veći od 10^{-3} cm/s. Posebna značajka lesa je znatno manja brzina protjecanja vode u horizontalnom smjeru. Zbog različite propusnosti lesa i zbog položaja u reljefu u njemu uglavnom nema stalne vode temeljnice. Lokalne vode temeljnice oblikuju se u dubljim dijelovima prapornih naslaga ako im je podloga nepropusna, a i onda im je kvaliteta vrlo loša, te se lako i brzo zagađuju. Njihovi pojavni oblici u obliku izvora na rubovima ritova Tompojevaca prema nekim opažanjima ukupno daju oko 80 l/s.

Navedeni podaci rezultat su analiza većeg broja podloga vezanih uz hidrogeološke pojave (izvore na rubovima ritova) i uz izvedene bušotine i zdence na širem području Tompojevaca, Slika 3.4.14.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.14: Hidrogeološke pojave i hidrogeološki objekti na slivu Savak

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.4.3 Seizmičke i inženjersko-geološke karakteristike

3.4.3.1 Seizmičke karakteristike

Razmatrano područje se nalazi unutar zone VIII seizmičnosti prema MSK-64 ljestvici (potres izaziva jaka oštećenja zgrada, klizanja tla u bokovima i usjecima puteva) za povratno razdoblje od 500 godina, pretežito zbog brojnih mladih rasjeda.

3.4.3.2 Inženjersko-geološke karakteristike

Područje razmatranja (lit. (37)) tvore naslage lesa iz kojeg je izgrađen cijeli Iločki ravnjak, a barske naslage nalaze se u dolini vodotoka Savak. Iločki ravnjak je dio Vukovarske strukture izdignut sa sjevera i juga reversnm rasjedima suprotnih nagiba. Značajka ovih rasjeda su strmi odsječci terena koji markiraju strukturu - plato. Područje karakterizira centrifugalni tip erozijske mreže, koji se pojavljuje na dijelovima terena koji se tektonski uzdižu. Dolina Savak i Danguba duboko je usječena u naslage lesa, na bokovima doline moguće su nestabilnosti unutar strmijih dijelova.

Les ili prapor

Les (loess) - prapor (l-w) je homogeni, neslojeviti slabo sortirani i izrazito porozni pelitno-klastični sediment koji se po granulometrijskom sastavu odlikuje visokim sadržajem zrna dimenzija srednjeg i krupnog praha ili silta tj. zrncima promjera pretežito 0,0015 do 0,05 mm. Osim zrnaca les obično sadrži i zrnca dimenzija sitnog praha (0,004-0,015mm) i od 10 do 20% čestica dimenzija gline, a ponegdje i mali udio zrna dimenzija sitnog pijeska (0,063-0,5 mm). Granulometrijski sadržaj u istočnoj Slavoniji je izrazito ujednačen i sadrži:

- 77-85% zrnaca dimenzije praha (0,004-0,063 mm)
- 8-18% gline (0,004 mm)
- 6-11 % zrnaca vrlo sitnog i sitnog pijeska (0,063.0,25 mm)

Važna značajka lesa jest njegova visoka poroznost, obično 40-60%. U porama se lesa zbog kapilarnih sila zadržava voda obogaćena Ca -hidrokarbonatom iz kojih se u sušnim razdobljima izlučuje kalcitni cement. Takve otopine obično cirkuliraju samo duž lakše propusnih dijelova lesa pa se kalcit izlučuje iz kapilarnim silama nejednolično dignute porne i kapilarne vode, ili se pak izlučivanje kalcita zbiva oko neke karbonatne klice ili zrnca odnosno korijenčića, tako da će les na takvim mjestima biti jače cementiran. Zbog toga u njemu nastaju nepravilne konkrecije, a zbog neravnomjerne cementacije i jačeg trošenja i erozije necementiranih dijelova nastaju različite morfološke tvorevine poznate pod nazivom "lesni patuljci".

Les nastaje taloženjem eolskog materijala - praha donesenog vjetrom iz velikih udaljenosti. Općenito se smatra da takav prah potječe od fluvioglacijalnih taloga, odnosno muljeva koji su zaostali nakon poplavljivanja prostranih riječnih dolina i sušenja tih muljeva nakon povlačenja voda u riječna korita. Vjetar i zračne struje dižu i prenose suhi prah na velike udaljenosti da bi ga istaložile na kopnu ili u vodi nakon padanja snage vjetra i zračnih struja. Najveće količine lesa taložene su u kvartaru, posebno u pleistocenu, u ledenim dobima kad je klima bila suha i vjetrovita. Prethodno je u međuledenom dobu prilikom poplavljivanju riječnih dotina istaložena velika količina mulja koja povlačenjem rijeka u korita i nastupanjem sušnog i vjetrovitog ledenog doba daje goleme količine praha koji su vjetrovi prenosili na velike udaljenosti.

Mineraini je sastav lesa sljedeći: prevladavaju detritična zrna kvarca, dok su detritični feldspati važan sastojak. Uobičajeni je odnos kvarca prema feldspatima u lesnim sedimentima 4:1. Udio

kalcita, uglavnom autigenog, a rjeđe i detritičnog porijekla, varira općenito u granicama od 10 do 30%, a tinjaca i minerala glina između 10 i 20%.

Detaljna istraživanja mineralnog sastava krupne frakcije lesa Dravske depresije (Mutić, 1989) razmjerno je nizak odnos kvarc:feldspati (1:1,94 do 1:2,44) premda je kvarc izrazito prevladavajući sastojak, te u teškoj frakciji vrlo visoki udio granata, epidota/coisita i amfibola koji ukupno u toj frakciji sudjeluju s 80 do 85%.

Proces zbijanja lesa odvija se dugo vrijeme od početka opterećivanja (ili rasterećivanja) u toku kojeg stijena otpušta (ili upija) vodu. Ovo je jedna od vrlo važnih značajki lesa. Proces zbijanja (slijeganja) glinenih stijena pod nepromijenjivim opterećenjem (p = const) naziva se kompakcija - zbijanje. Ovaj proces se prikazuje dijagram ovisnosti deformacija o logaritmu vremena za određeno opterećenje. U prirodi se sreću slučajevi kad su pore samo djelomično ispunjene vodom. Mogu se izdvojiti stijene u kojima je:

a) vodom ispunjen veći dio zapremine pora a zrak se nalazi u vidu izoliranih mjehurića,
b) veći dio pora ispunjen zrakom.

U prvom slučaju zbijanje stijene se vrši uz istiskivanje vode i izbijanje mjehurića zraka. U drugom slučaju deformacija stijene vrši se bez istiskivanja vode, zbijanjem mineralnog skeleta. Dijagram kompakcije ovakvih stijena razlikovati će se od dijagrama kompakcije zemljane mase.

Najzad na način kompakcije glinenih stijena veliki utjecaj ima stanje u kojem se nalazi stijena (očuvanost prirodne strukture i dr.). Zamjećeno je da se poremećeni uzorci stijena bolje zbijaju (stišljiviji su) nego neporemećeni (tj. u stanju prirodne vlažnosti i strukture).

Sedimenti bara (b)

Doline ispunjavaju glinoviti sedimenti bara, koje prekrivaju naslage lesa. U zadnjoj fazi geološke prošlosti pa do danas ovo područje je često bilo plavljeno i zamočvarivano, te su se taložili sedimenti bara. Ove naslage zaliježu do dubine od 5 m. Svježe taloženi glinoviti sedimenti i muljevi imaju, zbog koagulacije čestica glina i pakiranja listićavih sastojaka u rahlu nakupinu sa strukturom "saća" ili "kuće od karata", vrlo visoku poroznost, obično od 70 do 85 %. Pritom su pore između čestica glina potpuno ispunjene vodom. Ako se takav sediment postupno taloži, sve više novog sedimenta povećava dubinu prekrivanja, te će započeti zbog tlaka nadslojeva proces mehaničke dijageneze taloga, tj. njegovo zbijanje ili kompakcija.

Rahlo pakiranje čestica glinovitih i glinenih taloga nije stabilno, pa već početkom zbijanja započinje prestrukturiranje čestica u međusobno gušći planparalelni raspored. Mehanički dijagenetski procesi, tj. zbijanje i kompakcija imaju zbog toga daleko veći značaj nego u slučaju pješčanih taloga. Primarna poroznost glina i glinovitih taloga i muljeva znatno je veća od poroznosti netom istaloženog pijeska, zbog vrlo rahlog saćastog načina pakiranja čestica glina pri taloženju, koje se već na malim dubinama prekrivanja pri niskom tlaku nadslojeva prestrukturiraju u gušći više-manje planparalelni položaj, s najvećom površinom položenom na smjer tlaka. Istovremeno se istiskuje porna voda kojom su bili ispunjeni vrlo veliki porni prostori u saćastom pakiranju glinovitog taloga.

Proces zbijanja (kompakcija) ima kao rezultat smanjenje poroznosti glinovitog materijala, a istiskivanje uzrokuje snažna kompakcijska strujanja koja imaju važnu ulogu pri dijagenetskim procesima sedimenata u krovini.

3.4.3.3 Geotehničke karakteristike

Geotehnička svojstva tla utvrđena su na temelju rezultata istražnih radova koji su obuhvatili istražno bušenje i ispitivanja uzoraka tla u laboratoriju na lokacijama zahvata.

Prema geološkim izvješćima i geotehničkim bušenjima tlo u području zahvata pretežito se sastoji od slabo propusnih koherentnih naslaga, glinovitih pri površini terena, zatim prašinastih a onda opet glinovitih. Tlo je ispitano bušenjem do dubina od 5 do 12 m.

Bokovi akumulacija nisu posebno istraženi. Iz opće geološke slike o terenu može se zaključiti da je tlo u bokovima također koherentnog karaktera.

3.4.4 Pedološke karakteristike i pogodnost tla za poljoprivrednu proizvodnju

3.4.4.1 Pedološke karakteristike

Pedološke karakteristike sliva promatranog područja Savak utvrđene su na temelju Namjenske pedološke karte Republike Hrvatske 1:300.000 (Bogunović i sur. 1996.) i Plana navodnjavanja Vukovarsko srijemske županije (Hidrotehnika i geodezija 2006.).

Matični supstrat na ravnjaku je eolski les, a u udolinama i udubljenjima pleistocenske ilovine, pijesci i razne gline.

Širim područjem uglavnom dominiraju automorfna tla povoljnih kemijskih i fizikalnih značajki visoke klase pogodnosti za poljoprivrednu proizvodnju (Slika 3.4.15), ali s izraženim nedostatkom vode tijekom vegetacije, kao glavnim limitirajućim činiteljem u intezivnoj ratarskoj proizvodnji. Ova tla koja se nalaze na višim pozicijama terena koriste se kao odlične oranice i pripadaju najkvalitetnijim tlima koja se koriste u poljoprivrednoj proizvodnji.

Automorfna tla predstavljaju sva tla čiji postanak određuje vlaženje samo oborinama, tj. bez dopunskog vlaženja, a cijeđenje oborinske vode kroz masu tla je slobodno i nema dužeg zadržavanja prekomjerne vode u profilu, koje bi uzrokovalo proces redukcije (gleizacije). Automorfna tla su se razvila na terenima koji nemaju dodatnog vlaženja, što znači da nema poplavne ili slivne vode, niti da podzemna voda dopire u aktivni profil, u solum. Vlaženje je dakle, samo oborinama. Općenito uzeto to su površine iznad 95-100 m nadmorske visine, koje su dobre dreniranosti, kroz čiju masu dobro perkolira oborinska voda.

Kao rezultat raznovrsnih kombinacija razvili su se na području sliva Savak od automorfnih tala černozem, eutrično smeđe, koluvijalna tla, sirozem, lesivirano i rigolano tlo. Na površinama planiranim za navodnjavanje najviše su zastupljeni eutrično smeđe tlo i černozem, a pojavljuju se uglavnom iznad kote 95 m n.m. Spadaju u osobito vrijedna obradiva tla. Periferno su zastupljena lesivirana, rigolana, koluvijalna tla i sirozem koja spadaju u vrijedna i ograničeno obradiva tla.

Na samom području planiranih hidrotehničkih zahvata u udolinama uglavnom dominiraju hidromorfna tla, nepovoljnih fizikalnih i kemijskih svojstava za ratarstvo, koja su veći dio godine pod utjecajem viška vode i to visoke podzemne vode i površinske stagnirajuće. Zbog svojih karakteristika prema kojima se svrstaju u klasu ograničavajuće pogodnih i nepogodnih tala, ova tla uglavnom se ne koriste u poljoprivrednoj proizvodnji, nego su pod hidrofilnom prirodnom vegetacijom. Hidromorfna tla karakterizira prekomjerno vlaženje u dijelu profila ili u čitavom tlu.

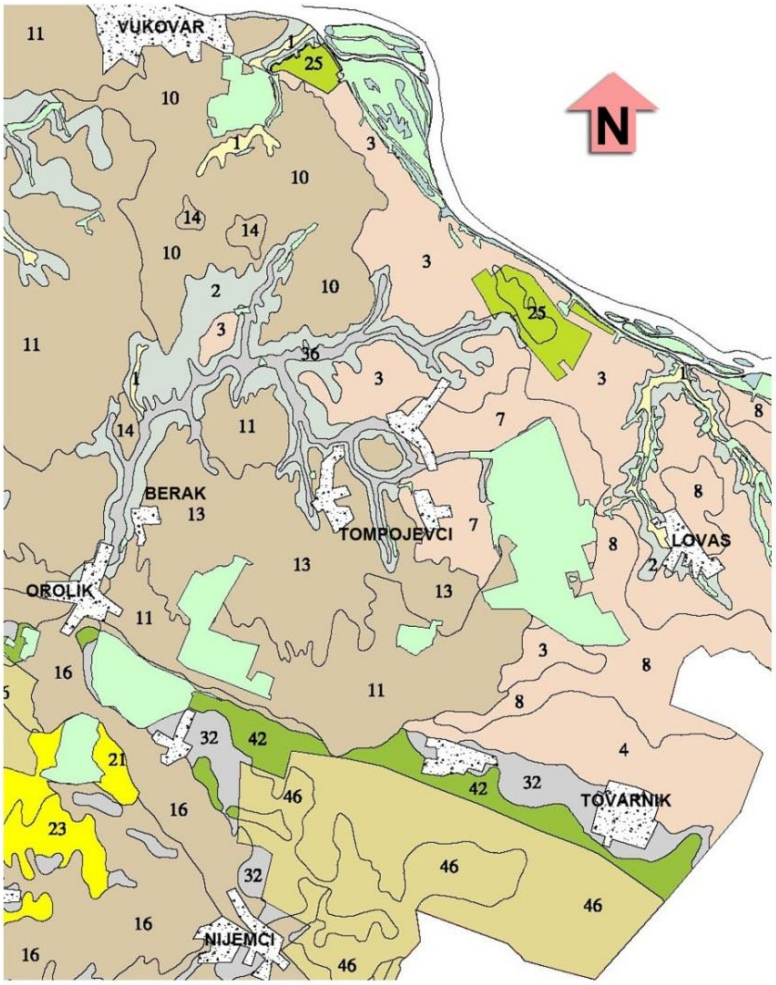
Prema porijeklu voda u tlu dijeli se na:

- Površinsku vodu koja može dotjecati po površini terena
- Podzemnu voda koja može dotjecati iz vodotoka, te od površinskih voda infiltracijom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na slivu Savak hidromorfni su tereni u udolinama ispod 100 m nadmorske visine na kojima poplavna voda i podzemna voda ulaze u solum i zadržavaju se u tlu kraći ili duži period godine. Također, i na mjestima iznad spomenute nadmorske visine od 100 m nailazi na udubljene forme reljefa, ili nepropusne slojeve u koje se slijeva ili na kojima stagnira voda. Na području sliva Savak od hidromorfnih tala razvjeni su močvarno glejno tlo, ritska crnica i hidromeliorirano tlo. Ova tla uglavnom spadaju u ograničeno obradiva i privremeno nepogodna tla za obradu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Legenda kartiranih jedinica

Naziv i struktura kartirane jedinice

1. Koluvijalna tla

2. Silikatno-karbonatni sirozem

Černozem
3. Černozem karbonatni i izluženi, srednje duboki i duboki
7. Černozem izluženi, srednje duboki
8. Černozem posmeđeni i izluženi, srednje duboki i duboki

Eutrično smeđe tlo (eutrični kambisol)
10. Eutrično smeđe tlo tipično
11. Eutrično smeđe na lesu tipično i lesivirano
13. Eutrično smeđe na lesu lesivirano i tipično
14. Eutrično smeđe lesivirano i tipično
16. Eutrično smeđe tipično oglejeno i lesivirano oglejeno

Lesivirano tlo
21. Lesivirano na lesu, pseudoglejno i tipično
23. Lesivirano na lesu tipično oglejeno i pseudoglejno oglejeno

Rigolano tlo
25. Rigolana tla vinograda

Močvarno glejno tlo
32. Hipoglej mineralni, nekarbonatni
36. Amfiglejno mineralno i humozno tlo

Ritske crnice
42. Ritske crnice karbonatne

Hidromeliorirana tla
46. Hidromeliorirano tlo iz hipogleja i ritske crnice

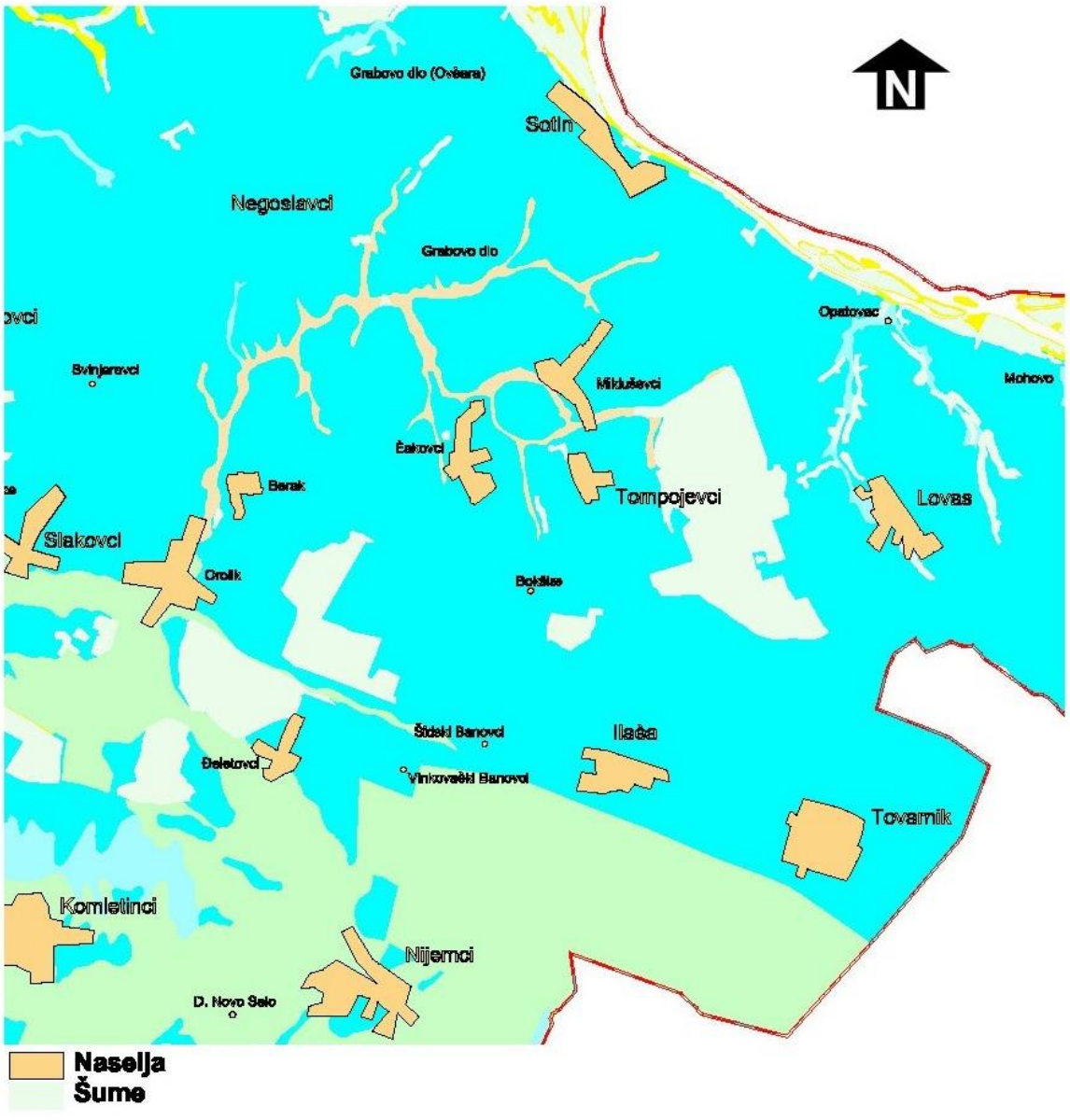
Šume

Veća naselja

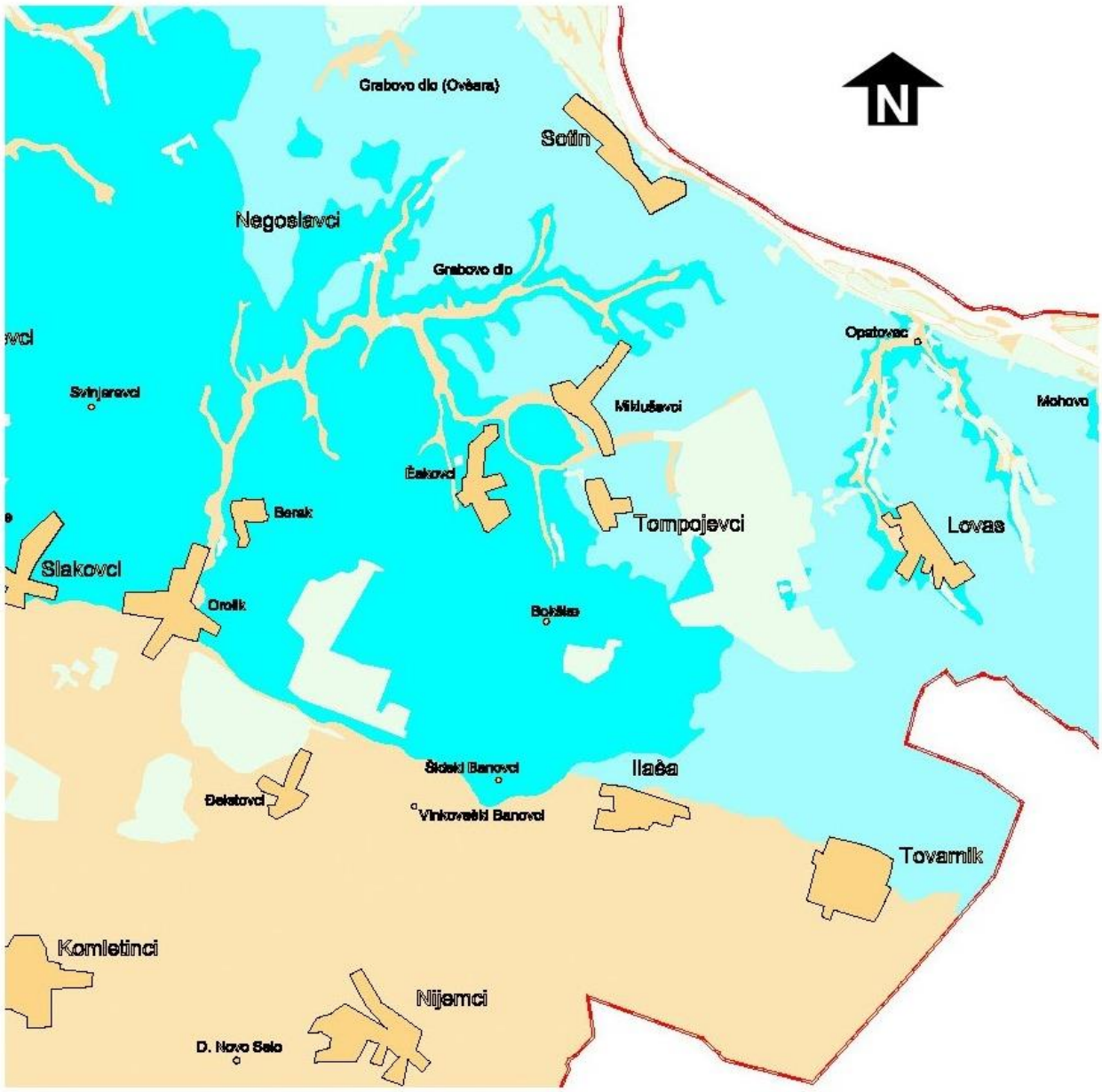
Slika 3.4.15: Pedološka karta šireg područja ritova Savak (preuzeto iz Plana navodnjavanja VSŽ, Hidrotehnika i geodezija 2006.)

3.4.4.2 Pogodnost tla za obradu

U sklopu Plana navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije (Hidrotehnika i geodezija 2006) izvršene su analize pogodnosti tla za obradu nekoliko glavnih vrsta bilja. Prema ovim prikazima (Slika 3.4.16; Slika 3.4.17; Slika 3.4.18; Slika 3.4.19) može se zaključiti kako je područje Tompojevaca umjereno pogodno za voćarstvo (južni dio područja), područje Lovasa umjereno je pogodno za vinogradarstvo, a područje Tovarnika pogodno je za povrtlarstvo (južni dio područja) i umjereno pogodno za vinogradarstvo, a ukupno područje razmatranja spada u dobro do umjereno obradiva tla (Slika 3.4.19).



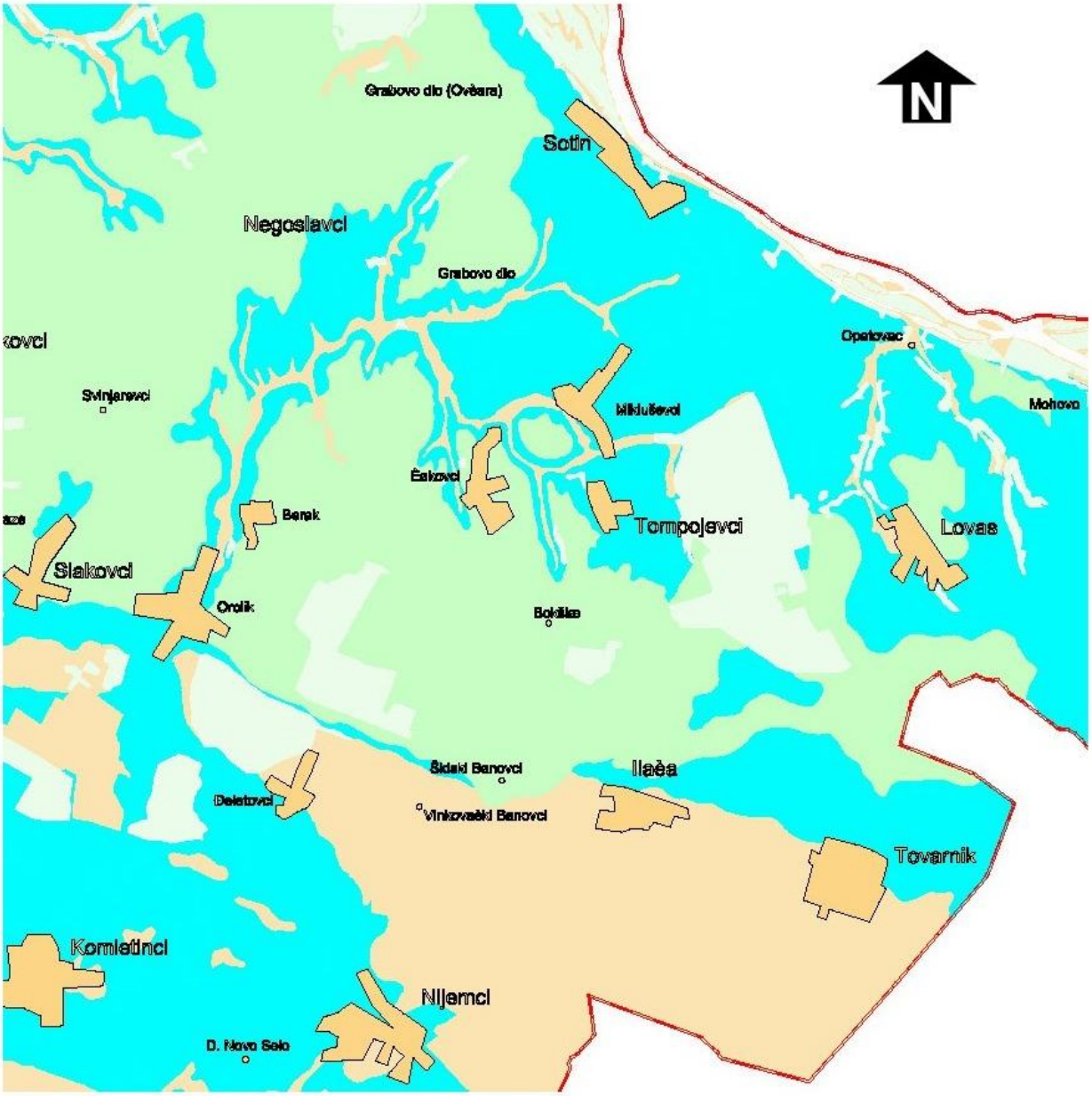
Slika 3.4.16: Vrste tala po pogodnosti za povrtlarstvo



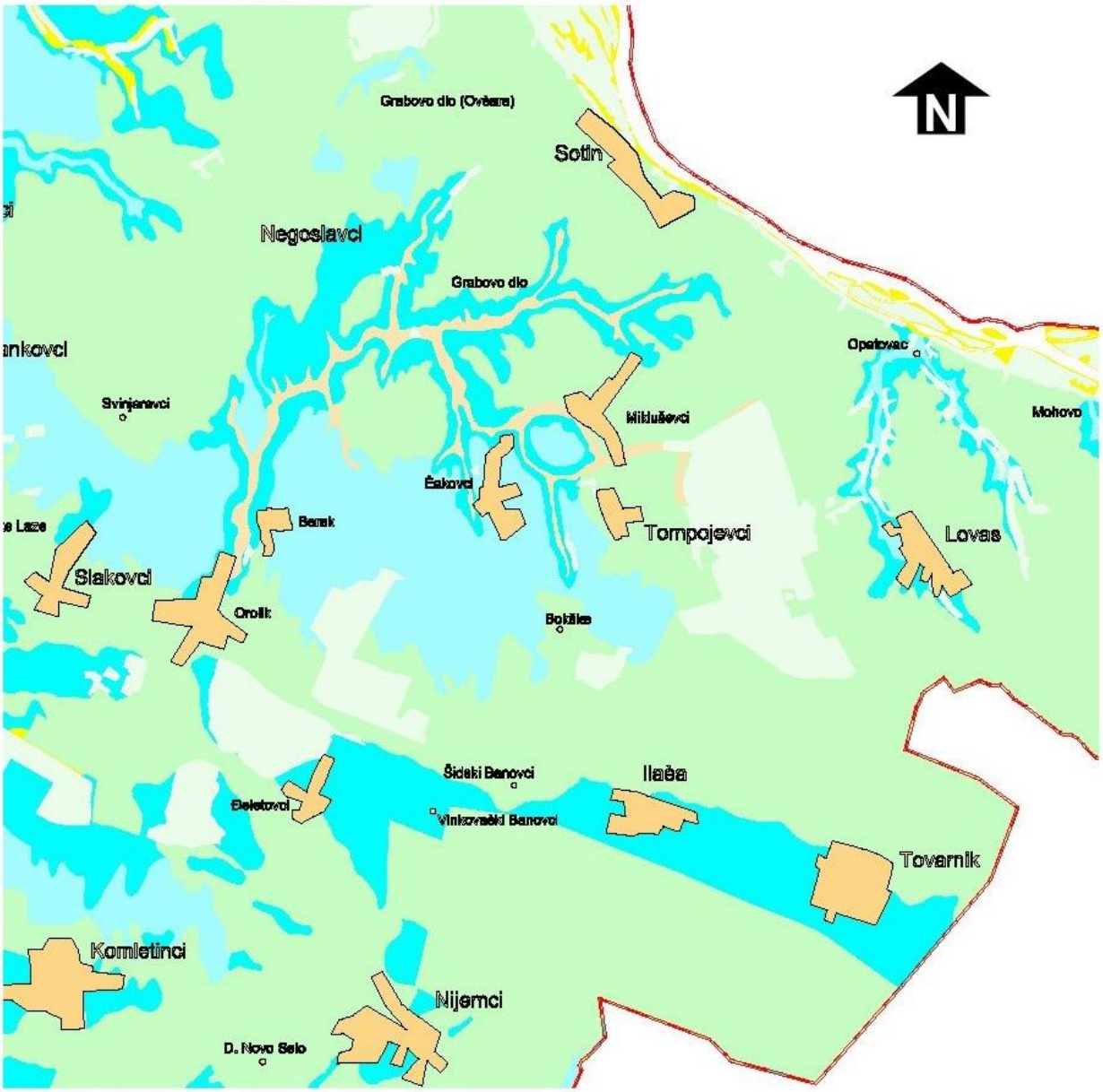
Naselja
Šume

P-1 pogodna tla za vinogradarstvo
P-2 umjereno pogodna tla
P-3 ograničeno pogodna tla
N-2 trajno nepogodna tla za vinogradarstvo

Slika 3.4.17: Vrste tala po pogodnosti za vinogradarstvo



Slika 3.4.18: Vrste tala po pogodnosti za voćarstvo



Slika 3.4.19: Vrste tala po pogodnosti za obradu

3.4.5 Hidrološke karakteristike područja zahvata

3.4.5.1 Vodotok Savak

Vodotok Savak nastaje sjeverno od naselja Berak spajanjem više povremenih vodotoka iz istočnog dijela općine Tompojevci. Po svom porijeklu sve vode vodotoka Savak i s njim povezanih ritova su atmosferske slivne vode te procjedne vode s nekoliko manjih izvora okolnog područja. Sliv Savka s uzvodnim povremenim vodotocima zaposjeda oko 13.500 ha (135 km^2), pri čemu je uzvodni dio sjeverno od Berka više hidrografski razveden te zauzima najveći dio sliva s oko 119 km^2, a nizvodni dio bliže Bosutu je uži i samo s glavnim tokom Savaka bez sporednih manjih tokova i s površinom oko 16 km^2 (Slika 3.4.20).

Uzvodni dio toka u slivu Savak ima smjer toka istok – zapad, odnosno od Mikluševaca i Tompojevaca do zone Berak-Negoslavci. U uzvodnom dijelu sliva vode teku u dva kraka. Na sjevernom kraku vode teku od Sokolovca i Pavlovca kod Zlopolja pa pokraj južnog dijela Grabova do Berka, a na sjeveroistočnom kraku od Tompojevaca uz Mikluševce i Čakovce prema južnom Grabovu gdje se spaja sa sjevernim krakom. Na južnom kraku na području Tompojevaca potoci sliva Savak su Mihajlovica, Berava, Dražinovac i Bililo, koji se svi zajedno sastaju u potok Danguba.

Dužina toka vodotoka Savak s koritom stalno ispunjenim vodom iznosi oko 7.600 m, odnosno od naselja Berak smjerom sjever-jug sve do utoka u Bosut jugozapadno od Đeletovaca. Ukupna dužina toka Savak i uzvodnih povremenih potoka sjevernog kraka od Sokolovca do Bosuta iznosi oko 21.500 m, odnosno sjeveroistočnog kraka od Tompojevaca i šume Panjik/Jelaš do ušća u Bosut iznosi oko 22.450 m.

Slika 3.4.20: Značajnija hidrografska mreža na širem području sliva Savak (označeno)

Uzvodni povremeni potoci sliva Savak nastaju u najvećoj mjeri slijevanjem površinske vode s okolnog terena u korita, a tek u manjoj mjeri tok vode se stvara povremenim izvorima manje izdašnosti u zoni Tompojevaca i Mikluševaca. Na tim najuzvodnijim točkama toka kote dna korita

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

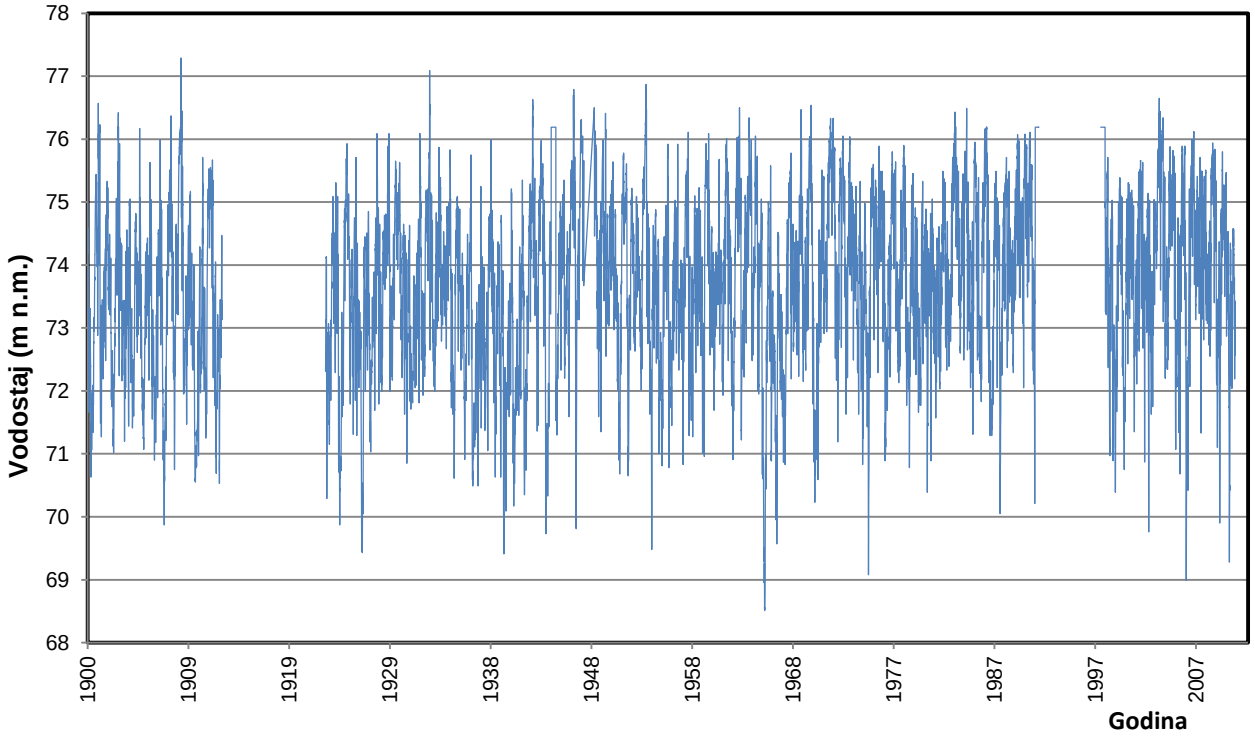
kreću se između 110 i 112 m n.m. Na ušću Savaka u Bosut dno korita je na koti oko 78 m n.m. Prema navedenom visinska razlika dna korita između izvorišne zone i ušća Savaka u Bosut iznosi oko 33 m, što uz dužinu toka uključivo s povremenim potocima od oko 22.000 m daje gradijent korita od 0,0015, odnosno pad od 1,5‰. Pri tome je na nizvodnom dijelu do približno rkm vodotoka 8+000 pad oko 1,37‰ (11 m na 8 km toka), a na uzvodnom dijelu pad je 1,6‰ (22 m na 14 km toka).

Protok se na čitavom području sliva Savak ne mjeri i ne postoji niti jedna vodomjerna postaja. Na postojećoj akumulaciji Grabovo kod crpne stanice za navodnjavanje Vupika nalazi se vodomjerna letva koja međutim nije u sustavu opažanja Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ).

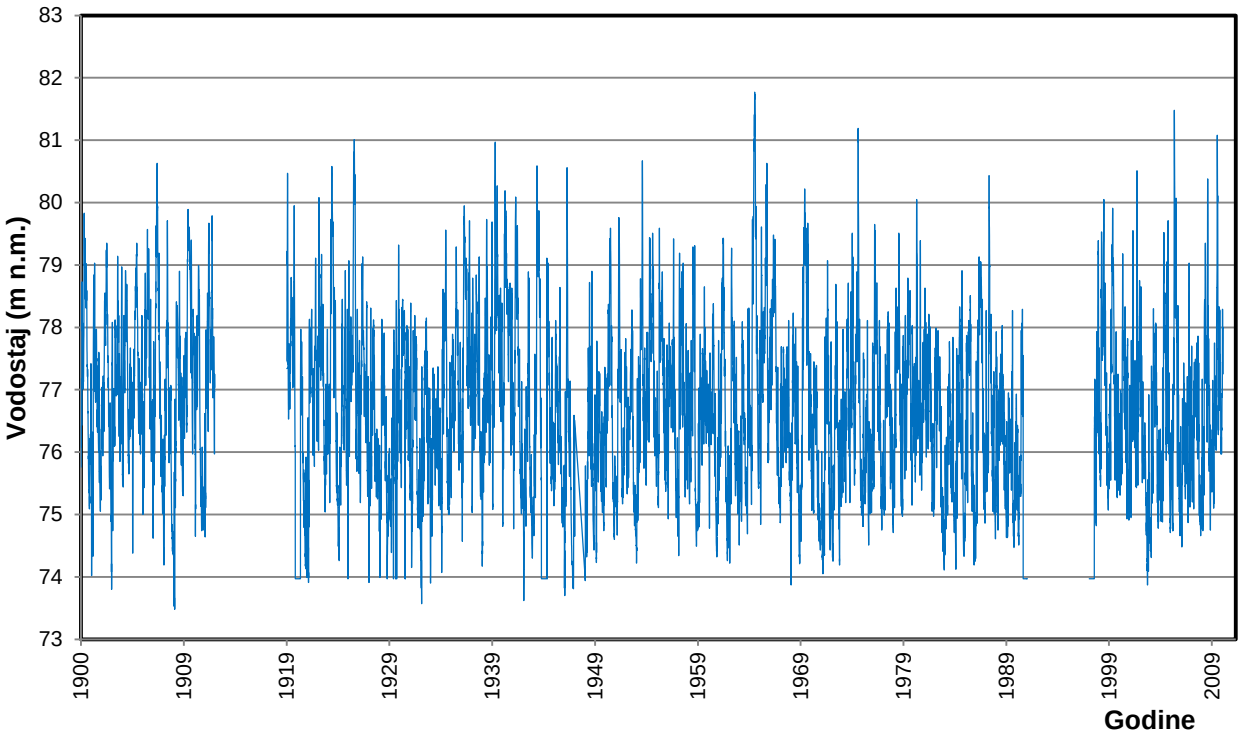
3.4.5.2 Dunav

Mjerodavne hidrološke stanice na Dunavu nalaze se u Vukovaru, uzvodno mjerno mjesto od predviđene lokacije zahvata, te u Iloku, nizvodno mjerno mjesto od predviđene lokacije zahvata. Na mjerodavnim hidrološkim stanicama postoje mjerenja vodostaja, dok se mjerenja protoka nisu vršila.

Raspoloživi niz podataka o vodostaju na hidrološkim stanicama postoji od 1900. do 2010. godine. U tom razdoblju postojali su prekidi mjerenja podataka izazvanim različitim nepovoljnim utjecajima. Na vodomjernoj stanici Vukovar postoje prekidi u mjerenjima u razdobljima od 1913. -1922., od 1944. -1945. i od 1991. - 1998. godine. Na vodomjernoj stanici Ilok prekidi u mjerenjima postoje u razdobljima od 1913.-1922., 1948., i od 1991. do 1998. godine.



Slika 3.4.21: Prikaz mjerenja dnevnih vodostaja Dunava, vodomjerna stanica Vukovar



Slika 3.4.22: Prikaz mjerenja dnevnih vodostaja Dunava, vodomjerna stanica Ilok

Za raspoložive podatke o vodostajima na vodomjernim stanicama Vukovar i Ilok izrađene su krivulje vjerojatnosti pojave maksimalnih vodostaja i minimalnih vodostaja. Iz krivulja vjerojatnosti očitane su vrijednosti 1000 i 100 godišnjeg povratnog perioda za maksimalne i minimalne vodostaje na promatranim vodomjernim stanicama. U tablici u nastavku (

Tablica **3.4.9**) dan je prikaz očitanih vrijednosti različitih povratnih perioda:

Tablica 3.4.9: Vrijednosti maksimalnih i minimalnih vodostaja Dunava

Maksimalni vodostaj	**1000 g PP (m n.m.)**	**100 g PP (m n.m.)**	**Funkcija raspodjele**
Vukovar	84,67	83,68	Galton
Ilok	82,17	81,45	Log Normalna
Minimalni vodostaj	**1000 g PP (m n.m.)**	**100 g PP (m n.m.)**	**Funkcija raspodjele**
Vukovar	74,83	75,25	Log Normalna
Ilok	73,17	73,46	Galton

Za određivanje vodostaja Dunava na predviđenoj lokaciji zahvata vode za razmatrani sustav (Crpna stanica Sokolovac) vrši se interpolacija između dvije mjerodavne vodomjerne stanice. Međusobna udaljenost između vodomjernih stanica Vukovar i Ilok iznosi 35 km. Na 16-tom km od Vukovara nalazi se lokacija planirane crpne stanice. Provedenom linearnom interpolacijom dobivene vrijednosti mjerodavnih vodostaja 100 i 1000-godišnjeg povratnog razdoblja (PP) na lokaciji crpne stanice su slijedeće:

Maksimalni vodostaji
1000 g PP 83,53 m n.m.
100 g PP 82,66 m n.m.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Minimalni vodostaji
1000 g PP 74,07 m n.m.
100 g PP 74,43 m n.m.

3.4.5.3 Analiza hidroloških parametara za potrebe dimenzioniranja zahvata Sokolovac, Pavlovac, Berak I, Berak II i Berak III

Slivno područje vodotoka Savak spada u hidrološki neistražene vodotoke. Raspoloživi podaci o opažanjima i mjerenjima mjerodavnih hidroloških parametara vrlo su oskudni. Raspoloživi podaci sastoje se od mjerenja dnevnih razina vodostaja u vodotoku Savak za razdoblje od dvije godine, koje zbog kratkog razdoblja praćenja nisu mjerodavne za zaključivanje o hidrološkim uvjetima u vodotoku.

Dimenzioniranje prethodno izgrađenih objekata poput Grabova I i II, te cijelog sustava izgrađenih akumulacija u ritovima Tompojevaca izvršeno je prema hidrološkom proračunu provedenom u projektu: “Investiciono tehnička dokumentacija zalivnog sistema Grabovo“, Glavni projekt: Objekti na akumulaciji, Agro-inženjering DTD, Hidrozavod, Novi Sad, 1981.

Proračuni baznih dotoka u planirane akumulacije izvršeni su temeljem preuzetih srednjih mjesečnih dotoka proračunatih za cjelokupno područje sliva Savak (promatrano područje F=118,7 km^2) u projektnoj dokumentaciji: “Studija vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci“, 2012., prikazanim u tablici u nastavku (Tablica 3.4.10). Srednji mjesečni dotoci dobiveni su iz srednjih mjesečnih oborina 32-godišnjeg razdoblja promatranja (od 1971. do 2003. godine) na meteorološkoj postaji Vukovar, uz preuzeti koeficijent otjecanja η =0,136 (usvojen iz proračuna akumulacije Grabovo).

Tablica 3.4.10: Proračun srednjih mjesečnih dotoka za ukupno slivno područje

Mjesec	Dani	Srednja godina (m^3/s)
1	31	0.20010
2	28	0.18084
3	31	0.23144
4	30	0.28462
5	31	0.26037
6	30	0.45216
7	31	0.27846
8	31	0.33089
9	30	0.23480
10	31	0.27846
11	30	0.30704
12	31	0.21638
Prosječni srednji mjesečni dotok:		0.31251

3.4.5.4 Transformacija dolaznog vodnog vala

Za pripadajuće "vlastite" slivove pregradnih profila brana napravljen je hidrološki proračun vodnih valova. Račun je proveden Ven te Chow-ovom metodom, kojom su dobiveni mjerodavni vodni valovi.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.11: Osnovni parametri slivnog područja pregradnog profila Berak II

površina sliva	F (km^2)	2,55
opseg sliva	O (km)	6,00
duljina glavnog vodotoka	L (km)	1,5
udaljenost težišta sliva	U (km)	0,8
najniža kota sliva	A_{min} (m n.m.)	88,50
srednja visina sliva	A_{sr} (m n.m.)	99,80
pad sliva	S (%)	1.8
godišnja oborina	H (mm)	655

Tablica 3.4.12: Osnovni parametri slivnog područja pregradnog profila Berak III

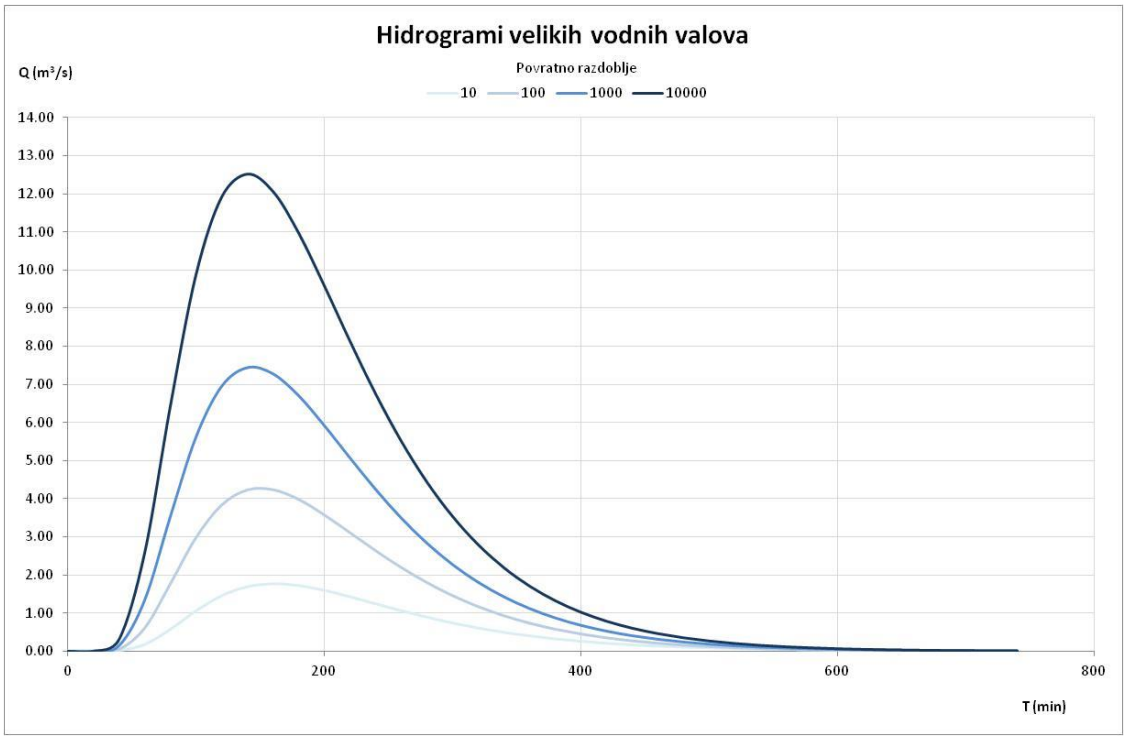
površina sliva	F (km^2)	1,15
opseg sliva	O (km)	4,00
duljina glavnog vodotoka	L (km)	2,7
udaljenost težišta sliva	U (km)	0,8
najniža kota sliva	A_{min} (m n.m.)	87,30
srednja visina sliva	A_{sr} (m n.m.)	99,2
pad sliva	S (%)	1.15
godišnja oborina	H (mm)	655

Vodni valovi proračunati Ven te Chow –ovom metodom za pregradne profile Berak II i Berak III, (Slika 3.4.23; Slika 3.4.24) imaju značajno manje vrijednosti u odnosu na dobivene vodne valove izračunate uzvodno, na pregradnom profilu Berak I, što je i logično obzirom na znatno manju slivnu površinu uzvodnog zahvata. U tablici u nastavku (Tablica 3.4.13) dane su njihove vrijednosti maksimalnih protoka i volumena.

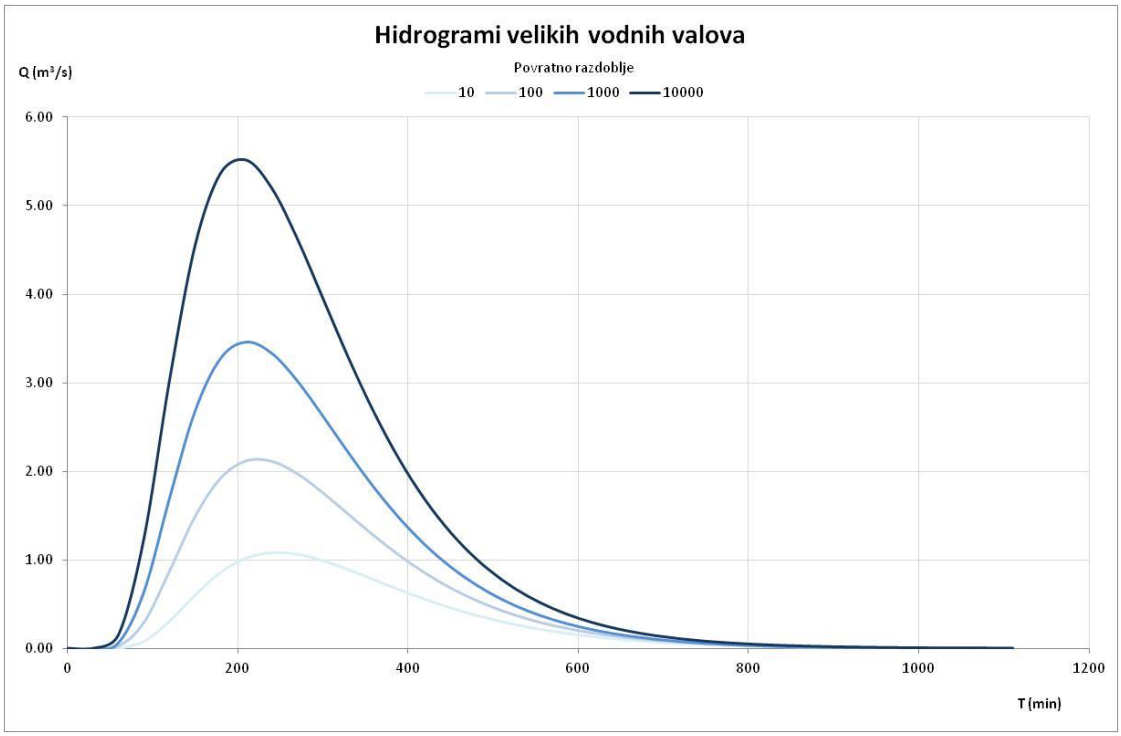
Tablica 3.4.13: Prikaz vodnih valova Berak II i Berak III

Povratni period	**Berak II**		**Berak III**	
	Q (m^3/s)	**V (m^3)**	**Q (m^3/s)**	**V (m^3)**
10	1,87	18.147	1,08	15,979
100	4,27	41.719	2,13	29,437
1.000	7,4	70.841	3,46	46,131
10.000	12,43	117.468	5,53	72,167

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.23: Vodni val različitih povratnih perioda na akumulaciji Berak II- Wen te Chow metoda



Slika 3.4.24: Vodni val različitih povratnih perioda na akumulaciji Berak III- Wen te Chow metoda

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.4.6 Bilanca nadzemnih i podzemnih voda

Površine gornjeg dijela sliva vodotoka Savak, koje gravitiraju ritovima i akumuliraju se u njima, do nasipa bivše pruge Čakovci-Vukovar i sada izgrađene nasute brane, prema kartografskim podacima iznose cca 8.500 ha.

Prema analiziranim podacima o oborinama, ukupna količina oborina za područje gornjeg dijela sliva (cca 8.500 ha) različita je po godinama. Proračunate ukupne vrijednosti godišnjih količina u m^3 ekstremne i srednje vrijednosti su slijedeće (lit. (37)):

minimum $33,25 \times 10^6$ m^3
maksimum $77,35 \times 10^6$ m^3
prosjek $55,67 \times 10^6$ m^3

Razlike nivoa ritova i okolnog terena kreću se između 10 i 14 m, pa je za očekivati da se slivne i procjedne vode iz površinskih horizonata akumuliraju u depresijama ritova.

Procjedne vode su pretežno iz gornjeg vodonosnog sloja i one su u ovom slučaju najinteresantnije. U depresijama se javljaju brojna izvorišta voda s ustaljenim protocima, koja najvjerojatnije nastaju procjeđivanjem površinskih voda u podzemlje. Pod pretpostavkom da se 5% godišnjih količina oborina akumulira u ritovima u vidu slivnih i procjednih voda, onda to u prosjeku godišnje na promatranom dijelu iznosi $2,78 \times 10^6$ m^3.

Prema obavljenim mjerenjima protoka vode u depresijama ritova krajem mjeseca listopada 1978. godine potvrđuju se navedeni računski pokazatelji. Na propustu željezničke pruge Čakovci-Vukovar, sadašnjeg mjesta zemljane brane Grabovo, izmjeren je protok od 83 l/s (lit. (37)). U proračunu opće godišnje bilance prema navedenom dobiva se 31.536.000 (sek) x 83 l/s = $2,62 \times 10^6$ m^3. Vrijeme punjenja akumulacije Grabovo također je potvrdilo pokazatelje dobivene izračunima.

Za ritove Općine Tompojevci analogijom, po istom principu, dolazi se do mogućih godišnjih količina oborina koje će se akumulirati u pojedinim depresijama ritova, kako je prikazano u tablici u nastavku (Tablica 3.4.14).

Tablica 3.4.14: Proračun slivnih količina po pojedinim dolinama ritova

Naziv doline rita	Slivne površine ha	Prosječne oborine na dijelu sliva (m^3)	Proračun slivnih i procjednih voda koje će se akumulirati 5% od uk. količina (m^3)
BILILO	2.150	$14,1 \times 10^6$	$0,71 \times 10^6$
MIHAJLOVICA	1.050	$6,88 \times 10^6$	$0,35 \times 10^6$
DRAŽINOVAC	1.350	$8,84 \times 10^6$	$0,44 \times 10^6$
BERAVA	1.050	$6,88 \times 10^6$	$0,35 \times 10^6$
Ukupno	5.600	$36,68 \times 10^6$	$1,85 \times 10^6$

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Mjerenjem protoka vode u depresijama ritova mjeseca listopada 1978. godine (za južni krak sliva akumulacije Grabovo) dobiven je podatak 60 l/s, što također potvrđuje prethodnu analizu (1,85 x 10^6 m^3).

3.4.7 Stanje (kakvoća) voda

3.4.7.1 Stanje površinskih voda

Za potrebe Planova upravljanja vodnim područjima, provodi se načelno delineacija i proglašavanje zasebnih vodnih tijela površinskih voda na:

- tekućicama s površinom sliva većom od 10 km^2,
- stajaćicama površine veće od 0,5 km^2,
- prijelaznim i priobalnim vodama bez obzira na veličinu

a koja su prikazana na kartografskim prikazima.

Za vrlo mala vodna tijela na lokaciji zahvata koje se zbog veličine, a prema Zakonu o vodama odnosno Okvirnoj direktivi o vodama (ODV), ne proglašavaju zasebnim vodnim tijelom primjenjuju se uvjeti zaštite kako slijedi:

- Sve manje vode koje su povezane 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.
- Za manja vodna tijela koja nisu proglašena Planom upravljanja vodnim područjima i nisu sastavni dio većeg vodnog tijela, važe uvjeti kao za vodno tijelo iste kategorije (tekućica, stajaćica, prijelazna voda ili priobalna voda) najosjetljivijeg ekotipa na tom vodnom području.

Na promatranom području od površinskih voda nalaze se samo kopnene površinske vode, a prijelaznih i priobalnih voda nema. Kopnene površinske vode, koje se nalaze na promatranom području, s površinom sliva većom od 10.000 km^2 čini rijeka Dunav, dok rijeka Bið-Bosut pripada kategoriji velikih rijeka sa slivnom površinom od 1.000 do 10.000 km^2.

Sukladno Planu upravljanja vodnim područjem za razdoblje 2016. do 2021. (NN 66/16) tijela površinske vode određeno je njegovim ekološkim stanjem/potencijalom i kemijskim stanjem, ovisno o tome koja od dviju ocjena je lošija.

Ekološko stanje tijela površinske vode izražava kakvoću strukture i funkcioniranja vodenih ekosustava i određuje se na temelju pojedinačnih ocjena relevantnih bioloških i osnovnih fizikalno-kemijskih i kemijskih te hidromorfoloških elemenata kakvoće koji podržavaju biološke elemente. Ovisno o pojedinačnim ocjenama relevantnih elemenata kakvoće, vodna tijela se klasificiraju u pet klasa ekološkoga stanja: vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.15: Klasifikacija voda prema ekološkom stanju sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16)

Kategorije ekološkog stanja	Boja
vrlo dobro	plava
dobro	zelena
umjereno	žuta
loše	narančasta
vrlo loše	crvena

Kemijsko stanje tijela površinske vode izražava prisutnost prioritetnih tvari[1] u površinskoj vodi, sedimentu i bioti. Prema koncentraciji pojedinih prioritetnih tvari, površinske vode se klasificiraju u dvije klase kemijskoga stanja: dobro stanje i nije dostignuto dobro stanje. Površinsko vodno tijelo je u dobrom kemijskom stanju ako prosječna i maksimalna godišnja koncentracija svake prioritetne tvari ne prekoračuje propisane standarde kakvoće.

Sukladno Okvirnoj direktivi o vodama u svakom riječnom slivu treba težiti postizanju najmanje dobrog stanja voda, odnosno dobrog ekološkog potencijala kod jako izmijenjenih vodnih tijela. Stanje površinske vode je dobro ako je postignuto najmanje dobro ekološko stanje i dobro kemijsko stanje.

Podaci o stanju voda na promatrano podruju na temelju službenog zahtjeva dobiveni su od Hrvatskih voda.

Odnos vodnih tijela kopnenih površinskih voda, prema predmetnom zahvatu sa stanjem voda prikazan je na slici u nastavku (Slika 3.4.25).

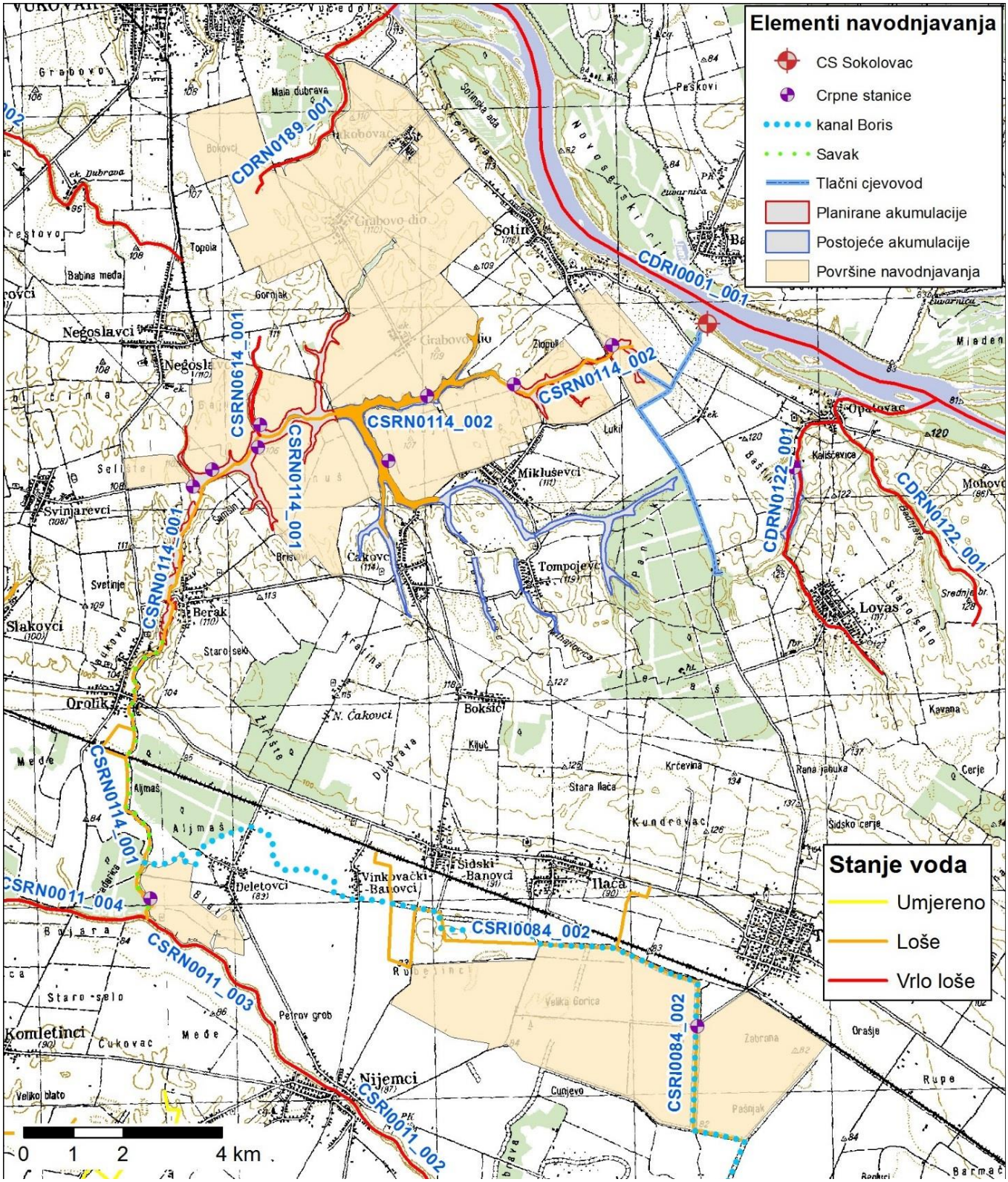
Kao što se može vidjeti na slici u nastavku (Slika 3.4.25) na promatranom području nalaze se slijedeća vodna tijela površinskih voda:

- Mala Dubrava - CDRN0189_001
- Dunav - CDRI0001_001
- Dunav - CDRN0122_001
- Savak - CSRN0114_001
- Budžak - CSRN0614_001
- Graborovo - CSRN0114_002
- Bosut - CSRN0011_003
- Bosut - CSRN0011_004
- CSRI0084_002 – nema naziva

Sukladno Planu upravljanja vodnim područjima 2016. - 2021. (NN 66/16) vodno tijelo Dunav - CDRI0001_001 svrstano je u ekotip Nizinske vrlo velike tekućice-Dunav (5D). Vodna tijela Mala Dubrava - CDRN0189_001, Budžak - CSRN0614_001 i Dunav - CDRN0122_001 svrstana su u ekotip Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (2A).

Vodna tijela Savak - CSRN0114_001, Graborovo - CSRN0114_002, Bosut - CSRN0011_003, Bosut - CSRN0011_004 i vodno tijelo bez naziva čija je šifra CSRI0084_002 svrstana su u ekotip Nizinske male, srednje velike i velike aluvijalne tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (3B).

[1] Prioritetne tvari i osam drugih onečišćujućih tvari proizašlih iz odredbi Council Directive 86/280/EEC of 12 June 1986 on limit values and quality objectives for discharges of certain dangerous substances included in List I of the Annex to Directive 76/464/EEC



Slika 3.4.25: Prikaz stanja vodnih tijela površinskih voda na promatranom području

U nastvku su tablično prikazane karakteristike i stanje gore navedenih vodnih tijela (tablice 3.4.15 do 3.4.32) sukladno Registru vodnih tijela Plana u pravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16). Također, u nastavku je dan i položaj pojedinog vodnog tijela (slike 3.4.26 do 3.4.34).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

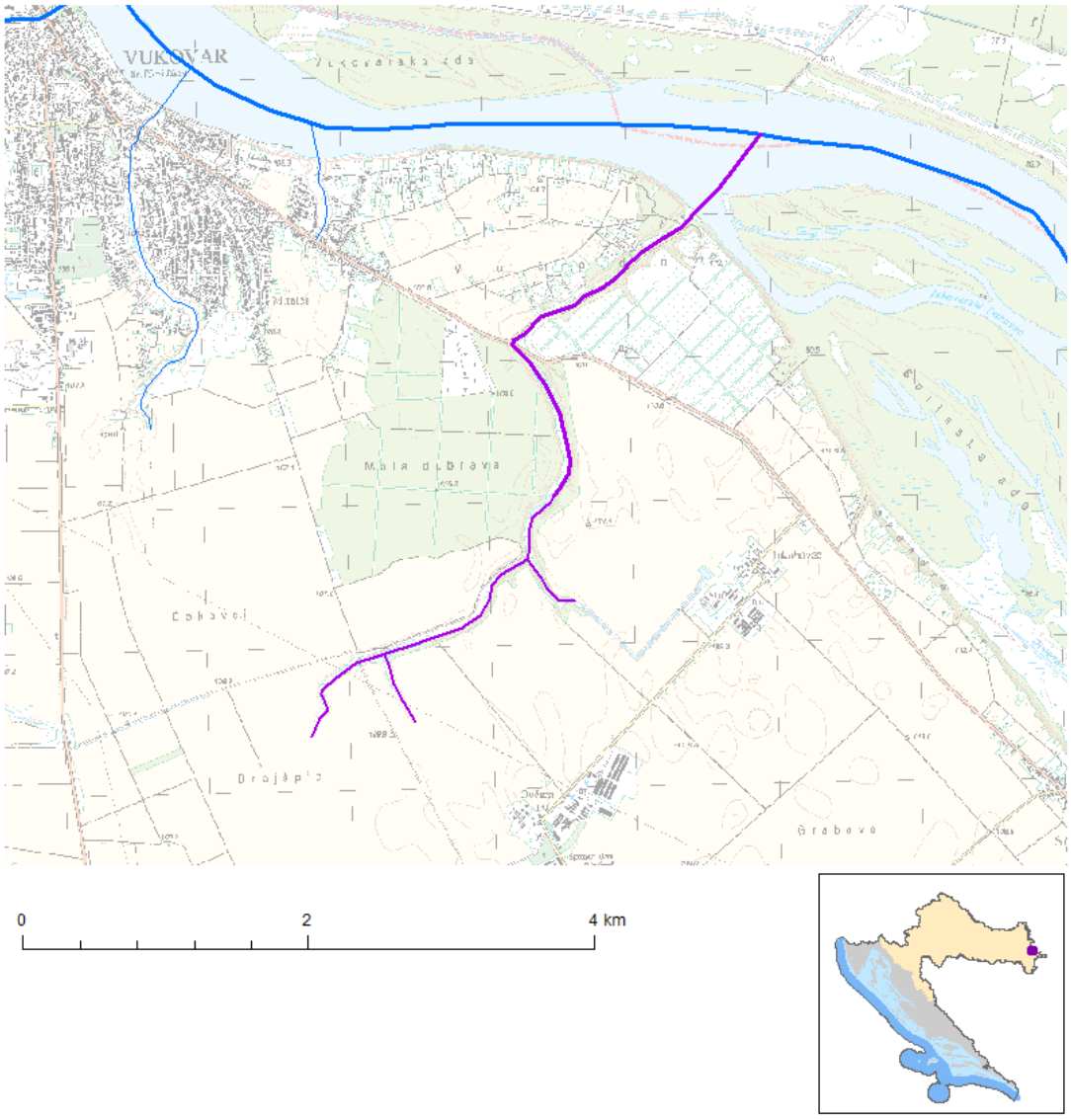
Tablica 3.4.16: Opći podaci vodnog tijela Mala Dubrava - CDRN0189_001

Šifra vodnog tijela:	CDRN0189_001
Naziv vodnog tijela	Mala Dubrava
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (2A)
Dužina vodnog tijela	3.55 km + 3.67 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	CDGI-23
Zaštićena područja	HR2000372, HR2001088*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

Tablica 3.4.17: Stanje vodnog tijela Mala Dubrava - CDRN0189_001

PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	STANJE	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA 2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	dobro	dobro	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	dobro	dobro	dobro	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
polikлorirani 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	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	ne 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
Fluoranten	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	ne postiže ciljeve
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Olovo i njegovi spojevi	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana
Živa i njezini spojevi	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	ne postiže ciljeve
Nikal i njegovi spojevi	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	procjena nije pouzdana

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, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Naftalen, 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



Slika 3.4.26: Položaj vodnog tijela Mala Dubrava - CDRN0189_001

Tablica 3.4.18: Opći podaci vodnog tijela Dunav - CDRI0001_001

Šifra vodnog tijela:	CDRI0001_001
Naziv vodnog tijela	Dunav
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske vrlo velike tekućice-Dunav (5D)
Dužina vodnog tijela	88.2 km + 19.4 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Međunarodno (HR, SR)
Obaveza izvješćivanja	EU, ICPDR
Tjela podzemne vode	CDGI-23
Zaštićena područja	HR13345601*, HR1000016*, HR53010004*, HR2000372*, HRNVZ_41020106*, HRNVZ_42010010*, HR3493049*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	29020 (Ilok - most, Dunav) 25071 (Borovo, Dunav)

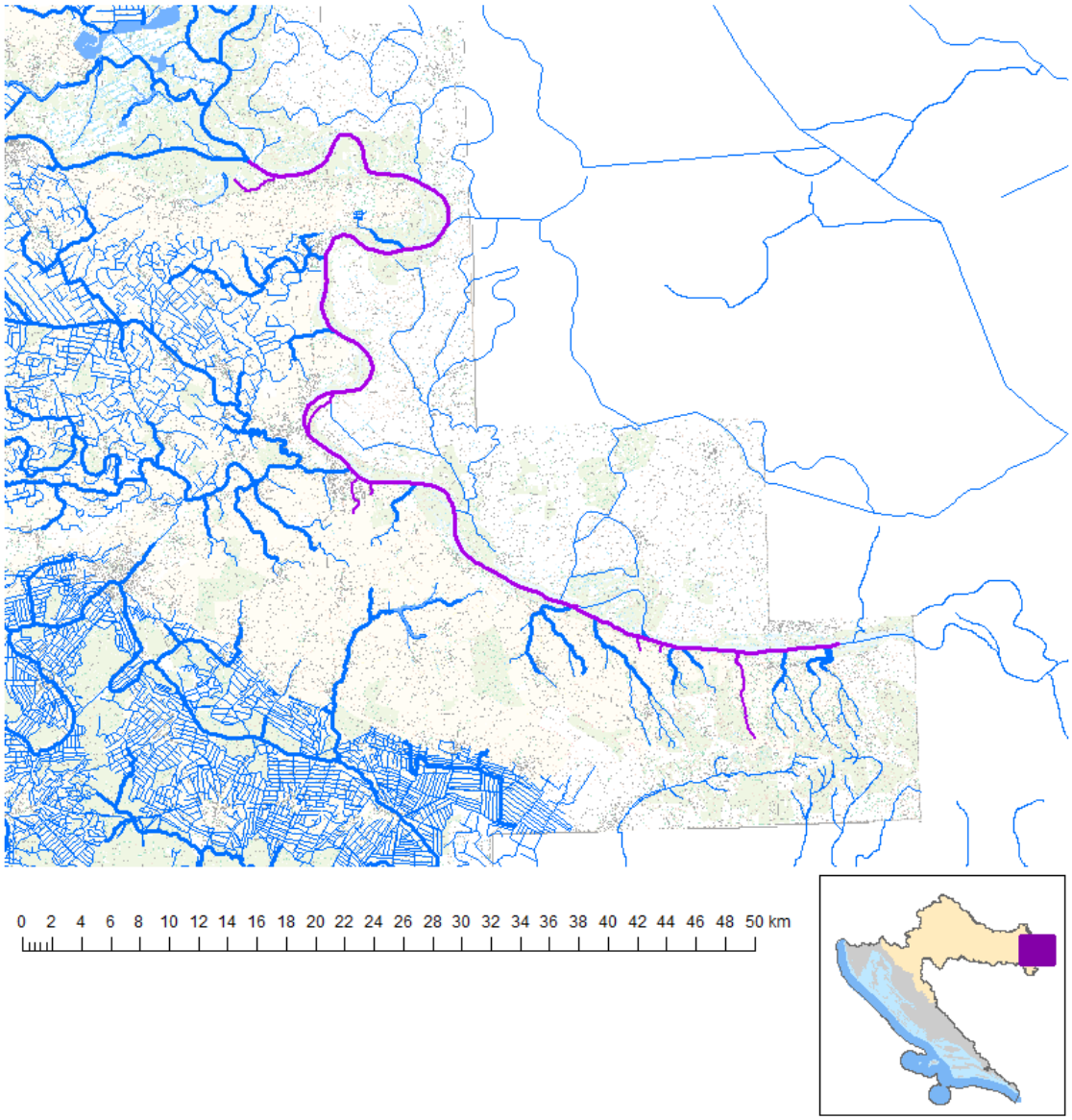
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.19: Stanje vodnog tijela Dunav - CDRI0001_001

PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne 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	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitoplankton	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	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	dobro	dobro	dobro	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	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne 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 loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo 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: NEMA OCJENE: 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, Tetraklorugljik, 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

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.27: Položaj vodnog tijela Dunav - CDRI0001_001

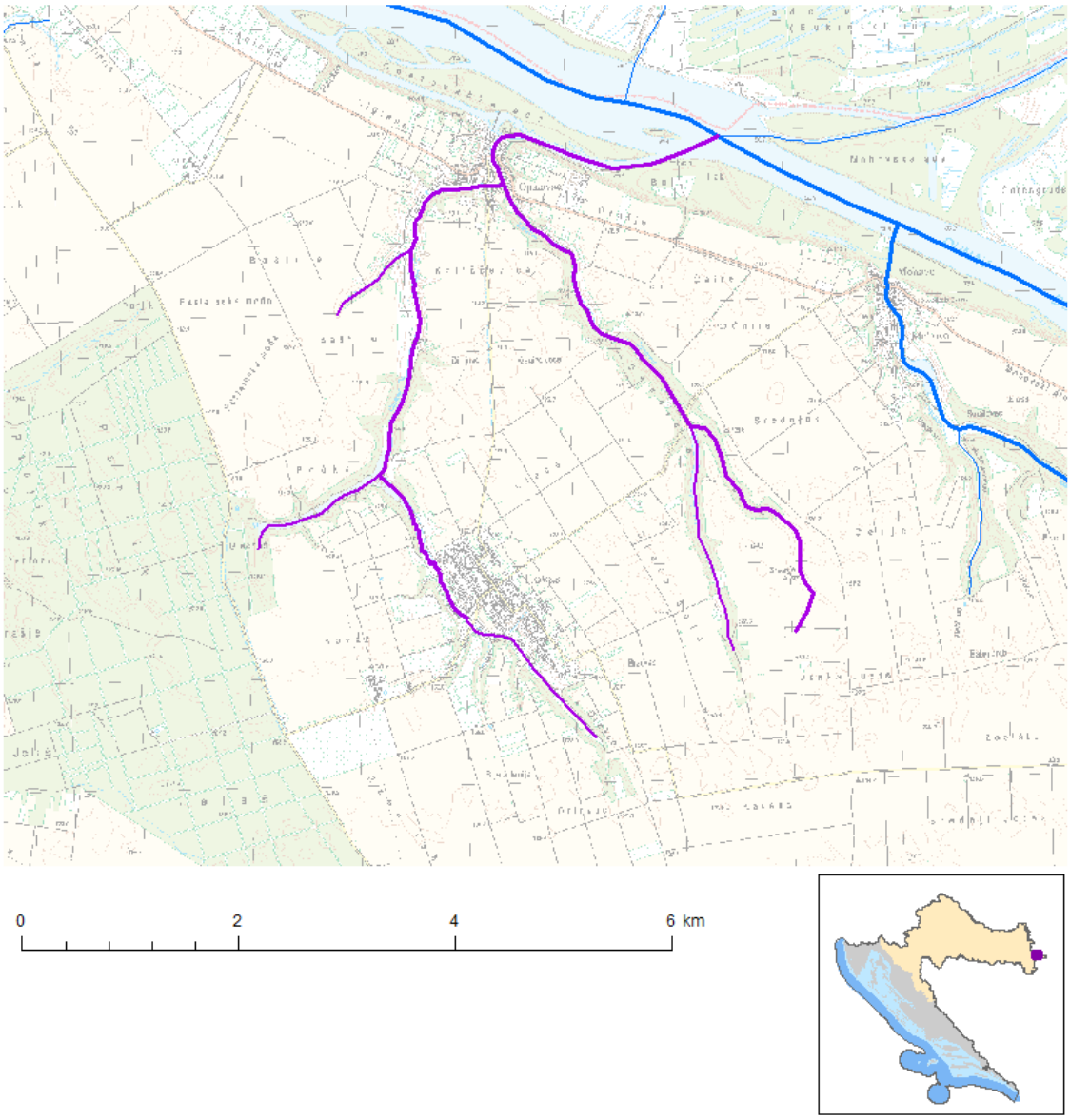
Tablica 3.4.20: Opći podaci vodnog tijela Dunav - CDRN0122_001

Šifra vodnog tijela:	CDRN0122_001
Naziv vodnog tijela	Dunav
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (2A)
Dužina vodnog tijela	13.2 km + 6.16 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeka Drave i Dunava
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	CDGI-23
Zaštićena područja	HR2000372, HRNVZ_42010010, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

Tablica 3.4.21: Stanje vodnog tijela Dunav - CDRN0122_001

PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana
Ekolosko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Hidromorfološki elementi	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
BPK5	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ukupni dušik	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
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	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana
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
Fluoranten	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Olovo i njegovi spojevi	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	procjena nije pouzdana
Živa i njezini spojevi	nije dobro	nije dobro	nije dobro	nije dobro	procjena nije pouzdana

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, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, 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



Slika 3.4.28: Položaj vodnog tijela CDRN0122_001

Tablica 3.4.22: Opći podaci vodnog tijela Savak - CSRN0114_001

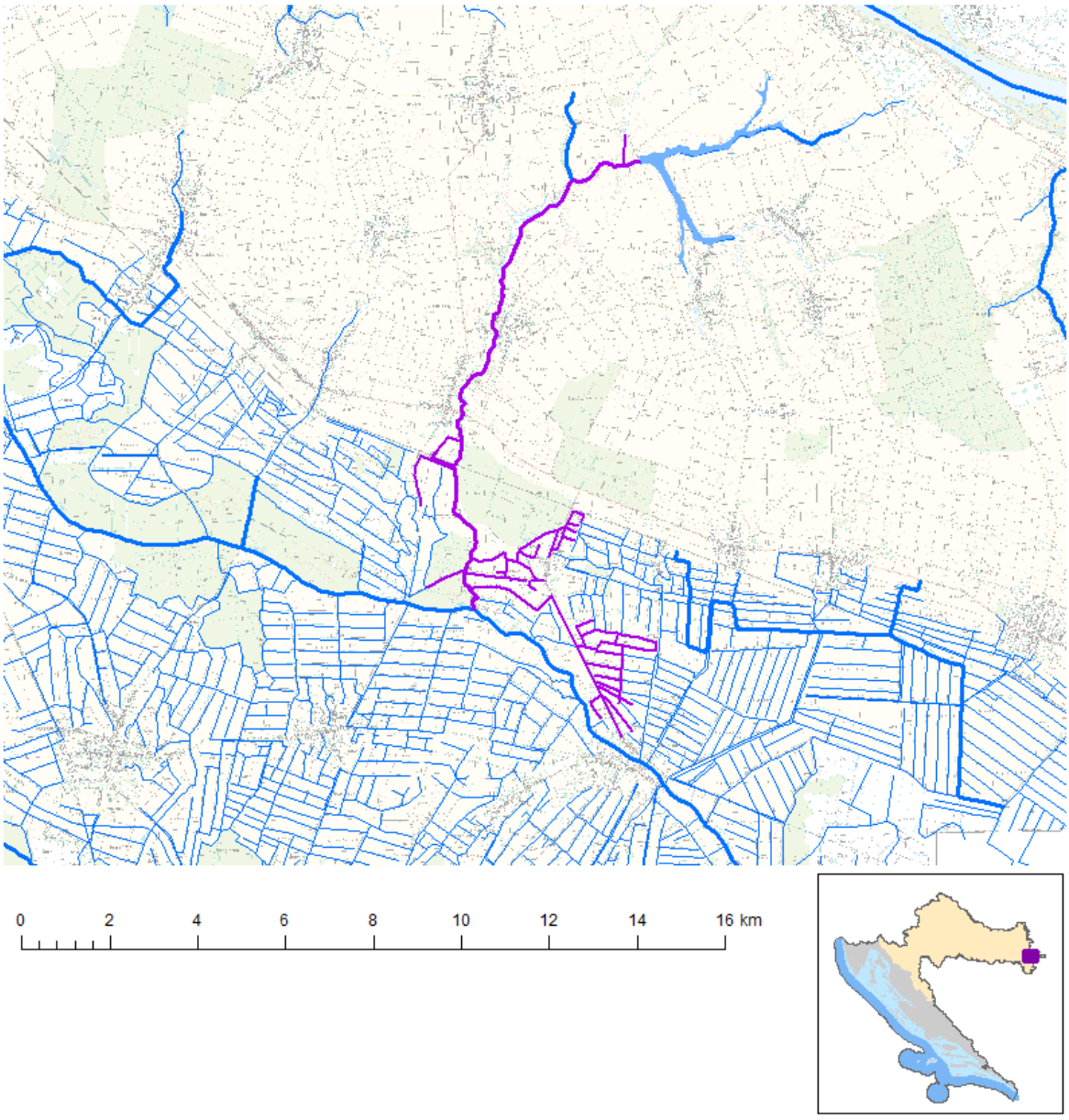
Šifra vodnog tijela:	CSRN0114_001
Naziv vodnog tijela	Savak
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male, srednje velike i velike aluvijalne tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (3B)
Dužina vodnog tijela	13.4 km + 32.3 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	CSGI-29
Zaštićena područja	HRCM_41033000
Mjerne postaje kakvoće	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.23: Stanje vodnog tijela Savak - CSRN0114_001

PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	loše	loše	ne 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	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	loše	loše	loše	loše	ne 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, 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



Slika 3.4.29: Položaj vodnog tijela Savak - CSRN0114_001

Tablica 3.4.24: Opći podaci vodnog tijela Budžak - CSRN0614_001

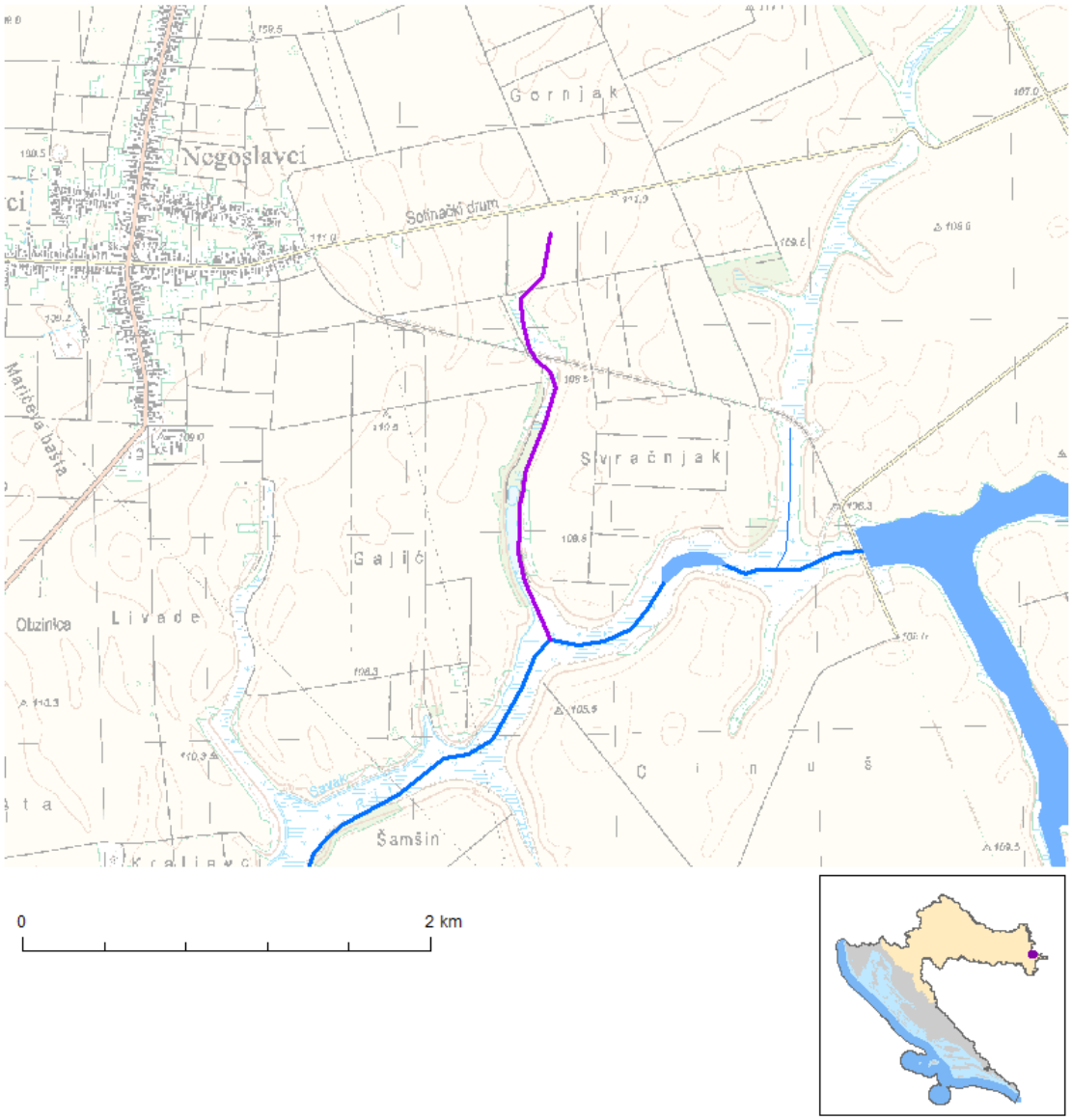
Šifra vodnog tijela:	CSRN0614_001
Naziv vodnog tijela	Budžak
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (2A)
Dužina vodnog tijela	2.15 km + 0.0 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	CSGI-29
Zaštićena područja	HRCM_41033000
Mjerne postaje kakvoće	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.25: Stanje vodnog tijela Budžak - CSRN0614_001

PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne 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	umjereno	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
BPK5	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Ukupni dušik	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne 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	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, 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



Slika 3.4.30: Položaj vodnog tijela Budžak - CSRN0614_001

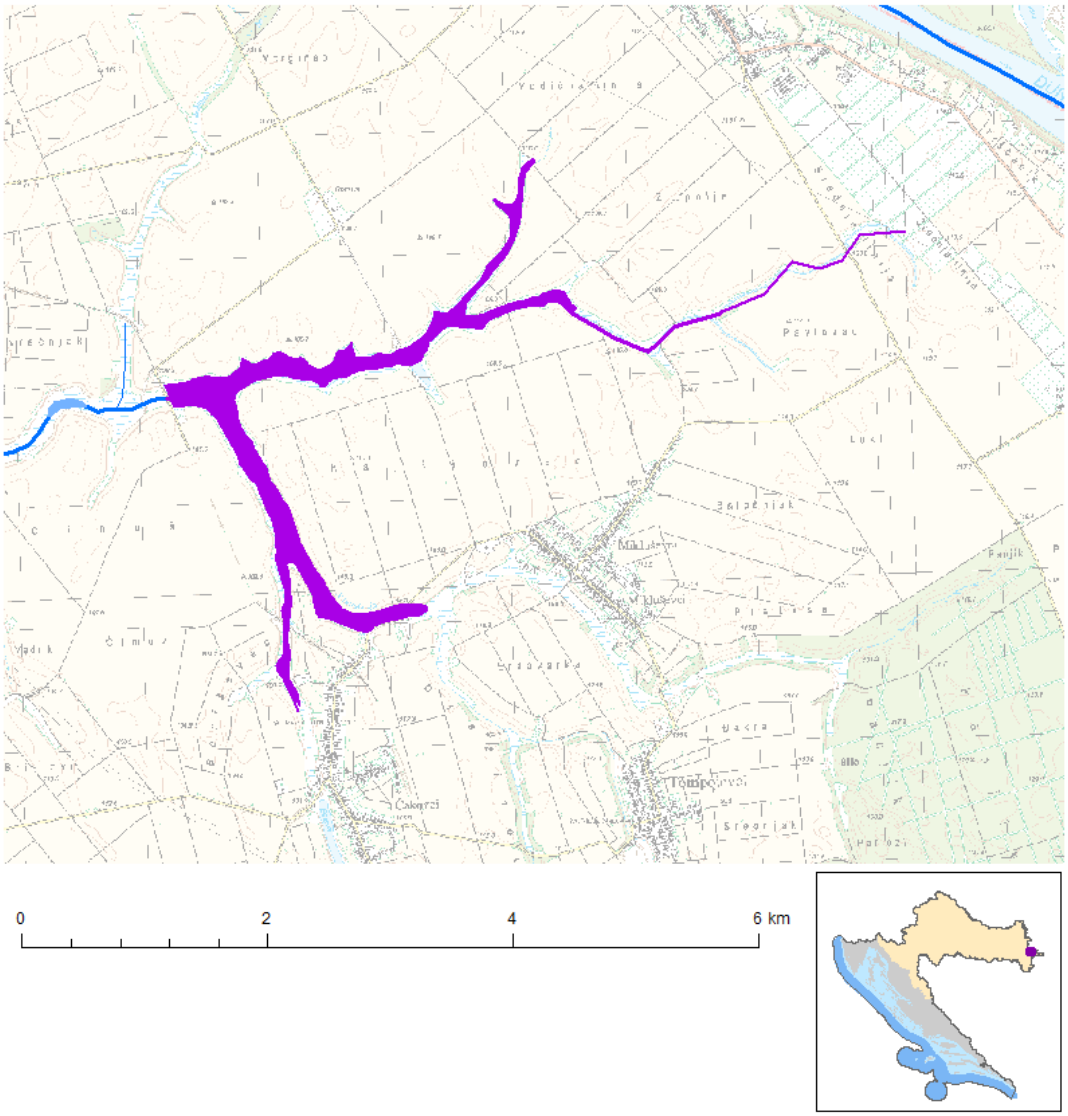
Tablica 3.4.26 Opći podaci vodnog tijela Graborovo - CSRN0114_002

Šifra vodnog tijela:	CSRN0114_002
Naziv vodnog tijela	Graborovo
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male, srednje velike i velike aluvijalne tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (3B)
Dužina vodnog tijela	7.82 km + 4.72 km
Izmjenjenost	Izmjenjeno (changed/altered)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	CSGI-29
Zaštićena područja	HRCM_41033000
Mjerne postaje kakvoće	

Tablica 3.4.27 Stanje vodnog tijela Graborovo - CSRN0114_002

PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
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	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	loše	loše	loše	loše	ne 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	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: 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, Tetraklorugljik, 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



Slika 3.4.31: Položaj vodnog tijela Graborovo - CSRN0114_002

Tablica 3.4.28 Opći podaci vodnog tijela Bosut - CSRN0011_003

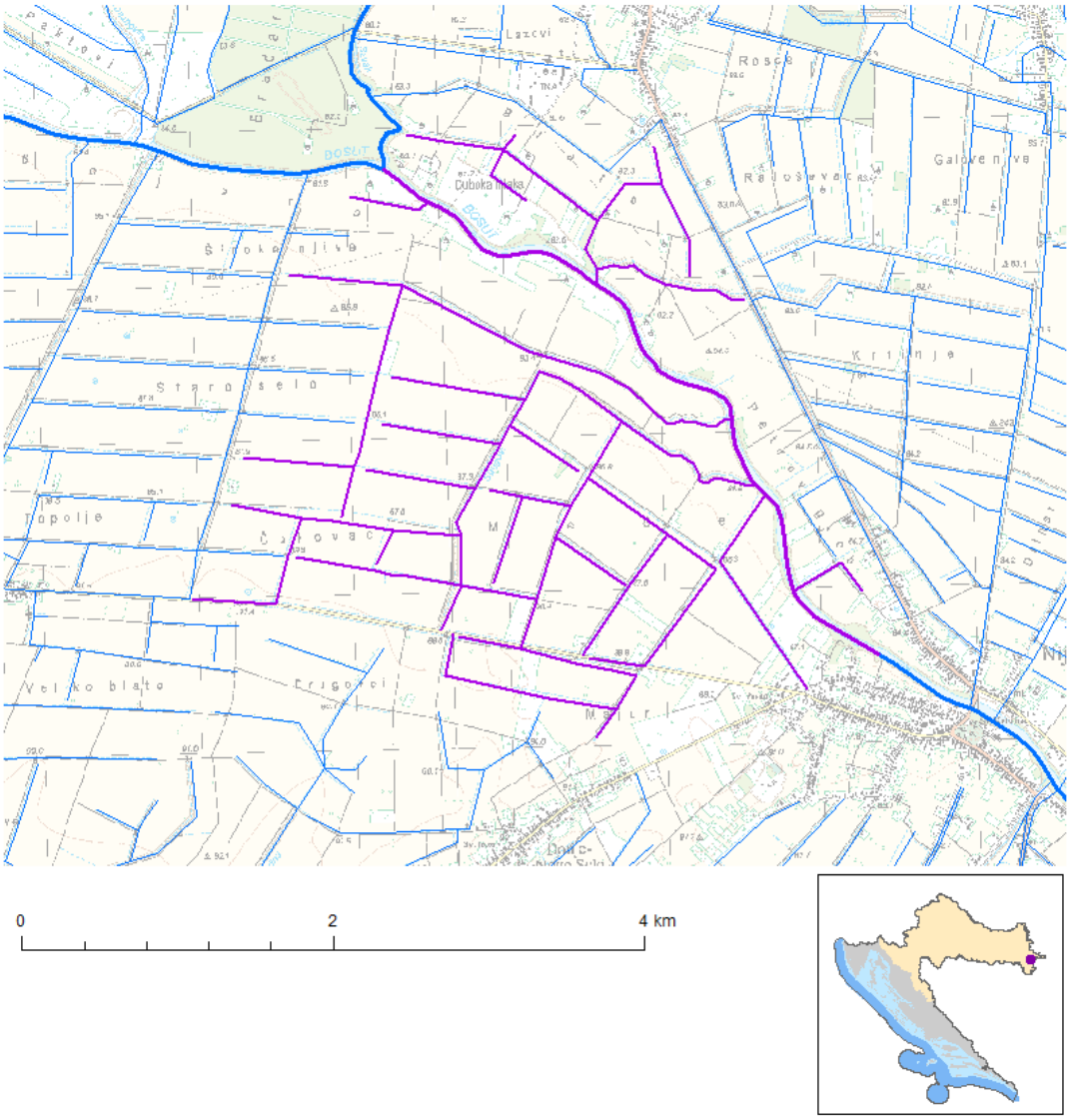
Šifra vodnog tijela:	CSRN0011_003
Naziv vodnog tijela	Bosut
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male, srednje velike i velike aluvijalne tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (3B)
Dužina vodnog tijela	4.85 km + 33.1 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU, Savska komisija
Tjela podzemne vode	CSGI-29
Zaštićena područja	HR53010005, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.29 Stanje vodnog tijela Bosut - CSRN0011_003

PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	vrlo loše	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Ekolosko stanje	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	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	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
BPK5	umjereno	umjereno	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Ukupni dušik	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Ukupni fosfor	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	procjena nije pouzdana
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	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	nije dobro	nije dobro	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, Tetraklorugljik, 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



Slika 3.4.32: Položaj vodnog tijela Bosut - CSRN0011_003

Tablica 3.4.30 Opći podaci vodnog tijela Bosut - CSRN0011_004

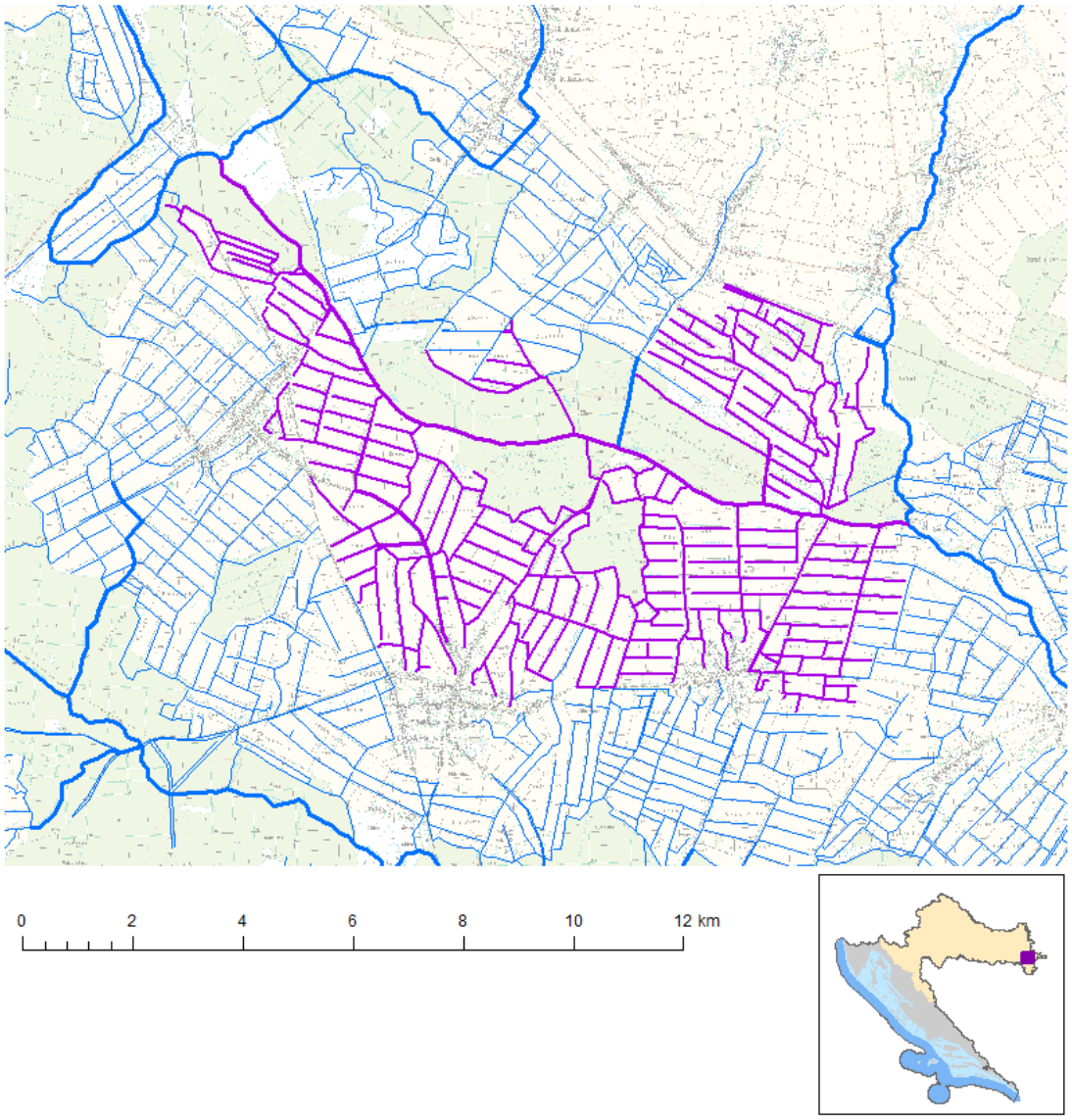
Šifra vodnog tijela:	CSRN0011_004
Naziv vodnog tijela	Bosut
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male, srednje velike i velike aluvijalne tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (3B)
Dužina vodnog tijela	15.5 km + 221 km
Izmjenjenost	Prirodno (natural)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Nacionalno (HR)
Obaveza izvješćivanja	EU, Savska komisija
Tjela podzemne vode	CSGI-29
Zaštićena područja	HR53010005, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

Tablica 3.4.31 Stanje vodnog tijela Bosut - CSRN0011_004

PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	vrlo loše	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	ne 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	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	ne postiže ciljeve
BPK5	umjereno	umjereno	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Ukupni dušik	dobro	dobro	dobro	dobro	procjena nije pouzdana
Ukupni fosfor	umjereno	umjereno	umjereno	umjereno	ne 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	nije dobro	nije dobro	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	nije dobro	nije dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	nije dobro	nije dobro	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, Tetraklorugljik, 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

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.33: Položaj vodnog tijela Bosut - CSRN0011_004

Tablica 3.4.32 Opći podaci vodnog tijela CSRI0084_002

Šifra vodnog tijela:	CSRI0084_002
Naziv vodnog tijela	nema naziva
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske male, srednje velike i velike aluvijalne tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom (3B)
Dužina vodnog tijela	17.3 km + 165 km
Izmjenjenost	Umjetno (artificial)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Međunarodno (HR, SR)
Obaveza izvješćivanja	EU
Tjela podzemne vode	CSGI-29
Zaštićena područja	HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

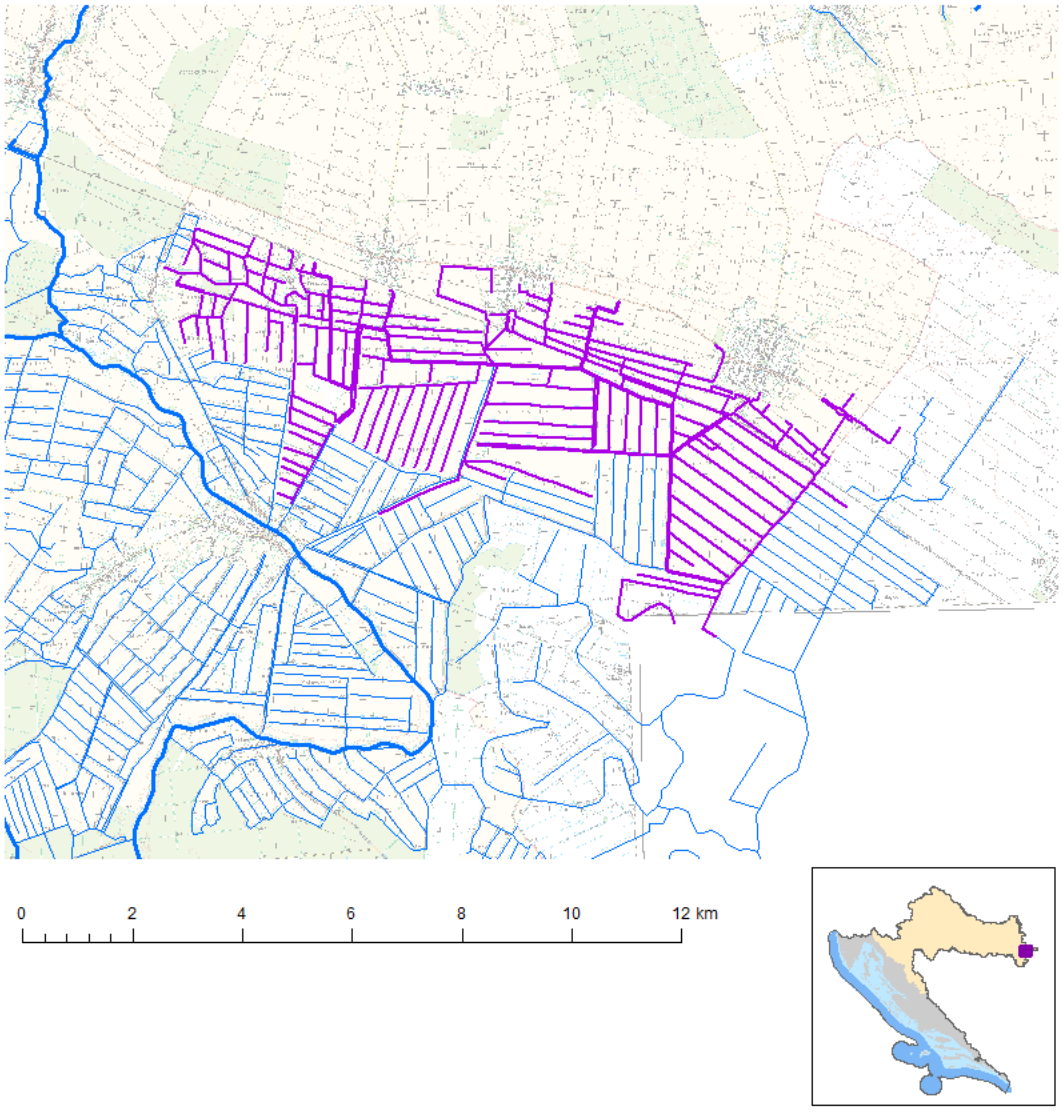
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.33 Stanje vodnog tijela CSRI0084_002

PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	umjereno	loše	loše	loše	ne 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	umjereno	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
BPK5	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	loše	loše	loše	loše	ne postiže ciljeve
Ukupni fosfor	loše	loše	loše	loše	ne 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:
Određeno kao umjetno vodno tijelo - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava
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, Tetraklorugljik, 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

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.34: Položaj vodnog tijela CSRI0084_002

Zaključak za stanje površinskih voda

Prema danim podacima vidljivo je da su na promatranom području vodna tijela površinskih voda **Savak - CSRN0114_001, Graborovo - CSRN0114_002** i **CSRI0084_002** u lošem su stanju. Sva tri vodna tijela ovako su ocijenjena zbog lošeg ekološkog stanja. Ostala vodna tijela (**Mala Dubrava - CDRN0189_001, Dunav - CDRI0001_001, Dunav - CDRN0122_001, Budžak - CSRN0614_001, Bosut - CSRN0011_003** i **Bosut - CSRN0011_004**) su u vrlo lošem stanju.

Vodna tijela Dunav - CDRI0001_001 i Budžak - CSRN0614_001 ukupno su ocijenjena vrlo lošom ocijenom zbog vrlo lošeg ekološkog stanja, dok su vodna tijela Mala Dubrava - CDRN0189_001, Bosut - CSRN0011_003 i Bosut - CSRN0011_004 vrlo lošom ocjenom ocjenjena zbog toga što na njima nije postignuto dobro kemijsko stanje, a na vodnom tijelu Dunav - CDRN0122_001 osim što nije postignuto dobro kemijsko stanje, ekološko stanje je vrlo loše.

Stanje vodnog tijela Mala Dubrava - CDRN0189_001 je vrlo loše budući da nije postignuto dobro kemijsko stanje (razlog odstupanja je prekoračenje dozvoljenih vrijednosti fluorantena, olova i njegovih spojeva, žive i njezinih spojeva te nikala i njegovih spojeva).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stanje vodnog tijela Dunav - CDRI0001_001 je vrlo loše. Razlog tomu je vrlo loša ocjena ekološkog stanja (hidromorfološki elementi, odnosno vrlo loši morfološki uvjeti).

Stanje vodnog tijela Dunav - CDRN0122_001 je vrlo loše. Ekološko stanje ovog vodnog tijela je vrlo loše, a dobro kemijsko stanje nije postignuto. Naime, svi fizikalno-kemijski pokazatelji (BPK_5, ukupni dušik, ukupni fosfor) su u vrlo lošem stanju. Kemijsko stanje nije dobro zbog prekoračenja dozvoljene vrijednosti fluorantena te žive i njezinih spojeva.

Stanje vodnog tijela Savak - CSRN0114_001 je loše budući da je ekološko stanje loše. Fizikalno – kemijski pokazatelji ocjenjeni su lošom ocjenom. Naime, stanje ukupnog dušika i ukupnog fosfora je loše.

Stanje vodnog tijela Budžak - CSRN0614_001 je vrlo loše. Razlog tomu je vrlo loše ekološko stanje ovog vodnog tijela. Fizikalno – kemiskji pokazatelji ocjenjeni su vrlo lošom ocjenom. Naime, stanje ukupnog dušika i ukupnog fosfora je vrlo loše.

Stanje vodnog tijela Graborovo - CSRN0114_002 je loše uslijed lošeg ekološkog stanja. Ekološko stanje je ocjenjeno kao loše zbog loše ocjene fizikalno – kemijskih pokazatelja (ukupni fosfor) te loše ocjene hidromorfoloških elemenata (hidrološki režim, kontinuitet toka, morfološki uvjeti).

Stanje vodnog tijela Bosut - CSRN0011_003 je vrlo loše. Naime, dobro kemijsko stanje ovog vodnog tijela nije postignuto zbog prekoračenja dozvoljene vrijednosti klorfenvinfosa.

Stanje vodnog tijela Bosut - CSRN0011_004 je vrlo loše. Naime, dobro kemijsko stanje ovog vodnog tijela nije postignuto zbog prekoračenja dozvoljenih vrijednosti klorfenvinfosa i klorpirifosa (klorpirifos-etil).

Stanje vodnog tijela CSRI0084_002 je loše zbog lošeg ekološkog stanja. Na loše ekološko stanje ukazuju loše ocjenjeni fizikalno-kemijski pokazatelji koji podržavaju biološke elemente kakvoće vode. Naime, stanje ukupnog dušika i ukupnog fosfora je loše.

Procjenjuje se kroz analizu opterećenja i utjecaja kako se ciljevi okoliša za gotovo sva gore navedene vodna tijela neće postići ni nakon 2021. Iznimka je vodno tijelo Bosut - CSRN0011_003 za kojeg procjena postizanja ciljeva okoliša nakon 2021. godine nije pouzdana.

3.4.7.2 Zaštićena područja sukladno Zakonu o vodama – Područja posebne zaštite voda

Zaštićena područja posebne zaštite voda su područja uspostavljena po određenim propisima u svrhu posebne zaštite površinskih voda, podzemnih voda i jedinstvenih i vrijednih ekosustava koji ovise o vodama sukladno registru zaštićenih područja po PUVP 2016. do 2021. (NN 66/16).

U područja posebne zaštite voda (sukladno Zakonu o vodama) ubrajaju se:

- područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama, uključivo i područja voda pogodna za život slatkovodnih riba te područja voda pogodna za život i rast školjkaša
- sve vode namijenjene ljudskoj potrošnji koje osiguravaju u prosjeku više od 10 m³ vode na dan ili opskrbljuje više od 50 ljudi i sva vodna tijela rezervirana za te namjene u budućnosti
- područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate, područja loše izmjene voda u priobalnim vodama, osjetljivost kojih se ocjenjuje u odnosu na ispuštanje komunalnih otpadnih voda

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- područja za kupanje i rekreaciju sukladno Zakonu o vodama i propisima o zaštiti okoliša
- područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite sukladno Zakonu o vodama i/ili propisima o zaštiti prirode

Rijeke Dunav i Bosut pripadaju u područja zaštite gospodarski značajnih vodnih organizama u kategoriji voda pogodnih za život slatkovodnih riba - ciprinidne vode. Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama proglašena su na dijelovima kopnenih voda Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11).

Na području na kojem se planira izvođenje radova ne nalaze se zone sanitarne zaštite izvorišta vode namijenjene ljudskoj potrošnji prema Zakonu o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13 i 14/14).

Predmetni zahvat se nalazi na području podložnom eutrofikaciji u kategoriji sliva osjetljivog područja, budući da je Dunavski sliv u cjelosti proglašen slivom osjetljivog područja.

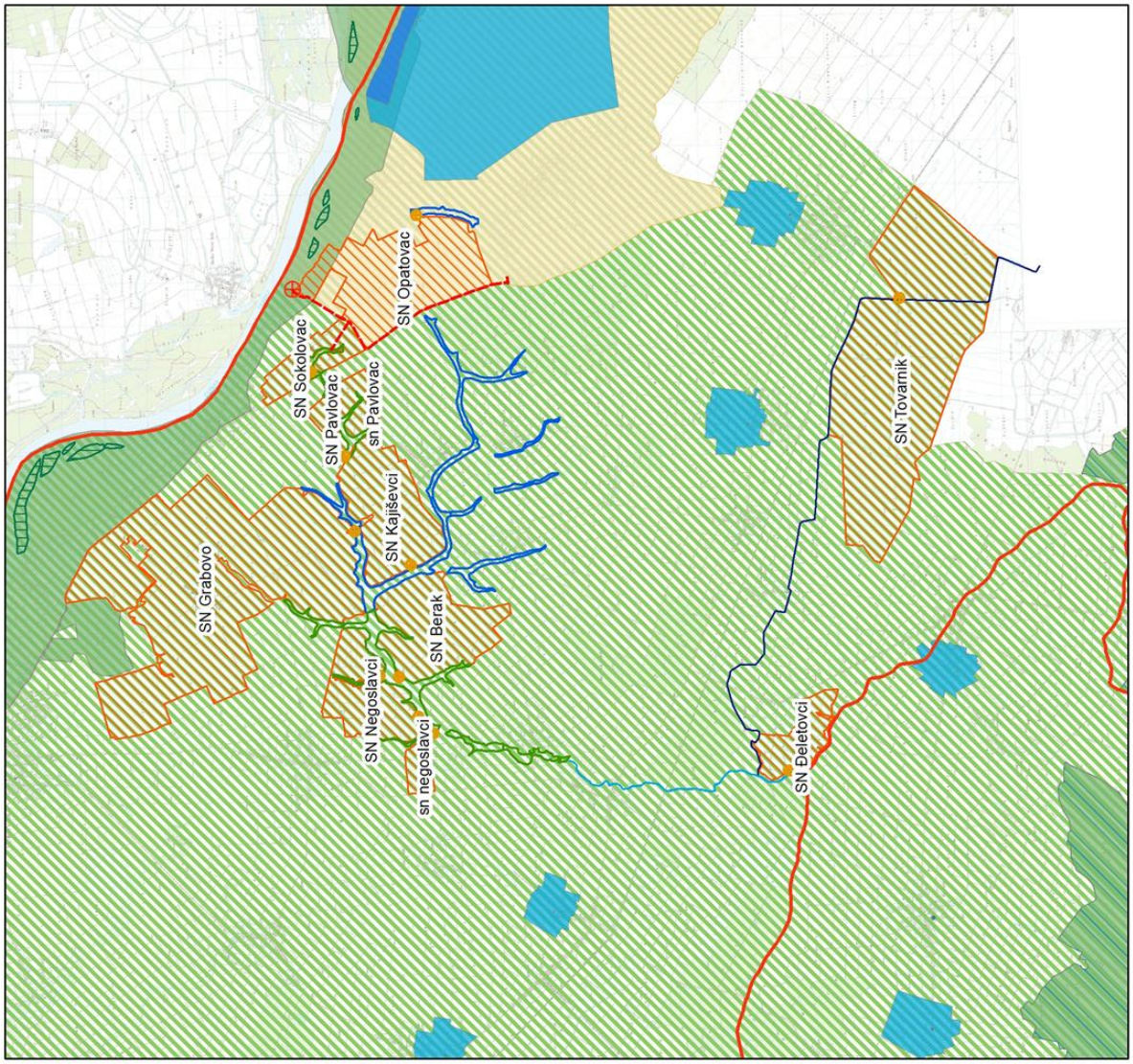
Područja podložna eutrofikaciji dijelom su utvrđena Odlukom o određivanju osjetljivih područja. Uredba o standardu kakvoće voda propisuje pokazatelje eutrofikacije u rijekama, jezerima i priobalnim vodama. Slivom osjetljivog područja proglašeno je vodno područje rijeke Dunav u cijelosti, u skladu s odlukom donesenom na međunarodnoj razini, suglasnošću država potpisnica Konvencije o zaštiti rijeke Dunav i Konvencije o zaštiti Crnoga mora, zbog eutroficirane delte Dunava.

Sukladno PUVP-u 2016. do 2021. (NN 66/16) procjenjuje se da će provedba osnovnih mjera danih u samom Planu koje imaju za cilj smanjenje onečišćenja komunalnim i tehnološkim otpadnim vodama te smanjenje raspršenog onečišćenja iz poljoprivrede, imati pozitivne učinke na stanje voda osjetljivih područja i slivova osjetljivih područja.

Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj, oko 10% kopnenog teritorija čine područja određena kao ranjiva na nitrate. Na promatranom području tlačni cjevovod Grabovo – Opatovac nalazi se uz rub područja ranjivog na nitrate Dunav – Ilok (Slika 3.4.35). Ranjivim područjima se proglašavaju površine s kojih se prihranjuju područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednoga podrijetla. Ranjiva područja proglašena su Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj (NN 130/12).

Područja za kupanje i rekreaciju proglašavaju se odlukom jedinica lokalne samouprave za kupališta na kopnenim površinskim vodama. To su dijelovi površinskih voda na kojima se očekuje veliki broj kupača, a za koje nije izdana trajna zabrana kupanja ni trajna preporuka o izbjegavanju kupanja pa im treba osigurati zaštitu ili poboljšanje kako bi se prid onijelo poboljšanju kakvoće okoliša i zaštiti zdravlja ljudi. Prema PUVP 2016.-2021. NN 66/16 na promatranom području ne nalaze se područja za kupanje i rekreaciju.

Na promatranom se području nalaze područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta, odnosno područja ekološke mreže Natura 2000 i zaštićene prirodne vrijednosti (Slika 3.4.35). Detaljan opis područja ekološke mreže Natura 2000 i njihovih ciljeva očuvanja dan je u poglavlju 6 ove Studije, a zaštićene prirodne vrijednosti na promatranom području obrađene su u točki 3.4.10 - Zaštićena prirodna područja.



Slika 3.4.35: Prikaz zaštićenih područja prema Zakonu o vodama i ranjivih područja na promatranom području

3.4.7.3 Mjerne postaje redovitog monitoringa

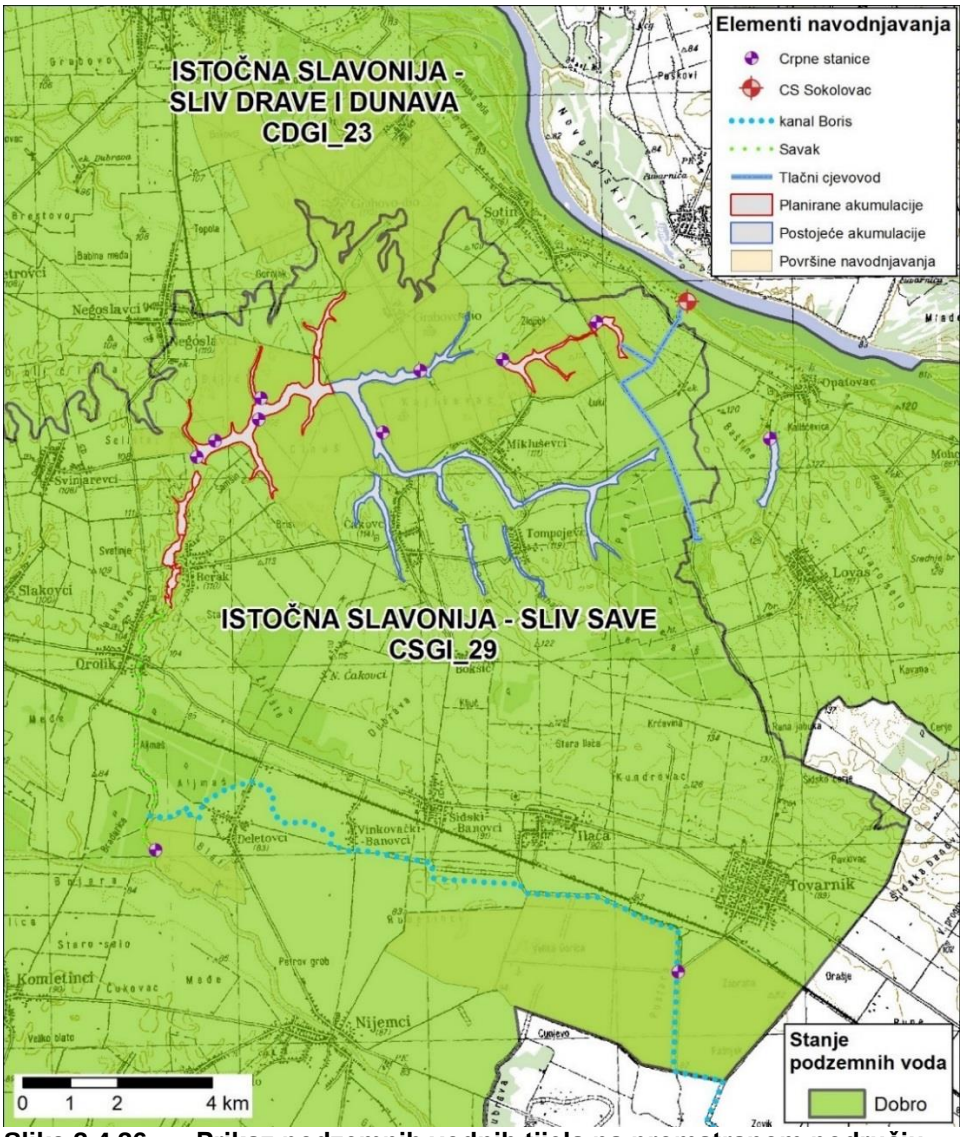
Na promatranom području nalaze se dvije mjerne postaje (Tablica 3.4.34). Mjerna postaja šifre 12103 nalazi se na kanalu Boris, dok se mjerna postaja šifre 12106 nalazi na vodotoku Savak.

Tablica 3.4.34: Lokacije mjernih postaja redovitog monitoringa površinskih voda na promatranom području

ŠIFRA	MJERNA POSTAJA	X HTRS	Y HTRS
12103	**Kanal Boris, kod Tovarnika**	706830	5004591
12106	**Kanal Savak, Berak**	696201	5013240

3.4.7.4 Stanje podzemnih voda

Na vodnom području rijeke Dunav izdvojeno je 20 grupiranih vodnih tijela podzemne vode. Planirani zahvat nalazi se području dva grupirana vodna tijela: CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA i CSGI_29 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV SAVE (Slika 3.4.36, Slika 3.4.36).



Slika 3.4.36: Prikaz podzemnih vodnih tijela na promatranom području

Stanje grupiranih vodnih tijela na promatranom području dano je u tablicama u nastavku (Tablica 3.4.35; Tablica 3.4.36).

Tablica 3.4.35: Stanje grupiranog vodnog tijela CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

Tablica 3.4.36: Stanje grupiranog vodnog tijela CSGI_29 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV SAVE

Stanje	Procjena stanja
Kemijsko stanje	dobro
Količinsko stanje	dobro
Ukupno stanje	dobro

Ocjena stanja vodnog tijela podzemne vode određena je njegovim količinskim i kemijskim stanjem, ovisno o tome koja je od dviju ocjena lošija.

Oba grupirana vodna tijela na čijem se području nalazi predmetni zahvata ocijenjena su s dobrim kemijskim i količinskim stanjem.

3.4.8 Kakvoća vode za navodnjavanje

Prilikom projektiranja sustava za navodnjavanje, pored podataka o potrebama kultura za vodom, od velikog je značaja i osiguranje potrebne kakvoće vode. Loša kakvoća vode koja bi se koristila u navodnjavanju za posljedicu može ima negativan utjecaj koji se može odraziti kako na biljci, tako i na tlu. Kakvoća vode određuje se na temelju pojedinih fizikalno-kemijskih pokazatelja, kao što su pH, otopljeni kisik u vodi, kemijska potrošnja kisika (KPK), biološka potrošnja kisika kroz pet dana (BPK_5), hranjive soli (nitrati, ortofosfati) i drugi pokazatelji. Vodu koja će se koristit za navodnjavanje potrebno je prethodno analizirati i posebno obratiti pozornost na sljedeće pokazatelje koji se prate u monitoringu (sustavno praćenje kakvoće) površinske vode:

- ukupne suspendirane tvari
- kemijska potrošnja kisika
- biološka potrošnja kisika
- količina hranjivih soli u vodi
- količina željeza i mangana
- količina iona kalcij, magnezij i natrij

Djelomično ograničavajući faktori za natapanje su količina suspendiranog nanosa i BPK_5. Količina suspendiranih tvari ne bi smjela prelazi 100 mg/l, jer se povećana količina suspendirane tvari može odraziti na zasipavanje dovodnih kanala kao i na rad crpki.

Prema gore navedenim pokazateljima analizirani su u nastavku podaci mjerenja kakvoće voda Dunava na mjernim postajama Dunav-Borovo i Dunav-Ilok. U tablicama u nastavku: Tablica 3.4.37, Tablica 3.4.38, Tablica 3.4.39, Tablica 3.4.40 žutom bojom označeni su pokazatelji koji se analiziraju prilikom korištenja voda za navodnjavanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Vrijednosti za temperaturu vode izmjerene tijekom 2010. i 2011. godinu za mjernu postaju Dunav-Borovo bile su u rasponu od 2,7 ^oC do 27 ^oC (Tablica 3.4.37, Tablica 3.4.38, Tablica 3.4.39, Tablica 3.4.40). Tijekom ljetnih mjeseci smanjuje se protok i vodostaj na Dunavu što utječe na povišenje temperature vode, ali pri tome najznačajnije je što temperatura vode direktno ovisna o insolaciji (Giller & Malmquist, 1998).

Vrijednosti pH za mjerne postaje Dunav-Borovo i Dunav-Ilok bile su u rasponu od 7,7 do 8,83 pH jedinica, što znači da se vode rijeke Dunav nalaze u neutralnom do blago lužnatom području (tablice u nastavku: Tablica 3.4.37, Tablica 3.4.38, Tablica 3.4.39, Tablica 3.4.40). Ovakav raspon pH vrijednosti rezultat je geološke podloge koja je sastavljena najvećim dijelom od silikata. Udaljavajući se od izvora voda se obogaćuje kisikom, ugljični dioksid se oslobađa u atmosferu, ravnoteža se pomiče u korist karbonata i time dolazi do porasta pH vrijednosti (Giller & Malmquist, 1998). Vrijednosti pH vode Dunava su u prihvatljivom rasponu za korištenje vode Dunava za navodnjavanje.

Na postajama Dunav-Borovo i Dunav-Ilok nisu utvrđene prevelike razlike u količini otopljenog kisika po mjesecima i bile su u rasponu od 6,5 do 13,9 mg O_2/l (Tablica 3.4.37, Tablica 3.4.38, Tablica 3.4.39, Tablica 3.4.40). Količina otopljenog kisika mjera je za stupanj organske proizvodnje u vodotoku i smanjuje se od površine prema dnu i nizvodno (Giller & Malmquist, 1998). Vrijednosti KPK za navedene postaje bile su u rasponu od 2,3 do 5,5 mgO_2/l, dok su vrijednosti BPK_5 bile u rasponi od od 1 do 3,8 mgO_2/l. Svi navedeni pokazatelji ulaze u režim kisika i prema njima vode Dunava nemaju većeg organskog onečišćenja. Prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/10), rijeka Dunav na promatranom području ima dobro stanje voda i po režimu kisika pogodna za navodnjavanje.

Količina otopljenih nitrata i ortofosfata (hranjivih soli) u direktnoj je ovisnosti s okolišem. Tekućice koje protječu kroz naseljeno područje i primaju podzemne vode iz slivnog područja koje je okruženo poljoprivrednim površinama, prijamnici su različitih vrsta otpadnih voda i imaju povišene vrijednosti navedenih pokazatelja (Giller & Malmquist, 1998). Vrijednosti za nitrate na mjernim postajama Dunav-Borovo i Dunav-Ilok kretale su se od 0,7 mg N/l do 3,04 mg N/l (Tablica 3.4.37, Tablica 3.4.38, Tablica 3.4.39, Tablica 3.4.40). Vrijednosti za ortofosfate za mjerne postaje Dunav-Borovo i Dunav-Ilok bile su u rasponu od 0,01 mg P/l do 0,005 mg P/l, dok su za ukupni fosfor vrijednosti kretale od 0,057 mg P/l u studenom do 0,28 mg P/l u kolovozu, prema hranjivim solima (ovi pokazatelji prate biološke elemente kakvoće vode) rijeka Dunav je u dobrom stanju.

Količina iona kalcija na postajama Dunav-Borovo i Dunav-Ilok kretala se u rasponu od 42,1 mg/l (2,10 meq/l) do 67,4 mg/l (3,37 meq/l); magnezija od 11 mg/l (0,905 meq/l) do 20,1 mg/l (1,65 meq/l), te natrija od 9,74 mg/l (0,411 meq/l) do 22,7 mg/l (0,987meq/l), vidjeti tabilcu u nastavku (Tablica 3.4.41)

Omjer natrij absorpcije (SAR) je mjera prikladnosti vode za korištenje u poljoprivrednoj proizvodnji za navodnjavanje, kao i određena koncentracija tvari otopljenih u vodi.

Formula za izračunavanje natrij adsorpcije je omjer:

$$\text{SAR} = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

gdje je vrijednost natrija, kalcija i magnezija izražena u milliequivalents/litri.

Analizirajući SAR (Sodium-Adsorption-Ratio) za rijeku Dunav na promatranim postajama utvrđena je njegova mala vrijednost, za postaju Borovo 0,330 < 3, a za postaju Ilok 0,62 < 3 (Tablica 3.4.41). Vode s niskim sadržajem natrija mogu se upotrebljavati za navodnjavanje gotovo svih tala s malom

vjerojatnošću štetne koncentracije zamjenjivog natrija. Vode sa srednjim sadržajem natrija mogu biti vrlo opasne na tlima fine teksture i visoke sposobnosti zamjene kationa, osobito u uvjetima slabog ispiranja bez prisutnog gipsa u tlu. To će uzrokovati smanjenje sposobnosti tla i gubitka tla i oranica. To će dovesti i do smanjenja infiltracije i propusnosti tla za vodu. Dakle, prema rezultatima provedene analize, ispitivana voda dijelom pripada klasi C2-S1 pogodnosti za navodnjavanje sukladno USL (UnitedSqlinity Loboratory) klasifikacije, odnosno upotrebljivo je za srednje tolerantno bilje na relativno propusnim i dreniranim tlima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.37: Mjesečni podaci bioloških i fizikalno-kemijskih pokazatelja za mjernu postaju Dunav-Borovo za 2010. godinu.

POSTAJA	25071 DUNAV BOROVO											
Datum	**25.01.2010**	**16.02.2010**	**22.03.2010**	**21.04.2010**	**19.05.2010**	**23.06.2010**	**19.07.2010**	**25.08.2010**	**29.09.2010**	**25.10.2010**	**23.11.2010**	**08.12.2010**
Biološki pokazatelji												
Klorofil-α (µg/l)				22,38	17,4	3,7	22,41	10,83	15,86			
Fizikalno kemijski pokazatelji												
Temperatura vode (°C)	2,3	2,4	7,9	13,9	11,6	18,8	26,8	23,9	15,6	10,3	9,9	4,3
pH vrijednost	8,05	8,11	8,41	8,18	8,02	7,94	8	7,96	8,07	7,98	8,22	8,13
Električna vodljivost (µS/cm)	547	589	554	494	367	388	413	400	468	517	480	523
Ukupne suspendirane tvari (mg/l)	9,2	6,4	15,6	8,4	50,8	20,8	23,2	16,8	21,6	4	7	13
Alkalitet m-vrijednost ($mgCaCO_3$/l)	185	190	181	159	131	150	148	155	168	198	182	193
Alkalitet p-vrijednost ($mgCaCO_3$/l)	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tvrdoća ukupna ($mgCaCO_3$/l)	220	231	220	198	152	174	173	186	211	234	229	244
Režim kisika												
Otopljeni kisik (mgO2/l)	12,9	12,9	13,3	10,1	8,8	6,3	7,6	8	8,9	10,24	10,7	12,3
Zasićenje kisikom (%)	94	94,3	112	98	81	67,7	94,9	94,8	89,5	91,4	94,6	94,5
BPK_5 (mgO_2/l)	2,8	2,3	3,4	2,4	2	1	2,4	1,7	2,2	2	1,6	2,3
KPK-Mn (mgO_2/l)	3,3	2,3	3,8	3,8	5	3,8	3,51	3,8	4,3	5,5	2,7	3,3
Hranjive tvari												
Amonij (mgN/l)	0,14	0,131	0,01	0,024	0,075	0,046	0,11	0,02	0,033	0,028	0,041	0,09
Nitriti (mgN/l)	0,027	0,023	0,016	0,012	0,017	0,033	0,008	0,005	0,007	0,008	0,008	0,012
Nitrati (mgN/l)	2,61	2,67	3,02	2,14	1,48	1,34	0,7	1,47	1,41	1,79	1,74	2,12
Ukupni dušik (mgN/l)	2,94	3,13	3,37	2,5	2,21	1,7	1,16	1,59	1,87	2,12	1,96	2,4
Anorganski dušik (mgN/l)	2,777	2,824	3,046	2,176	1,572	1,419	0,818	1,495	1,45	1,826	1,789	2,222
Organski dušik (mgN/l)	0,163	0,306	0,324	0,324	0,638	0,281	0,342	0,095	0,42	0,294	0,171	0,178
Ortofosfati (mgP/l)	0,054	0,043	0,012	0,027	0,031	0,064	0,013	0,057	0,044	0,0493	0,058	0,073
Ukupni fosfor (mgP/l)	0,094	0,074	0,083	0,098	0,144	0,128	0,102	0,121	0,12	0,2158	0,099	0,125
Mikrobiološki pokazatelji												
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	4,6	2,7	1,7	1300	3500	2,7	420	1700	5100	1800	6,7	4,5
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	1,2	800	430	670	800	700	210	810	1320	530	1,6	1,1
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	120	55	66	37	170	150	7	30	300	150	140	120
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	1,4	300	490	1200	3,3	5	5,5	1000	6400	640	2,1	1,3
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	9,6	6,7	10,6	19700	32,8	44	12	15	42000	2,5	19	13
Escherichia coli (EC/100 ml)	900	290	110	310	540	420	100	280	700	370	1,2	900
Metali												
Bakar, otopljeni (µgCu/l)	0,51	1,03	1,33	1,26	1,46	1,44	1,47	1,91	2,03	1,69	1,53	1,4
Cink, ukupni (µgZn/l)												
Cink, otopljeni (µgZn/l)	3,36	3,54	2,69	2,61	1,26	5,01	2	1,77	10,6	5,51	2,86	1,08
Kadmij, otopljeni (µgCd/l)	<0,01	<0,01	<0,01	0,023	<0,01	<0,01	0,012	0,014	0,012	0,013	0,012	<0,01
Krom, otopljeni (µgCr/l)	0,24	0,222	0,072	0,627	0,782	0,662	0,335	1,77	0,109	0,948	0,975	0,284
Nikal, otopljeni (µgNi/l)	1	0,843	0,34	2,19	1,77	1,38	1,53	3,68	2,16	1,79	1,24	1,11
Olovo, otopljeno (µgPb/l)	0,08	0,043	0,034	0,053	0,1	0,087	0,071	0,053	0,118	0,163	0,289	0,142
Živa, otopljena (µgHg/l)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,004	0,002
Arsen, otopljeni (µgAs/l)	2,03	1,33	1,35	1,23	1,78	2,34	1,85	2,12	2,33	1,98	1,54	1,52
Mangan, otopljeni (µgMn/l)	9,49	10,5	3,08	2,6	5,5	4,88	6,74	1,97	5,04	8,75	4,89	6,81
Željezo, otopljeno (µgFe/l)	29,1	12,9	16,2	19,3	45,3	13,2	7,26	11,5	42	38,2	15,4	45,3
Organski spojevi												
Mineralna ulja (mg/l)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0074	<0,005	0,0139	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
DDT, ukupni (µg/l)				0	0				0	0		
4,4' DDT, (µg/l)				<0,005	<0,005				<0,005	<0,005		
2,4 DDT, (µg/l)				<0,005	<0,005				<0,005	<0,005		
4,4' DDE, (µg/l)				<0,0015	<0,0015				<0,0015	<0,0015		
4,4' DDD, (µg/l)				<0,004	<0,004				<0,004	<0,004		
HCH, ukupni (µg/l)				0	0				0	0		
α-HCH (µg/l)				<0,0012	<0,0012				<0,0012	<0,0012		
β-HCH (µg/l)				<0,006	<0,006				<0,006	<0,006		
γ-HCH (lindan) (µg/l)				<0,0015	<0,0015				<0,0015	<0,0015		
HCB (heksaklorbenzen) (µg/l)				<0,006	<0,006				<0,006	<0,006		
Heptaklor (µg/l)				<0,0025	<0,0025				<0,0025	<0,0025		
Aldrin (µg/l)				<0,001	<0,001				<0,001	<0,001		
Dieldrin (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003		
Endrin (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003		
Izodrin (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003		
Endosulfan (µg/l)				<0,0015	<0,0015				<0,0015	<0,0015		
Alaklor (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003		
Atrazin (µg/l)				<0,006	<0,006				<0,006	<0,006		
Simazin (µg/l)				<0,015	<0,015				<0,015	<0,015		
Triklormetan (kloroform) (µg/l)		<0,204	<0,204								<0,204	<0,204
1,1,1-trikloretan (µg/l)		<0,243	<0,243								<0,243	<0,243
Tetraklormetan (tetraklorugljik) (µg/l)		<0,123	<0,123								<0,123	<0,123
Trikloretilen (µg/l)		<0,192	<0,192								<0,192	<0,192
Tetrakloretilen (µg/l)		<0,198	<0,198								<0,198	<0,198
1,2-dikloretan (µg/l)		<0,237	<0,237								<0,237	<0,237
Diklormetan (µg/l)		<0,294	<0,294								<0,294	<0,294
Heksaklorbutadien (µg/l)		<0,0309	<0,0309								<0,0309	<0,0309
Triklorbenzen (svi izomeri) (µg/l)		0	0								0	0
1,2,3-triklorbenzen (µg/l)		<0,114	<0,114								<0,114	<0,114
1,2,4-triklorbenzen (µg/l)		<0,108	<0,108								<0,108	<0,108
1,3,5-triklorbenzen (µg/l)		<0,108	<0,108								<0,108	<0,108
Benzen (µg/l)		<0,114	<0,114								<0,114	<0,114
Ksilen ukupni (µg/l)		0	0								0	0
o-ksilen (µg/l)		<0,25	<0,25								<0,25	<0,25
m-ksilen (µg/l)		<0,14	<0,14								<0,14	<0,14
p-ksilen (µg/l)		<0,19	<0,19								<0,19	<0,19
Toluen (µg/l)		<0,135	<0,135								<0,135	<0,135
Pentaklorbenzen (µg/l)				<0,002	<0,002				<0,002	<0,002		
TOC (mg/l)	2,6	2,817	4,18	3,05	3,88	3,12	2,96	3,56	3,158	3,13	2,66	3,53
Ioni												
Kalcij (mg/l)	61,5	64,7	61,3	54,9	42,5	48,9	46,4	52,4	57,7	62	61,8	64,9
Magnezij (mg/l)	16	16,9	16,2	14,8	11	12,6	14	13,2	16,1	19,1	17,9	19,8
Natrij (mg/l)	18,8	22,7	17,8	14,4	10,2	9,97	11,9	10,5	13	18,2	16,6	19,3
Kalij (mg/l)	2,89	2,95	2,92	2,66	2,32	2,73	2,54	2,76	3,13	3,52	3,32	3,86
Kloridi (mg/l)	26,6	32,7	27,3	20	13,6	14,1	15,6	14,1	15,9	22,5	18,6	22,6
Fluoridi (mg/l)	0,1283	0,1209	0,1348	0,1088	0,0953	0,1056	0,1216	0,12	0,109	0,127	0,111	0,1193
Sulfati (mg/l)	41,4	43,8	44,1	36,5	26,5	29,7	31,8	29,4	33,3	45,3	39,6	42,4
Silikati, otopljeni ($mgSiO_2$/l)	7,89	6,91	5,07	6,34	5,16	5,97	2,87	5,65	7,29	6,7	5,64	7,87

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.38: Mjesečni podaci bioloških i fizikalno-kemijskih pokazatelja za mjernu postaju Dunav-Borovo za 2011. godinu.

POSTAJA	25071 DUNAV BOROVO									
Datum	25.01.2011	23.02.2011	24.03.2011	18.04.2011	18.05.2011	27.06.2011	19.07.2011	25.08.2011	28.09.2011	24.10.2011
Biološki pokazatelji										
Klorofil-α (µg/l)				34,9	39,19	34,51	36,35	6,38	8,64	
Fizikalno kemijski pokazatelji										
Temperatura vode (°C)	3,9	3,9	8,7	15,6	21,5	21,8	25,9	24,7	20,4	11,4
pH vrijednost	8,14	8,21	7,88	7,86	8,14	8,63	8,72	8,19	7,95	7,77
Električna vodljivost (µS/cm)	428	621	502	467	434	361	371	375	401	384
Ukupne suspendirane tvari (mg/l)	26	20	36	9	12	24,4	4	13	12	18,8
Alkalitet m-vrijednost ($mgCaCO_3$/l)	167	215	182	190	155	145	156	156	150	155
Alkalitet p-vrijednost ($mgCaCO_3$/l)	0	0	0	0	0	25	18	0	0	0
Tvrdoća ukupna ($mgCaCO_3$/l)	194	237	187	205	184	158	162	170	180	191
Režim kisika										
Otopljeni kisik (mgO2/l)	11,6	12,2	11,8	11,8	9,1	10	11,9	7,7	8,7	9,6
Zasićenje kisikom (%)	88,2	92,8	101,4	118,7	103,2	114	146,2	92,5	96,6	88
BPK_5 (mgO_2/l)	1,4	2	4	3	3,4	3,2	1,9	1	1,2	2
KPK-Mn (mgO_2/l)	4,1	3,1	4	4	3,7	3,9	3,8	2,9	2,5	4
Hranjive tvari										
Amonij (mgN/l)	0,071	0,072	<0,01	0,036	0,226	0,017	0,015	0,019	0,039	0,079
Nitriti (mgN/l)	0,018	0,018	0,013	0,015	0,014	0,009	0,009	0,005	0,017	0,028
Nitrati (mgN/l)	2,88	2,71	2,46	1,78	1,18	1,03	0,89	1,29	1,42	1,58
Ukupni dušik (mgN/l)	3,34	2,91	2,96	2,37	1,68	1,41	1,29	1,41	1,63	1,77
Anorganski dušik (mgN/l)	2,969	2,8	2,473	1,831	1,42	1,056	0,914	1,314	1,476	1,687
Organski dušik (mgN/l)	0,371	0,11	0,487	0,539	0,26	0,354	0,376	0,096	0,154	0,083
Ortofosfati (mgP/l)	0,068	0,09	0,0055	<0,005	<0,005	0,0103	0,021	0,064	0,053	0,03
Ukupni fosfor (mgP/l)	0,112	0,096	0,2861	0,085	0,1007	0,1037	0,102	0,073	0,104	0,107
Mikrobiološki pokazatelji										
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	900	2200	1200	80	41900	700	1800	4000	4300	
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	290	370	40	20	6090	300	120	1500	1700	
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	106	59	20	1	74	8	16	9	190	
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	1,5	300	180	400	5800	470	7000	3800	2900	
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	34	23400	10800	650	274000	2200	17000	21000	95000	
Escherichia coli (EC/100 ml)	250	350	10	14	140	58	90	670	670	
Metali										
Bakar, otopljeni (µgCu/l)	3,39	1,5	2,07	1,29	2,4	1,16	1,84	1,62	1,72	1,79
Cink, ukupni (µgZn/l)			6,58	11,4	3,45	4,77	4,62	3,72	4,12	3,37
Cink, otopljeni (µgZn/l)	1,7	2,51	1,73	1,16	2,99	0,62	2,1	1,77	1,61	2,49
Kadmij, otopljeni (µgCd/l)	0,017	0,012	0,019	0,014	0,015	0,038	0,013	<0,010	<0,01	0,043
Krom, otopljeni (µgCr/l)	1,87	0,225	0,997	0,222	0,236	0,282	0,314	1	<0,18	0,5
Nikal, otopljeni (µgNi/l)	2,63	1,21	1,04	0,807	1,21	0,8	1	3,29	0,913	0,912
Olovo, otopljeno (µgPb/l)	0,256	0,087	0,147	0,104	0,155	0,134	0,428	0,109	0,135	0,39
Živa, otopljena (µgHg/l)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Arsen, otopljeni (µgAs/l)	1,86	1,75	1,27	1,16	1,53	1,86	1,54	1,65	1,63	0,917
Mangan, otopljeni (µgMn/l)	8,28	20,2	3,14	4,56	19,5	1,67	7,2	2,6	4,41	17,2
Željezo, otopljeno (µgFe/l)	77,4	39,1	21,9	16,2	21,2	32,8	50,1	13	24,2	42
Organski spojevi										
Mineralna ulja (mg/l)			0,012			0,011			0,008	
DDT, ukupni (µg/l)				0	0				0	0
4,4' DDT, (µg/l)				<0,005	<0,005				<0,005	<0,005
2,4 DDT, (µg/l)				<0,005	<0,005				<0,005	<0,005
4,4' DDE, (µg/l)				<0,0015	<0,0015				<0,0015	<0,0015
4,4' DDD, (µg/l)				<0,004	<0,004				<0,004	<0,004
HCH, ukupni (µg/l)				0	0,0066				0	0
α-HCH (µg/l)				<0,0012	<0,0012				<0,0012	<0,0012
β-HCH (µg/l)				<0,006	0,0066				<0,006	<0,006
γ-HCH (lindan) (µg/l)				<0,0015	<0,0015				<0,0015	<0,0015
HCB (heksaklorbenzen) (µg/l)				<0,006	<0,006				<0,006	<0,006
Heptaklor (µg/l)				<0,0025	<0,0025				<0,0025	<0,0025
Aldrin (µg/l)				<0,001	<0,001				<0,001	<0,001
Dieldrin (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003
Endrin (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003
Izodrin (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003
Endosulfan (µg/l)				<0,0015	<0,0015				<0,0015	<0,0015
Alaklor (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003
Atrazin (µg/l)				<0,006	<0,006				<0,006	<0,006
Simazin (µg/l)				<0,015	<0,015				<0,015	<0,015
Triklormetan (kloroform) (µg/l)	<0,204	<0,204								
1,1,1-trikloretan (µg/l)	<0,243	<0,243								
Tetraklormetan (tetrakrugljik) (µg/l)	<0,123	<0,123								
Trikloretilen (µg/l)	<0,192	<0,192								
Tetrakloretilen (µg/l)	<0,198	<0,198								
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,237	<0,237								
Diklormetan (µg/l)	<0,294	<0,294								
Heksaklorbutadien (µg/l)	<0,0309	<0,0309								
Triklorbenzen (svi izomeri) (µg/l)	0	0								
1,2,3-triklorbenzen (µg/l)	<0,114	<0,114								
1,2,4-triklorbenzen (µg/l)	<0,108	<0,108								
1,3,5-triklorbenzen (µg/l)	<0,108	<0,108								
Benzen (µg/l)	<0,114	<0,114								
Ksilen ukupni (µg/l)	0	0								
o-ksilen (µg/l)	<0,25	<0,25								
m-ksilen (µg/l)	<0,14	<0,14								
p-ksilen (µg/l)	<0,19	<0,19								
Toluen (µg/l)	<0,135	<0,135								
Pentaklorbenzen (µg/l)				<0,002	<0,002				<0,002	<0,002
TOC (mg/l)	4,3	2,51	2,71	3,01	2,45	2,309	2,42	2,389	2,18	2,83
Ioni										
Kalcij (mg/l)	54,8	67,4	50,9	59,7	46,5	44,3	45,3	48,09	49,8	53,2
Magnezij (mg/l)	13,7	16,5	14,5	13,4	16,3	11,4	11,7	12,14	13,4	13,9
Natrij (mg/l)	15,6	19,9	13,7	16,8	15,9	10,6	10,2	9,81	12,3	12,1
Kalij (mg/l)	2,91	2,88	2,53	2,13	2,68	2,09	1,97	2,11	2,63	2,89
Kloridi (mg/l)	22,6	25,1	23,2	23	21,5	14,2	14,5	13,67	17,3	16,4
Fluoridi (mg/l)	0,1213	0,119	0,119	0,12	0,116	0,103	0,108	0,101	0,098	0,09
Sulfati (mg/l)	33,7	45,5	40	44,3	42,3	27,1	28	26,67	30,6	28,9
	6,19	6,25	4,17	0,89	0,6411	4,39	2,88	7,59	2,6	5,34

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.39: Mjesečni podaci bioloških i fizikalno-kemijskih pokazatelja za mjernu postaju Dunav-Ilok, granični profil za 2010. godinu.

POSTAJA i ŠIFRA	29020, Dunav Ilok - most											
Datum	25.01.2010	16.02.2010	22.03.2010	21.04.2010	19.05.2010	23.06.2010	19.07.2010	25.08.2010	29.09.2010	25.10.2010	23.11.2010	08.12.2010
Biološki pokazatelji												
Klorofil-α (µg/l)				22,57	14	3,34	18,91	9,24	14,38	12,17	1,27	1,45
Fizikalno kemijski pokazatelji												
Temperatura vode (°C)	2,2	2,4	9	15,3	13,8	19,2	27	23,2	16,5	10	9,9	4,9
pH vrijednost	8,02	8,14	8,42	8,23	8	7,97	8,01	7,91	8,04	8,03	8,2	8,18
Električna vodljivost (µS/cm)	519	549	529	450	367	391	393	392	429	516	482	520
Ukupne suspendirane tvari (mg/l)	6	5,2	14,4	33,2	48,8	19,6	14	19,2	23,6	8	10	13
Suhi ostatak ukupni 105°C (mg/l)												
Alkalitet m-vrijednost ($mgCaCO_3/l$)	185	190	182	158	139	150	148	156	169	197	185	200
Alkalitet p-vrijednost ($mgCaCO_3/l$)	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tvrdoća ukupna ($mgCaCO_3/l$)	219	232	220	196	153	176	175	187	210	231	228	246
Režim kisika												
Otopljeni kisik (mgO2/l)	12,8	12,9	13,9	10,1	8,7	6,5	7,82	7,7	8,4	10,33	10,4	12,1
Zasićenje kisikom (%)	93,1	94,3	120,2	101	84,1	70,4	97,9	90,1	86,2	91,6	92	94,5
BPK_5 (mgO_2/l)	3,4	2,4	3,7	3	2,2	1,2	2,6	1,8	3,4	1,2	1,3	2
KPK-Mn (mgO_2/l)	3,5	2,4	4,3	4,3	5,1	3,8	3,67	3,9	3,9	3,2	3	3,5
KPK-Cr (mgO_2/l)	10,7	8,3	12,8	12	13,6	9	10,3	9,9	10,3	15,1	10,7	8,7
Hranjive tvari												
Amonij (mgN/l)	0,12	0,125	0,01	0,025	0,054	0,043	0,11	0,026	0,033	0,01	0,039	0,08
Nitriti (mgN/l)	0,025	0,023	0,017	0,013	0,016	0,032	0,009	0,005	0,006	0,006	0,007	0,012
Nitrati (mgN/l)	2,62	2,68	3,04	2,12	1,45	1,34	0,71	1,48	1,42	1,75	1,76	2,16
Ukupni dušik (mgN/l)	3,05	2,98	3,35	2,44	2,18	1,68	1,46	1,65	1,83	2,13	1,97	2,45
Anorganski dušik (mgN/l)	2,765	2,828	3,067	2,158	1,52	1,415	0,829	1,511	1,459	1,766	1,806	2,252
Organski dušik (mgN/l)	0,285	0,152	0,283	0,282	0,66	0,265	0,631	0,139	0,371	0,364	0,164	0,198
Ortofosfati (mgP/l)	0,049	0,041	0,01	0,031	0,033	0,07	0,018	0,062	0,046	0,0498	0,057	0,072
Ukupni fosfor (mgP/l)	0,09	0,068	0,089	0,106	0,147	0,135	0,057	0,11	0,105	0,0862	0,095	0,13
Metali												
Bakar, otopljeni (µgCu/l)	0,79	1,06	1,24	1,45	1,48	1,44	1,63	1,58	2,01	1,54	1,02	1,38
Cink, ukupni (µgZn/l)												
Cink, otopljeni (µgZn/l)	2,16	2,28	1,05	1,83	1,47	4,45	2,31	1,28	2,22	1,51	0,803	1,38
Kadmij, otopljeni (µgCd/l)	<0,01	<0,01	<0,01	0,028	<0,01	<0,01	0,013	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,011
Krom, otopljeni (µgCr/l)	0,05	0,183	0,045	0,458	1,44	0,895	1,64	1,08	0,28	0,769	0,108	0,622
Nikal, otopljeni (µgNi/l)	0,88	0,726	0,307	1,83	1,92	1,26	1	1,11	2,9	1,48	1,39	1,11
Olovo, otopljeno (µgPb/l)	0,09	0,068	0,037	0,065	0,094	0,069	0,04	0,057	0,088	0,092	0,093	0,127
Živa, otopljena (µgHg/l)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,005	0,002	<0,002	0,003	0,003	0,003	0,003
Arsen, otopljeni (µgAs/l)	1,93	1,31	1,35	1,22	1,86	2,46	1,93	2,12	2	1,96	1,11	1,61
Mangan, otopljeni (µgMn/l)	8,83	9,94	3,83	1,54	6,3	2,71	0,979	2,81	4,79	3,04	2,15	5,98
Željezo, otopljeno (µgFe/l)	22,8	14,9	12,4	23,7	31,2	9,7	3,6	16,7	37	25,3	14,3	46,5
Aluminij, otopljeni (µgAl/l)	9,72	4,66	7,55	26,1	20,7	11,7	4,9	10,1	17,9	20,8	6,69	18,9
Kobalt, otopljeni (µgCo/l)	0,129	0,139	0,152	0,109	0,143	0,128	0,118	0,112	0,122	0,222	0,129	0,148
Kositar, otopljeni (µgSn/l)	<0,07	<0,07	<0,07	0,079	<0,07	0,084	0,101	0,096	0,168	0,076	0,091	<0,07
Organski spojevi												
Mineralna ulja (mg/l)	0,0068	0,005	0,005	0,0055	0,006	0,0092	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fenoli, ukupno (mg/l)	<0,003	0,004	0,0047	<0,003	<0,003	0,0147	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,0056	0,004
DDT, ukupni (µg/l)	0	0,0027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,4' DDT, (µg/l)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
2,4 DDT, (µg/l)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
4,4' DDE, (µg/l)	<0,0015	0,0027	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
4,4' DDD, (µg/l)	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
HCH, ukupni (µg/l)	0	0	0	0	0	0	0,0116	0	0	0	0	0
α-HCH (µg/l)	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	0,0116	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012
β-HCH (µg/l)	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
γ-HCH (lindan) (µg/l)	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
HCB (heksaklorbenzen) (µg/l)	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Heptaklor (µg/l)	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Aldrin (µg/l)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dieldrin (µg/l)	0,0042	0,0043	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Endrin (µg/l)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Izodrin (µg/l)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Endosulfan (µg/l)	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
Alaklor (µg/l)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Atrazin (µg/l)	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,0069
Simazin (µg/l)	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Diuron (µg/l)	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033
Izoproturon (µg/l)	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Triklormetan (kloroform) (µg/l)	<0,204	<0,204	<0,204	<0,204	<0,204	<0,204	<0,204	<0,204	<0,204	<0,204	<0,204	<0,204
1,1,1-trikloretan (µg/l)	<0,243	<0,243	<0,243	<0,243	<0,243	<0,243	<0,243	<0,243	<0,243	<0,243	<0,243	<0,243
Tetraklormetan (tetraklorugljik) (µg/l)	<0,123	<0,123	<0,123	<0,123	<0,123	<0,123	<0,123	<0,123	<0,123	<0,123	<0,123	<0,123
Trikloretilen (µg/l)	<0,192	<0,192	<0,192	<0,192	<0,192	<0,192	<0,192	<0,192	<0,192	<0,192	<0,192	<0,192
Tetrakloretilen (µg/l)	<0,198	<0,198	<0,198	<0,198	<0,198	<0,198	<0,198	<0,198	<0,198	<0,198	<0,198	<0,198
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,237	<0,237	<0,237	<0,237	<0,237	<0,237	<0,237	<0,237	<0,237	<0,237	<0,237	<0,237
Diklormetan (µg/l)	<0,294	<0,294	<0,294	<0,294	<0,294	<0,294	<0,294	<0,294	<0,294	<0,294	<0,294	<0,294
Heksaklorbutadien (µg/l)	<0,0309	<0,0309	<0,0309	<0,0309	<0,0309	<0,0309	<0,0309	<0,0309	<0,0309	<0,0309	<0,0309	<0,0309
Triklorbenzen (svi izomeri) (µg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,2,3-triklorbenzen (µg/l)	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114
1,2,4-triklorbenzen (µg/l)	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108
1,3,5-triklorbenzen (µg/l)	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108	<0,108
Benzen (µg/l)	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114	<0,114
Ksilen ukupni (µg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
o-ksilen (µg/l)	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25
m-ksilen (µg/l)	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14	<0,14
p-ksilen (µg/l)	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19	<0,19
Toluen (µg/l)	<0,135	<0,135	<0,135	<0,135	<0,135	<0,135	<0,135	<0,135	<0,135	<0,135	<0,135	<0,135
Pentaklorbenzen (µg/l)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Detergenti anionski (mg/l)	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Detergenti neionski (mg/l)	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06			<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
PCB (poliklorirani bifenili) (µg/l)				0						0		
PCB 28 (µg/l)				<0,0009						<0,0009		
PCB 52 (µg/l)				<0,0008						<0,0008		
PCB 101 (µg/l)				<0,0009						<0,0009		
PCB 138 (µg/l)				<0,0011						<0,0011		
PCB 153 (µg/l)				<0,0021						<0,0021		
PCB 180 (µg/l)				<0,002						<0,002		
TOC (mg/l)	2,597	2,698	4,26	3,11	4,16	3,2	2,74	3,4	3,51	2,79	2,71	3,29
Adsorbilni organski halogeni - AOX (µg/l)	<50	<50	<50	<50	<50	<50			<50	<50	<50	<50
Ioni												
Kalcij (mg/l)	61,4	64,6	60,9	54,3	42,9	49,3	46,5	52,5	57,5	61,9	61,6	65,1
Magnezij (mg/l)	16	17	16,5	14,7	11,2	12,9	14,3	13,32	16	18,9	17,9	20,1
Natrij (mg/l)	18,3	22,2	17,8	14,2	10,2	10,2	12,1	10,5	12,8	17,9	16,6	19,5
Kalij (mg/l)	3,19	2,94	287	2,62	2,22	2,8	2,6	2,78	3,18	3,46	3,45	3,89
Kloridi (mg/l)	25,8	31,7	27,2	19,9	13,8	13,7	15,7	13,9	15,6	21,9	18,6	22,9
Fluoridi (mg/l)	0,1112	0,1255	0,1355	0,1097	0,0953	0,1015	0,1094	0,124	0,108	0,123	0,109	0,1204
Sulfati (mg/l)	41,3	43,6	43,9	36,1	27,2	29,8	32,1	29,5	33	44,3	39,4	42,2
Silikati, otopljeni ($mgSiO_3/l$)	7,86	6,98	4,8	6,34	4,47	5,74	3,07	6,03	7,75	6,29	5,27	8,13

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.40: Mjesečni podaci bioloških i fizikalno-kemijskih pokazatelja za mjernu postaju Dunav-Ilok, granični profil za 2011. godinu.

POSTAJA i ŠIFRA	29020, Dunav Ilok - most									
Datum	**25.01.2011**	**23.02.2011**	**24.03.2011**	**18.04.2011**	**18.05.2011**	**27.06.2011**	**19.07.2011**	**25.08.2011**	**28.09.2011**	**24.10.2011**
Biološki pokazatelji										
Klorofil-α (µg/l)	<1	1,66	5,65	30,46	59,91	29,07	54,4	13,88	4,91	
Fizikalno kemijski pokazatelji										
Temperatura vode (°C)	4,6	4,5	10,5	14,6	19,4	22,5	26,8	25,4	20,6	11,2
pH vrijednost	8,14	8,21	8,08	8	7,9	8,52	8,83	8,18	7,92	7,8
Električna vodljivost (µS/cm)	446	561	503	464	429	339	371	375	398	3,88
Ukupne suspendirane tvari (mg/l)	31	5	41	21	32,5	25,2	19	28	14	20
Suhi ostatak ukupni 105°C (mg/l)	412	349	338	314	234	245	220	247	266	246
Alkalitet m-vrijednost ($mgCaCO_3$/l)	162	204	171	182	156	140	155	157	150	158
Alkalitet p-vrijednost ($mgCaCO_3$/l)	0	0	0	0	0	20	26	0	0	0
Tvrdoća ukupna ($mgCaCO_3$/l)	192	237	192	193	186	157	160	170	183	164
Režim kisika										
Otopljeni kisik (mgO2/l)	12	12,5	11,4	12,4	10,5	9,7	10,8	8,2	8,5	10
Zasićenje kisikom (%)	93	96,6	102,2	122,2	114,3	112	134,8	99,9	94,7	91,2
BPK_5 (mgO_2/l)	1,8	1,7	3,3	3,4	3,8	2,6	2,2	1,4	1,6	1
KPK-Mn (mgO_2/l)	4,6	2,9	4,3	4,2	4,1	3,6	4,2	2,9	2,5	4
KPK-Cr (mgO_2/l)	11,9	11,5	12	12,1	15,6	10,1	11	8,1	5,3	8,2
Hranjive tvari										
Amonij (mgN/l)	0,077	0,069	0,031	0,014	0,046	0,02	<0,01	0,016	0,047	0,102
Nitriti (mgN/l)	0,017	0,018	0,015	0,014	0,009	0,011	0,007	0,004	0,015	0,027
Nitrati (mgN/l)	2,92	2,74	2,56	1,7	1,2	1,04	0,91	1,29	1,45	1,4
Ukupni dušik (mgN/l)	3,23	2,84	2,9	2,03	1,52	1,47	1,38	1,39	1,55	1,77
Anorganski dušik (mgN/l)	3,014	2,827	2,606	1,728	1,255	1,071	0,917	1,31	1,512	1,529
Organski dušik (mgN/l)	0,216	0,013	0,294	0,302	0,265	0,399	0,463	0,08	0,038	0,241
Ortofosfati (mgP/l)	0,068	0,049	0,0129	<0,005	<0,005	0,013	0,012	0,049	0,059	0,034
Ukupni fosfor (mgP/l)	0,121	0,074	0,2767	0,094	0,0888	0,1001	0,128	0,103	0,143	0,119
Metali										
Bakar, otopljeni (µgCu/l)	3,56	1,45	1,99	1,57	1,7	1	1,68	1,76	1,73	1,61
Cink, ukupni (µgZn/l)			7,44	4,37	4,98	3,18	6,31	3,78	5,57	1,98
Cink, otopljeni (µgZn/l)	2,07	1,53	1,22	1,44	4,22	1,28	1,33	1,23	1,12	1,56
Kadmij, otopljeni (µgCd/l)	0,02	0,011	0,017	0,01	0,013	0,034	0,011	<0,010	<0,01	0,014
Krom, otopljeni (µgCr/l)	1,57	0,297	0,284	<0,18	0,255	0,355	0,255	1,02	<0,18	0,308
Nikal, otopljeni (µgNi/l)	1,71	1,82	1,05	1,32	1,25	0,799	0,891	3,42	0,971	0,857
Olovo, otopljeno (µgPb/l)	0,247	0,095	0,153	0,091	0,81	0,161	0,138	0,132	0,067	0,205
Živa, otopljena (µgHg/l)	<0,002	0,00339	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Arsen, otopljeni (µgAs/l)	1,76	1,57	1,22	1,3	1,45	1,92	1,5	1,62	1,67	1,06
Mangan, otopljeni (µgMn/l)	8,46	11,3	4,38	2,36	5,81	2,77	1,18	2,06	2,74	1,8
Željezo, otopljeno (µgFe/l)	74,3	26,1	36	12,3	30,7	31,5	18	11,1	17,1	21,1
Aluminij, otopljeni (µgAl/l)	18,4	8,85	16,2	4,22	15,3	4,16	5,94	9,3	9,6	15,3
Kobalt, otopljeni (µgCo/l)	0,131	0,183	0,338	0,309	0,226	0,303	0,13	0,127	0,137	0,276
Kositar, otopljeni (µgSn/l)	0,074	<0,07	0,131	0,07	<0,07	0,127	0,09	0,15	0,099	0,166
Organski spojevi										
Mineralna ulja (mg/l)										
Fenoli, ukupno (mg/l)			<0,003			<0,003			<0,003	
DDT, ukupni (µg/l)				0	0				0	0
4,4' DDT, (µg/l)				<0,005	<0,005				<0,005	<0,005
2,4 DDT, (µg/l)				<0,005	<0,005				<0,005	<0,005
4,4' DDE, (µg/l)				<0,0015	<0,0015				<0,0015	<0,0015
4,4' DDD, (µg/l)				<0,004	<0,004				<0,004	<0,004
HCH, ukupni (µg/l)				0,014	0				0	0
α-HCH (µg/l)				<0,0012	<0,0012				<0,0012	<0,0012
β-HCH (µg/l)				0,014	<0,006				<0,006	<0,006
γ-HCH (lindan) (µg/l)				<0,0015	<0,0015				<0,0015	<0,0015
HCB (heksaklorbenzen) (µg/l)				<0,006	<0,006				<0,006	<0,006
Heptaklor (µg/l)				<0,0025	<0,0025				<0,0025	<0,0025
Aldrin (µg/l)				<0,001	<0,001				<0,001	<0,001
Dieldrin (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003
Endrin (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003
Izodrin (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003
Endosulfan (µg/l)				<0,0015	<0,0015				<0,0015	<0,0015
Alaklor (µg/l)				<0,003	<0,003				<0,003	<0,003
Atrazin (µg/l)		0,031	0,027	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Simazin (µg/l)		<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Diuron (µg/l)										
Izoproturon (µg/l)										
Triklormetan (kloroform) (µg/l)	<0,204	<0,204								
1,1,1-trikloretan (µg/l)	<0,243	<0,243								
Tetraklormetan (tetrakorugljik) (µg/l)	<0,123	<0,123								
Trikloretilen (µg/l)	<0,192	<0,192								
Tetrakloretilen (µg/l)	<0,198	<0,198								
1,2-dikloretan (µg/l)	<0,237	<0,237								
Diklormetan (µg/l)	<0,294	<0,294								
Heksaklorbutadien (µg/l)	<0,0309	<0,0309								
Triklorbenzen (svi izomeri) (µg/l)	0	0								
1,2,3-triklorbenzen (µg/l)	<0,114	<0,114								
1,2,4-triklorbenzen (µg/l)	<0,108	<0,108								
1,3,5-triklorbenzen (µg/l)	<0,108	<0,108								
Benzen (µg/l)	<0,114	<0,114								
Ksilen ukupni (µg/l)	0	0								
o-ksilen (µg/l)	<0,25	<0,25								
m-ksilen (µg/l)	<0,14	<0,14								
p-ksilen (µg/l)	<0,19	<0,19								
Toluen (µg/l)	<0,135	<0,135								
Pentaklorbenzen (µg/l)				<0,002	<0,002				<0,002	<0,002
Detergenti anionski (mg/l)										
Detergenti neionski (mg/l)										
PCB (poliklorirani bifenili) (µg/l)				0	0				0	0
PCB 28 (µg/l)				<0,0009	<0,0009				<0,0009	<0,0009
PCB 52 (µg/l)				<0,0008	<0,0008				<0,0008	<0,0008
PCB 101 (µg/l)				<0,0009	<0,0009				<0,0009	<0,0009
PCB 138 (µg/l)				<0,0011	<0,0011				<0,0011	<0,0011
PCB 153 (µg/l)				<0,0021	<0,0021				<0,0021	<0,0021
PCB 180 (µg/l)				<0,002	<0,002				<0,002	<0,002
TOC (mg/l)	3,85	2,56	2,78	3,13	2,96	2,07	2,52	2,359	2,27	2,68
Adsorbilni organski halogeni - AOX (µg/l)			<50			<50			<50	
Ioni										
Kalcij (mg/l)	54,3	67,2	52,2	58,2	46,8	43,9	45,1	48,25	50,5	46
Magnezij (mg/l)	13,7	16,8	15	11,5	16,4	11,5	11,5	11,89	13,6	11,9
Natrij (mg/l)	15,4	19,8	14,2	18	16,1	10,5	10	9,74	12,3	10,2
Kalij (mg/l)	2,93	3,27	2,66	3,11	2,72	2,04	1,97	2,1	2,7	4,21
Kloridi (mg/l)	22,9	25,4	23,9	<0,15	21,9	14,3	14,2	13,78	17,5	14,3
Fluoridi (mg/l)	0,1234	0,119	0,12	0,116	0,114	0,11	0,105	0,1	0,101	0,079
Sulfati (mg/l)	33,4	45	41,5	42,5	42,7	27,4	27	26,4	30,4	25,5
Silikati, otopljeni ($mgSiO_2$/l)	6,15	6,13	4,3	0,76	0,3189	4,03	2,89	7,29	2,45	5,32

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.41: Štetno djelovanje SAR-a na navodnjavanje (meq/l).

SAR	Djelovanje	Napomena
< 3	**Nema**	• **Nema ograničenja za navodnjavanje**
3 – 9	Nisko ili Umjereno	• od 3-6 potrebna posebna pažnja kod osjetljivih biljaka • od 6-8 treba primijeniti gips, osim za osjetljive biljke uzorkovanje tla i ispitivanje treba obaviti svakih 1-2 godine kako bi utvrdilo povećanje natrija
> 9	Akutno	• ozbiljne štete, ne primjenjuje se za navodnjavanje

Kao alternativa vodama iz Dunava posebno je razmotrena kakvoća podzemnih voda na području razmatranja za potrebe navodnjavanja. Za uže područje ritova na području Lovasa i Tompojevaca nema dostupnih podataka mjerenja kakvoće podzemnih voda, pa se koriste izmjerene vrijednost s najbližih lokacija mjerenja, a to su: crpilište Skela IP-8, crpilište Mohovo MP-3 i Bapska BB-1. Rezultati praćenja kakvoće podzemne vode na crpilištu Bapska BB-1 pokazuju povišene vrijednosti za cink, željezo i nitrate te za ukupni broj aerobnih bakterija, dok su vrijednosti ostalih kemijskih pokazatelja većinom unutar propisanih vrijednosti. Na navedenim pijezometrima se provode praćenja fizikalno-kemijskih i mikrobioloških pokazatelja dva puta godišnje (tablice u nastavku: Tablica 3.4.42, Tablica 3.4.43, Tablica 3.4.44).

Važno je zaključiti da je zaliha vode na navedenim pijezometrima mala, a i kakvoća podzemne vode nije zadovoljavajuća, te se s tog aspekta preporuča za navodnjavanje korištenje vode iz Dunava.

Premda je količina podzemne vode koja iz podzemlja dolazi na površinu na prostoru ritova nedostatna za potrebe revitalizacije ritova i ostale potrebe, ipak bi bilo važno da se provedu jednokratna istraživanja kakvoće podzemne vode na području ritova, kako bi se utvrdila zdravstvena ispravnosti vode.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.42: Rezultati analiza fizikalno-kemijskih pokazatelja podzemne vode na pijezometrima Skela IP, Mohovo MP-3 i Bapska BB-1 za 2008.

postaja		Skela, IP-8	Skela, IP-8	Mohvo, MP-3	Mohvo, MP-3	Bapska, BB-1	Bapska, BB-1
postaja		26701	26701	26712	26712	26713	26713
datum		25.04.2008	07.11.2008	25.04.2008	07.11.2008	27.06.2008	01.12.2008
sat_min		10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00
temperatura vode		15	17,2	15	14,3	16,1	13,7
razina pod. vode		5,38		2,64			4130
boja	mg/l Pt/Co	<5	<5	<5	<5	<5	<5
miris		na H2S	bez	bez	bez	bez	bez
pH vrijednost		7,96	7,75	7,41	7,31	6,91	6,83
elektrovodljiv.	µS/cm	664	661	551	536	1411	1204
suspend.tvar	mg/l	72	1,4	12,8	4,2	12	8,4
otopljeni kisik	mgO2/l	0,8	4,9	10,4	6,9	6	6,5
zasićenje kisikom	%	7,9444	50,989	103,28	67,515	61,038	62,741
KPK-Mn	mgO2/l	1,5	1,17	0,67	0,82	1,51	0,99
amonij	mgN/l	0,79	1,24	<0.01	<0.01	0,27	<0.01
nitriti	mgN/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
nitrati	mgN/l	<0.2	<0.2	3,27	3,19	50,4	60,8
ukup.N (po Kjeld)	mgN/l	1,01	1,25	3,27	3,19	52	61,8
ukupni fosfor	mgP/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
fosfati	mgP/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
br.kolif.bakter.	UK/100mL	7	0	0	0	0	0
br.fekal.kolifo.	FK/100mL	0	0	0	0	0	0
br.fekal.strept.	FS/100ml	0	0	0	0	0	0
br.aero.bakt.22oC	BK/mL	290	94	28	7	24	22
bakar	µg/l	77,4	7,11	6,1	2,29	2,7	<1
cink	µg/l	7639	61,8	1362	844,2	6,5	13,5
kadmij	µg/l	0,5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,47
krom	µg/l	26,9	<1	46,3	21,6	7,9	8,14
nikal	µg/l	25,8	<1	2,1	2,47	<1	1,29
olovo	µg/l	45,4	<0.1	73,4	10,4	<0.1	<0.1
živa	µg/l	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
arsen	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
željezo ukupno	µg/l	1191	819,9	984,2	369	263,4	724,5
mangan ukupni	µg/l	82,4	50,7	275,5	89,5	6,7	13,8
ukupna ulja	ug/l	73,7	16,2	56,9	43,4	2736	60,7
mineralna ulja	ug/l	3,74	10,9	16,7	11,2	23,2	<1
fenoli	mg/l	<.0005	<.0005	<.0005	<.0005	<.0005	<.0005
PCB	µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lindan	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ppDDT	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
HCH	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
aldrin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
dieldrin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
endrin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
HCB	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
heptaklor	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
a-HCH	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
endosulfan	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
kloroform	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromoform	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1 trikloretan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrakloruglјik	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trikloretilen	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrakloretilen	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromdiklormetan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
dibromklormetan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
anionakt.deterg.	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0,274	0,177
atrazin	µg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ukupna tvrdoća	mgCaCO3/l	236	356,4	321,6	390,8	754	688
kalcij	mg/l	46,8	56	93,9	83,1	174,7	170,4
magnezij	mg/l	28,3	28,4	28,8	23,6	51	52,3
sulfati	mg/l	18,3	24,4	2,5	2,7	40,9	33,2
kloridi	mg/l	27,6	25,6	2,45	3,01	87,1	73,8
silikati	mg/l	19,2	13,5	18,5	10,8	20,3	9,32
natrij	mg/l	82,1	81,8	15,8	14,5	25,3	25,8
kalij	mg/l	4,1	4,29	1,58	1,32	0,9	1,02
TOC	mg/l	1,527	0,583	1,225	0,47	1,487	1,091
fluoridi	mgF/l	0,694	0,445	0,139	0,136	0,153	0,162
mutnoća	NTU	18,4	0,35	4,98	1,05	2,67	0,23
sumporovodik	mg/l	0,579	0,08	0,007	0,012	<0.005	<0.005

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.43: Rezultati analiza fizikalno-kemijskih pokazatelja podzemne vode na pijezometrima Skela IP, Mohovo MP-3 i Bapska BB-1 za 2009.

postaja		Skela, IP-8	Skela, IP-8	Mohovo, MP-3	Mohovo, MP-3	Bapska, BB-1	Bapska, BB-1
postaja		26701	26701	26712	26712	26713	26713
datum		25.03.2009	23.10.2009	25.03.2009	23.10.2009	18.06.2009	23.10.2009
sat_min		10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00
temperatura vode		11,3	17,1	12,6	14,6	16,6	14,6
razina pod. vode				640			
boja	mg/l Pt/Co	<5	<5	<5	<5	<5	<5
miris		na H2S	bez	na H2S	bez	bez	bez
pH vrijednost		7,59	7,56	7,39	7,17	6,94	6,8
elektrovodljiv.	µS/cm	713	863	568	572	1248	1167
suspend.tvar	mg/l	1,4	4,6	96,6	<1	6,4	1,7
otopljeni kisik	mgO2/l	4,6	5,6	7,4	7,4	6,5	7,8
zasićenje kisikom	%	42,048	58,152	69,68	72,906	66,804	76,847
KPK-Mn	mgO2/l	1,1	0,8	1,1	1,1	2,26	1,4
amonij	mgN/l	0,92	0,98	0,031	<0.01	<0.01	<0.01
nitriti	mgN/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
nitrati	mgN/l	0,25	<0.2	2,85	3,05	52,4	45,9
ukup.N (po Kjeld)	mgN/l	1,36	1	3,51	3,1	53,9	46,6
ukupni fosfor	mgP/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
fosfati	mgP/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
br.kolif.bakter.	UK/100mL	0	0	0	0	0	0
br.fekal.kolifo.	FK/100mL	0	0	0	0	0	0
br.fekal.strept.	FS/100ml	0	0	0	0	0	0
br.aero.bakt.22oC	BK/mL	1	1	27	6	38	3
bakar	µg/l	6,3	3,56	9,4	2,99	5,87	3,47
cink	µg/l	681	<1	1469	541	7	13,6
kadmij	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
krom	µg/l	<1	<1	39,4	14,6	8,07	7,32
nikal	µg/l	<1	<1	6,4	<1	<1	<1
olovo	µg/l	12,3	<3	51	<3	<3	<3
živa	µg/l	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
arsen	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
željezo ukupno	µg/l	758	303	1629	16,9	498	213
mangan ukupni	µg/l	49,6	38,2	157	3,38	11	2,97
mineralna ulja	ug/l	8,58	<1	9,3	10	10,2	7,24
fenoli	mg/l	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
PCB	µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
aldrin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
dieldrin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
endrin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
alaklor	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
heptaklor	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
endosulfan	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
klorpirifos	µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
klorfenvinfos	µg/l	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
pentaklorfenol	µg/l	<2	<1	<2	<1	<1	<1
kloroform	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromoform	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1 trikloretan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrakloruglјik	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trikloretilen	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrakloretilen	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromdiklormetan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
dibromklormetan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,-dikloretan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
diklormetan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
anionakt.deterg.	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
atrazin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
simazin	µg/l	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
ukupna tvrdoća	mgCaCO3/l	260	335	312	37,2	670	608
kalcij	mg/l	50,3	51,2	80,8	81	156,4	144,3
magnezij	mg/l	26,1	35,2	23,8	32,5	41,6	51,7
sulfati	mg/l	25,1	26,6	2,85	2,54	30,7	27,5
kloridi	mg/l	26,9	25,5	3,13	3,27	59,7	53,6
silikati	mg/l	15,3	10,4	10,6	16,8	21,3	8,94
natrij	mg/l	70,6	70,7	13,6	13	23,5	22,7
kalij	mg/l	3,33	3,63	1,34	1,44	0,99	0,95
TOC	mg/l	1,554	0,891	1,398	0,578	1,103	0,69
fluoridi	mgF/l	0,441	0,391	0,103	0,159	0,156	0,198
mutnoća	NTU	1,41	1,32	13,4	2,67	0,61	1,57
sumporovodik	mg/l	0,032	<0.005	0,034	<0.005	<0.005	<0.005

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

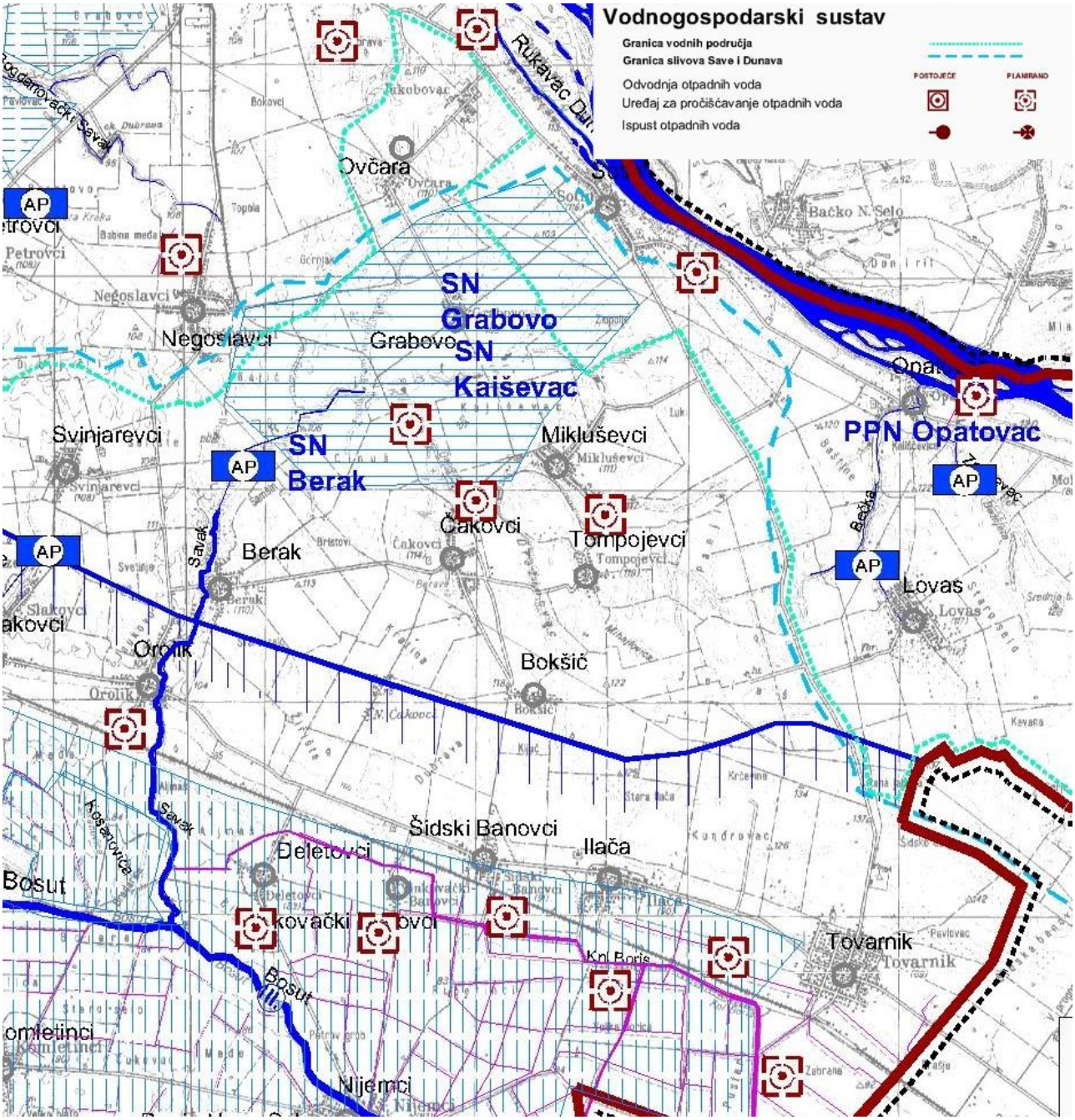
Tablica 3.4.44: Rezultati analiza fizikalno-kemijskih pokazatelja podzemne vode na pijezometrima Skela IP, Mohovo MP-3 i Bapska BB-1 za 2010.

postaja		Skela, IP-8	Skela, IP-8	Mohovo, MP-3	Mohovo, MP-3	Bapska, BB-1	Bapska, BB-1
postaja		26701	26701	26712	26712	26713	26713
datum		14.10.2010	10.12.2010	14.10.2010	10.12.2010	03.11.2010	10.12.2010
sat_min		10:00	10:00	10:00	10:00	10:00	10:00
temperatura vode		16,6	16,9	14	14,1	14,4	15
razina pod. vode				251	237	409	407
boja	mg/l Pt/Co	<5	<5	<5	<5	<5	<5
miris		bez	bez	bez	bez	bez	bez
pH vrijednost		7,8	7,6	7,5	7,3	7	7,1
elektrovodljiv.	µS/cm	687	684	545	518	1079	718
slobodni CO2	mg/l	2,9	8	7,7	10,5	10,7	15,3
suspend.tvar	mg/l	4,6	2,5	5	314,1	<1	66
otopljeni kisik	mgO2/l	5,6	2	7,1	9	9,6	7,5
zasićenje kisikom	%	57,554	20,683	68,999	87,634	94,118	74,479
KPK-Mn	mgO2/l	1,5	1,9	0,7	1	1,8	1,9
amonij	mgN/l	0,97	1,05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
nitriti	mgN/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
nitrati	mgN/l	0,35	<0.2	3,1	3,4	40,9	25,3
ukup.N (po Kjeld)	mgN/l	1,44	1,1	3,24	3,6	41	25,6
ukupni fosfor	mgP/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
fosfati	mgP/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
br.kolif.bakter.	UK/100mL	0	0	0	0	0	118
br.fekal.kolifo.	FK/100mL	0	0	0	0	0	0
br.fekal.strept.	FS/100ml	0	0	0	0	0	0
br.aero.bakt.22oC	BK/mL	128	3	72	55	5	120
bakar	µg/l	4,9	4,9	3,3	2,1	2,1	2
cink	µg/l	2,6	3	525	1100	5,7	15
kadmij	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
krom	µg/l	<1	<1	15,4	16,9	5,8	6,8
nikal	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
olovo	µg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3
živa	µg/l	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
arsen	µg/l	1,3	<1	<1	<1	<1	<1
željezo ukupno	µg/l	362	330	7,7	19	6,2	17,3
mangan ukupni	µg/l	40,9	55	2,3	7	<1	3,7
mineralna ulja	ug/l	8,7	13,2	13,1	40,1	12	12,2
fenoli	mg/l	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
aldrin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
dieldrin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
endrin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
metoksiklor	µg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
HCB	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
heptaklor	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
a-HCH	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
b-HCH	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
endosulfan	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
pentaklorfenol	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
kloroform	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1 trikloretan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrakloruglјik	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trikloretilen	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrakloretilen	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
bromdiklormetan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,2,-dikloretan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
diklormetan	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
toulen	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
naftalen	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
benzen	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
ksilen	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
triklorbenzeni	µg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
pentaklorbenzen	µg/l	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
neionski deterg.	mg/l	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
atrazin	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
simazin	µg/l	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
fluoranten	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
benzo(b)fluoraten	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
benzo(k)fluoraten	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
benzo(a)piren	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
benzo(ghia)peril.	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
indeno(1,2,3-cd)	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
antracen	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
ukupna tvrdoća	mgCaCO3/l	304	344	368	380	592	548
kalcij	mg/l	52,7	57,3	82,2	89,7	144	142
magnezij	mg/l	28,6	32,7	25,5	29,7	54,3	56,2
sulfati	mg/l	24,6	25,9	2,99	2,39	23,4	17,7
kloridi	mg/l	23,3	26,5	3,42	3,56	46,2	32
silikati	mg/l	14,1	19,5	8,9	6,5	10,7	6,4
natrij	mg/l	73,8	88,5	12,4	12,5	23,2	22,7
kalij	mg/l	3,8	5,26	1,4	1,07	0,8	0,58
TOC	mg/l	0,65	0,71	0,53	0,75	1,08	0,9
fluoridi	mgF/l	0,556	0,562	0,235	0,239	0,253	0,257
mutnoća	NTU	0,37	0,5	3,8	223	0,61	36,4
sumporovodik	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.4.9 Izvori onečišćenja

Na razmatranom području nema značajnih izvora onečišćenja površinskih i podzemnih voda. Stalni površinski izvori onečišćenja su poljoprivredne površine, poljoprivredna gospodarstva sa stočarskom proizvodnjom, te naselja koja nisu spojena na sustave komunalne odvodnje. To su ujedno i glavni izvori onečišćenja površinskih i podzemnih voda nitratima i bakteriološkim onečišćenja.



Slika 3.4.37: Lokacije planiranih sustava odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda naselja (prema Izmjenama i dopunama PP Vukovarsko-srijemske županije)

3.4.10 Zatečeno ekološko stanje

3.4.10.1 Uvodno

Postojeću biološku vrijednost ritova određuju zatečeni ekološki uvjeti, u prvom redu količina i stalnost vode dobre kakvoće.

U zadnje vrijeme uslijed zapuštanja vodnogospodarskih objekata i posljedično gubitka vode ritovi su se većim dijelom počeli pretvarati u kopno prebujnog raslinja i stalnog taloženja mulja i pijeska. Manjim intenzitetom obrade poljoprivrednih površina u vrijeme nedostupnosti kao rezultat spontano je nastao mozaik različitih prirodnih, poluprirodnih i antropogenih ekosustava.

Iako je tlo degradirano, biljni i životinjski svijet bitno smanjen i izmijenjen (posebno se to odnosi na visoku divljač), to je područje zadržalo puno veću biološku raznolikost nego što bi to bio slučaj u kultiviranom industrijskom području. Tome je svakako doprinijela i činjenica da nije bilo jačeg onečišćenja vode gnojivom.

3.4.10.2 Prirodno-geografske značajke predmetnog područja

Prema geomorfološkoj regionalizaciji Republike Hrvatske područje planiranog sustava pripada "Istočnohrvatskoj ravnici", regiji "Vukovarske lesne zaravni", koja graniči s regijom "Bid-bosutske nizine". Naslage lesa su gornjopleistocenske starosti (Wurm) i izgrađuju Iločku zaravan od Sotina na zapadu do Iloka, obuhvaćajući Negoslavce, Berak i Čakovce.

Promatrano područje se fitogeografski nalazi u Eurosibirsko-sjevernoameričkoj regiji kojoj pripadaju kopneni nizinski i gorski dijelovi Hrvatske. Pripada panonskom sektoru srednjoeuropske provincije. U klimazonalnom pogledu to je prijelazno područje između zone vegetacijske sveze *Carpinion betuli* i šumskostepske zone sveze *Aceri tatarici-Quercion.* Odlikuje se sušom klimom, s prosječnim iznosom godišnje količine oborina ispod 650 mm i velikim temperaturnim amplitudama, odnosno vrućim ljetima i hladnim zimama.

Potencijalnu prirodnu vregetaciju ovog područja čine šume hrasta sladuna i cera (*Quercetum frainetto-cerris*), koje su naseljavanjem čovjeka na ovom prostoru iskrčene i pretvorene u otvoreni poljoprivredni krajobraz.

3.4.10.3 Staništa i vegetacija

Na promatranom području došlo je do nestanka šuma pod utjecajem čovjeka, koji je šumske površine pretvorio u oranice. Stoga danas na ovom području prevladava travnjačka vegetacija i obradive poljoprivredne površine, dok šumske površine predstavljaju tek oaze nekadašnjih šuma. Manje šumske zajednice najčešće su vezane uz rubna područja ritova, uz koje su vezana i vodena staništa.

Staništa
Kao što se vidi na slici u nastavku (Slika 3.4.38) na promatranom području planiranog zahvata, prema nacionalnoj klasifikaciji staništa, nalaze se slijedeća staništa:

A12 - Povremene stajaćice – Slatkovodna jezera, lokve ili dijelovi takvih voda prirodnog porijekla koji su povremeno suhi, s njihovim pelagičkim ili bentoskim zajednicama životinja, zelenih algi ili nižih algi.

A221 - Povremeni vodotoci – Vodotoci u kojima je protok prekinut dijelom godine, ostavljajući korito suhim ili s bazenčićima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

A23 - Potoci i rijeke – Površinske vode (potoci i rijeke) različite brzine strujanja, od brzih i turbulentnih do sporih i laminarnih, koje teku koritima nastalim djelovanjem vode iz uzvodnih dijelova toka koji su na višim nadmorskim visinama.

A2312 - Donji tokovi turbulentnih vodotoka (zona hiporitrona) – Donji tokovi palearktičkih planinskih i nizinskih vodotoka, koji često predstavljaju srednji tok rijeka (A2322). Zbog male brzine strujanja vode dno je u donjim tokovima pjeskovito ili muljevito s puno detritusa, pa to uvjetuje razvoj posebnih detritofagnih zajednica u kojima dominiraju maločetinaši (*Oligochaeta*), školjkaši (*Pisidium, Sphaerium, Unio*) i mnoge ličinke kukaca (*Chironomidae, Plecoptera, Trichoptera* i dr.).

A2322 - Srednji i donji tokovi sporih vodotoka (zona metapotamona i hipopotamona) – Srednji i donji tokovi palearktičkih nizinskih vodotoka, s vodenim biocenozama koje su vrlo slične onima u stajaćim vodama. Od životinjskih članova životnih zajednica prevladavaju *Ciliata, Nematoda* i *Oligochaeta.* Isto tako mogu biti znatno zastupljeni *Gastropoda* (*Amphimelania, Theodoxus, Fagotia* i dr.) i *Crustacea* (*Corophium, Gammarus, Asellus*). Osobito su brojne i ličinke *Diptera* (*Chironomidae*). U manjem su broju utvrđene vrste *Turbellaria* (*Dugesia gonocephala*), *Bivalvia* (*Sphaerium, Anodonta*), *Hydracarina,* ličinke *Odonata* (*Gomphus*), ličinke *Trichoptera* i dr.

A2411 - Kanali sa stalnim protokom (površinska odvodnja) – Stalne tekućice antropogenog podrijetla koje su najčešće izgrađene sa svrhom hidromelioracije poljoprivrednih površina, često s poluprirodnim biljnim i životinjskim zajednicama sličnim onima kod prirodnih vodotoka.

A2412 - Kanali sa stalnim protokom (površinsko navodnjavanje) - Stalne tekućice antropogenog podrijetla koje su najčešće izgrađene sa svrhom hidromelioracije poljoprivrednih površina, često s poluprirodnim biljnim i životinjskim zajednicama sličnim onima kod prirodnih vodotoka.

A27 - Neobrasle i slabo obrasle obale tekućica - Neobrasle i slabo obrasle obale tekućica suhe uslijed umjetnog ili prirodnog kolebanja vodnog lica. Uključuje obale s mekim i mobilnim sedimentima (sprudovi) te kamenite i stjenovite obale. Često važna staništa za ishranu nekih migratornih vrsta ptica.

A3331 - Zajednica lopoča i lokvanja (As. *Nymphaetum albo-luteae* Nowiński 1928) – Vrlo značajna vodenjarska zajednica razmjerno dubokih prirodnih ili antropogeno nastalih vodenih bazena s mirnom vodom. Građena je od razmjerno malenog broja vrsta među kojima su najvažnije *Nymphaea alba, Nuphar luteum, Myriophyllum spicatum, Myriophyllum verticillatum,* pa je često u znanosti poznata i pod imenom *Myriophyllo-Nupharetum.* To je jedna od najbolje poznatih zajednica vegetacije vodenjara u Hrvatskoj.

A41 - Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi - Zajednice tršćaka, rogozika, visokih šiljeva i visokih šaševa (Razred *PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA* Klika in Klika et Novak 1941) – Zajednice rubova jezera, rijeka, potoka, eutrofnih bara i močvara, ali i plitkih poplavnih površina ili površina s visokom razinom donje (podzemne) vode u kojima prevladavaju močvarne, visoke jednosupnice i dvosupnice, uglavnom helofiti.

A4111 - Tršćaci obične trske (As. *Phragmitetum australis* ("*vulgaris"*) Soó 1927 (= *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 1926)) – Pripadaju svezi *Phragmition australis* W. Koch 1926. Jedna od najznačajnijih zajednica vegetacije tršćaka, koja mjestimično, kao npr. u donjem toku Neretve, obrašćuje vrlo velike površine (koje su danas dobrim dijelom meliorirane i privedene poljoprivrednoj proizvodnji), negdje zauzima malene površine, a razvija se i u depresijama stvorenim antropogenim zahvatima, kao što su npr. šljunčane jame, iskopi gline, odvodni kanali i sl. Razvija se i u svim onim vodenim bazenima kad se snizi razina vode u procesima progresivne sukcesije. U floističkom sastavu u potpunosti dominira *Phragmites australis,* dok su sve ostale vrste zastupljene izrazito malim stupnjem pokrovnosti.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

C22 - Vlažne livade Srednje Europe (Red MOLINIETALIA W. Koch 1926) – Pripadaju razredu MOLINIO-ARRHENATHERETEA R. Tx. 1937. Navedeni skup predstavlja higrofilne livade Srednje Europe koje su rasprostranjene od nizinskog do brdskog vegetacijskog pojasa.

C24 - Vlažni, nitrofilni travnjaci i pašnjaci (Red AGROSTIDETALIA STOLONIFERAE Oberd. 1967) – Navedenoj zajednici pripadaju vlažni, nitrofilni travnjaci i pašnjaci nizinskog vegetacijskog pojasa.

D12 - Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (Red *PRUNETALIA SPINOSAE* R. Tx. 1952) – Pripadaju razredu *RHAMNO-PRUNETEA* Rivas-Goday et Borja Carbonell 1961. To je skup više manje mezofilnih zajednica pretežno kontinentalnih krajeva, izgrađenih prvenstveno od pravih grmova (*Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Euonymus europaeus, Prunus spinosa* i dr.) i djelomično drveća razvijenih u obliku grmova (*Carpinus betulus, Crataegus monogyna, Acer campestre* i sl.). Razvijaju se kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine, kao živica između poljoprivrednih površina, uz rubove cesta i putova, a mjestimično zauzimaju i velike površine na površinama napuštenih pašnjaka.

E11/E12 - Poplavne šume vrba (Sveza Salicion albae Soó 1930) / Poplavne šume topola (Sveza Populion albae Br.-Bl. 1931)

E22 - Poplavne šume hrasta lužnjaka (Sveza Alno-Quercion roboris Ht. 1938) – Pripadaju redu ALNETALIA GLUTINOSAE Tx. 1937. Mješovite poplavne šume panonskog i submediteranskog dijela jugoistočne Europe s dominacijom vrsta Quercus robur, Fraxinus angustifolia, Ulmus carpinifolia, Ulmus laevis, Alnus glutinosa, Acer campestre, Carpinus betulus. Razvijaju se na pseudogleju, a plavljene su razmjerno kratko vrijeme.

E31 - Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (Sveza Erythronio-Carpinion (Horvat 1958) Marinček in Mucina et al. 1993) – Pripadaju redu FAGETALIA SYLVATICAE Pawl. in Pawl. et al. 1928. Mezofilne i neutrofilne šume planarnog i bežuljkastog (kolinog) područja, redovno izvan dohvata poplavnih voda, u kojima u gornjoj šumskoj etaži dominiraju lužnjak ili kitnjak, a u podstojnoj etaži obični grab (koji u degradacijskim stadijima može biti i dominantna vrsta drveća). Ove šume čine visinski prijelaz između nizinskih poplavnih šuma i brdskih bukovih šuma.

E93 - Nasadi širokolisnog drveća - Kulture širokolisnog drveća posađene s ciljem proizvodnje drvne mase.

I1313 - Utrina tvrdike i ptičjeg dvornika (As. *Sclerochloo-Polygonetum avicularis* (Gams 1927) Soó 1940) – Ta je zajednica vegetacije utrina rasprostranjena u nizinskom, subpanonskom i panonskom dijelu Hrvatske (Baranja, istočna Slavonija, Srijem), gdje se razvija na suhim, sunčanim mjestima koja su izložena intenzivnom gaženju (rubovi cesta, putova i sl.). U floističkom sastavu se ističu *Sclerochloa dura, Polygonum aviculare, Plantago major, Poa annua, Lepidium ruderale, Chamomilla recutita, Lolium perenne, Capsella bursa-pastoris* i dr.

I1631 - Zajednica mjehuraste sljezovke i mnogocvjetne kosmatke (As. *Hibisco-Eragrostidetum* (Felföldy 1942) R. Tx. 1950) – Pripada svezi *Eragrostidion* R. Tx. 1950. To je termofilna zajednica okopavinskih korova rasprostranjena u subhumidnom, panonskom dijelu Hrvatske. Razvija se u različitim kulturama okopavina. Za nju su značajne *Eragrostis megastachya, Hibiscus trionum, Heliotropium europaeum, Chenopodium hybridum, Portulaca oleracea, Amarnthus albus, Eragrostis minor, Chenopodium album, Amaranthus retroflexus, Setaria pumila, Fallopia convolvulus, Stellaria media, Veronica persica* i dr.

I21 - Mozaici kultiviranih površina – Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata.

I21/J11/I81 - Mozaici kultiviranih površina – Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata. / Aktivna seoska područja - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks. / Javne neproizvodne kultivirane zelene površine - Uređene zelene površine, često s mozaičnom izmjenom drveća, grmlja, travnjaka i cvjetnjaka, različitog načina održavanja i prvenstveno estetske, edukativne i/ili rekreativne namjene, uključujući i namjenske zelene površine za sport i rekreaciju.

I31 - Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama – Okrupnjene homogene parcele većih površina s intenzivnom obradom (višestruka obrada tla, gnojidba, biocidi, i dr.) s ciljem masovne proizvodnje ratarskih jednogodišnjih i dvogodišnjih kultura. Često je prisustvo hidromelioracijske mreže, koja obično prati međe između parcela.

I51 - Voćnjaci - Površine namijenjene uzgoju voća tradicionalnim ili intenzivnim načinom.

I53 - Vinogradi - Površine namijenjene uzgoju vinove loze s tradicionalnim ili intenzivnim načinom uzgoja.

I81 - Javne neproizvodne kultivirane zelene površine - Uređene zelene površine, često s mozaičnom izmjenom drveća, grmlja, travnjaka i cvjetnjaka, različitog načina održavanja i prvenstveno estetske, edukativne i/ili rekreativne namjene, uključujući i namjenske zelene površine za sport i rekreaciju.

J11 - Aktivna seoska područja - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

J11/J13 - Aktivna seoska područja - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks. / Urbanizirana seoska područja - Nekadašnja seoska područja u kojima se razvija obrt i trgovina, a poljoprivreda je sekundarnog značenja, uključujući i seoske oblike stanovanja u gradovima ili na periferiji gradova. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks u kojemu se izmjenjuju izgrađeni ruralni i urbani elementi s kultiviranim zelenim površinama različite namjene.

J21 - Gradske jezgre - Vrlo gust, većinom zatvoreni tip izgradnje gradskih središta. Zgrade su većinom višekatnice s vrlo velikim udjelom trgovina, centralnim ustanovama gospodarstva i uprave, s podzemnim i nadzemnim garažama, parkiralištima i s vrlo malim udjelom zelenih površina (stupanj površinske nepropusnosti je 80-100 %). Često su prisutne i povijesne gradske jezgre sa starom arhitekturom, vrlo često unutar zidina i utvrda ili njihovih ostataka. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

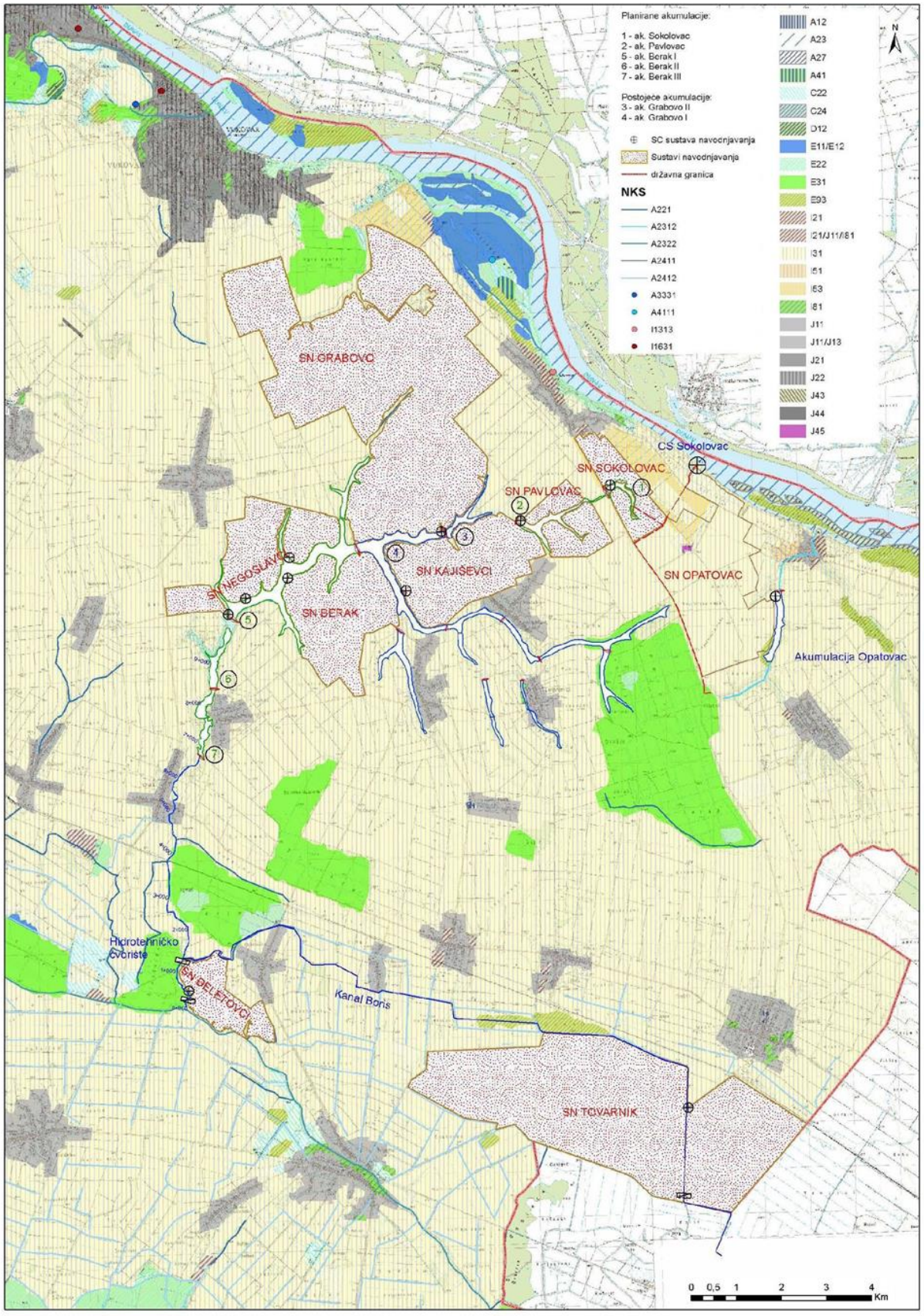
J22 - Gradske stambene površine - Gradske površine za stanovanje koje uključuju i stambene blokove i privatne kuće. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks u kojemu se izmjenjuju izgrađene i kultivirane (najčešće neproizvodne) zelene površine.

J43 - Površinski kopovi - Površine nastale eksploatacijom različitih sirovina koje se koriste u industriji, na kojima se zbog načina dobivanja mineralnih i drugih sirovina otvaraju "rane" u površini zemlje, uz značajnu promjenu geomorfoloških karakteristika terena. Vrlo često se u iskopinama pojavljuje podzemna voda pa nastaju bazeni i jezera. Definicija tipa na ovoj razini ne mora, ali i može podrazumijevati prostorni komplekse s izmjenom kopnih površina, odlagališta, zgrada, i sl.

J44 - Infrastrukturne površine – Prostori koji se koriste za prijevoz, istovar i utovar dobara i ljudi te prijenos energije. To su prostori s vrlo velikim stupnjem površinske nepropusnosti. Definicija tipa na ovoj razini u pravilu podrazumijeva prostorne komplekse s izmjenom površina različite namjene.

J45 - Uzgajališta životinja - Izgrađeni prostori koji se koriste za uzgoj životinja, zajedno s pripadnim površinama. Definicija tipa na ovoj i sljedećoj razini podrazumijeva uže prostorne komplekse površina na kojima borave uzgajane životinje, i ostalih okolnih izgrađenih površina, isključujući površine za proizvodnju hrane potrebne za uzgoj.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



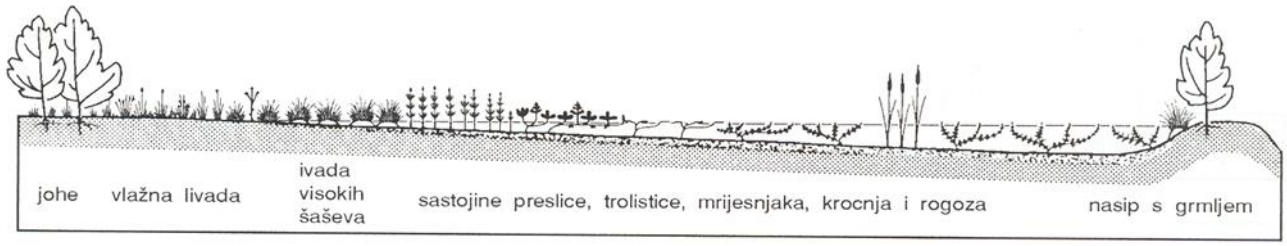
Slika 3.4.38: Prikaz stanišnih tipova na području zahvata prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa

Zaključak
Kao što se vidi na prikazanoj karti staništa planirana područja za navodnjavanje zauzimaju uglavnom stanišni tip I31 - Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama. Planirane akumulacije najviše zaposjedaju stanišne tipove I31 - Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama, a znatno manje stanišne tipove E31 - Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume, A12 - Povremene stajaćice i C22 - Vlažne livade Srednje Europe.

Izgrađena akumulacija Opatovac nalazi se na području ekološke mreže HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca čiji je cilj očuvanja stanišni tip Subpanonski stepski travnjaci (Festucion vallesiacae) (6240*). No prema Karti staništa na spomenutom području ekološke mreže Natura 2000 nalaze stanišni tipovi I31 - Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama i E93 - Nasadi širokolisnog drveća. Spomenuti ciljni stanišni tip je utvrđen na predmetnom području ekološke mreže (Ozimec, 2015) i nalazi se izvan dohvata postojeće akumulacije Opatovac.

Vegetacija
Na promatranom području prevladava vegetacija vezana uz antropogene ekosustave, pretežito nitrofilne ekosustave oranica, voćnjaka, vinograda, vrtova, rubnih površina uz polja, kanale, prometnice, dvorišta i kuće, koja obuhvaća kultivirane, korovne i ruderalne biljke.

Uz razmjerno male preostale vodene površine ritova ('vodna lica') razvili su se vrlo široki (na dijelovima i preko 200 m) pojasevi obrastanja priobalnog dijela - uglavnom tršćaci i livade visokih šaševa. Na muljevitim sprudovima buja podvodno raslinje i trska. Od grmolikih vrsta u uskom pojasu uz vodu zabilježeno je više vrsta vrba (rakita i siva iva).



Slika 3.4.39: Voda stajačica u poodmaklom stanju zarašćivanja - uzdužni presjek (prema Wildermuth 1994) zbog blago položenih obala pojas zarašćivanja je vrlo širok

Šibljaci iz zajednice kaline i svibovine javljaju se uz poljske putove, oranice, kanale i vodotoke, a najčešće su vrste trnina, bijeli glog, svibovina, kupina i divlja ruža.

Šumska vegetacija pojavljuje se fragmentarno, a od tipičnih vrsta drveća pojavljuju se hrast lužnjak, poljski jasen, crna joha i crna i bijela topola i više vrsta vrba. Šume uz dvije doline ritova (Bililo i Dražinovac) sastoje se od šuma običnog bagrema na strmim padinama prema ritu, dok se na povišenjima nalazi kultura crnog oraha.

Vegetacija vodenih ekosustava
Vegetacija vodenih ekosustava na razmatranom je području vezana uz ritove, a dijeli se na vegetaciju vanjskog rubnog pojasa, vegetaciju plićih dijelova i vegetaciju vodenih površina.

Vanjski rubni pojas čini vegetacija biljnih zajednica iz redova tršćaka (Phragmitetalia) i visokih šaševa (Magnocaricetalia).

Vegetaciju plićih dijelova (dubine vode 0,2 do 0,4 m) čine tršćaci (zajednica Phragmitetum communis), a u floističkom sastavu nalaze makrofita koji izgrađuju i druge močvarne zajednice (lit. (37)): trske (*Phragmites australis*), uskolisni i širokolisni rogoz (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*), močvarna perunika (*Iris pseudacorus*), vodena menta (*Mentha aqatica*), močvarni čistac

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

(*Stachys palustris*), vučja noga (*Lycopus europaeus*). Tu je razvijena i zajednica krutog šaša (Caricetum elatae), kojoj karakteristični izgled daje šaš (*Carex elata*), a prate ga močvarna perunika (*Iris pseudacorus*), vodeni grbak (*Rorippa amphibia*), vrbolika (*Lythrum salicaria*), zlatošipka (*Solidago canadensis*) i druge hidrofilne vrste.

Vegetaciju vodenih površina čine zajednice vodenjača obične vodene leće i barske leće (Lemno minoris- Spirodeletum polyrrhizae). Prevladavaju vodena leća (*Lemna minor*, *Lemna gibba, Lemna trisulca*) i barska leća (*Spirodela polyrrhiza*), a javljaju se i žabogriz (*Hydrocharis morsus-ranae*) i lokvanj (*Nuphar luteum*). Ispod površine javljaju se stabljike krocnja (*Myriophyllum spicatum*) i krute vošćike (*Ceratophyllum demersum*).

Vegetacija šuma

Prirodne šume ovog područja pripadaju biljnoj zajednici hrasta lužnjaka i običnog graba s cerom (Carpino betuli-Quercetum roboris quercetosum cerris, Rauš 1969.), a samo u tragovina na najnižim položajima pripadaju šumi hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom i rastavljenim šašom (Genisto elatae-Quercetum roboris caricetosum remotae, Horvat 1938.). Ove šumske zajednice javljaju se na širem području zahvata, a zauzimaju površinu od svega 10,7 ha na području šumskogospodarske jedinice Jelaš.

Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) nalaze se uz vodotoke i u njihovom sastavu prevladavaju *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* umjerenoga do borealnog područja Europe rasprostranjene od nizinskoga (*Alno-Padion*) do brdskoga pojasa (*Alnion incanae).* Ovoj skupini pripadaju galerij ske šikare i šume vrba (*Salix alba, S. fragilis*) i topola (*Populus nigra*) one su povremeno poplavljene zbog godišnjeg podizanja razine vode u vodotocima (rijekama ili potocima), ali stanište je inače ocjedito i prozračno za vrijeme niskoga vodostaja. Ove šumske zajednice javljaju se fragmentarno uz obale vodotoka Savak.

Poplavne miješane šume *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia* dolaze uz riječne tokove, redovito plavljene zbog porasta vodostaja rijeka ili zbog podizanja podzemne vode. Ovo stanište se razvija na recentnom aluvijalnom nanosu. Tlo se između poplava može ocjediti ili ostati natopljeno vodom. Pojavljuju se na ovom području pretežito uz obale Dunava.

Na širem promatranom području pojavljuju se subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume Carpinion betuli. Ovo stanište predstavljaju šume lužnjaka (*Quercus robur*) ili lužnjaka i kitnjaka (*Quercus petraea*) na hidromorfnim tlima ili tlima s visokom podzemnom vodom (u blizini poplavnih šuma ili najniži dijelovi dolina).

Vegetacija livada i obradivih površina

Na širem promatranom području (na području Vukovarskog lesnog ravnjaka) došlo je do nestanka šuma zbog pretvaranja šumskih površina u oranice. Zbog toga na promatranom području prevladavaju obradive poljoprivredne površine i travnjaci, dok šumske površine predstavljaju tek fragmente nekadašnjih šuma.

Velik dio površine promatranog područja zauzimaju poljoprivredne, meliorirane i komasirane površine na kojima se dulji niz godina intenzivno obrađuju oranice uz korištenje umjetnih i prirodnih gnojiva i sredstava za zaštitu bilja s ciljem masovne proizvodnje ratarskih jednogodišnjih i dvogodišnjih kultura.

Oranice daju tipičnu sliku krajobraza promatranog područja jer su u strukturi obradivih površina ovog područja one najviše zastupljene, dok voćnjaci i vinogradi zauzimaju tek neznatnu površinu. Na promatranom se području najviše uzgajaju žitarice, zatim uljano sjemenje i plodovi, šećerna repa, krmno bilje, mahunasto povrće za suho zrno, te ostalo povrće.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Travnjaci na promatranom području čine manje razbacane fragmente. Radi se o vlažnim livadama razreda *Molinio-Arrhenatheretea* i vlažnim, nitrofilnim travnjacima i pašnjacima reda *Agrostidetalia stolonifera.*

Na pašnjacima šireg promatranog područja najčešće se mogu naći vrste iz porodica Asteraceae, Poaceae, Fabaceae i Lamiaceae. Prisutnost velikog broja biljaka iz porodica glavočika (Asteraceae) i trava (Poaceae) ukazuje na antropogeni utjecaj.

Na poljima, u vrtovima, vinogradima, u naseljima, uz putove i drugdje raste korovna i ruderalna vegetacija. Takva staništa predstavljaju posljednji, ekstremni primjer degradacije prirodne vegetacije. U florističkom sastavu prevladavaju vrste kao što su: kopriva (*Urtica dioica*), divlji pelin *(Artemisia vulgaris*), širokolisni trputac (*Plantago maior*), lobode (*Chenopodium* spp.), šćirevi (*Amaranthus* spp.), čičak (*Arctium lappa*).

Subpanonski stepski travnjaci nalaze se jugozapadno od naselja Opatovac, u blizini brane akumulacije Opatovac (Ozimec, 2015). Fragmentarno razvijen travnjak zabilježen je na strmim padinama lesne zaravni, istočno od vodotoka Čopinac (Mlinski potok). Neke od vrsta koje dolaze na ovom travnjaku su slijedeće: *Festuca valesiaca, Allium sphaerocephalon, Asparagus officinalis, Astragalus onobrychis, Campanula sp., Carex caryophyllea, Chrysopogon gryllus, Digitalis lanata, Dichanthium ischaemum, Echium italicum, Euphorbia virgata, Filipendula vulgaris, Hypericum perforatum, Lathyrus tuberosus, Linum austriacum* i dr.

3.4.10.4 Zastupljenost faune na širem promatranom području

Beskralješnjaci

Na osnovi pregleda brojne entomološke literature, na promatranom je području moguća prisutnost kukaca iz nekoliko različitih skupina, kao što su: obadi (Tabanidae), komarci (Culicidae), sovice (Noctuidae), opnokrilci (Hymenoptera) i vretenci (Odonata). Ovdje obitavaju i brojne druge vrste kukaca iz ostalih skupina, koje nisu sustavno istraživane.

U makrofitskim zajednicama na području istočne Slavonije i Baranje sustavnim istraživanjima utvrđeno je 13 vrsta slatkovodnih puževa, a najzastupljenije vrste na ovom području su *Radix auricularia, Lymnaea stagnalis* i *Planorbarius corneus*.

Prema istraživanju invazivnih beskralješnjaka u vodotocima Hrvatske, u Dunavu i manjim pritocima uz Dunav prisutne su tri vrste invazivnih mekušaca (*Dreissena polymorpha, Corbicula fluminea, Sinanodonta woodiana*) i deset vrsta invazivnih rakova (*Dikerogammarus villosus, Dikerogammarus haemobaphes, Dikerogammarus bispinosus, Obesogammarus obesus, Chelicoropihum curvispinum, Jaera istri, Lymnomisis benedeni, Hemimysis anomala, Katamysis warpachowskyi, Orconectes limosus*) (Hudina i sur., 2009).

Kralješnjaci

Fauna riba

Ihtiofauna vodenih ekosustava promatranog područja vrlo je bogata. Zastupljena je sa 44 vrste. Vodena staništa bogata su vrstama iz porodice šarana. Pored šarana (*Cyprinus carpio*), u velikom broju su zastupljene sljedeće vrste iz ove porodice: deverika (*Abramis brama*), kosalj (*Abramis ballerus*), obična krupatica (*Blicca bjoerkna*), jez (*Leuciscus idus*), bodorka (*Rutilus rutilus*), štuka (*Esox lucius*), som (*Silurus glanis*), smuđ (*Sander lucioperca*), grgeč (*Perca fluviatilis*), balavac (*Gymnocephalus cernua*) i druge vrste. U stajaćim vodama koje su siromašnije kisikom obitavaju sljedeće vrste: linjak (*Tinca tinca*), piškor (*Misgurnus fossilis*), i, danas već veoma rijedak, karas (*Carassius carassius*).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tijekom istraživanja u sklopu Joint Danube Survey 2 na lokaciji Ilok, koja je smještena nizvodno od lokacije CS Sokolovac utvrđene su 24 riblje vrste. Radi se o slijedećim vrstama: *Abramis sapa, Alburnus alburnus, Aspius aspius, Barbus barbus, Blicca bjoerkna, Carassius gibelio, Chondrostoma nasus, Cobitis elongatoides, Esox lucius, Eudontomyzon mariae, Gymnocephalus schraetser, Lepomis gibbosus, Leuciscus idus, Lota lota, Neogobius fluviatilis, Neogobius kessleri, Neogobius melanostomus, Perca fluviatilis, Proterorhinus semilunaris, Rhodeus amarus, Romanogobio vladykovi, Rutilus rutilus, Sander lucioperca, Silurus glanis*. Neke od navedenih vrsta su ivazivne. Radi se o vrstama *Carassius gibelio, Lepomis gibbosus, Neogobius fluviatilis, Neogobius kessleri, Neogobius melanostomus*.

Prema ihtiološkim istraživanjima iz 1999. godine, ihtiofaune Bosuta sastoji se od 14 vrsta. Deverika (*Abramis brama*), Uklija (*Alburnus alburnus*), Babuška (*Carassius gibelio*), Štuka (*Esox lucius*), Patuljasti somić (*Ameiurus nebulosus*), Sunčanica (*Lepomis gibbosus*), Riječni glavoč (*Neogobius fluviatilis*), Crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*), Grgeč (*Perca fluviatilis*), Bezribica (*Pseudorasbora parva*), Gavčica (*Rhodeus amarus*), Bodorka (*Rutilus rutilus*), Veliki vretenac (*Zingel zingel*), Smuđ (*Sander lucioperca*).

Fauna vodozemaca

Vrste koje nastanjuju promatrano područje uobičajene su za područje središnje Europe, a među njima je najrjeđa vrsta pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*), koja nastanjuje hladnija i sjenovitija staništa. Na promatranom području vjerojatno obitava i mali vodenjak (*Triturus vulgaris*).

Fauna gmazova

Fauna gmazova promatranog područja relativno je siromašna. Najčešće su vrste prilagođene poplavnim uvjetima: bjelouška (*Natrix natrix*) i ribarica (*Natrix tessellata*) te barska kornjača (*Emys orbicularis*). Ostale vrste gmazova rasprostranjene su na višim područjima, koja su vrlo rijetko ili nikad poplavljena.

Fauna ptica

U šumama obitava značajan broj gnjezdarica i selica od kojih su najčešće zelena žuna (*Picus viridis*), crna žuna (*Dryocopus martius*), veliki dijetao (*Picoides major*), šumska sova (*Strix aluco*) i ušara (*Bubo bubo*), jastreb (*Accipiter gentilis*), kobac (*Accipiter nisus*), škanjac mišar (*Buteo buteo*), crni kos (*Turdus merula*), crvendać (*Erithacus rubecula*), velika sjenica (*Parus major*), svraka (*Pica pica*), čavka (*Corvus monedula*), zeba (*Fringilla coelebs*), gavran (*Corvus corax),* čvorak (*Sturnus vulgaris*) i druge vrste.

Neke od gnjezdarica šireg promatranog područja su slijedeće vrste: crna roda (*Ciconia nigra*), patka kreketaljka (*Anas strepera*), patka njorka (*Aythya nyroca*), škanjac osaš (*Pernis apivorus*), crna lunja (*Milvus migrans*), štekavac (*Haliaeetus albicilla*), orao krstaš (*Aquila heliaca*), stepski sokol (*Falco cherrug*) i bregunica (*Riparia riparia*). siva štijoka (*Porzana parva*) i golub dupljaš (*Columba oenas*).

Na širem području možemo naći vrste kojima je ovo područje zimovališta kao što je mali sokol (*Falco columbarius*) te vrste koje su na širem području rasprostranjene za selidbe, kao što su: mala šljuka (*Lymnocryptes minima*) i veliki pozviždać (*Numenius arquata*).

Fauna sisavaca

Iako se pretpostavlja da je fond divljači značajno devastiran, na širem promatranom području dolaze slijedeće vrste divljači: jelen obični (*Cervus elaphus*), srnjak (*Capreolus capreolus*), divlja svinja (*Sus scrofa*), zec (*Lepus europaeus*). Sitnu divljač i dalje čine kuna zlatica (*Martes martes*), kuna bjelica (*Martes foina*), divlja mačka (*Felis silvestris*), jazavac (*Meles meles*), lisica (*Vulpes vulpes*), tvor (*Mustela putorius*) i druge vrste. Njihovu je brojnost moguće odrediti tek ciljanim prebrojavanjem.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Od ostalih sisavaca na promatranom području mogu se uz vodene i močvarne površine naći vidra (*Lutra lutra*) i močvarna rovka (*Neomys anomalus*). Neke od vrsta koje nastanjuju polja i travnjake su hrčak (*Cricetus cricetus*) i miš humkaš (*Mus spicilegus*), dok se u šumama mogu naći riđi šišmiš (*Myotis emarginatus*), veliki šišmiš (*Myotis myotis*), puh orašar (*Muscardinus avellanarius*), sivi puh (*Glis glis*) i druge vrste.

3.4.10.5 Vrijedne, ugrožene i zaštićene biljne i životinjske vrste i stanišni tipovi

Prema Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske na promatranom području mogu se naći slijedeće ugrožene biljne vrste: u kategoriji kritično ugroženih vrsta (CR) zabilježene su čašljasta pirika (*Agropyron cristatum*) i kitajbela (*Kitaibela vitifolia*). U kategoriji ugroženih vrsta (EN) mogu se naći obični borak (*Hippuris vulgaris*), razgranjena marulja (*Marrubium peregrinum*), četverolisna raznorotka (*Marsilea quadrifolia*), močvarna trolistica (*Menyanthes trifoliata*), veliki žabnjak (*Ranunculus lingua*), stepska kadulja (*Salvia nemorosa*), jednogodišnja nevenka (*Xeranthemum annuum*), dok se od vrsta koje pripadaju kategoriji osjetljivih vrsta (VU) na promatranom području mogu naći slijedeće vrste: klupčasti oštrik (*Cyperus glomeratus*), kacigasti kaćun (*Orchis militaris*), širokolisni Salamunov pečat (*Polygonatum latifolium*).

Sve ugrožene vrste biljaka navedene za promatrano područje strogo su zaštićene prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

U Crvenoj knjizi riba Republike Hrvatske navedene su slijedeće vrste koje dolaze na promatranom podrulju: u kategoriji ugroženih vrsta (EN) šaran (*Cyprinus carpio*), rizične vrste (VU) jez (*Leuciscus idus*), piškor (*Misgurnus fossilis*) i karas (*Carassius carassius*) te gotovo ugrožena vrsta deverika (*Abramis brama*).

Na promatranom se području mogu naći neke zaštićene i strogo zaštićene vrste riba. Od strogo zaštićenih vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16) na promatranom području dolaze piškor (*Misgurnus fossilis*) i karas (*Carassius carassius*), dok od zaštićenih vrsta prema Pravilniku o proglašenju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09) na promatranom području dolaze šarana (*Cyprinus carpio),* kosalj (*Abramis ballerus*), jez (*Leuciscus idus*), som (*Silurus glanis*).

Od ugroženih vodozemaca, prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Republike Hrvatske na promatranom su području potencijalno rasprostranjene gotovo ugrožene vrste (NT) veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*) i crveni mukač (*Bombina bombina*), najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC) žuti muač (*Bombina variegata*) te nedovoljno poznata vrsta (DD) češnjača (*Pelobates fuscus*).

Na promatranom području dolaze dvije zaštićene vrste vodozemaca prema Pravilniku o proglašenju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09): pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*) i mali vodenjak (*Triturus vulgaris).*

Prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Republike Hrvatske na pomatranom području dolazi gotovo ugrožena vrsta (NT) barska kornjača (*Emys orbicularis*), a potencijalno dolaze i slijedeće vrste: u kategoriji ugroženih vrsta (EN) žuta poljarica (*Dolichophis caspius*), gotovo ugrožena vrsta (NT) riđovka (*Vipera berus*) te nedovoljno poznate vrste (DD) živorodna gušterica (*Zootoca vivipera*) i panonska živorodna gušterica (*Zootoca vivipara pannonica*).

Od zaštićenih gmazova, na promatranom području obitavaju strogo zaštićene vrste ribarica (*Natrix tessellata*) i barska kornjača (*Emys orbicularis*) te zaštićena vrsta bjelouška (*Natrix natrix*).

Prema Crvenoj knjizi ptica Hrvatske na promatranom području dolazi dvije kritično ugrožene vrste (CR) orao krstaš (*Aquila heliaca*) i stepski sokol (*Falco cherrug*), tri ugrožene vrste (EN) patka

kreketaljka (*Anas strepera*), siva štijoka (*Porzana parva*) i crna lunja (*Milvus migrans*), te šest osjetljivih vrsta (VU): crna roda (*Ciconia nigra*), štekavac (*Haliaeetus albicilla*), bregunica (*Riparia riparia*), golub dupljaš (*Columba oenas*), mali sokol (*Falco columbarius*) i veliki pozviždać (*numenius arquata*) te jedna nedovoljno poznata vrsta (DD) mala šljuka (*Lymnocryptes minima*).

Na promatranom području dolaze slijedeće ptićje vrste koje su strogo zaštićene prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16): zelena žuna (*Picus viridis*), crna žuna (*Dryocopus martius*), šumska sova (*Strix aluco*) i ušara (*Bubo bubo*), jastreb (*Accipiter gentilis*), kobac (*Accipiter nisus*), škanjac mišar (*Buteo buteo*), crvendać (*Erithacus rubecula*), velika sjenica (*Parus major*), mali sokol (*Falco columbarius*), mala šljuka (*Lymnocryptes minima*), veliki pozviždać (*Numenius arquata*), crna roda (*Ciconia nigra*), patka kreketaljka (*Anas strepera*), patka njorka (*Aythya nyroca*), škanjac osaš (*Pernis apivorus*), crna lunja (*Milvus migrans*), štekavac (*Haliaeetus albicilla*), orao krstaš (*Aquila heliaca*), stepski sokol (*Falco cherrug*) i bregunica (*Riparia riparia*). siva štijoka (*Porzana parva*) i golub dupljaš (*Columba oenas*), te slijedeće zaštićene vrste prema Pravilniku o proglašenju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09): crni kos (*Turdus merula*), svraka (*Pica pica*), čavka (*Corvus monedula*) i zeba (*Fringilla coelebs*).

Na promatranom području dolaze neke ugrožene vrste sisavaca (prema Crvenoj knjizi sisavaca Hrvatske), radi se o slijedećim vrstama: vidra (*Lutra lutra*) u kategoriji nedovoljno poznate vrste (DD), močvarna rovka (*Neomys anomalus*), hrčak (*Cricetus cricetus*), miš humkaš (*Mus spicilegus*), riđi šišmiš (*Myotis emarginatus*), veliki šišmiš (*Myotis myotis*), zec (*Lepus europaeus*) i puh orašar (*Muscardinus avellanarius*) u kategoriji gotovo ugroženih vrsta (NT) te sivi puh (*Glis glis*) koji pripada kategoriji najmanje zabrinjavajućih vrsta (LC).

Od strogo zaštićenih sisavaca, prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16) na promatranom području dolaze vidra (*Lutra lutra*), divlja mačka (*Felis silvestris*), hrčak (*Cricetus cricetus*), riđi šišmiš (*Myotis emarginatus*), veliki šišmiš (*Myotis myotis*) i puh orašar (*Muscardinus avellanarius*), dok od zaštićenih vrsta sisavaca na promatranom se području mogu naći močvarna rovka (*Neomys anomalus*), zec (*Lepus europaeus*), kuna zlatica (*Martes martes*) i tvor (*Mustela putorius*).

Prema popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (Prilog II Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14) na širem promatranom području nalaze se slijedeći ugroženi i rijetk stanišni tipovi: A27 - Neobrasle i slabo obrasle obale tekućica, A3331 - Zajednica lopoča i lokvanja (As. *Nymphaetum albo-luteae*), A41 - Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, A4111 - Tršćaci obične trske (As. *Phragmitetum australis* ("*vulgaris"*) (= *Scirpo-Phragmitetum),* C22 - Vlažne livade Srednje Europe (Red Molinietalia), C24 - Vlažni, nitrofilni travnjaci i pašnjaci (red Agrostidetalia stoloniferae), E11 - Poplavne šume vrba (Sveza Salicion albae), E12 - Poplavne šume topola (Sveza Populion albae), E22 - Poplavne šume hrasta lužnjaka (Sveza Alno-Quercion roboris) i E31 - Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (Sveza Erythronio-Carpinion).

Djelovi planiranog zahvata, točnije, akumulacije Berak I i Berak II planiraju se na području na kojem se djelomično nalazi rijetki i ugroženi stanišni tip C22 - Vlažne livade Srednje Europe (Red Molinietalia), dok se rijetki i ugroženi stanišni tip E31 - Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove šume (Sveza Erythronio-Carpinion) nalazi uz rub sustava navodnjavanja (SN) Grabovo, SN Đeletovci i djela vodotoka Savak.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.4.11 Zaštićene prirodne vrijednosti

Prema Prostornom planu Vukovarsko-srijemske županje ovo područje predviđeno je za zaštitu u kategoriji osobito vrijednog prirodnog krajobraza (Slika 3.1.6, točka 3.1 - Podaci iz odgovarajuće prostorno planske dokumentacije).

Od zaštićenih područja prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13), na užem pomatranom se području nalazi posebni rezervat šumske vegetacije „Vukovarske Dunavske ade“ od kojeg su najbliži djelovi planiranog zahvata, tj. CS Sokolovac i tlačni cjevovod Grabovo-Opatovac udaljeni oko 800 m. Sustav navodnjavanja Grabovo udaljen oko 1,36 km, a SN Sokolovac oko 1,76 km od istog zaštićenog područja (Slika 3.4.40).

Posebni rezervat šumske vegetacije „Vukovarske Dunavske ade“ prostire se zajedno s otočićem Daka na području lijeve obale Dunava nasuprot grada Vukovara, a zaštićen je od 1989. godine. Vukovarske Dunavske ade, najvećim su dijelom prekrivene ritskim šumama crne i bijele topole, te dijelom nasadima Kanadske topole, a uz obalu Dunava protežu se plaže dijelom zasjenjene drvećem.

Na širem promatranom području nalazi se posebni rezervat Lože koji je udaljen oko 14,7 km od najbližeg dijela planiranog zahvata (sustav navodnjavanja Đeletovci).

Na promatranom području se nalazi i i dio područja koji pripada hrvatsko – mađarskom prekograničnom rezervatu biosfere Mura – Drava – Dunav. Prostor ovog rezervata obuhvaća u RH čitave tokove rijeke Mure, Drave i Dunava te Park prirode Kopački rit.

Tri temeljne funkcije rezervata biosfere su: zaštitna funkcija (očuvanje krajobraza i bioraznolikosti), razvojna funkcija (ekonomski i ljudski razvoj) i logistička funkcija (podrška istraživanju, monitoringu, obrazovanju i razmjeni podataka).

Rezervat biosfere je organiziran u tri međusobno povezane zone: područje jezgre (core area), utjecajno područje (buffer area) i prijelazno područje (transition area).

Područje jezgre (core area) obuhvaća poplavna područja rijeka Mure, Drave i Dunava koja su u najvećoj mjeri obuhvaćena nasipima. Zaštita područja jezgre je najvećim dijelom vezana uz očuvanje riječnih staništa te uz njih vezane ugrožene vrste. U području jezgre i dalje će se moći provoditi poljoprivredne aktivnosti, potrajno gospodarenje šumama te upravljanje vodama koje će morati biti usklađeno sa planovima upravljanja zaštićenih područja i područja ekološke mreže RH.

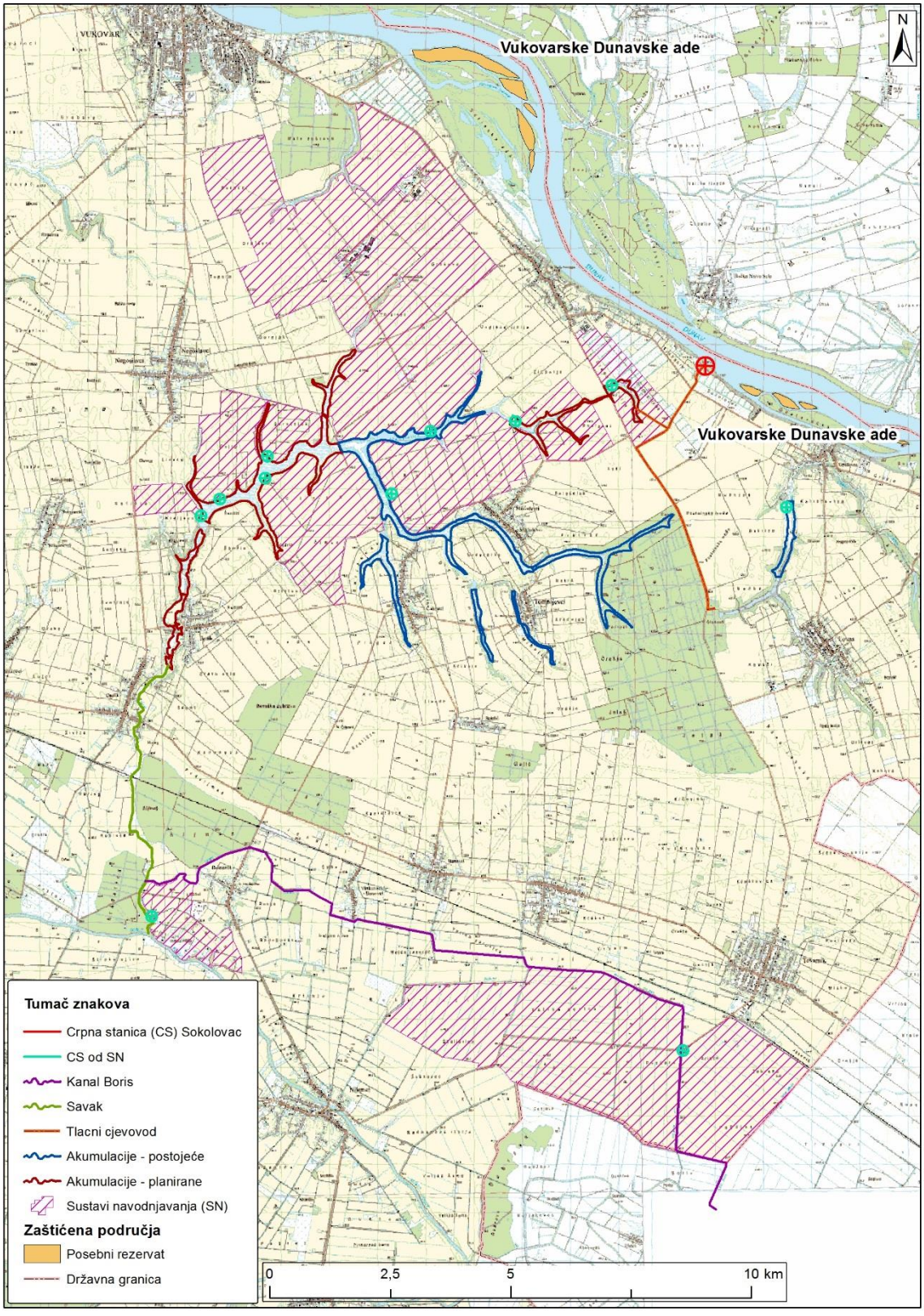
Utjecajno područje (buffer zone) se proteže izvan poplavnog područja (s vanjske strane nasipa za zaštitu od poplava). Unutar ove zone dopuštene su gospodarske aktivnosti ukoliko su u skladu s režimom zaštite obuhvaćenih zaštićenih područja te koje nemaju negativan utjecaj na zonu jezgre i na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže.

Prijelazno područje sadrži značajna urbanizirana područja i prostore s intenzivnom poljoprivredom. Ono ima veliku ulogu kao osnova za održivi razvoj u zoni jezgre i zoni utjecaja te ih ekonomski podupire.

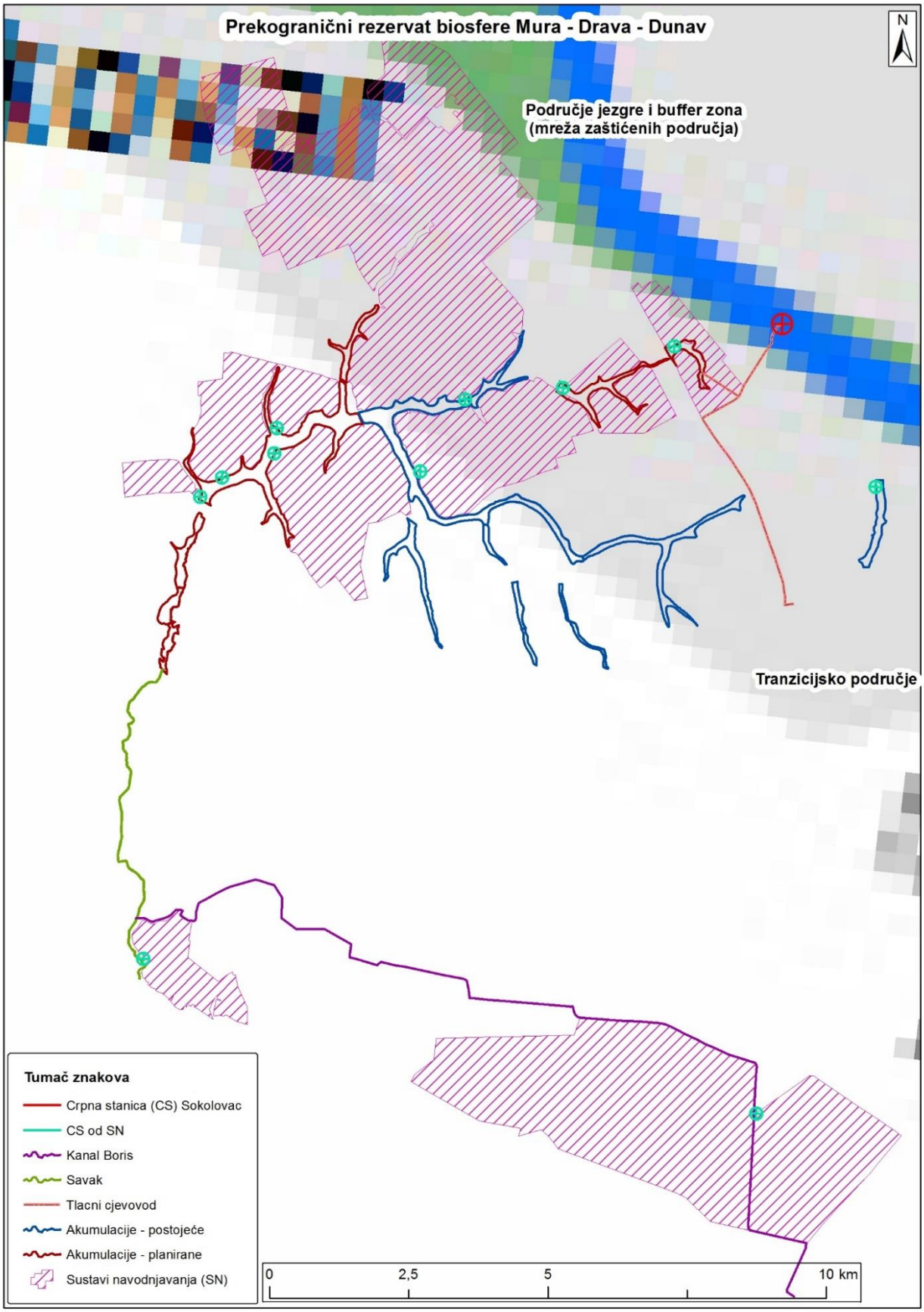
CS Sokolovac, rubni dio SN Grabovo i dio tlačnog cjevovoda (koji se nalaze na POVS području Dunav – Vukovar) smješteni su na „području jezgre i buffer zone“ (označeno zelenom bojom na slici u nastavku, Slika 3.4.41). Veći dio tlačnog cjevovoda te sustavi navodnjavanja Grabovo, Sokolovac, Pavlovac i Kajiševac, akumulacije Sokolovac Pavlovac i dio akumulacije Berak I smješteni su na području „prijelaznog područja“ (označeno sivom bojom na slici u nastavku, Slika 3.4.41).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Kao što je prethodno navedeno, na području svih zona Rezervata biosfere moguća je provedba poljoprivredne aktivnosti, koje nemaju negativan utjecaj na zonu jezgre i na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže.



Slika 3.4.40: Prikaz zaštićenih područja (sukladno zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13)) na promatranom području



Slika 3.4.41: Prikaz odnosa predmetnog zahvata i rezervata biosfere Mura – Drava - Dunav

3.4.12 Krajobrazne vrijednosti i posebnosti

Potencijalnu prirodnu vregetaciju ovog područja čine šume hrasta i cera, koje su naseljavanjem čovjeka iskrčene i pretvorene u otvoreni poljoprivredni krajobraz. Sadašnji pretežito poljodjelski prostor šireg područja u najnižim dijelovima prate uski ritski oblici, koji ovom krajobrazu, zajedno s uklopljenim naseljima, daju vizualnu raznolikost. Šume šireg područja dijele prosjeke i daju vizualnu orijentaciju u odnosu na zeleni volumen.

U zadnje vrijeme uslijed zapuštanja vodnogospodarskih sustava i posljedično gubitka vode ritovi su se većim dijelom počeli pretvarati u kopno prebujnog raslinja i stalnog taloženja mulja i pijeska. Manjim intenzitetom obrade poljoprivrednih površina u vrijeme nedostupnosti kao rezultat spontano je nastao mozaik različitih prirodnih, poluprirodnih i antropogenih ekosustava.

Iako je u odnosu na nekadašnje prirodno stanje biljni i životinjski svijet bitno smanjen i izmijenjen, sadašnje stanje krajobraza ima puno veću raznolikost nego što bi to bio slučaj u kultiviranom krajobrazu industrijskog okruženja.

Slika 3.4.42: Arhivska zračna snimka prijašnjeg stanja uredno održavanog vodnog sustava (slika lijevo); sadašnje stanje bujno zaraslih stajaćih voda s širokim pojasom obrastanja (slika desno)

Općenito, vodnogospodarski je sustav uslijed zapuštanja i devastacije izgubio svoje primarne funkcije, ali je takvo novonastalo stanje djelomično pogodovalo jačanju biološke raznolikosti biljnog i životinjskog svijeta ritskih staništa (voda i priobalni pojas). Istodobno sve veći nedostatak vode, pojačana erozija i zamuljivanje pretvorili su vodna lica ritskih dolina u vode stajačice s izraženim trendom konačnog zarastanja i postupnog gubitka krajobrazne estetike.

3.4.13 Kulturno-povijesna baština

Zbog brojnih naselja na području zahvata i povijesnog kontinuiteta naselja u Registru kulturnih dobara Ministarstva kulture Republika Hrvatske je zabilježeno čak 21 kulturno – povijesno dobro. Većina dobara se odnosi na arheološka nalazišta te na sakralne objekte, uz napomenu da nisu dani objekti koji se nalaze u urbanom dijelu Vukovara, koji zbog udaljenosti od sustava nisu uzeti u obzir (Tablica 3.4.45).

Posebnost ovih područja su arheološka nalazišta iz razdoblja sopotske, vučedolske, vinkovačke i latenske kulture što dokazuje dugu povijest naseljavanja ovih lesnih zaravni. Specifičnost svih ovih arheoloških lokaliteta je njihov smještaj, koji je uvijek položen na rubnim djelovima viših lesnih zaravni uz same ritove. Takav položaj je pružao zaštitu od neprijatelja, dobar pregled i kontrolu prostora, te zaštitu od poplavnih događaja i dobro drenažu oborinskih voda. Takav položaj areheoloških objekata u odnosu na planirane akumulacije je povoljan jer iako je mala udaljenost arheoloških nalaza od akumulacija, sama arheološka nalazišta su na uzvišenjima iznad

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

akumulacija te neće biti poplavljena niti pod utjecajima vodenih površina. Ostali, sakralni i tradicijski objekti se nalaze u naseljima te su udaljeni od objekata sustava navodnjavanja.

Tablica 3.4.45: Popis kulturno -povijesne baštine iz Registara kulturnih dobara Republike Hrvatske

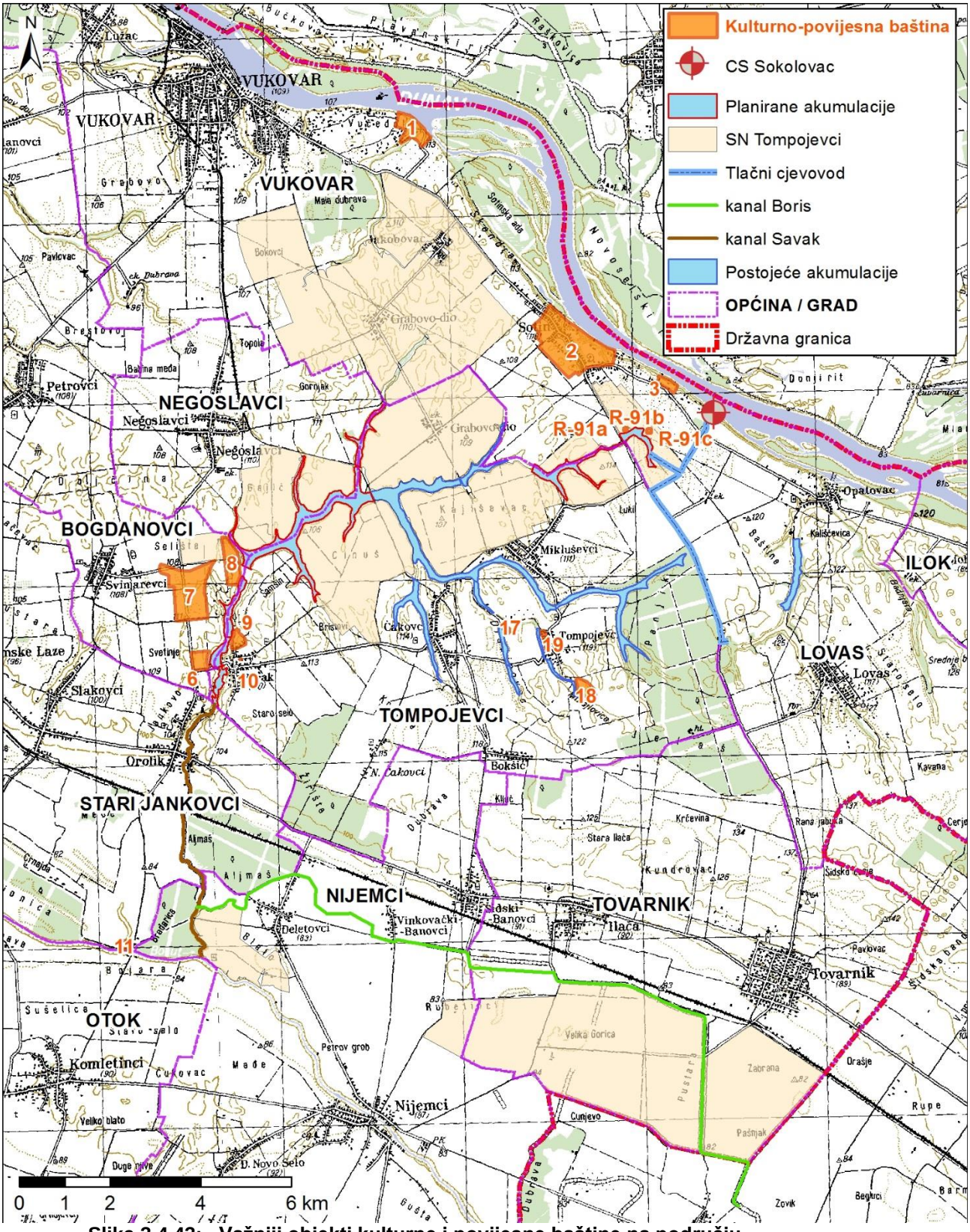
Rd. broj	Oznaka dobra	Mjesto	Naziv	Vrsta kulturnog dobra
1	Z-4321	Vukovar	Arheološka zona Vučedol	Nepokretno kulturno dobro - kulturno – povijesna cjelina
2	Z-4988	Sotin	Arheološka zona Sotin	Nepokretno kulturno dobro - kulturno – povijesna cjelina
3	Z-4986	Sotin	Arheološko nalazište "Zmajevac"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
4	Z-1165	Sotin	Crkva sv. Marije Pomoćnice kršćana	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
5	Z-1156	Negoslavci	Crkva Uspenja Bogorodice	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
6	Z-4987	Svinjarevci	Arheološko nalazište "Svetinje"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
7	Z-5577	Svinjarevci	Arheološko nalazište "Šarviz-Parloge"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
8	Z-5613	Svinjarevci	Arheološko nalazište Studenac	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
9	Z-5592	Berak	Arheološko nalazište "Gradina"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
10	Z-3183	Berak	Tradicijska kuća, Čakovačka 10	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
11	P-4515	Orolik	Arheo. nalazište "Gradina – Greda, Bokijevci"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
12	Z-5783	Orolik	Spomenik poginulima u I. svjetskom ratu	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
13	Z-1170	Tovarnik	Crkva sv. Bartola i Mateja	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
14	Z-6701	Tovarnik	Crkva sv. Velikomučenika Georgija	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
15	Z-6722	Tovarnik	Spomen kuća A. G. Matoša - kulturni centar	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
16	Z-1144	Čakovci	Crkva Vavedenja Bogorodice	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
17	Z-5484	Tompojevci	Arheološko nalazište "Malat"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
18	Z-4977	Tompojevci	Arheološko nalazište "Pivnice"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
19	P-4465	Tompojevci	Arheološko nalazište "Ulica Vladimira Nazora"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
20	ROS-0295-1972.	Tompojevci	Lovački dvorac grofa Eltza	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
21	Z-1160	Opatovac	Crkva sv. Velikomučenika Georgija	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno

Lokacije arheoloških nalazišta na području razmatranja su utvrđene pomoću topografskih karata i prostornih planova općina i gradova obuhvaćenih zahvatom, te su prikazane samo one lokacije na koje zahvat može imati utjecaja (Slika 3.4.43).

Napominje se kako su i na području Općine Lovas zabilježena su arheološka nalazišta „Kalvarija-Orlinac-Staro groblje“ i „Orlinac-Staro groblje“, ali se ona nalaze izvan područja obuhvata zahvata.

Objekti koji su na kartografskom prikazu označeni oznakama R-91a, R-91b i R-91c su identificirani pomoću karata iz prostornog plana Grada Vukovara, definirani su kao arheološka nalazišta ali nemaju utvrđen naziv, te se ne nalaze u Registru Ministarstva kulture.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.43: Važniji objekti kulturne i povijesne baštine na području

3.4.14 Stanovništvo i vlasnički odnosi

Sustav navodnjavanja Lovas-Tompojevci zahvaća veliku površinu te se nalazi u nekoliko administrativnih jedinica: Grad Vukovar te općine: Negoslavci, Tompojevci, Bogdanovci, Lovas, Nijemci, Stari Jankovci i Tovarnik te rubom prolazi uz granice Grada Otoka. U ovim jedinicama nalazi se ukupno 31 naselje, ali zahvatom se obuhvaća 19 naselja Grada ili općina te će kao takvi biti razmatrani (Tablica 3.4.46)

Tablica 3.4.46: Broj stanovnika po općinama na čijem se području nalazi premetni zahvat

Općina / Grad	Naselje	Broj stanovnika 2001.	Broj stanovnika 2011.	Površina naselja km²	Gustoća naseljenosti 2011.
BOGDANOVCI	Svinjarevci	366	386	12,57	30,71
LOVAS	Opatovac	412	345	18,5	18,64
	Lovas	1018	869	24,0	36,19
NEGOSLAVCI	Negoslavci	1712	1463	21,2	69,06
NIJEMCI	Đeletovci	554	511	11,1	46,24
	Banovci	541	432	10,6	40,62
	Vinkovački Banovci	210	169	4,6	36,84
ST. JANKOVCI	Orolik	623	512	16,2	31,55
TOMPOJEVCI	Berak	410	386	17,3	22,31
	Bokšić	162	126	3,9	31,90
	Čakovci	362	367	16,3	22,58
	Grabovo-dio	0	0	6,2	0,00
	Mikluševci	457	378	11,5	33,01
	Tompojevci	364	308	17,6	17,52
TOVARNIK	Ilača	782	859	26,7	32,18
	Tovarnik	2167	1916	37,6	51,00
VUKOVAR	Sotin	936	782	23,3	33,54
	Vukovar	23573	26468	61,3	432,07
	Grabovo-dio (Ovčara, Jakobovac)	104	47	10,6	4,43
Ukupno		**34753**	**36324**	**350,9**	**103,51**

Poljoprivredno zemljište zauzima 63,64 km^2, šumsko 11,91 km^2, a ritovi i neplodno zemljište 7,31 km^2. Prema prostorno-planskoj dokumentaciji građevinsko zemljište zauzima od toga 4,02 km^2.

Prema vlasničkoj strukturi javni sektor ima u vlasništvu prema podacima preuzetim iz literature (lit. (37)) preko 50% površine općine, ali samo oko 35% obradivih površina. Napominje se međutim kako se vlasnička struktura zadnjih nekoliko godina značajno promijenila, a posebno na poljoprivrednim površinama kroz provedenu privatizaciju i druge oblike uključivanja privatnog sektora u korištenje javnih površina. U okviru naznačenog projektnog područja, odnosno na području općina Tompojevci, Lovas, Tovarnik i Nijemci, prema Popisu poljoprivrede 2003. godine, značajniji poslovni subjekti su VUPIK d.d. Vukovar sa dva poslovna centra (PC Povrtlarstvo i PC Ratarstvo) i „AgroTovarnik“ d.o.o.

Građevinsko zemljište pri tome je pretežito u privatnom vlasništvu, a šumsko zemljište u pretežitom je vlasništvu države. Vodene površine s pripadajućim poplavnim površinama u državnom su vlasništvu. Kako su ritovi pretežito vodene površine i poplavno područje izvorišta Savak, s izvedenim akumulacijama proglašeni su vodnim dobrom, a dijelom i javnim vodnim dobrom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Slika 3.4.44: Prikaz općina na čijem se području nalazi zahvat

Tablica 3.4.47: Površina općine Tompojevci po katastarskim općinama

Katastarska općina	Površine (ha) privatni sektor	Površine (ha) javni sektor	Ukupne površine (ha)
Berak	930	776	1.706
Čakovci	1.424	583	2.007
Grabovo		1.679	1.679
Mikluševci	712	431	1.143
Tompojevci	805	946	1.751
u k u p n o	3.871	4.415	8.286

Tablica 3.4.48: Građevinska područja naselja prema prostornim planovima

Naselje	Površina (ha)
Berak	102
Bokšić	29
Čakovci	136
Grabovo	-
Mikluševci	90
Tompojevci	45
ukupno	402

Tablica 3.4.49: Katastarska struktura zemljišta

Naziv kulture	Površine (ha) privatni sektor	Površine (ha) javni sektor	Ukupne površine
Oranica	3.668	2.179	5.847
Voćnjak	18	1	19
Vinograda	56		56
Pašnjak	11	431	442
Suma	52	1.139	1.191
Trstik	-	253	253
Neplodno	66	412	478
ukupno	3.871	4.415	8.286

Za cijelo područje ritova, budući ono ulazi u kategoriju vodnog dobra vrijedi Zakon o vodama, a posebno odredbe kojim se reguliraju odnosi prema ostalim korisnicima prostora (npr. Hrvatske šume). Temeljem Zakona o vodama, radi izgradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina interes R. Hrvatske zastupaju Hrvatske vode.

3.4.15 Gospodarstvo

3.4.15.1 Poljoprivreda

Općenito

U naznačenom području poljoprivredna proizvodnja dominira i predstavlja najznačajniju djelatnost. Projektno područje u najvećem dijelu nalazi se na području 4 općine i ukupno 17 naselja i to: najvećim dijelom na području općine Tompojevci (naselja: Tompojevci, Grabovo, Mikluševci, Čačinci, Berak i Bokšić); općine Lovas (naselja Lovas i Opatovac); općine Tovarnik (naselja Tovarnik i Ilača); i dijelom na području općine Nijemci i naselja: Nijemci, Đeletovci i Banovci. Kako je poljoprivreda najznačajnija djelatnost to je i razvitak navedenih naselja direktno vezan uz poboljšanje poljoprivredne proizvodnje i pokretanja na njoj baziranih prerađivačkih pogona.

Na području Vukovarsko-srijemske županije registrirano je ukupno 26.316 poljoprivrednih kućanstava i 130 poslovnih subjekata. Iz pregleda veličine i broja proizvodnih površina poljoprivrednih subjekata dolazi se do vrijednosti da ukupno 33 subjekta koristi površine veće od 100 ha i da je ukupno 2.450 parcela (75,7 % ukupnog broja parcela subjekata) korištenog poljoprivrednog zemljišta te veličine. U okviru obuhvata Studije navodnjavanja značajniji poslovni subjekti su VUPIK d.d. Vukovar PC Povrtlarstvo i PC Ratarstvo, AGRO Tovarnik i PZ Lovas.

Iz pregleda veličine i broja proizvodnih površina poljoprivrednih kućanstava dolazi se do vrijednosti da najveći broj kućanstava koristi površine do 0,5 ha (51,6 %). S druge strane, 2.301 kućanstava (8,7 %) obrađuje proizvodne površine veće od 10 ha, što čini udio od 64,8 % u ukupno korištenom poljoprivrednom zemljištu kućanstava.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.50: Korišteno zemljišta poljoprivrednih kućanstava istraživanog prostora (Izvor: Popis poljoprivrede 2003., DSZ RH)

Područje Općine / Grada	Broj kućan-stava	Ukupno raspoloživa površina zemljišta	Korišteno poljoprivredno zemljište				Ostalo zemljište	Broj parcela koriš-tenoga poljo. zemljišta
			Ukupno	U vlasništvu	Uzeto u zakup	Dano u zakup		
		(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	
Tompojevci	488	2797	2696	2283	1051	638	100	2272
Lovas	376	943	886	903	337	353	57	1013
Tovarnik	577	2561	2494	1833	969	308	67	2173
Nijemci	1202	7648	7262	3927	4359	1024	385	3705
Vukovar	1223	1670	1503	1166	454	207	168	2188
Bogdanovci	602	2535	2385	1748	1066	428	150	2352
Stari Jankovci	1069	3117	2805	2359	1005	559	313	3066
Negoslavci	401	1359	1321	1152	309	140	38	1205

S obzirom na površinu i broj parcela korištenog zemljišta u tablici iznad (Tablica 3.4.50) prikazane su prosječne veličine parcela i poljoprivrednih gospodarstava (Tablica 3.4.51).

Tablica 3.4.51: Prosječne veličine poljoprivrednih gospodarstava i korištenih parcela u okviru zahvata

Područje općine	Prosječna veličina	
	parcele	kućanstva
	(ha/parceli)	(ha/kućanstvu)
Tompojevci	1,19	5,53
Lovas	0,88	2,36
Tovarnik	1,15	4,32
Nijemci	1,96	6,04

Na području naznačenih općina, prosječne površine korištenog zemljišta poljoprivrednih kućanstava čine uglavnom:

- oranice i vrtovi 98,14 %, pašnjaci i livade 0,22 %, voćnjaci 0,8 % i vinogradi 0,29 %, te povrtnjaci (na okućnici) korišteni za vlastite potrebe 0,56 %. (Izvor: Popis poljoprivrede 2003., DSZ RH)
- na površinama korištenih oranica i vrtova u okviru naznačenog istraživanog prostora najviše se uzgajaju žitarice 67,1 %, uljano sjemenje i plodovi 22,6 %, šećerna repa 6,2 %, krmno bilje 4,4 %, mahunasto povrće za suho zrno 0,3 %, te ostalo povrće na oranicama 0,2 %
- nema registriranih navodnjavanih površina iako su registrirana 4 kućanstva s uređajima za navodnjavanje i to na području općine Tompojevci 1, Lovas 2 i 2 kućanstava u općini Tovarnik. Navodnjavane površine i to svega 10,88 ha registrirane su na području općine Nijemci (u okviru 4 kućanstva) i izvan su obuhvata ove studije,
- gotovo zanemarive su aktivnosti na provođenju agrotehničkih aktivnosti na oranicama na zasnivanju međuusjeva, podusjeva i naknadnih usjeva,
- zaštićeni prostori registrirani su na području općine Tompojevci 800 m^2 , Lovas 100 m^2 i na cijelom području općine Nijemci 3.000 m^2,
- u okviru korištenih oranica i vrtova udio pod povrćem iznosi od 0,38 do 0,65 % ukupno korištene površine (Tablica 3.4.52),

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.52: Udio povrća u ukupno korištenim oranicama i vrtovima (Izvor: Popis poljoprivrede 2003., DSZ RH)

Općina	Površina pod povrćem	Udio u ukupno korištenim oranicama i vrtovima
	(ha)	(%)
Tompojevci	15,47	0,58
Lovas	5,45	0,64
Tovarnik	16,05	0,65
Nijemci	27,06	0,38

- prema vrstama voćnih stabala, poljoprivredna kućanstva najviše uzgajaju jabuku i šljivu, te kruške i breskve. Ukupna je rodna površina vinograda 11,12 ha (plantažnih 6,14 ha) i najveća je na području općine Lovas 5,04 ha (plantažnih 2,7 ha), a najmanja u općini Nijemci sa svega 0,67 ha rodne površine i bez pojave plantažnih vinograda.
- na području naznačenih općina i ukupno 2.643 kućanstava ukupno je registrirano preko 16.800 svinja raznih kategorija i 1.611 goveda, a od tog broja i u 162 kućanstva 610 su muzne krave od 2 i više godina sa najvećim udjelom na području općina Nijemci i Tompojevci,
- slijedeći broj kućanstava posjeduje vlastite poljoprivredne strojeve i opremu: 85 kućanstava (3,2 %) ima kombajn, 10 liniju za krumpir i šećernu repu, 11 liniju za krmno bilje, 142 posjeduje ostale strojeve za berbu (kukuruz i dr.), 84 uređaje za mužnju, te ukupno 917 kućanstava (34,7 %) posjeduje 1109 dvoosovinskih traktora, a od tog broja 89,5 % udio je traktora do 40 i 41-60 kW,
- kapaciteti stočarskih objekata (staje za krupnu stoku; objekti za svinje, ovce, koze i perad; te višenamjenski objekti za držanje stoke) iznose ukupno 95.584 m^2, u okviru naznačenih općina kućanstava imaju 3.335 m^3 kapacitete silosa, te 28.301 m^2 objekata za skladištenje poljoprivrednih proizvoda,
- u okviru naznačenog područja nema dopunskih djelatnosti na posjedu kućanstava (turizam, uzgoj ribe, proizvodnja obnovljive energije), izuzev 10 kućanstava s ugovorenim radom vlastitom mehanizacijom, 9 s obradom drveta, 5 obrta i samo 3 kućanstava s preradom poljoprivrednih proizvoda,
- prema prodaji poljoprivrednih proizvoda u 2002. godini najveći broj kućanstava (439 ili 16,6 %) bavi se prodajom žitarica, 6,1 % prodajom svinja, 6,0 % prodajom ind.bilja, 3,7 % prodajom goveda i kravljeg mlijeka, te, između ostalog, 16 kućanstava (0,6 %) prodajom povrća.

Ukupno 130 poslovna subjekta na području cjelokupne Vukovarsko-srijemske županije i na ukupno 35.054 ha korištenih oranica i vrtova (ili na 96,7 % ukupnog poljoprivrednog zemljišta) uzgajaju žitarice na 57,0 %, uljano sjemenje i plodovi 25,3 %, šećernu repu 9,4 %, razno povrće na otvorenom 2,7 % (958 ha) i razno cvijeće 2,3 % (800 ha), te krmno bilje na 2,1 % ukupno korištenih oranica i vrtova. Ostatak čini duhan na svega 3 ha (0,0085 %) i 1,2 % ukupno korištenih oranica u vrtova čine površine pod ugarima. Navodnjavanje provodi samo 11 poslovnih subjekata na ukupno 605 ha, a od njih 3 subjekta (ukupno 580 ha) na površinama većim od 100 ha. Jedan od tih subjekata je i VUPIK Vukovar i nalazi se u okviru naznačenog istraživanog područja.

Prema analiziranom izvoru (Popis poljoprivrede 2003.) nema registriranih površina na kojim se provode agrotehničke aktivnosti na oranicama na zasnivanju međuusjeva, podusjeva i naknadnih usjeva. Prema izvorima vode za navodnjavanje, koriste se uglavnom površinske vode.

Od ostalih proizvodnih karakteristika poslovnih subjekata ističe se slijedeće:

- prema vrstama voćnih stabala: 5 poslovnih subjekata uzgaja jabuke i 5 šljive, 3 kruške i 3 breskve, 2 orahe i po 1 višnje, marelicu i lješnjake,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- od ukupno registriranih 658 ha ukupne rodne površine vinograda poljoprivrednih subjekata na području Vukovarsko-srijemske županije, 640 ha je u okviru površina većih od 100 ha,

- ukupno 25 poslovnih subjekata uzgaja goveda i prema broju uzgajanih goveda 15 subjekata u rangu je iznad 20 do više od 100 goveda; od toga 5 subjekata uzgaja muzne krave u broju od preko 20 do preko 100 muzenih krava,

- od ukupno 25.091 svinja 23.069 je registrirano kod subjekata sa više od 100 ha obradive površine i preko 50 % čine odojci do 20 kg, te od ukupno 1356 ovaca 1092 je kod subjekata sa više od 100 ha,

- broj poslovnih subjekata s vlastitim poljoprivrednim strojevima: 101 subjekt posjeduje dvoosovinske traktore, 62 kombajne, 22 ima liniju za šećernu repu i 9 za krmno bilje, 17 uređaje za mužnju i 14 uređaje za navodnjavanje,

- pored značajnog broja i kapaciteta stočarskih objekata, 63 subjekta posjeduje objekte za poljoprivredne strojeve, 24 silose, 16 objekte za skladištenje poljoprivrednih proizvoda,

- vezano za broj poslovnih subjekata s ostalim djelatnostima na području Vukovarsko-srijemske županije njih 9 bavi se preradom poljoprivrednih proizvoda, 2 turizmom, 1 preradom drva i 1 s uzgojem riba, a 13 poslovnih subjekata s ugovorenim radom vlastitom mehanizacijom,

- od ukupno 130 poslovnih subjekata koji zapošljavaju 2.229 stalnih djelatnika 33 subjekta koji gospodare na više od 100 ha proizvodnih površina zapošljavaju 1.909 ili 86 % stalno zaposlenih, te 2023 osoba ili 91 % sezonske radne snage.

Ostvarenja biljne proizvodnje na području Vukovarsko-srijemske županije

Prema dokumentu „Informacija o ostvarenju biljne proizvodnje u 2011. godini“ (Izvor: Upravni odjel za poljoprivredu, šumarstvo i ruralni razvoj Vukovarsko-srijemske županije, Vinkovci, 2012.) navodi se kako su svi poljoprivredni proizvođači s područja Županije upisani su u registar poljoprivrednih gospodarstava (PG: obiteljsko gospodarstvo, obrt, trgovačko društvo, zadruga i ostali)) i da putem njega ostvaruju pravo na potpore u poljoprivredi. Od ukupno 190.000 registriranih poljoprivrednih gospodarstava u RH, 10.576 ili 5,5 % je na područje Vukovarsko-srijemske županije (Tablica 3.4.53).

Tablica 3.4.53: Broj i veličina poljoprivrednih gospodarstava (PG) Vukovarsko-srijemske županije

Kategorija PG	2010.				2011.			
	PG		Veličina - udjel		PG		Veličina - udjel	
	broj	(%)	(ha)	(%)	broj	(%)	(ha)	(%)
bez zemljišta	2.771	26	0	0	3.301	33	0	0
0 - 1	2.058	19	879	1	1.166	12	570	0
1 – 3	1.297	12	2.305	2	1.201	12	2.290	2
3 – 5	1.038	10	3.807	3	922	9	3.614	3
5 – 10	1.370	13	9.932	8	1.308	13	9.528	8
10 – 20	993	9	14.294	11	862	9	12.037	10
20 – 50	706	7	27.147	21	877	9	28.001	22
iznad 50	343	3	68.604	54	502	5	70.343	56
Ukupno	10.576	100	126.968	100	10.139	100	126.383	100

Analizom broja i veličine poljoprivrednih gospodarstava uočava se da brojem prevladavaju mala i srednja (do 20 ha, malog udjela na tržištu jer proizvode uglavnom za vlastite potrebe), a veličinom srednje velika (20 – 50 ha) i velika gospodarstva s preko 50 ha čije značenje u tržnoj proizvodnji

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

raste zadnjih desetak godina i uglavnom proizvode za tržište. Nadalje, primjetan je pozitivan pomak mjera zemljišne politike pojavom okrupnjavanja gospodarstava i činjenice da svega 10 -14 % gospodarstava (kategorija iznad 20 ha) obrađuje 75 - 77 % zemljišta.

U strukturi zastupljenosti pojedinih kultura u poljoprivrednoj proizvodnji, glavni proizvodi su: kukuruz, pšenica, soja i šećerna repa, te suncokret, ječam, duhan i povrće. Sjetvene površine u pojedinoj proizvodnoj godini ovise od više čimbenika i to: prvenstveno o plodoredu, zahtjevima tržišta i cijeni, mogućnostima otkupa, te, između ostalog, i rokovima plaćanja.

Ratarska proizvodnja

Kao što se već navelo analizom vrijednosti iz Popisa poljoprivrede 2003., u strukturi ratarske proizvodnje na području Vukovarsko-srijemske županije, proizvodnja žitarica zauzima najznačajnije mjesto (do 75 % površina) dok se na preostalim površinama uzgajaju uljarice, šećerna repa, krmno bilje i druge (Tablica 3.4.54; Tablica 3.4.55).

Tablica 3.4.54: Struktura jesenske i proljetne sjetve u sustavu potpora

Jesenska / proljetna sjetva	2009.		2010.		2011.	
	Zasijana površina		Zasijana površina		Zasijana površina	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Pšenica	40.905	33,0	29.250	25,1	30.728	25,1
Pivski ječam	1.608	1,3	1.560	1,3	1.144	0,9
Stočni ječam	2.258	1,8	2.215	1,9	1.901	1,6
Triticale	100	0,1	151	0,1	176	0,1
Zob	559	0,5	575	0,5	761	0,6
Uljana repica	4.563	3,7	2.814	2,4	1.886	1,5
Ukupno	49.993	40,3	36.565	31,4	36.596	29,8
Kukuruz	24.908	20,1	27.205	23,4	30.769	25,1
Šećerna repa	10.400	8,4	10.381	8,9	7.300	6,0
Suncokret	8.235	6,6	9.320	8,0	9.735	7,9
Soja	13.500	10,9	17.920	15,4	21.369	17,4
Zob	485	0,4	575	0,5	761	0,6
Krumpir	102	0,1	135	0,1	121	0,1
Ostalo[I]	16.377	13,2	14.395	12,4	15.986	13,0
Ukupno	74.007	59,7	79.931	68,6	86.041	70,2
Sveukupno	124.000	100,0	116.496	100,0	122.637	100,0

(Izvor: Vukovarsko-srijemska županija, 2012.) Ostalo[I] – krmno bilje, povrće, voće, vinograd i dr.

Tablica 3.4.55: Pregled rezultata jesenske i proljetne sjetve

Jesenska / proljetna sjetva	2009.			2010.			2011.		
	Preuzeta proizvodnja			Preuzeta proizvodnja			Preuzeta proizvodnja		
	(10^3 t)	(t/ha)	(kn/t)	(10^3 t)	(t/ha)	(kn/t)	(10^3 t)	(t/ha)	(kn/t)
Pšenica	278,1	6,8	800	152,1	5,2	1270	184,4	6,0	1410
Stočni ječam	13,6	6,0	730	9,3	4,2	1170	6,3	5,5	1650
Pivski ječam	9,7	6,0	920	6,2	4,0	1400	5,5	4,8	1530
Uljana repica	13,2	2,9	2000	5,4	1,9	2050	4,9	2,6	2810
Ukupno	314,6			173,0			201,1		
Kukuruz	186,8	7,5	760	217.6	8,0	1160	215,4	7,0	1200
Šećerna repa	540,8	52,0	250	571,0	55,0	230	379,6	52,0	300
Suncokret	22,2	2,7	1500	21,3	2,3	2620	30,2	3,1	2590
Soja	31,1	2,3	2000	55,6	3,1	2310	53,4	2,5	2400
Ukupno	780,9			865,4			678,6		

(Izvor: Vukovarsko-srijemska županija, 2012.)

U županijskim izvješćima se navodi da do odstupanja u sjetvenim površinama u pojedinim godinama nastaje uslijed: modela prijava i ostvarenja poticaja, elementarnih nepogoda (nedostatak vode i suša i/ili suvišne vode i iznadprosječnih oborina) koje utječu na prinose i rezultate proizvodnje, a samim tim i na zasnivanje proizvodnje u sljedećoj godini. Nadalje, kao

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

nezaobilazni čimbenik proizvodnje ističe se i tržište, prije svega, nepredvidivom odnosom ponude i potražnje i oscilacijama cijena.

Povrtlarska proizvodnja

Na području Vukovarsko-srijemske županije povrtlarska proizvodnja ne zauzima potrebno i potencijalno moguće mjesto. Prema podacima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju na području Vukovarsko-srijemske županije u 2011. godini pod povrćem se nalazi 1.683,01 ha (udio od 1,37 % prijavljenih poljoprivrednih površina) raznog povrća namijenjenog tržištu zasnovanog na ukupno 749 poljoprivredna gospodarstava (Tablica 3.4.56).

Iz pregleda proizvodnje povrtlarskih kultura uočava se značajan porast broja korisnika poticaja u proizvodnji povrća, kao i povećanja površina u 2011. pod raznim povrćem u odnosu na 2010. godinu. Naime, iako je prisutan rast proizvodnje povrća i na manjim poljoprivrednim gospodarstvima, do velike razlika ipak uglavnom dolazi uslijed promjene modela prijava i ostvarenja poticaja Agencije za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju i, u tome posebno, značajnim povećanjem proizvodnje povrća na površinama PIK „Vinkovci“ i VUPIK „Vukovar“.

Pored dugogodišnje prakse u proizvodnji povrća, zadnjih godina PIK „Vinkovci“ i VUPIK „Vukovar“ vidno povećavaju udio povrtlarstva u svojoj proizvodnji. Potreban razvoj povrtlarstva prati i nabavka suvremene mehanizacije, usvajanje pojedinih tehnologija i specifičnosti u proizvodnji povrća, i pritom koristeći dostupne izvore vode i dostignuća tehnike navodnjavanja.U proizvodnji povrća najznačajnije površine su pod lukom, graškom, lubenicom i krumpirom (62 do 80 %), te kupus, grah i paprika. U proizvodnoj 2011. godini značajan je udio, pored naznačenog povrća, kukuruza šećerca, mrve i cikle.

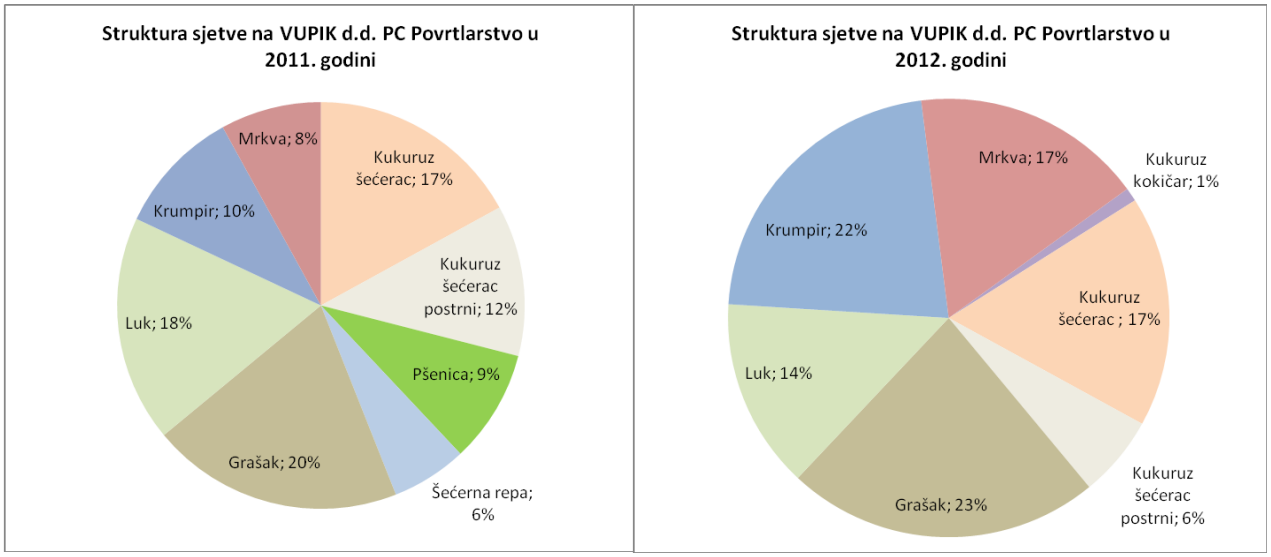
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 3.4.56: Proizvodnja raznog povrća korisnika poticaja u poljoprivredi na području Vukovarsko-srijemske županije (Izvor: Vukovarsko-srijemska županija, 2012.)

Razno povrće	2010. (ha)	2011. (ha)
Blitva	0,04	0,01
Bob	0,007	0,00
Cikla	3,39	34,97
Cvjetača	0,00	5,59
Češnjak	0,14	0,19
Dinje	0,00	7,88
Grah	34,50	34,62
Grašak	191,58	339,17
Kelj	0,00	7,90
Kelj pupčar	0,00	0,35
Krastavci i kornišoni	5,21	0,94
Kukuruz šećerac	0,00	186,69
Kupus	69,70	80,10
Lubenice	167,91	152,77
Luk	353,54	433,04
Mahune	0,00	0,10
Merkantilni krumpir	135,96	121,55
Mrkva	4,23	94,15
Paprika	24,05	34,17
Pastrnjak	1,65	0,42
Patlidžan	0,00	3,74
Peršin	5,42	3,34
Poriluk	4,38	16,15
Rajčica	8,53	8,19
Salata	0,00	0,10
Špinat	0,00	0,29
Tikva	1,79	3,50
Tikvice	2,90	2,94
Miješani nasad povrća	0,00	24,66
Ostalo povrće	49,73	85,49
U k u p n o	1064,66	1683,01
Ukupno korisnika poticaja	191	749

Struktura korištenja poljoprivrednih površina na VUPIK d.d. Vukovar

Najznačajniji korisnik u naznačenom području je VUPIK d.d. koji već sad na površini od oko 500 ha proizvodi razno povrće koristeći suvremene sustave navodnjavanja. Postojeću strukturu sjetve na VUPIK d.d. PC Povrtlarstvo u okviru postojećeg sustava navodnjavanja „Grabovo“ vidi se u nastavku (Slika 3.4.45; Tablica 3.4.57).



Slika 3.4.45: Postojeća struktura sjetve na VUPIK d.d. PC Povrtlarstvo u proizvodnoj 2011. i 2012. godini

Tablica 3.4.57: Struktura proizvodnje i prosječni prinosi raznog povrća na VUPIK d.d. PC Povrtlarstvo tijekom proizvodne 2011. i 2012. godine (Izvor: VUPIK d.d. Vukovar, 2013.)

Godina	Razno povrće	Površina (ha)	Prinos (t/ha)	Ukupno (t)
2011.	Grašak	130	6,6	856,020
	Kukuruz šećerac	105	6,1	640,557
	Luk	120	27,4	3.288,205
	Mrkva - konzumna	39	72,2	2.815,480
	Mrkva - industrijska	10	80,1	800,920
	Krumpir	62	41,1	2.545,304
	Kukuruz šećerac - postrni	75	2,3	174,856
2012.	Grašak	133	5,5	736,520
	Kukuruz šećerac	62	4,7	292,640
	Luk	83	46,6	3.863,856
	Mrkva - konzumna	64	39,9	2.556,106
	Mrkva - industrijska	36	93,8	3.378,550
	Krumpir	129	29,3	3.785,524
	Kukuruz kokičar	5	5,7	28,600
	Kukuruz šećerac - postrni	34	2,7	90,153

Najveći udio zauzima grašak, luk i krumpir i to na preko 60 % proizvodne površine (Tablica 3.4.57). Značajne su površine i pod mrkvom (konzumnom i industrijskom) i kukuruzom šećercem kako u redovnoj tako i u postrnoj sjetvi. U pojedinim godinama zbog zahtijeva plodoreda u strukturu sjetve ulaze pšenica i šećerna repa.

Drugi poslovni centar PC Ratarstvo VUPIK d.d. Vukovar proizvodi na oko 2.500 ha različite kulture, a u tome posebno pšenicu, kukuruz i šećernu repu (Tablica 3.4.58).

Iz danog prikaza vidljiva je promjena u strukturi proizvodnje u okviru PC Ratarstvo i to smanjenjem sjetvenih površina pod merkantilnom pšenicom, kukuruzom i šećernom repom. Značajnije sjetvene površine zauzima sjemenska proizvodnja (pšenica, kukuruz i suncokret) i različito povrće koje u

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

proizvodnoj 2012. godini ima udio od 16 % ukupnih sjetvenih površina. Zbog potreba stočarske proizvodnje stalan je i udio silažnog kukuruza (2 do 7 %) i 4 do 11 % lucerne.

Tablica 3.4.58: Urodi najzastupljenijih kultura PC Ratarstvo u razdoblju 2010.-2012. (Izvor: VUPIK d.d. Vukovar, 2013.)

Kultura	Ostvareni urodi (t/ha)		
	2010.	2011.	2012.
Pšenica	6,1	7,0	7,7
Pšenica sjemenska	-	-	7,9
Kukuruz	12,2	9,2	4,4
Kukuruz sjemenski	2,6	2,0	0,6
Kukuruz silažni	52,5	48,2	34,3
Šećerna repa	66,5	-	38,1
Lucerna	13,2	32,8	29,3
Suncokret	3,9	-	4,0
Suncokret sjemenski	-	-	1,1
Ječam ozimi	6,2	-	-

Ostvareni urodi najznačajnijih kultura ukazuju na njihovu relativno stabilnu veličinu, izuzev kultura koje vegetacijski dolaze u toplom dijelu godine. Naime, za razliku ostvarenih prinosa pšenice, prinosi svih vrsta kukuruza kao i šećerne repe vidno osciliraju i ukazuju na potrebu dodavanja vode navodnjavanjem.

Struktura korištenja poljoprivrednih površina na Agro-Tovarnik d.o.o.

U okviru naznačenog područja drugi bitan poslovni subjekt je „Agro-Tovarnik“ d.o.o. sa svojim temeljnim djelatnostima: ratarstvo, poljoprivredni proizvodi i proizvodnja stočne hrane. Ukupno korištena poljoprivredna površina iznosi 2.449 ha i to: 94 % u vidu koncesije, zakupa i najma, a 6 % su vlastite površine. Postojeću strukturu sjetve u okviru „AgroTovarnik“ d.o.o. na ukupno korištenih 2.147 ha površine vidi se iz tablice ispod (Tablica 3.4.59).

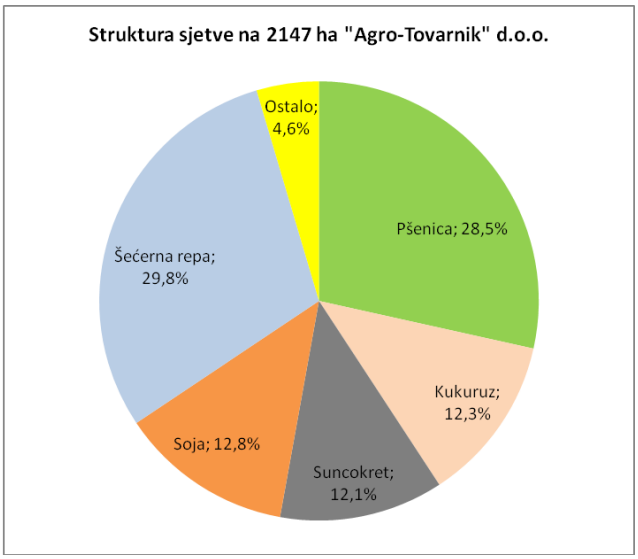
Tablica 3.4.59: Struktura proizvodnje uzgajanih kultura u „Agro-Tovarnik“d.o.o. (Izvor: podaci „Agro-Tovarnik“d.o.o., Tovarnik, 2013.)

Kultura	Proizvodna godina – sjetvene površine (ha)			
	2008./09.	2009./10.	2010./11.	2011./12.
Pšenica	612	599	608	658
Kukuruz	227	251	256	331
Šećerna repa	751	672	533	633
Suncokret	270	247	347	186
Uljana repica	173	0	0	0
Soja	90	344	379	301
Lucerna	9	9	9	9
Zob	15	25	15	0
Ječam	0	0	0	29
Ukupno (ha)	2147	2147	2147	2147

Nadalje,„Agro-Tovarnik“ d.o.o. posjeduje potrebnu poljoprivrednu mehanizaciju sa skladištem i radionicom, silose ukupnog kapaciteta 11.250 m^3, hladnjaču površine 782,74 m^2 i tri plastenika svaki 513,08 m^2 (ukupno 1.539,24 m^2) za uzgoj raznog povrća (luk, zelena salata, kupus, karfiol, rajčica, paprika) za prodaju (direktno na pogonu i trgovinama) i za vlastite potrebe.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U naznačenim godinama, gotovo se prosječno podjednako sije pšenice (28,5%) i šećerne repe (29,8%), kao i kukuruza (12,3%), suncokreta (12,1%) i soje (12,8%). Navedene kulture čine 95,4 % ukupnih sjetvenih površina u okviru „Agro-Tovarnik“d.o.o. (Slika 3.4.46), a njihovi ostvareni urodi slijede u tablici u nastavku (Tablica 3.4.60).



Slika 3.4.46: Udjel pojedinih kultura u strukturi sjetve u „Agro-Tovarnik“d.o.o.

Tablica 3.4.60: Urodi najzastupljenijih kultura u „Agro-Tovarnik“d.o.o. (Izvor: podaci „Agro-Tovarnik“d.o.o., Tovarnik, 2013.)

Kultura	Ostvareni urodi (t/ha)			
	2009.	2010.	2011.	2012.
Pšenica	6,3	5,4	6,0	6,7
Kukuruz	12,3	5,9	8,8	5,8
Šećerna repa	65,8	55,9	60,3	41,6
Suncokret	3,5	3,1	3,3	2,3
Soja	2,6	4,2	2,7	2,2

3.4.15.2 Šumarstvo

Prema odredbama Zakona o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12 i 148/13, 94/14) šumskogospodarsko područje dijeli se na gospodarske jedinice. Gospodarska jedinica je dio šumskogospodarskoga područja koji je, u pravilu, prilagođen konfiguraciji terena, organizacijskim potrebama gospodarenja šumama i prometnicama, a obuhvaća jedan ili više šumskih predjela.

Državnim šumama na promatranom području upravlja „Uprava šuma podružnica Vinkovci“, a pripadaju gospodarskim jedinicama: 082 – Jelaš, 081 – Dubrave i 083 - Vukovarske Dunavske ade.

Šume i šumska zemljišta gospodarske jedinice “Dubrave” smještene su na zapadnim obroncima Fruške Gore. Šume nisu jedinstveni šumski predjel nego se sastoje od više izoliranih predjela Šume ove gospodarske jedinice većinom se nalaze na površini tzv. Vukovarskog ravnjaka, a manji

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

dio (Asađ, Buđak, Šomođ, Požeg, Lipovača, Bršadinski Lug i Zverinjak) na prijelazu iz đakovačkog u Vukovarski ravnjak.

Gospodarska jedinica "Jelaš" smještena je na zapadnim obroncima Fruške gore, na Vukovarskom ravnjaku. Sastoji se od šest šumskih predjela, koji su najvećim dijelom okruženi poljoprivrednim površinama te naseljima.

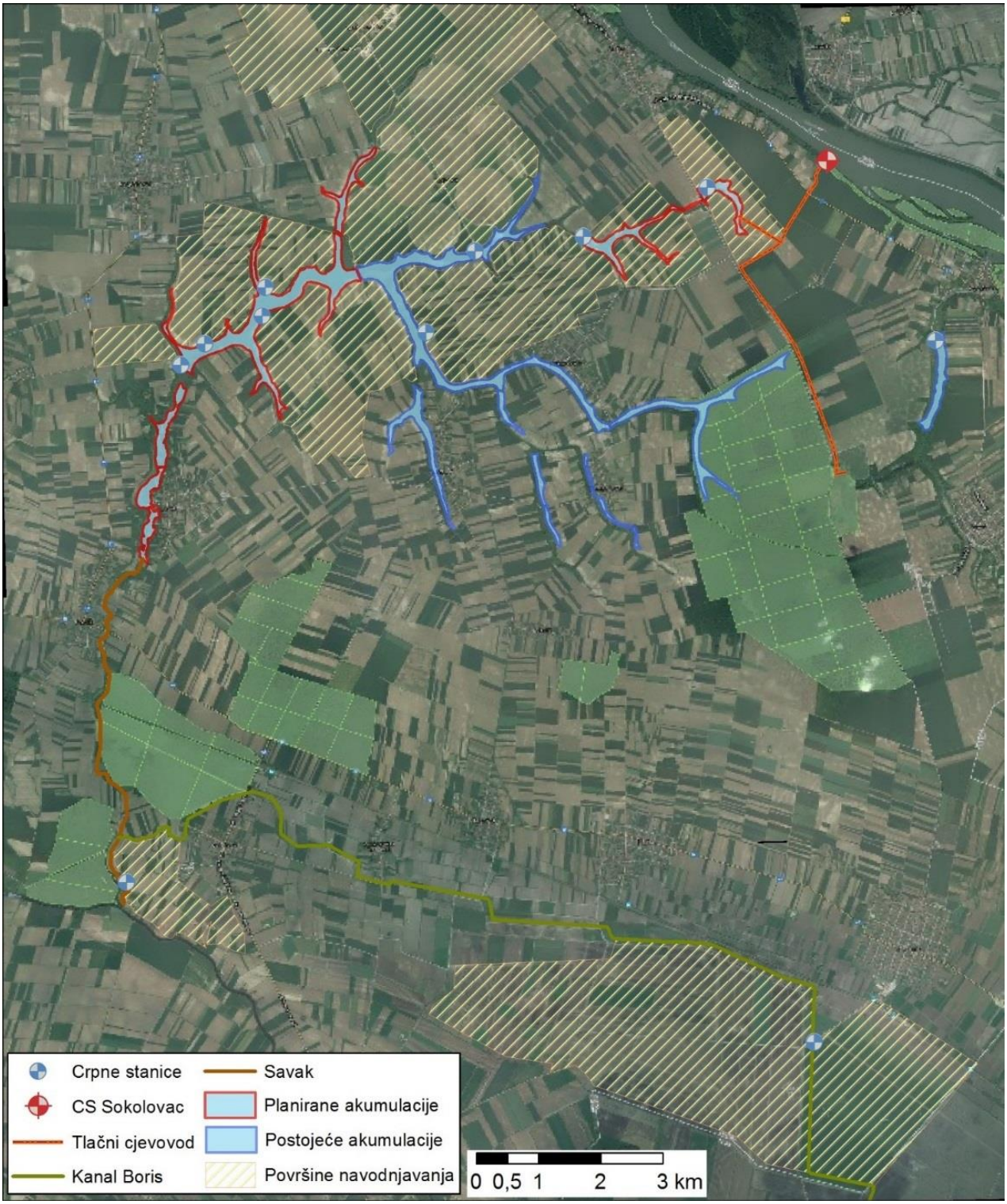
Sastojine gospodarske jedinice Vukovarske Dunavske ade nalaze se na otocima i polojima Dunava, počevši od Borova Sela sve do Šarengrada, na potezu od oko 37 km, te su prostorno međusobno vrlo udaljene.

Prema podacima „Hrvatskih šuma“ na području gospodarskih jedinica „Dubrave“ i „Jelaš“ najzastupljenije su biljne vrste: lužnjak, cer, bagrem, orah, dok su na području gospodarske jedinice „Vukovarske Dunavske ade“ najzastupljenije vrste obična vrba i euroazijska topola, za kojima slijede jasen (poljski i američki bijeli) te bijela i crna topola.

Djelovi planiranog zahvata ne nalaze na području državnih šuma, odnosno na odjelima gospodarskih jedinica kojima upravljaju „Hrvatske šume“, što se može vidjeti na slikama u nastavku (Slika 3.4.47, Slika 3.4.48) (www.javni-podaci-karta.hrsume.hr).

Na slici 3.4.46 može se vidjeti da plato crpne stanice Sokolovac, kao i pristupna cesta do spomenute crpne stanice ne nalaze na području odjela gospodarskih jedinica šuma.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 3.4.47: Prikaz šumskih gospodarskih jedinica 082 - Jelaš, 081 – Dubrave i 083 - Vukovarske Dunavske ade, na promatranom području gospodarskoj jedinici

Slika 3.4.48: Prikaz šumske gospodarske jedinice Vukovrskaske dunavske ade (083) - odjel 50 u odnosu na lokaciju crpne stanice Sokolovac

3.4.15.3 Lovstvo

Širem promatranom područje pripada državnom otvorenom lovištu br. XVI/7 "Jelaš", otvorenom lovištu br XVI/124 Žirište – Bililo i zajedničkom otvorenom lovištu br. XVI/129 "Vučedol.

Državno vlastito otvoreno lovište br. XVI/7 "Jelaš", ustanovljeno je na jugoistočnom dijelu Općine Tompojevci. Ukupna površina iznosi oko 1.127 ha (Slika 3.4.49). Poljoprivredne površine nisu zastupljene. Šume i šumsko zemljište su gotovo na cjelokupnoj površini odnosno njihov je udjel gotovo 100% u ukupnoj površini lovišta. Od divljači koja prirodno obitava ili se prvenstveno uzgaja nalazi se: srna (*Capreolus capreolus*), divlja svinja (*Sus scrofa*), zec obični (*Lepus europeus*). Na području lovišta u vrijeme jesenske i proljetne seobe obitava šljuka *(Scolopax rusticola).*

Na području zahvata nalazi se i lovište XVI/124 Žirište – Bililo. Površina lovišta je 5720,000 ha (Slika 3.4.49). Lovište je otvorenog tipa, a ovlaštenik prava lova je LU Kuna općine Tompojevci. Od divljači koja prirodno obitava značajni su: srna (*Capreolus capreolus*), zec obični (*Lepus europeus*), fazan (*Phasianus sp.*), trčka skvržulja (*Perdix perdix*). Na području lovišta obitava i divlja patka (Anas platyrhynchos), a u vrijeme jesenske i proljetne seobe prepelica (*Coturnix coturnix*) i šljuka *(Scolopax rusticola)*. U prolazu boravi i divlja svinja (*Sus scrofa*).

Zajedničko otvoreno lovište br. XVI/129 "Vučedol" zauzima sjeverni dio Općine, (Slika 3.4.49). Od ukupne površine 10.474 ha (površina lovišta je 7.325 ha) šume i šumsko zemljište prostiru se na 1.208 ha, odnosno imaju udjel od 16% u površini lovišta. Od divljači koja prirodno obitava značajni su: srna (*Capreolus capreolus*), divlja svinja (*Sus scrofa*), zec obični (*Lepus europeus*), fazan (*Phasianus sp.*), trčka skvržulja (*Perdix perdix*). Na području lovišta obitava i divlja patka (*Anas platyrhynchos*), a u vrijeme jesenske i proljetne seobe prepelica (*Coturnix coturnix*) i šljuka *(Scolopax rusticola)* (Preuzeto iz prostornog plana uređenja općine Tompojevci, 2007).

Slika 3.4.49: Prikaz lovišta na području zahvata (lovište br. XVI/7 "Jelaš", lovište br. XVI/129 "Vučedol" i lovište broj XVI/124 „Žirište – Bililo“)

Iako se pretpostavlja da je fond divljači navedenih lovišta značajno devastiran, od lovne divljači i dalje su zastupljeni fazan, prepelica i trčka, od krupne divljači jelen, obična srna, obična i divlja svinja, a od sitne divljači zec.

Na području lovišta se gospodari sukladno važećim lovnogospodarskim osnovama.

3.5 Analiza odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima te prema zaštićenim i područjima ekološke mreže Natura 2000

3.5.1 Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima

Zahvat vode iz Dunava za potrebe cijelog sustava planira se na obali Dunava, neposredno uz dionicu trase međunarodnog naftovoda JANAF. Kako je međutim sam zahvat vode (crpna stanica "Sokolovac") i cjevovod za transport vode prema Lovasu i Tompojevcima položen tako da se izbjegnu križanja i dodiri s trasom naftovoda, neće dolaziti do poremećaja u korištenju naftovoda niti tijekom izgradnje niti tijekom korištenja ukupnog zahvata.

Zbog dužine ukupnog sustava na više mjesta planirani zahvati presijecaju postojeće prometnice i dalekovodnu mrežu. Međutim, kako su sami zahvati uklopljeni u postojeće morfološke oblike ili se postavljaju ispod razine terena (dovodni cjevovodi) oni neće imati utjecaja na funkcije prometnica i ostale infrastrukture t ijekom korištenja ovog vodnogospodarskog, a tijekom gradnje planiranih zahvata utjecaj će biti sveden na najmanju moguću mjeru, budući se radi pretežito o manjim građevinama i građevinama lokalnog karaktera.

Na području planiranih zahvata već su izvedene dvije akumulacije Grabovo I i Grabovo II. Uzvodne akumulacije Sokolovac i Pavlovac i nizvodne akumulacije Berak I, Berak II i Berak II zamišljene su i dimenzionirane tako da s postojećim akumulacijama čine funkcionalnu cjelinu, što znači na način kojim se neće poremetiti sadašnja njihova namjena i način njihovog upravljanja.

Nizvodno od planiranog niza akumulacija izvodi se na mjestu ušća kanala Boris u vodotok Savak usporno-razdjelna građevina kojim će se dio voda iz vodotoka upuštati u kanal Boris i njime dovoditi do površina predviđenih za navodnjavanje na području Tovarnika. Oblik, dimenzije i način korištenja ove građevine neće međutim ugroziti niti utjecati na funkciju kanala Boris kao objekta za odvodnju i zaštitu okolnog područja od poplava u vrijeme velikih oborina.

Na području pojedinih sustava navodnjavanja (SN Pavlovac, SN Kajiševac, SN Grabovo, SN Negoslavci i SN Đeletovci), točnije ispod njih, prolazi cjevovod plinovoda, dok ispod tla na području SN Sokolovac, SN Negoslavci, SN Grabovo i SN Đeletovci prolazi cjevovod naftovoda. Prilikom projektiranja mreže cjevovoda na području sustava navodnjavanja vodilo se računa o postojećim i planiranim cjevovodima plinovoda i naftovoda koji su postavljeni, odnosno planiraju se postaviti na tom području.

3.5.2 Odnos zahvata prema zaštićenim područjima

Kao što je već navedeno u točki 3.4.11, od zaštićenih područja (prema Zakonu o zaštiti prirode, NN 80/13) na promatranom području nalazi posebni rezervat šumske vegetacije „Vukovarske dunavske ade“ od kojeg je najbliži dio planiranog zahvata, tj. sustav navodnjavanja Grabovo udaljen oko 0,5 km (Slika 3.4.40). Djelovi predmetnog zahvata nalaze se na području prekograničnog rezervata biosfere Mura-Drava-Dunav što je vidljivo na Slika 3.4.41.

3.5.3 Odnos zahvata prema područjima ekološke mreže Natura 2000

Odnos zahvata prema područjima ekološke mreže, popis i opis ciljnih vrsta te opis mogućih utjecaja planiranog zahvata na ciljne vrste i cjelovitost područja ekološke mreže dani su u Poglavlju 6 ove Studije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.6 Prikupljeni podaci i provedena mjerenja na lokaciji zahvata

Lokalno je stanovništvo oduvijek bilo životno vezano uz ove ritove (većina naselja smještena je na njihovim rubnim područjima), ne samo zbog krajobraznih i bioloških vrijednosti, već prije svega zbog dostupnosti vode, kojom obiluju prirodni izvori na rubovima i koji zajedno čine izvorište vodotoka Savak. Kako se zbog klimatskih uvjeta u ljetnim razdobljima na ovom području redovito javljaju manjkovi vode u odnosu na sve potrebe stanovništva, ono je težilo na različite načine zadržati dio vode u ritovima, najčešće manjim pregradama i nasipima, kako se to može vidjeti i na starim kartama ovog područja (Slika 3.6.1; Slika 3.6.2).

Slika 3.6.1: Područje Mikluševaca i ritova Bililo-Panjik

Slika 3.6.2: Područje Čakovca s ritom Berava

U novije doba izgrađena su dva zahvata (akumulacije Grabovo 1 i Grabovo 2), koji se i danas koriste kao glavni izvori vode za navodnjavanje značajnih poljoprivrednih površina (lit. (6), (7)). Za ove zahvate provedena su i hidrogeološka, hidrološka i geotehnička istraživanja (lit. (6), (7), (8)). Na ovim se objektima provode i složeniji zahvati na njihovom održavanju (lit. (9), (10)), kao što se uređuje i održava i pripadajuća kanalska mreža (lit. (19), (20)).

Zadnjih 10-tak godina teži se ka cjelovitom, u načelu višenamjenskom vodnogospodarskom uređenju cijelog sliva Savak, kojim bi se osim navodnjavanja sliv koristio i za druge dobrobiti lokalnog stanovništva, poštujući pri tome i sve uvjete očuvanja i zaštite prirodnih i krajobraznih vrijednosti ritova (lit. (12), (13), (14)). U tu je svrhu izvedeno nekoliko manjih akumulacija u

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

razdoblju od 2005. do 2009. godine kao sustav akumulacija Tompojevci (akumulacije Bililo I, Bililo II, Bililo III, Bililo IV, Berava, Dražinovac I i Mihajlovica II, lit. (16), (21), (17), (22), (18), (24), (23)), te je tijekom 2008. i 2009. godine pripremljena projektna dokumentacija za prvu u nizu nekoliko većih akumulacija u nizvodnom dijelu toka vodotoka Savak (akumulacija Berak I, lit. (25) i (26)). Za potrebe izrade idejnog projekta akumulacije Berak I provedena su geotehnička istraživanja (lit. (25)), a za potrebe izrade studije utjecaja ovog zahvata na okoliš provedene su prospekcije terena, koje su uključivale i utvrđivanje biljnog obraštaja (lit. (26)).

Slični se slijed uređenja sliva odvijao i na susjednom slivu ritova Lovasa, na kojem je prvo osmišljena akumulacija Opatovac (lit. (27)), a zatim je ista i izvedena zajedno s pratećim sustavom za navodnjavanje okolnih poljoprivrednih površina (lit. (28) i (29)).

Radi razvoja sustava navodnjavanja izrađen je poseban plan navodnjavanja za Vukovarsko-srijemsku županiju (lit. (2)).

Za potrebe razvoja ukupnog vodnogospodarskog rješenja izrađena je Studija (lit. (37)), nakon koje su slijedili izrada idejnog projekta zahvata i idejnog/koncepcijskog rješenja navodnjavanja (lit. (33), (39) i (38)).

Za potrebe idejnog projekta revitalizacije ritova na području Lovasa i Tompojevaca provedene su prospekcije terena i provedeni su geotehnički i geodetski istražni radovi (lit. (38)).

Za potrebe ove SUO prikupljena je sva navedena studijska i projektna dokumentacija, kao i izvješća o provedenim istražnim radovima, a njihov popis kao literature dan se u poglavlju 9.

Osim ovih podloga korištene su i topografske podloge, katastarski planovi, prostorni planovi, rezultati meteoroloških i hidroloških praćenja na mjerodavnim lokacijama oko područja razmatranja. Također su korištene geološke i pedološke karte šireg područja razmatranja, podaci Državnog zavoda za statistiku, te dostupni podaci iz lovnogospodarskih i šumskogospodarskih osnova, podaci DZZP-a i satelitske snimke.

Posebno je provedena za potrebe izrade ove SUO prospekcija terena, a rezultati prospekcije pohranjeni su i u obliku fotodokumentacije (poglavlje 11).

3.7 Zaključak o stanju okoliša

Ukupno gledano, predmetni će zahvat pozitivno utjecati na stanje okoliša promatranog područja. Iako sama izgradnja predstavlja kratkotrajan i lokalni negativni utjecaj na sastavnice okoliša na predmetnom području, radi se o utjecaju koji nije značajan.

Revitalizacijom ritova obnoviti će se vodena staništa te će doći do pozitivnog utjecaja na prirodne vrijednosti okoliša i prirode promatranog područja. Revitalizirana vodena staništa postepeno će naseliti biljne i životinjske vrste tipične za ovo područje.

Navodnjavanjem poljoprivrednih površina povećati će se prinos poljoprivrednih kultura na promatranom području što će imati pozitivan utjecaj na gospodarstvo i na lokalno stanovništvo.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1 Općeniti pregled mogućih utjecaja zahvata na okoliš tijekom građenja i korištenja zahvata

Utjecaje predviđenih zahvata za vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području općina Lovas i Tompojevci na okoliš i prirodu treba razmatrati imajući u vidu ne samo različitost tih utjecaja u vrijeme građenja i u vrijeme korištenja, već i različitosti ovisno o vrstama tih zahvata, odnosno građevina. Prema utjecajima zahvate tako treba podijeliti na slijedeće vrste:

- zahvate za zahvaćanje vode iz Dunava i za dovod vode na područje korištenja, a čine ih crpna stanica sa zahvatom vode na obali Dunava, tlačni cjevovodi za dovod vode do općine Lovas i do općine Tompojevci, te kanal Boris za dovod vode do općine Tovarnik,

- zahvate za zadržavanje voda, koje čine nove akumulacije Sokolovac, Pavlovac, Berak I, Berak II i Berak III, te hidrotehničko čvorište na spoju vodotoka Savak i kanala Boris,

- zahvate za osiguranje vode za sustave navodnjavanja, uključujući i same sustave navodnjavanja poljoprivrednih površina, koje čine SN.

Zahvati za zahvaćanje i dovod vode

Kako je predviđeno u sušnijim godinama maksimalno moguće trajanje crpljenja iz Dunava tijekom devet mjeseci kroz godinu u količini od maksimalno 1 m^3/s, navedena količina zahvaćene vode je zanemariva u odnosu na srednji protok Dunava koji na području Vukovara iznosi oko 2850 m^3/s, dok zabilježeni minimum na ovom području u razdoblju između 1965. i 2005. iznosi oko 1043 m^3/s. Zbog toga, ovaj je utjecaj zahvata vode iz Dunava zanemariv.

Direktni utjecaji odnosi se na prenamjenu prostora, odnosno promjene prirodnih uvjeta na prostoru zaposjedanja crpne stanice. Crpna stanica Sokolovac dimenzija 13 x 15 m, koja će se nalaziti na desnoj obali Dunava zauzima oko 200 m^2, pa se ovaj utjecaj može smatrati zanemarivim, kako s aspekta zaposjedanja prostora, tako i s aspekta utjecaja na prirodne i krajobrazne vrijednosti lokacije.

Cjevovodi od crpne stanice do kontrolnog okna i mjesta ispusta za potrebe revitalizacije postojećeg ribnjaka, rita Bililo i izgrađene akumulacije Opatovac na području općine Lovas, te do kontrolnog okna i mjesta ispusta u akumulaciju Sokolovac na području općine Tompojevci su podzemni cjevovodi. Zbog toga je njihov utjecaj na okoliš i prirodu osim tijekom izvedbe također zanemariv.

Kanal Boris je postojeći kanal kojeg će trebati obnoviti, urediti i dovesti u funkciju dovoda vode od vodotoka Savak do općine Tovarnik. Kako se radi o postojećem zahvatu, utjecaj na okoliš i prirodu javiti će se samo tijekom radova na njegovoj obnovi.

Zahvati za zadržavanje vode

Predviđene akumulacije Sokolovac radne površine oko 5,5 ha, Pavlovac površine oko 36 ha, Berak I površine oko 120 ha, Berak II površine 12 ha, Berak III površine oko 19,5 ha, sveukupno 193 ha, ne zadiru u aktivna seoska i urbanizirana seoska područja, a pretežito zaposjedju površine koje se povremeno plave i unutar su granica vodnog dobra. S obzirom na prostor i vrstu prostora koje akumulacije zauzimaju, s obzirom na njihove višenamjenske uloge, te s obzirom na iskustva s postojećih već izgrađenih akumulacija na slivu Savak, njihovi utjecaji na okoliš i prirodu nisu značajni i nisu isključivo nepovoljni.

Tako se npr. gravitacijskim upuštanjem vode cjevovodom od kontrolnog okna u akumulaciju Bililo poboljšava ukupno ekološko stanje u toj akumulaciji, kao i u akumulacijama Mihajlovac,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Dražinovac i Berava zbog smanjenja potrebe prelijevanja vode iz ovih ritova prema ritu Bililo. Također se očekuje povećanje izdašnosti izvora u slivu Savak radi povećanja razina podzemnih voda. Uređenjem ritova i osiguranjem dovoljnih količina vode tijekom vegetacijskog razdoblja omogućit će također uspostava, razvoj i održavanje nekadašnjih autohtonih zajednica, odnosno vraćanjem biološke raznolikosti s početka dvadesetog stoljeća zaustavit će se prisutna sukcesija biljnih i životinjskih zajednica ka sušnosti.

Izgradnjom akumulacija doći će međutim i do promjene prirodnih uvjeta sredine zahvaćenih vodotoka što će dovesti do formiranja novih biljnih i životinjskih zajednica. Odnosno u akumulacijama će doći do formiranja biljnih i životinjskih zajednica kojih nije bilo u matičnom vodotoku. Kako se ovdje radi o nizinskim akumulacijama u kojima je intenzitet razvoja zajednica znatno brži nego u visinskim akumulacijama, razvoj zajednica u njima ovisit će o njihovoj površini, volumenu i dubini, zatim o konfiguraciji terena, dotoku vode i načinu korištenja. Uz to još su bitne prirodne i izgrađene značajke na slivnom području.

Pretpostavlja se da će u ovim nizinskim akumulacijama s maksimalnim dubinama vode kod maksimalnog vodostaja između 4,0 m (Sokolovac) i 5,0 m (Berak I i III), te s prosječnom dubinom vode oko 2,0 m vladati uvjeti slični uvjetima koji vladaju u šaranskim ribnjacima.

U ovim akumulacijama se zato očekuje intenzivniji razvoj zajednice planktona koja nije značajna za vode tekućice, zatim zajednica zoobentosa, posebice makrozoobentosa te u slučaju male gustoće riba po jedinici površine i do intenzivnijeg razvoja više vodene vegetacije. Do intenzivnijeg razvoja višeg vodenog bilja doći će na plićim dijelovima akumulacija. Međutim, formiranje novih zajednica ne znači i pogoršanje kakvoće vode u odnosu na kakvoću vode u matičnom vodotoku, osobito ako se prije prvog punjenja i tijekom korištenja provedu mjere zaštite. Prije prvog punjenja trebati će ukloniti raslinje s područja zaposjedanja te osigurati dalje dovoljne količine kvalitetne vode za nadopunjavanje akumulacija tijekom vegetacijskog razdoblja.

Za biološki manje vrijedne dijelove ritova predviđa se urediti ih na način da se stvore uvjeti za razvoj djelatnosti lokalnog stanovništva prihvatljivih u kontekstu održivog razvoja, pa se ovaj aspekt utjecaja zahvata može smatrati trajnim i pozitivnim za lokalnu zajednicu.

Zahvati za sustave navodnjavanja

Uvođenje sustava za navodnjavanje rezultira na određeni način promjenama u svim medijima okoliša. Te su promjene izravno i prevladavajuće vezane uz vodu (hidrosferu) i tlo (pedosferu), dok su utjecaji na biosferu (živi svijet) neizravni, ali ne i manje značajni. To znači da primjena navodnjavanja može ostaviti trajne posljedice u okolišu ukoliko se takve mogućnosti ne prepoznaju, ne predvide i ne pokušaju minimizirati ili u potpunosti ne spriječe. Neke od promjena se lako uočavaju i kvantificiraju, ali postoji skupina posrednih utjecaja koji su obično odmaknuti u vremenu, javljaju se nakon dulje primjene pa i izvan područja projekta.

Navodnjavanje kao prvo ima svoj kvantitativni i kvalitativni utjecaj na vode, kako na površinske tako i podzemne.

Hidrološki režim površinskih voda u uskoj je vezi s razinom podzemnih voda. Tijekom razdoblja malih voda podzemne vode prihranjuju vodotok, a tijekom razdoblja velikih voda pojavljuje se prihranjivanje podzemnih voda iz vodotoka. S obzirom na dovod vode za navodnjavanje izvan sliva, zadržavanje dodatnih količina vode i njihova distribucija na površina u sustav navodnjavanja imati će utjecaj prihranjivanja podzemnih voda.

Onečišćenje voda se općenito može definirati kao smanjenje kvalitete voda uslijed unošenja primjesa ili potencijalno štetnih tvari. Globalno se smatra da je poljoprivreda jedan od najvećih raspršenih izvora onečišćenja vode. Takve je izvore općenito teže identificirati, mjeriti i kontrolirati.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U poljoprivrednoj se proizvodnji u agrotehničkim mjerama koriste različite kemikalije, najčešće mineralna gnojiva i zaštitna sredstva.

Navodnjavanje je mjera koja može utjecati na promjenu vodnog režima tla, a posljedično i na transport potencijalno štetnih tvari do podzemne i površinskih voda. Biljna hranjiva, ostaci pesticida i drugi sastojci agrokemikalija u danim uvjetima, kako u prirodnim, tako i u uvjetima izmjenjene vodne bilance uslijed primjene navodnjavanja, mogu biti podložni ispiranju iz tla i kao takvi prijetnja onečišćenju voda. Brzina i intezitet transporta onečišćenja iz tla u vode ovisi o nizu čimbenika povezanih s hidrogeološkim i pedološkim karakteristikama područja.

Jedan od najčešćih problema koji prate intenzivnu poljoprivredu je primjena dušika. Ta mjera obično izaziva brz i uočljiv porast biljke, a za poljoprivredne kulture to najčešće znači i veći prinos. Kad se radi o kvaliteti vode, tada su glavni problemi povezani s povećanjem koncentracije nitrata. Iz tog je razloga i EU propisala nitratnu direktivu (Nitrate directive-91/676/EEC), te povezano s tim i „Pravila dobre poljoprivredne prakse“ i određivanje „za nitrate ranjivih područja“ s posebno propisanim pravilima gospodarenja.

Za ona pitanja koja su povezana s navodnjavanjem svakako treba uzeti u obzir činjenicu da se pravilnim izborom sustava, njegovim gospodarenjem i odgovarajućim tehnologijama uzgoja, mogućnosti onečišćenja voda mogu reducirati na tolerantnu razinu. Dapače, navodnjavanje je hidrotehnička mjera koja osigurava povoljan vodozračni režim tala, odnosno dovoljno vode za otapanje mineralnih biljnih hranjiva koja su dostupna biljci samo u tekućoj fazi. Radi toga sustavi navodnjavanja povečavaju iskoristivost mineralnih hranjiva (čime se smanjuje njihova prekomjerna uporaba), koji se u značajno manjoj mjeri infiltriraju u podzemne vode, tj značajno se manje onečišćuje podzemna voda odnosno okoliš.

Navodnjavanje ima utjecaj i na tlo (pedosferu). Oštećenja tla koja se javljaju u praksi navodnjavanja redovito su rezultat neodgovarajućeg odabira ili neadekvatnog gospodarenja sustavom. Mogu se općenito podijeliti na fizikalna i kemijska, ali tu granicu najčešće nije moguće strogo postaviti. To znači da fizikalne promjene preko fizikalno-kemijskih procesa dovode i do kemijskih promjena, i obrnuto.

Degradacija fizikalnih svojstava tla posljedica je niza povezanih složenih procesa: destabilizacija i razaranja strukturnih agregata i peptizacije gline, smanjenja infiltracijske sposobnosti s posljedicom zamočvarivanja i stvaranja pokorice. Ako do disperzije strukturnih agregata i peptizacije gline dolazi na nagnutim terenima u uvjetima kada je infiltracijska sposobnost tla manja od intenziteta navodnjavanja može doći do tzv. irigacijske erozije tla. Odnošenje erodiranog materijala izaziva gubitak oraničnog horizonta, a njegova sedimentacija na drugim mjestima, primjerice u kanalima i rijekama, može narušiti hidrauličke značajke vodotoka. Na takva fizikalna oštećenja nadovezuju se i kemijska, zbog velike reaktivnosti zemljišnih materijala sedimentiranih u akvatičnim sustavima.

Jedan od najvećih nepovoljnih učinaka i problema kemijskog oštećenja tala u uvjetima navodnjavanja je zaslanjivanje i alkalizacija. Zaslanjivanje tla je proces nakupljanja soli u rizosferi do koncentracija koje štetno djeluju na rast i razvoj kulturnog bilja. Do toga dolazi u područjima gdje na raspolaganju nema dostatnih zaliha kvalitetne vode, a proizvodnja je bez navodnjavanja neostvariva. Globalno je to primarni problem u aridnim i semiaridnim područjima, a u Hrvatskoj u priobalju. Kemijsku degradaciju tla izaziva i nakupljanje potencijalno štetnih tvari (tragovi teških metala i drugih potencijalno toksičnih elemenata), a taj je proces povezan s praksom navodnjavanja kada se kao izvor koriste otpadne ili onečišćene vode. Očigledno je da se problemi kemijskog oštećenja tla rješavaju na izvoru vode za navodnjavanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sekundarni ili neizravni utjecaji na biosferu kao posljedica navodnjavanja mogu se pojaviti kod izrazitog povišenja razine podzemnih voda na površinama navodnjavanja, čime se narušavaju biološki uvjeti u ekosustavu, a treba uvažiti i druge promjene vezane uz vlažnost i temperaturu zraka i tla.

Zbog relevantnosti podataka utjecaja navodnjavanja na okoliš na postavljenom projektu, potrebno je uspostaviti monitoring sustav praćenja stanja voda i tala.

U prethodnom prikazu utjecaja navodnjavanja na kvantitet i kvalitet vode, tla i živog svijeta navedeni su općenito mogući utjecaji. Obzirom na koncepciju tehničkog rješenja navodnjavanja područja sliva Savak, gdje je za zahvaćanje vode iz Dunava nema ograničenja, ocjenjuje se da planirani sustav nema utjecaja na režim površinskih i podzemnih voda. Dapače, sustav navodnjavanja na području sliva Savak, s obzirom na kakvoću voda iz Dunava povoljno će utjecati fizikalno-kemijske parametre i površinskih i podzemnih voda i na zaslanjenost tala posebno na području Tovarnika, a također i sam sustav navodnjavanja smanjuje kemijske utjecaja na podzemne vode, te tako općenito ima povoljan utjecaj na okoliš.

Napominje se kako je ukupni sustav zahvaćanja i dovoda vode iz Dunava, zadržavanja vode u slivu Savak i navodnjavanja u svjetlu nastupajućih klimatskih promjena, koje se očituju ne samo u promjenama klimatoloških uvjeta (na koje će istočni dio R. Hrvatske biti posebno osjetljiv u smislu porasta prosječnih i ekstremnih temperatura i sve nepovoljnijem oborinskom režimu) već i u vrlo značajnim i naglim promjenama vodnih režima vodotoka kao što je primjerice i vodotok Savak dobar način za uspostavu ujednačenog vodnog režima na tom području, te je nužnost uz uvjet što manjih posljedica na prirodno stanje sastavnica okoliša.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2 Mogući utjecaji na okoliš tijekom priprema i građenja zahvata

Tijekom građenja sustava, koji će se graditi po fazama (što je opisano u poglavlju 1.4), a prva faza prioritetnih zahvata graditi će se u razdoblju do dvije godine, svi dionici u građenju, a posebno Izvoditelj radova, dužni su pridržavati se svih uvjeta zaštite na radu, kao i zaštite okoliša i prirode od posljedica aktivnosti na izvedbe zahvata. Međutim, unatoč pažnje izvoditelja radova i ostalih dionika u građenju mogući su zbog posebnosti zahvata neki nepovoljni utjecaji na okoliš i prirodu, koje je potrebno predvidjeti, te spriječiti ili umanjiti na prihvatljivu razinu, te posebno nadzirati te utjecaje radi njihovog pravodobnog sprječavanja ili umanjivanja.

4.2.1 Utjecaj na klimu

Tijekom izvedbe zahvata neće biti nepovoljnih utjecaja izgradnje na klimu i meteorološke prilike, ali će prilikom organizacije radova trebati voditi računa o sve većem utjecaju klimatskih promjena, te će u tom smislu u rješanja načina izvedbe radova trebati predvidjeti rizike od ekstremnih pojava (ekstremne oborine, ekstremne poplave, požari, olujni vjetrovi i pijavice).

4.2.2 Utjecaj buke

Budući da će se tijekom građenja upotrebljavati strojevi i transportna sredstva koja proizvode buku, razina buke može trajno ili povremeno prelaziti razinu dopuštene buke. Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04), u poglavlju: "Pravilnik", predviđene su maksimalno dopuštene razine vanjske buke. Primijenjene vrijednosti najviših dopuštenih imisija buke na otvorenom prostoru ovise o namjeni prostora utvrđenoj prostornim planovima, a navedene su u tablici 1. "Pravilnika", (Tablica 4.2.1). Jačina buke koju proizvode pojedini strojevi izložena je u tablici u nastavku (Tablica 4.2.2)

Tablica 4.2.1: Najviše dopuštene ocjenske razine imisije buke na otvorenom prostoru

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke -imisije L_{RAeq} u dB(A)	
		za dan (L_{day})	za noć (L_{night})
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa Stanovanjem	65	50
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija,...)	Na granici građevne čestice unutar zone -buka ne smije prelaziti 80 dB(A) Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči	

Tablica 4.2.2: Izvori buke na lokaciji radova - parametri emisije na 10 m udaljenosti

Izvor buke	Snaga uređaja (kW)	Razina zvučne snage izvora buke dB(A)
Kompresor	22	99
Bušilica	100	96
hidraulički bager	180	101
Utovarivač	180	104
Kamion	150	110
hidraulički čekić	120	108
diesel generator el. energije	250	87

Izvor: Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites in UK (Department of Environment Food and Rural Affairs, 2005)

Na temelju proračuna udaljenosti na kojima se zadovoljavaju kriteriji najviše dozvoljene razine buke za pojedine zone prema izrazu:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

$$L_P = L_W - 20 \log (r) - 11 \text{ [d B (A)]}$$

gdje su: L_P – razina zvučnog tlaka na prijemnom mjestu
L_W – razina zvučne snage izvora buke
r – udaljenost između izvora i prijamne točke

proizlazi da se za maksimalno pretpostavljenu razinu zvučne snage izvora L_w = 110 dB(A) i tražene razine zvučnog tlaka na granici zone 3 L_p= 55 dB(A), odnosno na granici zone 5 L_p= 80 dB(A) dopuštena razina buke za zonu 3 postiže na udaljenosti od oko 160 m, a za zonu 5 na udaljenosti od oko 10 m.

S obzirom na lokacije glavnih radova, jedino se na lokaciji brane akumulacije Berak II tijekom građenja mogu pojaviti razine buke koje bi mogle utjecati na sjeverni rubni dio naselja Berak. Ovaj negativni vremenski ograničeni utjecaj međutim može doći do izražaja samo u slučaju izvođenja radova i transporta tijekom noći, što je zbog opsega radova malo vjerojatno.

Osim možebitnog utjecaja na stanovništvo razvoj buke tijekom izvođenja radova može negativno utjecati i na životinjske vrsta u blizini izvođenja radova. Ovaj negativni utjecaj u početku može biti više izražen dok je kasnije zbog prilagodbe sve manji.

4.2.3 Utjecaj na zrak

Posljedica izgradnje planiranih zahvata može biti povećanje prašine uslijed zemljanih i drugih radova na gradilištu. Povećano stvaranje prašine nošene vjetrom može doprinijeti onečišćenje atmosfere neposredno u okolišu gradilišta na crpnim stanicama, cjevovodima, branama i kanalima. Onečišćenje atmosfere i povećanje stvaranja prašine mogu izazvati i vozila koja dovoze ili odvoze iskopani materijal. Povećani promet vozila kao i rad strojeva s pogonom naftnim derivatima, može dodatno onečišćavati atmosferu ispušnim plinovima.

Utjecaj na promjenu kakvoće zraka tijekom izgradnje zahvata mogu imati emisije ispušnih plinova mehanizacije i prašina koja će se dizati u zrak u procesu izgradnje brana, crpnih stanica, cjevovoda i kanala.

Emisiju ispušnih plinova i podizanje prašine uzrokovat će:
- zemljani radovi iskapanja lokalnog materijala
- formiranja privremenog odlagališta materijala
- radovi vezani uz nasipavanje kamenog materijala i pijeska
- korištenje pokretne mehanizacije: utovar, transport, istovar
- izgradnja pristupnih prometnica

Predviđeno vrijeme trajanja prve faze građevinskih radova je jedna do dvije godine, ovisno o uvjetima financiranja i uvjetima stavljanja zahvata u funkciju navodnjavanja. Ovisno o rokovima izgradnje moguće će se radovi odvijati istovremeno na većem broju zahvata, a moguće će se cijeli sustav graditi postupno, objekt po objekt. Kako bi se utjecaji ocijenili na strani sigurnosti pretpostavljena je izgradnja ukupnog sustava u trajanju jedne godine, kada bi utjecaji bili na okoliš najveći.

Zbog neradnih nedjelja, praznika i većine subota, broj radnih dana u jednoj godini je 260. Radni dan traje 8 sati, od toga je 6,4 efektivnih radnih sati. Ukupno je to 1670 efektivnih radnih sati godišnje. Na temelju broja efektivnih sati rada i kapaciteta mehanizacije, za okvirni proračun emisija tijekom izvođenja radova predviđeno je korištenje 1 rovokopača, 2 bagera, 5 kamiona, 2 buldožera i 2 utovarivača. U tablici u nastavku (Tablica 4.2.3) dan je popis potrebne mehanizacije za radove, kratak opis radova i gorivo koje troše.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.3: Popis mehanizacije na gradilištu

	vrsta stroja i opreme	namjena	energent
1	bager s hidrauličnim čekićem/lopatom	bušenje, iskop	Diesel
2	rovokopač	iskapanje zemljanog materijala	diesel
3	buldožer	utovar/prijenos materijala	diesel
4	utovarivač	utovar/prijenos materijala	diesel
5	kamion	odvoz/dovoz materijala	diesel

Rezultati proračuna emisija u zrak dani su u tablicama u nastavku (Tablica 4.2.4; Tablica 4.2.5; Tablica 4.2.6; Tablica 4.2.7; Tablica 4.2.8; Tablica 4.2.9). Proračuni su rađeni uz pretpostavljen broj strojeva za uspješno obavljanje iskapanja zemljanog materijala, a sukladno preporukama EPA (United States Environmental protection agency (http://www.epa.gov)). Faktori emisije su uzeti iz U.S. EPA AP-42 Compilation of Air Pollution Emission factors.

Tablica 4.2.4: Godišnje emisije onečišćujućih tvari u zrak uzrokovane radom bagera

	HIDRAULIČNI BAGER S ČEKIĆEM/LOPATOM	
Broj strojeva		**2**
Snaga motora [kW]		**80-130**
masa stroja [t]		**do 12**
Prosječna potrošnja [kg/h]		**7,8**
Prosječna potrošnja [l/h]*		**9,2**
Broj radnih sati godišnje		**1670**
	Emisijski faktor [kg/l]**	**Ukupne emisije [kg]**
NO_x	0,04597	**1760**
SO_2	0,00046	**14**
PM_{10}	0,00092	**28**
CO	0,01202	**368**
CO_2	2,74000	**84000**
Ugljikovodici	0,00149	**46**
	* gustoća dizela je 0.845 kg/l * *podrazumijeva se sadržaj sumpora u dieselu od 0.03%	

Tablica 4.2.5: Godišnje emisije onečišćujućih tvari u zrak uzrokovane radom rovokopača

	ROVOKOPAČ	
Broj strojeva		**11**
Snaga motora [kW]		**180-250**
masa stroja [t]		**25-35**
Prosječna potrošnja [kg/h]		**21,4**
Prosječna potrošnja [l/h]*		**25,2**
Broj radnih sati godišnje		**1670**
	Emisijski faktor [kg/l]**	**Ukupne emisije [kg]**
NO_x	0,04597	**1932**
SO_2	0,00046	**19**
PM_{10}	0,00092	**39**
CO	0,01202	**505**
CO_2	2,74000	**115156**
Ugljikovodici	0,00149	**63**
	* gustoća dizela je 0.845 kg/l * *podrazumijeva se sadržaj sumpora u dieselu od 0.03%	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.6: Godišnje emisije onečišćujućih tvari u zrak uzrokovane radom buldožera

	BULDOŽER	
Broj strojeva		**2**
Snaga motora [kW]		**180-250**
nosivost [t]		**15**
Prosječna potrošnja [kg/h]		**17**
Prosječna potrošnja [l/h]*		**20,0**
Broj radnih sati godišnje		**1670**
	Emisijski faktor [kg/l]**	**Ukupne emisije [kg]**
NO_x	0,04597	**490**
SO_2	0,00046	**49**
PM_{10}	0,00092	**100**
CO	0,01202	**800**
CO_2	2,74000	**92000**
Ugljikovodici	0,00149	**160**
	* gustoća dizela je 0.845 kg/l * *podrazumijeva se sadržaj sumpora u dieselu od 0.03%	

Tablica 4.2.7: Godišnje emisije onečišćujućih tvari u zrak uzrokovane radom utovarivača

	UTOVARIVAČ	
Broj strojeva		**2**
Snaga motora [kW]		**160-250**
masa stroja [t]		**20-30**
Prosječna potrošnja [kg/h]		**20,5**
Prosječna potrošnja [l/h]*		**24,1**
Broj radnih sati godišnje		**1670**
	Emisijski faktor [kg/l]**	**Ukupne emisije [kg]**
NO_x	0,04597	**360**
SO_2	0,00046	**36**
PM_{10}	0,00092	**75**
CO	0,01202	**950**
CO_2	2,74000	**221000**
Ugljikovodici	0,00149	**190**
	* gustoća dizela je 0.845 kg/l * *podrazumijeva se sadržaj sumpora u dieselu od 0.03%	

Tablica 4.2.8: Godišnje emisije onečišćujućih tvari u zrak uzrokovane radom kamiona

	KAMION	
Broj strojeva		**5**
Snaga motora [kW]		**220-300**
nosivost [t]		**25-35**
Prosječna potrošnja [kg/h]		**24,5**
Prosječna potrošnja [l/h]*		**28,8**
Broj radnih sati godišnje		**1670**
	Emisijski faktor [kg/l]**	**Ukupne emisije [kg]**
NO_x	0,04597	**1105**
SO_2	0,00046	**110**
PM_{10}	0,00092	**220**
CO	0,01202	**2900**
CO_2	2,74000	**655000**
Ugljikovodici	0,00149	**358**
	* gustoća dizela je 0.845 kg/l * *podrazumijeva se sadržaj sumpora u dieselu od 0.03%	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.2.9: Ukupne godišnje emisije onečišćujućih tvari iz ispušnih plinova mehanizacije korištene pri izgradnji zahvata (okvirne vrijednosti)

	Ukupne emisije [kg/god]
NO_x	5600
SO_2	220
Prašina	460
CO	5500
CO_2	1150000
ugljikovodici	800

Iz provedenog proračuna procjenjuje se da koncentracija ispušnih plinova mehanizacije neće biti veća nego na cestama s prometom slabijeg intenziteta (1 automobil prosječne snage vozeći samo 1 sat dnevno proizvede godišnje otprilike 4.200 kg CO_2), te da kumulativne vrijednosti onečišćenja od izvođenja radova neće prelaziti kritične vrijednosti koncentracije ispušnih plinova, što potvrđuju i dosadašnja iskustva sa sličnih gradilišta (izgradnja akumulacijskih jezera). U prilog tome ide i ograničeno vrijeme trajanja radova i velika površina na kojoj se radovi izvode.

Zemljani radovi su praćeni prašinom koja se diže u atmosferu i pada po okolnim površinama, cestama i drveću. Disperzija ukupno emitirane prašine (veličine čestica pretežno ispod 30 μm) ovisi prije svega o materijalu i meteorološkim uvjetima, posebice vjetru i vlažnosti zraka. Djelovanjem gravitacijskih sila, a ovisno o brzini vjetra, dolazi do sedimentacije prašine na manjoj ili nešto većoj udaljenosti. Budući da se kod iskapanja radi o pretežno vlažnom materijalu jer se radovi u okviru kojih se vrši iskop obavljaju dijelom u suhom i dijelom pod vodom, a u brane i ostale zahvate se ugrađuje pretežno isti materijal, pretpostavka je da neće dolazit do dizanja velikih količina prašine te da ona neće značajno utjecat na kakvoću zraka okolnog područja zahvata.

4.2.4 Utjecaj na tlo

Radovima na izgradnji utjecati će se isključivo na tla šumskih i poljoprivrednih površina u zaobalju, te na močvarna tla na lokacijama samih zahvata. Tijekom građenja na ova će se tla utjecati fizički (skidanje i poravnavanje, te zbijanje površinskih slojeva, iskopi, te privremeno odlaganje materijala, kao i trajno zaposjednja izvedenim objektima, odnosno dionicama zahvata), te u iznimnim slučajevima i kemijski, onečišćenjem iz gradilišnih strojeva i transpornih sredstava (curenje goriva i maziva) ili privremenim odlaganjem materijala za gradnju na nepripremljene površine bez zaštite. Pretpostavlja se kako će ova onečišćenja biti lokalna, kontrolirana (najčešće na samim gradilišnim prometnicama i potezima radova, te na gradilišnim platoima), te po svom karakteru privremena.

Tijekom izvedbe cjevovoda i prilikom postavljanja tlačne razvodne mreže na području sustava navodnjavanja koja se ukopava u tlo, doći će do privremenog narušavanja prirodnog pedološkog profila tla ali neće doći do njegovog trajnog gubitka. Radi se o neznatnom utjecaju koji je vezan za razdoblje izgradnje.

4.2.5 Utjecaji na vode

Utjecaj na vodotok Savak

Radovima na izgradnji sustava počinje se utjecati na morfologiju vodotoka, budući se u okviru tih radova pregrađuje korito. Kako radovi obuhvaćaju i regulacije korita radi učvršćivanja obala, te izvedbu prokopa, pretežito radi povoljnijeg usmjeravanja toka vode, te radi povećanja sigurnosti brane, njima će se značajno utjecati na morfologiju vodotoka na potezu zahvata.

Regulacijskim radovima utjecati će se na morfologiju dionica na kojima se izvode radovi već tijekom njihove izvedbe, tako što će se na potezima radova mijenjati oblik i građa obala, uvjeti tečenja i uvjeti pronosa materijala (npr. zbog urušavanja obala, nekontroliranog istresanja

materijala). Ovo će pretežito utjecati na biljni obraštaj na potezu radova. Potezi ovih radova posebno su izloženi rizicima od poplava i erozije obala, koji mogu dovesti ukoliko se radovi ne organiziraju na ispravan način i do gubitka materijalnih dobara i ugroziti ljudske živote.

Budući se radi o zahvatima koji su privremenog utjecaja, iako će utjecati na hidromorfološko, pa tako i ukupno ekološko stanje vodnih tijela na kojima se izvode, njihov se utjecaj ne vrednuje.

Utjecaj na stanje (kakvoću) voda
Radovi na izgradnji s aspekta kakvoće voda u načelu mogu imati slijedeće utjecaje:

- utjecaje na vode za ljudsku potrošnju,
- utjecaje na vode namijenjene uzgoju ekonomski vrijednih vrsta,
- utjecaje na vode za rekreaciju,
- utjecaje na vode osjetljive na nutrijente,
- utjecaje na vode o kojima ovise vrijedna staništa i vrste.

Međutim, tijekom svih planiranih radova ne očekuju se utjecaji na vode namijenjene ljudskoj potrošnji i uzgoju ekonomski vrijednih vrsta, te na vode osjetljive na nutrijente, dok su utjecaji na vode o kojima ovise vrijedna staništa i vrste prikazani u nastavku u okviru ocjene utjecaja zahvata na biljne i životinjske vrste.

Utjecaj na vode za rekreaciju samo s aspekta zaštite tih voda od onečišćenja odnosi se jedino na mjesta rekreacije u zoni i nizvodno od zone radova (područje akumulacija Grabovo I i Grabovo II), a utjecaj se može pojaviti samo kao incidentna situacija ispuštanja goriva i maziva iz strojeva u teren i vode, dospijevanja odloženih ili otpadnih materijala gradilišta u vode, te odronjavanja obala i zamućenja vode nizvodno tijekom radova.

4.2.6 Utjecaj na bioraznolikost

Utjecaj na staništa, floru i vegetaciju
Tijekom izgradnje crpne stanice (CS) Sokolovac čija ukupna površina iznosi oko 0,048 ha, doći će do trajne prenamjene šumskog staništa i šikare. Budući da je s tog područja već djelomično iskrčena šuma, za potrebe čišćenja lokacije za izgradnju CS biti će potrebno ukloniti oko 0,042 ha šumskog staništa. Obzirom na površinu aluvijalne šume na promatranom području, ovaj utjecaj iako trajan, nije značajan.

Na promatranom je području zastupljena flora i vegetacija tipična za šire promatrano područje. Iako će tijekom izgradnje CS Sokolovac doći do trajnog utjecaja na biljne vrste i zajednice na području lokacije, ovo općenito ne predstavlja utjecaj na ukupnu bioraznolikost šireg područja.

Crpne stanice sustava navodnjavanja zauzimaju relativno male površine i nalaze se na poljoprivrednom zemljištu koje u florističkom smislu ne predstavlja vrijedno stanište.

Tijekom postavljanja podzemnog cjevovoda Grabovo-Opatovac, kao i tlačnog cjevovoda na površinama koje se navodnjavaju, doći će do kratkotrajne prenamjene staništa što predstavlja zanemariv utjecaj na vegetaciju i floru predmetnog područja.

Na širem promatranom području do sada su zabilježene neke invazivne biljne vrste, kao što su *Veronica persica, Alianthus altissima, Amorfa fruticosa, Robinia pseudoacacia, Sorghum halepense, Datura stramonium, Galinsoga parviflora* (Nikolić, 2015).

Postavljanje cjevovoda nema dodatnoga negativnog utjecaja budući da se radi o antropogenom staništu na kojem dolaze vrste ako što *su Erigeron annuus, Conyza canadensis, Solidago*

gigantea, Abutilon theophrasti, Veronica persica i *Asclepias syriaca*. Propisanim mjerama smanjuje se mogućnost unosa novih vrsta na područje zahvata tijekom izvođenja radova.

Na području uz vodotok Savak, uklanjanjem prirodne vegetacije na obali i radovima na obali može doći do unosa i širenja invazivnih biljnih vrsta kao što su *Amorfa fruticosa, Acer negundo, Reynoutria x bohemica, Reynoutria japonica* te *Echynocistis lobata.* Uz pridržavanje mjera ublažavanja utjecaja koje se odnose na uklanjanje invazivnih biljnih vrsta za vrijeme izvođenja radova može se spriječiti njihovo širenje.

Utjecaj na faunu

Građevinskim radovima postupno će se zaposjesti neka prirodna staništa i lokacije na kojima obitavaju pojedine životinjske vrste koje obitavaju na promatranom području. Također, radovima će se utjecati na veći broj životinjskih vrsta, u smislu mijenjanja njihovih životnih uvjeta, prije svega zbog uznemiravanja. No, ovdje se radi o kratkotrajnom i lokalnom utjecaju.

Tijekom izvođenja radova na promatranom području pod utjecajem buke, emisije prašine i ispušnih plinova, bolje pokretne životinje će napustiti uže područje radova te se na njega vratiti nakon završetka radova. Ovo predstavlja kratkotrajan i lokalan utjecaj koji nije značajan.

Radovi koji će se izvoditi na predmetnom području predstavljati će kratkotrajno utjecaj buke, emisije prašine i ispušnih plinova na životinjske vrste koje nastanjuju to područje, no to neće utjecati na populacije tih vrsta na promatranom području, iz čega se može zaključiti da predmetni zahvat tijekom izvođenja radova neće značajno utjecati na faunu promatranog područja.

4.2.7 Utjecaj na zaštićene prirodne vrijednosti

Iako se posebni rezervat šumske vegetacije „Vukovarske Dunavske ade“ nalazi na udaljenosti od oko 0,5 km od najbližeg dijela planiranog zahvata (Slika 3.4.40), točnije od sustava navodnjavanja Grabovo, sam zahvat neće utjecati na navedeno zaštićeno područje. Tijekom izgradnje CS Sokolovac može doći do lokalnog i kratkotrajnog zamućenja stupca vode, što s obzirom na širinu korita Dunava ne predstavlja utjecaj na dio rezervata koji je smješten nizvodno od lokacije CS. Postavljanje tlačnog cjevovoda i ostali radovi na kopnu ne utječu na navedeni posebni rezervat.

Dio predmetnog zahvata smješten je na području prekograničnog rezervata biosfere „Mura-Drava-Dunav“ (Slika 3.4.41). CS Sokolovac, rubni dio SN Grabovo i dio tlačnog cjevovoda smješteni su na području jezgre i buffer zone. Veći dio tlačnog cjevovoda te sustavi navodnjavanja Grabovo, Sokolovac, Pavlovac i Kajiševac, akumulacije Sokolovac i Pavlovac te dio akumulacije Berak I smješteni su na prijelaznom području rezervata biosfere.

Tijekom izvođenja radova moguć je kratkotrajan i lokalan utjecaj buke i emisije prašine i ispušnih plinova no ovo ne predstavlja značajni utjecaj na prekogranični rezervat biosfere.

4.2.8 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Na pomatranom području zabilježeno je više lokaliteta kulturno-povijesnih dobara, sukladno Registru kulturnih dobara Ministarsva kulture RH i sukladno prostorno-planskim dokumentima. Većinom se radi o arheološkim nalazištima koji se nalaze na uzvišenim djelovima u odnosu na buduće objekte ukupnog zahvata, a napose u odnosu na akumulacije. Prema nastavno danom pregledu, kulturno-povijesna dobra koja su najbliža pojedinim objektima ukupnog zahvata su slijedeća:

- Arheološko nalazište „Zmajevac“ najbliže je CS Sokolovac

- Arheološka nalazišta „Svetinje“, „Sarviz-Parloge“, „Studenac“, „Gradina“ i Tradicijska kuća Čakovačka 10 najbliža su akumulacijama Berak I, Berak II i Berak III
- Arheološko nalazište „Gradina-Greda Bokijevci“ najbliže je hidrotehničkom čvoru Savak.

Također, uz planiranu akumulaciju Sokolovac evidentirana su arheološka nalazišta R-91a, R-91b i R-91c.

Tablica 4.2.10: Popis kulturno -povijesne baštine iz Registara kulturnih dobara Republike Hrvatske uz područje zahvata

Rd. broj	Oznaka dobra	Mjesto	Naziv	Vrsta kulturnog dobra
3	Z-4986	Sotin	Arheološko nalazište "Zmajevac"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
6	Z-4987	Svinjarevci	Arheološko nalazište "Svetinje"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
7	Z-5577	Svinjarevci	Arheološko nalazište "Šarviz-Parloge"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
8	Z-5613	Svinjarevci	Arheološko nalazište Studenac	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
9	Z-5592	Berak	Arheološko nalazište "Gradina"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
10	Z-3183	Berak	Tradicijska kuća, Čakovačka 10	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno
11	P-4515	Orolik	Arheo. nalazište "Gradina – Greda, Bokijevci"	Nepokretno kulturno dobro - pojedinačno

Tijekom radova na izgradnji ovih objekata ne očekuje se neporedan utjecaj na ove lokalitete kulturno-povijesne baštine, ali je potrebno prilikom radova voditi brigu o mogućoj pojavi arheoloških nalaza, posebno prilikom zemljanih radova na rubovima poplavnih područja uz planirane akumulacije.

4.2.9 Utjecaj na krajobraz

Sam početak građevinskih radova promijenit će sliku promatranog područja, prvenstveno zbog uklanjanja vegetacijskog pokrova te samog izgleda gradilišta. Promjene će se odvijati postupno, a biti će uglavnom vidljive s pristupnih prometnica području i iz korita vodotoka. Tek će u završnoj fazi radova, kod uklanjanja šumskog obraštaja unutar bazena taj utjecaj postati vidljiv, jer će do punjenje bazena krajobaz uz vodotok biti izmijenjen. Ova faza radova je kratkotrajna i može se provesti na način kojim će se taj utjecaj smanjiti na najmanju moguću mjeru.

4.2.10 Utjecaji na gospodarstvo

Gradnja planiranih zahvata imati će povoljne utjecaje na ukupno, ali i na lokalno gospodarstvo. Ukupno gospodarstvo osjetit će povoljne utjecaje uz pretpostavku kako će u samoj gradnji sudjelovati i hrvatska građevinska operativa. U gradnju se isto tako mogu uključiti i lokalne građevinske tvrtke, te manje tvrtke posebnih specijalnosti. Osim ovih direktnih utjecaja, indirektni povoljni utjecaji mogu se pojaviti u lokalnim uslužnim djelatnostima.

<u>Utjecaj na poljoprivredu</u>
Građevinski radovi neće utjecati na biljnu proizvodnju niti u neposrednom niti u širem okolišu zahvata, budući će se unutar gradilišnih koridora javiti samo zanemarive poljoprivredne površine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Utjecaj na šumarstvo

Prilikom izgradnje zahvata pod direktnim utjecajem naći će se šumske površine na trasi radova, a prije probnog punjenja akumulacija pod utjecaj će doći i šumske površine unutar granica zahvata. Izvan linije zahvata neće biti privremenog zaposjedanje šumskih površina u funkciji gradilišta. Moguće je manje oštećivanja šumskog obraštaja izvan linije građenja duž pristupnih prometnica i na dionicama gradilišta. Obzirom da se radi o neznatnoj površini šuma koja će se trajno ukloniti sa predmetnog područja ovo ne predstavlja značajan utjecaj na šumarstvo.

Također, sukladno podacima o državnim šumama na promatranom području, dijelovi planiranog zahvata ne nalaze se na području odjela gospodarskih jedinica šuma (Slika 3.4.47, Slika 3.4.48) te tijekom izgradnje zahvata neće doći do utjecaja na državne šume. Prema podacima portala Hrvatskih šuma (www.javni-podaci-karta.hrsume.hr).

Utjecaj na lovstvo

Tijekom izvođenja radova doći će na lokacijama gradilišta i na potezima uz gradilišne pristupne i transportne putove do uznemiravanja lovne divljači, te narušavanja stanja u njihovim staništima.

Odvijanje radova utjecati će i na sve ostale lovne aktivnosti, te posebno na ograničavanje lova na sigurnoj udaljenosti od gradilišta i gradilišnih koridora.

U smislu ograničavanja lovnih aktivnosti tijekom izvođenja radova, potrebno je računati s rokom od najviše dvije godine, tijekom kojih su mogući građevinski radovi. U dogovoru s izvođačem radova ova se ograničenja mogu regulirati kroz usklađenu organizaciju gradilišta i po dionicama i vremenskim razdobljima s upraviteljima lovišta.

4.2.11 Utjecaj na stanovništvo

Tijekom građevinskih radova, direktni utjecaj prašine i buke osjetit će isključivo stanovnici naselja Berak i uvjetno stanovnici naselja uz prometnice koje vode prema gradilištu.

Međutim, osim ovih nepovoljnih javiti će se i niz povoljnih utjecaja, prije svaga s aspekta socijalnih i ekonomskih odnosa, budući će se građenjem otvoriti i radna mjesta za lokalno stanovništvo (ili neposredno u okviru građevinskih radova, ili posredno preko pratećih uslužnih djelatnosti).

Ovi su utjecaji privremeni i prestat će sa završetkom gradnje, ali treba napomenuti kako će se već s početkom građenja početi utjecati trajno povoljno na socijalne i ekonomske odnose u naseljima u području zahvata.

Kako se zahvati izvode izvan naseljenih područja, nije moguć utjecaj na objekte povjesnog značaja, sakralne građevine i memorijalne objekte. Također, povijesni kulturni krajobraz tijekom građenja bit će ugrožen samo u zoni s izravnim utjecajem, a kako u toj zoni nema povijesnih naselja ni drugih graditeljskih oblika, biti će ugrožen samo u smislu odnosa lokalnog stanovništva, raznih interesnih skupina i zaljubljenika u prirodu prema ovom području (lokacije lijepih uspomena, odmora i opuštanja).

Sami radovi pri tome će najviše utjecati na neke rekreativno- sportske i zdravstvene funkcije prostora, te će se nepovoljni utjecaji najviše odraziti na interesne skupine šumara i lovaca, te športsko-rekreativnih ribolovaca. Utjecaj će se manifestirati u obliku povremenih ograničavanja aktivnosti, povremenih smetnji i uznemiravanja, te narušavanja navika, odmora i opuštanja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.2.12 Utjecaj na infrastrukturu

Budući će se glavnina radova odvijati izvan naseljenog područja, te budući će se većina materijala koristiti sa samog područja zahvata, lokalne javne prometnice koristiti će se povremeno i najčešće samo za transport manjih količina materijala i opreme, te za dolazak i odlazak s gradilišta. U slučaju nepovoljnih vremenskih uvjeta (suše, oborine) poostoji ipak mogućnost da vozila gradilišta prilikom izlaska na lokalne prometnice na njih nanesu prašinu ili blato, što može lokalno utjecati na sigurnost prometa na lokalnim prometnicama. Taj je utjecaj privremen i povremen.

Osim ovog utjecaja na prometnice drugih utjecaja na infrastrukturu neće biti (naftovodi, plinovodi, dalekovodi, telekomunikacije, komunalna infrastruktura), budući se kod svih objekata ukupnog zahvata vodi briga o postojećim koridorima infrastrukture (vidjeti u nastavku poglavlje 4.3.15), te po potrebi o tehničkim i organizacijskim rješenjima za izbjegavanje utjecaja (primjerice kada se radovima zadire u prometne, energetske, telekomunikacijske i komunalne koridore, što se rješava u vrlo kratkim rokovima i uz najavu se izbjegavaju bilo kakvi značajni utjecaji). Jedini preostali manji privremeni i zanemarivi utjecaj očekuje se u smislu nešto povećanih količina otpada kojeg će biti potrebno zbrinuti u lokalnom sustavu za gospodarenje otpadom (vrste i količine otpada iskazane su u poglavlju 1.15).

4.2.13 Pojava incidentnih situacija tijekom izvođenja radova

Svi objekti sustava izvoditi će se u skladu s postojećim propisima i pravilima struke, a stabilnost i sigurnost građevina biti će utemeljena na geotehnički istraživanjima i ispitivanjima, na hidrološkim istraživanjima i hidrauličkim analizama i ispitivanjima, na utvrđenoj seizmičnosti područja i na utvrđenim drugim izvanrednim utjecajima. Pod "višom silom" podrazumijevaju se incidenti na gradilištu (npr. požari i poplave), razorni potresi i poplave veće jačine od proračunskog, zatim ratna razaranja, te namjerno oštećivanje dijelova građevina.

Međutim, vjerojatnost pojave većine navedenih nepoželjnih događaja teško je procijeniti zbog naravi njihovog nastanka, iako vjerojatnost pojave nezgoda uslijed "više sile" postoji.

U tom smislu analizirani su samo mogući utjecaji predvidivih izvanrednih okolnosti na pojedine dijelove ukupnog zahvata i posljedice tih izvanrednih okolnosti, kao što su požar i poplava na gradilištu.

Opasnost od požara uvijek je prisutna zbog zapaljivih materijala koji se koriste tijekom građenja (goriva, maziva), teške mehanizacije, ljudskog faktora i vremenskih uvjeta.

Opasnost od poplava tijekom građenja može nastati zbog intenzivnih oborina, koje, ukoliko dođe do njihovog naglog slijevanja na lokacije radova (npr. u slučaju iza učestalih oborina) u kritičnim trenucima izvedbe, mogu izazvati preljevanja, odrone, eroziju i urušavanje izvedenih dijelova građevina, kao i na mjestima iskopa materijala za brane, te štete na strojevima i drugim materijalnim dobrima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.3 Mogući utjecaji na okoliš tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja ukupnog sustava, koje će, prema iskustvima sa sličnih izgrađenih zahvata, trajati više desetljeća i služiti budućim naraštajima, doći će do niza postupnih promjena kojima će se značajan dio utjecaja na okoliš i prirodu smanjiti, a dijelom i nestati. Pri tome je posebno važno poštivati višenamjensku ulogu zahvata, koji će širem prostoru značajno povećati ukupnu vrijednost samo ukoliko su svi predviđeni njegovi korisnici (uključujući i institucije i organizacije iz područja zaštite prirode) uključeni i u razrade projektnih rješenja i u financiranje i realizaciju zahvata i u upravljanje tim zahvatom.

4.3.1 Utjecaj zahvata na klimu

4.3.1.1 Općenito

Klimatske promjene su proces koji predstavlja ozbiljnu prijetnju opstanku biološke raznolikosti i opstanku ljudske civilizacije. Učinci klimatskih promjena već se osjećaju u obliku promjenjivih i ekstremnih vremenskih prilika u mnogim dijelovima svijeta. Iako se Zemljina klima uvijek mijenjala, izrazito zamjetan trend zagrijavanja značajniji je od svih promjena u nedavnoj prošlosti. Pri tom je porast prosječne temperature planeta, poznat kao globalno zagrijavanje, vjerojatno najvažniji problem kojemu treba ozbiljno pristupiti.

Ljudske aktivnosti (antropogeni utjecaji) su postale dominantna sila, najvećim dijelom odgovorna za globalno zagrijavanje zabilježeno tijekom proteklih 150 godina. Te aktivnosti doprinose klimatskim promjenama uzrokovanjem promjena u Zemljinoj atmosferi zbog velikih količina stakleničkih plinova (GHG) poput ugljičnog dioksida (CO_2), metana (CH_4), dušikovog suboksida (N_2O); halokarbona (kluorofluorokarbona, freona), troposferskog ozona (O_3), vodene pare (H_2O), aerosola, ali i zbog iskorištavanja tla i promjena u biljnom pokrivaču. Prema spoznajama, najviše stakleničkih plinova nastaje proizvodnjom CO_2 zbog pojačane industrijske aktivnosti (izgaranje fosilnih goriva) ali i drugih ljudskih aktivnosti, primjerice zbog krčenja šuma (deforestacije), koje je također povećalo koncentraciju CO_2 u atmosferi. Prije industrijske revolucije razine CO_2 u atmosferi bile su 280 ppm; danas iznose u prosjeku 385 ppm i predviđa se njihov daljnji porast. Prosječna globalna temperatura do 2015. godine porasla je za 0,7°C od 1850. godine.

Učinci klimatskih promjena mogli bi za čovječanstvo biti značajni i dugotrajni. Ovisno o tome kako će se u godinama koje slijede mijenjati emisija fosilnih goriva, glavni trendovi koji se predviđaju za sljedeće stoljeće uključuju:

- **Porast temperature:** do kraja 21. stoljeća očekuje se porast globalne prosječne temperature između 1,0 i 4,2 °C.
- **Promjene u oborinama:** predviđa se da će oborine postati teško predvidive i intenzivnije u većem dijelu svijeta.
- **Povećanje razine mora:** očekuje se da će se do kraja 21. stoljeća razina mora u prosjeku povećati za 0,18 do 0,59 m.

Očekuje se da će se temperatura u Europi povećati i više nego na globalnoj razini, u prosjeku između 1,0 i 5,5 °C i to će rezultirati toplijim ljetima i smanjenjem broja izrazito hladnih dana tijekom zime. Prema svim modelima koji prikazuju raspored oborina, na istočnom dijelu Mediterana bit će manje oborina; a kad ih i bude bit će vrlo intenzivne između dugih sušnih razdoblja. Predviđeno globalno podizanje razine mora imat će utjecaj i na područje Mediterana, iako je zbog tektonski aktivnog područja hrvatske obale teško predvidjeti učinak na lokalnoj razini. Klimatske promjene se povezuju i s povećanjem učestalosti i jačine ekstremnih vremenskih i s klimom povezanih

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

prirodnih katastrofa. Moguće je i značajno povećanje ljudskih i ekonomskih gubitaka uzrokovanih prirodnim katastrofama povezanih s klimatskim promjenama.

Zbog svega navedenog postalo je nužno razmatrati utjecaje planiranih zahvata na klimatske promjene, kako bi se već u fazi planiranja utvrdio njihov značaj, te po potrebi odredile mjere za njihovo izbjegavanja, smanjivanje ili kompenzaciju.

Sukladno tome provedena je u nastavku analiza mogućih utjecaja glavnih rezultata ovog Projekta na klimatske promjene. Pri tome su u obzir uzete i analize utjecaja klimatskih promjena na šire područje obuhvata Projekta, koje su prikazane u nastavku u poglavlju 4.3.2.

4.3.1.2 Utjecaj zahvata na klimatske promjene na vodama i o vodi ovisnim ekosustavima

Utjecaj Projekta na poboljšanje uvjeta za upravljanje utjecajem klimatskih promjena na projektno područje povoljan je i s aspekta zaštite voda i o vodama ovisnih ekosustava, budući će se zbog pune dostupnosti područja moći bolje i brže reagirati na posljedice tih klimatskih promjena. To se primjerice odnosi na upravljanje procesima eutrofizacije, koji će se ubrzavati na svim poplavnim područjima, zatim na upravljanje procesima sukcesije, odnosno procesima smanjivanja vodenih i močvarnih područja zbog širenja šuma, te procesima širenja invazivnih vrsta.

Do sada zabilježene promjene klimatskih elemenata već djeluju nepovoljno na ekosustav razmatranog područja. Kao što je ranije opisano, projekcije klimatskih promjena za naredna razdoblja 21. stoljeća predviđaju još intenzivnije promjene te učestalije ekstremne događaje.

Povećanje temperature i očekivane količine oborina djelovat će na povećanje isparavanja i evapotranspiracije, što će posebice biti izraženo u ljetnim mjesecima.

Povećanje temperature i povećana evapotranspiracija te smanjeni protok Dunava u toplim mjesecima (proljeće i ljeto) pogodovat će eutrofikaciji vodenih ekosustava, promjeni fizikalno - kemijskih i kemijskih parametara vode, a to će djelovati i na ekološke uvjete. Ove promjene prvo će djelovati na posebno ranjive i slabije prilagodljive akvatičke organizme.

Također, može se očekivati smanjenje površina pod vodenim staništima, što će se negativno odraziti na sve akvatičke vrste koje naseljavaju razmatrano područje u vidu smanjenja površina dostupnih staništa.

Neophodno je pronaći rješenja kojima bi se uklonili ili ublažili negativni utjecaji klimatskih promjena na zatečeno stanje ekosustava i to kroz dugoročno planiranje, održive mjere i zahvate.

4.3.1.3 Zaključci

Budući da aktivnosti vezane uz Projekt vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova, stvaraju zanemarive količine stakleničkih plinova, sveukupno one imaju zanemariv utjecaj na klimatske promjene.

S druge strane dugotrajne posljedice Projekta vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova, rezultirati će boljom ukupnom biološkom raznolikošću na projektnom području a imati će i povoljno djelovanje na mikroklimu šireg područja, te će također smanjiti ranjivost ovog područja na klimatske promjene.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.3.2 Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Uvod

Projektno područje pripada geografskom području Istočne Hrvatske. Klimatske osobine ovog prostora mogu se okarakterizirati kao svježa klima kontinentalnog tipa. Klimatske značajke, temeljem raspoloživih podataka, cjelovitog područja Vukovarsko – srijemske županije su obrađene i prikazane u Planu navodnjavanja za područje Vukovarsko – srijemske županije. Područje sliva Savak dio je tog područja (središnji do istočni dio županije) pa se ovdje koriste raspoložive obrade podataka najbližih postaja (postaja Vukovar udaljena oko 8 km sjeverozapadno i postaja Ilok udaljena oko 23 km istočno).

Na projektnom području uočeni su trendovi promjena klimatoloških, hidroloških i hidromorfoloških uvjeta te je očekivana daljnja promjena navedenih ključnih osobitosti razmatranog sustava poplavnog područja Dunava. Ove promjene zasigurno će tijekom narednih desetljeća imati značajan utjecaj na ekosustav Dunava, a to će se odraziti i na uvjete korištenja prostora.

Temperatura

S obzirom na do sada uočene trendove promjena osnovnih klimatskih elemenata ovo područje prepoznato je kao jedno od najranjivijih područja Hrvatske. Tako postoje indicije da se već sada klimatske prilike značajno mijenjaju na širem području Istočne Hrvatske kroz promjene temperaturnih obilježja i režima oborina te uvjeta evapotranspiracije u zadnjih 10 do 15 godina.

U Šestom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) analizirani su opaženi trendovi promjena klimatskih elemenata tijekom 50 - godišnjeg razdoblja (1961. - 2010.). Trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje. Najvećim promjena 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 bili 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 nesignifikantne. 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).

U nastavku se prenosi analiza temperature zraka iz Plana navodnjavanja Vukovarsko – srijemske županije za meteorološku postaju Vukovar, koja je najbliža postaja projektnom području.

Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka za klimatske postaje Vukovarsko-srijemske županije za razdoblje 1971- 2000. prikazane su u tablici u nastavku (Tablica 4.3.1).

Srednje godišnje temperature zraka za postaje Vukovarsko-srijemske županije za razdoblje od 1971. do 2000. godine iznose od 11,2 °C do 11,6 °C.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.3.1: Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka (razdoblje od 1971. do 2000. godine)

	Temperatura (°C)												
mjesec	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**god.**
Gradište	0,3	2,4	6,9	11,5	16,7	19,6	21,2	20,7	16,6	11,3	5,6	1,7	**11,2**
Vinkovci	0,2	2,3	6,9	11,5	16,7	19,6	21,3	21,0	16,8	11,3	5,5	1,6	**11,2**
Županija	0,6	2,7	7,3	11,9	17,2	20,2	21,9	21,4	17,1	11,6	5,7	1,9	**11,6**
Vukovar	0,2	2,2	6,8	11,5	16,9	19,8	21,4	21,2	16,8	11,4	5,6	1,7	**11,3**
Ilok	0,4	2,3	6,7	11,3	16,6	19,4	21,3	21,0	16,8	11,6	5,8	2,1	**11,3**

Analize temperaturnih promjena na temelju podataka meteoroloških postaja za prosječne godišnje temperature zraka u razdoblju 1971. - 2000. godine ukazuju na znatno povećanje temperatura u odnosu na prethodno stogodišnje razdoblje. Analiza ukazuje na značajne promjene srednjih godišnjih temperatura na ovim prostorima približno od početka 80-tih godina, te je tako u 29-godišnjem razdoblju, odnosno do 2000. godine prosječna godišnja temperatura porasla za oko 1 ºC. Najveći porast temperature utvrđen je u siječnju, veljači i ožujku, te u kolovozu, a najmanje su promjene u rujnu, studenom i prosincu. Prosjek najviših mjesečnih temperatura pokazuje porast u svim mjesecima osim u rujnu, a najveći je porast u siječnju i veljači. Ovu pojavu potvrđuju i novija izvješća o klimatskim promjenama na području Republike Hrvatske, koja ukazuju da je na promatranom području došlo u razdoblju 1901.- 2004. do prosječnog porasta godišnje temperature zraka za 0,4 ºC.

U Šestom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) opisani su rezultati budućih klimatskih promjena za područje Hrvatske za dva osnovna meteorološka parametra: temperaturu na visini od 2 m (T2m) i oborinu. Za svaki od ovih parametara rezultati se odnose na dva izvora podataka:

a) dinamičku prilagodbu regionalnim klimatskim modelom RegCM urađenu u Državnom hidrometeorološkom zavodu (DHMZ) po IPCC scenariju A2 (Nakićenović i sur. 2000) i

b) dinamičke prilagodbe regionalnih klimatskih modela iz europskog projekta ENSEMBLES (van der Linden i Mitchell 2009, Christensen i sur. 2010) po IPCC scenariju A1B.

Prema Reg CM simulacijama na promatranom području najveće promjene temperature za razdoblje od 2011. do 2040. godine očekuju se ljeti te u jesen. Za ove sezone projiciran je porast srednje sezonske temperature za oko 0,8 °C (Slika 4.3.1; Slika 4.3.2), dok je za zimu i proljeće očekivan porast od 0,2 do 0,4 °C (Tablica 4.3.2). Također, promjene amplituda ekstremnih temperatura zraka na 2 m u budućoj klimi bit će izraženije u odnosu na promjenu srednjih sezonskih temperatura zraka. Rezultati pokazuju da bi za promatrano područje zimske minimalne temperature mogle porasti za oko 0,5 °C, a ljetne maksimalne temperature za oko 0,8 °C (Slika 4.3.3). U bliskoj se budućnosti može očekivati porast broja toplih dana te što je u skladu s očekivanim porastom maksimalnih temperatura zraka.

U ENSEMBLES simulacijama “sadašnja” klima, kao i u Reg CM simulacijama, definirana je za razdoblje 1961. -.1990. godine (P0), a regionalni klimatski modeli forsirani su s globalnim klimatskim modelima i mjerenim koncentracijama stakleničkih plinova. Za buduću klimu (21. stoljeće) rezultati simulacija podijeljeni su u tri razdoblja: 2011. - 2040. (P1; dakle isto kao i za DHMZ RegCM simulacije), 2041. - 2070. (P2), te 2071. -2099. (P3). Promjena klime u tri buduća razdoblja izračunata je kao razlika 30-godišnjih srednjaka P1-P0, P2-P0 i P3-P0.

Projicirane promjene temperature za najbliže razdolje (2011. – 2040. g.) nešto su više no u projekcijama dobivenim Reg CM simulacijama. Za područje istočne Slavonije najveći porast srednje sezonske temperature očekuje se zimi (1,5 – 2 °C), dok se za ostale sezone očekuje porast od 1 do 1,5 °C (Tablica 4.3.2).

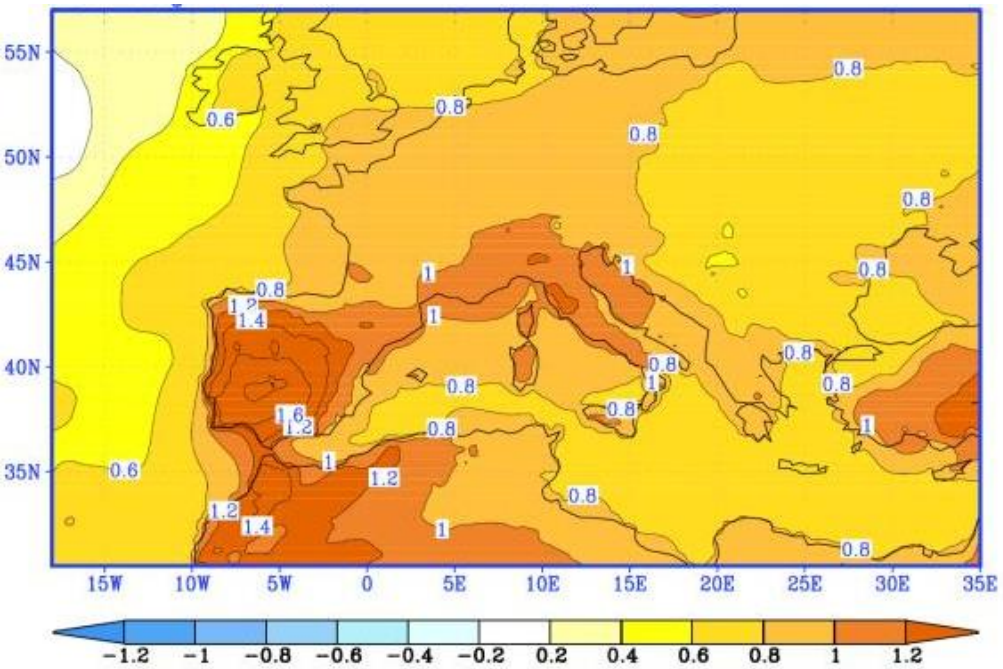
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Za razdoblje od 2041. do 2070. godine projicirane promjene iznose 2 do 2,5 °C za srednju sezonsku temperaturu u proljeće i jesen, dok je nešto veća očekivana promjena srednje sezonske temperature očekivana ljeti i zimi (2,5 – 3 °C) (Tablica 4.3.2).

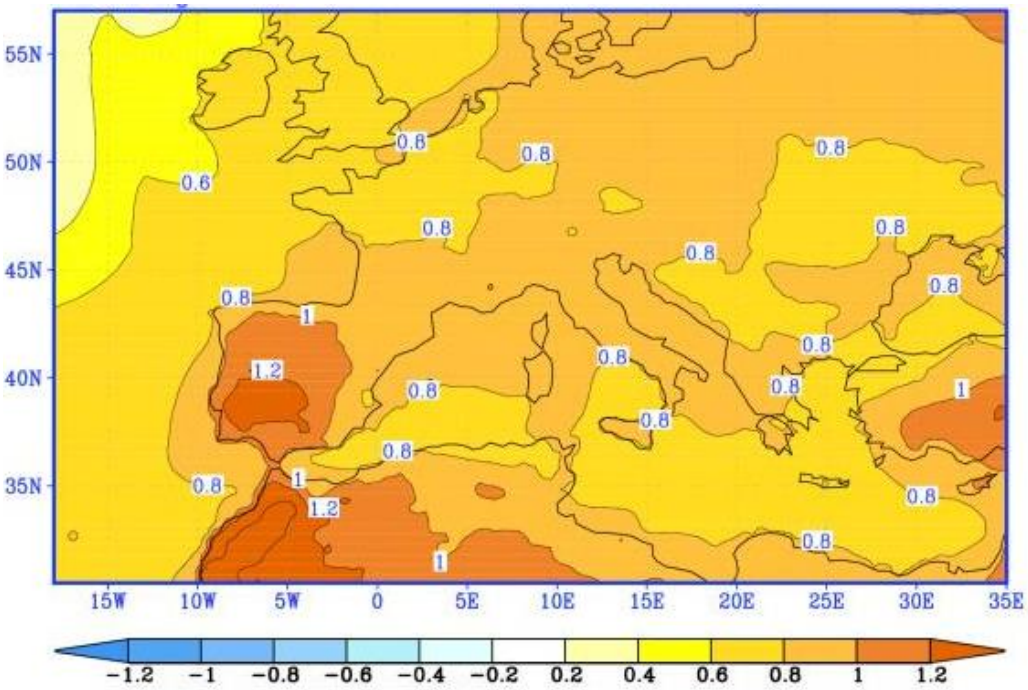
Za razdoblje od 2071. do 2099. godine najveća promjena temperature na promatranom području očekuje se ljeti (4 - 4,5 °C), a najmanja u proljeće (3 – 3,5 °C), dok je za zimu i jesen predviđen jednak porast srednje sezonske temperature od 3,5 do 4 °C (Tablica 4.3.2).

Tablica 4.3.2: Projicirane promjene srednjih sezonskih temperatura na projektnom području prema Reg CM i ENSEMBLES simulacijama za 21. stoljeće. u odnosu na klimu 20. stoljeća (referentno razdoblje je od 1961. - 1990. g.)

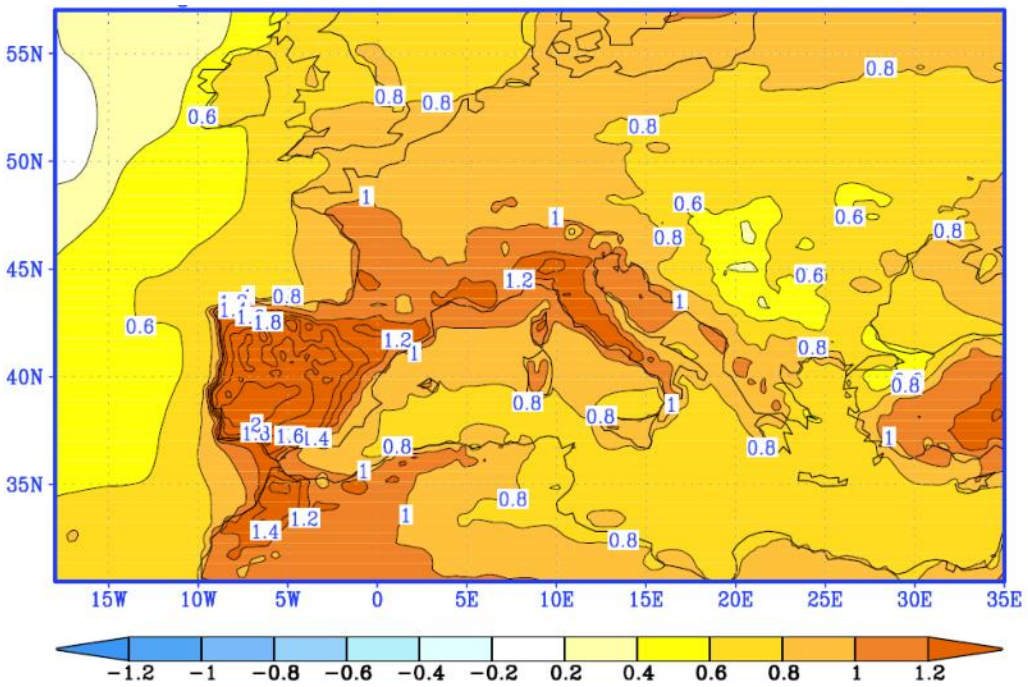
	Reg CM simulacije	ENSEMBLES simulacije		
	2011. 2040. (P1)	**2011. 2040. (P1)**	**2041. – 2070. (P2)**	**2071. 2099. (P2)**
ljeto	0,8 °C	1 – 1,5 °C	2,5 – 3 °C	4 – 4,5 °C
jesen	0,8 °C	1 - 1,5°C	2 – 2,5 °C	3,5 – 4 °C
zima	0,2 – 0,4 °C	1,5 – 2 °C	2,5 – 3 °C	3,5 – 4 °C
proljeće	0,2 – 0,4 °C	1 – 1,5 °C	2 – 2,5 °C	3 – 3,5 °C



Slika 4.3.1: Projicirana promjena srednje sezonske temperature (temperatura na 2 m visine) za ljeto, za razdoblje od 2011. do 2040. g. u odnosu na referentno razdoblje od 1961. do .1990. (Reg CM simulacije). *Izvor: Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)*



Slika 4.3.2: **Projicirana promjena srednje sezonske temperature (temperatura na 2 m visine) za jesen, za razdoblje od 2011. do 2040. g. u odnosu na referentno razdoblje od 1961. do .1990. (Reg CM simulacije).** ***Izvor: Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)***



Slika 4.3.3: **Projicirani porast maksimalne ljetne temperature za razdoblje od 2011. do 2040. g. u odnosu na referentno razdoblje od 1961. do 1990. (Reg CM simulacije).** ***Izvor: Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)***

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Količina oborina

Područje Vukovarsko-srijemske županije karakterizirano je relativno niskim oborinama, koje se kreću u relativno uskom rasponu. Prosječna vrijednost godišnje količine oborina iznosi 679,1 mm. Godišnje količine oborina dobivene iz višegodišnjeg prosjeka (30 godina) najniže su u krajnjem istočnom dijelu, a idući prema zapadu vrijednost srednjih godišnjih padalina postupno raste. Tako na području Vukovara i Borova one iznose 627,4 mm, a u Županji 772,4 mm.

Tablica 4.3.3: Srednje mjesečne i godišnje oborine (razdoblje od 1971. do 2000. godine)

Oborine (mm)													
mjesec	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**god.**
Gradište	41,3	35,6	42,0	53,1	65,7	80,7	72,4	65,9	56,3	58,7	58,6	50,1	**680,3**
Vinkovci	41,3	36,9	39,6	51,3	58,5	85,5	67,1	61,7	53,0	58,0	60,4	50,3	**663,7**
Županija	50,6	44,2	48,2	61,9	67,8	90,7	75,8	72,3	65,1	65,1	71,7	59,0	**772,4**
Vukovar	39,3	31,0	40,4	47,9	52,0	84,8	58,7	60,9	51,8	57,2	55,2	48,2	**627,4**
Ilok	40,1	34,3	43,5	52,8	55,1	83,8	61,1	61,7	54,0	62,4	57,2	45,8	**651,9**

Najvlažniji mjeseci u godini su lipanj sa 85,1 mm i srpanj sa 67,0 mm mjesečno. Najmanje oborina ima u veljači (36,4 mm) te u siječnju (42,5 mm) i ožujku (42,7 mm). Sezonska godišnja raspodjela oborina je takva da na području Županije najviše kiše pada u ljetnom periodu (lipanj-kolovoz), dok je najmanje oborina u zimskom periodu (prosinac-veljača). Jesenski je period bogatiji oborinama od proljeća, što je vidljivo iz tablice koja slijedi.

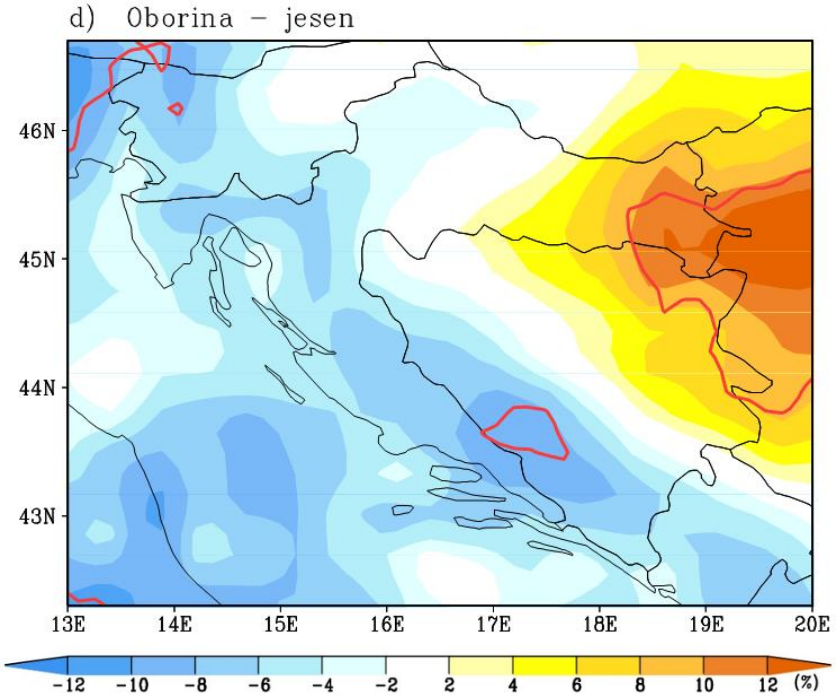
Tablica 4.3.4: Ukupna količina oborina po godišnjim dobima (razdoblje od 1971 do 2000. godine)

Oborine po godišnjum dobima (mm)	**zima** **XII-II**	**proljeće** **III-V**	**ljeto** **VI-VIII**	**jesen** **IX-XI**
Gradište	127,0	160,8	219,0	173,6
Vinkovci	128,5	149,4	214,3	171,4
Županja	153,8	177,9	238,8	201,9
Vukovar-Borovo	118,5	140,3	204,4	164,2
Ilok	120,2	151,4	206,6	173,6
Prosjek	**129,6**	**156,0**	**216,6**	**176,9**

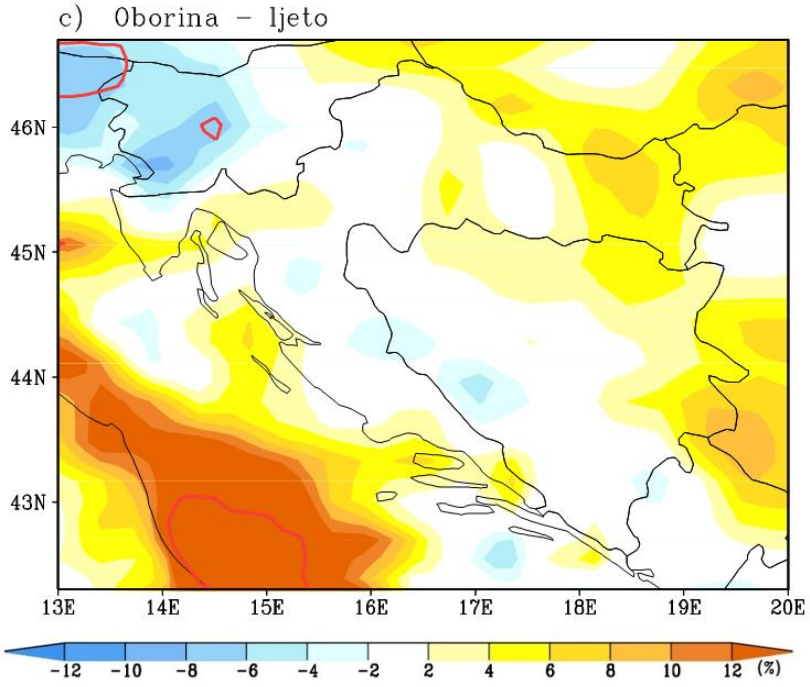
Prema Šestom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), odnosno Reg CM simulacijama, najveće promjene u sezonskoj količini oborine u bližoj budućnosti (razdoblje P1, 2011. – 2040. g.) su projicirane za jesen kada se u većem dijelu Hrvatske može očekivati smanjenje oborine uglavnom između 2 i 8 %. Međutim, na području Slavonije količina oborina će se povećati između 2 % i 12 %, dok je na projektnom području predviđeno povećanje od 10 do 12 % (Slika 4.3.4). Na projektnom području predviđeno je povećanje oborina i u ostalim sezonama. Promjena sezonske količine oborine u bližoj budućnosti (2011. - 2040.; razdoblje P1) u odnosu na referentno razdoblje (1961. -1990.; P0) povećat će se na promatranom području i u ostalim sezonama, za od 2 do 4 % u proljeće i zimi te od 4 do 8 % ljeti (Slika 4.3.5), no spomenute promjene nisu statistički značajne. U istočnom dijelu

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

kontinentalne Hrvatske model daje statistički značajno povećanje godišnje količine oborine, koje na projektnom području iznosi između 4 % i 6 % (Slika 4.3.6).

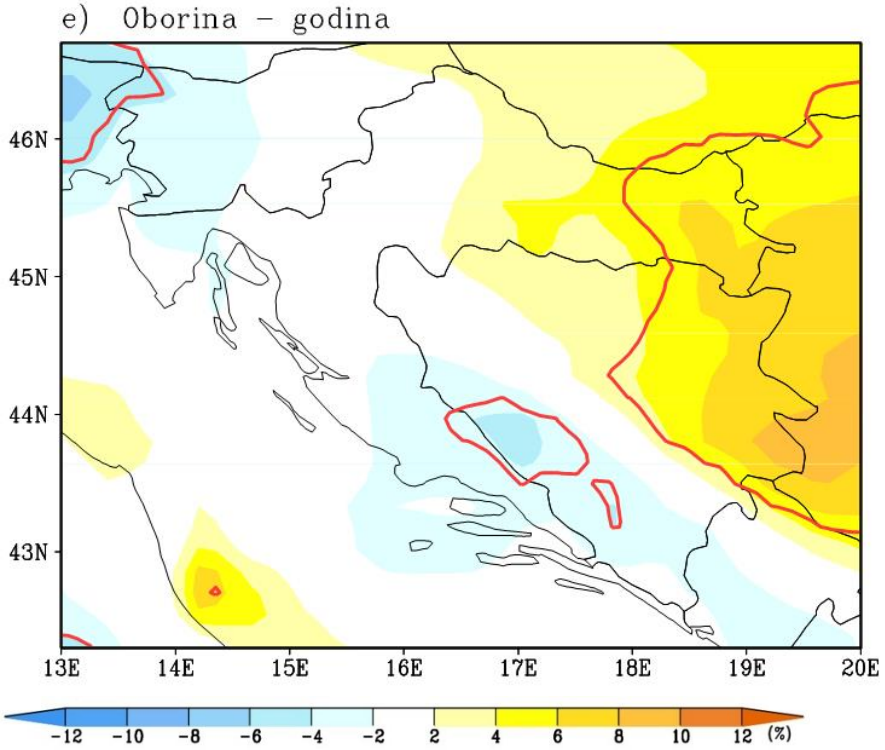


Slika 4.3.4: Projicirane količine oborina za jesen, za razdoblje od 2011. do 2040. g. u odnosu na referentno razdoblje od 1961. do .1990. (Reg CM simulacije). Crvenom krivuljom označena su područja gdje je utvrđena promjena statistički značajna. *Izvor: Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC).*



Slika 4.3.5: Projicirane količine oborina za ljeto, za razdoblje od 2011. do 2040. g. u odnosu na referentno razdoblje od 1961. do .1990. (Reg CM simulacije). Crvenom krivuljom označena su područja gdje je utvrđena promjena statistički značajna. *Izvor: Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



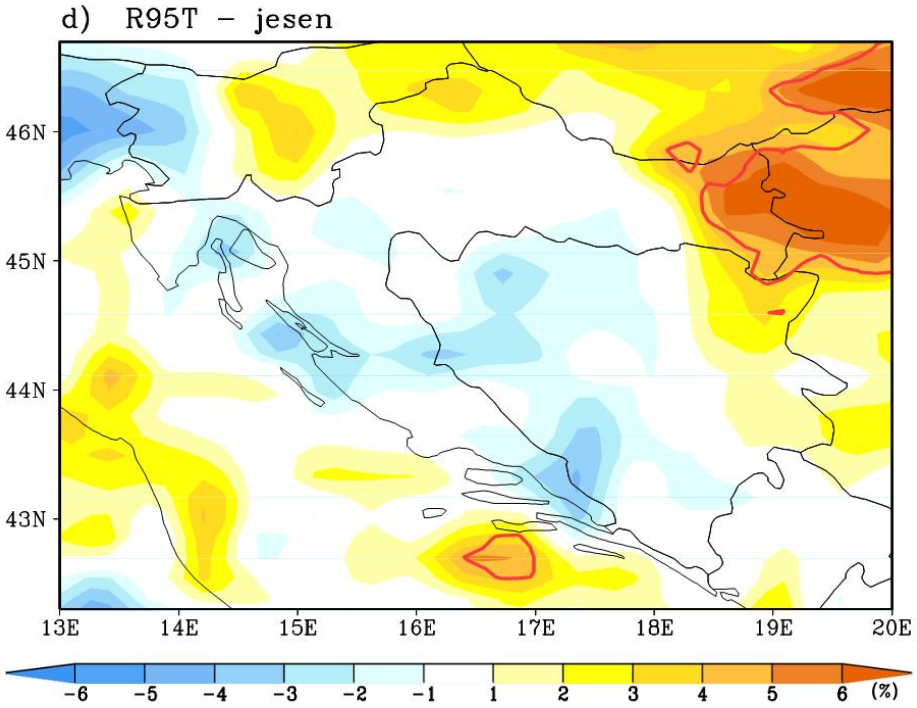
Slika 4.3.6: Projicirane godišnje količine oborina za razdoblje od 2011. do 2040. g. u odnosu na referentno razdoblje od 1961. do 1990. (Reg CM simulacije). Crvenom krivuljom označena su područja gdje je utvrđena promjena statistički značajna. *Izvor: Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC).*

Promjene oborinskih prilika na području Hrvatske u bližoj budućnosti (2011. – 2040.; razdoblje P1) u odnosu na sadašnju klimu (1961. - 1990.; P0) analizirane su i za indekse oborinskih ekstrema po sezonama i za godinu.

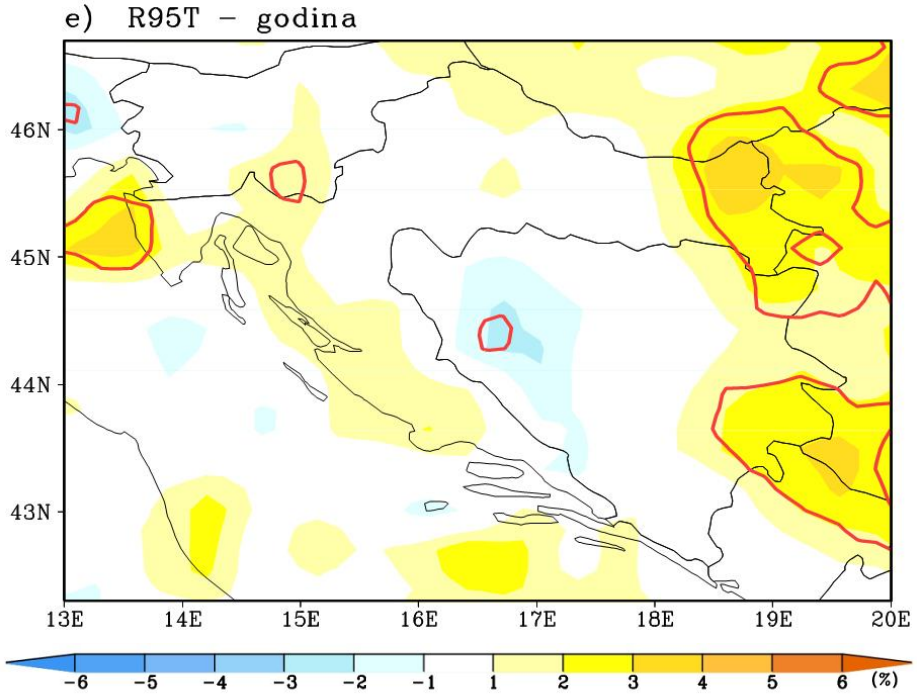
Standardni dnevni intenzitet oborine (*SDII*) predstavlja ukupnu sezonsku/godišnju količinu oborina podijeljenu s brojem oborinskih dana u sezoni/godini. U jesen se, slično promjenama ukupne količine oborine, na predmetnom području može očekivati povećanje vrijednosti ovoga indeksa za više od 6 %. Na godišnjoj razini promjene *SDII* su po iznosu manje nego u sezonama, za istok Slavonije su ove promjene i statistički značajne, a na projektnom području iznose 1 - 3 %.

Indeks *R95T* prikazuje udio sezonske/godišnje količine oborine koja padne u vrlo vlažne dane u ukupnoj sezonskoj/godišnjoj količini oborine. Ovaj indeks pokazuje udio ekstremnih količina oborina u sezoni/godini. Iako je promjena učestalosti vrlo vlažnih dana *(R95)* nezamjetna, udio sezonske (godišnje) količine oborine koja padne u te dane u ukupnoj sezonskoj (godišnjoj) količini oborine *(indeks R95T)* mijenja se u budućoj klimi. Porast *R95T* izražen je u istočnoj Slavoniji (1 - 5 %), što ukazuje na veće količine pljuskovitih oborina koje ovdje dominiraju ljeti. Projekcije za jesen pokazuju statistički značajno povećanje ovoga indeksa na području istočne Slavonije (više od 6 %), a iste vrijednosti su previđene i za projektno područje (Slika 4.3.7). Na godišnjoj razini za projektno područje također se očekuje povećanje ovoga indeksa od 3 do 4 % te je ono statistički značajno (Slika 4.3.8).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4.3.7: Očekivane promjene *R95T* indeksa za jesen, za razdoblje od 2011. do 2040. g. u odnosu na referentno razdoblje od 1961. do .1990. (Reg CM simulacije). Crvenom krivuljom označena su područja gdje je utvrđena promjena statistički značajna



Slika 4.3.8: Promjena udjela godišnje količine oborine koja padne u vrlo vlažne dane u ukupnoj godišnjoj količini oborine *(R95T)* u bližoj budućnosti (2011-2040; P1) u odnosu na referentno razdoblje (1961-1990; P0). Crvenom krivuljom označena su područja gdje je utvrđena promjena statistički značajna

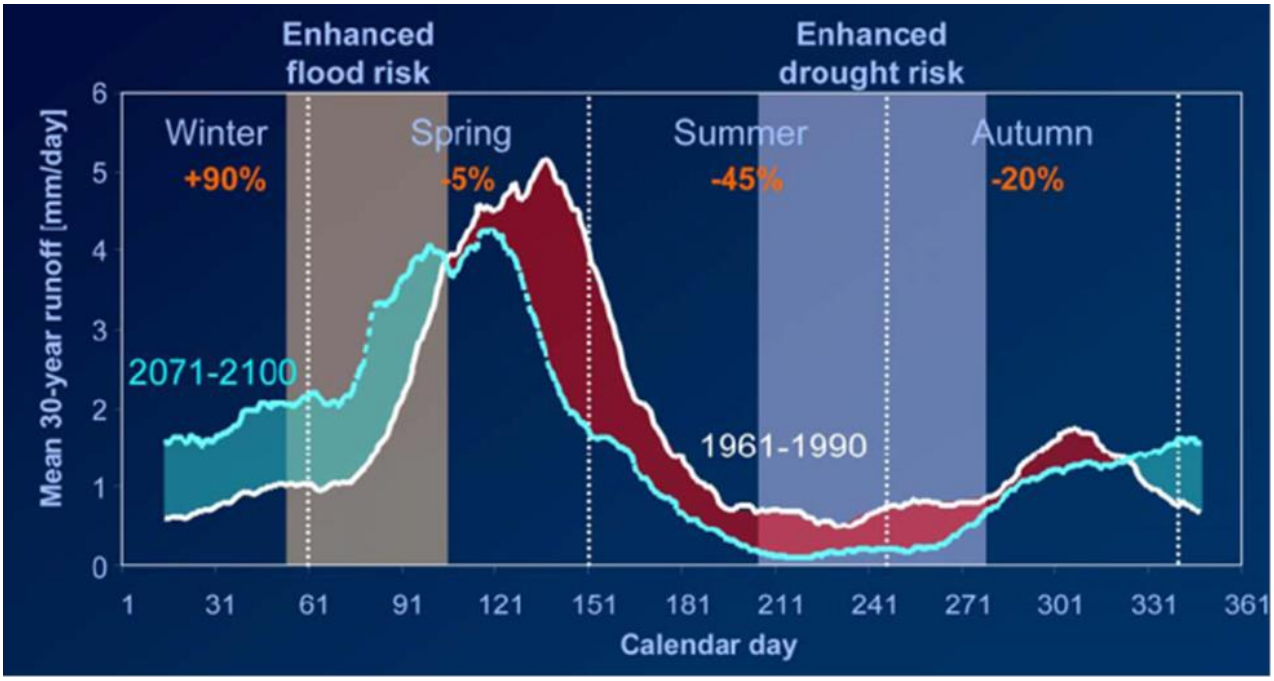
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Promjene hidroloških uvjeta

Rijeka Dunav je rijeka s glacijalnom režimskom komponentom s maksimumima protoka u vrijeme topljenja snijega. Uočene su promjene režima Dunava u smislu trenda smanjenja protoka čime je ugrožen režim održanja vodenih ekosustava na promatranom području.

Globalne projekcije klimatskih promjena predviđaju pogoršanje gore opisanih trendova budući da predviđaju smanjenje vodostaja i protoka rijeka koje izviru na području Alpa budući da će doći do do promjene otjecanja ukupno palih oborina zbog podizanja granice snijega i smanjenja snježnih oborina. Za razdoblje od 2071. do 2100 g. očekivane su sljedeće promjene u odnosu na referentno razdoblje (1961. -1990.): od početka godine do travnja očekuje se veće otjecanje za oko 90 %, a od sredine travnja do početka prosinca manje otjecanje, pri čemu će npr. u svibnju ono biti preko 100 % manje, ostatak ljeta 45 % manje, a u jesen prosječno 20 % manje (Slika 4.3.9).

Prognoze pri tome ukazuju i na povećanje rizika od poplava u budućem razdoblju, pri čemu će poplavni valovi dobiti na intenzitetu, ali će biti kraćeg trajanja i češćeg javljanja prije vegetacijskog razdoblja.



Slika 4.3.9: Predviđanje smanjenja količina otjecanja u središnjim Alpama uslijed klimatskih promjena.

Zaključak o klimatskim promjenama i promjenama hidroloških uvjeta

Uočene i očekivane promjene klimatskih prilika (povećanje temperatura i manje snježnih oborina u Alpama) odrazit će se na protok Dunava. Također, na promatranom području očekivano je povećanje oborina, a statistički značajno povećanje srednje količine oborina najizraženije je u jesen. U obzir treba uzeti i činjenicu da je za jesen i godinu projicirani porast *R95T* indeksa, odnosno udio sezonske/godišnje količine oborine koja padne u vrlo vlažne dane u ukupnoj sezonskoj/godišnjoj količini oborine. Također, na promatranom području očekivan je porast srednje godišnje te srednjih sezonskih temperatura zraka.

Sveukupno klimatske promjene na širem promatranom području planiranoga zahvata povećat će vjerojatnost pojave ekstremih temperatura, ekstremnih oborina, a posljedično i olujnih vjetrova i pijavica te požara te također vjerojatnost pojave ekstremnih poplava i suša.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.3.2.1 Ublažavanje klimatskih promjena kroz zakonodavni okvir

Brojni sporazumi nastali su kako bi se klimatske promjene pokušalo ublažiti kontrolom emisije stakleničkih plinova.

Sporazumom o stabilizaciji i pridruživanju Hrvatska se obvezala na usklađivanje postojećih zakona i budućeg zakonodavstva s pravnom stečevinom Europske unije, a člankom 103. obvezala se da će razvijati i osnažiti svoju suradnju u borbi protiv uništavanja okoliša radi promicanja njegove održivosti. Sporazum je sklopljen 2001. godine, a 2005. godine stupio je na snagu, nakon ratifikacije u EU parlamentu i Hrvatskom saboru. U ekološkom smislu, radi se o značajnom dokumentu kojim se prihvaćaju osjetno stroži zakoni o energetskoj učinkovitosti, recikliranju, zagađenju okoliša i slično.

Hrvatska je ratificirala Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime i prihvatila sve obveze opisane u Aneksu I Konvencije. Nadalje, 2007. godine Hrvatska je potpisala Protokol iz Kyota (kao 170. država potpisnica), dokument vezan uz područje zagađenja prirodnog okoliša te se obvezala na smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 5 % u odnosu na razine iz 1990. godine u razdoblju od 2008. do 2012. godine, odnosno 20 % ispod razina iz 1990. godine u razdoblju od 2013. do 2020. godine. Kvota stakleničkih plinova za osnovnu godinu je iznosila 36,60 Mt CO_2.

4.3.2.2 Trendovi u klimi

Od 19. stoljeća meteorološka mjerenja provode se na pet meteoroloških postaja u različitim dijelovima Hrvatske, što omogućuje pouzdano dokumentiranje dugoročnih klimatskih trendova. Glavni trendovi u dvadesetom stoljeću su slijedeći:

- **Temperatura zraka** — sve meteorološke postaje zabilježile su porast prosječne temperature koji je bio osobito izražen tijekom posljednjih dvadeset godina.
- **Oborine** — na svim postajama zabilježen je padajući trend, te porast broja sušnih dana u odnosu na smanjeni broj vlažnih dana. Porastao je i broj uzastopnih sušnih dana, osobito duž jadranske obale.

4.3.2.3 Prirodne opasnosti od katastrofa

Od svih opasnosti potaknutim klimatskim promjenama, Procjena ugroženosti Republike Hrvatske od prirodnih i tehničko-tehnoloških katastrofa i velikih nesreća, kao velika opasnost izdvojene su samo poplave. Osnovni razlog velikog rizika od poplava predstavlja smještaj Hrvatske unutar dunavskog bazena i snažni utjecaj savskog i dravskog bazena. Drugi problem predstavljaju urbana područja, na kojima kratkotrajne i intenzivne oborine u kombinaciji s lošim prostornim planiranjem uzrokuju poplave.

Ostale opasnosti koje mogu biti izazvane klimatskim promjenama, a koje su prepoznate kao rizici za Hrvatsku, uključuju porast razine mora, ekstremne temperature i oborine, suše i vjetar.

Povećanje temperature i smanjenje količine oborina donosi povećan rizik od suše, koji je osobito visok u dužim razdobljima ekstremnih temperatura. Sjeverozapad Hrvatske te istočni dio unutrašnjosti zemlje koji se oslanja na poljoprivredu suočeni su sa smanjenom količinom oborina, zbog čega su potrebe za vodom za poljoprivredne svrhe u značajnom porastu, što ukazuje na izrazitu ranjivost poljoprivrednog sektora na sušu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.3.2.4 Opasnosti od klimatskih promjena na području zahvata

U smjernicama Europske komisije (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient[2]) opisana je metodologija procjene utjecaja klime i pretpostavljenih klimatskih promjena na planirani zahvat. Alat za analizu klimatske otpornosti (climate resilience analyses) sastoji se od 7 modula koji se primjenjuju tijekom razvoja projekta:

1. Analiza osjetljivosti (SA)
2. Procjena izloženosti (EE)
3. Analiza ranjivosti (VA)
4. Procjena rizika (RA)
5. Identifikacija opcija prilagodbe (IAO)
6. Procjena opcija prilagodbe (AAO)
7. Uključivanje akcijskog plana za prilagodbu u projekt (IAAP)

Predviđeno je da se prvih 4 modula izradi u ranoj (strateškoj) fazi realizacije projekta. Na razini studije izvodivosti izrađuje se prvih 6 modula, uz napomenu da je moguće zanemariti module 5 i 6, ukoliko je prethodno utvrđeno da ne postoji značajna ranjivost i rizik.

U nastavku je prezentirana analiza klimatske otpornosti kroz prva 4 modula te je utvrđeno je li potrebna provedba ostala tri modula.

Modul 1 - Analiza osjetljivosti projekta (*Sensitivity analyses)* zahvata

Osjetljivost zahvata na ključne klimatske čimbenike procjenjuje se kroz četiri teme, posebno vezane uz zahvat vode, te posebno vezane uz navodnjavanje :

- Postrojenja i procesi in situ (zahvat vode, akumulacije)
- Ulaz (voda iz Dunava)
- Izlaz (voda iz akumulacija)
- Transport

te se vrednuje sa ocjenama 2-visoko osjetljivo, 1-umjereno osjetljivo i 0-zanemariva osjetljivost.

		Osjetljivost na klimatske promjene
2	3	Visoka
1		Umjerena
0		Zanemariva

U tablici u nastavku (Tablica 4.3.5) ocjenjena je osjetljivost rješenja na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti, kroz spomenute četiri teme.

[2] http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf

Tablica 4.3.5: Osjetljivost zahvata na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti

Zahvat vode							Navodnjavanje			
Postrojenja i procesi in situ	Ulaz	Izlaz	Transport				Postrojenja i procesi in situ	Ulaz	Izlaz	Transport
KLIMATSKE VARIJABLE I S NJIMA POVEZANE OPASNOSTI										
				ZV	**Primarni učinci**	**NA**				
				1	Prosječna temperatura zraka	1				
				2	Ekstremna temperatura zraka	2				
				3	Prosječna količina oborine	3				
				4	Ekstremna količina oborine	4				
				5	Prosječna brzina vjetra	5				
				6	Maksimalna brzina vjetra	6				
				7	Vlažnost	7				
				8	Sunčevo zračenje	8				
Sekundarni učinci i opasnosti										
				9	Temperatura vode	9				
				10	Dostupnost vodnih resursa	10				
				11	Klimatske nepogode (oluje)	11				
				12	Poplave	12				
				13	Erozija tla	13				
				14	Požar	14				
				15	Kvaliteta zraka	15				
				16	Nestabilnost tla / klizišta	16				
				17	Koncentracija topline urbanih središta	17				

Modul 2 - Procjena izloženosti (*Evaluation of exposure*) zahvata

Ova procjena odnosi se na izloženost opasnostima koje mogu biti prouzrokovane klimom, a proizlaze iz lokacije zahvata.

U sljedećoj tablici prikazana je sadašnja i buduća izloženost zahvata prema klimatskim varijablama i s njima povezanim opasnostima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.3.6: Izloženost zahvata prema klimatskim varijablama i s njima povezanim opasnostima

Osjetljivost	Izloženost lokacije — sadašnje stanje		Izloženost lokacije — buduće stanje	
Primarni učinci				
Prosječna sezonska temperatura zraka	Prosječna temperatura zraka, prema izvršenim mjerenjima na području Vukovarsko-srijemske županije iznosi 11,3 °C. Srednje mjesečne temperature su u porastu do srpnja kada dostižu maksimum (rjeđe se maksimum temperature javlja u kolovozu ili lipnju) s prosječnim mjesečnim temperaturama promatranih postaja od 21,2 °C (Gradište) – 21,9 °C (Županja). Prosječne sezonske temperature za Glavnu meteorološku postaju Vukovar (razdoblje od 1981. do 2010. g.) ljeto – 21,4 °C jesen – 11,7 °C zima – 2,7 °C proljeće – 12,2 °C		Prema projekcijama na području zahvata se očekuje porast srednjih sezonskih temperatura: DHMZ RegCM simulacije: razdoblje od 2011. do 2040. g. ljeto - 0,8 °C jesen – 0,8 °C zima – od 0,2 do 0,4 °C proljeće - od 0,2 do 0,4 °C ENSEMBLES simulacija: za razdoblje od 2011. do 2040. g. ljeto - od 1 do 1,5 °C jesen – od 1 do 1,5 °C zima – od 1,5 do 2 °C proljeće - - od 1 do 1,5 °C	
Ekstremna temperatura zraka (minimalna zimska i maksimalna ljetna)	Na području Hrvatske tijekom razdoblja od 1961. do 2010. g. uočeni su trendovi povećanja maksimalne temperature zraka (najveća učestalost trendova u klasi od 0,3 do 0,4 °C na 10 god.). Maksimalne temperature zraka javljaju se u ljetnim mjesecima, a najtopliji su mjeseci srpanj i kolovoz s maksimalnom prosječnom temperaturom 24,4 ˚C (srpanj) i 25,7 ˚C (kolovoz) za Županiju. Najhladniji mjeseci u godini su siječanj i veljača sa minimalnom prosječnom temperaturom od -5,6 ˚C za Vinkovce i -4,1 ˚C za područje Vukovara i Borova. Najviša temperatura zabilježena u županiji iznosila je 40 ˚C a najniža -27 ˚C. Međutim, vjerojatnost pojavljivanja ekstremnih temperatura je vrlo mala, čak ispod 1%.		Sukladno projekcijama na području zahvata se očekuje: Porast minimalne temperature zimi: DHMZ RegCM simulacije: za razdoblje od 2011. do 2040. g. porast za 0,4 do 0,6 °C Porast maksimalne temperature ljeti: DHMZ RegCM simulacije: za razdoblje od 2011. do 2040. g. porast za 0,6 °C	
Prosječna sezonska količina oborine	Prosječne godišnje oborine za Vukovar iznose 627,4 mm. Prosječno u razdoblju vegetacije (travanj-rujan) padne između 55% i 56% od ukupnih godišnjih oborina. To je karakteristika kontinentalnog oborinskog režima, što znači da više oborina padne u toplom dijelu godine. Srednje mjesečne oborine najveće su u lipnju i najmanje su u veljači. Srednje mjesečne oborine kreću se u rasponu od 31,0 mm do 90,7 mm. Najsušniji je mjesec kolovoz, međutim također je izražena i sušnost u travnju. U razdoblju od 2000. do 2010. višekratno je zabilježena tzv. proljetna suša. Uočeni trendovi za promatrano razdoblje 1961. - 2010. g.: ljeto – ljetna oborina ima jasno istaknut negativni trend u cijeloj zemlji s relativnim promjenama između -11% i -6% na desetljeće jesen – porast oborine i istočnoj Hrvatskoj od 8 % do 10 % zima i proljeće – trendovi nisu značajni Pozitivni godišnji trendovi oborine u istočnom nizinskom području prvenstveno su uzrokovani		Prema Šestom nacionalnom izvješću Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC), odnosno Reg CM simulacijama, najveće promjene u sezonskoj količini oborine u bližoj budućnosti (razdoblje P1, 2011. – 2040. g.) su projicirane za jesen kada se u većem dijelu Hrvatske može očekivati smanjenje oborine uglavnom između 2 i 8 %. Međutim, na području Slavonije količina oborina će se povećati između 2 % i 12 %, dok je na projektnom području predviđeno povećanje od 10 do 12 %. Na projektnom području predviđeno je povećanje oborina i u ostalim sezonama. DHMZ RegCM simulacije: povećanje sezonske količine oborina ljeto - od 4 do 8 % jesen – od 10 do 12 % zima – od 2 do 4 % proljeće – od 2 do 4 %	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

	značajnim povećanjem oborine u jesen i u manjoj mjeri u proljeće i ljeto. Prema podacima za meteorološku postaju Vukovar ukupna količina oborina po godišnjim dobima količine oborina za razdoblje od 1971. do 2000. g. su sljedeće: ljeto – 204,4 mm jesen – 164,2 mm zima – 118,5 mm proljeće – 140,3 mm			
Ekstremna sezonska količina oborine	Najveća dnevna količina oborine u razdoblju od 1981. do 2010. iznosila je 81 mm (u kolovozu 1989.). Vjerojatnost pojave godišnjeg dnevnog maksimuma najveća je u kolovozu, lipnju i listopadu.		Standardni dnevni intenzitet oborine (SDII) predstavlja ukupnu sezonsku/godišnju količinu oborina podijeljenu s brojem oborinskih dana u sezoni/godini. U jesen se, slično promjenama ukupne količine oborine, na predmetnom području može očekivati povećanje vrijednosti ovoga indeksa za više od 6 %. Na godišnjoj razini promjene SDII su po iznosu manje nego u sezonama, za istok Slavonije su ove promjene i statistički značajne, a na projektnom području iznose 1 - 3 %. DHMZ RegCM simulacije: promjena *SDII* indeksa jesen – porast vrijednosti za > od 6 % - statistički značajna promjena ljeto - porast vrijednosti za 1 do 2 % zima – porast vrijednosti za 1 do 2 % proljeće – porast vrijednosti za 4 do 5 % godina – porast vrijednosti za od 3 do 5 % - statistički značajna promjena Indeks R95T prikazuje udio sezonske/godišnje količine oborine koja padne u vrlo vlažne dane u ukupnoj sezonskoj/godišnjoj količini oborine. Ovaj indeks pokazuje udio ekstremnih količina oborina u sezoni/godini. Iako je promjena učestalosti vrlo vlažnih dana (R95) nezamjetna, udio sezonske (godišnje) količine oborine koja padne u te dane u ukupnoj sezonskoj (godišnjoj) količini oborine (indeks R95T) mijenja se u budućoj klimi. Porast R95T izražen je u istočnoj Slavoniji (1 - 5 %), što ukazuje na veće količine pljuskovitih oborina koje ovdje dominiraju ljeti. Projekcije za jesen pokazuju statistički značajno povećanje ovoga indeksa na području istočne Slavonije (više od 6 %), a iste vrijednosti su previđene i za projektno područje. Na godišnjoj razini za projektno područje također se očekuje povećanje ovoga indeksa od 3 do 4 % te je ono statistički značajno. promjena *R95T* indeksa zima – promjena vrijednosti je u intervalu od -1 do 1 % proljeće – porast vrijednosti od 1 do 2 % ljeto – porast vrijednosti od 2 do 4 % jesen – porast vrijdnosti za 5 do > od 6 % - statistički značajna promjena godina – povećanje vrijednosti za 3 do 4 % - statistički značajna promjena	
Prosječna brzina vjetra	Na području Vukovara i Borova najčešći vjetar je sjeveroistočnjak (10,45 %) s prosječnom brzinom od 3,3 m/s, zatim slijede jugozapadnjak (10,23 %) s prosječnom brzinom od 3,2 m/s te jugo –		Ne očekuju se promjene izloženosti za budući period.	

	jugoistočni vjetar (10,07 %) s prosječnom brzinom od 3,9 m/s. Najveću prosječnu brzinu ima zapadno-sjeverozapadni vjetar zabilježen u 5,29 % slučajeva. Tišina je zastupljena u 0,14 % slučajeva. Na području Iloka najčešća je pojava sjeverozapadnjaka (14,72 %) s prosječnom brzinom od 3,0 m/s, a zatim jugoistočnjaka (14,37 %) s prosječnom brzinom od 2,9 % te zapadnjaka (8,95 %) s najvećom prosječnom brzinom koja iznosi 3,4 m/s. Najveću prosječnu brzinu ima sjeverno-sjeverozapadni vjetar (8,41 %) od 3,3 m/s. Tišina je zastupljena u 7,13 % slučajeva.		
Maksimalna brzina vjetra	Jaki vjetar može zapuhati u svim mjesecima, s najvećom učestalošću u proljeće (u ožujku i travnju). Prosječno se javlja 64 dana u godini. Olujni vjetar prosječno može zapuhati 6 puta godišnje, najčešće u travnju i ljetnim mjesecima.		Ne očekuju se promjene izloženosti za budući period.
Vlažnost	Relativna vlažnost zraka pokazuje koliko se vodene pare nalazi u zraku u odnosu na maksimalnu količinu koju bi zrak mogao sadržavati uz određenu temperaturu, a značajan je klimatski element za život i razvitak. Srednja godišnja relativna vlažnost zraka u Vukovarsko-srijemskoj županiji iznosi 75 %.		Ne očekuju se promjene izloženosti za budući period.
Sunčevo zračenje	Godišnje trajanje osunčavanja (insolacije), za područje Županije, kreće se od 1.862,5 do 2.404,4 sata.		Ne očekuju se promjene izloženosti za budući period.
Sekundarni učinci i opasnosti			
Temperatura vode	Temperatura vode za navodnjavanje (Dunav) je zadovoljavajuća		Ne očekuju se promjene.
Dostupnost vodnih resursa	Sustav navodnjavanja bazira se na zahvatu vode iz Dunava, koji kao vodni resurs zadovoljava planirane potrebe sustava navodnjavanja.		Trend smanjenja protoka utvrđen je na Dunavu. Ne očekuje se smanjenje dostupnosti vodnih resursa.
Klimatske nepogode (oluje)	Utjecaji klimatskih promjena sve češće dolaze do izražaja, kroz sve učestalije ekstremne metorološke uvjete (veća učestalost dugotrajnih ekstremnih pojava suša, visokih temperatura, dugotrajnih ili ekstremnih oborina), ali i ekstremne hidrološke pojave (promjene vremena pojavljivanja, dinamike i veličine ustaljenih hidroloških ciklusa, učestalije pojave neuobičajenih ekstrema). Primijećena je veća učestalost pojava ekstremnih događaja, poput intenzivnih i ekstremnih oborina.		Očekuje se zamjetno veća učestalost pojava ekstremnih događaja poput intenzivnih i ekstremnih oborina.
Poplave	Vodni režim Dunava najveći utjecaj ima preko vodnih valova koji se javljaju u od travnja do rujna. Tim putem se obnavljaju vodene površine u poplavnim područjima Dunava. Rijeka Dunav je s glacijalnom režimskom komponentom s maksimumima protoka u vrijeme topljenja snijega. Trend smanjenja protoka utvrđen je na Dunavu.		Globalne projekcije klimatskih promjena predviđaju pogoršanje gore opisanih trendova budući da predviđaju smanjenje vodostaja i protoka rijeka koje izviru na području Alpa budući da će doći do do promjene otjecanja ukupno palih oborina zbog podizanja granice snijega i smanjenja snježnih oborina. Za razdoblje od 2071. do 2100 g. očekivane su sljedeće promjene u odnosu na referentno razdoblje (1961. - 1990.): od početka godine do travnja očekuje se veće otjecanje za oko 90 %, a od sredine travnja do početka prosinca

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

			manje otjecanje, pri čemu će npr. u svibnju ono biti preko 100 % manje, ostatak ljeta 45 % manje, a u jesen prosječno 20 % manje (Slika 1.1.9). Prognoze pri tome ukazuju i na povećanje rizika od poplava u budućem razdoblju, pri čemu će poplavni valovi dobiti na intenzitetu, ali će biti kraćeg trajanja i češćeg javljanja prije vegetacijskog razdoblja. Očekuje sesve veći utjecaj klimatskih promjena na režim Dunava te će ove promjene nepovoljno djelovati na ekosustav razmatranog područja (pod uvjetom nepoduzimanja mjera za očuvanje zatečenog stanja).	
Erozija tla	Erozija tla u manjoj mjeri može se pojaviti na obali Dunava odnosno na lokaciji CS Sokolovac. Pojava erozije tla uslijed djelovanja vjetra nije zabilježena.		Ne očekuju se promjene.	
Požar	Pojave požara nisu učestale, no posljednjih 60 godina primijećen je statistički signifikantan trend u unutrašnjosti Hrvatske (Lika i istočna Slavonija).		Utjecaj klimatskih promjena na opasnost od požara raslinja pokazuje tendenciju ranijeg početka požarne sezone u svibnju, ali i mogućnost produljenja sezone požara u jesen do listopada.	
Kvaliteta zraka	Nije primjenjivo.		Nije primjenjivo.	
Nestabilnost tla / klizišta	Nije uobičajeno, ali se može pojaviti na obali rijeke Dunava gdje je strma obala, no lokacija CS Sokolovac nalazi se na relativno blagom terenu sa smanjenom vjerojatnošću pojave klizišta. Ostale lokacije glavnih objekata i postrojenja nalaze se izvan potencijalno ugroženih područja.		Ne očekuju se promjene.	
Konc. topline urb.središta	Nije primjenjivo.		Nije primjenjivo.	

Modul 3 – Analiza ranjivosti

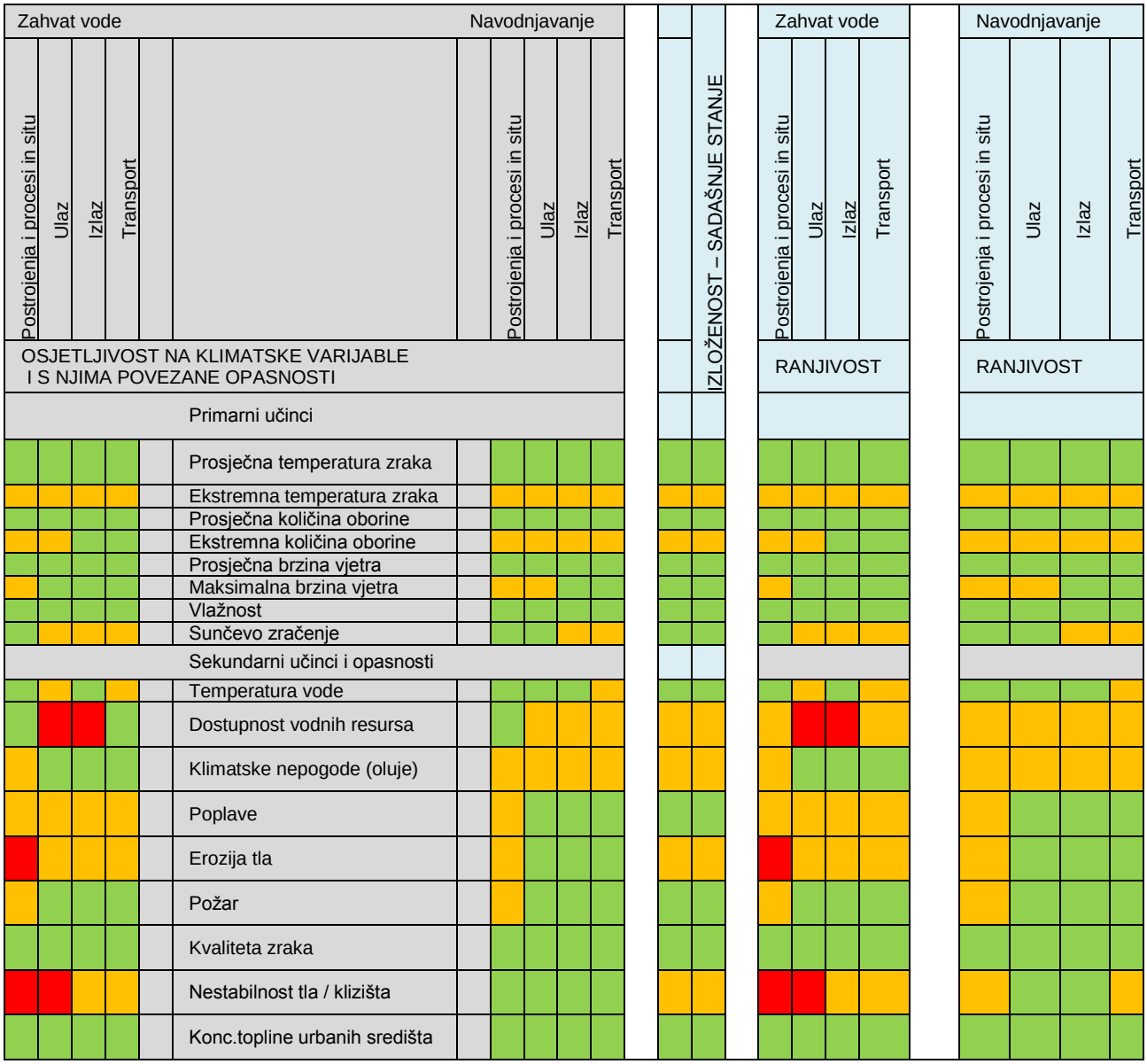
Ranjivost se računa prema sljedećem izrazu: V = S x E; gdje je S osjetljivost (sensitivity), a E izloženost (exposure). U tablici u nastavku prikazana je analiza ranjivosti (Modul 3) na temelju rezultata analize osjetljivosti (Modul 1) i procjene izloženosti (Modul 2).

Klasifikacija ranjivosti je napravljena prema sljedećoj matrici:

	Izloženost			
Osjetljivost		Zanemariva	Umjerena	Visoka
	Zanemariva			
	Umjerena			
	Visoka			

	Ranjivost
	Visoka
	Umjerena
	Zanemariva

Tablica 4.3.7: Ranjivost zahvata s obzirom na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti.



Modul 4 - Procjena rizika (*Risk assessment*)

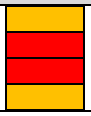
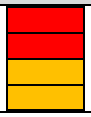
Procjena rizika proizlazi iz analize ranjivosti s fokusom na identifikaciju rizika koji proizlaze iz visoko i umjereno ranjivih aspekata zahvata s obzirom na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti.

Klasifikacija procjene rizika je napravljena prema sljedećoj matrici:

	Pojavljivanje	Gotovo nemoguće	Malo vjerojatno	Moguće	Vrlo vjerojatno	Gotovo sigurno
Posljedice		1	2	3	4	5
Beznačajne	1	1	2	3	4	5
Male	2	2	4	6	8	10
Umjerene	3	3	6	9	12	15
Velike	4	4	8	12	16	20
Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 4.3.8: Procjena rizika za zahvat

Ranjivost	**ZV 10 Dostupnost vodnih resursa**	
Nivo ranjivosti	Postrojenje … Ulaz Izlaz Transport	
Opis	Sustav navodnjavanja zasniva se na zahvaćanju površinske vode iz Dunava CS Sokolovac koja je smještena na obali Dunava.	
Rizik	Nedostatne količine vodnih resursa za potrebe vodoopskrbe u sušnom periodu godine odnosno niskog vodostaja.	
Vezani utjecaj	ZV 1 Prosječna temperatura zraka ZV 3 Prosječna količina oborine	
Rizik od pojave	2	Ne očekuje se smanjenje dostupnosti vodnih resursa.
Posljedice	4	Nedostatak vode može značajno utjecati na područje zahvata: smanjenje standarda i razvojnih mogućnosti.
Faktor rizika	**8/25**	
Mjere smanjenja rizika: - Primijenjene mjere - Potrebne mjere	Praćenje izdašnosti izvora i oborina. Nisu predviđene dodatne mjere.	
Ranjivost	**ZV 16 NA 16 Nestabilnost tla / klizišta**	
Nivo ranjivosti	Postrojenje … Ulaz Izlaz Transport	
Opis	U slučaju povećanja ekstremnih oborina, može se povećati rizik od pojave klizišta na kosim padinama područja zahvata (obala rijeke Dunav – CS Sokolovac). Već i manja kolebanja i klizanje tla mogu uzrokovati značajna oštećenja transportnih cjevovoda i objekata zahvata vode.	
Rizik	U sustavu navodnjavanja može doći do potpunog prekida uslijed prestanka zahvata vode iz Dunava.	
Vezani utjecaj	ZV 4 Ekstremna količina oborine	
Rizik od pojave	2	Nema raspoloživih podataka za analizu, niti rezultata provedenih analiza i procjena budućih trendova povećanja ekstremnih oborina.
Posljedice	4	Oštećenja CS Sokolovac i transportnih cjevovoda i objekata. Prekid usluge distribucije vode na ugroženom području.
Faktor rizika	**8/25**	
Mjere smanjenja rizika: - Primijenjene mjere - Potrebne mjere	Sanacija klizišta. Praćenje stanja i daljnje mjere sanacije klizišta.	

Moduli 5 i 6 – Identifikacija i procjena opcija prilagodbe

Temeljem dobivenih vrijednosti faktora rizika za ključne utjecaje visoke ranjivosti izvršena je ocjena i odluka o potrebi identifikacije dodatnih potrebnih mjera smanjenja utjecaja klimatskih promjena u okviru ovog projekta.

S obzirom na dobivene niske vrijednosti faktora rizika (maksimalno 9/25), može se zaključiti kako će mjere predostrožnosti biti dovoljne i kako nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja. Provedba daljnje analize varijanti i implementacija dodatnih mjera (modul 5, 6 i 7) nije potrebna u okviru ovog Projekta.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.3.3 Utjecaj buke

Osim za ljude buka ima negativan utjecaj i na životinje, koje se s vremenom kao i ljudi priviknu na nešto veće vrijednosti buke od dozvoljenih. Dokazano je da razina buke iznad 80 dBA ima štetno djelovanje za više od 60 % populacije, a razina buke iznad 85 dBA izaziva trajno oštećenje slušnih organa.

Buka koju stvara korištenje planiranog sustava vezana je isključivo uz crpne stanice, odnosno uz crpke koje su smještene u čvrstim objektima. Kako su međutim crpna stanica "Sokolovac" i ostale crpne stanice sustava navodnjavanja sve smještene izvan naseljenih područja,

Provedena je provjera, te je na temelju proračuna udaljenosti na kojima se zadovoljavaju kriteriji najviše dozvoljene razine buke za pojedine zone prema izrazu: $L_p = L_W - 20 \log (r) – 11$ [d B (A)] proizašlo da se za maksimalno pretpostavljenu razinu zvučne snage izvora L_w = 75 dB (A) i tražene razine zvučnog tlaka na granici zone 3 L_p= 45 dB(A) noću, propisane vrijednosti postižu na oko 35 m od stanice.

4.3.4 Utjecaj na zrak

Korištenje zahvata nakon dovršenja građevinskih radova dovest će do veće pokrivenosti vodom površina pogodnih za rast alergogenih biljaka, što bi moglo lokalno umanjit koncentraciju peludi u zraku i time poboljšati kvalitetu života na uskom lokalnom području.

4.3.5 Utjecaj na tlo

Kod razmatranja utjecaja na tlo i vodni režim potrebno je razdvojiti područja unutar granica planiranog zahvata, koja će biti neposredno pod utjecajem zahvata i područja izvan neposrednog utjecaja zahvata gdje je očekivan utjecaj manji i drugačijeg karaktera.

<u>Neposredan utjecaj zahvata na tlo</u>
Neposredan utjecaj zahvata na tla poljoprivrednih i šumskih površina javiti će se na malim površinama koje se ili potapaju akumulacijama ili na kojima su izgrađeni objekti sustava. (CS Sokolovac, pojedine CS sustava navodnjavanja), te na svim površinama koje se navodnjavaju.

Izgradnjom zahvata promijeniti će se uvjeti kakvi su postojali, tla će biti izvrgnuta trajnoj saturaciji vodom, odnosno prilikama koje su karakteristične za subakvalna tla. Daljnja geneza ići će u smjeru nastanka subakvalnih tala koja nastaju na dnu vodenih bazena, a čije značajke kod nas nisu značajnije istraživane. Osnovno što se može reći za subakvalna tla je da se njihov inicijalni stadij naziva protopedon, u njemu se javlja početni stadij akumulacije organske tvari pod utjecajem sedimentacije. U vodama bogatim kisikom smjer razvoja ide prema stvaranju tzv. Gttje dok se u anaerobnim uvjetima stvara tzv. Dy. U vodama izrazito siromašnim s kisikom stvara se tzv. Sapropel kod kojega se organski ostaci razlažu pod utjecajem anaerobnih bakterija, razlaganje ima značajke truljenja uz obilno stvaranje vodikovog sulfida i drugih plinova.

Zbog oblika i veličine akumulacija, odnosno njihove protočnosti (česta izmjena vode), te kakvoće voda (bogata kisikom), predviđa se kako će smjer razvoja ovih tala ići prema stvaranju tzv. Gttje.

Navodnjavanje kao hidrotehničke mjere osiguranja optimalnog vodozračnog režima u tlu ima povoljne i nepovoljne učinke. Sama svrha navodnjavanja je postizanje ujednačenih, kroz vrijeme trajanja sustava, optimalnih prinosa po količini i kakvoći uzgajanih kultura, što u smislu održivog razvoja poljoprivrede znači potrajno gospodarenje prirodnim izvorima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Uvođenje sustava navodnjavanja rezultira izravnim promjenama koje su vezane uz tlo, tj. pedosferu. Oštećenja tla koja se javljaju u praksi navodnjavanja redovito su rezultat neodgovarajućeg odabira ili neadekvatnog gospodarenja sustavom. Mogu se općenito podijeliti na fizikalna i kemijska, ali tu granicu najčešće nije moguće strogo postaviti. To znači da fizikalne promjene preko fizikalno-kemijskih procesa dovode i do kemijskih promjena, i obrnuto. Posebno se napominje kako sva iskustva u svijetu pokazuju kako navodnjavanje ima za posljedicu pad sadržaja humusa u tlu, čija je posljedica kvarenje strukture i sklonost zbijanju tla i formiranju pokorice, te se to može smatrati značajnim utjecajem o kojem treba voditi brigu tijekom korištenja sustava navodnjavanja.

No, zaključno se može reći da će na promatranom području navodnjavanje poljoprivrednih površina imati pozitivan utjecaj na tlo jer će uz pravilnu obradu, dovesti do povećanja bonititne vrijednosti tla.

Posredan utjecaj zahvata na tlo

Iz dosadašnjih istraživanja odnosa između većih hidrotehničkih zahvata i režima vode u tlu u zaobalju utvrđeno je kako svaki zahvat u određenoj mjeri dovodi do promjena vodnih prilika u tlu ovisno o njegovom karakteru, obimu te fizičkim značajkama (npr. horizontalnoj vodljivosti).

Očekivani utjecaj zahvata na tla na poljoprivrednim i šumskim površinama u zaobalju mogu se javiti u obliku povišenja razine podzemnih voda i stvaranja uvjeta s povećanom saturacijom tla u zaobalju. Za pretpostaviti je kako će zahvat u određenoj mjeri imati povoljan utjecaj na poboljšanje vodnog režima i poljoprivrednih i šumskih tala, a time i na povećanje njihove proizvodne sposobnosti, pogotovo s obzirom na stabilizaciju vodnog režima u uvjetima klimatskih promjena.

Tlo na području izvan granica sustava navodnjavanja neće biti pod utjecajem samog sustava navodnjavanja.

4.3.6 Utjecaj na seizmo-tektonske prilike

Objekti zahvata su male dubine, a izvode se u najplićim kvartarnim slojevima sastavljenim od lesa, pijeska, praha i gline. Utjecaj zahvata na seizmičku aktivnost, zbog oblika zahvata i veličine objekata zahvata se ne očekuje.

4.3.7 Utjecaj na vode

Utjecaj na površinske vode

Općenito se može reći kako izgradnja i korištenje višenamjenskih sustava, kao i svako drugo djelovanje čovjeka, utječe na prirodu i okoliš. Danas, kada su zahtjevi zaštite prirode i okoliša vrlo strogi i ograničavajući, svaki objekt se planira i projektira na taj način da se zadovolje svi propisani uvjeti i ograničenja, a s druge strane, višenamjenski hidrotehnički sustavi danas su tipični nosioci razvoja ne samo gravitirajućeg područja na kojem su građeni, potiču gospodarski i društveni razvoj šire regije, te u tom smislu daju svoj puni doprinos održivom razvoju.

Kada se govori o utjecaju na površinske vode, planiranom izgradnjom zahvata očekuju se određene promjene vodnog režima i hidromorfološke promjene na različitim lokacijama duž zahvata, te također promjene u fizikalno-kemijskim i biološkim uvjetima vodnih tijela na kojima se uspostavlja zahvat. Hidromorfološke promjene u smislu utjecaja na potezu zahvata prikazane su u prethodnom poglavlju, a u nastavku se prikazuju utjecaji vezani uz hidrološke i ostale ekološke promjene.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Za utjecaje koji su povezani s navodnjavanjem svakako treba uzeti u obzir činjenicu da se pravilnim izborom sustava, njegovim gospodarenjem i odgovarajućim tehnologijama uzgoja, mogućnosti onečišćenja voda mogu reducirati na tolerantnu razinu.

Utjecaj na hidrološke uvjete
Utjecaj na vodotok Savak zbog izgradnje planiranih akumulacija očituje se preko fizikalnih promjena duž poteza uspornog djelovanja zahvata (mijenjaju se dubina vode, brzina vode i pronos nanosa, a temperatura vode samo lokalno uz rubne dijelove bazena, gdje su dubine male i gdje se javljaju povratna strujanja).

Kako međutim značajan dio vodotoka već sada nema prirodni hidrološki režim (izgrađene akumulacije Grabovo I i Grabovo II, te niz manjih akumulacija), a u vrijeme suša održavati će se novim zahvatima duž cijelog vodotoka povoljni hidrološki uvjeti (vodostaji i ekološkl prihvatljiv protok), može se smatrati kako će utjecaji na hidrološke prilike ukupno biti povoljni. Nizvodno od zahvata djeluje se nepovoljno jedino na pronos nanosa, što međutim zbog kratkoće nizvodnog dijela vodotoka neće biti značajan utjecaj.

Utjecaj na ostale ekološke uvjete
Promjene hidromorfoloških i hidroloških uvjeta duž uspornih dijelova zahvata značajno će utjecati prije svega na promjene bioloških uvjeta duž vodotoka.

Ovakvi usporni bazeni nisu biološki stabilni i mogu prelaziti iz jednog stanja trofičnosti u drugo tj, iz oligotrofnog u eutrofno i obrnuto. Prijelaz iz oligotrofnog u eutrofno stanje gotovo se redovito događa u toplijim, ljetnim mjesecima, a taj proces nazivamo eutrofikacija vode u uspornim bazenima. Pri pojavi eutrofikacije dolazi do naglog bujanja planktona. Pri ovom procesu oslobađa se i nagomilava se organska tvar koja u procesu raspadanja troši velike količine kisika, te se na taj način smanjuje količina otopljenog kisika u vodi. Da bi došlo do eutrofikacije potrebna je dovoljna količina hranjive tvari i određena temperatura vode. Među osnovne hranjive tvari spadaju spojevi fosfora i dušika, te će se u slučaju njihovih povišenih koncentracija u vodotoku stvoriti preduvjeti za eutrofikaciju. Temperaturni preduvjeti mogu se međutim ostvariti samo lokalno, u zonama uspornog bazena gdje su dubine male, a oblik izaziva povratno strujanje vode. No, u ovim bazenima ti procesi neće biti intenzivni zbog stalnog upuštanja vode iz Dunava i uzimanja vode za potrebe navodnjavanja poljoprivrednih površina.

Nepovoljna promjena kakvoće vode nizvodno od brane Berak III u odnosu na kakvoću u sadašnjim uvjetima se ne očekuje. Do promjene kakvoće vode može doći jedino ukoliko se povećaju postojeći izvori onečišćenja, a što nije povezano s planiranim zahvatom.

<u>Utjecaj na podzemne vode</u>
Nove akumulacije izazvati će trajno povišenje razine površinskih voda, te će tako utjecati i na povišenje razine podzemnih voda. Kako su međutim usporne kote u akumulacijama značajno ispod razine okolnog terena, neće doći do takvih promjena koje bi mogle nepovoljno utjecati na vodni režim u tlu s aspekta poljoprivredne proizvodnje i s drugih aspekata korištenja okolnog prostora. Iznimno lokalno i neposredno uz same zahvate moguć je utjecaj na višu vegetaciju zbog trajnog povišenja razine podzemnih voda koje može dosegnuti rizosferu i izazvati nedostatak kisika i nekrozu korjenja raslinja uz obale akumulacija.

Utjecaj zahvata na podzemne vode može biti i povoljan u smislu povećane infiltracije voda iz uspornih bazena zahvata u zaobalje, a napose može biti povoljan na područjima gdje se zbog velikog sadržaja soli u podzemnim vodama i male dubine podzemnih voda javljaju zaslanjenja tala (područje Tovarnika). Na tim područjima se navodnjavanjem vodama iz Dunava može kontrolirano popraviti stanje kako tala tako i podzemnih voda.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Za utjecaje koji su povezani s navodnjavanjem u obzir treba uzeti činjenicu da se pravilnim izborom sustava, njegovim gospodarenjem i odgovarajućim tehnologijama uzgoja, mogućnosti onečišćenja podzemne vode može reducirati na tolerantnu razinu.

Utjecaj na zaštitu voda i zaštitu od voda

Planirani višenamjenski sustav ima utjecaj i na zaštitu voda s aspekta zaštite voda namijenjenih uzgoju ekonomski vrijednih vrsta, zaštite voda namijenjenih rekreaciji, zaštite voda osjetljivih na nutrijente i zaštite voda o kojima ovise vrijedna staništa i vrste, kao i zaštitu od voda s aspekta zaštite od poplava i odvodnje zaobalnih voda sa slivnih površina vodotoka Savak.

Utjecaj na vode namijenjene uzgoju ekonomski vrijednih vrsta

Na potezu zahvata otvoriti će se mogućnosti za intenzivni uzgoj gospodarski vrijednih vrsta riba.

Utjecaj na vode za rekreaciju

Ukupni zahvat zamišljen je i u funkciji rekreacije i športskih aktivnost, te će se na potezu cijelog zahvata voditi računa o stanju kakvoće voda u smislu njihovog korištenja za rekreaciju. Zahvat će tako imati povoljan utjecaj, jer će se duž cijelog poteza sprječavati direktno upuštanje otpadnih voda naselja bez prethodnog pročišćavanja.

Također, kao što je prethodno spomenuto, zbog upuštanja vode iz Dunava u usporne bazene i uzimanja vode iz uspornih bazena za potrebe navodnjavanja, smanjuje se mogućnost pojave procesa eutrofikacije.

Utjecaj na vode osjetljive na nutrijente

Utjecaj na vode osjetljive na nutrijente javiti će se na potezu ovog sustava u obliku pojačanog rizika pojave eutrofikacije voda bazena. Nizvodno od zahvata taj će utjecaj biti pozitivan zbog toga što će se povećati prosječni protoci i uvijek će se osiguravati ispuštanje najmanje ekološki prihvatljivog protoka. Zbog dodatnih količina vode koje će se dovoditi iz Dunava, vode Savka obogatiti će se kisikom, što će također povoljno utjecati na njihovo ekološko stanje.

Utjecaj na vode o kojima ovise vrijedna staništa i vrste

Planirani sustav ima značajan utjecaj na vode o kojima ovise vrijedna staništa i vrste. Ovaj je utjecaj posebno prikazan u nastavku.

Zaštita od poplava

Izgradnjom sustava vrlo malo utječe se na zatečenu sigurnost sustava obrane od poplava nizvodnog područja, koje je pod utjecajem Bosuta, i to prije svega zbog malih mogućnosti transformacije vodnih valova i snižavanja vrha vodnog vala Savka na izvedenim i planiranim akumulacijama.

Odvodnja zaobalja

Uvjeti odvodnje zaobalnih voda izvedbom planiranog sustava neće se promijeniti, budući su usporne kote akumulacija značajno niže od razina okolnog terena.

4.3.8 Utjecaj na morfologiju korita

Ukupan utjecaj na geomorfološke oblike ocijenjen je kao umjeren, budući su postojeći geomorfološki oblici teško obnovljivi zbog njihove stabilnosti, dugotrajnosti i osjetljivosti. Pri tome se utjecaj na obale nizvodno od zahvata javlja preko nešto izraženije erozije dna i obala vodotoka nizvodno od brane Berak III, dok će formiranje uspornih bazena na potezima izvedenih zahvata osigurati redovito plavljenje mrtvaja i rukavaca.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.3.9 Utjecaj na bioraznolikost

Ovim zahvatom prije svega trajno će se zaposjesti neka prirodna staništa i lokacije važne za opstanak zatečenih i prethodno opisanih biljnih i životinjskih vrsta vezanih uz ritove. Također će se zahvatom utjecati na veći broj životinjskih vrsta, u smislu mijenjanja njihovih životnih uvjeta, prije svega uvjeta prehrane.

Akumulacije koje će zamijeniti ritove će postati novi oblik slatkovodnih staništa, na kojima će se naseliti biljne vrste karakteristične za vodena i močvarna staništa, uključujući i dio zatečenih vrsta ritova koje će se prilagoditi novim uvjetima. U početnoj fazi sukcesije, a zbog veće dubine vode, javiti će se vrste koje su karakteristične za dublje stajaće vode, kao npr. kruta vošćika (*Ceratophyllum demersum*) ili se javljaju na površini, kao npr. vodene leće (*Lemna* spp). Kasnije će stvaranjem novog muljevitog sedimenta doći do naseljavanja amfibijskih i močvarnih biljaka u plićim dijelovima akumulacija.

Predviđa se popravljanje kakvoće voda, te poboljšanje stupnja trofije, u odnosu na sadašnje stanje.

Od fitoplanktona se očekuje razvoj i prevladavanje betamezosaprobnih i alfamezosaprobnih indikatora.

Fauna vezana uz ritove postupno će se prilagoditi novom stanju, a dugoročno će novo stanje popraviti ukupno stanje životinjskih vrsta, a zbog popravljanja hidroloških uvjeta smanjiti će i rizike očuvanja više vrsta vezanih uz vodena i vlažna staništa kod budućih klimatskih promjena.

Budući da se ne planiraju izgraditi nasipi na području akumulacija, nema potrebe za izgradnjom blagih pristupa vodi. Razina vode u akumulacijama će se podići u odnosu na sadašnje stanje i životinje će lakše moći pristupiti vodi.

Ovim zahvatom djelovati će se i posredno na opstanak i razvoj nekih staništa i biljnih i životinjskih vrsta u širem zaobalju zahvata, prije svega preko mogućih promjena režima podzemnih voda.

Crpljenjem vode iz Dunava, vodotok Savak mogu naseliti invazivne vrste. Ovo se posebno odnosi na invazivne rakušce i školjkaše. Invazivne vrste beskralješnjaka prisutne su u Dunavu, ne samo lokalno već su raspoređeni duž čitavog toka. Najveću učestalost duž Dunava pokazuje školjkaš *Corbicula fluminea* te rakovi *Corophium curvispinum* i *Dikerogammarus villosus* (Joint Danube Survey 2 – u daljnjem tekstu: JDS 2). Osim navedenih invazivnih makroskopskih beskralješnjaka na području toka Dunava su zabilježene i slijedeće vrste: *Obesogammarus obesus, Hypania invalida, Jaera istri, Dreissena polymorpha, Echinogammarus ischnus, Isochaetides michaelseni, Dikerogammarus bispinosus, Theodoxus fluviatilis, Criodrilus lacuum, Stylodrilus heringianus, Lithoglyphus naticoides, Potamothrix moldaviensis* (JDS 2).

Protok vode i mreže cjevovoda idealni su za vrstu *Dreissena polymorpha*. Kontinuirani protok vode u sustav i kroz sustav cijevi osigurava ovoj vrsti kontinuirani izvor hrane i kisika, a same strukture štite ju od grabežljivaca (Ludwig, 2011), no muljevita podloga, kao što je primjer u akumulaciji Varaždin nije pogodna za razvitak odraslih jedinki *Dreissena polymorpha* (Erben i sur., 2007).

Vrste *Dikerogammarus villosus* i *Corophium curvispinum* razvijaju statistički značajno veće gustoće populacije na obaloutvrdama u odnosu na prirodni supstrat, što znači da obaloutvrde i pera, kao najčešći oblici hidromorfološke izmjene toka rijeke Drave i Dunava znatno pospješuju širenje preživljavanje invazivnih vrsta rakušaca (Babić, 2012).

Budući da invazivni beskralješnjaci češće nastanjuju umjetne, tvrde podloge od onih prirodnih i „mekanih“, kao moguća lokacija njihovog naseljavanja predstavlja ulazna građevina CS Sokolovac

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

i brane akumulacije na vodotoku Savak. Naime, određeni dijelovi brane moraju biti izgrađeni od čvrstog materijala (beton). U slučaju da se ova vrsta počne širiti iz Dunava kroz tlačni cjevovod u akumulacije na području vodotoka Savak to će se najprije moći utvrditi na brani Sokolovac jer je to prva čvrsta podloga na ulasku u vodotok Savak. Zbog potencijalnog širenja invazivnih vrsta, predviđen je monitoring na lokacijama ulazne građevine CS Sokolovac te brane Sokolovac kao prvih čvrstih površina na vodotoku Savak koje bi mogle nastaniti invazivne vrste beskralješnjaka u slučaju da dođe do njihovog širenja iz Dunava.

Daljnje širenje invazivne vrste *Dreissenia polymorpha* i njeno naseljavanje u predmetnim zahvatom planiraniranim akumulacijama nije očekivano budući da obale akumulacija neće biti utvrđivane kamenim materijalima, a prirodni supstrat u takvim akumulacijama je sitni pijesak i milj. Ovakva podloga nije povoljana za kolonizaciju i invaziju vrste *Dreissenia polymorpha*.

Površine koje se planiraju navodnjavati već su pretvorene u oranice. Korištenje sustava navodnjavanja pozitivno će utjecati na kulture koje su zasijane odnosno zasađene na području koje se navodnjava jer će nadoknaditi nedostatak vode koji je ograničavajući faktor za postizanje punog biološkog potencijala poljoprivrednih kultura.

Korištenje sustava navodnjavanje neće predstavljati utjecaj na raznolikost životinjskog svijeta koji je vezan uz oranice.

4.3.10 Utjecaj na zaštićene prirodne vrijednosti

Obzirom na karakteristike samog zahvata, tijekom korištenja ne očekuje se utjecaj na posebni rezervat šumske vegetacije „Vukovarske Dunavske ade“ koji je smješten na području Dunava. Naime, količina vode koja se crpi iz Dunava za potrebe navodnjavanja i revitalizacije ritova je zanemariva, točnije, ona iznosi oko 0,035 % srednjeg protoka Dunava na području Vukovara.

Kao što je prethodno navedeno, dio predmetnog zahvata smješten je na području prekograničnog rezervata biosfere „Mura-Drava-Dunav“ (Slika 3.4.41). CS Sokolovac, rubni dio SN Grabovo i dio tlačnog cjevovoda smješteni su na području jezgre i buffer zone. Veći dio tlačnog cjevovoda te sustavi navodnjavanja Grabovo, Sokolovac, Pavlovac i Kajiševac, akumulacije Sokolovac i Pavlovac te dio akumulacije Berak I smješteni su na prijelaznom području rezervata biosfere.

Na području svih zona Rezervata biosfere moguća je provedba poljoprivrednih aktivnosti, koje nemaju negativan utjecaj na zonu jezgre i na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže.

S obzirom na zanemarivu količinu vode koja se crpi iz Dunava u odnosu na njegov srednji protok, korištenje zahvata ne utječe na vodni režim Dunava. Revitalizacijom ritova dugoročno će se poboljšati ekološko stanje promatranog područja, a kroz navodnjavanje poljoprivrednih kultura se potiče ekonomski razvoj, što su neke od funkcija samog rezervata biosfere.

4.3.11 Utjecaj na krajobraz

Planiranim zahvatom biti će potopljen vodotok Savak promijeniti će svoj izgled, gdje će se tok vodotoka preoblikovati u niz uspornih bazena blago vijugavog oblika i širine do 200 m, čime se površina vodnog lica u odnosu na sadašnje stanje značajno povećati. Rubni dijelovi ritova, odnosno novih akumulacija će se vremenom izgledom vratiti u nekadašnje stanje, dok će se sami objekti brana zbog korištenih materijala i oblika (zemljane brane blagih pokosa) i zatravnjivanja brzo uklopiti u okoliš.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stvarni utjecaj planiranog zahvata na krajobrazne značajke procjenjuje se kroz analizu krajobraznih uzoraka i strukturno/vizualnu analizu. Utjecaj na krajobraz će biti blago povoljan. Usporni bazeni će uzrokovati gubitak i promjenu krajobraznih uzoraka vodotoka Savak, ali se neće promijeniti i sama tipologija krajobraza (koja se javlja kod preoblikovanja krajobraza, promjena vizura, introduciranja elemenata koji su u potpunom neskladu s okolnim krajobrazom te promjena ambijenta na vrlo velikoj površini). Na rubovima novonastalih akumulacijama stvoriti će se močvarna vegetacija te održati obrub od drveća što će stvoriti novu dinamiku i vrijednost krajobraza. Pregradni profil (nasuta brane) će imati mali negativni utjecaj tj. uzrokovat će mali gubitak i promjenu samo jednog ključnog krajobraznog uzorka (ritsko područje) na lokacijama brana.

4.3.12 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se nepovoljan utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu, iz istih razloga koji su navedeni u prikazu utjecaja izgradnje zahvata.

4.3.13 Utjecaj na stanovništvo

Može se zaključiti da će predmetni zahvat najveći utjecaj imati na stanovnike općina i gradova na čijem se području nalazi. Očekivani utjecaji su u najvećoj mjeri povoljni zbog poboljšanja demografske slike stanovništva uslijed novih prilika za razvoj poljoprivrede na promatranom području.

Planirane akumulacije i sustavi navodnjavanja koji su obraženi predmetnom Studijom zahvaćaju veliku površinu te se nalaze u nekoliko administrativnih jedinica. Radi se o gradu Vukovaru te općinama: Negoslavci, Tompojevci, Bogdanovci, Lovas, Nijemci, Stari Jankovci i Tovarnik.

Najznačajniji utjecaj predviđenog zahvata svakako će se osjetiti u stabilnosti, unapređenju i poboljšanju poljoprivredne proizvodnje, dok se druge, manje direktne koristi mogu osjećati i pokazati u drugim sektorima zaposlenosti – u sekundarnom i tercijarnom sektoru (razvoj usluga, turizam ugostiteljstvo...).

S obzirom da je osnovni element u ovom zahvatu regulacija i stabilizacija hidrografske situacije, poboljašanje prilika za proizvodnju hrane, te prilika za razvoj turizma, predviđeni sustav može dovesti do promjena u nizu elemenata svakidašnjeg života koji se kako je to inače uobičajeno u ruralnim sredinama temelji na tradiciji, „uhodanim kanalima“ i navikama. Pretpostavlja se stoga da će u mnogim situacijama promijenjena situacija u području do koje će doći kao rezultat izvođenja zahvata dovesti do promijenjene slike, povećanja drugih životnih praksa te poboljšavanja opće ekonomske i demografske situacije.

Koristi mogu biti uže i šire, opipljvije i „nevidljivije“. Primjerice, stupanj uređenosti opće situacije (društva u malom) u području, u naseljima, poboljšanje kvalitete života, može biti glavni referentni okvir koji će mnoge usmjeriti ne samo da poboljšaju osobne uvjete života, nego će privući i druge da se nastane u promijenjenom i „usavršenom“ području. Dakle, „simbolička slika“ potencijalno bolje situacije u području može se pretvoriti u „stvarnu sliku“ koja će područje iz relativno pasivne sredine pretvoriti u privlačniju, aktivniju i poželjniju sredinu.

Osnovne, direktne i specificiranije koristi koje se mogu prognozirati kao rezultat izvođenje predviđenog sustava su i sljedeće:

- Poboljšavanje sustava obrane od poplava
- Stvaranje rezerve vode u slučaju (ekstremnih) suša

- Očuvanje i unapređenje prirodnih uvjeta u području
- Poboljšavanje opće hidrološke situacije u okolišu kao koristi prvensveno za poljoprivredne djelatnosti
- Poboljšanje kakvoće vode
- Organizacija navodnjavanja
- Povećanje stupnja zaposlenosti u području širem i užem utjecaja
- Opća demografska obnova – zaustavljanje iseljavanje i privlačenje novog (mlađeg) stanovništva
- Efikasnija i bolja proizvodnja hrane u području – raznovrsnija, kvalitetnija
- Regulacija ribnjačarstva i poboljšavanje mogućnosti za razvoj ribarstva
- Razvoj turizma, sportskih i rekreacijskih aktivnosti – ribarenje, plovidba, šetnje, biciklizam
- Povećanje broja turista kroz povećanu raznovrsnost ponude, njihovo češće posjećivanje područja i dulje zadržavanje u području
- Pojačani promet nekretnina i izgradnja vikendica (vikend naselja) kao posljedica općeg poboljšanja i stabilizacije vodnog režima, razvoja gospodarstva i priljeva novog stanovništva

S obzirom na sadašnju nepovoljnu demografsku situaciju u predjelu, s obzirom na ranije navedene direktne koristi koje se očekuju realizacijom zahvata, moguće je očekivati i pojavu drugih procesa koji se mogu klasificirati u *indirektne koristi za šire područje*. Među najvažnijima bi mogle biti i sljedeće:

- Zaustavljanje odljeva stanovništva, posebno odlaska stanovništva mlađih dobnih skupina
- Povećanje broja radnih mjesta u različitim sektorima, na unapređenim i novonastalim radnim mjestima
- Razvoj individualne gospodarske aktivnosti s obzirom na mogućnost razvoja turističkih aktivnosti
- Povećanje interesa lokalnog (mlađeg) stanovništva za razlčite aspekte angažmana u turizmu i ugostiteljstvu kao i u drugim djelatnostima (poljoprivreda, usluge raznog tipa)
- Promjena opće slike područja – od „nerazvojnosti“ ka „razvojnosti“, s nizom elemenata atrakcija koje mogu privući i novo stanovništvo, ali i promijeniti percepciju lokalnog stanovništva o (novim) mogućnostima razvijanja različitih ekonomskih aktivnosti.
- Poboljšavanje prirodnih uvjeta života a posljedično i poboljšavanje zdravlja lokalnog stanovništva
- Uređenje ambijenta – u cjelini i u njegovim dijelovima, rekonstrukcija objekata za stanovanje i za potrebe „ruralnog turizma“, uređenje mjesta i sela, povećanje stupnja opremljenosti naselja, uvođenje novih sadržaja, adekvatna „urbanizacija naselja i ambijenata“.

U tom smislu rekreativno- sportske i zdravstvene funkcije ovog prostora doživjeti će transformaciju, koja može biti uglavnom povoljna. Povoljni utjecaji javiti će se kroz uspostavu niza novih športsko-rekreativnih sadržaja na prostoru i u zaobalju zahvata, a većini interesnih skupina vezanih uz te sadržaje omogućiti će se nesmetane aktivnosti, bez smetnji i uznemiravanja. Nepovolji utjecaji povezani su s trajnom gubitkom nekih prirodnih sadržaja i lokacija, uz koje su vezane navike i uspomene.

Potrebno je međutim napomenuti kako se u ukupnosti utjecaji na nasljeđe mogu pretežito pretvoriti u povoljne utjecaje, ali samo uz pretpostavku obostranog uvažavanja zahtijeva interesnih skupina i nositelja zahvata i uz pretpostavku volje za traženje zajedničkih rješenja (kako je to uobičajeno u uređenim europskim državama).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.3.14 Utjecaj na gospodarstvo

Utjecaji koje planirani zahvati imaju na lokalno gospodarstvo u vrlo povoljni. Dio tih povoljnih utjecaja je povezan je s ukupnim gospodarskim vrijednostima zahvata (proizvodnja hrane, turizam, malo poduzetništvo), ali je dio povezan i s lokalnom industrijom. Tako se zbog povoljnijih uvjeta za poljoprivrednu proizvodnju otvara mogućnost daljnjeg razvoja prehrambene industrije, te se otvaraju radna mjesta u građevinarstvu i drugim uslugama važnim za održavanje zahvata i pratećih djelatnosti. Postojeći tranzitni i lovni turizam poboljšati će svoje mogućnosti razvoja.

Utjecaj na poljoprivredu

Predstojeće razdoblje kaotičnih i nepredvidljivih klimatskih promjena s predvidljivo negativnim učincima na uzgoj bilja u poljoprivredi traži iskorištavanje svih mogućnosti organizirane primjene navodnjavanja, napose kada se radi o tako velikom području u srcu hrvatske žitnice. Preduvjet za navodnjavanje je zahvat kojim se osigurava dovoljna količina kvalitetne vode s minimalnim sadržajem soli, dakle bez rizika zaslanjivanja tla, a bez velikih troškova njene dobave do sustava navodnjavanja.

Utjecaj na šumarstvo

Prema podacima danima u točki 3.4.14.2 Šumarstvo, može se vidjeti da se na području na kojem se planira izgradnja dijelova predmetnog zahvata ne nalaze površine državnih šuma (www.javni-podaci-karta.hrsume.hr). Dakle, tijekom izvođenja radova neće doći do uklanjanja stabala koja pripadaju šumskim gospodarskim jedinicama promatranog području, zbog čega neće biti gospodarskih gubitaka.

Za potrebe izgradnje CS Sokolovac biti će potrebno ukloniti oko 0,042 ha šume. Budući da se radi o relativno maloj površini zemljišta koje će trajno biti prenamijenjeno, može se zaključiti da se ne radi o značajnom utjecaju.

Utjecaj na lovstvo

Uspostavom akumulacija zauzima se vrlo mali dio prostora lovišta, te se time smanjuju lovno-produktivne površine, te se smanjuju pogodnosti staništa za lovnu divljač (u smislu prepreka za migracije). S druge strane javiti će se pozitivni utjecaji zbog povećanja vodenih površina pogodnih za populacije pernate divljači.

4.3.15 Utjecaj na infrastrukturu

Prometna infrastruktura

Tijekom korištenja planiranog zahvata vodnogospodarskog uređenja ritova na promatranom području, ne očekuje se negativni utjecaj na prometnu infrastrukturu. Planirani zahvati na nekoliko mjesta presjecaju prometnu infrastrukturu no kako su sami zahvati uklopljeni u postojeće morfološke oblike ili se postavljaju ispod razine terena (dovodni cjevovod) ne očekuje se utjecaj na funkcionalnost prometnica i ostale infrastrukture.

Planirani tlačni cjevovod na dionici trase cca. 0+600 km prolazi ispod postojeće prometnice D2 te se tako ne očekuje negativan utjecaj na odvijanje prometa državnom cestom D2.

Državna cesta D46 prolazi zapadnom stranom planirane brane Sokolovac i repa planirane akumulacije Pavlovac. Voda koja se ispušta iz planirane akumulacije Sokolovac u planiranu akumulaciju Pavlovac prolazi kroz već postojeći propust ispod državne ceste D46 te tako neće doći do negativnog utjecaja na istu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Planiranu akumulaciju Berak III presjeca lokalna cesta koja povezuje državnu cestu D57 i naselje Berak u općini Tompojevci. Obzirom da postojeća cesta na lokaciji planirane akumulacije Berak III premošćuje postojeći vodotok Savak te je visinski iznad maksimalne kote planirane akumulacije Berak III ne očekuje se negativni utjecaj zahvata na postojeću prometnicu.

Naftovodna i plinovodna mreža

Na obali Dunava planirana je CS Sokolovac u funkciji zahvata vode iz Dunava za potrebe cijelog planiranog sustava. Planirana crpna stanica te dio trase dovodnog cjevovoda smješten je uz dionicu trase međunarodnog naftovoda JANAF no obzirom da je sam zahvat vode (CS Sokolovac) te trasa dovodnog cjevovoda za transport vode prema Lovasu i Tompojevcima položen tako da se izbjegnu križanja i dodiri s trasom naftovoda ne očekuje se utjecaj na postojeću naftovodnu mrežu tijekom korištenja ukupnog zahvata.

Također ispod tla na području sustava navodnjavanja : Sokolovac, Negoslavci, Grabovo i Đeletovci prolazi cjevovod naftovoda no obzirom da je planirani sustav navodnjavanja projektiran u skladu s trasama postojećeg i planiranog naftovoda ne očekuje se negativni utjecaj.

Planirana trasa magistralnog plinovoda presjeca trasu dovodnog sustava cjevovoda planiranog zahvata te prolazi sjeverno uz planiranu akumulaciju Sokolovac. Također ispod pojedinih sustava navodnjavanja (SN Pavlovac, SN Kajiševac, SN Grabovo, SN Negoslavci i SN Đeletovci) prolaze trase postojećeg i planiranog plinovoda no prilikom projektiranja cijelokupnog sustava uzete su u obriz postojeće i planirane trase plinovoda te se ne očekuje negativni utjecaj.

Vodoopskrbni sustav i sustav odvodnje otpadnih voda

Prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji na području mjesta Sotin, 1.5 km sjeverno od planirane akumulacije Sokolovac planiran je uređaj za pročišćavanje otpadnih voda. Obzirom na udaljenost i planiranog uređaja od planirane akumulacije Sokolovac koja je uklopljena u postojeći geomorfološki oblik terena ne očekuje se utjecaj planiranog zahvata na sustav odvodnje.

Planirani sustav je projektiran u skladu sa postojećim i planiranim sustavom vodoopskrbe te se ne očekuje negativni utjecaj. Planirani magistralni vodoopskrbni cjevovod prolazi sjevernim rubom planirane akumulacije Sokolovac te presjeca trasu dovodnog cjevovoda.

4.3.16 Pojava incidentnih situacija tijekom korištenja zahvata

Svi objekti zahvata projektirati će se i izvesti u skladu s postojećim propisima i pravilima struke, a stabilnost i sigurnost građevina biti će utemeljena na geotehnički istraživanjima i ispitivanjima, na hidrološkim istraživanjima i hidrauličkim analizama i ispitivanjima, na utvrđenoj seizmičnosti područja i na utvrđenim drugim izvanrednim utjecajima. I pored toga tijekom rada sustava ne isključuju se moguće nezgode uvjetovane višom silom. Pod "višom silom" podrazumijevaju se razorni potresi i poplave veće jačine od proračunskog, zatim ratna razaranja, te namjerno oštećivanje dijelova građevine, odnosno njenih instalacija.

Međutim, vjerojatnost pojave nepoželjnog događaja teško je procijeniti zbog naravi njihovog nastanka. Ipak vjerojatnost pojave nezgoda uslijed "više sile" postoji i razmjerno je mala, a osobito onih vezanih uz mirnodopske prilike.

U tom smislu analizirani su mogući utjecaji izvanrednih okolnosti na pojedine dijelove ukupnog zahvata i posljedice tih izvanrednih okolnosti.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Najizloženije građevine ukupnog sustava su usporni bazeni u dužini od oko 4 km, koji se većim dijelom formiraju u poplavnom području vodotoka. U slučaju najnepovoljnijih događaja (oštećivanje ili rušenja brana) ne očekuju se značajne posljedice po zaobalje i naseljena područja, budući su usporne kote značajno ispod razine okolnog terena, a volumeni akumulacija su relativno mali. Uz to, ove nasute građevine (nasute brane) najotpornije su građevine u smislu sigurnosti i stabilnosti, te je za njihovo rušenje u cijelosti ili potreban dugotrajni utjecaj ili velika energija, što je uz kontinuirani nadzor objekta nemoguć događaj. Na kraju, cijeli je sustav akumulacija tako dimenzioniran da je njihovo potpuno pražnjenje u slučaju izvanrednog događaja ili njegove najave moguće provesti u manje od 12 sati.

4.4 Mogući utjecaji na okoliš nakon prestanka korištenja zahvata

Višenamjenski sustav upravo zbog svojih značajki kojima se ostvaruje dobrobit za veći broj različitih korisnika pretpostavlja se biti će trajni zahvat u prostoru. To znači kako se očekuje tijekom njegovog korištenja kontinuirano održavanje i obnavljanje njegovih građevina i opreme, dogradnje i prilagodbe pogona nekim možebitnim novim uvjetima, te rekonstrukcije radi povećanja učinkovitosti pojedinih dijelova ili cjeline zahvata. Sukladno tome ne predviđaju se utjecaji nakon prestanka korištenja zahvata. Ipak, moguće je da dođe do prestanka korištenja dijela ili svih sustava za navodnjavanje, što bi dovelo i dovelo i do smanjivanja vremena rada ili prestanka rada CS Sokolovac na Dunavu, te na smanjivanje dotoka vode u akumulacije u sustavu. To bi dovelo do toga da se te akumulacije pune isključivo vlastitim vodama sliva Savak, te bi te akumulacije dobile sličan izgled i način korištenja kao i postojeće akumulacije. U takvim slučajevima ne očekuju se posebni utjecji zahvata na okoliš, budući bi se dijelovi sustava izvan uporabe konzervirali i zaštitili od propadanja ili demontirali (crpne stanice, sustavi navodnjavanja), dok bi nasute brane i ostali hidrotehnički objekti zahtijevali kontinuirani nadzor i povremeno održavanje.

4.5 Opis potreba za prirodnim resursima

Planirani sustav nema posebnih potreba za neobnovljivim prirodnim resursima niti tijekom građenja niti tijekom pogona, uz napomenu kako se ovo ne odnosi i na zauzimanje prostora, koji u ovom slučaju ima posebnu prirodnu vrijednost.

Tijekom građenja oprema se u cijelosti proizvodi izvan područja razmatranja i doprema na područje zahvata. Isto vrijedi i za dio građevinskih materijala (cement, agregat za beton, kamen, armaturno željezo, bitumen, geosintetici), osim onih koji se koriste za nasutu branu. Od zemljanih materijala za nasutu branu najveći dio osigurava se iz nalazišta uz same zahvate koja se za tu svrhu „otvaraju“ isključivo unutar prostora budućih akumulacija (vidjeti prethodno poglavlje 1.15). Tako se od prirodnih građevinskih materijala iz šireg područja zahvata (udaljenosti 50 - 100 km od zahvata) treba osigurati kamen iz kamenoloma i šljunak kao agregat za armirano-betonske dijelove objekata. Radi se (procijenjeno) o oko 3850 m^3 kamenog materijala i oko 4800 m^3 šljunčanog materijala.

Tijekom pogona sustav koristi isključivo električnu energiju za pogon crpnih sustava, a procjenjuje se kako će oko 1,0 m^3/s vode iz Dunava ili manje od 0,1% njegovog protoka kod malih voda koristiti u planiranom sustavu za navodnjavanje i za revitalizaciju ritova.

4.6 Prekogranični utjecaji

Ukupni višenamjenski sustav **nema prekograničnih** utjecaja i sukladan je preporukama održivog korištenja rijeke Dunav, glavnog vodotoka crnomorskog sliva.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Prema teritorijalnoj organizaciji vodnog gospodarstva Republike Hrvatske lokacija zahvata, akumulacije na potoku Savak, nalazi se na slivu rijeke Save, a zahvaća vode iz Dunava i u tom smislu podliježe **Konvenciji o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunav** (Sofija 1994).

Odredbe ove Konvencije odnose se na direktne prekogranične utjecaje pojedinih aktivnosti provedenih na rijeci Dunav i njenim pritokama i daju smjernice za provedbu nacionalnih programa koji moraju biti tako koncipirani da smanjuju nepovoljne utjecaje na okoliš, promoviraju gospodarstvo i dobrobit podunavskih zemalja. Potpisnice Konvencije obvezale su se da će težiti postizanju ciljeva održivog gospodarenja vodama uključujući očuvanje, poboljšanje i racionalnu uporabu površinskih i podzemnih voda u slivu.

U tom smislu može se analizirati usklađenost ukupnog sustava s ovom međunarodnom konvencijom. Osnovni cilj izgradnje crpnih stanica, cjevovoda i akumulacija je u ekološkom smislu omogućavanje boljeg gospodarenja vodama, a to znači minimiziranje pojava poplavnih situacija, racionalno korištenje vode i oplemenjivanje malih voda tijekom sušnog razdoblja.

U kvantitativnom smislu doprinos potoka Savak ukupnoj vodnoj bilanci Save je zanemariv i promjena sadašnjeg režima potoka koji je već sada upravljan nije relevantan za vodnu bilancu Dunava. Isto vrijedi i za zahvaćanje voda Dunava radi poboljšanja hidroloških uvjeta vodotoka Savak i radi otvaranja razvojnih mogućnosti preko izgradnje novih sustava navodnjavanja.

U kvalitativnom smislu izgradnjom akumulacija neće doći do narušavanja kvalitete vode. U socijalnom i gospodarskom smislu otvaraju se mogućnosti poboljšanja kvalitete života lokalnog stanovništva što u potpunosti zadovoljava postavke održivog razvoja.

4.7 Mogući gubici okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš

Ukupna korist zahvata za društvo i okoliš analizirana je u okviru Studije vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci, Elektroprojekt, 2011., u kojoj su za odabrano cjelovito rješenje određeni svi troškovi (uključujući i troškove zaštite okoliša), kao i sve koristi, uključujući i indirektne, moguće i nemjerljive.

Zaključak Studije je kako je ukupni sustav koristan i za društvo i za okoliš, te u cjelosti ima pozitivan učinak na prostor i na lokalno stanovništvo. Utjecaji na prirodu i sastavnice okoliša su pozitivni, budući da se radi o revitalizaciji ritova.

4.8 Opis metoda predviđanja utjecaja na okoliš

Kod predviđanja mogućih utjecaja višenamjenskog sustava na razmatrane sastavnice okoliša korišteno je više različitih postupaka i metoda. Cilj korištenih postupaka i metoda bio je osim predviđanja utjecaja i njihovo vrednovanje, kako bi se dobilo mjerilo za praćenje promjena i za provjeru učinka mogućih mjera.

Osnovno polazište za izbor metoda predviđanja utjecaja zahvata na okoliš i prirodu je dostupnost podataka i podloga o zatečenom stanju, te gdje je to god bilo moguće nedostatak podloga nastojao se nadomjestiti ekspertnim prosudbama, terenskim prospekcijama, daljinskim, prostornim i GIS analizama, te statističkim obradama dostupnih podataka. Također, kod onih utjecaja na sastavnice okoliša i prirode koji su ocijenjeni značajnima tražile su se takve metode koje će dati vrijednost utjecaja na strani sigurnosti, u smislu daljnjeg određivanja mjera koje će dati najveću moguću razinu zaštite i očuvanja okoliša i prirode. Uz navedeno, kod odabira metoda koristila su se i iskustva sa sličnih zahvata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U nastavku su posebno prikazane korištene metode za predviđanje utjecaja tijekom izgradnje i posebno za predviđanje utjecaja tijekom korištenja zahvata.

Tablica 4.8.1: Prikaz metoda korištenih za predviđanje utjecaja zahvata tijekom izgradnje

Rb	Vrsta utjecaja	Opis korištenih metoda
1	Utjecaj na klimu	Ekspertna prosudba
2	Pojava buke	Analitičke metode, prostorne analize
3	Utjecaj na zrak	Analitičke metode
4	Utjecaj na tlo	Ekspertna prosudba
5	Utjecaj na površinske vode	Ekspertna prosudba, prostorna analiza
6	Utjecaj na podzemne vode	Ekspertna prosudba
7	Utjecaj na vodne sustave	Ekspertna prosudba, prostorna analiza
8	Utjecaj na prirodu	Ekspertna prosudba, prostorna analiza
9	Utjecaj na zaštićena područja	Ekspertna prosudba, prostorna analiza
10	Utjecaj na krajobraz	Ekspertna prosudba, prostorna analiza
11	Utjecaj na stanovništvo	Ekspertna prosudba
12	Utjecaj na poljoprivredu	Ekspertna prosudba, prostorna analiza
13	Utjecaj na šumarstvo	Ekspertna prosudba, prostorna analiza
14	Utjecaj na lovstvo	Ekspertna prosudba, prostorna analiza
15	Utjecaj na gospodarstvo	Ekspertna prosudba
16	Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu	Prostorna analiza i ekspertna prosudba

Prema navedenom, za ocjenu utjecaja zahvata na okoliš tijekom građenja u načelu su korištene ekspertne prosudbe i prostorne analize, pri čemu je dio prosudbi utemeljen i na iskustvima sa sličnih zahvata i sustava.

Tablica 4.8.2: Prikaz metoda korištenih za predviđanje utjecaja zahvata tijekom korištenja

Rb	Vrsta utjecaja	Opis korištenih metoda
1	Utjecaj na klimu	Ekspertna prosudba
2	Pojava buke	Analitičke metode, prostorne analize
3	Utjecaj na zrak	Ekspertna prosudba
4	Utjecaj na morfologiju	Prostorne analize, prospekcija terena
5	Utjecaj na seizmo-tektoniku	Ekspertna prosudba
6	Utjecaj na tlo	Prostorne analize, GIS analize, ekspertna prosudba
7	Utjecaj na površinske vode	Statističke obrade
8	Utjecaj na podzemne vode	Prostorne analize, GIS analize, ekspertna prosudba
9	Utjecaj na vodne sustave	Ekspertna prosudba
10	Utjecaj na prirodu	Ekspertna prosudba, prostorna analiza
11	Utjecaj na zaštićena područja	Ekspertna prosudba
12	Utjecaj na krajobraz	Prostorne analize, prospekcija terena
13	Utjecaj na stanovništvo	Ekspertna prosudba
14	Utjecaj na poljoprivredu	Prostorna analiza, ekspertna prosudba
15	Utjecaj na šumarstvo	Prostorna analiza, ekspertna prosudba
16	Utjecaj na lovstvo	Prostorna analiza
17	Utjecaj na gospodarstvo	Ekspertna prosudba
18	Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu	Prostorna analiza i ekspertna prosudba

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1 Prijedlog mjera zaštite okoliša prije izvođenja radova

Već prilikom pripreme izgradnje zahvata moguće je provesti neke mjere koje će povoljno djelovati na utvrđene nepovoljne utjecaje prije svega građenja zahvata, ali i nepovoljne utjecaje budućeg korištenja zahvata.

U pripremi zahvata s aspekta zaštite okoliša i prirode provodi se niz različitih mjera, koje su u nastavku razvrstane prema sastavnicama okoliša, a predviđene su za provedbu tijekom postupka ishođenja građevinskih dozvola. Sve mjere vezane uz pripremu izvođenja radova u nadležnosti su Nositelja zahvata, odnosno Hrvatskih voda. U tom smislu Hrvatske vode neke od navedenih mjera mogu prenijeti na druge dionike pripremnih radova, primjerice na projektante, ugovaratelje izgradnje i isporučitelje opreme.

5.1.1 Mjere zaštite od klimatskih promjena

1. Rizicima od ekstremnih pojava zbog klimatskih promjena (moguće su: ekstremne temperature i oborine, olujni vjetrovi, pijavice, požari, ekstremne poplave i suše) prilagoditi tehnološko-organizacijska rješenja građenja u okviru Glavnog projekta (pravovremena obustava radova, način i lokacije sklanjanja ljudi, strojeva i opreme, način postupanja u slučaju oštećenja izvedenih bitnih dijelova građevina, uključivanje načela predostrožnosti u postupke vođenja gradilišta).

5.1.2 Mjere zaštite od buke

2. U Glavnom projektu, a radi zaštite od buke naselja Berak koje je najbliže gradilištu (brana Berak II), ograničiti vrijeme izvođenja radova isključivo na dnevno razdoblje.

5.1.3 Mjere zaštite zraka

3. U Glavnom projektu odabrati gradilišne transportne putove i lokacije za privremeno odlaganje zemljanih materijala izvan naselja, a ako se transport kroz naselja ne može izbjeći, predvidjeti sve mjere koje su propisane u mjerama zaštite zraka tijekom izvođenja radova.

5.1.4 Mjere zaštite voda

4. U Glavnom projektu ograničiti vrijeme izvođenja radova na obalama i u koritima vodotoka na razdoblje pojave malih voda.

5. Programom istražnih radova za glavne projekte sustava navodnjavanja provesti analizu strujanja i dubine podzemnih voda na površinama predviđenim za sustave navodnjavanja, radi određivanja lokacija i dubina piezometara za praćenje stanja podzemnih voda, te provesti izvedbu piezometara i najmanje jedno uzorkovanje i analizu vode prije početka rada sustava.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5.1.5 Mjere zaštite morfologije korita

6. U Glavnom projektu, a radi zaštite morfologije korita, pristup i način kretanja strojeva i vrijeme radova u obalnom pojasu ograničiti na razdoblja niskih vodostaja vodeći brigu o rizicima rada duž obale vodotoka (klizišta, odroni, pojačavanje erozije obala) i drugim uvjetima očuvanja obala (krajobraznim uvjetima i uvjetima očuvanja biološke raznolikosti).

7. U Glavnom projektu, a radi sprječavanja zapunjavanja korita u ekstremnim situacijama velikih oborina i poplava, za odlaganje privremenih viškova materijala odabrati povišena mjesta u zoni građenja, a u slučaju kasnije uporabe takva mjesta dodatno zaštititi.

5.1.6 Mjere zašite biološke raznolikosti

8. U suradnji sa specijalistom biologom odrediti vremenski plan nadzora radova od strane prirodoslovne struke.

9. U Glavnom projektu područja i površine nalazišta materijala za izgradnju brana izabrati u dogovoru sa specijalistom biološke struke.

10. U Glavnom projektu odrediti razdoblja i brzinu punjenja akumulacija (Sokolovac, Pavlovac, Berak I, II i II) s obzirom na mogućnosti prilagodbe (brzina napuštanja staništa) životinjskih vrsta promatranog područja, na temelju prethodne prospekcije i kartiranja područja i na temelju uvjeta koje utvrđuje specijalist biološke struke.

5.1.7 Mjere za zaštitu kulturno-povijesne baštine

11. U Glavnom projektu a radi zaštite kulturno-povijesne baštine na području obuhvata zahvata, područja i površine nalazišta materijala za izgradnju brana izabrati u dogovoru sa specijalistom arheologom. Osim ovih specijalističkih radova istim projektom u suradnji sa specijalistom arheologom određuje se vremenski plan nadzora radova od strane arheologa.

5.1.8 Mjere zaštite od opterećenja okoliša

12. U Glavnom projektu, a radi smanjivanja opterećenja okoliša otpadom i drugim onečišćenjima, odrediti lokacije za smještaj pratećih objekata potrebnih za izgradnju (skladišta materijala i opreme, spremnici za gorivo i mazivo, lokacije za opskrbu gorivom, lokacije za manje popravke strojeva) i lokacije za privremeno odlaganje viška materijala iz iskopa (humusa i zemljanog materijala koji se ne mogu iskoristiti za nasute brane i koje se po potrebi vraća na područje iskopa za izravnavanje korištenih nalazišta), a koje izravno ne ugrožavaju površinske i podzemne vode, te odrediti tehničke zahtjeve za zaštitu voda i tla (pristup, nepropusna podloga s riješenom odvodnjom, nadstrešnice).

5.1.9 Mjere zaštite lokalnog stanovništva i drugih korisnika prostora

13. Provesti sustavno informiranje lokalnog stanovništva i svih korisnika prostora o početku radova, vrstama radova, očekivanom trajanju radova, mogućim utjecajima i planiranim mjerama zaštite okoliša.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5.2 Prijedlog mjera zaštite okoliša tijekom izvođenja radova

U izvedbi zahvata s aspekta zaštite okoliša i prirode provodi se niz različitih mjera, koje su u nastavku razvrstane prema sastavnicama okoliša, a predviđene su Glavnim projektom (Projekt organizacije građenja, Program istražnih radova, Pogonski pravilnik, Plan interventnih mjera) za provedbu tijekom pripremnih radova, građenja zahvata i probnog punjenja i pogona. Sve mjere vezane uz izvođenje radova u nadležnosti su Nositelja zahvata, odnosno Hrvatskih voda. U tom smislu Hrvatske vode navedene mjere mogu prenijeti na druge sudionike u građenju, odnosno na projektante, izvođače radova i isporučitelje opreme, te nadzorne inženjere.

5.2.1 Mjere zaštita od buke

14. Na području radova koristiti isključivo tehnički ispravne strojeve s minimalnom emisijom buke.

15. Prometovanje transportnih vozila dozvoljeno je u dnevnom razdoblju (od 7 do 19 sati) i to uz ograničenje brzine od 30 km/h.

5.2.2 Mjere zaštite zraka

16. Kamionske sanduke s rastresitim materijalom obavezno prekrivati ceradom pri otpremi izvan gradilišta (javne ceste), a u sušnim periodima ako je to s obzirom na vrstu materijala prihvatljivo, dodatno polijevati.

17. Prema potrebi, u sušnim periodima potrebno je oprati kotače kamiona prije njihovog izlaska sa gradilišta na asfaltirane prometnice.

18. Za vrijeme sušnih dana manipulativne površine i transportne puteve unutar gradilišta polijevati vodom.

19. U slučajevima sa jakim vjetrom u sušnim razdobljima, prilikom istovara rastresitih zemljanih materijala i kamenih agregata iste prskati vodom.

20. Tamo gdje i kad je moguće transport materijala obavljati vodenim putem (za CS Sokolovac na Dunavu).

5.2.3 Mjere zaštite tla

21. Zabranjeno je servisiranje strojeva i skladištenje goriva, maziva i drugih materijala u poplavnom području.

22. Opskrbu gorivom i mazivom strojeva provoditi iz cisterni atestirane nepropusnosti pod stručnim nadzorom,

23. Nakon završetka radova očistiti gradilište od svih otpadnih tvari i viška materijala i sve površine dovesti u prijašnje stanje.

5.2.4 Mjere zaštite voda

24. Obustaviti radove u razdobljima jakih oborina i visokih vodostaja s trendom porasta.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

25. Provoditi kontinuirani nadzor stanja strojeva, transportnih sredstava, skladišnih prostora i mjesta privremenog odlaganja materijala s aspekta procurivanja ili procjeđivanja goriva, maziva i drugih opasnih tvari u teren i vode.

5.2.5 Mjere zaštite morfologije korita

26. Osigurati da što manje materijala vezanih uz zemljane radove dospije u otvoreni vodotok.

27. Biljni materijal nastao čišćenjem korita i obala na području radova sakupljati i predati ga na zbrinjavanje ovlaštenim osobama.

28. Izbjegavati uništavanje obalne vegetacije.

29. Obale akumulacija, gdje je potrebno, učvrstiti prirodnim materijalom (npr. mrežom pletera) umjesto kamenim nabačajem,

5.2.6 Mjere zaštite bioraznolikosti

30. Višu vegetaciju unutar planiranih akumulacija uklanjati isključivo do razine maksimalne kote uspora u akumulacijama.

31. Zabranjeno je uništavanje travnjačkih, šumskih, močvarnih, te vlažnih zajednica izvan ograničenog radnog pojasa.

32. Koristiti postojeće putove i ceste za pristup gradilištu

33. Radna mehanizacija, ranije korištena na područjima vodotoka gdje su zabilježene invazivne vrste raznolika trokutnjača *Dreissena polymorpha* (čitav tok Dunava, Drave i Save bez pritoka, jezero Jarun kod Zagreba, akumulacije Lešće na rijeci Dobri), krupnorebrsata kotarica *Corbicula fluminea* (čitav tok Dunava, Save i Kupe i čitav tok Drave do akumulacija, jezero Savica kod Zagreba) i novozelandski glibnjak *Potamopyrgus antipodarium* (akumulacija na rijeci Dravi i tok rijeke Mirne), prije dopreme na područje radova, odnosno gradilište, čisti se od mulja, šljunka i vegetacije, provjerava se ima li zaostalih školjki/puževa te ih se uklanja, te ih se pere vrućom vodom pod pritiskom.

34. U slučaju pojave invazivnih biljnih vrsta na području radnog pojasa, provodi se njihovo uklanjanje.

35. Uklanjanje vegetacije i zemljane radove prilikom izgradnje crpnih stanica, akumulacija i brana, hidrotehničkog čvorišta vodotoka Savak - kanal Ošvanj-Boris te rekonstrukcije kanala Ošvanj-Boris nije dozvoljeno u od početka travnja do sredine srpnja, što odgovara vegetacijskom razdoblju i reproduktivnom razdoblju vrijednih, ugroženih i zaštićenih životinjskih vrsta koje se mogu očekivati na promatranom području.

5.2.7 Mjere zaštite krajobraza

36. Za sadnju koristiti autohtone i udomaćene biljne vrste

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5.2.8 Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine

37. U slučaju nailaska na arheološki nalaz, radove obustaviti i o nalazu obavjestiti nadležni konzervatorski odjel.

38. Tijekom izgradnje tlačnog cjevovoda do akumulacije Sokolovac i tijekom radova na akumulacijama Berak I, Berak II i Berak III uključiti nadzor arheologa sukladno planu iz Projekta organizacije građenja.

5.2.9 Mjere zaštite stanovništva i drugih korisnika prostora

39. Jasno i dobro vidljivo obilježiti lokalne prometnice kao transportne putove s oznakama upozorenja, opasnosti i obavijesti vezanih uz njihovo korištenje za potrebe gradilišta.

40. Kod pojave nepredviđenih situacija koje bi mogle promijeniti povoljnu sliku o realizaciji i koristima od projekta (primjerice iznenadne i nepredviđene promjene realizacije projekta zbog tehničkih problema) pravovremeno informirati stanovništvo i ostale korisnike prostora preko lokalnih medija.

41. Na lokacijama na širem području radova, na kojima je moguće narušavanja vrijednosti tih lokacija u funkciji njihovog korištenja za odmor, rekreaciju i športske aktivnosti lokalnog stanovništva i ostalih korisnika prostora, za svaku pojedinačnu lokaciju s njihovim korisnicima usuglasiti načine izbjegavanja nepovoljnih utjecaja radova.

42. Informirati druge korisnike prostora o vrstama radova, potrebnim uslugama, potrebama smještaja i pratećim uslugama i sl. Informiranje provoditi ciljano i kontinuirano preko lokalnih medija.

5.2.10 Mjere zaštite šuma

43. Uklanjaje šumskih sastojina unutar granica radova na izgradnji zahvata dogovoriti i prepustiti vlasnicima/korisnicima šumskih površina,

44. Uklanjanje šumske vegetacije provoditi postupno sukladno dinamici odvijanja radova.

5.2.11 Mjere zaštite infrastrukture

45. Svaki izlazak vozila s gradilišta na javne prometne površine kontrolirati, a u nepovoljnim uvjetima (prašina, blato) kotače vozila očistiti.

5.2.12 Mjere zaštite od otpada

46. Dogovoriti s lokalnom upravom odabir, pripremu i uređenje lokacije za prihvat otpada s gradilišta, radi oporabe, korištenja ili daljnjeg zbrinjavanja.

5.3 Prijedlog mjera zaštite okoliša tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja zahvata s aspekta zaštite okoliša i prirode provodi se niz različitih mjera, koje su u nastavku razvrstane prema sastavnicama okoliša, a predviđene su Glavnim projektom (Projekt organizacije građenja, Program istražnih radova, Pogonski pravilnik, Plan interventnih

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

mjera, Progrm monitoringa) za provedbu tijekom korištenja. Provedba mjera vezanih uz korištenje u nadležnosti su Nositelja zahvata, odnosno Hrvatskih voda. Hrvatske vode obvezu provedbe navedenih mjera mogu prenijeti na druge korisnike sustava.

5.3.1 Mjere zaštite od utjecaja na klimu

47. Uvesti praćenje broja maglenih dana na lokalnoj meteorološkoj postaji.

5.3.2 Mjere zaštite tla

48. Na poljoprivrednim površinama s prekomjernim vlaženjem (mikrodepresije) po potrebi provesti detaljnu odvodnju ili izravnavanje površina na višu razinu.

49. Na poljoprivrednim površinama na kojima se sustavom monitoringa utvrde nepovoljne promjene u sastavu tala (gubitak humusa, zaslanjenje) provesti istraživanja i analize radi primjene posebnih agrotehničkih mjera ili poboljšanja u radu sustava navodnjavanja.

5.3.3 Mjere zaštite voda

50. Urediti zatvorene sustave isključivo za odvodnju oborinskih voda s asfaltiranih platoa svih zahvata na kojima se odvija promet ili radovi održavanja, te ostalih voda koje mogu biti u kontaktu s opasnim tvarima i drugim onečišćivačima voda vezanim uz zahvat i osigurati njihovo prikupljanje sustavom vododrživih kanala u vodonepropusne spremnike, te povremeno pražnjenje i transport posebnim vozilima do najbliže gradske kanalizacije, odnosno dopuštenog mjesta ispuštanja.

51. Moguće ispuštanje ulja i drugih kemijskih spojeva u tlo i vodotoke spriječiti njihovom odvodnjom u zatvorene sustave odvodnje s vodonepropusnim spremnicima preko separatora ulja koji se redovito održavaju.

5.3.4 Mjere zaštite morfologije korita

52. Očuvati dinamiku voda nizvodno od zahvata (meandriranja, prenošenja i odlaganja nanosa, osiguranja prirodnog poplavljivanja ritova).

53. Kontrolirati i zadržavati razine voda radi sprječavanja isušivanja i zarastanja postojećih mrtvaja.

54. U slučaju erozije korita akumulacija i kanala primijeniti ekološki prihvatljive i učinkovite mjere sanacije prirodnim lokalnim materijalima i biološkim metodama.

5.3.5 Mjere zaštite bioraznolikosti

55. Postupno puniti usporni bazen nakon završenih radova kako bi se sve pokretne vrste mogle povući na sigurne lokacije, količinom koja ne smije biti veća od najvećeg protoka koji odgovara prosječnom poplavnom valovu 2-godišnjeg povratnog razdoblja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

56. Prije puštanja u rad CS Sokolovac, uz nadzor ihtiologa postaviti električnu barijeru za ribe na ulaznoj građevini CS Sokolovac, čija će funkcija biti da električnim impulsima određene jakosti i frekvencije onemogući ulazak riba u zahvat cijevi za usis vode.

57. Zbog mogućnosti širenja invazivnih beskralješnjaka iz Dunava u vodotok Savak, obale akumulacija gdje je potrebno, učvrstiti prirodnim materijalom (npr. mrežom pletera) umjesto kamenim nabačajem.

58. U slučaju širenja invazivne vrste *Dreissenia polymorpha*, provesti mehaničko uklanjanje odraslih jedinki uz nadzor biologa.

5.3.6 Mjere zaštite krajobraza

59. Završetkom izgradnje zahvata i s početkom njegovog probnog pogona započeti provedbu obnove krajobraza, odnosno krajobraznog uređenja - sadnjom autohtone vegetacije uz obale akumulacija i postupno vraćanje nekih ranijih krajobraznih obilježja.

5.3.7 Mjere zaštite stanovništva

60. Redovito izvješćivati lokalno stanovništvo o planovima i aktivnostima nositelja zahvata.

5.3.8 Mjere zaštite gospodarstva

61. Povećati raznolikost, tj. obogatiti staništa ihtiofaune unutar akumulacija.

62. Osigurati povoljnu količinu vode i vodni režim za ihtiofaunu nizvodno od brane Berak III.

63. Provoditi plansko i uravnoteženo poribljavanje isključivo autohtonim i po mogućnosti reofilnim vrstama riba i pritom konzultirati ribarske stručnjake i zabraniti samostalno poribljavanje bazena športsko-ribolovnim udrugama ili društvima.

5.3.9 Mjere zaštite infrastrukture

64. Redovito održavanje prometnih i energetskih funkcija zahvata i svih priključaka pogona na vanjsku komunalnu, prometnu i energetsku infrastrukturu.

5.4 Program praćenja stanja okoliša

5.4.1 Program praćenja stanja tla

1. Praćenje kakvoće poljoprivrednog tla provoditi iz pedološkog profila u istražnim jamama, koje se po jedna odabire za svaki pojedini sustav navodnjavanja. Uzorke tla za monitoring uzimati prema metodi određenoj u Priručniku za trajno motrenje tala Hrvatske.

   Parametri koji se prate na uzorcima tla su sljedeći:

- Onečišćenje tla – ukupan sadržaj teških metala i potencijalno toksičnih elemenata - Al, As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, Sr, Zn, sadržaj organske tvari, pesticidi, sadržaja humusa, sadržaj fosfora,
- Zaslanjivanje tla – pH, EC, sadržaj soli, kationski izmjenjivački kompleks, zamjenjivi kationi, propusnost tla za vodu, vododrživost – pF, kapacitet tla za vodu, kemijski sastav podzemne vode.
- Sadržaj humusa

Praćenje provoditi tijekom tri godine od početka navodnjavanja, dva puta godišnje (na početku i na kraju sezone navodnjavanja). U slučaju utvrđivanja trenda poboljšanja kvalitete tla, nakon provedenog trogodišnjeg praćenja, sukladno rezultatima, treba redefinirati lokacije i učestalost praćenja stanja poljoprivrednog tla, minimalno jednom godišnje na najosjetljivijoj lokaciji.

5.4.2 Program praćenja stanja voda

5.4.2.1 Praćenje stanja površinskih voda

2. Praćenje kakvoće površinskih voda provoditi sukladno Okvirnoj direktivi o vodama (članak 8. i dodatak V), Zakonu o vodama (NN br. 56/13) i Uredbu o standardu kakvoće vode (NN br. 73/13, 151/14, 78/15). Kakvoću voda na promatranom području pratiti u okviru nacionalnog monitoringa.

   Sukladno Planu upravljanja vodnim područjima (2016.–2021.) (NN 66/16) za promatrano područje utvrđuju se dvije mjerne postaje na kojima se vrši monitoring površinskih voda, prema tablicama u nastavku (Tablica 5.4.1, Tablica 5.4.2), odnosno lokacije te parametri za određivanje ocjene ekološkog stanja površinskih voda. Monitoring vršiti suklado „Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, Hrvatske vode, 2016“.

Tablica 5.4.1: Lokacije mjernih postaja monitoringa stanja površinskih voda na promatranom području

ŠIFRA	MJERNA POSTAJA	X HTRS	Y HTRS
12103	Kanal Boris, kod Tovarnika	706830	5004591
12106	Kanal Savak, Berak	696201	5013240

Tablica 5.4.2: Pregled parametara monitoringa površinskih voda na promatranom području

MJERNA POSTAJA	fitobentos	makrofita	makrozoobentos	ribe	hidromorfološki elementi kakvoće	osnovni fizikalno-kemijski elementi kakvoće, tvrdoća,	arsen	krom	bakar	cink	AOX	kalcij	magnezij	otopljeni silicij
Kanal Boris, kod Tovarnika	1/3 god	1/3 god				12/god								
Kanal Savak, Berak	1/3 god	1/3 god	1/3 god	1/3 god	1/6 god	12/god	12/god	12/god	12/god	12/god	12/god	12/god	12/god	12/god

3. Ciljano praćenje kakvoće površinskih voda provoditi radi opasnosti od zaslanjenja tla, alkalizacije i mogućeg onečišćenja tla i voda. Praćenje kakvoće voda provoditi dva puta tijekom sezone navodnjavanja – jednom neposredno prije početka navodnjavanja i jednom pri kraju sezone navodnjavanja. Kakvoću površinskih voda pratiti na ulazu u svaki sustav navodnjavanja i na vodotoku Suvak nizvodno od sustava navodnjavanja.

   Parametri koje treba pratiti na uzorcima površinske vode su sljedeći:
   Temperatura, boja, mutnoća, suspendirana tvar, tvrdoća, pH, biološka potrošnja kisika BPK_5, ukupno otopljene soli, odnos adsorpcije natrija, koncentracije aniona i kationa, hranjive tvari, toksični ioni i teški metali, mikroelementi, pesticidi, broj koliformnih organizama, broj patoloških klica.

   Praćenje provoditi tijekom tri godine od početka navodnjavanja. U slučaju dobrih pokazatelja stanja voda s aspekta kavoće za navodnjavanje nakon provedenog trogodišnjeg praćenja, sukladno rezultatima, redefinirati učestalost praćenja, minimalno jednom godišnje.

5.4.2.2 Praćenje stanja podzemnih voda

4. Radi opasnosti od zaslanjenja tla, alkalizacije i mogućeg onečišćenja tla i voda provoditi praćenje kakvoće podzemnih voda dva puta tijekom sezone navodnjavanja – jednom neposredno prije početka navodnjavanja i jednom pri kraju sezone navodnjavanja. Kakvoću podzemnih voda pratiti uzimanjem uzoraka vode iz novo uspostavljenih piezometara koji se izvode nizvodno od svakog pojedinog sustava navodnjavanja. Položaj piezometara (predvidivo jedan piezometar za svaki sustav navodnjavanja) određuje se na temelju prosječnog smjera strujanja podzemnih voda u vegetacijskoj sezoni, a izvodi se najmanje jedan piezometa na najnizvodnijoj točki svakog pojedinog sustava navodnjavanja, kao plitki piezometar do 2 m dubine ispod minimalne predviđene razine podzemnih voda, sve po posebnom programu istražnih radova.

   Parametri praćenja na uzorcima podzemne vode su sljedeći:
   Temperatura, mutnoća, miris, pH, elektrovodljivost, ukupno otopljene soli, koncentracije aniona i kationa, hranjive tvari, toksični ioni i teški metali, pesticidi, mineralna ulja, detergenti, fenoli.

   Praćenje provoditi tijekom tri godine od početka navodnjavanja. U slučaju utvrđivanja trenda poboljšanja kvalitete voda, nakon provedenog trogodišnjeg praćenja, sukladno rezultatima, redefinirati lokacije i učestalost praćenja stanja, minimalno jednom godišnje na najosjetljivijoj lokaciji.

5.4.2.3 Praćenje hidromorfološkog stanja u akumulaciji Sokolovac

5. Zbog mogućeg taloženja mulja u sustavu zadržavanja voda preventivno pratiti zasipavanje akumulacije Sokolovac, koja je prva u nizu akumulacija i u kojoj će se, ukoliko dođe do većih koncntracija suspendirane tvari koja se zahvaća iz Dunava u odnosu na očekivanu, prvo pojaviti zasipavanje. Preventivno provesti jednokratno hidrografsko snimanje dna akumulacije prije prvog punjenja te zatim snimanje istih profila svakih pet godina. Ukoliko se nakon prvog snimanja pune akumulacije utvrdi odstupanje od početnog stanja prosječno veće od 10% volumena akumulacije učestalost snimanja povećati na svake dvije godine, te provesti uzorkovanje mulja na tri lokacije radi određivanja njegovog sastava i pogodnosti za neki od oblika zbrinjavanja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5.4.2.4 Praćenje stanja bioraznolikosti

6. Praćenje invazivnih vrsta, zbog mogućeg utjecaja na bioraznolikost ritova invazivnih beskralješnjaka iz Dunava, nakon završetka radova pratiti mogućnost njihovog širenja iz Dunava u vodotok Savak. Neke od invazivnih vrsta beskralješnjaka koje su utvrđene u Dunavu su rakušac Dikerogammarus villosus i školjkaš Raznolika trokutnjača (Dreissena polymorpha), koja se smatra jednom od najopasnijih invazivnih stranih vrsta u slatkovodnim ekološkim sustavima Hrvatske (Hudina i sur, 2009). Budući te invazivne vrste preferiraju čvrstu podlogu za svoje stanište, monitoringom se prate baš takve podloge kako bi se utvrdilo moguće širenje invazivnih vrsta. Ulazna građevina CS Sokolovac na Dunavu biti će izgrađena od kamenog materijala, koji predstavlja pogodno stanište za invazivne vrste, kao i brane akumulacija na vodotoku Savak. Brana Sokolovac prva je na vodotoku i u slučaju da se invazivne vrste počnu širiti iz Dunava na područje Savka to će se najprije moći uočiti na brani Sokolovac.

   Provoditi godišnji monitoring vrste *Dreissenia polymorpha* prema sljedećim smjernicama:

   1. Izlazak biologa stručnjaka za invazivne beskralježnjake na teren jednom godišnje na lokacije:
      - ulazna građevina CS Sokolovac
      - brana i akumulacija Sokolovac

   2. U slučaju pojave vrste *Dreissenia polymorpha* na brani i akumulaciji Sokolovac, godišnji monitoring potrebno je proširiti na sljedeće lokacije:

      - brane i akumulacije Pavlovac, Berak I, Berak II, Berak III i Đeletovac.

   3. Monitoring provoditi u razdoblju niskih vodostaja Dunava ljeti pod vodstvom biologa – stručnjaka za invazivne beskralježnjake.

   4. Prilikom monitoringa na gore navedenim lokacijama, potrebno je uzeti uzorke makrozoobentosa kako bi se utvrdila eventualna prisutnost ostalih vrsta invazivnih beskralježnjaka.

   5. Podatke o prisustvu invazivnih vrsta dostaviti Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu (HAOP).

5.5 Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata na okoliš

Temeljem provedenog pregleda i analize zatečenog stanja svih ključnih sastavnica okoliša s aspekta mogućih utjecaja planiranog zahvata na okoliš i prirodu, temeljem provedene analize mogućih utjecaja i utvrđenog potrebnog programa mjera zaštite okoliša i prirode, te temeljem predviđenog programa praćenja utjecaja budućeg sustava na okoliš i prirodu, procjenjuje se kako će predmetni zahvat biti prihvatljiv i kako neće imati bitne nepovoljne utjecaje na okoliš i prirodu.

Na kraju, mora se istaknuti kako će zahvat osim što će biti prihvatljiv za okoliš biti ujedno i značajno poboljšanje u okolišu s aspekta zaštite biološke raznolikosti, zaštite tala i nastupajućih klimatskih promjena.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

6.1 Opći podaci

6.1.1 Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata

Poglavlje 6 ove Studije izrađeno je u svrhu procjene mogućih utjecaja planiranoga zahvata „Vodnogospodrasko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području Oćina Lovas i Tompojevci“ 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, te u svrhu prijedloga mjera zaštite kako bi se eventualni negativni utjecaji zahvata spriječili ili sveli na prihvatljivu mjeru.

Ekološka mreža je sustav najvrjednijih područja za ugrožene vrste, staništa, ekološke sustave i krajobraze, koja su dostatno bliska i međusobno povezana koridorima, čime je omogućena međusobna komunikacija i razmjena vrsta. U osnovi, područja ekološke mreže služe ostvarivanju sljedećih ciljeva:

- ublažavanju negativnih posljedica fragmentacije staništa;
- omogućavanju kretanja vrsta;
- uspostavljanju funkcionalnih veza između zaštićenih dobara i na taj način osiguravajuzadovoljavajuće stanje vrsta i staništa sukladno s EU direktivama o pticama i staništima.

Ekološka mreža propisana je *Z*akonom o zaštiti prirode (NN 80/13), a obuhvaća ekološki važna područja od međunarodne i nacionalne važnosti.

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 divljih svojti i stanišnih tipova kao ciljeva očuvanja - Posebna područja zaštite (Special Areas of Conservation - SAC) ili SAC NATURA 2000 područja, (Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS).

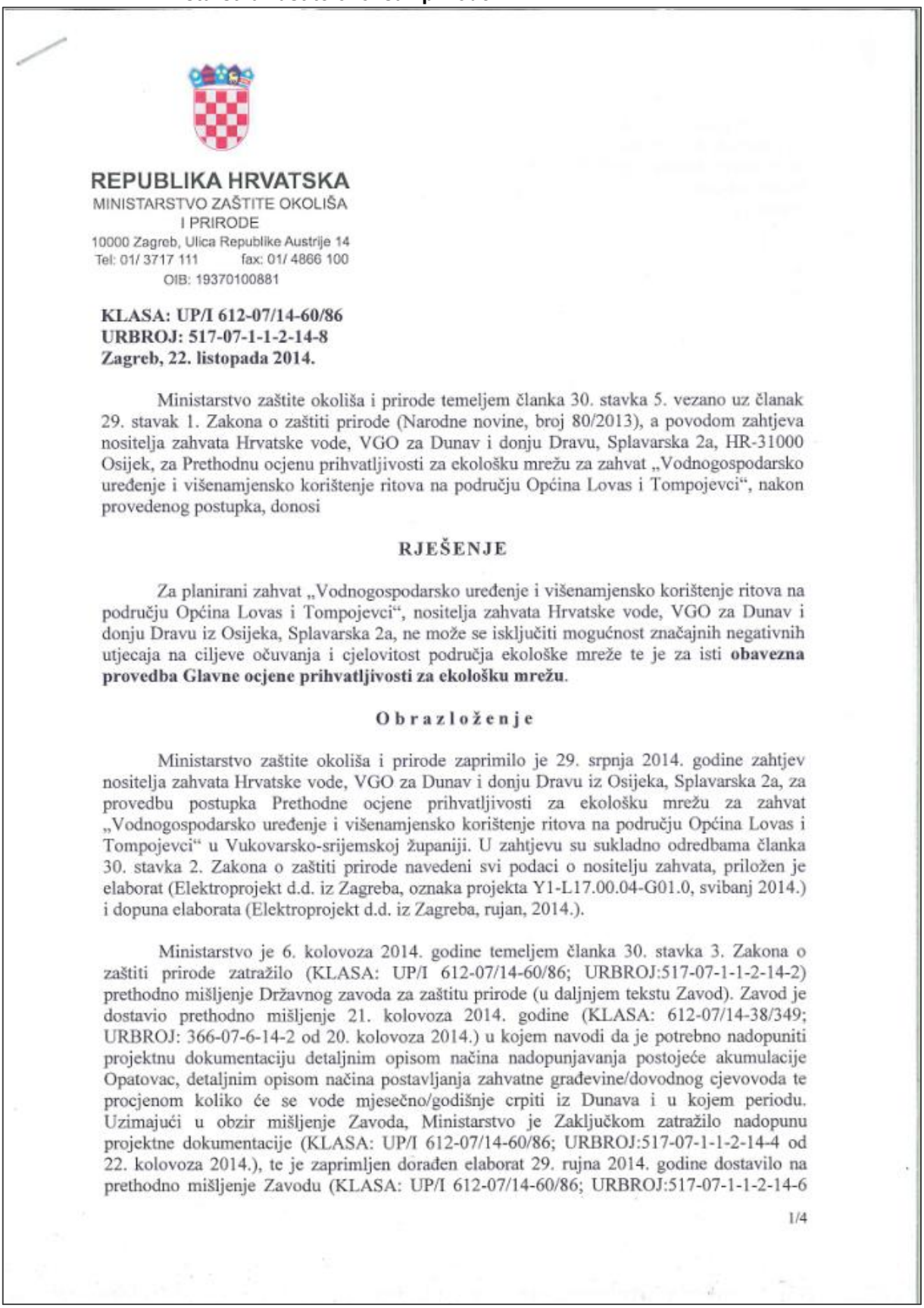
Sukladno Direktivi o pticama, neka područja su vrednovana posebno sa stanovišta zaštite ptica kao ciljeva očuvanja područja - Posebno zaštićena područja (Special Protected Areas-SPA) ili SPA NATURA 2000 područja, (Područja očuvanja značajna za ptice POP).

Za potrebe izrade Studije glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu korištena je Sektorska studija: „Istraživanje i kartiranje stepskih travnjaka kod akumulacije Opatovac“, doc. dr. sc. Siniša Ozimec, listopad 2015.

Kod analize utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže korišteni su podaci terenskih radova koji se kontinuirano provode u vodotocima na širem promatranom području.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Slika 6.1.1: Rješenje o potrebi provedbe Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu Ministarstva zaštite okoliša i prirode RH.



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I PRIRODE
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/ 3717 111 fax: 01/ 4866 100
OIB: 19370100881

KLASA: UP/I 612-07/14-60/86
URBROJ: 517-07-1-1-2-14-8
Zagreb, 22. listopada 2014.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode temeljem članka 30. stavka 5. vezano uz članak 29. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013), a povodom zahtjeva nositelja zahvata Hrvatske vode, VGO za Dunav i donju Dravu, Splavarska 2a, HR-31000 Osijek, za Prethodnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat „Vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području Općina Lovas i Tompojevci", nakon provedenog postupka, donosi

RJEŠENJE

Za planirani zahvat „Vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području Općina Lovas i Tompojevci", nositelja zahvata Hrvatske vode, VGO za Dunav i donju Dravu iz Osijeka, Splavarska 2a, ne može se isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je za isti **obavezna provedba Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu**.

Obrazloženje

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode zaprimilo je 29. srpnja 2014. godine zahtjev nositelja zahvata Hrvatske vode, VGO za Dunav i donju Dravu iz Osijeka, Splavarska 2a, za provedbu postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat „Vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području Općina Lovas i Tompojevci" u Vukovarsko-srijemskoj županiji. U zahtjevu su sukladno odredbama članka 30. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode navedeni svi podaci o nositelju zahvata, priložen je elaborat (Elektroprojekt d.d. iz Zagreba, oznaka projekta Y1-L17.00.04-G01.0, svibanj 2014.) i dopuna elaborata (Elektroprojekt d.d. iz Zagreba, rujan, 2014.).

Ministarstvo je 6. kolovoza 2014. godine temeljem članka 30. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode zatražilo (KLASA: UP/I 612-07/14-60/86; URBROJ:517-07-1-1-2-14-2) prethodno mišljenje Državnog zavoda za zaštitu prirode (u daljnjem tekstu Zavod). Zavod je dostavio prethodno mišljenje 21. kolovoza 2014. godine (KLASA: 612-07/14-38/349; URBROJ: 366-07-6-14-2 od 20. kolovoza 2014.) u kojem navodi da je potrebno nadopuniti projektnu dokumentaciju detaljnim opisom načina nadopunjavanja postojeće akumulacije Opatovac, detaljnim opisom načina postavljanja zahvatne građevine/dovodnog cjevovoda te procjenom koliko će se vode mjesečno/godišnje crpiti iz Dunava i u kojem periodu. Uzimajući u obzir mišljenje Zavoda, Ministarstvo je Zaključkom zatražilo nadopunu projektne dokumentacije (KLASA: UP/I 612-07/14-60/86; URBROJ:517-07-1-1-2-14-4 od 22. kolovoza 2014.), te je zaprimljen dorađen elaborat 29. rujna 2014. godine dostavilo na prethodno mišljenje Zavodu (KLASA: UP/I 612-07/14-60/86; URBROJ:517-07-1-1-2-14-6

1/4

od 3. listopada 2014.). Ministarstvo je 20. listopada 2014. godine zaprimilo mišljenje Zavoda (KLASA: 612-07/14-38/349; URBROJ: 366-07-6-14-4 od 15. listopada 2014.) u kojem stoji da se Prethodnom ocjenom ne može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te da je potrebno provesti Glavnu ocjenu.

U provedbi postupka ovo Ministarstvo razmotrilo je predmetni zahtjev, dostavljenu dokumentaciju i nadopunu dokumentacije, podatke o ekološkoj mreži (područja ekološke mreže, ciljne vrste i stanišne tipove) i mišljenje Zavoda te je utvrdilo slijedeće.

Predmetnim zahvatom planira se dobava vode za višenamjensko korištenje u vodotok Savak crpljenjem vode rijeke Dunav s upuštanjem u vodotok Savak, te izgradnja akumulacija na navedenom vodotoku. Ukupno rješenje revitalizacije ritova obuhvaća izgradnju crpne stanice na Dunavu, tlačnog sustava Grabovo - Opatovac, izgradnju akumulacija Sokolovac i Pavlovac koje se nalaze na vodotoku Savak, uzvodno od postojećih akumulacija Grabovo, te niza planiranih akumulacija sustava Berak na vodotoku Savak i hidrotehničkog čvorišta, nizvodno od akumulacija Grabovo. Također, kao jedna od komponenti višenamjenskog korištenja sustava, planira se izgraditi sustav navodnjavanja (ukupno 9 podsustava navodnjavanja). Sustav navodnjavanja sastoji se od već izgrađenog SN Opatovac (945.720 m³) i SN Grabovo koji će se rekonstruirati i proširiti, dok je ostalih sedam sustava potrebno izgraditi (SN Sokolovac, SN Pavlovac, SN Kajiševac, SN Berak, SN Negoslavci, SN Đeletovci i SN Tovarnik). Zbog broja objekata koje je potrebno izgraditi predviđena je izgradnja u tri faze. Crpna stanica Sokolovac predviđena je kao podzemno – nadzemni objekt 14,90 x 12,80 m, smještena na platou 30,50 x 15,75 m. Sastoji se od zgrade s usisnim bazenom i dovodnog cjevovoda duljine 30 m i promjera 1500 mm sa zahvatnom građevinom na desnoj obali Dunava. Pristup do crpne stanice predviđen je postojećim šumskim putem, a ispred platoa predviđena je površina za parkiranje vozila, ukupno oko 650 m². Izvedba ulazne građevine crpne stanice planirana je nasipavanjem materijala oko cijelog prostora objekta tvoreći zatvoreni bazen. Uz izvedbu privremenih nasipa vršila bi se i ugradnja talpi po cijeloj trasi tih nasipa, kako bi se dodatno osigurala građevna jama od procjeđivanja uz crpljenje muljnim crpkama (predviđene 4 muljne crpke protoka 250 l/s, visine dizanja 67 m i snage 250kW). Predviđen je kontinuirani rad pumpi od 3. do 10. mjeseca. Pri završetku zatrpavanja ulazne građevine izvest će se postavljanjem gabionskih madraca. Na ulazu u ulaznu građevinu crpke bit će postavljena gruba rešetka koja sprječava ulaz granja te drugog materijala, kao i riba u dovodni cjevovod. Širina rešetke iznosi 1 cm, dok širina između rešetki iznosi 5 cm. Za ukupne predviđene površine navodnjavanja potrebno je osigurati ukupno 11.644.000 m³ godišnje zahvaćanjem vode iz Dunava. Odabranim ukupnim kapacitetom crpnog sustava od 1,00 m³/s će se kroz njegov 12-satni rad tijekom dana ili noći, tijekom 9 mjeseci u godini, osigurati potrebne količine vode u sustavu.

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine, broj 124/2013) planirani zahvat nalazi se djelomično unutar područja ekološke mreže, područja očuvanja značajnih za vrste i stanišne tipove (POVS) „HR2000372 Dunav - Vukovar“, te neposredno u rubnom području POVS „HR2001088 Mala Dubrava - Vučedol“. Iako se sam zahvat nalazi izvan POVS „HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca“, mogući su njegovi značajni utjecaji na ovo područje ekološke mreže.

Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove: „HR2000372 Dunav – Vukovar“ uvršteno je u ekološku mrežu radi očuvanja ciljnih vrsta: rogati regoč (*Ophiogomphus cecilia*), kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar*), dvoprugasti kozak (*Graphoderus bilineatus*), bolen (*Aspius aspius*), prugasti balavac (*Gymnocephalus*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

schraetser), veliki vretenac (*Zingel zingel*), vidra (*Lutra lutra*), ukrajinska paklara (Eudontomyzon mariae), sabljarka (Pelecus cultratus) i balonijev balavac (*Gymnocephalus baloni*), te ciljnih staništa 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p., 6250* Panonski stepski travnjaci na praporu, 91E0* Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) i 6240* Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*). Predmetnim zahvatom planira se izgradnja CS Sokolovac na desnoj obali Dunava, a ista će nakon izgradnje crpiti vodu iz Dunava 9 mjeseci godišnje, 12 sati dnevno, od ožujka do listopada. Ciljne vrste riba navedenog područja ekološke mreže krajem ožujka, odnosno u travnju započinju sa mrijestom, koji traje do svibnja, odnosno lipnja. U dostavljenoj dokumentaciji navedeno je da se uglavnom radi o vrstama koje preferiraju brži tok pa ih se može naći u matici rijeke te da zbog male gustoće populacija utjecaj zahvata na iste nije značajan. No, nije uzeto u obzir da se vrste kao što su ukrajinska paklara, prugasti balavac i balonijev balavac mrijeste u povoljnim plitkim staništima unutar korita rijeke, a takva staništa su ujedno i mjesta okupljanja riblje mlađi. Na mjestu ulaza u zahvatnu građevinu predviđena je gruba rešetka s veličinom oka 5 cm što nije dostatna mjera kojom bi se ublažio negativan utjecaj zahvata na ciljne vrste riba. S obzirom na lokaciju zahvatne građevine te crpljenje vode tijekom razdoblja mrijesta ciljnih vrsta koje će se odvijati kontinuirano svake godine, Prethodnom ocjenom nije moguće isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljne vrste riba POVS „HR2000372 Dunav-Vukovar". U dostavljenom Elaboratu navedeno je kako su poznata samo 2 lokaliteta u istočnoj Slavoniji i Baranji na kojima se nalazi stanište 6240* Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*) te kako se ti lokaliteti ne nalaze na području zahvata, kao niti na širem promatranom području. Suprotno navedenom, područje ekološke mreže u neposrednoj blizini zahvata, odnosno na području postojeće akumulacije Opatovac, POVS „HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca", uvršteno je u ekološku mrežu upravo radi očuvanja navedenog ciljnog staništa 6240* Subpanonski stepski travnjaci. S obzirom da je na ovom području ekološke mreže izgrađena akumulacija za potrebe navodnjavanja, predmetni zahvat može imati značajan negativan utjecaj na ciljno stanište 6240* Subpanonski stepski travnjaci. Naime, radi se o tipu travnjaka vezanom za suhu kontinentalnu klimu, koji je na ovom području fragmentiran i u stadiju sukcesije, a predviđenim nadopunjavanjem akumulacije moglo bi doći do promjene vodnog režima područja i/ili preplavljivanja ovog staništa. U dostavljenoj nadopuni navedeno je da je zapremnina postojeće akumulacije dovoljna za potrebe navodnjavanja te da prilikom nadopunjavanja neće doći do promjene vodnog režima predmetnog područja, čime se utjecaj zahvata na ciljno stanište može isključiti. Smatramo da na temelju dostavljenih podataka nije moguće isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ciljno stanište 6240* Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*) POVS „HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca". Prilikom izrade Studije Glavne ocjene preporučamo da angažirate stručnjaka botaničara koji će kartirati i utvrditi stanje navedenog ciljnog staništa. Također, preporučamo da se u Studiji kartografski prikažu profili postojeće akumulacije i do koje razine doseže njena predviđena zapremina u odnosu na sadašnju razinu vode. U svrhu kartiranja ciljnog staništa, ovo područje ekološke mreže potrebno je obići više puta unutar jedne vegetacijske sezone kako bi se mogle zabilježiti sve vrste važne za raspoznavanje ciljnog staništa. Također, u dostavljenoj dokumentaciji navedeno je da se na području planiranom za izgradnju CS Sokolovac nalazi iskrčeni dio šumskog zemljišta. Prilikom izrade Studije preporučamo da se sagleda i utvrdi radi li se o ciljnom staništu 91E0* Aluvijalne šume.

Slijedom iznijetog u provedenom postupku Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, analizom mogućih značajnih negativnih utjecaja predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, uvažavajući mišljenje Zavoda, ocijenjeno je da se za predmetni zahvat zbog njegovih karakteristika i smještaja u prostoru ne

3/4

može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga riješeno kao u izreci. Sukladno navedenom za predmetni zahvat **obavezno je provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu**.

Člankom 29. Zakona o zaštiti prirode propisano je da Ministarstvo provodi Prethodnu ocjenu za zahvate za koje središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša provodi postupak procjene utjecaja na okoliš ili postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš prema posebnom propisu kojim se uređuje zaštita okoliša i za zahvate na zaštićenom području u kategoriji nacionalnog parka, parka prirode i posebnog rezervata.

Prema članku 30. stavku 5. Zakona o zaštiti prirode ako nadležno tijelo ne isključi mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, donosi rješenje da je za zahvat obavezna Glavna ocjena, stoga je riješeno kao u izreci.

U skladu s odredbama članka 44. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode ovo Rješenje dostavlja se inspekciji zaštite prirode.

Također ovo Rješenje objavljuje se na internetskoj stranici Ministarstva, a u skladu s odredbama članka 44. stavka 3. Zakona o zaštiti prirode.

Upravna pristojba na ovo Rješenje plaćena je u iznosu od 70,00 kn u državnim biljezima prema tarifnom broju 1 i 2 Zakona o upravnim pristojbama te poništena (Narodne novine, br. 8/1996, 77/1996, 95/1997, 131/1997, 68/1998, 66/1999, 145/1999, 30/2000, 116/2000, 163/2003, 17/2004, 110/2004, 141/2004, 150/2005, 153/2005, 129/2006, 117/2007, 25/2008, 60/2008, 20/2010, 69/2010, 126/2011, 112/2012, 19/2013, 80/2013, 40/2014, 69/2014, 87/2014 i 94/2014).

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo je rješenje izvršno u upravnom postupku te se protiv njega ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred upravnim sudom na području kojeg tužitelj ima prebivalište, odnosno sjedište. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

REPUBLIKA HRVATSKA - MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE ZAGREB

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA

Karolina Majsec

Karolina Majsec

DOSTAVITI:

1. **Hrvatske vode, VGO za Dunav i donju Dravu, Splavarska 2a, HR-31000 Osijek** *(R s povratnicom)*;
2. **MZOIP, Uprava za inspekcijske poslove, Sektor inspekcijskog nadzora zaštite prirode, ovdje;**
3. **U spis predmeta, ovdje;**

4/4

6.2 Opis metode predviđanja utjecaja

6.2.1 Opis pristupa

Podaci o zahvatu, opis zahvata i lokacija zahvata nalaze se u poglavlju 1 i 3 ove Studije. Podaci o ekološkoj mreži na koje zahvat može imati utjecaj i ciljevi očuvanja opisani su u nastavku, u poglavlju 6.3. Opisana je rasprostranjenost divljih svojti u Hrvatskoj, njihova staništa, ekologija, vrijeme i mjesto razmnožavanja i migracije, zatim brojnost (kod svojti s dostupnim podacima) kao i druge informacije bitne za procjenu ugroženosti svojti od planiranog zahvata. Stanišni tipovi su opisani ovisno o biocenološkoj razini i kompleksnosti, prvenstveno oslanjajući se na Nacionalnu klasifikaciju staništa.

U poglavlju 6.4 analizirani su utjecaji predmetnog zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost ekološke mreže tijekom izgradnje, nakon izgradnje zahvata i u slučaju akcidentnih situacija. U poglavlju 6.5 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 (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 (Skala za procjenu stupnja utjecaja zahvata prema P.Roth: "Guideline – Impact Assessment Purduant Art. 6.3. of the Directive 92/43 EEC").

Vrijednost stupnja utjecaja	Opis	Pojašnjenje opisa
-2	Značajno negativan utjecaj (neprihvatljiv negativan utjecaj)	Značajno uznemirivanje ili destruktivan utjecaj na staništa ili populacije, značajne promjene ekoloških uvjeta staništa ili vrsta, značajna utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrste. Značajan utjecaj se ne može izbjeći niti smanjiti u dovoljnoj mjeri, ukoliko se zahvat realizira prema projektu.
-1	Umjeren negativan utjecaj (negativan utjecaj koji nije značajan)	Prihvatljiv negativan utjecaj na staništa ili svojte, umjerene promjene ekoloških uvjeta staništa ili svojti, marginalan (lokalan i/ili kratkotrajan) utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrste. Ovaj utjecaj je moguće eliminirati ili u dovoljnoj mjeri umanjiti predloženim mjerama ublažavanja, ili ga je čak moguće prihvatiti.
0	Bez utjecaja	Projekt nema utjecaja koji bi se mogao dokazati ili je taj utjecaj zanemariv. Vrsta ili tip staništa nisu zabilježeni na dijelu ekološke mreže , gdje se nalazi zahvat (uključujući područje utjecaja)
1	Pozitivan utjecaj koji nije značajan	Umjereno pozitivan utjecaj na staništa ili vrste, umjereno poboljšanje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta, umjereno pozitivan utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta.
2	Značajno pozitivan utjecaj	Značajno pozitivan utjecaj na staništa i vrste, značajno poboljšanje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta, značajno pozitivan utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta.

Značaj utjecaja govori o važnosti utjecaja s obzirom na moguće posljedice na cilj očuvanja. Beznačajan utjecaj 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

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

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 izgradnje retencije na ciljeve očuvanja ekološke mreže procijenjen je prema skali u tablici iznad (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. Vrijednost **-1** u navedenoj skali odgovara zaključku da zahvat nema značajan negativan utjecaj, dok vrijednosti **+1** i **+2** odgovaraju zaključku da zahvat ima pozitivan 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 i stručnih mišljenja za potrebe glavne ocjene

Prema Rješenju Ministarstava zaštite okoliša i prirode za planirani zahvat „Vodnogospodarsko uređenje i višenamjensko korištenje ritova na području Općina Lovas i Tompojevci“ preporučeno je provesti istraživanje i kartiranje ciljnog stanišnog tipa 6240* Subpanonski stepski travnjaci na području značajnom za očuvanje vrsta i staništa (POVS) Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501) kako bi se ustanovilo ima li planirani zahvat značajan negativan utjecaj na spomenuti stanišni tip i POVS područje. Ovo područje ekološke mreže nalazi se na području postojeće akumulacije Opatovac, koja će se nadopunjavati vodom iz Dunava preko CS Sokolovac. Stoga je potrebno utvrditi postoji li mogućnost negativnoga utjecaja na ove travnjake prilikom punjenja akumulacije uslijed eventualne promjene vodnoga režima i/ili plavljenja.

Terenska floristička istraživanja na POVS području Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501), proveo je doc.dr.sc. Siniša Ozimec. Istraživanjima su pokriveni svi aspekti vegetacijske sezone (Fotodokumentacija, Poglavlje 11), a obuhvatila su:

- višekratne terenske obilaske u razdoblju od travnja do rujna 2015., što se poklapa s trajanjem jedne vegetacijske sezone
- floristička istraživanja ciljnog stanišnog tipa 6240* Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*) u proljetnom, ljetnom i jesenskom vegetacijskom aspektu
- izradu popisa flore, floristički analizu i foto-dokumentiranje
- utvrđivanje prisutnosti i brojnosti biljnih svojti važnih za raspoznavanje ciljnog staništa
- utvrđivanje stanja navedenog ciljnog staništa, na temelju kojeg su procjenjeni mogući negativni utjecaji zahvata na ciljno stanište i predložene su mjere ublažavanja
- kartiranje rasprostranjenosti ciljnog stanišnog tipa
- procjenu mogućih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže

Osim toga, istraživani su sastav flore i vegetacija te zastupljenost i rasprostranjenost kopnenih, vodenih i močvarnih stanišnih tipova. Pri obilasku terena korištene su odgovarajuće kartografske podloge s prikazom predmetnog područja ekološke mreže.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Biljne vrste koje su nedvojbeno prepoznate zabilježene su u terenski dnevnik, a dvojbene i nepoznate vrste određivane su pomoću specijaliziranih priručnika za determinaciju. Digitalnim fotografskim aparatom zabilježena je većina prisutnih stanišnih tipova. Primjerci zabilježenih rijetkih, ugroženih ili zaštićenih biljaka nisu sakupljani, već su dokumentirani fotografiranjem.

Također, obavljene su konzultacije sa hidrologom vezano uz razinu vode u izgrađenoj akumulaciji Opatovac kako bi se mogao utvrditi mogući utjecaj predmetne akumulacije na ciljni stanišni tip 6240* Subpanonski stepski travnjaci (Festucion vallesiacae).

Obavljen je i obilazak terena za potrebe utvrđenja rasprostranjenosti ciljnog stanišnog tipa 91E0* Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) na širem području izgradnje planirane crpne stanice Sokolovac.

Uz to, za procjenu utjecaja zahvata na ciljne riblje vrste područja ekološke mreže HR2000372 Dunav – Vukovar te određivanje mjera ublažavanja utjecaja zahvata na iste vrste, obavljene su dodatne konzultacije sa stručnjakom ihtiologom prof. Mrakovčićem, a također su korišteni i podaci terenskih radova koji se kontinuirano provode u zonama važnijih vodotoka Republike Hrvatske.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.3 Podaci o ekološkoj mreži

6.3.1 Opis područja ekološke mreže Natura 2000

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 obvezne su odrediti područja važna za europski ugrožene vrste i staništa koja čine dio EU ekološke mreže Natura 2000.

Na promatranom području nalaze se četiri područja ekološke mreže Natura 2000 značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) te jedno područje ekološke mreže značajno za ptica (POP). Područja ekološke mreže Natura 2000 na razmatranom području su:

Na užem promatranom području (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata):

- Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS)
  - HR2000372 Dunav – Vukovar
  - HR2001088 Mala Dubrava – Vučedol

Na užem promatranom području nema područja očuvanja značajnih za ptice (POP).

Na širem promatranom području (više od 1000 m od najbližeg dijela zahvata):

- Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS)
  - HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca*
  - HR2001414 Spačvanski bazen

- Područja očuvanja značajna za ptice (POP)
  - HR1000006 Spačvanski bazen

Udaljenost pojedinih djelova planiranog zahvata od područja ekološke mreže Natura 2000 dana je u tablici u nastavku (Tablica 6.3.1), a položaj planiranog zahvata u odnosu na područja ekološke mreže Natura 2000 vidi se na slici u nastavku (Slika 6.3.1).

Radi lakšeg pregleda, u nastavku je dana tablica (Tablica 6.3.1) u kojoj su djelovi zahvata svrstani u tri kategorije prema udaljenosti od područja ekološke mreže (djelovi zahvata udaljeno do 1000 m, više od 1000 m i više od 3000 m).

*Iako se područje ekološke mreže Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501) nalazi na širem promatranom području budući da se najbliži dio planiranog zahvata (tlačni cjevovod Grabovo – Opatovac) nalazi na udaljenosti većoj od 1 km od spomenutog područja ekološke mreže (Tablica 6.3.1), izgrađeni SN Opatovac se nalazi uz sam rub ovog područja EM, a izgrađena akumulacija Opatovac na samom području ekološke rmeže Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501). Budući da se akumulacija Opatovac nadopunjavati vodom iz Dunava preko tlačnog cjevovoda i rita Čopinac, indirektno je povezana sa spomenutim području ekološke mreže te se ovo područje EM može sagledati kao da se nalazi na užem promatranom području.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.3.1: Udaljenost pojedinih dijelova planiranog zahvata od područja ekološke mreže Natura 2000 na promatranom području

	Područje ekološke mreže Natura 2000	Udaljenost pojedinog dijela zahvata od ekološke mreže Natura 2000
Područja ekološke mreže Natura 2000 na užem promatranom području	**Dunav – Vukovar (HR2000372)**	**Dijelovi zahvata udaljeni do 1000 m od navedenog područja ekološke mreže Natura 2000**
		CS Sokolovac* na području EM
		oko 0,5 km tlačnog cjevovoda Grabovo – Opatovac na području EM
		SN Grabovo uz rub područja EM
		SN Sokolovac oko 310 m od područja EM
		Akumulacija Sokolovac oko 1 km od područja EM
		Dijelovi zahvata udaljeni više od 1000 m od navedenog područja ekološke mreže Natura 2000
		CS od SN Sokolovac** oko 1,3 km od područja EM
		SN Pavlovac oko 1,3 km od područja EM
		CS Pavlovac oko 1,4 km od područja EM
		Brana akumulacije Sokolovac oko 1,4 km od područja EM
		Akumulacija Pavlovac oko 1,45 km od područja EM
		SN Kajiševac oko 2,5 km od područja EM
		Brana akumulacije Pavlovac oko 2,5 km od područja EM
		Dijelovi zahvata udaljeni više od 3000 m od navedenog područja ekološke mreže Natura 2000
		Akumulacija Berak I, CS Kajiševac , CS Grabovo SN Berak, SN Negoslavci, CS Negoslavci – istok, CS Berak, CS Negoslavci – zapad, CS Svinjarevci, Brana akumulacije Berak I, Akumulacija Berak II, Brana akumulacije Berak II, Akumulacija Berak III, Brana akumulacije Berak III, SN Đeletovci, CS Đeletovci, SN Tovarnik, CS Tovarnik, ustava na vodotoku Savak, ustava na kanalu Boris, hidrotehničko čvorište, kanal Boris
	Mala Dubrava – Vučedol (HR2001088)	**Dijelovi zahvata udaljeni do 1000 m od navedenog područja ekološke mreže Natura 2000**
		SN Grabovo uz rub područja EM
		Dijelovi zahvata udaljeni više od 3000 m od navedenog područja ekološke mreže Natura 2000
		Akumulacija Berak I, Akumulacija Berak II, Akumulacija Berak III, CS Sokolovac, tlačni cjevovod Grabovo-Opatovac, akumulacija Sokolovac, akumulacija Pavlovac, brana akumulacija Pavlovac, brana akumulacije Sokolovac, brane akumulacija Berak I, Berak II i Berak III, hidrotehničko čvorište, SN Sokolovac, CS sustava navodnjavanja Sokolovac, SN Pavlovac, CS Pavlovac, CS Brabovo, SN Negoslavci, CS Svinjarevci, CS Negoslavci – istok, CS Negoslavci – zapad, SN Đeletovci, CS Đeletovci, SN Tovarnik, CS Tovarnik, ustava na vodotoku Savak, ustava na kanalu Boris, kanal Boris, SN Kajiševci, SN Berak, CS Kajiševci, CS Berak

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

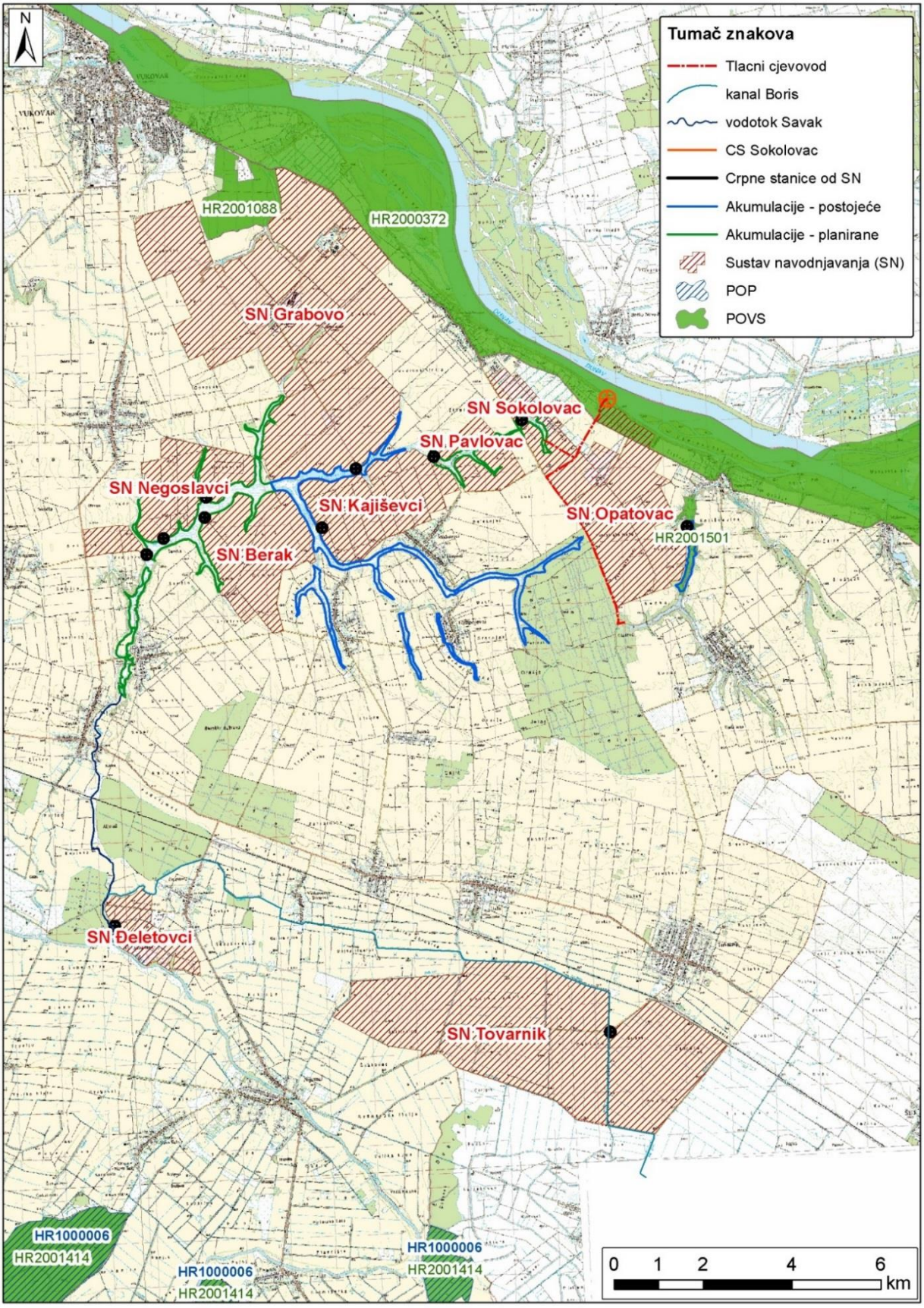
	Područje ekološke mreže Natura 2000	Udaljenost pojedinog dijela zahvata od ekološke mreže Natura 2000
Područja ekološke mreže Natura 2000 na širem promatranom području	Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501)	**Dijelovi zahvata udaljeni više od 1000 m od navedenog područja ekološke mreže Natura 2000**
		Tlačni cjevovod oko 1,4 km od područja EM
		SN Sokolovac oko 2,6 km od područja EM
		Dijelovi zahvata udaljeni više od 3000 m od navedenog područja ekološke mreže Natura 2000
		CS Sokolovac, Akumulacija Sokolovac, SN Pavlovac, akumulacija Pavlovac, SN Kajiševac, akumulacije Berak I, Berak II i Berak III, brane svih pet planiranih akumulacija, hidrotehničko čvorište, CS od SN Sokolovac, CS Pavlovac, SN Grabovo, CS Grabovo, CS Kajiševci, SN Berak, CS Berak, SN Negoslavci, CS Svinjarevci, CS Negoslavci – istok, CS Negoslavci – zapad, kanal Boris, ustava na vodotoku Savak, ustava na kanalu Boris, SN Đeletovci, SN Tovarnik, CS Tovarnik, CS Đeletovci
	Spačvanski bazen (HR2001414)	**Dijelovi zahvata udaljeni više od 3000 m od navedenog područja ekološke mreže Natura 2000**
		SN Tovarnik, ustava na kanalu Boris, SN Đeletovci, CS Tovarnik, ustava na vodotoku Savak, kanal Boris, CS Đeletovci, hidrotehničko čvorište, akumulacija Berak III, CS Sokolovac, tlačni cjevovod Grabovo – Opatovac, akumulacija Sokolovac, brana akumulacije Sokolovac, akumulacija Pavlovac, brana akumulacije Pavlovac, akumulacije Berak I i Berak II, brane akumulacija Berak, SN Sokolovac, CS od SN Sokolovac, SN Pavlovac, CS Pavlovac, CS Grabovo, SN Grabovo, SN Kajiševci, CS Kajiševci, SN Negoslavci, CS Negoslavci – istok, CS Negoslavci – zapad, CS Svinjarevci, CS Berak, SN Berak
	Spačvanski bazen (HR1000006)	**Dijelovi zahvata udaljeni više od 3000 m od navedenog područja ekološke mreže Natura 2000**
		SN Tovarnik, ustava na kanalu Boris, SN Đeletovci, CS Tovarnik, ustava na vodotoku Savak, CS Đeletovci, hidrotehničko čvorište, akumulacija Berak III, kanal Boris CS Sokolovac, tlačni cjevovod Grabovo – Opatovac, akumulacija Sokolovac, brana akumulacije Sokolovac, akumulacija Pavlovac, brana akumulacije Pavlovac, akumulacije Berak I i Berak II, brane akumulacija Berak, SN Sokolovac, CS od SN Sokolovac, SN Pavlovac, CS Pavlovac, CS Grabovo, SN Grabovo, SN Kajiševci, CS Kajiševci, SN Negoslavci, CS Negoslavci – istok, CS Negoslavci – zapad, CS Svinjarevci, CS Berak, SN Berak

(Napomena: CS = crpna stanica, SN = sustav navodnjavanja; CS Sokolovac* = glavna crpna stanica na Dunavu, CS od SN Sokolovac** = crpna stanica od sustava navodnjavanja Sokolovac

Crpna stanica Sokolovac i oko 0,5 km tlačnog cjevovoda Grabovo – Opatovac nalaze se na području ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372), dok se sustav navodnjavanja (SN) Grabovo nalazi uz rub navedenog područja ekološke mreže. SN Sokolovac udaljen je oko 310 m od navedenog područja, a akumulacija Sokolovac oko 1 km.

Sustav navodnjavanja (SN) Grabovo nalazi se uz rub području ekološke mreže Natura 2000 Mala Dubrava – Vučedol (HR2001088). Ostali dijelovi planiranog zahvata udaljeni su više od 1000 m od najbližeg područja ekološke mreže na promatranom području.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.3.1: Položaj planiranog zahvata u odnosu na područja ekološke mreže Natura 2000

6.3.2 Opis ciljeva očuvanja ekološke mreže Natura 2000

Prema Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode iz 22. Listopada 2014. (Klasa: UP/I 612-07/14-60/86, URBROJ: 517-07-1-1-2-14-8) o potrebi provedbe Glavne ocjene prihvatljivosti predmetnog zahvata za ekološku mrežu, naglasak je stavljen na područja ekološke mreže Dunav – Vukovar (HR2000372) te Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501). Budući da se prema mišljenju Ministarstva ne može isključiti značajan utjecaj planiranog zahvata na ciljeve očuvanja predmetnih dvaju područja ekološke mreže (Slika 6.1.1), u daljnjem su tekstu ova područja i njihovi ciljevi očuvanja detaljnije obrađeni.

6.3.2.1 Opis ciljeva očuvanja područja ekološke mreže na koje bi planirani zahvat mogao utjecati

Područja ekološke mreže značajna za očuvanje vrsta i stanišnih tipova (POVS) na koje zahvat može utjecati

POVS područje Dunav – Vukovar obuhvaća dio toka Dunava od približno Dalja na sjeverozapadu do Šarengrada na jugoistoku. Na tom odsječku Dunava nalazi se nekoliko ada od kojih su Vukovarska ada, Skendra, Orlovnjak te Šarengradska ada zasebna područja ekološke mrže. Površina područja je oko 13.359.14 ha.

POVS područje Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501) područje je značajno za očuvanje oko 25 ha stanišnoga tipa Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*) (SDF-report), dok je ukupna površina područja oko 42,41 ha. Radi se o jednom od zadnjih stepskih travnjaka u Hrvatskoj, koji se nalazi na krajnjem istoku zemlje, na desnoj obali Dunava. Ovim područjem prolazi vodotok Čopinac, a samo područje najvećim dijelom prekrivaju travnjaci i poljoprivredno zemljište. Stepski travnjaci ugroženi su zbog gubitka površine uslijed sukcesije te zbog hidrografskih promjena.

Popis ciljeva očuvanja navedenih POVS područja ekološke mreže dan je u nastavku (Tablica 6.3.2.).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.3.2: Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja očuvanja značajnih za vrste i stanišne tipove (POVS) Dunav – Vukovar (HR2000372) i Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501)

Naziv područja i identifikacijski broj	Kategorija za ciljnu vrstu /stanišni tip	Hrvatski naziv vrste / staništa	Znanstveni naziv vrste/šifra stanišnog tipa
Dunav – Vukovar (HR2000372)	1	rogati regoč	*Ophiogomphus cecilia*
	1	kiseličin vatreni plavac	*Lycaena dispar*
	1	dvoprugasti kozak	*Graphoderus bilineatus*
	1	bolen	*Aspius aspius*
	1	prugasti balavac	*Gymnocephalus schraetser*
	1	veliki vretenac	*Zingel zingel*
	1	vidra	*Lutra lutra*
	1	ukrajinska paklara	*Eudontomyzon mariae*
	1	sabljarka	*Pelecus cultratus*
	1	Balonijev balavac	*Gymnocephalus baloni*
	1	Rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p.	3270
	1	Panonski stepski travnjaci na praporu	6250*
	1	Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	91E0*
	1	Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*)	6240*
Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501)	1	Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*)	6240*

(Napomena: * (zvjezdica) označava prioritetni stanišni tip, odnosno prioritetnu divlju svojtu za čije očuvanje je Europska unija posebno odgovorna s obzirom na razmjere njihovog prirodnog areala koji se nalazi na teritoriju Europske unije; Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1=međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ).

Zastupljenost ciljeva očuvanja POVS područja Dunav – Vukovar (HR2000372) i Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501) dan je u nastavku (Tablica 6.3.3)

Tablica 6.3.3: Procijenjenom zastupljenosti pojedinih vrsta i stanišnih tipova na POVS područjima ekološke mreže Natura 2000 koja se nalaze na užem promatranom području

Znanstveni naziv vrste / stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Populacija vrste/ površina stanišnog tipa
Dunav – Vukovar (HR2000372)		
rogati regoč	*Ophiogomphus cecilia*	B
kiseličin vatreni plavac	*Lycaena dispar*	C
dvoprugasti kozak	*Graphoderus bilineatus*	A
bolen	*Aspius aspius*	C
prugasti balavac	*Gymnocephalus schraetser*	B
veliki vretenac	*Zingel zingel*	B
vidra	*Lutra lutra*	C
ukrajinska paklara	*Eudontomyzon mariae*	A
sabljarka	*Pelecus cultratus*	B
Balonijev balavac	*Gymnocephalus baloni*	B

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Znanstveni naziv vrste / stanišnog tipa	Hrvatski naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Populacija vrste/ površina stanišnog tipa
Rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p.	3270	B
Panonski stepski travnjaci na praporu	6250*	A
Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	91E0*	B
Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*)	6240*	B
Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501)		
Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*)	6240*	A

Legenda: **Populacija vrste:** A: > 15 %; B: 2 – 15 %; C: < 2 %; **Relativna površina stanišnog tipa:** A: > 15 %; B: 2 – 15 %

U nastavku je dan opis ciljnih vrsta i stanišnih tipova POVS područja ekološke mreže Natura 2000 **Dunav – Vukovar (HR2000372)**.

Rogati regoč (*Ophiogomphus cecilia)*
Ekologija: Staništa ovoj vrsti su sporo tekuće rijeke pješčanoga dna. Odrasle najčešće možemo naći na kamenju ili biljkama uz vodu. Ličinke su smještene u dosta jakoj struji vode (matica rijeke), najčešće u malim udubinama pješčanih nanosa.
Rasprostranjenost: Rasprostranjen je u kontinentalnoj Hrvatskoj.
Uzroci ugroženosti: Ugrožava ga uništavanje velikih i sporo tekućih ravničarskih rijeka (izgradnja hidroakumulacija i hidrotehnički zahvati).
Kategorija ugroženosti: Osjetljiva vrsta u Hrvatskoj (VU)
Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).
Stupanj zaštite Europi: Nalazi se na Dodatku II Bernske konvencije i na Dodacima II i IV Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Kiseličin vatreni plavac (*Lycaena dispar)*
Ekologija: Higrofilna je vrsta, životnim ciklusom vezana uz vegetaciju močvarnih i vlažnih livada.
Rasprostranjenost: Vrsta je najčešća u kontinentalnom dijelu Hrvatske između Save i Drave, iako postoje podaci o nalazima na području Banovine, Korduna, Istre i Gorskog kotara.
Uzroci ugroženosti: Ugrožavaju ga devastacija i nestanak prirodnih staništa kao posljedica graditeljskih i melioracijskih zahvata, gnojidbe travnjaka i intenzivnih poljodjelskih zahvata.
Kategorija ugroženosti: Gotovo ugrožena vrsta u Hrvatskoj (NT)
Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).
Stupanj zaštite Europi: Nalazi se na Dodatku II Bernske konvencije i na Dodacima II i IV Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Dvoprugasti kozak (*Graphoderus bilineatus)*
Ekologija: Staništa na kojima se pojavljuje vrsta pripadaju tipu stalnih i povremenih stajaćica. U ovu grupu staništa pripadaju plitka slatkovodna jezera, mrtvaje, riječni rukavci, bare, lokve, ribnjaci, kanali te poplavne livade. Vrsta preferira pliće osunčane stajaćice trajnijeg karaktera sa s prozirnom vodom, blago položenih obala obraslih vegetacijom, te prisutnom bogatom makrofitskom vegetacijom.
Rasprostranjenost: 2010. godine započelo je istraživanje prisutnosti i praćenja ove vrste u poplavnim i močvarnim staništima kontinentalne Hrvatske. Tijekom tri godine uspješno provedenog projekta, vrsta je zabilježena na slijedećim lokalitetima: Lonjsko polje, Odransko polje, Sunjsko polje, Kopački rit, Donji tok Drave, Dunav sjeverno od Kopačkog rita i Dunav – Vukovar.
Uzroci ugroženosti: Razlozi ugroženost ove vrste su promjene u vodnom režimu (odvodnjavanje, regulacija vodotoka i dr.), različite fizičke promjene pod utjecajem čovjeka kao primjerice

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

zatrpavanje i zagađenje malih vodenih površina ili prirodno zaraštavanje, osobito manjih močvarnih staništa. Još jedan od važnijih razloga ugroženosti je i eutrofikacija, uslijed koje vodene površine ubrzo zaraštavaju, te naposljetku presuše. Kao jedan od vrlo vjerojatnih razloga opadanja brojnosti ove vrste navedena je i prevelika gustoća populacija riba koje se njome hrane.
Kategorija ugroženosti: Prema IUCN-ovoj listi vrsta je osjetljiva (VU)
Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).
Stupanj zaštite Europi: Nalazi se na Dodatku II i Dodatku IV Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore), a navedena je i u Dodatku II Bernske Konvencije

Bolen (*Aspius aspius*)
Ekologija: *Aspius aspius* je riječna vrsta koja nastanjuje glavne tokove, bočne kanale i rukavce (Hajdú and Kovác, 2002; Valová et al., 2006; Telcean and Cupsa, 2009). Uglavnom živi solitarno (pojedinačno) i obično u čišćim, tekućim dijelovima vodotoka. Jedan je od najvećih dnevnih predatora u našim vodama, a na glasu je po proždrljivosti. Zimu provodi u rupama iz kojih izlazi u proljeće kad rijeke plave i kreće se prema području mrijesta. To uključuje riječne tokove, ujezerena područja s značajnijim protokom a rjeđe i mjesta slabo obrasla vrlo grubom podvodnom vegetacijom kao što su trska i rogoz (Shikhshabekov, 1979). Mrijest se događa u bržoj vodi na pjeskovitom ili šljunkovitom supstratu (Maitland, 1977; Križek and Vostradovsky, 2002; Fredrich, 2003; Kompowski and Neja, 2004), dok prema Hladík and Kubecka (2004) bolen mrijesti jedino u riječnim rukavcima.
Rasprostranjenost: u Hrvatskoj živi u rijekama Dunavu, Dravi, Savi i njihovim pritocima.
Uzroci ugroženosti: smanjenje populacija vrsta kojima se hrani, mehaničko onečišćenje rijeka, regulacije vodotoka i unos alohtonih vrsta, nekontrolirani ribolov
Kategorija ugroženosti: Osjetljiva vrsta u Hrvatskoj (VU)
Stupanj zaštite Hrvatskoj: Zaštićena zavičajna divlja svojta prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09).
Stupanj zaštite Europi: Nalazi se na Dodatku III Berneske konvencije i Dodatku II Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Prugasti balavac *(Gymnocephalus schraetzer)*
Ekologija: Potamodromna, reofilna vrsta. Živi u manjim jatima u zoni mrene, deverike, ali i u riječnim ušćima. Preferira hladniju, čistu vodu s dosta kisika i obično se zadržava u dubljim dijelovima, na mjestima gdje je dno šljunkovito ili pjeskovito. Na mrijest odlazi na povoljna plitka staništa i jaja pričvršćuje za kameni supstrat i biljke u plićoj vodi.
Rasprostranjenost: U Hrvatskoj je rasprostranjen u rijekama dunavskog slijeva. Nađen je u Savi, Dravi i Dunavu.
Uzroci ugroženosti: Vrsta je osjetljiva na onečišćenje i regulacije vodotoka te bilo kakvo smanjenje kakvoće staništa. Dodatno ga ugrožava unos alohtonih i širenje agresivnijih vrsta u vodotocima.
Kategorija ugroženosti: Kritično ugrožena vrsta u Hrvatskoj (CR)
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 III Bernske konvencije i na Dodacima II i V Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Veliki vretenac (*Zingel zingel)*
Ekologija: Vrsta se zadržava u plitkim do srednje dubokim vodotocima s pješčanim i šljunkovitim dnom. Živi u zoni mrene, deverike i balavca. Mrijesti se na pješčanom dnu u ožujku i travnju. Ženka, koja se razmnožava sa više mužjaka u gustim grupama, jaja pričvršćuje na šljunčani supstrat (Marković, 2010).
Rasprostranjenost: U Hrvatskoj živi u rijekama Dunav, Dravi, Savi i Muri.
Uzroci ugroženosti: S obzirom da živi u tekućim vodama, bogatim kisikom, smeta mu svako onečišćenje. Ugrožavaju ga različiti zahvati u vodotocima, posebice pregrađivanje, zbog

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

smanjenja brzine protoka, povišenja temperature i taloženja mulja jer se time mjenja stanište velikog vretenca.
Kategorija ugroženosti: U Hrvatskoj je vrsta osjetljiva (VU)
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 III Bernske konvencije te na Dodatku V Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Vidra (*Lutra lutra)*
Ekologija: Vrstu možemo naći u svim vodnim sredinama (rijeke, jezera, obale mora kraj vrulja, ušća rijeka, ribnjaci) gdje je visoka produktivnost ribljih populacija i gdje ima mir za podizanje mladih. Česta je u nizinama.
Rasprostranjenost: Vrsta je u čitavoj Hrvatskoj potencijalno raširena uz odgovarajuća vodena staništa, koja su: pritoke Drave, Save, Dunava, Kupe i Une. U dalmaciji se može naći uz Zrmanju, Vransko jezero, Krku i Neretvu s pritocima, a rijetka je u Istri u slijevu Mirne i Raše te u Gorskom kotaru i Lici.
Uzroci ugroženosti: kontaminiranje PCB-om, krivolov, onečišćenje voda, fragmentacija i gubitak staništa kanaliziranjem obala voda, stradavanje na prometnicama.
Kategorija ugroženosti: Vrsta se nalazi na Crvenom popisu Hrvatske kao nedovoljno poznata, vjerojatno ugrožena vrsta (DD)
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, Dodatki I CITES-a i na Dodacima II i IV Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Ukrainska paklara *(Eudontomyzon mariae)*
Ekologija: Obično naseljava brze i čiste vode šljunkovito-pjeskovita dna. Ličinke žive zakopane u pjeskovito-muljevitom supstratu, u područjima sporog strujanja vode.
Rasprostranjenost: U Hrvatskoj je rasprostranjena u slijevu Save i Dunava.
Uzroci ugroženosti: regulacija i pregrađivanje vodotoka, promjena strukture dna nepovoljno utječe na populacije ličinaka.
Kategorija ugroženosti: Gotovo ugrožena vrsta u Hrvatskoj (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 III Bernske konvencije i Dodatku II Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Sabljarka *(Pelecus cultratus)*
Ekologija: Okuplja se u jata u donjim tokovima rijeka i estuarijima, najčešće bira dijelove rijeka gdje je tok brži i zadržava se u površinskom sloju. Ukrajinska paklara se uglavnom mrijesti na šljunčanom i pjeskovitom supstratu (Holčík & Renaudlc.). Mrijest počinje u travnju ili svibnju za vrijeme najsunčanijih dana, pri temperaturi vode od 8 do 13,5 °C (Mrakovčić i sur., 2006). Mužjaci iskopaju plitka gnijezda u predjelu sporijeg strujanja vode, gdje ženka odlaže jaja. Mrijeste se u većim skupinama (Kottelat i Freyhof, 2007).
Rasprostranjenost: U Hrvatskoj je zabilježena u rijekama Savi, Dravi i Dunavu.
Uzroci ugroženosti: onečišćenje i uništavanje riječnih staništa te pregradnja i regulacija vodotoka. Osjetljivost na različite utjecaje proizlazi i iz činjenice da vrsta ima pelagička jaja i da sporo sazrijeva.
Kategorija ugroženosti: Nedovoljno poznata vrsta u Hrvatskoj (DD)
Stupanj zaštite Hrvatskoj: Vrsta se ne nalazi na popisu strogo zaštićenih vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).
Stupanj zaštite Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku III Bernske konvencije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Balonijev balavac (*Gymnocephalus baloni)*
Ekologija: Živi u srednjem i donjem toku većih tekućica u zoni deverike i blizu ušća. Reofilna je vrsta koja se zadržava među kamenjem i na šljunkovitim dijelovima, s brzim tijekom vode i većom količinom kisika. Ova vrsta se seli iz glavnog toka rijeke u poplavnu zonu radi mrijesta (Froese i Pauly, 2008) te se najvjerojatnije mrijesti u plitkoj vodi među vodenim biljem (Mrakovčić i sur., 2006). Balonijev balavac živi uz dno i aktivan je noću (Froese i Pauly, 2008).
Rasprostranjenost: U Hrvatskoj živi u rijeci Dravi, u donjem toku Mure i Dunavu.
Uzroci ugroženosti: regulacija vodotoka, izgradnja brana i usporavanje brzine rijeke, kao i bilo koji oblik onečišćenja. Vjerojatno je osjetljiv i na promjene mrijesnih staništa.
Kategorija ugroženosti: Osjetljiva vrsta u Hrvatskoj (VU)
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.

3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p.
Ekologija: Muljevite obale rijeka u nizinskom do brežuljkastom području obrastaju vegetacijom jednogodišnjih pionirskih nitrofilnih biljaka sveza *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p. Vegetacija se razvije u kasno ljeto, tako da je u proljeće i rano ljeto stanište golo. U slučaju da su prilike na staništu nepovoljne, kao primjerice poplavna voda, ova se vegetacija slabo razvija ili popuno izostaje.
Stupanj zaštite: Navedeni stanišni tip se nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (Prilog III Pravilnika o popisu stanišnih tipova, Karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima NN 88/14) te je naveden u popisu prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju zastupljenih na teritoriju Republike Hrvatske (referentna lista stanišnih tipova) Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15).

6250* Panonski stepski travnjaci na praporu
Ekologija: Travnjačke zajednice građene od višegodišnjih trava i zeleni na praporu, koje su nekada pokrivale velike površine, a danas su ograničene samo na praporne stijene koje je stvorila riječna erozija.
Stupanj zaštite: Navedeni stanišni tip se nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (Prilog III Pravilnika o popisu stanišnih tipova, Karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima NN 88/14) te je naveden u popisu prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju zastupljenih na teritoriju Republike Hrvatske (referentna lista stanišnih tipova) Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15).

91E0* Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)
Ekologija: Šume uz vodotoke u kojima prevladavaju *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* umjerenoga do borealnog područja Europe rasprostranjene od nizinskoga (*Alno-Padion*) do brdskoga pojasa (*Alnion incanae).* Ovoj skupini pripadaju galerijske šikare i šume vrba (*Salix alba, S. fragilis*) i topola (*Populus nigra*) one su povremeno poplavljene zbog godišnjeg podizanja razine vode u vodotocima (rijekama ili potocima), ali stanište je inače ocjedito i prozračno za vrijeme niskoga vodostaja.
Stupanj zaštite: Navedeni stanišni tip se nalazi na popisu svih ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području RH te na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (Prilog II i Prilog III Pravilnika o popisu stanišnih tipova, Karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, NN 88/14) te je naveden u popisu prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju zastupljenih na teritoriju Republike Hrvatske (referentna lista stanišnih tipova) Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Stanišni tip 6240* Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*) detaljno je opisan u nastavku, kao cilj očuvanja POVS područja Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501).

Opis stanišnog tipa, koji je naveden kao jedini cilj očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 **Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501)** dan je u nastavku.

6240* Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion valesiacae*)
Ekologija: Subpanonski stepski travnjaci pripadaju razredu *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, odnosno redu *Festucetalia valesiacae* Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Tom vegetacijskom skupu na području Hrvatske pripadaju malobrojne površine subpanonskih travnjaka u sastavu kojih pridolaze *Festuca valesiaca, Festuca rupicola, Festuca pseudovina, Stipa capillata, Stipa joanis, Danthonia alpina, Poa bulbosa, Adonis vernalis, Pulsatilla montana, Kochia prostreata, Euphorbia segueriana, Potentilla arenaria, Teucrium chamaedrys, Medicago minima, Chrysopogon gryllus, Botriochloa ischameum, Filipendula vulgaris, Saxifraga bulbifera, Muscari comosum, Astragalus onobrychis, Centaurea stoebe* i neke druge. Zajednice toga reda floristički su vrlo bogate, a dio floističkog inventara podudara se sa submediteranskim zajednicama reda *Scorzonero-Chrysopogonetalia*. Međutim, u sklopu reda *Festucetalia valesiacae* nema niti jedne vrste koja bi se mogla označiti kao ilirsko-jadranska endemična vrsta, već ukoliko pridolaze neke od endemičnih vrsta, one pripadaju skupini panonskih endema (npr. neke podvrste vrste *Pulsatilla montana*).

Natura 2000 ciljni stanišni tip Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion valesiaceae*) u užem smislu podrazumijeva travnjake šiljke i kršina (asocijacija *Danthonio-Chrysopogonetum* Kojić, NKS kod C.3.1.1.1.) iz sveze *Festucion rupicolae* Klika 1931 (NKS kod C.3.1.1.).

Travnjaci šiljke i kršina (asocijacija *Danthonio-Chrysopogonetum* Kojić) u Hrvatskoj su vrlo rijetka zajednica, poznata samo s jednog lokaliteta u istočnoj Slavoniji (Bistrinci). U floističkom sastavu ističu se *Chrysopogon gryllus, Danthonia alpina, Festuca* sp. div., *Muscari comosum, Filipendula vulgaris, Saxifraga bulbifera, Bromus erectus.*
Stupanj zaštite: Navedeni stanišni tip se nalazi na popisu prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju zastupljenih na teritoriju RH (NN 105/15), na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (Prilog II Pravilnika o popisu stanišnih tipova, Karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, NN 88/14) te na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (Prilog III, NN 88/14).

Rezultati provedenih istraživanja
Prema Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode (KLASA: UP/I 612-07/14-60/86, URBROJ: 517-07-1-1-2-14-8) za predmetni zahvat potrebne su nadopune Elaborata te je preporučeno provesti istraživanje i kartiranje ciljnoga stanišnog tipa Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacaea*) budući da prema mišljenju Ministarstava nije moguće isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na spomenuto ciljno stanište i to unutar POVS područja Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501). Navedena istraživanja proveo je doc. dr. sc. Siniša Ozimec u razdoblju od travnja do rujna 2015. godine, čime su obuhvaćeni svi sezonski aspekti vegetacijske sezone.

Prema podacima iz opisa područja ekološke mreže HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca (NATURA 2000 Standard Data Form), površina područja iznosi 42,41 ha. Također, prema podacima Državnog zavoda za zaštitu prirode, unutar predmetnog područja ekološke mreže ciljni stanišni tip zauzima površinu od 25 h, što je > 15 % ukupne površine toga stanišnog tipa na području Hrvatske. Kvaliteta podataka je loša, razina očuvanosti staništa unutar navedenog POVS područja je prosječna ili reducirana, dok je je samo područje vrijedno s obzirom na konzervaciju ovoga stanišnog tipa na globalnoj razini.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nakon provedenih terenskih istraživanja u POVS području ekološke mreže HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca, utvrđeno je odstupanje između stvarne zastupljenosti i strukture stanišnih tipova u odnosu na službene podatke. Primjerice, površina akumulacije Opatovac (stanišni tipa oznake A.1.1 Stalne stajaćice) iznosi 19,20 ha, što čini 45,65 % područja ekološke mreže i bitno mijenja strukturu staništa koja je prikazana u važećim službenim dokumentima (Ozimec, 2015).

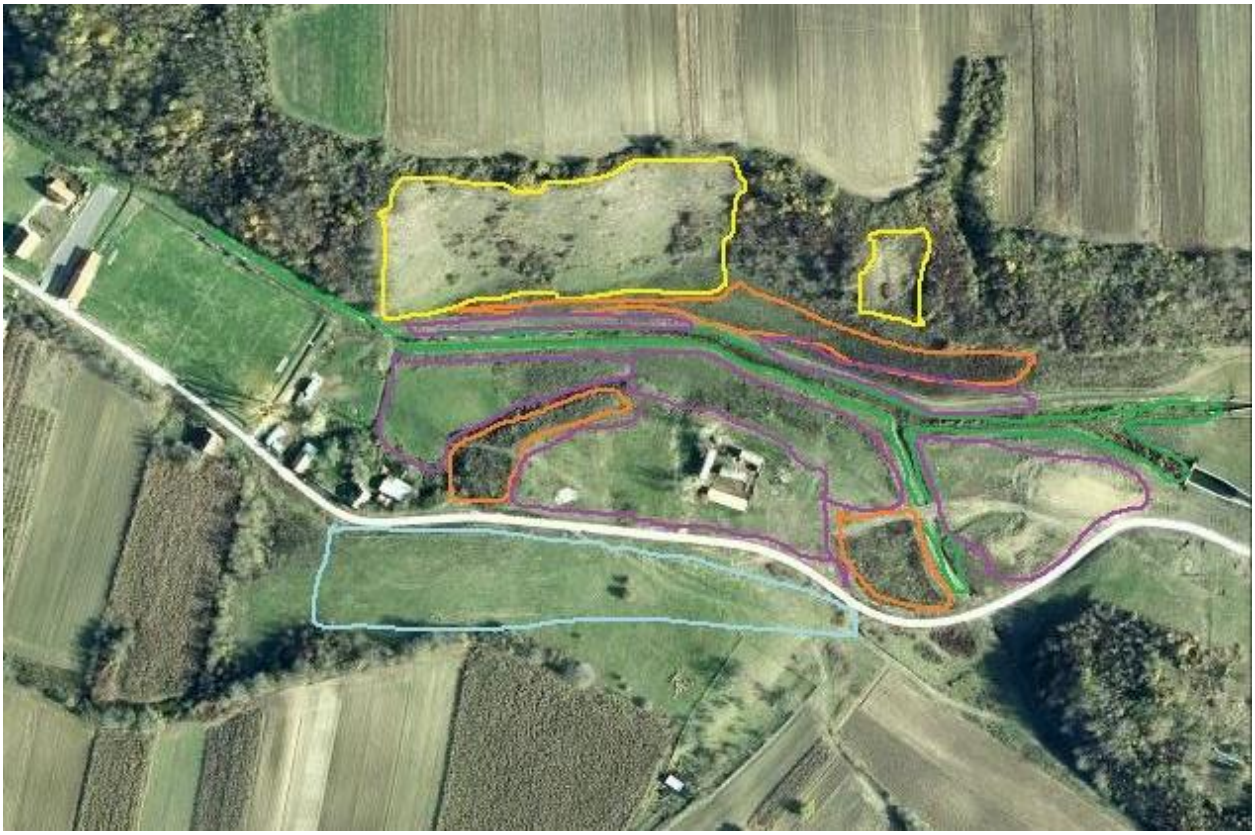
Rasprostranjenost ciljnog stanišnog tipa

Ciljni stanišni tip 6240 Subpanonski stepski travnjaci nalazi se jugozapadno od naselja Opatovac, u blizini brane akumulacije Opatovac. Fragmentarno razvijen travnjak zabilježen je na strmim padinama lesne zaravni, istočno od vodotoka Čopinac (Mlinski potok) koji protječe dolinom i u Opatovcu utječe u Dunav.

Prema topografskoj karti 1:5000, visinska razlika od obale vodotoka do vrha lesne padine iznosi 31,1 m (od 86,4 m do 117,5 m nadmorske visine), što znači da je lesna padina visoka oko 30 metara, dok nagib iznosi 60^{o} . Zbog izražene strmine, područje travnjaka nije pogodno za ispašu ovaca, dok se travnjačke površine u zapadnom dijelu doline, gdje je blaži nagib, intenzivno koriste za ispašu ovaca, što značajno utječe na floristički sastav. Prema izračunu urađenom u aplikaciji ARKOD preglednika, površina ciljnog stanišnog tipa iznosi svega 1,04 ha i njegov opstanak ugrožen je uznapredovalim naseljavanjem grmlja i sukcesijom u šikaru (Ozimec, 2015). U dokumentu NATURA 2000 Standard Data Form koji opisuje područje ekološke mreže HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca, navedeno je da površina ciljnog staništa iznosi 25 ha što iznosi oko 59 % ukupne površine predmetnog područja ekološke mreže.

Temeljem provedenih opsežnih floristićkih istraživanja, ciljni stanišni tip s karakterističnim biljnim vrstama zabilježen je jedino na opisanoj lokaciji. Procjena je da površina ciljnog stanišnog tipa iznosi najviše 1,3 ha ili 3,1 % ukupne površine predmetnog područja područja ekološke mreže (Ozimec, 2015).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 6.3.2: Grafički prikaz rasprostranjenosti ne-šumskih stanišnih tipova nizvodno od brane akumulacije Opatovac. (Legenda: žuto – NKS C.3.1.1 stepski travnjak; zeleno – vodena i močvarna staništa; ljubičasto – vlažni, nitrofilni pašnjaci; narandžasto – ruderalna nitrofilna staništa; svjetlo-plavo – suhi intenzivno gaženi nitrofilni pašnjak, *autor: Siniša Ozimec).*

Flora ciljnog stanišnog tipa

Floističkim terenskim istraživanjima, provedenima tijekom trajanja vegetacijske sezone, od travnja do rujna 2015. godine, zabilježeno je ukupno 97 biljnih svojti u sastavu flore stanišnog tipa 6240 Subpanonski stepski travnjaci.

Od 97 zabilježenih svojti dvije vrste su strogo zaštićene Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16) te su ujedno uvrštene u Crvenu knjigu vaskularne flore vaskularne flore Hrvatske (Nikolić i Topić, 2004). Radi se o kritično ugroženoj vrsti (CR) *Digitalis lanata* (vunasti naprstak) te ugroženoj vrsti (EN) *Salvia nemorosa* (stepska kadulja) (Slika 6.3.3). Obje vrste ugrožava prvenstveno gubitak staništa. *Salvia nemorosa* dolazi na livadama, suhim travnjaci, šumskim rubovima, stepskim travnjacima, rubovima putova, uz poljoprivredne kulture, na nasipima željezničkih pruga. Dakle, dolazi na staništima kao što su trajni gusto obrasli travnjaci i srednjoeuropske stepe (*Festuco-Brometea*), higromezofilne srednjoeuropske nizinske košanice (*Arrhenatheretum elatioris*), rubovi oranica i ruderalne zajednice. Ovu vrstu ugrožava gubitak staništa pod utjecajem čovjeka (sječa šikara i šuma, pretvaranje suhih travnjaka u poljoprivredne kulture i sl.).

Digitalis lanata dolazi uz rubove šuma i u gušticima te na livadama u pojasu šuma, zatima na staništima kao što su subkontinentalni stepski travnjaci (*Festucetalia valesiacae*) te mezofilne zajednice šumskih rubova (*Trifolion medii*).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Slika 6.3.3: Zabilježene biljne vrste - lijevo: vunasti naprstak; desno: stepska kadulja (Ozimec, 2015)

6.3.2.2 Opis ciljeva očuvanja ostalih područja ekološke mreže koja se nalaze na promatranom području

<u>Ostala područja ekološke mreže značajna za očuvanje vrsta i stanišnih tipova (POVS) na promatranom području</u>

POVS Mala Dubrava – Vučedol je područje nedaleko naselja Dubrava, a površine je 225,05 ha, od čega 212 ha (prema SDF reportu) zauzima ciljni stanišni tip Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume *Carpinion betuli* zbog kojega je područje proglašeno. Ovo se područje nalazi na užem promatranom području (Tablica 6.3.1).

Spačvanski bazen (HR2001414) područje je očuvanja ciljnih vrsta i stanišnih tipova ekološke mreže površine 38.219 ha. Područjem dominiraju poplavne šume jasena, crne johe i hrasta lužnjaka. Kroz područje prolazi nekoliko rijeka (Virovi, Spačva, Studva itd.) pa je na području dobro razvijena vodena i močvarna vegetacija.

Udaljenost pojedinih dijelova planiranog zahvata od navedenih područja ekološke mreže dana je Tablica 6.3.1.

Popis ciljeva očuvanja i njihova zastupljenost na POVS područjima Mala Dubrava – Vučedol (HR2001088) i Spačvanski bazen (HR2001414) dani su u nastavku (Tablica 6.3.4 i Tablica 6.3.5).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.3.4: Popis ciljeva očuvanja POVS područja Mala Dubrava – Vučedol (HR2001088) i Spačvanski bazen (HR2001414)

Naziv područja i identifikacijski broj	Kategorija za ciljnu vrstu /stanišni tip	Hrvatski naziv vrste/stanišnog tipa	Znanstveni naziv vrste/šifra stanišnog tipa
Mala Dubrava – Vučedol (HR2001088)	1	Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume *Carpinion betuli*	9160
Spačvanski bazen (HR2001414)	1	jelenak	*Lucanus cervus*
	1	hrastova strizibuba	*Cerambyx cerdo*
	1	crveni mukač	*Bombina bombina*
	1	barska kornjača	*Emys orbicularis*
	1	širokouhi mračnjak	*Barbastella barbastellus*
	1	vidra	*Lutra lutra*
	1	veliki panonski vodenjak	*Triturus dobrogicus*
	1	Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*	3150
	1	Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	91E0*

Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1=međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ).

Tablica 6.3.5: Zastupljenost ciljnih vrsta i stanišnih tipova ekološke mreže Natura 2000 Mala Dubrava – Vučedol (HR2001088) i Spačvanski bazen (HR2001414)

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste/Šifra stanišnog tipa	Populacija vrste / površina stanišnog tipa
Mala Dubrava – Vučedol (HR2001088)		
Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume *Carpinion betuli*	9160	C
Spačvanski bazen (HR2001414)		
jelenak	*Lucanus cervus*	B
hrastova strizibuba	*Cerambyx cerdo*	B
crveni mukač	*Bombina bombina*	B
barska kornjača	*Emys orbicularis*	C
širokouhi mračnjak	*Barbastella barbastellus*	B
vidra	*Lutra lutra*	C
veliki panonski vodenjak	*Triturus dobrogicus*	B
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*	3150	B
Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	91E0*	C

Legenda: **Populacija vrste:** B: 2 – 15 %; C: < 2 %; **Relativna površina stanišnog tipa:** A: > 15 %; C: < 2 %

U nastavku je dan opis cilja očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 **Mala Dubrava – Vučedol (HR2001088)**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

9160 Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume Carpinion betuli
Opis staništa: šume lužnjaka (*Quercus robur*) ili lužnjaka i kitnjaka (*Quercus petraea*) na hidromorfnim tlima ili tlima s visokom podzemnom vodom (u blizini poplavnih šuma ili najniži dijelovi dolina).
Stupanj zaštite: Navedeni stanišni tip se nalazi na popisu svih ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području RH te na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (Prilog II i Prilog III Pravilnika o popisu stanišnih tipova, Karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, NN 88/14) te je naveden u popisu prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju zastupljenih na teritoriju Republike Hrvatske (referentna lista stanišnih tipova) Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15).

U nastavku je dan opis cilja očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 **Spačvanski bazen (HR2001414)**

Jelenak (*Lucanus cervus)*
Ekologija: Vrsta nastanjuje tople listopadne šume bogate starim i raspadajućim deblima. Najčešće ga možemo naći u termofilnim hrastovim šumama, no uz njih nije usko vezan pa dolazi i u drugim tipovima šuma.
Rasprostranjenost: južna i srednja Europa
Uzroci ugroženosti: ugrožava ga uklanjanje starih i mrtvih stabala iz šuma, čime nestaje izvor hrane za ličinke. Također se zbog fragmentacije i izolacije šumskih staništa u urbanim sredinama ili poljoprivrednim područjima onemogućava migracija te izmjena genetičkog materijala među različitim populacijama ove vrste.
Kategorija ugroženosti:
Stupanj zaštite Hrvatskoj: Zaštićena zavičajna divlja svojta prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 99/09).
Stupanj zaštite u Europi: vrsta se nalazi na Dodatku II Direktive o staništima i na Dodatak III Bernske konvencije.

Hrastova strizibuba (*Cerambyx cerdo)*
Ekologija: Hrastova strizibuba se može naći na različitim vrstama listopadnog drveća (brijest, jasen, orah, joha, kesten, grab i sl.), no, prvenstveno je vezana uz hrastove šume na cijelom području rasprostranjenosti. Kod nas je najčešće nalazimo u hrastu lužnjaku, kitnjaku, meduncu, ceru i crniki.
Rasprostranjenost: Kod nas je hrastova strizibuba široko rasprostranjena u kontinentalnoj Hrvatskoj i to u šumama hrasta lužnjaka u porječjima Save, Kupe, Drave i Dunava, kitnjakovim i cerovim šumama pobrđa i panonskog gorja, kitnjakovim šumama Korduna i Banovine, širokom pojasu primorskih šuma hrasta medunca i hrasta crnike kao i u očuvanim šumama u dolinama rijeka koje utječu u Jadransko more.
Uzroci ugroženosti: Iako je u Hrvatskoj zasada dosta česta vrsta, uklanjanje starih hrastova iz šuma, nestajanje prirodnih hrastovih šuma, sadnja brzo rastućih vrsta drveća te nekontrolirano korištenje pesticida ugrožava populacije hrastove strizibube u Hrvatskoj.
Kategorija ugroženosti: -
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 i IV Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Crveni mukač (*Bombina bombina)*
Ekologija: Vrsta živi u nizinskim područjima u mirnim vodama kao što su lokve, močvare, jarci, jezera, mrtvaje te rukavci vodotokova s bujnom vegetacijom ili zarasle obale sa plitkom i mirnom vodom i močvarne šume. Aktivna je u sumrak.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rasprostranjenost: u Hrvatskoj je rasprostranjena u Panonskoj nizini. U kontaktnim zonama sa parapatričkom vrstom *Bombina variegata* stvara široke hibrine zone, npr.u Turopolju i na rubovima slavonskoga gorja.
Uzroci ugroženosti: Ugrožava ju promjena staništa koje nastanjuje, npr. melioracijom, promjenom razine i režima podzemnih i nadzemnih voda uslijed vodozahvata, onečišćenja voda te upotrebom pesticida.
Kategorija ugroženosti: Vrsta propada kategoriji potencijalno ugroženih vrsta (NT) u Hrvatskoj.
Stupanj zaštite u Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN144/13, 73/16).
Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se nalazi na dodatku II i IV Direktive o staništima, na dodatku II Bernske konvencije.

Barska kornjača (*Emys orbicularis)*
Ekologija: Barska kornjača nastanjuje sunčane lokve, mrtvaje, jezera, bare, kanale, močvare, tresetišta, močvarne i poplavne šume, bočate vode, nizinske tekućice, jarke kanale i potoke; sva vodena staništa s obilnom životinjskom hranom u gustom vegetacijom.
Rasprostranjenost: Prema Fritzu (1992) u kontinentalnoj Hrvatskoj (panonska nizina) je rasprostranjena hibridna populacija *Emys orbicularis orbicularis X hellenica,* dok u primorju nalazimo *Emys orbicularis hellenica.*
Uzroci ugroženosti: onečišćenje voda herbicidima, pesticidima, insekticidima, teškim metalima, naftom i proizvodima od nafte. Također ju ugrožava malioracija i drugi oblici promjene staništa močvarnih područja, prepuštanje lokava i bara
Kategorija ugroženosti: potencijalno ugrožena vrsta 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 i IV Direktive o staništima, na dodatku II Bernske konvencije

Širokouhi mračnjak (*Barbastella barbastellus)*
Ekologija: nastanjuje poplavne i vlažne šume. Porodiljske kolonije ima u nizinskom i podgorskom pojasu, ali ima ga i u gorskom pojasu. Nađeni su pojedinačni nalazi u pretplaninskom pojasu.
Rasprostranjenost: Vjerojatno naseljava sva brdska i gorska područja kontinentalne Hrvatske, a možda i nizinske. Dosadašnji nalazi su malobrojni, samo iz gorskih područja Gorskog kotara, Like i Medvednice, dok je za nizinsko područje poznat samo u Turopolju (od novijih nalaza).
Uzroci ugroženosti: osjetljiv na uznemiravanje, smanjenje brojnosti plijena i gubitak staništa, kao što su stara drveća ili prostori na tavanima
Kategorija ugroženosti: u Hrvatskoj je nedovoljno poznata vrsta (DD)
Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).
Stupanj zaštite u Europi: EU Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Dodatak II i IV), dodaci II i III Bernske konvencije i Bonska konvencija (Dodatak II).

Veliki panonski vodenjak (*Triturus dobrogicus)*
Ekologija: Vrsta nastanjuje stajaće vode nizinskog dijela dolina rijeka, uglavnom ispod 300 m n.m. gdje je pretežno vezan uz vodoplavna područja. Često ga možemo naći u barama i mrtvajama u poplavnim i močvarnim šumama, mlakama vlažnih livada i u močvarama, a može se naći i u iskopima šljunka i jarcima uz cestu.
Rasprostranjenost: U Hrvatskoj živi u dijelu crnomorskog slijeva: uz Dravu nizvodno o Varaždina, uz Dunav te uz Savu nizvodno od Turopolja.
Uzroci ugroženosti: regulacija vodotoka i melioracija, isušivanje bara i mrtvaja, pretjerana upotreba pesticida, poribljavanje bara i povremenih stajačica, neograđene ceste bez prolaza za vodozemce.
Kategorija ugroženosti: Vrsta je u Hrvatskoj potencijalno ugrožena (NT).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

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 Direktive o staništima i na dodatku II Bernske konvencije.

Ciljevi očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Spačvanski bazen (HR2001414) Vidra (*Lutra lutra*) i stanišni tip Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) - 91E0* opisani su prethodno kao ciljevi očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372).

3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion
Opis staništa: jezera i bare s prljavosivom do plavozelenom vodom, posebno bogatom otopljenim bazama (pH obično iznad 7) sa slobodnoplivajućim biljkama sveze *Hydrocharition* ili u dubljim, otvoreni vodama, sa zajednicama velikih mrijesnjaka sveze *Magnopotamion*, nastale su prirodnim putem, no i umjetni kanali sa više-manje stajaćom vodom obrasli su istom tipovima vegetacije.
Stupanj zaštite: Navedeni stanišni tip se nalazi na popisu svih ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području RH te na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000 (Prilog II i Prilog III Pravilnika o popisu stanišnih tipova, Karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, NN 88/14) te je naveden u popisu prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju zastupljenih na teritoriju Republike Hrvatske (referentna lista stanišnih tipova) Uredbe o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15).

Ostala područje ekološke mreže značajno za očuvanje ptica (POP) na promatranom području
Područje ekološke mreže Natura 2000 značajno za očuvanje ptica Spačvanski bazen (HR1000006) površine je oko 43.549,25 ha. Radi se o nizinskom području istočne Slavonije na kojem dolaze aluvijalne šume hrastova. Područje je značajno za gniježđenje šumskih ptica grabljivica, kao i crne rode (*Ciconia nigra*). Udio pašnjaka i otvorenih staništa unutar ovoga područja ekološke mreže je malen, što ograničava broj parova ptica grabljivica unutar područja. Unutar POP područja Spačvanski bazen gnijezdi oko 3,7 % (5 - 7 parova) od ukupne hrvatske populacije orla štekavca (*Haliaeetus albicilla*) te oko 3,7 % (8 – 12 parova) crne rode. Na području gnijezdi i 1 - 2 para orla kliktaša (*Aquila pomarina*).

Popis ciljeva očuvanja POP područja Spačvanski bazen i njihova zastupljenost dana je u tablicama u nastavku (Tablica 6.3.6 i Tablica 6.3.7).

Tablica 6.3.6: Područje očuvanja značajno za ptice (POP) Spačvanski bazen (HR1000006)

Naziv područja i identifikacijski broj	Kategorija za ciljnu vrstu	Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste	Status (G=gnjezdarica, P=preletnica, Z=zimovalica)		
Spačvanski bazen (HR1000006)	1	*Aquila pomarina*	orao kliktaš	G		
	1	*Ciconia nigra*	crna roda	G		
	1	*Dendrocopos medius*	crvenoglavi djetlić	G		
	1	*Dryocopus martius*	crna žuna	G		
	1	*Ficedula albicollis*	bjelovrata muharica	G		
	1	*Haliaeetus albicilla*	štekavac	G		
	1	*Pernis apivorus*	škanjac osaš	G		
	1	*Picus canus*	siva žuna	G		

(Napomena: Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip: 1=međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.3.7: Zastupljenost ciljnih vrsta ekološke mreže Natura 2000 u POP području Spačvanski bazen (HR1000006).

Znanstveni naziv vrste	Hrvatski naziv vrste/Šifra staništnog tipa	Populacija vrste
Spačvanski bazen (HR1000006)		
orao kliktaš	*Aquila pomarina*	C
crna roda	*Ciconia nigra*	B
crvenoglavi djetlić	*Dendrocopos medius*	B
crna žuna	*Dryocopus martius*	B
bjelovrata muharica	*Ficedula albicollis*	B
štekavac	*Haliaeetus albicilla*	C
škanjac osaš	*Pernis apivorus*	B
siva žuna	*Picus canus*	B

Legenda: **Populacija vrste:** B: 2 – 15 %; C: < 2 %

Za ciljeve očuvanja područje ekološke mreže Natura 2000 Spačvanski bazen (HR1000006), zbog njegove udaljenosti od najbližeg dijela planiranog zahvata (više od 3 km) nije dan detaljan opis.

6.4 Opis mogućih samostalnih utjecaja na područja ekološku mrežu Natura 2000

Budući da u Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode iz 22. Listopada 2014. (Klasa: UP/I 612-07/14-60/86, URBROJ: 517-07-1-1-2-14-8) o potrebi provedbe Glavne ocjene prihvatljivosti predmetnog zahvata za ekološku mrežu, naglasak stavljen na područja ekološke mreže Dunav – Vukovar (HR2000372) i Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501), u nastavku su detaljnije obrađeni utjecaji zahvata na spomenuta područja ekološke mreže.

Prema Mišljenju Državnog zavoda za zaštitu prirode koje je zatražilo nadležno Ministarstvo, Prethodnom se ocjenom ne može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže zbog toga što je:

Moguć utjecaj na riblje vrste: ukrajinsku paklaru, prugastog i balonijevog balavca koje se mrijeste u povoljnim plitkim staništima unutar korita rijeke, te stoga postoji mogućnost da se u vrijeme mrijesta jedinke ovih vrsta nađu na lokaciji zahvatne građevine koja se nalazi u koritu Dunava i koja tijekom svog rada predstavlja utjecaj na ove vrste.

- Tijekom korištnja već izgrađene akumulacije Opatovac moguć utjecaj na ciljno stanište koje se nalazi na području EM Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501), budući da će se za potrebe revitalizacije i navodnjavanja spomenuta akumulacija nadopunjavati vodom iz Dunava. Prema Mišljenju Ministarstva, nadopunjavanjem spomenute akumulacije može doći do promjene vodnog režima područja ili/i preplavljivanja ovog staništa.

- Također, na području planirane CS Sokolovac nalazi se iskrčeni dio šumskog zemljišta te se prilikom izrade studije preporuča sagledati i utvrditi radi li se o ciljnom staništnom tipu 91E0* Aluvijalne šume.

U opisu utjecaja planiranog zahvata na područja ekološke mreže naglasak je stavljen na gore navedene primjedbe Državnog zavoda za zaštitu priroda, te su ti dijelovi teksta dodatno podcrtani.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.4.1 Opis mogućih utjecaja zahvata na područje ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372)

Dijelovi planiranog zahvata udaljeni manje od 1000 m od područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372) sa navedenim udaljenostima (Tablica 6.3.1):

- CS Sokolovac na području EM
- oko 0,5 km tlačnog cjevovoda Grabovo – Opatovac na području EM
- SN Grabovo uz rub područja EM
- SN Sokolovac oko 310 m od područja EM
- Akumulacija Sokolovac oko 1 km od područja EM

Dijelovi planiranog zahvata udaljeni više od 1000 m od područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372) sa navedenim udaljenostima (Tablica 6.3.1):

- CS od SN Sokolovac oko 1,3 km od područja EM
- SN Pavlovac oko 1,3 km od područja EM
- CS Pavlovac oko 1,4 km od područja EM
- Brana akumulacije Sokolovac oko 1,4 km od područja EM
- Akumulacija Pavlovac oko 1,45 km od područja EM
- SN Kajiševac oko 2,5 km od područja EM
- Brana akumulacije Pavlovac oko 2,5 km od područja EM

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Mogući utjecaji tijekom izgradnje crpne stanice Sokolovac

Tijekom izgradnje crpne stanice Sokolovac sa pripadajućim objektima i dovodnog cjevovoda od rijeke Dunav do crpne stanice, koja će trajati 6 do 10 mjeseci, može doći do kratkotrajnog i neznatnog i lokalnog uznemiravanja ciljnih životinjskih vrsta područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372) u obliku buke i emisije ispušnih plinova i prašine kao posljedica rada građevinskih strojeva te povećanog prisustva ljudi.

Radovi na izgradnji CS izvršiti će se u vrijeme trajanja malih voda Dunava koje iznosi 20 % trajanja niskih vodostaja, a definirana je kotom 76 m n.m. Ulazna građevina dimenzionira se na način da zadovolji potopljenost crpki pri pojavi male vode 5-godišnjeg povratnog razdoblja (75,81 m n.m.). Kako bi se zadovoljio navedeni uvjet temeljna ploča ulazne građevine postaviti će se na 73,76 m n.m.

Zbog lokalnog uznemiravanja ciljne će vrste izbegavati područje izvođenja radova pa je stoga mala vjerojatnost slučajnog stradavanja spomenutih vrsta za vrijeme izvođenja radova na izgradnji CS.

Radovi na izgradnji dovodnog cjevovoda trajati će oko dva mjeseca i predlaže ih se izvoditi izvan sezone mrijesta ciljnih vrsta riba kako bi utjecaj bio sveden na minimum. Nakon polaganja dovodnog cjevovoda, rov se zatrpava zemljom i vraća u prvobitno stanje.

S lokacije na kojoj se planira izgradnja CS djelomično je iskrčena šuma (neovisno o ovom projektu), a za potrebe izgradnje platoa crpne stanice, površine oko 0,048 ha, biti će potrebno ukloniti dio šumskog zemljišta. Prema DOF – snimci može se zaključiti da se radi o šumi i šikari vrbe i topole koje su cilj očuvanja područja ekološke mreže na kojem se predmetna CS planira izgraditi. Spomenuti stanišni tip Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91E0*) na području ekološke mreže Dunav – Vukovar (HR2000372) prekriva površinu od 3.227 ha (prema SDF-reportu). Uklanjanje ove male površine aluvijalnih šuma ne predstavlja značajan utjecaj na ovaj ciljni stanišnitip budući da se radi o svega 0,042 ha (0,0013 %) ukupne površine aluvijalnih šuma na spomenutom području ekološke mreže.

Mogući utjecaji tijekom izgradnje tlačnog cjevovoda Grabovo-Opatovac
Oko 0,5 km tlačnog cjevovoda Grabovo-Opatovac nalazi se na području ekološke mreže Dunav – Vukovar (HR2000372). Iako se prema karti staništa na tom djelu nalazi stanište I31- Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama, prema DOF-prikazu može se vidjeti da je to područje uglavnom prekriveno šikarom i šumom, a na jednom je djelu vegetacija iskrčena te je izveden put. Prije početka same izgradnje biti će potrebno ukloniti vegetaciju s područja na kojem će se postavljati cjevovod. Pritom će doći do trajnog utjecaja na oko 0,07 ha stanišnog tipa Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91E0*) koji je cilj očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372). Ako se ova površina šume zbroji sa površinom šume koja će se ukloniti sa lokacije CS Sokolovac (0,042 ha), ukupno se radi oko 0,1 ha, odnosno oko 0,0035 % ovog ciljnog stanišnog tipa na spomenutom području EM, koji će se trajno ukloniti. Budući da se radi o zanemarivoj površini, ovaj utjecaj iako trajan nije značajan.

Mogući utjecaji tijekom izgradnje sustava navodnjavanja
SN Grabovo se nalazi uz sam rub područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372), dok je SN Sokolovac od istog područja ekološke mreže udaljen oko 310 m. Na djelu spomenutog područja ekološke mreže uz čiji se rub planira dogradnja SN Grabovo prema karti staništa ne nalaze se ciljni stanišni tipovi ovog područja ekološke mreže, iz čega se može zaključiti da utjecaj SN Grabovo na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže Dunav – Vukovar (HR2000372) za vrijeme postavljanja cjevovoda.

SN Sokolovac udaljen je oko 310 m od područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372). Postavljanja cjevovoda na navedenom sustavu navodnjavanja neće utjecati na ciljeve očuvanja istog područja ekološke mreže s obzirom da buka radnika i strojeva tijekom postavljanja cjevovoda nije velikog intenziteta.

Ostali sustavi nadvodnjavanja smješteni su na udaljenostima većima od 1 km od spomenutog područja ekološke mreže te se utjecaj u obliku buke, emisije ispušnih plinova i prašine tijekom izgradnje CS i postavljanja cjevovoda na ciljne vrste i staništa može isključiti zbog dovoljno velike udaljenosti.

Mogući utjecaji tijekom izgradnje akumulacija
Akumulacije Sokolovac i Pavlovac najbliže su području ekološke mreže Dunav – Vukovar (HR2000372), a smještene su na udaljenostima od oko 1 km i oko 1,45 km od najbližeg djela spomenutog područja. Za navedene akumulacije, kao i ostale, nije potrebna izgradnja nasipa pa tijekom izgradnje neće doći do utjecaja na navedeno područje ekološke mreže Natura 2000.

Za vrijeme izgradnje brana akumulacija Sokolovac i Pavlovac, neće doći do utjecaja na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 s obzirom da se radovi izvode na udaljenosti od oko 1,4 km i oko 2,5 km od područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372).

Mogući utjecaji tijekom korištenja
Mogući utjecaji tijekom korištenja CS Sokolovac
Kao što je prethodno spomenuto, objekt crpna stanica zaposjeda oko 0,042 ha (420 m^2) aluvijalnih šuma, što je 0,0013 % površine ovog ciljnog stanišnog tipa na predmetnom POVS području Dunav - Vukovar. Radi se o trajnom utjecaju, a nakon završetka radova neće doći do daljnjeg zaposjedanja ovog ciljnog stanišnog tipa.

Za vrijeme rada, CS Sokolovac predstavlja lokalni izvor buke. CS će se koristiti tijekom vegetacijskog razdoblja (radi navodnjavanja i revitalizacije). Radi se o neznatnom utjecaju na ciljne vrste POVS područja Dunav – Vukovar (HR2000372), koji neće utjecati na održivost njihove populacije na predmetnom području ekološke mreže.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na slici u točki 1.6. (Slika 1.6.2) dan je prikaz ulazne građevine i djela dovodnog cjevovoda CS Sokolovac. Na ulazu u ulaznu građevinu nalazi se gruba rešetka koja sprječava ulazak granja te drugog krupnog materijala. Širina rešetke iznosi 1 cm, dok širina između rešetki iznosi 5 cm. Iza grube rešetke predviđa se postaviti električnu barijeru/baražu koja električnim impulsima određene jakosti i frekvencije drži svu ribu podalje od samog zahvata za usis vode te da na taj način eliminira mogućnost stradavanja ciljnih vrsta riba.

Također, treba napomenuti da je ulazna građevina uvučena 10 m u desnu obalu Dunava i proširena prema Dunavu zbog čega se ulazna brzina vode smanjuje sa 0,6 m/s kod maksimalnog kapaciteta, na ispod 0,2 m/s, što je prihvatljivo je za ciljne vrste riba POVS područja Dunav – Vukovar koje prema biogeografskom području odgovaraju zoni mrene i deverike (u tablici u nastavku - Tablica 6.4.1, označeno **osjenčano**) i kojima odgovara brzina vode manja od 20 cm/s odnosno 0,2 m/s.

Tablica 6.4.1: Prikaz osnovnih ekoloških zahtjeva odabranih indikatorskih vrsta

Biogeog. područje	Životni stadiji	Dubina vode u cm	Brzina vode u cm/s	Temperatu. vode u °C	Kisik mg/l
Pastrve	Mriješćenje	Veća od visine tijela 20 - 65	Manja od 2^L 30 - 80	1 – 12 (9)	Iznad 6
	Ličinke	Oko 30	0,003	4 – 19 (13)	Iznad 9
	Mlađ	Oko 30	15 - 70	4 - 19 (13)	Iznad 9
	Odrasli	Veća od visine tijela	30 - 80	3,5 -19 (14)	Iznad 9
Lipljena	Mriješćenje	Veća od visine tijela 20 - 40	Manja od 2^L 30 - 55	4 - 17 (12)	Iznad 6
	Ličinke	Do 30	6 - 20	4 -18 (17)	Iznad 9
	Mlađ	Do 30	6 - 20	4 - 18 (17)	Iznad 9
	Odrasli	Veća od visine tijela 20 - 60	30 - 70	4 - 17 (17)	Iznad 9
Mrene	**Mriješćenje**	Veća od visine tijela 20 - 45	**35 - 50**	4 - 17 (14)	
	Mlađ	Oko 30	**6 - 20**	(15)	
	Odrasli	Veća od visine tijela 20 - 45	**35 - 50**	4 - 20	
Deverike	**Mriješćenje**	Veća od visine tijela 15 - 45	**Manja od 20**	12 - 20	Oko 5
	Mlađ	Veća od 30	**Manja od 20**	12 - 20	Iznad 5
	Odrasli	Raznolika	**Manja od 20**	12 - 20	Iznad 5

Legenda: L = visina raširene repne peraje ženke u cm ( ) = optimalna vrijednost

No, kao što je prethodno navedeno, prema Mišljenju Državnog zavoda za zaštitu prirode moguć je utjecaj za vrijeme rada CS Sokolovac na ciljne riblje vrste: ukrajinsku paklaru, prugastog i balonijevog balavca u razdoblju mrijesta. Naime, ove se vrste mrijeste u povoljnim plitkim staništima unutar korita rijeke, te stoga postoji mogućnost da se u vrijeme mrijesta nađu na lokaciji zahvatne građevine koja svojim radom tada na njih može značajno utjecati.

Sama ulazna građevina zbog svojeg materijala nije pogodna za mrijest i zadržavanje riba. Ribe za mrijest biraju pogodno stanište sa slabijom strujom vode kako njihova ikra ne bi bila odnesena jakom strujom vode. Na širem promatranom području prisutna su prikladnija staništa za mrijest riba nego što je lokacija buduće CS Sokolovac. Naime, oko 6 km uzvodno nalaze se Sotinske i Vukovarske ade s pripadajućim rukavcima, a oko 1 km nizvodno od lokacije CS nalaze se Opatovačke ade s pripadajućim rukavcima gdje je manja turbulencija vode što je ribama zasigurno prihvatljivije stanište za mrijest.

Ipak, nužno je tijekom projektiranja predvidjeti, a tijekom izgradnje izvesti da se tijekom korištenja može ugraditi učinkovit sustav za izbjegavanje stradavanja riba. Usisna građevina treba biti koncipirana na način da maksimalno reducira potencijalni usis riba. Učinkovit sustav za rješavanje pitanja ulaska riba u usisnu građevinu je korištenje električne barijere za ribe.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Mogući utjecaji tijekom korištenja tlačnog cjevovoda Grabovo-Opatovac
Područje iskopa rova nakon polaganja tlačnog cjevovoda će se prekriti travnatom vegetacijom. Tlačni cjevovod tijekom korištenja neće utjecati na ciljne životinjske vrste područja ekološke mreže Dunav – Vukovar (HR2000372) budući da se nalazi ispod zemlje.

Mogući utjecaji tijekom korištenja sustava navodnjavanja
Iako se SN Grabovo nalazi uz rub područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372) tijekom njegovog korištenja neće doći do promjena stanišnih uvjeta na navedenim područjima ekološke mreže Natura 2000 jer se navodnjava unaprijed određena površina. SN Sokolovac, koji je udaljen oko 310 m od područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372), tijekom korištenja neće utjecati na stanišne uvjete na navedenom području ekološke mreže a time niti na njegove ciljeve očuvanja.

Ostali SN udaljeni su više od 1 km od spomenutog područja ekološke mreže i zbog svojih karakteristika i udaljenosti tijekom korištenja neće predstavljati utjecaj na ciljna staništa i vrste ovog područja EM.

Utjecaj buke koju tijekom rada proizvodu crpne stanice sustava navodnjavanja Sokolovac i Pavlovac može se zanemariti zbog njihove udaljenosti (oko 1,3 i 1,4 km) od područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372).

Mogući utjecaji tijekom korištenja akumulacija
Planirane akumulacije Sokolovac i Pavlovac tijekom korištenja, zbog svojih karakteristika i udaljenosti (Tablica 6.3.1) neće utjecati na područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372).

Brane akumulacija Sokolovac i Pavlovac koje su udaljene oko 1,4 i 2,5 km od područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372) tijekom korištenja ne predstavljaju utjecaj na ciljeve očuvanja navedenog područja ekološke mreže.

Mogući utjecaji u slučaju akcidentnih situacija
Prilikom izvođenja građevinskih radova može doći do ispuštanja opasnih tvari u tlo i vodu uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom (npr. gorivo, motorna ulja i sl.). Nužno je osigurati da se zahvat izvede prema najvišim profesionalnim standardima i uz odgovarajuće mjere opreza.

Detaljan opis utjecaja planiranog zahvata na pojedine ciljeve očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372) dan je u nastavku (Tablica 6.4.2).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Tablica 6.4.2: Mogući pojedinačni utjecaji tijekom izvođenja radova, nakon završetka radova i u slučaju akcidentnih situacija na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372)

Ciljevi očuvanja	Stupanj utjecaja zahvata			Posljedice utjecaja na stanje populacije ciljeva očuvanja
	Tijekom izvođenja	Nakon izvođenja	U slučaju akcidenta	
Ophiogomphus cecilia, rogati regoč	-1	0	-1	Stanište rogatog regoča su lijene rijeke pješčana dna. U Hrvatskoj je rasprostranjenost ograničena na kontinentalni dio velikih rijeka (Drava, Dunav, Sava) i njihovih pritoka. Najčešće se smještaju na kamenje ili biljke uz vodu. Ženka jajašca polaže na vodenu površinu, ličinke su smještene u dosta jakoj struji vode, najčešće u malim udubinama pješčanih nanosa. Izbjegavaju mulj i ne ukopavaju se. Izlijetanje počinje krajem travnja, najbrojniji su u srpnju, mogu letjeti i do kolovoza. Presvlačenje često obavljaju na samom rubu vodene površine. za vrijeme izvođenja radova na izgradnji CS Sokolovac može doći do lokalnog i kratkotrajnog uzemiravanjajedinki ove vrste. Pod utjecajem buke, emisije ispušnih plinova i prašine odrasle će jedinke vjerojatno boraviti podalje od područja radova. Nakon završetka radova planirana CS, kao i ostali djelovi planiranog zahvata ne predstavljaju utjecaj na jedinke ove vrste. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
Lycaena dispar, kiseličin vatreni plavac	0	0	-1	Kiseličin vatreni plavac je higrofilna vrsta leptira, životnim ciklusom vezana uz vegetaciju močvarnih i vlažnih livada. Budući da se radovi na objektima smještenima na području ekološke mreže ne izvode na području koje prekrivaju močvarne i vlažne livade koje predstavljaju pogodno stanište za jedinke ove vrste, za vrijeme izgradnje neće doći do utjecaja na navedenu vrstu. Za vrijeme korištenja planirani zahvat zbog svojih karakteristika ne predstavlja utjecaj na navedenu vrstu. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
Graphoderus bilineatus, dvoprugasti kozak	0	0	-1	Staništa na kojima se pojavljuje vrsta pripadaju tipu stalnih i povremenih stajaćica. U ovu grupu staništa pripadaju plitka slatkovodna jezera, mrtvaje, riječni rukavci, bare, lokve, ribnjaci, kanali te poplavne livade. Vrsta preferira pliće osunčane stajaćice trajnijeg karaktera sa s prozirnom vodom, blago položenih obala obraslih vegetacijom, te prisutnom bogatom makrofitskom vegetacijom. Prema ekologiji vrste tj. činjenici da dolazi u stajačicama može se zaključiti da ne dolazi na području izgradnje CS Sokolovac i djela tlačnog cjevovoda koji se nalaze na ovom području ekološke mreže te se utjecaj na ovu vrstu za vrijeme izvođenja radova može isključiti. Za vrijeme korištenja planirani zahvat zbog svojih karakteristika ne predstavlja utjecaj na navedenu vrstu. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
Aspius aspius, Bolen	-1	-1	-1	Bentopelagička vrsta koja nastanjuje tekuće vode, akumulacije i rukavce rijeka. Mrijesti se u brzim tekućicama s pjeskovitim dnom od travnja do lipnja. Ličinke se zadržavaju u mirnijim dijelovima vodotoka, mlade jedinke žive u plovama, a odrasle solitarno. Jedan je od najvećih predatora u našim vodamaza. Za vrijeme izgradnje CS Sokolovac moguć je utjecaj u vidu uznemiravanja na jedinke ove vrste, budući da se dio radova planira izvoditi u koritu Dunava. Radi se o kratkotrajnom i lokalnom utjecaju koji nije značajan budući da se ribe zbog utjecaja buke i vibracija neće zadržavati u zoni izvođenja radova. Ostali dijelovi zahvata tijekom izgradnje ne predstavljaju utjecaj na ovu vrstu. Kao mjera ublažavanja projektirati će se električna barijera za ribe čija će funkcija biti da električnim impulsima određene jakosti i frekvencije onemogući ulazak riba u zahvat cijevi za usis vode čime će se spriječiti stradavanje jedinki ove vrste te se stoga značajan utjecaj za vrijeme korištenja CS Sokolovac na bolena može isključiti. Također, treba spomenuti da ribe za mrijest biraju pogodno stanište sa slabijom strujom vode kako njihova ikra ne bi bila odnesena strujom vode. Na širem promatranom području prisutna su prikladnija staništa za mrijest riba nego što je lokacija buduće CS Sokolovac. Naime, oko 6 km uzvodno nalaze se Sotinske i Vukovarske ade s pripadajućim rukavcima, a oko 1 km nizvodno od lokacije CS nalaze se Opatovačke ade s pripadajućim rukavcima gdje je manja turbulencija vode što je ribama zasigurno prihvatljivije stanište za mrijest. Ostali djelovi planiranog zahvata za vrijeme korištenja ne predstavljaju utjecaj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				na ovu vrstu. Također, treba napomenuti da je ulazna građevina uvučena 10 m u desnu obalu Dunava i proširena prema Dunavu zbog čega se ulazna brzina vode smanjuje sa 0,6 m/s kod maksimalnog kapaciteta, na ispod 0,2 m/s, što je prihvatljivo je za ovu vrstu koja prema biogeografskom području odgovaraju zoni mrene. Treba napomenuti da se ne radi o vrsti koja je prisutna samo na promatranom dijelu Dunava već i uzvodno i nizvodno. Naime, Bolen je tijekom istraživanja u sklopu JDS 2 utvrđen na ukupno 44 lokacije na području čitavog toka Dunava. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
Gymnocephalus schraetser, Prugasti balavac	-1	-1	-1	Prugasti balavac je reofilna vrsta riba. Živi u manjim jatima u zoni mrene, deverike, ali i u riječnim ušćima. Preferira hladniju, čistu vodu s dosta kisika i obično se zadržava u dubljim dijelovima, na mjestima gdje je dno šljunkovito ili pjeskovito. Ličinke su bentičke. Za vrijeme izgradnje CS Sokolovac moguć je utjecaj u vidu uznemiravanja na jedinke ove vrste, budući da se dio radova planira izvoditi u koritu Dunava. Radi se o kratkotrajnom i lokalnom utjecaju koji nije značajan budući da se ribe zbog utjecaja buke i vibracija neće zadržavati u zoni izvođenja radova. Ostali dijelovi zahvata tijekom izgradnje ne predstavljaju utjecaj na ovu vrstu. Kao mjera ublažavanja projektirati će se električna barijera za ribe čija će funkcija biti da električnim impulsima određene jakosti i frekvencije onemogući ulazak riba u zahvat cijevi za usis vode čime će se spriječiti stradavanje jedinki ove vrste te se stoga značajan utjecaj za vrijeme korištenja CS Sokolovac na prugastog balavca može isključiti. Također, treba napomenuti da je ulazna građevina uvučena 10 m u desnu obalu Dunava i proširena prema Dunavu zbog čega se ulazna brzina vode smanjuje sa 0,6 m/s kod maksimalnog kapaciteta, na ispod 0,2 m/s, što je prihvatljivo je za ovu vrstu koja prema biogeografskom području odgovaraju zoni mrene i deverike. Također, treba spomenuti da ribe za mrijest biraju pogodno stanište sa slabijom strujom vode kako njihova ikra ne bi bila odnesena strujom vode. Na širem promatranom području prisutna su prikladnija staništa za mrijest riba nego što je lokacija buduće CS Sokolovac. Naime, oko 6 km uzvodno nalaze se Sotinske i Vukovarske ade s pripadajućim rukavcima, a oko 1 km nizvodno od lokacije CS nalaze se Opatovačke ade s pripadajućim rukavcima gdje je manja turbulencija vode što je ribama zasigurno prihvatljivije stanište za mrijest. Ostali djelovi planiranog zahvata za vrijeme korištenja ne predstavljaju utjecaj na ovu vrstu. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
Zingel zingel Veliki vretenac	0	0	0	Veliki vretenac je pridneni predator koji preferira brže tekuća mjesta tj. reofilna staništa u velikim rijekama. Također je i litofilna vrsta koja se mrijesti u grupama i jaja odlaže na tvrđem supstratu poput šljunka. Prema podacima recentnih istraživanja na širem promatranom području (Mrakovčić, JDS 2), ova vrsta nije zabilježena u Dunavu na promatranom području CS Sokolovac te se utjecaj za vrijeme izvođenja radova, korištenje i u slučaju akcidenata na ovu vrstu može isključiti.
Lutra lutra, vidra	-1	-1	-1	Vrsta je rasprostranjena je na relativno širokom području, a pari se tijekom cijele godine. Za vrijeme izgradnje moguć je utjecaj uzemiravanja jedinki spomenute vrste u slučaju da se nađe u blizini područja izvođenja radova. No, pod utjecajem buke i emisije prašine i ispušnih plinova vidre će se zadržavati podalje od gradilišta. Radi se o utjecaju koji je lokalan i kratkotrajan te stoga nije značajan. Kao mjera ublažavanja predlaže se projektirati električnu barijeru koja će električnim impulsima određene jakosti i frekvencije onemogućiti približavanje vidre usisu vode čime će se spriječiti stradavanje jedinki ove vrste te se stoga značajan utjecaj za vrijeme korištenja CS Sokolovac na vidru može isključiti. Tlačni cjevovod Grabovo –Opatovac koji je smješten na predmetnom području ekološke mreže za vrijeme korištenja ne predstavlja utjecaj na vidru budući da je smješten ispod zemlje. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
Eudontomyzon mariae, ukrajinska paklara	-1	-1	-1	Paklare su prave psamofilne vrste koje u najvećoj mjeri i najveći dio života žive ukopane u supstrat. Ličinke žive zakopane u pjeskovito-muljevitom supstratu, u područjima sporog strujanja vode. Mrijeste se u reofilnim uvjetima u manjim pritocima ili gornjim segmentima rijeka. Za vrijeme izgradnje CS Sokolovac

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				moguć je utjecaj u vidu uznemiravanja na jedinke ove vrste, budući da se dio radova planira izvoditi u koritu Dunava. Radi se o kratkotrajnom i lokalnom utjecaju koji nije značajan budući da se ribe zbog utjecaja buke i vibracija neće zadržavati u zoni izvođenja radova. Ostali dijelovi zahvata tijekom izgradnje ne predstavljaju utjecaj na ovu vrstu. Kao mjera ublažavanja predviđa se postaviti električnu barijeru za ribe čija će funkcija biti da električnim impulsima određene jakosti i frekvencije onemogući ulazak riba u zahvat cijevi za usis vode čime će se spriječiti stradavanje jedinki ove vrste te se stoga značajan utjecaj za vrijeme korištenja CS Sokolovac na ukrajinsku paklaru može isključiti. Također, treba napomenuti da je ulazna građevina uvučena 10 m u desnu obalu Dunava i proširena prema Dunavu zbog čega se ulazna brzina vode smanjuje sa 0,6 m/s kod maksimalnog kapaciteta, na ispod 0,2 m/s, što je prihvatljivo je za ovu vrstu. Također, treba spomenuti da ribe za mrijest biraju pogodno stanište sa slabijom strujom vode kako njihova ikra ne bi bila odnesena strujom vode. Na širem promatranom području prisutna su prikladnija staništa za mrijest riba nego što je lokacija buduće CS Sokolovac. Naime, oko 6 km uzvodno nalaze se Sotinske i Vukovarske ade s pripadajućim rukavcima, a oko 1 km nizvodno od lokacije CS nalaze se Opatovačke ade s pripadajućim rukavcima gdje je manja turbulencija vode što je ribama zasigurno prihvatljivije stanište za mrijest. Ostali djelovi planiranog zahvata za vrijeme korištenja ne predstavljaju utjecaj na ovu vrstu. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
Pelecus cultratus, Sabljarka	0	0	0	Okuplja se u jata u donjim tokovima rijeka i estuarijima, najčešće bira dijelove rijeka gdje je tok brži i zadržava se u površinskom sloju. Jaja polaže u mirnije i pliče dijelove vodotoka. Odrasle jedinke su jako pokretne. Prema podacima recentnih istraživanja u Dunavu na području CS Sokolovac nije utvrđena ova vrsta (Mrakovčić, JDS 2) te se utjecaj na nju za vrijeme izgradnje i korištenja može isključiti.
Gymnocephalus baloni Balonijev balavac*;*	-1	-1	-1	Balonijev balavac migrira iz glavnih riječnih tokova u rukavce zbog mrijesta. Način razmnožavanja nije posve poznat, no prema dostupnim podacima mrijesti se u plitkoj vodi među vodenim biljem (Mrakovčić i sur., 2006). Budući da područje Dunava na lokaciji CS Sokolovac ne predstavlja pogodno stanište za mrijest Balonijevog balavca, CS Sokolovac tijekom rada ne predstavlja utjecaj na populaciju ove vrste na POVS području Dunav-Vukovar. Za vrijeme izgradnje CS Sokolovac moguć je utjecaj u vidu uznemiravanja na jedinke ove vrste, budući da se dio radova planira izvoditi u koritu Dunava. Radi se o kratkotrajnom i lokalnom utjecaju koji nije značajan budući da se ribe zbog utjecaja buke i vibracija neće zadržavati u zoni izvođenja radova. Ostali dijelovi zahvata tijekom izgradnje ne predstavljaju utjecaj na ovu vrstu. Kao mjera ublažavanja postaviti će se električna barijera na ulaz u CS Sokolovac čija će funkcija biti da električnim impulsima određene jakosti i frekvencije onemogući ulazak riba u zahvat cijevi za usis vode čime će se spriječiti stradavanje jedinki ove vrste te se stoga značajan utjecaj za vrijeme korištenja CS Sokolovac na balonijevog balavca može isključiti. Budući da područje Dunava u zoni CS Sokolovac ne predstavlja pogodno stanište za mrijest ove vrste, rad CS ne predstavlja utjecaj na Balonijevog balavca za vrijeme mrijesta. Također, treba napomenuti da je ulazna građevina uvučena 10 m u desnu obalu Dunava i proširena prema Dunavu zbog čega se ulazna brzina vode smanjuje sa 0,6 m/s kod maksimalnog kapaciteta, na ispod 0,2 m/s, što je prihvatljivo je za ovu vrstu koja prema biogeografskom području odgovaraju zoni deverike. Ostali djelovi planiranog zahvata za vrijeme korištenja ne predstavljaju utjecaj na ovu vrstu. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
91E0* Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*).	-1	0	-1	Ovom stanišnom tipu pripadaju galerijske šikare i šume vrba (*Salix alba, S. fragilis*) i topola (*Populus nigra*) one su povremeno poplavljene zbog godišnjeg podizanja razine vode u vodotocima (rijekama ili potocima), ali stanište je inače ocjedito i prozračno za vrijeme niskoga vodostaja. Rasprostranjene su uz vodotoke od nizinskog do brdskog dijela. Oko 0,5 km tlačnog cjevovoda Grabovo-Opatovac nalazi se na ovom području ekološke mreže. Prema DOF-prikazu može se vidjeti da je to područje uglavnom prekriveno šikarom i šumom, a na jednom je djelu vegetacija

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

				iskrčena te je izveden put. Prije početka same izgradnje biti će potrebno ukloniti vegetaciju s područja na kojem će se postavljati cjevovod. Pritom će doći do trajnog utjecaja na oko 0,07 ha stanišnog tipa Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91E0*) koji je cilj očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372). Ako se ova površina šume zbroji sa površinom šume koja će se ukloniti sa lokacije CS Sokolovac (0,042 ha), ukupno se radi oko 0,1 ha, odnosno oko 0,0035 % (od ukupno 3227 ha) ovog ciljnog stanišnog tipa koji će se trajno ukloniti sa spomenutom području ekološke mreže. Budući da se radi o zanemarivoj površini, ovaj utjecaj iako trajan nije značajan. Izgradnja ostalih djelova zahvata neće utjecati na posmenuti stanišni tip. Nakon završetka izgradnje neće doći do daljnjeg utjecaja na spomenuti stanišni tip. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p.	0	0	-1	Muljevite obale rijeka u nizinskom do brežuljkastom području obrastaju vegetacijom jednogodišnjih pionirskih nitrofilnih biljaka sveza *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p. Vegetacija se razvije u kasno ljeto, tako da je u proljeće i rano ljeto stanište golo. U slučaju da su prilike na staništu nepovoljne, kao primjerice poplavna voda, ova se vegetacija slabo razvija ili popuno izostaje. Na području na kojem se planira izgradnja objekata koji se nalaze na ovom području ekološke mreže (CS Sokolovac i dio trase tlačnog cjevovoda) ne nalazi se predmetni stanišni ti pa se utjecaj za vrijeme izvođenja radova na ovaj stanišni tip može isključiti. Tijekom korištenja zbog svojih karakteristika planirani zahvat ne predstavlja utjecaj na spomenuti stanišni tip. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
6250* Panonski stepski travnjaci na praporu	0	0	-1	Travnjačke zajednice građene od višegodišnjih trava i zeleni na praporu, koje su nekada pokrivale velike površine, a danas su ograničene samo na praporne stijene koje je stvorila riječna erozija. Na području na kojem se planira izgradnja objekata koji se nalaze na ovom području ekološke mreže (CS Sokolovac i dio trase tlačnog cjevovoda) ne nalazi se predmetni stanišni ti pa se utjecaj za vrijeme izvođenja radova na ovaj stanišni tip može isključiti. Tijekom korištenja zbog svojih karakteristika planirani zahvat ne predstavlja utjecaj na spomenuti stanišni tip. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.
6240* Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*)	0	0	-1	Stepske travnjake sveze *Festucion vallesiacae* i srodnih sintaksa grade busenaste trave i druge trajnice. Ove kserotermne zajednice se razvijaju na kamenitoj podlozi ili na glinasto-pjeskovitom tlu koje sadrži šljunak. Ovaj je tip travnjaka vezan uz suhu kontinentalnu klimu, a u Hrvatskoj se može očekivati na njezinu sjeveroistočnom rubu. Na području na kojem se planira izgradnja objekata koji se nalaze na ovom području ekološke mreže (CS Sokolovac i dio trase tlačnog cjevovoda) ne nalazi se predmetni stanišni ti pa se utjecaj za vrijeme izvođenja radova na ovaj stanišni tip može isključiti. Tijekom korištenja zbog svojih karakteristika planirani zahvat ne predstavlja utjecaj na spomenuti stanišni tip. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti.

-1=Umjeren negativan utjecaj (negativan utjecaj koji nije značajan); **0**=Bez utjecaja

6.4.2 Opis mogućih utjecaja zahvata na područje ekološke mreže Natura 2000 Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501)

Dijelovi planiranog zahvata udaljeni više od 1000 m od područja ekološke mreže Natura 2000 Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501) sa navedenim udaljenostima (Tablica 6.3.1):

- Tlačni cjevovod Grabovo – Opatovac oko 1,4 km od područja EM
- SN Sokolovac oko 2,6 km od područja EM

Izgrađeni zahvati udaljeni do 1000 m od područja ekološke mreže Natura 2000 Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501):

- Izgrađena akumulacija Opatovac – na području EM

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Mogući utjecaji tijekom izgradnje tlačnog cjevovoda Grabovo-Opatovac

Najbliži dio tlačnog cjevovoda udaljen je oko 1,4 km od područja ekološke mreže Natura 2000 Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501). Postavljanje tlačnog cjevovoda neće utjecati na stanišni tip 6240* Subpanonski stepski travnjaci (Festucion vallesiacae), naveden kao cilj očuvanja ovog područja ekološke mreže, zbog položaja u odnosu na navedeno područje ekološke mreže Natura 2000.

Mogući utjecaji tijekom izgradnje sustava navodnjavanja

Sam sustav navodnjavanja Sokolovac udaljen je oko 2,6 km od područja ekološke mreže Natura 2000 Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501). Postavljanje cjevovoda na područje SN neće utjecati na stanišni tip 6240* Subpanonski stepski travnjaci (Festucion vallesiacae), koji je naveden kao jedini cilj očuvanja ovog područja ekološke mreže, zbog dovoljno velike udaljenosti.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Mogući utjecaji tijekom korištenja tlačnog cjevovoda Grabovo-Opatovac i izgrađene akumulacije Opatovac

Voda iz Dunava će od CS Sokolovac tlačnim cjevovodom Grabovo-Opatovac biti dopremljena do postojeće akumulacije Opatovac. Budući da se predmetna akumulacija nalazi unutar POVS područja Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501), njenim nadopunjavanjem (Mišljenje Ministarstva - Slika 6.1.1) je moguć utjecaj na ciljni stanišni tip Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacaea*) te je potrebno sagledati postoji li mogućnost značajnog negativnoga utjecaja u smislu promjene vodnog režima područja i/ili poplavljivanja predmetnog ciljnog staništnog tipa.

Ciljni stanišni tip 6240 Subpanonski stepski travnjaci nalazi se jugozapadno od naselja Opatovac, u blizini brane akumulacije Opatovac. Fragmentarno razvijen travnjak zabilježen je na strmim padinama lesne zaravni, istočno od vodotoka Čopinac (Mlinski potok) koji protječe dolinom i u Opatovcu utječe u Dunav. Prema topografskoj karti 1:5000, visinska razlika od obale vodotoka do vrha lesne padine iznosi 31,1 m (od 86,4 m do 117,5 m nadmorske visine), što znači da je lesna padina visoka oko 30 metara, dok nagib iznosi 60° (Slika 6.4.1). Zbog izražene strmine, područje travnjaka nije pogodno za ispašu ovaca, dok se travnjačke površine u zapadnom dijelu doline, gdje je blaži nagib, intenzivno koriste za ispašu ovaca, što značajno utječe na floristički sastav.

Prema izračunu urađenom u aplikaciji ARKOD preglednika, površina ciljnog stanišnog tipa iznosi svega 1,04 ha i njegov opstanak ugrožen je uznapredovalim naseljavanjem grmlja i sukcesijom u šikaru (Slika 6.4.2).

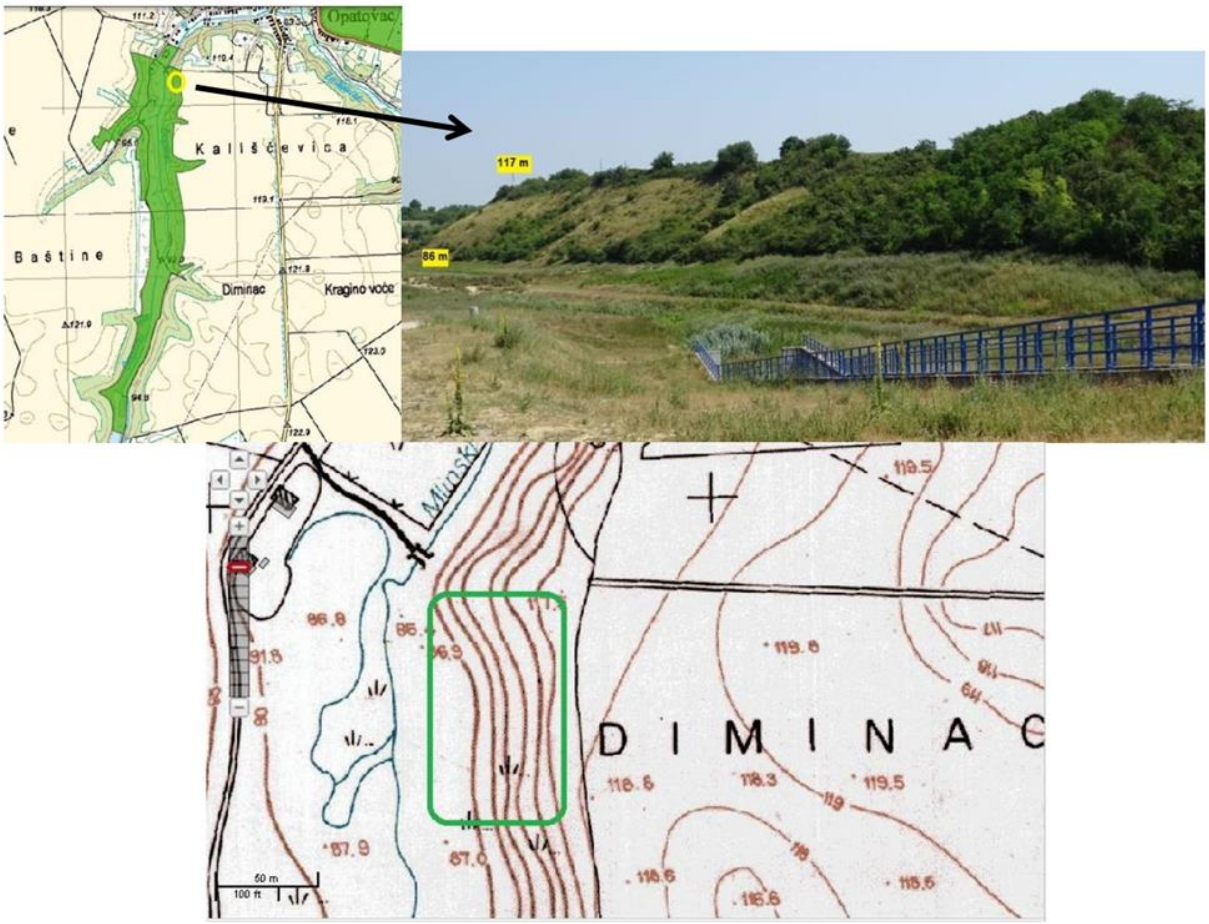
U dokumentu NATURA 2000 Standard Data Form koji opisuje područje ekološke mreže HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca, navedeno je da površina ciljnog staništa iznosi 25 ha, što iznosi oko 59 % ukupne površine predmetnog područja ekološke mreže. Temeljem provedenih opsežnih floristićkih istraživanja, ciljni stanišni tip s karakterističnim biljnim vrstama zabilježen je jedino na opisanoj lokaciji. Procjena je da površina ciljnog stanišnog tipa iznosi najviše 1,3 ha ili 3,1 % ukupne površine predmetnog područja ekološke mreže (Ozimec, 2015).

Provedenim terenskim floristićkim istraživanjima u području ekološke mreže utvrđeno je da gradijent vlažnosti tla kao značajni ekološki čimbenik određuje sastav i rasprostranjenost stanišnih tipova. Utjecaju stalnog vlaženja izloženi su najniži dijelovi doline uz uređeni vodotok Čopinac, na što upućuje prisutnost močvarnih staništa obraslih makrofitskom vegetacijom, primjerice zajednice uskolisnog rogoza (T*ypha angustifolia*), zajednice ježinca (*Sparganium erectum*) i zajednice vodenih leća (*Lemna* spp.), koji su prilagođeni takvim prevladavajućim ekološkim uvjetima.

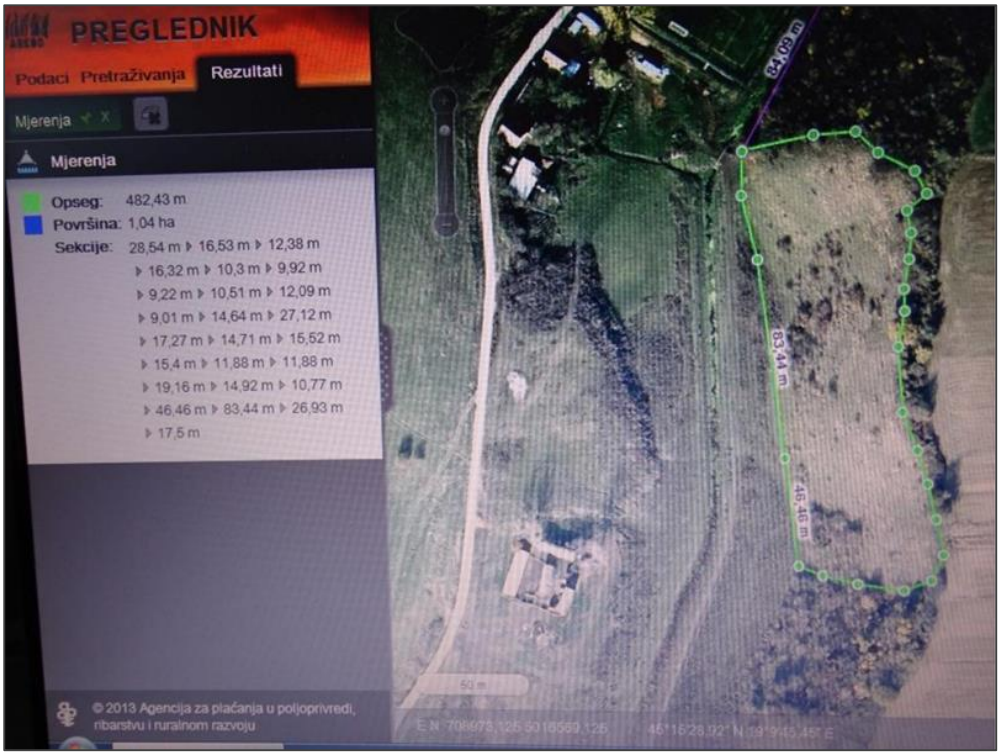
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Na opisani pojas močvarnih staništa nadovezuju se površine pod staništem vlažnih nitrofilnh travnjaka i pašnjaka, prepoznatljive po busenovima sitova (*Juncus* spp.) i skupinama metvica (*Mentha longifolia, Mentha pulegium*). Ovo stanište je umjereno vlažno i nalazi se u reljefno nižem dijelu, zapadno od vodotoka Čopinac do ceste i istočno do podnožja lesnih padina. Strme lesne padine sa istočne i zapadne strane omeđuju dolinu potoka Čopinac i obrasle su suhim, djelomice nitrofilnim travnjacima, šumarcima ili se koriste kao poljoprivredne površine.

Ciljni stanišni tipa 6240* Subpanonski stepski travnjaci prisutan je na maloj površini (do 1,3 ha) na strmoj lesnoj padini visine 30 m, s izraženim nagibom od 60°. Prema pedološkom sastavu, u lesu i lesu sličnim naslagama prevladavaju čestice praha s udjelom od 44 do 56 %, dok sadržaj karbonata iznosi 11,4 %. Lesne naslage relativno su dobro porozne (50 – 55 %), što les čini izrazito vodopropusnim.



Slika 6.4.1: Današnja rasprostranjenost ciljnog staništog tipa u području ekološke mreže



Slika 6.4.2: Izmjera površine ciljnog staništa u aplikaciji ARKOD preglednika.

Zahvat vode za SN Opatovac predviđen je u akumulaciji Opatovac koja se nalazi unutar spomenutog područja ekološke mreže. Volumen akumulacije Opatovac iznosi 945.720 m^3, dok je za potrebe planiranog navodnjavanja poljoprivrednog zemljišta potrebno 835.000 m^3, što znači da je količina vode potrebna za navodnjavanje manja od dozvoljenog maksimalnog volumena akumulacije. Također, bitno je naglasiti da maksimalni volumen akumulacije (kota 98 m n.m) nikada neće biti prekoračen, a tijekom punjenja za potrebe navodnjavanja, akumulacija će se puniti do kote 97 m n.m. Također, treba naglasiti da se hidrologija akumulacije neće promjeniti u odnosu na sadašnje stanje.

Srednji dotok u akumulaciju Opatovac tijekom sušne godine iznosi 17 l/s, dok u vlažnoj godini iznosi 70 l/s. Ukupni godišnji dotok u akumulaciju iznosi od 533.484 m^3 do 2.207.520 m^3, a srednji iznosi 1.132.668 m^3. Tijekom vlažne godine u akumulaciji će biti dovoljno vode pa neće biti potrebno nadopunjavanje vodom iz Dunava. Tijekom nepovoljnih hidroloških prilika do kojih dolazi u godinama kada se pojavljuju dugotrajne suše bit će potrebno nadopunjavanje akumulacije vodom iz Dunava, naročito kada se volumen akumulacije smanji ispod volumena potrebnog za navodnjavanje. Bitno je naglasiti, da će se mjerenje razina vode u akumulacijama vršiti svakodnevno.

Korištenje vode iz akumulacije Opatovac za potrebe revitalizacije i navodnjavanja poljoprivredinh površina planirano je tijekom vegetacijskog razdoblja. U sušnijim godinama maksimalno je moguće crpljenja iz Dunava tijekom devet mjeseci kroz godinu.

Najbliži dio tlačnog cjevovoda Grabovo – Opatovac udaljen je oko 1,4 km od područja ekološke mreže HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca, dok je sustav navodnjavanja (SN) Sokolovac udaljen oko 2,6 km od područja ekološke mreže. Kopanje rova i postavljanje cjevovoda na području sustava navodnjavanja neće utjecati na cjelovitost područja ekološke mreže te očuvanje ciljnog stanišnog tipa 6240* Subpanonski stepski travnjaci.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaključno, pri nadopunjavanju vodom postojeće akumulacije Opatovac i tijekom korištenja vode za sustav navodnjavanja, isključena je mogućnost preplavljivanja i promjene vodnog režima u području ekološke mreže HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca budući da će se akumulacija nadopunjavati maksimalno do kote 97 m n.m (kruna preljeva se nalazi na 98 m n.m.) Dakle, isključena je mogućnost preljevanja vode preko brane i negativnog utjecaja planiranog zahvata na opstanak stanišnog tipa 6240* Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*) koji je naveden kao cilj očuvanja područja ekološke mreže.

Mogući utjecaji u slučaju akcidentnih situacija

Zbog dovoljno velike udaljenosti dijelova predmetnog zahvata od područja ekološke mreže Natura 2000 Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501), utjecaj u slučaju akcidenata moguće je isključiti.

Detaljan opis utjecaja planiranog zahvata na pojedine ciljeve očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501) dan je u nastavku (Tablica 6.4.2.).

Tablica 6.4.3: Mogući pojedinačni utjecaji tijekom izvođenja radova, nakon završetka radova i u slučaju akcidentnih situacija na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 na širem promatranom području

Ciljevi očuvanja	Stupanj utjecaja zahvata			Posljedice utjecaja na stanje populacije ciljeva očuvanja
	Tijekom izvođenja	Nakon izvođenja	U slučaju akcidenta	
Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501)				
Subpanonski stepski travnjaci (Festucion vallesiacae) 6240*	0	0	0	Subpanonski stepski travnjaci pripadaju razredu Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. 1943, odnosno redu Festucetalia valesiacae Br.-Bl. et R. Tx. 1943. Tom vegetacijskom skupu na području Hrvatske pripadaju malobrojne površine subpanonskih travnjaka u sastavu kojih pridolaze Festuca valesiaca, Festuca rupicola, Festuca pseudovina, Stipa capillata, Stipa joanis, Danthonia alpina, Poa bulbosa, Adonis vernalis, Pulsatilla montana, Kochia prostreata, Euphorbia segueriana, Potentilla arenaria, Teucrium chamaedrys, Medicago minima, Chrysopogon gryllus, Botriochloa ischameum, Filipendula vulgaris, Saxifraga bulbifera, Muscari comosum, Astragalus onobrychis, Centaurea stoebe i neke druge. Za vrijeme izvođenja radova, zbog dovoljno velike udaljenosti djelova predmetnog zahvata (tablica 6.3.1) ne očekuje se utjecaj na navedeni stanišni tip. Prema Ozimec, 2015 ciljni stanišni tip 6240 Subpanonski stepski travnjaci fragmentirano je razvijen na strmim padinama lesne zaravni, istočno od vodotoka Čopinac (Mlinski potok) koji protječe dolinom i u Opatovcu utječe u Dunav. Visinska razlika od obale vodotoka do vrha lesne padine iznosi 31,1 m (od 86,4 m do 117,5 m n.m). Temeljem provedenih opsežnih floristićkih istraživanja, ciljni stanišni tip s karakterističnim biljnim vrstama zabilježen je jedino na opisanoj lokaciji (sjeverno od brane Opatovac) i njegova površina iznosi najviše 1,3 ha (Ozimec, 2015). Pri nadopunjavanju vodom postojeće akumulacije Opatovac i tijekom korištenja vode za sustav navodnjavanja, isključena je mogućnost preplavljivanja uslijed čega bi došlo do promjene vodnog režima u ovom području ekološke mreže zbog čega je isključena mogućnost negativnog utjecaja tijekom korištenja planiranog zahvata na opstanak stanišnog tipa 6240* Subpanonski stepski travnjaci (*Festucion vallesiacae*). Najbliži dio tlačnog cjevovoda Grabovo-Opatovac udaljen je oko 1,4 km od ovog područja ekološke mreže, dok je sustav navodnjavanja (SN) Sokolovac udaljen oko 2,6 km od područja ekološke mreže. Kopanje rova i postavljanje cjevovoda na području sustava navodnjavanja neće utjecati na cjelovitost područja ekološke mreže te očuvanje ciljnog stanišnog tipa.

-1=Umjeren negativan utjecaj (negativan utjecaj koji nije značajan); **0**=Bez utjecaja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.4.3 Opis mogućih utjecaja dijelova zahvata na ostala područja ekološke mreže Natura 2000 na promatranom području

Dijelovi planiranog zahvata udaljeni do 1000 m od područja ekološke mreže Natura 2000 Stepska staništa kod Opatovca (HR2001501) sa navedenim udaljenostima (Tablica 6.3.1):

- SN Grabovo uz rub područja EM

Mogući utjecaji tijekom izgradnje

Mogući utjecaji tijekom izgradnje sustava navodnjavanja

SN Grabovo se nalazi uz rub područja ekološke mreže Natura 2000 Mala Dubrava – Vučedol (HR2001088). Jedini cilj očuvanja ovog područja ekološke mreže je stanišni tip 9160 Subatlantske i srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume Carpinion betuli. Postavljanje cjevovoda na površinu koja će se navodnjavati neće utjecati na cilj očuvanja navedenog područja ekološke mreže Natura 2000.

Mogući utjecaji tijekom korištenja

Mogući utjecaji tijekom korištenja sustava navodnjavanja

Iako se SN Grabovo nalazi uz rub područja ekološke mreže Natura 2000 Mala Dubrava – Vučedol (HR2001088) tijekom njegovog korištenja neće doći do promjena stanišnih uvjeta na navedenom području ekološke mreže Natura 2000 jer se navodnjava određena površina.

Na području SN Grabovo planira se navodnjavati „kišenjem“ odnosno dodavanjem vode kulturi u obliku kišnih kapljica. Jedna od prednosti ove metode je mogućnost ekonomičnog korištenja raspoložive vode zbog točnog doziranja. Budući da svaka kultura ima vlastite potrebe za vodom, nema razloga za korištenje veće količine vode od one koju zahtjeva ista kultura (Sito i sur, 2016).

Prilikom navodnjava ovom metodom nema utjecaja na razinu podzemne vode kako na području koje se navodnjava, tako niti na okolinom području te se utjecaj zahvata na POVS područje Mala dubrava – Vučedol može isključiti.

Svi djelovi planiranog zahvata udaljeni su više od 3000 m od područja ekološke mreže Natura 2000 Spačvanski bazen (HR2001414) i Spačvanski bazen (HR1000006).

U Bosutu su prema istraživanjima iz 1999. godine već prisutne invazivne vrste riba. Sunčanica (*Lepomis gibbosus*), Riječni glavoč (*Neogobius fluviatilis*), Babuška (*Carassius gibelio*), Patuljasti somić (*Ameiurus nebulosus*), Bezribica (*Pseudorasbora parva*) su već tada naselile dio vodotoka kod Vinkovaca te je za pretpostaviti da su prisutne i na dijelu vodotoka Bosut koja prolazi kroz područja ekološke mreže Natura 2000 Spačvanski bazen (HR2001414) i Spačvanski bazen (HR1000006).

Prilikom uređenja kanala Boris-Ošvanj ne predviđa se utvrđivanje obala kanala pomoću kamena te se može pretpostaviti da na tom području neće doći do naseljavanja invazivnih vrsta budući da se radi o vrstama koje preferiraju tvrdu podlogu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.5 Opis mogućih skupnih utjecaja na područja ekološke mreže Natura 2000

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 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.

Od izgrađenih zahvata koji se nalaze na području ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372) na području predmetnog zahvata nalazi se magistralni naftovod JANAF koji s obzirom da se nalazi ispod zemlje neće imati sa planiranim zahvatom utjecaj na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže na čijem se području nalazi.

Planirani zahvat sa postojećim akumulacijama sustava Grabovo-Opatovac (Grabovo I, Grabovo II i Opatovac) neće imati utjecaj na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže Natura 2000 promatranog područja, jer je akumulacija Opatovac od najbližeg dijela područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372) udaljena oko 1 km.

Od planiranih zahvata koji se nalaze na području ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372) u Prostornim planovima se navodi međunarodni naftovod Constanza – Omišalj. Cjevovod planiranog naftovoda se polaže ispod zemlje pa s njim planirani zahvat neće utjecati na ciljeve očuvanja područja ekološke mreže Natura 2000 Dunav – Vukovar (HR2000372).

Zahvat sa navedenim izgrađenim i planiranim zahvatima neće skupno utjecati na područja ekološke mreže Natura 2000 na širem promatranom području zbog njihovih lokacija.

Na promatranom području prema Prostornim planovima nema drugih planiranih zahvata koji mogu sa planiranim zahvatom utjecati na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže Natura 2000 promatranog područja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.6 Prijedlog mogućih mjera zaštite područja ekološke mreže i program praćenja stanja

6.6.1 Mjere zaštite područja ekološke mreže tijekom izvođenja radova

1. Radove prilikom izgradnje dovodnog cjevovoda od rijeke Dunav do CS Sokolovac planirati izvan sezone mrijesta ribljih vrsta koje žive u Dunavu, a koje su ciljevi očuvanja POVS područja ekološke mreže Dunav – Vukovar (HR2000372). Budući da se ciljne vrste riba mrijeste u razdoblju od ožujka do lipnja, radove je potrebno izvesti u razdoblju od početka srpnja do kraja veljače,

2. Zabranjeno je zauzimanje prirodnih staništa, odnosno kretanje radne mehanizacije izvan radnog pojasa,

3. Uz objekte čija se izgradnja planira na POVS području ekološke mreže Dunav – Vukovar (HR2000372) postaviti spremnike za odlaganje komunalnog otpada te organizirati njihovo povremeno pražnjenje i odvoz s lokalnim komunalnim poduzećem,

4. Otpadne materijale odlagati na posebno određenoj lokaciji, izvan područja ekološke mreže i organizirati redoviti odvoz s gradilišta na najbliže uređeno odlagalište,

5. Održavanje radnih strojeva i dopunu goriva obavljati izvan područja ekološke mreže, a opskrbu gorivom obavljati iz cisterni pod nadzorom,

6. U slučaju potrebne izvođenja radova u noćnim uvjetima, osvjetljenje gradilišta izvesti sa snopom svijetla usmjerenim prema tlu,

7. Koristiti opremu u tzv. "malobučnoj" verziji s deklariranom zvučnom snagom opreme,

8. Izgradnju provesti u što kraćem vremenskom razdoblju,

9. Gdje god je moguće, koristiti postojeće putove i ceste za pristup gradilištu,

10. Kako bi se utvrdila učinkovitost električne barijere, prije puštanja u rad CS Sokolovac provesti monitoring ciljnih vrsta riba na lokaciji CS Sokolovac. Nakon puštanja u pogon CS Sokolovac, prve tri godine, jednom godišnje provesti monitoring ciljnih vrsta riba na lokaciji CS. Rezultate istraživanja dostaviti Ministarstvu zaštite okoliša i energetike te Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu.

6.6.2 Mjere zaštite područja ekološke mreže tijekom korištenja zahvata

11. Prije puštanja u rad CS Sokolovac, uz nadzor ihtiologa projektirati i postaviti električnu barijeru za ribe na ulaznoj građevini CS Sokolovac, čija će funkcija biti da električnim impulsima određene jakosti i frekvencije onemogući ulazak riba u zahvat cijevi za usis vode,

12. Nakon izgradnje sva područja zahvaćena građevinskim radovima na području ekološke mreže sanirati na način da se dovedu u stanje blisko prvobitnom,

13. Monitoring ciljnih vrsta riba u Dunavu u zoni crpne stanice Sokolovac provoditi pod vodstvom stručnjaka ihtiologa.

© 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 je utvrđivanje stanja na području ekološke mreže prije građenja, za vrijeme građenja i za vrijeme korištenja zahvata. Provedba programa praćenja u nadležnosti je Nositelja zahvata.

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.

1. Monitoring riba provoditi kako bi se utvrdila učinkovitost električne barijere, prije puštanja u rad CS Sokolovac. Provesti monitoring ciljnih vrsta riba (bolen, prugasti balavac, veliki vretenac, ukrajinska paklara, sabljarka i balonijev balavac) na lokaciji CS Sokolovac u organizaciji nositelja zahvata Hrvatskih voda. Nakon puštanja u pogon CS Sokolovac, prve tri godine, jednom godišnje vršiti monitoring ciljnih vrsta riba na lokaciji CS. Rezultate monitoringa usporediti s postojećim mjernim postajama u neposrednoj blizini zahvata.

Rezultate istraživanja dostaviti Ministarstvu zaštite okoliša i energetike te Hrvatskoj agenciji za okoliš i prirodu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7. NAZNAKE MOGUĆIH POTEŠKOĆA

Prilikom izrade Studije nije bilo značajnih poteškoća.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

8. SAŽETAK STUDIJE

Sažetak se prilaže kao zaseban dokument.

9. POPIS LITERATURE

(1) Prostorni plan Vukovarsko – srijemske županije, Županijski zavod za prostorno uređenje, Vinkovci, 2002.
(2) Plan navodnjavanja Vukovarsko-srijemske županije, Hidrotehnika i geodezija, 2006.
(3) Studija izvodljivosti Višenamjenskog hidrotehničkog sustava „Osijek“, Elektroprojekt, 2007.
(4) Studija izvodljivosti uređenja vodnog režima sliva Karašice za višenamjensko korištenje, Elektroprojekt, 2009.
(5) Idejni projekt i plan upravljanja za revitalizaciju Stare Drave Aljmaš, Elektroprojekt, 2011.
(6) Investiciono tehnička dokumentacija zalivnog sistema „Grabovo“, Elaborat o terenskim i geomehaničkim ispitivanjima za izradu glavnog projekta akumulacionog bazena „Grabovo“ na vodotoku Savak, Agro-inženjering DTD, Hidrozavod, Novi Sad, 1980.
(7) Investiciono tehnička dokumentacija zalivnog sistema „Grabovo“, Glavni projekt: Hidrotehničko rješenje akumulacije, Agro-inženjering DTD, Hidrozavod, Novi Sad, 1980.
(8) Investiciono tehnička dokumentacija zalivnog sistema „Grabovo“, Glavni projekt: Objekti na akumulaciji, Agro-inženjering DTD, Hidrozavod, Novi Sad, 1981.
(9) Izvedbeni projekt akumulacije „Grabovo“ –uređenja pokosa i uređenje temeljnog ispusta brane I, Vodoprivreda Vinkovci, ožujak 2006.
(10) Izvedbeni projekt akumulacije „Grabovo“ – izmuljenje depresije uz branu I, uređenje pokosa na brani II, Vodoprivreda Vinkovci, ožujak 2006.
(11) Elaborat obnove akumulacije i sustava za navodnjavanje Grabovo, Vodoprivreda Vinkovci, travanj 2006.
(12) Koncepcijsko rješenje uređenja ritova Općine Tompojevci, Hrvatske vode, VGO Osijek, travanj 2004.
(13) Prethodna studija izvodljivosti revitalizacije ritova Općine Tompojevci, Leta d.o.o., studeni 2004.
(14) Idejno rješenje uređenja ritova općine Tompojevci, Vodoprivreda Vinkovci, prosinac 2004.
(15) Područje Općine Tompojevci, Geomehanički istražni radovi za dolinske pregrade Berava, Bililo1, Bililo 3, Bililo 4, Mihajlovica i Dražinovac, Leta d.o.o., kolovoz 2005.
(16) Dolinska pregrada Bililo 1, Glavni i izvedbeni projekt, BimiHold d.o.o., prosinac 2004.
(17) Dolinska pregrada Bililo 3, Glavni i izvedbeni projekt, BimiHold d.o.o., prosinac 2004.
(18) Dolinska pregrada Berava, Glavni i izvedbeni projekt, BimiHold d.o.o., prosinac 2004.
(19) Izvedbeni elaborat obnove kanala III i IV reda u k.o. Tompojevci, Vodoprivreda Vinkovci, siječanj 2007.
(20) Izvedbeni elaborat obnove kanala IV reda u k.o. Tompojevci, Vodoprivreda Vinkovci, siječanj 2007.
(21) Dolinska pregrada Bililo 2, Glavni i izvedbeni projekt, BimiHold d.o.o., srpanj 2007.
(22) Dolinska pregrada Bililo 4, Glavni i izvedbeni projekt, BimiHold d.o.o., rujan 2007.
(23) Dolinska pregrada Mihajlovica 2, Glavni i izvedbeni projekt, BimiHold d.o.o., rujan 2007.
(24) Dolinska pregrada Dražinovac 1, Glavni i izvedbeni projekt, BimiHold d.o.o., rujan 2007.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

(25) Idejni projekt, Akumulacija Berak s pripadajućim objektima, Institut za elektroprivredu i energetiku, prosinac 2008.
(26) Studija utjecaja na okoliš akumulacije Berak, Građevinski fakultet Osijek, rujan 2009.
(27) Studija osnovnih parametara akumulacije Opatovac, GI Zagreb, 1988.
(28) Glavni i izvedbeni projekt akumulacije Opatovac, Elektroprojekt, 2009.
(29) Plan navodnjavanja Općine Tovarnik, Osiguranje vode za navodnjavanje i sustav dovođenja vode do proizvodnih poljoprivrednih površina, Vinkovci, listopad 2008.
(30) Obnova i revitalizacija ritova sliva vodnog sustava „Savak“, Program obnove vodnih resursa u ritovima, Hrvatske vode, Vukovar 2009.
(31) Osiguranje vode za navodnjavanje vodnih sustava Savak, Boris, Bosut direktni ulivi i Čopinac, Hrvatske vode, Vukovar, 2009.
(32) Z. Đuroković: Dunav-potencijal za navodnjavanje Vukovarsko-srijemske županije, 2010.
(33) Idejni, glavni i izvedbeni projekt sustava navodnjavanja Opatovac, Elektroprojekt, 2009.
(34) Alegro, A.: Vegetacija Hrvatske
(35) Ćosić, I. (2003): Flora pašnjaka Čistine, Sijena i Jošina na području Vukovarsko-srijemske županije, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
(36) Izvješće o stanju okoliša Vukovarsko-srijemske županije
(37) Studija vodnogospodarskog uređenja i višenamjenskog korištenja ritova na području općina Lovas i Tompojevci, Elektroprojekt, 2011.
(38) Idejni projekt revitalizacije ritova na području Lovasa i Tompojevaca, Elektroprojekt, 2013.
(39) Studija navodnjavanja poljoprivrednog zemljišta na području općina Tompojevci, Tovarnik i Lovas, Elektroprojekt, 2013.
(40) Elektroprojekt d.d. (2013): Idejni projekt-građevinski - Crpna stanica “Sokolovac“ i glavni dovodni cjevovod, sanacije vodnih građevina i radova uređenja voda na području ritova te vodotoka Savak i kanala Boris - CS Sokolovac“)

(41) Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće, Hrvatske vode, 2016“.
(42) Priručnik za trajno motrenje tala Hrvatske – prvo izdanje/radna verzija, 2006., Agencija za zaštitu okoliša
(43) Froese, R., Pauly, D. (ur.) (2008): FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (2/2008) (učitano 20. 5. 2008).
(44) Mrakovčić, M.; Brigić, A.; Buj, I.; Ćaleta, M.; Mustafić, P.; Zanella, D. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
(45) Državni zavod za zaštitu prirode, (2007): Ekološka mreža duž rijeke Save
(46) Topić, J., Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU
(47) Crvena knjiga vretenaca Hrvatske
(48) Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske
(49) Crvena knjiga ptica Hrvatske
(50) Biološka raznolikost Hrvatske – priručnici za inventarizaciju i praćenje stanja, 2008
(51) www.azo.hr
(52) R.S. Ayers, D.W. Westcot: Water quality for agriculture, FAO Irrigation and drainage paper, 29 Rev. 1
(53) Šanda Radek, Balković Ivan, Bogut Ivan, Galović Dalida, Vidaković Jasna, Čerba Dubravka, Kovačević Tonka (2013): Nova saznanja rasprostranjenosti invazivnih vrsta porodice Gobiidae

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

(54) Goran Marković, Predrag Simonović (2010): Endangerment and Conservation Status of Zingel (Zingel zingel L.1766, Percidae)
(55) Levin, B., A. HoLčík, Juraj (2006) New data on the geographic distribution and ecology of the Ukrainian brook lamprey, Eudontomyzon mariae (Berg, 1931)
(56) Vostradovsky, J., 1973: Freshwater fishes. The Hamlyn Publishing Group Limited, London.
(57) Petrinec, Zdravko, Mrakovčić Milorad, Kerovec Mladen, Srebočan Emil, Pompe-Gotal Jelena, Plenković-Moraj Anđelka, Ternjej Ivančica, Mihaljević Zlatko, Razlog-Grlica Jasna, Daniela Schneider, 1999: Ekološka studija rijeke Bosut na području garada Vinkovaca
(58) Ludwig, A (2011): The zebra mussel - An unwelcome irrigation system invader
(59) Hudina, S., Lucić, A., Lajtner, J., Žganec, K., Gottstein, S.(2009): Invazivne vrste beskralješnjaka u vodotocima Hrvatske
(60) Smjernice za okolišno prihvatljivo reguliranje i uređenje vodotoka, Hrvatske vode, 2013
(61) Babić, S., Dekić, S., 2012: Širenje invazivnih rakušaca i njihov utjecaj na zajednice beskralješnjaka u bentosu rijeke Drave
(62) Joint Danube Survey 2, ICPDR, 2008
(63) Joint Danube Survey 3, ICPDR, 2013
(64) Erben, Radovan, 2007: Sagledavanje rješavanja problema naseljavanja školjkaša Dreissena polymorpha na čvrste podloge i pronalaženje metoda za njihovo uklanjanje iz sustava PP HE sjever - treće, završno izvješće
(65) Sito, S., Kušec V., Ostroški, N., Duvnjak, V., Martinec, J., Palinić, B., Harapin, M., Zrinjan, V. (2016): Oprema za navodnjavanje u trajnim nasadima
(66) Nikolić T. ur. (2015): Flora Croatica baza podataka (http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (datum pristupa:09.06.2017).

www.dzzp.hr
www.olddrava.com

10. POPIS PROPISA I STRUČNIH PODLOGA

10.1 Zakoni

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12, 55/12, 80/13, 78/15)
Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14)
Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08, 80/13)
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)
Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 18/12, 25/12, 94/14)
Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 39/13, 48/15)
Zakon o poljoprivredi (NN 149/09, 127/10, 30/15)
Zakon o slatkovodnom ribarstvu (NN 106/01, 07/03, 174/4, 10/05, 14/14)
Zakon o sredstvima za zaštitu bilja (NN 70/05)
Zakon o zaštiti životinja (NN 135/06, 37/13, 125/13)
Zakon o lovstvu (NN 140/05, 75/09, 14/14)
Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
Zakon o zaštiti na radu (NN 59/96; 94/96; 114/03, 86/08, 75/09, 143/12, 71/14, 118/14)
Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08, 88/10)
Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
Zakon o stočarstvu (NN 70/97, 36/98, 76/99, 151/03, 132/06, 14/14, 30/15)
Zakon o gnojivima i poboljšivačima tla (NN 163/03)
Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09, 90/11, 56/13, 154/14)
Zakon o morskom ribarstvu (NN 81/13)
Zakon o dobrobiti životinja (NN 19/99)
Zakon o otocima (NN 34/99,149/99, 32/02,33/06)

10.2 Uredbe

Uredba o najnižoj osnovnoj cijeni vodnih usluga i vrsti troškova koje cijena vodnih usluga pokriva (NN 112/10)
Uredba o visini vodnoga doprinosa (NN 78/10, 76/11, 19/12)
Uredba o visini naknade za zaštitu voda (NN 82/10, 83/12, 151/13)
Uredba o visini naknade za korištenje voda (NN 82/10, 83/12, 10/14)
Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14)
Uredba o načinu utvrđivanja šteta u okolišu (NN 139/08)
Uredba o uvjetima i postupku za dodjelu koncesija za gospodarsko korištenje voda (NN 89/10, 46/12, 51/13)
Uredbu o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)
Uredba o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša (NN 64/08)
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)
Uredba o visini naknade za uređenje voda (NN 82/10, 108/13)
Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15)
Uredba o sprječavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari (NN 44/14)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Uredba o strateškoj procjeni utjecaja plana i programa na okoliš (NN 64/08)
Uredba o izmjeni i dopuni Uredbe o određivanju građevina, drugih zahvata u prostoru i površina državnog i područnog (regionalnog) značaja (NN 37/14, 154/14).

10.3 Pravilnici

Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 108/04)
Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu vođenja vodne dokumentacije (NN 120/10)
Pravilnik o očevidniku zahvaćenih i korištenih količina voda (NN 81/10)
Pravilnik o obračunu i naplati naknade za uređenje voda (NN 83/10, 126/13)
Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15)
Pravilnik o izradi procjene rizika (NN 112/14)
Pravilnik o obračunu i naplati vodnoga doprinosa (NN 107/14)
Pravilnik o postupku i obavljanju obveznog informiranja javnosti i sudjelovanja korisnika voda u izradi planskih osnova upravljanja vodama (NN 70/08)
Pravilnik o mjerilima za utvrđivanje vrijednosti oduzetog poljoprivrednog zemljišta, šuma i šumskog zemljišta (NN 18/04)
Pravilnik o obračunavanju i plaćanju naknade za melioracijsku odvodnju (NN 37/07)
Pravilnik o dozvoli za miniranje (NN 57/06, 21/07,119/07)
Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)
Pravilnik o granicama područja slivova, malih slivova i sektora (NN 97/10, 31/13)
Pravilnik o izradi Vodnogospodarske osnove Hrvatske (NN 120/03)
Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe sigurnosnih mjera kod skladištenja eksplozivnih tvari (NN 26/09, 41/09, 66/10)
Pravilnik o oznakama i načinu označavanja na plovnim putovima u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske (NN 50/07)
Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15)
Pravilnik o načinu i rokovima obračunavanja i plaćanja naknade na emisiju u okoliš ugljikovog dioksida (NN 77/07)
Pravilnik o čuvanju šuma (NN 28/15)
Pravilnik o načinu motrenja o oštećenosti šumskih ekosustava (NN 76/13, 122/14)
Pravilnik o načinu obračuna, obrascima i rokovima uplate naknade za korištenje općekorisnih funkcija šuma (NN 19/15)
Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)
Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (Prilog III) (NN 99/09)
Pravilnik o zaštiti kopnenih puževa (Gastropoda terrestria), (NN 29/99)
Pravilnik o visini naknade štete prouzročene nedopuštenom radnjom na zaštićenim životinjskim vrstama (NN 84/96, 79/02)
Pravilnik o zaštiti vodozemaca (Amphibia) (NN 80/99)
Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti za ekološku mrežu (NN 146/2014)
Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 103/2014, 117/14)
Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 78/10, 79/13, 9/14)
Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 066/2011, 47/13)
Pravilnik o razvrstavanju i otvaranju vodnih putova na unutarnjim vodama (NN 77/2011, 66/14, 81/15)
Pravilnik o agrotehničkim mjerama (NN 142/2013)
Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN 087/2015)
Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 080/2013, 43/14, 27/15)
Pravilnik o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/08)
Pravilnik o prijevozu opasnih tvari unutarnjim vodama (NN 106/08)

Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građ. dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97)
Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)
Pravilnik o postupku sprječavanja i nadoknade štete od životinja strogo zaštićenih divljih svojti (NN 158/09)
Pravilnik o izradi nacionalnog popisa šumskih sjemenskih objekata (NN 060/2013)
Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke. (NN 91/07)
Pravilnik o obračunavanju i plaćanju naknade za zaštitu voda (NN 83/101 160/13)
Pravilnik o evidenciji uporabe poljoprivrednog zemljišta (NN 035/2015)
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/2004)
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08)
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu (NN 155/08)
Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda, kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN 3/11)
Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 009/2014)
Pravilnik o prekograničnom prometu i trgovini zaštićenim vrstama (NN 72/09)
Pravilnik o načinu izrade i provođenju studije o procjeni rizika uvođenja, ponovnog uvođenja i uzgoja divljih svojti (NN 35/08)
Pravilnik o upravljanju i nadzoru vodenog balasta (NN 55/07)
Pravilnik o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta (NN 53/10, 151/13)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

11. OSTALI PODACI I INFORMACIJE

11.1 Fotodokumentacija

Slika 11.1.1: Lokacija ulazne građevine CS Sokolovac na desnoj obali Dunava

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

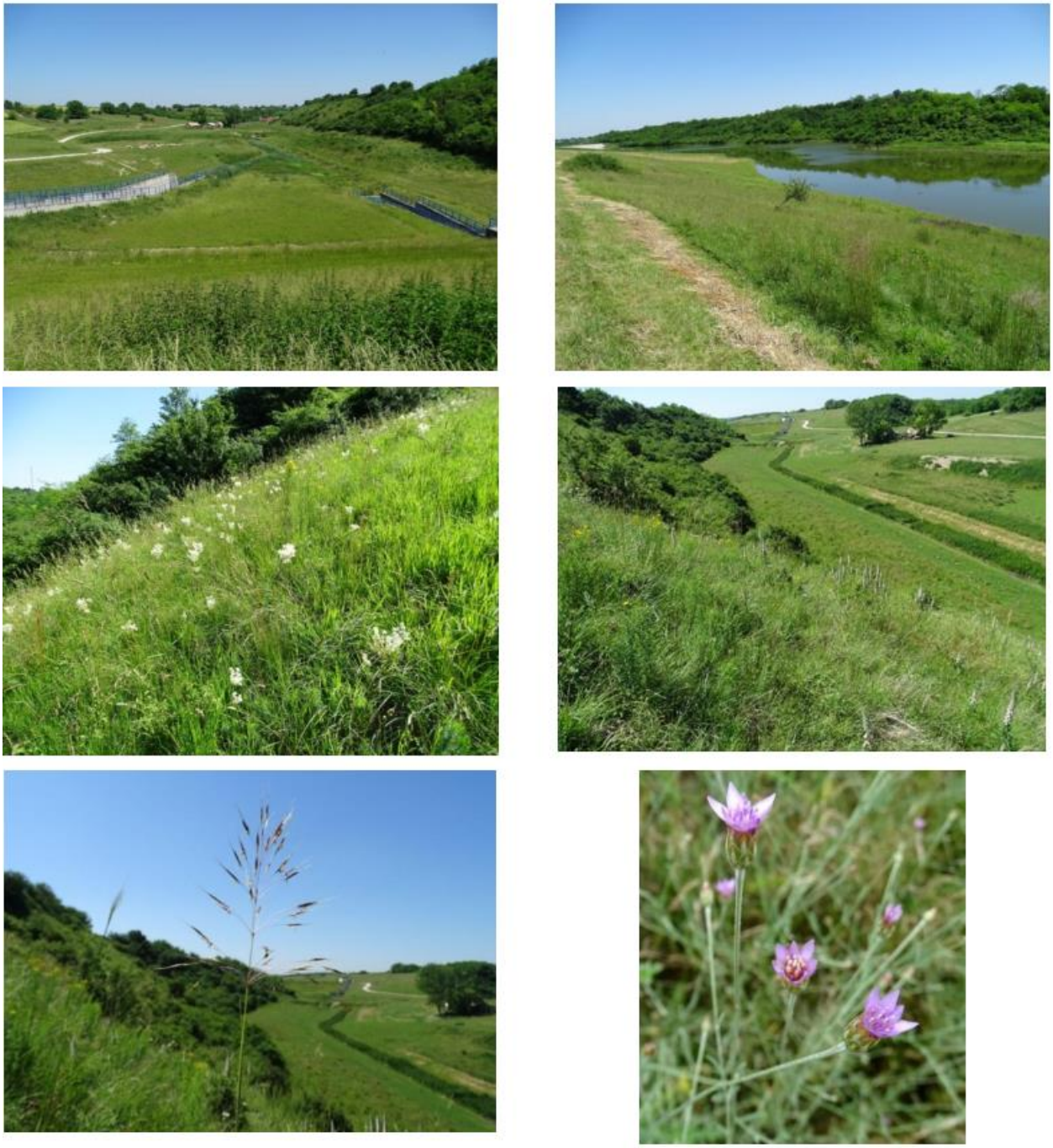
Slika 11.1.2: Lokacije platoa planirane CS Sokolovac

Slika 11.1.3: Obala Dunava na lokaciji planirane CS Sokolovac

Ranoproljetni, proljetni, ljetni i jesenski vegetacijski aspekti dijela područja ekološke mreže HR2001501 Stepska staništa kod Opatovca, kao i ciljnog stanišnog tipa 6240 Subpanonski stepski travnjaci prikazani su na slikama u nastavku (Ozimec, 2015).

Slika 11.1.4: Ranoproljetni vegetacijski aspekt. Prepoznatljive svojte: mirisavi kukurijek (*Helleborus odorus*) – dolje lijevo i crvenkasti petoprst (*Potentilla heptaphylla*), dolje desno

Slika 11.1.5: Proljetni vegetacijski aspekt. Prepoznatljive svojte: ljubičasta divizma (*Verbascum phoeniceum*) – dolje lijevo; nazubljena čestoslavica (*Veronica austrica* subsp. *austriaca*) – dolje desno



Slika 11.1.6: Ljetni vegetacijski aspekt. Prepoznatljive svojte: rdobrada (*Chrysopogon gryllus*) – dolje lijevo; valjkasti neven (*Xeranthemum cylindraceum*) – dolje desno

Slika 11.1.7: Jesenski vegetacijski aspekt. Prepoznatljive svojte: poljski kotrljan (*Eryngium campestre*) – dolje lijevo; tupa vlaska (*Dichanthium ischaemum*) – dolje desno