RN 2018/008

DRAVA LIFE
integrated river management

Project „DRAVA LIFE“ is cofunded by the European union

Project number: LIFE14NAT/HR/000115-DRAVA LIFE

A.3. STUDIJA UTJECAJA NA OKOLIŠ ZA PROJEKT DRAVA LIFE INTEGRATED RIVER MANAGEMENT

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ ZA

Projekt Drava LIFE
Integralno upravljanje rijekom

NOSITELJ ZAHVATA:

HRVATSKE VODE
ULICA GRADA VUKOVARA 220
10000 ZAGREB

VITA PROJEKT d.o.o.
za projektiranje i savjetovanje u zaštiti okoliša
HR-10000 Zagreb, Ilica 191C

Tel:+ 385 (0)1 3774 240
Fax:+ 385 (0)1 3751 350
Mob:+ 385 (0)98 398 582

email:info@vitaprojekt.hr
www.vitaprojekt.hr

Nositelj zahvata/ Naručitelj:	Hrvatske vode
Naslov:	Studija o utjecaju na okoliš za Projekt Drava LIFE Integralno upravljanje rijekom
Radni nalog:	RN/2018/008
Izvršitelj:	VITA PROJEKT d.o.o.

Direktor
Domagoj Vranješ
mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.

M.P.

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 351-02/15-08/20
URBROJ: 517-06-2-1-1-18-11
Zagreb, 1. veljače 2018.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 42. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine", broj 80/13, 153/13 i 78/15)u vezi s člankom 130. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 47/09), rješavajući povodom zahtjeva ovlaštenika VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

R J E Š E N J E

I. Pravnoj osobi VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:

1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije.

2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš.

3. Izrada programa zaštite okoliša.

4. Izrada izvješća o stanju okoliša.

5. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš.

6. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša.

7. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime

8. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša

9. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša

10. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša« i znaka EU Ecolabel.

11. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša »Prijatelj okoliša«.

II. Ukidaju se rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike KLASA: UP/I 351-02/15-08/20, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-2 od 13. ožujka 2015., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-4 od 20. studenoga 2015., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-5 od 9. lipnja 2016., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-8 od 10. ožujka 2017 KLASA: UP/I 351-02/15-08/30, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-4 od 14. travnja 2015. i KLASA: UP/I 351-02/15-08/30, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-5 od 9. lipnja 2016. godine, kojima su pravnoj osobi VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb, dane suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša.

III. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od godine dana od dana stupanja na snagu propisa iz članka 40. stavka 11. Zakona o zaštiti okoliša.

IV. Ovo rješenje upisuje se u očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koje vodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike.

V. Uz ovo rješenje prileži Popis zaposlenika ovlaštenika i sastavni je dio ovoga rješenja.

O b r a z l o ž e n j e

Ovlaštenik VITA PROJEKT d.o.o. iz Zagreba (u daljnjem tekstu: Ovlaštenik), podnio je zahtjev za izmjenom podataka o zaposlenim stručnjacima navedenim u Rješenjima: (KLASA: UP/I 351-02/15-08/20, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-2 od 13. ožujka 2015., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-4 od 20. studenoga 2015., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-06-2-1-1-16-5 od 9. lipnja 2016., KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-06-2-1-1-17-8 od 10. ožujka 2017 KLASA: UP/I 351-02/15-08/30, URBROJ: 517-06-2-1-2-15-4 od 14. travnja 2015., KLASA: UP/I 351-02/15-08/30, URBROJ: 517-06-2-1-1-16-5 od 9. lipnja 2016. godine) koja je izdalo Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo).

Ovlaštenik je tražio da se na popis zaposlenika kao voditelj stručnih poslova stavi novozaposlena djelatnica Ivana Šarić, mag. biol. za određene stručne poslove zaštite okoliša u gore navedenim Rješenjima.

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

Slijedom navedenoga, utvrđeno je kao u točkama od I. do V. izreke 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 na zahtjev i ovo rješenje naplaćena je državnim biljezima sukladno Zakonu o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 115/16).

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA
Davorka Maljak

U prilogu: Popis zaposlenika kao u točki IV. izreke rješenja.

DOSTAVITI:
1. VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb (**R!, s povratnicom!**)
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje

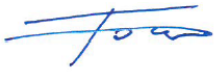
POPIS

zaposlenika ovlaštenika: VITA PROJEKT d.o.o., Ilica 191, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva KLASA: UP/I 351-02/15-08/20; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-11 od 1. veljače 2018.

STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona	*VODITELJ STRUČNIH POSLOVA*	*ZAPOSLENI STRUČNJACI*
1. Izrada studija o značajnom utjecaju strategije, plana ili programa na okoliš (u daljnjem tekstu: strateška studija) uključujući i dokumentaciju potrebnu za ocjenu o potrebi strateške procjene te dokumentaciju za određivanje sadržaja strateške studije	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing. Ivana Šarić, mag.biol.	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. Katarina Čović, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch.
2. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš, uključujući i dokumentaciju za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš te dokumentacije za određivanje sadržaja studije o utjecaju na okoliš	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing. Ivana Šarić, mag.biol.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
9. Izrada programa zaštite okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
10. Izrada izvješća o stanju okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci navedeni pod točkom 1.
12. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci naveden pod točkom 1.
13. Izrada posebnih elaborata i izvješća za potrebe ocjene stanja sastavnica okoliša.	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. Katarina Čović, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch. Ivana Šarić, mag.biol.
15. Izrada projekcija emisija, izvješća o provedbi politike i mjera smanjenja emisija i nacionalnog izvješća o promjeni klime	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. Katarina Čović, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch. Ivana Šarić, mag.biol.
20. Izrada i/ili verifikaciju posebnih elaborata, proračuna, i projekcija za potrebe sastavnica okoliša	Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.	Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr. Katarina Čović, mag.ing.prosp.arch. Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch. Ivana Šarić, mag.biol.
23. Obavljanje stručnih poslova za potrebe Registra onečišćavanja okoliša	voditelij navedeni pod točkom 1.	stručnjaci naveden pod točkom 1.
25. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku ishođenja znaka zaštite okoliša "Prijatelj okoliša" i znaka EU Ecolabel	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci naveden pod točkom 1.
26. Izrada elaborata o utvrđivanju mjerila za određenu skupinu proizvoda za dodjelu znaka zaštite okoliša Prijatelj okoliša	voditelji navedeni pod točkom 1.	stručnjaci naveden pod točkom 1.

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ

Ovlaštenik:	VITA PROJEKT d.o.o. Zagreb	
Voditelj izrade:	Ivana Šarić, mag.biol.	

Stručni tim VITA PROJEKT d.o.o.:	**Stručna poglavlja:**	**Potpis:**
Ivana Šarić, mag.biol.	1, 2, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.5, 3.2.15, 3.2.16 i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.), 7, 8, 10	
Domagoj Vranješ, mag.ing.prosp.arch., univ.spec.oecoing.	3.1, 3.2.17, 3.3 i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Goran Lončar, mag.oecol., mag.geogr.	3.2.9, 3.2.10, 3.2.11 i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Ivana Tomašević, mag.ing.prosp.arch.	3.2.1, 3.2.14 i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Katarina Burazin, mag.ing.prosp.arch.	3.2.1 i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Ostali suradnici		
Mihaela Meštrović, mag. ing. prosp. arch., Vita projekt d.o.o.	3.2.1, 3.2.12 i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Valerija Butorac, mag.geogr., Vita projekt d.o.o.	3.2.4, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.18 i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
mr.sc Robert Ojurović, samostalni stručnjak za šume i šumarstvo	3.2.13 i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
doc.dr.sc. Željko Duić, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Zagreb	3.2.7 i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	

Datum izrade: **rujan 2020.**

GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVATE:

Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) (Dodatak 1)

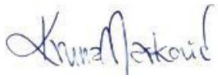
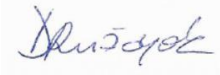
Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) (Dodatak 3)

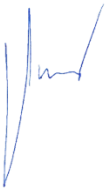
Ovlaštenik: EKONERG d.o.o. Zagreb

Voditelj izrade: Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch., EKONERG d.o.o.

Pomoćnik voditelja izrade: Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat., EKONERG d.o.o.

Stručni tim EKONERG d.o.o.:	Stručna poglavlja:	Potpis:
Matko Bišćan, mag. oecol. et prot. nat., EKONERG d.o.o.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. ,9., 10. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. ,9., 10.	Matko Bišćan
Senka Ritz, dipl.ing.biol., EKONERG d.o.o.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. ,9., 10. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. ,9., 10.	Senka Ritz
Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch., EKONERG d.o.o.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. ,9. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8. ,9.	

Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem., EKONERG d.o.o.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 1., 2., 4., 5. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 1., 2., 4., 5.	
Renata Kos, dipl.ing.rud., EKONERG d.o.o.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 1., 2., 4., 5. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 1., 2., 4., 5.	
Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing. univ.spec.oecoing., EKONERG d.o.o.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 1., 2., 4., 5. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 1., 2., 4., 5.	
Kruna Marković, mag. ing. šum., EKONERG d.o.o.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 2., 3., 4., 5., 6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 2., 3., 4., 5., 6.	
dr.sc. Igor Stankić, dipl. ing. šum., EKONERG d.o.o.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 2., 3., 6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 2., 3., 6.	
Dora Ruždjak, mag. ing. agroekol., EKONERG d.o.o.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 2., 4., 5., 6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 2., 4., 5., 6.	

Dora Stanec, dipl.ing.hort., EKONERG d.o.o.	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 2., 4., 5., 6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 2., 4., 5., 6.	
Vanjski suradnici		
dr. sc. Dušan Jelić; HDBI	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 3., 4., 6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 3., 4., 6.	
Ivan Špelić, mag. oecol. et prot. nat.; mag.ing. agr., HDBI	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 3., 4., 6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 3., 4., 6.	
Matej Vucić, mag.oecol. et prot.nat., HDBI	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 3., 4., 6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 3., 4., 6.	
Ana Orlović, mag. oecol. et prot. nat., HDBI	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 3., 4., 6., GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 3., 4., 6.	
Krešimir Mikulić, dipl. ing. biol., BIOM	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 3., 4., 6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 3., 4., 6.	

Vedran Šegota, dipl. ing. biol., PMF	GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) – POGLAVLJA: 3., 4., 6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7) – POGLAVLJA: 3., 4., 6.	

Datum izrade: **svibanj 2020.**

GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZA EKOLOŠKU MREŽU ZA ZAHVAT:
Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama: Donja Dubrava- Legrad (C.3.), Most Botovo (C.4.) i Novačka (C.5.) (Dodatak 2)

Ovlaštenik: INSTITUT IGH, d.d. Zagreb

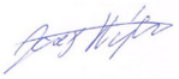
Voditelj izrade: mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić, dipl.ing.biol.-ekol., INSTITUT IGH, d.d.

Stručni tim IGH d.d.:	**Stručna poglavlja:**	**Potpis:**
Ovlašteni suradnici		
mr.sc. Blaženka Banjad Ostojić,dipl.ing.biol.-ekol.	Poglavlje 1.,2.,4.,5.,6.,7.,8.	
Vanja Medić, dipl.ing.biol.-ekol.	Poglavlje 2.,3.,4.,5.,6.,8.	
Ena Bićanić Marković, mag.ing.prosp.arch.	Poglavlje 2.,4.,5.,6.,8.	
Ostali suradnici		
Lucija Končurat, mag.ing.oecoing.	Poglavlje 2.1.,2.2.,2.3.	

Stručni tim IRES EKOLOGIJA d.o.o.:	**Stručna poglavlja:**	**Potpis:**
Voditelj tima IRES EKOLOGIJA d.o.o.: Mario Mesarić, mag.ing.agr.		
Ovlašteni suradnici		
Mirko Mesarić, dipl.ing.biol.	Poglavlje 4.1.	
Igor Ivanek, prof.biol	Poglavlje 3.1. i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	

Mario Mesarić, mag. ing. agr.	Poglavlje 3.1. i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Ivana Gudac, mag. ing. geol.	Poglavlje 3.1. i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	

Ostali suradnici

Monika Radaković, mag. oecol.	Poglavlje 3.1. i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Marina Veseli, mag. oecol. et. prot. nat.	Poglavlje 3.1.	
Josip Stojak, mag. ing. silv.	Poglavlje 3.1., 4.3 i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Boris Božić, mag. oecol. et. prot. nat.	Poglavlje 3.1.	
Edin Lugić, dipl. ing. biol.	Poglavlje 3.1.	

Vanjski suradnici (Hrvatsko društvo za biološka istraživanja–HDBI)

dr. sc. Dušan Jelić, prof. biol.	Poglavlje 3.1. i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Ivan Špelić mag. oecol. et prot. nat.; mag. ing. agr.	Poglavlje 3.1. i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Matej Vucić mag. oecol. et prot. nat.	Poglavlje 3.1. i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	
Ana Orlović mag. oecol. et prot. nat.	Poglavlje 3.1. i pripadajući utjecaji (4.) i mjere (5.)	

Datum izrade: **svibanj 2020.**

SADRŽAJ

0 UVOD 6
1 OPIS ZAHVATA 10
1.1 Svrha poduzimanja zahvata 10
1.2 Postojeće stanje na području zahvata 10
1.3 Obuhvat i veličina zahvata 16
1.4 Opis glavnih obilježja zahvata (tehnički opis odabranih rješenja) 17
1.5 Rezultati hidrauličkih modela za odabrane varijante zahvata 43
1.6 Razdoblje i način izvođenja radova 63
1.7 Druge potrebne aktivnosti 65
1.7.1 Otkup zemljišta 65
1.7.2 Postupanje s materijalom nastalim tijekom pripremnih i zemljanih radova 65
2 VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA 77
3 OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU 110
3.1 Analiza usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja 110
3.1.1 Prostorni plan Varaždinske županije 111
3.1.2 Prostorni plan Međimurske županije 122
3.1.3 Prostorni plan Koprivničko- križevačke županije 136
3.1.4 Prostorni plan Virovitičko- podravske županije 150
3.1.5 Prostorni plan Osječko- baranjske županije 158
3.1.6 Zaključak o usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja 164
3.2 Opis stanja okoliša 166
3.2.1 Krajobrazne značajke 166
3.2.2 Vodna tijela 183
3.2.3 Hidrološke značajke 202
3.2.4 Geomorfološke značajke 209
3.2.5 Analiza nanosa rijeke Drave 224
3.2.6 Geološke značajke 229
3.2.7 Hidrogeološke značajke i razine podzemnih voda 231
3.2.8 Seizmološke značajke 243
3.2.9 Kvaliteta zraka 244
3.2.10 Klimatološke značajke 246
3.2.11 Klimatske promjene 254
3.2.12 Tlo i poljoprivreda 258

3.2.13 Šume 262
3.2.14 Divljač i lovstvo 276
3.2.15 Biološka raznolikost 277
3.2.16 Zaštićena područja prirode 327
3.2.17 Materijalna dobra i kulturno- povijesna baština 332
3.2.18 Stanovništvo 333
3.3 Analiza i grafički prikazi odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima 339
3.4 Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa" 347
4 OPIS MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ 351
4.1 Utjecaj na krajobraz 353
4.2 Utjecaj na površinske vode 370
4.3 Utjecaj na geomorfološke (hidromorfološke) značajke 384
4.4 Utjecaj na podzemne vode i promjene razine podzemnih voda 400
4.5 Utjecaj na stanje vodnih tijela i postizanje ciljeva zaštite voda 400
4.6 Utjecaj na zrak 406
4.7 Utjecaj na klimu i podložnost zahvata klimatskim promjenama 406
4.8 Utjecaj na tlo i poljoprivredu 413
4.9 Utjecaj na šume 426
4.10 Utjecaj na divljač 438
4.11 Utjecaj na biološku raznolikost 438
4.12 Utjecaj na zaštićena područja 456
4.13 Utjecaj na materijalna dobra i kulturno- povijesnu baštinu 458
4.14 Utjecaj na promet 459
4.15 Utjecaj na infrastrukturu 459
4.16 Utjecaj na razinu buke 460
4.17 Utjecaj na stanovništvo 460
4.18 Utjecaj na zdravlje ljudi 462
4.19 Utjecaj u slučaju akcidenta 464
4.20 Opis potreba za prirodnim resursima 464
4.21 Postupanje s otpadom 464
4.22 Mogući prekogranični utjecaji 466
4.23 Mogući kumulativni utjecaji 469
4.24 Opis mogućih umanjenih prirodnih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš 470

5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA 471

5.1 U nastavku se predlažu mjere zaštite okoliša s ciljem ublažavanja utjecaja na pojedine sastavnice okoliša.Mjere zaštite okoliša 471

5.1.1 Mjere zaštite okoliša tijekom pripreme i izvođenja radova 471

5.1.2 Mjere zaštite okoliša tijekom korištenja zahvata 474

5.2 Program praćenja stanja okoliša 474

5.3 Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata za okoliš 475

6 GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU 478

6.1 Podaci o ekološkoj mreži 478

6.2 Zaključci o utjecaju na područja ekološke mreže 480

6.2.1 Zaključak o utjecaju na područja ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije i HR1000013 Dravske akumulacije 480

6.2.2 Zaključak o utjecaju na područja ekološke mreže HR5000014 Gornji tok Drave i HR1000014 Gornji tok Drave 483

6.2.3 Zaključak o utjecaju na područja ekološke mreže HR5000015 Srednji tok Drave i HR1000015 Srednji tok Drave 485

6.2.4 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu 489

6.2.5 Prijedlog programa praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže 500

7 NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA 502

8 IZVORI PODATAKA 503

8.1 Projekti, studije, radovi, web stranice 503

8.2 Prostorno-planska dokumentacija 509

8.3 Propisi 510

9 OSTALI PODACI I INFORMACIJE 513

10 PRILOZI 514

11 DODACI STUDIJI 516

0 UVOD

NOSITELJ ZAHVATA:	HRVATSKE VODE
SJEDIŠTE:	Ulica Grada Vukovara 220 10 000 Zagreb
OSOBA OVLAŠTNA ZA PRAĆENJE UGOVORA:	**Zdenko Kereša**, dipl.ing.građ. VGO za Muru i gornju Dravu, Međimurska bb, Varaždin
TEL:	+385 42 352 785
E-MAIL:	zdenko.keresa@voda.hr

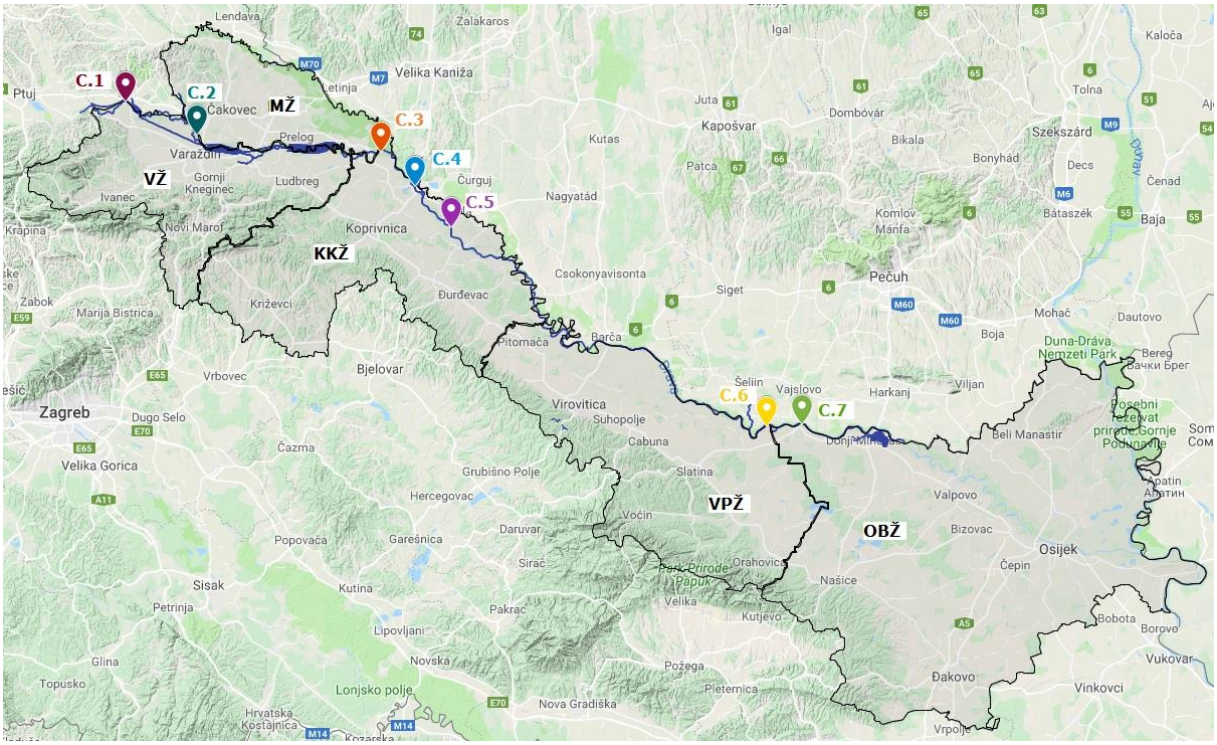
Predmet ove Studije o utjecaju na okoliš je obnova rukavaca i proširenje korita na 7 lokacija (C.1-C.7) duž rijeke Drave koji se provode u sklopu projekta LIFE14 NAT/HR/000115 Drava LIFE- Integralno upravljanje rijekom (u nastavku: Drava LIFE), a koji je odobren od strane Europske komisije kao dio LIFE Programa (prioritetno područje: zaštita prirode i biološka raznolikost).

Osnovni cilj projekta je stvaranje dodatnih vodnih tokova i povećanje dinamičkih hidromorfoloških procesa koji će potaknuti stvaranje novih riječnih staništa za floru i faunu na rijeci Dravi, ali i smanjenje uznemiravanja faune od strane ljudskih aktivnosti, povećanje razine svijesti o ekološkoj mreži NATURA 2000 te uspostavljanje prekogranične suradnje.

Projekt Drava LIFE započeo je 01.12.2015. godine, a provodi se kroz međusektorsku suradnju glavnog nositelja projekta (Hrvatske vode) i partnera (WWF Austrija, Udruga za zaštitu prirode i okoliša Zeleni Osijek, Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode i ekološkom mrežom Virovitičko–podravske županije, Javna ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Koprivničko–križevačke županije i Javna ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Varaždinske županije). U trajanju od predviđenih 5 godina, projektom će se provoditi aktivnosti unapređenja ekosustava rijeke Drave u Hrvatskoj, koje će ujedno osigurati i zaštitu od poplava.

Zahvat se planira na 7 lokacija duž rijeke Drave od otprilike 314-tog do 106-tog kilometra, odnosno od granice sa Slovenijom kod naselja Otok Virje do Podravske Moslavine (Slika 1). Proteže se kroz područje 5 županija: Varaždinska (VŽ), Međimurska (MŽ), Koprivničko-križevačka (KKŽ), Virovitičko-podravska (VPŽ) i Osječko-baranjska (OBŽ), kako slijedi:

Oznaka	Lokacija	Županija
C.1	Otok Virje	Varaždinska
C.2	Stara Drava- Varaždin	Varaždinska
C.3	Donja Dubrava- Legrad	Koprivničko- križevačka/ Međimurska
C.4	Botovo	Koprivničko- križevačka
C.5	Novačka	Koprivničko- križevačka
C.6	Miholjački Martinci	Virovitičko- podravska
C.7	Podravska Moslavina	Osječko- baranjska



Slika 1. Lokacije zahvata duž rijeke Drave (izvor: Google maps)

Za predmetni zahvat će se prema potrebi izraditi propisana dokumentacija i ishoditi potrebni akti prema propisima o prostornom uređenju i gradnji te ostalim posebnim propisima.

Prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17) (u nastavku: Uredba) predmetni zahvat nalazi se u Prilogu III. Popis zahvata za koje se provodi ocjena o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, a za koje je nadležno upravno tijelo u Županiji, odnosno u Gradu Zagrebu, pod točkom: ***2.2. Kanali, nasipi i druge građevine za obranu od poplava i erozije obale***. Međutim, s obzirom na to da je zahvat planiran na području više županija, sukladno stavku 5. članka 6. Uredbe, postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš provodi Ministarstvo zaštite okoliša i energetike (MZOIE).

Za predmetni zahvat koji se odnosi na svih 7 lokacija proveden je postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (u nastavku: OPUO), u sklopu koje je proveden i postupak prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu te je u rujnu 2017. godine ishođeno Rješenje MZOIE-a prema kojem je potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš (PUO) i Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu (GO) (KLASA: UP/I 351-03/17-08/125, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-9, od 18.9.2017.). (Tekstualni prilog 1)

Prilikom izrade Studije koristile su se sljedeće podloge:

Dokument	Izrađivač	Mjesto, datum
PROJEKTNA DOKUMENTACIJA		
Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Otok Virje (C.1)	Institut za elektroprivredu	Zagreb, ožujak 2018.

Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Stara Drava Varaždin (C.2)	Institut za elektroprivredu	Zagreb, ožujak 2018.
Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na lokaciji Donja Dubrava- Legrad (rkm 240+000 – 241+450) - C.3	Institut IGH d.d.	Zagreb, ožujak 2018.
Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na lokaciji Most Botovo (rkm 226+000 – 227+900) - C.4	Institut IGH d.d.	Zagreb, ožujak 2018.
Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje na lokaciji Novačka- Legrad (rkm 215+000 – 217+000) - C.5	Institut IGH d.d.	Zagreb, travanj 2018.
Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Miholjački Martinci (C.6)	Institut za elektroprivredu i Geokon Zagreb d.d.	Zagreb, siječanj 2018.
Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Podravska Moslavina (C.7)	Institut za elektroprivredu i Geokon Zagreb d.d.	Zagreb, lipanj 2017.
STUDIJSKA DOKUMENTACIJA		
Elaborat za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš „Drava Life"- revitalizacija rukavaca na 7 lokacija rijeke Drave	Geonatura d.o.o.	Zagreb, ožujak 2017.
Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2)	Ekonerg d.o.o.	Zagreb, svibanj 2018.
DRAVA LIFE – INTEGRALNO UPRAVLJANJE RIJEKOM; Studija glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu - Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama: Donja Dubrava- Legrad (C.3), Most Botovo (C.4) i Novačka (C.5)	Institut IGH d.d. IRES EKOLOGIJA d.o.o.	Zagreb, ožujak 2019.
Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7)	Ekonerg d.o.o.	Zagreb, svibanj 2018.
OSTALA DOKUMENTACIJA IZRAĐENA U SKLOPU DRAVA LIFE PROJEKTA		
Biotički monitoring (funkcije ekosustava), praćenje biljnih i životinjskih vrsta prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave C.1-C.7 • Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove (Knjiga 1: Sažetak izvještaja) • Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove (Knjiga 2: Monitoring ribljih vrsta) • Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove (Knjiga 3: Monitoring kopnene faune) • Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove (Knjiga 4: Monitoring biljnih vrsta) • Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove (Knjiga 5: Monitoring staništa)	Geonatura d.o.o.	Zagreb, ožujak 2018.
Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7 (nacrt konačne verzije)	Gekom-Geofizikalno i ekološko modeliranje d.o.o.; Geonatura d.o.o.; BIOQUANT d.o.o.	Zagreb, rujan 2018.
LIFE-Project „DRAVA LIFE – Integrated River Management" Action A.2 LIFE Drava Map, Report for Action A.2	FLUVIUS, Floodplain Ecology and River Basin Management	Beč, lipanj 2017
LIFE14 NAT/HR/000115 – DRAVA LIFE - Action A.7 - Action plan for river birds in the planned five-country Biosphere Reserve "Mura-Drava-Danube" (nacrt konačne verzije)	REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH	Nussdorf-Debant, travanj 2019

Predmetnu Studiju o utjecaju na okoliš izradila je tvrtka Vita projekt d.o.o. koja je ovlaštena za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša temeljem Rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike (u naslovnici Studije).

Sastavni dio ove Studije o utjecaju na okoliš su i studije glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu koje su izradili drugi ovlaštenici sukladno zasebnim ugovorima s Nositeljem zahvata, i to:

1. Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2), Ekonerg d.o.o., Zagreb, svibanj 2018.
2. DRAVA LIFE – INTEGRALNO UPRAVLJANJE RIJEKOM; Studija glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu - Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama: Donja Dubrava- Legrad (C.3), Most Botovo (C.4) i Novačka (C.5), Institut IGH d.d. i IRES EKOLOGIJA d.o.o., Zagreb, ožujak 2019.
3. Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7), Ekonerg d.o.o., Zagreb, svibanj 2018.

Studije Glavne ocjene prilažu se ovoj Studiji kao odvojeni separati, a glavni zaključci i mjere ublažavanja utjecaja preuzeti su iz njih u poglavlju 6.

1 OPIS ZAHVATA

1.1 Svrha poduzimanja zahvata

Glavna svrha obnove rukavaca i proširenja korita na lokacijama C.1- C.7 je dovođenje vode u predmetne rukavce kod manjih protoka rijeke Drave te povećanje morfološke dinamike u rukavcima što će rezultirati boljim protokom, smanjenjem razina vodnih lica prilikom velikih voda i ublažavanjem rizika od poplava. Planiranim zahvatom želi se postići povećanje mogućnosti stvaranja novih staništa strmih obala i sprudova, kao važnih staništa za ptice na obalama i u koritu rukavca, te poboljšanje i/ili nastanak novih staništa za brojne druge biljne i životinjske vrste.

Provedbom aktivnosti predviđenih u sklopu predmetnog zahvata očekuje se:

- poboljšanje riječne dinamike
- očuvanje i stvaranje novih riječnih poplavnih područja te povećanje prirodnih, dinamičnih riječnih staništa
- smanjenje ljudskog uznemiravanja ptica
- uvođenje međusektorskog upravljanja rijekama u Hrvatskoj te
- povećanje međunarodne suradnje duž rijeke Drave

1.2 Postojeće stanje na području zahvata

Drava je jedan od posljednjih poluprirodnih vodotoka na području Srednje Europe, pri čemu upravo veći dio toka Drave koji protječe kroz Hrvatsku spada među dijelove toka koji su bliski prirodnoj morfologiji toka. Od ukupno 749 km toka Drave, na područje Hrvatske gdje je Drava većim dijelom toka međugranična rijeka sa susjednom Mađarskom otpada 305 km. Što se pak sliva tiče, od ukupne površine sliva koja iznosi 40.150 km^2, na području Hrvatske se nalazi 6.038 km^2.

U nastavku je dan opis postojećeg stanja na području svake pojedine lokacije.

C.1 Otok Virje

(Prilog 1)

Lokacija zahvata nalazi se sjeverno od naselja Otok Virje te nasuprot grada Ormoža u Sloveniji, na dionici Drave u duljini od 1.300 m (između 312+000 i 314+300 rkm), neposredno uzvodno od akumulacije HE Varaždin (Ormoško jezero). Rijeka Drava je na ovoj dionici već djelomično regulirana izvedbom hidrotehničkih zahvata (obaloutvrda na desnoj obali rijeke Drave koja je trenutno obrasla visokom vegetacijom, poprečne traverze nizvodno od mosta Otok Virje – Ormož), a i na predmetnom rukavcu nalaze se poprečne gradnje koje sprječavaju protok vode i unos nanosa iz rijeke. S obje strane rijeke postavljen je nasip za zaštitu naselja i grada od poplave.

Desni rukavac rijeke Drave u sadašnjem stanju sa svoje uzvodne strane nije spojen s rijekom Dravom, već voda u njega ulazi s nizvodne strane, oko 160 m uzvodno od mosta koji služi u svrhu graničnog prijelaza.

Inundacijski prostor na lokaciji zahvata s desne strane rijeke između obale i nasipa širine je oko 100- 300 m i uglavnom je obrastao šumskom vegetacijom, a u istočnom dijelu,

neposredno uzvodno od mosta nalaze se vodene površine postojećeg rukavca koje ribe koriste za mrijest.

Segment desne obale rijeke, na području spoja starog korita i umjetno formiranog kanala, utvrđen je kamenom oblogom koja štiti obalu od erozivnog djelovanja rijeke te definira obalnu liniju. Isto tako je utvrđena i lijeva obala na cijeloj dionici, zbog potrebnog većeg stupnja zaštite s obzirom da je slovenski dio izrazito urbaniziran te se uz samu rijeku prostire željeznička i cestovna infrastruktura. Sukladno tome vegetacija sa slovenske strane je manjeg obujma od vegetacije desne obale koja prekriva širi pojas između rijeke i nasipa, a same obaloutvrde prepuštene su zarastanju čime poprimaju prirodniji izgled.

Najveći antropogeni pritisak na lokaciji C.1 predstavlja HE Formin, pozicionirana 8 km uzvodno od predmetne lokacije, koja ima izraženi utjecaj na hidromorfološki režim rijeke na ovoj lokaciji. Od 1989. godine, kad je HE Formin počela s radom, vodni režim stare Drave na dionici od brane HE u Markovcima do ušća kanala HE Formin u Ormožu, značajno je izmijenjen. Umjetni kanal HE proteže se paralelno sa starim, meandrirajućim koritom Drave te se na početku promatrane lokacije ova dva vodotoka spajaju u regulirani tok dovodnog kanala nizvodne HE Varaždin. Protoci i brzine u samom kanalu HE Formin veći su nego u staroj Dravi. Veći dio malih i srednjih protoka otječe kanalom, a u koritu stare Drave ostaje minimalno propisani ekološki prihvatljiv protok (10 m³/s ljeti i 5 m³/s zimi)[1]. Pri nailasku velikih voda zbog režima rada HE veći dio otječe po starom koritu, a manji kanalom. Nakon svake velike vode može se opaziti povećanje nanosa na obalama nizvodno od mosta gdje je nanos zaustavljen poprečnim traverzama te su između traverza umjetno stvorene šljunkovito-muljevite obale obrasle vegetacijom. U sredini korita dolazi do taloženja većih frakcija, a uz obale i na obraštenim dijelovima, gdje brzina tečenja pada, se odlaže lebdeći nanos. No ovo su specifične situacije koje se javljaju povremeno, generalno gledajući utjecaj HE na nanos je u potpunosti suprotan. Zbog zaustavljanja nanosa na brani Markovci smanjuje se količina riječnog sedimenta te dolazi do erozivnog produbljivanja dna korita, snižavanja razine površinske vode i sukladno s time podzemne vode.

C.2 Stara Drava- Varaždin

(Prilog 2)

Lokacija zahvata nalazi se oko 1.500 m uzvodno od akumulacijskog jezera Varaždin (HE Čakovec) unutar lijevoobalne inundacije i glavnog korita stare Drave, na dionici Drave u duljini od 2.700 m (između 289+300 i 292+000 rkm). Rijeka Drava je na ovoj dionici već djelomično regulirana izvedbom hidrotehničkih zahvata. Na dijelu dionice Drave izvedene su 4 vodene stepenice (pragovi) te ovdje dolazi do usporavanja toka vode i stvaranja sprudova zbog taloženja nanosa. Također na tim dijelovima rijeke tok je za vrijeme niskih vodostaja skoro pa stacionaran. Uz zadnji prag te nizvodno od njega, na desnoj obali, su postavljene obalutvrde na koje se nastavlja nasip. Nasip je s desne strane smješten neposredno uz obalu rijeke te se iza njega nalaze obradiva zemljišta dok je s lijeve strane (lokacija zahvata) široko inundacijsko područje prekriveno šumom.

Postojeći rukavac u sadašnjem stanju s uzvodne strane nije spojen s rijekom već u njega ulazi voda samo s nizvodne strane. Neovisno o tome što nije spojen s glavnim koritom

[1] izvor: https://frisco-project.eu/hr/slivna-podrucja-rijeka/drava/

predmetni rukavac je djelomično, a na nekim dijelovima i potpuno zasipan s nanosom (tragovi povremenog plavljenja).

Otprilike sredinom područja zahvata prolazi trasa dalekovoda 220 kV na kojoj su već prisutni sukcesijski procesi, odnosno razvoj grmlja i visoke vegetacije. Područje presjecaju šumski putevi.

C.3 Donja Dubrava- Legrad

(Prilog 3)

Lokacija zahvata nalazi se oko 2,5 rkm uzvodno od ušća Mure u Dravu, istočno od naselja Donja Dubrava i sjeverno od naselja Legrad. Djelomično se nalazi unutar lijevoobalne, a djelomično unutar desno obalne inundacije rijeke Drave u duljini od oko 2.900 m (između 241+450 i 238+250 rkm).

Na ovom području tok rijeke Drave meandrira pri čemu je na konkavnim stranama prisutna intenzivna erozija te je obala strma, visoka i obrasla vegetacijom dok se na drugoj strani korita taloži šljunkovito- pjeskoviti sediment i stvaraju se niske, izdužene obale i sprudovi koji su neobrasli ili slabo obrasli. Oko 1.000 m uzvodno od lokacije zahvata korito Stare Drave spaja se s odvodnim kanalom HE Dubrava, zbog čega su na ovoj dionici zabilježeni veći protoci i brzine rijeke. Veće brzine i turbulentni elementi toka prisutni su uz erodirane obale, dok je na suprotnoj strani tok usporen, a na nekim dijelovima i suprotnog smjera.

Od infrastrukture na području zahvata nema izgrađenih objekata, ali se neposredno uzvodno nalazi državna cesta D-20 i cestovni most preko rijeke, a uz prometnicu je položena i trasa plinovoda (oko 300 m istočno).

U koritu rijeke Drave postoje regulacijski objekti i nasipi, ali se svi nalaze izvan obuhvata zahvata. Kamene obaloutvrde su izgrađene na lijevoj obali i to na području mosta te oko 500 m nakon spoja lijevog rukavca s rijekom gdje su većim dijelom su obrasle vegetacijom. Na ovom dijelu također su izgrađene i poprečnim regulacijama (pera) sa svrhom ublažavanja erozija obale.

Inundacijski prostor na lokaciji zahvata s lijeve strane širine je do otprilike 1.000 m, a s desne do 800 m i uglavnom je obrastao šumskom vegetacijom s mjestimičnim čistinama. Unutar inundacijskog područja nalaze se i stari rukavci i povremene stajačice koje su ispunjene vodom tijekom visokih vodostaja. Lijevo inudacijsko područje na ovom dijelu više je izloženo poplavljivanju zbog niskih obala. Inundacijsko područje s obje strane zatvoreno je nasipima koji štite poljoprivredno zemljište.

C.4 Most Botovo

(Prilog 4)

Lokacija zahvata nalazi se kod mosta Botovo (željezničkog i cestovnog) sjeveroistočno od jezera Šoderica i oko 700 jugozapadno od granice s Mađarskom, unutar desnobalne inundacije rijeke Drave u duljini od oko 1.300 m (između 226+600 i 227+900 rkm).

Staro korito Drave pruža se uz predmetnu lokaciju blago meandrirajući te stvarajući na pojedinim dijelovima dionice riječne otoke, šljunkovite sprudove[2] i rukavce koji se protežu

[2] U većoj mjeri uzvodno od lokacije zahvata

inundacijskim područjem. U koritu rijeke Drave na promatranoj dionici postoje regulacijski objekti (obaloutvrde) i nasip koji se nalazi van obuhvata zahvata.

Veći dio desne obale Drave na ovoj lokaciji je utvrđen i reguliran kamenim obaloutvrdama, a iza inundacijskog pojasa prevladavaju poljoprivredne površine. S lijeve obale u većoj mjeri su zastupljena prirodnija staništa. Unatoč utvrđivanju desne obale u uzvodnom dijelu lokacije prisutni su elementi erozije. Desna obala na uzvodnom području lokacije je viša, strmija i podložna eroziji te obrasla vegetacijom. Na lijevoj strani nalaze se područja nanosa sedimenta erodirane obale te je sama obala niska i pruža se u širim šljunkovito-pjeskovitim potezima. Što se tiče erozivnih procesa nizvodno od mosta situacija je obrnuta. Ovdje rijeka jače erodira korito i obalu na lijevoj strani, dok se na desnoj obali talože sitne frakcije sedimenta te se formiraju niske pješčano- muljevite obale i šljunčani sprudovi.

Od infrastrukture, na ovom području nalaze se trase prometnica i željezničke pruge te cestovni (državna cesta D-41) i željeznički most preko rijeke. Temelji mostova su unutar korita rijeke. Oko mostova i nizvodno od njega vidljivo je pojačano utvrđivanje obale glavnog korita i bočnih rukavaca zbog potrebnog višeg stupnja zaštite cestovne i željezničke infrastrukture.

Predmetni rukavac unutar desnog obalnog pojasa utvrđen je vodnim građevinama na potezu od mosta nizvodno do spoja s rijekom kako bi se zaštitila obradiva zemljišta i pojačao stupanj zaštite oko mostova. U rukavcu su vidljivi procesi taloženja nanosa.

C.5 Novačka

(Prilog 5)

Lokacija zahvata nalazi se u manjem dijelu u lijevoj inundaciji rijeke Drave južno i jugozapadno od Ješkova, dok se veći dio radova planira unutar desne inundacije Drave u predjelu Novačka sjeverno od naselja Gabajeva Greda. Obuhvaća dionicu rijeke Drave u duljini od 3,5 rkm (između 213+500 i 217+000 rkm) unutar čijeg korita postoje regulacijski objekti (obaloutvrde i pera) i nasip koji se nalazi van obuhvata zahvata.

Na ovoj lokaciji Dravu karakterizira prirodan, izrazito meandrirajući tok glavnog korita. Inundacijsko područje prožeto je brojnim rukavcima, a neposredno sjeverno od zahvata nalazi se mrtvica Ješkovo. S obzirom na izraženo meandriranje korita Drave, na mjestima gdje rijeka zavija, voda stvara značajnu lateralnu, lokalnu eroziju i uzrokuje potkopavanje te strane obale. Erodirane obale su na ovom području strme i zarasle visokom vegetacijom. U isto vrijeme na suprotnoj strani gdje je brzina toka vode manja i gdje se erodirani materijal taloži, stvaraju se široke muljevito-šljunkovite obale. Zbog jakog erozijskog djelovanja vodne struje na konkavama (vanjskim stranama obale) i taloženja na konveksama (unutarnjim stranama obale), krivine rijeke su na ovom području postale jako izražene, te se stvara meandar koji nema stalan oblik već se kontinuirano u vremenu pomiče nizvodno te se tok matice stalno izmješta.

Zbog izrazite nestabilnosi korita r. Drave i konstantnog premještanja matice rijeke uz vrlo intenzivnu eroziju desne obale ugrožen je zaštitni nasip Ledine-Komatnica od velikih voda. Erozija desne obale intenzivno se razvija dulje od 34 godine [3], a jednostavnim

[3] Hrvatske vode neprekidno je prate, vršenjem geodetskog snimanja linije obale čime se ustvrđuje smjer i intenzitet napredovanja erozije

planimetriranjem je utvrđeno da je Drava u razdoblju oko 7 godina[4] erodirala više od 9 ha (oko 92.000 m²) inundacijskog terena (šume, livade, oranice), a u razdoblju od 25 godina[5] oko 29 ha (288.000 m²) terena. Stoga je tijekom 2016. i 2017.g. izgrađeno 6 pera od lomljenog kamena i šljunka. Dijelovi obale između pojedinih pera ostali su podložni eroziji i taloženju pod utjecajem povratnih struja u nizvodnom dijelu iza pera, no generalno se spriječila daljnja erozija desne obale Drave i smanjila ugroženost od poplavljivanja kultiviranih zemljišta iza nasipa.

Osim na području Gabajeve Grede, glavno korito rijeke Drave je duž cijele lijeve obale predmetnog područja regulirano kamenim nabačajem, odnosno obaloutvrdama obraslima visokom vegetacijom, betonskim elementima te poprečnim kamenim regulacijama (perima) djelomično obraslim nižim raslinjem. Također je i veliki segment predmetnog lijevog rukavca osiguran izvedbom povišenih obala od prirodnih materijala zaraslih prisutnom vegetacijom. Predmetno područje omeđeno nasipima na desnoj obali i na lijevoj obali rijeke Drave predstavlja redovito plavljeno područje.

Od infrastrukture, na ovom području nema izgrađenih objekata.

C.6 Miholjački Martinci

(Prilog 6)

Lokacija zahvata nalazi se u desnoobalnoj inundaciji rijeke Drave i proteže se u duljini od 2.350 m (između 106+450 i 104+100 rkm) sjeverno od naselja Miholjački Martinci.

Rijeka Drava na ovom dijelu predstavlja granicu s Mađarskom (na lijevoj obali Drave). Lijeva obala s mađarske strane utvrđena je vodnim građevinama koje su obrasle visokom vegetacijom te nisu uočljive.

S mađarske strane duž cijelog područja zahvata prostire se i nasip, dok je s hrvatske strane ostavljeno široko poplavno područje koje uključuje Martinačku adu i veći dio desnog zaobalja koje je na višim položajima jer su obale uz sami rukavac izrazito visoke i strme.

Desni rukavac Drave u sadašnjem je stanju spojen s koritom Drave i uzvodno i nizvodno, no na uzvodnom kraju dotok voda u rukavac je ograničen pragom s kotom krune na 92,5 m n.m. što omogućava ulaz voda u rukavac za vodostaje više od 42%-tnog trajanja, a do tada režim voda u rukavcu ovisi o vodostaju na nizvodnom kraju rukavca. Prag je izveden od kamenog materijala. Visina praga iznosi oko 4 m na najvišem dijelu, a duljina oko 200 m. Neposredno nizvodno od praga, na ulazu u rukavac, uslijed nepovoljnih hidrauličkih uvjeta formirano je slapište najveće dubine oko 3 m.

Rukavac je duljine 2.507 m i širine korita 50-80 m. Niveleta dna rukavca je neujednačena s generalnim padom nivelete s kote 91,2 m n.m. na 90,9 m n.m., no tijekom cijele dionice prisutna su veća produbljenja od kojih je najveće od stacionaže 1+600 do 1+100 m i iznosi do 4 m na najdubljem dijelu. Voda u rukavcu je većinu vremena stacionarna ili slabog protoka, osim u slučajevima velikih voda.

[4] od ožujka 2000. godine do studenog 2007. godine
[5] od 1982. godine do studenoga 2007

Područje obuhvata je uglavnom obraslo visokom vegetacijom kao i šumskim površinama na lijevoj obali rukavca (Martinački otok), dok se na desnoj obali nalaze poljoprivredne površine.

Duž cijelog rukavca nalaze se područja većeg taloženja nanosa i formiranja sprudi na konveksnoj obali, odnosno erozije dna na konkavnoj.

Na obalama rukavca nalaze se povijesna gnjezdišta bregunica, vodomara i pčelarica (od stacionaže 1+350 do 1+550 m).

C.7 Podravska Moslavina

(Prilog 7)

Lokacija zahvata nalazi se u desnoobalnoj inundaciji rijeke Drave i proteže se u duljini od 2.000 m (između 98+000 i 96+000 rkm) sjeverno od naselja Podravska Moslavina. Rijeka Drava na ovom dijelu predstavlja granicu s Mađarskom (na lijevoj obali Drave). Lijeva obala s mađarske strane utvrđena je vodnim građevinama (obaloutvrdama).

S mađarske strane duž cijelog područja zahvata prostire se i nasip, dok je s hrvatske strane ostavljeno široko poplavno područje koje uključuje riječni otok i veći dio desnog zaobalja koje je na višim položajima jer su obale uz sami rukavac izrazito visoke i strme

Desni rukavac Drave u sadašnjem je stanju spojen s koritom Drave i uzvodno i nizvodno, no na uzvodnom kraju dotok voda u rukavac je ograničen pragom s kotom krune na 91,6 m n.m. što omogućava ulaz voda u rukavac za vodostaje više od 30%-tnog trajanja. Prag je izveden od kamenog materijala. Visina praga iznosi oko 3 m na najvišem dijelu, a duljina oko 250 m. Neposredno nizvodno od praga, na ulazu u rukavac, uslijed nepovoljnih hidrauličkih uvjeta formirano je slapište najveće dubine oko 3,5 m.

Osim ovog praga, na stacionaži rukavca 0+490 m nalaze se ostaci starog praga (s kotom krune na 91,60 m n.m.) kojim se ograničavao dotok voda i s nizvodne strane. Međutim, u današnjem stanju prag je većim dijelom urušen. Neposredno nizvodno od ovog praga formirano je slapište dubine oko 5,3 m na najdubljem dijelu.

Rukavac je duljine oko 1.800 m i širine korita 40-80 m. Niveleta dna rukavca je neujednačena. Generalno, dno se nalazi na koti 90,4 m n.m., a duž cijele dionice prisutna su veća produbljenja od kojih je najveće od stacionaže 0+440 do 0+490 m i iznosi oko 5 m na najdubljem dijelu. Tok u rukavcu je miran, a u vrijeme niskih voda i stacionaran, dok su brzine u rijeci značajne s uočljivim turbulentnim komponentama.

Desnu stranu rukavca karakterizira izrazito strma obala čiji su dijelovi podložni eroziji te se erodirani pjeskovit sediment taloži na suprotnoj strani stvarajući nisko položene obale riječnog otoka. Obala rukavca je duž cijele desne strane nasipana prirodnim materijalom i umjetno uzvišena kako bi se spriječilo izlijevanje rukavca na obradiva zemljišta koja se nalaze odmah iza obalne linije rukavca.

Izlaz iz rukavca je područje većeg taloženja nanosa te je protok gotovo u potpunosti onemogućen do kote 91 m n.m.

Područje obuhvata je uglavnom obraslo visokom vegetacijom kao i šumskim površinama na lijevoj obali rukavca (Šćukavac), dok se na desnoj obali nalaze poljoprivredne površine,

a na stacionaži 1+350 nalazi se nekoliko objekata na udaljenosti oko 20 m od obale rukavca.

Duž cijelog rukavca nalaze se područja većeg taloženja nanosa i formiranja sprudi na konveksnoj obali, odnosno erozije dna na konkavnoj.

1.3 Obuhvat i veličina zahvata

U nastavku (Tablica 1) su dani osnovni podaci o obuhvatu i veličini zahvata na svakoj pojedinoj lokaciji te kratki pregled osnovnih elemenata zahvata čiji će se opis u daljnjim poglavljima detaljnije razraditi. Ukupno se, unutar 218,3 km r. Drave (314+300 rkm – 96+000 rkm), planira revitalizacija 7 rukavaca, ukupne duljine 12,6 km. Radovi će se odvijati na 7,3% ovog područja[6], odnosno u duljini od 15,9 km r. Drave.

Tablica 1. Obuhvat i veličina zahvata

Lokacija zahvata	Duljina rukavca (m)	Poč. stac. r. Drave	Zav. stac. r. Drave	Duljina dionice r. Drave (m)
C.1 Otok Virje				
• VŽ, Općina Cestica, k.o. Radovec • desnoobalna inundacija dijela rijeke Drave	1.300	312+000 rkm	314+300 rkm	2.300
• Iskop trase rukavca C.1 • Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije • Uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca • Uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave • Izgradnja pristupnih putova				
C.2 Stara Drava- Varaždin				
• VŽ, Grad Varaždin, k.o. Varaždin • nizvodno od brane HE Varaždin • lijevoobalna inundacija dijela rijeke Drave	2.560,00	289+300 rkm	292+000 rkm	2.700
• Iskop trase rukavca C.2 • Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije • Uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara drava" • Uklanjanje dijela praga P7				
C.3 Donja Dubrava- Legrad				
• MŽ, Općina Donja Dubrava • KKŽ, Općina Legrad, k.o. • inundacjia rijeke Drave na lijevoj (C.3.1 i C.3.1.1) i desnoj (C.3.2 i C.3.2.1) obali	C.3.1.....964,00	240+000 rkm	241+000 rkm	1.000
	C.3.1.1 403,00			
	C.3.2.....541,00	240+000 rkm	240+400 rkm	400
	C.3.2.1 392,00	238+500 rkm	238+550 rkm	50
• Iskop trase rukavaca C.3.1 i C.3.1.1 u lijevoj inundaciji r. Drave • Iskop trase rukavaca C.3.2 i C.3.2.1 u desnoj inundaciji r. Drave uz prokopavanje praga (uklanjanje gabionske poprečne gradnje u rukavcu) • Deponiranje sedimenta u glavnom koritu r. Drave				

[6] U odnosu na duljinu r. Drave na području Hrvatske, radovi će se odvijati unutar 5,1% ukupnog toka rijeke Drave (314,3 km)

Lokacija zahvata	Duljina rukavca (m)	Poč. stac. r. Drave	Zav. stac. r. Drave	Duljina dionice r. Drave (m)
• Izvedba lokvi				
C.4 Most Botovo				
• KKŽ, Općina Drnje, k.o. Drnje • inundacija rijeke Drave na desnoj obali	838,00	226+600 rkm	227+700 rkm	1.100
• Iskop trase rukavca C.4 u desnoj inundaciji r. Drave • Oblaganje ulaza u rukavac kamenom oblogom i zaštita ulaza „prirodnom" obaloutvrdom				
C.5 Novačka				
• KKŽ, Općina Gola, k.o. Gola (C.5.1) • KKŽ, Općina Hlebine, k.o. Hlebine Novačka (C.5.2) • inundacija rijeke Drave na lijevoj (C.5.1) i desnoj (C.5.2) obali	C.5.1.....101,00	215+000 rkm	217+000 rkm	2.000
	C.5.2.....1.196,00	213+500 rkm	215+500 rkm	2.000
• Iskop trase rukavaca C.5.1 u lijevoj inundaciji r. Drave • Uklanjanje pregrade • Iskop inicijalnog kanala C.5.2 u desnoj inundaciji r. Drave • Izvedba ukopanih pera uz inicijalni kanal C.5.2				
C.6 Miholjački Martinci				
• VPŽ, Općina Čađavica, k.o. Čađavica • desnoobalna inundacija dijela rijeke Drave	2.507,00	104+100 rkm	106+450 rkm	2.350
• Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.6 • Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije na desnoj obali rukavca • Izvedba uzvodnih pera i deponija • Ustrmljenje obale na lijevoj obali rukavca				
C.7 Podravska Moslavina				
• OBŽ, Općina Podravska Moslavina, k.o. Podravska Moslavina • desnoobalna inundacija dijela rijeke Drave	1.800,00	96+000 rkm	98+000 rkm	2.000
• Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.7 • Iskop pilotnog kanala • Praćenje stanja obala te provođenja mjera sanacije biološkim vodogradnjama prema potrebi				

1.4 Opis glavnih obilježja zahvata (tehnički opis odabranih rješenja)

Opis glavnih obilježja zahvata daje se za svaku pojedinu lokaciju, a temelji se na podacima iz Idejnih projekata (vidi Uvod). Detaljniji opisi tipova biološke vodogradnje, rezultati hidrauličkih modela i hidrološki pokazatelji relevantni za zahvate dani su u prilozima na kraju studije (Tekstualni prilog 2, Tekstualni prilog 3 i Tekstualni prilog 4).

C.1 Otok Virje

Glavni elementi zahvata na lokaciji C.1 (Prilog 8) su:

- Iskop trase rukavca C.1 (Prilog 9, Prilog 10)
- Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije (Prilog 12)
- Uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca
- Uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave (Prilog 11)
- Izgradnja pristupnih putova (Prilog 8)

Iskop trase rukavca C.1

Duljina revitaliziranog rukavca C.1 iznosit će 1.300 m, a njegova os u najvećoj mjeri respektira stanja na terenu tj. prati konfiguraciju terena. U stac. 0+070 rukavac će se prokopom povezati s postojećim rukavcima čime će biti omogućeno osvježavanje postojećih staništa.

Za potrebe iskopa trase rukavca bit će potrebno obaviti pripremne radove koji se odnose na čišćenje i pripremu terena (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva) na površini od oko 6 ha (Tablica 2). Drvna masa će se razvrstavati i slagati na dostupna mjesta i s njom će se postupati u skladu sa Zakonom o šumama.

Zemljani radovi odnose se na strojni iskop 53.090 m³ materijala u sraslom stanju "C" kategorije, dubine do 3 m, te uređenje pokosa bagerom na površini od oko 2,5 ha. (Tablica 3)

Tablica 2. Pripremni radovi prije izvođenje radova na iskopu trase rukavca C.1

Opis pripremnih radova		Površina/Količina
• Čišćenje i priprema terena		
Krčenje šiblja i drugog raslinja debljine <10 cm	Na trasi rukavca	3,95 ha
	Uzduž lijeve obale rukavca	1,43 ha
	U području mosta	0,21 ha
	zbog proširenja dijela desne obale rijeke Drave	0,39 ha
UKUPNO (Radna površina)		**5,98 ha**
• Sječa stabala debljine >10 cm motornom pilom s odsijecanjem grana • Skupljanje na gomile te postupanje u skldu sa Zakonom o šumama • Strojno vađenje panjeva promjera >10 cm		
Stabla Ø 11-20 cm		1.500 kom
Stabla Ø 21-30 cm		700 kom
Stabla Ø 31-50 cm		200 kom
Stabla Ø 51 cm i veće		50 kom
UKUPNO (Broj stabala koji će biti potrebno ukloniti)		**2.450 kom**

Tablica 3. Zemljani radovi na iskopu rukavca C.1

Opis zemljanih radova	Količina	Površina
• Strojni iskop- obnova kanala/ vodotoka u materijalu "C" kategorije, dubine do 3 m (strojni iskop bagerom, uređenje profila iskopa i odbacivanje materijala na dohvat krana) • Prijevoz materijala od iskopa tla "C" kategorije (zemlja, pijesak, šljunak) na uređenu deponiju • Strojno planiranje pokosa kanala/ vodotoka, točnost ±5 cm (uređenje pokosa bagerom)	**53.090 m³ materijala u sraslom stanju**	**2,47 ha uređene površine**

Za odabrano tehničko rješenje revitalizacije rukavca C.1 definirani su sljedeći elementi poprečnog presjeka rukavca:

kota ulaza u rukavac	189,50 m n.m.
kota izlaza iz rukavca	188,66 m n.m.
širina dna korita	11 m
uzdužni pad korita	0,064 %
dubina vode na ulazu u rukavac	
za male vode (95% trajnosti[7])	190,20 m n.m.
za srednje vode (50% trajnosti)	190,77 m n.m.
za velike vode (5 % trajnosti)	191,56 m n.m.
dubina vode na izlazu iz rukavca	
za male vode (95% trajnosti)	190,08 m n.m.
za srednje vode (50% trajnosti)	190,53 m n.m.
za velike vode (5 % trajnosti)	191,07 m n.m.

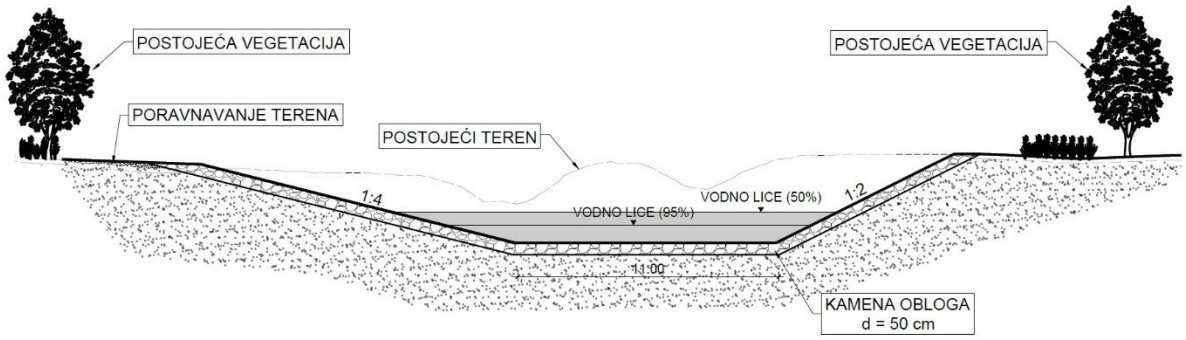
Za odabrano tehničko rješenje ostvaren je uvjet protočnosti rukavca u svim hidrološkim režimima. Srednja brzina tečenja u rukavcu je slijedeća:

- za male vode (95% trajnosti)..... 0,26 m/s
- za srednje vode (50% trajnosti) ..... 0,49 m/s
- za velike vode (5 % trajnosti) ..... 0,86 m/s

Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4. Pritom blaži pokos treba primijeniti na konveksnoj strani krivine.

Ulaz u rukavac obložit će se nekoherentnim kamenim materijalom dobivenim uklanjanjem dijela obaloutvrde na desnoj obali Drave oko 200 m nizvodno od ulaza u rukavac (Slika 2). Svrha oblaganja ulaza u rukavac je stabilizacija korita te sprječavanje nekontroliranih erozivnih procesa na ulazu u rukavac. Predviđena je ugradnja 1.400 m³ kamenog materijala (d=50 cm) u duljini od oko 25 m.

[7] Voda 95%-tnog trajanja predstavlja visinsku kotu na kojoj se nalazi vodno lice 95% dana godišnje. Drugim riječima 347 od 365 dana u godini, voda će prekrivat dio površine na promatranom području koje se nalaze na proračunatoj visinskoj koti ili manjoj. Na istom principu se računa i 50% i 5% trajnosti, ili drukčije u nastavku teksta



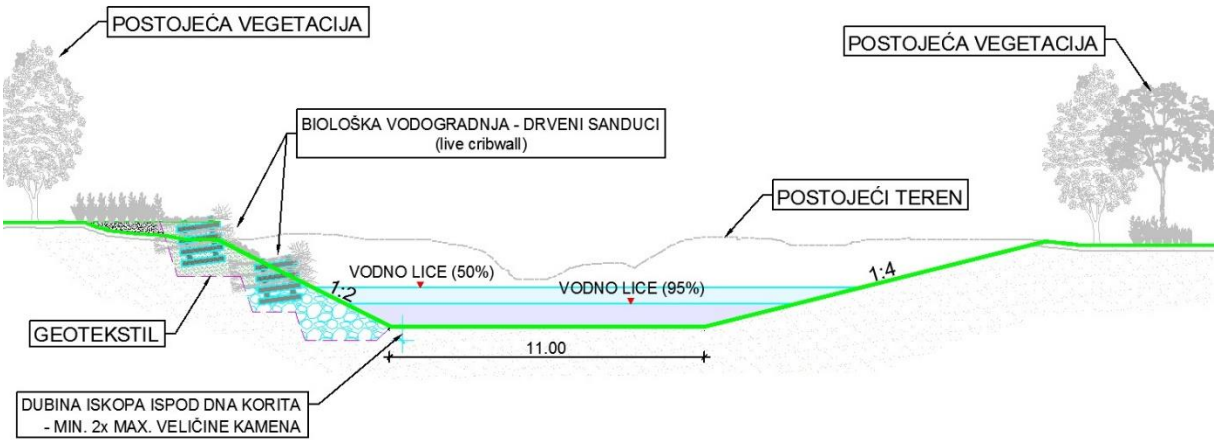
Slika 2. Karakteristični poprečni presjek ulaza u rukavac (Izvor: Idejni projekt Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Otok Virje (C.1))

Izlaz iz rukavca tj. spoj rukavca s rijekom Dravom na nizvodnoj strani rukavca predviđen je oko 160 m uzvodno od mosta.

Biološka vodogradnja u svrhu zaštite od erozije

Na trasi projektiranog rukavca od stac 0+854,4 do stac. 1+149,57 s desne strane rukavca na udaljenosti oko 20 m nalaze se privatne čestice. Tijekom godina moguće je ugrožavanje privatnih čestica zbog primicanja korita uslijed djelovanja rijeke Drave za velikih voda te se, radi zaštite od erozivnih procesa, predviđa osiguranje tih čestica biološkom vodogradnjom – tipa *„Drveni sanduci"* (Prilog 8, Slika 3).

Opis radova na izvođenju biološke vodogradnje i količine materijala dani su tablici (Tablica 4).



Slika 3. Karakteristični presjek zaštite desne obale prokopa biološkom vodogradnjom (Izvor: Idejni projekt Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Otok Virje (C.1))

Tablica 4. Zemljani radovi na izgradnji obaloutvrde tipa „Drveni sanduci" na lokaciji C.1

Opis zemljanih radova	Količina	Površina
• Izrada zaštite vrbovim šibljem d=2,5- 5,0 m za „drvene sanduke" (nabavka šiblja, doprema i postavljanje)	**1.220,00 m³**	**-**
• Ugradnja pjeskovitog materijala iz iskopa iznad i unutar slojeva ugrađenih bioloških materijala • Ručna izrada zaštite lomljenim kamenom, slaganje na pripremljenoj podlozi, d= 15-30 cm, za „drvene sanduke" (dovoz kamenog materijala i ručno slaganje)	**560,00 m³**	**-**
• Izrada zaštite humusom uz strojno ručni rad za „drvene sanduke" (priprema i dobava materijala i polaganje) • Izrada zaštite sadnjom niskog raslinja za „drvene sanduke" (nabava raslinja i polaganje)	**-**	**355,00 m²**

Osim opisane biološke vodogradnje radi zaštite privatnih čestica, projektom se također predlaže da se, ukoliko se tijekom eksploatacije uvidi da se na pojedinim dionicama rukavca događaju erozivne promjene koje bitno narušavaju trasu rukavca te time izazivaju određene probleme, za sprječavanje tih procesa primijeni biološka vodogradnja. Kao moguća zaštita, predlaže se u tu svrhu primijeniti zagrmljene madrace (Tekstualni prilog 2).

Uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca

Uz lijevu obalu rukavca uzduž trase predviđeno je uklanjanje vegetacije u pojasu širine oko 10 m zbog osiguravanja pristupa rukavcu tijekom gradnje, održavanja rukavca tijekom eksploatacije te provođenja monitoringa na rukavcu.

U području uzvodno od mosta u širini oko 20 m također je predviđeno uklanjanje vegetacije zbog povećanja propusne moći protjecajnog profila mosta te zbog mogućnosti njegovog održavanja.

Uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave

Postojeća obaloutvrda, koja je izvedena od kamenog materijala, štiti desnu obalu rijeke Drave od njenog erozivnog djelovanja te definira liniju obale. Uklanjanjem postojeće obaloutvrde u duljini od 300 m (iznad kote vodostaja 190 m n.m.) desna obala bila bi izložena erozivnom djelovanju rijeke Drave, što bi za posljedicu imalo kontinuiranu izmjenu linije obale, koja bi u dogledno vrijeme mogla biti izmaknuta sve do budućeg rukavca. Uklonjeni kameni materijal (oko 150 m³) iskoristit će se za oblaganje ulaza u rukavac. (Tablica 5)

Tablica 5. Zemljani radovi na uklanjanju postojeće obaloutvrde u proširenje korita Drave na lokaciji C.1

Opis zemljanih radova	Količina
• Strojno uklanjanje oko 300 m' kamene obloge postojeće obaloutvrde na D obali Drave oko 200 m nizvodno od ulaza u rukavac (uklanjanje je predviđeno s obale)	**150,00 m³ uklonjene kamene obloge**
• Iskop materijala proširenja korita Drave	**4.350,00 m³ iskopanog materijala**

Pristupne ceste tijekom gradnje

Pristup mehanizacije tijekom gradnje predviđen je postojećom šumskom infrastrukturom. Radi dovođenja u funkcionalno stanje po trasi postojećih šumskih puteva po potrebi će se izvršiti prosjeka i proširenje postojeće trase.

Dovođenje ovih cesta u funkcionalno stanje za potrebe mehanizacije tijekom gradnje predviđeno je isključivo materijalom iz iskopa rukavca, a planiranje kamenim materijalom nije predviđeno.

C.2 Stara Drava- Varaždin

Glavni elementi zahvata na lokaciji C.2 (Prilog 12) su:

- Iskop trase rukavca C.2 (Prilog 13, Prilog 14)
- Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije (Prilog 12)
- Uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara drava" (Prilog 15)
- Uklanjanje dijela praga P7 (Prilog 12)

Iskop trase rukavca C.2

Duljina revitaliziranog rukavca C.2 iznosit će 2.560 m, a njegova os u najvećoj mjeri respektira stanja na terenu tj. prati konfiguraciju terena.

Za potrebe iskopa trase rukavca bit će potrebno obaviti pripremne radove koji se odnose na čišćenje i pripremu terena (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva) na površini od oko 11,4 ha (Tablica 6). Drvna masa će se razvrstavati i slagati na dostupna mjesta i s njom će se postupati u skladu sa Zakonom o šumama.

Zemljani radovi odnose se na strojni iskop 138.136 m³ materijala u sraslom stanju "C" kategorije, dubine do 3 m, te uređenje pokosa bagerom na površini od oko 5 ha. (Tablica 7)

Tablica 6. Pripremni radovi prije izvođenja radova na iskopu trase rukavca C.2

Opis pripremnih radova		Površina/Količina
• Čišćenje i priprema terena		
Krčenje šiblja i drugog raslinja debljine <10 cm	Na trasi rukavca	8,21 ha
	Na L obali korita „Stara Drava"	3,18 ha
UKUPNO (Radna površina)		**11,39 ha**
• Sječa stabala debljine >10 cm motornom pilom s odsijecanjem grana • Skupljanje na gomile te uklanjanje i zbrinjavanje sakupljenog granja od posječenih stabala • Strojno vađenje panjeva promjera >10 cm		
Stabla Ø 11-20 cm		1.00 kom
Stabla Ø 21-30 cm		500 kom
Stabla Ø 31-50 cm		100 kom
Stabla Ø 51 cm i veće		50 kom
UKUPNO (Broj stabala koji će biti potrebno ukloniti)		**1.650 kom**

Tablica 7. Zemljani radovi na iskopu rukavca C.2

Opis zemljanih radova	Količina	Površina
• Strojni iskop- obnova kanala/ vodotoka u materijalu "C" kategorije, dubine do 3 m (strojni iskop bagerom, uređenje profila iskopa i odbacivanje materijala na dohvat krana) • Prijevoz materijala od iskopa tla "C" kategorije (zemlja, pijesak, šljunak) na planirane uređene deponije • Strojno planiranje pokosa kanala/ vodotoka, točnost ±5 cm (uređenje pokosa bagerom)	**138.136 m³ iskopanog materijala u sraslom stanju**	**5,12 ha uređene površine**

Za odabrano tehničko rješenje revitalizacije rukavca C.2 definirani su slijedeći elementi poprečnog presjeka rukavca:

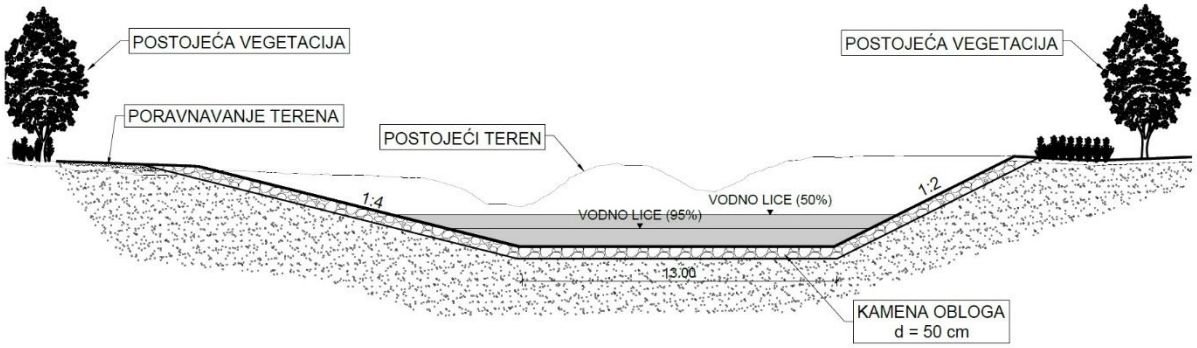
kota ulaza u rukavac	167,80 m n.m.
kota izlaza iz rukavca	166,60 m n.m.
širina dna korita	13 m
uzdužni pad korita	0,047%
kota vode na ulazu u rukavac	
za male vode (95% trajnosti)	168,25 m n.m.
za srednje vode (50% trajnosti)	168,33 m n.m.
za velike vode (5 % trajnosti)	168,91 m n.m.
kota vode na izlazu iz rukavca	
za male vode (95% trajnosti)	167,10 m n.m.
za srednje vode (50% trajnosti)	167,60 m n.m.
za velike vode (5 % trajnosti)	168,22 m n.m.

Za odabrano tehničko rješenje ostvaren je uvjet protočnosti rukavca u svim hidrološkim režimima. Srednja brzina tečenja u rukavcu je slijedeća:

- za male vode (95% trajnosti)..... 0,36 m/s
- za srednje vode (50% trajnosti) ..... 0,33 m/s
- za velike vode (5 % trajnosti) ..... 0,52 m/s

Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4. Pritom blaži pokos treba primijeniti na konveksnoj strani krivine.

Ulaz u rukavac obložit će se nekoherentnim kamenim materijalom koji će jednim dijelom biti dobiven uklanjanjem dijela praga P7 oko 300 m uzvodno od ulaza u rukavac C.2 (Slika 4). Svrha oblaganja ulaza u rukavac je stabilizacija korita te sprječavanje nekontroliranih erozivnih procesa na ulazu u rukavac. Predviđena je ugradnja 1.970 m³ kamenog materijala (d=50 cm) u duljini od oko 25 m.



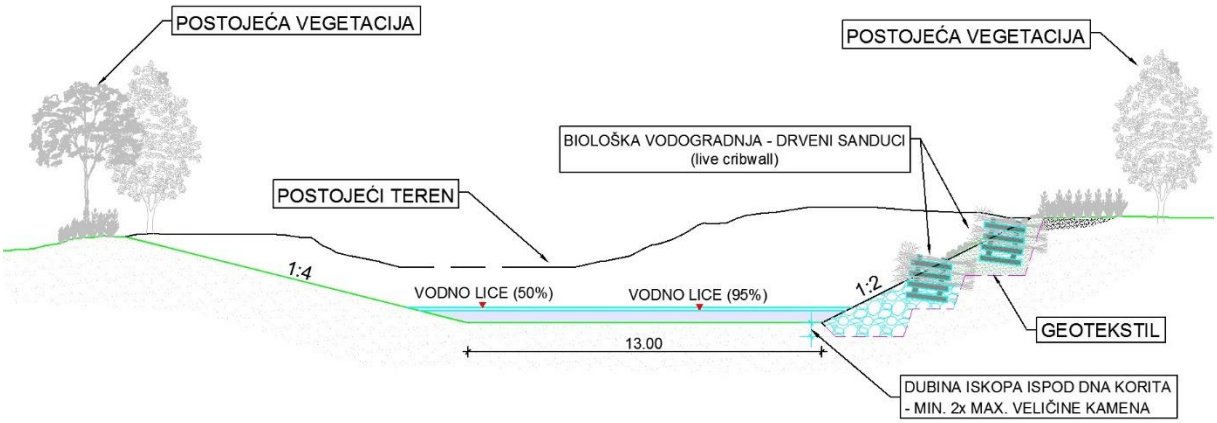
Slika 4. Karakteristični poprečni presjek ulaza u rukavac (Izvor: Idejni projekt Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Stara Drava-Varaždin (C.2))

Izlaz iz rukavca tj. spoj rukavca s rijekom Dravom na nizvodnoj strani rukavca neće se direktno izvoditi, već je izvođenje prokopa predviđeno do postojećeg rukavca koji je spojen s rijekom Dravom.

Biološka vodogradnja u svrhu zaštite od erozije

Na trasi projektiranog rukavca od stac 1+510,77 do stac. 1+810,77 s lijeve strane rukavca na udaljenosti oko 20 m nalaze se stupovi dalekovoda. U slučaju da se lijeva obala na toj dionici ne zaštiti od erozije, vrlo je izvjesno da će kroz određeno vrijeme stupovi dalekovoda biti ugroženi zbog primicanja korita uslijed djelovanja r. Drave za velikih voda. Stoga je, u svrhu sprječavanja erozivnih procesa odnosno osiguravanja stupova, planirano zaštititi lijevu obalu prokopa od stac 1+510,77 do stac. 1+810,77, odnosno u duljini od 300 m biološkom vodogradnjom tipa „drveni sanduci" (Prilog 12, Slika 5).

Opis radova na izvođenju biološke vodogradnje i količine materijala dani su tablici (Tablica 8).



Slika 5. Karakteristični presjek zaštite lijeve obale prokopa biološkom vodogradnjom (Izvor: Idejni projekt Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Stara Drava-Varaždin (C.2))

Tablica 8. Zemljani radovi na izgradnji obaloutvrde tipa „Drveni sanduci" na lokaciji C.2

Opis zemljanih radova	Količina	Površina
• Izrada zaštite vrbovim šibljem d=2,5- 5,0 m za „drvene sanduke" (nabavka šiblja, doprema i postavljanje)	**292,00 m³**	
• Ugradnja pjeskovitog materijala iz iskopa iznad i unutar slojeva ugrađenih bioloških materijala • Ručna izrada zaštite lomljenim kamenom, slaganje na pripremljenoj podlozi, d= 15-30 cm, za „drvene sanduke" (dovoz kamenog materijala i ručno slaganje)	**474,00 ³**	
• Izrada zaštite humusom uz strojno ručni rad za „drvene sanduke" (priprema i dobava materijala i polaganje) • Izrada zaštite sadnjom niskog raslinja za „drvene sanduke" (nabava raslinja i polaganje)		**302,00 m²**

Osim opisane biološke vodogradnje radi zaštite stupova dalekovoda, projektom se također predlaže da se, ako se tijekom eksploatacije uvidi da se na pojedinim dionicama rukavca događaju erozivne promjene koje bitno narušavaju trasu rukavca te time izazivaju određene probleme, za sprječavanje tih procesa primijeni biološka vodogradnja. Kao moguća zaštita, predlaže se u tu svrhu primijeniti zagrmljene madrace (Tekstualni prilog 2).

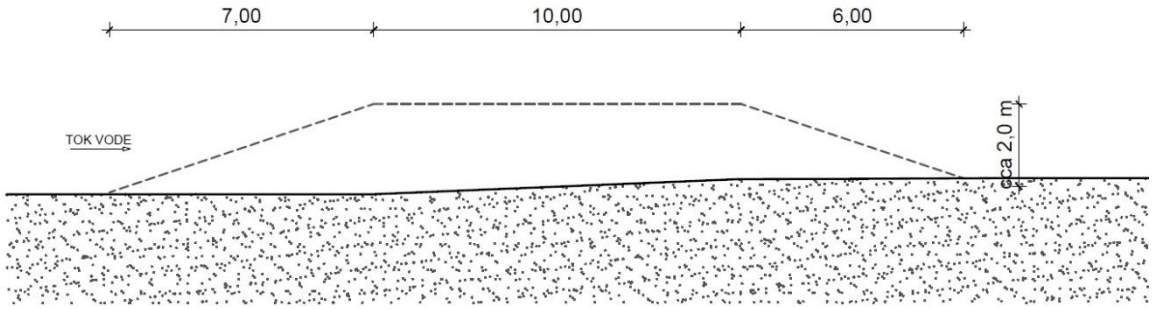
Uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara drava"

Između ulaza u rukavac C.2 i njegovog spajanja s koritom Stare Drave na lijevoj obali korita Stare Drave na dvije dionice je predviđeno uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla d=50 cm. Svrha uklanjanja vegetacije i gornjeg sloja tla je povećanje propusne moći protjecajnog profila Stare Drave. (Prilog 15)

Uklanjanje dijela praga P7

Postojeći prag, kao poprečna gradnja, izveden je od kamenog materijala, a svrha izgradnje je bila podizanje razine vode u koritu i inundaciji za minimalni protok (što znači i bolje i češće ulaženje vode u stare rukavce) te niža razina vode u koritu za veliku vode zbog formiranje slobodnoga protjecajnog profila. Projektirana preljevna kota praga je 168,92 m n.m., a kota vrha praga je 168,97 m n.m.

Uklanjanje postojećeg praga planirano je izvesti do kote 168,50 m n.m. (Prilog 12, Slika 6) Kameni materijal iz kojeg je izgrađen prag P7 planira se, nakon uklanjanja, koristiti za izgradnju ulaza u rukavac C.2. Procijenjena količina iskopanog materijala iznosi oko 910 m³, a uklonjenog kamenog materijala oko 600 m³. Strojno uklanjanje jednim dijelom vršit će se plovnim bagerom.



Slika 6. Karakteristični presjek dijela praga P7 koji se uklanja (Izvor: Idejni projekt Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Stara Drava-Varaždin (C.2))

Pristupne ceste tijekom gradnje

Pristup mehanizacije tijekom gradnje predviđen je pristupnim cestama koje prate postojeće šumske puteve. Radi dovođenja u funkcionalno stanje po trasi postojećih šumskih puteva po potrebi će se izvršiti prosjeka i proširenje postojeće trase. Dovođenje ovih cesta u funkcionalno stanje za potrebe mehanizacije tijekom gradnje predviđeno je isključivo materijalom iz iskopa rukavca, a planiranje kamenim materijalom nije predviđeno.

C.3 Donja Dubrava- Legrad

Glavni elementi zahvata na lokaciji C.3 (Prilog 16) su:

- Iskop trase rukavaca C.3.1 i C.3.1.1 u lijevoj inundaciji r. Drave (Prilog 17, Prilog 18, Prilog 21)
- Iskop trase rukavaca C.3.2 i C.3.2.1 u desnoj inundaciji r. Drave uz prokopavanje praga (uklanjanje gabionske poprečne gradnje u rukavcu) (Prilog 19, Prilog 20, Prilog 22, Prilog 23)
- Deponiranje sedimenta u glavnom koritu r. Drave (Prilog 16)
- Izvedba lokvi.

Iskop trase rukavaca C.3.1 i C.3.1.1, uz deponiranje sedimenta i formiranje lokvi

Duljina revitaliziranog rukavca **C.3.1** iznosit će 964 m. Trasa prati postojeće korito rukavca (položena je prema najnižim točkama terena) te je predviđeno uklanjanje sedimenta i pregrada iz rukavca. Stacioniranje obnove rukavca je od „ušća" rukavca, profil 1 na lokalnoj stacionaži C.3.1 0+000, do ishodišne točke rukavca na obali rijeke Drave, profil 21 na lokalnoj stacionaži 0+964.

Os trase rukavca, u horizontalnom smislu, položena je pravcima i kružnim lukovima. U vertikalnom smislu kota nivelete dna obnove rukavca C.3.1. definirana je na 80%-tnoj vodi r. Drave te u konstantnom padu prati pad vodnog lica rijeke Drave u iznosu od 48 cm/km. Kote dna rukavca iznose:

kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+000 (Profil 1)	128,52 m n.m.
kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+964 (Profil 21) – na obali r. Drave	128,90 m n.m.

Poprečni profili definirani su na način da se zadrže postojeći gabariti rukavca s dnom na 80%-tnoj vodi r. Drave, a pokosi iskopa izvest će se s nagibom 1:2 do presjeka s okolnim terenom. Ovako definirane iskope moguće je pratiti prilikom izgradnje dok će isti poprimiti „prirodniji" (ravnotežni položaj) nakon prolaska nekoliko vodnih valova.

U lokalnoj stac. 0+800 rukavca C.3.1 planira se izvesti spoj s rukavcem **C.3.1.1** koji će se produbiti u duljini od 403 m. U visinskom pogledu kota nivelete dna rukavca C.3.1.1 prati pad vodnog lica rijeke Drave i iznosi 43 cm/km, s kotama dna korita na:

kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+000 (Profil 1) – ušće u r. Dravu	128,68 m n.m.
kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+964 (Profil 21) – spoj s rukavcem C.3.1	128,83 m n.m.

Poprečni profili rukavca C.3.1.1 definirani su identično poprečnim profilima rukavca C.3.1.

Način izvođenja pripremnih i zemljanih radova te procijenjene količine iskopa opisani su u nastavku, objedinjeno za sve elemente zahvata na lokaciji C.3 (Vidi *Opis radova na iskopu rukavaca i prokopavanju praga te procijenjene količine iskopa* - Tablica 10,)

Deponiranje iskopanog materijala (V=7.000 m³) predviđeno je u glavnom koritu r. Drave, nizvodno od ulaza rukavca C.3.1 u duljini od 265 m.

S obzirom na tehnologiju deponiranja sedimenta potrebno je ukloniti vegetaciju i urediti obalu u širini oko 5 m uzduž deponije radi pristupa mehanizacije (manipulativna površina). Biološki materijal (stabla, granje...) koji se uklanja iz korita odlagao bi se na mjesto u blizini od kud su uklonjena, na način kao da su oborena djelovanjem prirodnih sila.

Uz korita rukavaca formirat će se dvije **lokve**.

Iskop trase rukavaca C.3.2 i C.3.2.1, uz prokopavanje praga, deponiranje sedimenta i formiranje lokvi

Duljina revitaliziranog rukavca **C.3.2** iznosit će 541 m. Trasa prati postojeće korito rukavca (položena je prema najnižim točkama terena) te je predviđeno uklanjanje sedimenta.

Stacioniranje obnove rukavca je od „ušća" rukavca, profil 3 na lokalnoj stacionaži C.3.2 0+100[8], do ishodišne točke rukavca na obali rijeke Drave, profil 12 na lokalnoj stacionaži 0+541.

Os trase rukavca, u horizontalnom smislu, položena je pravcima i kružnim lukovima. U vertikalnom smislu kota nivelete dna obnove rukavca definirana je na 50%-tnoj vodi rijeke Drave te u konstantnom padu prati pad vodnog lica rijeke Drave u iznosu od 47 cm/km. Kote dna rukavca iznose:

kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+000 (Profil 3) – na dijelu postojećeg „aktivnog" rukavca	128,67 m n.m.
kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+541 (Profil 12) – na obali r. Drave	129,19 m n.m.

Poprečni profili definirani su na način da se zadrže postojeći gabariti rukavca s dnom na 50%-tnoj vodi r. Drave, a pokosi iskopa izvedeni su s nagibom 1:2 do presjeka s okolnim

[8] Mjesto spoja na trenutno „aktivan" rukavac

terenom. Ovako definirane iskope moguće je pratiti prilikom izgradnje dok će isti poprimiti „prirodniji" (ravnotežni položaj) nakon prolaska nekoliko vodnih valova.

Rukavac **C.3.2.1** produbit će se u ukupnoj duljini od 392 m. Trasa prati postojeće korito (položena je prema najnižim točkama terena) te je predviđeno uklanjanje sedimenta.

Stacioniranje obnove rukavca je od „ušća" rukavca, profil 1 na lokalnoj stacionaži C.3.2.1 0+000, do ishodišne točke rukavca, profil 9 na lokalnoj stacionaži 0+392.

Os trase rukavca, u horizontalnom smislu, položena je pravcima i kružnim lukovima. U vertikalnom smislu kota nivelete dna obnove rukavca definirana je na 50%-tnoj vodi r. Drave te u konstantnom padu u iznosu od 24 cm/km. Kote dna korita su:

kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+000 (Profil 3) – ušće u r. Dravu	128,12 m n.m.
kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+392 (Profil 12)	129,16 m n.m.

Ukupne količine materijala koji se uklanja na trasi rukavca C.3.2 iznose 3.963 m³, a na trasi rukavca C.3.2.1 3.125 m³ iznose. Uklanjanje praga iznosi 615 m³, a ukupna količina iskopa rukavaca C.3.2, C.3.2.1 i uklanjanja praga iznosi 7703 m³.

Način izvođenja pripremnih i zemljanih radova te procijenjene količine iskopa opisani su u nastavku, objedinjeno za sve elemente zahvata na lokaciji C.3 (Vidi *Opis radova na iskopu rukavaca i prokopavanju praga te procijenjene količine iskopa* - Tablica 9, Tablica 10)

Deponiranje iskopanog materijala predviđeno je na 2 mjesta u glavnom koritu r. Drave:

1. nizvodno od ulaza rukavca C.3.2 u duljini od 130 m (V= 4.100 m³)
2. nizvodno od izlaza rukavca C.3.2.1 u duljini od 180 m (V= 3.700 m³).

S obzirom na tehnologiju deponiranja sedimenta potrebno je ukloniti vegetaciju i urediti obalu u širini oko 5 m uzduž deponije radi pristupa mehanizacije (manipulativna površina). Biološki materijal (stabla, granje...) koji se uklanja iz korita odlagao bi se na mjesto u blizini od kud su uklonjena, na način kao da su oborena djelovanjem prirodnih sila.

U desnoj inundaciji planira se izvedba **lokvi** kojima je dno izvedeno na razini pola metra nižoj od 100%-tne vode. Lokacije za izvedbu lokvi predviđaju se na čistinama koje su okružene stablima zbog zaštite od isušivanja. Na taj način bi se osigurale lokacije sa mirnom vodom, vlažne tokom čitave godine koje su pogodna staništa za mnoge riječne vrste.

Prokopavanje praga (uklanjanje gabionske poprečne gradnje)

Gabionska poprečna gradnja u postojećem „aktivnom" rukavcu u desnoj inundaciji r. Drave zaustavlja protok vode u koritu te se planira njeno uklanjanje radi osiguranja protočnosti rukavca. (Prilog 23)

Opis radova na iskopu rukavaca i prokopavanju praga te procijenjene količine iskopa

Realizacija radova predviđena je na način da se iskop vrši bagerom koji se kreće po samoj trasi obnove rukavca od središta uzvodno i nizvodno te da se uklanjanje vegetacije provodi isključivo unutar rukavca kako bi se na najmanju moguću mjeru smanjili negativni utjecaji na okoliš i prirodu.

Kretanje kamiona predviđa se po trasi rukavca do obala rijeke Drave gdje je predviđeno deponiranje iskopanog materijala. Dio materijala iz iskopa (šljunak) koristit će se za popunjavanje depresija/zamjenu materijal koja će se naknadno iskapati bagerom.

Količine iskopa i krčenja prikazane su tablično u nastavku za pojedine elemente zahvata na lokaciji C.4. (Tablica 9, Tablica 10)

Tablica 9. Pripremni radovi uklanjanja vegetacije na lokaciji C.3

Opis pripremnih radova	Količina
• Sječa stabala debljine >10 cm motornom pilom s odsijecanjem grana • Skupljanje na gomile te uklanjanje i zbrinjavanje sakupljenog granja od posječenih stabala • Strojno vađenje panjeva promjera >10 cm • Transport trupaca i korijenja i njihovo deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa)	
Stabla Ø 11-20 cm	340 kom
Stabla Ø 21-30 cm	160 kom
Stabla Ø 31-50 cm	70 kom
Stabla Ø 51 cm i veće	25 kom
UKUPNO (Broj stabala koji će biti potrebno ukloniti)	**595 kom**

Tablica 10. Zemljani radovi na lokaciji C.3

Opis zemljanih radova/ Lokacija	Površina iskopa (m²)	Količina iskopanog materijala u sraslom stanju (m³)
• Iskop zemljanog materijala • Utovar u kamion i transport do na udaljenost do 1 km • Istovar i razastiranje na obali rijeke Drave		
Rukavac C.3.1.	107,54	5.144,53
Rukavac C.3.1.1.	46,69	1.798,43
Rukavac C.3.2.	85,05	3.963,89
Rukavac C.3.2.1.	65,52	3.125,40
Prokopavanje praga	93,25	615,19
UKUPNO	**398,05**	**14.647,44**

Gore navedeni podaci procijenjeni su na razini idejnog projekta za približnu procjenu vrijednosti investicije. Budući da u ovoj fazi nisu do kraja definirani svi parametri potrebni za točnu procjenu korištene su slijedeće pretpostavke za procjenu vrijednosti investicije:

- količina iskopa uvećana je za 10% kako bi se korigirala potreba za zamjenu materijala za put za kamione i ponovni iskop istog;

količina uklanjanja vegetacije uvećana je za 5% zbog potrebe uređenja lokacija za deponiranje materijala uz obalu rijeke Drave.

C.4 Most Botovo

Glavni elementi zahvata na lokaciji C.4 (Prilog 24) su:

- Iskop trase rukavca C.4 u desnoj inundaciji r. Drave (Prilog 25, Prilog 26)
- Oblaganje ulaza u rukavac kamenom oblogom i zaštita ulaza „prirodnom" obaloutvrdom

Iskop trase rukavca C.4

Duljina revitaliziranog rukavca C.4 iznosit će 838 m. Trasa prati postojeće korito rukavca (položena je prema najnižim točkama terena) te je predviđeno produbljivanje dna, uklanjanje sedimenta i uklanjanje poprečne gradnje u rukavcu. Stacioniranje obnove rukavca je od „ušća" rukavca, profil 1 na lokalnoj stac. C.4 0+000, do ishodišne točke rukavca na obali rijeke Drave, profil 20 na lokalnoj stac. 0+838.

Os trase rukavca, u horizontalnom smislu, položena je pravcima i kružnim lukovima. U vertikalnom smislu kota nivelete dna obnove rukavca definirana je na 80%-tnoj vodi r. Drave te u konstantnom padu prati pad vodnog lica rijeke Drave u iznosu od 40 cm/km. Kote dna rukavca su:

kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+000 (Profil 1)	122,13 m n.m.
kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+838 (Profil 20) – na obali r. Drave	122,53 m n.m.

Poprečni profili definirani su na način da se zadrže postojeći gabariti rukavca s dnom na 80%-tnoj vodi rijeke Drave, a pokosi iskopa izvedeni su s nagibom 1:2 do presjeka s okolnim terenom.

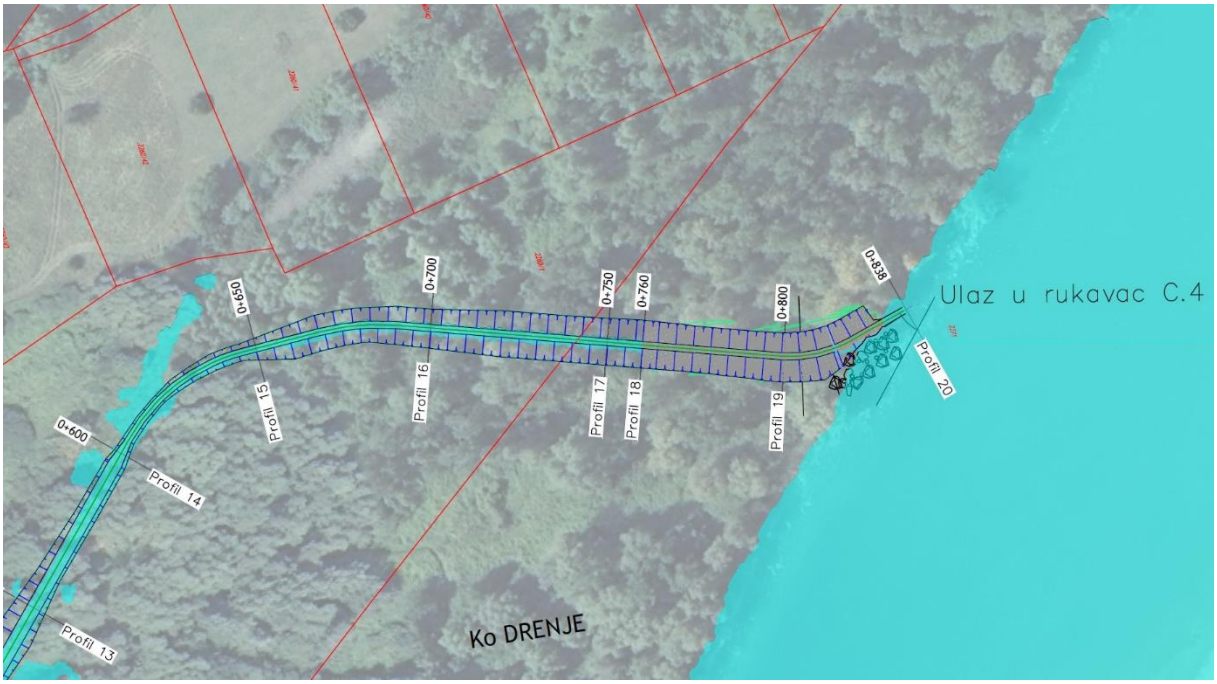
Širina dna kanala iznosi:

od stac. 0+000 do 0+600	4,0 m
od stac. 0+600 do 0+838	2,0 m

Promjenom širine dna kanala dolazi do uspora vode zbog povećanja poprečnog profila te je za očekivat i smanjenje erozije u blizini infrastrukturnih objekata. Ovako definirane iskope moguće je pratiti prilikom izgradnje dok će isti poprimiti „prirodniji" (ravnotežni položaj) nakon prolaska nekoliko vodnih valova.

Ishodište (ulaz) rukavca položeno je pod blagim kutem (oko 30°) na tok rijeke kako bi tok kroz rukavac imao što manji utjecaj na infrastrukturu (mostove) koji se nalaze u neposrednoj blizini trase rukavca.

Predviđeno je **oblaganje ulaza rukavca** kamenom oblogom u duljini od 70 m i izgradnja „prirodne" obaloutvrde u svrhu zaštite ulaznog dijela rukavca od erozije. (Slika 7) Nekontroliranom erozijom postoji opasnost od urušavanja ulaza ili povećanja profila čime bi se ugrozila infrastruktura u neposrednoj blizini rukavca zbog povećanja protoka, a samim time i brzina što bi uzrokovalo izraženije hidromorfološke procese.



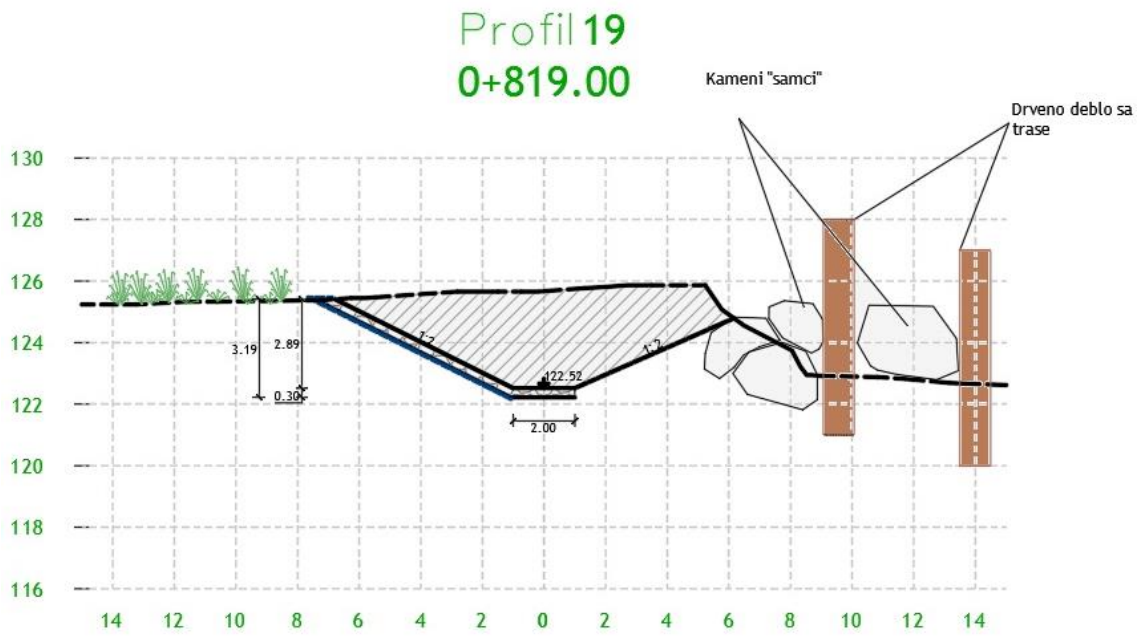
Slika 7. Situacija zaštite ulaza u rukavac C.4

Kamena obloga u duljini od 70 m sastoji se drobljenog kamena frakcije 15-30 cm, u debljini sloja 30 cm na geotekstilu (300g/m²). Procijenjena količina kamena za oblaganje iznosi 266,53 m³. (Tablica 11)

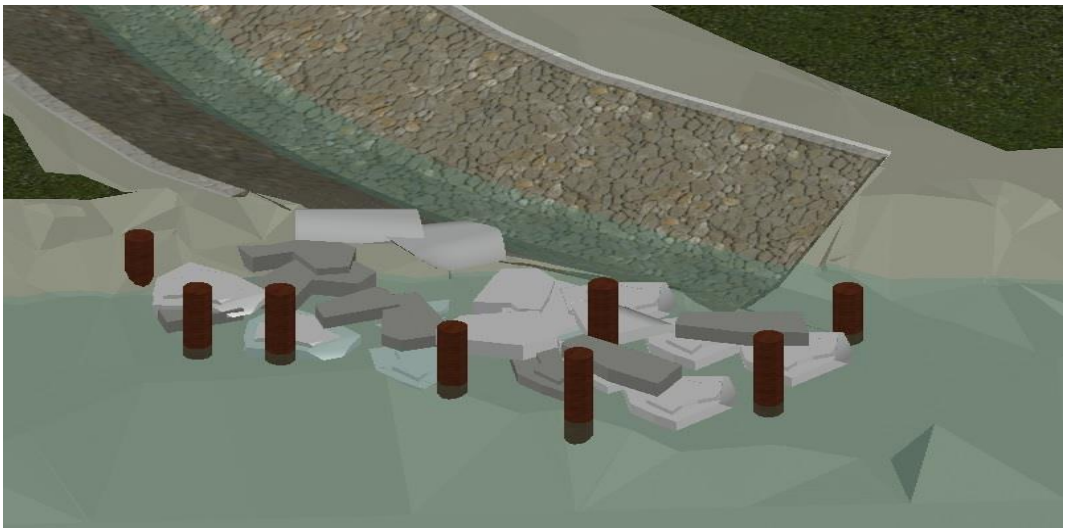
Tablica 11. Količine kamenog materijala potrebne za oblaganje rukavca C.4

Profil	Stacionaža (km)	Udaljenost profila	Površina obloge (m²)	Srednja površina (m²)	Obloga kamenom (m³)
17,00	0+750	--	0,00	0,00	0,00
18,00	0+760	10,00	4,70	2,35	15,72
19,00	0+800	40,00	4,83	4,77	206,11
20,00	0+838	38,00	0,00	2,42	266,53
UKUPNO C.4					**266,53**

Izvedba „prirodne" obaloutvrde predviđa se kamenim „samcima"(promjera većeg od 1,0 m) koji će se rasporediti uzduž ulaza, a dodatna stabilnost osigurat će se trupcima zabijenima u tlo. Pri tom će se koristiti trupci stabala posjećenih na dionici trase. (Slika 8, Slika 9)



Slika 8. Poprečni profil zaštite ulaza rukavca C.4 izgradnjom „prirodne" obaloutvrde



Slika 9. 3D vizualizacija „prirodne" obaloutvrde

Osim gore navedenih količina, predviđeno je oblaganje pokosa nožice nasipa od lokalne stacionaže 0+200 do 0+330. Gornja kota kamene obloge postavljena je 1,50 m iznad visine srednjeg godišnjeg vodostaja stogodišnjeg povratnog perioda (123,64+1,50). Predviđena količina kamena za oblaganje iznosi 800 m³. (Prilog 26)

Opis radova na iskopu rukavca te procijenjene količine iskopa

Realizacija radova predviđena je na način da se iskop vrši bagerom koji se kreće po samoj trasi obnove rukavca od ulaznog i izlaznog profila prema „težištu" kanala te da se krčenje vegetacije provodi isključivo unutar rukavca kako bi se na najmanju moguću mjeru smanjili negativni utjecaji na okoliš i prirodu.

Kretanje kamiona predviđa se po trasi rukavca do njegova „težišta" (koje je ujedno i lokacija deponiranja materijala iz iskopa). Dio materijala iz iskopa (šljunak) koristit će se za popunjavanje depresija/zamjenu materijala koja će se naknadno iskapati bagerom.

Količine materijala nastalog tijekom pripremnih i zemljanih radova prikazane su tablično u nastavku za elemente zahvata na lokaciji C.4. (Tablica 12, Tablica 13)

Tablica 12. Pripremni radovi uklanjanja vegetacije na lokaciji C.4

Opis pripremnih radova	Količina
• Sječa stabala debljine >10 cm motornom pilom s odsijecanjem grana • Skupljanje na gomile te uklanjanje i zbrinjavanje sakupljenog granja od posječenih stabala Strojno vađenje panjeva promjera >10 cm • Transport trupaca i korijenja i njihovo deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa)	
Stabla Ø 11-20 cm	170 kom
Stabla Ø 21-30 cm	80 kom
Stabla Ø 31-50 cm	25 kom
Stabla Ø 51 cm i veće	7 kom
UKUPNO (Broj stabala koji će biti potrebno ukloniti)	**282 kom**

Tablica 13. Zemljani radovi na lokaciji C.4

Opis zemljanih radova/ Lokacija	Površina iskopa (m²)	Količina iskopanog materijala u sraslom stanju (m³)
• Iskop zemljanog materijala • Utovar u kamion i transport do na udaljenost do 1 km • Istovar i razastiranje na uređednoj deponiji		
Rukavac C.4	154,43	5.553,58

Gore navedeni podaci procijenjeni su na razini idejnog projekta za približnu procjenu vrijednosti investicije. Budući da u ovoj fazi nisu do kraja definirani svi parametri potrebni za točnu procjenu korištene su slijedeće pretpostavke za procjenu vrijednosti investicije:

- količina iskopa uvećana je za 10% kako bi se korigirala potreba za zamjenu materijala za put za kamione i ponovni iskop istog;
- količina krčenja uvećana je za 5% zbog potrebe uređenja lokacija za deponiranje materijala uz obalu rijeke Drave.

Na predmetnoj dionici planira se izgradnja novog željezničkog mosta, neposredno uz stari. U sklopu projekta novog mosta predviđeno je oblaganje kamenom desne strane obale rijeke Drave. (Prilog 24)

C.5 Novačka

Glavni elementi zahvata na lokaciji C.5 (Prilog 27) su:

- Iskop trase rukavaca C.5.1 u lijevoj inundaciji r. Drave (Prilog 28)
- Uklanjanje pregrade (Prilog 29)
- Iskop inicijalnog kanala C.5.2 u desnoj inundaciji r. Drave (Prilog 30, Prilog 31)
- Izvedba ukopanih pera uz inicijalni kanal C.5.2. (Prilog 30, Prilog 32)

Iskop trase rukavaca C.5.1 u lijevoj inundaciji r. Drave

Duljina revitaliziranog rukavca **C.5.1** iznosit će 101 m. Trasa prati postojeće korito rukavca (položena je prema najnižim točkama terena) te je predviđeno uklanjanje sedimenta i pregrada iz rukavca. Stacioniranje obnove rukavca je od „ušća" rukavca, profil 1 na lokalnoj stacionaži C.5.1 0+000, do ishodišne točke rukavca na obali rijeke Drave, profil 5 na lokalnoj stacionaži 0+101. (Prilog 28)

Os trase rukavca, u horizontalnom smislu, položena je pravcima i kružnim lukovima. U vertikalnom smislu kota nivelete dna obnove rukavca C.5.1. definirana je na 80%-tnoj vodi r. Drave te u konstantnom padu prati pad vodnog lica rijeke Drave u iznosu od 50 cm/km. Kote dna rukavca iznose:

kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+000 (Profil 1)	117,55 m n.m.
kota dna rukavca na lokalnoj stac. 0+101 (Profil 5) – na obali r. Drave	117,60 m n.m.

Poprečni profili definirani su na način da se zadrže postojeći gabariti rukavca s dnom na 80%-tnoj vodi r. Drave, a pokosi iskopa izvedeni su s nagibom 1:2 do presjeka s okolnim terenom. Ovako definirane iskope moguće je pratiti prilikom izgradnje dok će isti poprimiti „prirodniji" (ravnotežni položaj) nakon prolaska nekoliko vodnih valova.

Način izvođenja pripremnih i zemljanih radova te procijenjene količine iskopa opisani su u nastavku, objedinjeno za sve elemente zahvata na lokaciji C.5 (Vidi *Opis radova na iskopu rukavaca te procijenjene količine iskopa* - Tablica 15, Tablica 16)

Uklanjanje pregrade

Poprečna gradnja u postojećem rukavcu u lijevoj inundaciji r. Drave zaustavlja protok vode u koritu te se planira njeno uklanjanje radi osiguranja protočnosti rukavca. (Prilog 29)

Iskop trase inicijalnog kanala C.5.2 u desnoj inundaciji r. Drave

Duljina trase inicijalnog kanala **C.5.2** iznosi 1.196 m. Stacioniranje obnove kanala je od „ušća" kanala (profil 1 na lokalnoj stac. C.5.2 0+000) do ishodišne točke kanala na obali rijeke Drave (profil 13 na lokalnoj stac. 1+196).

Os trase inicijalnog kanala, u horizontalnom smislu, položena je pravcima i kružnim lukovima. U vertikalnom smislu kota nivelete dna inicijalnog kanala definirana je na 80%-tnoj vodi r. Drave te u konstantnom padu prati pad vodnog lica rijeke Drave u iznosu od 50 cm/km. Kote dna inicijalnog kanala iznose:

kota dna inicijalnog kanala na lokalnoj stac. 0+053	116,05 m n.m.
kota dna inicijalnog kanala na lokalnoj stac. 1+152	116,59 m n.m.

Poprečni profili definirani su s dnom na 80%-tnoj vodi rijeke Drave, a pokosi iskopa izvedeni su s nagibom 1:2 prema rijeci Dravi, te nagibom pokosa 1:4 prema nasipu. Dno inicijalnog kanala C.5.2 je pod blagim nagibom od 3,00% prema rijeci Drave. Tako izvedeni poprečni profili uzrokovali bi izraženiju eroziju prema rijeci Dravi, te samim time uzrokovali **smanjenu eroziju u pojasu inudacije između nasipa i rukavca C.5.2**. Ovako definirane iskope moguće je pratiti prilikom izgradnje dok će isti poprimiti „prirodniji" (ravnotežni položaj) nakon prolaska nekoliko vodnih valova.

Način izvođenja pripremnih i zemljanih radova te procijenjene količine iskopa opisani su u nastavku, objedinjeno za sve elemente zahvata na lokaciji C.5 (Vidi *Opis radova na iskopu rukavaca te procijenjene količine iskopa* - Tablica 15, Tablica 16)

Izvedba ukopanih pera

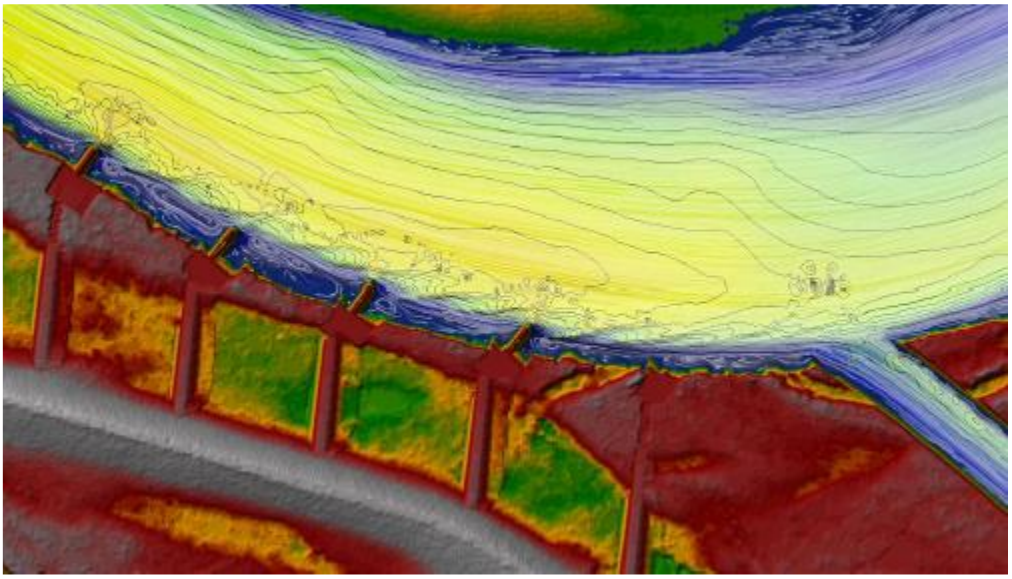
Dimenzioniranje pera

Efektivna duljina pera ne smije prelaziti 1/5 širine toka vodotoka na kojem je predviđena izgradnja pera (u što se ne ubraja duljina pera u inundacijskom pojasu). Budući da pera dimenzioniramo na budući tok inicijalnog kanala, usvojena je **prosječna širina rijeke** Drave na promatranom području **od 130 m**. Dno glave pera je duljine 6,60 m s pokosom prema Dravi u nagibu 1:1 do visine 117,70 mn.m., te nagibom 1:2 u smjeru suprotnom od rijeke Drave do krune hidrauličkog pera na visinskoj koti od 118,70 mn.m. Dno glave pera je na razini 100% vode umanjene dodatno za 0,5 m. Uglavak pera je izveden stepenasto do visine terena te je dodatno ojačan kamenim pokrovom duljine 5 m, širine 17.5 m te debljine 1 m. Zaštita inudacijskog pojasa predviđena je kamenom konstrukcijom u nagibu od 0.5% od vrha krune pera do nasipa. Početnih 15 m kamene obloge izvedeno je debljine 100 cm i širine presjeka od 17,50 m. Daljnja kamena obloga je izvedena u širini od 4,00 m s pokosima 1:3 u smjeru toka Rijeke drave, te nagibom od 1:5 u smjeru suprotnom od toka rijeke Drave do uklapanja u okolni teren. Kamena obloga je debljine 0,50 m do nasipa sa šljunčanim tijelom između kamene obloge i okolnog terena (Grafički prilog 1003) . Također se predviđa izvedba kamenog madraca debljine 0,50 m i duljine 5,00 m na nožici pokosa 1:5. Zaštitni sloj od lomljenog kamena mora biti projektiran na način da se težina kamena i uklještenje kamena odupire silama uzgona, brzini toka i posmičnim silama. Formula za proračun zaštitnog sloja dana je sljedećim izrazom:

$$W = 0.02323 * Ss * \frac{V^6}{K*(Ss-1)^3}$$

Gdje je:
K = korekcijski faktor nagiba [1-〖sin〗^2 θ/〖sin〗^2∅]^(1/2)
Ss = specifična težina kamena (otprilike 2,60)
θ = Kut nagiba pokosa =1:2 =26,57°
∅ = Kut deponiranja zaštitnog materijala (usvojeno 30° za kameni materijal)
V = brzina (m/s)

Uzimajući u obzir da aktivna pera imaju nagib otprilike 1:2 i uzimajući u obzir brzinu dobivenu iz numeričkog modela (v=4,03 m/s), dobiveno je da 50% mase kamena mora biti veće od 135,19 kg i promjer 0,46 m. Uzimajući u obzir dobivene vrijednosti usvojen je frakcija od 70-200 kg. Takav raspon frakcije bi omogućio bolje uklještenje među kamenim blokovima prilikom aktivacije pera. Minimalna debljina zaštite (t) ili zaštitnog sloja potrebna da izdrži negativnu silu nastalu brzinom iznosi Tmin = 0,5 m. Razmak između pera definiran je s razmakom 2 do 2,5 puta efektivna duljina pera. Uzimajući u obzir duljinu pera od 25 m, razmak je usvojen od 60 m (Slika 10).



Slika 10. Numerička analiza razmaka između pera (Izvor: Idejni projekt Obnova rukavca i proširenje na lokaciji Novačka (rkm 215+000 do 217+000) – C.5, Institut IGH d.d., kolovoz 2018.)

Tablica 14. Količina materijala za izgradnju pera

	Količina iskopa (m³)	Šljunčana jezgra (m³)	Lomljeni kamen (m³)	Zatrpavanje (m³)	Deponiranje (m³)*
Pero 1	2.185,20	695,31	1.577,49	385,56	2.159,57
Pero 2	1.545,51	0,00	625,34	121,34	1.709,00
UKUPNO	**3.730,71**	**695,31**	**2.202,83**	**506,90**	**3.868,57**

* Vrijednosti deponiranja su uvećane za koeficijent rastresitosti r=1,20

Deponiranje materijala iz iskopa se predviđa uz nasip na lokaciji danoj u projektnom zadatku neposredno uz pera i na još dvije lokacije na području obuhvata zahvata.

Opis radova na iskopu rukavca te procijenjene količine iskopa

Realizacija radova na revitalizaciji rukavca **C.5.1** predviđena je na način da se iskop vrši bagerom koji se kreće po samoj trasi obnove rukavca od profila 1 (0+000) do profila 5 (0+101) te da se uklanjanje vegetacije provodi isključivo unutar rukavca kako bi se na najmanju moguću mjeru smanjili negativni utjecaji na okoliš i prirodu. Kretanje kamiona predviđa se po trasi rukavca uz deponiranje materijala iz iskopa neposredno na obali rijeke Drave. Dio materijala iz iskopa (šljunak) koristit će se za popunjavanje depresija/zamjenu materijala koja će se naknadno iskapati bagerom.

Realizacija radova na iskopu inicijalnog kanala **C.5.2** predviđena je na način da se iskop vrši bagerom koji se kreće po samoj trasi inicijalnog kanala od njegovih spojeva na lokalnoj stacionaži 1+157 i lokalnoj stacionaži 0+053 prema profilu 11 (1+000) gdje će se putem postojeće mreže putova iskopani materijal voziti u polja između pera. Kako bi se uklanjanje vegetacije svelo na najmanju moguću mjeru transportni koridor je sama trasa rukavca. Dio materijala iz iskopa (šljunak) koristit će se za popunjavanje depresija/zamjenu

materijala koja će se naknadno iskapati bagerom. Dio materijala koristit će se za obnovu postojeće mreže putova.

Tablica 15. Pripremni radovi uklanjanja vegetacije na lokaciji C.5

Opis pripremnih radova	Količina
• Sječa stabala debljine >10 cm motornom pilom s odsijecanjem grana • Skupljanje na gomile te uklanjanje i zbrinjavanje sakupljenog granja od posječenih stabala • Strojno vađenje panjeva promjera >10 cm • Transport trupaca i korijenja i njihovo deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa)	
Stabla Ø 11-20 cm	290 kom
Stabla Ø 21-30 cm	140 kom
Stabla Ø 31-50 cm	40 kom
Stabla Ø 51 cm i veće	20 kom
UKUPNO (Broj stabala koji će biti potrebno ukloniti)	**490 kom**

Tablica 16. Zemljani radovi na lokaciji C.5

Opis zemljanih radova/ Lokacija	Količina iskopanog materijala u sraslom stanju (m³)
• Iskop zemljanog materijala • Istovar i razastiranje materijala neposredno na obali rijeke Drave (C.5.1.) • Istovar i razastiranje na lokaciji za deponiranje materijala (C.5.2.)	
Rukavac C.5.1.	**160,01**
Inicijalni kanal C.5.2.	**63.062,37**
UKUPNO	**63.222,38**

Gore navedeni podaci procijenjeni su na razini idejnog projekta za približnu procjenu vrijednosti investicije. Budući da u ovoj fazi nisu do kraja definirani svi parametri potrebni za točnu procjenu korištene su slijedeće pretpostavke za procjenu vrijednosti investicije:

- količina iskopa uvećana je za 10% kako bi se korigirala potreba za zamjenu materijala za put za kamione i ponovni iskop istog te sanaciju postojeće mreže putova;
- količina uklanjanja vegetacije uvećana je za 5% zbog potrebe uređenja lokacija za deponiranje materijala iz iskopa.

C.6 Miholjački Martinci

Glavni elementi zahvata na lokaciji C.6 (Prilog 33, Prilog 34) su:

- Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.6
- Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije na desnoj obali rukavca (Prilog 35)
- Izvedba uzvodnih pera i deponija (Prilog 36)
- Ustrmljenje obale na lijevoj obali rukavca

Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac

Postojeći prag (poprečna gradnja) na ulazu u rukavac izveden je od kamenog materijala te sprječava ulaz vode u rukavac na uzvodnoj strani za vodostaje Drave ispod 45%-tnog trajanja vodostaja. Uklanjanjem postojećeg praga do kote 89,0 m n.m. omogućio bi se kontinuirani protok kroz rukavac, a samim time i povećanje morfološke dinamike te mogućnost stvaranja novih staništa za ptice na obalama i koritima rukavaca (strme obale i sprudovi).

Kameni materijal iz kojeg je izgrađen prag na ulazu u rukavac može se, nakon uklanjanja, deponirati u nastalo slapište neposredno nizvodno od praga, do kote 88,75 m n.m. Time bi se smanjili troškovi prijevoza materijala, a ujedno bi se i saniralo nastalo oštećenje te preventivno djelovalo na buduću progresiju produbljenja korita. Strojno uklanjanje kamenog materijala postojećeg praga i prebacivanje materijala u produbljeno korito izvodilo bi se plovnim bagerom, prema OTU, poglavlje 14-08.1.2. Procijenjena količina iskopanog materijala iznosi 6.600 m³.

Druga mogućnost je da se kameni materijal iskoristi za ugradnju u desnu obalu rukavca kao dio konstruktivnih mjera zaštite od erozije (deponije i ukopana pera).

Biološka vodogradnja u svrhu zaštite od erozije na desnoj obali rukavca

Na dionici rukavca od stac. 0+700 do 0+970 predviđa se izvedba biološke vodogradnje duljine 270 m (tipa „drveni sanduci") s ciljem stabilizacije obale. (Prilog 35) Prilikom izvedbe koristit će se pjeskoviti materijal s lokacije izvedbe ove obaloutvrde. Detaljan opis ovog tipa biološke vodogradnje dan je u prilogu na kraju studije (Tekstualni prilog 2).

Opis pripremnih i zemljanih radova na izvođenju biološke vodogradnje i količine materijala dani su u nastavku (Tablica 17, Tablica 18).

Tablica 17. Pripremni radovi na izgradnji obaloutvrde tipa „drveni sanduci" na lokaciji C.6

Opis pripremnih radova	Količina
• Čišćenje i priprema terena	
Strojno uklanjanje grmlja i šiblja buldozerom na području izgradnje biološke obaloutvrde, s guranjem na udaljenost do 20 m. Rad obuhvaća krčenje i uklanjanje šiblja i grmlja s korijenjem.	0,45 ha
UKUPNO (Radna površina)	**0,45 ha**
• Sječa stabala debljine >10 cm na površinama korita i inundacije vodotoka/ kanala (oko 70% površina u nagibu 30-45°). Rad obuhvaća sječu stabala s kresanjem i rezanjem granja • Skupljanje na gomile te uklanjanje i zbrinjavanje sakupljenog granja od posječenih stabala • Strojno vađenje panjeva promjera >10 cm s odlaganjem na dohvat krana • Strojno zakapanje panjeva promjera >10 cm. Rad obuhvaća strojni iskop jame, preguravanje i zatrpavanje panjeva s nadslojem zemlje minimalne debljine 60 cm, te planiranje površine nakon zatrpavanja.	
Stabla Ø 11-20 cm	55 kom
Stabla Ø 21-30 cm	35 kom
Stabla Ø 31-50 cm	20 kom
Stabla Ø 51 cm i veće	10 kom
UKUPNO (Broj stabala koji će biti potrebno ukloniti)	**120 kom**

Tablica 18. Zemljani radovi na izgradnji obaloutvrde tipa „drveni sanduci" na lokaciji C.6

Opis zemljanih radova	Količina	Površina
• Izrada zaštite vrbovim šibljem d=2,5- 5,0 m za „drvene sanduke" (nabavka šiblja, doprema i postavljanje)	**2.500,00 m³**	
• Iskop pjeskovitog materijala u stepenicama na obali rukavca i ugradnja iznad i unutar slojeva ugrađenih bioloških materijala	**4.000,00 m³**	
• Ručna izrada zaštite lomljenim kamenom, slaganje na pripremljenoj podlozi, d= 15-30 cm, za „drvene sanduke" (dovoz kamenog materjiala i ručno slaganje)	**2.700,00 m³**	
• Izrada zaštite humusom uz strojno ručni rad za live cribwall (priprema i dobava materijala i polaganje) • Izrada zaštite sadnjom niskog raslinja za „drvene sanduke" (nabava raslinja i polaganje)		**1.600,00 m²**

Izvedba uzvodnih pera i deponija[9]

S obzirom na to da se na dionici rukavca od stac. 1+350 do 1+550 nalaze povijesna gnjezdišta bregunica, vodomara i pčelarica, a s ciljem omogućavanja njihovog daljnjeg gniježđenja, na toj dionici predviđa se izvedba pera[10] i deponija kojima će se dozvoliti erozija postojeće obale uslijed povećane dinamike toka unutar rukavca.

Ovim projektom predviđa se izvedba 8 skrivenih pera u desnoj obali rukavca na dionici od stac. 1+350 do 1+550 (poprečni profili 54 do 67). Međusobni razmak između pera iznosi oko 55 m. Pera su duljine 15-30 m, a postavljena su tako da dozvole eroziju do 50 m obale rukavca. Pera se planiraju izvoditi od kamena iz postojećeg praga koji će se ukloniti, te će biti postavljena tako da između njih neće doći do pojačane erozije obale. (Prilog 36)

Uzvodno i nizvodno od grupe od 8 pera, s ciljem ograničavanja erozije na tim dionicama predviđa se izvedba uzdužnih deponija. Deponije su duljine oko 75 m, a izvode se od kamena iz postojećeg praga koji će se ukloniti. (Prilog 36)

Opis zemljanih radova na izvođenju pera i deponija, kao i količine materijala dani su u nastavku (Tablica 19).

Tablica 19. Zemljani radovi na izgradnji pera i deponija na lokaciji C.6

Opis zemljanih radova	Količina
• Široki iskop bagerom za izvedbu pera u materijalu "C" kategorije s odlaganjem iskopa na dohvat krana. Do 25% količine može sadržavati žilje i korijenje.	**11.500 m³ iskopanog materijala u sraslom stanju**
• Strojna ugradnja lomljenog kamena iz postojećeg praga na ulazu u rukavac u tijelo pera. Stavka uključuje dovoz kamenog materijala sa privremene deponije te ugradnju	**4.500,00 m³**

[9] Deponije (kamene naslage) su građevine (prostorne „figure") koje se izvode uzduž dijela regulacijske linije nove obale sa svrhom da se dio postojećeg obalnog kopna podložnog i izloženog fluvijalnoj eroziji (podlokavanju, potkopavanju) stabilizira na liniji nove obale.

[10] Pera su najznačajnije okomite građevine u riječnom koritu koje se u načelu izvode na konveksnim obalama do razine SV s ciljem suženja riječnog korita i fiksiranja regulacijske linije buduće obale u pojedinim točkama. Izvode se kao sustavi (u skupinama), jer kao pojedinačne građevine mogu izazvati negativan učinak (npr. lokalnu eroziju). Pri tome se najprije izvodi najuzvodnije pero, čime se ostvaruju povoljni hidraulički uvjeti za gradnju nizvodnih pera.

• Strojno zatrpavanje bagerom građevne jame pera zemljom iz iskopa uz zbijanje	**8.700,00 m³**
• Široki iskop bagerom za izvedbu deponije u materijalu "C" kategorije s odlaganjem iskopa na dohvat krana. Do 25% količine može sadržavati žilje i korijenje.	**13.400,00 m³ iskopanog materijala u sraslom stanju**
• Strojna ugradnja lomljenog kamena iz postojećeg praga na ulazu u rukavac u tijelo deponije. Stavka uključuje dovoz kamenog materijala sa privremene deponije te ugradnju	**1.700,00 m³**
• Strojno zatrpavanje bagerom građevne jame deponije zemljom iz iskopa uz zbijanje	**11.700,00 m³**

Nakon izvedbe projektiranih radova potrebno je praćenje stanja desne obale poglavito nakon nailaska velikih voda te po potrebi provođenje mjera sanacija biološkim vodogradnjama. (Tekstualni prilog 2)

Ustrmljenje obale na lijevoj obali rukavca

Na 2 mjesta na lijevoj obali rukavca (od stac. 1+000 do 1+078; od stac. 1+800 do 1+975) planira se uređenje obale na način da postane potencijalno buduće mjesto za gniježđenje vodomara i bregunica. Obala je na ovim dionicama prirodno strma, koja će i erodirati te će nakon uklanjanja vegetacije postati potencijalno gnjezdilište za navedene vrste. Uređenje će se izvesti na način da se vertikalno skida tanak sloj zemlje, korijenja i postojeće vegetacije da bude vidljiva „gola zemlja" te da se time postigne vertikalna, strma obala očišćena od vegetacije. (Slika 11)

Slika 11. Primjer ustrmljenih obala (preuzeto iz Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu zahvata: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama: Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7), Ekonerg, 2018)

C.7 Podravska Moslavina

Glavni elementi zahvata na lokaciji C.7 (Prilog 37, Prilog 38) su:

- Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.7
- Iskop pilotnog kanala
- Praćenje stanja obala te provođenja mjera sanacije biološkim vodogradnjama prema potrebi

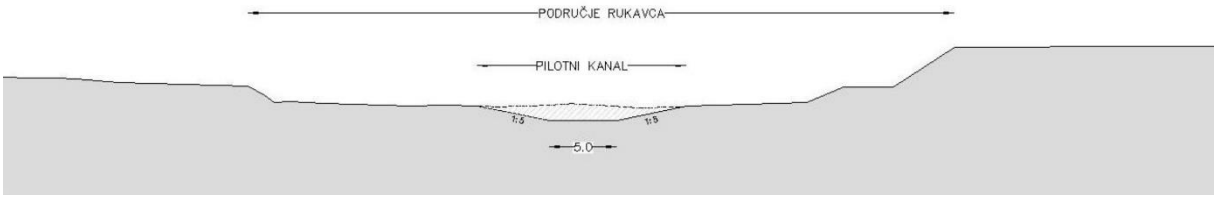
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.7

Postojeći prag (poprečna gradnja) na ulazu u rukavac izveden je od kamenog materijala, te sprječava ulaz vode u rukavac na uzvodnoj strani za vodostaje Drave ispod 35%-tnog trajanja. Uklanjanjem postojećeg praga do kote 88,75 m n.m. omogućio bi se kontuirani protok kroz rukavac, a samim time i povećanje morfološke dinamike te mogućnost stvaranja novih staništa za ptice na obalama i koritima rukavaca (strme obale i sprudovi).

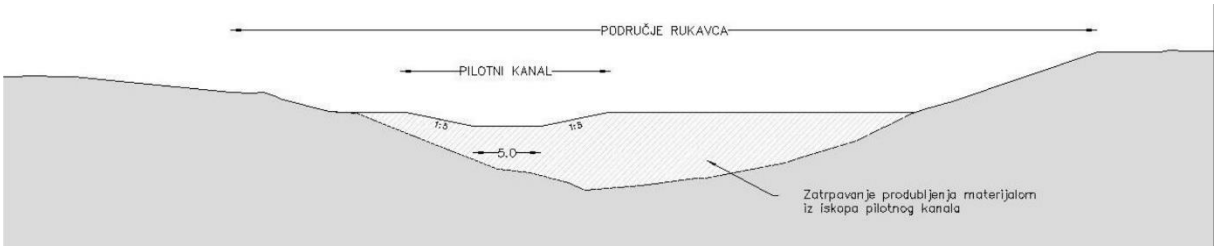
Kameni materijal iz kojeg je izgrađen prag na ulazu u rukavac može se, nakon uklanjanja, deponirati u nastalo slapište neposredno nizvodno od praga, do kote 88,50 m n.m. čime bi se smanjili troškovi prijevoza materijala, a ujedno bi se i saniralo nastalo oštećenje te preventivno djelovalo na buduću progresiju produbljenja korita. Strojno uklanjanje kamenog materijala postojećeg praga i prebacivanje materijala u produbljeno korito izvodilo bi se plovnim bagerom, prema OTU, poglavlje 14-08.1.2. Procijenjena količina iskopanog materijala iznosi 5.700 m³.

Iskop pilotnog kanala

Na 3 dionice rukavca (od 0+000 do 0+725;od 1+025 do 1+150; od 1+420 do 1+675) predviđen je iskop pilotnog kanala širine 5 m si nagibom pokosa 1:5. Uzdužni pad dna pilotnog kanala je 0,014%. (Slika 12) Materijalom iz iskopa pilotnog kanala predivđeno je zatrpavanje produbljenjog dijela korita nizvodno od ostataka starog praga na stac. 0+490. (Slika 13)



Slika 12. Karakterističan presjek izvedbe pilotnog kanala



Slika 13. Karakterističan presjek zatrpavanja produbljenja nizvodno od ostataka starog praga na stac. 0+490

Procijenjena količina iskopanog pjeskovitog nanosnog materijala iznosi 14.000,00 m³, od čega bi se oko 32% iskoristilo za zatrpavanje produbljenja, a ostalih 68% bi se deponiralo u korito Drave oko 1-5 km nizvodno od rukavca. (Tablica 20)

Tablica 20. Zemljani radovi na iskopu pilotnog kanala na lokaciji C.7

Opis zemljanih radova	Količina
• Strojni iskop pjeskovitog nanosnog materijala iz korita vodotoka plovnim bagerom za izradu pilotnog kanala. Radovi se izvode prema OTU, poglavlje 14-05.2	**14.000,00 m³ iskopanog materijala u sraslom stanju**
• Transport i ugradnja iskopanog pjeskovitog materijala na udaljenost 1-5 km na mjesto ugradnje u prostor produbljenja neposredno uz nizvodni prag	**4.500,00 m³** (32,1% iskopanog materijala)
• Transport i deponiranje iskopanog pjeskovitog materijala na udaljenost 1-5 km u korito Drave nizvodno od rukavca.	**9.500,00 m³** (67,9% iskopanog materijala)

Praćenje stanja obala te provođenja mjera sanacije biološkim vodogradnjama prema potrebi

Praćenje stanja obala predviđeno je na 2 dionice (od stac. 0+800 do 1+025; od stac. 1+350 do1+400) poglavito nakon nailaska velikih voda. Prema potrebi, potrebno je provođenje mjera sanacija biološkim vodogradnjama. Od predloženih rješenja, opisanih u dodatku studije (Tekstualni prilog 2), usvojeno je tehničko rješenje stabilizacije tipa „drveni sanduci". Opis potrebnih pripremnih i zemljanih radova u slučaju potrebe za izgradnjom biološke vodogradnje dan je u nastavku (Tablica 21).

Tablica 21. Pripremni radovi na izgradnji obaloutvrde tipa „drveni sanduci" na lokaciji C.7

Opis pripremnih radova	Količina
• Čišćenje i priprema terena	
Strojno uklanjanje grmlja i šiblja buldozerom na području izgradnje biološke obaloutvrde, s guranjem na udaljenost do 20 m. Rad obuhvaća krčenje i uklanjanje šiblja i grmlja s korijenjem.	0,22 ha
UKUPNO (Radna površina)	**0,22 ha**
• Sječa stabala debljine >10 cm na površinama korita i inundacije vodotoka/ kanala (oko 70% površina u nagibu 30-45°). Rad obuhvaća sječu stabala s kresanjem i rezanjem granja • Skupljanje na gomile te uklanjanje i zbrinjavanje sakupljenog granja od posječenih stabala • Strojno vađenje panjeva promjera >10 cm s odlaganjem na dohvat krana • Strojno zakapanje panjeva promjera >10 cm. Rad obuhvaća strojni iskop jame, preguravanje i zatrpavanje panjeva s nadslojem zemlje minimalne debljine 60 cm, te planiranje površine nakon zatrpavanja.	
Stabla Ø 11-20 cm	27 kom
Stabla Ø 21-30 cm	18 kom
Stabla Ø 31-50 cm	9 kom
Stabla Ø 51 cm i veće	5 kom
UKUPNO (Broj stabala koji će biti potrebno ukloniti)	**59 kom**

Tablica 22. Zemljani radovi na izgradnji obaloutvrde tipa „drveni sanduci" na lokaciji C.7

Opis zemljanih radova	Količina	Površina
• Izrada zaštite vrbovim šibljem d=2,5- 5,0 m za „drvene sanduke" (nabavka šiblja, doprema i postavljanje)	**1.800,00 m³**	
• Ugradnja pjeskovitog materijala iz iskopa iznad i unutar slojeva ugrađenih bioloških materijala	**2.420,00 m³**	
• Ručna izrada zaštite lomljenim kamenom, slaganje na pripremljenoj podlozi, d= 15-30 cm, za „drvene sanduke" (dovoz kamenog materjiala i ručno slaganje)	**1.250,00 m³**	
• Izrada zaštite humusom uz strojno ručni rad za „drvene sanduke" (priprema i dobava materijala i polaganje) • Izrada zaštite sadnjom niskog raslinja za „drvene sanduke" (nabava raslinja i polaganje)		**800,00 m²**

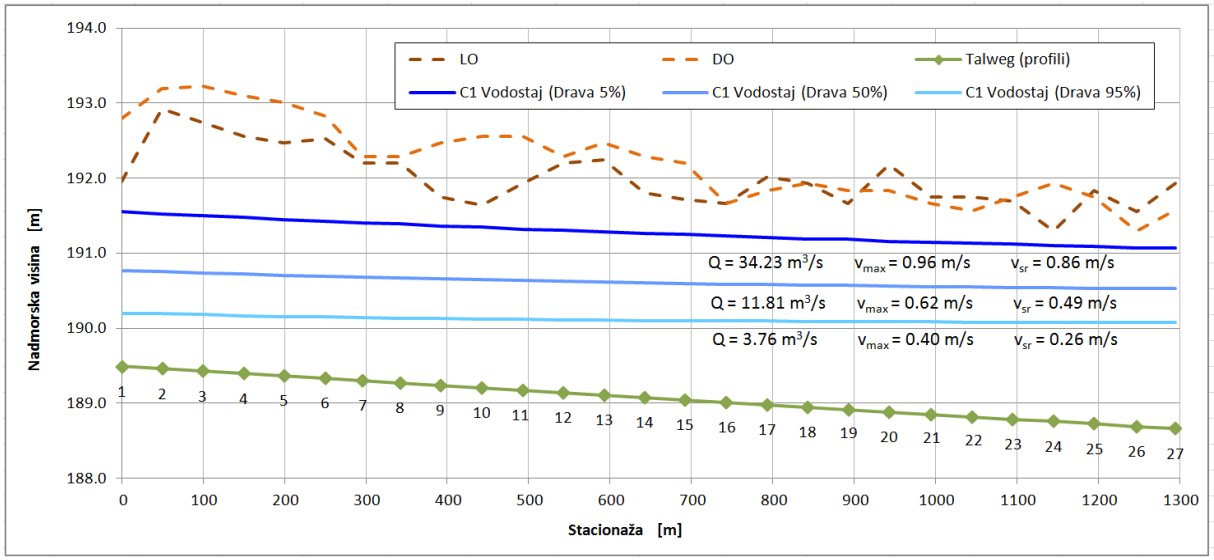
1.5 Rezultati hidrauličkih modela za odabrane varijante zahvata

Idejnim projektima su provedeni hidraulički proračuni i modeli tečenja s ciljem definiranja uvjeta u budućem stanju za različite hidrološke uvjete, odnosno u konačnici s ciljem odabira optimalne varijante zahvata.

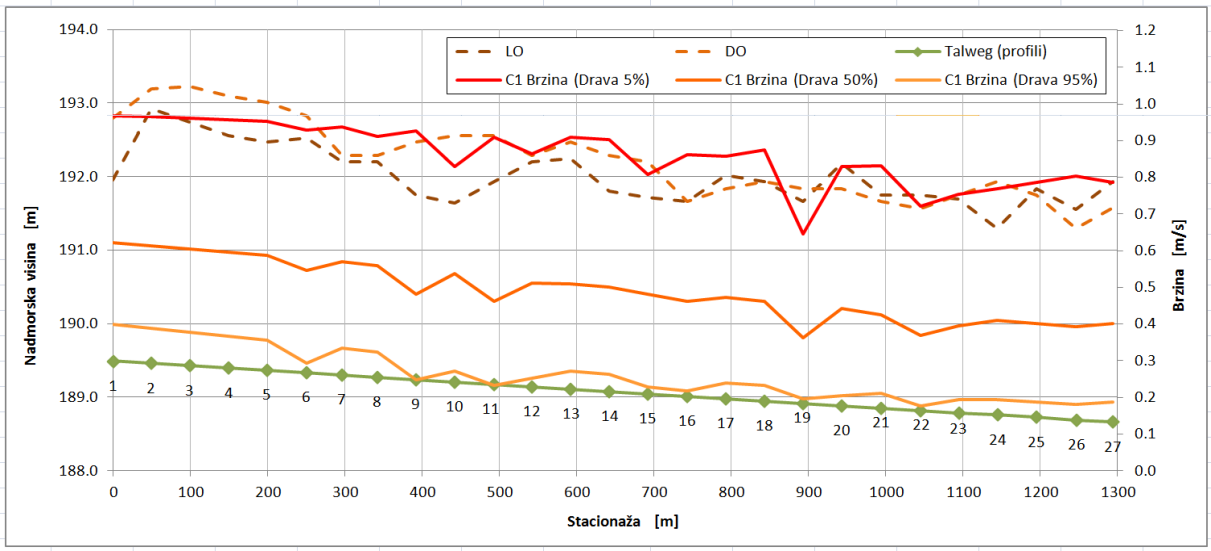
Za lokacije C.1, C.2, C.6 i C.7 je hidraulička analiza provedena za sve razmatrane varijante na pojedinim lokacijama, dok za lokacije C.3, C.4 i C.5, Idejnim projektima nisu prikazani rezultati hidrauličkih modela za sve razmatrane varijante već je dan grafički i numerički prikaz za odabrane varijante. Stoga su u dodatku Studije (Tekstualni prilog 3) dani detaljniji izvodi iz Idejnih projekata, a u nastavku se daje pregled glavnih rezultata i zaključaka provedenih hidrauličkih analiza za odabrane varijante.

C.1 Otok Virje – hidraulički model odabrane varijante

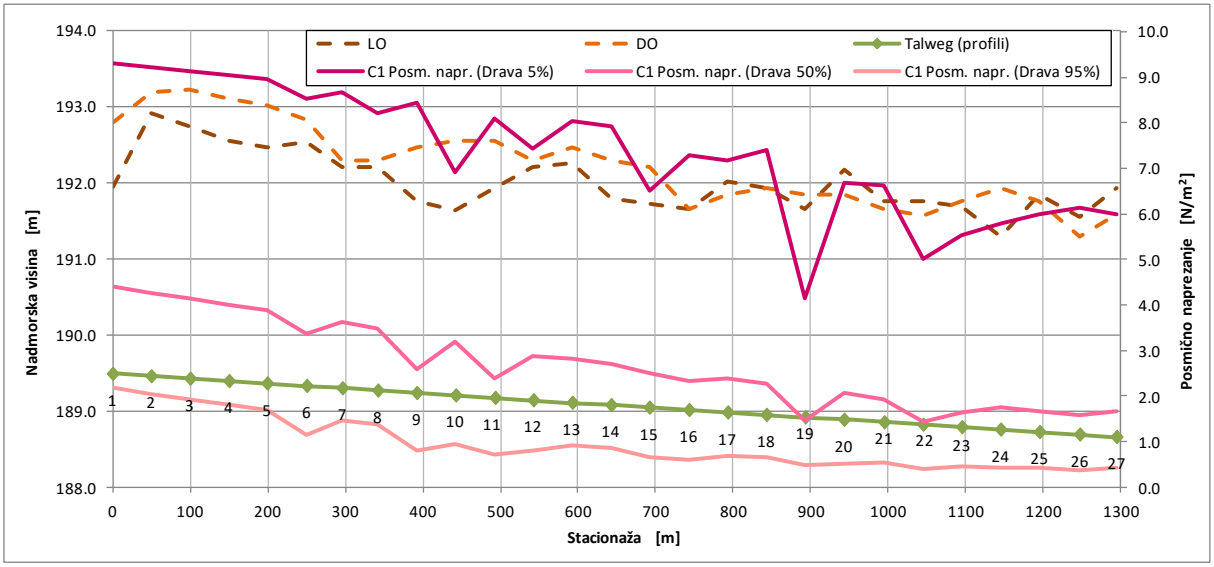
U odnosu na ostale varijante zahvata na lokaciji C.1, ovom varijantom se mijenja širina dna korita rukavca i iznosi 11 m, snižava se kota ulaza u rukavac na 189,5 m n.m., dok je kota dna na izlazu iz rukavca na 188,66 m n.m. Time se ostvaruje uzdužni pad dna rukavca od 0,064%. Rezultati proračuna prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C.1. (Slika 14, Slika 15, Slika 16)



Slika 14. Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profila rukavca C.1 za odabranu varijantu



Slika 15. Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profila rukavca C.1 za odabranu varijantu



Slika 16. Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja[11] u koritu na uzdužnom profila rukavca C.1 za odabranu varijantu

Zaključak

Odabranom varijantom osigurana je protočnost i osvježavanje rukavca C.1 vodom iz Drave u svim hidrološkim uvjetima, a osim protočnosti, odabrana varijanta za razliku od ostalih razmatranih varijanti, osigurava i dubinu pri malim vodama (95% trajnosti) na ulazu od 0,7 m, a na izlazu od 1,42 m. (Tablica 23)

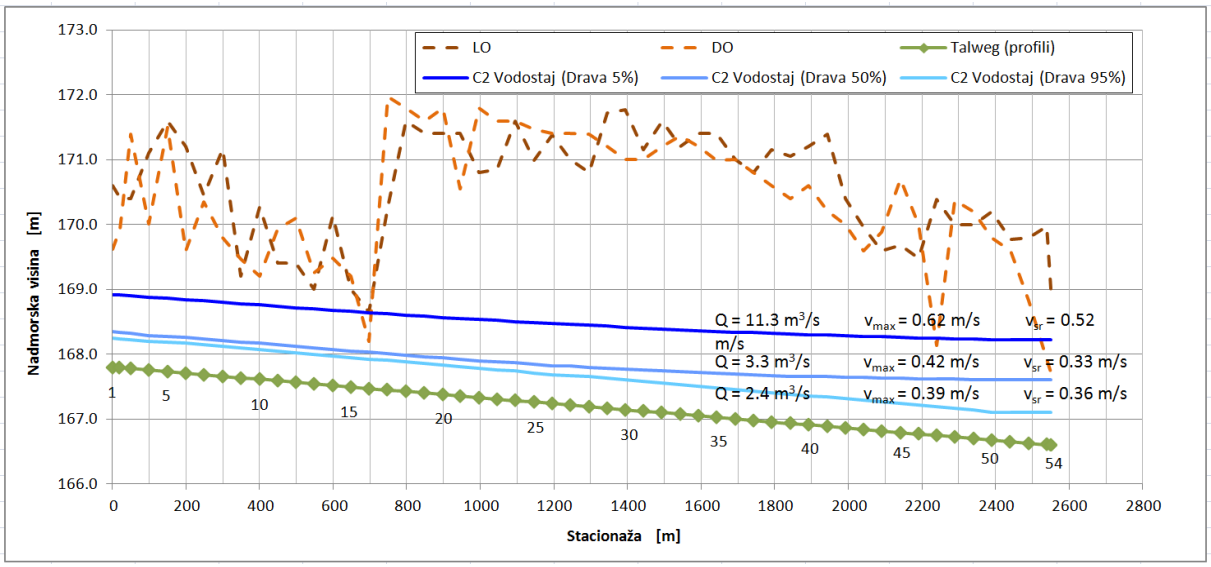
Tablica 23. Numerički prikaz hidrauličkih komponenti za odabranu varijantu C1

	95%	50%	5%
Q [m³/s]	3,76	11,81	34,23
v_{sr} [m/s]	0,26	0,49	0,86
σ_{sr} [N/m²]	0,91	2,66	7,31
Zaključak: Protočnost rukavca ostvarena je u svim hidrološkim režimima.			

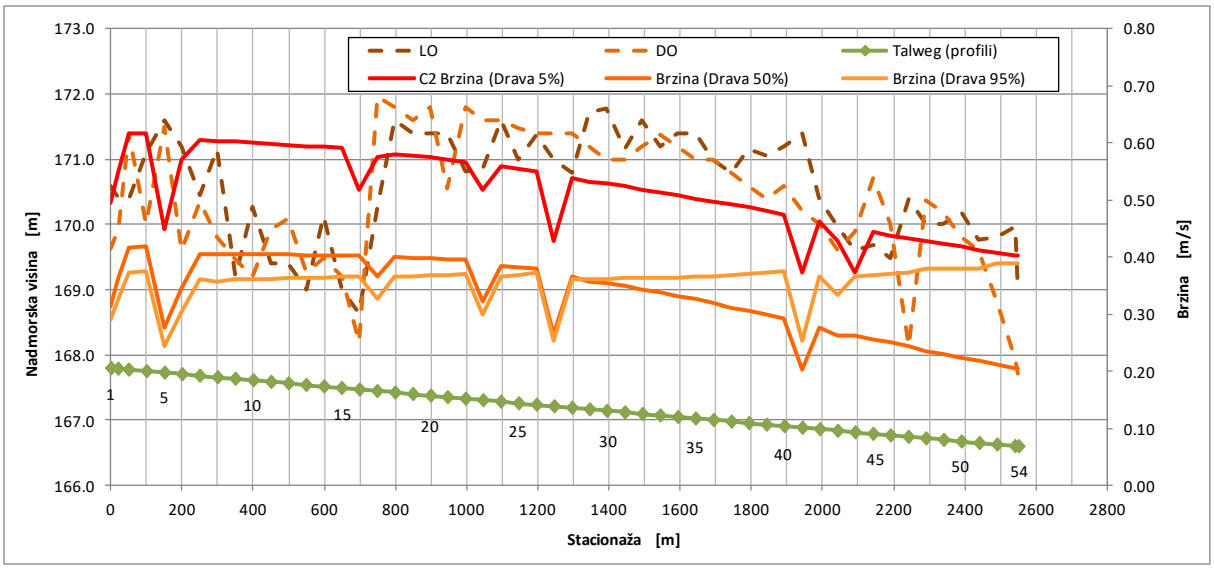
C.2 Stara Drava- Varaždin - hidraulički model odabrane varijante

Zbog uvjeta zaštite staništa na dijelu trase budućeg rukavca, u odabranoj varijanti trasa je dijelom izmještena i skraćena za 150 m u odnosu na trasu ostalih razmatranih varijanti. Kota ulaza u rukavac nalazi se na 167,80 m n.m., a kota spoja rukavca s Dravom nalazi se na 166,6 m n.m, te je prosječni uzdužni pad dna korita rukavca 0,047%. Širina dna korita iznosi 13 m. Rezultati proračuna prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C.2 (Slika 17, Slika 18, Slika 19)

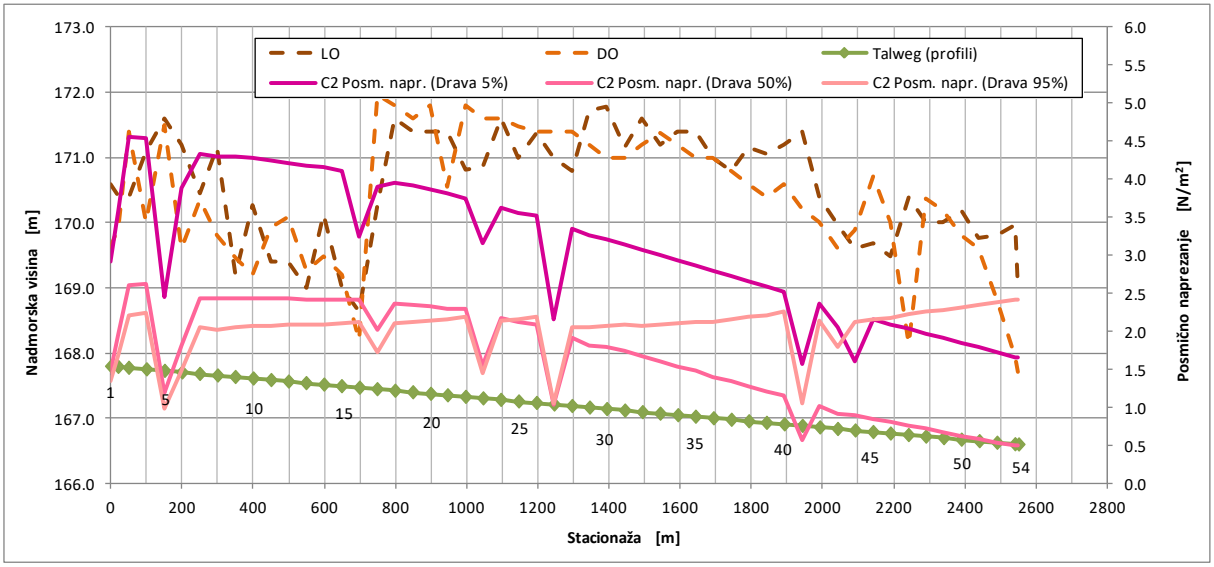
[11] Prilikom tečenja na dodiru podloge i vode stvaraju se sile koje uzrokuju posmična naprezanja. Kada silina tečenja prekorači posmičnu čvrstoću materijala dolazi do deformacije materijala. Npr. Čestice šljunka i pijeska su uklještene međusobno te su u ravnoteži. Prilikom tečenja sila koju uzrokuje tečenja na površini stvara posmik, te kada sila dostigne određenu vrijednost gubi se ravnotežni položaj te se čestice odnose.



Slika 17. Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profila rukavca C.2 za odabranu varijantu



Slika 18. Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profila rukavca C.2 za odabranu varijantu



Slika 19. Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu na uzdužnom profila rukavca C.2 za odabranu varijantu

Zaključak

Odabranom varijantom osigurana je protočnost i osvježavanje rukavca C.2 vodom iz Drave u svim hidrološkim uvjetima, a osim protočnosti, odabrana varijanta za razliku od ostalih razmatranih varijanti, osigurava i veću dubinu pri malim vodama (95% trajnosti), a vrijednosti srednjih profilskih brzina i posmičnih naprezanja u koritu nalaze se unutar prihvatljivih granica (ne očekuje se značajna erozija unutar korita budućeg rukavca). (Tablica 24)

Tablica 24. Numerički prikaz hidrauličkih komponenti za odabranu varijantu C.2

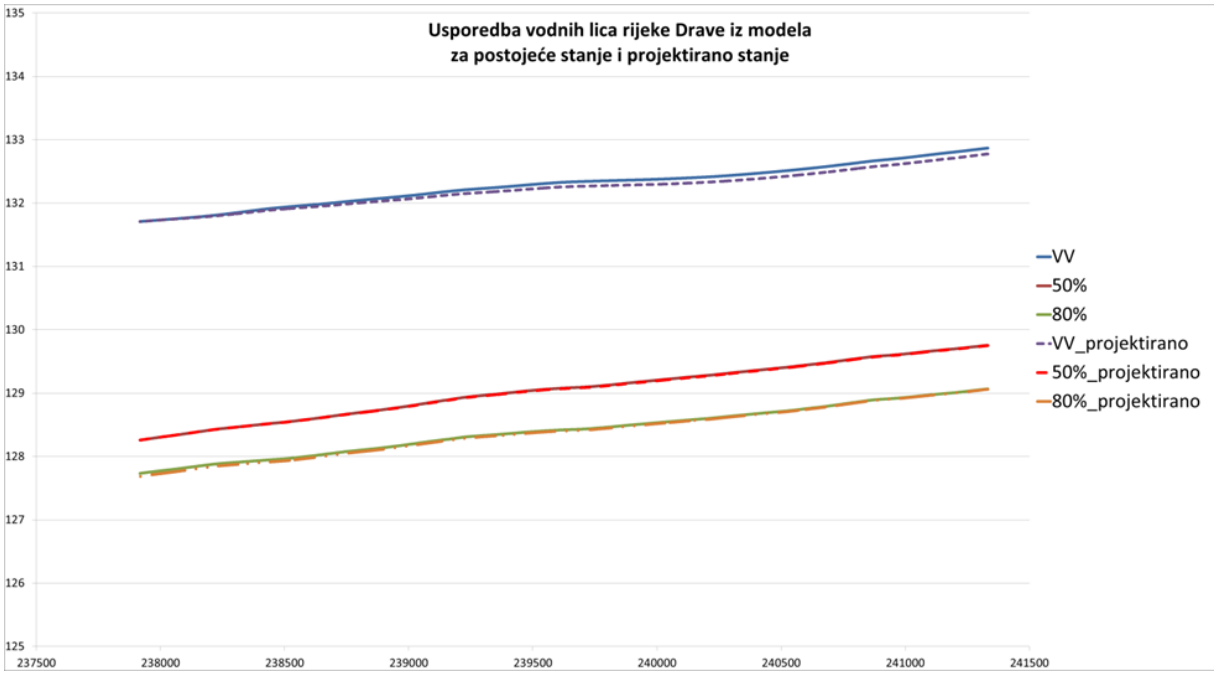
	95%	50%	5%
Q [m³/s]	3,76	11,81	34,23
v_{sr} [m/s]	0,26	0,49	0,86
σ_{sr} [N/m²]	0,91	2,66	7,31
Zaključak: Protočnost rukavca ostvarena je u svim hidrološkim režimima.			

C.3 Donja Dubrava – Legrad - hidraulički model odabrane varijante

Usporedba rezultata prikazana je i analizirana za postojeće i projektirano stanje za sva modelirana stacionarna stanja: velike vode (VV), vode 50%-tnog i vode 80%-tnog trajanja.

Za projektirano stanje modelom su dobivene razlike razina vodnih lica rijeke Drave u odnosu na one u postojećem stanju predmetne dionice. Razlike su najznačajnije za velike vode (VV) gdje se razina vodnog lica projektiranog stanja uzvodno smanjila za 10-ak cm te se postupno nizvodno izjednačava s postojećim stanjem. Za vodu 50%-tnog trajanja razlike su minimalne te iznosi do 1 cm dok je za vodu 80%-tnog trajanja razlika nizvodno oko 6 cm, odnosno razina vodnog lica niža je za oko 6 cm u projektiranom stanju. Sniženja

razina vodnih lica posljedica su razdvajanja toka rijeke Drave na obnovljenje rukavce. (Slika 20)



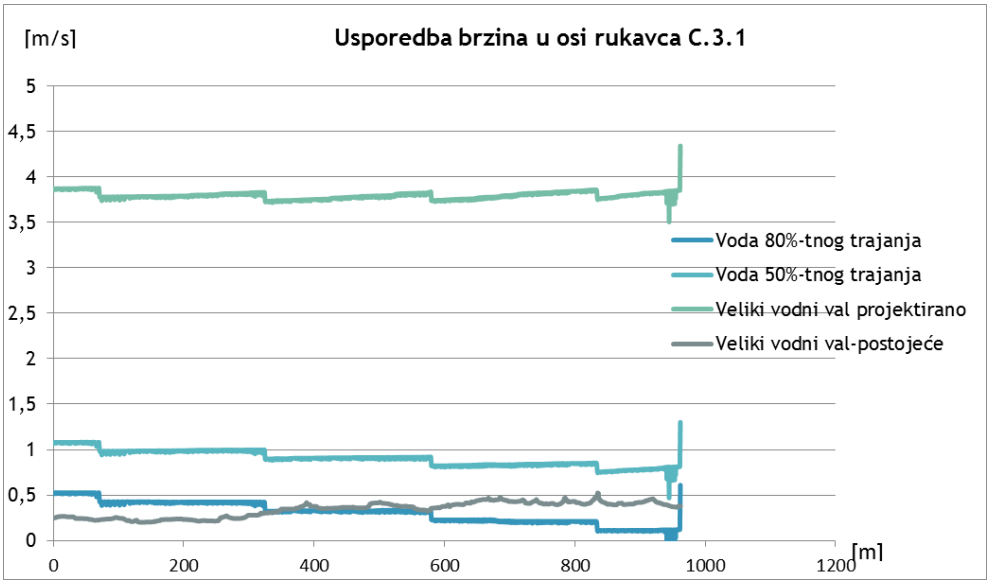
Slika 20. Usporedba vodnog lica rijeke Drave iz modela postojećeg stanja sa vodnim licem modela projektiranog stanja pri velikoj vodi, vodi 50%-tnog i 80%-tnog trajanja

U nastavku su prikazani izlazni parametri numeričkog modela rukavaca C.3.1 (Slika 21, Slika 22, Slika 23), C.3.1.1 (Slika 24, Slika 25, Slika 26), C.3.2 (

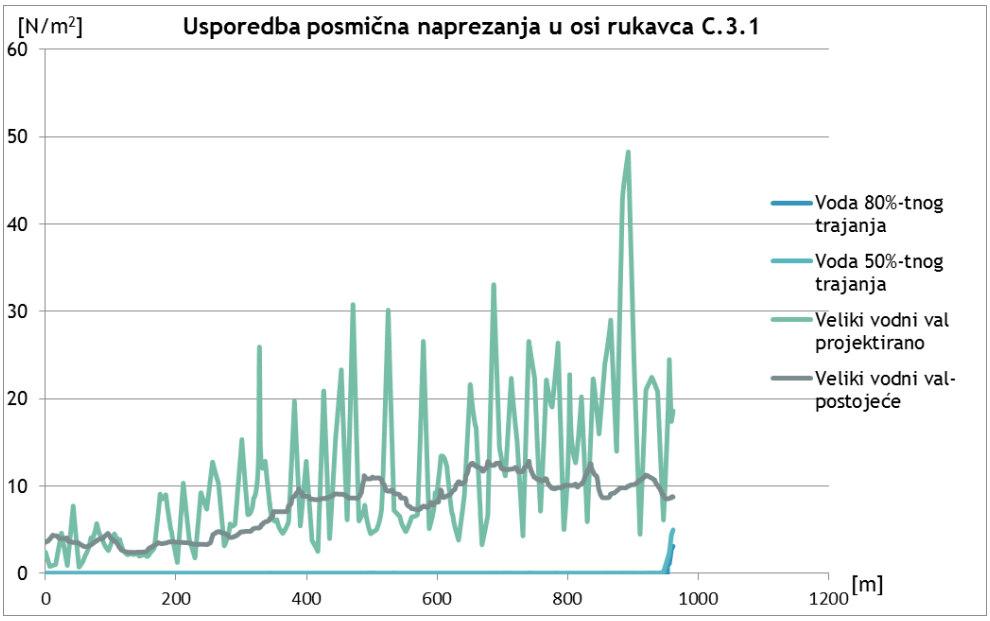
Slika 27, Slika 28, Slika 29) i C.3.2.1 (Slika 30, Slika 31, Slika 32).

	Postojeće stanje			Projektirano stanje			Razlika projektirano/prirodno		
	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val
Srednja vrijednost brzine u osi (m/s)	0.003	0.005	0.378	0.306	0.905	3.799	0.303	0.9	3.421
Srednja vrijednost posmičnog naprezanja u osi (N/m^2)	0.003	0.005	9.524	0.045	0.085	11.114	0.042	0.08	1.59
Protok Q(m^3/s)	0	0	22.821	0.001	0.064	59.012	0.001	0.064	36.191
Dubina u osi (m)	0.003	0.013	2.656	0.306	0.905	3.799	0.303	0.892	1.143

Slika 21. Analiza rezultata numeričkog modela za rukavac C.3.1



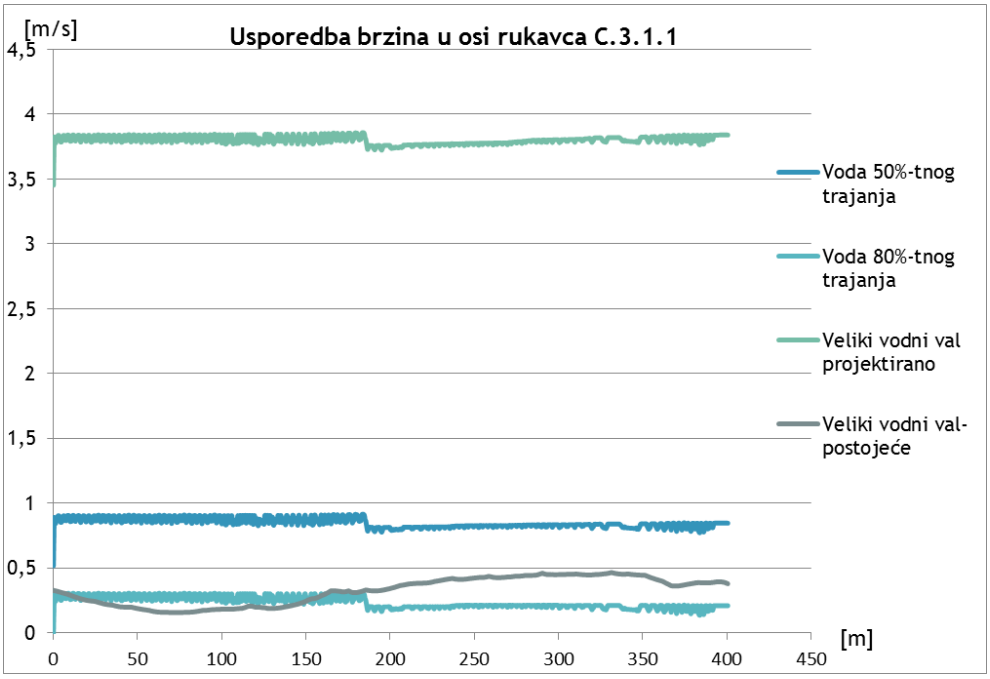
Slika 22. Grafički prikaz rezultata brzina numeričkog modela za rukavac C.3.1.



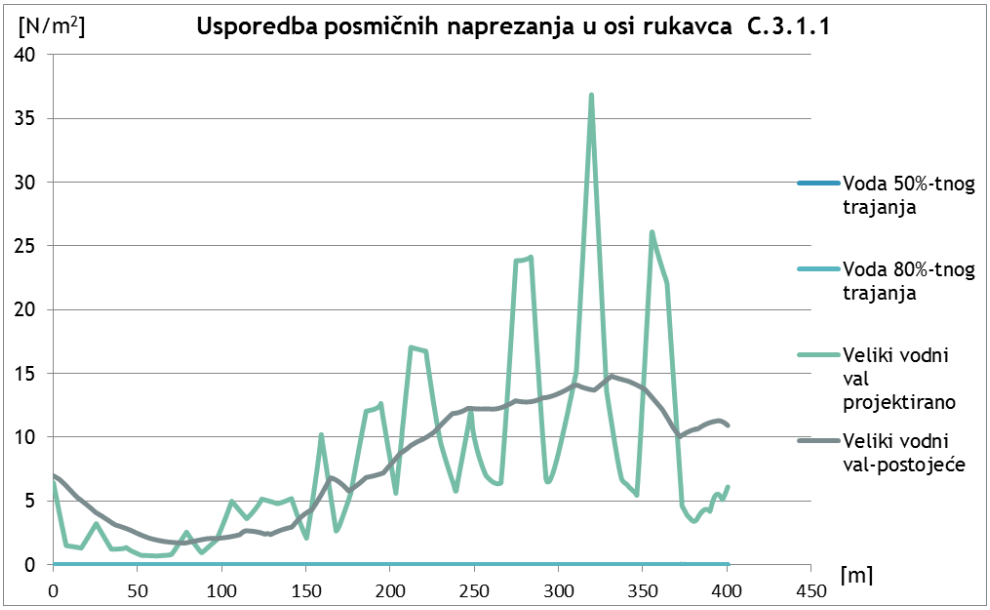
Slika 23. Grafički prikaz rezultata posmičnih naprezanja numeričkog modela rukavca C.3.1.

	Postojeće stanje			Projektirano stanje			Razlika projektirano/prirodno		
	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val
Srednja vrijednost brzine u osi (m/s)	0	0	0.404	0.239	0.852	3.804	0.239	0.852	3.4
Srednja vrijednost posmičnog naprezanja u osi (N/m^2)	0	0	7.633	0.001	0.001	7.229	0.001	0.001	-0.404
Protok Q(m^3/s)	0	0	15.006	0	0.011	32.435	0	0.011	17.429
Dubina u osi (m)	0	0	2.77	0.239	0.852	3.804	0.239	0.852	1.034

Slika 24. Analiza rezultata numeričkog modela za rukavac C.3.1



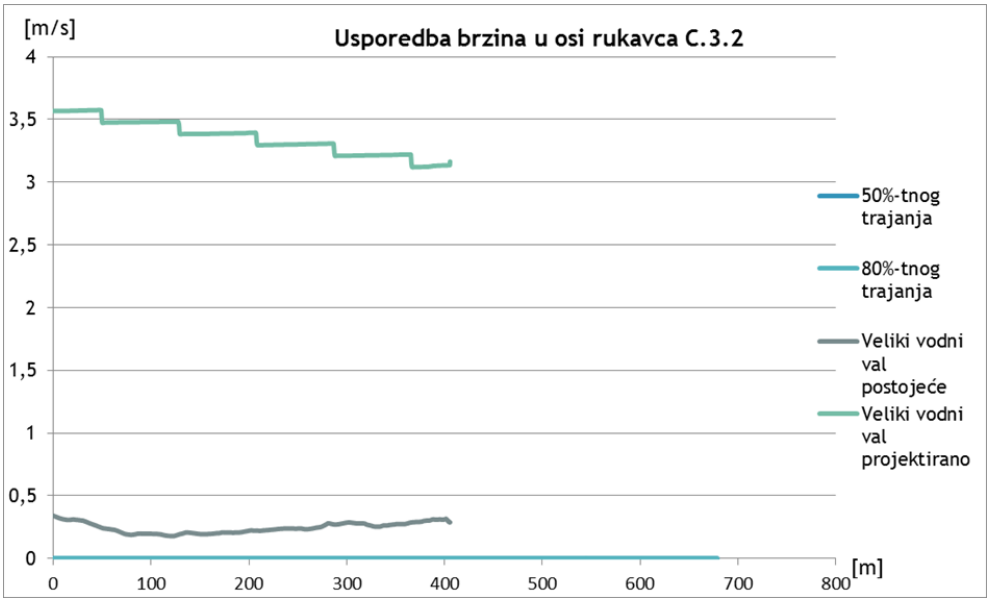
Slika 25. Grafički prikaz rezultata brzina numeričkog modela za rukavac C.3.1.1



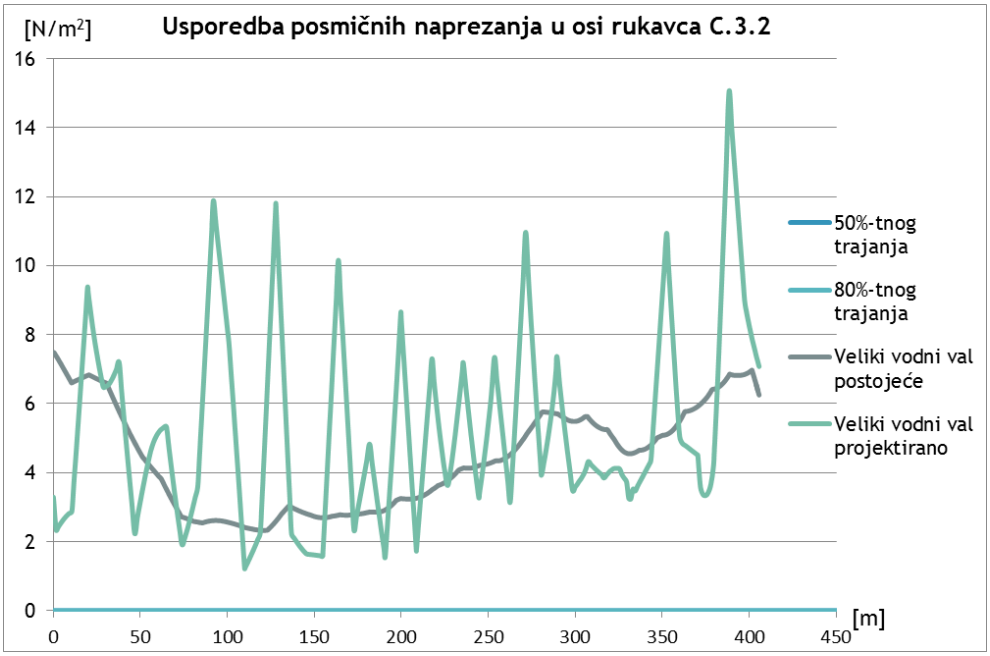
Slika 26. Grafički prikaz rezultata posmičnih naprezanja numeričkog modela rukavca C.3.1.1.

	Postojeće stanje			Projektirano stanje			Razlika projektirano/prirodno		
	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val
Srednja vrijednost brzine u osi (m/s)	0	0	0.244	0	0.01	3.348	0	0.01	3.104
Srednja vrijednost posmičnog naprezanja u osi (N/m²)	0	0	4.372	0.009	0.007	5.342	0.009	0.007	0.97
Protok Q(m³/s)	0	0	23.762	0	0.001	46.204	0	0.001	22.442
Dubina u osi (m)	0	0	2.476	0	0.01	3.349	0	0.01	0.873

Slika 27. Analiza rezultata numeričkog modela za rukavac C.3.2.



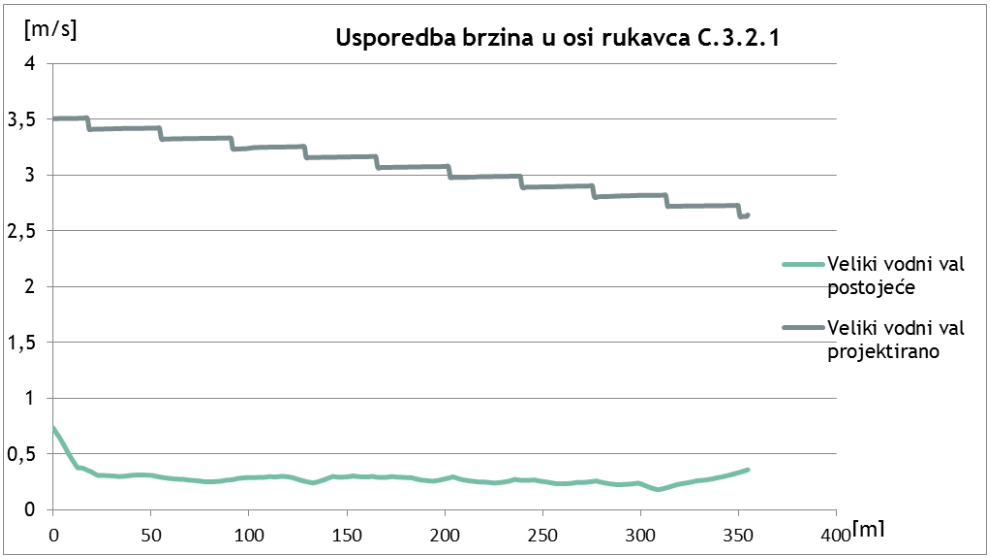
Slika 28. Grafički prikaz rezultata brzina numeričkog modela za rukavac C.3.2.



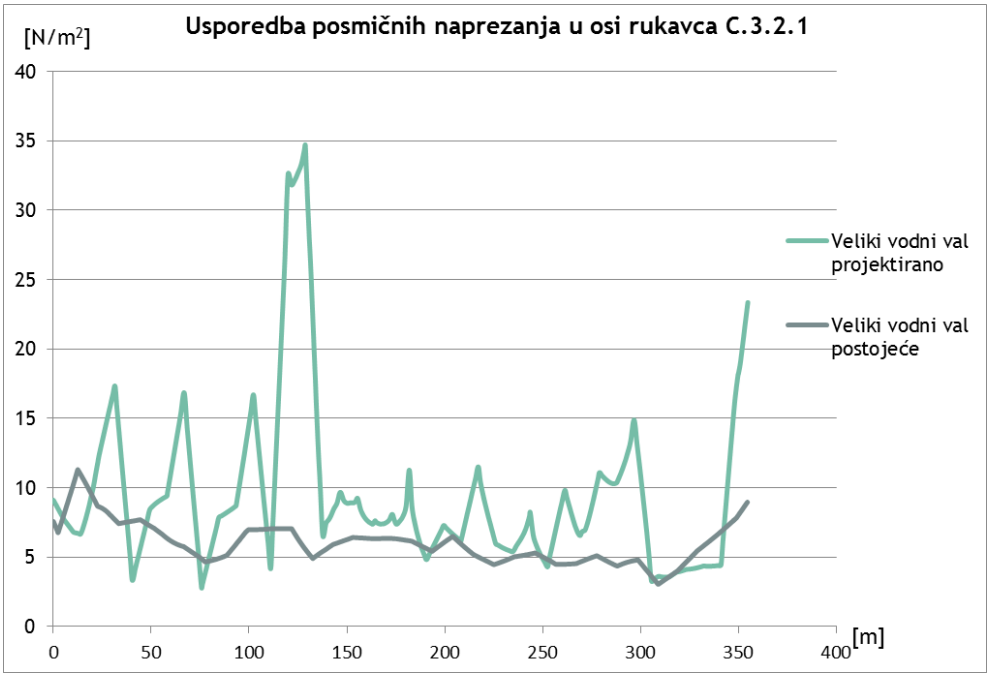
Slika 29. Grafički prikaz rezultata posmičnih naprezanja numeričkog modela rukavca C.3.2.

	Postojeće stanje			Projektirano stanje			Razlika projektirano/prirodno		
	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val
Srednja vrijednost brzine u osi (m/s)	0	0	0.284	0	0.003	3.092	0	0.003	2.808
Srednja vrijednost posmičnog naprezanja u osi (N/m^2)	0	0	6.024	0	0.005	9.526	0	0.005	3.502
Protok Q(m^3/s)	0	0	23.465	0	0	47.466	0	0	24.001
Dubina u osi (m)	0	0	1.872	0	0.003	3.092	0	0.003	1.22

Slika 30. Analiza rezultata numeričkog modela za rukavac C.3.2.1



Slika 31. Grafički prikaz rezultata brzina numeričkog modela za rukavac C.3.2.



Slika 32. Grafički prikaz rezultata posmičnih naprezanja numeričkog modela rukavca C.3.2.

Vrsta tla	Hidr. rad. R od-do	v_{max} [m/s] od-do	Primjedbe
Prašnjav pijesak	1-3	0.7-0.8	Pri $R > 3$ m brzine se mogu povećati u odnosu $\left(\frac{R}{3}\right)^{0.1}$
Zbijeni pijesak	1-3	1	
Laka ilovača, s lesom	1-3	0.7-0.8	
Srednja ilovača	1-3	1	
Gusta ilovača	1-3	1.1-1.2	
Mekana glina	1-3	0.7	
Normalna glina	1-3	1.2-1.4	
Gusta glina	1-3	1.5-1.8	
Muljevito tlo	1-3	0.5-0.6	

Slika 33. Otpornost tla s obzirom na brzinu toka.

Zaključak

Temeljem provedene hidrauličke analize zaključeno je sljedeće:

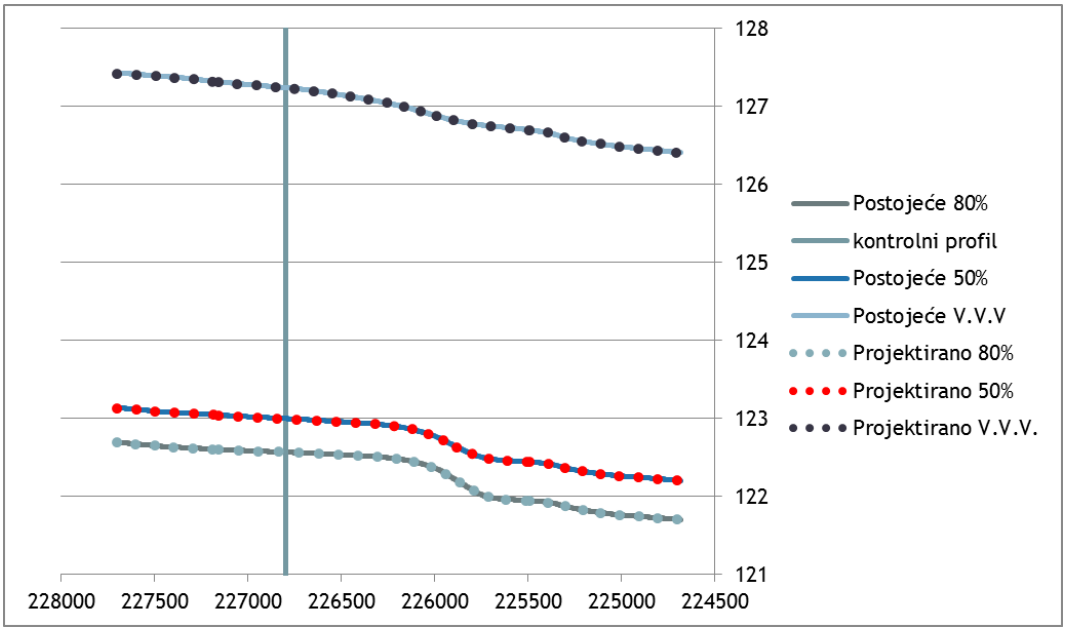
- Dobiveni rezultati sniženja visine vodnog lica rijeke Drave između postojećeg i projektiranog stanja su očekivani obzirom na predviđenu obnovu rukavaca te se zahvat obnove rukavaca može smatrati pozitivnim u smislu povećanja stupnja zaštite obrana od poplava.
- Srednje vrijednosti za vode 80%-tnog i 50%-tnog trajanja ne prekoračuju vrijednosti prikazane na slici (Slika 33). Međutim, na pojedinim dijelovima dionice dolazi do prekoračenja posmičnih čvrstoća materijala te će doći do djelovanja aluvijalne erozije i promijene oblika nezaštićenih dijelova rukavca. Prilikom velikog vodnog vala očekuje se znatna erozija unutar rukavaca te samim time i promjena poprečnih presjeka kao i same osi trase. Dinamičke promijene unutar rukavca uzrokovat će prirodne procese koji bi mogli stvoriti dinamičan krajobraz pogodan za razvoj staništa različitih životinjskih i biljnih vrsta. U vidu zaštite od poplava iz priloženih rezultata vidljivo je znatno povećanje protoka kroz sve rukavce te samim time rasterećenje matičnog toka prilikom prolaska velikog vodnog vala.
- Vidljivo je znatno povećanje u brzinama i naprezanjima unutar rukavaca za analizirana stanja. Navedeno se posebice odnosi na stacionarno stanje za velike vode. Obzirom na dinamiku izmjene vodostaja i pripadno trajanje očekuje se značajno povećanje dinamike hidromorfoloških procesa na području obnovljenih rukavaca. No za očekivati je da će iste kroz duži niz godina biti potrebno čistiti kako bi zadržalo željeno stanje.

C.4 Most Botovo

Usporedba rezultata prikazana je i analizirana za postojeće i projektirano stanje za sva modelirana stacionarna stanja: velike vode (VV), vode 50%-tnog i vode 80%-tnog trajanja.

Odstupanja rezultata za postojeće i projektirano stanje za 50% i 80% ne postoje dok su za velike vode iznimno mala, odnosno u projektiranom stanju vodno lice je niže od 0 do 3 mm, a u prosjeku za 2 mm. Ovako malo sniženje razine vodnog lica za velike vode

posljedica je razdvajanja toka rijeke Drave kroz obnovljeni rukavac, a vrijednosti su izrazito male obzirom da su i zahvati na rukavcu izrazito mali.

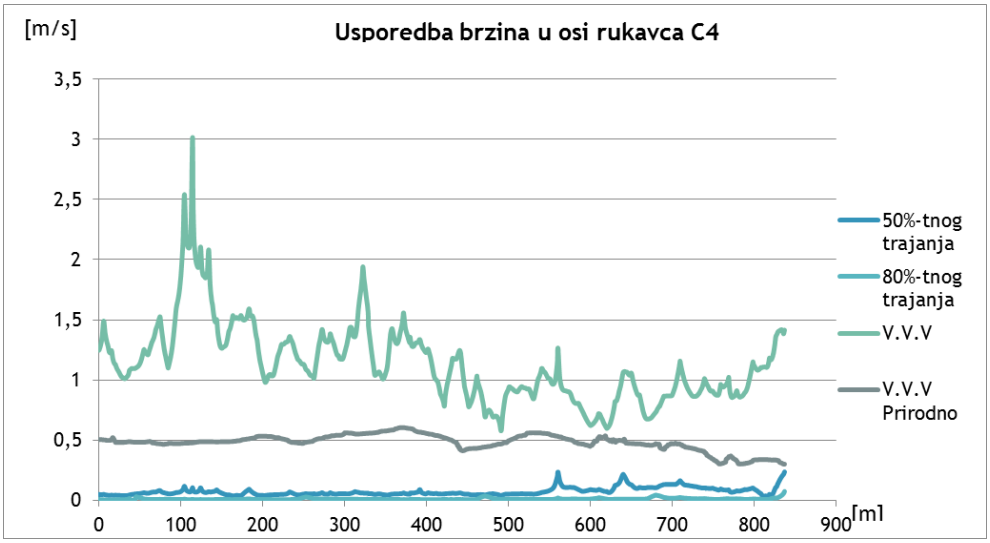


Slika 34. Usporedba vodnog lica rijeke Drave iz modela postojećeg stanja sa vodnim licem modela projektiranog stanja pri velikoj vodi, vodi 50%-tnog i 80%-tnog trajanja

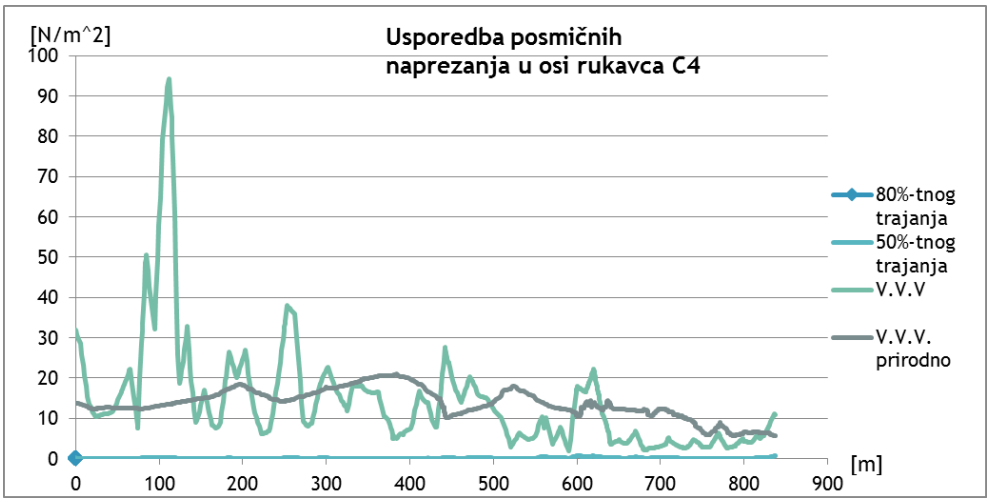
U nastavku su prikazani izlazni parametri numeričkog modela rukavca C.4.

	Postojeće stanje			Projektirano stanje			Razlika projektirano/prirodno		
	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val
Srednja vrijednost brzine u osi (m/s)	0	0	0.404	0.013	0.081	1.075	0.013	0.081	0.671
Srednja vrijednost posmičnog naprezanja u osi (N/m^2)	0	0	8.594	0.009	0.152	12.524	0.009	0.152	3.93
Protok Q(m^3/s)	0	0	65.455	0.002	0.155	106.54	0.002	0.155	41.085
Dubina u osi (m)	0	0	3.705	0.082	0.471	4.024	0.082	0.471	0.319

Slika 35. Analiza rezultata numeričkog modela za rukavac C.4



Slika 36. Grafički prikaz rezultata brzina numeričkog modela za rukavac C.4



Slika 37. Grafički prikaz rezultata posmičnih naprezanja numeričkog modela za rukavac C.4

Zaključak

Temeljem provedene hidrauličke analize zaključeno je sljedeće:

- Dobiveni rezultati sniženja visine vodnog lica između postojećeg i projektiranog stanja su očekivani obzirom na obim obnove rukavca. S aspekta zaštite od poplava zahvat obnove rukavca može se smatrati pozitivnim jedino ako se sagledaju kumulativni utjecaji svih lokacija obnove rukavaca unutar projekta Drava Life (C.1 do C.7)
- vidljivo je da za vode 80%-tnog i 50%-tnog trajanja srednje vrijednosti ne prekoračuju vrijednosti dane u tablici 19. Međutim, na pojedinim dijelovima dionice dolazi do prekoračenja posmičnih čvrstoća materijala te će doći do djelovanja aluvijalne erozije i promijene oblika nezaštićenih dijelova rukavca. Prilikom velikog vodnog vala očekuje se znatna erozija unutar rukavca te samim time i promjena poprečnih presjeka kao i same osi trase. Dinamičke promijene unutar rukavca

uzrokovat će prirodne procese koji bi mogli stvoriti dinamičan krajobraz pogodan za razvoj staništa različitih životinjskih i biljnih vrsta.

- vidljivo je povećanje u brzinama i naprezanjima unutar rukavca C.4 za analizirana stanja. Obzirom na dinamiku izmjene vodostaja i pripadno trajanje očekuje se povećanje dinamike hidromorfoloških procesa na području obnovljenog rukavca. No za očekivati je da će isti kroz duži niz godina biti potrebno čistiti kako bi se zadržalo željeno stanje.

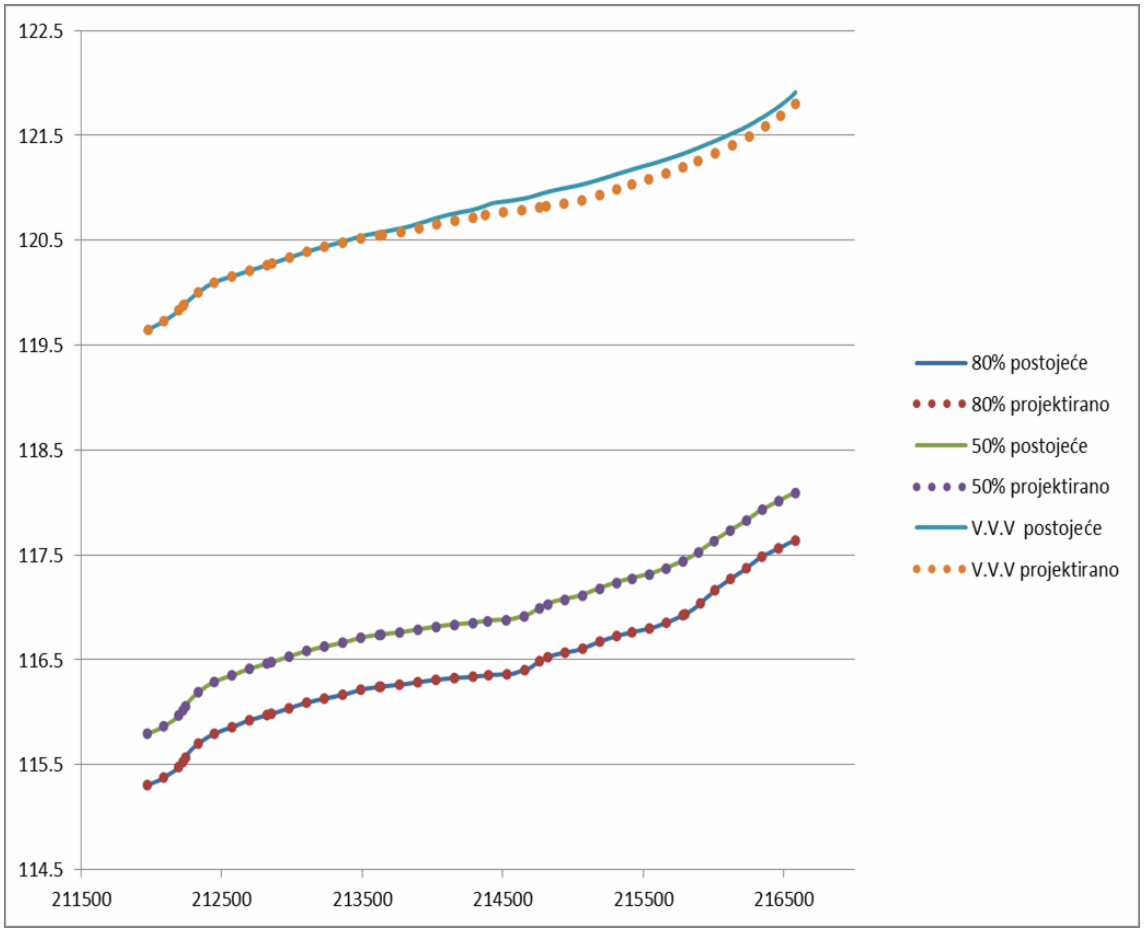
C.5 Novačka - hidraulički model odabrane varijante

Usporedba rezultata prikazana je i analizirana za postojeće i projektirano stanje za sva modelirana stacionarna stanja: velike vode (VV), vode 50%-tnog i vode 80%-tnog trajanja.

Odstupanja rezultata za postojeće i projektirano stanje za vodu 80%-tnog trajanja je iznimno malo te se kreće u rasponu od 0 mm do 6 mm , s prosječnim odstupanjem u iznosu od 1 mm.

Odstupanja rezultata za postojeće i projektirano stanje za vodu 50%-tnog trajanja je malo te se kreće u rasponu od 0 mm do 1 cm , s prosječnim odstupanjem u iznosu od 5 mm.

Pri velikim vodama za postojeće i projektirano stanje dobivaju se odstupanja u rasponu od 0 do 15 cm, s prosječnim odstupanjem u iznosu od 7 cm. Iz dobivenih rezultata se može naslutiti pozitivan utjecaj zahvata u vidu sniženja vodnog lica prilikom pojave velikih voda.

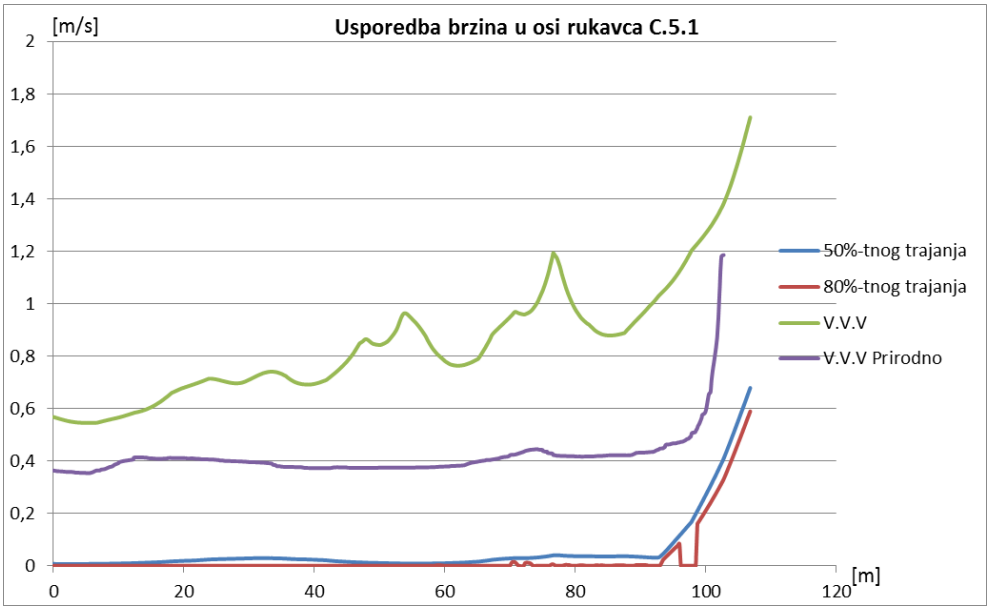


Slika 38. Usporedba vodnog lica rijeke Drave iz modela postojećeg stanja sa vodnim licem modela projektiranog stanja pri velikoj vodi, vodi 50%-tnog i 80%-tnog trajanja

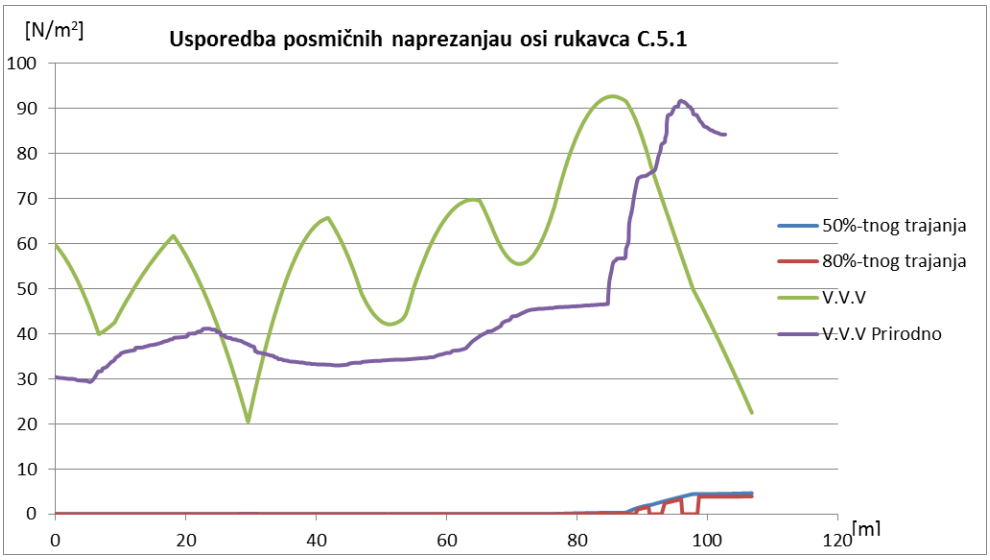
U nastavku su prikazani izlazni parametri numeričkog modela rukavca C.5.1 i inicijalnog kanala C.5.2.

	Postojeće stanje			Projektirano stanje			Razlika projektirano/prirodno		
	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val
Srednja vrijednost brzine u osi (m/s)	0	0	0.419	0.024	0.055	0.858	0.024	0.055	0.439
Srednja vrijednost posmičnog naprezanja u osi (N/m^2)	0	0	46.455	0.383	0.73	57.181	0.383	0.73	10.726
Protok Q(m^3/s)	0	0	12.545	0	0.038	48.538	0	0.038	35.993
Dubina u osi (m)	0	0	3.925	0.038	0.48	4.147	0.038	0.48	0.222

Slika 39. Analiza rezultata numeričkog modela za rukavac C.5.1



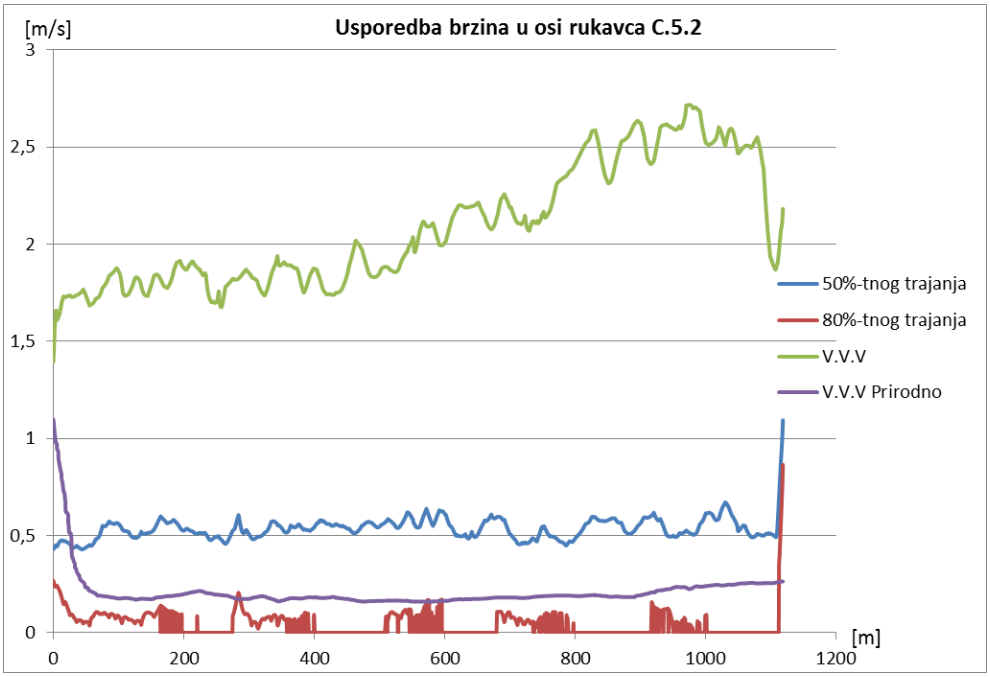
Slika 40. Grafički prikaz rezultata brzina numeričkog modela za rukavac C.5.1.



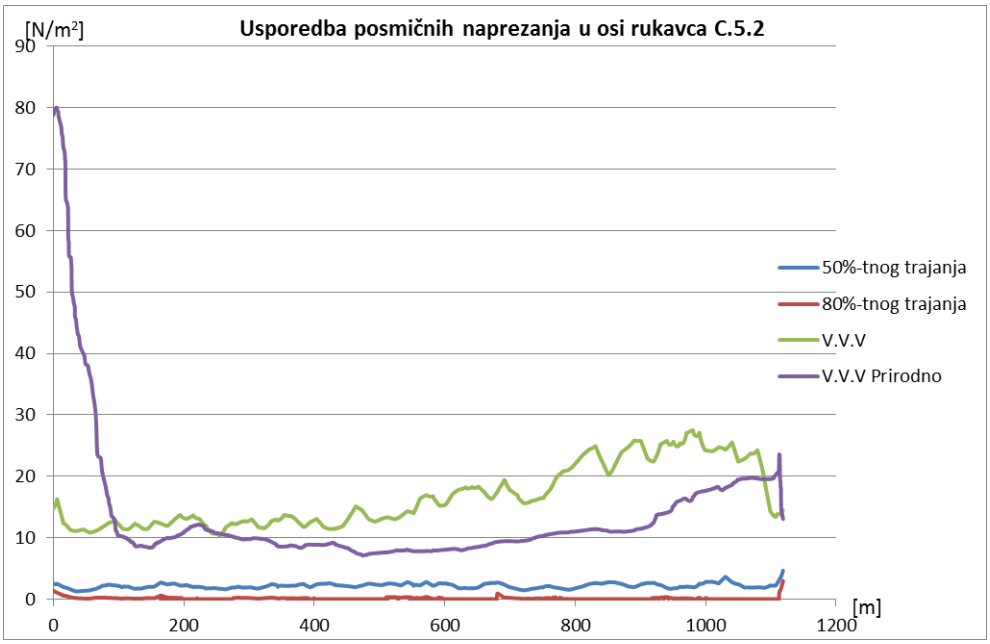
Slika 41. Grafički prikaz rezultata posmičnih naprezanja numeričkog modela za rukavac C.5.1.

	Postojeće stanje			Projektirano stanje			Razlika projektirano/prirodno		
	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val	Voda 80%-tnog trajanja	Voda 50%-tnog trajanja	Veliki vodni val
Srednja vrijednost brzine u osi (m/s)	0	0	0.419	0.036	0.575	2.512	0.036	0.575	2.093
Srednja vrijednost posmičnog naprezanja u osi (N/m^2)	0	0	13.131	0.119	2.22	17.142	0.119	2.22	4.011
Protok Q(m^3/s)	0	0	20.282	0.696	7.713	323.724	0.696	7.713	303.442
Dubina u osi (m)	0	0	2.524	0.021	0.518	4.298	0.021	0.518	1.774

Slika 42. Analiza rezultata numeričkog modela za inicijalni kanal C.5.2



Slika 43. Grafički prikaz rezultata brzina numeričkog modela za rukavac C.5.2.



Slika 44. Grafički prikaz rezultata posmičnih naprezanja numeričkog modela za rukavac C.5.2.

Zaključak

Temeljem provedene hidrauličke analize zaključeno je sljedeće:

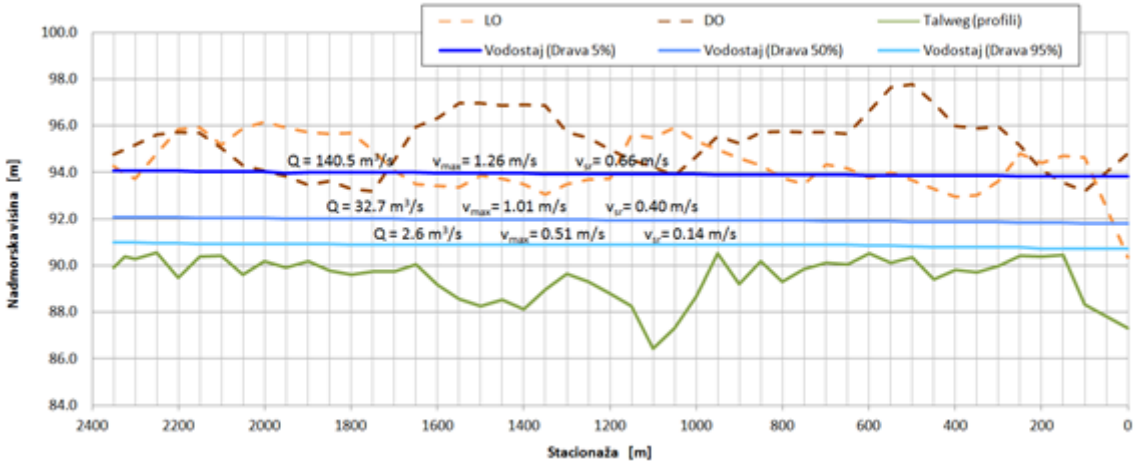
- vidljivo je da za vode 80%-tnog i 50%-tnog trajanja srednje vrijednosti ne prekoračuju vrijednosti dane u tablici 19. Međutim, na pojedinim dijelovima dionice dolazi do prekoračenja posmičnih čvrstoća materijala te će doći do djelovanja aluvijalne erozije i promijene oblika nezaštićenih dijelova rukavca. Prilikom velikog

vodnog vala očekuje se znatna erozija unutar rukavca te samim time i promjena poprečnih presjeka kao i same osi trase. Dinamičke promijene unutar rukavca uzrokovat će prirodne procese koji bi mogli stvoriti dinamičan krajobraz pogodan za razvoj staništa različitih životinjskih i biljnih vrsta.

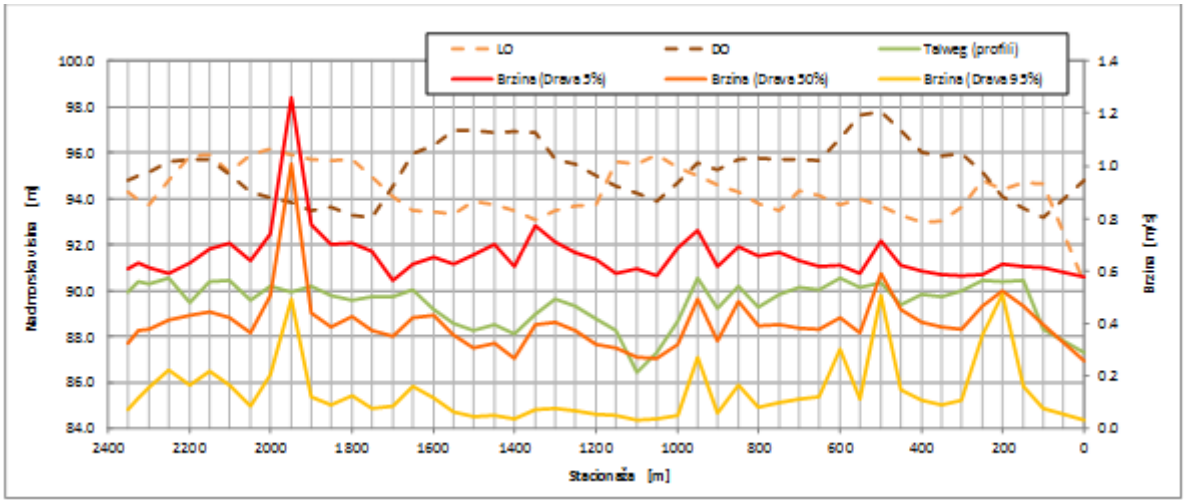
- Može se očekivati smanjenje posmičnih naprezanja u nožici nasipa uslijed prokopa inicijalnog kanala C.5.2, te samim time pozitivan utjecaj na promatranom području uslijed prolaska velikog vodnog vala.
- Dobiveni rezultati sniženja visine vodnog lica između postojećeg i projektiranog stanja su očekivani obzirom na obim obnove rukavca. S aspekta zaštite od poplava zahvat obnove rukavca može se smatrati pozitivnim.
- vidljivo je povećanje u brzinama i naprezanjima unutar rukavaca za analizirana stanja. Obzirom na dinamiku izmjene vodostaja i pripadno trajanje očekuje se povećanje dinamike hidromorfoloških procesa na području obnovljenog rukavca. No za očekivati je da će isti kroz duži niz godina biti potrebno čistiti kako bi se zadržalo željeno stanje.

C.6 Miholjački Martinci - hidraulički model odabrane varijante

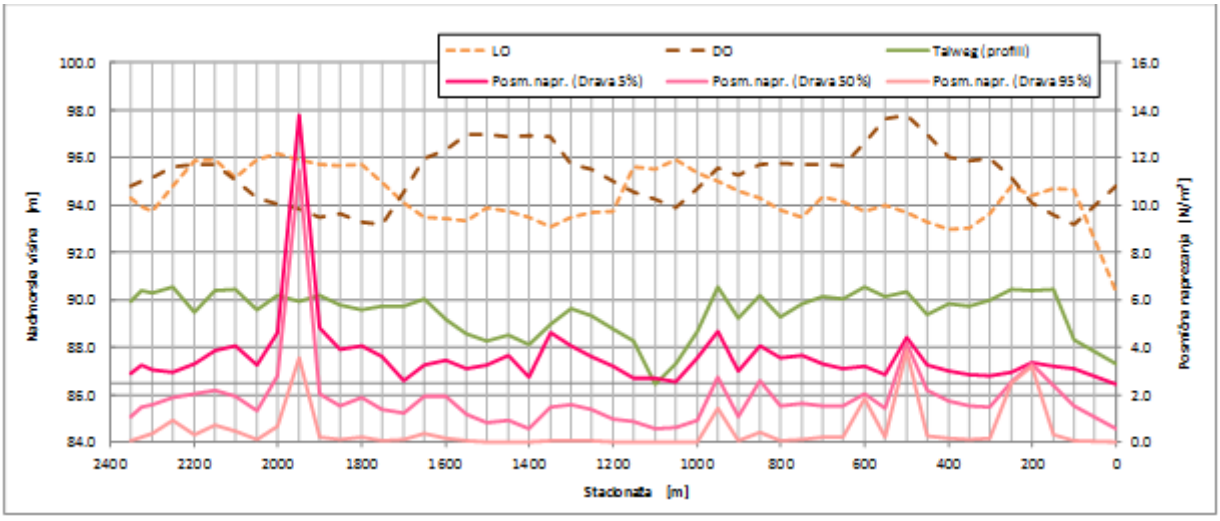
Odabranom varijantom predviđeno je uklanjanje dijela postojećeg praga uz zaštitnu mjeru - izvedba skrivenih pera u dijelu desne obale rukavca. Rezultati proračuna prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C.6. (Slika 45, Slika 46, Slika 47)



Slika 45. Prikaz rezultata proračunskog modela rukavca C.6 za odabranu varijantu - vodne razine



Slika 46. Prikaz rezultata proračunskog modela rukavca C.6 za odabranu varijantu - brzine



Slika 47. Prikaz rezultata proračunskog modela rukavca C.6 za odabranu varijantu - posmična naprezanja

Zaključak

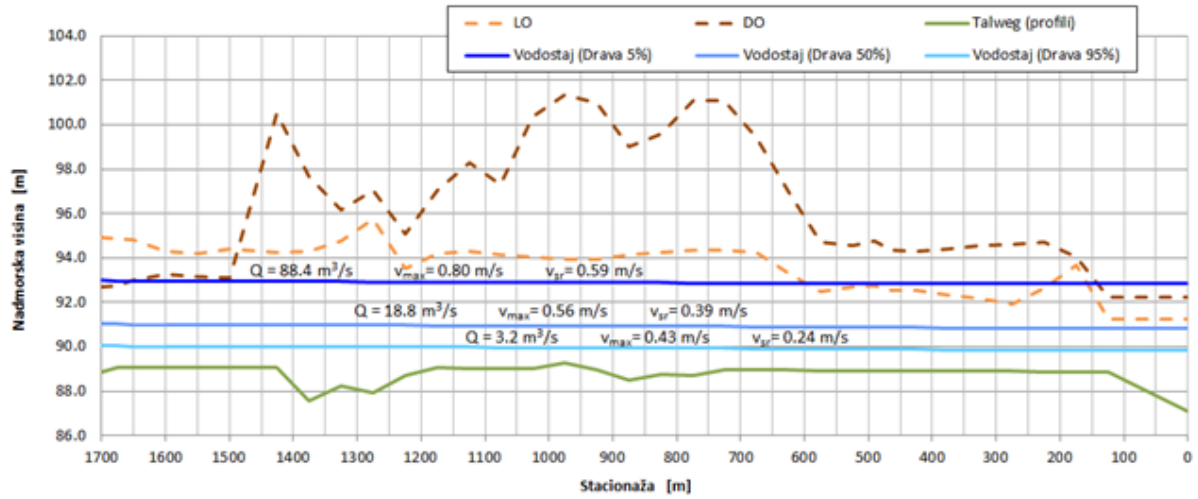
Odabranom varijantom osigurana je protočnost i osvježavanje rukavca C.6 vodom iz Drave u svim hidrološkim uvjetima. Vrijednosti srednjih profilskih brzina i posmičnih naprezanja u koritu nalaze se unutar prihvatljivih granica (ne očekuje se značajna erozija unutar korita budućeg rukavca). (Tablica 25)

Tablica 25. Numerički prikaz hidrauličkih komponenti za odabranu varijantu C.6

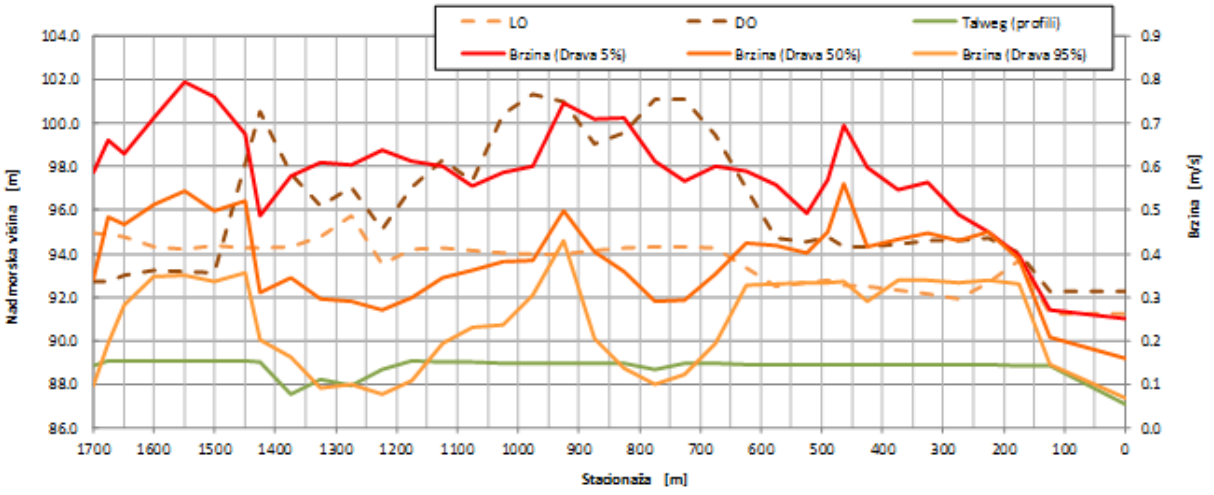
	95%	50%	5%
Q [m³/s]	2,60	32,7	140,50
v_{sr} [m/s]	0,14	0,40	0,66
σ_{sr} [N/m²]	0,51	1,01	1,26
Zaključak: Protočnost rukavca ostvarena je u svim hidrološkim režimima.			

C.7 Podravska Moslavina - hidraulički model odabrane varijante

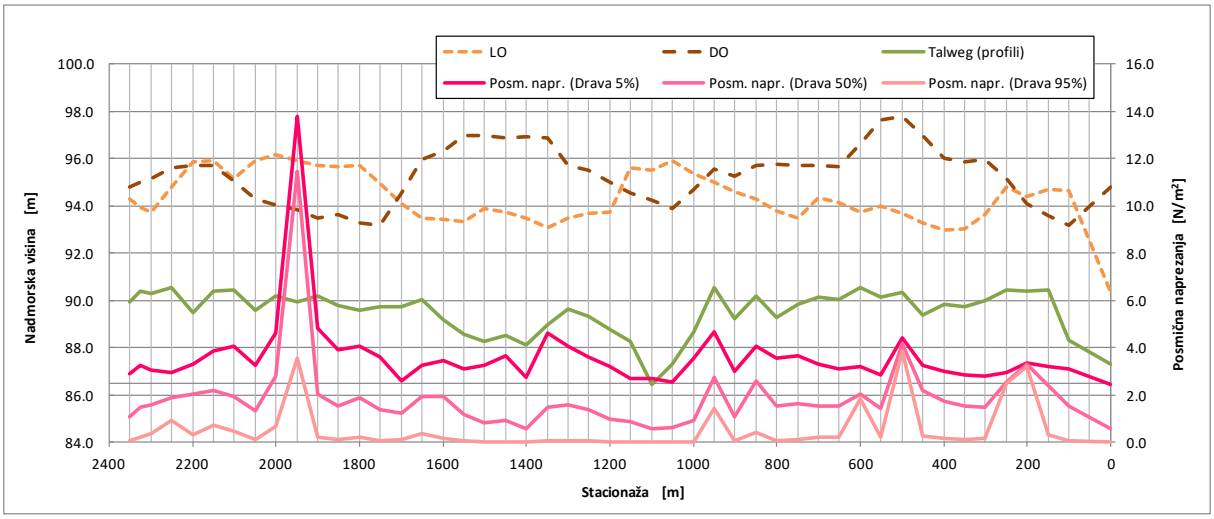
Odabranom varijantom predviđeno je uklanjanje postojećeg praga te uređenje nivelete korita rukavca uz iskop pilotnog kanala u koritu. Rezultati proračuna prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C.6. (Slika 48, Slika 49, Slika 50)



Slika 48. Prikaz rezultata proračunskog modela rukavca C.7 za odabranu varijantu - vodne razine



Slika 49. Prikaz rezultata proračunskog modela rukavca C.7 za odabranu varijantu - brzine



Slika 50. Prikaz rezultata proračunskog modela rukavca C.7 za odabranu varijantu - posmična naprezanja

Zaključak

Odabrana varijanta u hidrauličkom smislu ostvaruje nešto veću protočnost na dijelu proširenja korita u odnosu na prvu razmatranu varijantu, pri čemu dolazi do malih lokalnih promjena brzine u odnosu na varijantu 1. (Tablica 26)

Tablica 26. Numerički prikaz hidrauličkih komponenti za odabranu varijantu C.7

	95%	50%	5%
Q [m³/s]	3,4	19,7	88,4
v_{sr} [m/s]	0,24	0,39	0,39
σ_{sr} [N/m²]	0,58	0,59	0,84
Zaključak: Protočnost rukavca ostvarena je u svim hidrološkim režimima.			

1.6 Razdoblje i način izvođenja radova

Razdoblje izvođenja radova

Ovo poglavlje detaljnije je opisano u studiji Glavne ocjene za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama: Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2), a ovdje se iznose samo konačni zaključci.

Razdoblje godine u kojem se zahvat planira provesti definirano je s ciljem zaštite ciljnih staništa i vrsta kao i staništa ciljnih vrsta područja ekološke mreže NATURA 2000. Stoga je, s obzirom na uvjete zaštite ciljnih staništa i vrsta te staništa ciljnih vrsta, planirane radove potrebno provesti u vremenskom razdoblju od 1. rujna do 1. ožujka, uz ciljna ograničenja, odnosno obustavu radova na pojedinim lokacijama, kako je to definirano navedenim dokumentom.

Trajanje radova uvjetovano je vodostajima, kapacitetom raspoložive mehanizacije i ograničenjima lokacije u cilju zaštite ciljnih staništa i vrsta te staništa ciljnih vrsta (korištenje postojećih putova). S obzirom na stručna iskustva na projektima sličnog tipa

očekivano trajanje predmetnih radova iznosi 1 – 2 sušne sezone unutar gore navedenog razdoblja. Navedeno vremensko razdoblje trajanja radova može biti produženo u ovisnosti o hidrometeorološkim uvjetima u slučaju kada se radovi neće moći izvoditi zbog pojave velikih voda i plavljenja predmetnog područja.

Način izvođenja radova

Tehnologija prikladna za izvođenje radova također je definirana s obzirom na zahtjeve vezane za radove unutar područja ekološke mreže NATURA 2000. Moguća tehnika, logistika i organizacija planiranih radova sukladno opisu zahvata i njenom obuhvatu razmatra standardnu kopnenu samohodnu građevinsku mehanizaciju, a u određenim slučajevima i plutajuću mehanizaciju. Naime, većina predmetnih radova izvodila bi se pomoću standardne kopnene samohodne građevinske mehanizacije budući da trenutna aktualna situacija predmetnih rukavaca ukazuje da su isti većim dijelom suhi, izvan korita rijeke Drave. No, spojevi rukavaca s rijekom Dravom potencijalno će zahtijevati korištenje standardne plutajuće građevinske mehanizacije.

Kopnena građevinska mehanizacija

Predmetni radovi mogući su u sušnim razdobljima niskog vodostaja rijeke Drave kada predmetno područje ne plavi. Ovaj način izvođenja radova na razmatranim lokacijama bio bi razmjerno povoljan u smislu očuvanja područja ekološke mreže NATURA 2000 jer će se koristiti već postojeći pristupni putovi ka rukavcima te sama tijela rukavca. Stvaranje dodatnih koridora (građevinskih cesta, okretališta i parkirališta) nije dozvoljena kako bi se sačuvala ciljna staništa i vrste kao i staništa ciljnih vrsta predmetnih područja ekološke mreže NATURA 2000. Optimalni strojevi za gore navedene radove bili bi standardni građevinski hidraulični bageri gusjeničari s lomljivim krakom, hidraulični bageri gusjeničari s produženim krakom te koračajući bageri na kotačima. Mogućnost rada ovih bagera je razmjerno velika daljina i dubina zahvata ispod razine njihova stajanja. Također, bageri mogu raditi sa otkopnom lopatom, s pročelnom (utovarnom) lopatom te sa zahvatnom košarom („grajfer"). Naravno, postoji mogućnost primjene ostalih vrsta alata i uređaja na kraku ovih bagera kao primjerice „rešetkastih" lopata, okretnih sita itd., stoga je osigurana razmjerna svestranost rada. Nadalje, moguće je koristiti tijelo rukavaca kao „gradilišne prometnice"[12]. Budući da su predmetni rukavci u trenutnom stanju većim dijelom suhi te da se planiraju predmetni radovi pri niskom vodostaju Drave kada rukavci nisu plavljeni, nije potrebno planirati dodatne lokacije, tzv. lagune, na kojima bi se procjeđivao materijal iz iskopa budući da će isti biti suh. Njegovo potencijalno ponovno korištenje i zbrinjavanje ne zahtjeva dodatnu specijalnu mehanizaciju kao ni možebitne specijalne radnje.

Plovna mehanizacija

Za planirane radove na spojevima rukavaca sa rijekom Dravom (ulaz i izlaz iz rukavaca) po potrebi će se koristiti i plovna mehanizacija. Standardna građevinska plovna mehanizacija sastoji se od kompleksa tri vrste mehanizacije:

[12] Naime, praksa zahtjeva da širina "gradilišne prometnice" odgovara širini strojeva ili vozila uvećano sa svake strane po 1 m radi sigurnosti kretanja oko strojeva i vozila. Predmetno iznosi cca 5m budući da širine podvozaja navedenih strojeva (bagera) i vozila iznosi najviše 3 m, što odgovara projektiranoj širini dna rukavaca.

- strojno-tehnološka oprema za iskop nanosa (plovni bageri - bageri vedričari, bageri refuleri te bageri grajferi (kopneni bageri na plovećoj platformi)),
- plovna sredstva transporta iskopanog materijala po vodotoku (teglenice) te
- strojno-tehnološka transportna oprema za prebacivanje iskopanog materijala s plovila (s plovnog bagera ili s teglenice) na kopno.

Budući da se predmetnim radovima ne planira uklanjanje riječnog nanosa iz korita rijeke Drave, nije niti planirano korištenje plovnih bagera vjedričara i refulera. Odnosno, kako bi se pristupilo uređenju ulaza i izlaza iz rukavaca te spoju rukavca C.1 sa postojećim rukavcem, potencijalno će se koristiti samostalni i samohodni standardni građevinski hidraulični bageri koji su smješteni na samostalnom plovilu, u većini slučajeva na vučenom plovnom postolju („pontonu").

1.7 Druge potrebne aktivnosti

1.7.1 Otkup zemljišta

Otkup zemljišta planira se na 2 lokacije: C.1 Otok Virje i C.5 Novačka. (Prilog 39)

1.7.2 Postupanje s materijalom nastalim tijekom pripremnih i zemljanih radova

Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova (materijal iz iskopa)

Postupanje sa šljunkom i pijeskom[13] izvađenim tijekom izvođenja usluga održavanja voda moguće je isključivo po odredbama Zakona o vodama (69/19).

Prije početka vađenja naručitelj radova dužan je izraditi geodetsku snimku na mjestima vađenja i mjestima mogućeg razmještanja unutar vodotoka te izraditi analizu granulometrijskog sastava nanosa šljunka i pijeska s mjesta vađenja, osim ako nanos nije predviđen samo za razmještanje unutar vodotoka.

Nakon završetka vađenja naručitelj radova dužan je izraditi geodetsku snimku na mjestima vađenja i/ili na mjestima razmještanja unutar vodotoka.

Izvođač radova dužan je deponirati šljunak i pijesak na uređen deponij[14], osim onog koji se razmješta u vodotoku ili se ugrađuje u regulacijske i zaštitne vodne građevine.

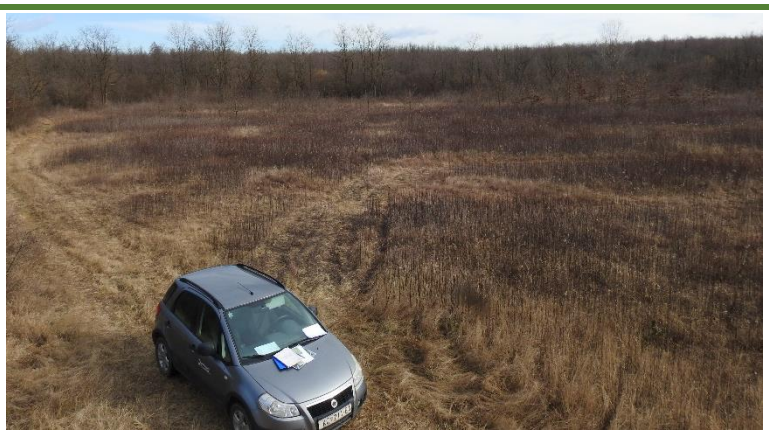
Na lokaciji C.1 materijal iz iskopa planira se deponirati na 3 lokacije uređenih privremenih deponija (do korištenja sukladno Zakonu o vodama) te trajno odložiti na 3 lokacije na mjestu gubitka (rpivatnog) zemljišta za vrijeme poplave 2012. godine. (Prilog 8)

[13] Sukladno odredbama ZoV, šljunak i pijesak odnose se i na kamen te zemlju, uključujući glinu
[14] Članak 4. ZoV: 97. uređeni deponij je posebno uređeno i nadzirano zemljište koje se nalazi u inundacijskom području, a namijenjeno je odlaganju izvađenog šljunka i pijeska prema članku 114. ZoV. Prema članku 114. uređenim deponijem (u ovom slučaju) upravljaju Hrvatske vode

Lok. br	Površina (ha)	Namjena	Fotografija
1	0,38	Privremena uređena deponija	
2	0,49	Privremena uređena deponija	
3	0,05	Privremena uređena deponija	
4	0,47	Trajno deponiranje	

Lok. br	Površina (ha)	Namjena	Fotografija
5	0,55	Trajno deponiranje	
6	0,22	Trajno deponiranje	
UK:	**2,16**		

Na lokaciji C.2 materijal iz iskopa planira se deponirati na 3 lokacije uređenih privremenih deponija (do korištenja sukladno Zakonu o vodama). (Prilog 12)

Lok. br	Površina (ha)	Namjena	Fotografija
1	2,05	Privremena uređena deponija	
2	1,79	Privremena uređena deponija	-

Lok. br	Površina (ha)	Namjena	Fotografija
3	0,37	Privremena uređena deponija	
UK:	**4,21**		

Na lokaciji C.3 materijal iz iskopa planira se razmještati unutar korita r. Drave na 3 lokacije (sukladno Zakonu o vodama). (Prilog 16)

Na lokaciji C.4 materijal iz iskopa planira se deponirati na jednoj lokaciji uređene privremene deponije površine 0,32 ha (do korištenja sukladno Zakonu o vodama). (Prilog 24)

Na lokaciji C.5 materijal iz iskopa planira se privremeno deponirati na 3 uređene deponije, trajno deponirati uz postojeće pragove te trajno deponirati na površini između budućeg inicijalnog kanala i rijeke Drave. (Prilog 27)

Na lokacijama C.6 i C.7 materijal iz iskopa neće se deponirati niti na uređene deponije niti će se razmještati unutar korita r. Drave.

Postupanje s materijalom nastalim tijekom pripremnih radova (biološki materijal)

Postupanje s drvnom masom moguće je samo u skladu s odredbama Zakona o šumama.

Višak materijala koji se neće iskoristiti

Tijekom izvođenja zahvata težit će se tome da se materijal nastao tijekom pripremnih i zemljanih radova u potpunosti iskoristi u skladu sa Zakonom o šumama i Zakonom o vodama te se smatra da se ne radi o značajnim količinama materijala kojim će biti potrebno postupati u skladu sa Zakonom o održivom gospodarenju otpadom. Budući da nisu izvršena geomehanička ispitivanja tla niti izmjera šuma, u ovoj se fazi ne može pretpostaviti o kojoj se točno količini radi.

S viškom materijala nastalim tijekom pripremnih i zemljanih radova koji se ne može iskoristiti temeljem Zakona o vodama i Zakona o šumama potrebno je postupati sukladno odredbama Zakona o održivom gospodarenju otpadom.

U nastavku je dan pregled procijenjenih količina materijala nastalog tijekom pripremnih i zemljanih radova po lokacijama zahvata i planirani način postupanja s njima. Također je

dan pregled vrsta otpada porema katalogu otpada za slučaj da će biti viška materijala (Tablica 27)

Tablica 27. Procjenjene količine i način postupanja s materijalom nastalim tijekom pripremnih i zemljanih radova na lokacijama zahvata

	Materijal	Procjenjena količina (m³)	Način korištenja materijala	Potencijalni višak materijala[15]
C.1 Otok Virje				
Pripremni radovi	Drvna masa (stabla, granje)	**675**	• Pridobivanje drvnih sortimenata prema Zakonu o šumama i Pravilniku o doznaci stabala, obilježbi šumskih proizvoda, popratnici (teretnom listu) i šumskom redu • Granje, neiskorištene dijelove posječenih stabala i oguljenu koru nastalu od izrađenih drvnih sortimenata složiti unutar šume tako da ne smetaju razvoju pomlatka • Deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa) • Korištenje za izradu biološke obaloutvrde	-
	Ostala drvna masa (panjevi, žiljevi)[16]	**135**	• Deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa) • Korištenje za izradu biološke obaloutvrde • Manje panjeve usitniti „sjeckalicom" i sječku rasprostrijeti po tlu • Ako je moguće, veće panjeve izvesti izvan područja šume i usitniti. Ako nije - stvaranje pogodnih mikrostaništa (panjeve rasporediti pojedinačno na pogodna mjesta na način da ne smetaju razvoju pomlatka te da ne dolazi do ugrožavanja stabilnosti i sigurnosti vodnih i drugih građevina i pogoršanja vodnog režima)	02 01 07 otpad iz šumarstva
Zemljani radovi	Materijal „C" kategorije: sitnozrnati vezani materijal (glina, prašina, prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine, les) krupnozrnati nevezani materijal (pijesak, šljunak)	**57.440** Iskop rukavca: 53.090 Uklanjanje obaloutvrde: 4.350	• Provođenje geomehaničkih istraživanja tla kako bi se utvrdio točan sastav i mogućnosti korištenja • Privremeno odlaganje na uređenim deponijama (1, 2 i 3) do konačnog korištenja (ugradnja u regulacijske i zaštitne vodne građevine ili koristiti u redovitoj i izvanrednoj obrani od poplava) • Sanacija pristupnih putova • Trajno odlaganje na mjesto gubitka zemljišta (4, 5 i 6)	17 05 06 iskopana zemlja od rada bagera koja ne sadrži opasne tvari

[15] Viškom materijala potrebno je postupiti sukladno Zakonu o gospodarenju otpadom
[16] Prema literaturnim podacima, ostala drvna masa (panjevi, žiljevi) čini oko 20% ukupne drvne mase

	Materijal	Procjenjena količina (m^3)	Način korištenja materijala	Potencijalni višak materijala[15]
	Zemljani (humusni) materijal		• Rasprostiranje na šumskom zemljištu s tlom loše kvalitete (u dogovoru s nadležnim šumarijama) • Oblaganje pokosa rukavca	
	Lomljeni kamen i šljunak iz postojeće obaloutvrde koja će se uklanjati	**150**	• Ugradnja u ulaz rukavca	17 05 06 iskopana zemlja od rada bagera koja ne sadrži opasne tvari
C.2 Stara Drava Varaždin				
Pripremni radovi	Drvna masa (stabla, granje)	**278**	• Pridobivanje drvnih sortimenata prema Zakonu o šumama i Pravilniku o doznaci stabala, obilježbi šumskih proizvoda, popratnici (teretnom listu) i šumskom redu • Granje, neiskorištene dijelove posječenih stabala i oguljenu koru nastalu od izrađenih drvnih sortimenata složiti unutar šume tako da ne smetaju razvoju pomlatka • Deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa) • Korištenje za izradu biološke obaloutvrde	-
	Ostala drvna masa (panjevi, žiljevi)	**56**	• Deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa) • Korištenje za izradu biološke obaloutvrde • Manje panjeve usitniti „sjeckalicom" i sječku rasprostrijeti po tlu • Ako je moguće, veće panjeve izvesti izvan područja šume i usitniti. Ako nije - stvaranje pogodnih mikrostaništa (panjeve rasporediti pojedinačno na pogodna mjesta na način da ne smetaju razvoju pomlatka te da ne dolazi do ugrožavanja stabilnosti i sigurnosti vodnih i drugih građevina i pogoršanja vodnog režima)	02 01 07 otpad iz šumarstva

	Materijal	Procjenjena količina (m^3)	Način korištenja materijala	Potencijalni višak materijala[15]
Zemljani radovi	Materijal „C" kategorije: sitnozrnati vezani materijal (glina, prašina, prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine, les) krupnozrnati nevezani materijal (pijesak, šljunak)	**138.136**	• Provođenje geomehaničkih istraživanja tla kako bi se utvrdio točan sastav i mogućnosti korištenja • Privremeno odlaganje na uređenim deponijama (1, 2 i 3) do konačnog korištenja (ugradnja u regulacijske i zaštitne vodne građevine ili koristiti u redovitoj i izvanrednoj obrani od poplava) • Sanacija pristupnih putova	17 05 06 iskopana zemlja od rada bagera koja ne sadrži opasne tvari
	Zemljani (humusni) materijal		• Rasprostiranje na šumskom zemljištu s tlom loše kvalitete (u dogovoru s nadležnim šumarijama) • Oblaganje pokosa rukavca	
C.3 Donja Dubrava - Legrad				
Pripremni radovi	Drvna masa (stabla, granje)	**157**	• Pridobivanje drvnih sortimenata prema Zakonu o šumama i Pravilniku o doznaci stabala, obilježbi šumskih proizvoda, popratnici (teretnom listu) i šumskom redu • Granje, neiskorištene dijelove posječenih stabala i oguljenu koru nastalu od izrađenih drvnih sortimenata složiti unutar šume tako da ne smetaju razvoju pomlatka • Deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa)	-
	Ostala drvna masa (panjevi, žiljevi)	**31**	• Deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa) • Korištenje za izradu biološke obaloutvrde • Manje panjeve usitniti „sjeckalicom" i sječku rasprostrijeti po tlu • Ako je moguće, veće panjeve izvesti izvan područja šume i usitniti. Ako nije - stvaranje pogodnih mikrostaništa (panjeve rasporediti pojedinačno na pogodna mjesta na način da ne smetaju razvoju pomlatka te da ne dolazi do ugrožavanja stabilnosti i sigurnosti vodnih i drugih građevina i pogoršanja vodnog režima)	02 01 07 otpad iz šumarstva

	Materijal	Procjenjena količina (m³)	Način korištenja materijala	Potencijalni višak materijala[15]
Zemljani radovi	Materijal „C" kategorije: sitnozrnati vezani materijal (glina, prašina, prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine, les) krupnozrnati nevezani materijal (pijesak, šljunak)	**14.648** Iskop C.3.1. i C.3.1.1.: 6.943 Iskop C.3.2.: 3.964 Iskop C.3.2.1 i prokopavanje praga: 3.741	• Deponiranje iskopanog materijala iz rukavaca C.3.1 i C.3.1.1 u glavnom koritu r. Drave, nizvodno od ulaza rukavca C.3.1 u duljini od 265 m. (Prilog 16) • Deponiranje iskopanog materijala iz rukavaca C.3.2 u glavnom koritu r. Drave, nizvodno od ulaza rukavca C.3.2 u duljini od 130 m. (Prilog 16) • Deponiranje iskopanog materijala iz rukavaca C.3.1 u glavnom koritu r. Drave, nizvodno od izlaza rukavca C.3.2.1 u duljini od 180 m. (Prilog 16)	17 05 06 iskopana zemlja od rada bagera koja ne sadrži opasne tvari
	Zemljani (humusni) materijal		• Rasprostiranje na šumskom zemljištu s tlom loše kvalitete (u dogovoru s nadležnim šumarijama) • Oblaganje pokosa rukavca	
C.4 Most Botovo				
Pripremni radovi	Drvna masa (stabla, granje)	**105**	• Pridobivanje drvnih sortimenata prema Zakonu o šumama i Pravilniku o doznaci stabala, obilježbi šumskih proizvoda, popratnici (teretnom listu) i šumskom redu • Granje, neiskorištene dijelove posječenih stabala i oguljenu koru nastalu od izrađenih drvnih sortimenata složiti unutar šume tako da ne smetaju razvoju pomlatka • Deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa)	-
	Ostala drvna masa (panjevi, žiljevi)	**21**	• Deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa) • Manje panjeve usitniti „sjeckalicom" i sječku rasprostrijeti po tlu • Ako je moguće, veće panjeve izvesti izvan područja šume i usitniti. Ako nije - stvaranje pogodnih mikrostaništa (panjeve rasporediti pojedinačno na pogodna mjesta na način da ne smetaju razvoju pomlatka te da ne dolazi do ugrožavanja stabilnosti i sigurnosti vodnih i drugih građevina i pogoršanja vodnog režima)	02 01 07 otpad iz šumarstva

	Materijal	Procjenjena količina (m³)	Način korištenja materijala	Potencijalni višak materijala[15]
Zemljani radovi	Materijal „C" kategorije: sitnozrnati vezani materijal (glina, prašina, prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine, les) krupnozrnati nevezani materijal (pijesak, šljunak)	**5.554**	• Provođenje geomehaničkih istraživanja tla kako bi se utvrdio točan sastav i mogućnosti korištenja • Privremeno odlaganje na uređenoj deponiji do konačnog korištenja (ugradnja u regulacijske i zaštitne vodne građevine ili koristiti u redovitoj i izvanrednoj obrani od poplava) • Sanacija pristupnih putova	17 05 06 iskopana zemlja od rada bagera koja ne sadrži opasne tvari
	Zemljani (humusni) materijal		• Rasprostiranje na šumskom zemljištu s tlom loše kvalitete (u dogovoru s nadležnim šumarijama) • Oblaganje pokosa rukavca	
C.5 Novačka				
Pripremni radovi	Drvna masa (stabla, granje)	**284**	• Pridobivanje drvnih sortimenata prema Zakonu o šumama i Pravilniku o doznaci stabala, obilježbi šumskih proizvoda, popratnici (teretnom listu) i šumskom redu • Granje, neiskorištene dijelove posječenih stabala i oguljenu koru nastalu od izrađenih drvnih sortimenata složiti unutar šume tako da ne smetaju razvoju pomlatka • Deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa)	-
	Ostala drvna masa (panjevi, žiljevi)	**57**	• Deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa) • Manje panjeve usitniti „sjeckalicom" i sječku rasprostrijeti po tlu • Ako je moguće, veće panjeve izvesti izvan područja šume i usitniti. Ako nije - stvaranje pogodnih mikrostaništa (panjeve rasporediti pojedinačno na pogodna mjesta na način da ne smetaju razvoju pomlatka te da ne dolazi do ugrožavanja stabilnosti i sigurnosti vodnih i drugih građevina i pogoršanja vodnog režima)	02 01 07 otpad iz šumarstva
Zemljani radovi	Materijal „C" kategorije: sitnozrnati vezani materijal (glina, prašina,	**63.218**	• Provođenje geomehaničkih istraživanja tla kako bi se utvrdio točan sastav i mogućnosti korištenja	17 05 06 iskopana zemlja od rada bagera

	Materijal	Procjenjena količina (m³)	Način korištenja materijala	Potencijalni višak materijala[15]
	prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine, les) krupnozrnati nevezani materijal (pijesak, šljunak)	Iskop C.5.1: 160 m³ Iskop C.5.2: 63.062 m³	• Deponiranje materijala iz rukavca C.5.1. neposredno na obali rijeke Drave • Privremeno odlaganje materijala iz inicijalnog kanala C.5.2 na uređenim deponijama (1,2,3) do konačnog korištenja (ugradnja u regulacijske i zaštitne vodne građevine ili koristiti u redovitoj i izvanrednoj obrani od poplava) • Trajno odlaganje materijala iz inicijalnog kanala C.5.2 na lokaciji sjeverno od budućeg inicijalnog kanala (4) i na postojeća pera • Popunjavanje depresija/zamjena materijala koja će se naknadno iskapati bagerom • Sanacija pristupnih putova	koja ne sadrži opasne tvari
	Zemljani (humusni) materijal		• Rasprostiranje na zemljištu s tlom loše kvalitete • Oblaganje pokosa rukavaca i inicijalnog kanala	
C.6 Miholjački Martinci				
Pripremni radovi	Drvna masa (stabla, granje)	-	-	
	Ostala drvna masa (panjevi, žiljevi)	-	-	-
Zemljani radovi	Materijal „C" kategorije: sitnozrnati vezani materijal (glina, prašina, prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine, les) krupnozrnati nevezani materijal (pijesak, šljunak)	**28.900** Iskop za izvedbu pera: 11.500 m³) Iskop za izvedbu kamene deponije: (13.400 m³) Iskop u stepenicama za ugradnju biološke obaloutvrde: 4.000	• Zatrpavanje građevnih jama skrivenih pera (8.700 m³) • Zatrpavanje građevnih jama kamenih deponija (11.700 m³) • Zatrpavanje produbljenog korita (?) • Zatrpavanje biološke obaloutvrde (4.000 m³)	(4.500 m³) 17 05 04 zemlja i kamenje koji ne sadrže opasne tvari 17 05 06 iskopana zemlja od rada bagera koja ne sadrži opasne tvari
	Zemljani (humusni) materijal		• Oblaganje građevnih jama skrivenih pera i kamenih deponija • Izrada zaštite bioloških obaloutvrda	
	Lomljeni kamen iz postojećeg praga	**6.600**	• Ugradnja u kamene deponije (4.500 m³) • Izvedba skrivenih pera (1.700 m³)	(400 m³)

	Materijal	Procjenjena količina (m³)	Način korištenja materijala	Potencijalni višak materijala[15]
				17 05 04 zemlja i kamenje koji ne sadrže opasne tvari
C.7 Podravska Moslavina				
Pripremni radovi	Drvna masa (stabla, granje)	**-**	• -	-
	Ostala drvna masa (panjevi, žiljevi)	**-**	• -	-
Zemljani radovi	Materijal „C" kategorije: sitnozrnati vezani materijal (glina, prašina, prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine, les) krupnozrnati nevezani materijal (pijesak, šljunak)	**14.000**	• Zatrpavanje produbljenjog dijela korita nizvodno od ostataka starog praga na stac. 0+490 (32%) • transport i deponiranje u korito r. Drave 1-5 km nizvodno od rukavca (68%)	17 05 04 zemlja i kamenje koji ne sadrže opasne tvari 17 05 06 iskopana zemlja od rada bagera koja ne sadrži opasne tvari
	Zemljani (humusni) materijal			
	Lomljeni kamen iz postojećeg praga	**5.700**	Zatrpavanje produbljenog korita	17 05 04 zemlja i kamenje koji ne sadrže opasne tvari

2 VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

Za svaku pojedinu lokaciju predmetnog zahvata razmatrano je nekoliko varijanti (i podvarijanti) kako bi se pronašlo optimalno rješenje koje bi za cilj imalo omogućavanje protočnosti u rukavcima tijekom cijele godine. U nastavku je dan pregled razmatranih varijanti po pojedinim lokacijama zahvata.

C.1 Otok Virje

Varijantna rješenja razmatrana su sa sljedećih aspekata

- geometrije korita, te
- zaštite desne obale rukavca radi blizine privatnih parcela na dionici rukavca od stac. 0+854,4 do stac. 1+149,57 (oko 295 m duljine).

Varijantna rješenja s obzirom na geometriju korita

Varijantna rješenja razlikuju se u geometriji korita, sa slijedećim varijablama:

1. kota prokopa (ulaz u rukavac),
2. uzdužni pad korita, te
3. širina dna korita.

Projektirana os rukavca nije varijantirana budući da je kriterij za polaganje osi bio maksimalno respektiranje stanja na terenu (konfiguracija terena i imovinsko-pravni odnosi). Izlaz iz rukavca u rijeku Dravu alternativno je razmatran nizvodno od mosta. Analizirajući uvjete na terenu zaključeno je da ta varijanta nema značajnijeg pozitivnog utjecaja na revitalizaciju koliko ima mogućih negativnih učinaka:

- mogući utjecaj na most koji je prekogranični
- postojeće rukavce u području mosta predviđeno je prokopom spojiti sa rukavcem, čuvajući postojeća staništa.

1. KOTA PROKOPA (ULAZ U RUKAVAC)

Kota prokopa analizirana je za 2 slučaja:

- 190,36 m n.m.
- 189,50 m n.m.

2. UZDUŽNI PAD KORITA

Izbor uzdužnog pada korita je uvjetovan kotom ulaza u rukavac te dubinom vode u rukavcu koju je potrebno ostvariti pri malim vodama. U razmatranim varijantama analizirana su 3 slučaja:

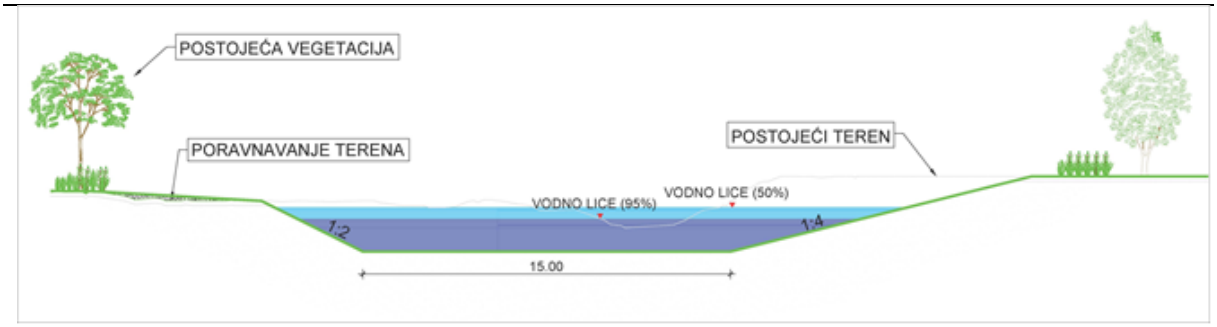
- 0,04%
- 0,064%
- 0,08%

Odabir optimalnog uzdužnog pada dna korita revitaliziranog rukavca uvjetovan je s jedne strane osiguravanjem kontinuiranog osvježavanja vode u rukavcu, dok je s druge strane ekonomski opterećen zbog veće dubine iskopa.

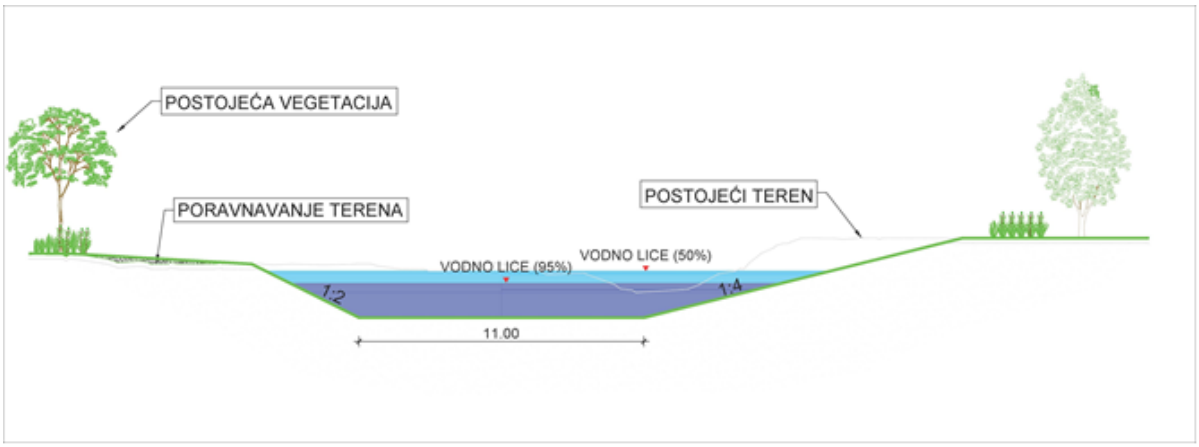
3. ŠIRINA DNA KORITA (elementi poprečnog presjeka rukavca)

Izbor širine dna korita uvjetovan je s jedne strane veličinom protoka koji je potrebno ostvariti, dok je s druge strane uvjetovan količinom iskopa koji u značajnoj mjeri financijski opterećuje investiciju. Također se u tom slučaju javlja problem kako postupiti s materijalom iz iskopa za koji je potrebno naći odgovarajuću uređenu deponiju. U analiziranim varijantama razmatrana su 2 slučaja:

širina dna 15 m



širina dna 11 m



Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4 u svim razmatranim varijantama.

Izbor optimalnog tehničkog rješenja temelji se na rezultatima hidrauličkog proračuna tečenja planiranim koritom rukavca te financijskoj usporedbi razmatranih varijanti. Hidrauličkim proračunom tečenja u rukavcu za razmatrane varijante, koje se razlikuju u geometrijskim elementima poprečnog i uzdužnog presjeka dobivena je optimalna varijanta kojom se postiže minimalna dubina vode pri malim vodama. Razmatrane su 4 varijante:

Tablica 28. Karakteristike varijanti zahvata na lokaciji C.1

Varijanta	Kota ulaza u rukavac (m n.m.)	Širina dna korita (m)	Uzdužni pad korita (%)	Dubina vode na (m) ulazu u rukavac	Opaska
Varijanta C.1-1	190,36	15	0,04	0	Nema protočnosti kod malih voda na 65% dionice
Varijanta C.1-2	190,16	15	0,04	0,05	Protočnost rukavca u svim hidrološkim režimima
Varijanta C.1-3	190,36	15	0,08	0	Nema protočnosti kod malih voda na 30% dionice
Varijanta C.1-4 (ODABRANA VARIJANTA)	**189,50**	**11**	**0,064**	**0,7**	**Protočnost rukavca u svim hidrološkim režimima**

Zaključeno je da za kotu 190,36 m n.m. nema protočnosti kod malih voda na nekim dijelovima dionice te da nije osigurana minimalna dubina vode u rukavcu pri malim vodama

(0,50 m)[17]. Za kotu 189,50 m n.m. ostvarena je protočnost rukavca u svim hidrološkim režimima te je osigurana dubina vode u rukavcu pri malim vodama.

Varijanta C.1-1 predstavlja varijantu budućeg stanja rukavca C.1 formiranu spajanjem na njegovom uzvodnom dijelu s rijekom Dravom izvedbom prokopa do kote 190,36 m n.m., širine dna 15 m i uzdužnog pada 0,04%. Budući da su rezultati proračuna za varijantu 1 ukazali na problem tečenja u rukavcu za vrijeme trajanja malih voda u Dravi, u varijanti C.1-2, niveleta rukavca snižena je za 20 cm u odnosu na varijantu 1, tako da se kota ulaza u rukavac nalazi na 190,16 m n.m., uz zadržavanje istoga uzdužnog pada od 0,04% i širine dna korita od 15 m. U varijanti C.1-3 povećan je uzdužni pad nivelete rukavca na 0,08%. Kota ulaza u rukavac je na 190,36 m n.m., kao i u varijanti 1, dok je kota dna na izlazu iz rukavca na 189,36 m n.m.

U odnosu na prethodne varijante, varijantom C.1-4 se mijenja širina dna korita rukavca i iznosi 11 m, snižava se kota ulaza u rukavac na 189,5 m n.m., dok je kota dna na izlazu iz rukavca na 188,66 m n.m. Time se ostvaruje uzdužni pad dna rukavca od 0,064%.

Nakon provedenih proračuna temeljem dobivenih rezultata zaključeno je da je varijantama 2 i 4 osigurana protočnost i osvježavanje rukavca vodom iz Drave u svim hidrološkim uvjetima. U odnosu na varijantu 2, varijanta 4 osim protočnosti, osigurava i dubinu pri malim vodama (95% trajnosti) na ulazu od 0,7 m, a na izlazu od 1,42 m. Stoga je **odabrana varijanta 4.**

Zaštita privatnih parcela na dionici rukavca od stac. 0+854,4 do stac. 1+149,57 (oko 295 m duljine)

Na trasi projektiranog rukavca od stac 0+854,4 do stac. 1+149,57 s desne strane rukavca na udaljenosti oko 20 m nalaze se privatne parcele (Prilog 8). Tijekom godina moguće je ugrožavanje privatnih parcela zbog primicanja korita uslijed djelovanja rijeke Drave za velikih voda. S obzirom na svrhu zahvata moguća rješenja su:

Varijantna rješenja rukavca C.1 – Zaštita privatnih parcela	
Varijanta C.1-A	Otkupiti privatne parcele
Varijanta C.1-B	Osigurati parcele provedbom zaštitnih mjera
Varijanta C.1-B1	Zaštita obale kamenom obaloutvrdom,
Varijanta C.1-B2	**Zaštita obale biološkom vodogradnjom (ODABRANA VARIJANTA)**

Budući da projektom nisu osigurana financijska sredstva za otkup zemljišta na ovoj lokaciji nije bilo moguće prihvatiti tu varijantu, stoga su razmatrane dvije podvarijante načina osiguranja privatnih parcela provedbom zaštitnih mjera. Odabrana je varijanta C.1-B2, u skladu sa *Stručnim smjernicama za upravljanje rijekama* (HAOP, 2015.). Od mogućih rješenja biološke vodogradnje (Tekstualni prilog 2), kao naprihvatljivija je odabrana metoda „drveni sanduci". Primjena biotehničkih metoda omogućava stvaranje prirodnih i neravnih površine obala budući da na glatkim površinama (npr. kamen povezan betonom, betonski zidovi) nema važnih mikro staništa, niti povezanosti s podzemnim vodama i okolnim poluvodenim staništima. Drveni sanduci (eng. live cribwall) predstavljaju oblik biološke vodogradnje koja se sastoji od drvenih trupaca, živog granja, zemlje, kamenja i

[17] Kriterij minimalne dubine definirao je Naručitelj

balvana kojima se izgrađuje obala i omogućava ozelenjavanje obale kao i dopuštanje prirodne sukcesije. Predmetna vodogradnja se može izgraditi kao vertikalni zid, pri čemu zauzima malo prostora, a osigurava stabilnost obale. No također, drveni sanduci omogućuju staništa u obliku malih rupa i „džepova", koja su iznimno važna za riblju mlađ i beskralješnjake. Ovakva staništa su posebno važna u slučaju poplava koje mogu odnijeti mlade ribe (mlađ) i jedinke vrsta koje su loši plivači te time uzrokovati velike i trajne gubitke za populacije.

C.2 Stara Drava- Varaždin

Varijantna rješenja razmatrana su sa sljedećih aspekata

- geometrije korita, te
- zaštite lijeve obale rukavca radi blizine stupova dalekovoda na dionici rukavca od stac. 1+510,77 do stac. 1+810,77 (300 m duljine).

Varijantna rješenja s obzirom na geometriju korita

Varijantna rješenja razlikuju se u geometriji korita, sa slijedećim varijablama:

1. kota prokopa (ulaz u rukavac),
2. uzdužni pad korita,
3. širina dna korita, te
4. projektirana os rukavca.

1. KOTA PROKOPA (ULAZ U RUKAVAC)

Kota prokopa analizirana je za 2 slučaja:

- 168,10 m n.m.
- 167,80 m n.m.

2. UZDUŽNI PAD KORITA

Izbor uzdužnog pada korita je uvjetovan kotom ulaza u rukavac te dubinom vode u rukavcu koju je potrebno ostvariti pri malim vodama. U razmatranim varijantama analizirana su 3 slučaja:

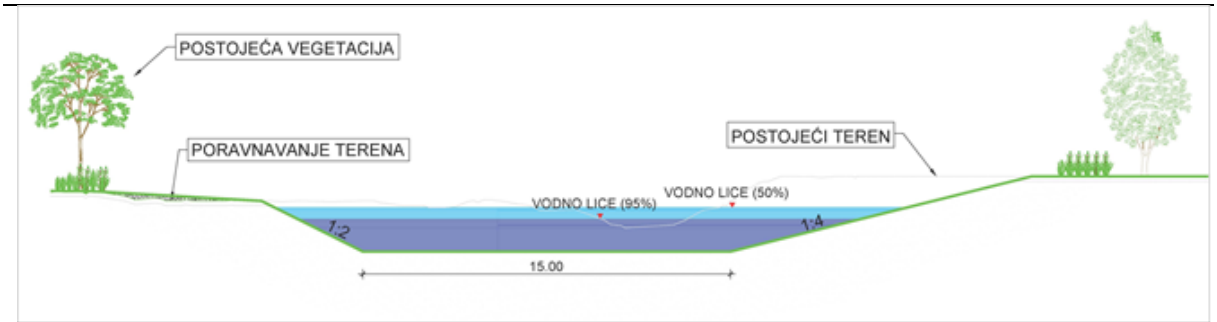
- 0,054%
- 0,043%
- 0,047%

Odabir optimalnog uzdužnog pada dna korita revitaliziranog rukavca uvjetovan je s jedne strane osiguravanjem kontinuiranog osvježavanja vode u rukavcu, dok je s druge strane ekonomski opterećen zbog veće dubine iskopa.

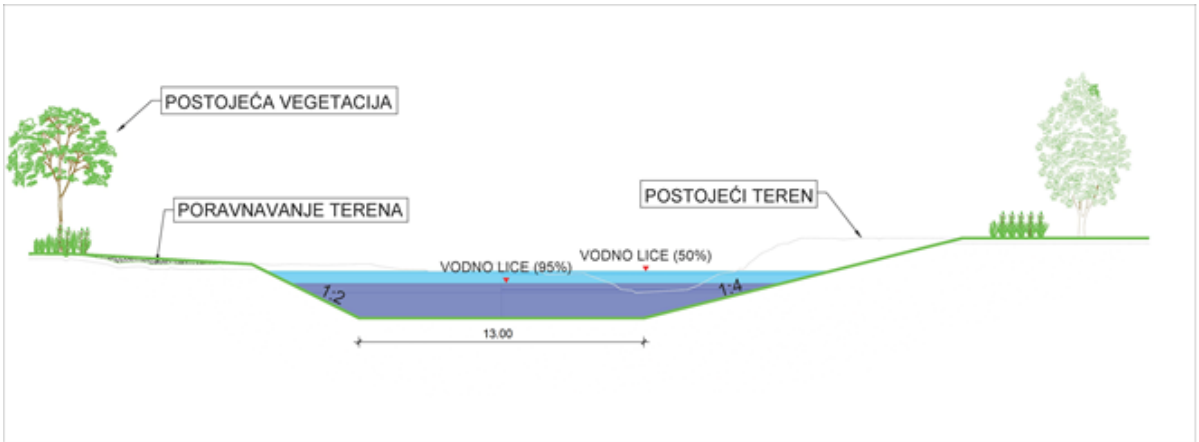
3. ELEMENTI POPREČNOG PRESJEKA RUKAVCA

Izbor širine dna korita uvjetovan je s jedne strane veličinom protoka koji je potrebno ostvariti, dok je s druge strane uvjetovan količinom iskopa koji u značajnoj mjeri financijski opterećuje investiciju. Također se u tom slučaju javlja problem kako postupiti s materijalom iz iskopa za koji je potrebno naći odgovarajuću uređenu deponiju. U analiziranim varijantama razmatrana su 2 slučaja:

- širina dna 15 m



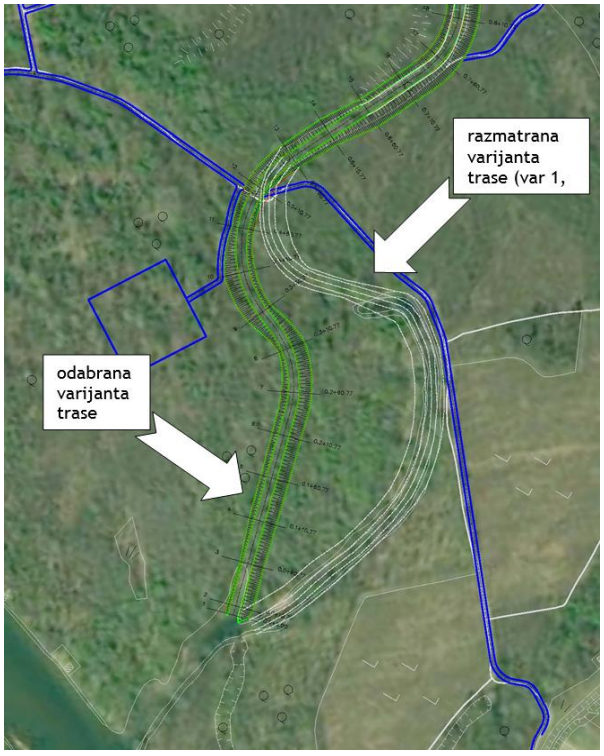
- širina dna 13 m



Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4 u svim razmatranim varijantama.

4. OPTIMALNA TRASA RUKAVCA

Projektirana os rukavca C.2 je varijantirana u jednom dijelu (nizvodni dio) zbog uvjeta zaštite staništa na dijelu trase budućeg rukavca. U odabranoj varijanti trasa je dijelom izmještena i skraćena za 150 m u odnosu na trasu preostale tri analizirane varijante.



Izbor optimalnog tehničkog rješenja temelji se na rezultatima hidrauličkog proračuna tečenja planiranim koritom rukavca te financijskoj usporedbi razmatranih varijanti. Hidrauličkim proračunom tečenja u rukavcu za razmatrane varijante, koje se razlikuju u geometrijskim elementima poprečnog i uzdužnog presjeka (kota ulaza, širina dna, uzdužni pad dna), dobivena je optimalna varijanta kojom se postiže minimalna dubina vode pri malim vodama. Razmatrane su 4 varijante:

Tablica 29. Karakteristike varijanti zahvata na lokaciji C.2

Varijanta	Kota ulaza u rukavac (m n.m.)	Širina dna korita (m)	Uzdužni pad korita (%)	Dubina vode na (m) ulazu u rukavac	Opaska
Varijanta C.2-1	168,10	13	0,054	0,23	Osigurana je protočnost kod malih voda uzduž planirane dionice rukavca. Nije osigurana minimalna dubina vode u rukavcu pri malim vodama.
Varijanta C.2-2	168,10	15	0,054	0,23	Osigurana je protočnost kod malih voda uzduž planirane dionice rukavca. Nije osigurana minimalna dubina vode u rukavcu pri malim vodama.
Varijanta C.2-3	167,80	13	0,043	0,49	Osigurana je protočnost kod malih voda uzduž planirane dionice rukavca. Osigurana je minimalna dubina vode u rukavcu pri malim vodama.
Varijanta C.2-4 (ODABRANA VARIJANTA)	**167,80**	**13**	**0,047**	**0,45**	**Osigurana je protočnost kod malih voda uzduž planirane dionice rukavca.** **Osigurana je minimalna dubina vode u rukavcu pri malim vodama.**

Zaključeno je da je za obje razmatrane kote ulaza u rukavac osigurana protočnost kod malih voda uzduž planirane dionice rukavca. Međutim, za kotu ulaza u rukavac 168,10 m n.m. nije osigurana minimalna dubina vode u rukavcu pri malim vodama, dok je, s druge strane, za kotu ulaza u rukavac 167,80 m n.m. osigurana.

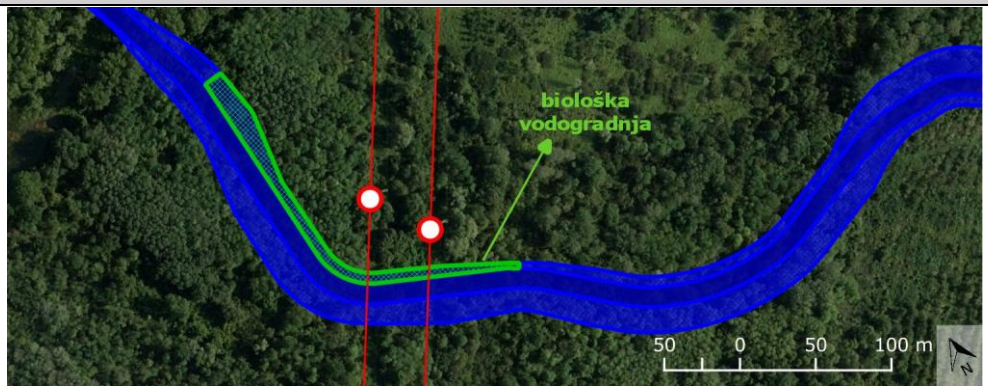
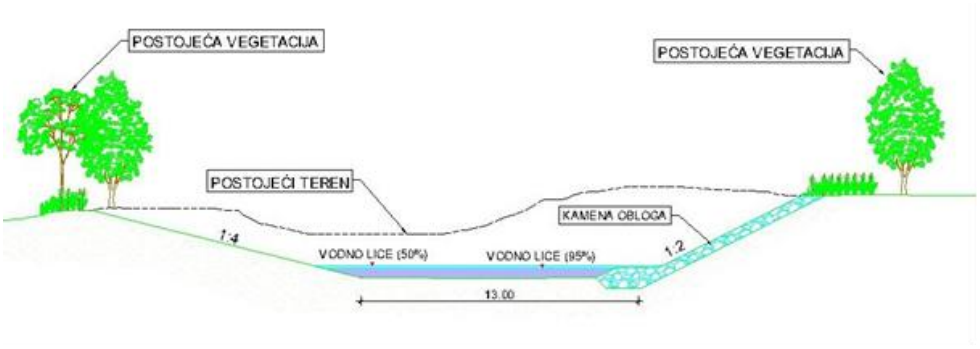
Varijanta C.2-1 predstavlja varijantu budućeg stanja rukavca C.2 formiranu spajanjem na njegovom uzvodnom dijelu s rijekom Dravom izvedbom prokopa do kote 168,10 m n.m., širine dna 13 m i uzdužnog pada 0,054%. Varijanta C.2-2 se razlikuje od varijante 11 u širini dna korita koje ovdje iznosi 15 m, odnosno 2 m šireg dna u odnosu na varijantu 1. Kota prokopa i uzdužni pad su jednaki kao kod varijante 1. Varijantom C.2-3 snižava se kota ulaza u rukavac na 167,80 m n.m., odnosno 30 cm niže u odnosu na kotu ulaza u prethodno opisanim varijantama. Kota izlaza (spoja rukavca s Dravom) ostaje nepromijenjena (166.63 m n.m.), ali uzdužni pad iznosi 0,043%. Širina dna korita je 13 m. Duljina rukavca u varijantama 1, 2 i 3 iznosi 2.700 m.

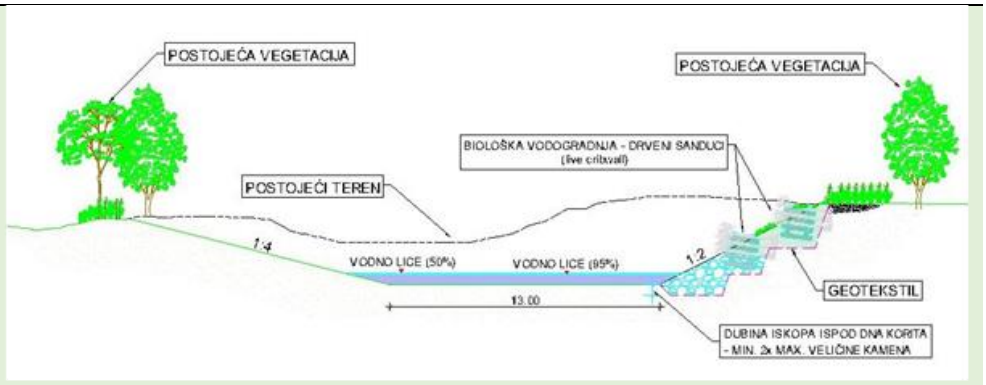
Zbog uvjeta zaštite staništa na dijelu trase budućeg rukavca, u varijanti C.2-4 trasa je dijelom izmještena i skraćena za 150 m u odnosu na trasu prethodno prikazanih varijanti 1, 2 i 3. U varijanti 4 trasa rukavca je duljine 2.550 m. Kota ulaza u rukavac nalazi se na 167,80 m n.m., a kota izlaza na 166,6 m n.m., te je prosječni uzdužni pad dna korita rukavca 0,047%. Širina dna korita u varijanti 4 iznosi 13 m.

Nakon provedenih proračuna temeljem dobivenih rezultata zaključeno je da je u svim varijantama osigurana protočnost i osvježavanje rukavca vodom iz Drave u svim hidrološkim uvjetima. No u odnosu na varijante 1 i 2, u varijantama 3 i 4 osim protočnosti, osigurana je i dubinu pri malim vodama (95% trajnosti). Slijedom navedenog te zbog povoljnije trase, kao optimalna varijanta **usvojena je varijanta 4**.

Zaštita lijeve obale rukavca radi blizine stupova dalekovoda na dionici rukavca od stac. 1+510,77 do stac. 1+810,77 (300 m duljine)

Na trasi projektiranog rukavca od stac 1+510,77 do stac. 1+810,77 s lijeve strane rukavca na udaljenosti oko 20 m nalaze se stupovi dalekovoda. U slučaju da se lijeva obala na toj dionici ne zaštiti od erozije, vrlo je izvjesno da će kroz određeno vrijeme stupovi dalekovoda biti ugroženi zbog primicanja korita uslijed djelovanja rijeke Drave za velikih voda. Stoga su, u svrhu sprječavanja erozivnih procesa odnosno osiguravanja stupova, razmatrane moguće varijante:

Varijantna rješenja na lokaciji C.2 – Zaštita ijeve obale rukavca radi blizine stupova dalekovoda	
	
Varijanta C.2-A	Zaštita obale kamenom obaloutvrdom 
Varijanta C.2-B (ODABRANA VARIJANTA)	**Zaštita obale biološkom vodogradnjom**



Kao i kod lokacije C.1 odabrana je varijanta s izvedbom biološke vodogradnje (C.2-B), a od mogućih rješenja biološke vodogradnje (Tekstualni prilog 2), kao naprihvatljivija je odabrana metoda „drveni sanduci". Primjena biotehničkih metoda omogućava stvaranje prirodnih i neravnih površine obala budući da na glatkim površinama (npr. kamen povezan betonom, betonski zidovi) nema važnih mikro staništa, niti povezanosti s podzemnim vodama i okolnim poluvodenim staništima. Drveni sanduci (eng. live cribwall) predstavljaju oblik biološke vodogradnje koja se sastoji od drvenih trupaca, živog granja, zemlje, kamenja i balvana kojima se izgrađuje obala i omogućava ozelenjavanje obale kao i dopuštanje prirodne sukcesije. Predmetna vodogradnja se može izgraditi kao vertikalni zid, pri čemu zauzima malo prostora, a osigurava stabilnost obale. No također, drveni sanduci omogućuju staništa u obliku malih rupa i „džepova", koja su iznimno važna za riblju mlađ i beskralješnjake. Ovakva staništa su posebno važna u slučaju poplava koje mogu odnijeti mlade ribe (mlađ) i jedinke vrsta koje su loši plivači te time uzrokovati velike i trajne gubitke za populacije.

C.3 Donja Dubrava- Legrad

Trasa rukavca bila je zadana projektnim zadatkom. Stoga je u sklopu projekta razmatrano nekoliko varijanti projektnog rješenja koje su se odnosile na određivanje kote nivelete i kote dna za svaki rukavac (C.3.1 i C.3.2). Kota nivelete analizirana je obzirom na vodostaje rijeke Drave na postaji Donja Dubrava i na uzdužni pad vodostaja rijeke Drave. Iz krivulje trajanja vodostaja analizirani su vodostaji 100%, 90%, 80% i 50% trajanja. Obzirom na postojeće kote terena na trasama rukavaca, količinu iskopa koja je također okvirno zadana projektnim zadatkom i obzirom na provedenu hidrauličku analizu za postojeće i planirano stanje, odabrane su kote dna za svaki rukavac. Odabrane kote nivelete i kote dna rukavaca opisane su u poglavlju 1.4.

Osim navedenog, razmatrane su 3 varijante za svaki od rukavaca (C.3.1 i C.3.2):

Varijantna rješenja rukavca C.3.1 u lijevoj inundaciji r. Drave kod Donje Dubrave	
Varijanta C.3.1-1	Ne činiti ništa
Varijanta C.3.1-2	Otvaranje rukavca u punoj dužini
Varijanta C.3.1-3 (ODABRANA VARIJANTA)	**Otvaranje rukavca u dužini od 960 m i dodavanje desnog ogranka C.3.1.1**
Varijantna rješenja rukavca C.3.2 u desnoj inundaciji r. Drave	
Varijanta C.3.2-1	Ne činiti ništa
Varijanta C.3.2-2	Otvaranje rukavca s dnom korita na vodi 100% - tnog trajanja
Varijanta C.3.2-3 (ODABRANA VARIJANTA)	**Otvaranje početnog dijela rukavca u dužini 541 m s dnom korita na vodi 50% - tnog trajanja i otvaranjem rukavca C.3.2.1 dužine 392 m**

Opis varijantnih rješenja revitalizacije rukavca C.3.1. (C.3.1.1.)

VARIJANTA C.3.1-1: Ne činiti ništa

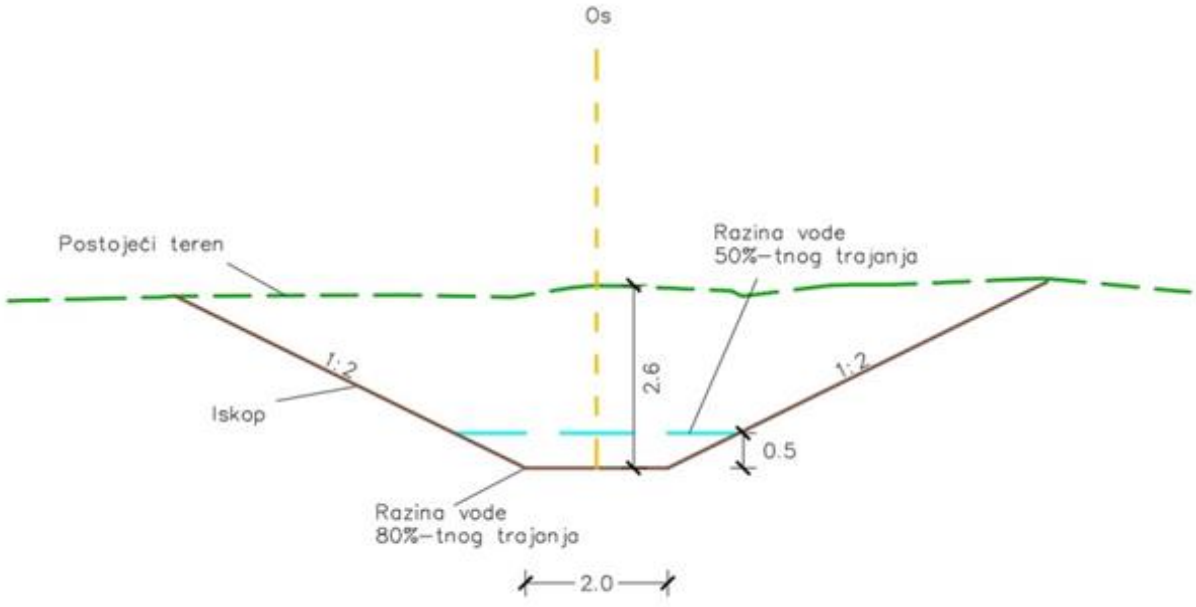
Lijevi rukavac rijeke Drave (od rkm 240+000 do rkm 241+450) kod Donje Dubrave je zatrpan sedimentom, obrastao vegetacijom i protočan isključivo za visokih voda, kada je uostalom poplavljen i cijeli inundacijski pojas. Sukcesijskim procesima očekuje se daljnje zaraštanje rukavca i njegovo zatrpavanje organskim materijalom. Ovome dodatno doprinosi poprečna gradnja u rukavcu koja zaustavlja protok vode koritom rukavca veći dio godine.

S obzirom na navedeno, zadržavanje postojećeg stanja ne doprinosi ciljevima projekta (stvaranje dodatnih vodnih tokova i povećanje dinamičkih morfoloških procesa čime će se potaknuti stvaranje novih riječnih staništa za floru i faunu), već upravo suprotnome- dovodi do manje heterogenosti staništa (gubitak vodenih staništa), budući da je na većem dijelu rukavca već nastupila sukcesija prema šumskom staništu. U najvećoj mjeri riječ je o invazivnoj vegetaciji.

VARIJANTA C.3.1-2: Otvaranje rukavca u punoj duljini

Otvaranjem (iskopom) rukavca u punoj duljini od 1.490 m (Slika 52) s dnom korita položenim na vodu 80%-tnog trajanja (Slika 52), osigurala bi se prisutnost vode i razvoj vlažnih staništa u koritu gotovo cijele godine izuzev perioda najnižih vodostaja rijeke Drave (prosinac – veljača) te bi se stvorili hidraulički uvjeti koji bi omogućili prirodan daljnji razvoj morfologije rukavca.

Slika 51. Varijanta 2 revitalizacije rukavca C.3.1



Slika 52. Poprečni presjek varijante 2 revitalizacije rukavca C.3.1

U ovoj varijanti procijenjena je ukupna količina iskopanog materijala od oko 5.189 m³ koja bi se razmjestila na dva mjesta u glavnom koritu r. Drave:

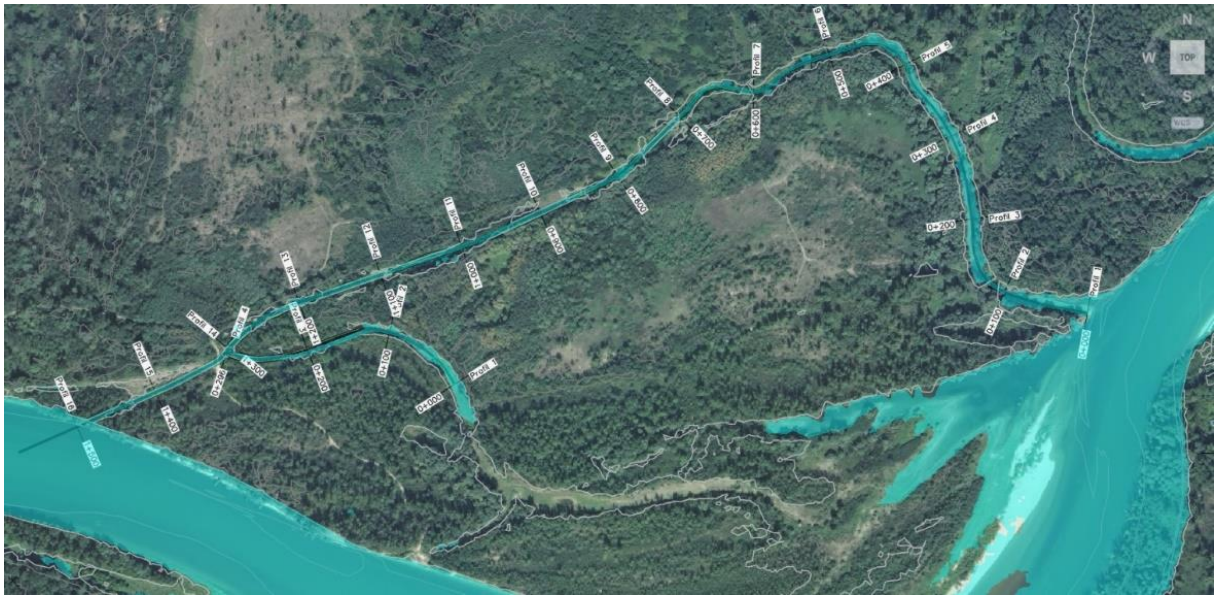
- nizvodno od ulaza rukavca, u duljini od oko 100 m (procijenjeni volumen iskopa iznosi V= 2.545 m³)
- nizvodno od izlaza rukavca, u duljini od oko 80 m (procijenjeni volumen iskopa iznosi V= 2.644 m³. (Slika 53)

Slika 53. Lokacije deponiranja iskopanog materijala u glavnm koritu r. Drave, za varijantu 2 revitalizacije rukavca C.3.1

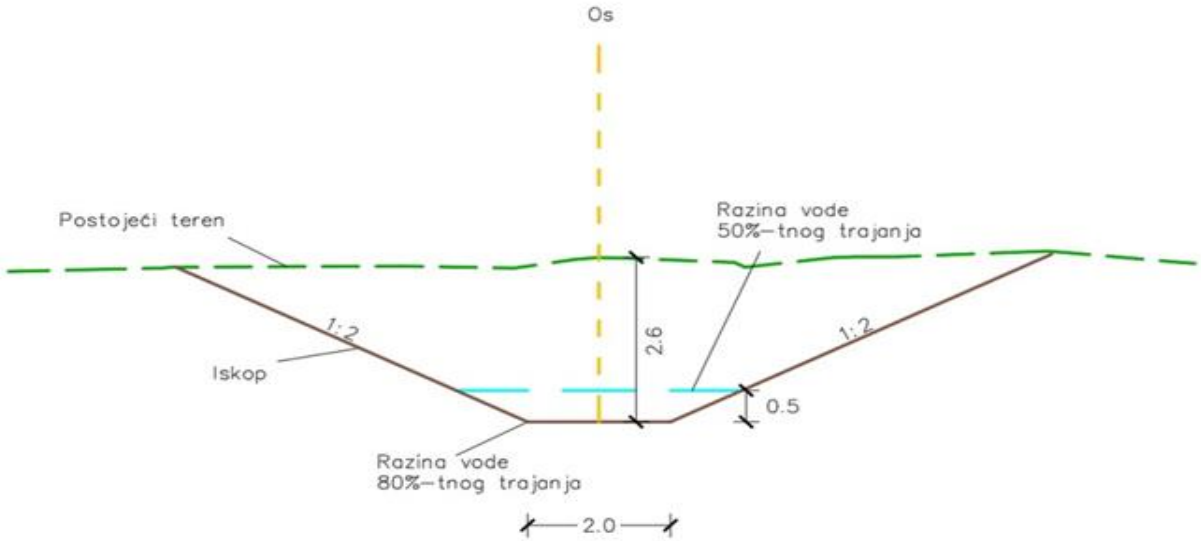
S obzirom na tehnologiju deponiranja sedimenta potrebno je ukloniti vegetaciju i urediti obalu u širini oko 5 m uzduž deponije radi pristupa mehanizacije (manipulativna površina). Biološki materijal (stabla, granje...) koji se uklanja iz korita odlagao bi se na mjesto u blizini od kud su uklonjena, na način kao da su oborena djelovanjem prirodnih sila.

VARIJANTA C.3.1-3: Otvaranje rukavca u dužini od 960 m i dodavanje desnog ogranka C.3.1.1

Varijanta 3 ujedno je i odabrana varijanta te je detaljnije opisana u poglavlju 1.4. U ovoj varijanti se, u odnosu na prethodnu, ne predviđa iskop rukavca u punoj duljini već u duljini od 960 m s dnom korita položenim na vodu 80%-tnog trajanja, dna korita širine 2 m. Također se otvara desni ogranak rukavca C.3.1.1. u duljini 327 m. (Slika 54, Slika 55)



Slika 54. Varijanta 3 revitalizacije rukavca C.3.1



Slika 55. Poprečni presjek varijante 3 revitalizacije rukavca C.3.1

U nastavku (prema ušćima rukavaca) u koritima bi se produbili postojeći „dubljaci", a uz korita bi se formirale „lokve". Ovom varijantom smanjio bi se obim radova, odnosno omogućilo bi se prirodno formiranje korita morfološkim procesima (po principu „*let the river do the job*"), te plavljenje okolnog terena i formiranje lokvi. Iskopom desnog grananja rukavca C3.1.1. stvaraju se dodatna staništa u prostoru između rukavca i glavnog korita rijeke. Ovakvim rješenjem smanjile bi se količine iskopa u odnosu na varijantu 2, odnosno ukinule bi se deponije nizvodno od izlaza rukavca u glavnom koritu rijeke Drave. Biološki materijal (stabla, granje...) koji se uklanja iz korita odlagao bi se na mjesto u blizini od kud su uklonjena, na način kao da su oborena djelovanjem prirodnih sila.

Opis varijantnih rješenja revitalizacije rukavca C.3.2

VARIJANTA C.3.2-1: Ne činiti ništa

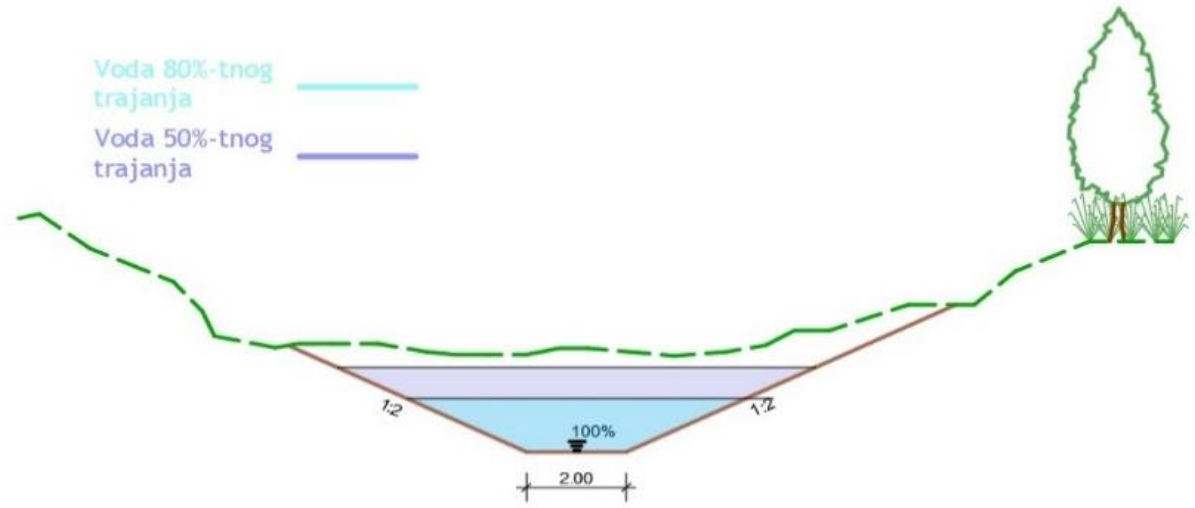
Desni rukavac kod Legrada (od rkm 238+550 do rkm 240+400) je zatrpan sedimentom, obrastao vegetacijom. Sukcesijskim procesima očekuje se daljnje zarastanje rukavca i njegovo zatrpavanje organskim materijalom. Ovome dodatno doprinosi poprečna gabionska gradnja u rukavcu koja zaustavlja protok vode koritom u drugom djelu rukavca.

Obzirom na navedeno, zadržavanje postojećeg stanja ne doprinosi ciljevima projekta (stvaranje dodatnih vodnih tokova i povećanje dinamičkih morfoloških procesa čime će se potaknuti stvaranje novih riječnih staništa za floru i faunu), već upravo suprotnome- dovodi do manje heterogenosti staništa (gubitak vodenih staništa), obzirom da je na većem dijelu rukavca već nastupila sukcesija prema šumskom staništu. U najvećoj mjeri riječ je o invazivnoj vegetaciji.

VARIJANTA C.3.2-2: Otvaranje rukavca s dnom korita na vodi 100% - tnog trajanja

Otvaranjem (iskopom) rukavca u punoj dužini od 1.880 m (Slika 56), s dnom korita položenim na vodu 100%-tnog trajanja (Slika 57), osigurala bi se protočnost rukavca tijekom cijele godine, čime bi se stvorili hidraulički uvjeti koji bi omogućili prirodan daljnji razvoj morfologije rukavca.

Slika 56. Varijanta 2 revitalizacije rukavca C.3.2



Slika 57. Poprečni presjek varijante 2 revitalizacije rukavca C.3.2

U ovoj varijanti procijenjena je ukupna količina iskopanog materijala od oko 30.012 m³ koja bi se deponirala na dva mjesta u glavnom koritu r. Drave:

- nizvodno od ulaza rukavca, u duljini od oko 365 m (procijenjeni volumen iskopa iznosi V= 13.577 m³)
- nizvodno od ulaza rukavca, u duljini od oko 450 m (procijenjeni volumen iskopa iznosi V= 16.435 m³) (Slika 58)

Slika 58. Lokacije deponiranja iskopanog materijala u glavnom koritu r. Drave, za varijantu 2 revitalizacije rukavca C.3.2

S obzirom na tehnologiju deponiranja sedimenta potrebno je ukloniti vegetaciju i urediti obalu u širini oko 5 m uzduž deponije radi pristupa mehanizacije (manipulativna površina). Biološki materijal (stabla, granje...) koji se uklanja iz korita odlagao bi se na mjesto u blizini od kud su uklonjena, na način kao da su oborena djelovanjem prirodnih sila.

Iako pridonosi povećanju heterogenosti staništa, otvaranje rukavca u punoj duljini od 1.880 m s dnom korita položenim na vodu 100%-tnog trajanja ne nudi mogućnost zadržavanja prirodnih depresija u rukavcu i općenito staništa mirnih, stacionarnih voda. Osim toga proizvode se velike količine iskopanog sedimenta deponiranjem kojeg dolazi do gubitka ciljnog staništa ekološke mreže (aluvijalne šume).

VARIJANTA C.3.2-3: Otvaranje početnog dijela rukavca u duljini 541 m s dnom korita na vodi 50% - tnog trajanja i otvaranjem rukavca C.3.2.1 duljine 392 m

Zbog iznimno vrijednog staništa na području rukavca C.3.2, predloženo je **i ujedno usvojeno varijantno rješenje 3** (opisano u poglavlju 1.4). Predviđa se iskop ulaznog dijela rukavca s niveletom dna na visini vode 50% -tnog trajanja te karakterističnim poprečnim presjekom (Slika 59) sve do spoja na trenutno aktivan rukavac na tom području. Takvom izvedbom došlo bi do povećanja protoka, a samim time i hidro-morfoloških značajki na tom prostoru, bez ugrožavanja postojećeg staništa. Da bi se promatrano područje zaštitilo od prekomjernog plavljenja što bi negativno utjecalo na postojeća staništa, predviđena je izvedba rukavca C.3.2.1 (Slika 60) koji bi služio kao odteretni kanal. Niveleta dna rukavca C.3.2.1 je također položena na visinu vode 50%-tnog trajanja. Ujedno se predviđa izvedba lokvi kojima je dno izvedeno na razini pola metra nižoj od 100%-tne vode. Previđene lokacije za izvedbu lokvi su čistine okružene stablima zbog zaštite od isušivanja. Na taj način bi se osigurale lokacije s mirnom vodom, vlažne tijekom čitave godine koje su pogodna staništa za mnoge riječne vrste.

Slika 59. Varijanta 3 revitalizacije rukavca C.3.2 (djelomično otvaranje rukavca C.3.2)

Slika 60. Varijanta 3 revitalizacije rukavca C.3.2 (otvaranje rukavca C.3.2.1)

U ovoj varijanti procijenjena je ukupna količina iskopanog materijala od oko 7.800 m³ koja bi se deponirala na dva mjesta u glavnom koritu r. Drave (vidi poglavlje 1.4.)

U odnosnu na prethodnu, ova varijanta znatno pridonosi povećanju heterogenosti staništa. Otvara se mogućnost zadržavanja prirodnih depresija („dubljaka") u rukavcu i formirnje trajnih „lokvi" na pogodnim pozicijama. Količine iskopanog sedimenta su za otprilike 35 do 50% manje, pa dolazi do znatno manjeg gubitka ciljnog staništa područje ekološke mreže (aluvijalne šume) u odnosu na prethodnu varijantu 2.

C.4 Most Botovo

Na lokaciji C.4 planirana je revitalizacija rukavca u desnom inundacijskom pojasu te su za njega razmatrane 3 varijante:

Varijantna rješenja rukavca C.4.	
Varijanta C.4-1	Ne činiti ništa
Varijanta C.4-2	Otvaranje rukavca s ulazom na rkm 227+900
Varijanta C.4-3	Otvaranje rukavca s ulazom na rkm 227+700
Varijanta C.4-3a	Zaštita ulaza u rukavac oblaganjem drobljenim kamenom
Varijanta C.4-3b (ODABRANA VARIJANTA)	**Zaštita ulaza u rukavac izgradnjom „prirodne" obaloutvrde**

Opis varijantnih rješenja revitalizacije rukavca C.4

VARIJANTA C.4-1: Ne činiti ništa

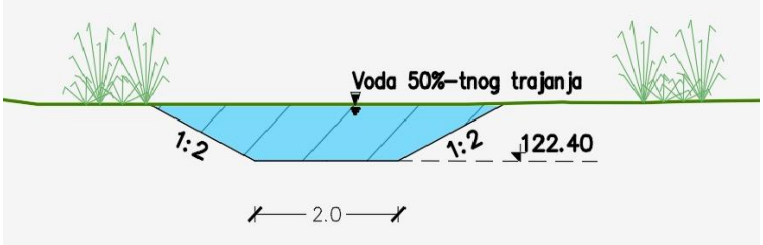
Desni rukavac rijeke Drave (od rkm 226+600 do rkm 227+900) kod mosta Botovo je zatrpan sedimentom i djelomično obrastao vegetacijom. Dio korita rukavca (nizvodno od mostova do spoja rukavca s glavnim koritom) za viših se vodostaja prihranjuje povratnom vodom iz glavnog toka r. Drave. Sukcesijskim procesima očekuje se daljnje zaraštanje rukavca i njegovo zatrpavanje organskim materijalom.

S obzirom na navedeno, zadržavanje postojećeg stanja ne doprinosi ciljevima projekta (stvaranje dodatnih vodnih tokova i povećanje dinamičkih morfoloških procesa čime će se potaknuti stvaranje novih riječnih staništa za floru i faunu), već upravo suprotnome- dovodi do manje heterogenosti staništa (gubitak vodenih staništa).

VARIJANTA C.4-2: Otvaranje rukavca s ulazom na rkm 227+900

Otvaranjem (iskopom) rukavca u dužini od 1.010 m (Slika 61) s dnom korita širine 2 m, položenim na vodu 80%-tnog trajanja (Slika 62), postiglo bi se povezivanje s postojećim ostatkom rukavca nizvodno od mosta. Protočnost korita i razvoj vlažnih staništa osiguralo bi se gotovo cijele godine izuzev perioda najnižih vodostaja rijeke Drave (prosinac – veljača), te bi se stvorili hidraulični uvjeti koji bi omogućili prirodan daljnji razvoj morfologije rukavca.

Slika 61. Varijanta C.4-2 revitalizacije rukavca C.4



Slika 62. Poprečni presjek varijante C.4-2 revitalizacije rukavca C.4

Deponiranje iskopanog materijala predviđeno je u prirodnoj depresiji u terenu. Obzirom na očekivani razvoj glavnog korita rijeke, postojanost ulaza rukavca mogla bi s vremenom biti bitno izmijenjena, a s time i hidraulički uvjeti u koritu rukavca. Položaj ulaza rukavca smješten je neposredno uz 50-tak metara dugačak odsječak erodiranog djela obale, što je potencijalno važno stanište za ptice (bregunice).

VARIJANTA C.4-3: Otvaranje rukavca s ulazom na rkm 227+700

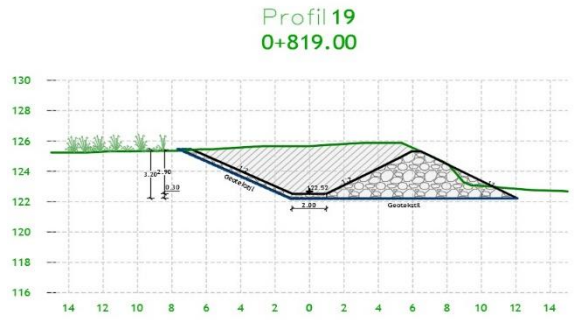
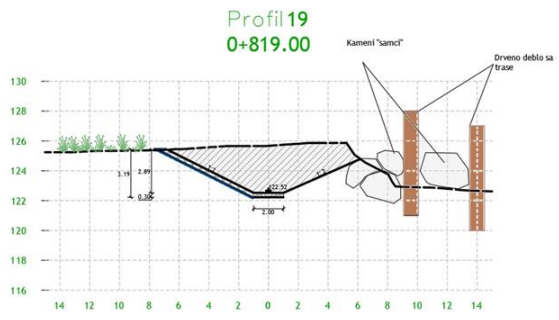
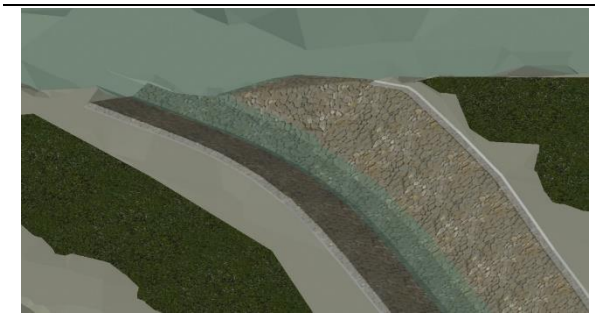
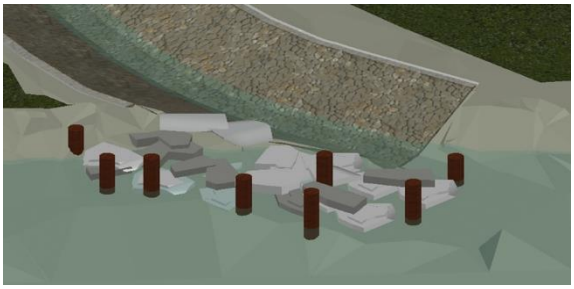
Otvaranjem (iskopom) rukavca 200 m nizvodnije od pozicije ulaza prema prethodnoj varijanti (Slika 63), odmaknulo bi se od potencijalnog staništa bregunica (erodirana obala).

Slika 63. Varijanta 3 revitalizacije rukavca C.4 (u odnosu na varijantu 2)

S dnom korita širine 4 m, položenim na vodu 80%-tnog trajanja postiglo bi se povezivanje s postojećim ostatkom rukavca nizvodno od mosta. Kut otvora ulaza u odnosu na pružanje glavnog korita rijeke Drave određen je variranjem različitih rješenja, te je odabrana varijanta za koju su hidrauličkim modelom dobivene najveće srednje brzine u toku rukavca i najveći protoci na ulazu. Time bi se osiguralo protočnost korita i razvoj vlažnih staništa gotovo tijekom cijele godine, izuzev perioda najnižih vodostaja, kada bi se voda tijekom cijele godine zadržavala u „dubljacima" u koritu rukavca i okolno formiranim lokvama.

Biološki materijal (stabla, granje...) koji se uklanja iz korita odlagao bi se na mjesto u blizini od kud su uklonjena, na način kao da su oborena djelovanjem prirodnih sila.

S obzirom na očekivani razvoj glavnog korita rijeke, potrebno je osigurati postojanost ulaza rukavca. Uzete su u obzir dvije varijante zaštite ulaza u rukavac:

Varijanta C.4-3a.	**Varijanta C.4-3b**
Oblaganje ulaza rukavca i izgradnja obaloutvrde od drobljenog kamena frakcije 15-30 cm na geotekstilu (300g/m²)	Zaštita ulaza rukavca kamenim „samcima" (promjera većeg od 1,0 m)
	
	

Budući da se varijantom C.4-3 u odnosu na varijantu C.4-2 zaobilazi stanište ciljne vrste bregunica, ona je prihvatljivija s aspekta zaštite prirode. Isto tako, utvrđivanjem ulaza kamenim samcima (varijanta 3.2.) smanjit će se potencijalno negativan utjecaj erozijskih procesa, a „dubljaci" u koritu rukavca i lokve u okolnom terenu čine prikladno stanište za riblje vrste.

C.5 Novačka

Na lokaciji C.5 planirana je revitalizacija 2 rukavca, jedan u lijevom (C.5.1) i drugi u desnom (C.5.2) inundacijskom pojasu. Budući da je zahvat C.5.1 u lijevoj inundaciji malog obuhvata, za njega nisu razmatrana varijantna rješenja, dok je pet varijanti mogućeg projektnog rješenja razmatrano za zahvat u desnoj inundaciji (C.5.2):

Varijantna rješenja rukavca C.5.	
Varijanta C.5-1	Ne činiti ništa
Varijanta C.5-2	Prokop inicijalnog kanala širine dna korita 27 m
Varijanta C.5-2a	3 mala pera
Varijanta C.5-2b (ODABRANA VARIJANTA)	**1 veliko i 1 malo pero**

Varijanta C.5-3	Izmicanje ulaza nizvodno od novo izgrađenih pera
Varijanta C.5-4	Povezivanje depresija korita zatvorenih rukavaca i spajanje na postojeći sustav nizvodno
Varijanta C.5-5	Izmještanje desnoobalnog nasipa Ledine- Komatnica

Opis varijantnih rješenja na lokaciji C.5

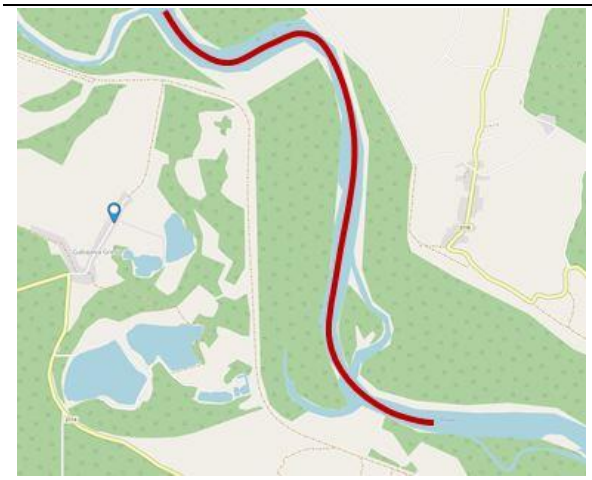
VARIJANTA C.5-1: Ne činiti ništa

Dinamika toka rijeka podrazumijeva eroziju na jednoj strani obale i taloženje sedimenta na drugoj strani. Ovisno o snazi toka, vrsti podloge i nagibu mijenja se brzina erozije. Promjene su vidljive čak i na godišnjoj razini, najčešće po urušenim stablima uz samu obalu. Za vrijeme trajanja visokih vodostaja rijeka mehaničkim djelovanjem otkida dijelove obale. Na taj način „načne" se dio obale i sve više ju se produbljuje pa nastaje meandar, odnosno zavoj. Matica vremenom udara sve jače i proces se ubrzava i jača. S vremenom meandar postaje sve zakrivljeniji; dok rijeka svu snagu usmjerava na tu obalu, suprotna strana ostaje spora i s malo energije, a povratne struje čak teku natrag i talože sediment u obliku šljunčanih, pješčanih ili muljevitih nanosa, stvarajući prudove. Zato je ova obala plića i blagog nagiba. Razvoj meandra kroz jednu kalendarsku godinu može dosegnuti nekoliko metara. Primjeri meandriranja rijeke Drave na lokaciji Novačka preklopom katastarske karte s povijesnim kartama prikazane su u nastavku. (Slika 64)

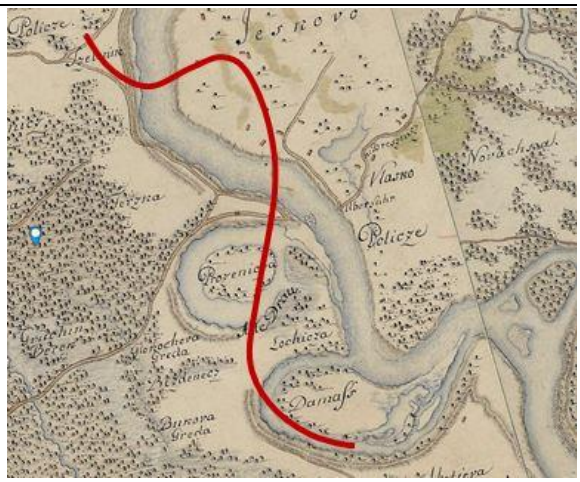
Intenzivno meandriranje svojstveno je donjim, širokim tokovima rijeka. U srednjem i na prijelazu u donji tok rijeke također meandriraju, ali tada im je karakteristično grananje toka u širokom koritu. Ovdje je pad nešto veći, a rijeke su brže i imaju više energije za premještanje grubljeg sedimenta, posebice šljunka. Za niskih voda zato u koritu ostaju velike količine šljunka kroz koji se rijeka probija u nekoliko odvojenih tokova. Nekad postoji jedan jači, možemo reći glavni tok, ali nerijetko unutar jednog korita imamo jednakovrijedne rukavce. Najbolji primjer za takve isprepletene tokove nalazimo u starim tokovima rijeke Drave uz današnje hidroelektrane. Ondje se krajolik mijenja svake godine. Stariji ljudi sjećaju se vremena kada na Dravi nisu bile izgrađene brane, nego je rijeka imala svu vodu na raspolaganju i prenosila je još više sedimenta, neprestano premještajući prudove.

Prirodna dinamika nizinskih rijeka ključna je za održavanje okolnih staništa. Njihovi dijelovi, poput rukavaca, mrtvica ili prudova, prirodno stare. Rukavci i mrtvice se zatrpavaju muljem, prudove i otoke osvaja vegetacija. Visoke vode tada pometu vegetaciju, očiste rukavce i mrtvice, ali još je važnije to što one neprestano stvaraju nove dijelove. Iz meandara stalno pupaju mladi rukavci, koji potom stare u manje mrtvice. Na kraju rijeka probije meandar i stvori impozantne polukružne mrtvice. Sediment čine sve krute čestice koje nosi voda: sitne čestice gline, pijesak, šljunak, čak i veliki blokovi stijena. Prenošenjem sedimenta i erodiranjem obale rijeka gradi svoj put kroz nizinu, skreće, zavija i račva se u rukavce, koji se nizvodno ponovno spajaju. Rijeka je poput živog organizma i treba slobodan prostor. Ograničavanje protoka sedimenta uzrokuje promjene u koritu, brzini rijeke i njezinu utjecaju na ljude i živi svijet.

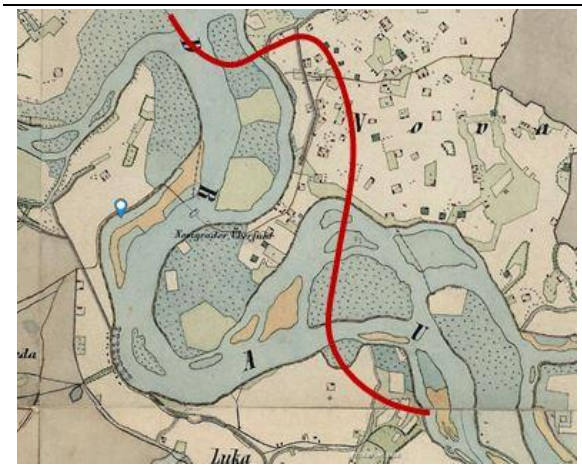
Nasuprot tome, nakon regulacije rijeke stvara se stalan tok i više nema novih rukavaca i mrtvica, a oni postojeći stare i odumru. Tada nastane sterilan krajolik bez svih onih blagodati što ih ljudima i cijeloj prirodi donosi rijeka kada je u prirodnom stanju.



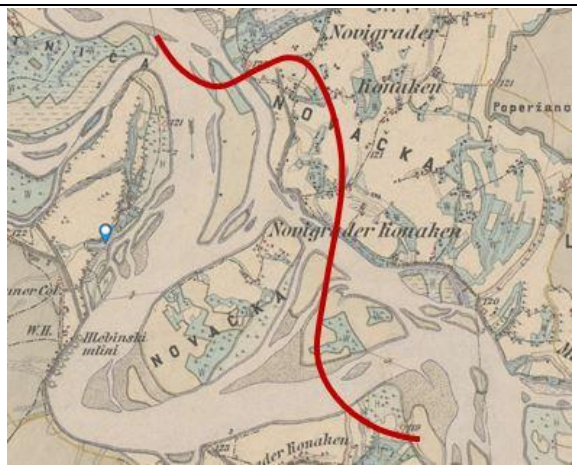
KATASTAR



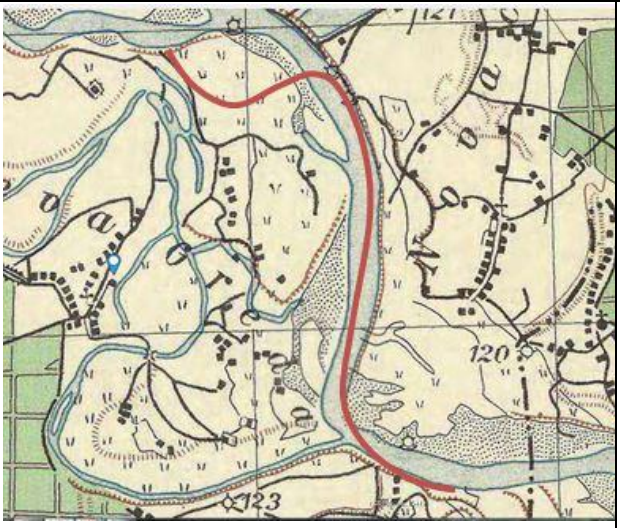
POVIJESNE KARTE IZ RAZDOBLJA 1763-1787



POVIJESNE KARTE IZ RAZDOBLJA 1806-1869



POVIJESNE KARTE IZ RAZDOBLJA 1869-1887



POVIJESNE KARTE IZ RAZDOBLJA 1941

Slika 64. Promjene toka rijeke Drave na području Novačka kroz povijest

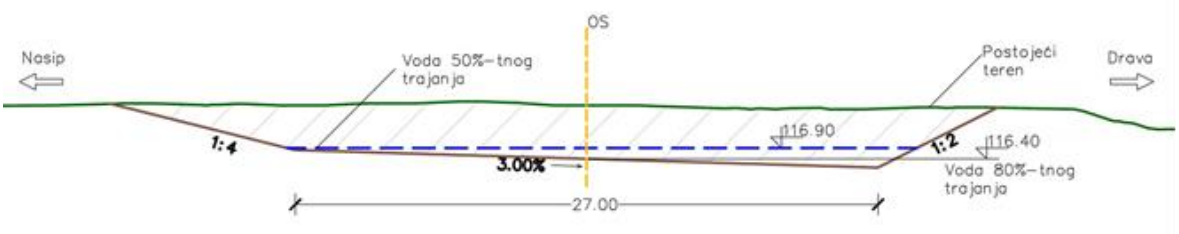
U postojećem stanju, na dijelu rijeke Drave koji je projektnim zadatkom nazvan Novačka, rijeka prolazi kroz „usko grlo" između lijevoobalnog nasipa Botovo-Repaš i desnoobalnog nasipa Ledine-Komatnica. Upravo iz razloga što se radi o „uskom grlu" i jedna i druga strana nasipa ugroženi su od velikih voda. Problem rasterećenja pritiska na nasipe pokušao se kroz posljednjih pedesetak godina riješiti izgradnjom brojnih zaštitnih vodnih građevina (obaloutvrde, pera, paralelne i podužne vodne gradnje). Posljednji zahvat izveden je 2017. g. izgradnjom 6 kamenih poprečnih gradnji (hidrotehnička pera) uz pomoć kojih je matica rijeke „odmaknuta" od desne obale kako ne bi ugrozila desnoobalni nasip, ali time nije smanjen pritisak na lijevoobalni nasip nizvodno.

Zadržavanjem postojećeg stanja ne postižu se ciljevi propisani u točki 2. Projektnog zadatka: Inicijalni kanal „Novačka" – desni rukavac – povećanje morfološke dinamike u okruženju zahvata – nizvodno, te mogućnost stvaranja novih staništa za ptice na obalama i koritu novog rukavca (strme obale i sprudovi), te iz tog razloga ovo varijantno rješenje nije razmatrano u daljnjoj razradi.

VARIJANTA C.5-2: Prokop inicijalnog kanala širine dna korita 27 m

Trasa inicijalnog kanala kako je zadano projektnim zadatkom ukupne je duljine 1.196 m, sa širinom dna korita 27 m. (Slika 65, Slika 66) Visina dna korita projektirana je na vodu 80%-tnog trajanja, s uzdužnim padom dna korita od 50 ‰. Iskop ovakvog rukavca doveo bi do rasterećenja pritiska na zaštitne vodne građevine koje štite nasip Botovo – Repaš (obaloutvrde, pera, paralelne i podužne vodne gradnje te bi došlo do povećanja morfološke dinamike u okruženju zahvata.

Slika 65. Položaj trase rukavca C.5.2 prema projektnom zadatku (varijanta 2)

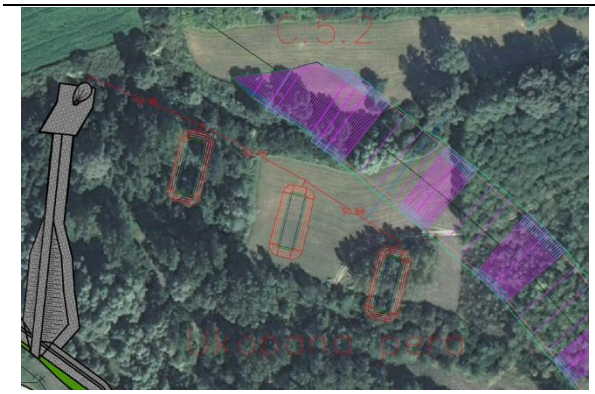
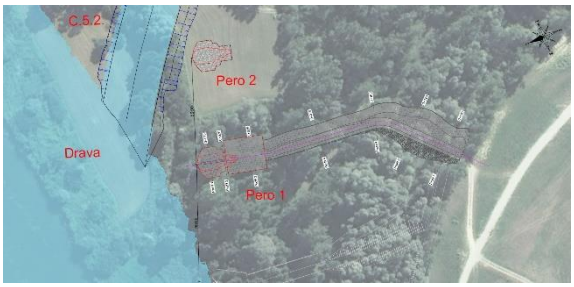


Slika 66. Karakterističan poprečni presjek trase rukavca C.5.2 prema projektnom zadatku (varijanta 2)

Obzirom na geometriju inicijalnog kanala, može se očekivati znatnija dinamika u rukavcu, te njegovo daljnje širenje i postepeno preuzimanje sve većeg djela toka rijeke.

Deponiranje iskopanog materijala predviđeno je na deponijama uz dionicu C.5.2.

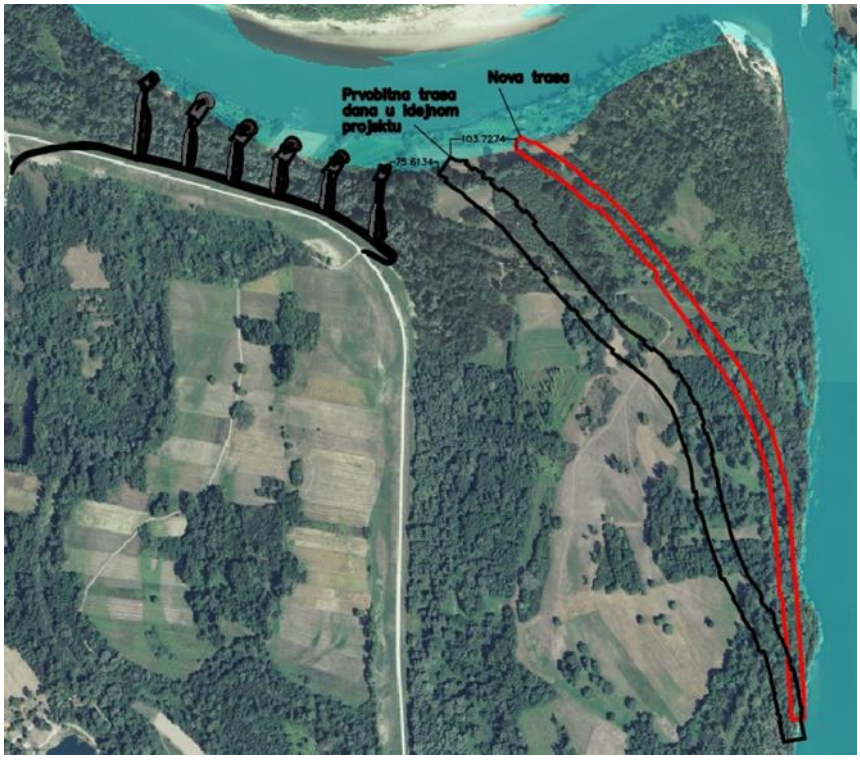
Varijante ukopanih pera:

Varijanta C.5-2a	**Varijanta C.5-2b**
Izvedba 3 ukopana pera	Izvedba 2 ukupana pera
	

S obzirom na navedene varijante i navedena ograničenja svake od varijanti **odabrana je varijanta C.5-2b** kao tehničko rješenje koje ispunjava sve zahtjeve projektnog zadatka.

VARIJANTA C.5-3: Izmicanje ulaza nizvodno od novo izgrađenih pera

Primjenom hidrauličkog modeliranja razmatrani su novonastali hidraulički uvjeti u glavnom koritu obzirom na izgrađenih 6 kamenih poprečnih gradnji (hidrotehnička pera). Ulaz u inicijalni kanal izmaknut je 200 m nizvodno (Slika 67). Profil inicijalnog kanala projektiran je u širini dna korita od 13 m , pokosi i dno korita projektirani tako da potiču eroziju u smjeru glavnog korita r. Drave odnosno suprotno od desnoobalnog nasipa. Pad dna kanala iznosi jedan promil, čime se u odnosu na glavno korito dodatno osigurava postepenost hidromorfoloških procesa.



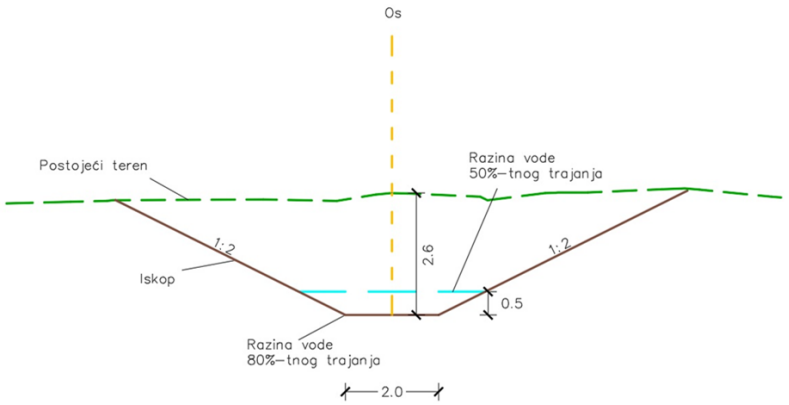
Slika 67. Odnos položaja trase rukavca u varjiantama 2 i 3 i novo izvedenih poprečnih gradnji uzvodno

Deponiranje iskopanog materijala predviđeno je u glavnom koritu r. Drave - nizvodno od ulaza i nizvodno od izlaza inicijalnog kanala, dijelom uz postojeći nasip Botovo- Repaš (nizvodno od postojećih pera). Procijenjena količine iskopa iznosi 42.000 m³.

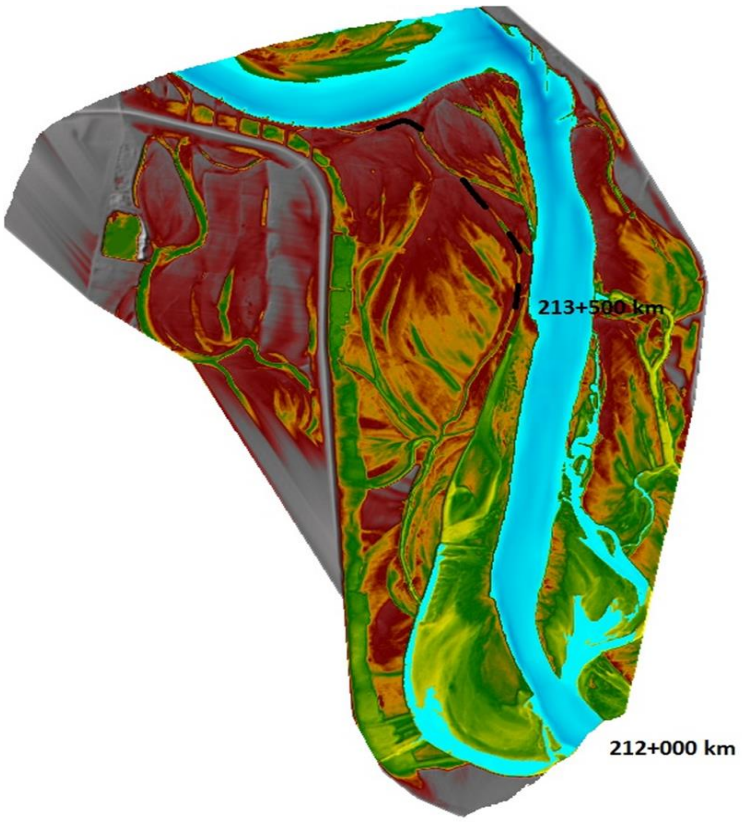
Zbog nedovoljno pozitivnog utjecaja u vidu zaštite od poplava prikazano tehničko rješenje je odbačeno te samim time nije provedena nikakva danja razrada.

VARIJANTA C.5-4: Povezivanje depresija korita zatvorenih rukavaca i spajanje na postojeći sustav nizvodno

Kanalom širine dna korita 2 m, s dnom korita projektiranog na vodu 80%-tnog trajanja (Slika 68), povezuju se depresije u terenu- stara korita zaraslih rukavaca (Slika 69). Lokalnim produbljenjima u depresijama formirali bi se „dubljaci" u kojima bi se voda zadržavala tijekom cijele godine. Ovakav sustav međusobno povezanih depresija (korita), povezao bi se na postojeći sustav nizvodno od 213+500 rkm do 212+000 rkm. Ovim rješenjem ne utječe se bitno na postojeći režim r. Drave u glavnom koritu, kao što se ne rješava problem rasterećenja pritiska na lijevoobalni nasip Botovo- Repaš. Iz tog razloga ova varijanta nije bila razmatrana u daljnjoj razradi.



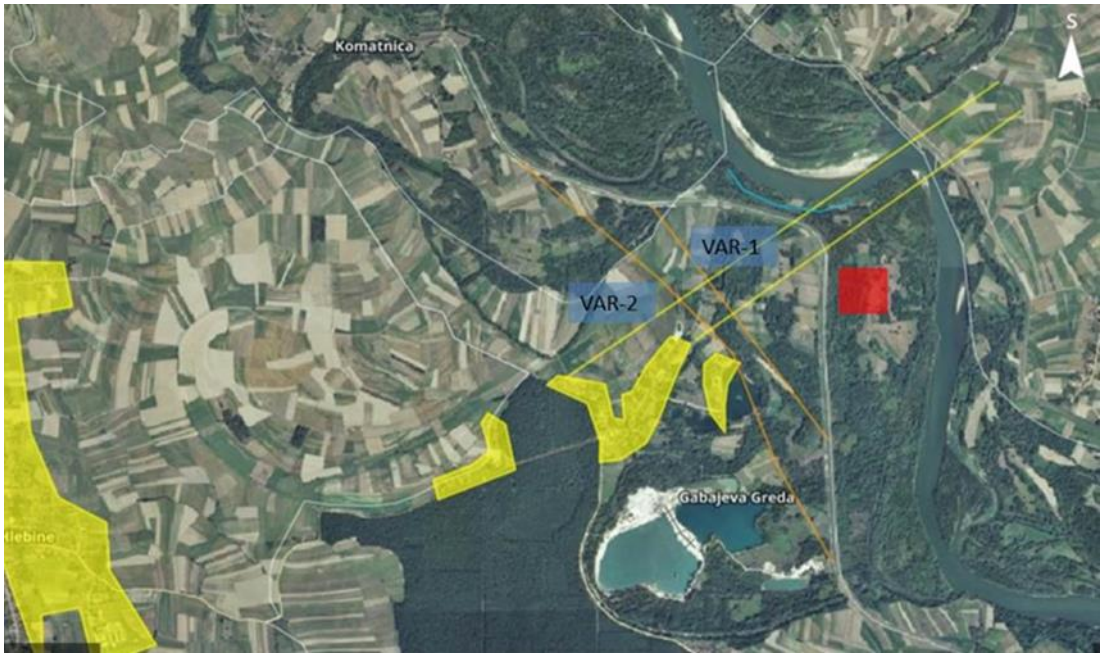
Slika 68. Karakteristični poprečni profil za varijantu **C.5-**4



Slika 69. Prikaz postojećih depresija na trasi budućeg kanala

VARIJANTA C.5-5: Izmještanje desnoobalnog nasipa Ledine- Komatnica

Izmještanjem desnoobalnog nasipa Ledine- Komatnica dugoročnije bi se riješio problem „uskog grla" inundacije rijeke Drave na prostoru između Novačke i Gabajeve grede. Analizom su obuhvaćene dvije koncepcijske varijante raznih dužina izmicanja nasipa (Slika 70).



Slika 70. Varijante izmiještanja desnoobalnog nasipa Ledine-Komatnica

Ovim rješenjem osiguralo bi se više prostora za dinamičke procese koji bi prirodno formirali riječno korito i povoljne stanišne uvjete u prostoru između nasipa. U oba slučaja (dvije koncepcijske varijante raznih dužina izmicanja nasipa), radi se o financijski i proceduralno zahtjevnom projektu. Naime, iz iskustva investitora (Hrvatske vode), procijenjeno je da se završetak radova može očekivati nakon više od 10 godina (izrada projektne dokumentacije, rješavanja imovinsko pravnih odnosa / postupci izvlaštenja, javni uvidi i ishođenje dozvola, izmjena prostornih planova itd.) i iziskuje znatne troškove. Obzirom na navedeno ova se varijanta neće razmatrati u daljnjoj razradi projekta

C.6 Miholjački Marinci

S obzirom na to da postojeći prag na ulazu u rukavac sprječava ulaz vode u rukavac na uzvodnoj strani za vodostaje Drave ispod 45%-tnog trajanja vodostaja, predviđeno je njegovo uklanjanje do kote 89,0 m n.m. Time bi se omogućio kontinuirani protok kroz rukavac, a samim time i povećanje morfološke dinamike. Na dionici od 1+200 do 1+600 javljaju se veće brzine tečenja, a morfologija korita na toj dionici upućuje na „podlokavanje" desne obale i u postojećem stanju, pa je za očekivati progresiju erozije obzirom na veću učestalost protoka kroz rukavac. Iz tog razloga razmatrana su varijantna rješenja revitalizacije rukavca kroz slijedeće aspekte:

- smanjenje i uravnoteženje brzina tečenja kroz rukavac uređenjem nivelete i dna rukavca kako bi se smanjila vjerojatnost pojave erozije
- uređenje obale rukavca gdje se može očekivati erozija (konkavne strane krivina na desnoj obali rukavca), ukoliko se ne intervenira u niveletu dna rukavca

Opis varijantnih rješenja na lokaciji C.6

Hidrauličkim modelom razmatrane su sljedeće varijante:

Rukavac C.6		
Varijanta C.6-1		Smanjenje i uravnoteženje brzina tečenja kroz rukavac uređenjem nivelete i dna rukavca kako bi se smanjila vjerojatnost pojave erozije
Varijanta C.6-2		Uređenje desne obale rukavca, bez uređenja nivelete dna rukavca
	Varijanta C.6-2a	Uređenje obale izgradnjom umjetnih staništa za bregunice uz izgradnju biološke vodogradnje
	Varijanta C.6-2b (ODABRANA VARIJANTA)	**Izvedba skrivenih pera i deponija u dijelu desne obale rukavca uz izgradnju biološke vodogradnje**
Varijanta C.6-3		Izvedba prokopa na lijevoj obali rukavca
	Varijanta C.6-3a	Izvedba prokopa u dijelu rukavca (od stac. 1+830 do stac. 1+100) i pregrade kojom se onemogućuje ulazak vode u dio postojećega rukavca (odnosno, kojom se dio vode usmjerava prema prokopu).
	Varijanta C.6-3b	Izvedba prokopa u dijelu rukavca (od stac. 1+830 do stac. 1+100), ali bez izvedbe pregrade Izvedba biološke vodogradnje i umjetnog gnjezdišta bregunica na dionici rukavca 1+350 do 1+550 (PP55-PP63)

VARIJANTA C.6-1: Smanjenje i uravnoteženje brzina tečenja kroz rukavac uređenjem nivelete i dna rukavca kako bi se smanjila vjerojatnost pojave erozije

Kako bi se smanjile i uravnotežile brzine tečenja kroz rukavac razmatrala se varijanta koja uključuje iskop pilotnog kanala širine dna 5 m, s nagibom pokosa 1:5. Iskop bi se izveo na dionicama 0+150 do 0+950 i 1+525 do 2+350. Materijalom iz iskopa pilotnog kanala predlaže se zatrpati produbljenje korita uz desnu obalu na potezu od 1+400 do 1+600 koji se smatra kritičnim zbog blizine obrađenih poljoprivrednih površina.

Analizom rezultata hidrauličkog proračuna za ovu varjiantu vidljivo je da se na stacionaži 1+950 brzine znatno smanjuju, a veće su od granične samo za protoke veće od 5%-nog trajanja. Budući da na predmetnoj dionici nema objekata koji mogu biti ugroženi erozijom ovim rješenje se ne predlažu nikakve daljnje mjere zaštite. Na ostalom dijelu dionice rukavca brzine se kreću od 0,6-0,7 m/s za protoke 5%-nog trajanja, dok su za male i srednje protoke brzine 0,1-0,5 m/s, a vučne sile 0,5-3 N/m^2 što je manje od graničnih vrijednosti. Nadalje, za protoke veće od 5%-nog trajanja brzine veće od granične se javljaju još na dionici 1+200-1+600. Na predmetnoj dionici ovom varijantom se predviđa samo zatrpavanje produbljenog korita rukavca uz desnu obalu na potezu od 1+400 do 1+600 materijalom iz iskopa pilotnog kanala.

VARIJANTA C.6-2 Uređenje obale rukavca, bez uređenja nivelete dna rukavca

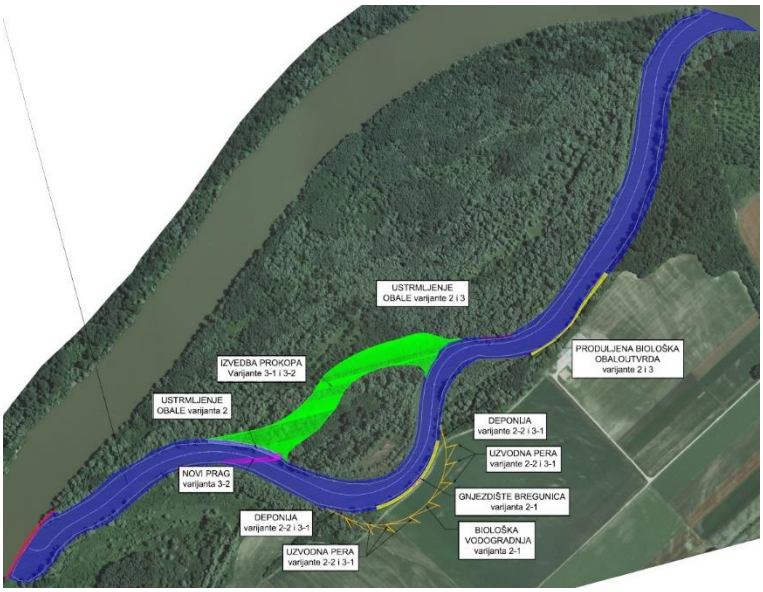
U ovoj varijanti predviđaju se radovi na uređenju obala rukavca s ciljem sprečavanja ili kontrole erozivnih procesa, bez intervencije u niveletu dna i to na lokacijama gdje su hidrauličkim proračunima dobivene granične vrijednosti brzina i vučnih sila te su razmatrane dvije podvarijante:

Varijanta C.6-2a	• Mjere zaštite od erozije od stac 0+700 do 0+970 uključuju izvedbu biološke vodogradnje • Mjere zaštite od erozije od stac 1+350 do 1+550 uključuju izvedbu biološke vodogradnje i umjetnog gnjezdišta bregunica (L=200 m) (opisano u nastavku)
Varijanta C.6-2b	• Mjere zaštite od erozije od stac 0+700 do 0+970 uključuju izvedbu biološke vodogradnje • Mjere zaštite od erozije od stac 1+350 do 1+550 uključuju izvedbu skrivenih pera i deponija • Budući da se radi o odabranoj varijanti, detaljniji opis dan je u poglavlju 1.4.

VARIJANTA C.6-3: Izvedba prokopa

Varijanta s izvedbom prokopa javila se kao alternativa izgradnji umjetnog gnjezdišta bregunica (opisano u nastavku), s ciljem smanjenja mogućnosti erozije desne obale obzirom na blizinu poljoprivrednih zemljišta. Prokop je predviđen na dionici od PP75 do PP47 (odnosno od stac. 1+850 do 1+100) čime bi se dio protoka kroz rukavac skrenuo mimo kritične dionice.

Prokop bi se izveo kao trapezni poprečni profil širine dna 25 m, s nagibima pokosa 1:2 na konkavnoj strani krivine, a 1:5 na konveksnoj strani krivine. Duljina prokopa bila bi oko 750 m s uzdužnim padom dna 0,26%.



Slika 71. Varijanta C.6-3: Izvedba prokopa u odnosu na ostale varijante zahvata na lokaciji C.6

Rješenje sa izgradnjom prokopa razmatrano je kroz dvije podvarijante:

Varijanta C.6-3a	Neposredno nakon ulaza u prokop razmatrala se izgradnja praga od materijala iz uklonjenog praga na ulazu u rukavac. Na taj način spriječio bi se ulazak vode u dio rukavca na kojem bi erozija mogla ugroziti postojeću desnu obalu rukavca, a tečenje bi se na preusmjerilo u prokop. Kota krune praga bila bi na 92,5 m n.m., kao i kod postojećeg praga na ulazu u rukavac. Ovom varijantom se postiže dinamika toka u rukavcu, osim na kritičnoj dionici od PP50 do PP75 u kojem se zadržava postojeće stanje režima tečenja.
Varijanta C.6-3b	U ovoj podvarijanti se ne predviđa izgradnja praga već će se protok raspodijeliti djelomično u prokop, a djelomično u stari rukavac. Na taj način smanjila bi se količina

	vode koja teče dijelom postojećeg rukavca zbog podjele toka (bifurkacija) na tok vode kroz postojeći rukavac i kroz prokop, čime bi se smanjile erozijske sile na kritični dio desne obale rukavca. Budući da bi kod ove varijante i dalje bila prisutna erozija obale bilo bi potrebno utvrditi dio obale od PP55 do PP63 zbog očekivanih pojačanih erozivnih procesa. Stoga su se uz ovu podvarijantu razmatrale moguće mjere zaštite obale od erozije koje uključuju izvedbu biološke vodogradnje i umjetnog gnjezdišta bregunica na dionici 1+350 do 1+550 (L=200 m) (opisano u nastavku)

Uređenje obale rukavca gdje se može očekivati erozija (konkavne strane krivina na desnoj obali rukavca)

S obzirom na to da je i u postojećem stanju prisutna erozija desne obale rukavca te da je za očekivati progresiju erozije uslijed veće učestalosti protoka kroz rukavac razmatrane su mjere zaštite od erozije koje se odnose na uređenje desne obale rukavca:

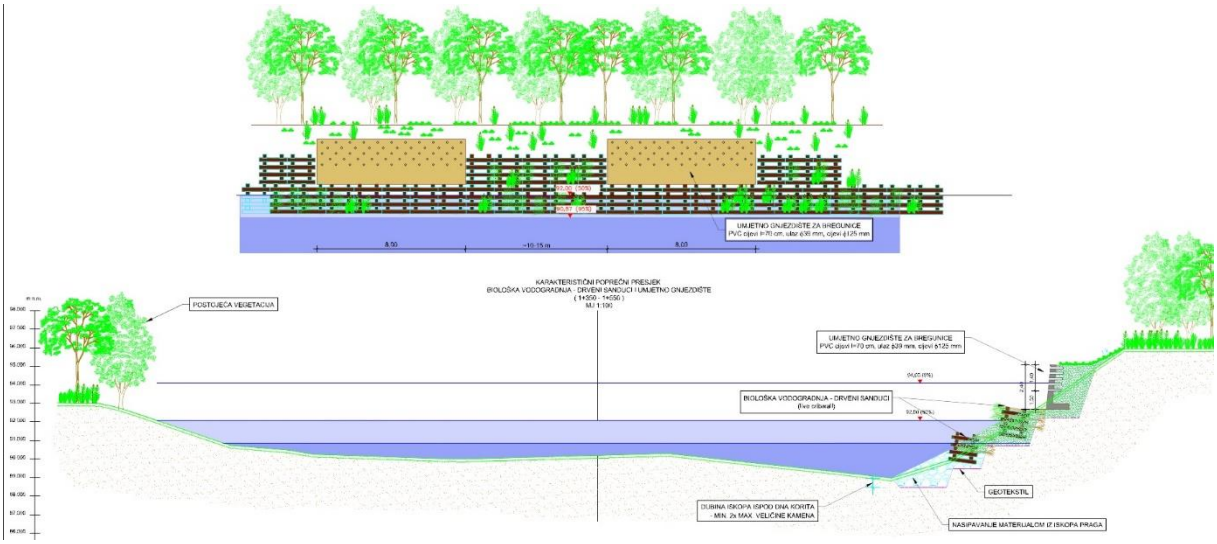
- Izvedba biološke vodogradnje na dionici 0+700 do 0+970 (L=270 m)

Kod izvedbe biološke vodogradnje razmatrana su 3 moguća projektna rješenja: kombinacija rip-rapa i vegetacije (*Joint planting*), drveni sanduci (*Live cribwall*) i zagrmljeni madraci (*Brush mattress*). Od mogućih rješenja biološke vodogradnje (Tekstualni prilog 2), kao naprihvatljivija je odabrana metoda „drveni sanduci".

- Izvedba biološke vodogradnje i umjetnog gnjezdišta bregunica na dionici 1+350 do 1+550 (L=200 m)

U slučaju realizacije varijanti C.6-2a ili C.6-3b bilo bi potrebno utvrditi dio obale od poprečnog profila 55 do 63 zbog očekivanih pojačanih erozivnih procesa. Budući da se na tom mjestu nalaze povijesna gnjezdišta bregunica, vodomara i pčelarica, razmatrala se varijanta koja bi, istovremeno, utvrdila obalu i omogućila daljnje gniježđenje bregunica.

Stoga je predloženo tehničko rješenje s biološkom vodogradnjom (drveni sanduci) iznad koje se predviđa izgradnja vertikalnog betonskog zida, u čelo kojeg bi se ugradile PVC cijevi Ø15 cm na rasteru 75×75 cm. Promjer ulaza u cijev iznosi 39 mm, a cijevi se ugrađuju u padu prema izlazu 2-3%. Temelj zida predviđen je iznad kote srednje vode i visine je 2,5 m. Prostor iza zida se zatrpava materijalom iz iskopa. Predviđa se izgradnja 2 zida duljine oko 8 m, na razmaku 10-15 m. (Slika 72, Slika 73)



Slika 72. Karakteristični poprečni presjek biološke vodogradnje i umjetnog gnjezdišta da dionici rukavca 1+350 do 1+550

Slika 73. Primjeri umjetnog gnjezdišta bregunice

Ove mjere, u principu, mogu se primijeniti kod bilo koje od gore razrađenih varijanti, osim:

- kod varijante C.6-3a, gdje ne bi bilo potrebe za utvrđivanjem obale, i
- kod varijante C.6-2b, gdje ne bi bilo potrebe za radove na dionici 1+350 do 1+550 (biološka vodogradnja i umjetno gnjezdište) budući da bi se ovom varijantom omogućila daljnja prirodna erozija obale.

Ustrmljenje obale na lijevoj obali rukavca na dionicama 1+000 do 1+078 i 1+800 do 1+975 kako bi se stvorila nova pogodna staništa za gniježđenje bregunica razmatrala se kao varijanta zbog mogućeg gubitka postojećeg gnjezdišta bregunica.

Zaključak

Prema rezultatima hidrauličkih proračuna za sve razmatrane varijante ne može se dati prednost niti jednoj varijanti budući da se ne uočavaju značajne razlike u brzinama i vučnim silama (osim na spomenutom profilu 1+950). Tek za varijantu izgradnje prokopa u kojoj dolazi do raspodjele protoka uočavaju se značajnija smanjenja brzina na dionici prokopa i postojećeg rukavca (0,15-0,48 m/s za prokop te 0,05-0,3 m/s za postojeći rukavac). Prema navedenom, varijanta C.6-3b hidraulički najpovoljnija te da se njome gotovo u

potpunosti smanjuje rizik od erozije na kritičnoj dionici. No, rezultati analize troškova izvedbe pojedine varijante pokazuju da varijanta varijanta C.6-3 značajno troškovno odskače od varijanti C.6-1 i C.6-2, pa se idejnim projektom predložilo da se ova varijanta odbaci za daljnja razmatranja. Također treba spomenuti da u varijanti C.6-3 postoji potencijalni problem deponiranja materijala iz iskopa, koji se javlja se i u varijanti C.6-1 pri iskopu pilotnog kanala i uklanjanja praga.

C.7 Podravska Moslavina

S obzirom na to da postojeći prag na ulazu u rukavac sprječava ulaz vode u rukavac na uzvodnoj strani za vodostaje Drave ispod 35%-tnog trajanja vodostaja, predviđeno je njegovo uklanjanje do kote 88,75 m n.m. Time bi se omogućio kontinuirani protok kroz rukavac, a samim time i povećanje morfološke dinamike te mogućnost stvaranja novih staništa za ptice na obalama i koritima rukavaca (strme obale i sprudovi). Iz dobivenih rezultata proračuna za postojeće stanje vidljivo je da se brzine veće od granične javljaju na dionicama od 0+400-0+520m i 0+800-1+025m. Na ostalom dijelu dionice rukavca brzine se kreću od 0,4-0,8 m/s za protoke 5%-nog trajanja.

Varijantna rješenja revitalizacije rukavca C.7 razmatrala su se kroz slijedeće aspekte:

- smanjenje i uravnoteženje brzina tečenja kroz rukavac uređenjem nivelete i dna rukavca kako bi se smanjila vjerojatnost pojave erozije
- uređenje obale rukavca gdje se može očekivati erozija ukoliko se ne intervenira u niveletu dna rukavca

Hidrauličkim modelom razmatrane su sljedeće varijante:

Varijantna rješenja rukavca C.7		
Varijanta C.7-1		Smanjenje i uravnoteženje brzina tečenja kroz rukavac uređenjem nivelete i dna rukavca kako bi se smanjila vjerojatnost pojave erozije, što uključuje: Iskop pilotnog kanala na dijelovima rukavca (stac. 0+000 do 0+725, 1+025 do 1+150 i 1+420 do 1+675). Proširenje poprečnog profila u duljini od 200 m na dijelu rukavca (od stac. 0+800 do 1+025) kako bi se spriječilo erodabilno djelovanje vode u budućnosti
Varijanta C.7-2		Uređenje desne obale rukavca, bez uređenja nivelete dna rukavca, što uključuje: Iskop pilotnog kanala na dijelovima rukavca (stac. 0+000 do 0+725, 1+025 do 1+150 i 1+420 do 1+675) Jednu od dole predloženih podvarijanti uređenja desne obale
	Varijanta C.7-2a	Utvrđivanje desne obale rukavca biološkom vodogradnjom (od stac. 0+800 do 1+025) u svrhu osiguranja obale
	Varijanta C.7-2b (ODABRANA VARIJANTA)	**Pojačano praćenje stanja desne obale na dionici 1+350 do 1+400, s obzirom na blizinu gospodarskih objekata**

Opis varijantnih rješenja revitalizacije rukavca C.7

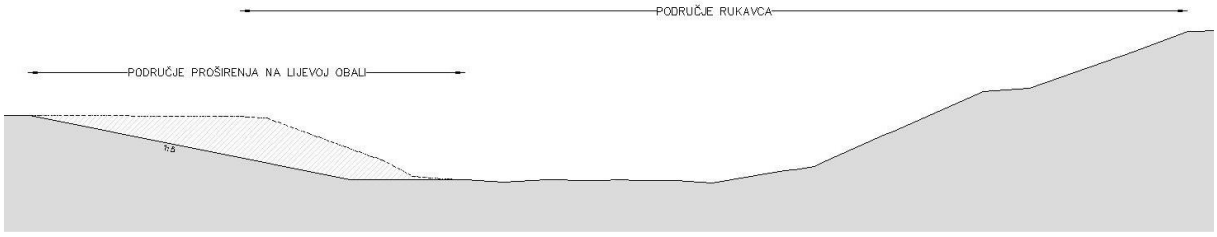
Varijanta C.7-1: Smanjenje i uravnoteženje brzina tečenja kroz rukavac uređenjem nivelete i dna rukavca kako bi se smanjila vjerojatnost pojave erozije

Budući da je niveleta postojećeg rukavca većim dijelom viša od 95% trajanja vodostaja Drave na ulazu u rukavac, kako bi se omogućilo inicijalno tečenje te uravnotežile brzine tečenja kroz rukavac predlaže se iskop pilotnog kanala širine dna 5 m, s nagibom pokosa

1:5. Uzdužni pad dna pilotnog kanala je 0,014%. Iskop bi se izveo na dionicama 0+000-0+725, 1+025–1+150 i 1+420-1+675.

Materijalom iz iskopa pilotnog kanala predlaže se zatrpati produbljenje korita nizvodno od praga na stacionaži 0+490.

Uz iskop kanala ovom varijantom se predlaže i proširenje korita rukavca na dionici 0+800-1+025m kako bi se spriječilo erodabilno djelovanje vode u budućnosti budući da su u blizini obale obrađene poljoprivredne površine.



Slika 74. Karakteristični poprečni presjek proširenja rukavca

Varijanta C.7-2: Uređenje nivelete i dna rukavca, uz utvrđivanje desne obale rukavca biološkom vodogradnjom

Obzirom na povećanu dinamiku morfoloških promjena u budućnosti, kao kritičnim za pojavu erozije sa mogućim negativnim posljedicama ocjenjuju se slijedeće dvije dionice:

Stac. 0+800 do 1+025	zbog suženog protočnog profila moguća je pojačana erozija obale, a obzirom da se na desnoj obali nalaze poljoprivredne površine na udaljenosti oko 15 m razmatralo se utvrđivanje desne obale čime bi se potaknula erozija lijeve obale
Stac. 1+350 do 1+400	obzirom da se na desnoj obali, na udaljenosti oko 15 m nalaze gospodarski objekti i to na konkavnoj strani krivine koja je podložna eroziji predlaže se pojačano praćenje stanja obale kako bi se pravovremeno moglo poduzeti mjere zaštite objekata

Kod izvedbe biološke vodogradnje razmatrana su 3 moguća projektna rješenja: kombinacija rip-rapa i vegetacije (*Joint planting*), drveni sanduci (*Live cribwall*) i zagrmljeni madraci (*Brush mattress*), koja su opisana u Prilogu (Tekstualni prilog 2)

Zaključak:

Analizom rezultata hidrauličkog proračuna za varijante C.7-1 i C.7-2 vidljivo je da su brzine i posmična naprezanja manje za varijantu C.7-1 u odnosu na varijantu C.7-2. No, obzirom da i u slučaju varijante C.7-2 brzine i posmična naprezanja ne prelaze granične vrijednosti za protoke 5%-nog trajanja predlaže se usvajanje ove varijante.

Rezultati analize procjene troškova pokazuju da je varijanta C.7-2 također i troškovno povoljnija.

No, prema zaključcima Glavne ocjene prihvatljivosti na ekološku mrežu realizacijom tehničkog rješenja koje predviđa otvaranje rukavca koji je već sada širok i s dostatnim protokom vode nije moguće garantirati očuvanje vrijednog staništa spruda na desnoj strani, pri kraju rukavca.

Osim značajne biološke vrijednosti u smislu staništa, predmetni sprud predstavlja i značajnu krajobraznu vrijednost za ljude ovog područja i pozitivan je primjer suradnje i

očuvanja prirodnih vrijednosti u suradnji s lokalnom zajednicom i antropogenim aktivnostima.

Zaključno, sukladno analizama podataka terenskih istraživanja te detaljno utvrđenom stanju na području rukavca Podravska Moslavina (C.7) u smislu prisutnosti ciljnih stanišnih tipova i vrsta predlaže se razmotriti alternativnu lokaciju za obnovu staništa umjesto lokacije C.7.

Dakle, kao mjera sprječavanja potencijalnih negativnih utjecaja zahvata na staništa i ciljne vrste na području rukavca Podravska Moslavina C.7 predlaže se očuvanje utvrđenog, odnosno zatečenog stanja kako staništa tako i ciljnih vrsta na rukavcu C.7.

3 OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

3.1 Analiza usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja

Prema upravno–teritorijalnom ustroju Republike Hrvatske, predmetni zahvat (svih 7 lokacija) nalazi se na području 5 županija i 9 jedinica lokalne samouprave:

Oznaka	Lokacija	Županija	Jedinica lokalne samouprave
C.1	Otok Virje	Varaždinska	Općina Cestica
C.2	Stara Drava- Varaždin	Varaždinska	Grad Varaždin
		Međimurska	Općina Nedelišće
C.3	Donja Dubrava- Legrad	Međimurska	Općina Donja Dubrava
		Koprivničko- križevačka	Općina Legrad
C.4	Botovo	Koprivničko- križevačka	Općina Drnje
C.5	Novačka	Koprivničko- križevačka	Općina Hlebine Općina Gola
C.6	Miholjački Martinci	Virovitičko- podravska	Općina Čađavica
C.7	Podravska Moslavina	Osječko- baranjska	Općina Podravska Moslavina

Za područje zahvata na snazi su:

- **PROSTORNI PLAN VARAŽDINSKE ŽUPANIJE** (PPVŽ)
  ("Službeni vjesnik Varaždinske županije" broj 8/00, 29/06 i 16/09)
  - PPUO Cestica (SVVŽ br. 10/04, 29/05, 23/06-ispr., 31/06-ispr., 5/07-ispr., 29/07-ispr. i 01/13)
  - PPUG Varaždin (SVVŽ br. 2/05 i 13/14)

- **PROSTORNI PLAN MEĐIMURSKE ŽUPANIJE** (PPMŽ)
  („Službeni glasnik Međimurske županije" broj 7/01, 8/01, 23/10, 7/19 i 12/19)
  - PPUO Nedelišće (SGMŽ br. 6/04, 9/08, 4/11, 2/13, 7/14 i 13/15)
  - PPUO Donja Dubrava (SGMŽ br. 5/05, 19/08 i 3/15)

- **PROSTORNI PLAN KOPRIVNIČKO- KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE** (PPKKŽ)
  („Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije" broj 8/01, 8/07, 13/12 i 5/14)
  - PPUO Legrad – skraćenog saržaja (SGKKŽ br. 11/07, 18/14 i 19/19)
  - PPUO Drnje (SGKKŽ br. 6/06, 7/06-ispr., 1/12, 3/17 i 13/17 - pročišćeni tekst)
  - PPUO Hlebine(SGKKŽ br. 1/07, 8/17 i 12/17 - pročišćeni tekst)
  - PPUO Gola (SGKKŽ br. 4/08, 9/14, 7/17 i 12/17 - pročišćeni tekst)

- **PROSTORNI PLAN VIROVITIČKO- PODRAVSKE ŽUPANIJE** (PPVPŽ)
  („Službeni glasnik Virovitičko-podravske županije" broj 7A/00, 1/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12 - pročišćeni tekst, 2/13, 3/13 - pročišćene Odredbe i 11/18)
  - PPUO Čađavica (Službeno glasilo općine Čađavica br. 02/07, 7/11, 4/15 i 2/17)

- **PROSTORNI PLAN OSJEČKO-BARANJSKE ŽUPANIJE** (PPOBŽ)
  („Županijski glasnik" broj 1/02, 4/10, 6/16 - pročišćeni plan)
  - PPUO Podravska Moslavina (Službeni glasnik Općine Podravska Moslavina br. 4/07, 2/16-ispr. i 4/16)

Pregledom prostornih planova županija i prostornih planova uređenja općina i gradova ustanovljeno je da ne postoje konkretne odredbe koje se odnose na ovaj tip zahvata (revitalizacija rukavaca) stoga su u nastavku dani izvodi iz odredbi koje se odnose na ograničenja unutar inundacijskog pojasa te onih odredbi koje se odnose na relevantne mjere zaštite prirodnih vrijednosti. Pri tome je bitno napomenuti da ograničenja unutar inundacijskog pojasa proizlaze iz Zakona o vodama. Važeći Zakon o vodama (NN 66/19) donesen je u srpnju 2019. godine, dok su svi prostorni planovi doneseni prije njega (osim 2. ID PPUO Legrad).

Također se daju i izvodi iz relevantnih kartografskih prikaza - korištenje i namjena prostora i infrastrukturni sustavi. U poglavlju 3.1.6 dan je zaključak o usklađenosti zahvata s prostorno- planskom dokumentacijom.

3.1.1 Prostorni plan Varaždinske županije

Na području Varaždinske županije nalaze se lokacije C.1 Otok Virje i C.2 Stara Drava-Varaždin predmetnog zahvata.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPVŽ

U poglavlju *1. Uvjeti razgraničenja prostora prema obilježju, korištenju i namjeni* navodi se:

„1.10. Prirodni predjeli su područja u kojima se ljudske aktivnosti odvijaju isključivo u funkciji zaštite i očuvanja relativno stabilnih ekosustava ili u funkciji ograničenog i kontroliranog gospodarskog iskorištavanja prirodnih resursa kao što je šumarstvo, vodno gospodarstvo, lovstvo, rekreacija i turizam.

1.11. Prema namjeni prirodna područja mogu biti:

- šumske površine koje se po svojoj namjeni dijele na gospodarske, zaštitne i šume posebne namjene,

- vodne površine koje se u pogledu namjene, korištenja i zaštite na području Županije dijele na tekućice i umjetna jezera (akumulacije i kanali).

…

1.12. U odnosu na osjetljivost prostora, njegovu podobnost i prihvatnost za određene aktivnosti glede prirodnih obilježja i sustava, planiraju se tri razine dopustivosti:

a) I razina dopustivosti - odnosi se na dijelove prostora izvan naselja u kojima se ne može planirati nova gradnja:

…

a3- prostore prirodnih inundacijskih područja, odnosno 20 m od nožice nasipa

…

Iznimno, može se planirati gradnja infrastrukture u područjima navedenim pod a3 i a4, ali uz izvođenje posebnih mjera zaštite i to samo u slučaju ako je zamjensko rješenje neopravdano skupo.

1.13. Način korištenja prostora za određenu namjenu utvrđuje se prema vrsti i opsegu propisane zaštite i očuvanja prostora:

a) zaštita prirodnih predjela, odnosno prirodnih resursa: vode, šume, biljni i životinjski svijet, krajobraz, biološka raznolikost i dr. u cilju zadržavanja prevladavajuće biofizičke strukture i daljnjeg razvoja relativno stabilnih ekosustava,

…

1.14. Osnovna namjena, korištenje i zaštita prostora prikazani su u grafičkom dijelu PPŽ-a, a s obzirom na karakter plana i mjerilo (1:100.000) očitavaju se i tumače kao načelne planske kategorije usmjeravajućeg značenja. Detaljnije razgraničenje pojedinih namjena i kategorija, režima korištenja i uređenja određuje se PPUO/G-om."

U poglavlju *7. Mjere očuvanja krajobraznih vrijednosti* navodi se:

„7.1. Vodotoci s pripadajućim vegetacijskim pojasom i dolinom/kanjonom u kojoj se nalaze/kroz koji protječu, u krajobraznom vrednovanju smatraju se jednom prostornom i strukturnom cjelinom, te je u takvim prostorima potrebno namjeravane zahvate usklađivati i provoditi uz uvažavanje krajobraznih vrijednosti i obilježja.

7.1.1. U prirodnim inundacijama ne preporuča se planirati izgradnju radi zaštite ljudi i imovine. U slučaju planirane izgradnje potrebno je razraditi mjere zaštite ljudi i imovine i mjere za očuvanje sklada i cjelovitosti prirodnog vodnog krajolika.

7.1.2. Prije izvođenja hidrotehničkih radova i prenamjene zemljišta (isušivanje vlažnih livada, pretvaranje u oranice) potrebno je provjeriti svrhovitost zahvata u odnosu na narušavanje ili umanjivanje krajobraznih vrijednosti i ekonomsku isplativost, a opravdane zahvate izvoditi uz maksimalno očuvanje izvornih obilježja prostora.

7.1.3. Prirodne vodne krajolike i vodne ekosustave potrebno je sačuvati u najvećoj mogućoj mjeri kao izuzetno vrijedne i kao nositelje prepoznatljivosti i identiteta Županije."

U poglavlju *10. Mjere zaštite prirodnih vrijednosti i posebnosti i kulturno-povijesnih cjelina* navodi se:

„10.2. Vode

…

10.2.7. U svrhu zaštite vodnih ekosustava (vodni krajolik - širi vegetacijski pojas uz rijeke i potoke, koji uključuje prirodni inundacijski pojas) potrebno je posebno preispitati svaki namjeravani zahvat odnosno prenamjenu zemljišta unutar inundacijskog pojasa. Ne preporučuje se pretvaranje vlažnih livada u njive i oranice i izvođenje novih regulacija.

…

10.2.11. Do izrade i donošenja PPPPO-a za rijeku Dravu, unutar granica obuhvata plana predviđenih u PPŽ-u, od novih namjena može se planirati korištenje prostora isključivo u svrhu rekreacije. Buduće aktivnosti na tom području potrebno je provoditi u skladu s preuzetim obvezama iz međunarodnih dokumenata i programa.

…

10.3. Šume

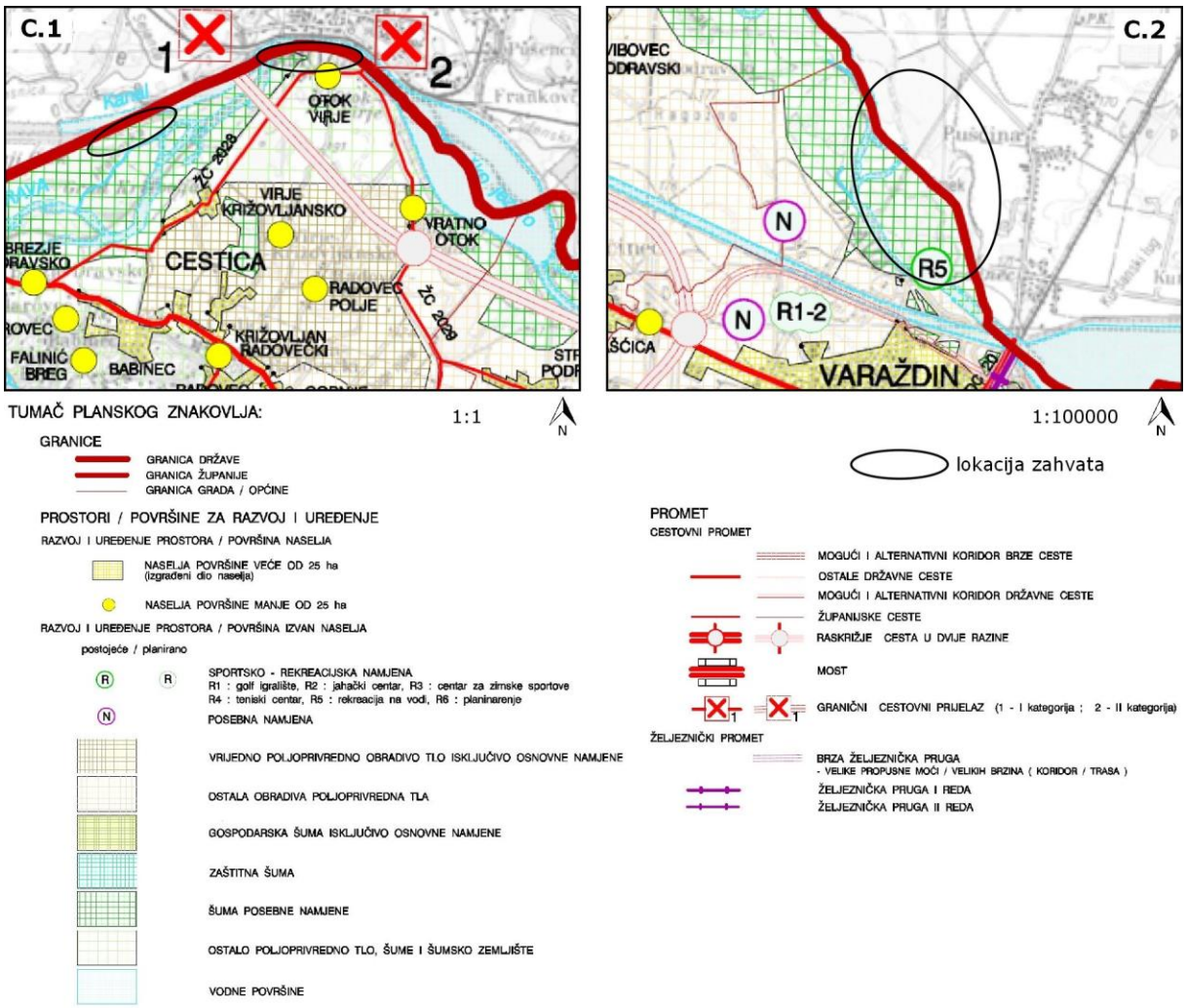
10.3.1. Šume i šumska zemljišta mogu mijenjati namjenu samo prema odredbama Zakona o šumama.

U cilju zadržavanja površina pod šumom, u gospodarskim jedinicama Varaždinskih, Ludbreških i Međimurskih podravskih šuma potrebno je spriječiti širenje poljoprivrednih i drugih površina na štetu nizinskih šuma. U opravdanom slučaju (gradnja infrastrukture i sl.) kada je potrebno iskrčiti nizinsku šumu, bilo bi svrhovito osigurati zamjensku površinu i pošumiti je."

Izvod iz kartografskih prikaza PPVŽ

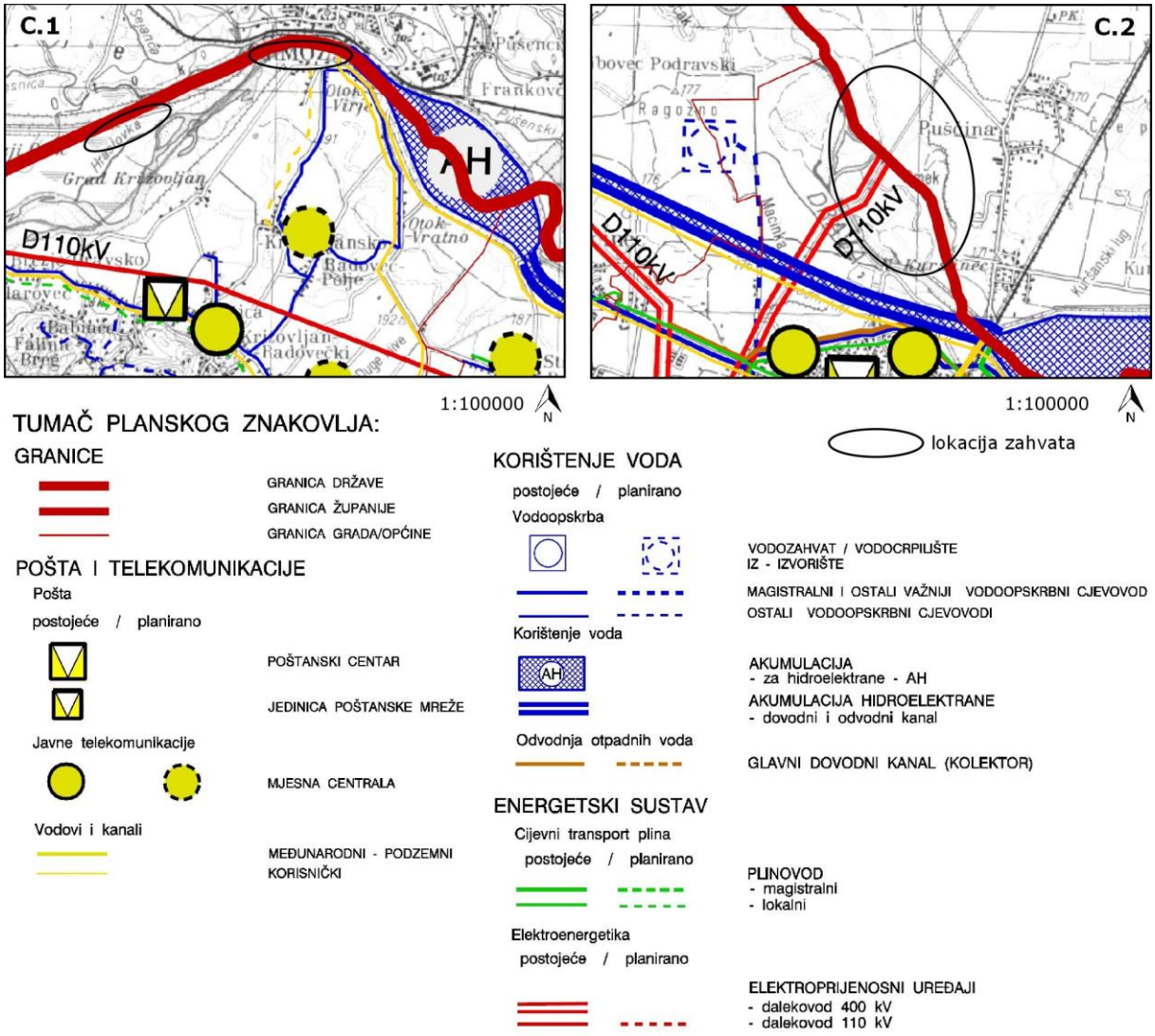
Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora PPVŽ (Slika 75), lokacija C.1 nalazi se neposredno uz tok rijeke Drave, djelomično na području *ostalog poljoprivrednog tla, šuma i šumskog zemljišta*, *šuma posebne namjene* i *vodnih površina.* Jugozapadno od lokacije C.1 ucrtan je mogući i alternativni koridor brze ceste.

Lokacija C.2 nalazi se neposredno uz tok rijeke Drave, djelomično na području *šuma posebne namjene*, a djelomično na *vodnim površinama*. Uz lokaciju C.2 nalazi se zona *R5*, odnosno zona *sportsko-rekreacijske namjene (rekreacija na vodi)*.



Slika 75. Izvod iz PPVŽ: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanim lokacijama zahvata C1 i C2), M 1:100.000, izvor: **http://www.varazdinska-zupanija.hr/%C5%BEupanija/strateski-dokumenti/prostorni-plan/**, modificirano: Vita projekt d.o.o.

Prema kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi PPVŽ (Slika 76), neposredno nizvodno od lokacije C.1 nalazi se akumulacija za hidroelektrane. Neposredno nizvodno od lokacije C.2 nalazi se dovodni kanal i akumulacija za hidroelektrane. Kroz područje lokacije zahvata prolazi 110 kV dalekovod.



Slika 76. Izvod iz PPVŽ: Kartografski prikaz 2. Infrastrukturni sustavi (s ucrtanim lokacijama zahvata C.1 i C.2), M 1:100.000, izvor: **http://www.varazdinska-zupanija.hr/%C5%BEupanija/strateski-dokumenti/prostorni-plan/**, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.1.1 Prostorni plan uređenja Općine Cestica

Na području Općine Cestica nalazi se lokacija C.1 Otok Virje predmetnog zahvata.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPUO Cestica

U poglavlju *5. Uvjeti utvrđivanja koridora/trasa i površina prometnih i drugih infrastrukturnih sustava, Vodnogospodarski sustav – Uređenje voda* navodi se:

…

„Članak 107.

…

(2) Inundacijski pojas se prikazuje (shematski) na kartografskom prikazu 2b. Infrastrukturni sustavi: Vodnogospodarski sustav i gospodarenje s otpadom.

(3) Radi održavanja vodnih građevina i očuvanja vodnog režima zabranjeno je graditi, odnosno vršiti zahvate u uređenom i neuređenom inundacijskom pojasu, a sukladno nadležnom propisu.

…"

U poglavlju *6. Mjere zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i kulturno-povijesnih cjelina, 6.1. Prirodne i krajobrazne vrijednosti,* potpoglavlju *Područja Nacionalne ekološke mreže* u članku 111. se navode smjernice za područja ekološke mreže unutar općine kao i smjernice za mjere očuvanja stanišnih tipova. Između ostalog, navodi se smjernica za mjere zaštite za područja ekološke mreže: *„6. Revitalizirati vlažna staništa uz rijeke*". Između ostalog, navode se sljedeće smjernice za očuvanje stanišnih tipova:

„1000 A. Površinske kopnene vode i močvarna staništa:

100 Očuvati vodena i močvarna staništa u što prirodnijem stanju, a prema potrebi izvršiti revitalizaciju

101 Osigurati povoljnu količinu vode u vodenim i močvarnim staništima koja je nužna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta

102 Očuvati povoljna fizikalno-kemijska svojstva vode ili ih poboljšati, ukoliko su nepovoljna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta

103 Održavati povoljni režim voda za očuvanje močvarnih staništa

104 Očuvati povoljni sastav mineralnih i hranjivih tvari u vodi i tlu močvarnih staništa

105 Očuvati raznolikost staništa na vodotocima (neutvrđene obale, sprudovi, brzaci, slapovi i dr.) i povoljnu dinamiku voda (meandriranje, prenošenje i odlaganje nanosa, povremeno prirodno poplavljivanje rukavaca i dr.)

106 Očuvati povezanost vodnoga toka

107 Očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip; ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme

109 Izbjegavati regulaciju vodotoka i promjene vodnog režima vodenih i močvarnih staništa ukoliko to nije neophodno za zaštitu života ljudi i naselja

110 U zaštiti od štetnog djelovanja voda dati prednost korištenju prirodnih retencija i vodotoka kao prostore za zadržavanje poplavnih voda odnosno njihovu odvodnju

111 Vađenje šljunka provoditi na povišenim terasama ili u neaktivnom poplavnom području, a izbjegavati vađenje šljunka u aktivnim riječnim koritima i poplavnim ravnicama

112 Ne iskorištavati sedimente iz riječnih sprudova

…"

U istom poglavlju, potpoglavlju *Ostale prirodne i krajobrazne vrijednosti*, navodi se:

„Članak 114.

(1) Unutar posebno osjetljivih predjela (npr. područja na kontaktu sa šumom i vodotocima) uvjeti za izgradnju moraju sadržavati i mjere očuvanja krajobraza.

(2) Postojeće šume treba maksimalno zaštititi i očuvati, pa nije dozvoljena njihova prenamjena i krčenje, odnosno sve aktivnosti treba provoditi u skladu s propisanim Zakonom o šumama.

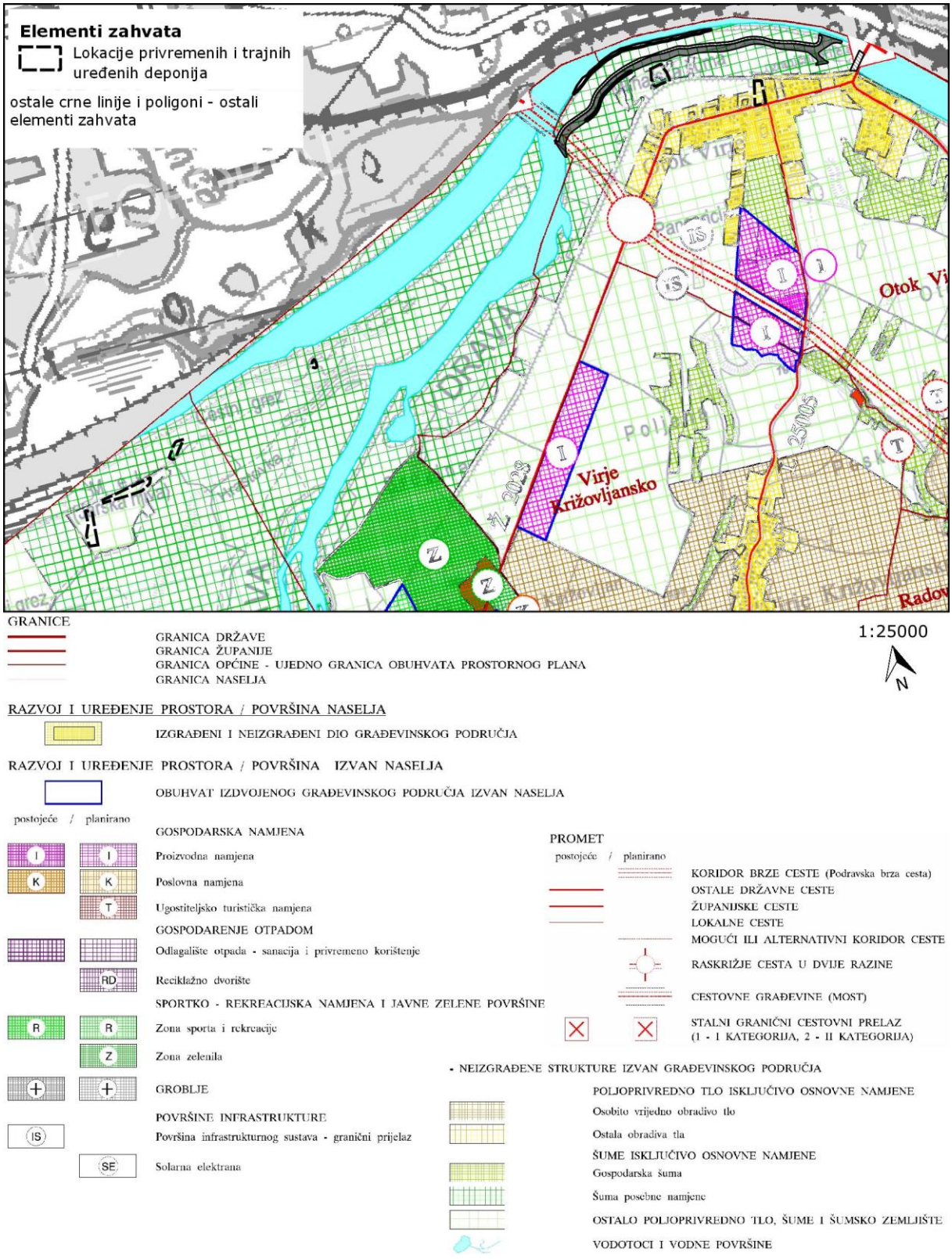
(3) U takvim slučajevima potrebno je u najvećoj mogućoj mjeri zadržati površinu pod šumom, a poželjno je izvršiti dodatnu (nadomjesnu) sadnju u površini kakva je iskrčena. Ukoliko zamjensku sadnju nije moguće u potpunosti realizirati na slobodnim površinama parcele na kojoj se gradi, moguće je istu izvršiti na drugoj lokaciji, sukladno dogovoru s Općinom, a u ukupnoj površini koja je posječena.

…"

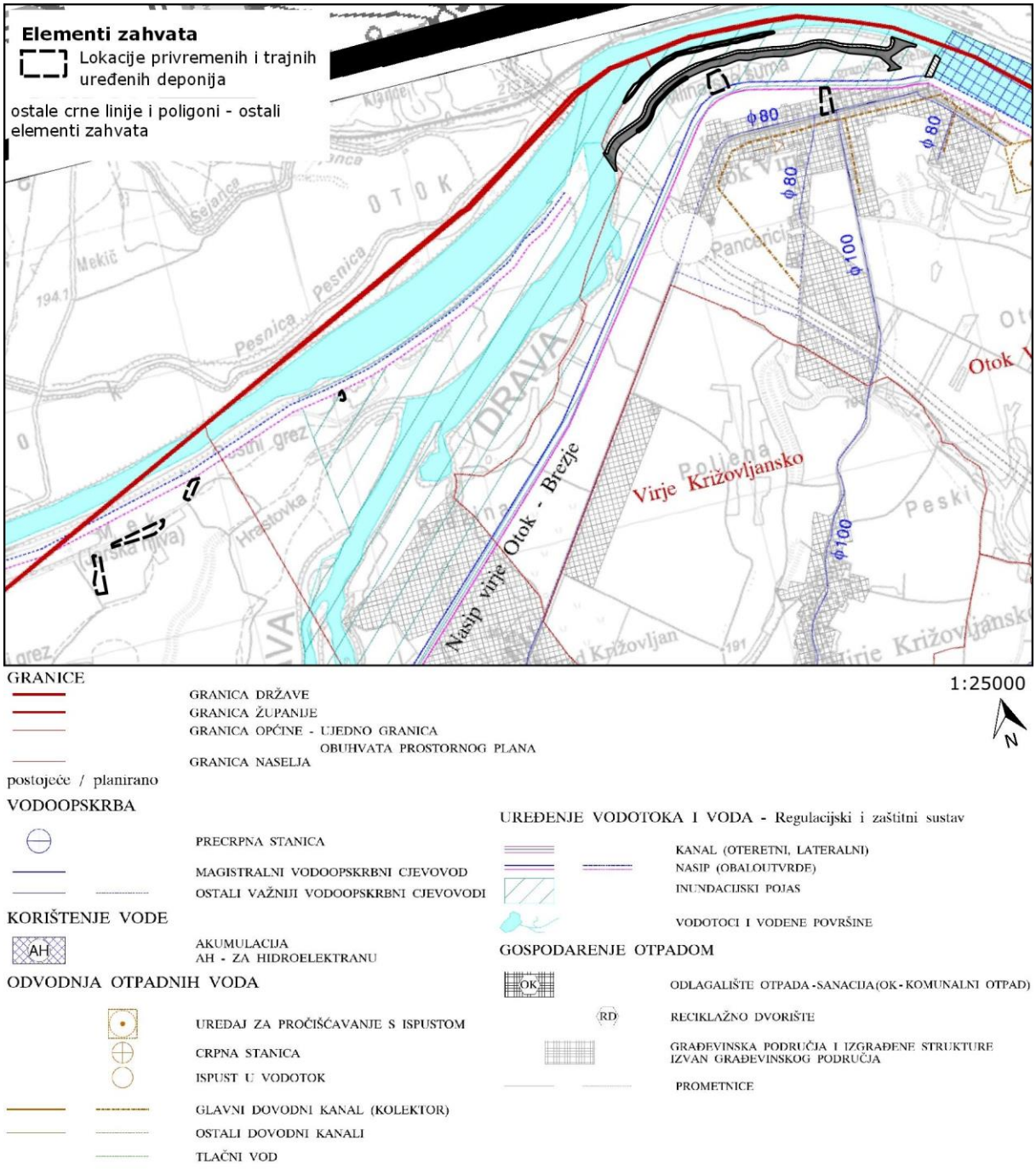
Izvod iz kartografskih prikaza PPUO Cestica

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena površina PPUO Cestica (Slika 77), lokacija C.1 nalazi se neposredno uz tok rijeke Drave, djelomično na području *šuma posebne namjene*, osim dvije lokacije trajnih deponija materijala iz iskopa rukavca. Jedna lokacija privremene deponije nalazi se unutar neizgrađenog dijela građevinskog područja naselja Otok virje. Jugozapadno od lokacije C.1 ucrtan je planirani koridor brze ceste *(Podravska brza cesta)*.

Prema kartografskom prikazu 2b. Vodnogospodarski sustav i gospodarenje otpadom PPUO Cestica (Slika 78), lokacija C.1 nalazi se unutar inundacijskog područja, osim tri lokacije trajnih deponija materijala iz iskopa rukavca i jedne privremene deponije.



Slika 77. Izvod iz PPUO Cestica: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena površina (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.1), M 1:25.000, izvor: www.ispu.hr, modificirano: Vita projekt d.o.o.



Slika 78. Izvod iz PPUO Cestica: Kartografski prikaz 2b. Vodnogospodarski sustav i gospodarenje otpadom (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.1), M 1:25.000, izvor: **http://cestica.hr/dokumenti/prostorni-planovi/65-prostorni-plan-uredenja-opcine-cestic**, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.1.2 Prostorni plan uređenja Grada Varaždina

Na području Grada Varaždina nalazi se lokacije C.2 predmetnog zahvata, osim jedne privremene uređene deponije.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPUG Varaždina

U poglavlju *1. Uvjeti za određivanje namjena površina, 1.4. Šume*, u točki 1.4.7. se poziva na pridržavanje odredbi Zakona o šumama prilikom planiranja zahvata u šumi i na šumskom zemljištu, osim pri planiranju zahvata u šumi i na šumskom zemljištu u inundacijskom prostoru kad se treba pridržavati odredbi Zakona o vodama.

U poglavlju *1.6. Vodene površine, vodotoci, akumulacije*, točki 1.6.2. navodi se: „*Kod izdavanja odobrenja za gradnju za radove na vodi i uz vodene površine treba voditi računa o njihovom postojećem toku i biološko-ekološkim obilježjima koja treba u maksimalnoj mjeri sačuvati i u budućnosti ili ih revitalizirati tamo gdje su degradirana.*"

U poglavlju *11. Mjere sprečavanja nepovoljna utjecaja na okoliš, 11.2. Zaštita voda*, mjere zaštite vežu se za odredbe Zakona o vodama:

„11.2.3. Radi očuvanja i održavanja regulacijskih, zaštitnih i drugih vodnih građevina i sprečavanja pogoršanja vodnog režima, na nasipima, u uređenom i neuređenom inundacijskom pojasu, primjenjuju se posebni režimi korištenja.

…

11.2.5. U uređenom inundacijskom pojasu zabranjeno je orati zemlju, saditi i sjeći drveće i grmlje; unutar istog, ali i do udaljenosti od 20 m od vanjske nožice nasipa, podizati zgrade, ograde i druge građevine osim regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina; vaditi kamen, glinu i ostale tvari; kopati i bušiti zdence; te bez vodopravnih uvjeta obavljati drugo bušenje tla.

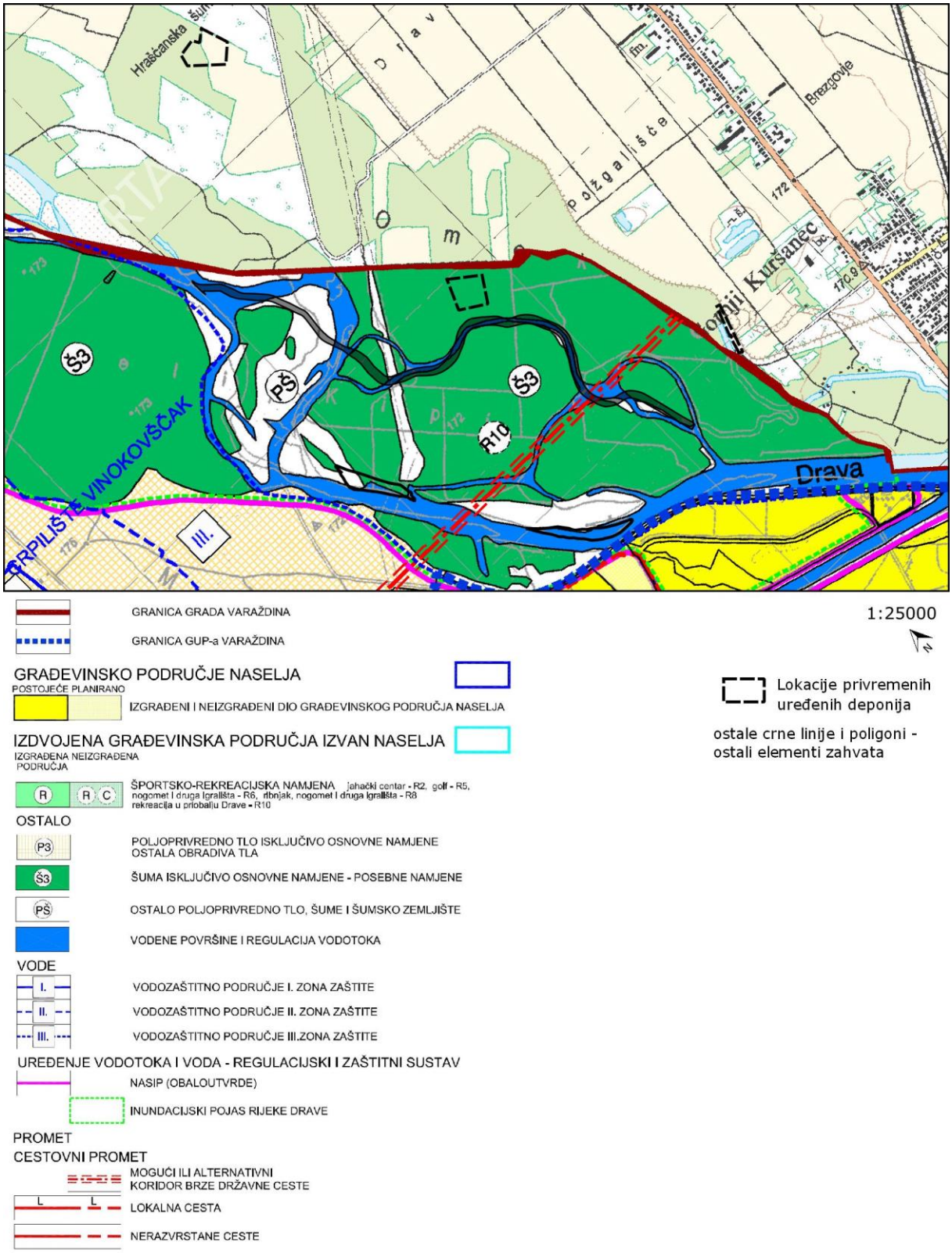
11.2.6. U neuređenom inundacijskom pojasu zabranjeno je orati zemlju, saditi i sjeći drveće i grmlje."

Izvod iz kartografskih prikaza PPUG Varaždina

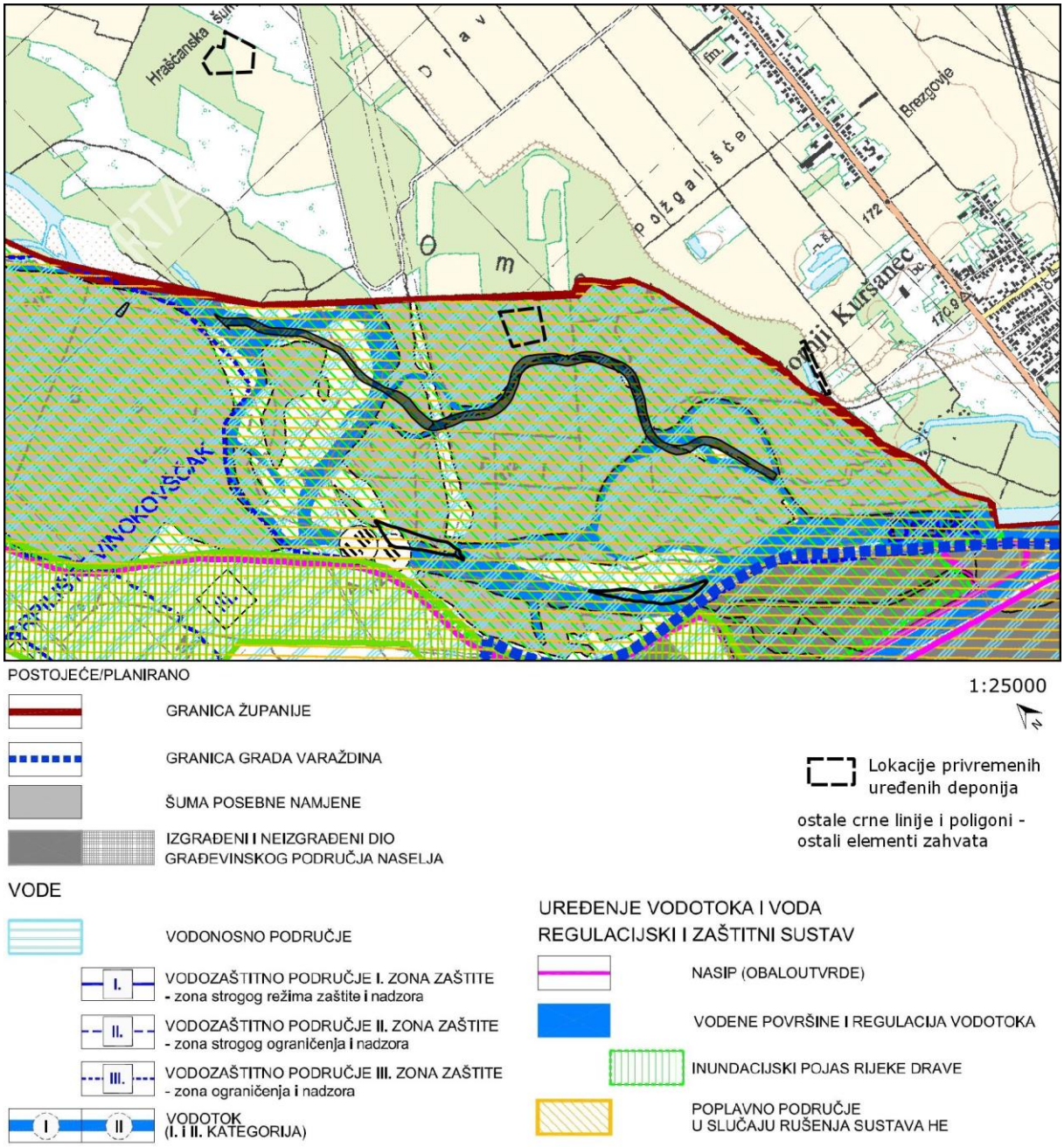
Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena površina PPUG Varaždin (Slika 79), lokacija C.2 nalazi se na području *šuma isključivo osnovne namjene - posebne namjene.* Na ovom području planira se zona *R10*, odnosno zona *športsko-rekreacijske namjene (rekreacija u priobalju Drave)*.

Prikaz infrastrukture razdijeljen je u više kartografskih prikaza. Na kartografskom prikazu 1.2.1. Promet ucrtan je mogući alternativni koridor brze državne ceste, isto kao na kartografskom prikazu 1. Na kartografskom prikazu 2.1. Energetski sustav, 2.1.2. Elektroenergetika ucrtan je postojeći 110 kV dalekovod koji je prikazan i na kartografskom prikazu 2. PPUO Nedelišće (Slika 84) Ova trasa dalekovoda ucrtana je i na situacijskim prikazima zahvata (Prilog 2, Prilog 12)

Prema kartografskom prikazu 3.2. Uvjeti korištenja i zaštite prostora – Područja posebnih ograničenja u korištenju (Slika 80) lokacija C.2 se nalazi unutar inundacijskog pojasa rijeke Drave te unutar poplavnog područja u slučaju rušenja sustava HE. Također, nalazi se unutar vodonosnog područja.



Slika 79. Izvod iz PPUG Varaždin: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.2), M 1:25.000, izvor: www.ispu.hr, modificirano: Vita projekt d.o.o.



Slika 80. Izvod iz PPUG Varaždin: Kartografski prikaz 3.2. Uvjeti korištenja i zaštite prostora – Područja posebnih ograničenja u korištenju (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.2), M 1:25.000, izvor**:** www.ispu.hr, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.2 Prostorni plan Međimurske županije

Na području Međimurske županije djelomično se nalazi lokacija C.3 Donja Dubrava predmetnog zahvata.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPMŽ

U Glavi *I. Uvjeti razgraničenja prostora prema obilježju, korištenju i namjeni*, navodi se:

„Članak 10.

Prirodni predjeli su područja u kojima se ljudske aktivnosti odvijaju isključivo u funkciji zaštite i očuvanja relativno stabilnih ekosustava ili u funkciji ograničenog i kontroliranog gospodarskog iskorištavanja prirodnih resursa kao što je šumarstvo, poljoprivreda, vodno gospodarstvo, lovstvo, rekreacija i turizam.

Članak 11.

Prema namjeni prirodna područja mogu biti:

- šumske površine koje se po svojoj namjeni dijele na gospodarske, zaštitne i posebne

- vodne površine koje se u pogledu namjene, korištenja i zaštite na području Županije dijele na tekućice i umjetna jezera (akumulacije i kanali).

Članak 12.

Prema prirodnim obilježjima prostora njegove osjetljivosti, podobnosti i mogućnosti prihvaćanja određenih aktivnosti, planiraju se tri razine dopustivosti zahvata u prostoru:

a) I razina dopustivosti – odnosi se na dijelove prostora izvan naselja u kojima se ne može planirati nova gradnja: (…)

…

a3 prostore prirodnih inundacijskih područja, odnosno 20 m od nožice nasipa

- a4 zaštićeni dijelovi prirode prikazani su na kartografskom prikazu 3.1 i 3.2., ukoliko se propisanim mjerama zaštite ne dozvoljavaju izuzeci.

Iznimno, može se planirati gradnja infrastrukture u područjima navedenim pod a3 i a4, ali uz izvođenje posebnih mjera prema posebnom propisu. (…)

Članak 13.

Način korištenja prostora za određenu namjenu utvrđuje se prema vrsti i opsegu propisane zaštite i očuvanja prostora:

a) zaštita prirodnih predjela, odnosno prirodnih resursa: vode, šume, biljni i životinjski svijet, krajobraz, biološka raznolikost i dr. u cilju zadržavanja prevladavajuće biofizičke strukture i daljnjeg razvoja relativno stabilnih ekosustava, (…)

U Glavi *VII. Mjere očuvanja krajobraznih vrijednosti* navodi se:

„Članak 116.

Krajobrazne cjeline Međimurja prema tipološkim karakteristikama su:

- (…) prirodi blizak krajolik Drave (...)

Članak 117.

(...) U najvećoj mogućoj mjeri potrebno je očuvati postojeće šumske oaze i vodotoke kao najvažnije sastavnice krajolika Međimurske županije. (...)"

U Glavi *VIII. Mjere zaštite prirodnih vrijednosti i posebnosti i kulturno-povijesnih cjelina, Odjeljku 1, Prirodna baština* dane su mjere zaštite područja ekološke mreže:

„Članak 127.c.

Ekološka mreža je sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i biološke raznolikosti.

U postupcima planiranja i uređenja prostora, u dokumentima prostornog uređenja jedinica lokalne samouprave, u dijelovima koji se odnose na prostore u sastavu ekološke mreže, potrebno je primijeniti slijedeće smjernice za određivanje mjera zaštite, s ciljem očuvanja i zaštite divljih svojti i stanišnih tipova:

- (…) revitalizirati vlažna staništa uz Muru i pritoke, te revitalizirati stare presušene tokove rijeke Drave; (...)"

U dijelu *Značajni prirodni predjeli uz Dravu* navodi se:

„Članak 139.

U cilju očuvanja zaštićenih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta kojima se smanjuje brojnost i prijeti odumiranje zbog promjene prirodnih uvjeta njihovih staništa, potrebno je:

- (…) očuvanje vlažnih livada i šuma, očuvanje rukavaca, bara, mrtvica, s pripadajućim vegetacijskim pojasom"

U Glavi *X. Mjere sprečavanja nepovoljna utjecaja na okoliš* navodi se:

„Članak 171.

Uz Zakonom propisanu obavezu izrade dokumenata iz područja zaštite okoliša - izvješća stanja o okolišu i programa zaštite okoliša u Međimurskoj županiji, posebnu pozornost treba pridati zaštiti vodonosnog područja, zaštiti vodotoka, zraka, šuma, tla i krajolika kao osobito vrijednih resursa Županije. (...)

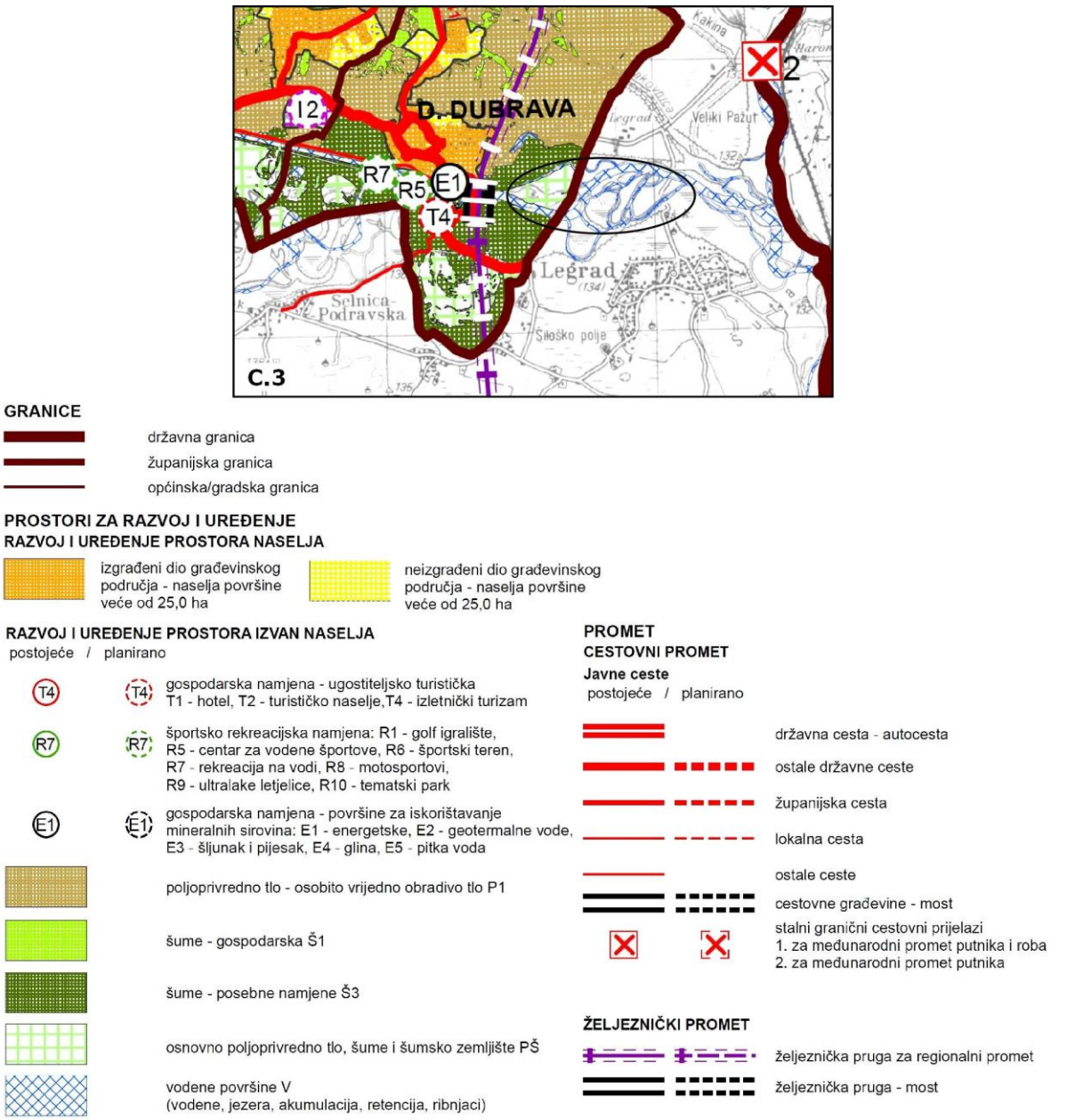
Vode

Članak 184.

Mrtve rukavce i još moguće preostale bare potrebno je očuvati i zaštititi od isušivanja. (...)

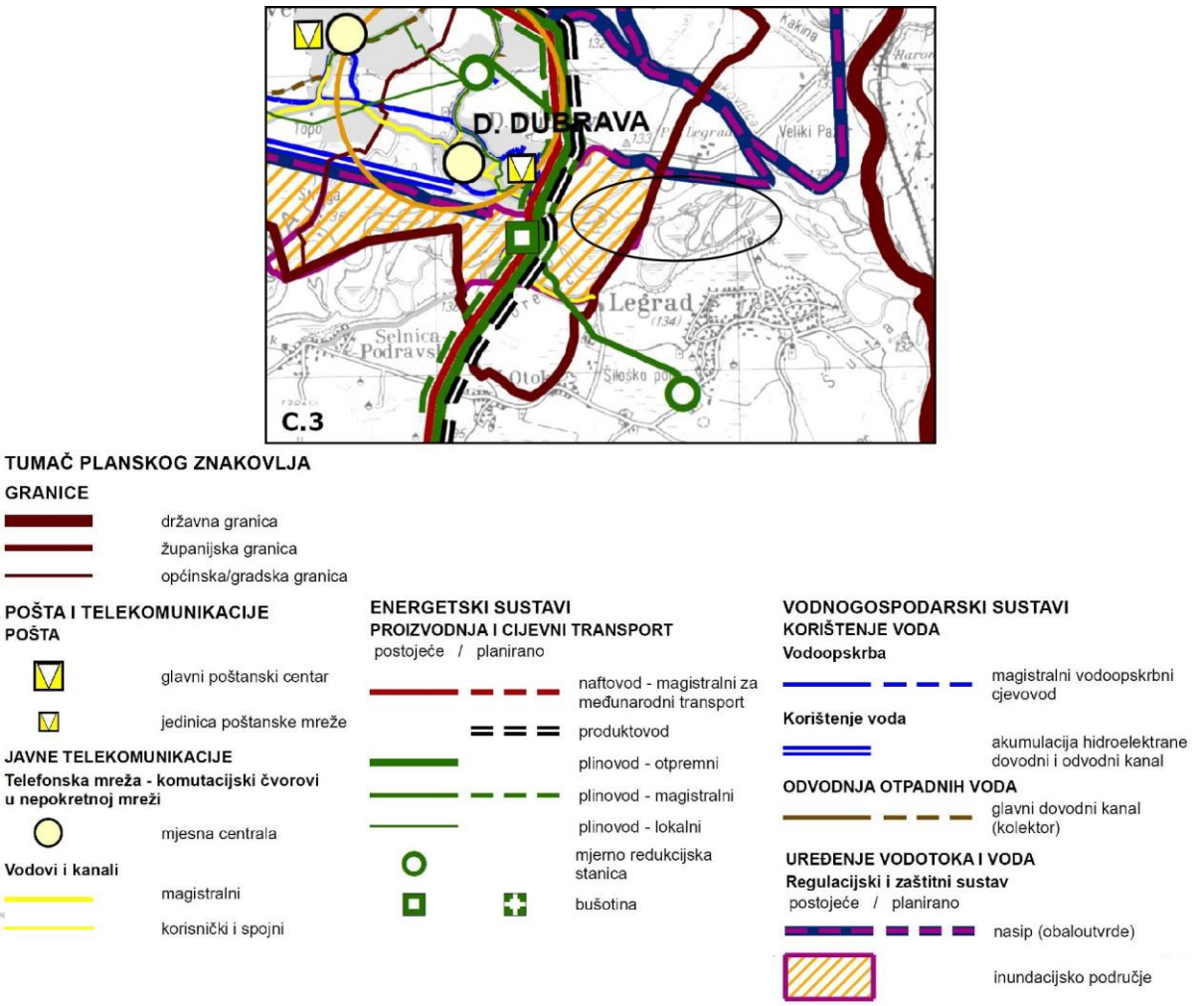
Izvod iz kartografskih prikaza PPMŽ

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora PPMŽ (Slika 81), lokacija C.3) nalazi se uz rijeku Dravu, djelomično na području *šuma posebne namjene*, a djelom na području *osnovnog poljoprivrednog tla, šuma i šumskog zemljišta (PŠ)*., u blizini kojeg se pružaju površine pod zaštitnom šumom. Uzvodno od lokacije zahvata se, uz postojeću državnu cestu (DC20) planira i željeznička pruga za regionalni promet (u dijelu mosta-prelaska preko rijeke Drave).



Slika 81. Izvod iz PPMŽ: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanom lokacijom zahvata C.3), M 1:100.000, modificirano: Vita projekt d.o.o.

Prema kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi PPMŽ (Slika 82), lokacija C.3 se dijelom nalazi unutar inundacijskog područja. Uzvodno od lokacije C.3 prolazi trasa magistralnog plinovoda i naftovoda. U istom koridoru planira se i produktovod.



Slika 82. Izvod iz PPMŽ: Kartografski prikaz 2. Infrastrukturni sustavi (s ucrtanom lokacijom zahvata C.3), M 1:100.000, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.2.1 Prostorni plan uređenja Općine Nedelišće

Na području Općine nedelišće nalazi se lokacije C.2 predmetnog zahvata – odnosno samo privremena uređena deponija.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPUO Nedelišće

U poglavlju *1. Uvjeti za određivanje namjena površina na području Općine* navodi se sljedeće:

„Članak 8.

1) Prirodni predjeli su područja izvornih ekosustava.

2) Prirodi bliski predjeli su prostori na kojima je, pod utjecajem ljudske aktivnosti došlo do promjene izvornih ekosustava, ali se one ograničenjem u korištenju i mjerama zaštite održavaju na minimalnoj razini.

3) Prirodnim i prirodi bliskim predjelima smatraju se:

…

- površine šuma posebne namjene s obzirom na ekološku ulogu očuvanja izvornih šumskih i vodenih ekosustava /oznaka Š3/ i to:

- šume koje se nalaze unutar i u kontaktnom prostoru starog rukava rijeke Drave, u jugozapadnom dijelu Općine,

…

- vodene površine starih riječnih rukavaca, bara i močvara starog korita rijeke Drave /oznaka V/,

…

4) Aktivnosti na područjima prirodnih i prirodi bliskih predjela ograničavaju se na djelatnost šumarstva, vodoprivrede i rekreacije, a za iznimno dozvoljeno uređenje površina uvjeti su određeni:

- u svrhu obavljanja gospodarskih djelatnosti šumarstva i vodoprivrede u poglavlju 3.2.3. ovih odredbi,

- u svrhu rekreativnih aktivnosti u poglavlju 4.2.3. ovih odredbi.

5) Na području prirodnih i prirodi bliskih predjela nisu dozvoljeni zahvati koji mijenjaju namjenu površina, niti gradnja građevina, osim izuzetno gradnje:

- prometnica i građevina prijenosnih infrastrukturnih i hidromelioracijskih sustava, predviđenih ovim PPUO-om ili prostornim planovima širih područja,

- neasfaltiranih prilaznih putova za šumske gospodarske jedinice, ukoliko je to predviđeno šumskom, gospodarskom osnovom područja,

- neasfaltiranih prilaznih putova za održavanje hidromelioracijskog sustava, ukoliko je to predviđeno vodnogospodarskom osnovom područja,

- lovačkih čeka i hranilišta, izrađenih od drveta, ukoliko je to predviđeno lovnogospodarskom osnovom područja.

6) Sva ostala gradnja smatra se bespravnom, a prema njoj se postupa u skladu sa zakonskim propisima koji reguliraju postupanje s bespravnom izgradnjom."

U poglavlju *3. Uvjeti smještaja gospodarskih djelatnosti u prostoru, 3.2. Uvjeti uređenja prostora za obavljanje gospodarskih djelatnosti izvan građevinskih područja naselja, 3.2.3 Gospodarske djelatnosti unutar prirodnih i prirodi bliskih predjela*, navodi se sljedeće:

„Članak 107.

1) Gospodarske djelatnosti koje se mogu obavljati unutar prirodnih, odnosno prirodi bliskih predjela ograničavaju se na djelatnost šumarstva i vodoprivrede, a ovise o osnovnim obilježjima predjela i posebnim propisima za navedene djelatnosti.

…

3) Djelatnost vodoprivrede, a posebno izgradnja sustava zaštite od voda, te izgradnja i održavanje hidromelioracijskog sustava i sustava za navodnjavanje, su na prirodnim i prirodi bliskim predjelima uvjetovani mjerama zaštite prirodnih vrijednosti, iz poglavlja 6.2. ovih odredbi."

U poglavlju *6. Mjere zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i kulturno-povijesnih cjelina, 6.2 Mjere zaštite prirodnih vrijednosti*, navodi se:

„Članak 160.

1) Zaštita prirode, prema Zakonu o zaštiti prirode („Narodne novine" broj 80/13), treba se provoditi kroz očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti, te zaštitu prirodnih vrijednosti, odnosno zaštićenih područja, zaštićenih svojti i zaštićenih minerala i fosila.

2) U cilju zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti treba očuvati područja prekrivena autohtonom vegetacijom, postojeće šumske površine, šumske rubove, živice koje se nalaze između obradivih površina, treba izbjegavati velike poljoprivredne površine zasijane jednom kulturom, te treba osobito štititi područja prirodnih vodotoka i vlažnih livada, kao ekološki vrijednih područja.

…

Članak 163.

1) U cilju očuvanja potoka i potočnih dolina, potrebno je:

- vodotoke (potoke i kanale) izvan naselja, uređivati na način koji omogućava meandriranje i razvoj vlažnih staništa u kontaktnom prostoru vodotoka,

…

- sve hidrotehničke zahvate potrebno je izvoditi bez da se ugrožavaju vodeni ekosustavi i prirodne vrijednosti vodotoka.

2) Vegetacijski pojas vodenih površina ribnjaka, bara i mrtvica određen je s 50,0 m od obale ili nasipa.

3) Unutar vegetacijskih pojasa ne smiju se locirati koridori prometne i komunalne infrastrukture.

4) Primjerenim metodama oblikovanja prostora potrebno je očuvati:

- raznolikost staništa na vodotocima (neutvrđene obale, sprudovi, brzaci, slapovi),

- povoljnu dinamiku voda (meandriranje, prenošenje i odlaganje nanosa, povremeno prirodno plavljenje).

5) Prilikom zahvata na uređenju i regulaciji vodotoka s ciljem sprečavanja štetnog djelovanja voda (nastanak bujica, poplave i erozije), treba prethodno snimiti postojeće stanje, te planirati zahvat na način da se zadrži doprirodno stanje vodotoka.

U poglavlju *8. Mjere sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš, 8.3 šume*, navodi se:

„Članak 184.

1) Šumske površine uz Dravu, šume su posebne namjene u smislu održavanja preostalih riječnih ekosustava, a potrebno ih je čuvati, revitalizirati i širiti na okolno manje kvalitetno poljoprivredno tlo.

2) U svrhu revitalizacije šuma uz Dravu, potrebno je zahvatima u prostoru osigurati dostatan dotok podzemnih voda do šumskih staništa.

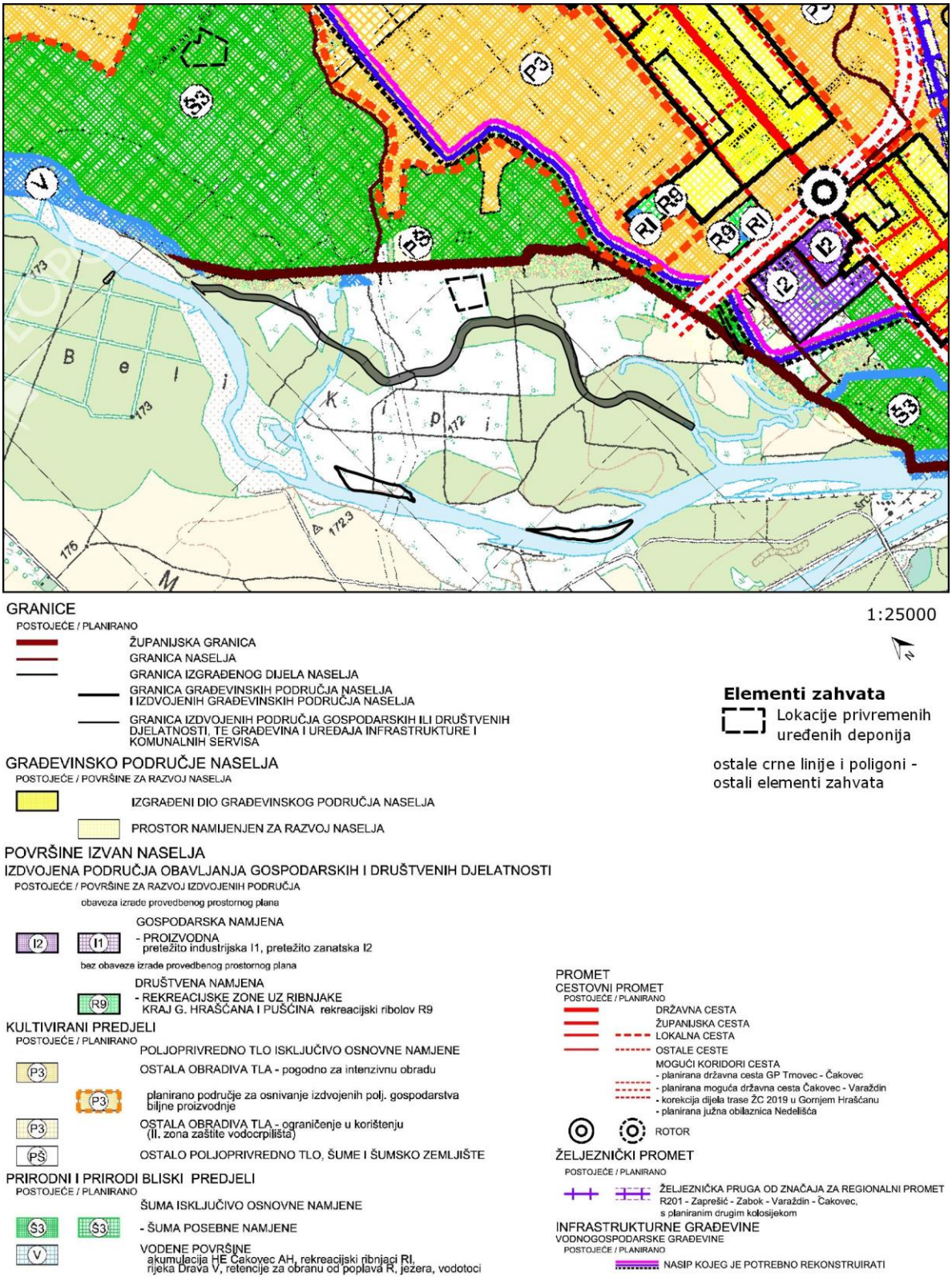
3) Detaljniji režimi korištenja i zaštite šuma na području zaštićenog krajolika rijeke Drave definirat će se kroz izradu PPPPO-a Drave.

…"

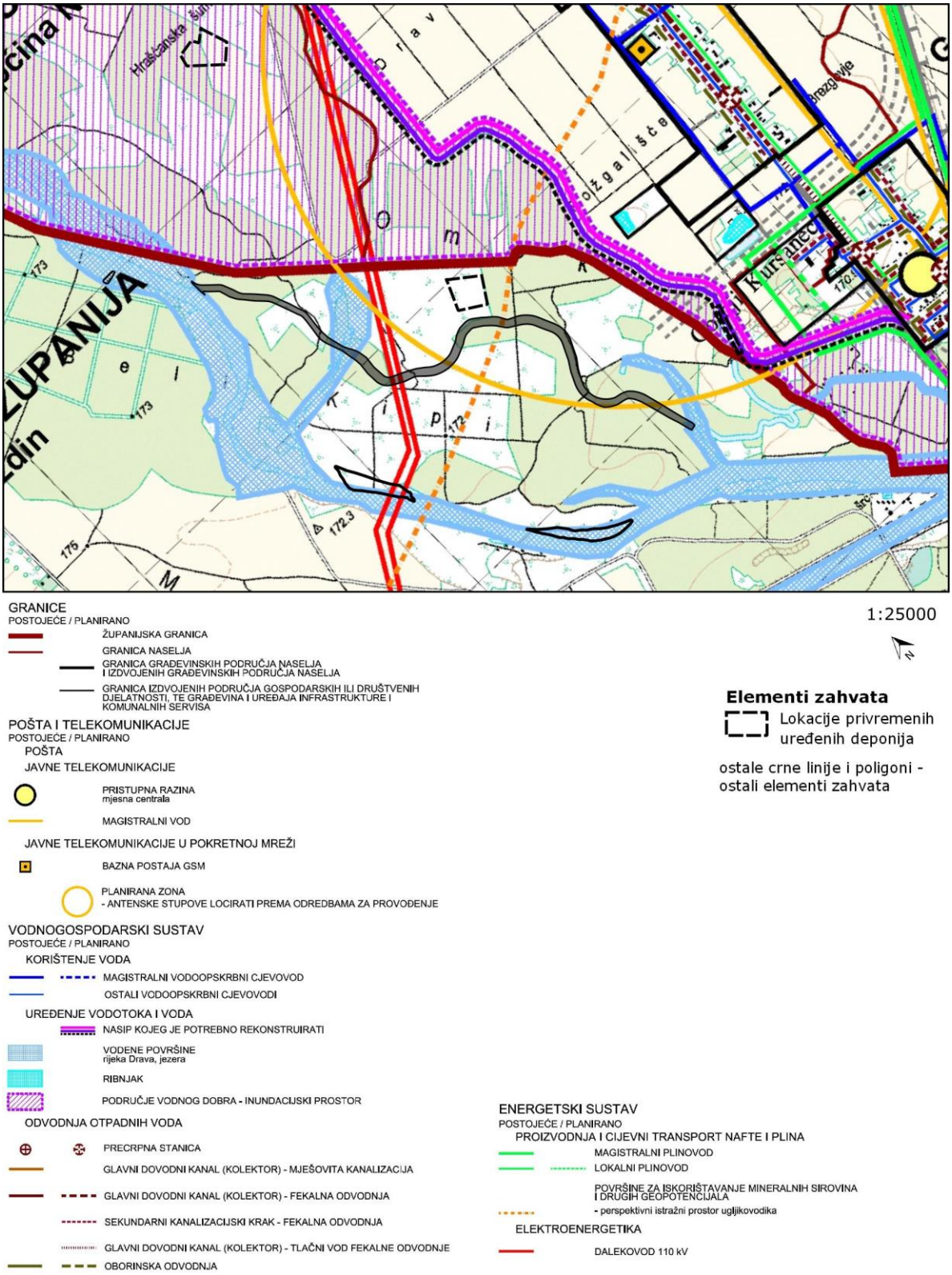
Izvod iz kartografskih prikaza PPUO Nedelišće

Prema Kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora, lokacija C.2 (lokacija privremene uređene deponije) nalazi se unutar *šuma posebne namjene (Š3)*.

Prema Kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi, lokacija C.2 (lokacija privremene uređene deponije) nalazi se unutar *područja vodnog dobra - inundacijskog prostora*.



Slika 83. Izvod iz PPUO Nedelišće: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena površina (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.2), M 1:25.000, izvor: www.ispu.hr, modificirano: Vita projekt d.o.o.



Slika 84. Izvod iz PPUO Nedelišće: Kartografski prikaz 2. Infrastrukturni sustavi (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.2), M 1:25.000, izvor: **https://nedelisce.hr/hr/component/content/category/47-ppd?Itemid=102**, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.2.2 Prostorni plan uređenja Općine Donja Dubrava

Na području Općine Donja Dubrava nalazi se djelomično zahvat na lokaciji C.3. Donja Dubrava-Legrad.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPUO Donja Dubrava

5. Uvjeti utvrđivanja koridora/trasa i površina prometnih i drugih infrastrukturnih sustava

U poglavlju *6. Mjere zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i kulturno-povijesnih cjelina, 6.2. Ostale krajobrazne i prirodne vrijednosti*, navodi se:

„Članak 156.

Kod namjeravanih zahvata uz vodotoke i u pripadajućem im vegetacijskom pojasu potrebno je poštivati uvjet da u prirodnim inundacijama nije dozvoljena gradnja radi zaštite ljudi i imovine i zbog očuvanja cjelovitosti prirodnog vodnog krajobraza.

Kod izvođenja hidrotehničkih radova potrebno je zahvate izvoditi uz maksimalno očuvanje izvornih obilježja prostora."

U članku 158c. se navodi da je zaštitu i očuvanje temeljnih vrijednosti krajobraza potrebno provoditi kroz mjere, između ostalog, *„izbjegavanje promjena prirodnih tokova i pravocrtne regulacije vodotoka, a duž postojećih regulacija i drugih zahvata omogućiti opstanak ili čak obnovu vlažnih biotopa i doživljajno bogatih ambijenata potpoglavlju Ekološki značajna područja*"

U potpoglavlju *Ekološki značajna područja*, u članku 158d. daju se smjernice za mjere očuvanja površinskih kopnenih voda i močvarnih staništa, između ostalog:

„- očuvati vodena i močvarna staništa u što prirodnijem stanju a prema potrebi izvršiti revitalizaciju; na područjima isušenim zbog regulacije vodotoka odrediti mjesta za prokope kojima bi se osiguralo povremeno plavljenje okolnih područja;

- osigurati povoljnu, ekološki prihvatljivu, količinu vode u vodenim i močvarnim staništima koja je nužna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta;

- očuvati raznolikost staništa na vodotocima (neutvrđene obale, sprudovi, brzaci, slapovi i dr.) i povoljnu dinamiku voda (meandriranje, prenošenje i odlaganje nanosa, povremeno prirodno poplavljivanje rukavaca i dr.);

- očuvati povezanost vodnoga toka; ne prekidati veze vodenih tokova građevinskim zahvatima, umjetnim branama, zemljanim radovima, nasipima i sl.

- očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip; ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme;

- izbjegavati utvrđivanje obala, regulaciju vodotoka, kanaliziranje i promjene vodnog režima vodenih i močvarnih staništa ukoliko to nije neophodno za zaštitu života ljudi i naselja;

- uklanjati strane invazivne vrste sa svih vodenih, ovalnih i močvarnih površina"

U poglavlju *8. Mjere sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš*, potpoglavlje *Vode*, navodi se:

„…

Članak 182.

Uvažavajući preporuke iz PPMŽ-a, prije izvođenja radova na uređenju vodotoka i zaštiti od štetnog djelovanja voda (tehničko i gospodarsko uređenje i održavanje korita vodotoka) potrebno je provjeriti svrhovitost zahvata u smislu usporedbe planirane gospodarske koristi i gubitka biološko-ekoloških značajki (narušavanja ili umanjivanja ekoloških i krajobraznih vrijednosti).

Prije izvođenja vodoprivrednih zahvata preporuča se valorizirati predjele uz vodotoke, a ekonomske interese uskladiti s vrijednostima prirodne sredine. Prirodnu ravnotežu i biološku raznolikost vodnog ekosustava, kao i šireg vegetacijskog pojasa uz rijeku, moguće je očuvati na način da se potrebni radovi na uređenju i održavanju vodotoka izvedu uz odgovarajuća usklađenja s drugim strukama, odnosno da se razmotri izvođenje radova uz očuvanje staništa vlažnih livada, izvornih prirodnih obilježja, zadržavanje visoke vegetacije, oblikovanja različitog profila korita i sl.

Članak 182a.

Radi potrebe pristupa vodotocima uz sve vodotoke postoji zakonom propisani inundacijski prostor koji služi za pristup do vodotoka radi eventualno potrebnih zahvata na održavanju regulacijskih i zaštitnih te drugih vodnih građevina. Vodotokom se u smislu ovog članka smatraju potoci i regulirani kanali hidromelioracijskog sustava, a ne smatraju kanali koji čine dio sustava odvodnje otpadnih voda naselja i kojima nije utvrđen inundacijski pojas.

Pri korištenju kontaktnog prostora vodotoka treba uvažiti i ograničenja iz Zakona o vodama.

U uređenom inundacijskom pojasu i do udaljenosti od 20 m od vanjske nožice nasipa odnosno do 6 m od vanjskog ruba regulacijsko-zaštitne vodne građevine koja nije nasip (obala i obaloutvrda) zabranjeno je podizati zgrade, ograde i druge građevine osim regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina.

Nova građevna čestica ne može se formirati unutar zone utvrđenog inundacijskog pojasa vodotoka, a ukoliko potoku ili kanalu hidromelioracijskog sustava nije utvrđen inundacijski pojas, nova građevna čestica ne može se formirati na udaljenosti manjoj od 30 m od osi potoka ili kanala.

Članak 183.

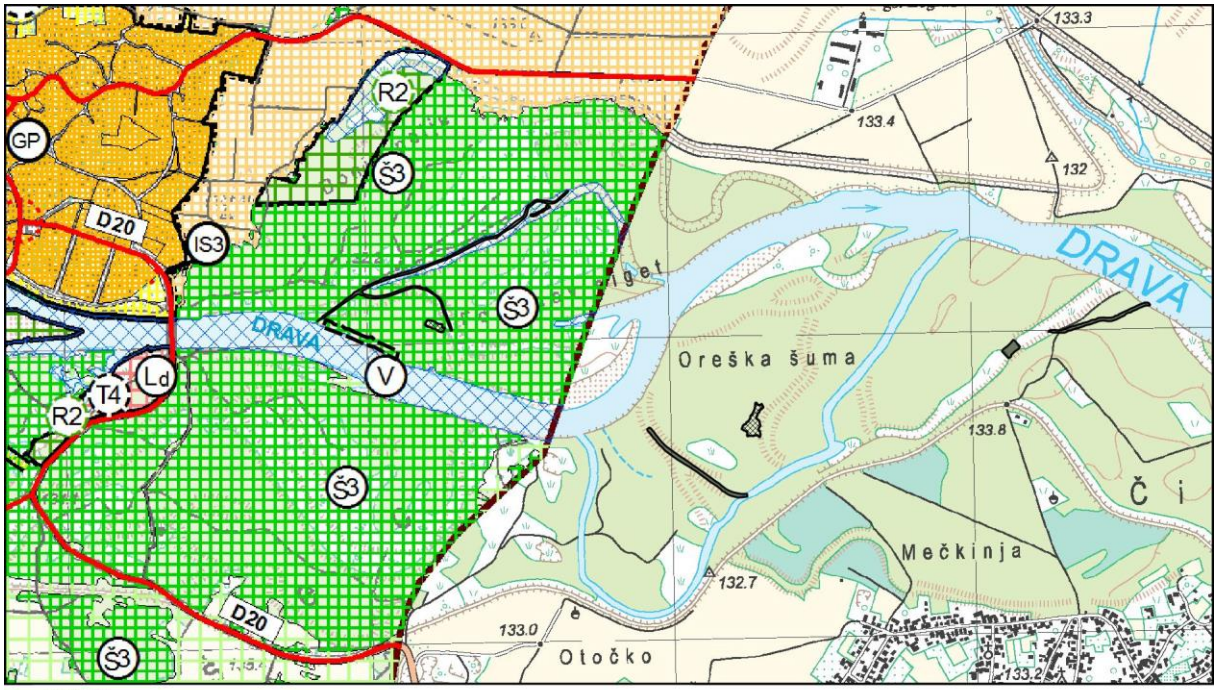
Mrtve rukavce rijeke Drave i još moguće preostale bare potrebno je očuvati i zaštititi od isušivanja."

Izvod iz kartografskih prikaza PPUO Donja Dubrava

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora (Slika 85), lokacija C.3 se nalazi uz rijeku Dravu, na području *šuma posebne namjene (Š3)* i *vodenih površina (V)*.

Kartografski prikaz 2a. Prometna infrastruktura-Promet nije usklađen s PPMŽ u dijelu planirane regionalne pruge uz postojeću cestu D2 i most preko rijeke Drave – budući da je isti planiran 2. Izmjenama i dopunama PPMŽ koje su novijeg datuma (2019. godina) u odnosu na PPUO Donja Dubrava (2015. godina).

Prema kartografskom prikazu 2e. Vodnogospodarski sustav, vodoopskrba, odvodnja, uređenje vodotoka i voda (Slika 86), lokacija C.3 se nalazi unutar inundacijskog područja.



1:25000

N

crne linije i poligoni - elementi zahvata

GRANICE

- županijska granica
- granica naselja

1. PROSTORI / POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE
GRAĐEVINSKO PODRUČJE NASELJA

postojeće / planirano

- građevinsko područje naselja

POVRŠINE IZVAN NASELJA

postojeće / planirano

- POLJOPRIVREDNO TLO ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE
- Osobito vrijedno obradivo tlo
- ŠUME ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE
- šuma posebne namjene
- OSTALE POVRŠINE
- Vodene površine (rijeke, ribnjaci, vodotoci, akumulacija...)
- Ostalo poljoprivredno tlo, šume i šumska zemljišta

IZDVOJENA PODRUČJA GOSPODARSKIH ILI DRUŠTVENIH DJELATNOSTI TE INFRASTRUKTURNIH SUSTAVA

postojeće / planirano

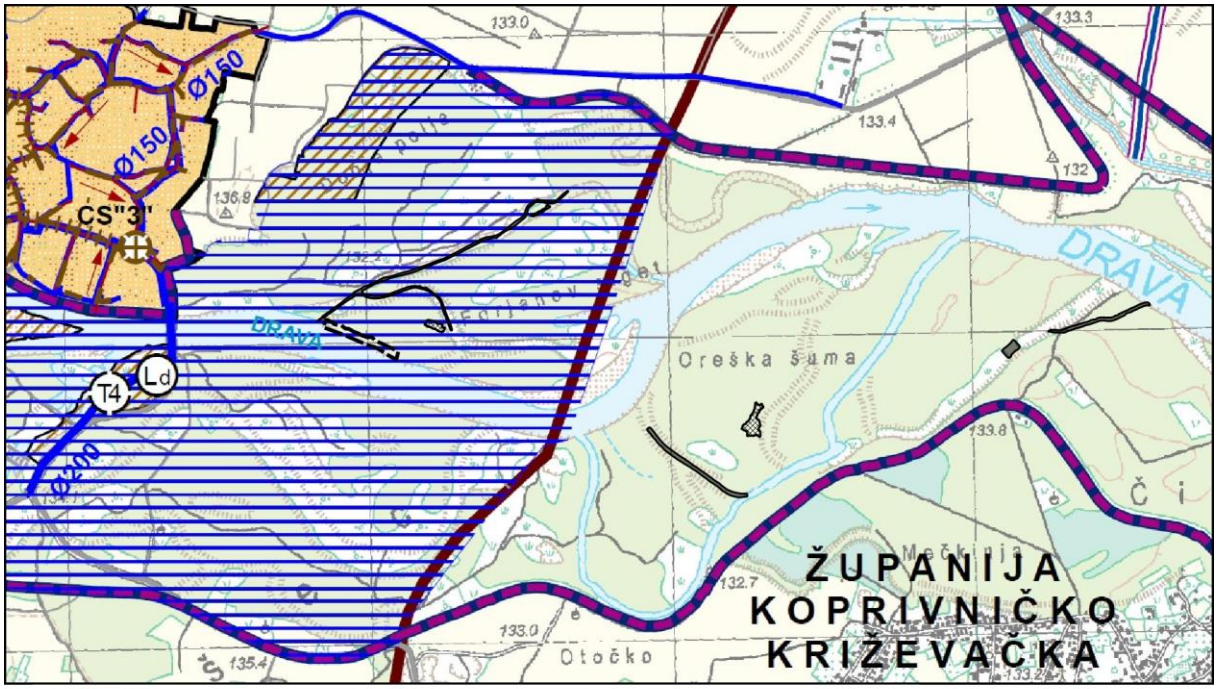
- ŠPORTSKO-REKREACIJSKO-TURISTIČKA NAMJENA
- ŠPORTSKO-REKREACIJSKO NAMJENA
  R2 - sportski ribolov i rekreacija
  R3 - rekreacija na vodi
- UGOSTITELJSKO-TURISTIČKA NAMJENA
- T1 - hotel, T4 - izletnički turizam
  Ld - lovački dom

PROMET

CESTOVNI PROMET

- D20 — sabirne državne ceste
- rotor
- Ž2040 — županijska cesta
- L20039 — lokalna cesta
- ostale ceste (mjesne ulice i važnije općinske ceste)
- ostali putevi (poljski i šumski putevi)
- cestovne građevine - most

Slika 85. Izvod iz PPUO Donja Dubrava: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.3), M 1:25.000, izvor: www.ispu.hr, modificirano: Vita projekt d.o.o.



GRANICE

1:25000

N

županijska granica

granica građevinskog područja

građevinsko područje naselja

crne linije i poligoni - elementi zahvata

Izdvojena građevinska područja izvan naselja

Ld lovni turizam

T4 ugostiteljstvo - turizam

državne, županijske, lokalne i ostale ceste i putevi

2e. Vodnogospodarski sustav

VODOOPSKRBA
postojeće planirano

magistralni opskrbni cjevovod

ostali vodoopskrbni cjevovodi

ODVODNJA OTPADNIH VODA
postojeće planirano

crpna stanica (tlačna stanica)

glavni dovodni kanal (kolektor)

tlačni vod

odvodnja oborinskih voda

smjer odvodnje

UREĐENJE VODOTOKA I VODA
postojeće planirano

REGULACIJSKI I ZAŠTITNI SUSTAV

nasip (obaloutvrde)

inundacijsko područje

Slika 86. Izvod iz PPUO Donja Dubrava: Kartografski prikaz 2e. Vodnogospodarski sustav, vodoopskrba, odvodnja, uređenje vodotoka i voda (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.3), M 1:25.000, izvor: 2.ID PPUO Donja Dubrava, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.3 Prostorni plan Koprivničko- križevačke županije

Na području Koprivničko-križevačke županije nalaze se lokacije C.3 Donja Dubrava (djelomično), C.4 Most Botovo i C.5 Novačka predmetnog zahvata.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPKKŽ

U poglavlju *1. Uvjeti razgraničenja prostora prema obilježju, korištenju i namjeni* navodi se:

„1.5. Razgraničenje šumskog i vodnog prostora

(…) Vodni prostor podijeljen je na vodotoke, kanale, ribnjake i brdske akumulacije.

Namjena vodnog prostora je određena i ne može se mijenjati u prostornim planovima užeg područja.

Izuzetak je tok rijeke Drave čija će namjena ovisiti o konačnom stavu vezanom uz eventualnu izgradnju vodnih stepenica, koji treba utvrditi na državnoj razini. Do trenutka privođenja ovog prostora konačnoj namjeni, moguće je njegovo korištenje, sukladno utvrđenim namjenama uz zabranu izgradnje čvrstih objekata na prostoru koji bi bio poplavljen eventualnom izgradnjom vodnih stepenica. (…)

1.6. Razine dopustivosti građenja u odnosu na zaštitu prostora

U odnosu na osjetljivost prostora, njegovu podobnost i prihvatljivost za određene aktivnosti glede prirodnih obilježja i sustava, utvrđuju se tri razine dopustivosti:

a) I razina - područje zabrane

a3) na prostoru prirodnih inundacijskih područja, odnosno 20 m od nožice nasipa

…

b) II razina - područje ograničene gradnje i regulative

U ovom području dopuštena je gradnja uvažavajući posebne zakone i propise te posebne uvjete koja određuju nadležna tijela:

b3) predjeli planirani za stavljanje pod zaštitu prema Zakonu o zaštiti prirode i predjeli definirani u PPŽ kao osobito vrijedan krajobraz (Mjere zaštite krajobraznih vrijednosti sadržane su u točki 7. ovih odredbi za provođenje i u točki 10. mjere sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš),(…)."

U poglavlju *6. Uvjeti (funkcionalni, prostorni, ekološki) utvrđivanja prometnih i drugih infrastrukturnih sustava u prostoru* navodi se:

„6.3. Vodogospodarski sustav

Zaštitne i regulacijske građevine

6.3.2.1. Na onim vodotocima na kojima je to potrebno dozvoljeni su regulacijski zahvati i korekcije korita radi zaštite od štetnog djelovanja koji se moraju provoditi pod uvjetima

definiranim u Prostornom planu. Sve zahvate treba provoditi uz uvažavanje prirodnih i krajobraznih obilježja vrijednosti obuhvaćenih odredbama Zakona o zaštiti prirode.

6.3.2.6. Sve vodnogospodarske građevine i zahvate treba graditi i provoditi uz maksimalno uvažavanje prirodnih i krajobraznih obilježja osobito vrijednosti obuhvaćenih odredbama Zakona o zaštiti prirode. (...)"

U poglavlju *7. Mjere očuvanja krajobraznih vrijednosti* navodi se:

7.1. Prirodni krajolik

PPŽ ističe nekoliko osobito vrijednih predjela - prirodnih krajobraza: (...), šire područje rijeke Drave uključujući Veliki Pažut, (...).

Degradiranjem ovih područja negativnim zahvatima (nekontrolirana eksploatacija mineralnih sirovina, uništavanje flore i faune, prekomjerna uporaba zaštitnih sredstava i sl.) ili pak, izostankom neophodnih i poželjnih zahvata, kvalitativno bi se umanjile osobitosti biološke raznolikosti ovog područja, stoga im valja pristupati s određenom mjerom dodatne pažnje i prilikom izvođenja različitih zahvata. (...)

Potrebno je poduzimati integralne mjere zaštite vodotoka s okolnim vegetacijskim pojasom i dolinom u kojoj se nalaze, osobito rijeke Drave i njenog priobalja koji su ocjenjeni kao krajolik koji ima vrijednosti visoke kategorije na europskoj razini kao i gorskih vodotoka bilogorskog i kalničkog područja. (...)

Vodene površine i vodne ekosustave potrebno je sačuvati u najvećoj mogućoj mjeri kao izuzetno vrijedne i kao nositelje prepoznatljivosti i identiteta prostora. (...)"

U poglavlju 8. Mjere zaštite prirodnih vrijednosti i posebnosti i kulturno-povijesnih cjelina navodi se:

„8.1. Zaštita prirodne baštine i osobito vrijednih predjela (prirodnih i kultiviranih krajobraza)

8.1.1. Potrebno je pristupiti hitnoj realizaciji akcijskih planova zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti predloženih NSAP-om koji su označeni kao prioritetni, a među kojima Plan osobito ističe one vezane za područja predviđena za izradu Prostornog plana područja posebnih obilježja (PPPPO):

- Zaštita prirodnih obala rijeke Drave,(…)

8.1.3. Rješenjima o zaštiti prirodnih područja prema Zakonu o zaštiti prirode, zaštićeni su sljedeći predjeli na području Županije:

2. (...) U kategoriji regionalni park: Regionalni park Mura-Drava (2011.) (...)

8.1.7. Planom se predviđa izrada triju prostornih planova područja posebnih obilježja:

- PPPPO za područje rijeke Drave (...)

8.1.15. (...) Do donošenja konačnih odluka na državnoj i međudržavnoj razini o načinu korištenja rijeke Drave i izrade PPPPO-a potrebno je, pored ranije navedenog:

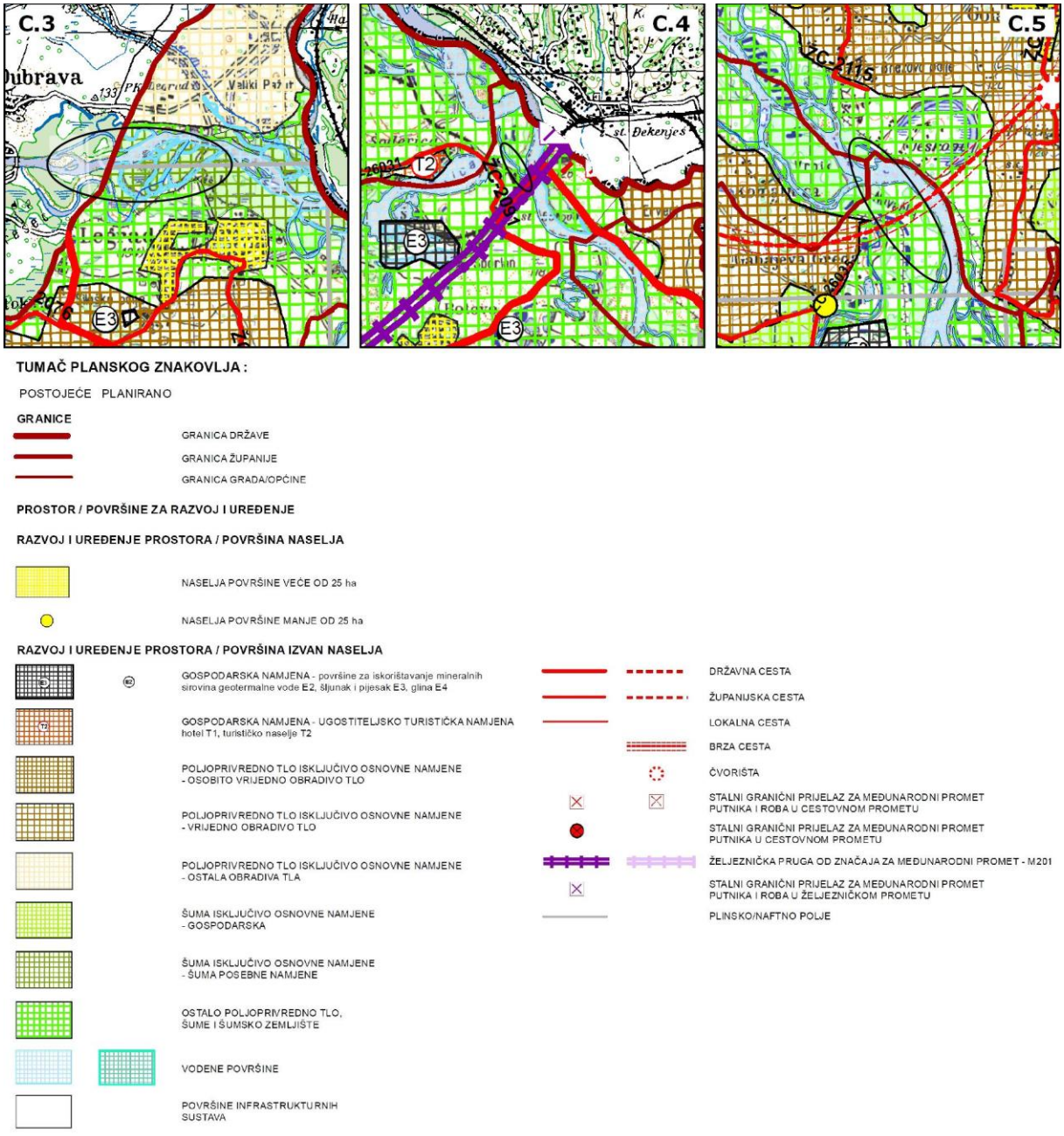
- čuvati sve rukavce, močvarna i barska područja uz riječni tok,

- čuvati vlažne livade, šumarke i šikare kao bitne dijelove zaštitne zone

- spriječiti degradiranje vlažnih i poplavnih šuma koje treba uključiti u područje zaštitne zone jer čine prirodno jedinstvo s tokom rijeke.(...)"

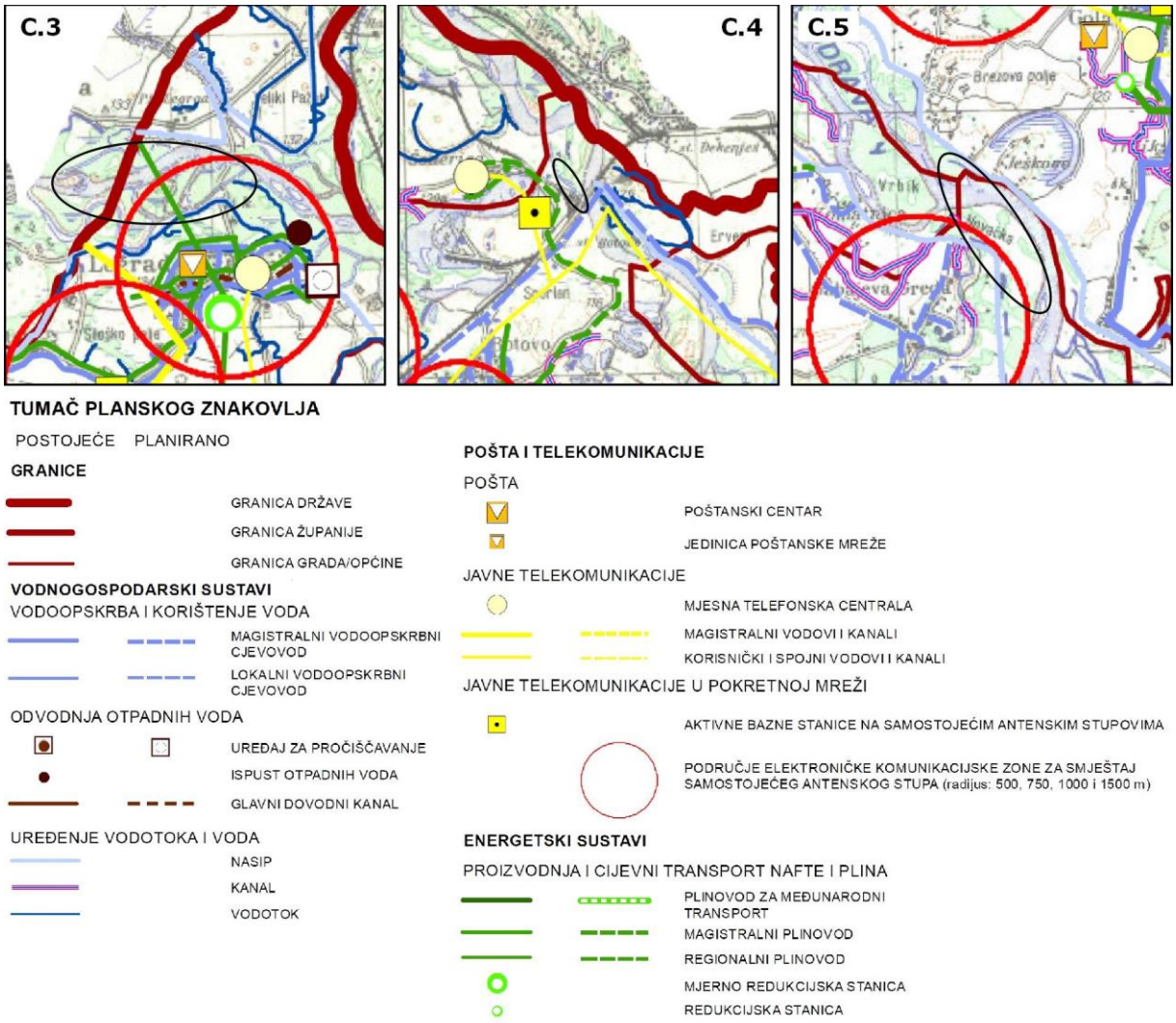
Izvod iz kartografskih prikaza PPKKŽ

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena površina PPKKŽ (Slika 87), lokacija C.3 nalazi se uz rijeku Dravu, na području *šuma posebne namjene*. Lokacija C.4 nalazi se uz rijeku Dravu, na području *ostalog poljoprivrednog tla, šuma i šumskog zemljišta*, jednako kao i lokacija C.5.



Slika 87. Izvod iz PPKKŽ: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanim lokacijama zahvata C.3, C.4 i C.5), M 1:100.000, izvor: www.ispu.hr, modificirano: Vita projekt d.o.o.

Prema kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi PPKKŽ (Slika 88), uzvodno od lokacije C.3 prolazi trasa magistralnog plinovoda. Jugozapadno od lokacije C.4 (prema unutrašnjosti) planira se trasa magistralnog plinovoda. U okolici lokacije C.5 nema infrastrukturnih objekata.



Slika 88. Izvod iz PPKKŽ: Kartografski prikaz 2. Infrastrukturni sustavi (s ucrtanim lokacijama zahvata C.3, C.4 i C.5), M 1:100.000, izvor: **https://www.prostorno-kkz.hr/prostorni-planovi/prostorni-plan-koprivnicko-krizevacke-zupanije,** modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.3.1 Prostorni plan uređenja Općine Legrad

Na području Općine Legrad nalazi se djelomično zahvat na lokaciji C.3. Donja Dubrava-Legrad.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPUO Legrad

U poglavlju *5. Mjere zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i kulturno-povijesnih cjelina, 5.3. Prirodna baština*, u članku 104. se navode smjernice za mjere zaštite za područja ekološke mreže i u svrhu očuvanja stanišnim tipova, koje su istovjetne prethodno navedenim smjernicama u PPUO/G unutar Međimurske i Varaždinske županije.

Uvjeti za izvođenje radova unutar inundacijskog područja nisu posebno istaknuti. U poglavlju *6. Mjere sprječavanja nepovoljnog utjecana na okoliš i zbrinjavanja otpada, 6.3. Zaštita voda*, u članku 109 se navodi da *„radi potrebe pristupa vodotocima uz sve vodotoke treba predvidjeti propisan inundacijski prostor koji služi za pristup do vodotoka radi eventualno potrebnih zahvata održavanja ili slično.*"

Izvod iz kartografskih prikaza PPUO Legrad

Svi kartografski prikazi istovjetni su kartografskim prikazima PP KKŽ (Slika 87,Slika 88).

3.1.3.2 Prostorni plan uređenja Općine Drnje

Na području Općine Drnje nalazi se lokacija C.4 Most Borotovo predmetnog zahvata.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPUO Drnje

U poglavlju *1. Uvjeti za određivanje namjena površina na području Općine Drnje* je, u članku 8, definirano da površine gospodarskih šuma /oznaka Š1/, vodene površine /oznaka V/ (rijeke Drave, jezera Šoderica, vodene površine bara i mrtvica na prostoru sjeveroistočno od Botova i toka Drave i potoci i regulirani vodotoci i njihovi inundacijski, odnosno kontaktni prostori /linijska oznaka/) predstavljaj prirodne i prirodi bliske predjele.

U poglavlju *5. Uvjeti za utvrđivanje koridora ili trasa i površina za prometne i komunalne infrastrukturne sustave, 5.3. Vodnogospodarski sustav, 5.3.1. Zaštita od voda*, u članku 174 se navodi da *„ograničenje korištenja inundacijskog područja koje služi za pristup do vodotoka te očuvanje i održavanje regulacijskih, zaštitnih i drugih vodnih građevina te sprječavanje pogoršanja vodnog režima, kao i širina inundacijskog područja za vodotoke kojima zbog mjerila karte isti nije ucrtan, propisani su u članku 220.a ove Odluke te važećom zakonskom regulativom.*

Kao i u PPUO Legrad, tako se i ovdje navode smjernice za mjere zaštite za područja ekološke mreže i u svrhu očuvanja stanišnim tipova (poglavlje *6. Mjere zaštite prirodnih, krajobraznih i kulturno – povijesnih vrijednosti, 6.1. Mjere zaštite prirodnih vrijednosti*), koje su istovjetne prethodno navedenim smjernicama.

U poglavlju *8. Mjere sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš, 8.1. Vode, 8.1.1. Zaštita od štetnog djelovanja voda* navodi se:

„Članak 220.a

(1) Zaštita od štetnog djelovanja voda obuhvaća aktivnosti i mjere za obranu od poplava, obranu od leda na vodotocima i zaštitu od erozija i bujica.

(2) Uređenjem voda smatra se gradnja regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, građevina za osnovnu melioracijsku odvodnju i radovi održavanja voda, sve u svrhu neškodljivog protoka voda.

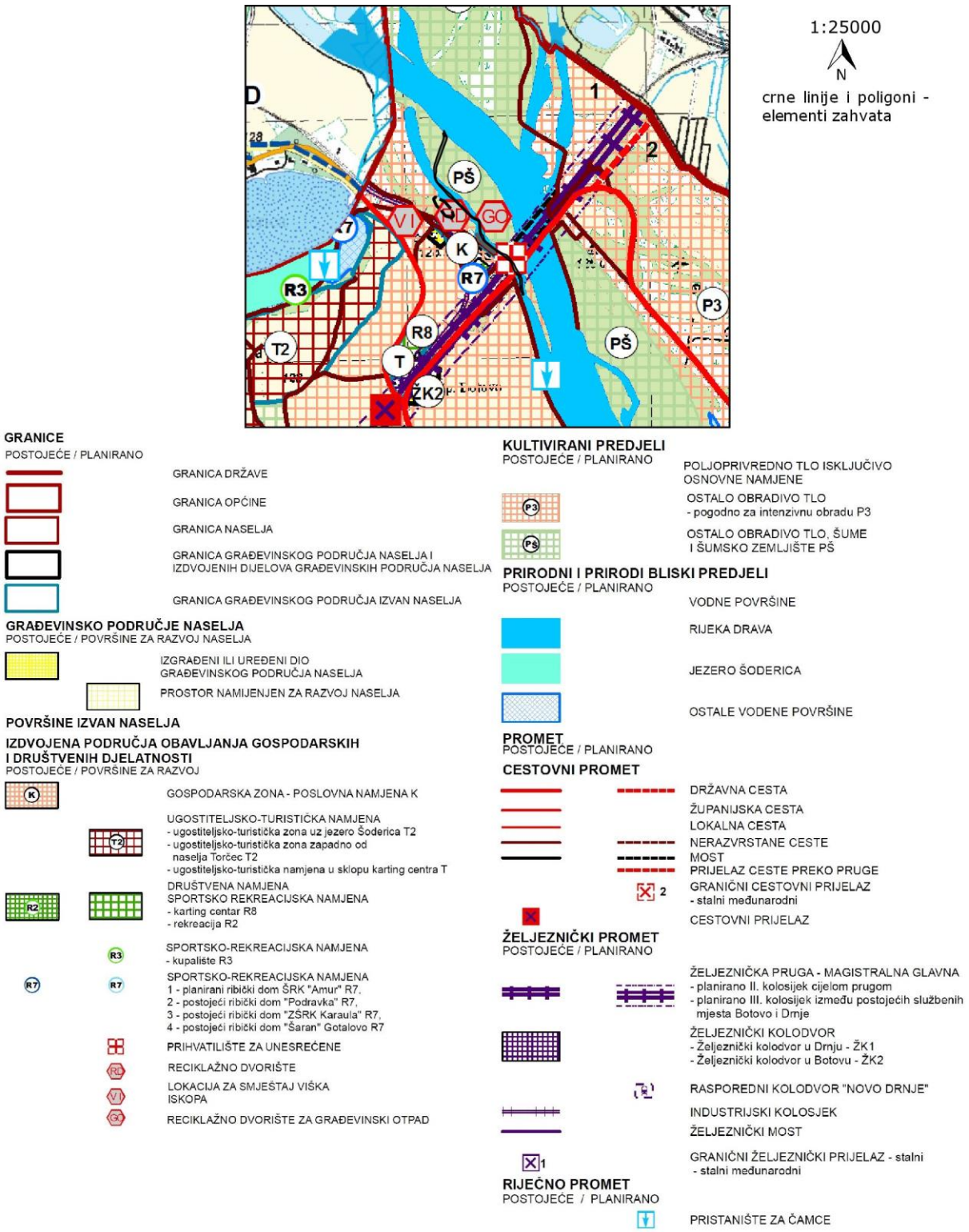
…"

U poglavlju *8.12.1 Poplave*, u članku 233.f se, između ostalog, navodi da je *„u inundacijskom pojasu zabranjena je svaka gradnja i druge radnje kojima se može onemogućiti izgradnja i održavanje vodnih građevina, na bilo koji način umanjiti protočnost korita i pogoršati vodni režim te povećati stupanj ugroženosti od štetnog djelovanja voda,…*".

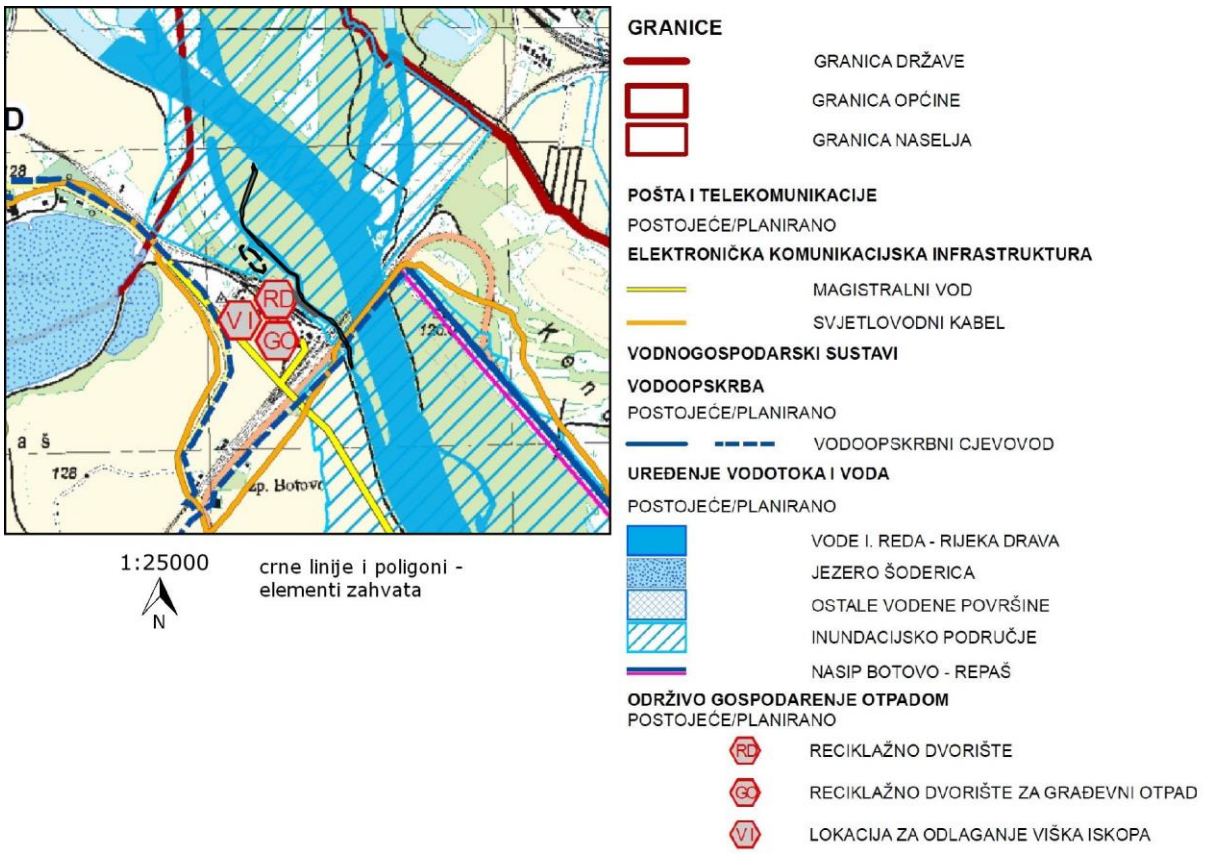
Izvod iz kartografskih prikaza PPUO Drnje

Prema Kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora (Slika 89), lokacija C.4 nalazi se unutar *površina ostalog obradivog tla, šuma i šumskog zemljišta (PŠ) i vodnih površina rijeke Drave.* Privremena uređena deponija planira se na površini *ostalog obradivog tla – pogodnog za intenzivnu obradu (P3)*. U neposrednoj blizini se planira reciklažno dvorište (RD), lokacija za smještaj viška iskopa (VI) i reciklažno dvorište za građevinski otpad (GO). Neposredno nizvodno planira se nova željeznička pruga – magistralna glavna i željeznički most preko rijeke Drave.

Prema Kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi (Slika 90), lokacija C.4 se nalazi unutar inundacijskog područja, a u blizini se, kao što je i na kartografskom prikazu 1 prikazano, planiraju reciklažno dvorište (RD), lokacija za smještaj viška iskopa (VI) i reciklažno dvorište za građevinski otpad (GO).



Slika 89. Izvod iz PPUO Drnje: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.4), M 1:25.000, izvor: www.ispu.hr, modificirano: Vita projekt d.o.o.



Slika 90. Izvod iz PPUO Drnje: Kartografski prikaz 2. Infrastrukturni sustavi (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.4), M 1:25.000, izvor: 2. ID PPUO Drnje, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.3.3 Prostorni plan uređenja Općine Hlebine

Na području Općine Drnje nalazi se lokacija C.5 Novačka predmetnog zahvata – dio u desnoobalnoj inundaciji, inicijalni kanal C.5.2.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPUO Hlebine

U poglavlju *1. Uvjeti za određivanje namjena površina na području Općine* se navodi:

„Članak 6.

(1) Temeljna ograničenja za provedbu zahvata gradnje i drugih zahvata koji mijenjaju stanje prostora unutar i izvan građevinskih područja proizlaze iz posebnih propisa pri čemu:

- se zabranjuje gradnja građevina visokogradnje, uključujući i postavu ograda u pojasu od 6,0 m od nožice nasipa i od ruba otvorenog vodotoka (potoka i kanala), a ostala ograničenja zahvata u inundacijskom pojasu otvorenog vodotoka utvrđuju Hrvatske vode, izdavanjem posebnih uvjeta prema Zakonu o vodama („Narodne novine" broj 53/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14)

- ograničenja zahvata u području ekološke mreže „Natura 2000" utvrđuju se prema Uredbi o ekološkoj mreži („Narodne novine" broj 124/13 i 105/15) i odgovarajućim podzakonskim propisima

…".

(2) Odstupanja od temeljnih ograničenja iz stavka 1. ovog članka moguća su u slučajevima zahvata na već postojećim legalnim građevinama i u slučaju gradnje infrastrukture, ukoliko odstupanje posebnim uvjetima za pojedinačni zahvat odobri nadležno javnopravno tijelo."

U poglavlju *5. Uvjeti utvrđivanja koridora ili trasa i površina prometnih i drugih infrastrukturnih sustava, 5.4. Vodnogospodarski sustav, 5.4.3. Sustav za zaštitu od štetnog djelovanja voda*, članku 173. navodi se da je *„gradnja novih i rekonstrukcija postojećih građevina sustava, kao i mjere zaštite navedenih građevina od druge gradnje moguća je prema posebnim propisima, uz osiguranje:*

- primjene temeljnih ograničenja za provedbu zahvata gradnje i drugih zahvata iz članka 7.

- mjera sprečavanja nepovoljna utjecaja na okoliš prema poglavlju 8 „Mjere sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš".

U poglavlju *6. Mjere zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i kulturno - povijesnih cjelina, 6.1. Mjere zaštite krajobraznih vrijednosti, 6.1.1. Prirodni krajolik*, u članku 178 se navodi da se prirodni krajolik županijskog značaja na području Općine odnosi na, između ostalog: *„osobito vrijedan predjel šireg područja rijeke Drave uključujući mrtvice, bare i jezera, ukupne površine predjela cca 1.580,0 ha unutar Općine*".

Članak 179. govori o tome da se taj prostor *treba štititi očuvanjem ravnoteže ekoloških sustava, posebno režima voda u širem dravskom području, očuvanjem načina korištenja prostora i njegove estetske vrijednosti*. Dalje se, u istom članku, navodi :

(2) Preporuča se revitalizacija starih rukavaca Drave, radi očuvanja vodnog režima,

(3) Zaštita vodonosnika provodi se uspostavom sustava i primjenom mjera zaštite tla.

(4) Zabranjene su intervencije u prirodnom krajoliku, koje bi značajno utjecale na izmjenu njegova obilježja u vizualnom i ekološkom smislu:

- izgradnja prostorno zahtjevnih prometnih i infrastrukturnih sustava

- lociranje odlagališta otpada

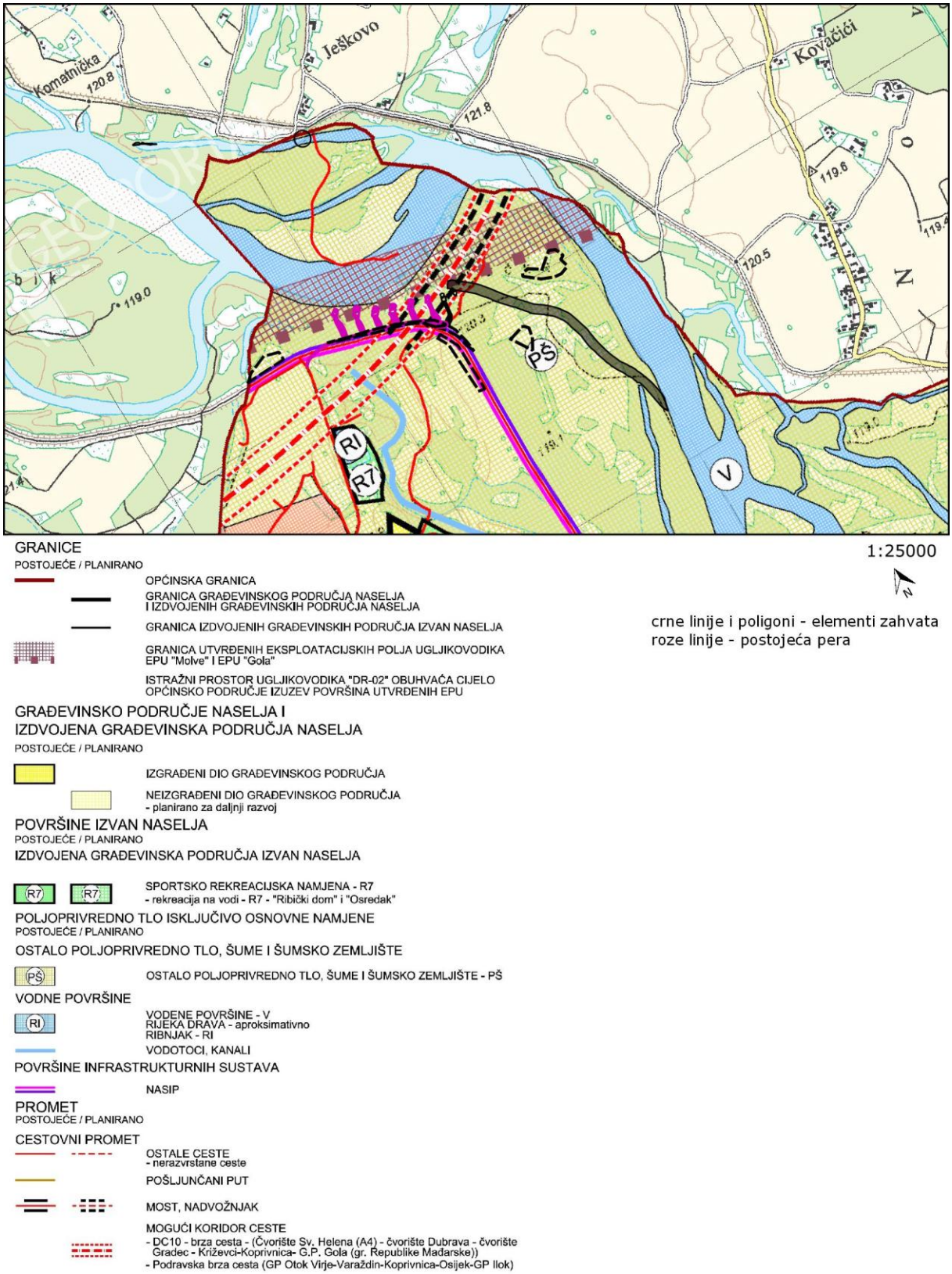
- izgradnja većih gospodarskih proizvodnih i poslovnih kompleksa i gradnja većeg volumena

- pravocrtna regulacija vodotoka."

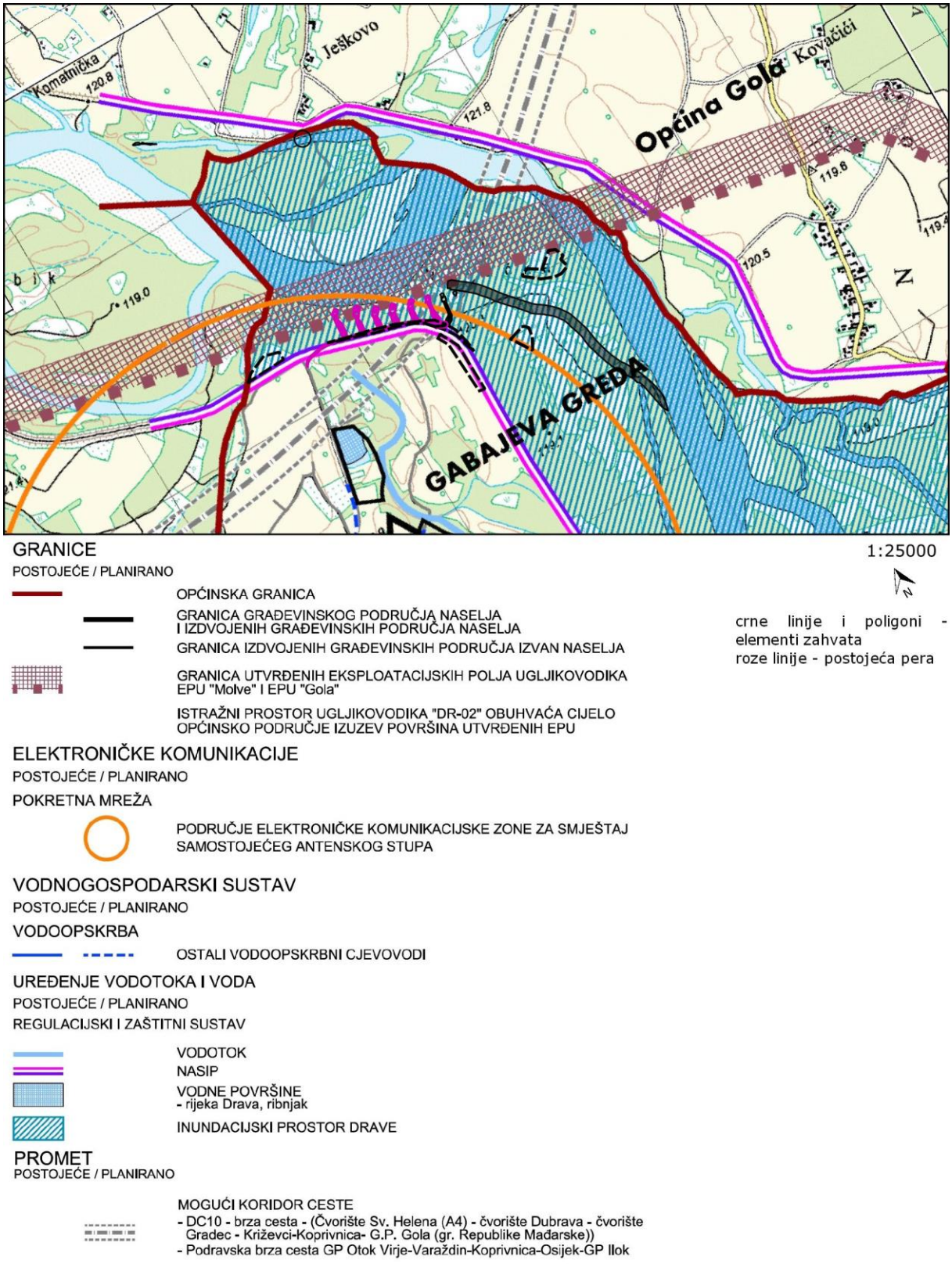
Izvod iz kartografskih prikaza PPUO Hlebine

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora (Slika 91), lokacija C.5 nalazi se unutar površina *ostalog poljoprivrednog tla i šumskog zemljišta (PŠ)*. Lokacija se nalazi izvan eksploatacijskih polja ugljikovodika EPU-Gola i EPU-Molve. Na ovoj lokaciji planira se most- nadvožnjak brze državne ceste DC10.

Prema kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi (Slika 92), lokacija C.5 nalazi se unutar inundacijskog prostora rijeke Drave.



Slika 91. Izvod iz PPUO Hlebine: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.5), M 1:25.000, izvor: www.ispu.hr, modificirano: Vita projekt d.o.o.



Slika 92. Izvod iz PPUO Hlebine: Kartografski prikaz 2. Infrastrukturni sustavi (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.5), M 1:25.000, izvor: 1. ID PPUO Hlebine, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.3.4 Prostorni plan uređenja Općine Gola

Na području Općine Gola djelomično se nalazi lokacija C.5 Novačka – uklanjanje pregrade na rukavcu i iskop trase rukavca C.5.1.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPUO Gola

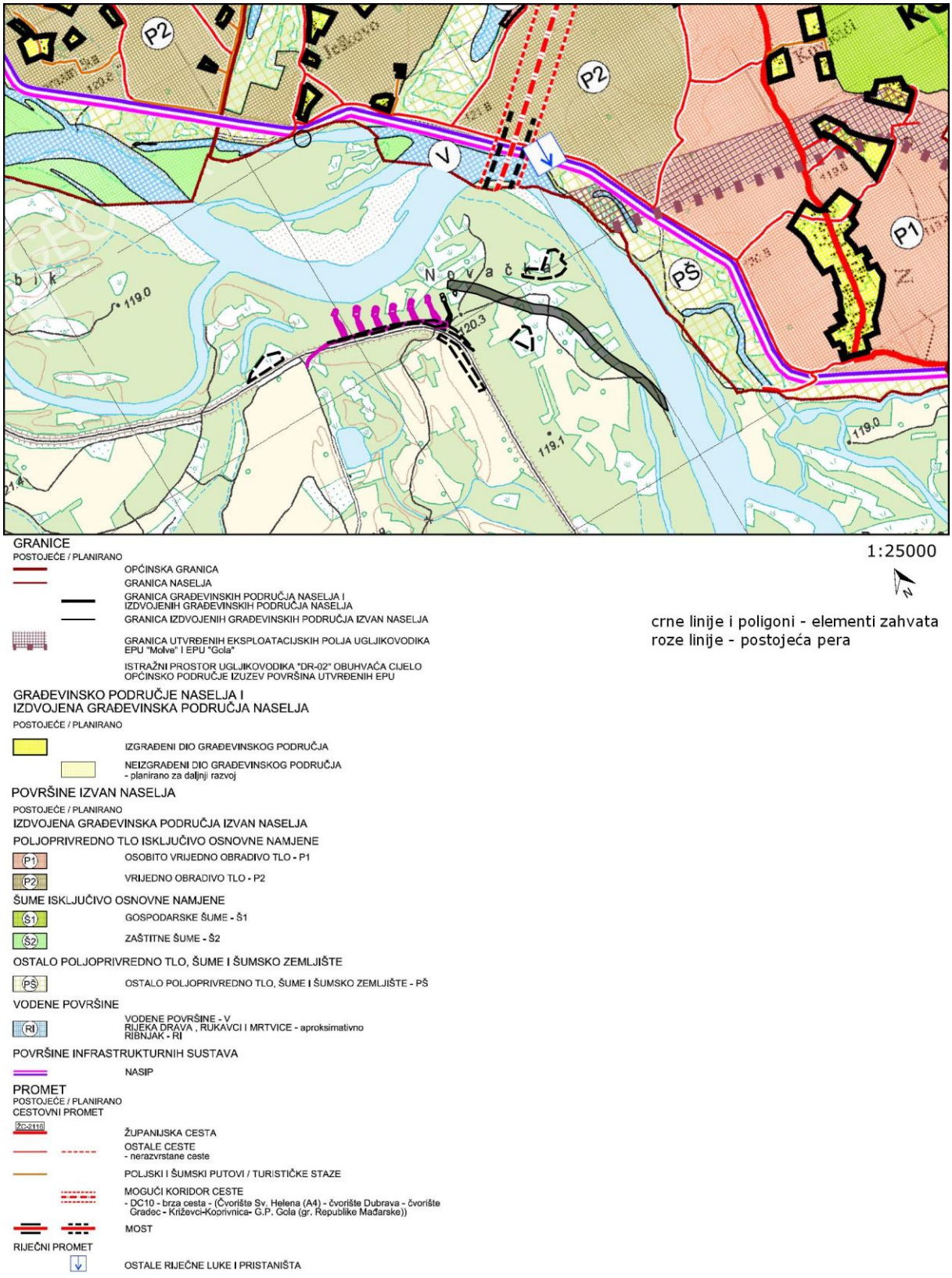
U poglavlju *1. Uvjeti za određivanje namjena površina na području Općine*, članku 7. dana su temeljna ograničenja vezana za provedbu zahvata gradnjei drugih zahvata koji mijenjaju stanje prostora unutar i izvan građevinskih područja proizlaze iz posebnih propisa, a koja su istovjetna članku 6. PPUO Hlebine (vidjeti u poglavlju 3.1.3.3)

U poglavlju *6. Mjere zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i kulturno - povijesnih cjelina, 6.1. Mjere zaštite krajobraznih vrijednosti, 6.1.1. Prirodni krajolik*, članak 187 istovjetan je članku 178 PPUO Hlebine isto kao što je članak 188. istovjetan članku 179. PPUO Helbine (vidjeti u poglavlju 3.1.3.3).

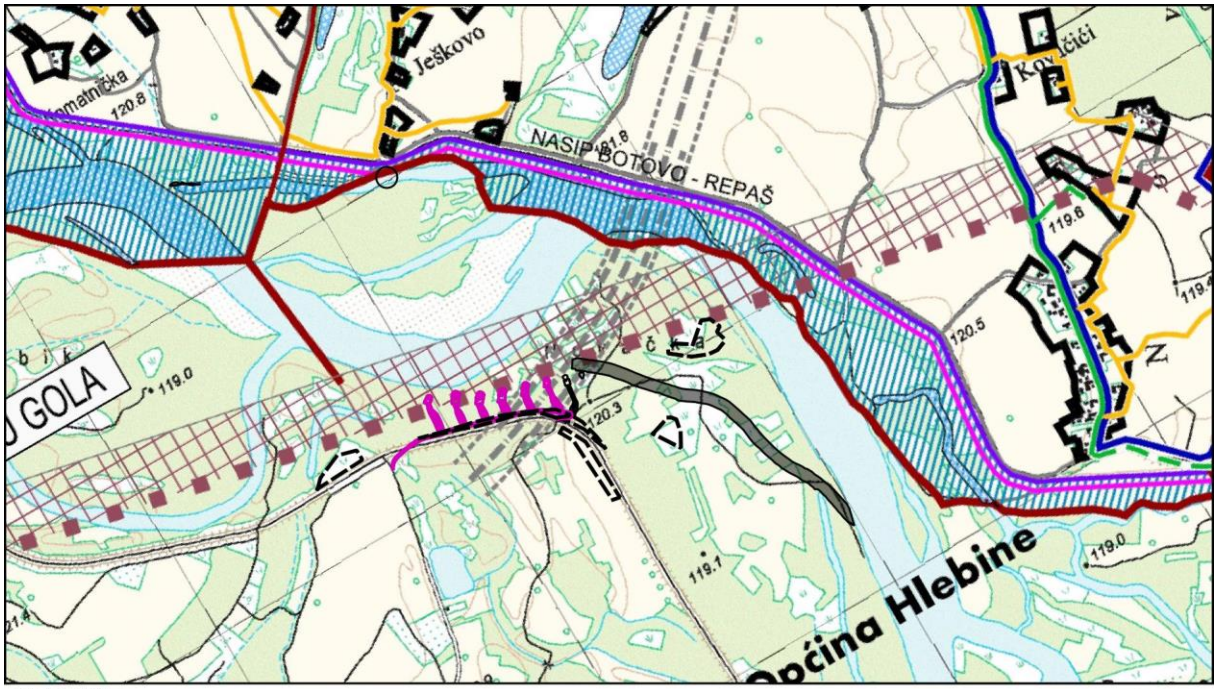
Izvod iz kartografskih prikaza PPUO Gola

Prema Kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora (Slika 93), lokacija C.5 nalazi se unutar *vodenih površina rijeke Drave, rukavaca i mrtvica- aproksimativno (V)*. Južno od zahvata planira se brza državna cesta DC10 s mostom i nadvožnjakom. Neposredno južno od nje rezerviran je prostor za izvedbu pristaništa za mala plovila - multifunkcionalno, a razina mu se određuje u jednoj ili više slijedećih kategorija: sportsko pristanište, turističko pristanište, komunalno pristanište i zimovnik.

Prema kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi (Slika 94), lokacija C.5 nalazi se unutar inundacijskog prostora rijeke Drave.



Slika 93. Izvod iz PPUO Gola: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.5), M 1:25.000, izvor: www.ispu.hr, modificirano: Vita projekt d.o.o.



GRANICE

POSTOJEĆE / PLANIRANO

OPĆINSKA GRANICA

GRANICA NASELJA

GRANICA GRAĐEVINSKOG PODRUČJA NASELJA I IZDVOJENIH GRAĐEVINSKIH PODRUČJA NASELJA

GRANICA IZDVOJENIH GRAĐEVINSKIH PODRUČJA

GRANICA UTVRĐENIH EKSPLOATACIJSKIH POLJA UGLJIKOVODIKA EPU "Molve" I EPU "Gola"

ISTRAŽNI PROSTOR UGLJIKOVODIKA "DR-02" OBUHVAĆA CIJELO OPĆINSKO PODRUČJE IZUZEV POVRŠINA UTVRĐENIH EPU

1:25000

crne linije i poligoni - elementi zahvata
roze linije - postojeća pera

ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE

POSTOJEĆE / PLANIRANO

VODOVI I KANALI

KORISNIČKI I SPOJNI VODOVI

VODNOGOSPODARSKI SUSTAV

POSTOJEĆE / PLANIRANO

KORIŠTENJE VODA

VODOOPSKRBA

MAGISTRALNI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD

OSTALI VODOOPSKRBNI CJEVOVODI

UREĐENJE VODOTOKA I VODA

POSTOJEĆE / PLANIRANO

REGULACIJSKI I ZAŠTITNI SUSTAV

VODNE POVRŠINE
- rijeka Drava, rukavci i mrtvice
- ribnjak

NASIP

INUNDACIJSKI PROSTOR DRAVE

ENERGETSKI SUSTAVI

POSTOJEĆE / PLANIRANO

PROIZVODNJA I CIJEVNI TRANSPORT NAFTE I PLINA

LOKALNI PLINOVOD

Slika 94. Izvod iz PPUO Gola: Kartografski prikaz 2. Infrastrukturni sustavi (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.5), M 1:25.000, izvor: 2. ID PPUO Gola, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.4 Prostorni plan Virovitičko- podravske županije

Na području Virovitičko-podravske županije nalazi se lokacija C.6 Miholjački Martinci predmetnog zahvata.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPVPŽ

U poglavlju *1. Uvjeti razgraničenja prostora prema obilježju, korištenju i namjeni* se navodi:

„1.3. Razgraničenja prostora izvan građevinskog područja

Članak 6.

Prostori/površine izvan građevinskog područja prema namjeni za razvoj i uređenje dijele se na:

- (…) vodne površine (…)

Članak 12.

1.5. Razgraničenje šumskog područja i vodnog prostora

Članak 12.

(…) Vodni prostor podijeljen je na vodotoke, kanale, ribnjake i brdske retencije i akumulacije.

Namjena vodnog prostora je određena, osim planirane akumulacije Lukavac i ne može se mijenjati u prostornim planovima užeg područja.

Izuzetak je tok rijeke Drave čija će namjena ovisiti o konačnom stavu vezanom uz eventualnu izgradnju vodnih stepenica, koji treba utvrditi na državnoj razini. Do trenutka privođenja ovog prostora konačnoj namjeni, moguće je njegovo korištenje, sukladno utvrđenim namjenama uz zabranu izgradnje čvrstih objekata, osim regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, vodnih građevina za melioracije (odvodnju i navodnjavanje), uključujući crpne stanice i drugo na prostoru koji bi bio poplavljen eventualnom izgradnjom vodnih stepenica. (…)

1.6. Razine dopustivosti građenja u odnosu na zaštitu prostora

Članak 13.

Vodni prostor podijeljen je na vodotoke, kanale, ribnjake i retencije i akumulacije.

Namjena vodnog prostora je određena, osim planiranih akumulacija/retencija i ne može se mijenjati u prostornim planovima užeg područja.

…"

Članak 14.

U odnosu na osjetljivost prostora, njegovu podobnost i prihvatljivost za određene aktivnosti glede prirodnih obilježja i sustava, utvrđuju se tri razine dopustivosti:

2. II razina – područje ograničene gradnje i regulative:

U ovom području dozvoljena je gradnja, uvažavajući posebne zaštitne mjere i uvjete uređenja prostora:

- (…) zaštićena područja i područja planirana za stavljanje pod zaštitu prema Zakonu o zaštiti prirode i ovim Planom (…)

U poglavlju *6. Uvjeti (funkcionalni, prostorni, ekološki) utvrđivanja prometnih i drugih infrastrukturnih sustava u prostoru, 6.4. Vodnogospodarski sustav, 6.4.2. Uređenje režima voda* se navodi:

„Članak 108.

Za zaštitu od štetnog djelovanja voda dozvoljeni su regulacijski zahvati i korekcije korita te izgradnja vodnih građevina pod uvjetima definiranim ovim Planom i posebnim uvjetima.

Građevine iz stavka 1. ovog članka su višenamjenskog značaja i položajno su prikazane na karti br. 2 «Infrastrukturni sustavi» i kartogramima.

Zahvate treba provoditi uz maksimalno uvažavanje prirodnih i krajobraznih obilježja Regionalnog parka Mura-Drava.

Dozvoljena je izgradnja/rekonstrukcija nasipa uz vodotoke i kanale kao i ostalih vodnih građevina od važnosti za državu i županiju (crpne stanice, ustave, slapišta, prelaganje trase vodotoka i kanala, građevine za zaštitu od erozija i bujica, regulacijske i zaštitne građevine, vodne građevine za melioraciju i druge građevine pripadajuće ovim građevinama) koje nisu prikazane na kartografskim prikazima ovog plana.

U daljnjim fazama razrade projekata hidrotehničkih građevina osigurati nenarušavanje hidromorfoloških elemenata vodnog tijela, u skladu s Uredbom o standardu kakvoće voda i Zakonom o vodama, što je potrebno potvrditi odgovarajućim analizama."

U poglavlju *7. Mjere očuvanja krajobraznih vrijednosti* se navodi:

„Članak 117.

Vodotoci s pripadajućim vegetacijskim pojasom i dolinom/kanjonom u kojoj se nalaze/kroz koji protječu, u krajobraznom vrednovanju smatraju se jednom prostornom i strukturnom cjelinom, te je u takvim prostorima potrebno namjeravane zahvate usklađivati i provoditi uvažavanjem krajobraznih vrijednosti i obilježja. (...)

Članak 120.

Prirodne vodne krajolike i vodne ekosustave potrebno je sačuvati u najvećoj mogućoj mjeri kao izuzetno vrijedne i kao nositelje prepoznatljivosti i identiteta Županije. (...)"

U poglavlju *8. Mjere zaštite prirodnih vrijednosti, posebnosti i kulturno-povijesnih cjelina* se navodi:

„Članak 131.

Mjere zaštite za ugrožena i rijetka staništa su:

A. Površinske kopnene vode i močvarna staništa

- očuvati vodena i močvarna staništa u što prirodnijem stanju a prema potrebi izvršiti revitalizaciju; na područjima isušenim zbog regulacije vodotoka odrediti mjesta za prokope kojima bi se osiguralo povremeno plavljenje okolnih područja;

- osigurati povoljnu, ekološki prihvatljivu, količinu vode u vodenim i močvarnim staništima koja je nužna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta;

- očuvati povoljna fizikalno-kemijska svojstva vode ili ih poboljšati, ukoliko su nepovoljna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta;

- održavati povoljni režim voda za očuvanje močvarnih staništa;

- očuvati povoljni sastav mineralnih i hranjivih tvari u vodi i tlu močvarnih staništa;

- očuvati raznolikost staništa na vodotocima (neutvrđene obale, sprudovi, brzaci, slapovi i dr.) i povoljnu dinamiku voda (meandriranje, prenošenje i odlaganje nanosa, povremeno prirodno poplavljivanje rukavaca i dr);

- očuvati povezanost vodnoga toka;

- očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip; ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme;

- sprječavati zaraštavanje preostalih malih močvarnih staništa u priobalju;

- izbjegavati utvrđivanje obala, regulaciju vodotoka, kanaliziranje i promjene vodnog režima vodenih i močvarnih staništa ukoliko to nije neophodno za zaštitu života ljudi i naselja;

- u zaštiti od štetnog djelovanja voda dati prednost korištenju prirodnih retencija i vodotoka kao prostore za zadržavanje poplavnih voda odnosno njihovu odvodnju;

- vađenje šljunka provoditi na povišenim terasama ili u neaktivnom poplavnom području, a izbjegavati vađenje šljunka u aktivnim riječnim koritima i poplavnim ravnicama;

- ne iskorištavati sedimente iz riječnih sprudova;

- prirodno neobrasle, šljunkovite, pjeskovite i muljevite, strme i položene, obale koje su gnjezdilišta i/ili hranilišta ptica održavati u povoljnom, ekološki prihvatljivom, stanju te spriječiti eksploataciju materijala i sukcesiju drvenastim vrstama;

- osigurati otvorene površine plitkih vodenih bazena, spriječiti sukcesiju, te osigurati trajnu povezanost sa matičnim vodotokom;

- sprječavati kaptiranje i zatrpavanje izvora;

- sprječavati zaraštavanje sedrenih barijera i vodopada, osigurati dovoljan stalni protok vode i onemogućiti eutrofikaciju vode;

- uklanjati strane invazivne vrste sa svih vodenih, obalnih i močvarnih površina;

- u gospodarenju vodama osigurati prikladnu brigu za očuvanje ugroženih i rijetkih divljih svojti te sustavno praćenje njihova stanja (monitoring); (...)

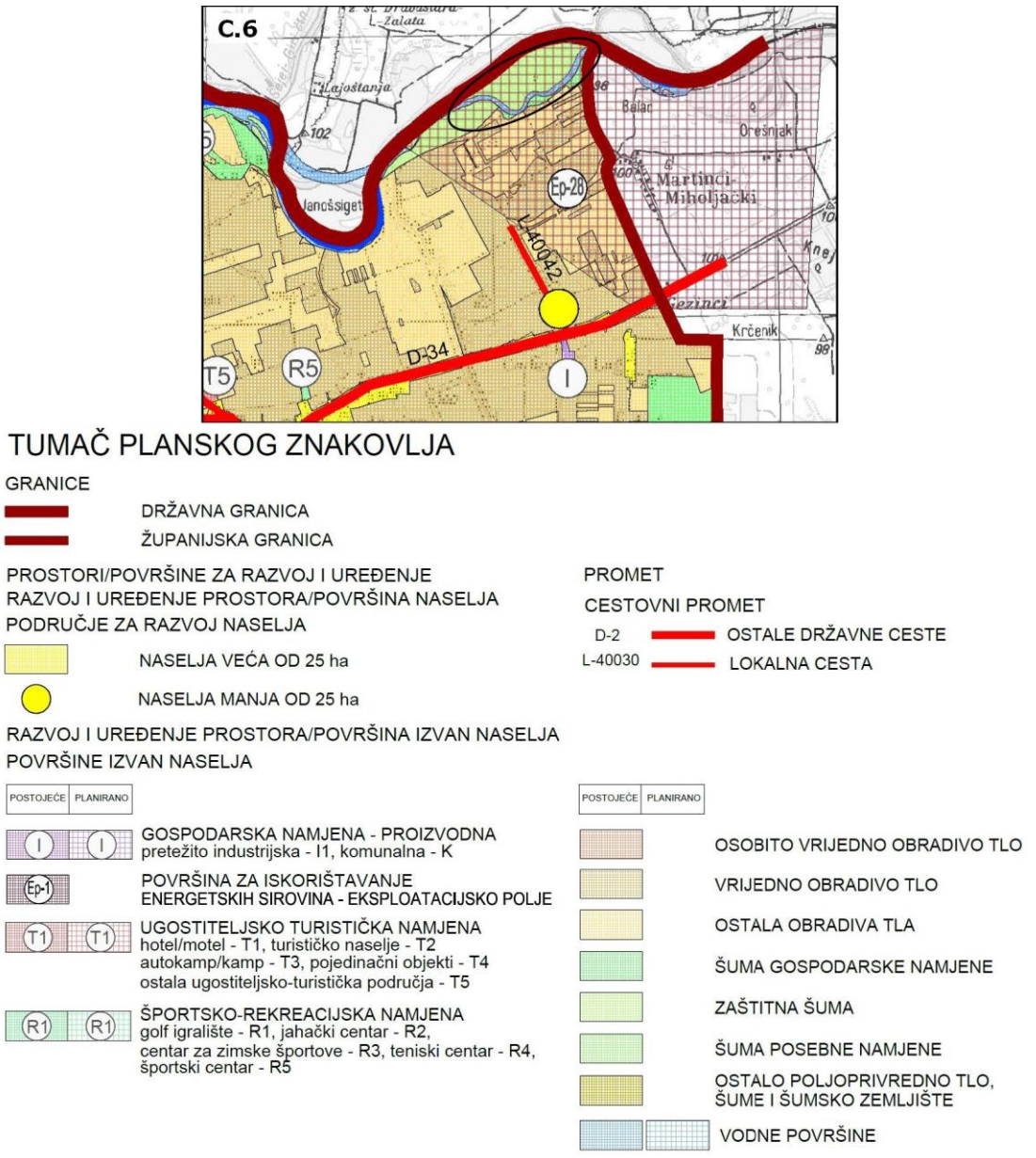
Članak 133.

Do donošenja konačnih odluka na državnoj i međudržavnoj razini o načinu korištenja rijeke Drave i izrade PPPPO potrebno je:

- očuvati nedirnutost riječnog toka, što posebno vrijedi za područje Drave uzvodno od Barcsa i nedirnutost ostataka starih tokova, rukavaca, bara, i sl. (...)"

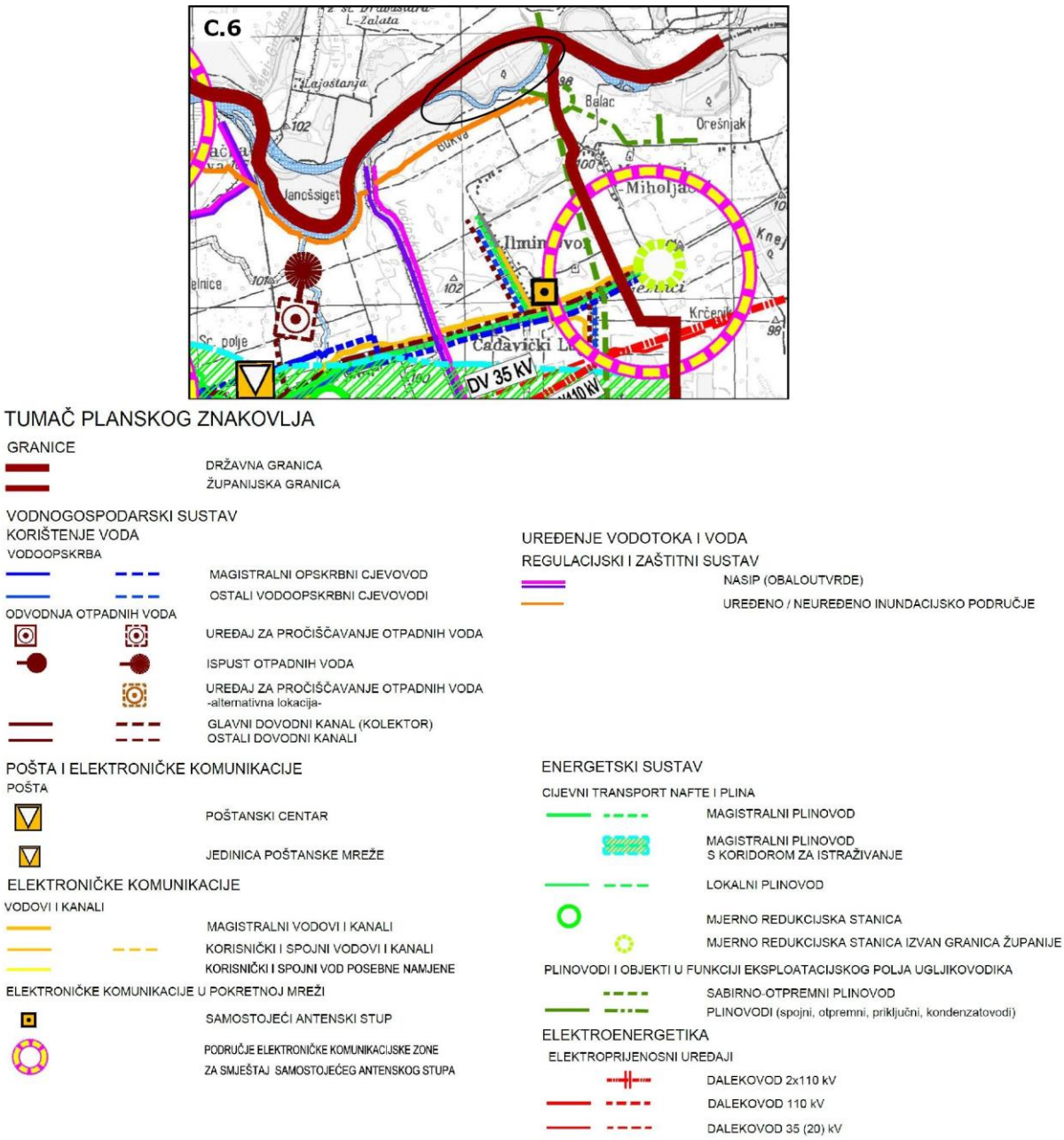
Izvod iz kartografskih prikaza PPVPŽ

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora PP VPŽ (Slika 95), lokacija C.6 nalazi se na rukavcu rijeke Drave, uz koji se nalaze zaštitne i šume posebne namjene, a južno od istog nalazi se poljoprivredno zemljište- vrijedna obradiva tla i ostala obradiva tla. Lokacija C.6 nalazi se unutar površine za iskorištavanje energetskih sirovina – Ep-28 (eksploatacijsko polje ugljikovodika „Dravica-Zalata").



Slika 95. Izvod iz PPVPŽ: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanom lokacijom zahvata C.6), M 1:100.000, modificirano: Vita projekt d.o.o.

Prema kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi i mreže PP VPŽ (Slika 96), lokacija C.6 nalazi se unutar inundacijskog područja rijeke Drave, a južno prolazi trasa plinovoda.



Slika 96. Izvod iz PPVPŽ: Kartografski prikaz 2. Infrastrukturni sustavi (s ucrtanom lokacijom zahvata C.6), M 1:100.000, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.4.1 Prostorni plan uređenja Općine Čađavica

Na području općine Čađavica nalazi se lokacija C.6 predmetnog zahvata.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPUO Čađavica

U poglavlju *1. Uvjeti za određivanje namjena površina na području Općine Čađavica, 1.3. Površine izvan građevinskih područja, 1.3.5. Inundacijsko područje, vodne površine i površine za akumulacije i retencije*, u članku 13 dani su sljedeći uvjeti:

„Inundacijsko područje je prostor primjene posebnih propisa, a za potrebe upravljanja rizicima od štetnog djelovanja voda, na vodotocima i drugim površinskim vodama, utvrđuje se i koristi sukladno odredbama Zakona o vodama.

…

Namjena vodnog prostora je određena i ne može se mijenjati u prostornim planovima užeg područja.

…

Mogući načini korištenja voda utvrđeni su Zakonom o vodama. Prostornim planom županije dozvoljava se mogućnost korištenja i u rekreacijske te slične svrhe, kao i za navodnjavanje, ako je to spojivo s osnovnim načinima korištenja te ukoliko se dokumentacijom dokaže da to korištenje neće utjecati na osnovno korištenje."

U poglavlju *5. Uvjeti utvrđivanja koridora ili trasa i površina prometa i drugih infrastrukturnih sustava, 5.7. Površine za vodne građevine, 5.7.1. Uređenje režima voda* navodi se sljedeće:

„Članak 175.

Za zaštitu od štetnog djelovanja voda dozvoljeni su regulacijski zahvati i korekcije korita pod uvjetima definiranim ovim Planom i posebnim uvjetima. Potrebno je prethodno snimiti postojeće stanje te planirati zahvat na način da se zadrži doprirodno stanje vodotoka.

Zahvate treba provoditi uz maksimalno uvažavanje prirodnih i krajobraznih obilježja.

Dozvoljeni su radovi na zaštiti priobalnih dijelova od poplava i radovi na uređenju vodnih tokova kao i izgradnja regulacijskih građevina.

Članak 176.

Za potrebe upravljanja rizicima od štetnog djelovanja voda, na vodotocima i drugim površinskim vodama utvrđuje se inundacijsko područje. U inundacijskom području zabranjeno je obavljati radnje kojima se može pogoršati vodni režim i povećati stupanj ugroženosti od štetnog djelovanja voda.

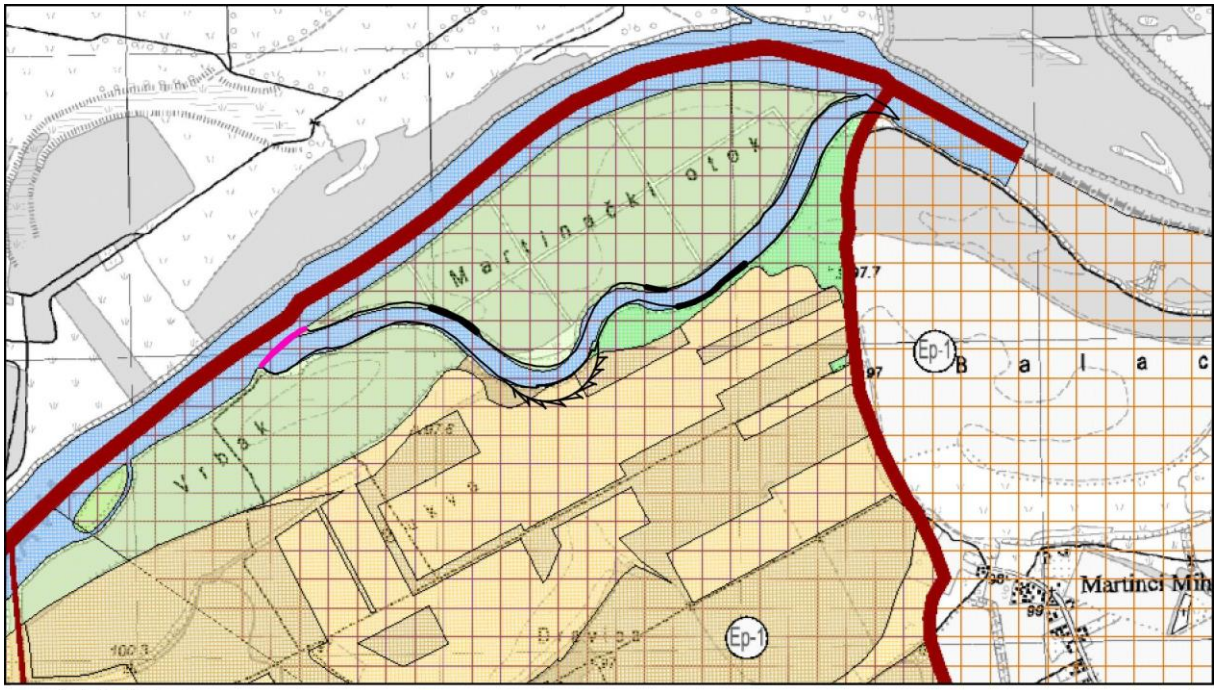
Za potrebe održavanja vodotoka, potrebno je izraditi prijedloge vanjskih granica uređenog i neuređenog inundacijskog područja za svaki pojedini vodotok. To je pojas zemljišta uz vodotok s posebnim vodnim režimom. Svaki namjeravani zahvat unutar inundacijskog područja mora se ispitati sa stanovišta zaštite okoliša.

…."

Izvod iz kartografskih prikaza PPUO Čađavica

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora (Slika 97) zahvat na lokaciji C.6 planira se na postojećem rukavcu (vodne površine). Jedino se izvedba uzvodnih (ukopanih) pera planira djelomično na površini vrijednog obradivog tla (P2) i djelomično na površini ostalih obradivih tla (P3). Lokacija se nalazi unutar eksploatacijskog polja ugljikovodika „Dravica-Zalata" (EP-1)

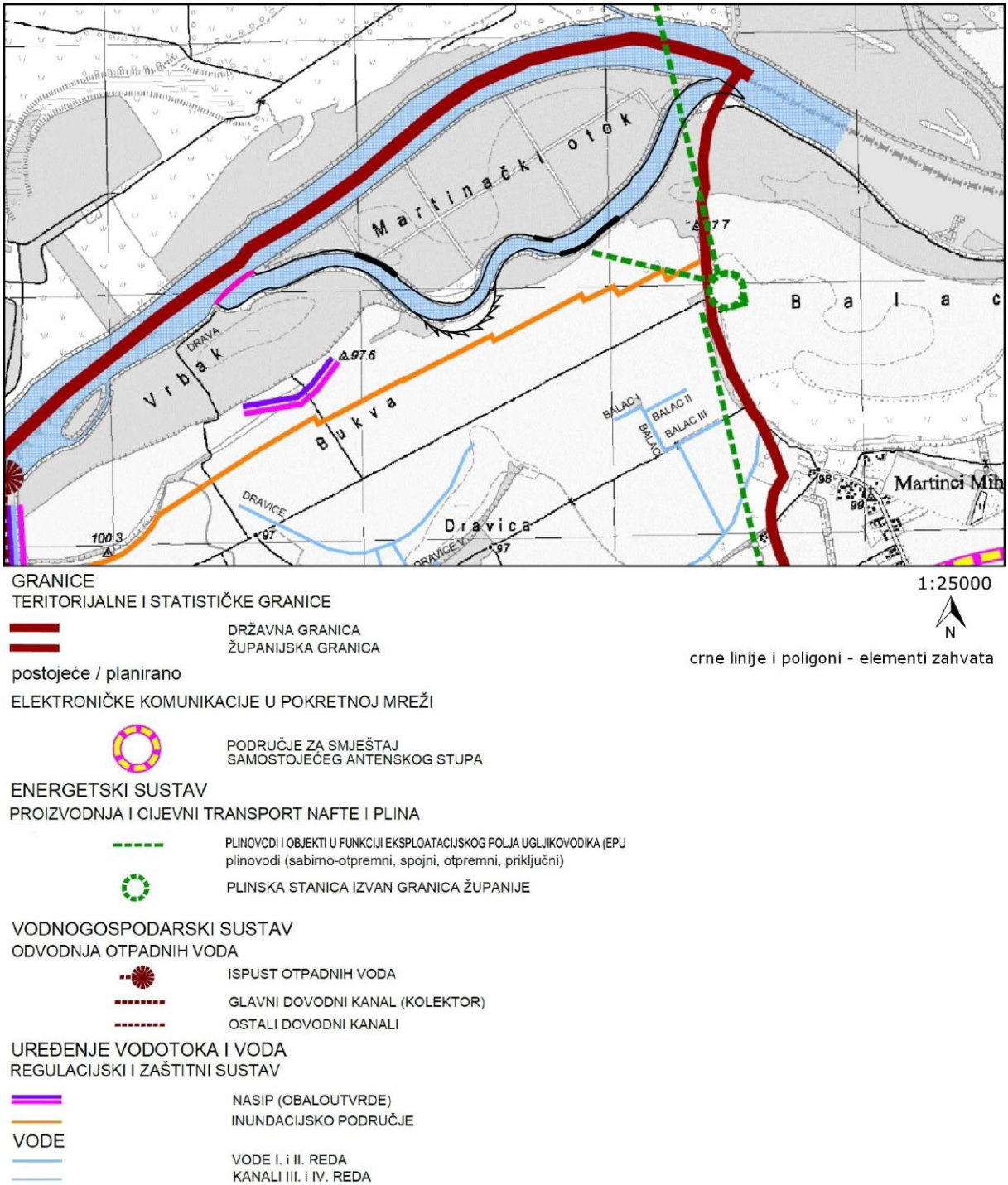
Prema kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi (Slika 98), južno od lokacije C.6 planira se plinska stanica (unutar obuhvata OBŽ) i sabirno-otpremni plinovod čija se trasa planira preko rijeke Drave i rukavca.



postojeće / planirano
GRANICE
TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE
DRŽAVNA GRANICA
ŽUPANIJSKA GRANICA
GRANICA NASELJA
POVRŠINE IZVAN NASELJA
VRIJEDNO OBRADIVO TLO (P2)
OSTALA OBRADIVA TLA (P3)
ŠUMA GOSPODARSKE NAMJENE (Š1)
ZAŠTITNA ŠUMA (Š2)
VODNE POVRŠINE
POVRŠINA ZA ISKORIŠTAVANJE ENERGETSKIH SIROVINA
EKSPLOATACIJSKO POLJE UGLJIKOVODIKA (EP-1)
POVRŠINA ZA ISKORIŠTAVANJE ENERGETSKIH SIROVINA
EKSPLOATACIJSKO POLJE UGLJIKOVODIKA - dio izvan granice Županije

1:25000
N
crne linije i poligoni - elementi zahvata

Slika 97. Izvod iz PPUO Čađavica: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.6), M 1:25.000, izvor: **https://www.opcina-cadjavica.hr/dokumentacija/prostorni-plan** , modificirano: Vita projekt d.o.o.



Slika 98. Izvod iz PPUO Čađavica: Kartografski prikaz 2. Infrastrukturni sustavi (s ucrtanim elementima lokacije zahvata C.6), M 1:25.000, izvor: https://www.opcina-cadjavica.hr/dokumentacija/prostorni-plan, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.5 Prostorni plan Osječko- baranjske županije

Na području Osječko-baranjske županije nalazi se lokacija C.7 Podravska Moslavina predmetnog zahvata.

Izvod iz Odredbi za provođenje PPOBŽ

U poglavlju *1. Uvjeti razgraničenja prostora prema obilježju, korištenju i namjeni* se navodi:

„(1.) U Prostornom planu Osječko-baranjske županije (u daljnjem tekstu : PPOBŽ) prostor za razvoj i uređenje određuje se za sljedeće namjene:

- (…) vodne površine, (…)

(2.) Prostor određen u kartografskom prikazu br. 1. "Korištenje i namjena prostora" razgraničava se na sljedeći način:

- prirodni tokovi inundacijskom crtom sa zaštitnim pojasom određenim posebnim zakonom (…)"

U poglavlju *6. Uvjeti (funkcionalni, prostorni, ekološki) utvrđivanja prometnih i drugih infrastrukturnih sustava u prostoru, 6.3. Vodnogospodarski sustav* se navodi:

„(112.) Vodne površine i vodno dobro uređivat će se i koristiti tako da se osigura propisan vodni režim, kvaliteta i zaštita voda. Korita vodotoka treba, koliko je moguće, sačuvati u prirodnom obliku."

U poglavlju *6.3.1. Zaštitne i regulacijske građevine*, u članku 99. navodi se da se *„za višenamjensko korištenje voda rijeke Drave predviđa se gradnja višenamjenskih hidrotehničkih sustava (VHS) Donji Miholjac i Osijek, kojima se ostvaruje i cjelovita zaštita od štetnog djelovanja voda na području Županije".* Nadalje se, u istom članku, navodi:

„…(4) Unutar planiranih vodnih površina, do njihove izgradnje, zadržava se osnovna namjena i zabranjuje gradnja građevina koje se mogu graditi izvan građevinskog područja s izuzetkom građevina infrastrukture planiranih u PPOBŽ i/ili PPUO/G, te onih namijenjenih iskorištavanju mineralnih sirovina i proizvodnji električne energije bez hidroloških zahvata. Na postojećim građevinama unutar planiranih vodnih površina mogući su svi zahvati rekonstrukcija u svrhu održavanja građevina i povećanja standarda življenja, u skladu s člankom 9. ove Odluke."

U poglavlju *8. Mjere zaštite prirodnih vrijednosti i kulturnih dobara, 8.1. Mjere zaštite prirodnih vrijednosti* se navodi:

„Članak 110.

(1) U cilju očuvanja prirodne biološke raznolikosti treba očuvati postojeće šumske površine, šumske rubove, živice koje se nalaze između obradivih površina te zabraniti njihovo uklanjanje; treba izbjegavati velike poljoprivredne površine zasijane jednom kulturom; osobito treba štititi područja prirodnih vodotoka, vlažnih livada, travnjaka i sl.

(2) Očuvati raznolikost staništa na vodotocima (neutvrđene obale, sprudovi, brzaci, slapovi) i povoljnu dinamiku voda (meandriranje, prenošenje i odlaganje nanosa, povremeno prirodno plavljenje rukavaca i dr.). (...)

Članak 111.

(2) Zaštićena i evidentirana područja prirode u Županiji su:

- (...) Regionalni park Mura – Drava (...)

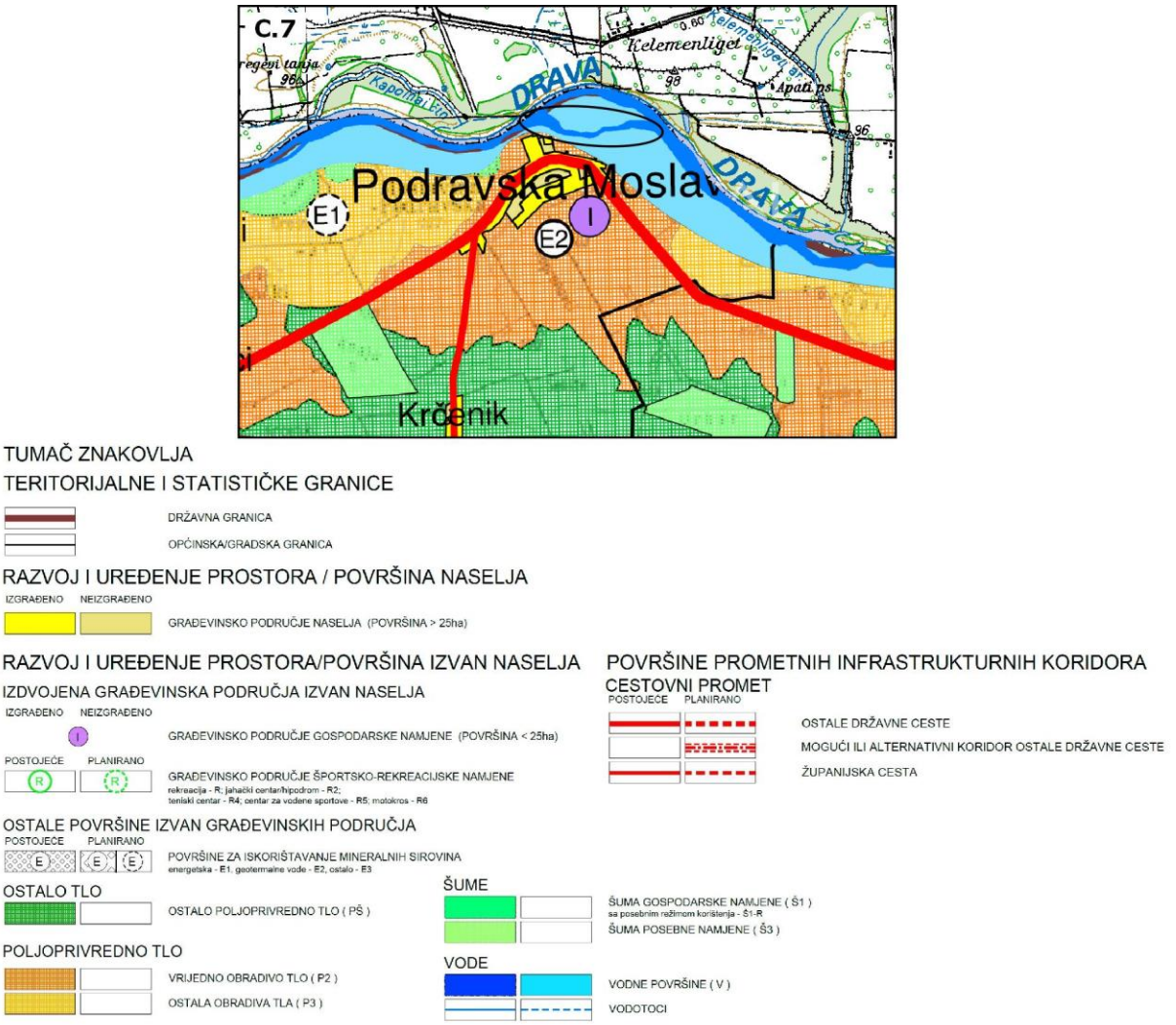
10. Mjere sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš

Članak 118.

Izvješće o stanju okoliša i Program zaštite okoliša za područje Županije brižljivo treba obraditi područja osobito vrijednih prirodnih resursa Županije (poljoprivredne i šumske površine, vodene površine rijeka Drave i Dunava s pritocima i podzemne vode). (...)"

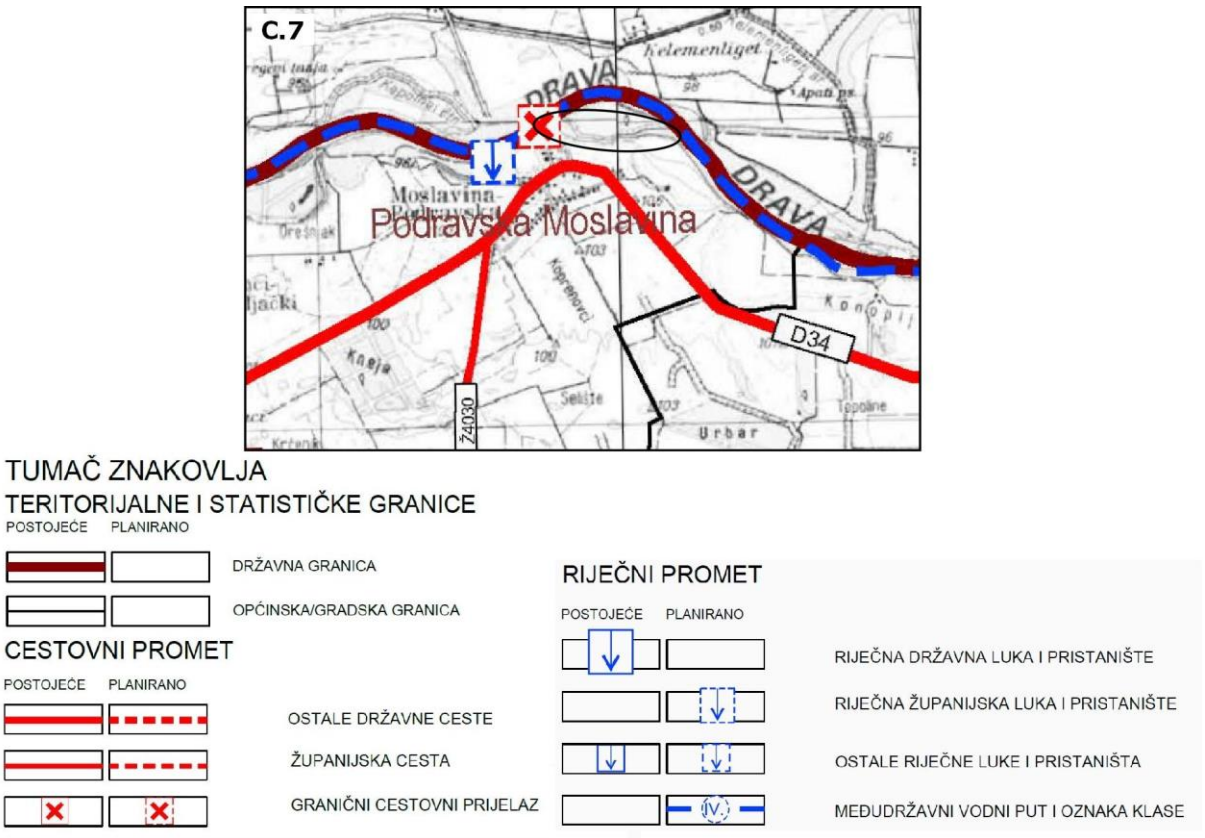
Izvod iz kartografskih prikaza PPOBŽ

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora OBŽ (Slika 99), lokacija C.7 nalazi se na rukavcu rijeke Drave i u zoni planirane akumulacije (*planirane vodne površine*).



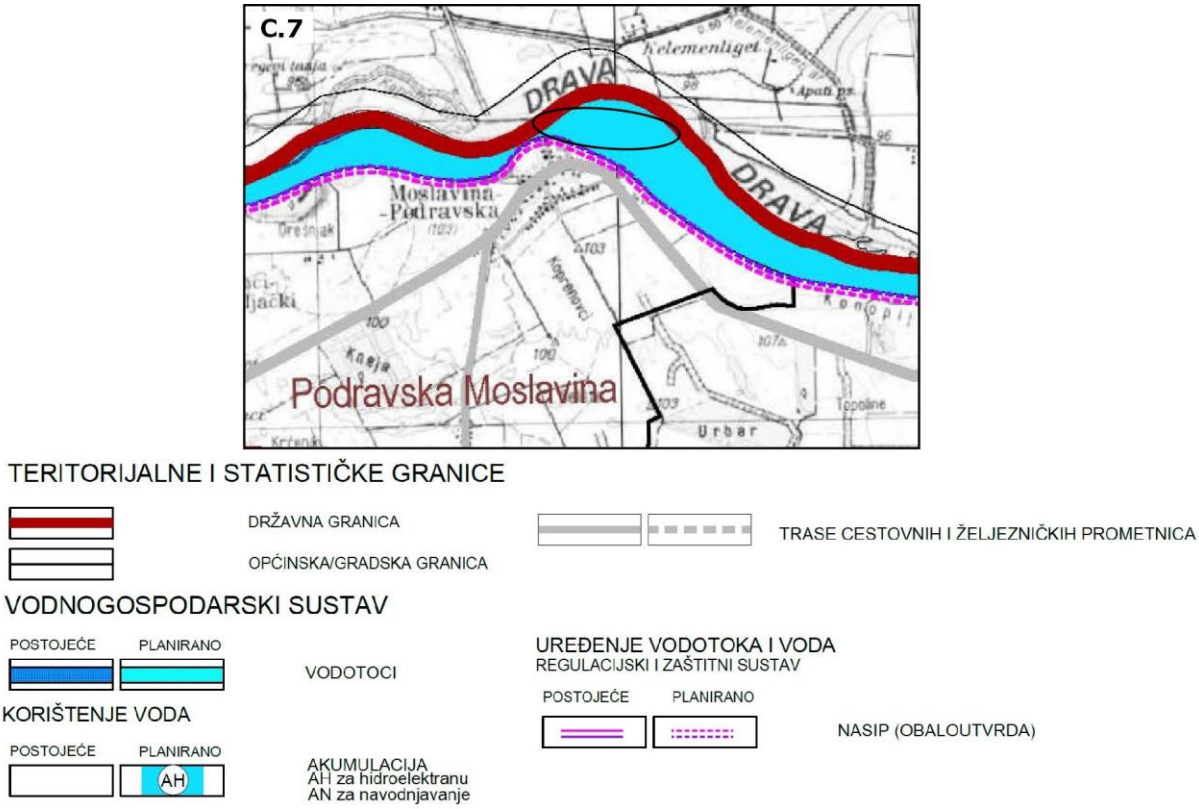
Slika 99. Izvod iz PPOBŽ: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanom lokacijom zahvata C.7), M 1:100.000, modificirano: Vita projekt d.o.o.

Prema kartografskom prikazu 2.1.1. Cestovni, željeznički, riječni i zračni promet OBŽ (Slika 100), lokacija C.7 nalazi se na dijelu rijeke Drave koja je ujedno i plovni put II. kategorije. U neposrednoj blizini planira se granični cestovni prijelaz i riječno pristanište.



Slika 100. Izvod iz PPOBŽ: Kartografski prikaz 2.1.1. Cestovni, željeznički, riječni i zračni promet (s ucrtanom lokacijom zahvata C.7), M 1:100.000, modificirano: Vita projekt d.o.o.

Prema kartografskom prikazu 2.3.3. Korištenje voda, uređenje vodotoka i voda i melioracijska odvodnja OBŽ (Slika 101), lokacija C.7 nalazi se na dijelu rijeke Drave koja je ujedno i zona planirane akumulacije za hidroelektranu.



Slika 101. Izvod iz PPOBŽ: Kartografski prikaz 2.3.3. Korištenje voda, uređenje vodotoka i voda i melioracijska odvodnja (s ucrtanom lokacijom zahvata C.7), M 1:100.000, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.5.1 Prostorni plan uređenja Općine Podravska Moslavina

Izvod iz Odredbi za provođenje PPUO Podravska Moslavina

U poglavlju *5. Uvjeti utvrđivanja koridora ili trasa i površina prometnih i drugih infrastrukturnih sustava, 5.7 Vodotoci, vode i melioracijska odvodnja*, u točki 221. navodi se da se PPUO-om planiraju *sljedeći vodnogospodarski zahvati: regulacija vodotoka Drava, izgradnja nasipa uz akumulacijsko jezero VS Donji Miholjac, i izgradnja akumulacije VS Donji Miholjac. Postojeći vodnogospodarski sustav potrebno je urediti i održavati u funkcionalnom stanju pri čemu Općina mora posebnu pažnju posvetiti dijelu melioracijskog sustava iz svoje nadležnosti. Osim radova iz prethodnog stavka dozvoljeni su i drugi vodnogospodarski zahvati s ciljem unapređenja i poboljšanja vodnogospodarskog sustava.*

U poglavlju *6. Mjere zaštite krajobraznih i prirodnih vrijednosti i kulturno-povijesnih cjelina, 6.1. Krajobrazne i prirodne vrijednosti*, u točki 225 utvrđeni su uvjeti zaštite prirode sukladno Zakonu o zaštiti prirode:

„- očuvati područja prekrivena autohtonom vegetacijom, postojeće šumske površine, šumske rubove,

- štititi područja prirodnih vodotoka kao ekološki vrijedna područja te spriječiti njihovo onečišćenje,

- očuvati vodena i močvarna staništa u što prirodnijem stanju,…"

U točki 226 utvrđene su mjere očuvanja za ugrožene i rijetke tipove staništa (vlažne livade Srednje Europe; poplavne šume vrba; poplavne šume topola; poplavne šume hrasta lužnjaka; mješovite hrastovo-grabove šume i čiste grabove šume):

„• očuvati vodena i močvarna staništa u što prirodnijem stanju, a prema potrebi izvršiti revitalizaciju; osigurati povoljnu količinu vode u vodenim i močvarnim staništima koja je nužna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta;

• održavati povoljni režim za očuvanje močvarnih staništa;

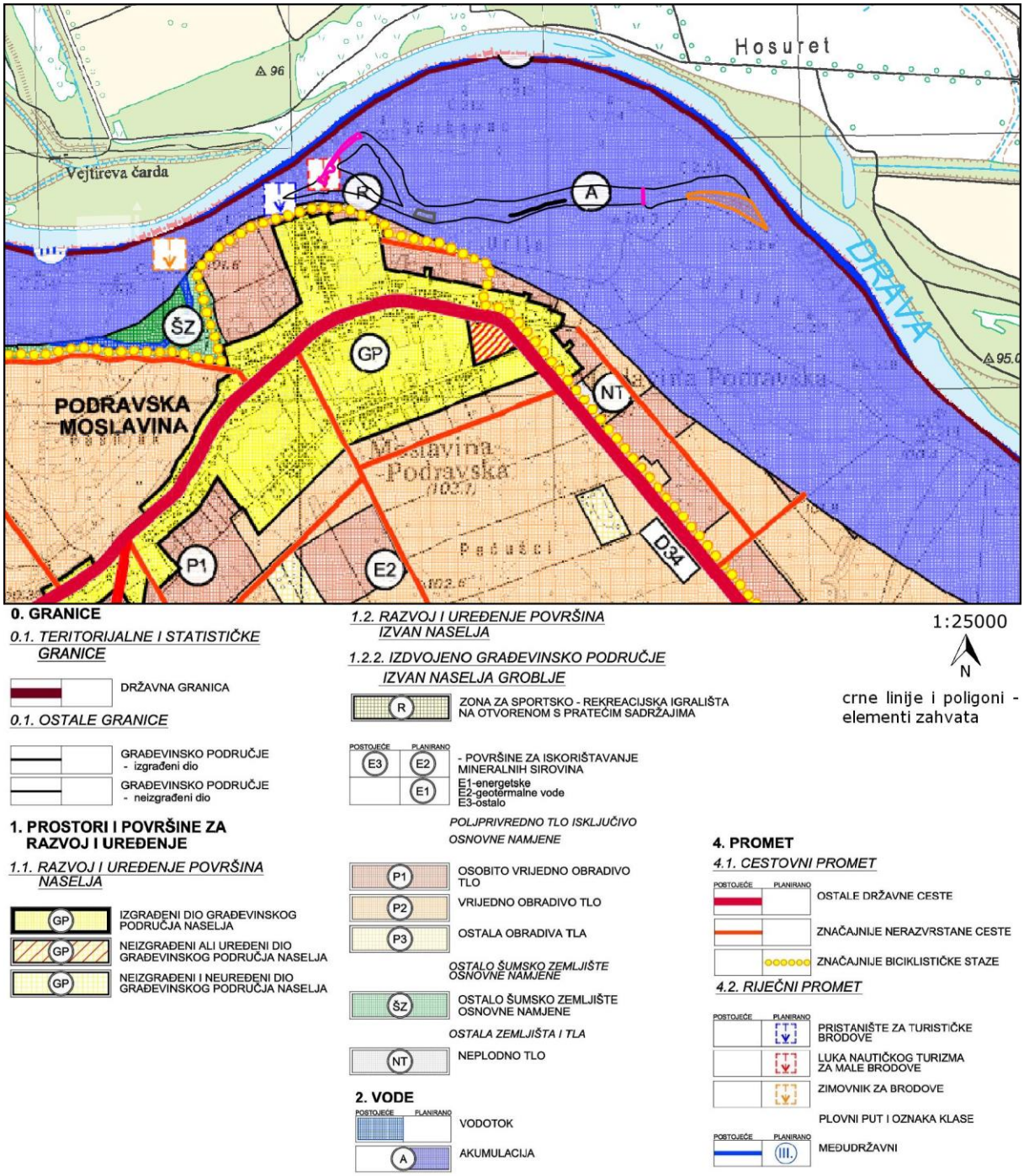
• očuvati raznolikost staništa na vodotocima (neutvrđene obale, sprudovi, brzaci, slapovi i dr.) i povoljnu dinamiku voda (meandriranje, prenošenje nanosa, povremeno prirodno poplavljivanje rukavaca i dr.);

• izbjegavati regulaciju vodotoka i promjene vodnog režima vodenih i močvarnih staništa;"

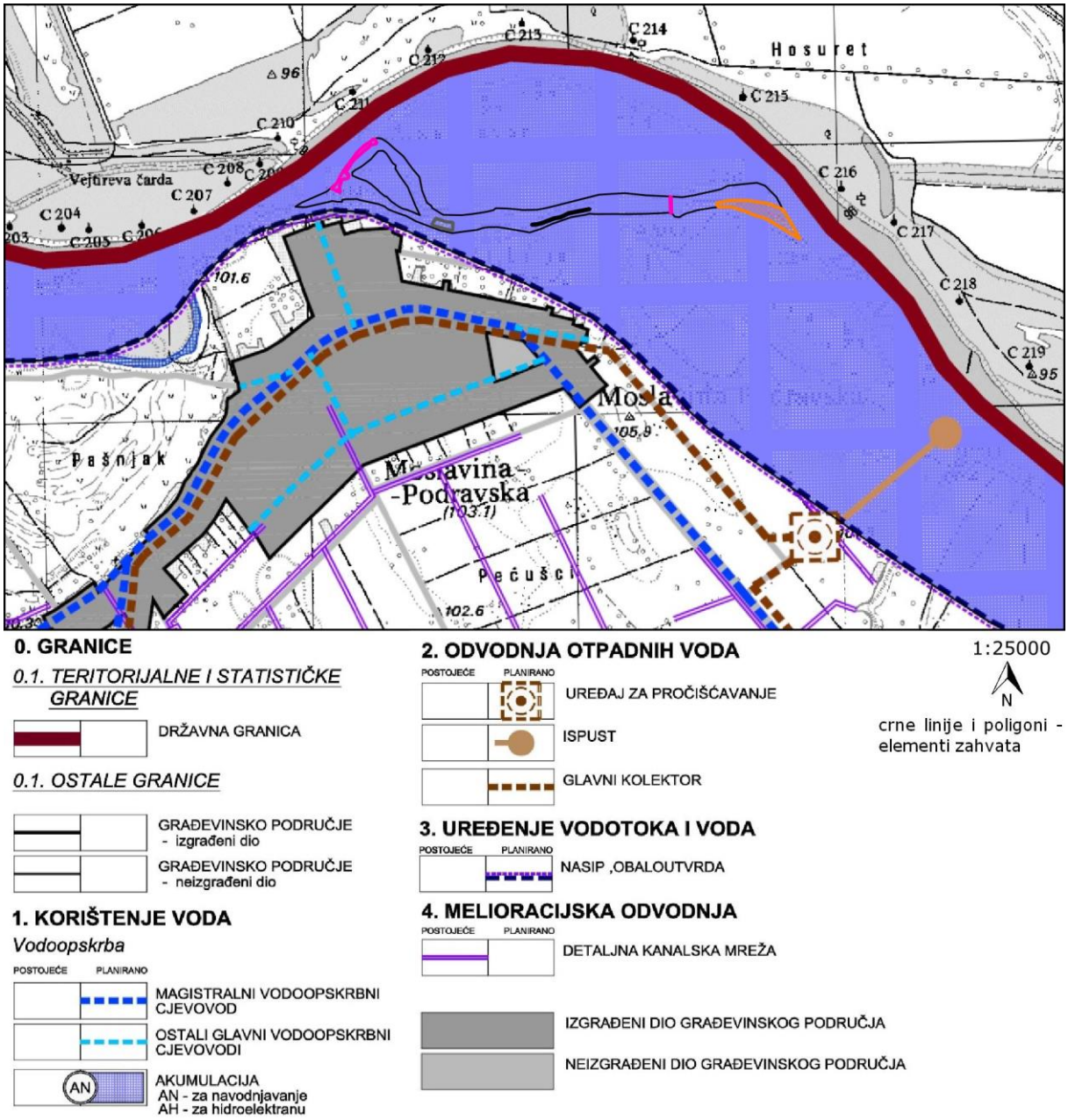
Izvod iz kartografskih prikaza PPUO Podravska Moslavina

Prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora (Slika 102) lokacija C.7 se u cijelosti nalazi unutar planirane akumulacije. Sjeverno od lokacije zahvata, na mjestu postojećeg praga planira se pristanište za turističke brodove i luka nautičkog turizma za male brodove.

Prema kartografskom prikazu 2b. Vodnogospodarski sustav (Slika 103) lokacija C.7 se u cijelosti nalazi unutar planirane akumulacije za hidroelektranu.



Slika 102. Izvod iz PPUO Podravska Moslavina: Kartografski prikaz 1. Korištenje i namjena prostora (s ucrtanom lokacijom zahvata C.7), M 1:25.000, izvor: www.ispu.hr, modificirano: Vita projekt d.o.o.



Slika 103. Izvod iz PPUO Podravska Moslavina: Kartografski prikaz 2b. Vodnogospodarski sustav (s ucrtanom lokacijom zahvata C.7), M 1:25.000, izvor: 1. ID PPUO Podravska Moslavina, modificirano: Vita projekt d.o.o.

3.1.6 Zaključak o usklađenosti zahvata s dokumentima prostornog uređenja

Potvrdom, koju je izdalo Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, dana 17. listopada 2019.g. (KLASA: 350-02/19-02/40; URBROJ: 531-06-2-3-19-2), je utvrđeno da u smislu namjene nisu utvrđene zapreke za provedbu opisanog zahvata u županijskim prostornim planovima, kao niti u prostornim planovima uređenja jedinica lokalne

samouprave unutar čijih se obuhvata svaka pojedina lokacija zahvata nalazi. (Tekstualni prilog 5)

Pregledom prostornih planova županija i prostornih planova uređenja općina i gradova ustanovljeno je da ne postoje konkretne odredbe koje se odnose na ovaj tip zahvata (revitalizacija rukavaca). Sve lokacije zahvata nalaze se unutar uređenog[18] ili neuređenog[19] inundacijskog pojasa. Ograničenja vezana za planiranje zahvata unutar inundacijskog područja proizlaze iz Zakona o vodama. Međutim, važeći Zakon o vodama (NN 66/19) donesen je u srpnju 2019. godine, dok su svi prostorni planovi doneseni prije njega. Prema Zakonu o vodama, u inundacijskom području zabranjeno je obavljati radnje kojima se može pogoršati vodni režim i povećati stupanj rizika od štetnog djelovanja voda. Vezano za planiranje zahvata unutar šuma i šumskog zemljišta, prostorni planovi pozivaju se na odredbe Zakona o šumama.

Iako detaljnost i konkretnost odredbi nije ujednačena u prostornim planovima ni na županijskoj niti na lokalnog razini, može se konstatirati da se u svima ističe potreba očuvanja prirodnih vodnih krajolika i vodnih ekosustava u najvećoj mogućoj mjeri. Konkretnije se u PPUG Varaždina, u točki 1.6.2. ističe da *kod izdavanja odobrenja za gradnju za radove na vodi i uz vodene površine treba voditi računa o njihovom postojećem toku i biološko-ekološkim obilježjima koja treba u maksimalnoj mjeri sačuvati i u budućnosti* ***ili ih revitalizirati tamo gdje su degradirana****.* Također se konkretnije u članku 183. PPUG Donja Dubrava ističe da je ***mrtve rukavce rijeke Drave i još moguće preostale bare potrebno je očuvati i zaštititi od isušivanja****.*

Budući da je osnovna svrha zahvata poboljšanje vodnog režima, kao i očuvanje i poboljšanje stanja prirode, što se promiče i prostorno-planskom dokumentacijom, može se konstatirati da je zahvat usklađen s dokumentima prostornog uređenja i na županijskoj i na lokalnoj razini.

Jedino na lokaciji C.7 revitalizacija rukavca nije u skladu s namjenom planiranom PPOBŽ i PPUO Podravska Moslavina, odnosno akumulacijom u svrhu gradnje VHS Donji Miholjac. Iako se člankom 99. do izgradnje VHS Donji Miholjac zadržava osnovna namjena te su na postojećim građevinama (u ovom slučaju postojeći prag na ulazu u rukavac) unutar planiranih vodnih površina mogući svi zahvati rekonstrukcija u svrhu održavanja građevina i povećanja standarda življenja, upitna je svrhovitost revitalizacije rukavca ako će u budućnosti doći do realizacije VHS Donji Miholjac. S druge strane, zahvat je u skladu s uvjetima zaštite prirode i mjerama očuvanja za ugrožene i rijetke tipove staništa kako su navedeni u točkama 225 i 226 PPUO Podravska Moslavina.

[18] Zakon o vodama, članak 123: **Uređeno inundacijsko područje** čini zemljište između korita voda i vanjskog ruba pripadajućih mu regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, uključujući i pojas zemljišta potreban za njihovo redovito održavanje.
[19] Zakon o vodama, članak 123: **Neuređeno inundacijsko područje** čini: 1. zemljište uz vodotoke, koje je Planom upravljanja vodnim područjima ili dokumentom o uređenju prostora rezervirano za građenje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i 2. prirodne akumulacije i retencije u granicama utvrđenim Planom upravljanja vodnim područjima, a umjetne akumulacije i retencije u granicama njihova zahvata u prostoru.

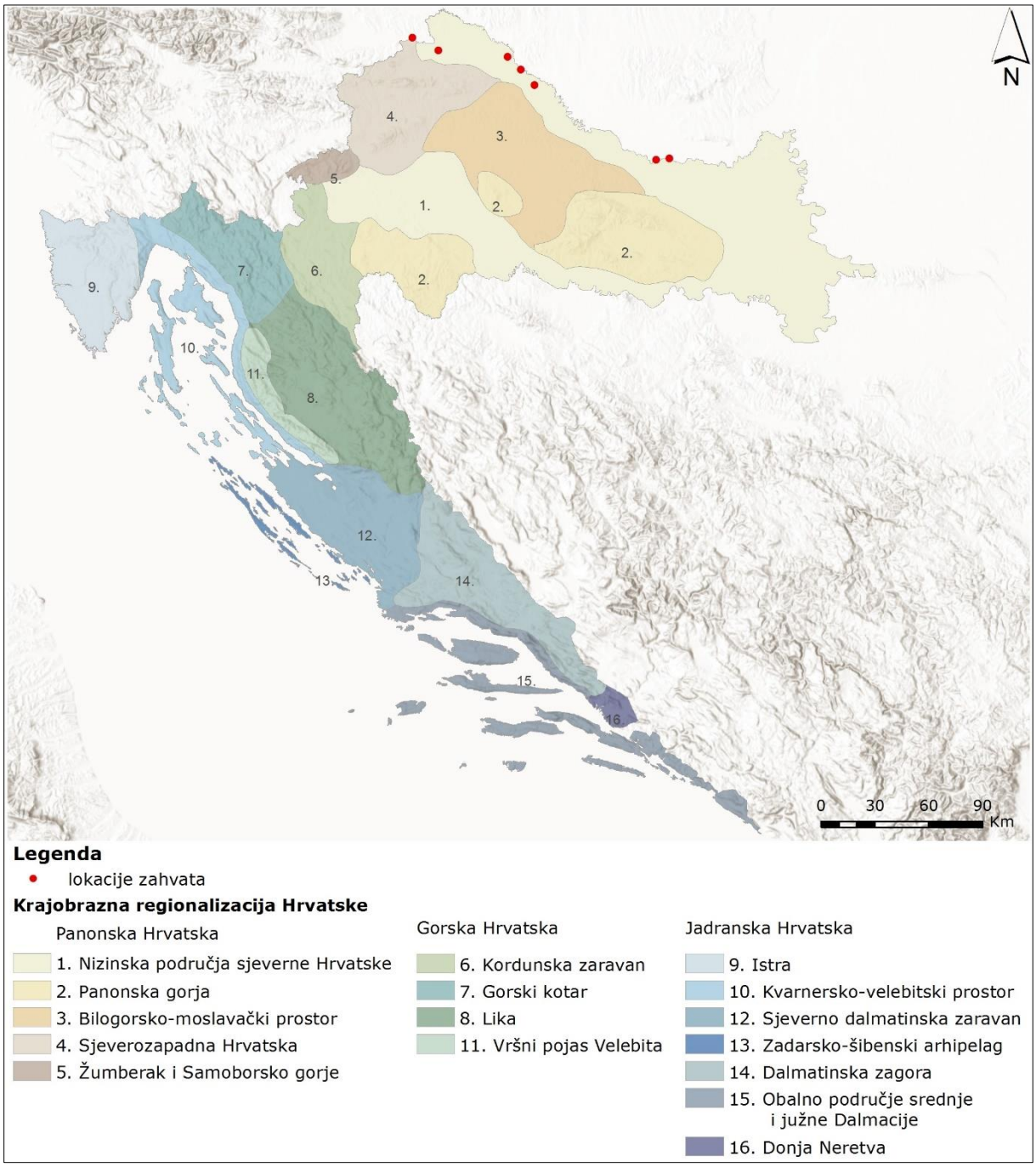
3.2 Opis stanja okoliša

3.2.1 Krajobrazne značajke

Krajobraznom regionalizacijom u Strategiji prostornog uređenja Republike Hrvatske (Bralić, 1995., Strategija prostornog uređenja RH), s obzirom na prirodna obilježja, izdvojeno je šesnaest osnovnih krajobraznih jedinica (Slika 104). Lokacije zahvata nalaze se na području panonske Hrvatske i pripada dvjema krajobraznim jedinicama: Nizinska područja sjeverne Hrvatske i Sjeverozapadna Hrvatska. Jedna se lokacija (C.1) nalazi unutar krajobrazne jedinice Sjeverozapadna Hrvatska, dok se ostalih šest lokacija (C.2-C.7) nalazi unutar krajobrazne jedinice Nizinska područja sjeverne Hrvatske.

Krajobraznu jedinicu Nizinska područja sjeverne Hrvatske karakterizira agrarni krajolik s kompleksima hrastovih šuma i poplavnim područjima. Najvrjedniji dijelovi tog prostora su rubovi šuma i fluvijalno-močvarna područja (npr. Kopački rit, Lonjsko polje, Spačvanske šume). Glavne degradacije predstavljaju mjestimični manjak šume u istočnoj Slavoniji, nestanak živica u agromelioracijskim zahvatima, geometrijska regulacija vodotoka i nestanak tipičnih i doživljajno bogatih fluvijalnih lokaliteta.

Prostor Sjeverozapadne Hrvatske karakterizira krajobrazno raznolik brežuljkasti prostor koji okružuju šumovita peripanonska brda. Prepoznatljivo obilježje tog prostora je slikovit uglavnom kultiviran „rebrast" reljef. Na toplijim ekspozicijama vinogradi vrlo često obilježavaju krajolik, a šumoviti brdski masivi naglašeno kontrastiraju obrađenim brežuljcima. Glavne degradacije predstavlja neprikladna gradnja (lokacijom i arhitekturom) stambenih objekata, manjak proplanaka na planinama i geometrijska regulacija potoka.



Slika 104. Krajobrazna regionalizacija RH

Krajobraz užeg područja uz rijeku Dravu može se okarakterizirati kao raznolik, kompleksan i atraktivan. Izmjena volumena i ploha, tamnih i svijetlih tonova te različitih strukturnih elemenata i krajobraznih uzoraka stvaraju dinamiku i raznolikost u prostoru. Najdominantniji krajobrazni element/struktura je linijski element rijeke Drave te volumen guste šumske vegetacije uz samu rijeku. Također, poljoprivredne površine čine prepoznatljiv krajobrazni element i uzorak.

Krajobrazna slika šireg područja

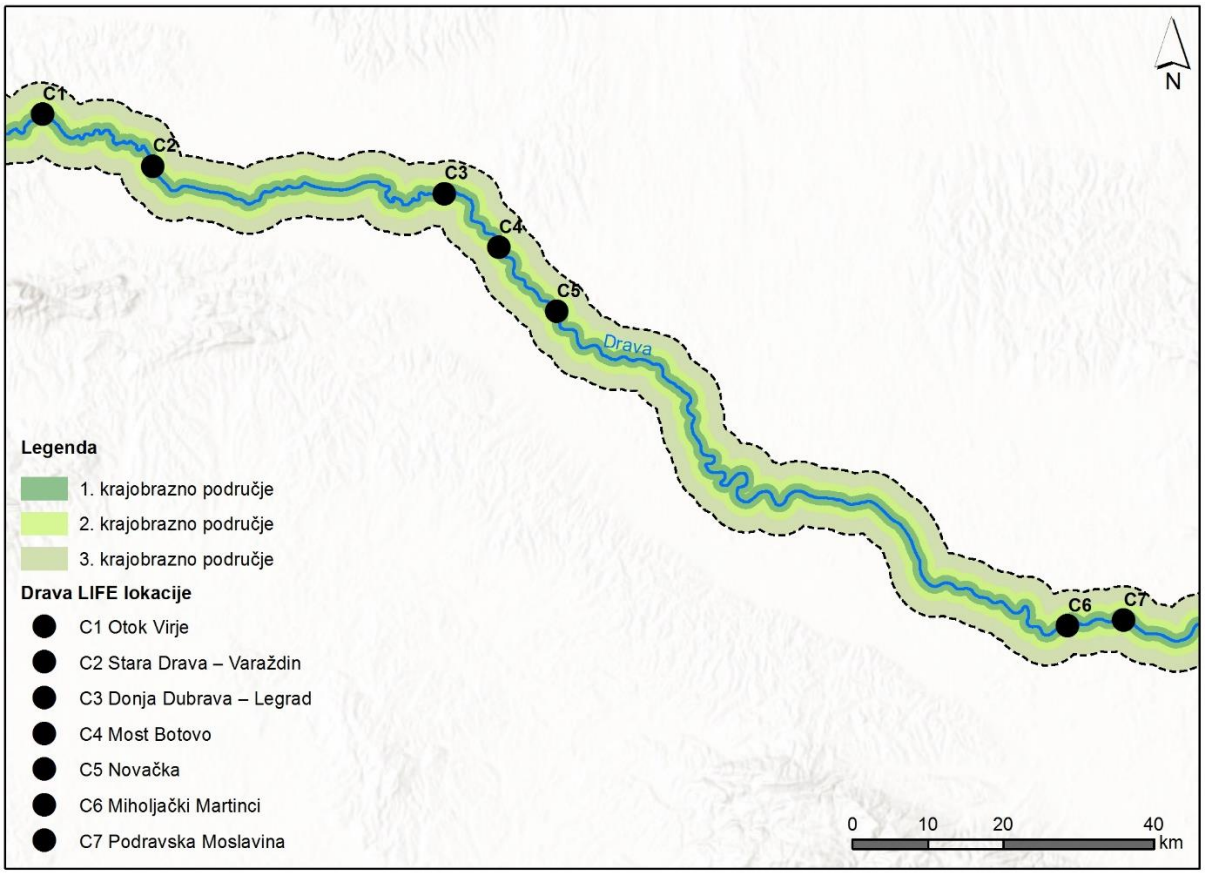
(Prilog 40)

Strukturno vizualne značajke

Prema karakteristikama i strukturnim elementima mogu se izdvojiti tri krajobrazna područja, uglavnom homogena, koja se protežu paralelno s linijom rijeke (Slika 105). Odmakom od rijeke, prirodni elementi postupno prelaze u antropogene. U tablici (Tablica 30) navedeni su strukturni elementi koji se nalaze unutar spomenutih krajobraznih područja.

Tablica 30. Strukturni elementi krajobraznih područja

Krajobrazna područja		Strukturni elementi	
		Prirodni elementi	Antropogeni elementi
1.	• rijeka Drava • obala rijeke Drave • pojas vegetacije uz rijeku Dravu	• linijski element rijeke Drave • element obale • volumen šume i šikare	• element obale • jezera/šljunčare
2.	• rubovi šuma • šikare • skupine drveća i pojedinačna stabla • mjestimični travnjaci • riječni rukavci/ostaci riječnih rukavaca • mjestimične male poljoprivredne površine	• volumen šume i šikare • volumeni (točkasti) skupina drveća i pojedinačnih stabala • linijski elementi riječnih rukavaca • plohe travnjaka	• poljoprivredne površine
3.	• skupine drveća i pojedinačna stabla • potoci, kanali, ostaci rukavaca • potezi drveća uz potoke i kanale • travnjaci • poljoprivredne površine • naselja • infrastrukturni elementi	• volumeni (točkasti) skupina drveća i pojedinačnih stabala • plohe travnjaka • linijski element potoka i kanala • volumeni (linijski) poteza drveća uz potoke i kanale	• plohe poljoprivrednih površina • volumen naselja • linijski elementi prometnica, željezničke pruge i dalekovoda



Slika 105. Lokacije zahvata u odnosu na krajobrazna područja

Krajobrazno područje 1. čine elementi rijeke Drave i pojas vegetacije uz nju. Prirodni linijski izrazito meandrirani element rijeke Drave stvara dinamiku u krajobrazu i predstavlja prepoznatljiv uzorak koji daje identitet tom području. Linija rijeke je mjestimično razvedena zbog dinamike toka. To je vidljivo kroz nastanak sprudova i otoka iz naplavljenog materijala. No, prirodna vijugavost rijeke mjestimično prestaje te prelazi u antropogene regulirane plohe vode u obliku jezera. Obala rijeke većim je dijelom prirodna od pijeska i šljunka ali se mjestimično javljaju antropogeni elementi poput obaloutvrda, pera i pragova.

Krajobrazno područje 2. je prijelazno područje između prirodnog i antropogenog. U ovom području se nalaze rubni dijelovi volumena šuma, šikare, skupine drveća i pojedinačna stabla koja se postepeno isprepliću sa mjestimičnim travnjacima i manjim poljoprivrednim površinama. Također, mjestimično se pojavljuju linijski elementi nekadašnjih rukavaca uz koje se nalaze linijski potezi skupine drveća.

Krajobrazno područje 3. najvećim dijelom čine plohe manjih i većih poljoprivrednih površina. One čine prepoznatljiv mrežasti uzorak u krajobrazu. Uz poljoprivredne površine nalaze se volumeni naselja s linijskim elementima infrastrukture. Mjestimično se pojavljuju volumeni skupina drveća, pojedinačna stabla, plohe travnjaka, linijski elementi nekadašnjih rukavaca, potoci i kanali uz koje se nalaze linijski potezi skupine drveća.

S obzirom na navedeno, može se zaključiti da je u krajobraznoj slici šireg područja toka rijeke Drave najprepoznatljiviji element meandrirana rijeka Drava sa gustom vegetacijom

i mozaik poljoprivrednih površina. Kontrast u krajobraznoj slici prostora vidljiv je u izmjeni tamnijih tonova šumske vegetacije sa svjetlijim tonovima ploha poljoprivrednih površina, svjetlijih tonova ploha travnjaka, obale rijeke te svjetlijih tonova linijskih elemenata prometnica i volumena naselja.

Prirodne značajke krajobraza

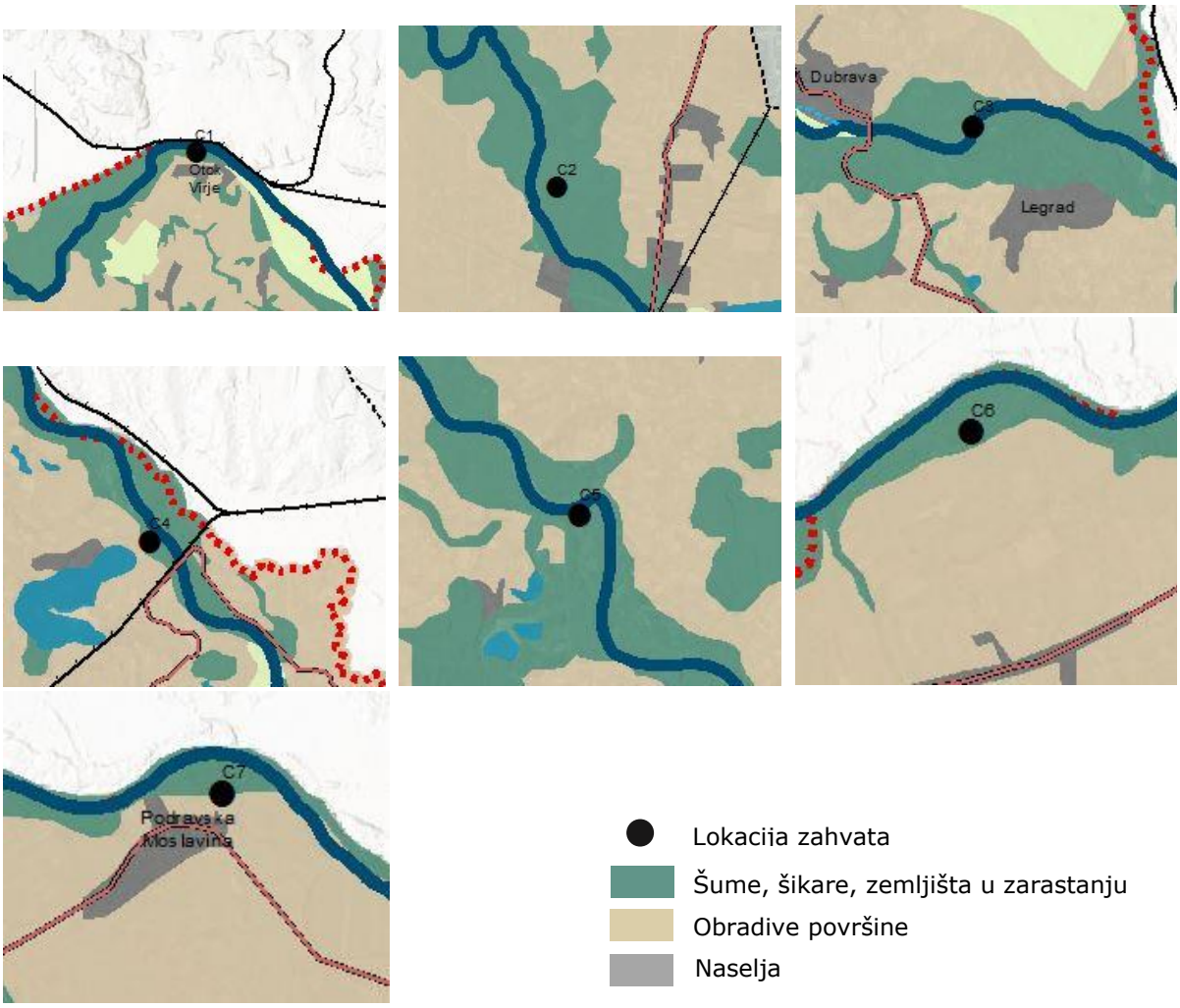
Reljefne značajke

Šire područje zahvata predstavlja područje aluvijalne ravni rijeke Drave, koja se pruža na nadmorskoj visini od 100 do 200 m, u smjeru SZ - JI. Slabe je izražene reljefne dinamike, bez vizualno izraženih elemenata. Pritom se tek na njenim rubovima naziru i blago uzdižu pojedina uzvišenja; od SZ prema istoku Maceljsko i Varaždinsko - topličko gorje, Bilogora te Krndija, dok se na samom sjevernom rubu pruža rijetko brežuljkasto područje Gornjeg Međimurja.

Lokacije se nalaze na naplavnim ravnima (polojima) koje su nastale akumulacijsko-erozijskim radom riječnog toka, te terasiranim nizinama pokrivenim naslagama lesa.

Značajke površinskog pokrova

Na širem području se tamniji nepravilni volumeni visoke i srednje visoke šumske vegetacije izmjenjuju sa svjetlijim tonovima ploha poljoprivrednih površina, svjetlijih tonova ploha travnjaka, obale rijeke te svjetlijih tonova linijskih elemenata prometnica i volumena naselja. Lokacije zahvata nalaze se neposredno uz područje vodotoka, a unutar šuma ili zemljišta u zarastanju. Na slici (Slika 106) prikazane su lokacije na karti površinskog pokrova. Vidljivo je da se lokacije nalaze u blizini kulturnog krajobraza kojeg karakteriziraju obradive površine i naselja.



Slika 106. Površinski pokrov šireg područja lokacije zahvata

Antropogene značajke krajobraza

Naselja

Naselja u blizini lokacija zahvata većinom su izdužene tlocrtne osnove, zbijene oko prometnica (Slika 107). Fizičku strukturu naselja čine prirodni i antropogeni elementi. Najznačajniji krajobrazni uzorak kombinacija je prirodnog i antropogenog (neizgrađenog i izgrađenog) krajobraza a čine ga čestice uz prometnice na kojima se nalaze volumeni građevina. Unutar čestica se nalaze povrtnjaci, voćnjaci, privatni vrtovi, sitne poljoprivredne površine, travnjaci, skupine drveća i pojedinačna stabla.

Slika 107. Naselje uz prometnicu

Značajke kulturnog/kultiviranog (poljoprivrednog) krajobraza

Kulturni krajobraz šireg područja odnosi se na tradicionalni poljoprivredni krajobraz koji tvori prepoznatljiv krajobrazni mrežasti uzorak. Nastanak poljoprivrednih površina uvjetovan je blizinom rijeke Drave i naselja. Bliže rijeci Dravi nalaze se mjestimične poljoprivredne površine koje su nastale u rubnim dijelovima šume te ih često okružuju potezi i skupine drveća, pojedinačna stabla, travnjaci, šikara i riječni rukavci (Slika 108). Veće površine poljoprivrednih parcela karakterističnog mrežastog uzorka nalaze se bliže naseljima (Slika 109). I oko njih se mjestimično pojavljuju skupine drveća, pojedinačna stabla, travnjaci, nekadašnji rukavci, potoci i kanali uz koje se nalaze linijski potezi skupine drveća.

Slika 108. Obradive površine omeđene šumskim rubom

Slika 109. Obradive površine uz naselje

Infrastrukturne značajke

Sustav prometnica, makadamskih putova i dalekovoda te mostovi preko rijeke definiraju linijske elemente šireg prostornog obuhvata (Slika 110, Slika 111, Slika 112). Raspoređeni su po ravnim i blago valovitim dijelovima reljefa, unutar obradivih površina, travnjaka te povezuju naselja i obale rijeke.

Slika 110. Asfaltirana cesta i dalekovod

Slika 111. Makadam i nasip uz rijeku Dravu

Slika 112. Most preko rijeke Drave

Pojedinačni objekti i elementi uz rijeku

Osim ranije navedenih antropogenih elemenata, prisutnost čovjeka na području uz samu rijeku vidljiva je i kroz pojedinačne manje građevinske objekte i elemente poput nadstrešnica, klupa, stolova i lovačkih čeka koji se mjestimično nalaze na užem području uz rijeku (Slika 113, Slika 114). Sve navedeno svjedoči o korištenju područja uz rijeku u vidu odmora, rekreacije, ribolova, lovstva ali i za stanovanje. U prostoru se najviše ističu građevinski objekti i lovačke čeke. Lovačke čeke se pojavljuju na više mjesta duž cijelog poteza rijeke DraveTakođer, na samoj rijeci se mjestimično nalaze i linijski antropogeni elementi poput obaloutvrda, pera, pragova, preljeva i gazova.

Slika 113. Građevinski objekti uz rijeku

Slika 114. Lovačka čeka (lijevo) i stol, klupe i nadstrešnica (desno)

Vizualne značajke

Različiti krajobrazni uzorci čine dinamičnu i kompleksnu krajobraznu sliku. Krajobraz šireg područja definiraju različiti uzorci, među kojima se ističe prirodni riječni krajobraz u kojem su prirodni nepravilni elementi poput linija rukavaca i volumena vegetacije u kontrastu sa pravilnim antropogenim elementima ploha poljoprivrednih površina, volumena naselja i linija prometnica i puteva (Slika 115-Slika 121). Mjestimično se pojavljuju pravilne plohe reguliranih jezera koja odudaraju od svoje neposredne okoline. Također, uglavnom se između navedenih područja, nalazi i treće, prijelazno područje koje čine rubni dijelovi volumena šuma, šikare, skupine drveća i pojedinačna stabla koja se postepeno isprepliću sa mjestimičnim travnjacima i manjim poljoprivrednim površinama te se mjestimično pojavljuju linijski elementi nekadašnjih rukavaca uz koje se nalaze linijski potezi skupine drveća.

Navedeni strukturni elementi i krajobrazni uzorci čine dinamičnu i kompleksnu krajobraznu sliku prostora svojim različitim oblicima, bojom, teksturom, ritmom i tonom.

Slika 115. Linija vodotoka okruženog volumenom visoke vegetacije

Slika 116. Kontrast vodene plohe i volumena vegetacije

Slika 117. Izražene teksturne vrijednosti uz vodotok

Slika 118. Područje travnjaka i livada sa šumskim rubom

Slika 119. Odnos plohe i volumena kultiviranih površina i prirodne vegetacije šuma

Slika 120. Različitost uzorka, teksture, boje i volumena u krajobrazu šireg područja

Slika 121. Vjerski objekt kao vizualno prepoznatljiv element unutar naselja

Krajobrazna obilježja lokacija zahvata

C.1 Otok Virje

Lokacija zahvata se nalazi sjeverno od naselja Otok Virje, a južno od grada Ormož, paralelno uz postojeće prometne koridore, dok ga na završnom dijelu omeđuje Ormoški most, koji je ujedno i granični prijelaz. Na ovoj lokaciji vodotok je reguliran ali njegove obale su zarasle te su poprimile prirodniji izgled što doprinosi vizualnoj i ambijentalnoj vrijednosti okolnog područja.

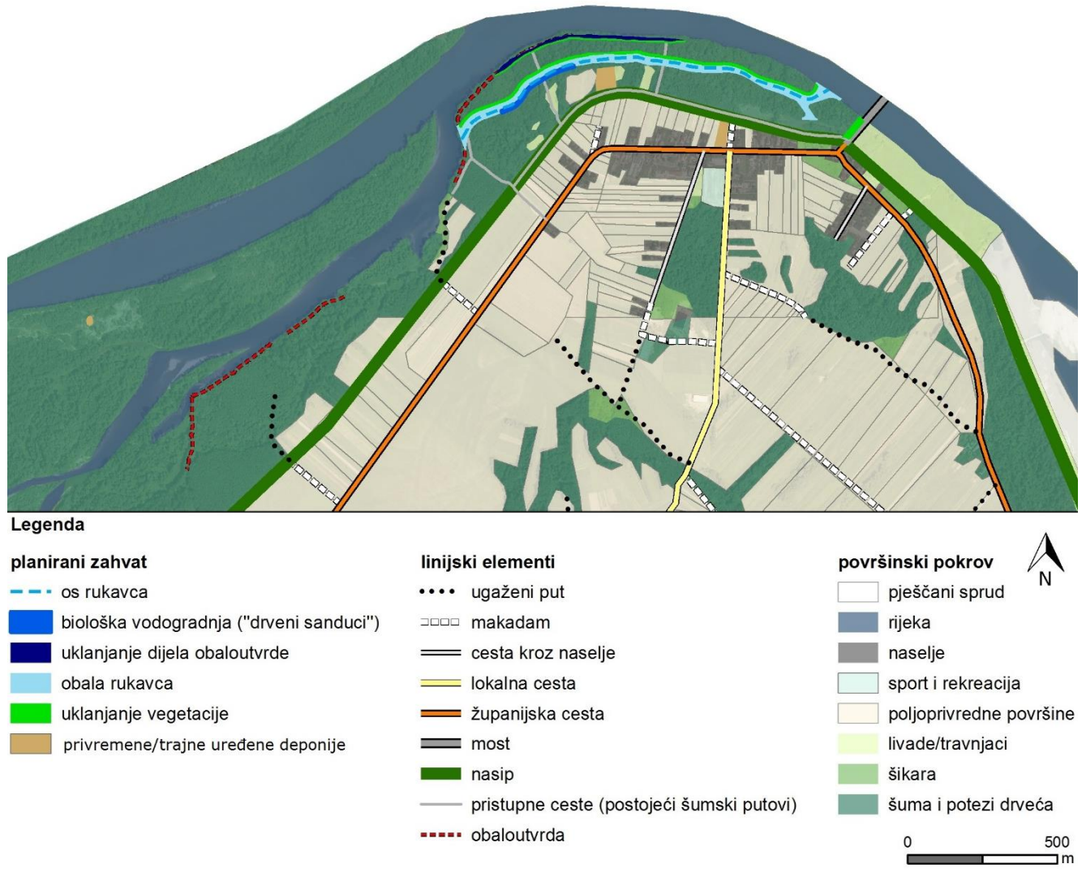
Područje je izmijenjeno pod antropogenim utjecajem, pri čemu se uočavaju razlike u područjima uz dvije obale rijeke Drave. Na lijevoj obali primjetan je veći stupanj urbaniteta, te se objekti, uz postojeće infrastrukturne koridore cesta i željezničke pruge, ovdje pružaju gotovo do same rijeke Drave, od koje ih dijeli rahliji potez vegetacije (Slika 122). Na desnoj se obali primjećuje manji stupanj izgrađenosti.

Slika 122. Grad Ormož (Slovenija) sjeverno od lokacije zahvata

Obala je na području zahvata najvećim dijelom niska, te zarasla visokim raslinjem i vegetacijom (Slika 123).

Slika 123. Lokacija C.1 obrasla visokim raslinjem i vegetacijom

U krajobrazu užeg područja dominira linijski element rijeke Drave uz koju se pojavljuju volmeni šume, potezi drveća i mjestimično livade. U krajobrazu šireg područja vidljiv je kontrast u izmjeni tamnijih tonova šumske vegetacije sa svjetlijim tonovima ploha poljoprivrednih površina, travnjaka i sprudova te svjetlijih tonova linijskih elemenata prometnica i volumena naselja. Izražen je i kontrast između prirodnih i antropogenih elemenata. Volumeni visoke i srednje visoke šumske vegetacije, plohe travnjaka i pješčanih sprudova te linijski element rijeke Drave sa rukavcima i mjestimičnim obaloutvrdama, u kontrastu sa elementima ploha poljoprivrednih površina i linijskih elemenata prometnica, puteva, mosta i nasipa te volumenima naselja (Slika 124). S obzirom na veću udaljenost lokacija trajnog odlaganja materijala od lokacije zahvata, iste nisu prikazane na karti u nastavku. One se mogu vidjeti u grafičkom prilogu (Prilog 8). Lokacije se nalaze na području degradiranom poplavom 2012. god. na zaraslim livadama prekrivenim riječnim sedimentom (šljunkom, kamenjem i pijeskom). U širem obuhvata se izmjenjuju volumeni šuma i šikare sa plohama livada i travnjaka.



Slika 124. Strukturna analiza površinskog pokrova lokacije C.1

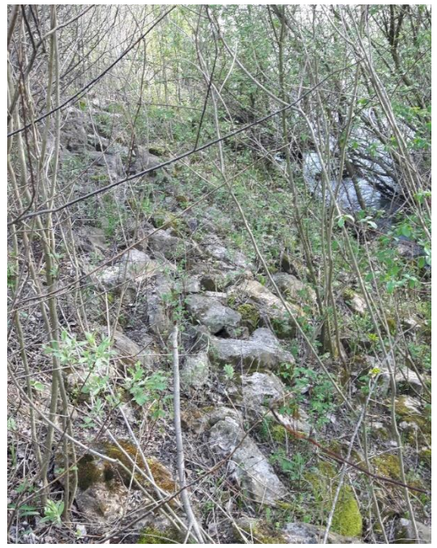
S obzirom na veću udaljenost lokacija trajnog odlaganja materijala od lokacije zahvata, iste nisu prikazane na prethodnoj karti. Također, kako bi se bolje predočilo stvarno stanje na terenu, lokacije trajnog odlaganja materijala preklopljene su sa Google Earth podlogom (lokacije odlaganja su prikazane crvenom bojom) te je vidljivo da se lokacije trajnog odlaganja materijala nalaze na području na kojem je zbog poplave 2012. godine došlo do gubitka zemljišta i degradacije.

C.2 Stara Drava – Varaždin

Lokacija zahvata se nalazi sjeverno od grada Varaždina i zapadno od naselja Gornji Kuršanec, a unutar površinskog pokrova šuma i zemljišta u zarastanju. Lokaciju mjestimično presijecaju ugaženi putevi. Meandrirajući tok starog korita rijeke Drave te njegovi rukavci unutar kojih se pojavljuju riječni otoci pod visokom vegetacijom, promatranom području daju izrazitu vizualnu i ambijentalnu vrijednost (Slika 125). Kao vrijedno područje u blizini samog zahvata izdvaja se područje Dravske park-šume smješteno nizvodno od planiranog zahvata.

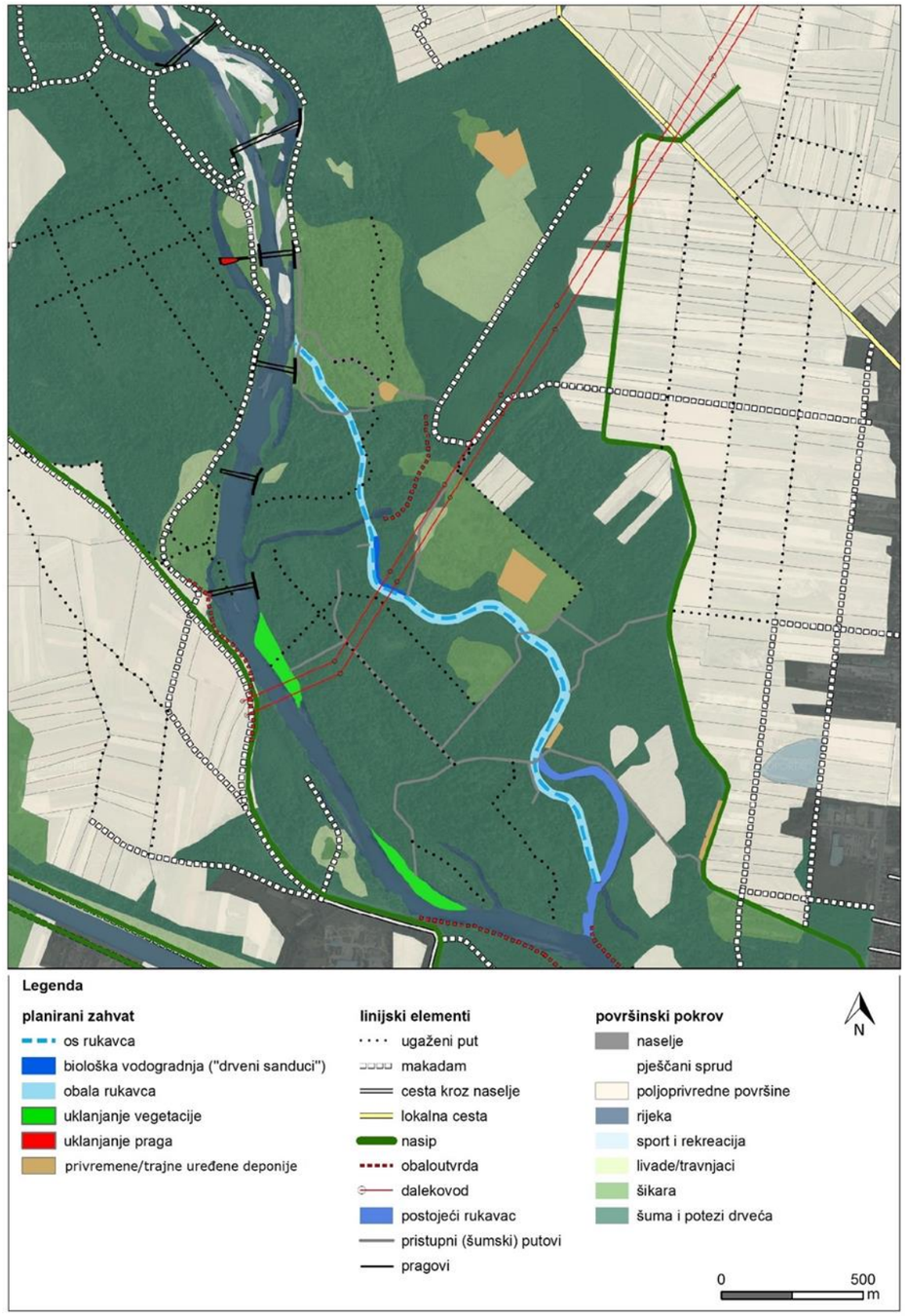
Staro korito rijeke Drave se područjem pruža u svom izvornom, meandrirajućem toku, stvarajući na mjestima rukavce i mrtvaje, te šljunčane sprudove. Obala je većinom niska, no strmo odronjena, prekrivena niskim i visokim raslinjem te visokom vegetacijom. Pragovi su od kamena, djelomično prekriveni i vegetacijom (Slika 126).

Slika 125. Područje lokacije C.2.



Slika 126. Prag prekriven vegetacijom

Krajobraz užeg područja čine volumeni šuma i šikare koje mjestimično presijecaju linijski elementi puteva, a pojavljuju se i linijski elementi rukavaca, obaloutvrda te dalekovoda. U krajobrazu šireg područja vidljiv je kontrast u izmjeni tamnijih tonova šumske vegetacije sa svjetlijim tonovima ploha poljoprivrednih površina, travnjaka i sprudova te svjetlijih tonova linijskih elemenata prometnica i volumena naselja. Izražen je i kontrast između prirodnih i antropogenih elemenata. Volumeni visoke i srednje visoke šumske vegetacije, plohe travnjaka i pješčanih sprudova te linijski element rijeke Drave sa rukavcima i mjestimičnim obaloutvrdama, u kontrastu sa plohama poljoprivrednih površina i linijskim elementima prometnica, puteva, dalekovoda i nasipa te volumenima naselja (Slika 127)



Slika 127. Strukturna analiza površinskog pokrova lokacije C.2

C.3 Donja Dubrava – Legrad

Zahvat se nalazi istočno od naselja Donja Dubrava, a sjeverno od naselja Legrad. Pješčani sprudovi, rukavci i mrtvaje uz meandrirajuće korito rijeke Drave unose dinamičnost i pridonose vizualnom doživljaju područja zahvata. Sjeverno od lokacije zahvata se nalazi Značajni krajobraz rijeke Mure koji predstavlja vrijedno zaštićeno područje.

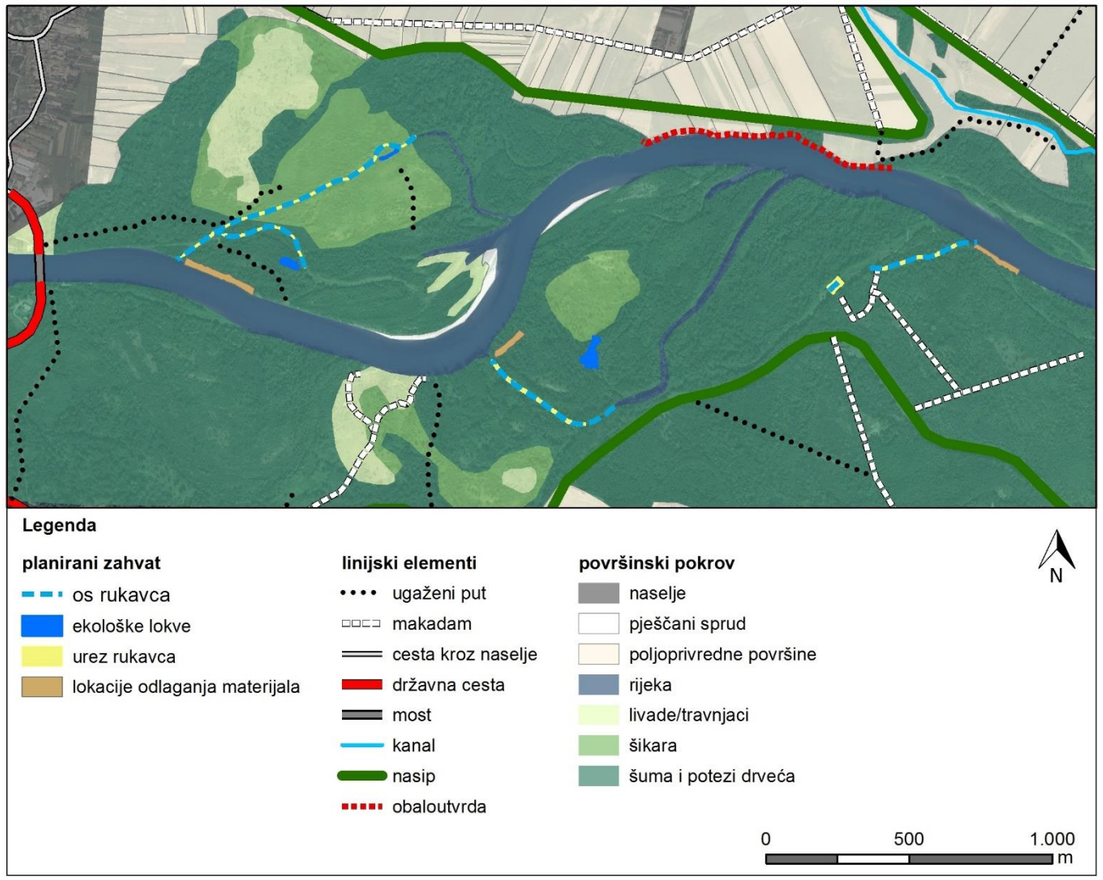
Na ovom području mjestimično se izmjenjuju različite obale. Naime, meandrirajući tok rijeke Drave mjestimično erodira obalu (Slika 128), te je ona na dijelovima strma i visoka, obrasla visokom vegetacijom. Neposredno uz erodiranu obalu, mjestimično se taloži šljunkoviti i pjeskoviti sediment, pri čemu je obala niska i izdužena (Slika 129).

Nizvodno od lokacije zahvata se uočavaju postojeći zahvati regulacije vodotoka u obliku kamenih nabačaja obaloutvrde, koja je većim dijelom obrasla visokom vegetacijom, te poprečnih regulacija (pera) u svrhu smanjenje erozije obale (preuzeto iz dokumenta Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, 2018.)

Slika 128. Erodirana obala Drave u blizini zahvata

Slika 129. Pjeskoviti sediment obale

U krajobrazu užeg područja dominira linijski element rijeke Drave sa rukavcima, volumeni šume i šikare te plohe livada koje mjestimično presijecaju linijski elementi puteva. U krajobrazu šireg područja vidljiv je kontrast u izmjeni tamnijih tonova šumske vegetacije sa svjetlijim tonovima ploha poljoprivrednih površina, travnjaka i sprudova te svjetlijih tonova linijskih elemenata prometnica i volumena naselja. Izražen je i kontrast između prirodnih i antropogenih elemenata, odnosno volumeni visoke i srednje visoke šumske vegetacije, plohe travnjaka i pješčanih sprudova, linijski element rijeke Drave sa rukavcima i mjestimičnim obaloutvrdama, u kontrastu sa plohama poljoprivrednih površina i linijskim elementima prometnica, puteva, mosta i nasipa te volumenima naselja (Slika 130).



Slika 130. Strukturna analiza površinskog pokrova lokacije C.3

C.4 Most Botovo

Lokacija zahvata se nalazi istočno od vikend naselja i jezera Šoderica, južno od hrvatsko – mađarske granice. Okolnim područjem dominiraju tok rijeke Drave i velika jezerska površina nastala eksploatacijom šljunka. Na ovom dijelu željeznička pruga i državna cesta premošćuju rukavac i Dravu te predstavljaju snažan antropogeni linijski element (Slika 131). Sam zahvat se nalazi unutar prirodnog površinskog pokrova šuma i obraslog zemljišta na koji se nastavljaju obradive površine koje predstavljaju dominirajući površinski pokrov u širem području lokacije zahvata.

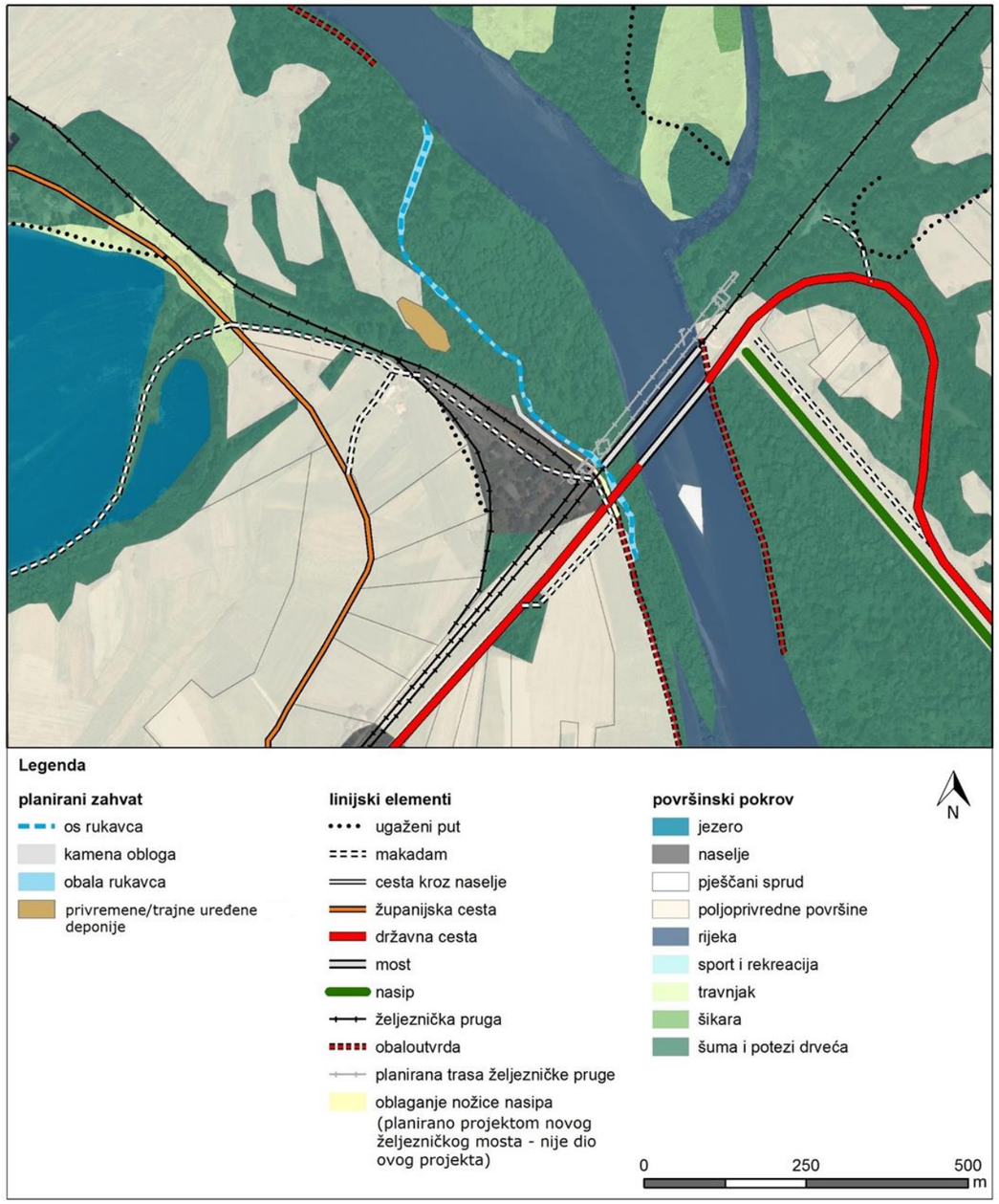
Pješčani riječni otoci djelomično prekriveni šumskom vegetacijom te obale koje se pružaju u širim pjeskovitim i šljunčanim potezima unutar meandrirajućeg toka rijeke Drave, u područje unose dinamičnost te mu daju ambijentalnu i vizualnu vrijednost.

Slika 131. Željeznički most na lokaciji C.4

Da bi se spriječila erozija obale, unutar promatranog područja vodotok je reguliran vodozahvatima u obliku kamenih nabačaja obaloutvrda. Obala je na navedenim potezima najvećim dijelom obrasla visokom vegetacijom (Slika 132).

Slika 132. Vegetacijski pokrov na lokaciji C.4

U krajobrazu užeg područja dominiraju linijski element rijeke Drave i volumen šume te linijski elementi mostova. Uz lokaciju zahvata mjestimično se pojavljuju plohe poljoprivrednih površina i travnjaka, volumen naselja i linijski element obaloutvrda. U krajobrazu šireg područja vidljiv je kontrast u izmjeni tamnijih tonova šumske vegetacije sa svjetlijim tonovima ploha poljoprivrednih površina, travnjaka i sprudova te svjetlijih tonova linijskih elemenata prometnica i volumena naselja. Izražen je i kontrast između prirodnih i antropogenih elemenata. Volumeni visoke i srednje visoke šumske vegetacije, plohe travnjaka, linijski element rijeke Drave sa rukavcima i mjestimičnim obaloutvrdama, u kontrastu sa plohama poljoprivrednih površina i jezera, linijskim elementima prometnica, puteva, željezničke pruge, mostova i nasipa te volumenima naselja (Slika 133).



Slika 133. Strukturna analiza površinskog pokrova lokacije C.4

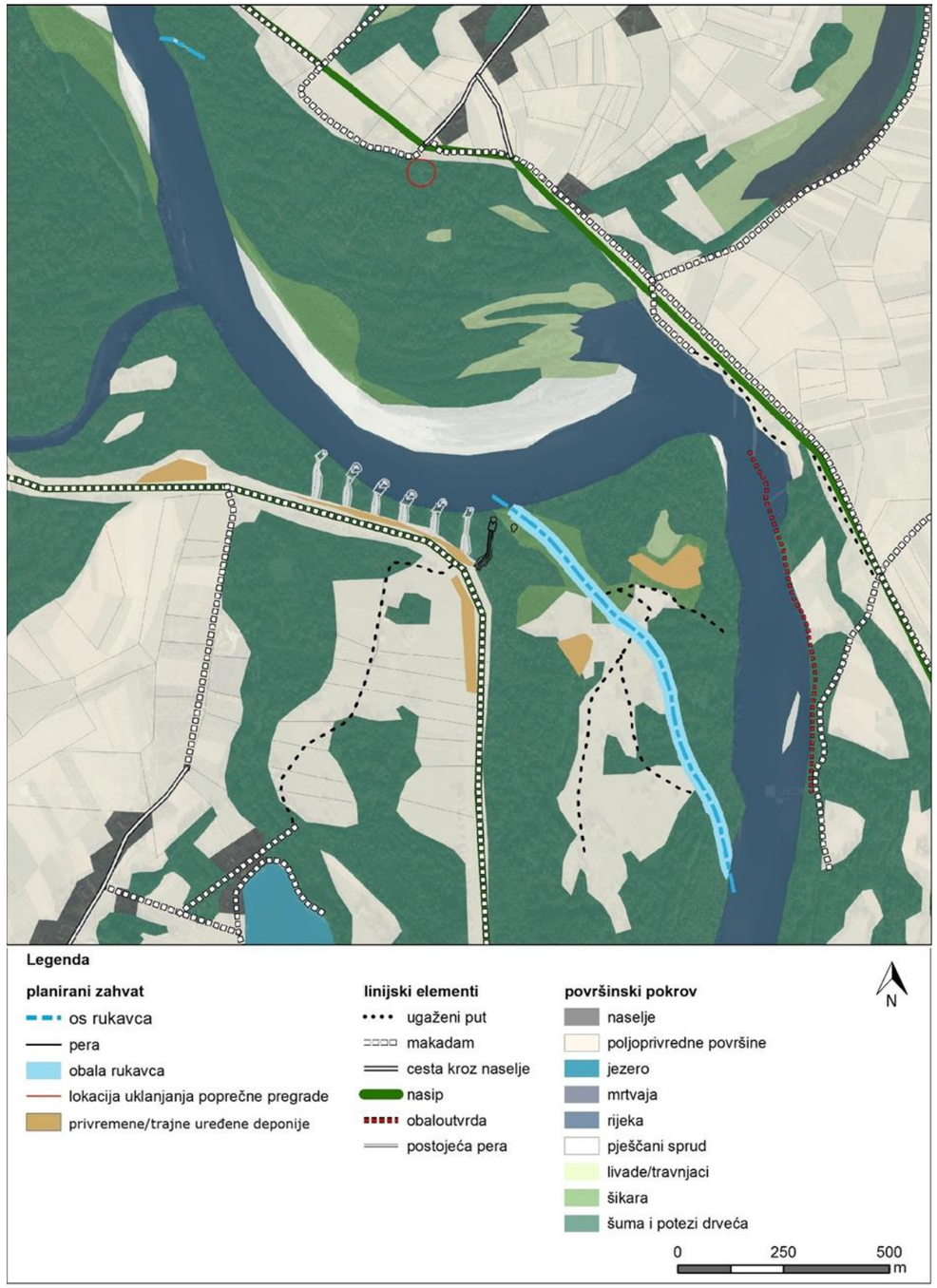
C.5 Novačka

Lokacija zahvata nalazi se sjeveroistočno od naselja Gabajeva Greda, unutar područja gdje se izmjenjuje visoka vegetacija šuma i šikara s obradivim površinama i time stvaraju dinamičan doživljaj prostora izmjenama plohe i volumena. Vijugavi tok rijeke Drave, zajedno s postojećim rukavcima važan je element promatranog područja te u širi prostor geometrijskog uzorka obradivih površina unosi dinamičnost i daje mu veću vizualnu vrijednost.

Glavno korito rijeke Drave je u području izgradnje novog rukavca dijelom regulirano kamenim nabačajem, odnosno obaloutvrdom te poprečnim kamenim regulacijama (perima) (Slika 134).

Slika 134. Regulacija vodotoka na lokaciji C.5

Krajobraz užeg područja čini lizrazito meandrirajući linijski element rijeke Drave, volumeni šuma i šikare te ploha poljoprivrednih površina i travnjaka koje mjestimično presijecaju linijski elementi puteva. U užem području se pojavljuju i linijski elementi obaloutvrda, pera i nasip. U krajobrazu šireg područja vidljiv je kontrast u izmjeni tamnijih tonova šumske vegetacije sa svjetlijim tonovima ploha poljoprivrednih površina, travnjaka i sprudova te svjetlijih tonova linijskih elemenata prometnica i volumena naselja. Izražen je i kontrast između prirodnih i antropogenih elemenata. Volumeni visoke i srednje visoke šumske vegetacije, plohe travnjaka i pješčanih sprudova te linijski element rijeke Drave sa mrtvajom, rukavcima i mjestimičnim obaloutvrdama, u kontrastu sa plohama poljoprivrednih površina i jezera, linijskim elementima prometnica, puteva i nasipa te volumenima naselja (Slika 135).



Slika 135. Strukturna analiza površinskog pokrova lokacije C.5

C.6 Miholjački Martinci

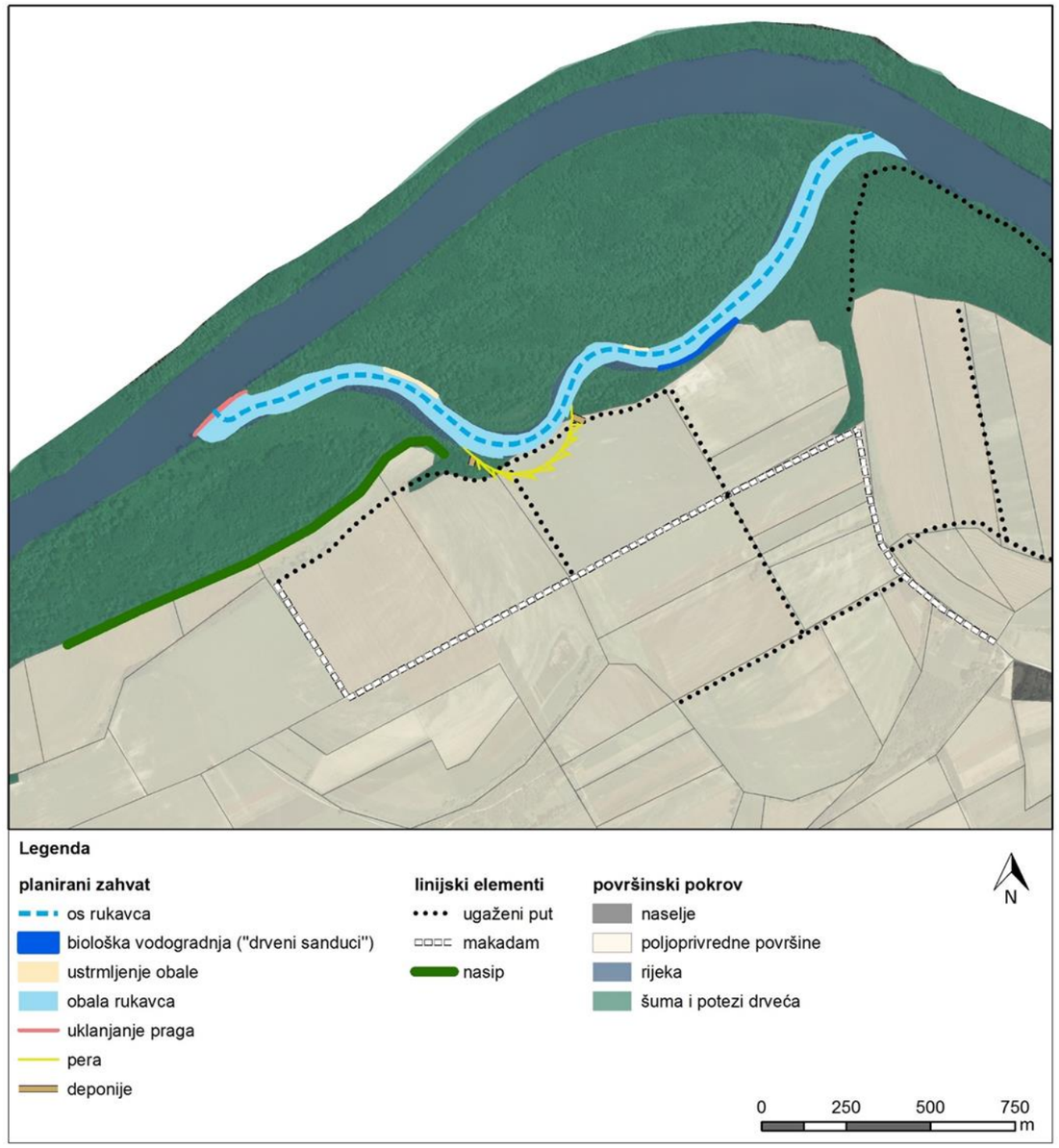
Lokacija zahvata nalazi se unutar visokog površinskog pokrova šuma, dok se u jednom dijelu nalazi neposredno uz obradive površine koje se nalaze južno od lokacije zahvata i prevladavajući su antropogeni element u promatranom području. Vijugavi tok rijeke naglašen visokom vegetacijom je teksturom, bojom i oblikom u kontrastu s geometrijskim plohama obradivih površina. Linijske elemente predstavlja tok rijeke, rukavac te ugaženi putevi i makadami koji dodatno naglašavaju geometrijske uzorke obradivih površina.

Nasip glavnog korita rijeke Drave ovdje je najvećim dijelom obrastao visokom vegetacijom. Unutar postojećeg rukavca, meandrirajući tok istog doveo je do erodiranja dijela obale (Slika 136), koja je ondje strma i obrasla visokom vegetacijom (Slika 137), dok se na pojedinim mjestima erodirani materijal taloži, te stvara nanose pjeskovitog materijala.

Slika 136. Erodirana obala na lokaciji

Slika 137. Vegetacija na lokaciji zahvata

U krajobrazu užeg područja dominira linijski element rijeke Drave i rukavca, volumen šume i plohe poljoprivrednih površina. Uz lokaciju se pojavljuju i linijski elementi puteva i praga. U krajobrazu šireg područja vidljiv je kontrast u izmjeni tamnijih tonova šumske vegetacije sa svjetlijim tonovima ploha poljoprivrednih površina te svjetlijih tonova linijskih elemenata prometnica. Izražen je i kontrast između prirodnih i antropogenih elemenata. Volumeni visoke i srednje visoke šumske vegetacije te linijski element rijeke Drave sa rukavcima u kontrastu sa plohama poljoprivrednih površina i linijskim elementima puteva i nasipa (Slika 138).



Slika 138. Strukturna analiza površinskog pokrova lokacije C.6

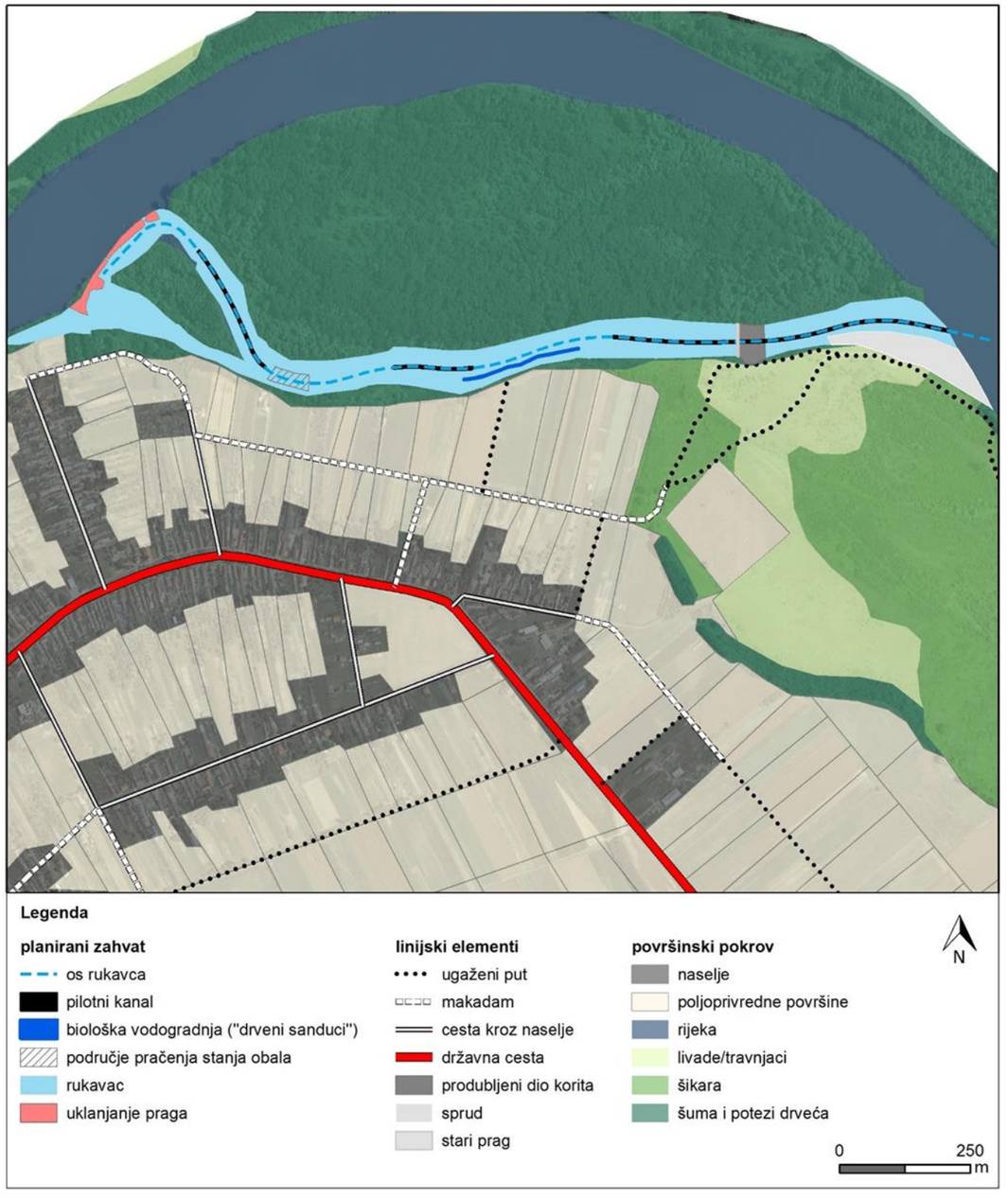
C.7 Podravska Moslavina

Lokacija zahvata smještena je sjeverno od naselja Podravska Moslavina od kojeg je odvojena pojasom obradivih površina. Dok prostor južno od lokacije zahvata karakteriziraju antropogeni elementi naselja, prometnica i obradivih površina, sama lokacija i prostor sjeverno od nje nalazi se unutar prirodnog šumskog površinskog pokrova. Snažan tamni volumen šuma u kontrastu je sa svijetlim plohama obradivih površina.

Obala glavnog korita rijeke obrasla je visokom vegetacijom, a meandrirajući tok postojećeg rukavca doveo je do erodiranja obale na dijelovima lokacije zahvata, dok je u drugim dijelovima potpuno obrastao (Slika 139).

Slika 139. Lokacija zahvata C.7

U krajobrazu užeg područja dominira linijski element rijeke Drave i rukavac, volumen šume i ploha poljoprivrednih površina. Uz lokaciju se pojavljuju linijski elementi puteva i praga te ploha pješčanog spruda kojeg lokalno stanovništvo koristi za odmor i rekreaciju. Sprud predstavlja mjesto na kojem se isprepliće prirodnost područja s antropogenim aktivnostima te predstavlja vrijednost za stanovnike ovog područja. U krajobrazu šireg područja vidljiv je kontrast u izmjeni tamnijih tonova šumske vegetacije i šikare sa svjetlijim tonovima ploha poljoprivrednih površina, travnjaka, obale rijeke i sprudova te svjetlijih tonova linijskih elemenata prometnica i volumena naselja. Izražen je i kontrast između prirodnih i antropogenih elemenata. Volumeni visoke i srednje visoke šumske vegetacije, plohe travnjaka te linijski element rijeke Drave sa rukavcima u kontrastu sa plohama poljoprivrednih površina i linijskim elementima puteva (Slika 140).



Slika 140. Strukturna analiza površinskog pokrova lokacije C.7

3.2.2 Vodna tijela

Površinska vodna tijela

Za potrebe izrade ove SUO zatraženi su podaci Hrvatskih voda o stanju vodnih tijela, zaštićenim područjima, postojećem sustavu zaštite od poplava, opasnostima i rizicima od poplava, onečišćivačima i hidromorfološkim pritiscima na širem području zahvata. U nastavku se daje opis prema podacima Hrvatskih voda dobivenim 15.4.2018.g.

Sve lokacije predmetnog zahvata smještene su na rijeci Dravi koja se nalazi unutar vodnog područja rijeke Dunav. Ovo vodno područje ima veliku koncentraciju površinskih voda i razgranatu mrežu tekućica te zauzima 62% hrvatskog kopnenog teritorija. Od tog područja, podsliv Drave i Dunava zauzima 9.353 km² što iznosi 27% površine vodnog područja.

Rijeka Drava (od slovenske granice do Donjeg Miholjca) je, prema PUVP, podijeljena na 29 vodnih tijela, od kojih se 28 odnosi na tekućice, a 1 na stajaćicu (ribnjaci Donji Miholjac). (Tablica 31)

Tablica 31. Osnovni podaci o površinskim vodnim tijelima duž rijeke Drave

Šifra VT	Naziv VT	Zahvat	Ekotip	Dužina VT / Površina VT	Izmijenjenost	Države	Obveza izvješćivanja	Tijela podzemne vode	Zaštićena područja	Mjerne postaje kakvoće	Duljina (m)**	Površina (ha)**
CDRI0002_004	Drava		5C	12,8 km+6,45 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	EU, ICPDR	CDGI-23	HR1000016*, HR53010002*, HR2001308*, HR3493049*, HRCM_41033000*	29112 (lijevo, Drava - Donji Miholjac) 25015 (desno, Drava - Donji Miholjac) 29111 (sredina, Drava - Donji Miholjac)	12.769,00	
CDRI0002_005	Drava	**C7**	5C	15,3 km+9,45 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	EU, ICPDR	CDGI-23	HR1000015*, HR53010002*, HR5000015*, HR3493049*, HRCM_41033000*		15.268,44	
CDRI0002_006	Drava	**C6, C7**	5C	9,56 km+6,42 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	EU, ICPDR	CDGI-21	HR1000015*, HR53010002*, HR5000015*, HR3493049*, HRCM_41033000*		11.361,99	
CDRI0002_007	Drava		5C	16,6 km+17,7 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	EU, ICPDR	CDGI-21	HR1000015*, HR53010002*, HR5000015*, HR3493049*, HRCM_41033000*		23.698,10	
CDRI0002_008	Drava		5C	26,9 km+19,5 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	EU, ICPDR	CDGI-21	HR1000014*, HR1000015*, HR53010002*, HR5000014*, HR5000015*, HR3493049*, HRCM_41033000*		26.924,31	
CDRI0002_009	Drava		5B	25,8 km+7,02 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	EU, ICPDR	CDGI-21	HR1000014*, HR1000015*, HR53010002*, HR2001004*, HR5000014*, HR5000015*, HR3493049*, HRCM_41033000*	29120 (Terezino Polje, Drava) 25063 (Terezino Polje, Drava)	25.822,28	
CDRI0002_010	Drava		5B	20,6 km+0,0 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	EU, ICPDR	CDGI-21	HR1000014*, HR53010002*, HR5000014*, HR3493049*, HRCM_41033000		20.638,07	
CDRI0002_012	Drava	**C4, C5**	5B	20,5 km+12,6 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	EU, ICPDR	CDGI-21, CDGI-22	HR1000014*, HR53010002*, HR5000014*, HR3493049*, HRCM_41033000*	25008 (Botovo, Drava)	28.906,11	
CDRI0002_019	Drava		5B	17,3 km+24,2 km	Prirodno	M (HR, SL)	EU, ICPDR	CDGI-18, CDGI-19	HR1000013*, HR53010002*, HR2001307*, HR3493049*, HRCM_41033000*		27.349,77	
CDRI0002_020	Drava		5B	3,74 km+0,0 km	Izmijenjeno	M (HR, SL)	EU, ICPDR	CDGI-19	HR1000013, HR53010002, HR2001307, HR3493049, HRCM_41033000	29160 (Ormož, Drava)	125,58	
CDRI0002_020	Drava /akumulacija HE Varaždin/	**C1**	5B	3,74 km+0,0 km	Izmijenjeno	M (HR, SL)	EU, ICPDR	CDGI-19	HR1000013, HR53010002, HR2001307, HR3493049, HRCM_41033000	29160 (Ormož, Drava)		251,99
CDRI0002_021	Drava	**C1**	5B	1,73 km+1,03 km	Izmijenjeno	M (HR, SL)	EU, ICPDR	CDGI-19	HR1000013*, HR53010002*, HR2001307*, HR3493049*, HRCM_41033000*		1.541,07	
CDRI0002_022	Drava	**C1**	5B	6,68 km+0,0 km	Umjetno	M (HR, SL)	EU, ICPDR	CDGI-19	HR1000013*, HR2001307*, HR3493049*, HRCM_41033000*		6.681,20	
CDRI0006_001	Drava	**C1**	5B	11,6 km+6,7 km	Prirodno	M (HR, SL)	EU	CDGI-19	HR1000013*, HR53010002*, HR2001307*, HR3493049*, HRCM_41033000*		12.789,56	
CDRN0002_011	Drava	**C5**	5B	17,5 km+0,0 km	Izmijenjeno	N (HR)	EU, ICPDR	CDGI-21, CDGI-22	HR1000014, HR53010002, HR5000014, HR3493049, HRCM_41033000		17.458,60	
CDRN0002_013	Drava	**C3**	5B	6,8 km+3,25 km	Izmijenjeno	N (HR)	EU, ICPDR	CDGI-18, CDGI-19, CDGI-21	HR1000014, HR53010002*, HR5000014*, HR3493049*, HR81108*, HRCM_41033000*	29141 (Legrad, prije utoka u Muru, Drava) 25115 (Donja Dubrava, Drava) 29140 (Donja Dubrava, Drava)	6.802,15	

Šifra VT	Naziv VT	Zahvat	Ekotip	Dužina VT / Površina VT	Izmijenjenost	Države	Obveza izvješćivanja	Tijela podzemne vode	Zaštićena područja	Mjerne postaje kakvoće	Duljina (m)**	Površina (ha)**
CDRN0002_014	Drava	**C3**	5B	12,2 km+5,68 km	Prirodno	N (HR)	EU, ICPDR	CDGI-18, CDGI-19	HR1000014, HR53010002, HR5000014, HRNVZ_42010006, HR3493049*, HRCM_41033000*		12.167,95	
CDRN0002_015	Drava /akumulacija HE Dubrava/		5B	11,0 km+0,0 km	Izmijenjeno	N (HR)	EU, ICPDR	CDGI-18, CDGI-19	HR1000013, HR1000014, HR53010002, HR2001307, HR5000014, HRNVZ_42010006*, HRNVZ_42010007, HR3493049*, HRCM_41033000*			1.578,48
CDRN0002_016	Drava		5B	10,4 km+22,3 km	Prirodno	N (HR)	EU, ICPDR	CDGI-18, CDGI-19	HR1000013, HR53010002*, HR2001307*, HRNVZ_42010007*, HRNVZ_42010012*, HR3493049*, HRCM_41033000*	29151 (nizvodno od Varaždina, Drava)	14.222,39	
CDRN0002_017	Drava	**C2**	5B	9,21 km+2,67 km	Izmijenjeno	N (HR)	EU, ICPDR	CDGI-18, CDGI-19	HR1000013, HR53010002, HR2001307, HRNVZ_42010006, HRNVZ_42010012*, HR3493049*, HRCM_41033000*	25066 (Varaždin, Drava) 29150 (Varaždin, Drava)	235,68	
CDRN0002_017	Drava /akumulacija HE Čakovec/	**C2**	5B	9,21 km+2,67 km	Izmijenjeno	N (HR)	EU, ICPDR	CDGI-18, CDGI-19	HR1000013, HR53010002, HR2001307, HRNVZ_42010006, HRNVZ_42010012*, HR3493049*, HRCM_41033000*	25066 (Varaždin, Drava) 29150 (Varaždin, Drava)		1.003,60
CDRN0002_018	Drava	**C2**	5B	5,64 km+0,0 km	Prirodno	N (HR)	EU, ICPDR	CDGI-18, CDGI-19	HR1000013, HR53010002, HR2001307, HRNVZ_42010012, HR3493049, HRCM_41033000*		5.638,65	
CDRN0087_001	Drava		5B	7,39 km+0,0 km	Umjetno	N (HR)	EU	CDGI-18, CDGI-19	HR1000013, HR2001307, HRNVZ_42010012, HR3493049, HRCM_41033000*		7.393,59	
CDRN0087_002	Drava		5B	7,34 km+0,0 km	Umjetno	N (HR)	EU	CDGI-19	HR1000013, HR2001307, HR3493049, HRCM_41033000		7.344,06	
CDRN0137_001	Drava		5B	7,09 km+13,6 km	Umjetno	N (HR)	EU	CDGI-18	HR1000013, HR2001307, HRNVZ_42010006, HRNVZ_42010007, HR3493049*, HRCM_41033000*		7.086,99	
CDRN0137_002	Drava		5B	1,85 km+0,0 km	Umjetno	N (HR)	EU	CDGI-18	HR1000013, HR2001307, HR3493049, HRCM_41033000		1.852,45	
CDRN0158_001	Obodni kanal HE Dubrava		5B	11,4 km+22,0 km	Izmijenjeno	N (HR)	EU	CDGI-19	HR1000013, HR1000014*, HR2001307*, HR5000014*, HRNVZ_42010006*, HRNVZ_42010007*, HR3493049*, HRCM_41033000*		12.055,17	
CDRN0249_001	D. obodni kanal HE Cakovec	**C2**	5B	5,72 km+5,92 km	Izmijenjeno	N (HR)	EU	CDGI-19	HR1000013, HR2001307*, HRNVZ_42010012*, HR3493049*, HRCM_41033000*		9.607,78	
CDLN003	Ribnjak Donji Miholjac		SPVSNP	10,0 km²	Umjetno	N (HR)	EU	CDGI-23	HR1000016, HR2001308, HR3493049, HRCM_41033000			1.001,40

Oznake:

5B ..... Nizinske vrlo velike tekućice- donji tok Mure i srednji tok Drave i Save

5C ..... Nizinske vrlo velike tekućice - donji tok Save i Drave

*** ..... dio vodnog tijela**

**** ..... duljina/ površina VT prema vektorskom GIS podatku (.shp)**

M ..... međunarodno

N ..... nacionalno

VT ..... vodno tijelo

SPVSNP..... Panonsko veliko nizinsko plitko jezero u silikatnoj podlozi

Napomena:

Radi preglednosti podataka, u tablicu nisu uneseni podaci kategoriji vodnog tijela te o tome kojem vodnom području, podslivu i ekoregiji pripadaju. Za sva vodna tijela vrijedi sljedeće:

Kategorija: Tekućica (osim CDLN003 Ribnjak Donji Miholjac – stajaćica)

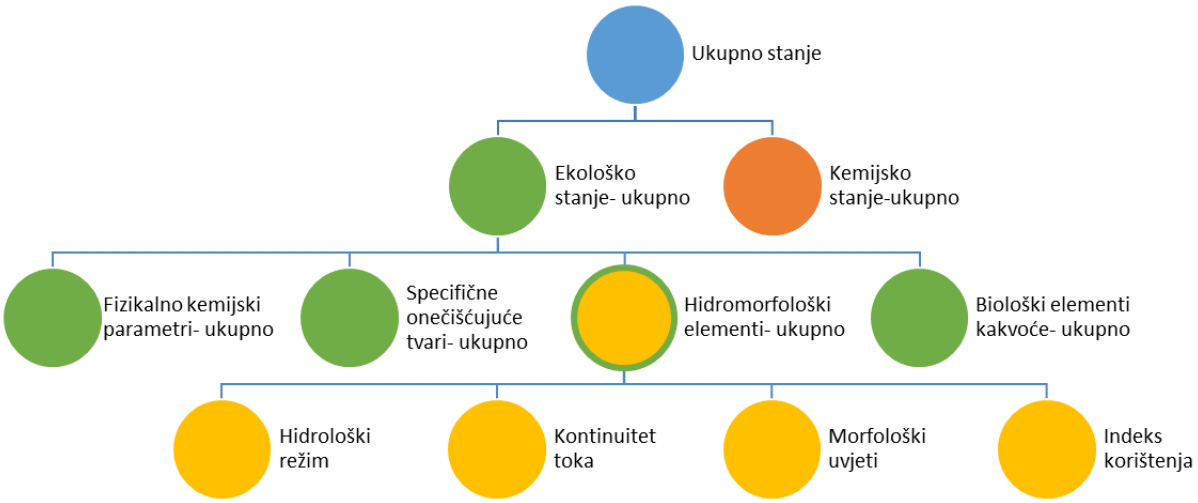
Vodno područje: rijeke Dunav

Podsliv: rijeka Drave i Dunava

Ekoregija: Panonska

Stanje vodnih tijela

Prilikom analize stanja vodnih tijela sagledavalo se ukupno stanje, ukupno ekološko i ukupno kemijsko stanje. Dodatno se, kako bi se dobio uvid o tome koji parametri utječu na konačnu ocjenu ukupnog ekološkog stanja, sagledavalo ukupno stanje prema fizikalno kemijskim parametrima, specifičnim onečišćujućim tvarima, biološkim elementima kakvoće te ukupnim hidromorfološkim elementima. S obzirom na specifičnost projekta, čiji je cilj poboljšati hidromorfološko stanje na 7 lokacija duž rijeke Drave detaljnije su analizirani i parametri koji utječu na konačnu ocjenu hidromorfološkog stanja Drave. (Slika 141)



Slika 141. Hijerarhija korištenih podataka za analizu stanja vodnih tijela

Površinska vodna tijela (Tablica 32, Tablica 33, Tablica 34, Prilog 41, Prilog 42)

Temeljem provedene analize može se zaključiti da je duž rijeke Drave od slovenske granice do Donjeg Miholjca, na oko 44% njene duljine, odnosno na 17 vodnih tijela, **ukupno stanje vrlo loše**, a na još oko 38% **loše** (7 vodnih tijela). Vrlo loše ukupno stanje ima Drava od Ormoškog jezera do Donje Dubrave te od Novog Virja do Terezinog polja, a loše na dionici od Gabajeve Grede do Novog Virja te nizvodno od Terezinog polja.

Ocjena vrlo lošeg stanja uglavnom proizlazi iz ocjene ukupnog hidromorfološkog stanja, a samo na vodnom tijelu CDLN003 Ribnjak Donji Miholjac, koje ima vrlo dobro hidromorfološko stanje, ocjena proizlazi iz fizikalno kemijskih parametara koji su ocijenjeni kao vrlo loši.

Umjereno i dobro ukupno stanje zabilježeno je na 5 vodnih tijela, odnosno na oko 18% ukupne duljine Drave na promatranom području. Dobro ukupno stanje ima Drava samo na najuzvodnijem dijelu toka nakon Ormoškog jezera do granice sa Slovenijom. Dobro stanje rezultat je dobrog stanja prema fizikalno kemijskim parametrima, dok je hidromorfološko stanje Drave na ovom dijelu u duljini od 13 km ocijenjeno kao dobro, a u duljini oko 8,2 km ocijenjeno kao vrlo dobro. Umjereno ukupno stanje ima Drava na dionici od Donje Dubrave do Gabajeve Grede i ono je rezultat umjerenog stanja prema biološkim elementima kakvoće, dok je hidromorfološko stanje u ovom dijelu ocijenjeno kao dobro.

Tablica 32. Ukupno stanje vodnih tijela duž r. Drave

Ukupno stanje VT	Broj VT	Duljina (m)	Udio (%)	Površina
vrlo dobro	-	-	-	-
dobro	3	21.011,83	6,7	0,00
umjereno	2	35.708,26	11,3	0,00
loše	7	119.535,61	37,9	0,00
vrlo loše	17	139.485,25	44,2	3.835,47
Ukupno	**29**	**315.740,95**	**100,0**	**3.835,47**

Tablica 33. Ukupno stanje vodnih tijela duž r. Drave prema hidromorfološkim elementima

Ukupno stanje VT prema hidromorfološkim elementima	Broj VT	Duljina (m)	Udio (%)	Površina
vrlo dobro	3	8.222,27	2,6%	1.001,40
dobro	3	48.497,82	15,4%	0,00
umjereno	1	12.055,17	3,8%	0,00
loše	6	107.480,45	34,0%	0,00
vrlo loše	16	139.485,25	44,2%	2.834,07
Ukupno	**29**	**315.740,95**	**100,0%**	**3.835,47**

Tablica 34. Sumarni prikaz ocjena stanja vodnih tijela duž rijeke Drave za analizirane parametre (ukupno stanje; ukupno ekološko stanje- fizikalno kemijski parametri, specifične onečišćujuće tvari, biološki elementi kakvoće; hidromorfološko stanje- hidrološki režim, kontinuitet toka, mofrološki uvjeti, indeks korištenja; ukupno kemijsko stanje)

Ukupno stanje	Kem. stanje (Uk.)	Eko. stanje (UK)	FKP	SOT	BEK	HME (Uk.)	HR	KT	MU	IK	Br. VT	Vodno tijelo	Zahvat	Duljina toka (m)	Udio (%)	Površina (ha)
dobro	dobro	**dobro**	dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**dobro**	dobro	dobro	dobro	vrlo dobro	1	CDRI0006_001 Drava	C1	12.789,6	4,1	0,00
dobro	dobro	**dobro**	dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	**vrlo dobro**	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	x	1	CDRI0002_021 Drava	C1	1.541,1	0,5	0,00
dobro	dobro	**dobro**	dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo dobro**	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	1	CDRI0002_022 Drava	C1	6.681,2	2,1	0,00
umjereno	dobro	**umjereno**	dobro	vrlo dobro	umjereno	**dobro**	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	dobro	1	CDRI0002_012 Drava	C4,C5	28.906,1	9,2	0,00
umjereno	dobro	**umjereno**	vrlo dobro	vrlo dobro	umjereno	**dobro**	dobro	dobro	dobro	dobro	1	CDRN0002_013 Drava	C3	6.802,2	2,2	0,00
loše	dobro	**loše**	dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**loše**	dobro	dobro	loše	dobro	2	CDRI0002_005 Drava CDRN0002_011 Drava	C7 C5	32.727,0	10,4	0,00
loše	dobro	**loše**	dobro	vrlo dobro	dobro	**loše**	vrlo dobro	vrlo dobro	loše	dobro	1	CDRI0002_004 Drava	-	12.769,0	4,0	0,00
loše	dobro	**loše**	dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**loše**	vrlo dobro	vrlo dobro	loše	dobro	1	CDRI0002_006 Drava	C6,C7	11.362,0	3,6	0,00
loše	dobro	**loše**	loše	vrlo dobro	nema ocjene	**umjereno**	umjereno	vrlo dobro	umjereno	vrlo dobro	1	CDRN0158_001 Obodni kanal HE Dubrava	-	12.055,2	3,8	0,00
loše	dobro	**loše**	dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**loše**	dobro	vrlo dobro	loše	dobro	2	CDRI0002_007 Drava CDRI0002_008 Drava	-	50.622,4	16,0	0,00
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	vrlo dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo loše**	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo dobro	2	CDRN0087_001 Drava CDRN0002_015 Drava/ak. HE Dubrava	-	7.393,6	2,3	1.578,5
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo loše**	dobro	vrlo dobro	dobro	vrlo loše	1	CDRN0002_016 Drava	-	14.222,4	4,5	0,00
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo loše**	umjereno	dobro	umjereno	vrlo loše	1	CDRN0002_014 Drava	-	12.168,0	3,9	0,00
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo loše**	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo loše	dobro	1	CDRI0002_010 Drava	-	20.638,1	6,5	0,00
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	vrlo dobro	vrlo dobro	loše	**vrlo loše**	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	dobro	2	CDRI0002_020 Drava CDRI0002_020 Drava /ak. HE Varaždin	C1	125,6	0,0	251,99
vrlo loše	nije dobro	**vrlo loše**	vrlo loše	vrlo loše	nema ocjene	**vrlo loše**	vrlo loše	umjereno	vrlo loše	vrlo dobro	1	CDRN0249_001 D. obodni kanal HE Čakovec	-	9.607,8	3,0	0,00
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo loše**	dobro	dobro	dobro	vrlo loše	1	CDRI0002_019 Drava	-	27.349,8	8,7	0,00
vrlo loše	nije dobro	**vrlo loše**	umjereno	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo loše**	umjereno	umjereno	umjereno	vrlo loše	1	CDRN0002_018 Drava	C2	5.638,7	1,8	0,00
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	vrlo dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo loše**	vrlo loše	vrlo dobro	vrlo loše	vrlo dobro	1	CDRN0087_002 Drava	-	7.344,1	2,3	0,00
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	vrlo dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo loše**	vrlo loše	dobro	vrlo loše	vrlo dobro	1	CDRN0137_002 Drava	-	1.852,4	0,6	0,00
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	vrlo dobro	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo loše**	vrlo loše	loše	vrlo loše	dobro	1	CDRN0137_001 Drava	-	7.087,0	2,2	0,00
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	dobro	vrlo dobro	mloše	**vrlo loše**	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo loše	dobro	1	CDRI0002_009 Drava	-	25.822,3	8,2	0,00
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	vrlo dobro	vrlo dobro	loše	**vrlo loše**	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo dobro	2	CDRN0002_017 Drava CDRN0002_017 Drava/ak. HE Čakovec	C2 C2	235,7	0,1	1.003,6
vrlo loše	dobro	**vrlo loše**	vrlo loše	vrlo dobro	nema ocjene	**vrlo dobro**	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	1	CDLN003 Ribnjak Donji Miholjac	-	0,0	0,0	1.001,4
Ukupno											**29**			**315.740,9**	**100,0**	**3.835,5**

Obrazloženje:

Podebljano..... uk. stanje, uk. ekološko stanje i uk. stanje prema hidromorfološkim elementima

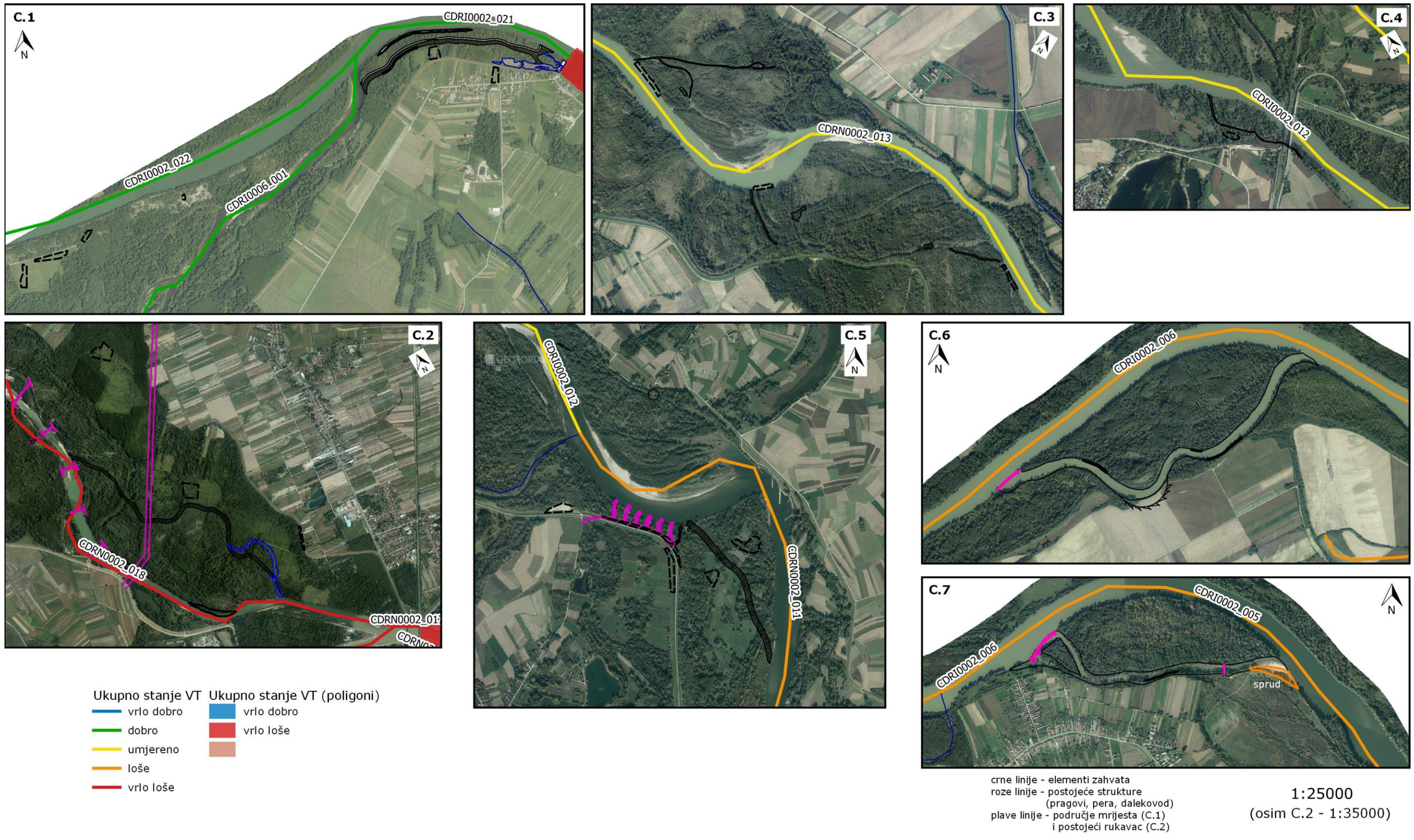
Podcrtano/ crno..... rezultat koji utječe na ocjenu ukupnog stanja

Podcrtano/ zeleno..... rezultat koji utječe na ocjenu ukupnog ekološkog stanja

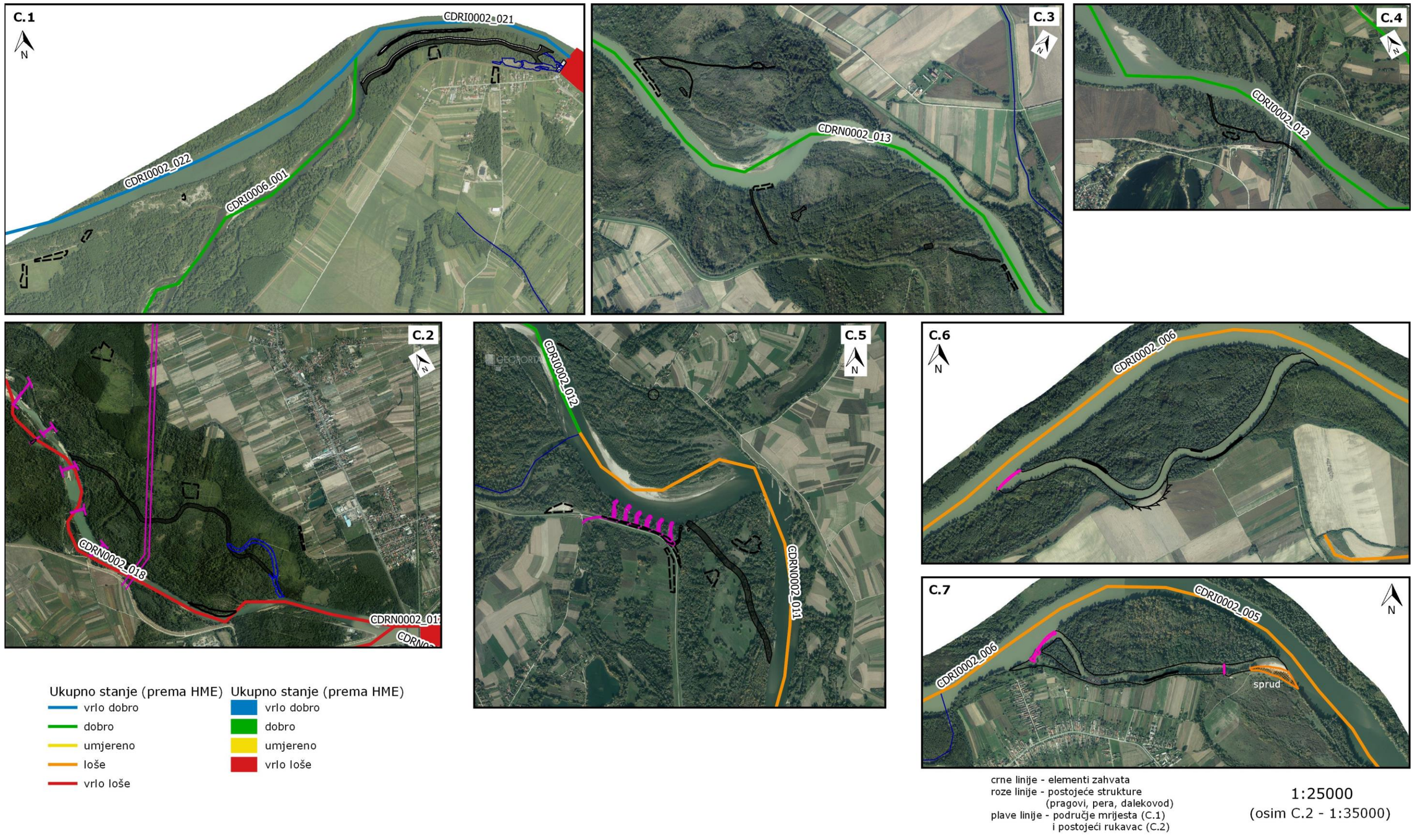
Podcrtano/ žuto..... rezultat koji utječe na ocjenu ukupnog stanja prema hidromorfološkim elementima

Oznake:

FKP ..... Fizikalno kemijski parametri
SOT..... Specifične onečišćujuće tvari
BEK..... Biološki elementi kakvoće
HME ..... Hidromorfološki elementi
HR ..... Hidrološki režim
KT ..... Kontinuitet toka
MU..... Morfološki uvjeti
IK..... Intenzitet korištenja



Slika 142. Ukupno stanje vodnih tijela na lokacijama zahvata



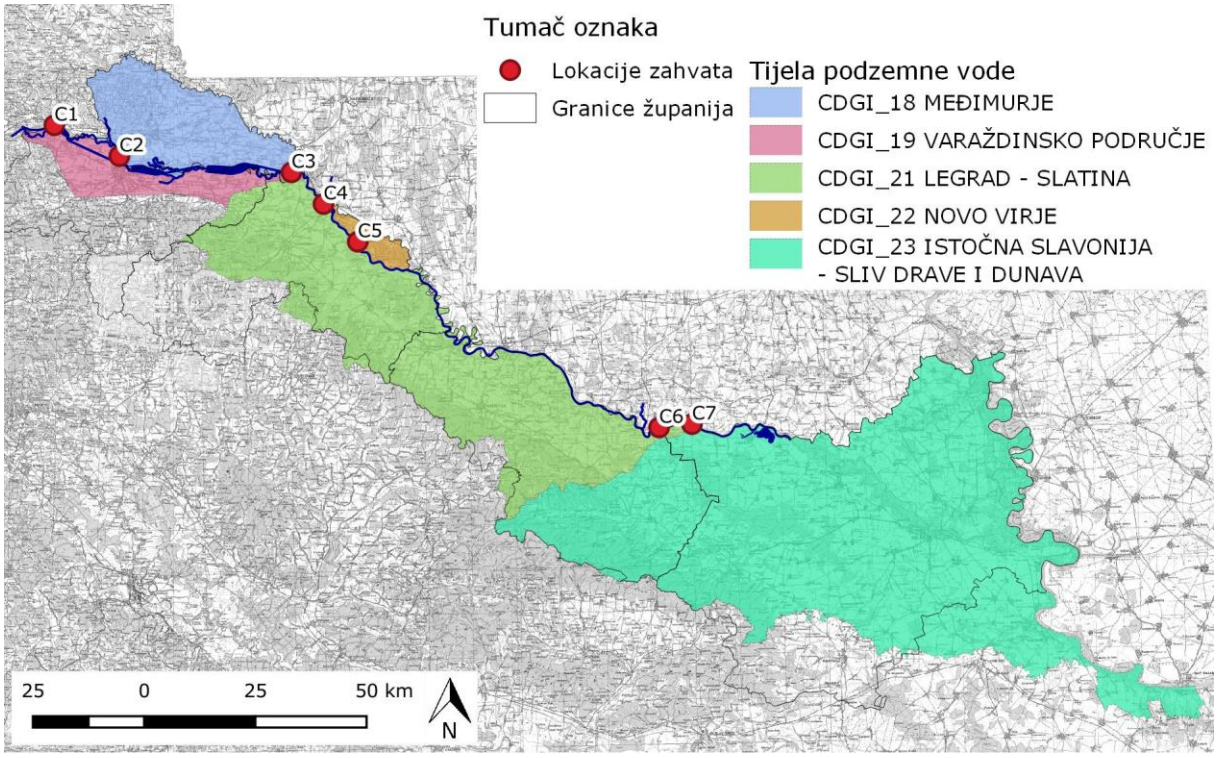
Slika 143. Ukupno stanje vodnih tijela prema hidromorfološkim elementima (HME) na lokacijama zahvata

Tijela podzemne vode

Šire područje r. Drave se nalazi unutar obuhvata 5 grupiranih tijela podzemnih voda (TPV). (Tablica 35, Slika 144)

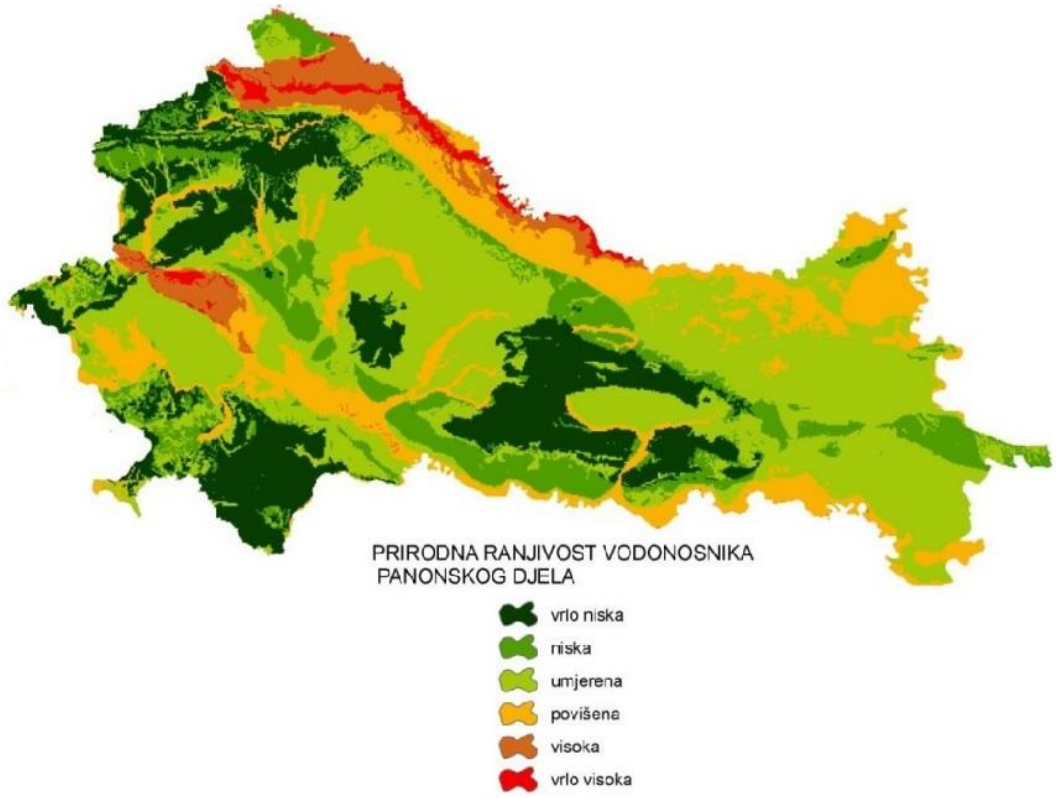
Tablica 35. Osnovne karakteristike grupiranih TPV na širem području rijeke Drave (Izvor: „Definiranje trendova i ocjena stanja podzemnih voda na području panonskog dijela Hrvatske, RGN, Zagreb, 2016)

TPV	Površina (ha)	Državna pripadnost	Poroznost
CDGI_18 – MEĐIMURJE	**7.468,4**	**HR/SL, HU**	**Međuzrnska**
Opis: Smješteno je u međurječju Mure i Drave, a na zapadu je omeđeno državnom granicom s Republikom Slovenijom. Godišnja količina oborina u razdoblju 2008.-2014. je 872,1 mm, a srednja godišnja temperatura zraka je 11,3°C. Poljoprivreda predstavlja najveći pritisak na podzemne vode s obzirom na to da polovinu ukupne površine TPV zauzimaju poljoprivredne površine (oko 70%). Obnovljive zalihe procijenjene na temelju kolebanja razine podzemne vode iznose 113×10^6 m³/god, a ukupna količina crpljenja na crpilištima Nedelišće i Prelog iznosi $6,39\times10^6$ što iznosi 5,65% sezonskih zaliha.			
CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE	**40.204,5**	**HR/SL**	**Međuzrnska**
Opis: Zauzima prostor između Drave na sjeveru i Maceljskog, Varaždinsko-topličkog i Kalničkog gorja na jugu. Zapadnu granicu čini državna granica sa Slovenijom, a istočnu linija Ludbreg – Legrad. Godišnja količina oborina u razdoblju 2008.-2014. je 1.000,9 mm, a srednja godišnje temperatura zraka je 11,5°C. Poljoprivreda predstavlja najveći pritisak na podzemne vode s obzirom na to da polovinu ukupne površine TPV zauzimaju poljoprivredne površine (oko 71%). Obnovljive zalihe procijenjene na temelju kolebanja razine podzemne vode iznose 88×10^6 m³/god, a ukupna količina crpljenja na crpilištima Varaždin, Bartolovec i Vinokovščak iznosi $1,11\times10^7$ što čini 12,6% obnovljivih zaliha.			
CDGI_21 – LEGRAD - SLATINA	**236.976,9**	**HR/HU**	**Međuzrnska**
Opis: Ravničarski predjeli grupiranog vodnog tijela Legrad-Slatina morfološki ocrtavaju protezanje dravske depresije. U njoj su istaložene vrlo debele tercijarne i kvartarne naslage, a u njihovom vršnom dijelu pojavljuje se kvartarni vodonosni kompleks, u kojemu su nakupljene velike količine podzemnih voda i predstavljaju glavna izvorišta vodoopskrbe. Godišnja količina oborina u razdoblju 2008.-2014. je 856 mm, a srednja godišnje temperatura zraka je 11,1°C. Na većem dijelu TPV zastupljena su poljodjelska i šumska područja, a u manjem dijelu umjetna odnosno urbana područja. Urbani i poljoprivredni dio TPV opterećen je različitim vrstama onečišćivala. Obnovljive zalihe procijenjene na temelju kolebanja razine podzemne vode iznose $3,62\times10^8$ m³/god, a ukupna količina crpljenja na crpilištima iznosi $8,83\times10^6$ što čini 2,45% obnovljivih zaliha.			
CDGI_22 - NOVO VIRJE	**9.725,6**	**HR/HU**	
Opis: Obuhvaća lijevu obalu rijeke Drave između Legrada i Novog Virja. Sjeverna granica je državna granica s Mađarskom. Godišnja količina oborina u razdoblju 2008.-2014. je 849,7 mm, a srednja godišnje temperatura zraka je 11,6°C. Na većem dijelu TPV zastupljena su poljodjelska i šumska područja, a u manjem dijelu umjetna odnosno urbana područja. Urbani i poljoprivredni dio TPV opterećen je različitim vrstama onečišćivala.			
CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA	**5.011,19**	**HR/HU, SRB**	**Dominantno međuzrnska**
Opis: Pruža se na krajnjem istoku Republike Hrvatske karakteriziranom prostranim ravnicama u kojima su se tijekom kvartara istaložile debele klastične naslage. Godišnja količina oborina u razdoblju 2008.-2014. je 734,2 mm, a srednja godišnje temperatura zraka je 11,1 C. Najveći dio površine zauzimaju poljodjelska područjima. Također su rasprostranjena i šumska područja. Mali dio površine zauzimaju umjetna odnosno urbana područja, a sličan udio i vodenih površina. Urbani i poljoprivredni dio TPV opterećen je različitim vrstama onečišćivala.			



Slika 144. Tijela podzemne vode (TPV) duž rijeke Drave

TPV u odnosu na područja prirodne ranjivosti



Slika 145. Prirodna ranjivost vodonosnika panonskog djiela

S obzirom na površine koje pojedine kategorije ranjivosti zauzimaju unutar cjelina podzemnih voda u vodnom području rijeke Dunav, može se zaključiti da se samo jedno TPV ne nalazi unutar područja visoke i vrlo visoke ranjivosti (CDGI_23- ISTOČNA SLAVONIJA-SLIV DRAVE I DUNAVA), dok se na području 3 TPV nalazi znatan udio područja visoke i vrlo visoke ranjivosti (CDGI_18–MEĐIMURJE, CDGI_21–LEGRAD- SLATINA i CDGI_22–NOVO VIRJE), a jedno TPV (CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE) se gotovo u cijelosti nalazi unutar područja visoke i vrlo visoke ranjivosti (94%). (Tablica 36)

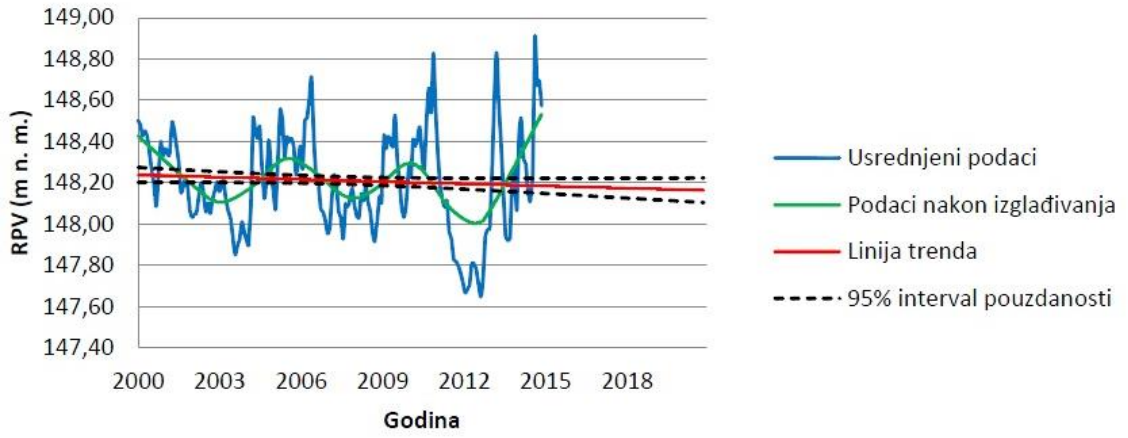
Tablica 36. Udio područja prirodne ranjivosti unutar TPV

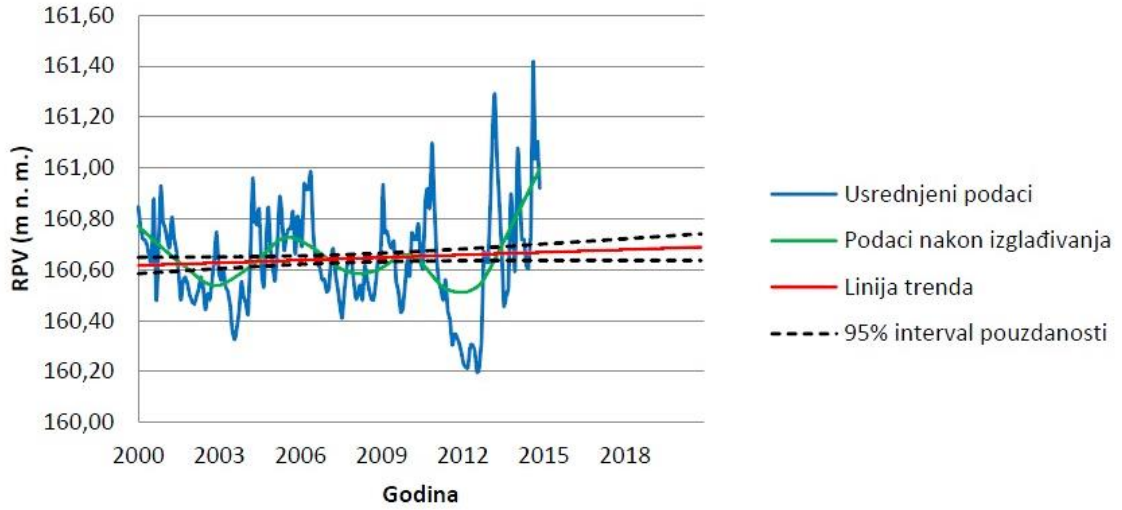
TPV	Prirodna ranjivost područja					
	Vrlo niska	Niska	Umjerena	Povišena	Visoka	Vrlo visoka
CDGI_18 – MEĐIMURJE	0,0%	19,9%	17,0%	1,0%	**51,6%**	**10,5%**
CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE	0,6%	0,3%	0,1%	5,5%	**66,3%**	**27,2%**
CDGI_21 – LEGRAD - SLATINA	2,6%	15,7%	18,0%	41,2%	**16,4%**	**6,1%**
CDGI_22 - NOVO VIRJE	0,0%	0,0%	0,0%	48,8%	**19,4%**	**31,8%**
CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA	5,5%	10,7%	58,4%	25,4%	**0,0%**	**0,0%**

Trendovi razina podzemne vode u TPV

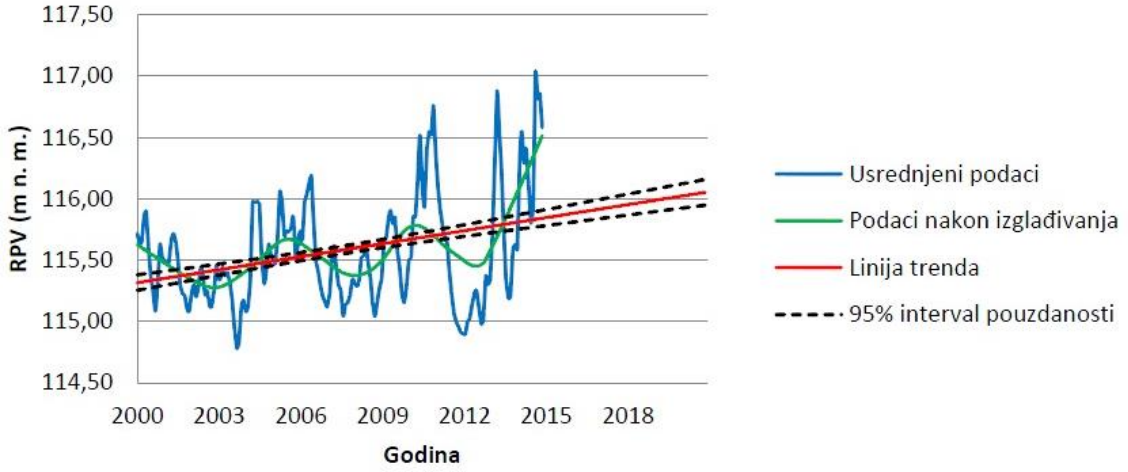
Statistički značajni trendovi razina podzemne vode prisutni su na TPV Varaždinsko područje, Legrad- Slatina, Novo Virje i Istočna Slavonija- sliv Drave i Dunava. Kod svih TPV trendovi imaju uzlazan karakter, osim kod Istočna Slavonija- sliv Drave i Dunava koji pokazuje silazni trend razina podzemnih voda za razdoblje 2000.-2020.g. (Tablica 37)

Tablica 37. Trendovi razina podzemnih voda za TPV duž rijeke Drave

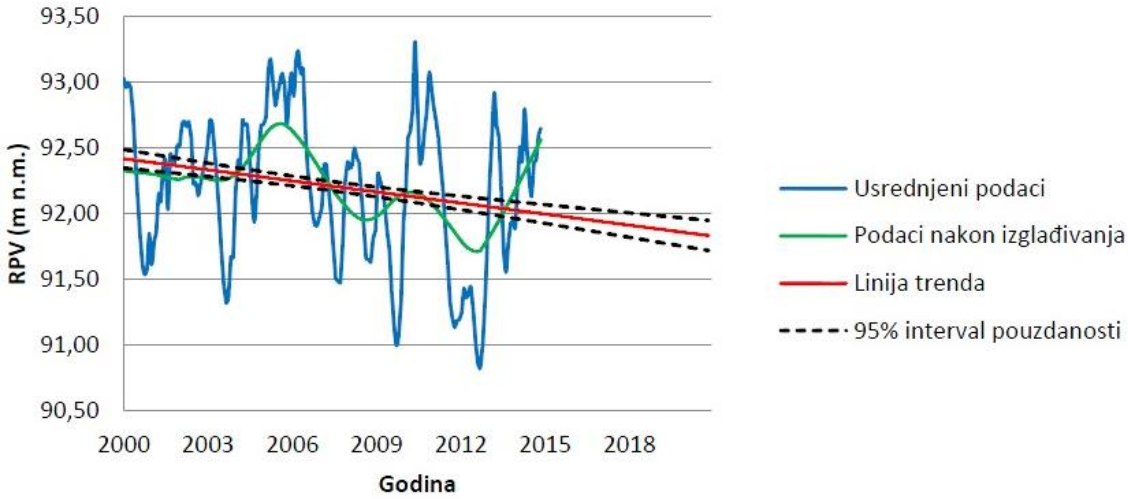
Grupirano TPV	Trend (2000.-2020.)	SZT	Trend (2009.-2014.)	SZT	Napomena
Međimurje	Silazan	Ne	Silazan	Ne	-
					
Varaždinsko područje	Uzlazan	Da	Uzlazan	Da	-



Novo Virje	Uzlazan	Da	Uzlazan	Da	-



Istočna Slavonija- sliv Drave i Dunava	Silazan	Da	Uzlazan	Ne	-

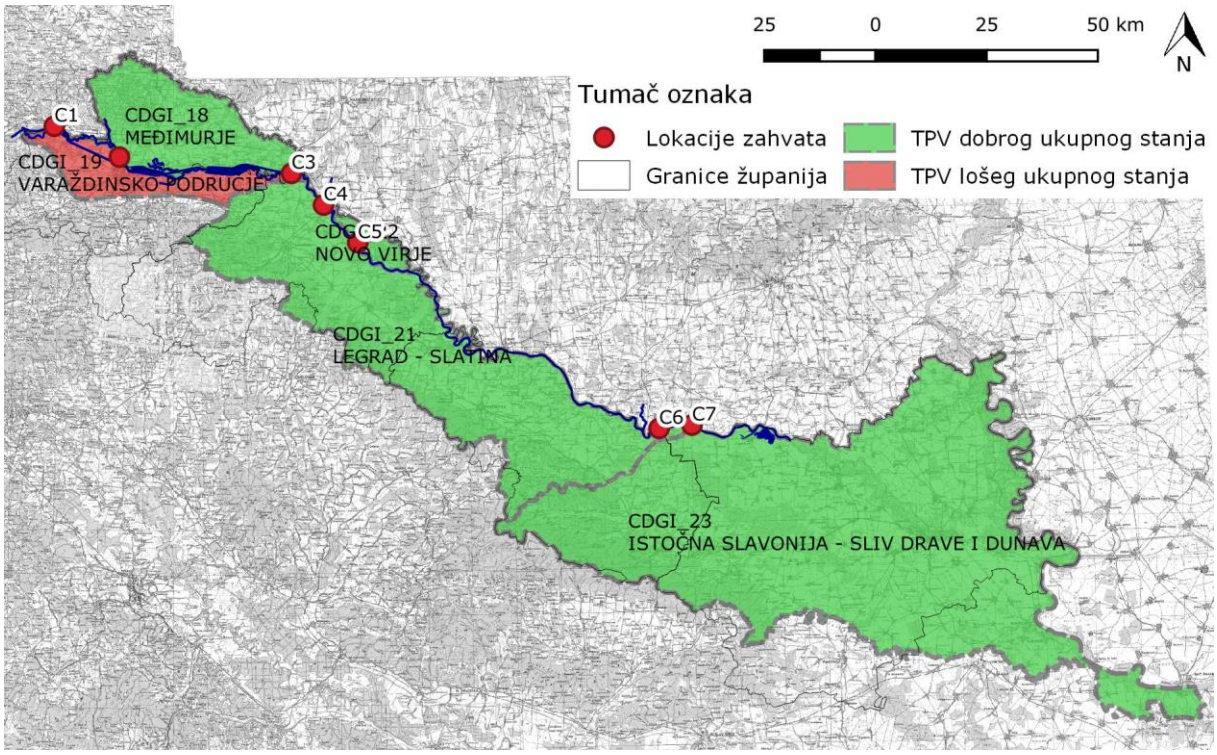


Stanje TPV

Količinsko stanje procijenjeno je kao „dobro" za sva TPV. Kemijsko stanje procijenjeno je kao „dobro" za sva TPV, osim za CDGI_19–VARAŽDINSKO PODRUČJE za koje je procijenjeno „loše" kemijsko stanje. (Tablica 38, Slika 146)

Tablica 38. Stanje tijela podzemnih voda duž rijeke Drave

Vodno tijelo	Kemijsko stanje	Količinsko stanje	Ukupno stanje
CDGI_18 – MEĐIMURJE	dobro	dobro	**dobro**
CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE	loše	dobro	**loše**
CDGI_21 – LEGRAD - SLATINA	dobro	dobro	**dobro**
CDGI_22 – NOVO VIRJE	dobro	dobro	**dobro**
CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA	dobro	dobro	**dobro**



Slika 146. Ukupno stanje tijela podzemnih voda duž rijeke Drave

1. Kemijsko stanje

U grupiranom TPV CDGI_18 – MEĐIMURJE uočen je problem povremeno povišenih koncentracija nitrata na razini piezometra i crpilišta Prelog, no radi malog broja podataka po piezometru / crpilištu nije bilo moguće izraditi trendove. Trend na razini vodnog tijela nije postojao, te je stanje ocijenjeno dobrim s niskom razinom pouzdanosti. Ovo TPV je u riziku od nepostizanja cilja „sprječavanje pogoršavanja stanja tijela podzemnih voda" i cilja „postići dobro stanje podzemnih voda" zbog nitrata. Riziku doprinose i utvrđeni pritisci od plošnih (poljoprivreda) i točkastih izvora onečišćenja (odlagališta, ispusti pročišćenih i/ili nepročišćenih otpadnih voda), kao i koncentracije nitrata u sirovoj vodi na crpilištu Prelog,

koje prelaze odgovarajuće granične vrijednosti za procjenu rizika u većem broju razmatranih kvartalnih perioda.

Grupirano TPV CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE je u lošem kemijskom stanju, s niskom razinom pouzdanosti. U pojedinim kvartalima dolazi do prekoračenja graničnih vrijednosti nitrata na razini TPV. Nitrati u podzemnoj vodi su antropogenog podrijetla. Ovo TPV je u riziku od nepostizanja cilja „sprječavanje pogoršavanja stanja tijela podzemnih voda" i cilja „postići dobro stanje podzemnih voda" zbog nitrata. Riziku doprinose i utvrđeni pritisci od plošnih (poljoprivreda) i točkastih izvora onečišćenja (odlagališta, ispusti pročišćenih i/ili nepročišćenih otpadnih voda), kao i koncentracije nitrata u sirovoj vodi na crpilištima Varaždin i Vinokovščak.

U grupiranom TPV CDGI_21– LEGRAD- SLATINA uočeno je da srednja vrijednost određenih parametara na izvorištima povremeno prelazi graničnu. Riječ je prvenstveno o arsenu i amoniju čije su povišene koncentracije u podzemnoj vodi posljedica prirodnih procesa, a ne antropogenog utjecaja što je razlog proglašenja dobrim stanjem niske pouzdanosti. Ovo TPV je u riziku od nepostizanja cilja „sprječavanje pogoršavanja stanja tijela podzemnih voda" i cilja „postići dobro stanje podzemnih voda (kemijsko)" zbog nitrata u sirovoj vodi na crpilištima Miholjanec i Šemovci. Uz navedeno, više od 60% područja TPV Legrad - Slatina pripada u područja povišene do vrlo visoke ranjivosti. Riziku doprinose i utvrđeni pritisci od plošnih (poljoprivreda) i točkastih izvora onečišćenja (odlagališta, ispusti pročišćenih i/ili nepročišćenih otpadnih voda).

Za grupirano TPV NOVO VIRJE nisu bili dostupni podaci o kakvoći podzemne vode čime je za to vodno tijelo, prema prethodno opisanoj metodologiji, automatski stanje ocijenjeno dobrim, ali s niskom razinom pouzdanosti. Ovo TPV nije u riziku od nepostizanja ciljeva dobrog stanja.

U grupiranom TPV CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA- SLIV DRAVE I DUNAVA uočen je cijeli niz tzv. problematičnih parametara (prisutne su povećanje vrijednosti željeza, mangana, arsena, amonija, pH, fosfata i sume tetrakloretilena i trikloretilena). Riječ je prvenstveno o povremenim i točkastim podacima koji nisu reprezentativni za vodno tijelo, a posebice, jer se za niti jedan parametar čije su povišene koncentracije uočene na podacima sa crpilišta nije mogao izraditi trend zbog malog broja podataka. Ovo TPV nije u riziku od nepostizanja ciljeva dobrog stanja.

2. Količinsko stanje

U nastavku je prikazan udio zahvaćenih količina podzemnih voda u odnosu na obnovljive zalihe podzemnih voda. (Tablica 39)

Tablica 39. Odnos obnovljivih zaliha podzemne vode pojedinih TPV i zahvaćenih količina

TPV	Crpilišta	Obnovljive zalihe podzemne vode (m^3/god)	Zahvaćene količine (m^3/god)	Zahvaćene količine kao postotak obnovljivih zaliha (%)
CDGI_18 – MEĐIMURJE	Nedelišće i Prelog	$1,13*10^8$	$6,39*10^6$	5,65
CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE	Varaždin, Bartolovec i Vinokovščak	$8,80*10^7$	$1.06*10^7$	12,05
CDGI_21 – LEGRAD - SLATINA	?	$3,62*10^8$	$8,83*10^6$	2,45
NOVO VIRJE	-	$1,80*10^7$	0	0
CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA	?	$4,21*10^8$	$2,23*10^7$	5,3

Opasnost i rizik od poplava

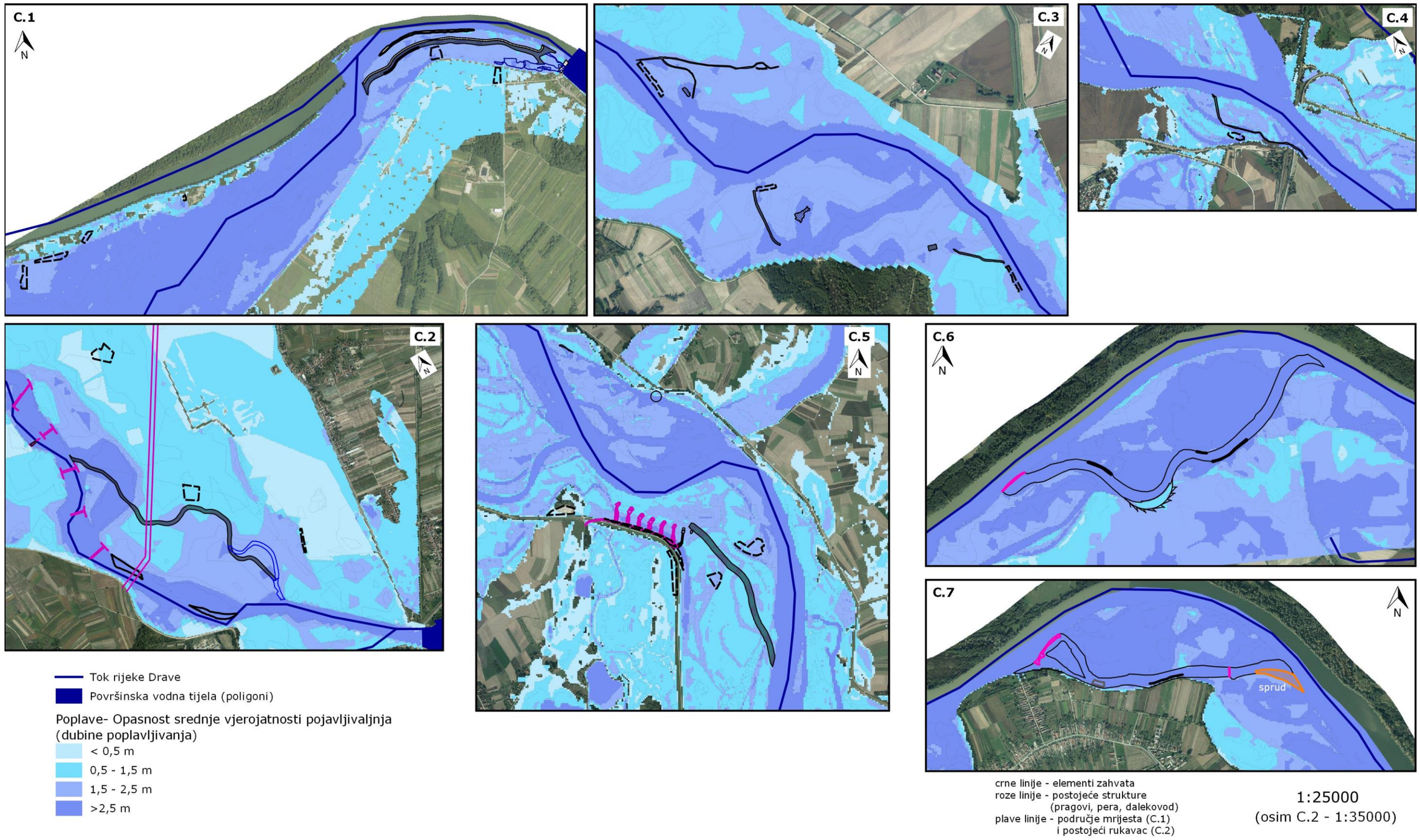
Drava ima pluvijalno-glacijalni (kišno- ledenjački) vodni režim, kojeg karakterizira mala vodnost zimi, a velika u drugoj polovici proljeća i ljeti. Stoga se najmanji protoci Drave javljaju u siječnju i veljači, dok se velike vode javljaju u svibnju, lipnju i srpnju uslijed otapanja snijega i leda i pojave godišnjih maksimuma oborina.

Prema Kartama opasnosti od poplava[20], sve lokacije planiranog zahvata nalaze se unutar poplavnog područja r. Drave te postoji opasnost od poplava za sva tri scenarija poplavljivanja (mala, srednja i velika vjerojatnost poplavljivanja[21]). (Slika 147)

Kod scenarija srednje vjerojatnosti poplavljivanja, svi zahvati uglavnom se nalaze unutar područja poplava dubine više od 1,5 m, osim lokacije C.5 na kojoj se planirani rukavac C.5.2 nalazi unutar područja poplava dubine 0,5-1,5 m. (Slika 147)

[20] Karte opasnosti prikazuju obuhvat i dubine vode poplavnih scenarija različitih vjerojatnosti (male, srednje i velike vjerojatnosti). Izrađene su 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) i nisu pogodne za druge namjene. Podnositelj zahtjeva je odgovoran za sve zaključke i rezultate analiza dobivene korištenjem karata opasnosti i rizika od poplava.

[21] Mala vjerojatnost poplavljivanja (za povratni period T≈1.000 godina); Srednja vjerojatnost poplavljivanja (za povratni period T≈100 godina); Velika vjerojatnosti poplavljivanja (za povratni period T≈25 godina)

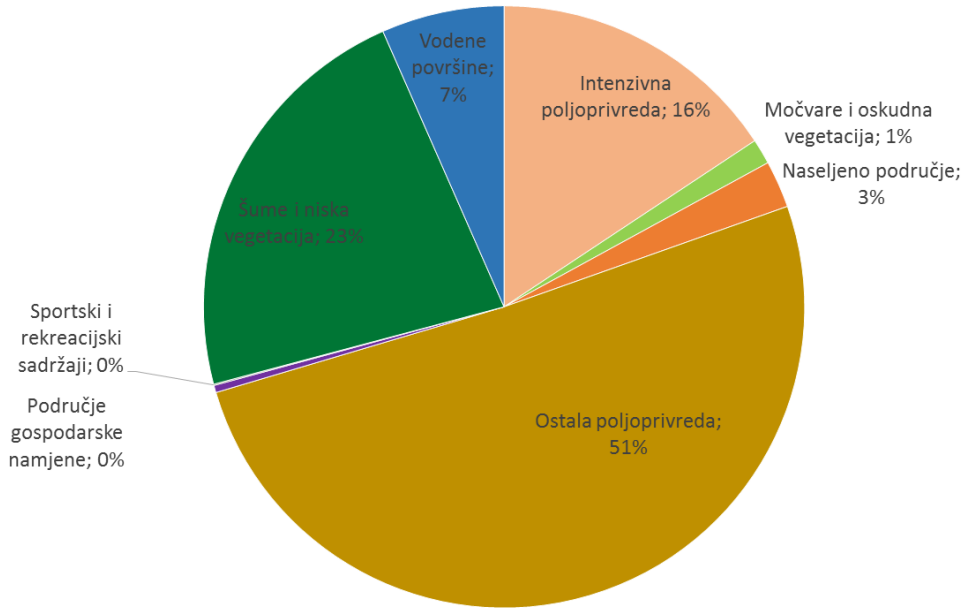


Slika 147. Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost poplavljivanja na širem području pojedinih lokacija zahvata (C.1 – C.7)

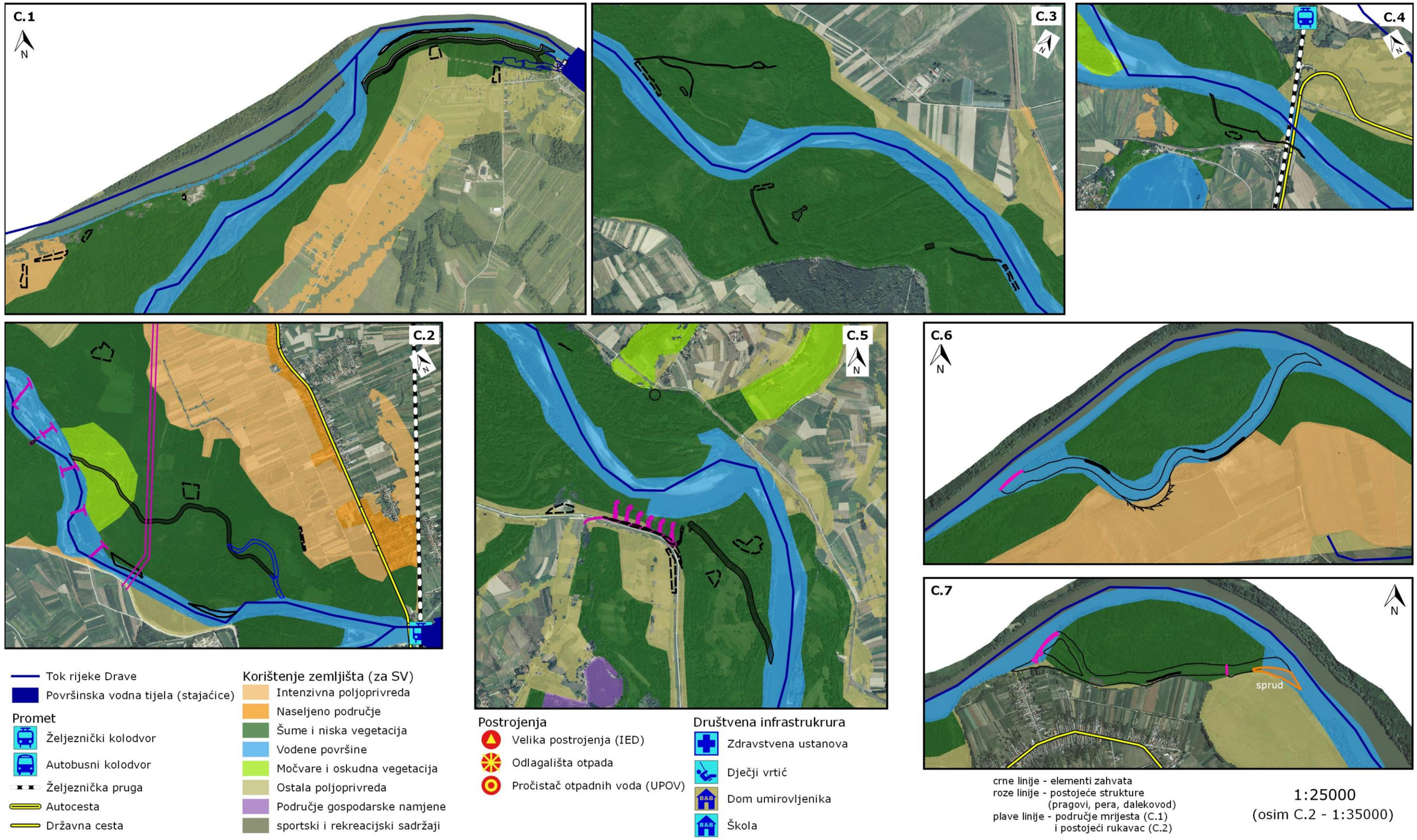
Prema Karti rizika od poplava za malu vjerojatnost poplavljivanja, na području naplavne ravni unutar 5 km od toka rijeke Drave, prema načinu korištenja zemlišta, prevladavaju poljoprivredna područja (67%), od čega područja „ostale poljoprivrede" -51% i područja „intenzivne poljoprivrede" -16% te šume i niska vegetacija (23%). (Slika 148, Prilog 44)

Na širem području svih lokacija zahvata, prema načinu korištenja zemljišta, uglavnom prevladavaju „šume i niska vegetacija". Na dijelu zahvata na lokaciji C.2 nalazi se „močvarna i oskudna vegetacija", a na dijelu zahvata na lokaciji C.6 (izgradnja ukopanih pera) područje je „intenzivne poljoprivrede". (Slika 149)

Od prometne infrastrukture, u zoni male vjerojatnosti poplavljivanja nalaze se autoceste i državne ceste te željeznički i autobusbni kolodvori. Od društvene infrastrukture nalaze se zdravstvene ustanove, vrtići, škole i domovi umirovljenika. U kategoriji industrijskih postrojenja prevladavaju prehrambena industrijska postrojenja i farme pilića, zatim odlagališta i uređaji za pročišćavanje otpadnih voda. (Prilog 44)



Slika 148. Način korištenja zemljišta unutar područja male vjerojatnost poplavljivanja



Slika 149. Karta rizika od poplava za srednju vjerojatnost poplavljivanja na širem području pojedinih lokacija zahvata (C.1 – C.7)

Zaštićena područja - područja posebne zaštite voda

Zaštićena područja- područja posebne zaštite vode su ona područja gdje je radi zaštite voda i vodnoga okoliša potrebno provesti dodatne mjere zaštite, a određuju se na temelju Zakona o vodama i posebnih propisa. Na širem području zahvata nalaze se sljedeća područja posebne zaštite voda:

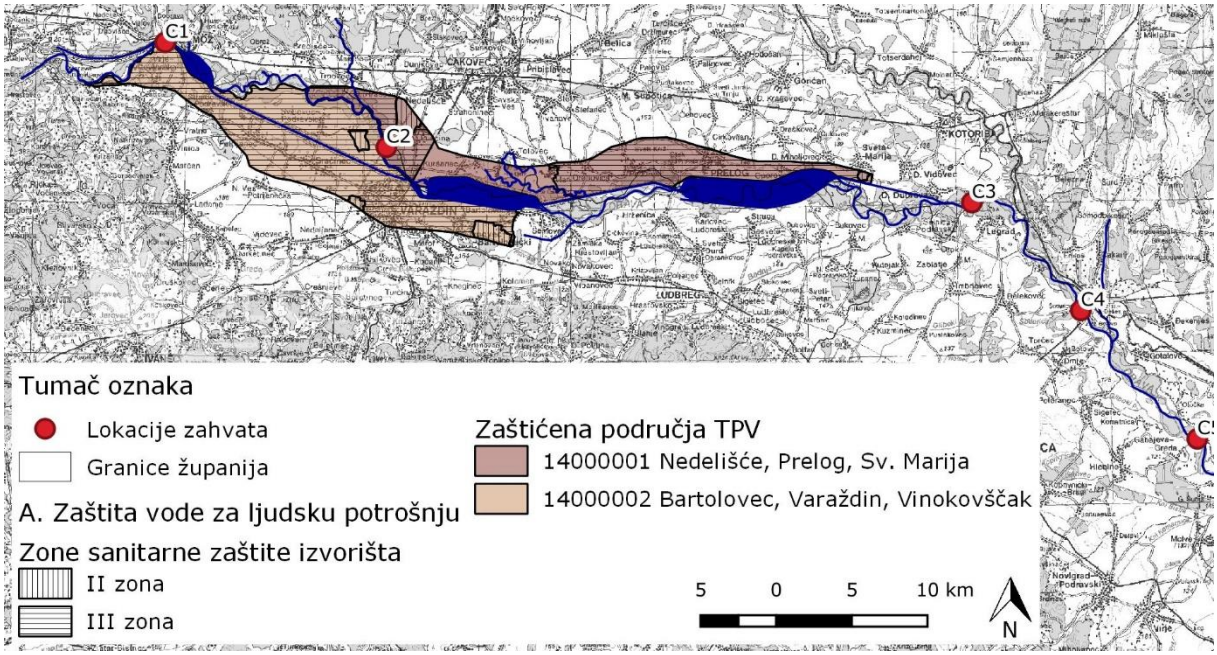
3. A. Područja vode namijenjene za ljudsku potrošnju
4. B. Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama
5. D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate
6. E. Područja namijenjena zaštiti staništa i vrsta

1. Područja vode namijenjene za ljudsku potrošnju

Ova područja odnose se na:

- Zaštićena područja podzemnih voda
- Zone sanitarne zaštite izvorišta

Prema podacima dobivenih od Hrvatskih voda, jedino se lokacije C.1 i C.2 nalaze unutar zaštićenih područja podzemnih voda i unutar područja III. Zone sanitarne zaštite izvorišta Lokacija C.1 nalazi se unutar III. zone sanitarne zaštite izvorišta Bartolovec, Varaždin i Vinovščak, a lokacija C.2 unutar III. zone sanitarne zaštite izvorišta Nedelišće, Prelog i Sv. Marija[22]. (Slika 150)



Slika 150. Područja vode namijenjene za ljudsku potrošnju

B. Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama

Ova područja odnose se na zaštićena područja pogodnih za život slatkovodnih vrsta riba. Ova područja nalaze se duž čitavog toka r. Drave. (Prilog 45)

[22] Naziv prema Planu upravljanja vodnim područjima. Zapravo je naziv: Nedelišće

D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate

Ova područja odnose se na:

- Eutrofna područja i pripadajući sliv osjetljivog područja
- Područja ranjiva na nitrate poljoprivrednog porijekla

Eutrofna područja i pripadajući sliv osjetljivog područja nalaze se duž čitavog toka r. Drave. Jedino se lokacija C.2 nalazi unutar područja ranjivog na nitrate poljoprivrednog porijekla. (Prilog 46)

E. Područja namijenjena zaštiti staništa i vrsta

Ova područja odnose se na:

- Dijelove ekološke mreže Natura 2000 gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element
- Zaštićene prirodne vrijednosti kod kojih je održavanje ili poboljšanje voda bitan element njihove zaštite

Ova područja nalaze se duž čitavog toka rijeke Drave, bilo kao dijelovi ekološke mreže ili kao zaštićene prirodne vrijednosti kod kojih je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element. (Prilog 47)

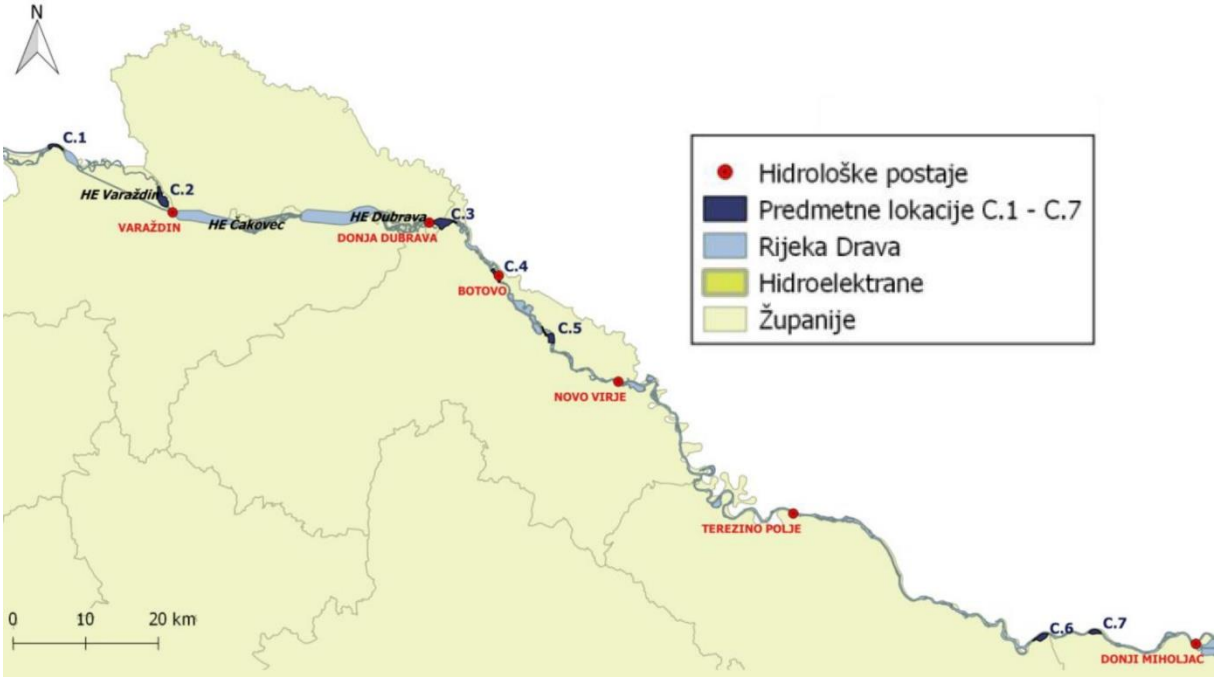
3.2.3 Hidrološke značajke

Podaci o hidrologiji rijeke Drave preuzeti su iz dokumenta *Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7* (Gekom-Geofizikalno i ekološko modeliranje d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.) koji je izrađen u sklopu jedne od aktivnosti Drava LIFE projekta. Abiotički monitoring podrazumijeva praćenje, analizu i dokumentiranje hidromorfoloških parametara: (1) količine i dinamike vodnog toka; (2) kontinuiteta rijeke; (3) varijacije širine i dubine rijeke; (4) strukture i podloge korita tekućice; (5) transporta nanosa; (6) strukture obalnog pojasa.

Rijeku Dravu karakterizira alpski fluvioglacijalni vodni režim s visokim vodama u toplijem dijelu godine i relativno malim osciliranjem količina vode tijekom cijele godine. Na režim djeluju dva načina prihranjivanja vodom (jesenske kiše i proljetno topljenje snijega) stoga se javljaju dva minimuma i dva maksimuma, što znači da u jednoj godini postoje četiri hidrološke sezone. Primarni maksimum javlja se u svibnju i lipnju, znatno manje izraženi drugi maksimum javlja se u listopadu i studenome, dok se najniži vodostaji javljaju u veljači kada nema otapanja snijega, a oborine su minimalne (Slika 152). Ovakav inverzni vodni režim s maksimumima u toplom i minimumima u hladnom dijelu godine izrazito je povoljan s vodnogospodarskog stajališta.

Na temelju podataka Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) za hidrološke postaje na rijeci Dravi: Varaždin, Donja Dubrava, Botovo, Novo Virje, Terezino polje, Donji Miholjac, koje se nalaze na relevantnim pozicijama za predmetne lokacije C.1 – C.7 (Slika 151), napravljena je statistička obrada višegodišnjih nizova dnevnih protoka. Analizom su dobivene srednje mjesečne i godišnje vrijednosti protoka (Tablica 40), te su dani grafički prikazi godišnjih hodova srednjih dnevnih protoka (Slika 152) za razmatrani period. Od hidroloških parametara promatran je protok pošto se u smjernicama monitoringa fokus

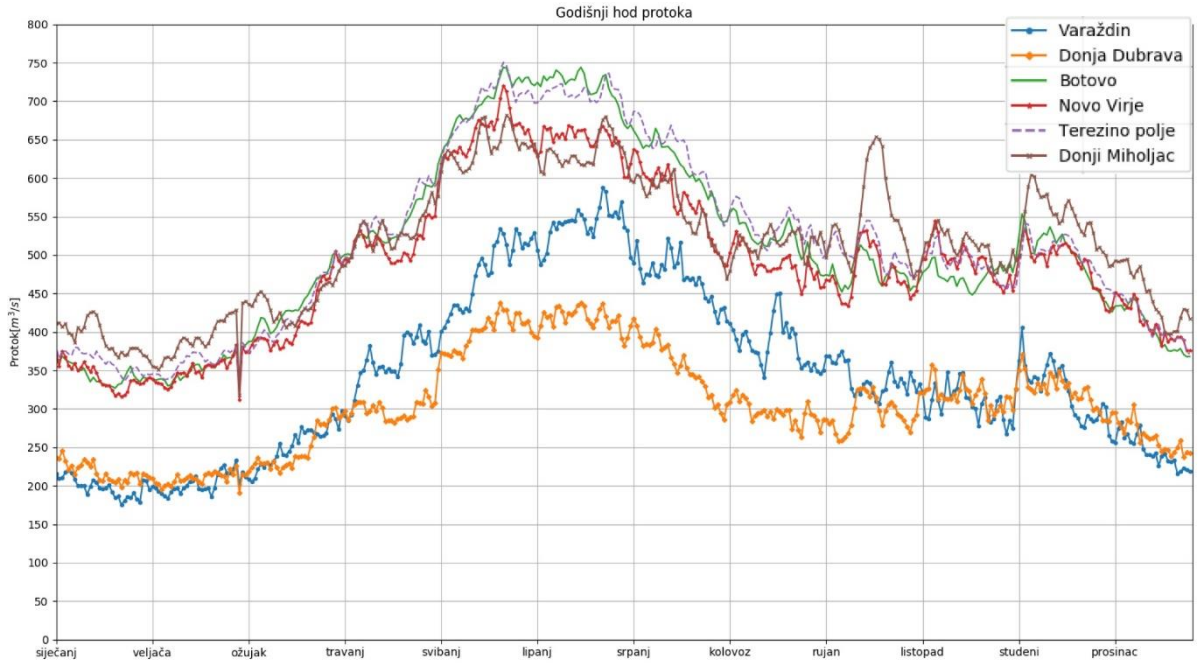
stavlja na promijene u protoku koje nastaju zbog promjena širom sliva i utjecaja umjetnih građevina u koritu.



Slika 151. Pregledna karta lokacija zahvata i najbližih hidroloških postaja (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)

Tablica 40. Srednji mjesečni i godišnji protoci na promatranim postajama za razdoblje analize (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)

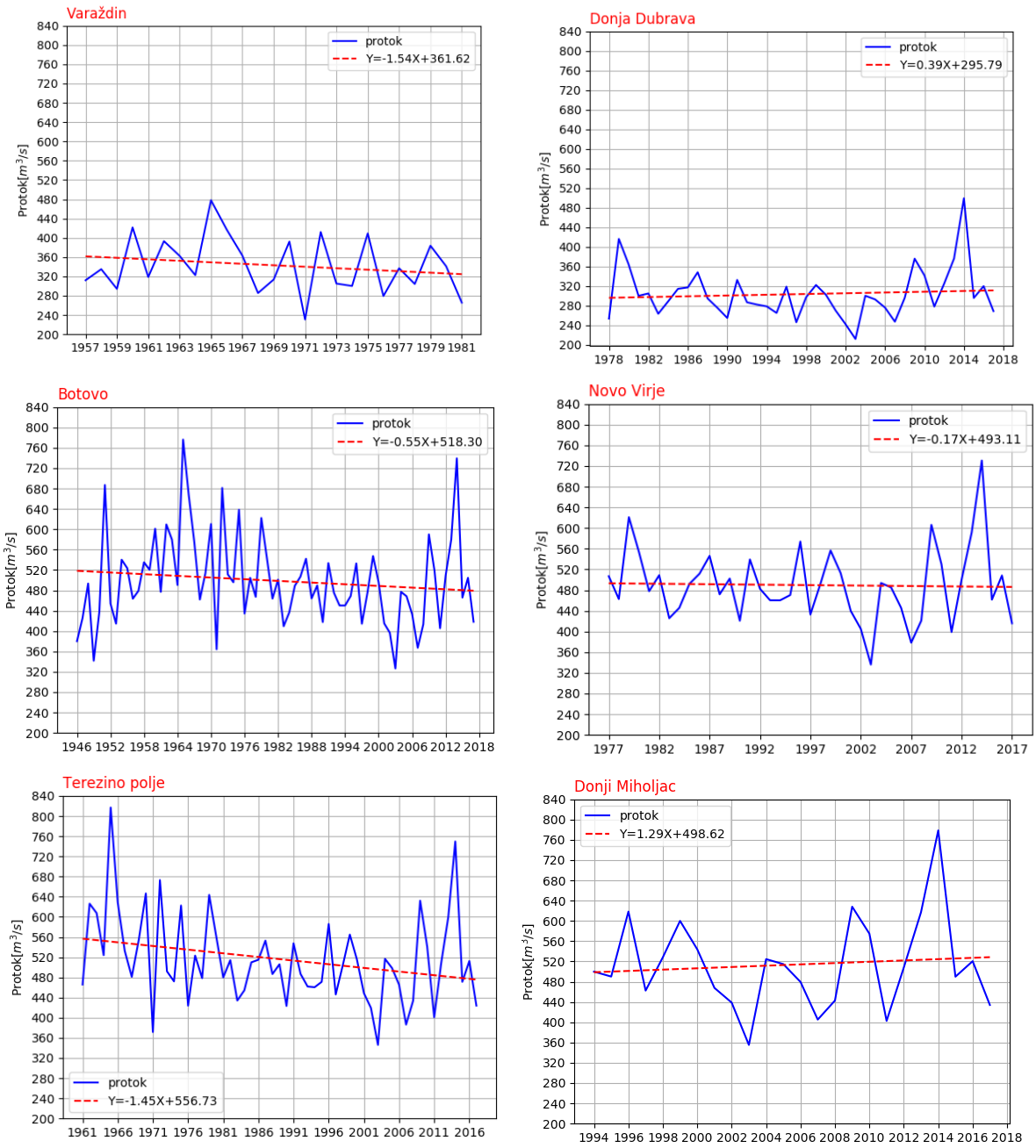
POSTAJA	Varaždin	Donja Dubrava	Botovo	Novo Virje	Terezino polje	Donji Miholjac
RAZDOBLJE ANALIZE	**1957-1981**	**1978-2017**	**1926-2017**	**1977-2017**	**1961-2017**	**1994-2017**
MJESEC	**Q [m³/s]**					
1	198,08	218,08	344,62	342,04	361,05	391,53
2	202,45	209,71	350,63	348,60	360,36	388,47
3	248,24	243,23	431,77	410,75	421,38	435,26
4	352,91	297,43	531,77	509,56	540,20	522,94
5	463,61	392,16	687,23	650,88	685,15	634,48
6	538,42	418,62	724,29	654,19	711,64	634,86
7	483,64	367,47	628,89	584,66	643,35	576,20
8	392,43	296,85	528,08	491,04	541,75	511,60
9	341,73	293,30	478,97	477,05	508,90	552,61
10	314,25	314,00	470,63	489,21	489,98	508,56
11	322,85	326,69	506,21	494,48	500,85	545,15
12	252,32	267,93	410,94	416,26	422,33	456,48
GODINA	**342,58**	**303,79**	**507,84**	**489,06**	**515,58**	**513,18**



Slika 152. Godišnji hod srednjih dnevnih protoka na promatranim postajama r. Drave (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)

Vodotok rijeke Drave (posebice srednje Drave) podložan je zbog relativno velikog uzdužnog pada, šljunkovite podloge terena i značajnih protoka procesima erozije obale, stvaranja sprudova i riječnih otoka te promjeni toka i stvaranju brojnih meandara. Zbog navedenih procesa u prošlosti je dolazilo do poplavljivanja okolnog obradivog zemljišta i ugrožavanja naselja i infrastrukture. Stoga se još od 19. stoljeća provode brojni hidroregulacijski radovi koji su promijenili prirodni tok i izgled Drave, a zbog povoljnih hidroloških prilika tijekom cijele godine na njoj su se gradile hidroelektrane. Do danas su na cijelom toku Drave izgrađena 23 energetska postrojenja (12 u Austriji, 8 u Sloveniji i 3 u Hrvatskoj - HE Varaždin (1975. godine), HE Čakovec (1982. godine) i HE Dubrava (1989. godine)). Hidrotehničkim radovima izgrađen je sustav kanala, jezera i nasipa hidroelektrana čime se poremetio prirodni vodni režim rijeke Drave te je izvršen značajni utjecaj na površinske vode, podzemne vode i poplavno područje. Izgradnjom akumulacija uništena su područja prirodnih staništa, a voda je skrenuta iz prirodnih korita u kanale zbog čega je došlo do značajnog smanjenja protoka u starom koritu.

Ukoliko se promotri trend protoka na svim postajama nizvodno od sustava hidroelektrana u Hrvatskoj i to posebice za postaje na kojima postoje mjerenja protoka prije i nakon izgradnje (Botovo i Terezino polje), uočen je postepeni trend smanjivanja protoka (Slika 153).

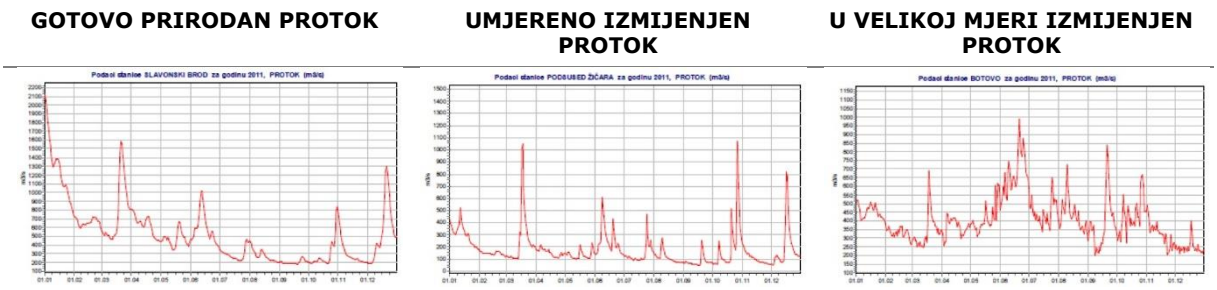


Slika 153. Srednji godišnji protok i njegov trend na promatranim postajama rijeke Drave za dostupna razdoblja mjerenja (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)

U dokumentu *Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7* provedena je kvalitativna ocjena hidrološkog režima[23] (Slika 154) r. Drave pri čemu su se promatrali učinci:

[23] Ocjena za točku 1. daje se isključivo kvalitativno i ne odnosi se na promjene u protoku. Promjene u dnevnim i satnim protocima obuhvaćene su unutar točaka 2. i 3. i govore o značajnim promjenama u protocima uzrokovanima zbog promjena širom sliva (npr. nagle promjene u protoku nastale zbog rada hidroelektrana uzvodno od lokacija monitoringa). Kod točke 2 gledaju se srednji dnevni protoci i stupanj njihove oscilacije u

1. umjetnih građevina (npr. pera, preljevi, mostovi, gazovi) u koritu na karakter toka
2. promjena širom sliva na karakter prirodnog toka
3. promjene u dnevnom protoku.



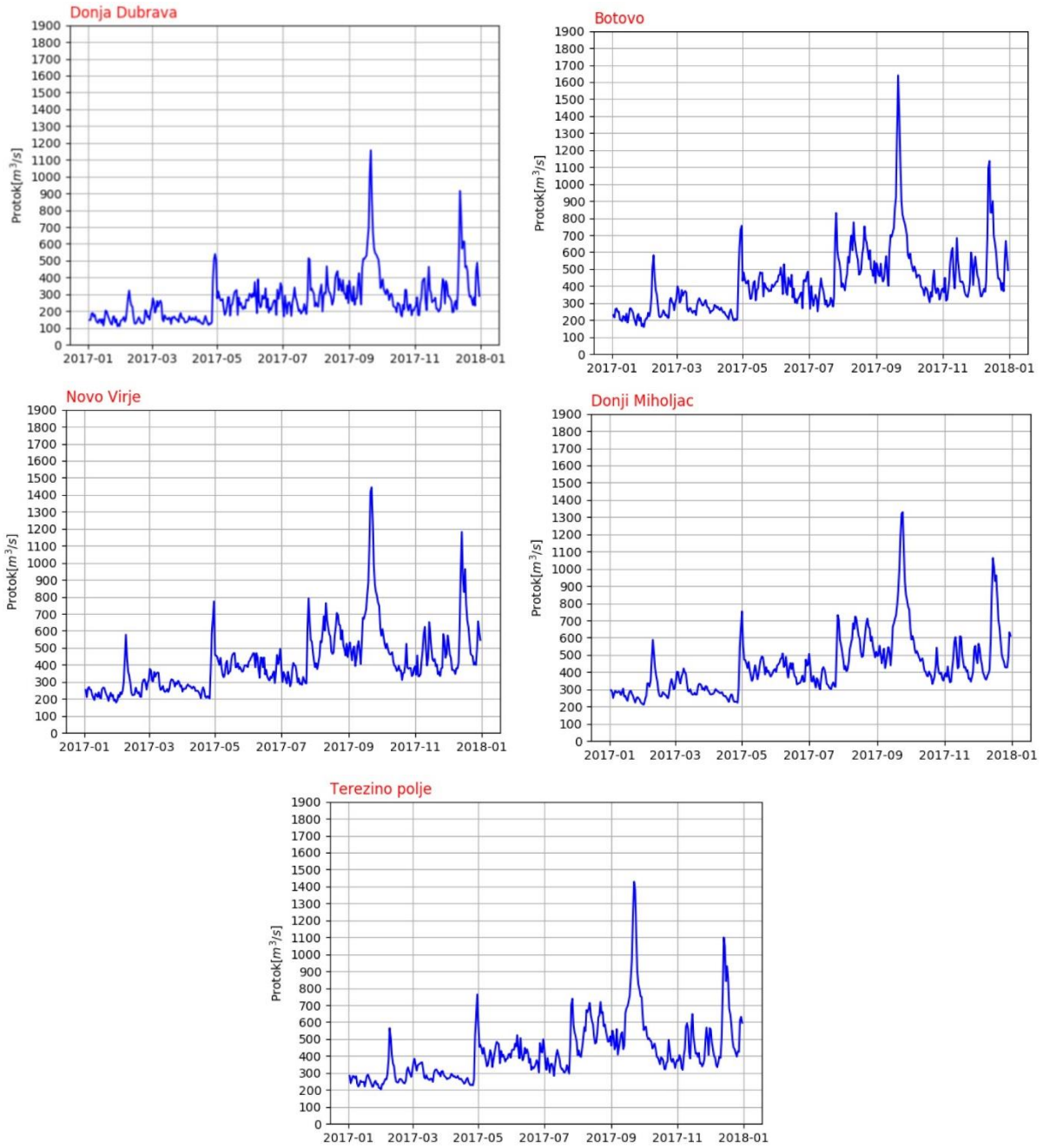
Slika 154. Kvalitativna metodologija bodovanja učinaka promjene širom sliva na karakter prirodnog toka

Za potrebe abiotičkog monitoringa bilo je potrebno promotriti protoke u godini unutar koje je monitoring izvršen (2017. i 2018. godina), a težište je palo na cijelu 2017. godinu za koju su izrađivaču bili dostupni podaci o srednjem dnevnom protoku. Lokacije C.3 do C.7 bilo je moguće povezati s konkretnim hidrološkim postajama te izvući relevantne zaključke na temelju mjerenja protoka, dok se o hidrologiji na lokacijama C.1 i C.2 moglo izvući zaključke jedino temeljem opažanja, postojećih izvještaja i studija, te logičke analize toka rijeke. (Tablica 41)

Tablica 41. Veza lokacija zahvata i lokacija hidroloških postaja

Lokacija zahvata	Referentna hidrološka postaja	Razdoblje mjerenja protoka
C.3	Donja Dubrava	1978 – 2017
C.4, C.5	Botovo	1926 – 2017
C.5	Novo Virje	1977 – 2017
C.6, C.7	Donji Miholjac	1994 - 2017

odnosu na prirodni tok (tok bez zahvaćanja i ispuštanja). Takva analiza zahtijeva da se na rijeku primijene procedure za prirodni tok, a zatim procedure za povećavani tok, kako bi se ocijenili prostorni uzorci u prirodnim tokovima i ljudski pritisci na takve tokove (zahvaćanje vode/punjenje akumulacije). Točka 3 govori o divljanju protoka odnosno velikim promjenama u dnevnom protoku odnosno povećanjima protoka uslijed ispuštanja vode iz akumulacijskih jezera hidroelektrana.



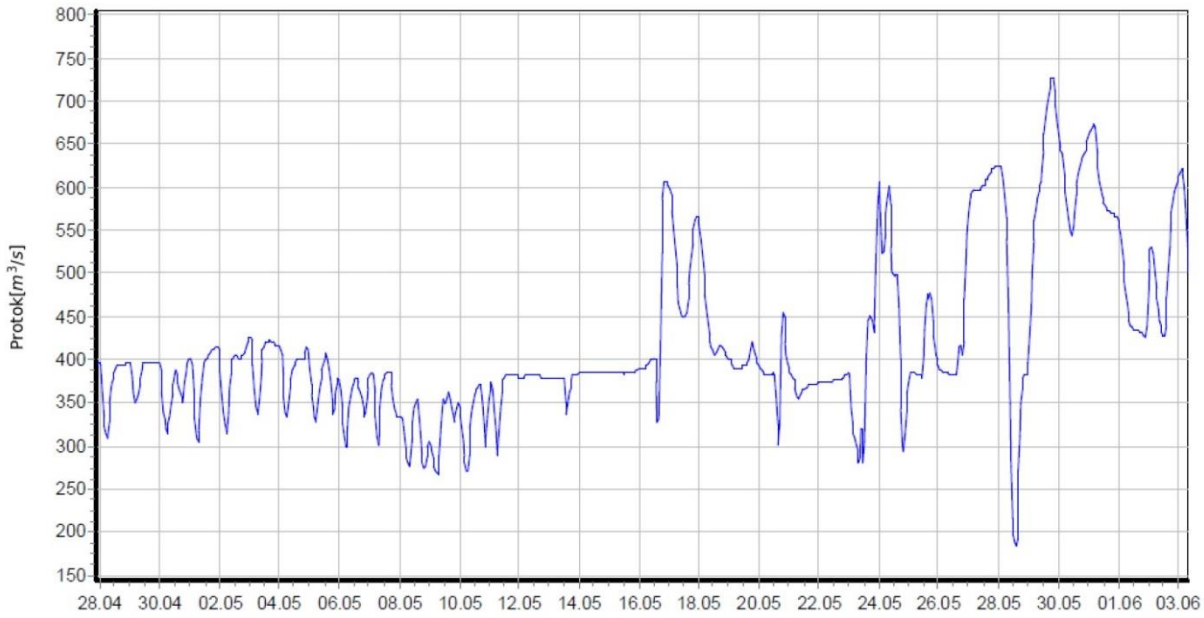
Slika 155. Srednji dnevni protoci za 2017. godinu na hidrološkim postajama referentnima za lokacije C.3 – C.7 (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)

Zaključak:

Ukoliko se promotre srednji dnevni protoci tijekom 2017. godine na promatranim postajama možemo se zaključiti da je protok na svim postajama prema metodologiji „Vodiča za hidromorfološki monitoring i ocjenu stanja rijeka u Hrvatskoj", u velikoj mjeri izmijenjen (Slika 154) odnosno vidljive su jasne oscilacije protoka koje na to ukazuju (Slika 155). Ova ocjena je isključivo kvalitativna jer je za detaljnije kvantitativno ocjenjivanje

potrebno imati podatke o prirodnom toku rijeke (prije regulacija na vodotoku). Također ako se promotre Slika 153 i Slika 155 vidljiv je i utjecaj ranojesenskog ispuštanja vode iz akumulacija na značajno povećanje protoka u razdoblju rujan/listopad, čime je također potvrđen utjecaj akumulacija u slivu na karakter prirodnog toka te se sa sigurnošću ovom hidrološkom parametru može pridijeliti maksimalna ocjena (najveće odstupanje od prirodnog stanja) i to za lokacije C.3 – C.7 za koje su rezultati s hidroloških postaja referentni.

Budući da podaci o satnim protocima nisu bili dostupni za 2017. godinu, nisu se analizirali učinci na dnevne oscilacije protoka u vidu „divljanja protoka" ili „vršnog ispuštanja" do kojih dolazi nakon ispuštanja vode iz hidroelektrana. No temeljem različitih studija, a i unutar samog Vodiča (Slika 156) dokazano je da su satne oscilacije protoka uočene na postaji Botovo i nizvodno sve do Osijeka. Prema „Stručnoj podlozi za proglašenje područja Mura-Drava u Republici Hrvatskoj regionalnim parkom" (DZZP, 2009): *„Hidroelektrane zbog svog načina rada uzrokuju dnevne oscilacije vodostaja. Nakon izgradnje svih triju hidroelektrana, na profilu Botovo su izmjerene promjene dnevnih amplituda vodostaja od 1 do 1,5 m (i osjećaju se daleko u nizvodnom dijelu toka, čak i u Osijeku)*".



Slika 156. Podaci satnih protoka na stanici Botovo za 2011. godinu (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)

Ovime je pokazano da je na postajama C.3 do C.7 jasno izražen antropogeni utjecaj na karakter prirodnog toka i to u najvećoj mjeri. Što se tiče lokacija C.1 i C.2 za njih ne postoje postaje na koje bi se mogli referirati pošto se lokacija C.1 nalazi odmah nakon spoja Stare Drave s kanalom HE Formin, a protoci se mjere zasebno u kanalu i zasebno u starom koritu. No iz same činjenice da je lokacija C.1 pod direktnim utjecajem voda koje se ispuštaju iz HE Formin može se pretpostaviti značajan utjecaj na protoke promatrane lokacije zbog dnevnog rada postojeće hidroelektrane koja se nalazi 9 km uzvodno od Otoka Virja. Također činjenica je da je nakon izgradnje hidroelektrana Varaždin, Čakovec i Dubrava veći dio vodenog toka Drave preusmjeren na postrojenja za proizvodnju struje,

dok starim koritom Drave protječe tek minimalan protok. Starim koritom Drave kod HE Varaždin (lokacija C.2), kojim je prije tekla srednja voda od 333 m³/s, sada protiče od 10 do 12 m³/s vode. Međutim nekoliko puta godišnje za vrijeme velikih voda, u trajanju od nekoliko dana, javljaju se protoci veći od 500 m³/s koji protječu starim koritom. Time je pokazano da je ljudski učinak i na lokacijama C.1 i C.2 izražen u najvećoj mogućoj mjeri te je i ovim lokacijama tijekom monitoringa dodijeljen maksimalni broj bodova (najveće odstupanje od prirodnog stanja) za područje hidrologije.

3.2.4 Geomorfološke značajke

Prema geomorfološkoj regionalizaciji Republike Hrvatske porječje rijeke Drave prostire se i čini 5 subgeomorfoloških regija (Bognar, 2001.) (Slika 157). Unatoč poimanju nizinskih prostora kao morfološki ujednačenih prostora, rijeka Drava na širem području promatranih lokacija zahvata prolazi kroz dvije makrogeomorfološke regije:

1.1. Istočna Hrvatska ravnica s Gornjom Podravinom

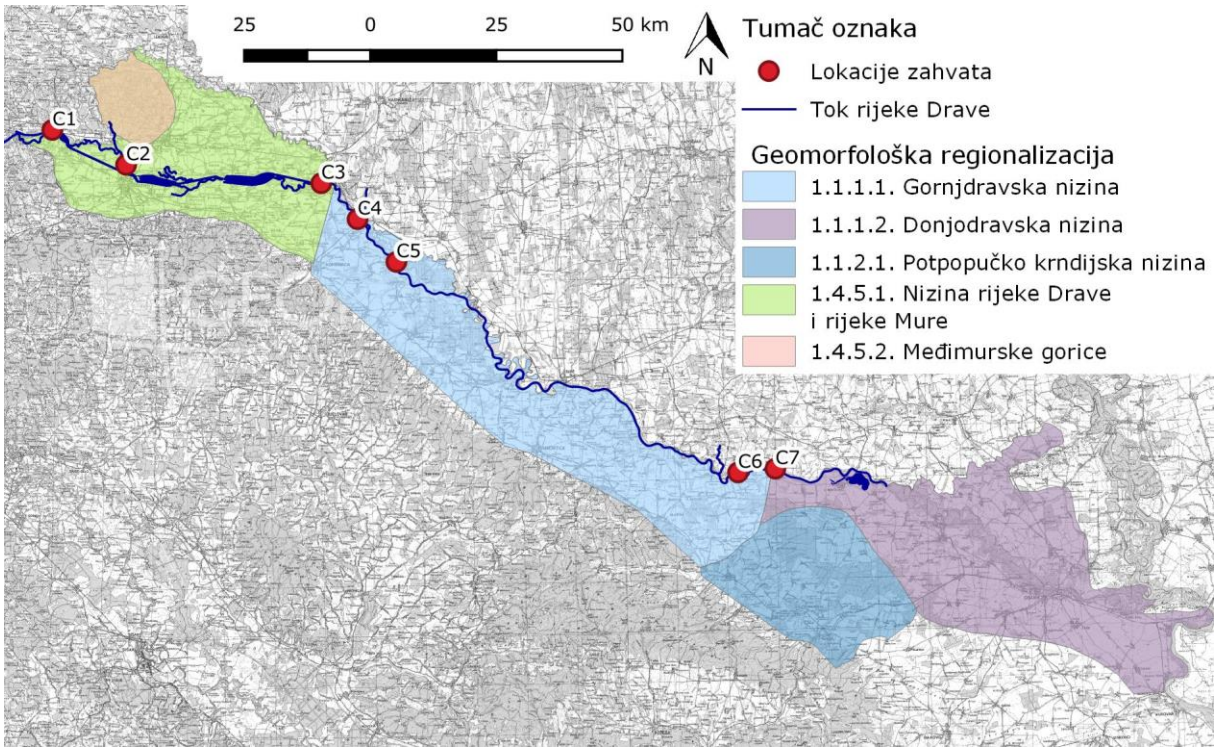
1.4. Gorsko-zavalsko područje SZ Hrvatske

Promatrano područje dalje se prema geomorfološkoj regionalizaciji klasificira na sljedeće mezogeomorfološke regije:

1.1.1. Nizina Drave s nizinom Dunava

1.1.2. Plavine i fluviomočvarne nizine Papučko-Krndijskih vodotoka s nizinom Vuke

1.4.5. Nizine Drave i Mure s Međimurskim pobrđem



Slika 157. Geomorfološka regionalizacija porječja rijeke Drave (A. Bognar, 2001.)

Oblikovanje današnje morfologije promatranog područja primarno je inicirano tektonskim pokretima na koje je nastavljena intenzivna sedimentacija posljednjih 20 milijuna godina. U 70-im godinama 20. stoljeća započela je izgradnja hidroelektrana na rijeci Dravi. Kako su HE najveće hidrotehničke građevine, one su ujedno najviše i izmijenile morfologiju rijeke Drave te sam reži tečenja koji izgradnjom HE i akumulacija biva kontroliran od strane čovjeka. Niz manjih hidrotehničkih građevina (pragovi, pera, ustave, crpne stanice, nasipi itd.) gusto su izgrađeni cijelim tokom Drave. Čestom pojavnošću navedenih građevina povećava se i utjecaj na morfologiju korita rijeke te režim tečenja. Prije izgradnje HE i ostalih hidrotehničkih građevina utjecaj čovjeka na rijeku Dravu bio je izrazito jak. Promjena korištenja zemljišta neposredno uz rijeku te na njenoj naplavnoj ravni, izgradnja melioracijskih kanala i iskopi aluvijalnog materijala također direktno utječu na režim tečenja rijeke Drave, podzemne vode i u konačnici morfologiju korita rijeke. Mreže melioracijskih kanala mijenjaju odnose između rijeke te njezinih pritoka, tj. mijenjaju odnose u sustavu površinskih vodotoka koji prihranjuju rijeku Dravu. Osim prvotno navedene tektonike, erozije i akumulacije, rijeka Drava unazad 100 godina izrazito je izmijenjena antropogenim djelovanjem te njegovim direktnim i indirektnim utjecajem.

Međunarodni karakter rijeke Drave te sama veličina sliva i koncentracija hidrotehničkih građevina doveli su do trenutnog deficita vučenog nanosa u rijeci u nizvodnom dijelu, koji se nalazi u RH. Hidrološke veličine koje oblikuju sliv te reži otjecanja u slučaju Drave poremećeni su uvođenjem hidrotehničkih građevina, posebice pregradama i akumulacijama. Materijal koji čini vučeni nanos produciran je u uzvodnom dijelu sliva, no nailazeći na pregrade i akumulacije taj materijal ostaje zarobljen i akumuliran u uzvodnim dijelovima rijeke, dok istovremeno nizvodni akumulativni dio rijeke nema prihrane vučenim materijalom, tj. rijeka ima trajni deficit vučenog nanosa. Takav deficit uzrokuje produbljenje korita i posljedično sniženje razine podzemnih voda kao i niz ostalih negativnih utjecaja kao što su zatrpavanje rukavaca, veća depozicija suspendiranog nanosa u inundacijskim prostorima itd.

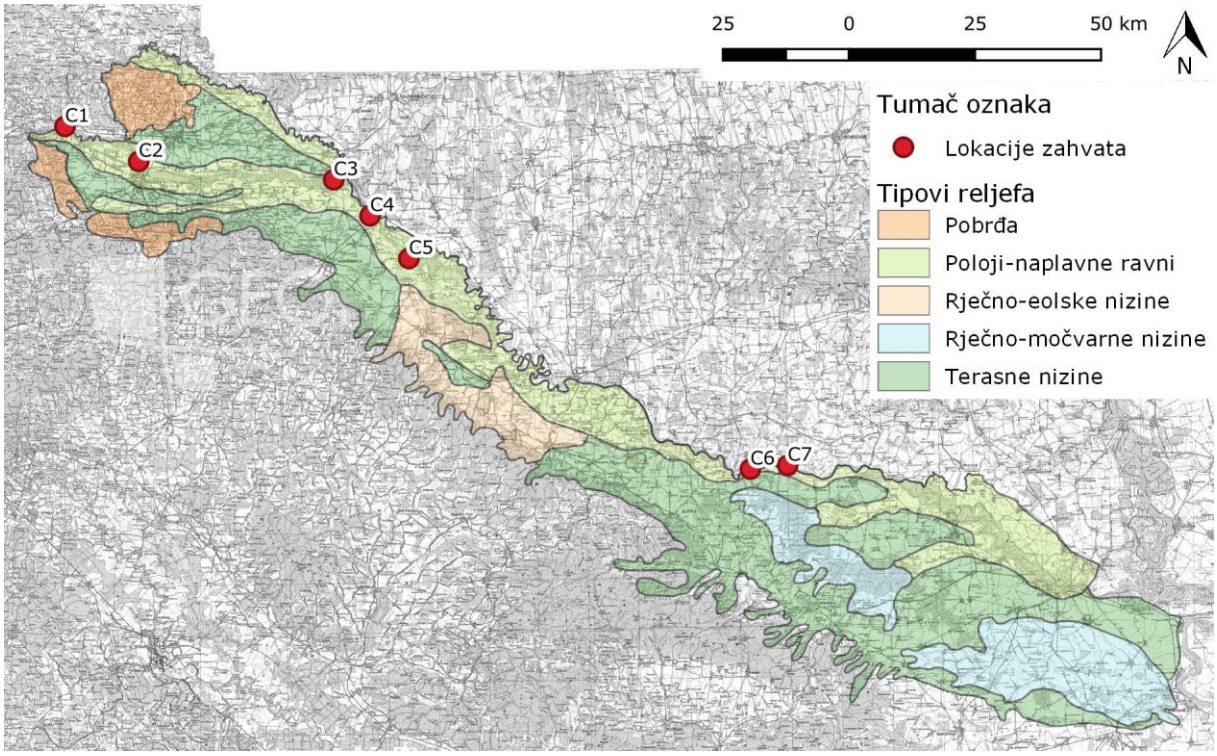
Razlikuje se SZ hipsometrijski višlji i JI niži prostor porječja. Osim što se višlji i niži dio porječja razlikuju po nadmorskoj visini, razlikuju se i u mehanizmu vodotoka i odnosima erozije i akumulacije.

Za razliku od alpskog prostora u Panonskom bazenu prisutni su negativni tektonski procesi te s njima povezani strukturnogeomorfološki odnosi. Obzirom na tektonske pokrete negativnog predznaka, rijeka Drava je oblikovala tipičan nizinski reljef s malim nagibima, što direktno utječe na mehanizam vodotoka, a time i na reljefno oblikovanje.

Nizvodno od Koprivnice formiran je inicijalni tektonski rov, tj. Dravska potolina, dok se u potezu od Varaždina do Koprivnice (i dalje do Virovitice) formirao dio potolinske zone. Tektonskim pokretima, taložine paleotoka Drave u ovom specifičnom tektonskom prostoru (od lokacije C1 do C5) izdigle su se na određene visine (npr. na Međimurske gorice, pobrđe Bilogore,...), dok se Dravska potolina, s rijekom Dravom, dodatno spustila. Neki tragovi o postojanju starijih riječnih terasa otkriveni su na SZ dijelu Bilogore, SI Kalniku i Međimurskim goricama, što je sve u neposrednoj blizini lokacija C1 do C5. Jedna takva nalazi se na potezu od Koprivnice do Molva (Bognar, 1996).

Tipovi reljefa u ovom prostoru ne pokazuju jedinstvena obilježja upravo zbog složene međuovisnosti djelovanja endogenih i egzogenih sila. Na području porječja Drave prisutno je pet morfogenetskih tipova reljefa (Slika 158):

- Fluvijalno-erozijski
- Fluvijalno-akumulacijski
- Eolski
- Fluviodenudacijski
- Derazijski



Slika 158. Tipovi reljefa bazena porječja rijeke Drave (prema Bognar, 1996).

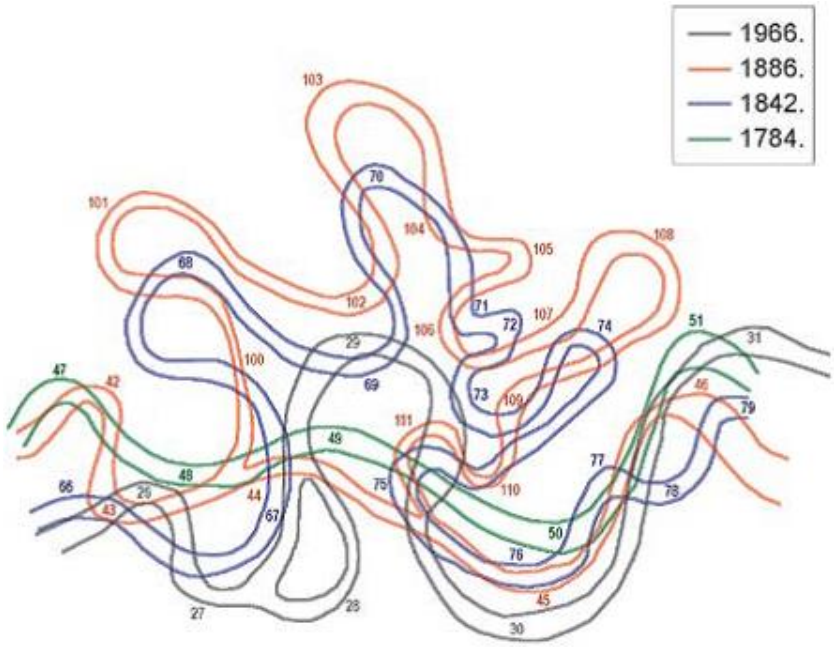
Lokacije (C.1 do C.7) nalaze se na polojima (naplavnim ravnima) te terasnim nizinama. Specifičnost lokacije C.5 je da se tu lokalno i pojavljuju fluvijalno-eolske nizine nastale djelovanjem fluvijalnih i eolskih procesa tijekom kvartara (npr. Đurđevački pijesci). Poloji su nastali akumulacijsko-erozijskim radom riječnog toka. Nemaju veliku vertikalnu raščlanjenost reljefa te je za njih svojstvena pojava meandara. Terasne nizine su nekadašnji poloji riječnog toka te su uglavnom pokrivene naslagama lesa ili sličnih sedimenata.

Korito rijeke Drave kroz povijest je često migriralo zbog pronosa velike količine materijala koji se depozitira na širokom prostoru. Također, neogenski i pleistocenski sedimenti na kojima se tok Drave nalazi, slabo su otporni na djelovanje vode, te je i to jedan od faktora koji utječu na migriranje korita. Drava je približno današnji pravac dobila u holocenu (Petrić, 2012).

Obzirom na veličinu porječja rijeke Drave te planinski prostor u kojem se nalazi gornji tok Drave i nadalje niži, potolinski dio porječja kojim otječe do ušća u Dunav, jasno je da je

Drava rijeka velikog erozijskog i akumulacijskog potencijala. Kao takva, rijeka Drava na promatranom području, a i u cijelosti je izuzetno dinamičan i raznolik geotop.

Odnosi akumulacije i erozije kroz godine, te jasan dokaz dinamike rijeke je primjer promjene položaja korita Drave kod naselja Križnica (Slika 159) (Bognar, 2008).



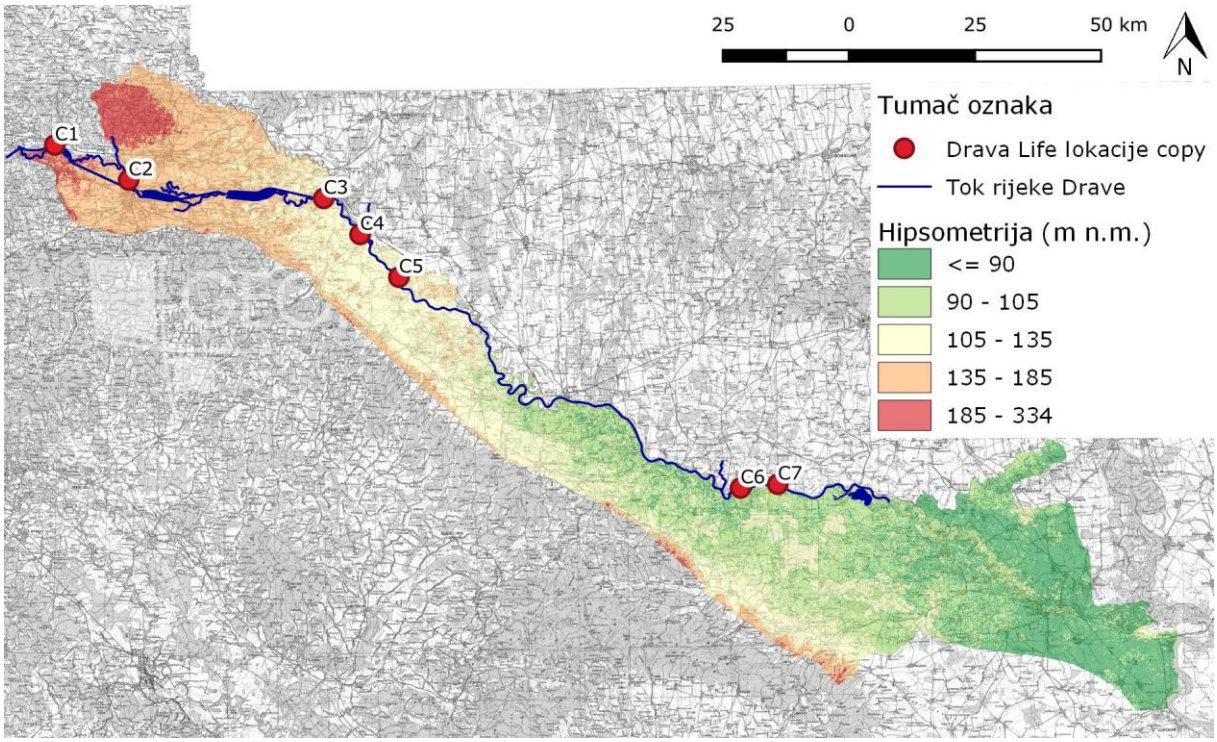
Slika 159. Primjer promjene položaja i morfologije korita Drave kod naselja Križnica (Bognar, 2008).

Hipsometrijski, promatrani dio porječja Drave dijeli se u 4 cjeline. Površinski, najveći dio porječja na nadmorskoj je visini od 90 do 105 m n.v. koji se prostire otprilike od Virovitice prema Donjem Miholjcu, gdje se još više snižava. Idući prema SZ prostor se izdiže te se tako izdvaja sljedeći visinski pojas (105-135 m n.v.) koji se prostire od Virovitice do Koprivnice. Od Koprivnice do Varaždina prostor se nalazi na visinama od 135 do 185 m n.v. Najviši dio porječja u Hrvatskoj (185 – 334 m n.v.) prostire se od Varaždina prema S i SZ, tj. slovenskoj granici. Hipsometrijski razredi izduženi su u smjeru najistaknutijih orografskih cjelina, koje su tektonski predisponirane. Također, najveća mozaičnost raspodjele visina na promatranom prostoru jest prisutna unutar hispometrijskog razreda 105-135 m n.v. i 135 – 185 m n.v. (Slika 160)

U regionalnim okvirima vrijednosti nagiba padina pokazatelj su djelovanja endogenih sila, tj. tektonske predisponiranosti. Na cijelom području generalno prevladavaju nagibi u razredu 2 – 15°. U svakoj kategoriji nagiba prisutni su dominantni geomorfološki procesi koji se aktiviraju pri tim vrijednostima, a u ovom slučaju to su: snažna erozija, intenzivno spiranje, tečenje i kliženje tla. Ostale kategorije nagiba javljaju se lokalno te su pokazatelj djelovanja egzogenih sila.

Vertikalna raščlanjenost reljefa kao morfometrijski pokazatelj govori nam o potencijalu mobilizacije materijala na jediničnoj površini (u ovom slučaju km²). Obzirom na prethodno analizirane morfometrijske pokazatelje, vertikalna raščlanjenost reljefa sukladna je njima te se tako generalno vrijednost kreće od 30 – 100 m/km² (slabo raščlanjen reljef). Na hipsometrijski najnižem promatranom dijelu porječja Drave najzastupljeniji je razred 5-

30 m/km² (slabo raščlanjene ravnice). Sporadično te na rubovima uzvišenja javlja se razred vertikalne raščlanjenosti 100 – 300 m/km² (umjereno raščlanjen reljef). Dijelovi neposredno uz rijeku pokazuju trend veće vertikalne raščlanjenosti što je rezultat intenzivnijih fluvijalnih procesa tj. fluvijalne erozije i akumulacije.



Slika 160. Hipsometrijske značajke porječja rijeke Drave

Današnja morfologija r. Drave je oblikovana primarno fluvijalnim procesima u kasnom pleistocenu i holocenu. Osim prirodnih procesa koji oblikuju reljef, poljoprivreda je na promatranom području imala vrlo važnu ulogu u nestajanju nekim geomorfoloških oblika, prvenstveno u nestajanju meandara. Plitke depresije meandara bile su izložene deforestaciji te su kultivirane i upotrebljavane kao poljoprivredne površine. Kada su u prirodnom stanju, meandri su kolektori vode iz okolnog područja, iz kojih zatim voda odlazi u pritoke Drave i u samu Dravu te se njihovim isušivanjem i prenamjenom utječe na režim otjecanja u rijeci. Osim poljoprivrede, eksploatacija šljunka također mijenja morfologiju a time i funkciju određenih dijelova geotopa (rijeke Drave). Nadalje, hidrografski i okolišni uvjeti koji posljedično utječu i na geomorfološke procese su izmijenjeni pod utjecajem regulacija vodotoka, kanalizacije, eksploatacije šljunka i izgradnjom hidroenergetskih postrojenja te pratećih pregrada na vodotoku. One najvidljivije promjene su jezera, tj. šljunčare koje nastaju kao posljedica eksploatacije šljunka. Kumulativni utjecaj svih antropogenih aktivnosti ogleda se u sniženju razine podzemne vode i produbljenju, tj. dubljem usijecanju korita rijeke Drave (Viczian i Zatyko, 2011).

Hidromorfološko stanje rijeke Drave na lokacijama zahvata analizirano je kroz 5 odabranih kategorija vrednovanja, koji su određeni obzirom na dostupnost pojedinih podataka/informacija te važnosti samih elemenata na hidromorfološko stanje nekog

vodotoka[24]. U obzir su uzete dvije nadređene kategorije morfoloških oblika koji se javljaju u fulvijalnom okolišu a to su: korito i naplavna ravan. Svakom objektu vrednovanja dodijeljeni su bodovi od 1 (skoro prirodni uvjeti) do 5 (značajno izmijenjeno stanje). Skala je podijeljena na 5 intervala hidromorfološkog stanja (vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše) koje su definirane i Okvirnom Direktivom o Vodama (EK, 2000; CEN, 2004). Bodovi svih objekata vrednovanja po pojedinoj lokaciji su zbrojeni te je potom izračunata srednja vrijednost. Kao referentno stanje rijeke Drave u ocjeni hidromorfoloških značajki uzeto je stanje prikazano na mađarskim vojnim kartama iz 1941. godine. Kartografski prikazi digitalnog modela reljefa svih lokacija preuzeti su iz dokumenta *Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7*, 2018.

Tablica 42. Elementi i objekti vrednovanja korita/kanala rijeke, obala i naplavne ravni rijeke Drave u svrhu vrednovanja hidromorfoloških značajki (prema: Wyzga et.al; 2012.)

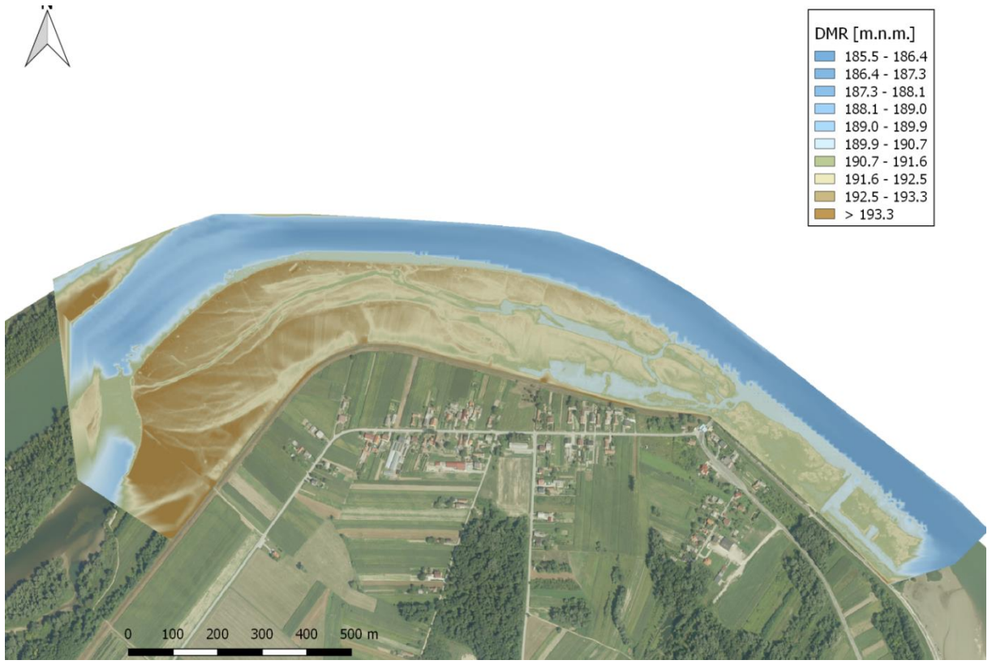
Br.	Element vrednovanja	Objekt vrednovanja
Korito/Kanal		
1	Geometrija korita/kanala	Tlocrt i longitudinalni profil korita/kanala[25]
2	Erozijski i akumulacijski oblici	Prisutnost erozijskih i akumulacijskih oblika
3	Tok	Modificiranost prirodnog režima tečenja Povezanost glavnog korita rijeke s naplavnom ravni
4	Longitudinalna kontinuiranost rijeke	Utjecaj hidrotehničkih građevina na longitudinalnu kontinuiranost
Naplavna ravan		
5	Način korištenja zemljišta te ostali elementi	Način korištenja zemljišta na naplavnoj ravni rijeke i neposredno uz obale Prisutnost paleo meandara, mrtvaja i močvara na naplavnoj ravni

Tablica 43. Ocjene elemenata hidromorfološkog stanja

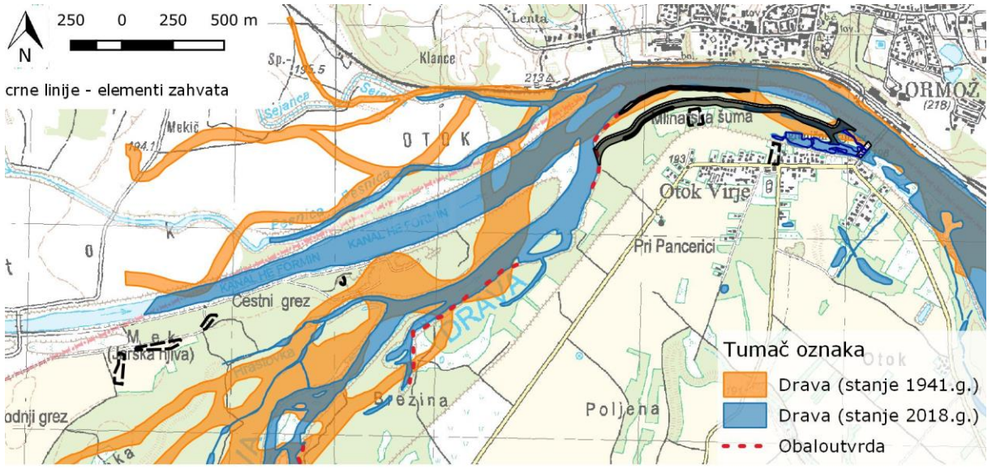
Ocjena stanja	Oznaka
1 (vrlo dobro)	
2 (dobro)	
3 (umjereno)	
4 (loše)	
5 (vrlo loše)	

[24] Iako je u dokumentu *Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7* (Gekom-Geofizikalno i ekološko modeliranje d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.) izvršena ocjena hidromorfološkog stanja, ono je izvršeno s aspekta daljnjeg monitoringa. Stoga se u Studiji koristi druga metodologija koja je primjenjivija s aspekta procjene mogućeg utjecaja zahvata. Usprkos različitim korištenim metodologijama, rezultati su vrlo slični.
[25] Longitudinalni profil odnosi se na longitudinalni profil predmetne lokacije i rukavca koji je predmet zahvata

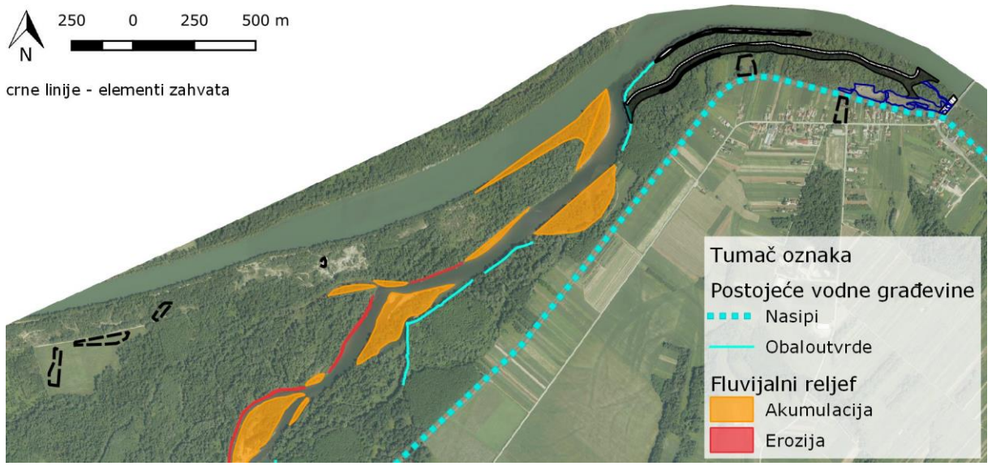
C.1 Otok Virje



Slika 161. Digitalni model reljefa [m n.v.] rijeke Drave i desnog inundacijskog područja na lokaciji C.1 (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)



Slika 162 Tlocrtna geometrija korita i antropogeni elementi korita rijeke Drave na lokaciji C.1

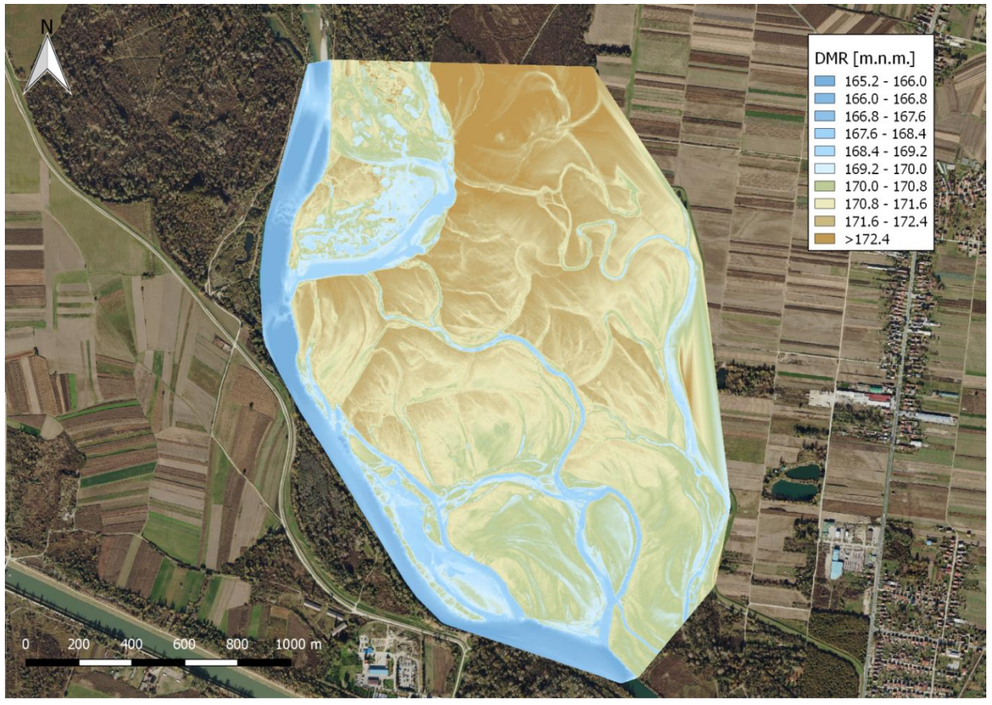


Slika 163. Erozijski i akumulacijski oblici na lokaciji C.1

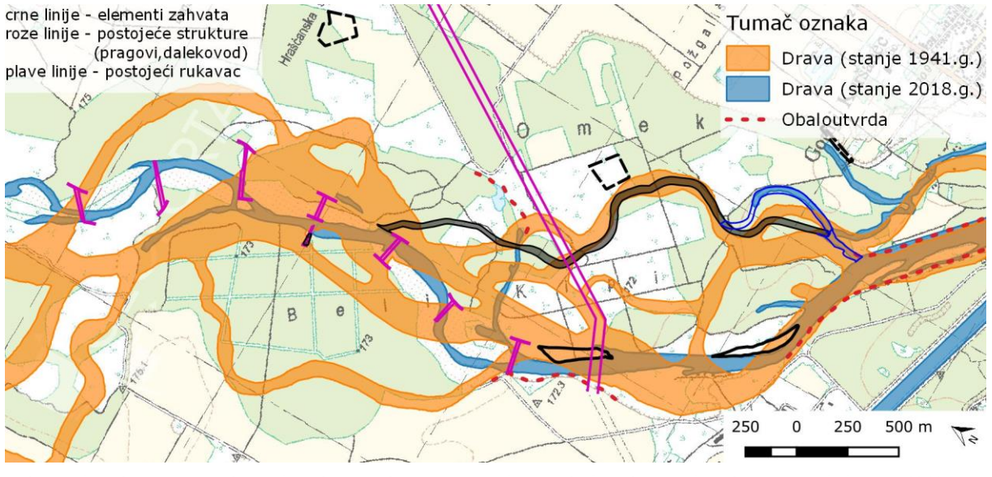
Tablica 44. Elementi i objekti vrednovanja korita/kanala rijeke, obala i naplavne ravni rijeke Drave u svrhu vrednovanja hidromorfoloških značajki na lokaciji C1 (prema: Wyzga et.al; 2012.)

Br	Kategorija vrednovanja	Objekt vrednovanja	Ocjena
		Korito/Kanal	
1	Geometrija korita/kanala	Tlocrt i longitudinalni profil korita/kanala	Tlocrtna geometrija u odnosu na referentno stanje je značajno narušena. Razgranatost toka te površina su smanjene. Longitudinalni profil korita na predmetnoj lokaciji je bitno izmijenjen, poglavito izgradnjom HE i akumulacijskog jezera Ormož. Longitudinalni profil na lokaciji C1 je ujednačenog pada, s 3 izražene depresije.
2	Erozijski i akumulacijski oblici	Prisutnost erozijskih i akumulacijskih oblika	Uzvodno od lokacije C1 izmjenjuju se akumulacijski i erozijski dijelovi korita s klasičnim mehanizmom erozije i akumulacije u meandrima. Na samoj lokaciji nalazi se tjeme meandra, ali bez vidljivih erozijskih ili akumulacijskih procesa.
3	Tok	Modificiranost prirodnog režima tečenja Povezanost glavnog korita rijeke s naplavnom ravni	Na dijelu rijeke oko lokacije C1 prirodni režim tečenja znatno je izmijenjen uslijed izgradnje kanala sjeverno od samog korita te izgradnje akumulacijskog jezera Ormož nizvodno. Obzirom na referentno stanje, povezanost toka s naplavnom ravni je manja, čemu je razlog kanalizacija dijela vodotoka te izgradnja akumulacije
4	Longitudinalna kontinuiranost rijeke	Utjecaj hidrotehničkih građevina na longitudinalnu kontinuiranost	Neposredno uz I kraj planiranog zahvata, tj. nizvodno od zahvata početak je akumulacijskog jezera Ormož koje je ujedno i točka prekida longitudinalne kontinuiranosti vodotoka.
		Naplavna ravan	
5	Način korištenja zemljišta te ostali elementi	Način korištenja zemljišta na naplavnoj ravni rijeke i neposredno uz obale Prisutnost paleo meandara, mrtvaja i močvara na naplavnoj ravni	Uz samo korito nalaze se površine prekrivene šumom. U nastavku na ostatku naplavne ravni izmjenjuju se naselja i poljoprivredne površine te cestovna mreža. Prisutni su aktivni rukavci neposredno uz glavno korito, dok su paleo meandri te paleo korito vidljivi na poljoprivrednim površinama.
Ukupna ocjena:			**3,8**

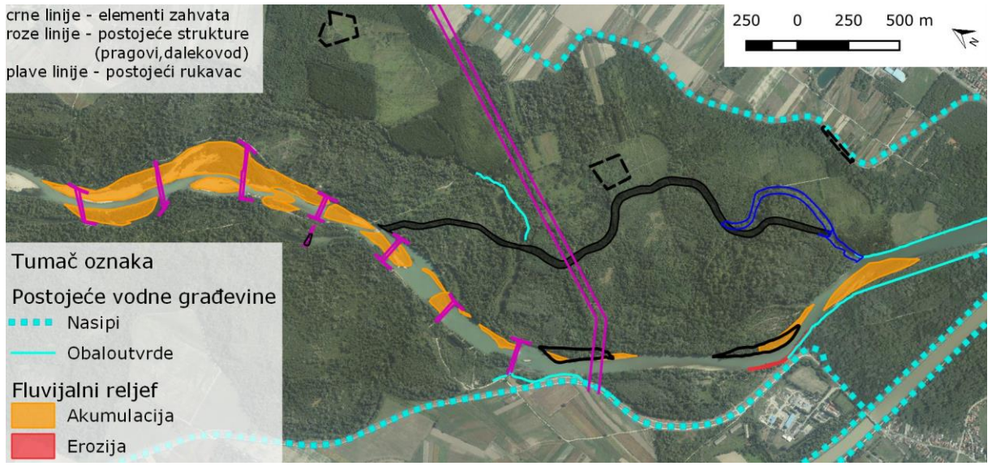
C.2 Stara Drava-Varaždin



Slika 164. Digitalni model reljefa [m n.v.] rijeke Drave i desnog inundacijskog područja na lokaciji C.2 (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)



Slika 165. Tlocrtna geometrija korita i antropogeni elementi korita rijeke Drave na lokaciji C.2

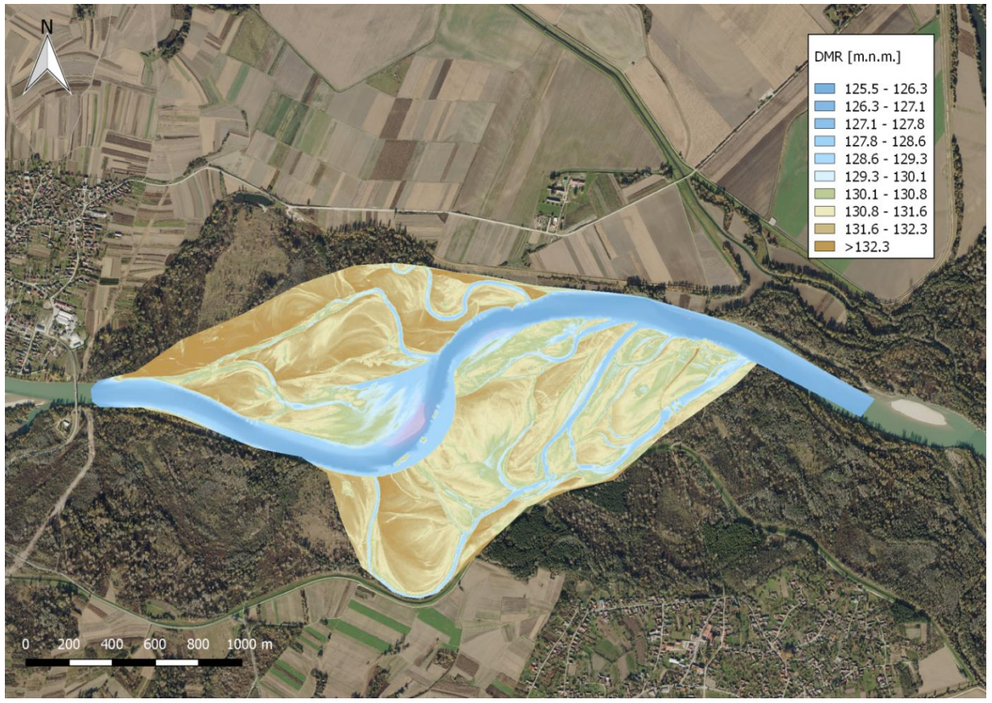


Slika 166. Erozijski i akumulacijski oblici na lokaciji C.2

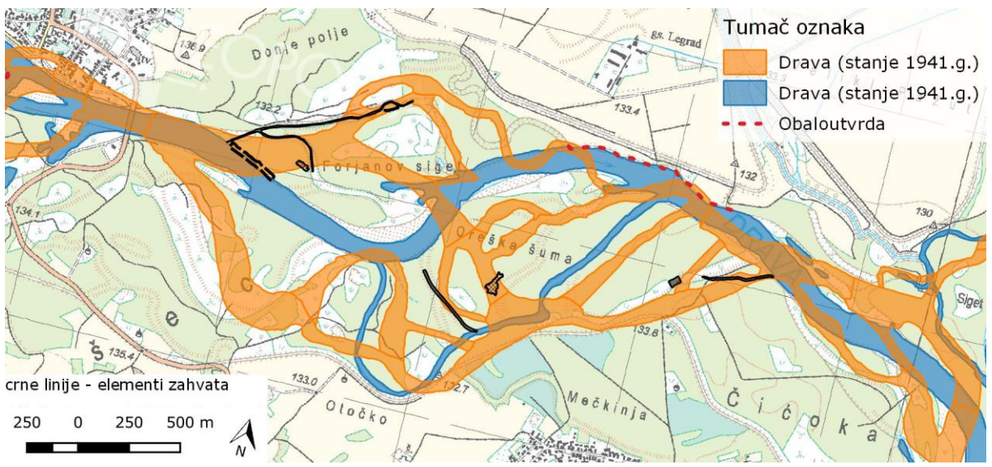
Tablica 45. Elementi i objekti vrednovanja korita/kanala rijeke, obala i naplavne ravni rijeke Drave u svrhu vrednovanja hidromorfoloških značajki na lokaciji C.2 (prema: Wyzga et.al; 2012.)

Br	Kategorija vrednovanja	Objekt vrednovanja	Ocjena	
			Korito/Kanal	
1	Geometrija korita/kanala	Tlocrt i longitudinalni profil korita/kanala	Tlocrtna morfologija korita je znatno izmijenjena u odnosu na referentno stanje 1941. godinu. Tadašnje isprepleteno („braided") korito danas ima obilježja meandrirajućeg korita. Promjene u tlocrtu korita produkt su kanalizacije dijela voda u dovodni kanal akumulacijskog jezera „Varaždinsko jezero". Longitudinalni profil korita na lokaciji C2 isprekidan je pragovima te nizvodno akumulacijskim jezerom „Varaždinsko jezero".	
2	Erozijski i akumulacijski oblici	Prisutnost erozijskih i akumulacijskih oblika	Dio toka na lokaciji C2 pokazuje značajke srednjeg toka s velikim akumulacijskim površinama koje tok čine ispreplетenim.	
3	Tok	Modificiranost prirodnog režima tečenja	Prirodni režim tečenja visoko je modificiran i antropogeniziran. Lokacija C2 nalazi se između 2 akumulacijska jezera (Ormoško i Varaždinsko) te se na toj dionici toka nalazi nekoliko pragova te obaloutvrde. Postojanjem obaloutvrda, pragova i akumulacijskih jezera modificiran je prirodni režim tečenja.	
4	Longitudinalna kontinuiranost rijeke	Utjecaj hidrotehničkih građevina na longitudinalnu kontinuiranost	Lokacija C2 nalazi se između dva akumulacijska jezera (Ormoško i Varaždinsko). Dio toka je kanaliziran u svrhe HE, a na dijelu prirodnog toka nalazi se nekoliko pragova. Navedenim hidrotehničkim građevinama prekida se longitudinalna kontinuiranost rijeke na promatranoj lokaciji.	
			Naplavna ravan	
5	Način korištenja zemljišta te ostali elementi	Način korištenja zemljišta na naplavnoj ravni rijeke i neposredno uz obale Prisutnost paleo meandara, mrtvaja i močvara na naplavnoj ravni	S zapadne strane zahvata neposredno uz rub vodotoka nalaze se površine prekrivene šumom i poljoprivredne površine. S istočne strane prostire se većim dijelom šuma u kojoj su otočno vidljive šikare i livade. Poljoprivredne površine nalaze se na najistočnijem dijelu naplavne ravni. Neposredno uz sam tok Drave nalaze se rukavci povezani s glavnim tokom. Prema ortofoto snimkama prepoznatljivi su i paleo meandri koji su prekriveni šumom ili sa zapadne strane poljoprivrednim površinama.	
Ukupna ocjena:			**3,6**	

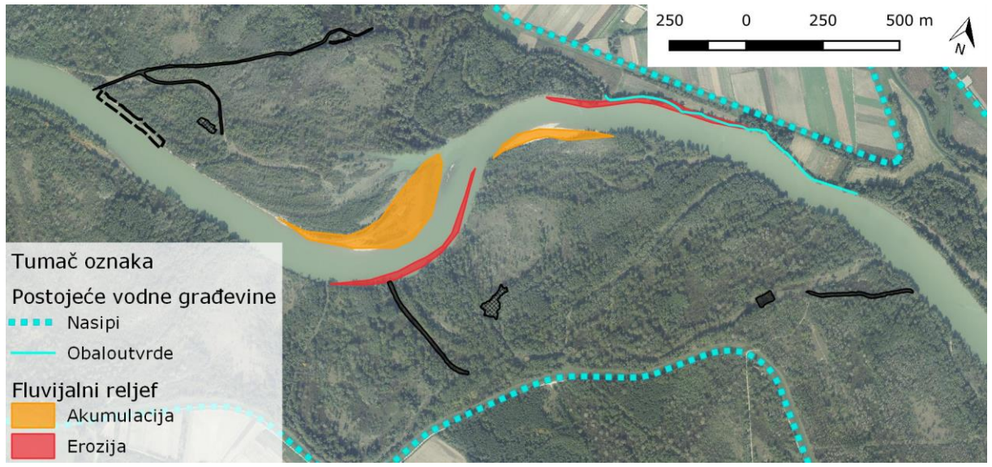
C.3 Donja Dubrava - Legrad



Slika 167. Digitalni model reljefa [m n.v.] rijeke Drave i desnog inundacijskog područja na lokaciji C.3 (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)



Slika 168. Tlocrtna geometrija korita i antropogeni elementi korita rijeke Drave na lokaciji C.3

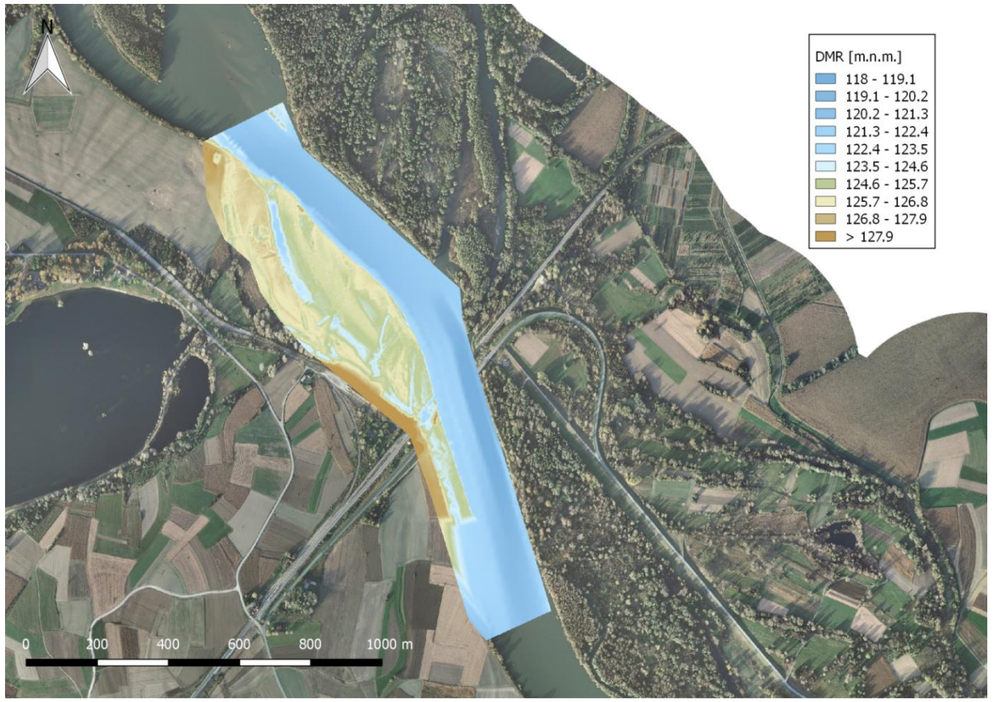


Slika 169. Erozijski i akumulacijski oblici na lokaciji C.3

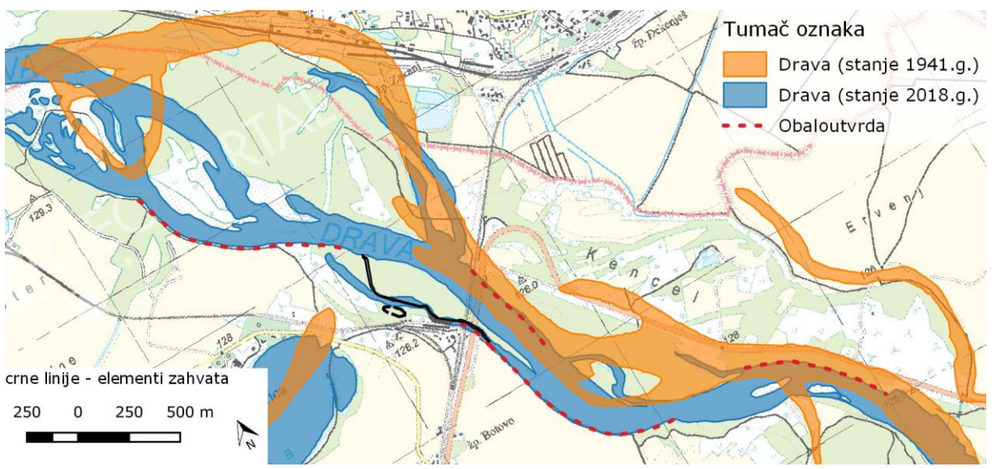
Tablica 46. Elementi i objekti vrednovanja korita/kanala rijeke, obala i naplavne ravni rijeke Drave u svrhu vrednovanja hidromorfoloških značajki na lokaciji C.3 (prema: Wyzga et.al; 2012.)

Br	Kategorija vrednovanja	Objekt vrednovanja	Ocjena	
			Korito/Kanal	
1	Geometrija korita/kanala	Tlocrt i longitudinalni profil korita/kanala	U odnosu na referentno razdoblje 1941. tlocrt korita rijeke značajno je izmijenjen. Na lokaciji C3 rijeka je u potpunosti izgubila karakter ispreplетenog korita te tako sada ima obilježje meandrirajuće-linearnog toka.	
2	Erozijski i akumulacijski oblici	Prisutnost erozijskih i akumulacijskih oblika	U koritu su vidljivi akumulacijski oblici (sprudovi na tjemenima meandara). Prisutna je bočna erozija u koritu. (Slika 182)	
3	Tok	Modificiranost prirodnog režima tečenja	Obzirom na izmijenjenost morfologije korite te kanalizaciju dijela toka u blizini lokacije uzvodno, režim tečenja djelomično je izmijenjen te pod utjecajem vodnih valova iz HE i akumulacija.	
4	Longitudinalna kontinuiranost rijeke	Utjecaj hidrotehničkih građevina na longitudinalnu kontinuiranost	Na sporednim rukavcima na lokaciji C3 nalaze se čepovi i ustave što ne utječe bitno na longitudinalnu kontinuiranost rijeke. Vrlo blizu uzvodno nalazi se HE, akumulacijsko jezero i kanalizirani dio toka čime je prekinuta longitudinalna kontinuiranost rijeke, ali ne direktno na lokaciji.	
			Naplavna ravan	
5	Način korištenja zemljišta te ostali elementi	Način korištenja zemljišta na naplavnoj ravni rijeke i neposredno uz obale Prisutnost paleo meandara, mrtvaja i močvara na naplavnoj ravni	Veći dio prostora uz korito rijeke prekriven je šumom. Otočno se pojavljuju travnjaci i šikare, a na SI dijelu poljoprivredne površine su smještene uz samo korito. Javlja se i cestovna infrastruktura te na jednom mjestu presijeca rijeku. Na lokaciji C3 posebice s južne strane od glavnog korita prema ortofoto snimkama vidljivo je mnoštvo paleo meandara i mrtvaja. Neki od njih su prekriveni šumom, dok se većina nalazi na poljoprivrednim površinama te se ocrtavaju zbog razlike u hipsometriji.	
Ukupna ocjena:			**3,2**	

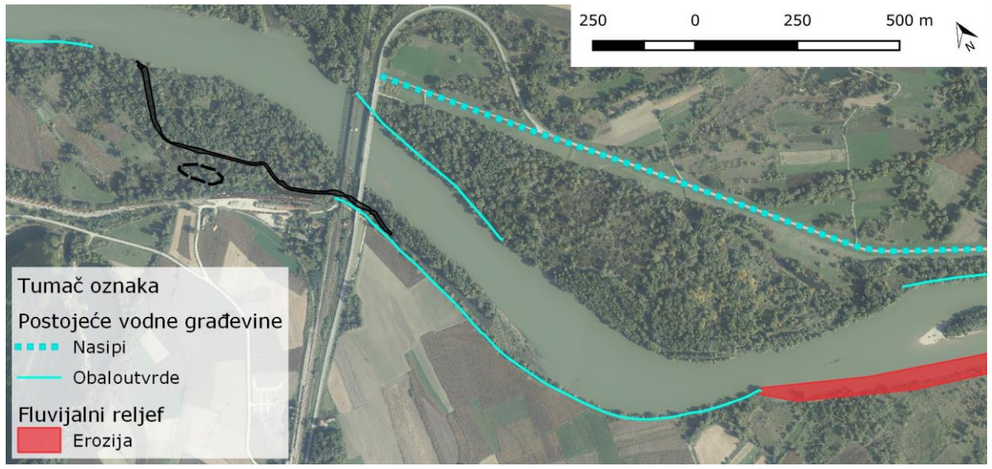
C.4 Most Botovo



Slika 170. Digitalni model reljefa [m n.v.] rijeke Drave i desnog inundacijskog područja na lokaciji C.4 (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)



Slika 171. Tlocrtna geometrija korita i antropogeni elementi korita rijeke Drave na lokaciji C.4

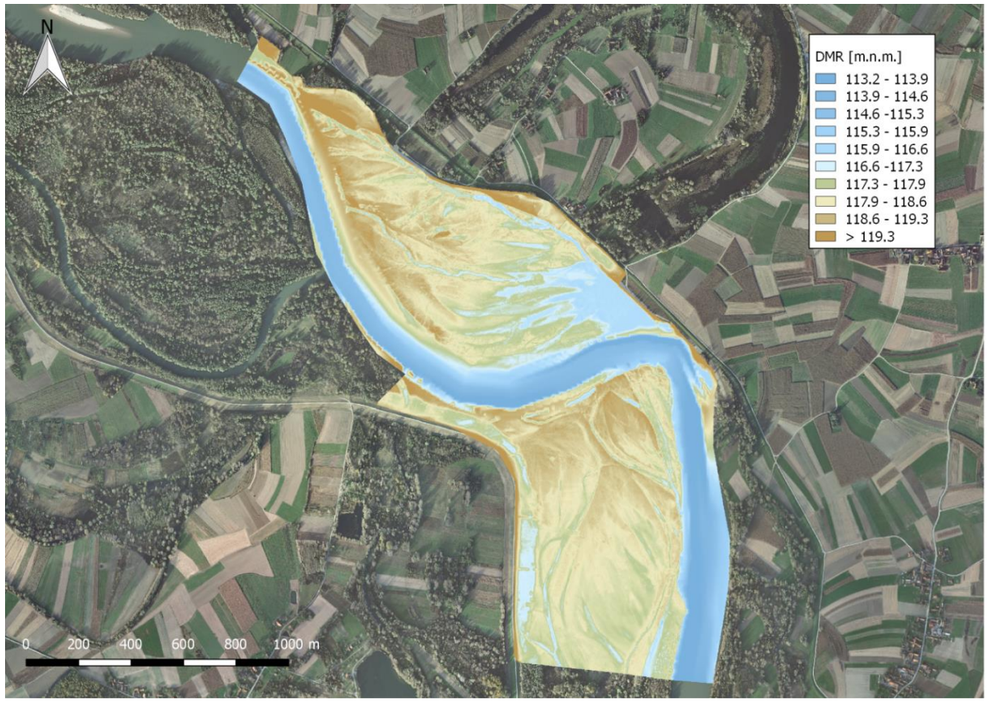


Slika 172. Erozijski i akumulacijski oblici na lokaciji C.4

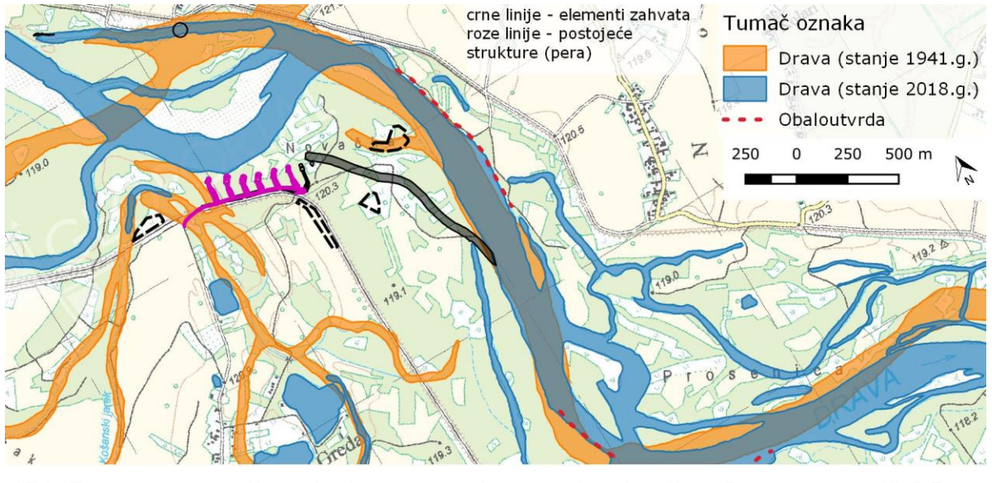
Tablica 47. Elementi i objekti vrednovanja korita/kanala rijeke, obala i naplavne ravni rijeke Drave u svrhu vrednovanja hidromorfoloških značajki na lokaciji C4 (prema: Wyzga et.al; 2012.)

Br	Kategorija vrednovanja	Objekt vrednovanja	Ocjena	
			Korito/Kanal	
1	Geometrija korita/kanala	Tlocrt korita/kanala	Tlocrtna površina u obziru na referentno razdoblje 1941. je smanjena, kao i isprepletenost toka. Primjetno je da su sporedni rukavci smješteni puno bliže glavnom koritu rijeke, dok su u referentom razdoblju 1941. bili dalje rasprostranjeni. Najveća promjena vidljiva je u antropogenim vodenim površinama „šodericama", koje zauzimaju vrlo velike površine. 1941. također su vidljivi začetci „šoderica".	
2	Erozijski i akumulacijski oblici	Prisutnost erozijskih i akumulacijskih oblika	Erozijski i akumulacijski procesi odvijaju se samo u glavnom koritu. Erozija koja se odvija odnosi se na bočnu eroziju.	
3	Tok	Modificiranost prirodnog režima tečenja	Prirodni režim tečenja izmijenjen je kao produkt kumulativnog utjecaja HE, akumulacijskih jezera, kanala i pragova koji se nalaze uzvodno od lokacije C4.	
4	Longitudinalna kontinuiranost rijeke	Utjecaj hidrotehničkih građevina na longitudinalnu kontinuiranost	Na lokaciji C4 i široj okolici nalazi se nekoliko pera i jedan čep. HE, akumulacije, kanali i pragovi nalaze se uzvodno, stoga je utjecaj manji nego što je na samim lokacijama navedenih hidrotehničkih građevina.	
			Naplavna ravan	
5	Način korištenja zemljišta te ostali elementi	Način korištenja zemljišta na naplavnoj ravni rijeke i neposredno uz obale Prisutnost paleo meandara, mrtvaja i močvara na naplavnoj ravni	Glavno korito obrubljuju površine prekrivene šumom. Najveće su površine poljoprivredne površine. U blizini glavnog korita nalazi se i naselje. Osim navedenih površina prisutna je i relativno gusta cestovna i željeznička infrastruktura koja jednim dijelom i presijeca samu rijeku. Kao manji otoci pojavljuju se travnjaci i šikare. JZ od toka rijeke na ortofoto snimkama vidljive su forma paleo meandara, no skoro su u potpunosti prekriveni poljoprivrednim površinama.	
Ukupna ocjena:			**3,4**	

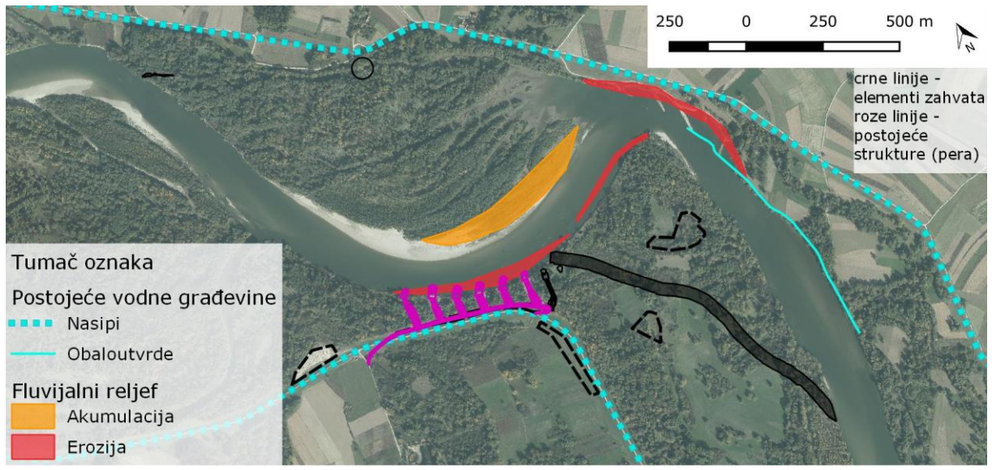
C.5 Novačka



Slika 173. Digitalni model reljefa [m n.v.] rijeke Drave i desnog inundacijskog područja na lokaciji C.5 (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)



Slika 174. Tlocrtna geometrija korita i antropogeni elementi korita rijeke Drave na lokaciji C.5

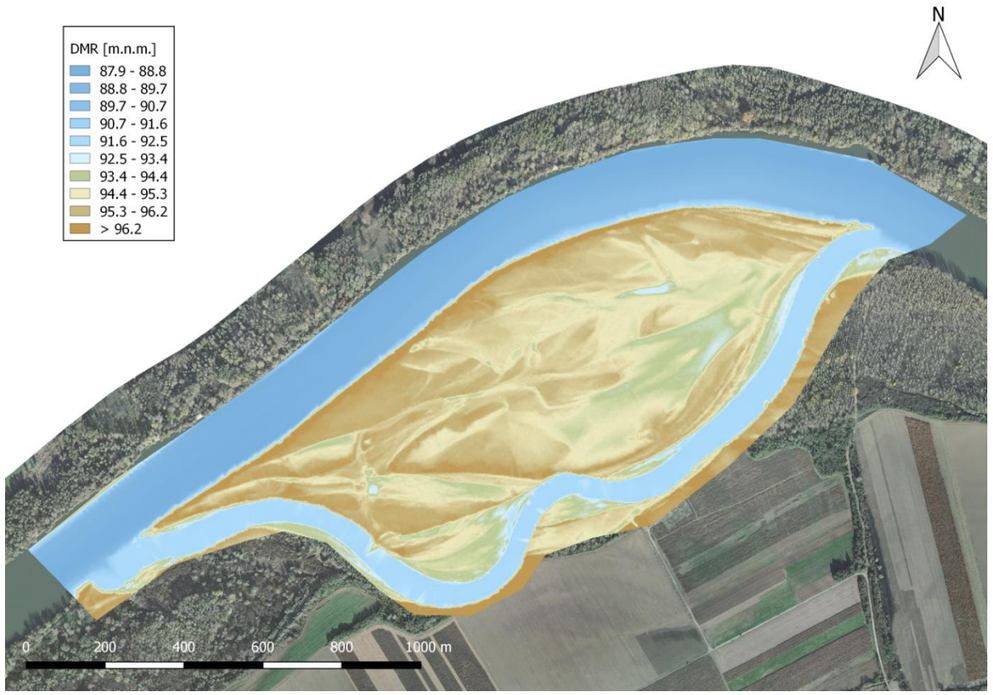


Slika 175. Erozijski i akumulacijski oblici na lokaciji C.5

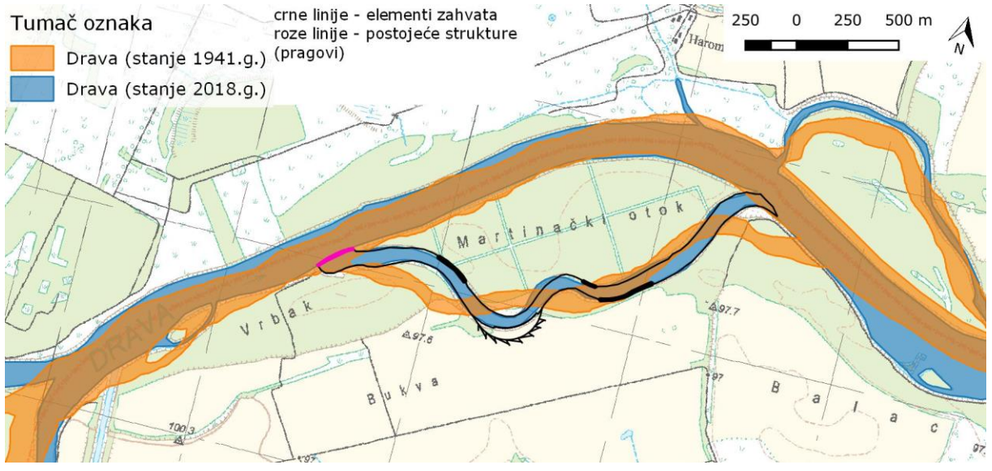
Tablica 48. Elementi i objekti vrednovanja korita/kanala rijeke, obala i naplavne ravni rijeke Drave u svrhu vrednovanja hidromorfoloških značajki na lokaciji C.5 (prema: Wyzga et.al; 2012.)

Br	Kategorija vrednovanja	Objekt vrednovanja	Ocjena	
			Korito/Kanal	
1	Geometrija korita/kanala	Tlocrt korita/kanala	Tlocrt korita rijeke u odnosu na referentno stanje 1941. po pitanju površine koje korito zauzima nije znatno izmijenjen. Do promjena je došlo u razvijenosti korita. 1941. godine SZ dio promatranog područja je bio razvijeniji tj. imao je karakteristike isprepletenog korita. U stanju 2018. JI dio promatranog dijela korita ima značajke isprepletenog korita dok je SZ Dio meandrirajući. Recentno su prisutne i mrtvaje koje su prema stanju 1941. bile aktivni rukavci. Prisutan je i antropogeni element tlocrta, tzv. Šoderice koje su nastale iskopom dravskog aluvija.	
2	Erozijski i akumulacijski oblici	Prisutnost erozijskih i akumulacijskih oblika	Erozija i akumulacija prisutni su u glavnom koritu te se ponajviše odnose na bočnu eroziju te depoziciju sa suprotnih strana. (Slika 182)	
3	Tok	Modificiranost prirodnog režima tečenja	Na lokaciji C5 režim tečenja promijenjen je postavljanjem pera i čepova, te kumulativno pod utjecajem HE, pragova i akumulacijskih jezera uzvodno od lokacije.	
4	Longitudinalna kontinuiranost rijeke	Utjecaj hidrotehničkih građevina na longitudinalnu kontinuiranost	Na lokaciji C5 postoje manji prekidi u kontinuiranosti toka, koji su produkt postavljenih čepova na spojevima rukavaca i glavnog korita.	
			Naplavna ravan	
5	Način korištenja zemljišta te ostali elementi	Način korištenja zemljišta na naplavnoj ravni rijeke i neposredno uz obale Prisutnost paleo meandara, mrtvaja i močvara na naplavnoj ravni	Neposredno uz korito rijeke nalaze se površine prekrivene šumom i potezi drveća. Na nekim dijelovima neposredno uz korito i kao obrub površinama pod šumama nalaze se poljoprivredne površine. Na područjima poljoprivrednih površina i naselja koja se naziru nalazi se i cestovna infrastruktura. Na udaljenosti i do 4 km na ortofoto snimkama su vidljivi paleo meandri koji se nalaze na poljoprivrednim površinama. Nekolicina paleo meandara i mrtvaja nalazi se unutar 1 km od glavnog korita.	
Ukupna ocjena:			**3,8**	

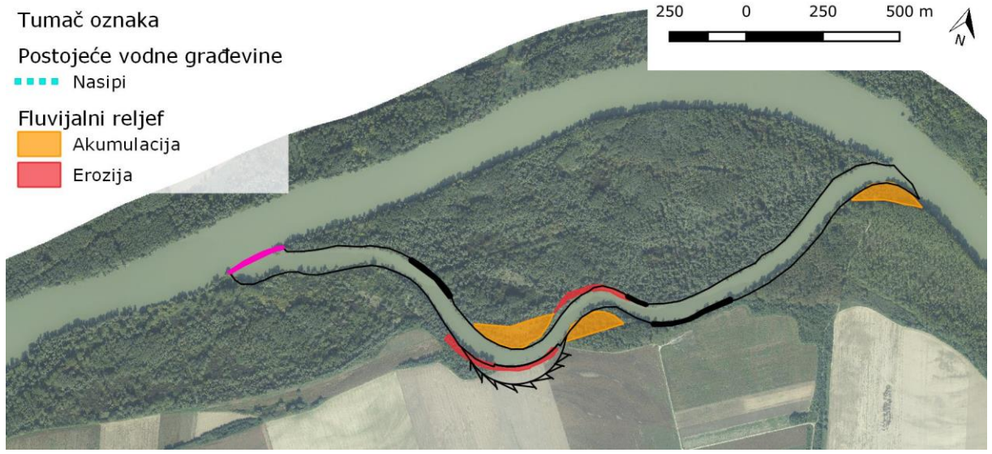
C.6 Miholjački Martinci



Slika 176. Digitalni model reljefa [m n.v.] rijeke Drave i desnog inundacijskog područja na lokaciji C.6 (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)



Slika 177. Tlocrtna geometrija korita i antropogeni elementi korita rijeke Drave na lokaciji C.6

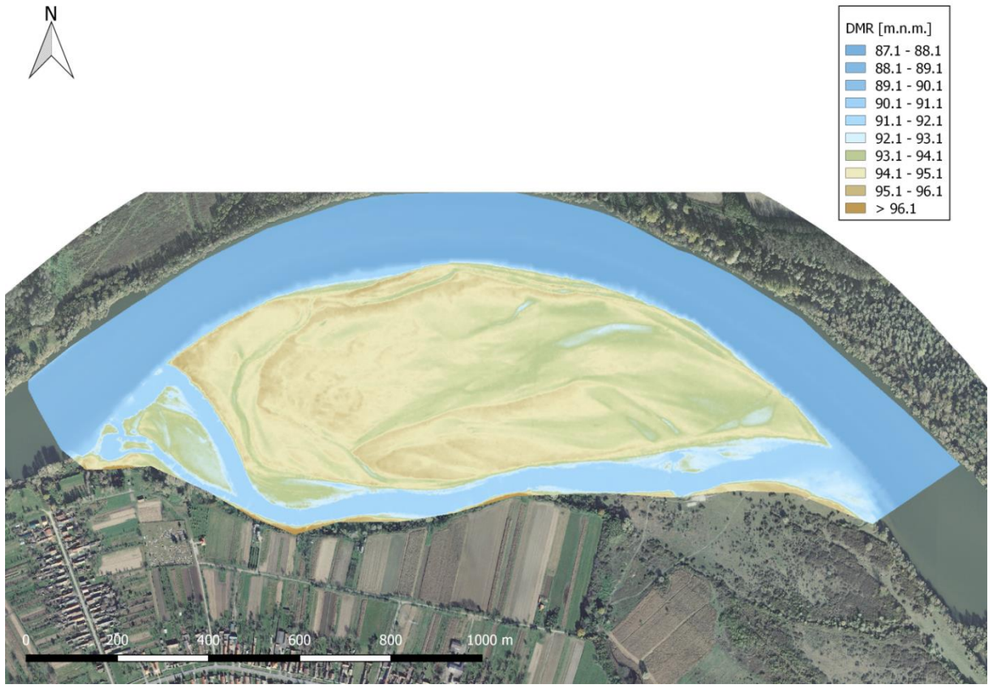


Slika 178. Erozijski i akumulacijski oblici na lokaciji C.6

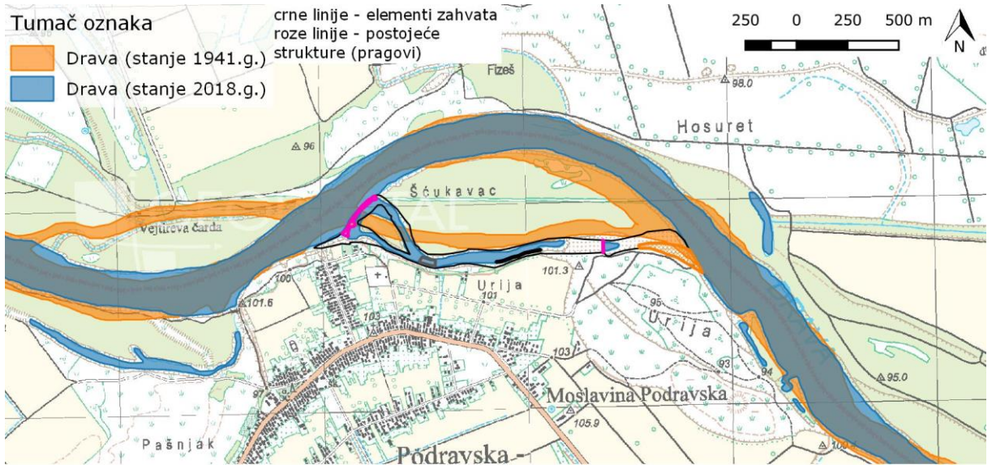
Tablica 49. Elementi i objekti vrednovanja korita/kanala rijeke, obala i naplavne ravni rijeke Drave u svrhu vrednovanja hidromorfoloških značajki na lokaciji C.6 (prema: Wyzga et.al; 2012.)

Br	Kategorija vrednovanja	Objekt vrednovanja	Ocjena	
			Korito/Kanal	
1	Geometrija korita/kanala	Tlocrt i longitudinalni profil korita/kanala	Tlocrt korita nije bitno izmijenjen u odnosu na referentno stanje 1941. godine. U longitudinalnom profilu korita izražena je jedna veća depresija, dok je ostatak profila ujednačen te s vrlo malim padom.	
2	Erozijski i akumulacijski oblici	Prisutnost erozijskih i akumulacijskih oblika	Na lokaciji C6 oblik korita je meandrirajući koji je produkt jače bočne erozije. U vratu meandra erozija je najjača, dok se na gredi meandra akumulira sediment. Sjeverno od rukavca nalazi se riječni otok-ada, koji ujedno i čini sam rukavac.	
3	Tok	Modificiranost prirodnog režima tečenja	Na lokaciji C6 prirodni režim tečenja izmijenjen je kao produkt kumulativnog utjecaja hidrotehničkih građevina uzvodno, čime je izmijenjenost manja nego na prethodnim lokacijama.	
4	Longitudinalna kontinuiranost rijeke	Utjecaj hidrotehničkih građevina na longitudinalnu kontinuiranost	Nizvodno i uzvodno u široj okolici lokacije C6 nalazi se nekoliko pera, ustava i čepova. Na dijelu promatranog toka nema hidrotehičkih građevina koje bi bile prepreka ili prekid u kontinuiranosti rijeke.	
			Naplavna ravan	
5	Način korištenja zemljišta te ostali elementi	Način korištenja zemljišta na naplavnoj ravni rijeke i neposredno uz obale Prisutnost paleo meandara, mrtvaja i močvara na naplavnoj ravni	Južno od lokacije zahvata nalaze se poljoprivredne površine. Na adi te s bočnih strana nalaze se površine prekrivene šumom. S južne strane prisutni su aktivne mrtvaje i močvare, dok su prema ortofoto snimkama vidljivi i brojni paleo meandri koji se koriste kao poljoprivredne površine.	
Ukupna ocjena:			**2,8**	

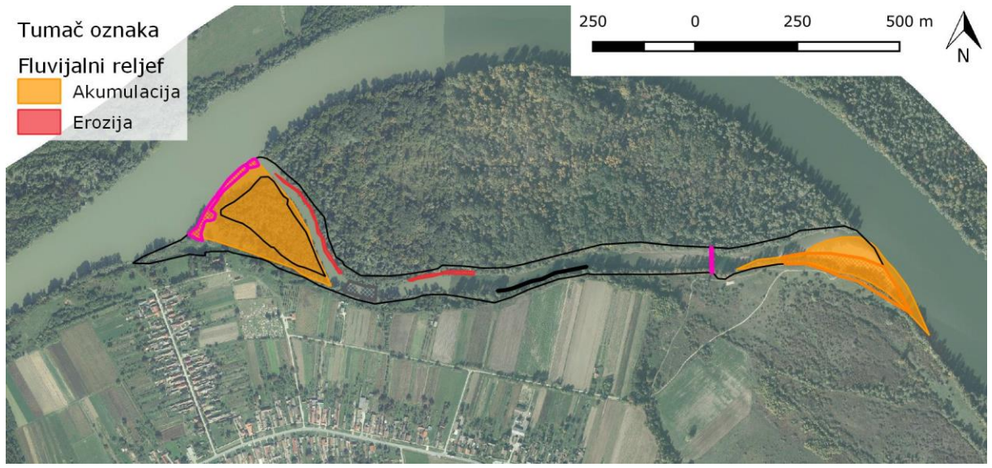
C.7 Podravska Moslavina



Slika 179. Digitalni model reljefa [m n.v.] rijeke Drave i desnog inundacijskog područja na lokaciji C.7 (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)



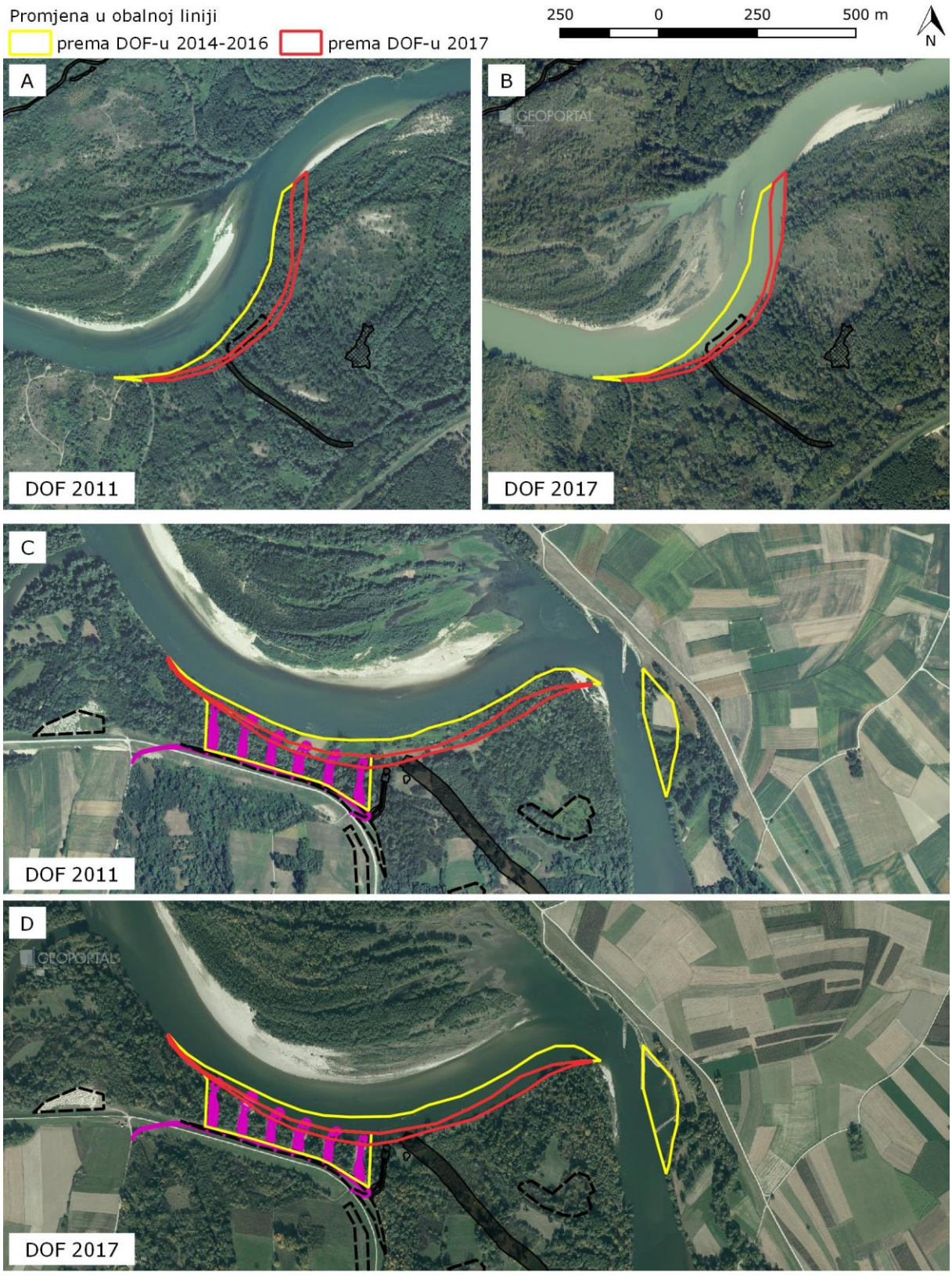
Slika 180. Tlocrtna geometrija korita i antropogeni elementi korita rijeke Drave na lokaciji C.7



Slika 181. Erozijski i akumulacijski oblici na lokaciji C.7

Tablica 50. Elementi i objekti vrednovanja korita/kanala rijeke, obala i naplavne ravni rijeke Drave u svrhu vrednovanja hidromorfoloških značajki na lokaciji C.7 (prema: Wyzga et.al; 2012.)

Br	Kategorija vrednovanja	Objekt vrednovanja	Ocjena	
		Korito/Kanal		
1	Geometrija korita/kanala	Tlocrt i longitudinalni profil korita/kanala	Tlocrt korita na lokaciji C7 nije znatno izmijenjen u odnosu na referentno stanje 1941. Tlocrt ima karakteristike meandrirajućeg toka. Lokacija zahvata C7 nalazi se na sporednom rukavcu. Longitudinalni profil predmetne lokacije malog je generalnog pada, ali s izraženim skokovima negativnog predznaka.	
2	Erozijski i akumulacijski oblici	Prisutnost erozijskih i akumulacijskih oblika	Na lokaciji C7 nalazi se riječni otok-ada koji odvaja glavno korito od rukavca na kojem se nalazi promatrani zahvat. Vidljive su akumulacijske forme na ulazu i na izlazu iz rukavca. Sam rukavac na ulaznom dijelu tvori mali meandar te je na vratu meandra u nastanku s obje strana prisutna jača bočna erozija.	
3	Tok	Modificiranost prirodnog režima tečenja	Osim pera koja se nalaze nizvodno i uzvodno u blizini lokacije C7, prirodno tečenje modificirano je kroz kumulativni utjecaj ostalih hidrotehničkih građevina koje se nalaze uzvodno od lokacije. Kanali kojima se dio vode dislocira iz glavnog korita, uz pregrade i akumulacije najviše mijenjaju prirodno tečenje rijeke.	
4	Longitudinalna kontinuiranost rijeke	Utjecaj hidrotehničkih građevina na longitudinalnu kontinuiranost	Na promatranom dijelu vodotoka nema prekida u longitudinalnoj kontinuiranosti rijeke.	
		Naplavna ravan		
5	Način korištenja zemljišta te ostali elementi	Način korištenja zemljišta na naplavnoj ravni rijeke i neposredno uz obale Prisutnost paleo meandara, mrtvaja i močvara na naplavnoj ravni	Uz rukavac se nalazi šuma razvijena na riječnom otoku-adi. Južno od rukavca nalaze se poljoprivredne površine i naselje s cestovnom infrastrukturom. Na JI rubu od rukavca nalazi se livada okružena šikarom. Nizvodno i uzvodno od rukavca na lokaciji C1 nalaze se mrtvaje te odsječeni rukavci.	
Ukupna ocjena:			**2,8**	



Slika 182. Erozijski procesi na lokacijama C.3 i C.5 u razdoblju između 2011. i 2017. godine (žutom i crvenom linijom su prikazane promjene u obalnoj liniji k. Drave)

U nastavku (Tablica 51) je dana usporedba ocjena hidromorfološkog stanja vodnih tijela za izdvojena površinska vodna tijela (prema podacima Hrvatskih voda – poglavlje 3.2.2, Slika 143) i ocjena dobivenih analizom u ovoj Studiji koje se odnose na manje dijelove tih vodnih tijela, odnosno na pojedinim lokacijama zahvata. Iz tablice je vidljivo da postoje razlike između ukupnog stanja vodnih tijela i stanja na lokalnoj razini, odnosno lokaciji zahvata. Generalno se može zaključiti da je lokalno na svim lokacijama zahvata ocijenjeno HM stanje lošije nego je ukupno HM stanje vodnih tijela na kojima se nalazi.

Tablica 51. Hidromorfološko stanje vodnih tijela rijeke Drave na lokacijama zahvata sa zbirnom ocjenom[26]

Vodno tijelo		Ocjena HM stanja	Ocjena HM stanja na lokaciji zahvata
Naziv	**Duljina toka VT (m)/ Površina VT (ha)**		
C1			
CDRI0006_001 Drava	12.789,6 m	dobro	3,8 (loše)
CDRI0002_021 Drava	1.541,1 m	vrlo dobro	
CDRI0002_022 Drava	6.681,2 m	vrlo dobro	
CDRI0002_020 Drava (nizvodno od lokacije zahvata)	125,6 m	vrlo loše	
CDRI0002_020 Drava/ ak. HE Varaždin (nizvodno od lokacije zahvata)	251,99 ha	vrlo loše	
C2			
CDRN0002_018 Drava	5.638,7 m	vrlo loše	3,6 (loše)
CDRN0002_017 Drava (nizvodno od lokacije zahvata)	235,7 m	vrlo loše	
CDRN0002_017 Drava/ ak. HE Čakovec (nizvodno od lokacije zahvata)	1.003,6 ha	vrlo loše	
C3			
CDRN0002_013 Drava	6.802,2 m	dobro	3,2 (umjereno)
C4			
CDRI0002_012 Drava	28.906,1 m	dobro	3,4 (umjereno)
C5			
CDRI0002_012 Drava	28.906,1 m	dobro	3,8 (loše)
CDRI0002_011 Drava	17.458,6 m	loše	
C6			
CDRI0002_006 Drava	11.362,0 m	loše	2,8 (umjereno)
C7			
CDRI0002_005 Drava	15.268,4 m	loše	2,8 (umjereno)
CDRI0002_006 Drava	11.362,0 m	loše	2,8 (umjereno)

[26] Zbirna ocjena izračunata je od strane izrađivača Studije kako bi u konačnici bio ocijenjen utjecaj zahvata i hidromorfološkog stanja točno na lokaciji zahvata na vodna tijela koja su izdvojena prema Hrvatskim Vodama

3.2.5 Analiza nanosa rijeke Drave

Podaci o pronosu nanosa rijeke Drave preuzeti su iz dokumenta *Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7* (Gekom-Geofizikalno i ekološko modeliranje d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.) koji je izrađen u sklopu jedne od aktivnosti Drava LIFE projekta.

Rijeke koje dolaze iz visokih planina, kao što je rijeka Drava, i koje imaju inverzni vodni režim karakterizira intenzivno iskorištavanje energije vode i gradnja hidroenergetski sustava, zadržavanje i iskopavanje sedimenta, lanci brana, vađenje sedimenta za komercijalne svrhe. Sve ovo kao posljedicu ima promijene u hidrološkom režimu rijeke i pronosu nanosa u donjim dijelovima rijeke.

Tip sedimenta mijenja se duž toka rijeke Drave, koja teče najviše kroz aluvijalnu podlogu. U gornjem toku prevladava šljunak i pijesak, u srednjem toku šljunak, pijesak i mulj, a u donjim tokovima fini šljunak, pijesak, mulj i glina. Pri tome su na riječnom dnu u gornjem i srednjem toku uočene grublje i finije frakcije šljunka, a u donjem toku na dnu je uglavnom pijesak.

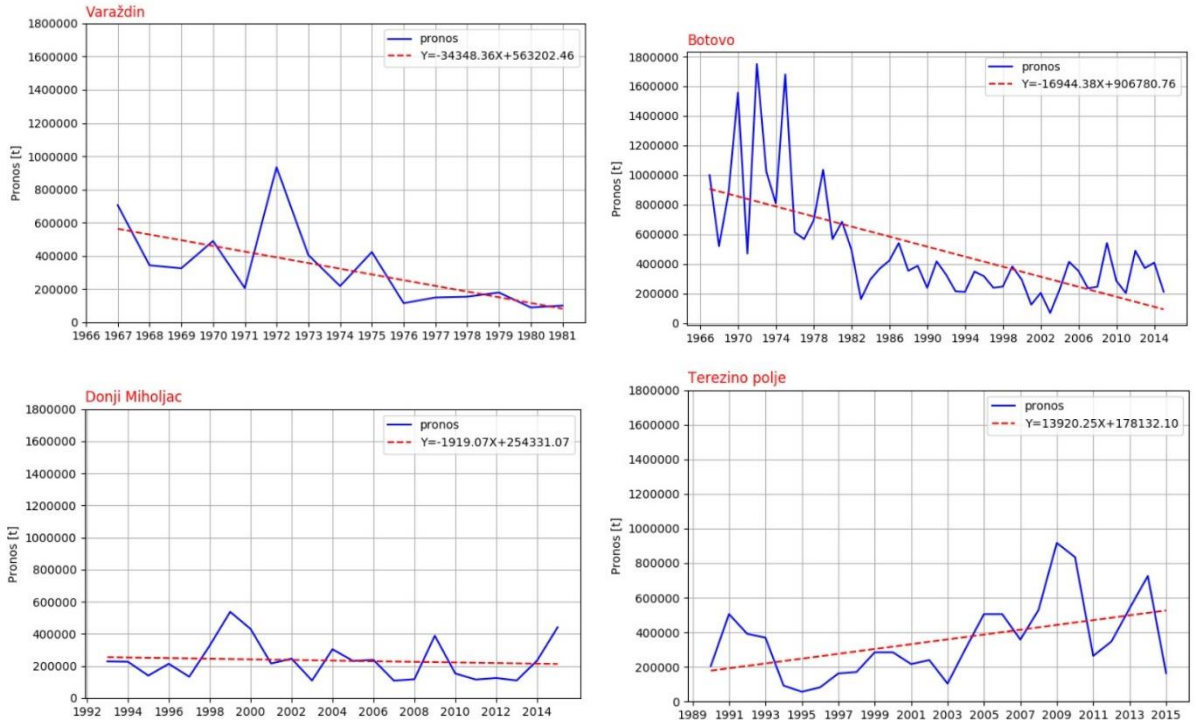
Vučeni nanos se mjerio na Dravi kod Botova (Gotalovo) samo kratki niz godina (izvor: „Stručna podloga za proglašenje područja Mura-Drava u Republici Hrvatskoj regionalnim parkom"). Općenito nedostaju podaci o vučenom nanosu na slivu, dok se suspendirani nanos (koncentracije i pronos) trenutno mjeri na Dravi kod Botova, Terezinog Polja i Donjeg Miholjca. Stoga kvantifikaciju vučenog nanosa u okviru ovoga projekta nije bilo moguće napraviti.

Na pronos vučenog nanosa Drave također je znatno utjecala izgradnja 23 uzvodnih hidroenergetskih objekata. Vučeni nanos, čiji najveći dio čini šljunak, zaustavlja se na branama akumulacijama zbog čega su nizvodni dijelovi rijeke lišeni takve vrste sedimenta (izvor: „Stručna podloga za proglašenje područja Mura-Drava u Republici Hrvatskoj regionalnim parkom"). Još jedan negativan utjecaj očituje se nakon prelijevanja vode akumulirane na branama, koje izaziva ispiranje sitnih frakcija šljunka i pijeska te dolazi do produbljivanja korita na nizvodnim dionicama rijeke. Nakon ispiranja manjih zrnaca nanosa koja su podložnija transportu eroziju u konačnici zaustavlja sloj od grubih zrna šljunka koji odolijeva erozivnim procesima. Ovaj proces dodatno pospješuju velike oscilacije protoka koje se javljaju uslijed vršnog rada hidroelektrana.

Ukoliko se promotre višegodišnji nizovi pronosa suspendiranog nanosa sa postaja rijeke Drave gdje se on i danas mjeri (Tablica 52) vidljivo je da se najviše donosa sedimenta na svim postajama javlja u vodnom dijelu godine, koje je za rijeku Dravu kasno proljeće i ljeto. Tako se maksimumi nanosa u rijeci očituju u mjesecu lipnju. Isto tako ako se promotre višegodišnji nizovi pronosa odnosno njegov trend (Slika 183), posebice za postaje Botovo i Varaždin na kojima postoje mjerenja prije i nakon izgradnje hidroelektrana, uočen je značajan trend smanjenja nanosa u sustavu 70-tih godina prošlog stoljeća nakon što je započet postupak izgradnje na riječnom sustavu Drave.

Tablica 52. Srednji mjesečni i godišnji podaci o pronosu nanosa na promatranim postajama r. Drave za razdoblje analize (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)

POSTAJA	Varaždin	Botovo	Terezino polje	Donji Miholjac
RAZDOBLJE ANALIZE	**1967-1981**	**1967-2017**	**1990-2017**	**1993-2017**
MJESEC	**tona [t]**			
1	226,18	419,61	585,56	258,02
2	328,75	664,92	560,11	344,29
3	565,82	974,36	564,03	379,33
4	1165,64	1606,65	815,01	653,61
5	1606,23	2591,09	1394,97	1140,94
6	2291,922	2697,43	1231,30	1234,37
7	1594,49	2449,09	1149,14	1093,73
8	746,15	1581,12	940,50	853,44
9	910,62	1166,04	996,42	700,93
10	514,71	970,65	1232,36	641,06
11	431,96	831,17	1197,33	569,11
12	214,12	478,99	809,06	269,74
GODINA	**883,05**	**1369,26**	**958,82**	**678,21**



Slika 183. Srednji godišnji pronos nanosa na promatranim postajama r. Drave za dostupna razdoblje mjerenja (Izvor: Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7, Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o. i BIOQUANT d.o.o., Zagreb, 2018.)

Zaključak:

Kao što je vidljivo na grafovima (Slika 183) rijeka Drava nezasićena je nanosom s obzirom na uzvodne brane 23 hidroelektrane koje ometaju njegovo prirodno kretanje. Eksploatacija šljunka i pijeska u Mađarskoj i Hrvatskoj također ima kumulativne negativne utjecaje s obzirom da se njome uklanja nanos iz riječnog sustava u kojem nema prirodnog donosa sedimenta iz uzvodnih dijelova. Regulacija obala smanjuje bočnu eroziju unutar sliva te također u konačnici dovodi do smanjenja količina sedimenta koji rijeka pronosi. Zbog svega navedenog narušena je ravnoteža prirodnog pronosa što znači da se na određenom području izgubljena količina sedimenta ne može nadomjestiti istom količinom s uzvodnih dijelova, odnosno Drava gubi i odnosi više sedimenta nego što dobiva iz uzvodnih krajeva. Stoga rijeka odnosi sediment iz korita koje se iz godine u godinu sve više produbljuje. Takva situacija vidljiva je kod lokacije Botovo gdje je nizvodno od mosta zapažena dubinska erozija. No ukoliko se pogleda donji riječni koridor rijeke Drave (Slika 183, postaja Terezino polje), očito je da unatoč značajnim utjecajem hidroloških i sedimentoloških deficita u gornjem toku, rijeka Drava i sama dijelom obnavlja sediment u koritu kroz procese lateralne erozije.

C.1 Otok Virje

Iz digitalnog modela reljefa (DMR) (Slika 161) vidljivo je da je rijeka Drava u starom koritu plića nego nakon spoja s kanalom HE. Na mjestu spoja pojačan je nanos sedimenta na dnu, koji vjerojatno nastaje tijekom pojave velikih voda koje su usmjerene starim koritom. Naime, vode pune sedimenta velikom brzinom nailaze na tok drugačije brzine koji ih zaustavlja te uzrokuje taloženje većih frakcija sedimenta na lokaciji spoja kanala i stare Drave. Opažanja su pokazala da se nakon svake velike vode može opaziti intenzivno odlaganje nanosa, a duž obale, pogotovo na obraštenim dijelovima, odlaganja lebdećeg nanosa čime se smanjuje i protočni profil rijeke.

Nizvodno od mosta, zbog postojanja poprečnih objekata, na dionici vodotoka je došlo do promjene transporta nanosa i posljedično do promjena hidromorfološkog stanja. Nanos je blokiran poprečnim gradnjama te su se stvorile obale sastavljene od šljunka i gore nataloženog mulja koje su tijekom godina obrasle i stvorile još veće barijere kod transporta nanosa. Vrlo vjerojatno nanos na tim segmentima lokacije potječe prvenstveno od lokalne dubinske erozije, koja je izražena na dijelovima gdje je smanjen profil rijeke zbog obalnog zarastanja, a posljedica je i prekida pronosa nanosa na brani HE Formin u uzvodnom području.

Većina obale na promatranoj lokaciji je, zbog izraženih nagiba, podložna procesima erozije, no to je spriječeno utvrđivanjem obale kamenim oblogama.

C.2 Stara Drava-Varaždin

DMR (Slika 164) izvrsno predočava stupanj razgranatosti koji je rijeka imala u prošlosti. Na slici se naziru ostaci rukavaca rijeke te postojeći rukavci u kojima trenutno ima vode. Iz modela reljefa također su vidljivi i pragovi u rijeci te sprudovi nastali zbog izgradnje poprečnih objekata na dionici vodotoka. Poprečne građevine u koritu uzrokovale su smanjenje brzine toka rijeke te posljedično promjenu transporta i taloženja sedimenta. Zbog navedenog je hidromorfološko stanje u uzvodnom dijelu dionice izmijenjeno.

Područja oko pragova su najviše podložna procesima erozije, kao i dio lijeve obale na području pragova i nizvodno od posljednjeg praga, koja je strmija od okolnog terena.

C.3 Donja Dubrava - Legrad

DMR (Slika 167) ocrtava prošlu situaciju s brojnim rukavcima koji se protežu inundacijskim područjem. Neki rukavci su u potpunosti odsječeni od rijeke te se povremeno u njima nakuplja voda stajačica koja tamo dospije za vrijeme visokih vodostaja, dok je u nekima prisutna voda na području spoja s rijekom no bez protoka. Također je vidljiv i smjer pomicanja korita rijeke na desnoj obali, gdje rijeka jakim procesima lateralne erozije glođe obalu pomičući korito dublje u inundacijski prostor.

Konkavne strme obale, koje se izmjenjuju duž dionice, imaju najveće nagibe i na tim mjestima je obala najviše ugrožena procesima erozije. Nasuprot njih su nisko položene obale na kojima se erodirani sediment taloži.

C.4 Most Botovo

DMR na inundacijskom području (Slika 170) dobro ocrtava korito predmetnog rukavca na kojem se planiraju zahvati. Vidljivo je da je desna strana rijeke u uzvodnom području, na samom početku dionice, dublja, što je potvrđeno i terenskim uvidom. Također je desna obala strma i podložna erozivnom djelovanju toka rijeke, dok je obala na lijevoj, suprotnoj strani niska i podložna taloženju erodiranog sedimenta. U centru početka dionice nalazi se šljunčani sprud koji je nastao taloženjem materijala koji je rijeka nanijela iz gornjih tokova. U nizvodnom dijelu dionice situacija je obrnuta, najveće dubine rijeke oko i ispod mosta zabilježene su s lijeve strane, dok su niske pješčano – muljevite obale i šljunčani sprudovi locirani s desne strane. S obzirom na izraženu produbljenost korita može se zaključiti da je na ovom segmentu dionice prisutna jaka dubinska erozija korita uz lijevu obalu. Očito je da i sama zavojitost korita rijeke na predmetnoj dionici doprinosi jačanju procesa erozije s vanjskih strana zavoja i taloženju erodiranog sedimenta s unutrašnje strane. Tokovi meandrirajućih rijeka su po prirodi asimetrični, dublji dijelovi rijeke gdje voda brže teče i jače erodira korito i obalu su sa vanjske strane zavoja. S unutarnje strane zavoja su plitki dijelovi gdje voda teče sporije i ne može nositi toliku količinu sedimenata pa se on tu taloži. Ovakav erozivni karakter na predmetnoj dionici ublažen je činjenicom da su kritični segmenti obala utvrđeni kamenim blokovima čime je utjecaj erozivnih procesa donekle smanjen.

Desna obala uzvodnog dijela dionice ima najveće nagibe i na tim mjestima je obala najviše ugrožena procesima erozije. Nizvodno od mosta pritisak se seli na lijevu obalu i korito rijeke na lijevoj strani gdje su više izraženi procesi dubinske erozije nego bočne te rijeka ovdje usijeca korito koje se produbilo. Na ovom području vidljivo je da su procesi bočne erozije značajni sada, ali i u prošlosti što se očituje na primjeru Šoderice. Procesi bočne erozije povećali su zakrivljenost rijeke i uzrokovali formiranje meandra koji je ostao van glavnog korita rijeke, a isti procesi dešavaju se i danas samo su ublaženi zbog pregrađivanja i utvrđivanja obala.

Kritični nagibi su prisutni i na desnoj obali predmetnog rukavca u kojem su prema terenskom uvidu jasno vidljivi procesi taloženja nanosa i obrastanja okolnom vegetacijom unatoč maloj količini vode koja je tamo bila prisutna.

Nizvodno od mosta uz lijevu obalu izražena je dubinska erozija. Ovakav tip erozije na području rijeke Drave javlja se zbog različitih antropogenih utjecaja čiji se konačni rezultat očituje u erozivnom djelovanju i snižavanju dna korita. Do ove pojave dovodi i povećanje uzdužnog nagiba toka zbog presijecanja meandara, sužavanje toka različitim vodnim građevinama te obrambenim nasipima, nezasićenosti rijeke nanosom s obzirom na uzvodne brane 23 hidroelektrane koje zaustavljaju njegovo kretanje, eksploatacija šljunka i pijeska kojom se uklanja nanos iz riječnog sustava. Utvrđivanje obala smanjuje bočnu eroziju unutar sliva te također u konačnici dovodi do smanjenja količina sedimenta koji rijeka prenosi.

Za promatranu dionicu mjerodavna su mjerenja pronosa lebdećeg i vučenog nanosa na hidrološkoj stanici Botovo. Općenito je zaključak, koji navode autori Atlasa rijeke Drave iz 2004., da se nakon izgradnje lanca uzvodnih hidroelektrana na Dravi (u Austriji, Sloveniji i Hrvatskoj - ukupno 23) i na Muri u Austriji, postupno smanjuje pronos lebdećeg nanosa, te je znatno narušen prirodni pronos nanosa duž toka rijeke. Ovaj proces dodatno pospješuju oscilacije protoka koje se javljaju uslijed vršnog rada hidroelektrana, što je najizraženije na neposredno nizvodnoj dionici Drave kod Botova. Značajan dio suspendiranog nanosa mjerenog kod Botova dolazi iz Mure, naročito u hidrološkim situacijama kada se vodni val Mure susreće s malom vodom Drave.

C.5 Novačka

Iz DMR-a (Slika 173) je vidljivo da je rijeka dublja na krivinama vanjskih zavoja, te je na tim istim mjestima obala strma i podložna erozivnom djelovanju toka rijeke. Na suprotnim stranama erodirani materijal stvara niske neobrasle obale uz samu liniju rijeke. Desno inundacijsko područje ravničarskog je karaktera te nisu zabilježeni obrisi kanala i rukavaca..

Cijela desna obalna linija podložna je eroziji. Erozijom su najviše ugrožene vanjske strane zavoja rijeke gdje je prisutna izrazito jaka lateralna erozija s obje obalne strane. U isto vrijeme na unutrašnjim, konveksnim stranama stvaraju se nisko položene obale izgrađene od erodiranog šljunka i pijeska, koje su djelomično obrasle niskom vegetacijom. Procesi bočne erozije na području prvog zavoja rijeke povećavaju zakrivljenost rijeke i uzrokuju formiranje meandra. Na ovom području rijeka vrši najveći pritisak na okolni teren. Izgradnjom pera pritisak rijeke je smanjen, odnosno smanjene su brzine rijeke uz obalu čime je daljnja erozija otežana. Erozija se eventualno može javiti unutar inundacija koje su smještene između pera jer je uzrokovana protustrujanjem koje se javlja nizvodno od pera. Na drugom vanjskom zavoju gdje tok rijeke također vrši utjecaj na obalu već postoje pera i obaloutvrde.

C.6 Miholjački Martinci

Na ovoj lokaciji rijeka je izgubila svoj razgranati karakter s mnoštvom rukavaca unutar inundacije. Unutar desnooblanog inundacijskog područja nisu zabilježeni obrisi kanala i rukavaca. Rijeku na ovom području karakterizira tok kroz glavno korito i jedan bočni, izrazito meandrirajući rukavac, značajne veličine. Iz DMR-a (Slika 176) je vidljivo da rukavac na unutarnjim (konveksnim) obalama taloži erodirani materijal i stvara niske obale. Desna obala rukavca na većim je nadmorskim visinama od obale rukavca na

Martinačkoj adi. Ovakva visoka i strma obala podložna je eroziji i odronjavanju posebice za vrijeme naleta velikih i brzih voda, značajnih protoka.

Cijela desna obalna linija rijeke i vanjske obale rukavca podložne su eroziji. Sam rukavac jako vijuga te je izražena lateralna erozija na vanjskim stranama zavoja rukavca. Zbog toga je na takvim segmentima obala osigurana kako korito rukavca ne bi mijenjalo svoju poziciju te ulazilo u pozadinska zemljišta.

C.7 Podravska Moslavina

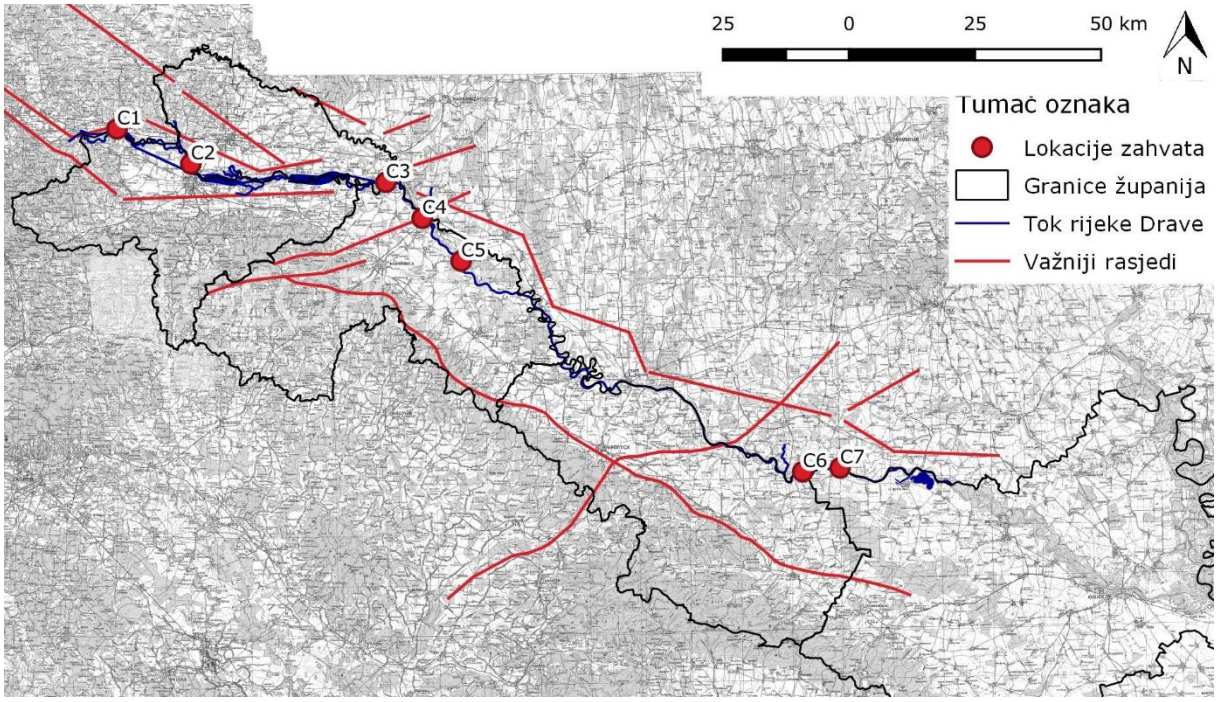
Kao i na prethodnoj lokaciji, i ovdje je rijeka izgubila svoj razgranati karakter s mnoštvom rukavaca unutra inundacija. Unutar desnooblanog inundacijskog područja nisu zabilježeni obrisi kanala i rukavaca. Rijeku na ovom području karakterizira tok kroz glavno korito i jedan bočni, izrazito meandrirajući rukavac, značajne veličine. Iz DMR-a (Slika 179) je vidljivo da su lijeve obale rukavca na riječnom otoku niže u odnosu na desne obale rukavca koje su na većim nadmorskim visinama. Visoke i strme obala podložne su eroziji i odronjavanju posebice za vrijeme naleta velikih i brzih voda, značajnih protoka.

Cijela desna obalna linija rijeke i desna obala rukavca podložni su eroziji. Desna obala rukavca je osigurana kako rukavac ne bi ugrožavao pozadinska poljoprivredna zemljišta

3.2.6 Geološke značajke

Promatrano područje formirano je unutar geotektonske jedinice Dravska potolina. Dravska potolina nalazi se na području međugorja alpsko-karpataskog i dinarskog orogena, na tzv. Panonskoj masi. Unutar Dravske potoline izdvaja se niz manjih tektonskih jedinica koje većinom tvore pozitivne orografske oblike (Bilogorski masiv, Masiv Papuka i Krndije itd). Promatrani zahvati smješteni su u glavnoj potolinskoj zoni koja je područje najdubljih depresija u Dravskoj potolini. Ima oblik izdužene sinklinale sa nekoliko minimuma i dinarskim pravcem pružanja. Južno krilo sinklinale je strmo i presječeno glavnim uzdužnim potolinskim rasjedom. Sjeverno krilo sinklinale je mnogo blaže položeno. Najdublji minimum sinklinale nalazi se kod Virovitice (Pletikapić, Ž; et.al; 1963) (Slika 184). O oblikovanju današnjeg izgleda porječja rijeke Drave u Republici Hrvatskoj glavnu ulogu je imala tektonika. U vrijeme oligocena i ranog miocena prevladavali su ekstenzijski uvjeti. U pliocenu je započela nova faza deformacija koja se nastavila sve do danas, a odnosi se na dominaciju pružnog rasjedanja te pokrete duž uzdužnog potolinskog rasjeda (Prelogović, E; 1998).

Migracije tokova Mure i Drave, formiranje terasa i terasnih strmaca usko su povezani s neotektonskim pokretima na širem prostoru. Neotektonska slika terena uobličena je tijekom kvartara. Kretanja duž recentnih tektonskih struktura remete sedimentaciju i strukturu najmlađih sedimenata, a redovito se registriraju i manifestiraju kao potresi (Stručna podloga za proglašenje područja Mura-Drava u Republici Hrvatskoj regionalnim parkom, 2009).



Slika 184. Važniji rasjedi porječja rijeke Drave (prema Bognar 1996. i Pletikapić et.al; 1963).

Geološke značajke promatranog dijela porječja rijeke Drave prikazana su na slici u nastavku (Slika 185).

Litostratigrafske jedinice koje su zastupljene u porječju rijeke Drave opisane su:

1. Povodnjanski facijes i facijes korita

Korita potoka, rječica i većih jaraka ispunjena su aluvijem. Naslage su predstavljene šljuncima, pijescima, ilovinama i muljevima u nepravilnoj izmjeni. Muljevi su pretežito silikatni (92,38%).

2. Barski sedimenti

Barski sedimenti nastali su i nastaju u većim ili manjim udubljenjima Dravske nizine, koje se poplavama povezuje s rijekom Dravom (na nižoj terasi), dok se na gornjoj terasi opskrbljuju vodom iz rječica i potoka. Područja su podvodna, obraštena šansom, vodenim biljem i grmljem. U takvom se okolišu sedimentiraju gline, pijesci i organski ostaci. Pijesci su vjerojatno nanošeni vjetrom. Sedimenti su predstavljeni žućkastim i sivim pjeskovitim siltovima, siltovima, glinovitim siltovima i glinama.

3. Dravski aluvijalni sedimenti

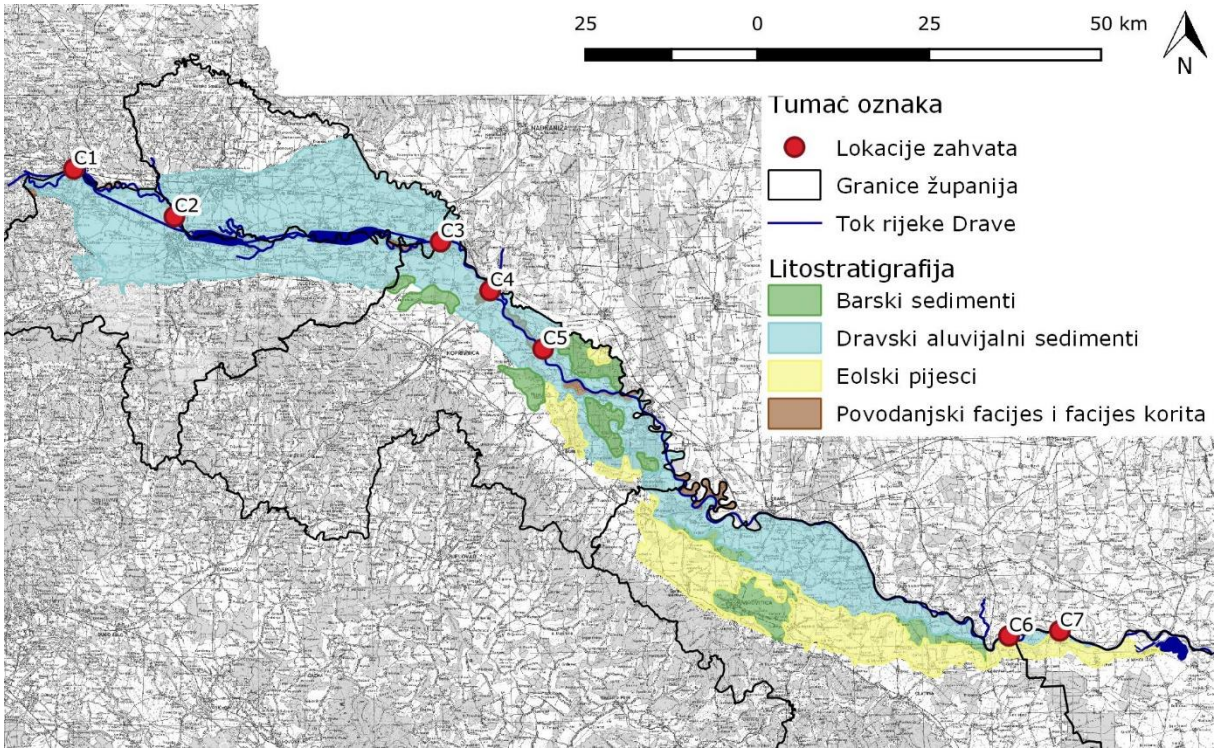
Dravski aluvijalni sedimenti mogu se grupirati u Aluvij I. i II. dravske terase i u Aluvij recentnih tokova. Aluvije I. i II. dravske terase sastoji se od velikih količina šljunka i pijeska. Debljina tih sedimenata raste od zapada prema istoku. Predmetni materijal transportiran je tijekom pleistocenskih glacijala i interglacijala te u holocenu. Sav materijal taložen je na dvije terase. Visina terasnog odsjeka opada u smjeru toka vode. U aluviju recentnih tokova na promatranom području se izdvajaju krupnozrnati aluvijalni sedimenti rijeke Drave. Sastoji se od šljunka, pijeska i šljunkovitog pijeska. Sastav i veličina valutica

te mineralni sastav pijesaka je identičan sedimentima I. i II. dravske terase. Aluvijalne naslage su nastale pretaložavanjem sedimenata dravskih terasa.

4. Eolski pijesci

Eolski pijesci prekrivaju sjeverne padine Bilogore i dio Dravske nizine. Pijesci su sedimenti fluvijalnog porijekla, tj. naslage riječnog korita Paleo Drave i dijelom poplavni sedimenti taloženi rijekom u vrijeme periodičnih i katastrofalnih poplava. Nakon što je rijeka napustila prvobitno korito, ovi su nekonsolidirani riječni sedimenti bili izloženi intenzivnom djelovanju vjetra. Eolskom aktivnošću došlo je do formiranja pješčanih dina i međudinskih udolina. Na grebenima dina koncentriran je krupnozrnatiji detritični materijal, dok su u međudinskim udolinama akumulirane pjeskovite ilovine. Osi dina pretežito se pružaju u smjeru sjever – jug. Dužina pješčanih dina varira od nekoliko desetaka metara do nekoliko stotina metara.

Površinski su najrasprostranjeniji sedimenti dravskog aluvija, te su prisutni na svim lokacijama zahvata.



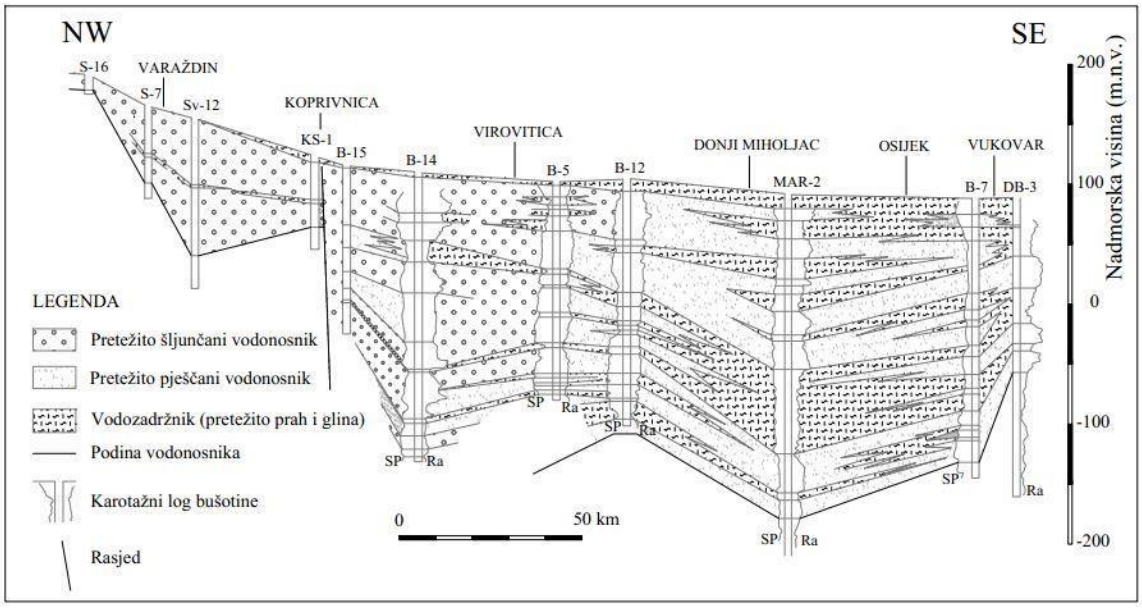
Slika 185. Geološke značajke porječja rijeke Drave (1:300.000, www.hgi-cgs.hr)

3.2.7 Hidrogeološke značajke i razine podzemnih voda

Za hidrogeološke karakteristike sjeverne Hrvatske najznačajniji su vodonosni sustavi formirani u kvartarnim naslagama prisavske i pridravske ravnice. U strukturnogeološkom pogledu radi se o naslagama istaloženim u dvjema izduženim dubokim tektonskim depresijama tipa grabe. To su, na sjeveru Dravska depresija (na koju se zapadno nastavlja Murska depresija) i na južnom rubu Savska i Slavonsko-srijemska depresija, a između njih su niski stari gorski masivi.

U depresijama su istaložene debele klastične naslage tercijarne i kvartarne starosti, najprije u morskoj, a potom u jezerskoj i konačno močvarnoj sredini. Okolnost da je okopnjavanje brže napredovalo u dravskoj nego u savskoj depresiji imalo je posljedice i na hidrogeološke uvjete sve do površinskih naslaga, tako da su u savskoj dolini raširenija teška glinovita tla, a u dravskoj dolini su raširenija pjeskovito prahovita i praporna tla. U dubljim dijelovima raširene su taložine raznovrsnih pijesaka i šljunaka koji se vertikalno i lateralno izmjenjuju sa sitnoklastičnim taložinama. Donja granica tih naslaga nije jasno kronostratigrafski određena, ali je na temelju litološkog profila i karotažnih snimki naftnih i hidrogeoloških bušotina uočen litostratigrafski marker Q' (Urumović i dr. 1978) kao podina paketa naslaga koje karakterizira nekonsolidiranost tvorevina, relativno visoki udjel propusnih gruboklastičnih slojeva i sadržaj slatkih voda. U domaćoj literaturi obično se naziva kvartarni vodonosni kompleks ili kvartarni vodonosnik. Općenito je heterogene litološke građe, značajna je razlika njegovoga razvitka u dravskom i savskom području.

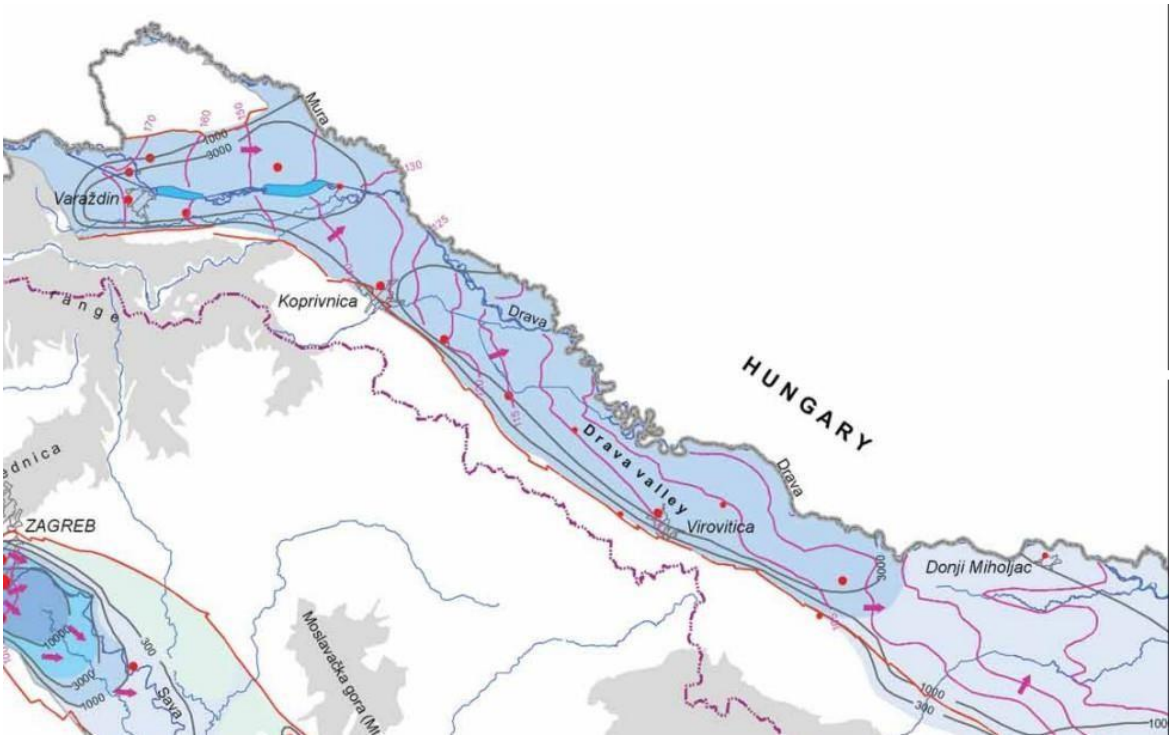
U dravskom području je vrlo karakteristična distribucija krupnozrnih klastičnih tvorevina. Litološki razvoj vodonosnika je u gruboj shematizaciji tipičan primjer aluvijalnih nanosa rijeke od gornjeg do donjeg toka (Slika 186). Na zapadu su istaloženi krupni šljunci s manjim ili većim sadržajem pijeska. Nizvodno, prema središnjem području, sadržaj valutica šljunka opada, a povećava se sadržaj pijeska i pojavljuju se proslojci praha i gline. U najnižim istočnim predjelima vodonosnik je izgrađen od jednoličnog sitno do srednjozrnastog pijeska s tanjim i debljim proslojcima praha i gline. Debljina vodonosnika raste od desetak metara na zapadu kraj Križovljana na preko 300 m, no najznačajniji vodonosni slojevi su u pravilu iznad dubine od 150 m.



Slika 186. Uzdužni litološki profil dravskog aluvijalnog vodonosnika (prema Urumović i dr.1994.)

Razina podzemnih voda u aluvijalnim vodonosnicima na sjeveru Hrvatska se prati dugo u sklopu nacionalnog praćenja i prikupljanje podataka koji provodi DHMZ. Osim toga razine podzemnih voda također se prate u slivnim područjima javnih vodoopskrbnih sustava. Monitoring uključuje veliki broj piezometre od kojih se većina nalazi na zapadnim

područjima i izvedeni su u svrhu projektiranja i praćenja rada hidroelektrana na Dravi.. Nizvodno od Virovitice povećava se stupanj heterogenosti vodonosnika, a općenito se provodi praćenje razine podzemnih voda piezometrima, koji zahvaćaju više propusnih naslaga unutar vodonosnika, no u novije vrijeme sve više se u takvim heterogenim vodonosnicima izvode piezometarska gnjezda.



Slika 187. Regionalni ocrt razina podzemnih voda dravskog aluvijalnog vodonosnika (prema Brkić i dr. 2010.)

Dravski aluvijalni vodonosnik je prekriven relativno slabo propusnim taložinama. U krajnjim zapadnim predjelima pokrovne naslage su pjeskovito-prahovitoga sastava i vrlo male debljine, pa ponegdje vodonosni šljunci dosežu do površine. Vodonosnik je ovdje otvorenog tipa. Idući prema istoku debljina pokrovih polupropusnih naslaga se zadebljava do dvadesetak i više metara, a u njegovom sadržaju ima sve više čestica praha i gline. Dinamika podzemnih voda uvjetovana je okolnošću da se vodonosnik napaja poniranjem padalina kroz slabo propusne pokrovne naslage gotovo na cijeloj površini i da je korito Drave denudacijskim procesima relativno duboko usječeno u aluvijalni vodonosnik. U takvim uvjetima rijeka Drava i unutarnja kanalska mreža u pravilu dreniraju podzemne vode u prirodnim uvjetima. Veličina poniranja padalina ovisi o brojnim čimbenicima povezanim s lokalnim hidrogeološkim prilikama, klimatskim prilikama i zasađenim kulturama, a u gruboj aproksimaciji može se uzeti da od 8 do 30 % oborina ponire do vodonosnika i obnavlja podzemne vode (Urumović i dr. 1994). Hidraulička vodljivost vodonosnih naslaga u zapadnim predjelima dravskog vodonosnika kreće se od 100-1000 m/dan, a idući prema istoku opada slijedom promjena litološkoga sastava na oko 10-30 m/dan u pješčanim vodonosnicima istočne Slavonije.

Hidrogeološke značajke na lokacijama zahvata

Lokacije zahvata C.1, C.2 i C.3

Lokacija zahvata C1 u odnosu na zahvaćena vodna tijela nalaza se unutar vodnog tijela naziva Varaždinsko područje (CDGI-19) dok se lokacija zahvata C2 i jednim manjim dijelom zahvat C3 nalaze unutar vodnog tijela Međimurje (CDGI-18).

U varaždinskom području tijekom kvartara, a posebice njegovoga gornjega dijela pretežito su taloženi šljunci krupnih valutica s različitim postotkom pijeska, a debljina im premašuje 100 m. Istovremeno uz jugoistočni rub legradskoga praga nastaje naglo spuštanje rubnog dijela dravske depresije koju također zapunjavaju šljunci i pijesci, ali se veličina i udjel valutica šljunka smanjuje, povećava se sadržaj pijeska, a sve više se talože slojevi sitnoklastičnih naslaga. Naslage šljunka i pijeska istaložene u prostranoj Dravskoj dolini Varaždinskoga bazena uvjetovali su formiranje Varaždinskoga vodonosnika. Generalni smjer toka je od zapada prema istoku. Šljunčane naslage su vjerojatno srednjo i gornjopleistocenske i holocenske starosti. U njima se rijetko pojavljuju sitnije frakcije (glina, prah i prašinasti pijesak) i to uglavnom kao tanke leće i proslojci. Vodonosnik je izdužen približno paralelno generalnom tijeku rijeke Drave, a debljina mu se povećava od zapada prema istoku. Bočne granice vodonosnika su uz rub okolnoga prigorja i u pravilu su rasjedne. Debljina vodonosnika je najmanja u zapadnim predjelima gdje šljunčane kvartarne naslage prekrivaju utonulu antiklinalu. Struktura vodonosnika je ovdje asimetrična u odnosu na podinske naslage. Debljina vodonosnika uz rijeku Drave iznosi samo 5 m, pa korito rijeke presijeca cijelu debljinu vodonosnika. Prema zapadu debljina šljunčanih naslaga se povećava, pa je u području crpilišta Varaždin oko 70 m, u području crpilišta Bartolovec 100 m, a u središnjem dijelu depresije debljina kvartarnih šljunčanih naslaga premašuje 120 m. U podlozi su nabušeni glina, prah i prašinasti pijesak. U granulometrijskom sastavu vodonosnih naslaga dominiraju valutice šljunka s različitim postotkom pijeska. Općenito se može reći da idući od zapada prema istoku u prosjeku se postupno smanjuje veličina valutica i zrna pijeska, međutim ima i lokalnih odstupanja. Pojava leća naslaga gline i praha vrlo je rijetka, no u regionalnom smislu važna je pojava proslojka gline, praha i prašinastoga pijeska, koji je nabušen u brojnim bušotinama širega područja Varaždina. Debljina mu nije velika, rijetko premašuje 5 m debljine, ponegdje je čak tanji od 1 m, no u pravilu mu se debljina kreće od 2 do 6 m. U nekim predjelima ovaj glinoviti sloj uklinjuje, međutim u svakom slučaju jamačno se radi o značajnom regionalnom diskontinuitetu uvjeta taloženja i može se reći da je formiran polupropusni međusloj regionalnog protezanja i da taj sloj dijeli šljunčani vodonosnik u dva vodonosna sloja. Gornji vodonosnik je otvoren i debljina mu malo gdje prelazi 50 m te je znatno ujednačenija nego kod donjega sloja. Hidraulička vodljivost gornjega vodonosnoga sloja je približno u rasponu od 1 do 4 mm/s, a donjega poluzatvorenog vodonosnika oko 1 mm/s. Koeficijent procjeđivanja kroz polupropusni sloj između gornjega i donjega sloja iznosi oko 10-3 dan-1. U krovini vodonosnika pojavljuje se tanki pokrivač izgrađen od praha, gline i prašinastog pijeska. U većem dijelu obuhvaćenog područja debljina pokrivača je manja od 0,5 m. Često i izostaje, pa se u tankom humusu pojavljuje obilje valutica šljunka. Takvi se tereni lokalno zovu prudi. Povećane debljine pokrivača su u pravilu lokalnog karaktera, a ne premašuju 5 m.

Sustav podzemnih voda koji čini vodno tijelo Međimurje, a koji jednim dijelom ulazi u obuhvat zahvata C3 čine kvartarne šljunkovito-pjeskovite naslage. Njihova je maksimalna debljina jugozapadno od Preloga gdje premašuje vrijednosti 100 m. U konceptualnom smislu hidrogeološki sustav čine dva vodonosna sloja koja su odijeljena slabopropusnim međuslojem. Krovinu vodonosnog sustava čini humus i prašinasto-glinovito-pjeskovite naslage čija se debljina na području Međimurja kreće od 0,5 do 4 m, a najčešće 1 do 2 m. Hidraulička vodljivost krovine kreće se od 10 m/dan (tamo gdje je praktički nema) do 10-4 m/dan. Prvi vodonosni sloj sastoji se od šljunkovito-pjeskovitih naslaga koje na području Nedelišća zaliježu do prosječne dubine 20 m, na području Preloga 36 m, a na području Sv. Marije 32 m. Vrijednosti hidrauličke vodljivosti određene na temelju pokusnog crpljenja na području Nedelišća iznose 180 m/dan, a na području Preloga 590 do 690 m/dan. Prema Urumović et al. (1990), vrijednosti hidrauličke vodljivosti vodonosnog sustava tog područja kreću se od oko 300 m/dan u zapadnom dijelu do 100 m/dan u istočnom dijelu, a u rubnim se dijelovima smanjuju zbog veće prisutnosti sitnije frakcije. Slabopropusni međusloj sastoji se od gline i praha u različitim omjerima, a debljine je do 5 m. Hidraulička vodljivost određivana u edometru na uzorcima uzetim iz bušotina za potrebe HE Čakovec i HE Dubrava iznosi 10-4 do 10-6 m/dan. Drugi vodonosni sloj sastoji se od šljunaka i pijesaka s više sitnozrnatijeg materijala. Dubina zalijeganja drugog vodonosnog sloja je 35 m na području Nedelišća, 90 m kod Preloga i oko 60 m kod Sv. Marije. Vrijednosti hidrauličke vodljivosti određene na temelju pokusnog crpljenja na području Nedelišća iznose od 9 do 12 m/dan, a koeficijent uskladištenja 5x10-4 do 5x10-5. Na području Preloga vrijednost hidrauličke vodljivosti određena je na temelju pokusnog crpljenja i iznosi 0,095 do 0,285 m/dan. Na području HE Dubrava hidraulička vodljivost iznosi 173 m/dan, a uskladištenje 3x10-4 (Miletić et al., 1996). Podina vodonosnog sustava sastoji se od gline, praha i lapora.

Lokacija zahvata C.4, C.5 i C.6

Lokacija zahvata C4, C5 i C6 u odnosu na zahvaćena vodna tijela nalaza se unutar vodnog tijela Legrad -Slatina (CDGI-21).

Područje vodnog tijela Legrad-Slatina izgrađuju dvije geotektonske jedinice s različitom geološkom građom i morfološkim obilježjima, što je rezultiralo i s izrazito različitim hidrogeološkim značajkama. To su: dravska depresija u kojoj je formiran debeli kvartarni aluvijalni vodonosni kompleks i dijelovi Bilogorskog i Papučkog gorja u kojima se rijetko pojavljuju vodonosnici i koji su u pravilu lokalnoga značaja. Generalni smjer toka je od sjeverozapada prema jugoistoku. Površinski promatrano, geološka građa pridravske ravnice je vrlo jednolična, kako kronostratigrafski, jer su to sve najmlađe naslage koje pripadaju holocenu i najmlađem pleistocenu, tako i litološki jer su na površini uglavnom glina, prah i pijesak koji se pojavljuju u mješavini i izmjeni. Ipak, i površinski ima sustavnih diferencijacija, kako u morfološkom tako i u litostratigrafskom smislu, a u litološkoj diferencijaciji najmlađih naslaga mogu se zamijetiti i odrazi dubokih struktura, no njihov utjecaj pretežito je izražen u rubnim predjelima. Općenito je poznato da su u dravskoj depresiji istaložene debele naslage kvartara i tercijara, koje su bogate podzemnim vodama. Za potrebe vodoopskrbe zanimljiv je samo najgornji dio ovog vodonosnog kompleksa. To je aluvijalni vodonosnik heterogene litološke građe, a obuhvaća naslage od površine terena do regionalnog repera Q' (Urumović et al., 1976). Debljina tih naslaga u nekim središnjim predjelima prelazi 200 m. U litološkom sastavu aluvijalnog vodonosnika pojavljuje se pijesak i šljunak, koji izgrađuju propusne slojeve, te prah i glina koji izgrađuju

polupropusne slojeve. Pojava šljunka dominira u svim zapadnim i južnim terasastim predjelima, a u istočnim predjelima prevadavaju srednjo i krupnozrnati pijesci. Vrijednosti hidrogeoloških parametara kvartarnoga vodonosnika istraživani su na pojedinim crpilištima u području srednje Podravine. Koristeći starije, a i najnovije analize, mogu se kao karakteristične vrijednosti parametara vodonosnika navesti iznosi: hidraulička vodljivost vodonosnika K=15-150 m/dan i koeficijent uskladištenja vodonosnika S=0,1-2*l03. Vodonosni kompleks je u pravilu pokriven slabopropusnim naslagama, koje su obično izgrađene od močvarnih i kopnenih prapora. Kopneni prapori u pravilu prekrivaju pozitivne strukture, a močvarni su istaloženi u ulekninama. Česta je pojava da kopneni prapori mjestimice prekrivaju močvarne prapore. Pokrovne naslage su izgrađene od praha, gline i praškastoga pijeska. Debljina im je vrlo raznolika, a osim toga raširenи su facijalni prijelazi pojedinih tvorevina (Urumović et al., 2006).

Lokacija zahvata C.7

Lokacija zahvata C7 u odnosu na zahvaćena vodna tijela nalaza se unutar vodnog tijela istočna Slavonija- sliv Drave i Dunava (CDGI-23).

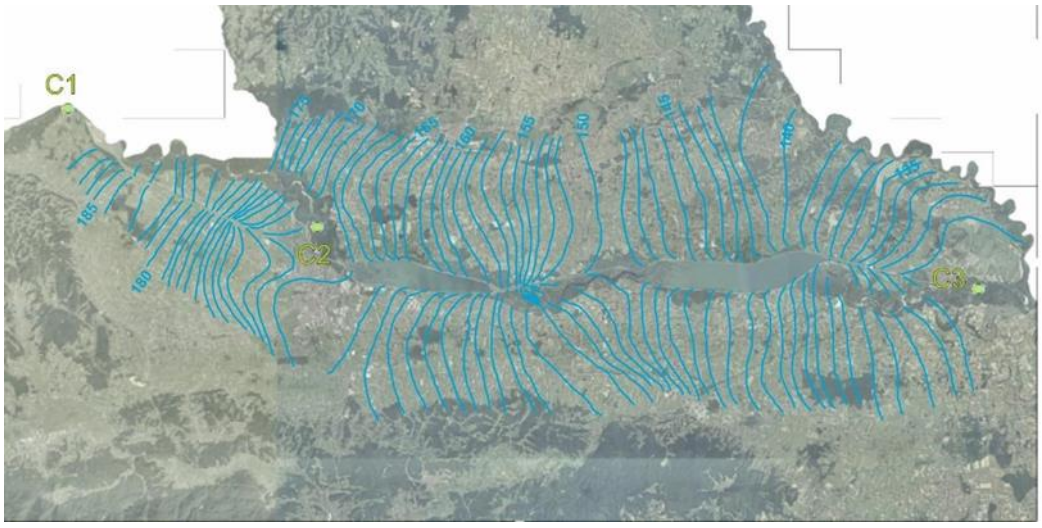
Na najvećem dijelu grupiranog vodnog tijela Istočna Slavonija – sliv Drave i Dunava geološka građa je vrlo jednolična. Kronostratigrafski to su najmlađe naslage koje pripadaju holocenu i najmlađem pleistocenu. Litološki su zastupljeni uglavnom glina, prah i pijesak. Oni se miješaju u svim omjerima kako lateralno, tako i vertikalno. Ipak, i površinski ima sustavnih diferencijacija kako u morfološkom, tako i u litostratigrafskom smislu, što s dubinom raste. Smjerovi toka podzemne vode su različiti. Na litološkom profilu naslaga uočavaju se dva kontrastna dijela u inače općoj izmjeni sitno i krupno klastičnih sedimenata. Granicu među njima označava uvjetni marker Q'. Kao značajke gornjega dijela naslaga ističe se nekonsolidiranost materijala, relativno visoki udjel propusnih gruboklastičnih slojeva i sadržaj slatkih voda, a u domaćoj literaturi obično se nazivaju kvartarni vodonosni kompleks ili kvartarni vodonosnik koji na ovom području ima debljinu oko 150 m. Naslage iznad markera Q' Urumović et al. (1976, 1978) pripisuju srednjem i gornjem pleistocenu, te holocenu, a one ispod donjem pleistocenu i pliopleistocenu. U najvećem dijelu vodonosnik je izgrađen od jednoličnog sitno do srednjozrnastog pijeska s tanjim i debljim proslojcima praha i gline. Važna značajka građe kvartarnih naslaga je alternacija gruboklastičnih i sitnoklastičnih slojeva. Ispod markera Q' stupanj konsolidacije je veći, udjel propusnih, gruboklastičnih slojeva je smanjen i znatne su razlike u mineralizaciji slojnih voda kako po vertikali, tako i horizontali, a mineralizacija vode je općenito povišena u odnosu na gornji dio jedinice. Na području zahvata je istraživanjima vezanim uglavnom za vodoopskrbne sustave određena debljina vodonosnika u vrijednostima oko 40-50 m, njegova transmisivnost je oko 1000 m2/dan, pa hidraulička vidljivost ima vrijednosti K=40-50 m/dan.

Na površini su kvartarne naslage različitoga sastava, izgrađene su dominantno od sitnoklastičnih tvorevina pretežito praha i gline, a podređeno se pojavljuje prašinasti pijesak, prvenstveno kao leće uložene u prašinasti-glinovitim tvorevinama. Debljina ovih polupropusnih naslaga se u širem području kreće oko 10 m, a vrijednost njihove hidrauličke vodljivosti se kreću se u redu veličina K=10-3 m/dan.

Opis postojećih razina podzemnih voda i procesa koje utječu na te promjene u projektnom području

Lokacije C.1, C.2 i C.3

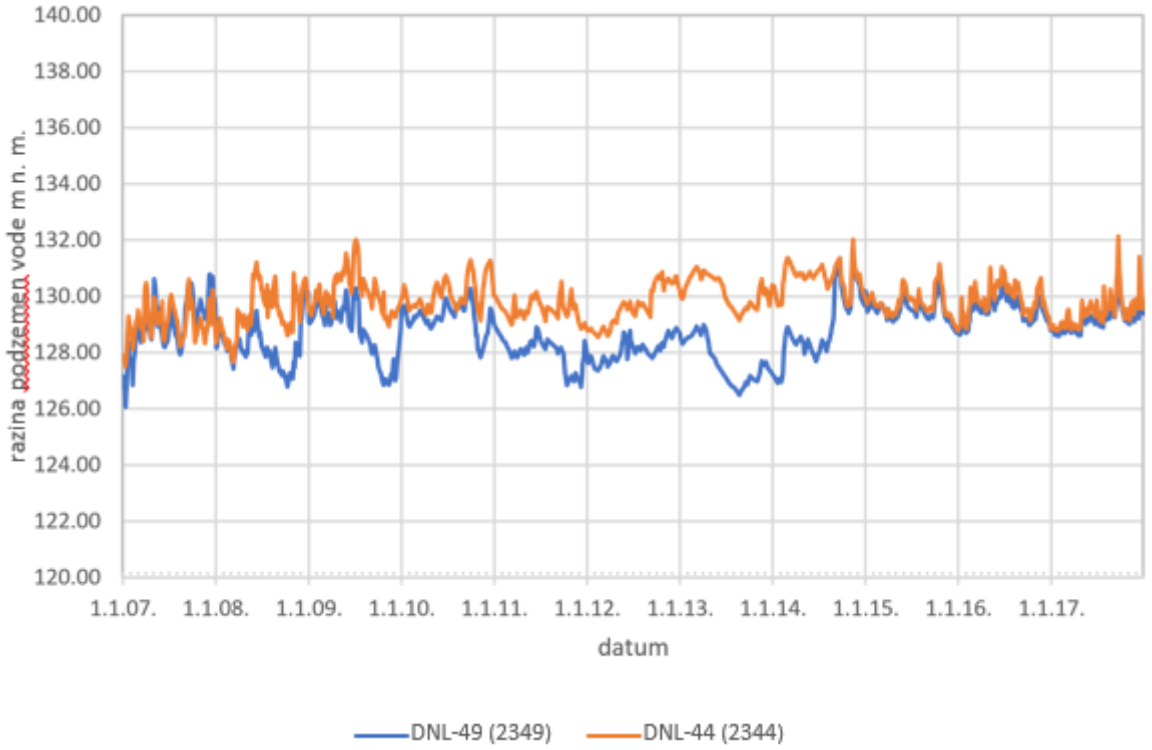
Na lokacijama zahvata C1, C2, i C3 podzemne vode napajaju se infiltracijom padalina i induciranim dotjecanjem iz površinskih tokova. Infiltracija padalina procjenjena je na iznos od 10 do 50% srednjih godišnjih padaline koje iznose oko 800 mm/god. U tom području Varaždinskoga bazena izgrađene su tri vodne stube na rijeci Dravi. Svaka od njih sastoji se iz akumulacijskoga jezera iz kojega se voda kanalom izgrađenom u nepropusnom nasipu dovodi do strojarnice. Od strojarnice voda se odvodi kanalom koji je duboko usječen u vodonosnik. Rubni uvjeti freatskoga vodonosnika bitno su izmijenjeni jer su akumulacijska jezera inducirala napajanje podzemnih voda i porast vodne plohe. Odvodni kanali usječeni su u vodonosnik i postali su crta relativno stalne razine i gotovo jednake na cijelom potezu od strojarnice do nizvodne akumulacije. U takvim uvjetima je ispod strojarnice izazvana snažna drenaža podzemnih voda, pa su bitno izmijenjeni raniji prirodni uvjeti. Taj porast razine podzemne vode naročito je bio izražen neposredno nakon formiranja akumulacije, a reduciran je izgradnjom obuhvatnih kanala. S vremenom se ostvarilo kolmiranje dna akumulacije i to je umanjilo gubitke i utjecaj na podzemne vode.



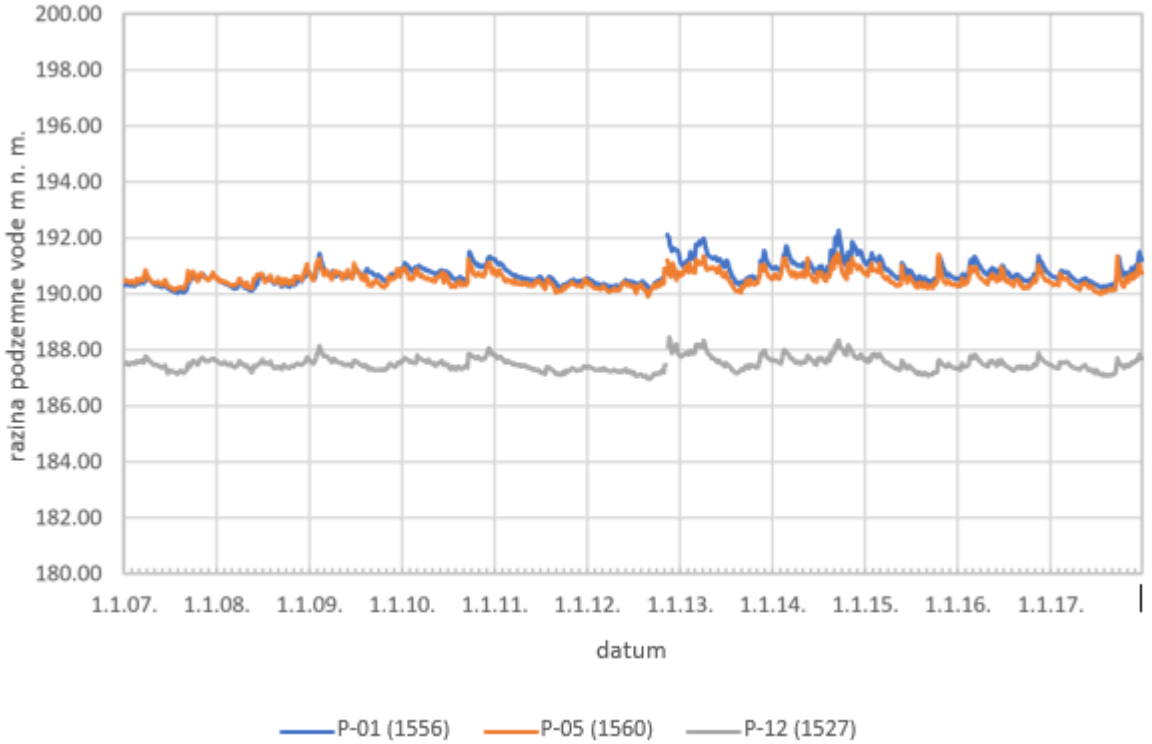
Slika 188. Ocrt razina podzemne vode na lokaciji zahvata C.1, C.2 i C.3

U odnosu na podzemne vode najvažniji proces je procjeđivanje podzemnih voda kroz dno akumulacije i ispod nasipa, te posljedični porastom razine podzemne vode. Taj porast razine podzemne vode naročito je bio izražen neposredno nakon formiranja akumulacije, a reduciran je izgradnjom obuhvatnih kanala. S vremenom se ostvarilo kolmiranje dna akumulacije i to je umanjilo gubitke i utjecaj na podzemne vode, te se na području zahvata C.1, C.2 i C.3 razine podzemnih voda danas kreću u rasponima od 192 do 127 m n. m.(Slika 188). Drugi bitan hidraulički poremećaj ranijih odnosa je učinak drenažnog djelovanja odvodnih kanala. Ti utjecaji s prepoznaju kao snažnije oscilacije razina u piezometrima neposredno uz spomenute kanale (Slika 189). Ovdje su amplitude razina u vrijednostima 5-6 m, dok su u piezometrima udaljenijim od kanala reda veličine 1-2 m (Slika 190, Slika 191, Slika 192). Nadalje, u piezometrima uz kanale oscilacije razina podzemne vode u odnosi na piezometre u širem području su puno učestalije u vremenu uslijed pražnjenja

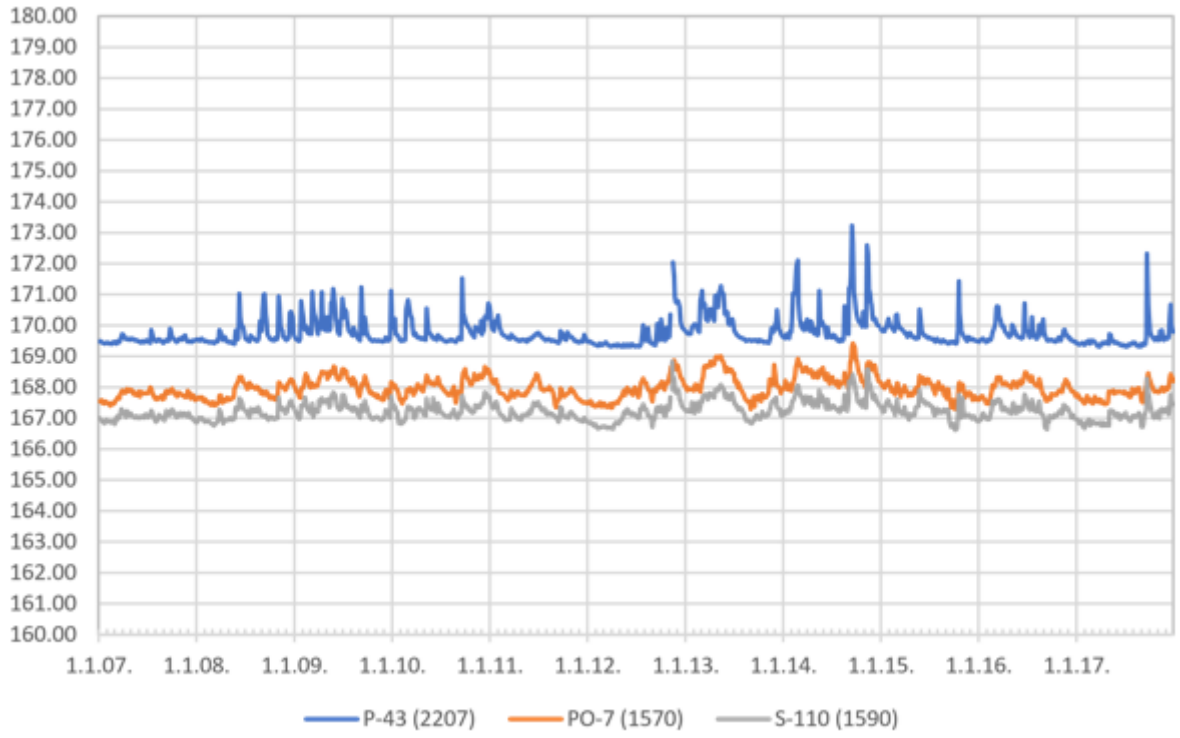
odnosno punjenja akumulacija, dok u širem području pokazuju uobičajena sezonska kolebanja.



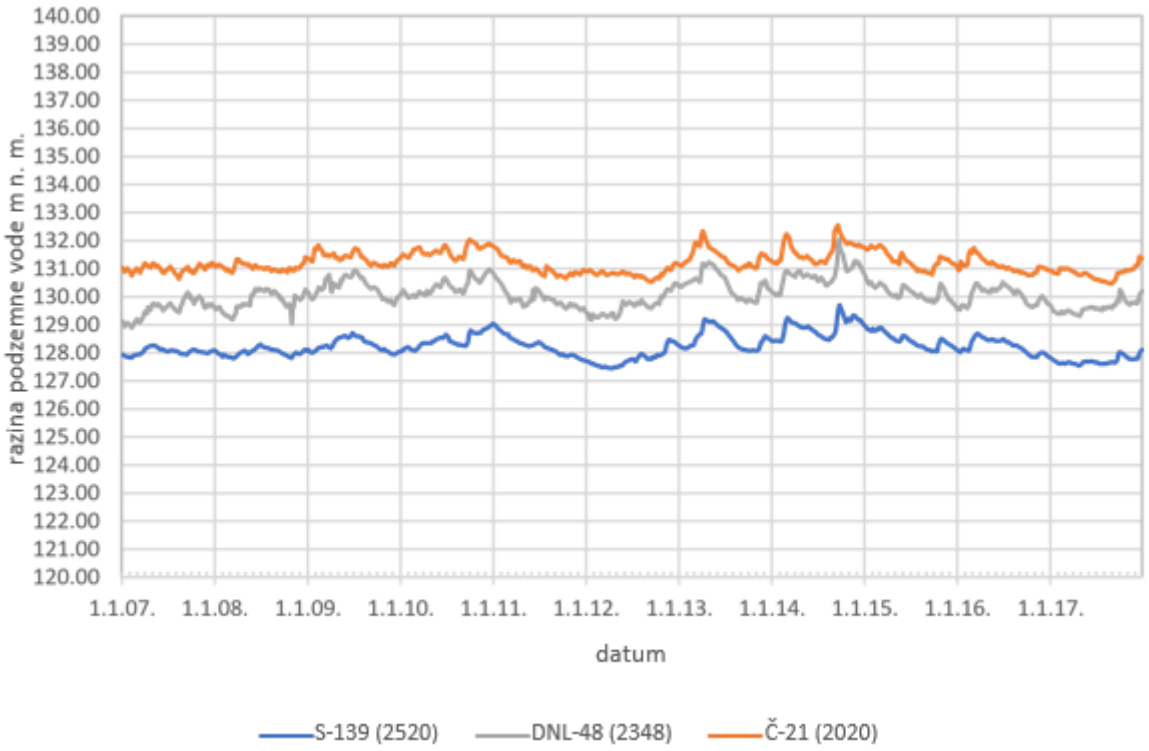
Slika 189. Razine vode u piezometrima uz odvodni kanal akumulacija na rijeci Dravi



Slika 190. Razine vode u piezometrima uz lokaciju C.1



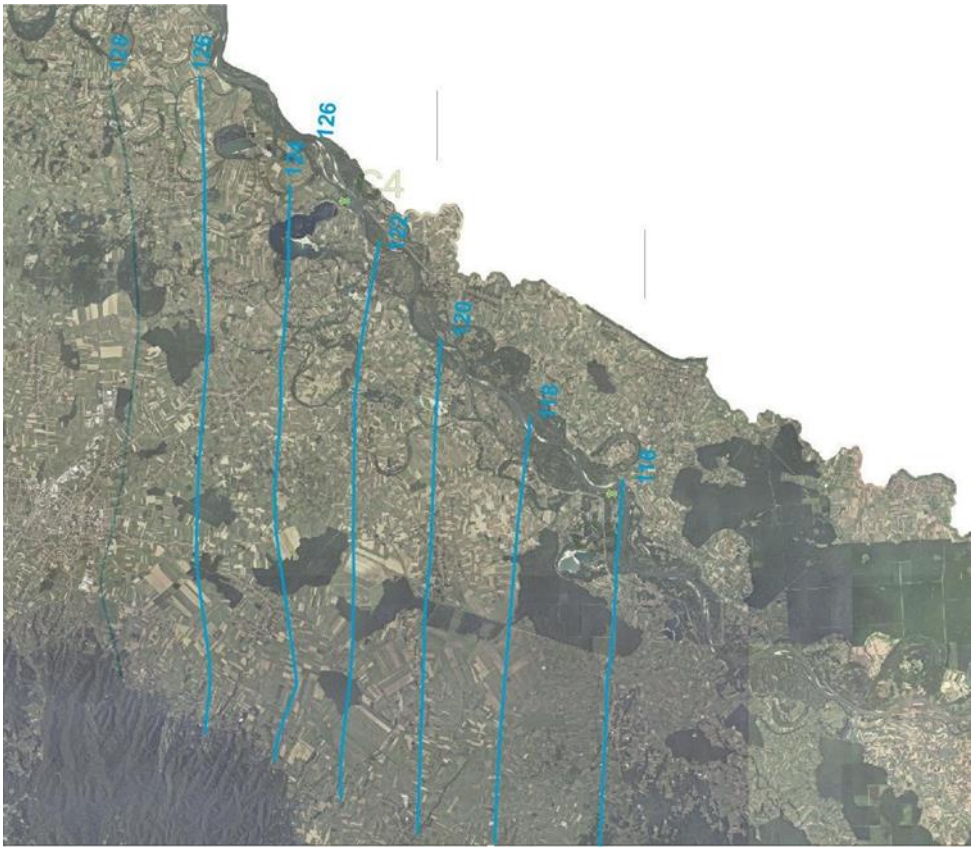
Slika 191. Razine vode u piezometrima uz lokaciju C.2



Slika 192. Razine vode u piezometrima uz lokaciju C.3

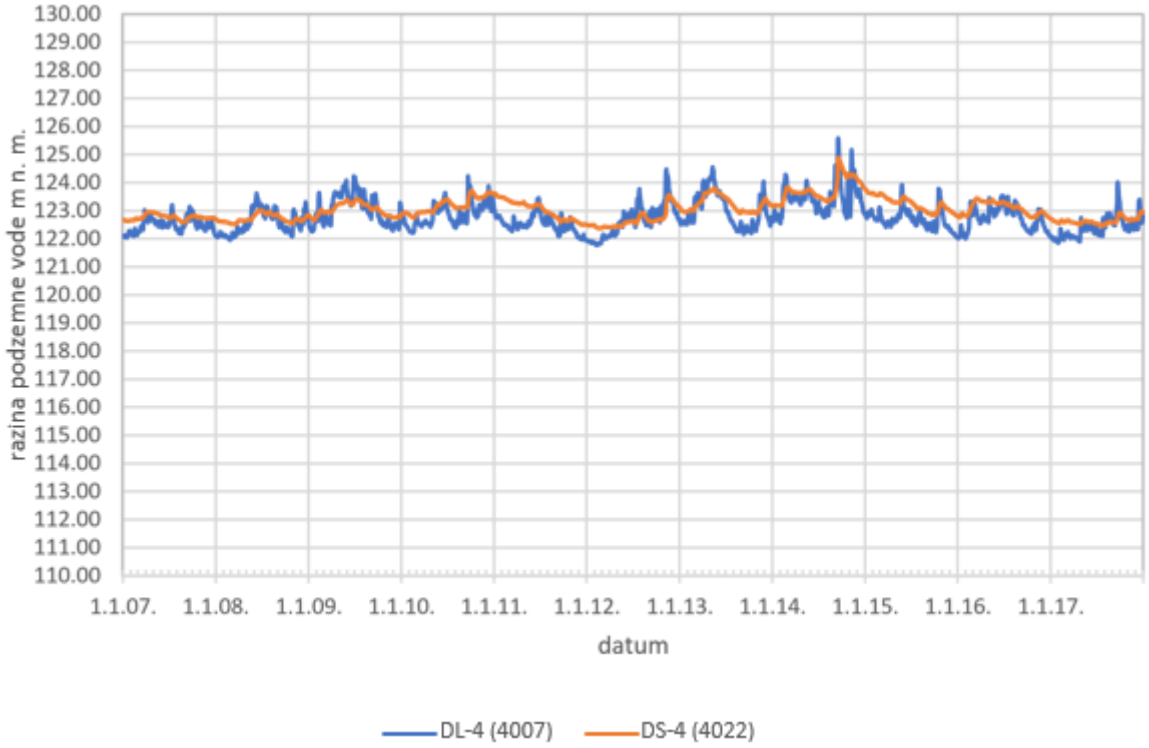
Lokacije C.4 i C.5

Na lokacijama zahvata C4 i C5 obnavljanje podzemnih voda je pod dominantnim utjecajem vertikalnih faktora bilance. Površinski tokovi ovdje predstavljaju, naime, najnižu piezometarsku razinu i prema tome trasiraju mjesta pražnjenja podzemnih voda u prirodnim uvjetima. Vrijednost poniranja padalina u ovim predjelima nije neposredno istraživana nego posredno analizirana na temelju kolebanja razine podzemne vode. U tom smislu najserioznija analiza provedena je prigodom kalibracije matematičkog modela strujanja podzemnih voda crpilišta Ivanščak (Urumović i dr. 1996). Modelom je pokriveno cijelo područje pridravske ravnice od korita rijeke Drave od rubnoga gorja i od Ludbrega na zapadu do Novigrada Podravskoga na istoku.

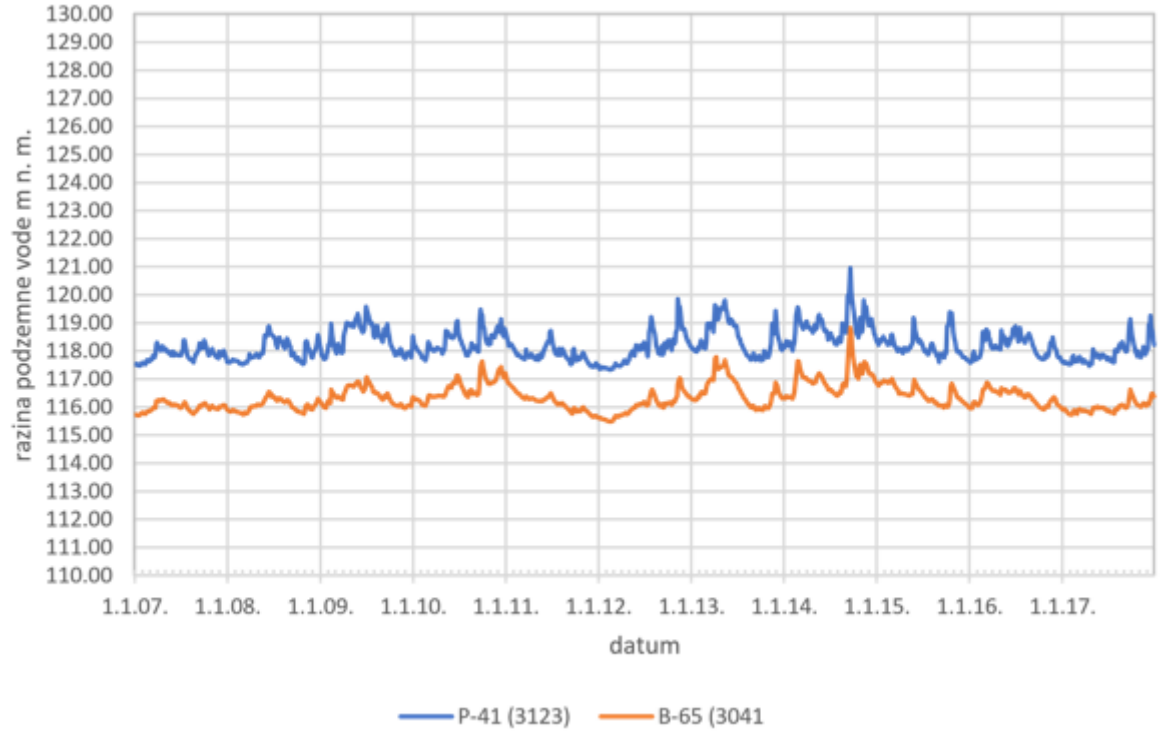


Slika 193. Ocrt razina podzemne vode na lokaciji zahvata C.4 i C.5

Razine podzemne vode na lokacijama zahvata C.4 i C.5 koje se kreću u rasponu 126-116 m n.m. (Slika 193). Podaci o razinama u pojedinim piezometrima pokazuju uobičajena sezonska kolebanja (Slika 194, Slika 195) pri čemu njihove vrijednosti imaju varijacije reda veličine 1-2 m, uz kratkotrajne ekstremne razine vezane uz izuzetno kišna razdoblja kao što je npr. na piezometrima u ovom području uočeno tijekom 2014. godine.



Slika 194. Razine vode u piezometrima uz lokaciju C.4



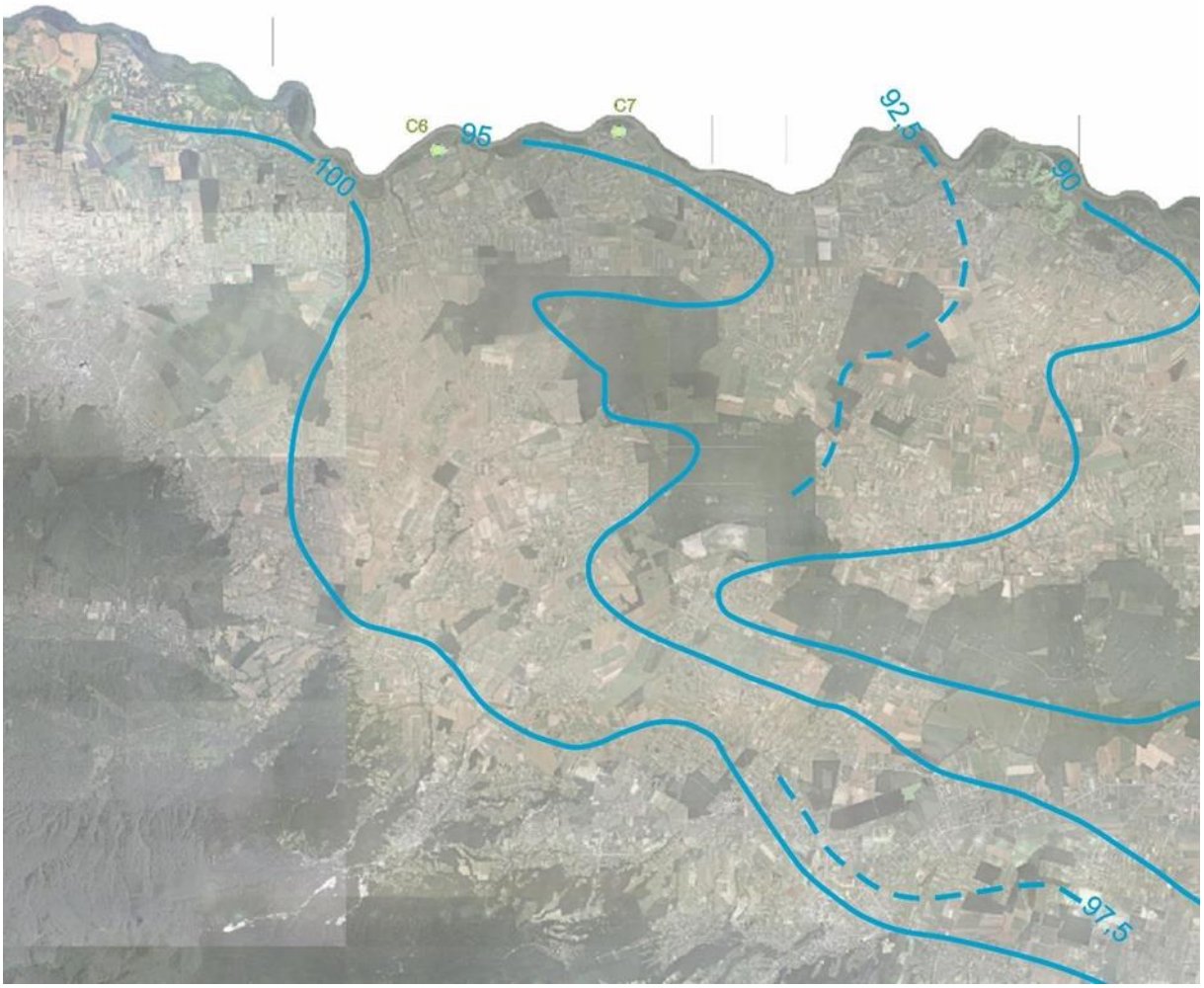
Slika 195. Razine vode u piezometrima uz lokaciju C.5

Napajanje vodonosnika odvija se infiltracijim padalina kroz pokrovne polupropusne naslage i dotjecanjem iz uzvodnih dijelova vodonosnika. Ranija istraživanja daju veličinu srednjeg

ukupnog godišnje napajanje vodonosnika infiltracijom padalina od 130 do 160 mm na godinu. Gubici podzemnih voda nastaju eksploatacijom, otjecanjem prema nizvodnim predjelima, evapotranspiracijom u dijelovima plitkog zalijeganja vodne plohe i drenažom duž površinskih recipijenata.

Lokacije C.6 i C.7

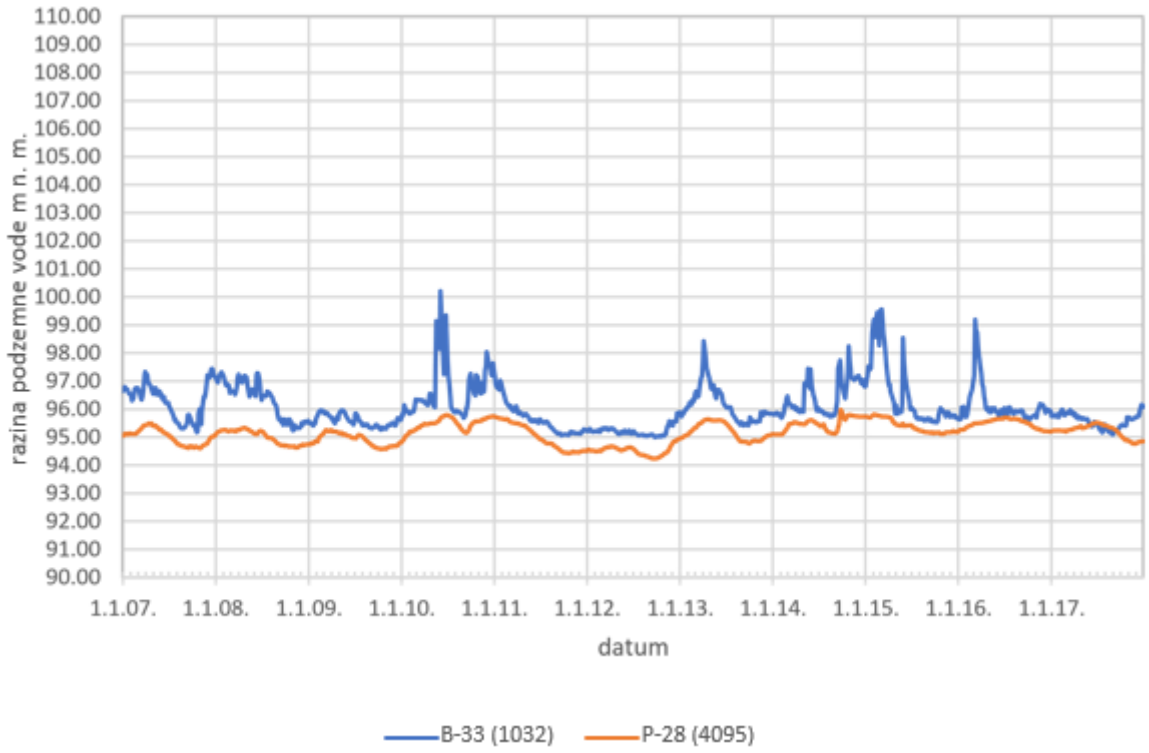
Na lokacijama zahvata C.6 i C.7 također vrijedi kako se napajanja podzemnih voda odvija pod dominantnim utjecajem vertikalnih čimbenika vodne bilance. (Slika 196)



Slika 196. Ocrt razina podzemne vode na lokacijama zahvata C.6 i C.7

Naime, infiltracija padalina je jedini izvor stvarnoga obnavljanje vodonosnog sustava, a raznovrsni površinski recipijenti ovdje u stvari predstavljaju najnižu piezometarsku razinu i prema tome trasiraju mjesta pražnjenja podzemnih voda u prirodnim uvjetima. Inverzna situacija može se događati samo povremeno i to samo u vrlo uskom inundacionom području Drave u vrijeme njenih visokih vodostaja. Obnavljanje podzemnih voda u dubljim vodonosnicima odvija se procjeđivanjem kroz polupropusne (glinovito-prašinaste) međuslojeve iz vodonosnika s višom prema vodonosniku s nižom piezometarskom razinom. Bitan diskontinuitet u vertikalnom kretanju podzemnih voda javlja se na razini repera Q'

koji čini podinu kvartarnog vodonosnog kompleksa. Treba ipak naglasiti da se mogućnost komuniciranja podzemnih voda ne može potpuno isključiti sve do krajnje granice slatkih podzemnih voda. Dostupni podaci o razinama podzemnih voda u obliku regionalnih mjerenja u piezometrima na ovom području su znatno manjem opsegu nego na prije obrađenim područjima. Razine podzemnih voda se kreću u rasponu 100-94 m n.m., a u pojedinim piezometrima imaju varijacije reda veličine 1-2 m, uz kratkotrajne ekstremne razine vezane uz izuzetno kišna razdoblja. (Slika 197)



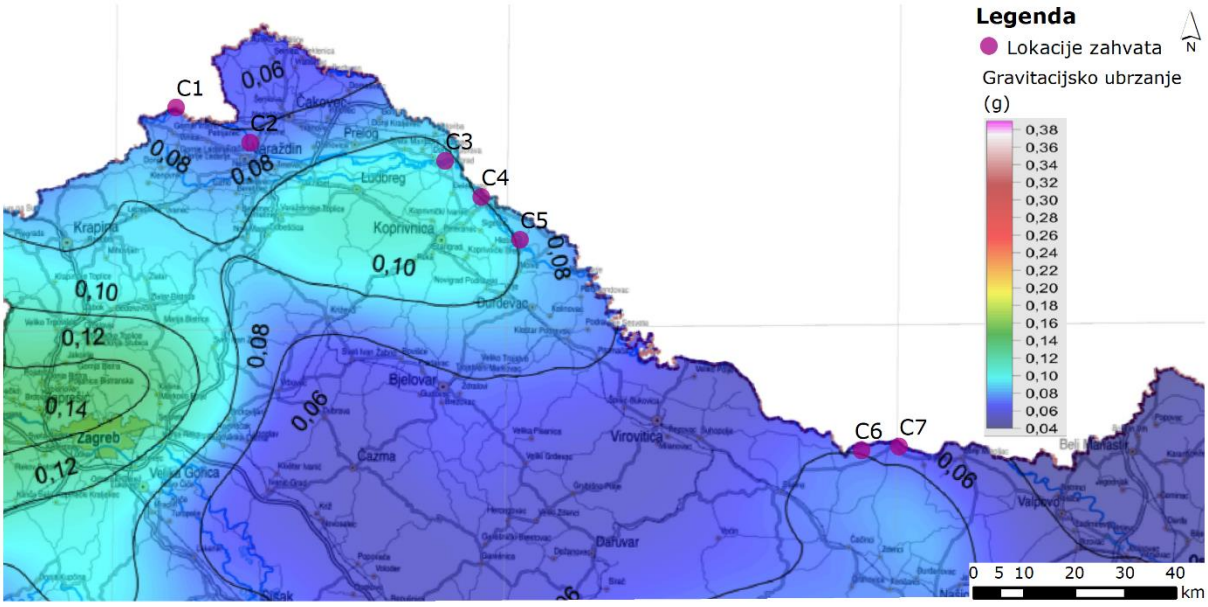
Slika 197. Razine vode u piezometrima uz lokacije C.6 i C.7

3.2.8 Seizmološke značajke

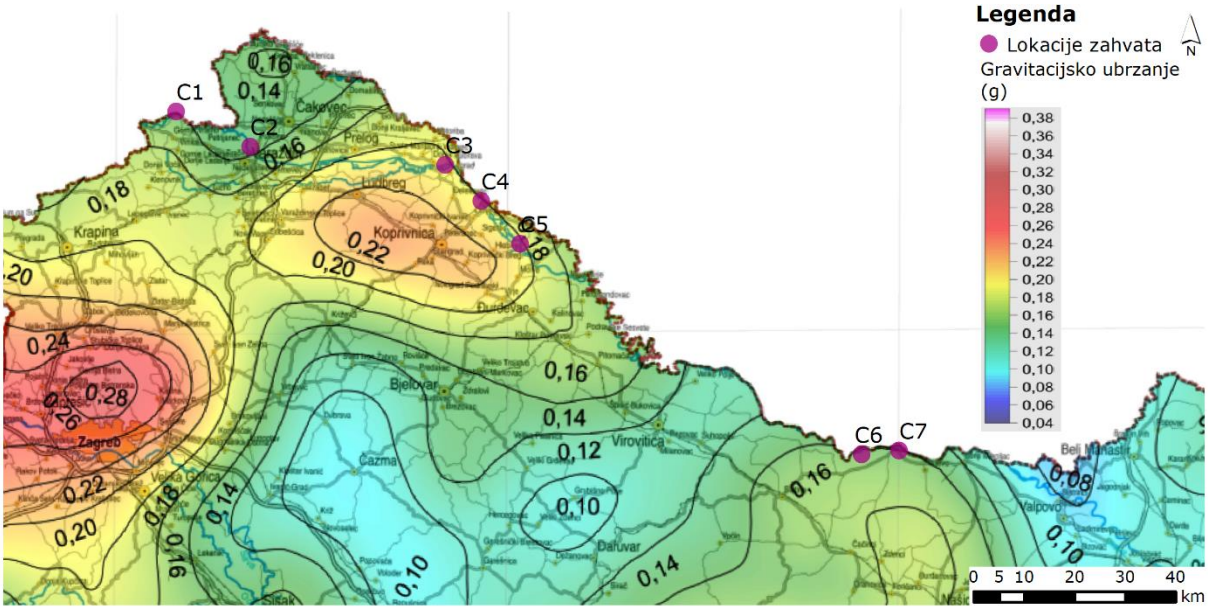
Na slikama (Slika 198, Slika 199) prikazani su isječci iz karte potresnih područja Hrvatske (M. Herak, Geofizički Zavod PMF, Zagreb, 2011.). Kartama su prikazana potresom prouzročena horizontalna poredbena vršna ubrzanja (agR) površine temeljnog tla tipa A čiji se premašaj tijekom bilo kojih t=50 godina, odnosno t=10 godina očekuje s vjerojatnošću od p=10%.

Prema kartama oba povratna perioda (95 i 475 godina) lokacije zahvata možemo izdvojiti u tri skupine prema ugroženosti od potresa. Na lokacijama C.1 i C.2 za povratni period od 95 godina očekuje se potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,08 g. Za povratni period od 475 godina na lokacijama C.1 i C.2 očekuje se potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,14 g. Na lokacijama C.3, C.4 i C.5 potresna opasnost je veća nego na ostalim lokacijama. U povratnom periodu od 95 godina očekuje se potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,10 g, dok se za povratni period od 475 godina očekuje potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,20 g. Lokacije zahvata C.6 i C.7 nalaze se na području na kojem se u povratnom periodu od 95 godina očekuje potres koji će

prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,06 g, a u povratnom periodu od 475 godina očekuje se potres koji će prouzročiti akceleraciju vrijednosti 0,16 g. Upravo na tome području nalazi se struktura Hlebine-Molve-Kalinovac duž čijeg JZ krila postoji veliki pomak (skok) te je to područje ujedno i prostor najveće aktivnosti Dravskog rasjeda (Duić i Urumović, 2007).



Slika 198. Karta potresne opasnosti za povratno razdoblje 95 godina (Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički odsjek)



Slika 199. Karta potresne opasnosti za povratno razdoblje 475 godina (Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Geofizički odsjek)

3.2.9 Kvaliteta zraka

Praćenje kvalitete zraka u Republici Hrvatskoj provodi se u okviru državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka i lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka u županijama i

gradovima. Ujedno, u okolici izvora onečišćenja zraka, onečišćivači su dužni osigurati praćenje kvalitete zraka prema rješenju o prihvatljivosti zahvata na okoliš ili rješenju o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša odnosno okolišnom dozvolom, te su ova mjerenja posebne namjene sastavni dio lokalnih mreža za praćenje kvalitete zraka. U nastavku su dani podaci o kvaliteti zraka na području kontinentalne Hrvatske (izuzev šireg područja gradova Zagreb i Osijek te Posavine), prema Godišnjem izvješću o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu (HAOP, 2018.).

Ocjenjivanje/procjenjivanje razine onečišćenosti zraka u zonama i aglomeracijama izrađeno je na temelju analize mjerenja na stalnim mjernim mjestima, ali i metodom objektivne procjene za ona područja (zone) u kojima se ne provode mjerenja kvalitete zraka, mjerenja se provode nekom od nestandardiziranih metoda ili se provode nekom standardiziranom metodom za koju nisu provedeni testovi ekvivalencije s referentnom metodom, ali samo u slučaju gdje su razine koncentracija onečišćujućih tvari na razmatranom području manje od donjeg praga procjene/dugoročnog cilja.

Na teritoriju Republike Hrvatske određeno je pet zona i četiri aglomeracije za potrebe praćenja kvalitete zraka. Cijela Podravina (izuzev šireg područja grada Osijeka) pripada zoni Kontinentalna Hrvatska (HR 1).

U tablici u nastavku dan je pregled mjernih mjesta na području Kontinentalne Hrvatske (HR 1), onečišćujućih tvari čije koncentracije se mjere te kategorizacije kvalitete zraka (Tablica 53). Prva kategorija kvalitete zraka označava čist ili neznatno onečišćen zrak – nisu prekoračene granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon, dok druga kategorija označava onečišćen zrak – prekoračene su granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon.

Tablica 53. Kategorije kvalitete zraka u zoni Kontinentalna Hrvatska (HR 1) na mjernom mjestu Varaždin-1

Mjerno mjesto	Županija	Onečišćujuća tvar	
		I kategorija	II kategorija
Desinić	Krapinsko-zagorska	PM_{10} (auto.) $PM_{2,5}$ (auto.) SO_2 CO	O_3
Varaždin-1	Varaždinska	NO_2	O_3
Kopački rit	Osječko-baranjska	PM_{10} (auto.) $PM_{2,5}$ (auto.) O_3	-
Zoljan	Osječko-baranjska	SO_2 NO_2 PM_{10} (auto.)	

U 2017. godini na mjernoj postaji Desinić, koja je dio državne mreže, zrak je bio uvjetno I kategorije s obzirom na SO_2, PM_{10} (auto.) i $PM_{2,5}$ (auto.) i CO, dok je bio uvjetno II kategorije s obzirom na O_3. Obuhvat podataka bio je veći od 75%, a manji od 90% te je stoga kategorizacija uvjetna. Za lebdeće čestice PM_{10} (auto.) i $PM_{2,5}$ (auto.) napravljene su korekcije korekcijskim faktorima sukladno studijama ekvivalencije.

Zrak je na mjernoj postaji Varaždin-1 (državna mreža) bio I kategorije s obzirom na NO_2 te II kategorije s obzirom na O_3. Ovdje se također radi u uvjetnoj kategorizaciji.

Na mjernoj postaji Kopački rit (državna mreža) zrak je bio uvjetno I kategorije s obzirom na PM_{10} (auto.) i $PM_{2,5}$ (auto.) i O_3. Za onečišćujuće tvari PM_{10} (auto.) i $PM_{2,5}$ (auto.) napravljene su korekcije korekcijskim faktorima sukladno studijama ekvivalencije.

Na mjernoj postaji Zoljan, zrak je bio I kategorije s obzirom na SO_2, NO_2 i PM_{10} (auto.). Mjerna postaja Zoljan dio je lokalne mreže za praćenje kvalitete zraka, a njome se prati utjecaj cementare Našicecement na kvalitetu zraka na području Grada Našica.

Postojeća kvaliteta zraka pod utjecajem je pritisaka iz postojeće industrije, prometa, poljoprivrednih aktivnosti te domaćinstava.

3.2.10 Klimatološke značajke

Podaci o klimatološkim značajkama preuzeti su iz *Elaborata za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš „Drava Life": revitalizacija sedam lokacija rijeke Drave*, Geonatura, 2017, i prilagođeni ovoj Studiji.

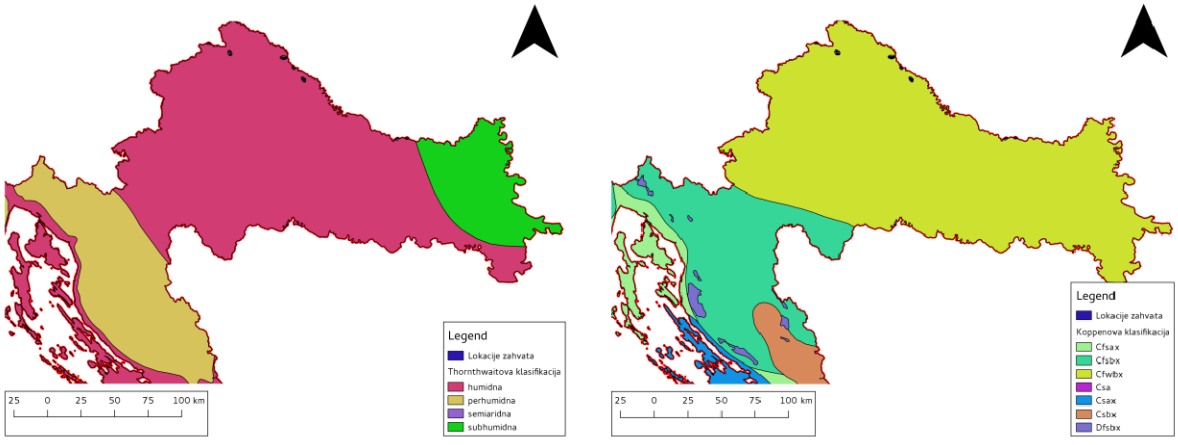
Analiza meteoroloških parametara napravljena je na temelju mjerenih vrijednosti prikupljenih na postaji Varaždin (geografska širina: 46° 18´; geografska duljina: 16° 23´; nadmorska visina: 167 m). Analiza je napravljena za sljedeće razdoblje:

- temperatura, oborina, magla, sumaglica, relativna vlažnost: 1949. – 2005.
- vjetar: 2000. – 2006.

Izvor meteoroloških podataka: Državni Hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske.

Prema Thorntweitovoj klasifikaciji klime koja je bazirana na odnosu količine vode potrebne za potencijalnu evapotranspiraciju i oborinske vode, područje zahvata pripada humidnoj klimi. Prema Köppenovoj klasifikaciji klime, područje zahvata pripada kontinentalnoj klimi s oznakom Cfwbx što označava toplo-umjereno kišnu klimu (Slika 200).

Temperatura najhladnijeg mjeseca kreće se između -3 °C i 18 °C, dok su ljeta s mjesečnom temperaturom najtoplijeg mjeseca ispod 22 °C. Oborina je uglavnom jednoliko razdijeljena kroz cijelu godinu, a hladan dio godine ujedno je i najsušniji. Maksimumu količine oborine koja se pojavljuje početkom toplog dijela godine pridružuje se maksimum u kasnoj jeseni.



Slika 200. Prostorna razdioba tipova klime prema Thortweit-u (lijevo) i Koppenu (desno)

Vjetar

Čimbenici koji u najvećoj mjeri utječu na vjetrovne prilike nekog područja su zemljopisni položaj i razdioba baričkih sustava opće cirkulacije. Osim toga, vjetrovne prilike određene su i utjecajem mora i kopnenog zaleđa, izloženošću terena, konkavnošću i konveksnošću reljefa, nadmorskom visinom, i slično. Dakle, strujanje zraka određeno je s jedne strane sinoptičkim, a s druge strane lokalnim razmjerima, pa se vjetar i prostorno i vremenski znatno mijenja.

U nastavku su grafički prikazani sljedeći podaci o vjetru:

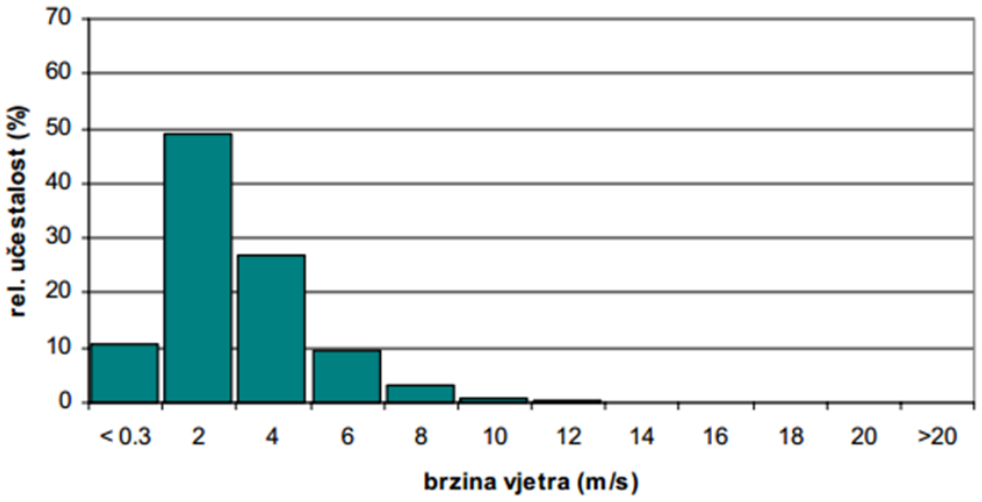
- Godišnja razdioba brzine vjetra (Slika 201)
- Godišnja razdioba relativne učestalosti smjera vjetra i srednja brzina vjetra ovisno o smjeru vjetra (Slika 202), te za pojedina godišnja doba (Slika 204, Slika 205)
- Srednji godišnji hod vjetra u usporedbi sa srednjim mjesečnim (Slika 203)
- Detaljna razdioba smjera i čestine vjetra za promatrano razdoblje analize (Tablica 54, Tablica 55)

Ruža smjera vjetra za cijelu godinu pokazuje da su na promatranom području tijekom godine najčešći vjetrovi iz smjera SW–S te gotovo podjednako učestali i iz smjera NNE. Vjetrovi istočnog smjerova vrlo su rijetki (NE–SE). Izrazito neobična je slaba učestalost NW smjera koji se nalazi između značajno učesatlijih WNW i NNW vjetrova. Srednja brzina vjetra ovisno o smjeru pokazuje gotovo jednaku distribuciju kroz sve smjerove sa nešto izraženijm SW i NW brzinama. (Slika 202)

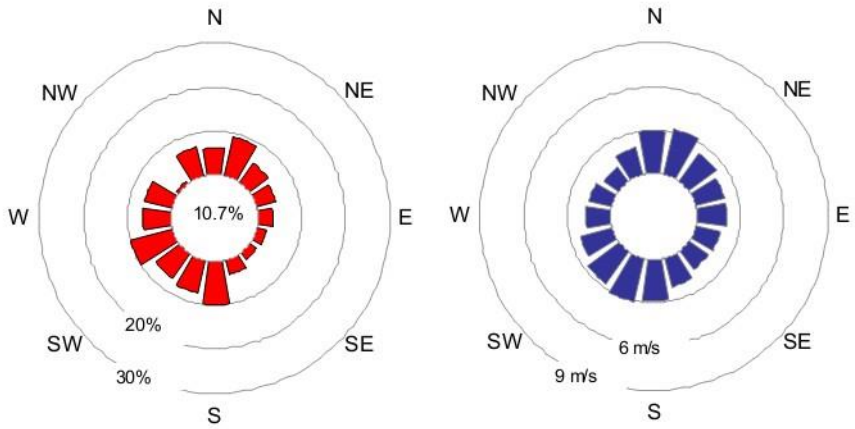
Ruže smjera vjetra za pojedina godišnja doba (Slika 204, Slika 205 gore) pokazuju gotovo iste čestine pojedinih smjerova kao i ruža za cijelu godinu. Iz toga možemo zaključiti da, s obzirom na čestine pojavljivanja pojedinog smjera strujanja, na promatranom području nema značajnih promjena tijekom godine.

Srednja brzina vjetra za promatrano razdoblje analize (Tablica 54) iznosi 2,20 m/s. Sukladno podacima iz tablice (Tablica 54) te ruži vjetrova (Slika 204, Slika 205 dolje) opaža se da varijabilnost brzine vjetra s obzirom na smjer odgovara razdiobi relativnih čestina vjetra. Učestaliji vjetrovi su ujedno i vjetrovi s većom prosječnom godišnjom brzinom vjetra.

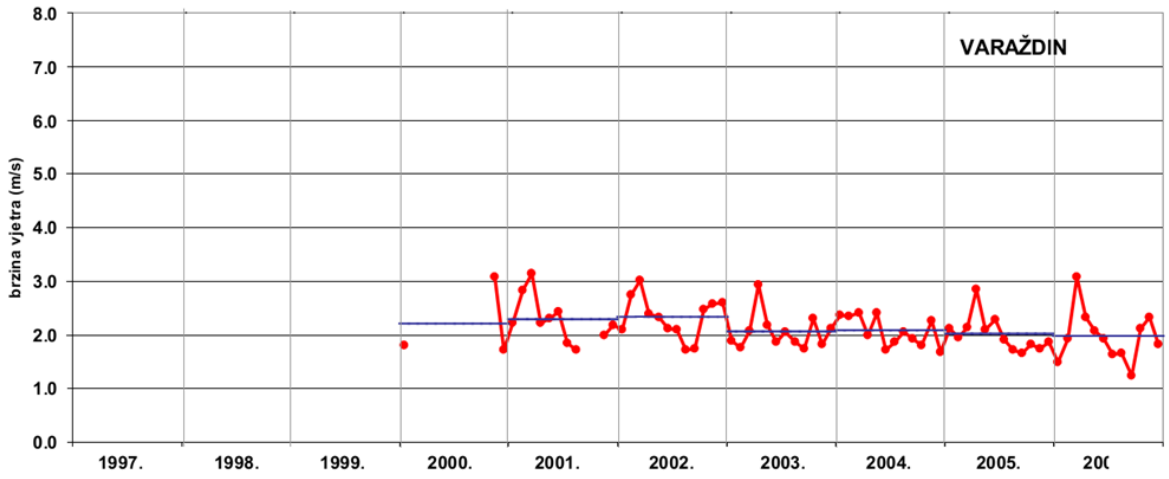
Najjači udari vjetra (Tablica 55) registrirani su u prvom kvartalu godine (maksimalna 10 - minutna usrednjena vrijednost vjetra iznosila je 14,6 m/s - WSW smjer vjetra), te početkom trećeg kvartala godine (najveća trenutna izmjerena vrijednost 39,6 m/s - ENE smjer vjetra).



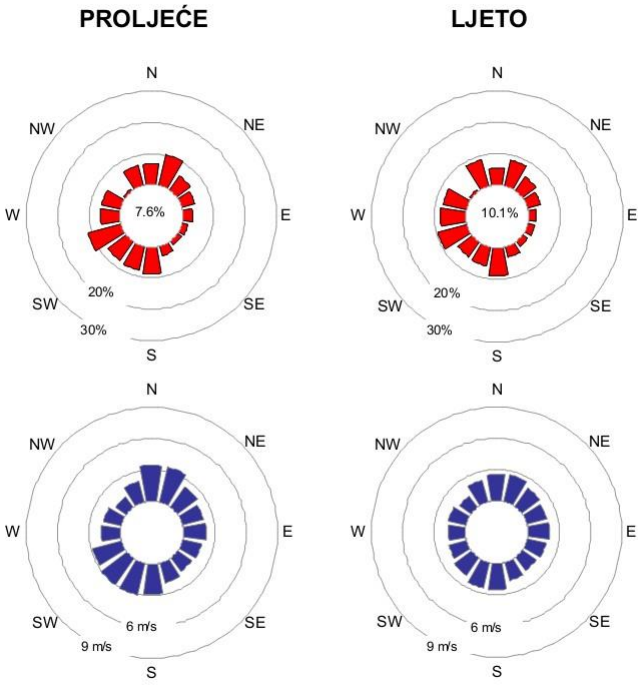
Slika 201. Godišnja razdioba brzine vjetra



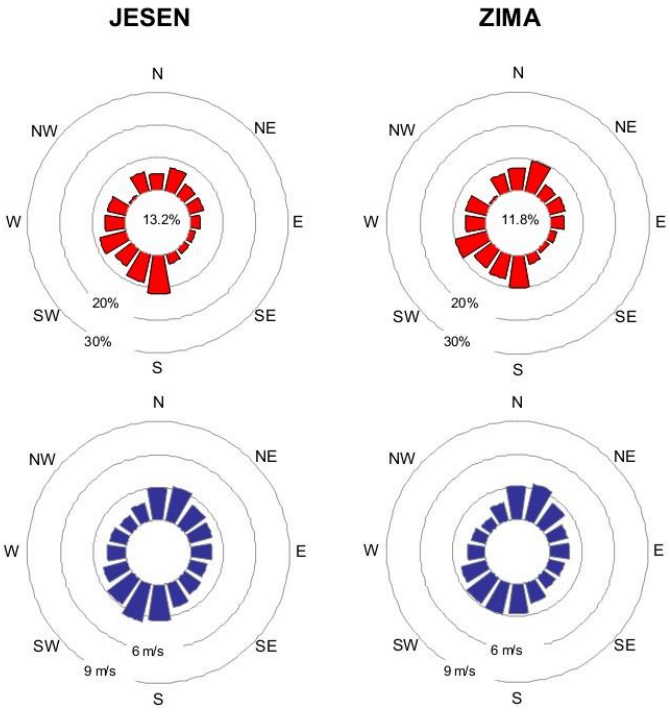
Slika 202. Godišnja razdioba relativne učestalosti smjera vjetra (lijevo) i srednja brzina vjetra ovisno o smjeru vjetra (desno)



Slika 203. Hod srednjih mjesečnih (crveno) i godišnjih (plavo) brzina vjetra



Slika 204. Sezonske razdiobe relativne učestalosti smjera vjetra (gore); srednja brzina vjetra ovisno o smjeru vjetra (dolje) – proljeće i ljeto



Slika 205. Sezonske razdiobe relativne učestalosti smjera vjetra (gore); srednja brzina vjetra ovisno o smjeru vjetra (dolje) – jesen i zima

Tablica 54. Razdioba smjera i brzine vjetra za postaju Varaždin za promatrano razdoblje analize

	<0.3	0.3-2.0	2.1-4.0	4.1-5.0	5.1-6.0	6.1-7.0	7.1-8.0	8.1-9.0	9.1-11.0	11.1-13.0	13.1-15.0	>15.0	RČ (%)	srednja brzina
N		2.52	1.98	0.59	0.39	0.23	0.13	0.08	0.06	0.004			5.98	3.00
NNE		3.23	2.99	1.10	0.79	0.47	0.23	0.09	0.06	0.01	0.001		8.97	3.16
NE		2.62	1.87	0.34	0.17	0.06	0.02	0.01	0.004				5.09	2.37
ENE		2.75	1.56	0.18	0.05	0.01	0.004						4.56	1.99
E		1.96	1.09	0.11	0.04	0.01	0.01	0.003	0.001				3.23	1.97
ESE		1.52	0.56	0.03	0.01	0.003	0.002						2.12	1.65
SE		1.35	0.41	0.02	0.003	0.001							1.78	1.62
SSE		1.90	1.12	0.12	0.03	0.01	0.01	0.002	0.002				3.20	2.00
S		3.34	4.55	1.25	0.54	0.17	0.04	0.01	0.01				9.91	2.83
SSW		2.89	2.67	0.83	0.57	0.34	0.17	0.09	0.04	0.004			7.61	3.02
SW		3.54	1.52	0.45	0.41	0.32	0.21	0.09	0.07	0.01			6.61	2.70
WSW		6.36	1.84	0.47	0.39	0.30	0.19	0.12	0.10	0.03	0.004		9.80	2.31
W		4.91	1.41	0.11	0.06	0.03	0.01	0.004	0.001	0.001			6.54	1.72
WNW		4.90	1.41	0.08	0.03	0.01	0.01	0.003	0.001	0.001			6.44	1.61
NW		0.63	0.10	0.01	0.004								0.75	1.25
NNW		4.45	1.77	0.30	0.13	0.08	0.02	0.01	0.004	0.001			6.76	1.94
C	10.67												10.67	
ZBROJ	10.67	48.87	26.87	5.97	3.61	2.04	1.06	0.51	0.35	0.05	0.005		100.00	2.20

Tablica 55. Srednja mjesečna brzina vjetra (vse u m/s); maksimalna 10-minutna brzina vjetra (vx10) s pripadnim smjerom vjetra (svx10) i maksimalna trenutna brzina vjetra (vx u m/s)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god
V_{sr}	2.00	2.26	2.64	2.45	2.23	2.05	1.90	1.78	1.66	2.10	2.26	1.99	2.13
Vx_{10}	14.0	13.5	14.6	12.9	12.2	13.7	11.1	10.0	12.7	11.6	13.0	11.9	14.6
SVx_{10}	NNE	WSW	WSW	NNE	SW	ENE	WSW	WSW	E	SSW	SW	WSW	WSW
dan	18.1.	7.2.	21.3.	5.4.	17.5.	11.6.	29.7.	18.8.	10.9.	23.10.	16.11.	16.12.	21.3.
god	2000.	2004.	2004.	2003.	2001.	2004.	2006.	2004.	2002.	2006.	2006.	2005.	2004.
V_x	22.0	20.9	24.1	21.6	20.1	39.6	21.2	18.4	19.2	18.7	24.7	19.8	39.6
SV_x	SW	WSW	WSW	WNW	NNW	ENE	NNE	NNW	ESE	WSW	NW	W	ENE
dan	27.1.	7.2.	21.3.	5.4.	18.5.	27.6.	13.7.	20.8.	10.9.	27.10.	19.11.	16.12.	27.6.
god	2002.	2004.	2004.	2004.	2001.	2005.	2005.	2006.	2002.	2002.	2004.	2005.	2005.

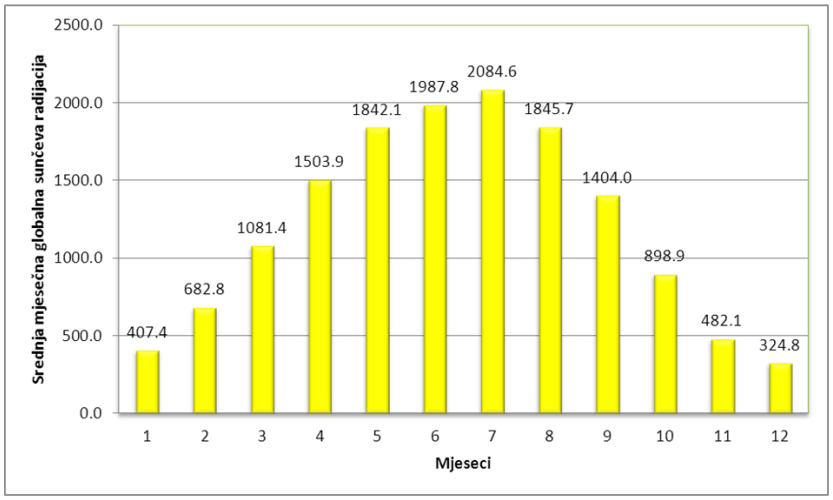
Dan s jakim vjetrom je onaj dan u kojemu je barem u jednom terminu motrenja zabilježen vjetar jačine ≥6 beaufort (≥~10 m/s). Prosječni godišnji broj dana s jakim vjetrom na postaji Varaždin u promatranom razdoblju analize izuzetno je malen – samo 0,405%.

S obzirom da je vjetar jakosti ≥ 4 beaufort (~5,5 – 7,9 m/s) registriran u 5,65% slučajeva, a vjetrovi jakosti ≥ 6 beaufort (~10 – 13 m/s) u 0,405 % slučajeva, na području uglavnom dominiraju vjetrovi manje jakosti (od 1 do 3 beaufort). Godišnje je u promatranom razdoblju prosječno 6 dana s jakim vjetrom (vjetrom jačine 6 beaufort). Prosječni mjesečni broj dana s olujnim vjetrom na istoj postaji i u istom razdoblju je manji i kreće se uglavnom oko 0,1 dan na mjesec za sve mjesece, što ukazuje da je olujni vjetar (vjetar jačine ≥ 8 beaufort (~17,2 – 20,7 m/s i više) na postaji Varaždin vrlo rijetka pojava. Godišnje je u prosjeku zabilježen jedan dan s olujnim vjetrom. Najveći broj dana godišnje (5) s olujnim

vjetrom zabilježen je 1985. godine, a najveći mjesečni broj dana s olujnim vjetrom (3) zabilježen je u veljači 1984. godine.

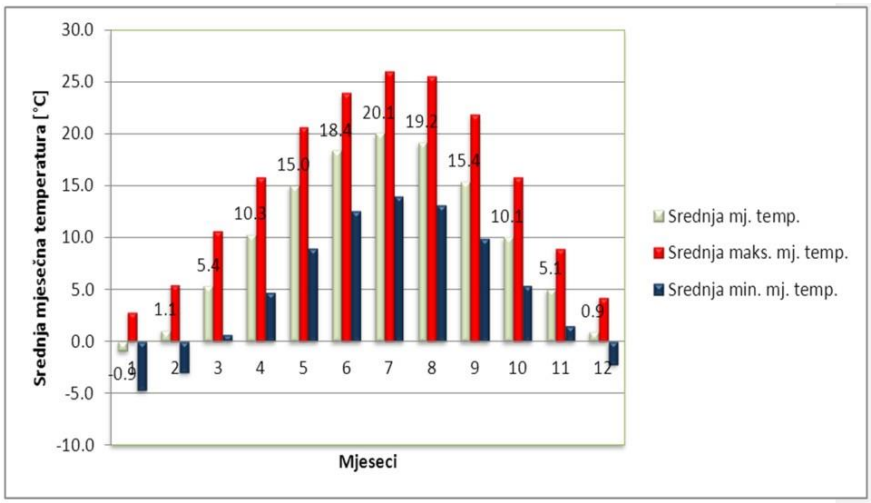
Temperatura zraka

Karakteristično je za kontinentalna područja Hrvatske da godišnji hod temperature zraka prvenstveno prati hod globalnoga Sunčevog zračenja, sa mogućim zakašnjenjem do jednog mjeseca. Takva je situacija i na meteorološkoj postaji Varaždin u promatranom razdoblju analize, gdje se maksimum javlja u srpnju, a minimum nastupa najčešće u siječnju ili u prosincu (Slika 206).



Slika 206. Razdioba globalnog Sunčevog zračenja (J/cm²/dan) za postaju Varaždin za promatrano razdoblje analize

Srednji godišnji hod temperature zraka postaje Varaždin poprima kontinentalni karakter, i kao što je navedeno, prati prosječnu količinu sunčevog zračenja. Srednji godišnji hod na meteorološkoj postaji Varaždin prikazan je na slici u nastavku (Slika 207). U promatranom razdoblju analize srednji mjesečni maksimum gotovo je jednako raspodijeljen između lipnja i kolovoza.

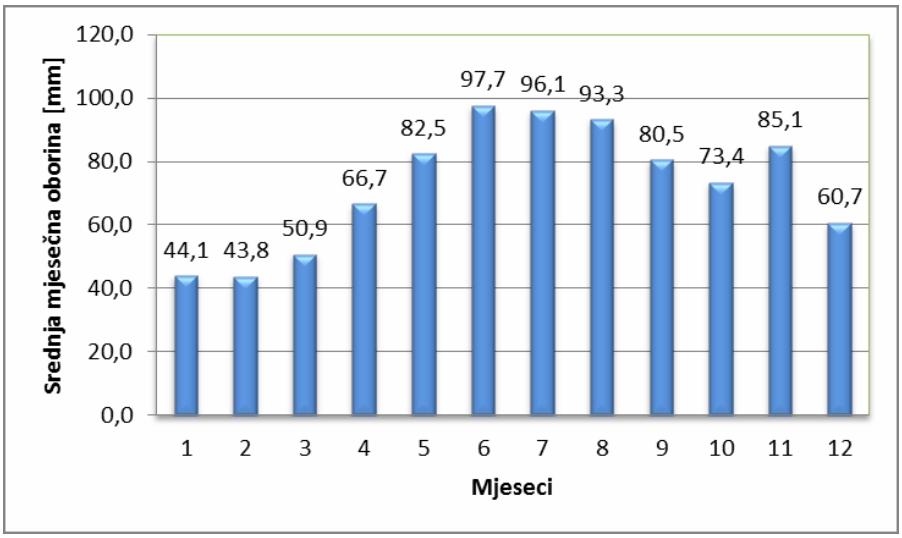


Slika 207. Razdioba srednje mjesečne temperature za postaju Varaždin za promatrano razdoblje analize

Srednja godišnja temperatura zraka na promatranom području iznosi 10°C, sa siječnjem kao prosječno najhladnijim (-0,9°C), te srpnjem kao prosječno najtoplijim (20,1°C) mjesecom u godini. Prosječna maksimalna temperatura u promatranom razdoblju analize opaža se u srpnju, te dostiže vrijednosti do 26,1°C, dok prosječna minimalna temperatura za promatrano razdoblje analize doseže vrijednost u siječnju od -4,7°C.

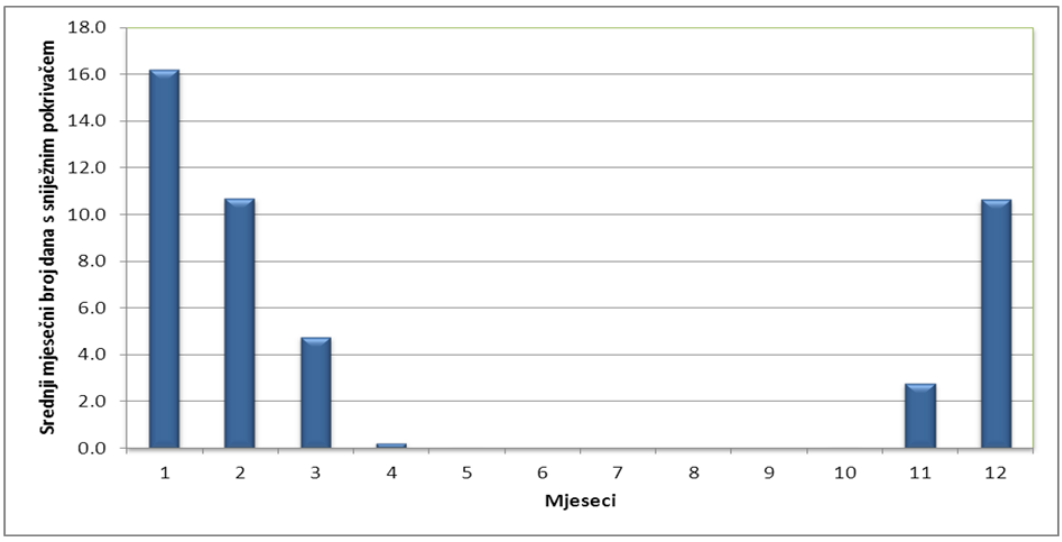
Oborine

Za meteorološku postaju Varaždin u promatranom razdoblju analize vidi se da je veljača mjesec s najmanje oborine (srednja vrijednost je 39,3 mm), a lipanj, mjesec s najviše oborine (srednja vrijednost je 91,3 mm). Prosječna godišnja količina oborine iznosi 782,9 mm. Sekundarni maksimum se javlja u mjesecu rujnu, dok je sekundarni minimum oborina u mjesecu siječnju. (Slika 208)



Slika 208. Razdioba srednje mjesečne količine oborine za postaju Varaždin za promatrano razdoblje analize

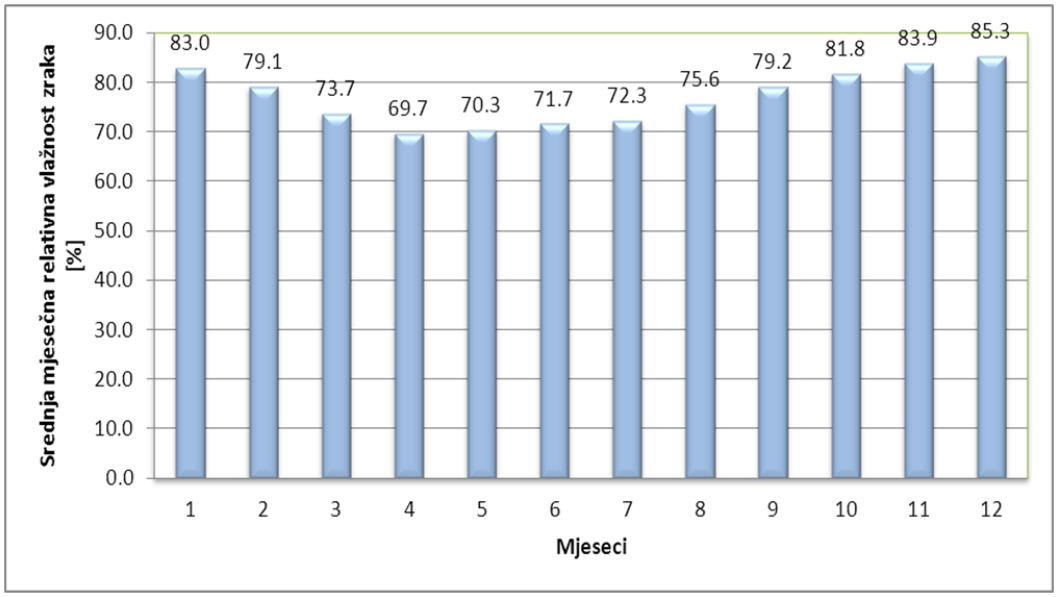
Najčešći oblik oborine je kiša, dok se krute oborine javljaju u hladnom dijelu godine (snijeg), te rjeđe u toplom dijelu godine (tuča) (Slika 209). Ljeti kiša najčešće pada u obliku pljuskova koji su isprekidani kraćim ili duljim razdobljima bez kiše. Dio godine s najviše oborine (rujan - prosinac) odlikuje se češćim pljuskovima, nerijetko i s grmljavinom, koje prate i dugotrajnije oborine. Ponekad se dogodi da u vrlo kratkom vremenskom intervalu padne velika količina oborine, no takve su okolnosti ipak izuzetno rijetke.



Slika 209. Prosječni broj dana sa snježnim pokrivačem za postaju Varaždin u promatranom razdoblju analize

Relativna vlažnost zraka i naoblaka

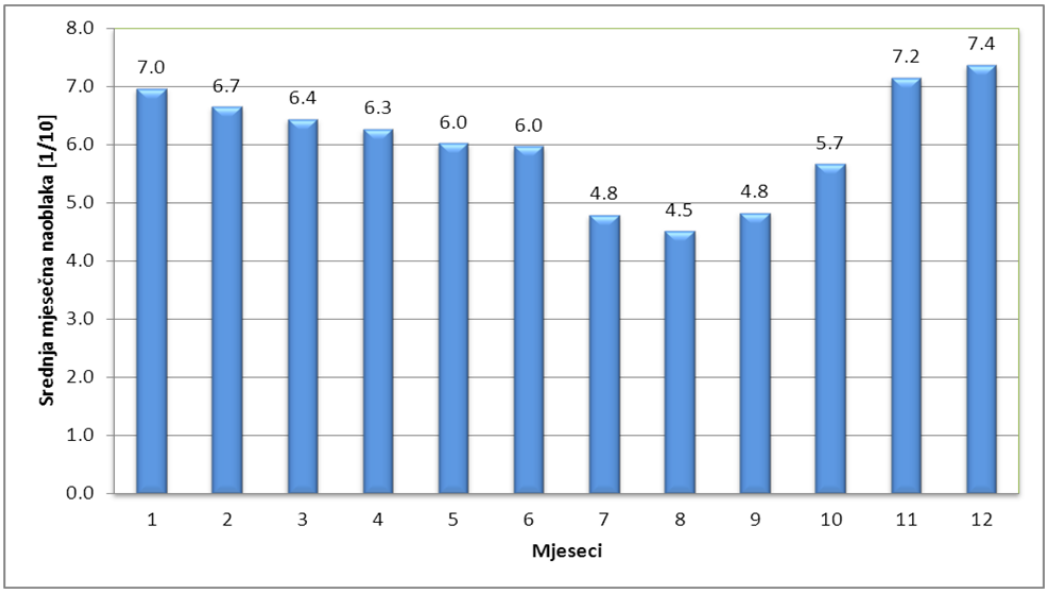
Postaja Varaždin nalazi se u vlažnom području, gdje prevladava prosječno zasićenje zraka vlagom od 69,7% do 85,3% (Slika 210). U hladnijem dijelu godine pojavu veće koncentracije relativne vlažnosti u zraku na području meteorološke stanice možemo povezati s maglom i sumaglicom u nizinama, te također i povećanom količinom oborine (kiša i snijeg) u zimskom dijelu godine.



Slika 210. Relativna vlažnost za postaju Varaždin za promatrano razdoblje analize

Prema godišnjem hodu naoblake (Slika 211) vidljivo je da je kolovoz prosječno najvedriji mjesec (oko 4,5 desetine), dok je prosinac mjesec s prosječno maksimalnom naoblakom (7,4 desetina). Od siječnja prema lipnju naoblaka se postupno smanjuje te poprima najniže

vrijednosti u srpnju i kolovozu, a zatim se ponovo povećava i postiže svoj maksimum u prosincu.



Slika 211. Razdioba srednje mjesečne naoblake za postaju Varaždin unutar promatranog razdoblja analize

3.2.11 Klimatske promjene

Dosadašnji trendovi

Klimatske promjene na području Republike Hrvatske u razdoblju 1961. – 2010. analizirane su pomoću trendova godišnjih i sezonskih srednjih, srednjih minimalnih i srednjih maksimalnih temperatura zraka i indeksa temperaturnih ekstrema, zatim godišnjih i sezonskih količina oborine i oborinskih indeksa kao i sušnih i kišnih razdoblja. Navedeni podaci preuzeti su iz Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (2014.).

Tijekom proteklog 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 značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti. Najveći doprinos ukupnom pozitivnom trendu temperature zraka dali su ljetni trendovi, zatim podjednako trendovi za zimu i proljeće, dok su najmanje promjene imale jesenske temperature. Uočeno zatopljenje očituje se i u svim indeksima temperaturnih ekstrema pozitivnim trendovima toplih temperaturnih indeksa (topli dani i noći te trajanje toplih razdoblja) te negativnim trendovima hladnih temperaturnih indeksa (hladni dani i hladne noći te duljina hladnih razdoblja.

Tijekom proteklog 50-godišnjeg razdoblja, godišnje količine oborine pokazuju prevladavajuće neznačajne trendove, koji su pozitivni u istočnim ravničarskim krajevima i negativni u ostalim područjima Hrvatske. Najizraženije promjene sušnih razdoblja su u jesenskim mjesecima kada je u cijeloj Republici Hrvatskoj uočen statistički značajan negativan trend.

Projekcije klimatskih promjena

U ovom poglavlju bit će prikazani rezultati projekcija buduće klime za područje Republike Hrvatske. Navedeni podaci preuzeti su iz sljedećih dokumenata[27]:

- Rezultati klimatskog modeliranja na sustavu HPC Velebit za potrebe izrade nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. i s pogledom na 2070. i Akcijskog plana (Podaktivnost 2.2.1)
- Dodatak rezultatima klimatskog modeliranja na sustavu HPC VELEbit: Osnovni rezultati integracija na prostornoj rezoluciji od 12,5 km

Za klimatske simulacije korišten je regionalni atmosferski klimatski model RegCM (engl. *Regional Climate Model*). Kod izrade simulacija buduće klime vrlo bitno je definiranje i odabir scenarija koncentracija stakleničkih plinova. Scenariji koncentracija stakleničkih plinova (engl. *representative concentration pathways*, RCP) su trajektorije koncentracija stakleničkih plinova (a ne emisija) koje opisuju četiri moguće buduće klime, ovisno o tome koliko će stakleničkih plinova biti u atmosferi u nadolazećim godinama (Moss i sur. 2010). Četiri scenarija, RCP2.6, RCP4.5, RCP6 i RCP8.5, daju raspon vrijednosti mogućeg forsiranja zračenja (u W/m²) u 2100. u odnosu na predindustrijske vrijednosti (+2.6, +4.5, +6.0 i +8.5 W/m²). RCP2.6 predstavlja, dakle, razmjerno male buduće koncentracije stakleničkih plinova na kraju 21. stoljeća, dok RCP8.5 daje osjetno veće koncentracije.

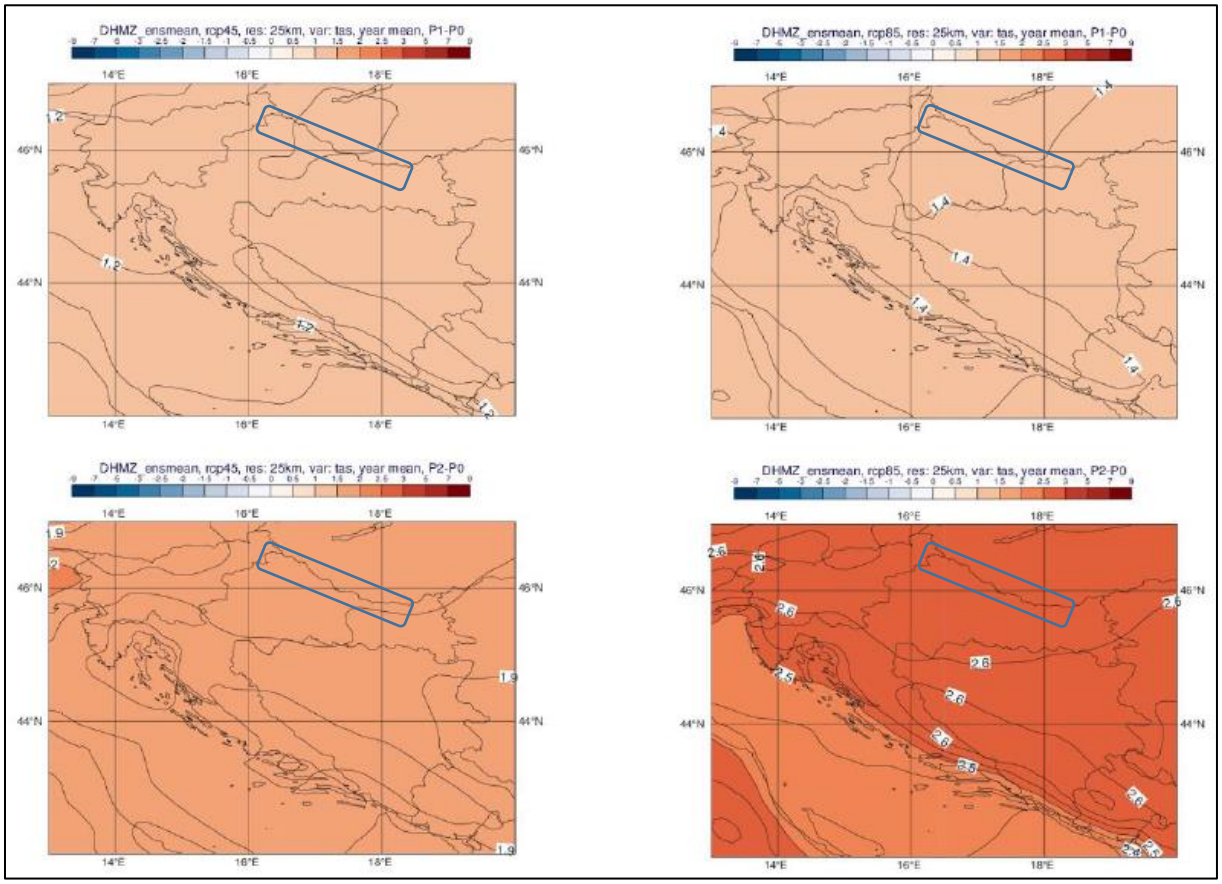
Sadašnja ("povijesna") klima odnosi se na razdoblje od 1971. do 2000. U tekstu se ovo razdoblje navodi i kao referentno klimatsko razdoblje ili referentna klima, te je označeno kao razdoblje P0. Promjena klimatskih varijabli u budućoj klimi u odnosu na referentnu klimu prikazana je i diskutirana za dva vremenska razdoblja: 2011.-2040. ili P1 (neposredna budućnost) i 2041.-2070. ili P2 (klima sredine 21. stoljeća). Klimatske promjene definirane su kao razlike vrijednosti klimatskih varijabli između razdoblja 2011.-2040. i 1971.-2000. (P1-P0), te razdoblja 2041.-2070. minus 1971.-2000. (P2-P0).

Srednja temperatura zraka na 2 m iznad tla (RCP4.5 i RCP8.5)

Na srednjoj godišnjoj razini, srednjak ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji daje za razdoblje 2011.-2040. godine i oba scenarija mogućnost zagrijavanja od 1,2 do 1,4°C (Slika 212). ***Na širem području svih lokacija zahvata očekivani porast srednje temperature zraka također se kreće od 1,2°C (RCP4.5) do 1,4°C (RCP8.5)***.

Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP4.5 očekivano zagrijavanje je od 1,9 do 2°C. Za razdoblje 2041.-2070. godine i scenarij RCP8.5, projekcije ukazuju na mogućnost porasta temperature od 2,4°C na krajnjem jugu do 2,6°C u većem dijelu Hrvatske. U obalnom području projicirani porast temperature je oko 2,5°C. ***Na širem području svih lokacija zahvata očekivani porast srednje temperature zraka kreće se od 1,9°C (RCP4.5) do 2,6°C (RCP8.5).***

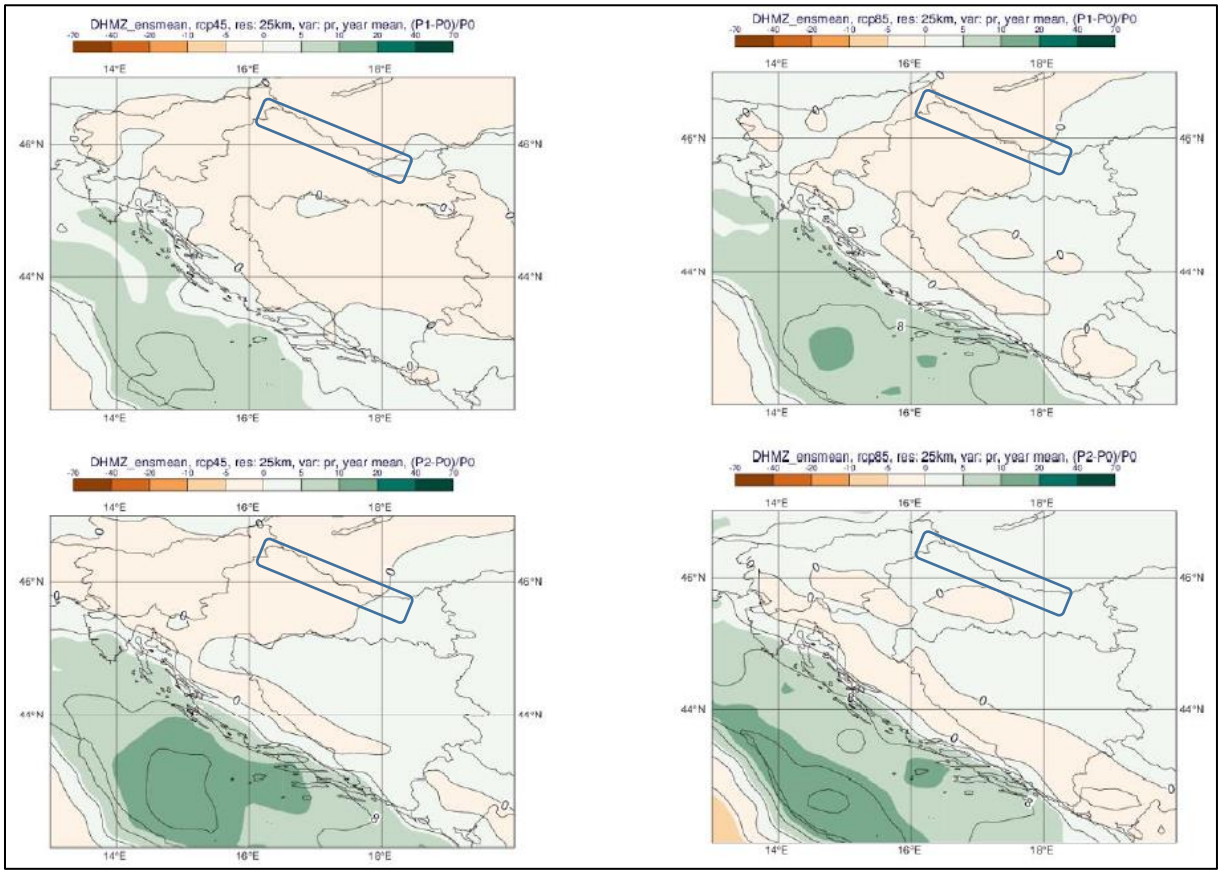
[27] Dokumenti su izrađeni tijekom 2017. godine u sklopu projekta „Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama te priprema Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama".



Slika 212. Promjena srednje godišnje temperature zraka na 2 m iznad tla (°C) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

Ukupna količina oborine (RCP4.5 i RCP8.5)

Na srednjoj godišnjoj razini srednjak ansambla RegCM simulacija na 12,5 km rezoluciji predviđa promjene u ukupnoj količini oborine u rasponu od -5 do 5% za oba buduća razdoblja te za oba scenarija. Dodatno, za područje Jadranskog mora te dijela obalnog područja, promjene na godišnjoj razini ukazuju na mogućnost porasta količine oborine u iznosu od 5 do 10% (Slika 213). ***Na širem području prvih pet lokacija zahvata (C1–C5) očekivane promjene u ukupnoj količini oborine za razdoblje 2011.–2040. kreću se između 0 i -5% za oba scenarija (RCP4.5 i RCP8.5), dok se na širem području C6 i C7 lokacija očekivana promjena kreće između 0 i 5%. Za razdoblje 2041. – 2070. i scenarij RCP4.5., očekivane promjene kreću se između 0 i -5% za prvih 5 lokacija zahvata, dok se na širem području C6 i C7 lokacija očekivana promjena kreće između 0 i 5%. Za scenarij RCP8.5 u razdoblju 2041. – 2070. očekivana promjena u ukupnoj količini oborine kreće se između 0 i 5%.***



Slika 213. Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%) u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040. godine; dolje: za razdoblje 2041.-2070. godine.; lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

Otjecanje

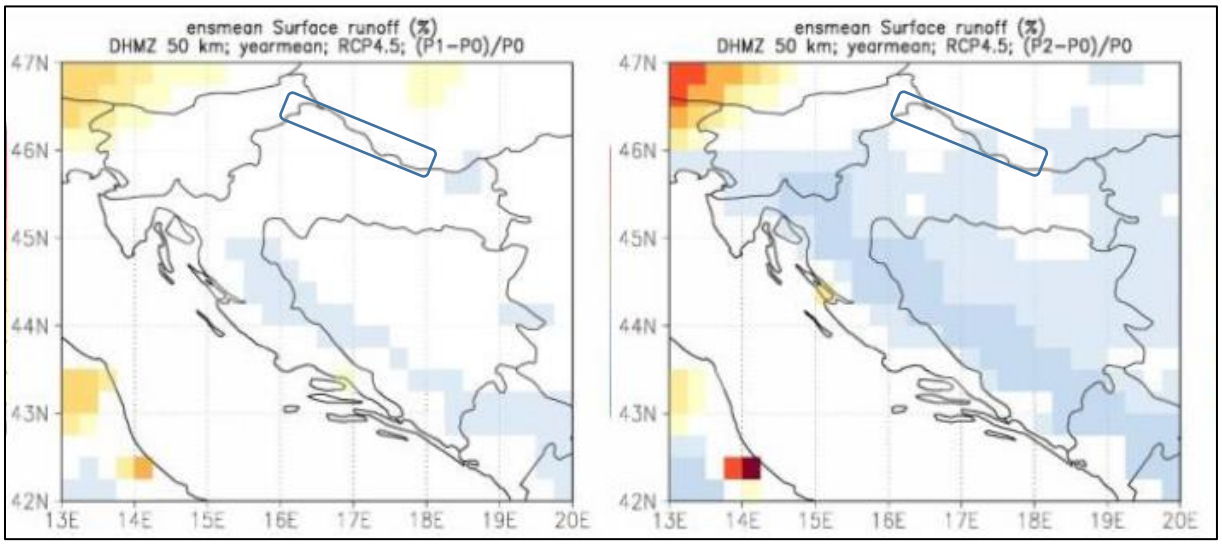
Ukupno otjecanje nije varijabla dostupna u outputu RegCM modela. Umjesto nje prikazano je diskutirano površinsko otjecanje (eng. *surface runoff*).

Srednje godišnje površinsko otjecanje najveće je u gorskoj Hrvatskoj, te u južnom dijelu Like, dalmatinskom zaleđu i sjevernoj Istri. Prema sjeveru otjecanje se smanjuje.

U budućoj klimi očekuje se u nekim područjima smanjenje površinskog otjecanja što je sukladno smanjenju ukupne količine godišnje oborine. U razdoblju P1 očekivano smanjenje do najviše oko 10% vidljivo je u većem dijelu Like i zaleđu Dalmacije. . ***Na širem području svih lokacija zahvata ne očekuju se značajne promjene u površinskom otjecanju.***

U P2 se očekuje proširenje područja smanjenog površinskog otjecanja u odnosu na P0, tako da bi uključivalo Gorski Kotar i sjeverno primorje, te središnju i dijelove sjeverne Hrvatske. Tako bi u Gorskom Kotaru i Lici smanjenje otjecanja moglo biti do 15%%. ***Na širem području svih lokacija zahvata ne očekuju se značajne promjene u površinskom otjecanju. Na širem Virovitičkom području može doći do nešto izraženijeg smanjenja površinskog otjecanja (do -10%)*** (Slika 214).

Prema analizi sezonskih vrijednosti površinskog otjecanja, u P2 tijekom proljeća očekuje se smanjenje površinskog otjecanja u čitavoj Hrvatskoj. Vrijednosti smanjenog otjecanja su uglavnom male, od 5-10 mm u sjevernoj Hrvatskoj i između 10 i 20 mm u gorskim predjelima i sjevernoj Dalmaciji, ali je značajno da ono zahvaća čitavu zemlju.



Slika 214. Godišnje površinsko otjecanje (mm) u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Lijevo: promjena (%) u razdoblju 2011.-2040.; desno: promjena (%) u razdoblju 2041.-2070.

3.2.12 Tlo i poljoprivreda

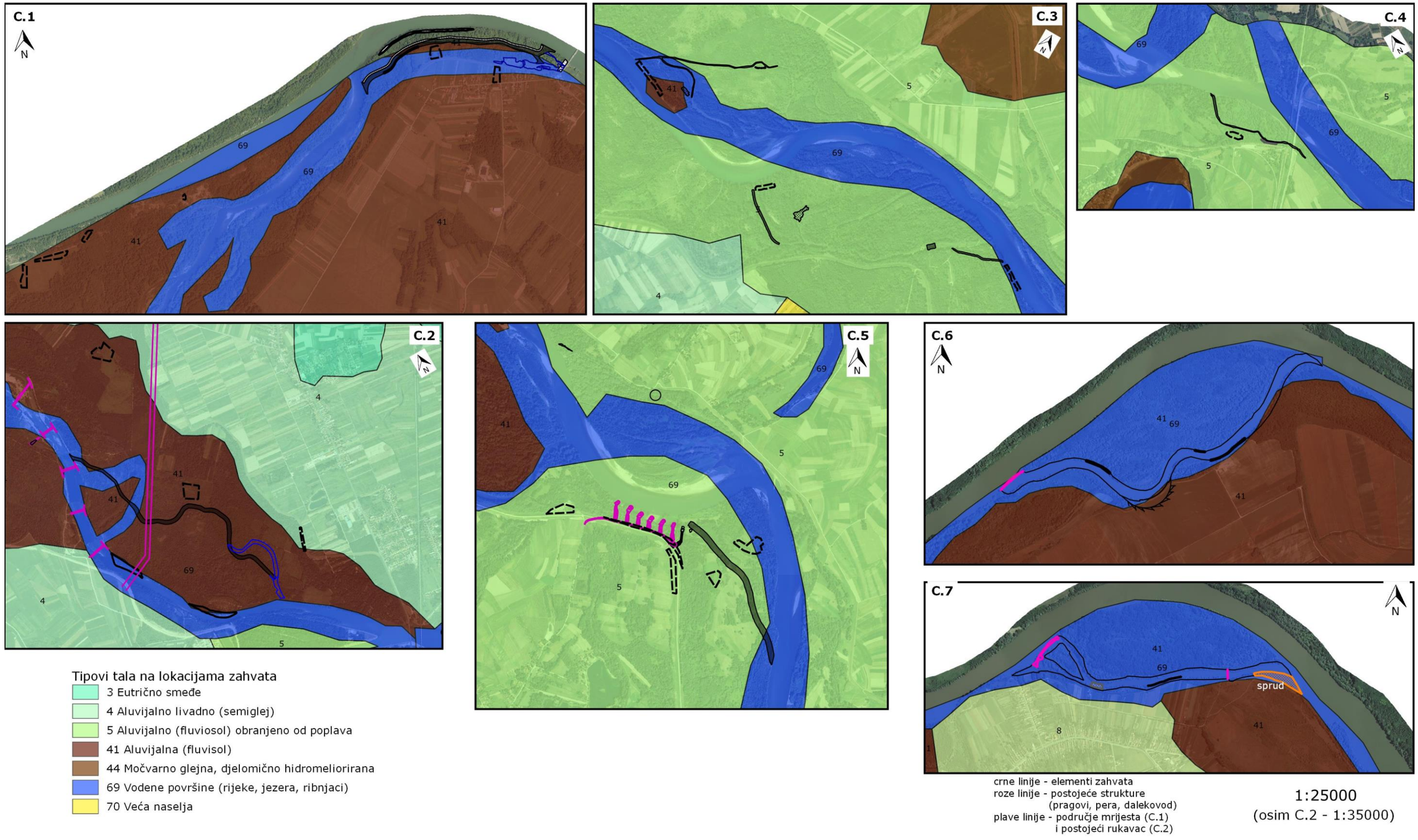
Tlo

Za prikaz i analizu vrsta tla, pogodnosti i ranjivosti tla određena je granica obuhvata šireg područja koja obuhvaća jedinice lokalne samouprave koje su u kontaktu s rijekom Dravom. Radi se o 36 jedinica lokalne samouprave iz pet županija. Na području tog obuhvata zabilježeno je 26 tipova tla. Najzastupljenija su hidromorfna tla za koja je značajno dodatno vlaženje podzemnim ili površinskim vodama. Najveći udio zauzimaju močvarna glejna tla koje karakteriziraju stagnirajuće površinske vode, visoka razina podzemnih voda, vrlo slaba dreniranost i jaka osjetljivost na kemijske polutante. Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana (tip 44) zauzimaju udio od 19,34%, zatim aluvijalno livadno (semiglej) (tip 4) 12,33% te aluvijalno (fluvisol) obranjeno od poplava (tip 5) 10,66%. Tipovi lesiviranih tala i pseudogleja također se pojavljuju u većim udjelima (Tablica 56).

Na krajnjem zapadnom i krajnjem istočnom dijelu uz sami tok rijeke nalaze se aluvijalna tla (fluvisol) (tip 41) na području kojih su zahvati C.1, C.2, C.6 i C.7, a u središnjem dijelu prevladavaju tipovi aluvijalno (fluvisol) obranjeno od poplava (tip 5) gdje se nalaze zahvati C.3, C.4 i C.5 (Prilog 48).

Tablica 56. Udjeli tipova tala na području duž rijeke Drave

Kod tla	Tip tla	Udio na širem području duž toka rijeke Drave
3	Eutrično smeđe	4,52%
4	Aluvijalno livadno (semiglej)	12,33%
5	Aluvijalno (fluviosol) obranjeno od poplava	10,66%
6	Eutrično smeđe na praporu	0,02%
7	Rigolano na praporu	1,16%
8	Lesivirano na praporu	6,51%
9	Lesivirano na praporu, semiglejno	5,57%
10	Lesivirano pseudoglejno na praporu	1,15%
12	Hidromeliorirano	0,81%
17	Rendzina na laporu (flišu) ili mekim vapnencima	0,92%
18	Lesivirano tipično na ilovačama	0,26%
19	Distrično smeđe na praporu i holocenskim nanosima	0,07%
22	Kambična tla na pijesku, pjeskovita	0,50%
23	Ranker na pijesku	0,08%
26	Pseudoglej na zaravni	3,64%
28	Pseudoglej obrončani	8,45%
36	Ranker na šljunku (humusno silikatno)	1,76%
37	Močvarno glejna	0,07%
38	Niski treset	0,46%
41	Aluvijalna (fluvisol)	3,96%
43	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	0,09%
44	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	19,34%
45	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	5,89%
46	Močvarno glejna, djelomično hidromeliorirana	3,67%
47	Pseudoglej - glej, djelomično hidromeliorirani	0,28%
65	Močvarno glejno	2,32%
69	Vodene površine (rijeke, jezera, ribnjaci)	4,11%
70	Veća naselja	1,08%



Slika 215. Tipovi tala na okolnom području lokacija zahvata

Prema pogodnosti tala za poljoprivredu, gotovo čitavom dužinom, osim na krajnjem istoku toka rijeke, uz tok Drave prisutna su dobra obradiva tla (P-1). Privremeno nepogodna tla (N-1) koja su na širem području zastupljena u najvećem udjelu (Tablica 57), uglavnom su zastupljena na krajnjem istočnom dijelu. Ograničena i umjereno ograničena obradiva tla najčešće se nalaze na većoj udaljenosti od toka rijeke. Lokacije zahvata C.1, C.2, C.6 i C.7 smještene su na privremeno nepogodnim tlima (N-1), a zahvati C.3, C.4 i C.5 na dobrim obradivim tlima (P-1) (Prilog 49).

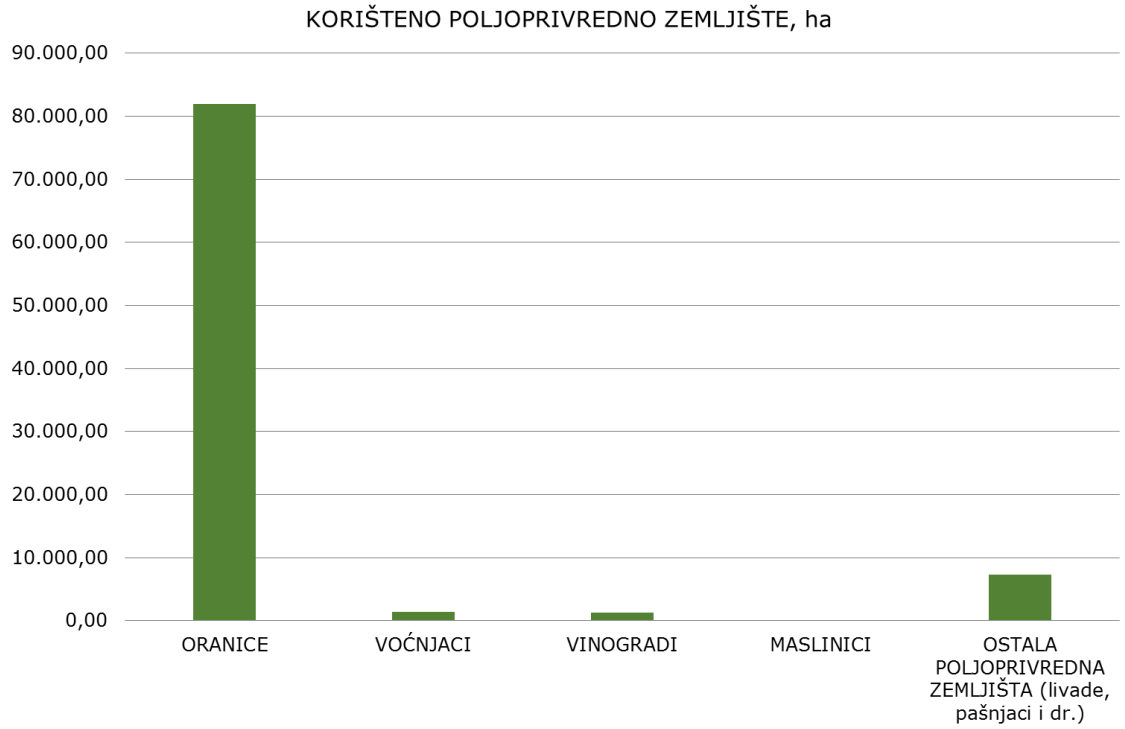
Tablica 57. Udjeli pogodnosti tla na području duž rijeke Drave

POGODNOST		UDIO
N-1	Privremeno nepogodno za obradu	36,89%
N-2	Trajno nepogodno za obradu	2,46%
P-1	Dobra obradiva tla	29,31%
P-2	Umjereno ograničena obradiva tla	16,88%
P-3	Ograničena obradiva tla	9,37%
NASELJA	-	1,16%
VODA	-	3,92%

Odlukom o određivanju ranjivih područja u Republici Hrvatskoj iz 2012. godine određena su ranjiva područja na kojima je potrebno provesti pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla. Na ranjivim područjima provodi se monitoring koncentracije nitrata poljoprivrednog podrijetla u površinskim i podzemnim vodama. Jedinice lokalne samouprave Međimurske županije koje se nalaze unutar ranjivih područja su Strahoninec, Prelog, Sveta Marija, Čakovec i Donji Vidovec, a iz Varaždinske županije Martijanec, Veliki Bukovec i Varaždin (Prilog 49), što čini 15,44% od ukupnog područja. Jedino se zahvat na lokaciji C.2 Stara Drava-Varaždin nalazi u jedinici lokalne samouprave na području koje su proglašena ranjiva područja, dok se ostali zahvati nalaze izvan ranjivih područja.

Poljoprivreda

Poljoprivredna zemljišta čine 44,46% ukupne površine svih predmetnih jedinica lokalne samouprave. Prema Popisu stanovništva iz 2011. godine ukupna površina poljoprivrednih zemljišta predmetnih jedinica lokalne samouprave iznosi 91.780,35 ha, od čega najveći udio zauzimaju oranice, točnije 89,26% (81.922,45 ha). Manju, podjednaku površinu zauzimaju voćnjaci s 1,45% (1.328,96 ha) i vinogradi s 1,35% (1.238,76 ha), dok je maslinika tek 0,02% (19,9 ha). Ostala poljoprivredna zemljišta kao što su livade, pašnjaci i dr. zauzimaju preostalih 7,92% (7.271,09 ha) (Slika 216).



Slika 216. Prikaz površina korištenog poljoprivrednog zemljišta (Izvor: Popis stanovništva, 2011. g., DZS)

Prema karti rizika od poplava (poglavlje 3.2.2 - Slika 149, na lokacijama zahvata prevladavaju šumska područja uz koja ili unutar kojih se pojavljuju i poljoprivredne površine ekstenzivnog i intenzivnog tipa obrađivanja. Na lokacijama C.1, C.2, C.4 i C.7 dijelovi zahvata nalaze se u neposrednoj blizini poljoprivrednih površina kao što su oranice, livade, pašnjaci i voćnjaci. Zahvat C.3 ne nalazi se u blizini poljoprivrednih površina, dok zahvati C.5 i C.6 jednim svojim dijelom zauzimaju površine pod postojećim oranicama i pašnjacima.

Gotovo cijelo područje poljoprivrednog zemljišta nalazi se u zoni male, srednje ili velike opasnosti od poplavljivanja.

3.2.13 Šume

Šumama u vlasništvu Republike Hrvatske na području utjecaja projekta gospodare Hrvatske šume d.o.o., Uprave šuma podružnice (UŠP) Koprivnica, Slatina i Našice putem nadležnih šumarija Varaždin, Čakovec, Koprivnica, Slatina i Donji Miholjac. Privatnim šumama gospodare šumoposjednici uz stručni nadzor koji provodi Ministarstvo poljoprivrede, Uprava šumarstva, lovstva i drvne industrije, Sektor za šume privatnih šumoposjednika putem svojih nadležnih ureda u Ivancu, Čakovcu, Koprivnici, Đurđevcu, Pitomači i Osijeku.

Tablica 58. Pregled nadležnosti za gospodarenje državnim i privatnim šumama po lokacijama (Izvor podataka: šumskogospodarski planovi)

Lokacija	Šume u vlasništvu Hrvatskih šuma			Privatne šume	
	UŠP	Šumarija	Gospodarska jedinica	Ministarstvo poljoprivrede	Gospodarska jedinica
C.1	Koprivnica	Varaždin	Varaždinske podravske šume	VŽ (ured Ivanec)	Križovljan- Vinica
C.2	Koprivnica	Čakovec	Donje Međimurje	MŽ (ured Čakovec)	Međimurske dravske šume
C.3	Koprivnica	Čakovec	Donje Međimurje	MŽ (ured Čakovec)	Istočne međimurske šume
	Koprivnica	Koprivnica	Koprivničke nizinske šume		
C.4	Koprivnica	Koprivnica	Koprivničke nizinske šume	KKŽ (ured Koprivnica)	Koprivničko-legradske šume
C.5	Koprivnica	Repaš	Repaš - Gabajeva greda	KKŽ (ured Koprivnica)	Repaš- Đurđevac
C.6	Slatina	Slatina	Slatinske podravske šume	VPŽ (ured Pitomača)	Novaki- Čađavica-Mikleuš
C.7	Našice	Donji Miholjac	Miholjačke podravske šume	OBŽ (ured Osijek)	Miholjačke šume

Vegetacijska pripadnost šuma

Vegetacijski, šume ovoga područja pripadaju eurosibirsko- sjevernoameričkoj regiji, europskoj subregiji. Svrstane su u nizinski (planarni) vegetacijski pojas koji se rasprostire na visini između 80 i 150 metara nadmorske visine, te je početna razina pridolaska šumske vegetacije na ovom području. Osnovni ekološki čimbenik u nastajanju i razvoju šumske vegetacije nizinskog pojasa je voda, bilo da se radi o poplavnoj, podzemnoj ili jednoj i drugoj. Ovaj vegetacijski pojas karakteriziraju šume hrasta lužnjaka, poljskog jasena, crne johe te šume vrba i topola.

Osim karakterističnih vrsta, u šumama promatranom području pridolaze alohtone crnogorične (obični bor) i bjelogorične (euroameričke topole) vrste u umjetno podignutim sastojinama, uglavnom, u državnom vlasništvu i bagrem koji se, kao invazivna vrsta, širi sa zapuštenih poljoprivrednih površina.

Na većini lokacija prevladava Poplavna šuma vrba i topola *(Salici-populetum nigrae* /R. Tx. 1931/Meyer Drees 1936), a na lokaciji C.7. evidentirana je Poplavna šuma bijele i krhke vrbe (*Salicetum albae-fragilis* Soó (1930) 1958). Na lokaciji C.1 videntirane su površine pošumljene alohtonim bjelogoričnim vrstama (bagrem). Na lokaciji C.5. nisu evidentirane šume i šumska zemljišta unutar područja obuhvata projekta. (Tablica 59)

Tablica 59. Pregled šumskih zajednica zastupljenih na lokacijama obuhvaćenim projektom (Izvor podataka: šumskogospodarski planovi)

Lokacija	Šumska zajednica na području obuhvata	
	Naziv	**Latinski naziv**
C.1	Poplavna šuma vrba i topola	*Salici-populetum nigrae* /R. Tx. 1931/Meyer Drees 1936
	Alohtona bjelogorica	-
C.2	Poplavna šuma vrba i topola	*Salici-populetum nigrae* /R. Tx. 1931/Meyer Drees 1936
C.3	Poplavna šuma vrba i topola	*Salici-populetum nigrae* /R. Tx. 1931/Meyer Drees 1936
C.4	Poplavna šuma vrba i topola	*Salici-populetum nigrae* /R. Tx. 1931/Meyer Drees 1936
C.5	Nema šume na području obuhvata	
C.6	Poplavna šuma vrba i topola	*Salici-populetum nigrae* /R. Tx. 1931/Meyer Drees 1936
C.7	Poplavna šuma bijele i krhke vrbe	*Salicetum albae-fragilis* Soó (1930) 1958)

U nastavku se daje kratki opis biljnih zajednica evidentiranih unutar područja obuhvata projekta:

Poplavna šuma vrba i topola *(Salici-populetum nigrae* /R. Tx. 1931/Meyer Drees 1936)

Šuma bijele vrbe i crne topole najproširenija je fitocenoza u porječju naših velikih rijeka (Dunava, Drave, Save). Ovo stanište prostire se u uvjetima rjeđih i kraćih poplava u odnosu na šumu bijele vrbe, a češćih i izraženijih u odnosu na šumu bijele i crne topole.

Na površinama koje su plavljene samo kraće vrijeme, a veći su dio godine iznad razine podzemne vode, razvijaju se sastojine u kojima uz bijelu vrbu (*Salix alba)*, učestalo pridolazi bijela (*Populus alba)* i crna topola *(Populus nigra).* Ove sastojine uglavnom su prepuštene prirodnom razvoju, a struktura im je vrlo heterogena. Na pojedinim dijelovima ovoga staništa unutar promatranog područja utjecaja umjetno su podignute sastojine euroameričke topole.

Sastojine bijele vrbe i crne topole pridolaze na hidrološki osjetljivim staništima i ugrožene su od mogućih promjena vodnog režima. Biljna zajednica nalazi se u prirodnom sukcesijskom nizu, pa može s vremenom prijeći u fitocenoze viših staništa, što nije potrebno poticati meliorativnim radovima.

U sloju drveća pridolazi *Populus alba, Populus nigra i Salix alba.* U sloju grmlja *Cornus sanquniea, Crataegus nigra, Humulus lupulus, Ligustrum vulgare, Sambucus nigra, Ulmus laevis, Salix purpurea* i dr.

U sloju prizemnog rašća *Aegopodium podagraria, Agrostis stolonifera, Brachypodium sylvaticum, Carex elata, Carex remota, Galium palustre, Glechoma hederacea, Solanum dulcamara, Rubus caesius, Urtica dioica* i dr.

Poplavna šuma bijele i krhke vrbe (*Salicetum albae-fragilis* Soó (1930) 1958)

Bademasta vrba najrasprostranjenija je na području Republike Hrvatske u Podravini i Podunavlju. Zajednica je isključivo pionirskog karaktera, raste na donjoj granici šumske vegetacije i na položajima koji u vegetacijskom razdoblju mogu biti poplavljeni više od 100 dana. Te sastojine su vrlo kratkoga vijeka, najčešće do 10 godina.

U sloju drveća, koji je najčešće visok do 5 metara, uz dominantnu bademastu vrbu raste i bijela vrba. Sloj grmlja nije razvijen niti izdiferenciran, a od prizemnog rašća najstalniji su *Solanum dulcamara, Galium palustre, Carex elata, Rubus caesius, Iris pseudacorus, Afgrostis stolonifera, Phalaris arundinacea, Urtica dioica* i druge vrste poplavnih staništa.

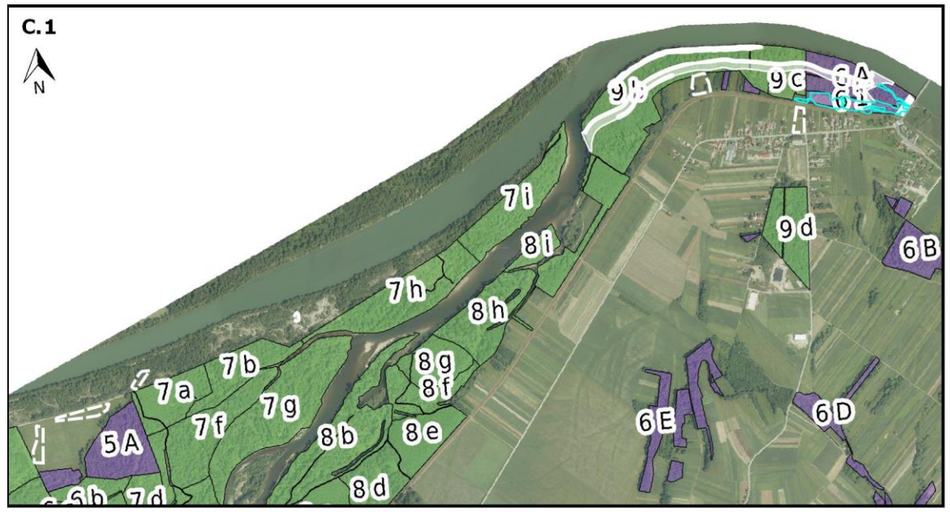
Vlasnička struktura i gospodarska podjela šuma

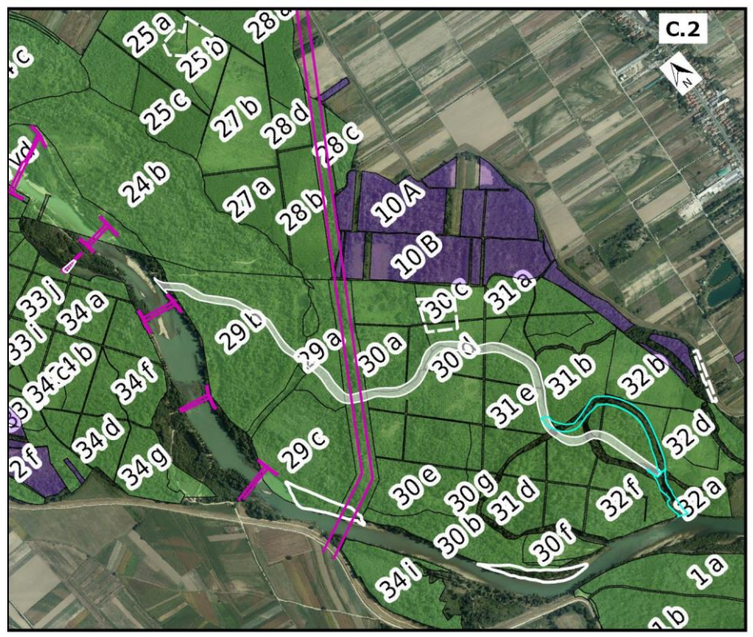
U nastavku se daje prikaz osnovnih šumskogospodarskih pokazatelja za oko 747 ha šuma koje se nalaze u neposrednoj blizini lokacija obuhvaćenih projektom.

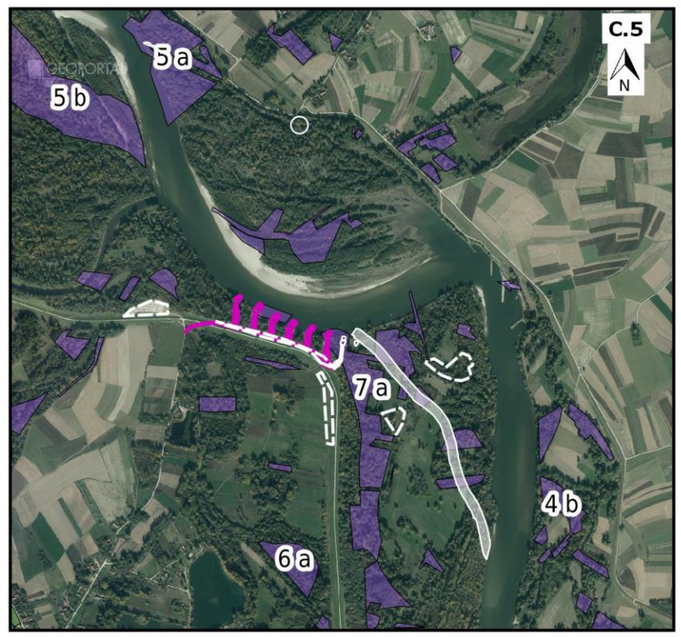
Ukupna površina šuma i šumskih zemljišta u neposrednoj blizini lokacija obuhvaćenih projektom iznosi oko 747 ha, ovisno o lokaciji površina se kreće od 0 ha (Novačka) do 332 ha (Stara Drava Varaždin). Oko 91% ukupne površine šuma i šumskih zemljišta u vlasništvu je RH, a ostatak od oko 9% u privatnom je vlasništvu. Šume i šumska zemljišta u privatnom vlasništvu nisu zastupljene na lokacijama C.3 Donja Dubrava- Legrad, C.6 Miholjački Martinci i C.7 Podravska Moslavina, dok su na lokaciji C.4 Most Botovo zastupljene isključivo privatne šume. (Tablica 60)

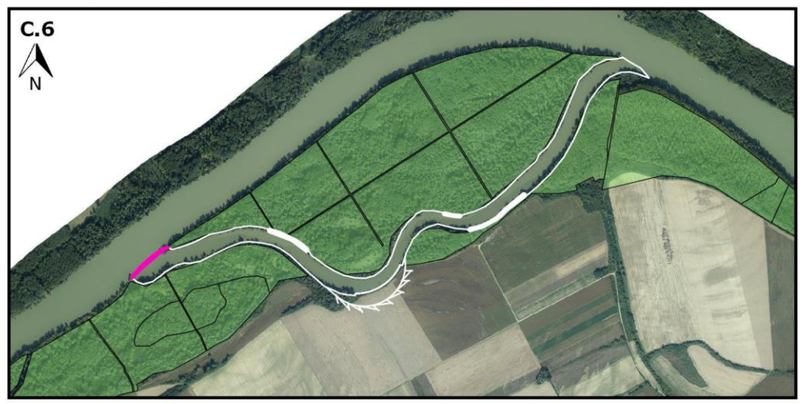
Tablica 60. Vlasnička struktura šuma i šumskih zemljišta po lokacijama (Izvor podataka: šumskogospodarski planovi)

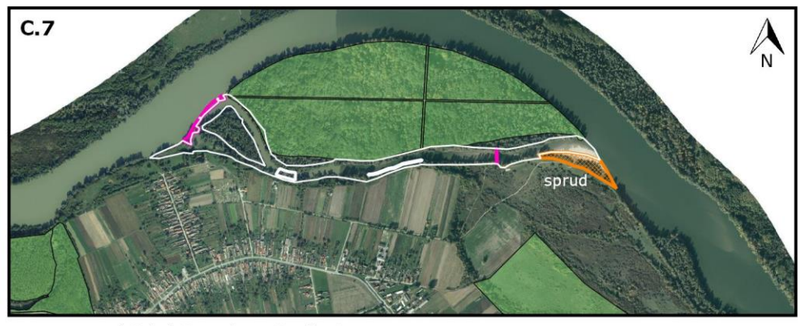
Lokacija	Površina šuma i šumskih zemljišta					
	Državno vlasništvo		Privatno vlasništvo		Ukupno	
	ha	%	ha	%	ha	%
C.1	41,74	84,15	7,86	15,85	49,6	100,00
C.2	286,48	86,33	45,36	13,67	331,84	100,00
C.3	225,8	100,00		0,00	225,8	100,00
C.4	0	0,00	11,41	100,00	11,41	100,00
C.5	0		0		0	
C.6	82,31	100,00		0,00	82,31	100,00
C.7	45,7	100,00		0,00	45,7	100,00
SVEUKUPNO	**682,03**	**91,34**	**64,63**	**8,66**	**746,66**	**100,00**











Privatne šume
Državne šume

bijele linije - elementi zahvata
roze linije - postojeće strukture
(pragovi, pera, dalekovod)
plave linije - područje mrijesta (C.1)
i postojeći rukavac (C.2)

1:25000

Slika 217. Vlasnička struktura šuma i šumskih zemljišta po lokacijama (Izvor podataka: WMS servis geoportala šumarstva RH)

Prema Zakonu o šumama, šumskogospodarsko područje Republike Hrvatske dijeli se na gospodarske jedinice (GJ)[28]. Podjela šuma na promatranom području utjecaja po gospodarskim jedinicama državnih i privatnih šuma prikazana je u nastavku. Za sve šume u vlasništvu Republike Hrvatske na promatranom području postoje važeći šumskogospodarski planovi (ŠGP). Za četiri gospodarske jedinice privatnih šuma postoje važeći ŠGP, za tri gospodarske jedinice ŠGP-ovi nisu izrađeni. (Tablica 61)

Tablica 61. Podaci o šumama na promatranom području po gospodarskim jedinicama (Izvor podataka: šumskogospodarski planovi (ŠGP))

Lokacija	Šume u vlasništvu Republike Hrvatske			Privatne šume		
	GJ	Razdoblje važenja ŠGP	Površina [ha]	GJ	Razdoblje važenja ŠGP	Površina, ha
C.1	Varaždinske podravske šume	2013-2022.	41,74	Križovljan- Vinica	2010-2019.	7,86
C.2	Donje Međimurje	2012-2022.	286,48	Međimurske dravske šume	2012-2021.	45,36
C.3	Koprivničke nizinske šume	2014-2023.	135,3	Istočne međimurske šume	Nije uređeno	0
	Donje Međimurje	2012-2021	90,5			
C.4	Koprivničke nizinske šume	2014-2023.	0	Koprivničko-legradske šume	2010-2019.	11,41
C.5	Repaš- Gabajeva greda	2011-2020.	0	Repaš- Đurđevac	2016-2025.	0
C.6	Slatinske podravske šume	2017-2026.	82,31	Novaki- Čađavica-Mikleuš	Nije uređeno	0
C.7	Miholjačke podravske šume	2012-2021.	45,7	Miholjačke šume	Nije uređeno	0

Prema odredbama Pravilnika o uređivanju šuma (NN 97/18, 101/18), šumsko zemljište razvrstava se na:

1. obraslo;
2. neobraslo:
   a. proizvodno (čistine, blage kamenjare, tršćaci i sl.);
   b. neproizvodno (trase vodovoda, naftovoda, plinovoda i električnih vodova, prosjeke i svijetle pruge uz prometnice šire od 5 m, stovarišta, planinske rudine i sl.);
3. neplodno (šumske prometnice šire od 5 m, vodotoci, kanali, močvare, ljuti krš, površine pod građevnim objektima, šljunčare, kamenolomi i sl.).

Struktura šumskog zemljišta za uređene šume na promatranom području prikazana je u nastavku (Tablica 62).

[28] Gospodarska jedinica dio je šumskogospodarskoga područJa koji je, u pravilu, prilagođen konfiguraciji terena, organizacijskim potrebama gospodarenja šumama i prometnicama, a obuhvaća jedan ili više šumskih predjela.

Tablica 62. Struktura šumskog zemljišta državnih i privatnih šuma

Lokacija	Šume i šumska zemljišta u vlasništvu RH					Šume i šumska zemljišta u privatnom vlasništvu				
	Obrasl o	Neobraslo		Neplo dno	Ukupno	Obrasl o	Neobraslo		Nepl odn o	Ukupn o
		Proizv odno	Neproiz vodno				Proiz vodn o	Neproi zvodno		
	ha									
C.1	41,36			0,38	41,74	5,79			2,07	7,86
C.2	242,65		16,03	27,8	286,48	45,36				45,36
C.3	207,67	10,19		7,94	225,8					0
C.4					0	11,41				11,41
C.5					0					0
C.6	82,31				82,31					0
C.7	45,7				45,7					0
UKUPNO	**619,69**	**10,19**	**16,03**	**36,12**	**682,03**	**62,56**	**0**	**0**	**2,07**	**64,63**

Prema odredbama Pravilnika o uređivanju šuma (NN 97/18, 101/18), šume i šumska zemljišta razvrstavaju se po uređajnim razredima[29]. (Tablica 63, Tablica 64, Slika 218)

Šume na osjetljivim staništima (nagibi veći od 50%, plitka skeletna tla, riječni otoci – ade i sl.), šume s velikom biološkom raznolikošću, šume na javnom vodnom dobru, rijetke ili reprezentativne šumske zajednice te šume za zaštitu tla, prometnica i drugih objekata od erozije i poplava mogu se, prema odredbama Pravilnika o uređivanju šuma (NN 97/18, 101/18), izlučiti u uređajne razrede zaštitnih šuma. Sve šume na području obuhvata zahvata spadaju u kategoriju **šuma s posebnom namjenom.** Šumama u vlasništvu Republike Hrvatske gospodari se po principima regularnog gospodarenja, a privatnim šumama raznodobno.

Tablica 63. Struktura obraslih površina u vlasništvu Republike Hrvatske na području obuhvata projekta po uređajnim razredima

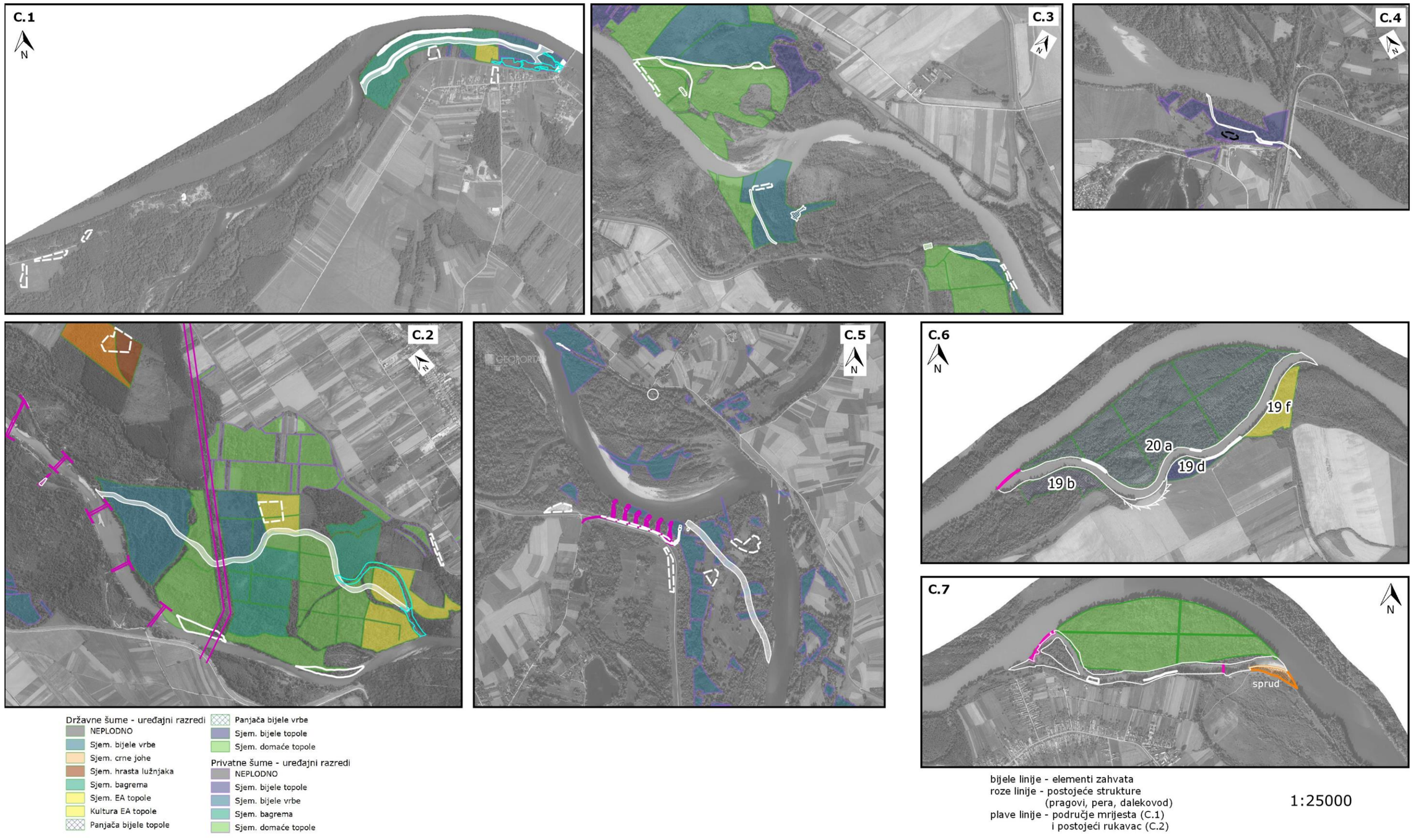
Lokacija	Namjena šume	Način gospodarenja	Uređajni razred	Ophodnja	Površina (ha)
C.1	Šuma s posebnom namjenom za znanstvena istraživanja	regularni	Sjemenjača hrasta lužnjaka	140	6,32
			Sjemenjača bagrema	40	16,47
			Sjemenjača crne johe	70	6,4
			Sjemenjača bijele vrbe	40	10,6
			Kultura EA topole	40	1,57
			Ukupno		41,36
C.2	Šuma s posebnom namjenom- regionalni park	regularni	Sjemenjača hrasta lužnjaka	140	18,7
			Sjemenjača bagrema	40	33,49
			Kultura crnog oraha	80	26,48
			Sjemenjača bijele vrbe	40	74,21

[29] Uređajni razred u jednodobnoj šumi određuje se prema namjeni šume, uzgojnom obliku i glavnoj vrsti drveća prema kojoj se određuje ophodnja i cilj. Uređajni razred raznodobne šume određuje se prema namjeni šume, uzgojnom obliku i glavnoj vrsti drveća prema kojoj se određuje cilj gospodarenja. Uređajni razred neobraslog proizvodnog zemljišta određuje se prema namjeni i cilju gospodarenja.

Lokacija	Namjena šume	Način gospodarenja	Uređajni razred	Ophodnja	Površina (ha)
			Sjemenjača domaćih topola	40	63,54
			Kultura EA topole	40	24,71
			Kultura običnog bora	80	1,52
			Ukupno		242,65
C.3	Posebni rezervat	regularni	Sjemenjača poljskog jasena	80	3,35
			Sjemenjača bijele vrbe	40	37,5
			Sjemenjača domaćih topola	40	21,1
	Regionalni park		Sjemenjača bijele vrbe	40	63,27
			Sjemenjača domaćih topola	40	82,45
			Ukupno		207,67
C.6	Šuma s posebnom namjenom za znanstvena istraživanja	regularni	Sjemenjača bijele vrbe	40	3,2
			Kultura EA topole	40	6,4
			Panjača bijele vrbe	40	66,48
			Panjča bijele topole	40	6,23
			Ukupno		82,31
C.7	Šuma s posebnom namjenom za znanstvena istraživanja	regularni	Sjemenjača crne topole	30	45,7
SVEUKUPNO					**619,69**

Tablica 64. Struktura obraslih površina u privatnom vlasništvu na području obuhvata projekta po uređajnim razredima

Lokacija	Namjena šume	Način gospodarenja	Uređajni razred	Površina (ha)
C.1	Šuma s posebnom namjenom-regionalni park	raznodobni	Sjemenjača bijele vrbe	5,79
C.2	Šuma s posebnom namjenom - regionalni park	raznodobni	Sjemenjača domaćih topola	45,36
C.4	Šuma s posebnom namjenom-značajni krajobraz	raznodobni	Sjemenjača bijele vrbe	11,41
SVEUKUPNO				**62,56**

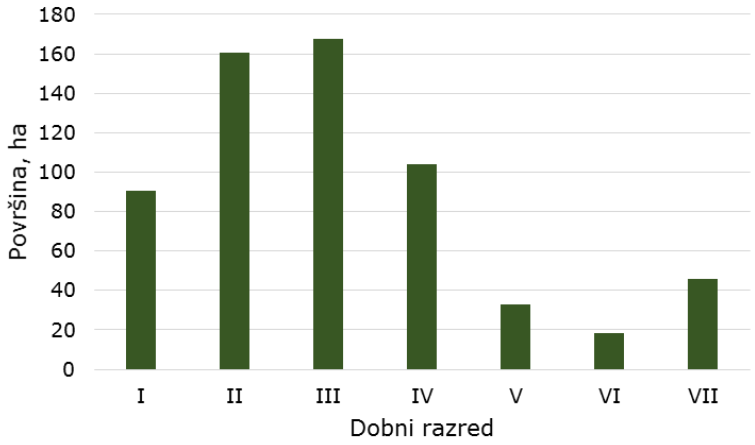


Slika 218. Struktura obraslih površina u vlasništvu Republike Hrvatske i u privatnim šumama na području obuhvata zahvata po uređajnim razredima

Tablica 65. Podaci o drvnoj zalihi prirastu i etatu u šumama na području obuhvata zahvata

Lokacija	Vrsta drveća	Šume u vlasništvu RH			Privatne šume			Sveukupno		
		DZ	GP	10-god. etat	Drvna zaliha	GTP	10-god. etat	DZ	GP	10-god. etat
		m^3								
C.1	Lužnjak	111	2	11	6	0	0	117	2	11
	Vez	722	24	55				722	24	55
	Bagrem	531	22	35	34	1	4	565	23	39
	C. orah	71	2	7				71	2	7
	OTB	1.150	55	154	5	0	0	1.155	55	154
	C. joha	1.235	64	135				1.235	64	135
	B. vrba	895	31	18	26	1	2	921	32	20
	D. topola	956	21	66				956	21	66
	EA topola	232	11	0				232	11	0
	OMB	125	4	3				125	4	3
	Smreka	4	0	0				4	0	0
	Ukupno	6.032	236	484	71	2	6	6.103	238	490
C.2	Lužnjak	171	7	15	1.622	38	196	1.793	45	211
	Bagrem	421	44	138	1.006	62	272	1.427	106	410
	C. orah	865	74	224				865	74	224
	OTB	338	33	97	2.305	84	492	2.643	117	589
	B. vrba	2.728	180	495				2.728	180	495
	D. topola	3.351	147	564	1.981	55	375	5.332	202	939
	OMB	60	6	18	370	11	64	430	17	82
	Smreka				6	0	0	6	0	0
	O. bor				58	2	9	58	2	9
	Ukupno	7.934	491	1.551	7.348	252	1.408	15.282	743	2.959
C.3	P. jasen	634	26	0				634	26	0
	Brijest	3	0	0				3	0	0
	Bagrem	422	27	0				422	27	0
	OTB	30	1	0				30	1	0
	C. joha	315	17	0				315	17	0
	B. vrba	7.376	342	0				7.376	342	0
	D. topola	7.175	290	0				7.175	290	0
	Ukupno	15.955	703	0				15.955	703	0
C.4	B. vrba				1.138	30	114	1.138	30	114
	D. topola				1.381	63	148	1.381	63	148
	Ukupno				2.519	93	262	2.519	93	262
C.6	Lužnjak	519	29	7				519	29	7
	Vez	53	5	0				53	5	0
	Bagrem	305	25	0				305	25	0

Lokacija	Vrsta drveća	Šume u vlasništvu RH			Privatne šume			Sveukupno		
		DZ	GP	10-god. etat	Drvna zaliha	GTP	10-god. etat	DZ	GP	10-god. etat
		m^3								
	OTB	280	22	19				280	22	19
	B. vrba	8.234	410	0				8.234	410	0
	b. topola	6.200	255	204				6.200	255	204
	c. topola	941	45	0				941	45	0
	OMB	2.800	125	1.952				2.800	125	1.952
	Ukupno	19.332	916	2.182				19.332	916	2.182
C.7	Lužnjak	470	8	0				470	8	0
	OTB	138	3	0				138	3	0
	B. vrba	184	11	0				184	11	0
	B. Topola	4.114	243	0				4.114	243	0
	C. topola	4.059	199	0				4.059	199	0
	Ukupno	8.965	464	0				8.965	464	0
	Lužnjak	1.271	46	33	1.628	38	196	2.899	84	229
	P. jasen	634	26	0				634	26	0
	Brijest	3	0	0				3	0	0
	Vez	775	29	55				775	29	55
	Bagrem	1.679	118	173	1.040	63	276	2.719	181	449
	C. Orah	936	76	231				936	76	231
	OTB	1.936	114	270	2.310	84	492	4.246	198	762
	C. joha	1.550	81	135				1.550	81	135
	B. vrba	19.417	974	513				19.417	974	513
	b. topola	10.314	498	204	1.164	31	116	11.478	529	320
	C.topola	5.000	244	0	1.381	63	148	6.381	307	148
	D. topola	11.482	458	630	1.981	55	375	13.463	513	1.005
	EA topola	3.032	136	1.952				3.032	136	1.952
	OMB	185	10	21	370	11	64	555	21	85
	Smreka	4	0	0	6	0	0	10	0	0
	O. bor				58	2	9	58	2	9
	Ukupno	58.218	2.810	4.217	9.938	347	1.676	68.156	3.157	5.893



Slika 219. Dobna struktura šuma u vlasništvu Republike Hrvatske na području obuhvata projekta (Izvor: šumskogospodarski planovi)

Šume na promatranom području su stabilne i vitalne. U šumama u vlasništvu Republike Hrvatske izgrađena je šumska infrastruktura u skladu s odredbama šumskogospodarskih planova.

Sve šume na području obuhvata projekta spadaju u kategoriju šuma posebne namjene (zaštićene šume, šume za znanstvena istraživanja).

Općekorisne funkcije šuma (OKFŠ)[30]

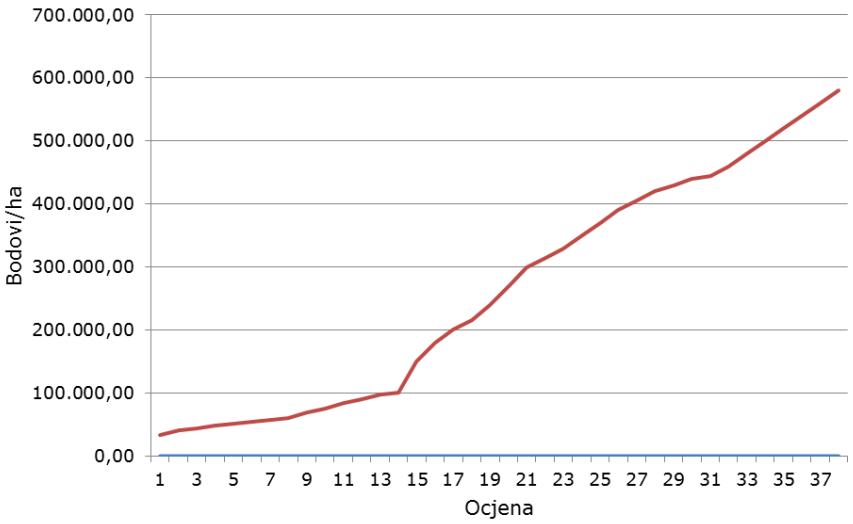
Kada se govori o općekorisnim funkcijama šume misli se na neizravne koristi od šume. One su u vezi s glavnim stanišnim čimbenicima koje šuma svojim postojanjem, sastavom šumskog drveća, grmlja i prizemnog rašća, a posebno šumskog tla, mijenja i zapravo oplemenjuje.

OKFŠ se razvrstavaju u tri osnovne skupine:

1. *ekološke funkcije ili uloge šume* (hidrološka, vodozaštitna, protuerozijska, klimatska, protuimisijska),
2. *društvene ili socijalne funkcije* (estetska, zdravstvena, rekreacijska i turistička, utjecaj na faunu i lov, unapređenje čovjekova okoliša)
3. *zaštita prirode, očuvanje biološke raznolikosti i genofonda*

U treću skupinu OKFŠ-a ulaze funkcije s istodobnim obilježjem ekoloških i socijalnih funkcija te postaju sve zanimljivije u međunarodnim dogovorima i sadržane su u međunarodnim europskim konvencijama (NATURA 2000 i dr.).

[30] U RH u službenoj uporabi je višekriterijski model vrednovanja općekorisnih funkcija šuma. Za svaki od 9 kriterija propisan je raspon ocjena i parametri koji utječu na visinu ocjene. Za područje koje je predmet ocjenjivanja utvrđuje se zbirna ocjena, kojoj se pridružuje odgovarajuća bodovna protuvrijednost. Novčana vrijednost boda administrativno se određuje, sukladno odredbama članka 17. Pravilnika o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 72/16).



Slika 220. Odnos zbirnih ocjena OKFŠ i pripadajućih bodova prema odredbama Pravilnika o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 72/16)

Sukladno odredbama Pravilnika o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 72/16) zbirnoj ocjeni pridružuje se odgovarajuća bodovna protuvrijednost. Novčana vrijednost boda administrativno se određuje, sukladno odredbama članka 14. istog Pravilnika. Posljednjih 20-ak godina primjenjuje se paritet 1 bod= 1 kuna.

Ugroženost šuma od požara

Procjena ugroženosti šuma od požara provodi se prema Mjerilima za procjenu opasnosti od šumskog požara, koja su sastavni dio Pravilnika o zaštiti šuma od požara (NN 33/14).

Za oko 47% površina unutar područja utjecaja procijenjena je umjerena i za preostalih 53% mala ugroženost od požara. (Izvor: *šumskogospodarski planovi*).

Tablica 66. Procjena prosječne vrijednosti OKFŠ po hektaru obrasle površine šuma na lokacijama obuhvaćenim projektom

Vlasništvo	Uređajni razred	Općekorisne funkcije šuma*									OKFŠ Ukupna ocjena
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Ocjena									
Državne šume	Sjemenjača hrasta lužnjaka	1	3	2	2	3	2	2	3	9	27
	Sjemenjača poljskog jasena	1	3	2	2	3	2	2	3	9	27
	Sjemenjača bagrema	1	2	2	2	3	2	2	2	9	25
	Sjemenjača crne johe	1	3	2	2	3	2	2	3	9	27
	Sjemenjača bijele vrbe	1	3	2	2	3	2	2	3	9	27
	Sjemenjača bijele topole	1	3	2	2	3	2	2	3	9	27
	Sjemenjača crne topole	1	3	2	2	3	2	2	3	9	27
	Sjemenjača domaćih topola	1	3	2	2	3	2	2	3	9	27
	Kultura crnog oraha	1	2	2	2	3	2	2	2	9	25
	Kultura euroameričke topole	1	2	2	2	3	2	2	2	9	25
	Kultura običnog bora	1	2	2	2	3	2	2	2	9	25
Privatne šume	Raznodobna sjemenjača bijele vrbe	1	3	2	2	3	2	2	3	9	27
	Raznodobna sjemenjača domaćih topola	1	3	2	2	3	2	2	3	9	27

*Naziv općekorisne funkcije:

1. zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije bujica i poplava
2. utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav
3. utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju
4. utjecaj na klimu
5. zaštita i unapređenje čovjekova okoliša
6. stvaranje kisika i pročišćivanje atmosfere
7. rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija
8. utjecaj na faunu i lov
9. zaštitne šume i šume s posebnom namjenom

3.2.14 Divljač i lovstvo

Svaka od lokacija zahvata nalazi se unutar jednog ili više lovišta (Tablica 67)

Tablica 67. Ustanovljena loviša unutar kojih se nalaze pojedine lokacije zahvata

Lokacija	Lovište	Površina (ha)
C.1 Otok Virje	V/101 - Cestica	3.668
	V/102 - Vinica	2.595
C.2 Stara Drava - Varaždin	V/105 - Varaždin	7.925
	XX/110 - Čakovec I	5.942
	XX/111 - Nedelišće	3.055
	XX/112 - Macinec	2.455
C.3 Donja Dubrava- Legrad	XX/1 - Dubrava	3.561
C.4 Most Botovo	VI/104 - Koprivnica I	38.982
C.5 Novačka	VI/6 - Peski	14.192
	VI/9 - Repaš	6.252
	VI/104 - Koprivnica I	38.982
	VI/102 - Đurđevac I	22.977
C.6 Miholjački Martinci	X/114 - Gornje Predrijevo	3.861
	X/115 - Čađavica	5.819
	XIV/139 - Podravska Moslavina	7.148
C.7 Podravska Moslavina	XIV/139 - Podravska Moslavina	7.148

Sva su lovišta otvorenog tipa (omogućena nesmetana dnevna i sezonska migracija dlakave i pernate divljači). Ustanovljena su pri nadležnom ministarstvu:

- "državno lovište" XX/1 - Dubrava, VI/6 - Peski i VI/9 - Repaš,

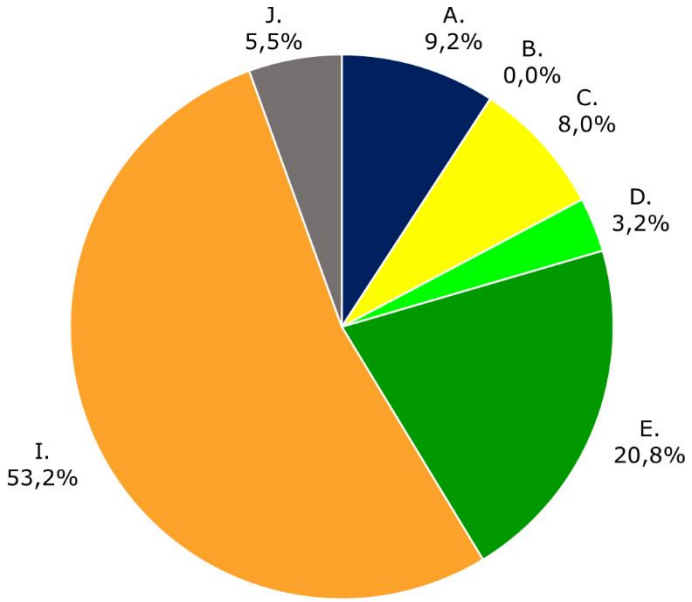
ili pri nadležnoj županiji („županijska lovišta"):

- V/101 - Cestica, V/102 - Vinica i V/105 – Varaždin pri Varaždinskoj županiji,
- VI/102 - Đurđevac I, VI/104 - Koprivnica I Koprivničko-križevačkoj županiji,
- X/114 - Gornje Predrijevo i X/115 – Čađavica Virovitičko-podravskoj županiji te
- lovište XIV/139 - Podravska Moslavina pri Osječko-baranjskoj županiji.

Glavne vrste divljači koje obitavaju u navedenim lovištima, sukladno članku 6. Pravilnika o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači (NN 40/06, 92/08, 39/11, 41/13) su: jelen, srna, divlja svinja, obični zec, fazan te divlja patka gluhara.

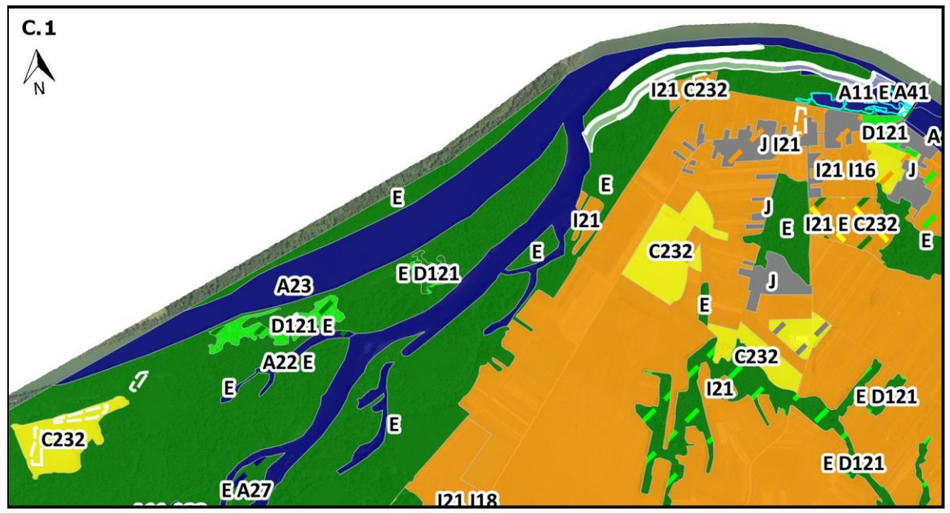
3.2.15 Biološka raznolikost

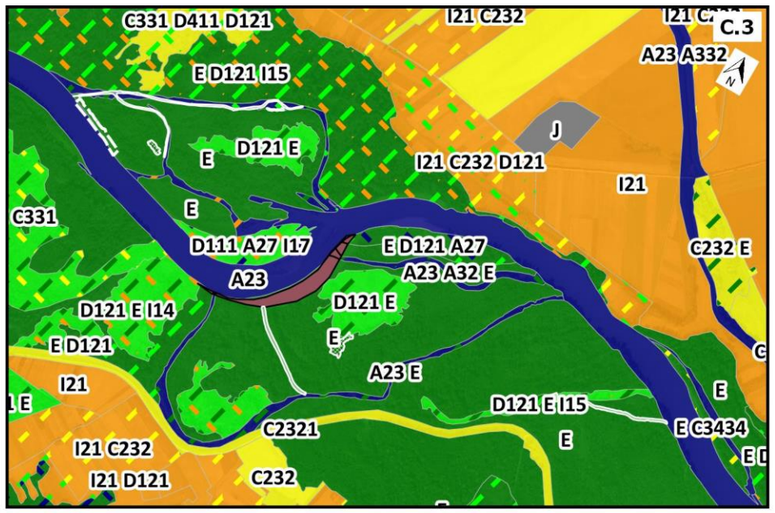
Prema Karti kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske (2016.g.)[31], na širem području naplavne ravni duž r. Drave prevladavaju staništa kultiviranih nešumskih površina i staništa s korovnom vegetacijom (53%) koja su zastupljena udaljenije od rijeke te šumska staništa (21%) koja su zastupljena u užem pojasu duž rijeke. (Prilog 50, Slika 221, Slika 222)

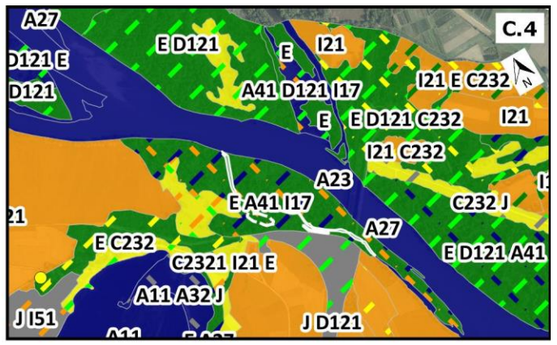


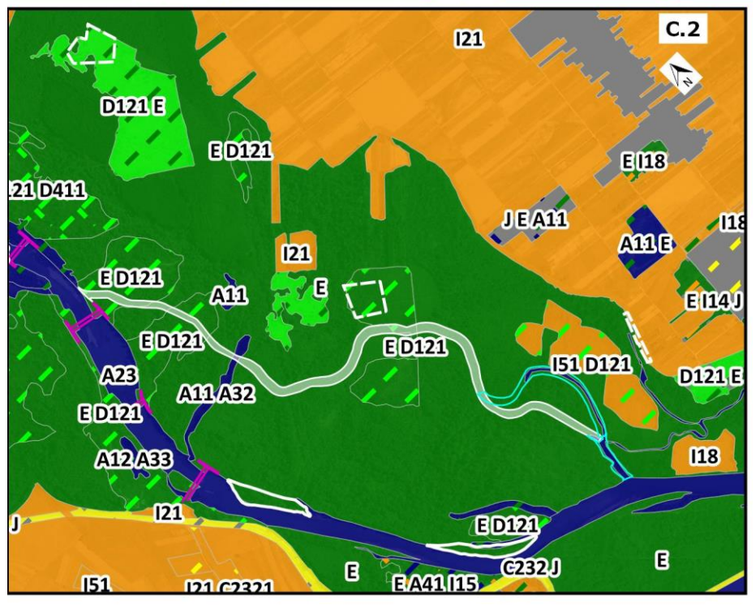
Slika 221. Udio glavnih grupa stanišnih tipova na širem području naplavne ravni duž r. Drave

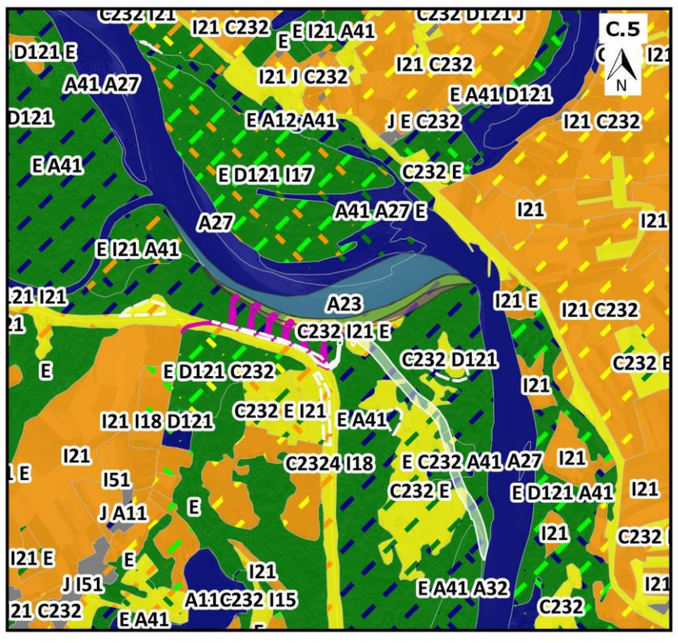
[31] Karta staništa pokazuje do tri staništa u jednom poligonu (NKS1, NKS2 i NKS3).
Kod pojedinačnih stanišnih tipova, opisani stanišni tip unutar poligona pokriva više od 85% površine, a ostalih 15% čine ostala staništa.
Ukoliko je unutar nekog područja prisutno više stanišnih tipova, poligon se opisuje kao mozaični.
U mozaiku staništa s 2 stanišna tipa, oba stanišna tipa zauzimaju više od 15% površine, a prvi stanišni tip (NKS1) je zastupljeniji od drugog (NKS2) u istom poligonu.
U mozaiku staništa s 3 stanišna tipa, sva 3 stanišna tipa zauzimaju više od 15% površine. Prvi stanišni tip (NKS1) je najzastupljeniji, zatim slijedi drugi (NKS2), dok je treći stanišni tip (NKS3) najmanje zastupljen.
Kada je karta prikazana u mjerilu manjem od 1:25.000 bojama su, radi preglednosti, označeni pojedinačni stanišni tipovi (NKS1) i prevladavajući stanišni tipovi kada se radi o mozaičnim poligonima (NKS1). Prisutnost drugih dvaju stanišnih tipova (NKS2 i NKS3) vidljiva je tek u mjerilu većem od 1:25.000.

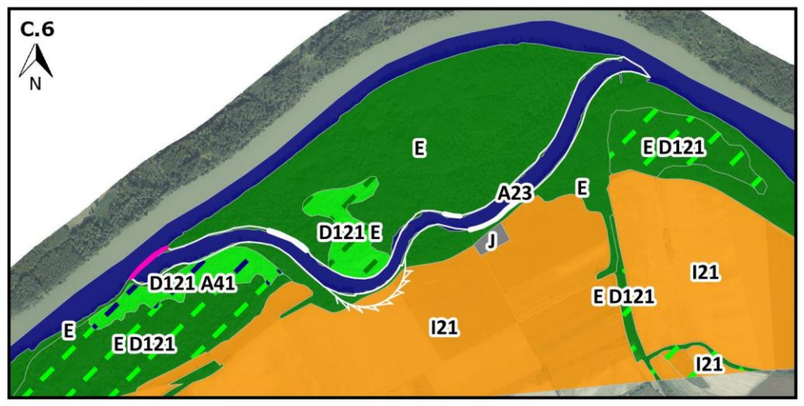


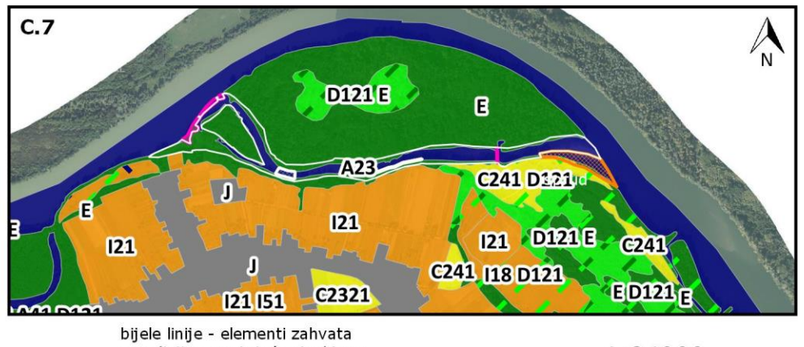












Kategorije stanišnih tipova
- A Površinske kopnene vode i močvarna staništa
- C Travnjaci, cretovi i visoke zeleni
- D Šikare
- E Šume
- I Kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom
- J Izgrađena i industrijska staništa

Karta staništa pokazuje do tri staništa u jednom poligonu (NKS1, NKS2 i NKS3):
- NKS1 prvi stanišni tip (prevladavajući)
- NKS2 drugi stanišni tip
- NKS3 treći stanišni tip

bijele linije - elementi zahvata
roze linije - postojeće strukture (pragovi, pera, dalekovod)
plave linije - područje mrijesta (C.1) i postojeći rukavac (C.2)

1:24900

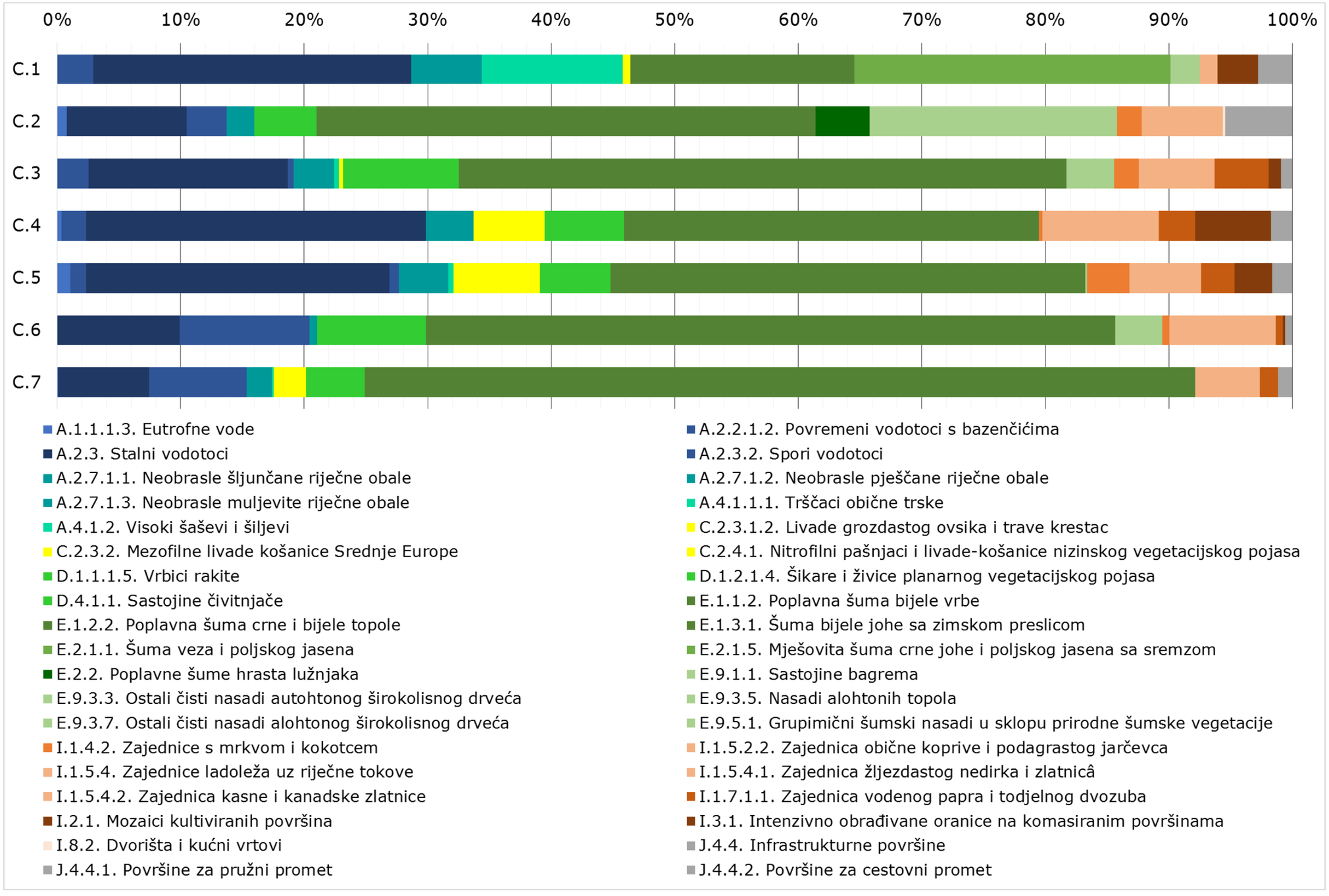
Slika 222. Karta kopnenih nešumskih staništa na širem području pojedinih lokacija zahvata (C.1 – C.7)

Za potrebe Drava LIFE projekta izvršen je biotički monitoring na svih 7 lokacija zahvata, koji podrazumijeva monitoring ribljih vrsta, kopnene faune (beskralješnjaci, vodozemci, gmazovi, ptice i sisavci), biljnih vrsta i staništa:

Predmet istraživanja	Istraživač	Razdoblje istraživanja
Riblje vrste	HDBI	Preliminarna terenska istraživanja su obavljena tijekom listopada i travnja 2016. a uzorkovanje faune od svibnja do listopada 2017.
Beskralješnjaci	Geonatura	Svaka od 7 lokacija zahvata posjećena je tri puta: u svibnju, srpnju i rujnu 2017. godine budući da je to razdoblje najveće aktivnosti istraživanih vrsta, ali i velikog broja drugih vrsta beskralješnjaka.
Herpetofauna (vodozemci, gmazovi)	HDBI	Preliminarna terenska istraživanja su obavljena tijekom studenog 2016. godine, a inventarizacija herpetofaune od lipnja do listopada 2017.
Ptice	Geonatura	Istraživanja su provedena u vremenskom okviru od listopada 2016. godine do lipnja 2017. godine, što je obuhvaćalo period gniježđenja, migracije i zimovanja. Lokacije su istražene četiri puta, a terenski izlasci trajali su oko jedan dan po lokaciji (u sva četiri perioda istraživanja). Ukupno je na svakoj lokaciji istraživano 3-4 terenska dana.
Sisavci	HDBI	Preliminarna terenska istraživanja su obavljena tijekom studenog 2016., a inventarizacija faune sisavaca od rujna do listopada 2017.
Biljne vrste i staništa	Geonatura	Preliminarni terenski obilazak svih 7 lokacija zahvata proveden je početkom listopada 2016. godine. Istraživanja su izvršena u travnju, svibnju te u razdoblju srpanj-kolovoz 2017. godine.

U nastavku se daje pregled rezultata monitoringa po lokacijama zahvata. U opisima su se djelomično koristili i podaci iz *Elaborata za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš „Drava Life": revitalizacija sedam lokacija rijeke Drave*, Geonatura, 2017.

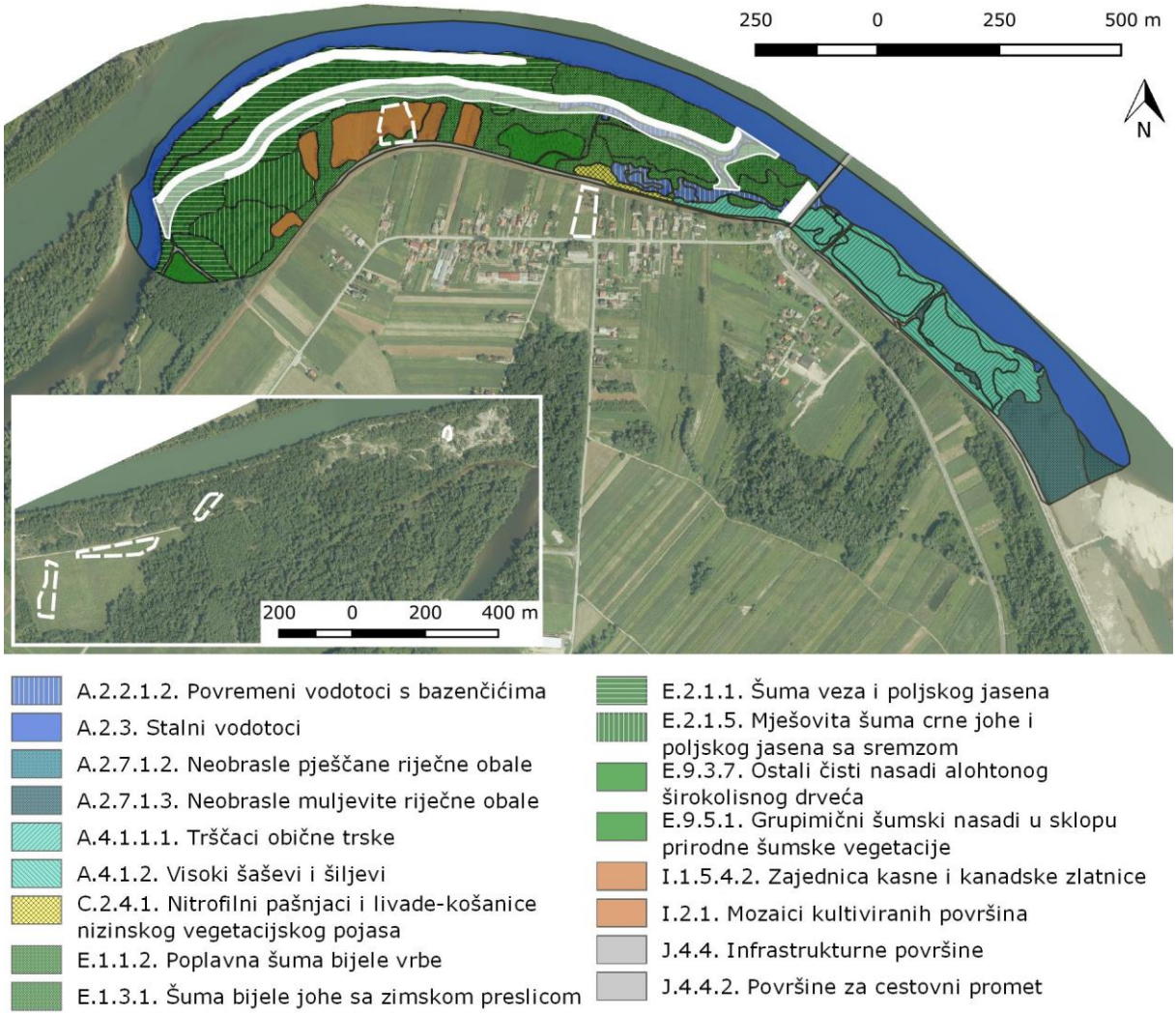
Temeljem podataka provedenog monitoringa može se zaključiti da su najzastupljenija kopnena staništa u užem području svih lokacija poplavne šume vrba, topola i joha (E.1.1.2, E.1.2.2., E.1.3.1), a u manjoj mjeri ostale šumske sastojine. Staništa šikara i živica planarnog vegetacijskog pojasa (D.1.2.1.4.) zastupljena su na oko 5-7% na svim lokacijama osim na lokaciji C.1. S druge strane, na lokacijij C.1 su na oko 10% površine zastupljene zajednice tršćaka i visokih šaševa i šiljeva (A.4.1.1.1. i A.4.1.2.) koje uglavnom ne dolaze na ostalim lokacijama. Mezofilne livade košanice Srednje Europe (C.2.3.2.) zastupljene su na oko 5-7% na lokacijama C.4 i C.5 dok na ostalim lokacijama nisu značajno zastupljena (ostale travnjačke zajednice su zastupljene u zanemarivom postotku). Staništa korovne i ruderalne vegetacije (I.1.4.2., I.1.5.2.2., I.1.5.4., I.1.5.4.1., I.1.5.4.2. i I.1.7.1.1.) zastupljena su na oko 8-13% na lokacijama C.2, C.3, C.4, C.5 i C.6, a u maloj mjeri na lokacijama C.1 i C.7. Infrastrukturne površine zastupljene su na svim lokacijama na oko 1-5%. (Slika 223)



Slika 223. Zastupljenost stanišnih tipova na užem području pojedine lokacije zahvata (temeljem provedenog biotičkog monitoringa)

C.1 Otok Virje

Staništa i stanišni uvjeti



Slika 224. Stanišni tipovi utvrđeni biotičkim monitoringom na lokaciji C.1

Na lokaciji Otok Virje, tok rijeke Drave klasificiran je, sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske (NKS; HAOP 2017b), kao stanišni tip A.2.3.2.2. Srednji i donji tokovi sporih vodotoka. Uzvodno od mosta prisutna su dva, spojena rukavca klasificirana kao stanišni tip A.2.2. Povremeni vodotoci. Krajnji dio južnog rukavca moguće je okarakterizirati kao stanišni tip A.1.2. Povremene stajaćice. Uz obale rukavaca razvijeni su elementi stanišnog tipa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, dok nizvodno od mosta, između regulacijskih građevina, ovaj stanišni tip prekriva znatne površine. Nizvodno od mosta, na ulazu u hidroakumulacijsko jezero, nalaze se nešto niže obale i sprudovi obuhvaćene stanišnim tipom A.2.7. Neobrasle i slabo obrasle obale.

Kopneni dio lokacije zahvata prekriven je pretežito šumskim staništima. Na nižim dijelovima koji redovito plave razvijene su priobalne poplavne šume vrba i topola, pri čemu se prvenstveno izmjenjuju stanišni tipovi E.1.1. Poplavne šume vrba i E.1.3. Šume bijele

johe. Na višim dijelovima, na tlima koja su periodično plavljena tijekom godišnjeg visokog vodostaja rijeka, ali su inače dobro ocijeđena i prozračna u vrijeme niskog vodostaja, razvijen je stanišni tip E.2.1. Poplavne šume crne johe i poljskog jasena. Uz rubove šumskih staništa te na malim čistinama u sklopu vlažnih i poplavnih šuma, razvijen je stanišni tip I.1.5. Nitrofilna, skiofilna ruderalna vegetacija, a mjestimično su prisutni i elementi stanišnog tipa C.2.4. Vlažni, nitrofilni travnjaci i pašnjaci. Na području samog nasipa razvijeni su elementi stanišnog tipa C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe.

Lokalno stanovništvo, ribiči te potencijalno lovci koriste širi prostor te je na području lokacije C.1 utvrđen izražen antropogen utjecaj. Šumskim sastojinama se gospodari (vidi poglavlje 3.2.13) te su pored prethodno navedenih šumskih stanišnih tipova, na ovom području utvrđeni također stanišni tipovi E.9.3. Nasadi širokolisnog drveća te E.9.5. Šumski nasadi s prirodnom šumskom vegetacijom. Manje površine vodnog dijela pretvorene su u obradive površine (stanišni tip I.2.1. Mozaici kultiviranih površina).

S obzirom na prisutan antropogeni utjecaj, na širem području lokacije zahvata zabilježen je i niz invazivnih stranih biljnih vrsta, prvenstveno uz rubove polja, nasip, puteve, ali i uz šumske rubove i prosjeke.

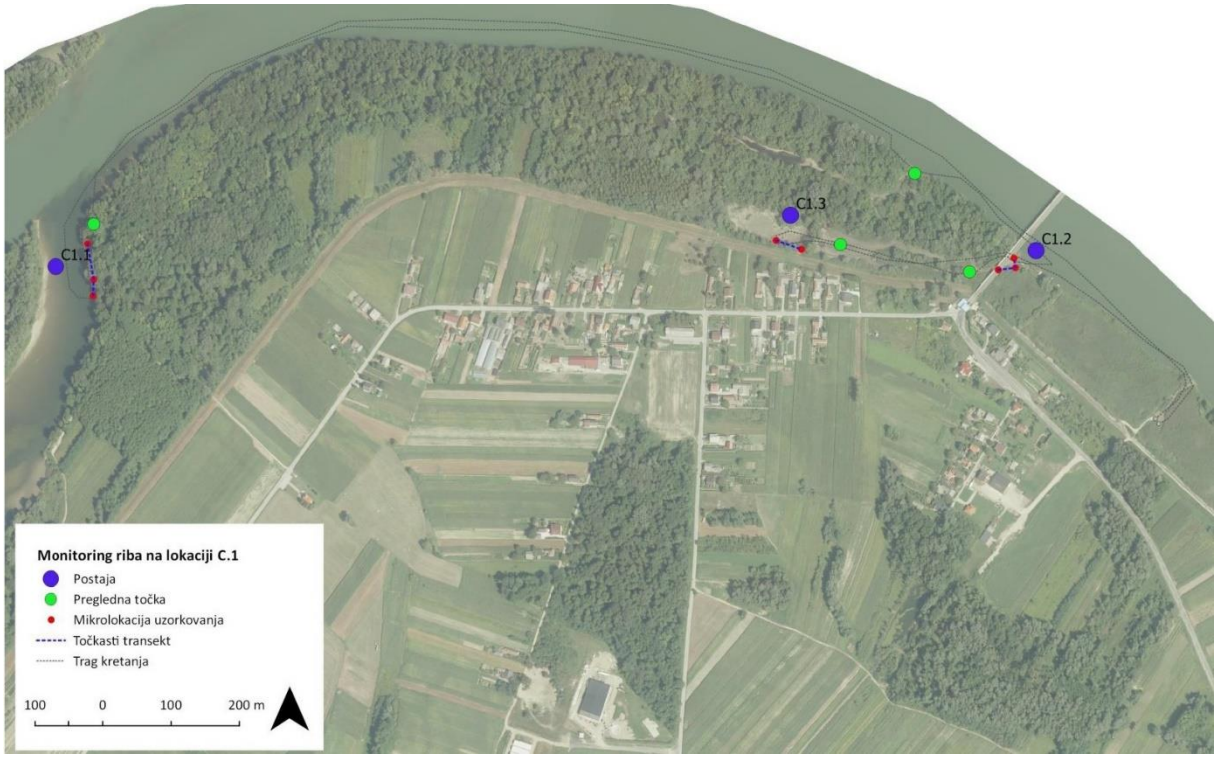
Vrste zabilježene biotičkim monitoringom

Školjkaši

Obična lisanka (*Unio crassus*) terenskim istraživanjem nije zabilježena na lokaciji C.1. Također, ne postoje podatci u literaturi o prisustvu ove vrste na širem području ove lokacije na temelju prijašnjih istraživanja. Na ovoj lokaciji nisu zabilježena staništa s obzirom na sastav supstrata kakva preferira ova vrsta. S obzirom na navedeno, ne očekuje se prisustvo stabilne populacija vrste *Unio crassus* na lokaciji C.1.

Riblje vrste

Na lokaciji C.1 zabilježeno je 18 vrsta riba iz 4 porodice (Tablica 68). Najbrojnija vrsta i najveću biomasu ima klen. Istraživanja su vršena na 3 lokacije (Slika 225).



Slika 225. Postaje istraživanja riba na lokaciji C.1

Obilježje ove lokacije su velike dnevne fluktuacije vodostaja zbog neposredne blizine akumulacijskog Ormoškog jezera što sigurno utječe i na kretanja i ponašanje riba. Najveća raznolikost ihtiofaune je zabilježena ispod mosta (12 vrsta) zbog heterogenosti staništa (rukavac s različitim dubinama, brzinom strujanja i sedimentom, obale obrasle ukorijenjenom vegetacijom – trska, rogoz). Područje tršćaka uz most (C.1.2) i uzvodno od njega (C.1.3) djeluju kao pogodna mrijestilišta za fitofilne vrste riba, ali treba naglasiti da je na lokaciji istraživanja C.1.3) zabilježena mala raznolikost vrsta i relativno velika brojnost invazivnih vrsta. (Slika 225)

Tablica 68. Vrste riba zabilježene na lokaciji C.1 Otok Virje

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Brojčani udio (%)	Maseni udio (%)	Status vrste	Supstrat za mrijest
Porodica: Centrachidae						
Lepomis gibbosus	sunčanica	2	0,77	2,22	unesena	POLI
Porodica: Cobitidae						
Cobitis elongatoides	vijun	2	0,77	0,22	Natura 2000	FITO
Alburnus alburnus	uklija	44	16,99	6,53		FITO/LITO
Porodica: Cyprinidae						
Alburnoides bipunctatus	dvoprugasta uklija	1	0,39	0,01		LITO
Abramis brama	deverika	13	5,02	0,89		FITO/LITO
Barbus barbus	mrena	2	0,77	0,45		LITO
Cyprinus carpio	šaran	4	1,54	5,68		FITO

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Brojčani udio (%)	Maseni udio (%)	Status vrste	Supstrat za mrijest
Carassius gibelio	babuška	5	1,93	1,09	unesena	FITO
Chondrostoma nasus	podust	5	1,93	4,91		LITO
Gobio obtusirostris	krkuša	5	1,93	0,52		PSAM
Leuciscus aspius (Aspius aspius)	bolen	2	0,77	0,02	Natura 2000	LITO
Leuciscus leuciscus	klenić	2	0,77	0,02		LITO
Pseudorasbora parva	bezribica	23	8,88	2,45	unesena	FITO/LITO
Rhodeus amarus	gavčica	69	23,17	2,78		OSTR
Romanogobio vladykovi	bjeloperajna krkuša	2	0,77	0,02	Natura 2000, strogo zaštićena	PSAM
Rutilus rutilus	bodorka	3	1,16	8,59		FITO/LITO
Squalius cephalus	klen	86	33,2	58,26		LITO
Porodica: Esocidae						
Esox lucius	štuka	1	0,39	0,07		FITO

Oznake:
FITO = fitofil; LITO = litofil; PSAM = psamofil; OSTR = ostrakofil

Balonijev balavac, prugasti balavac, zlatni vijun, mali vretenac i veliki vretenac nisu zabilježeni ovim istraživanjem, no literaturni nalazi i razgovor s ribičima pokazuju da su ove vrste rijetke, ali prisutne na ovom području. Balonijevom balavacu odgovaraju priobalna staništa s krupnijim kamenjem (rip-rap), dok prugasti balavac i zlatni vijun preferiraju pješčanu podlogu. Mali i veliki vretenac su iznimno rijetke vrste u Dravi, a preferiraju brzi tok vode i šljunčanu i kamenitu podlogu. Crnka je iznimno rijetka vrsta uz rijeku Dravu, te uglavnom preferira manje kanale, potoke i lokve dalje od matice rijeke. Na istraživanim lokalitetima nisu nađena pogodna staništa za ovu vrstu niti je ona tu literaturno zabilježena.

Zabilježeni pritisci na ihtiofaunu na ovom području su varijacije vodostaja, brana bez odgovarajuće riblje staze koja sprječava migracije riba, ribolovci i unesene vrste (sunčanica, babuška i bezribica) koje su u kompeticiji s autohtonim vrstama.

Vodozemci i gmazovi

Na lokaciji C.1 odrađena su dva transekta: (1) uzvodnije, u neposrednoj blizini ulaza u budući rukavac, i (2) nizvodnije u tršćaku neposredno nizvodno od mosta. Ukupno su zabilježene tri vrste herpetofaune (Tablica 69): *Lacerta sp.*, *Pelophylax sp.* i *Rana dalmatina*.

Tablica 69. Vrste herpetofaune zabilježene na lokaciji C.1 Otok Virje

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Status vrste
Porodica: Lacertidae			
Lacerta sp.	zelembać/ livadna gušterica	1	Strogo zaštićena
Porodica: Ranidae			
Pelophylax sp.	zelena žaba	brojne	
Rana dalmatina	šumska smeđa žaba	7	Strogo zaštićena

Prva lokacija je šuma uz rijeku koja poplavljuje za vrijeme visokih voda i odlično je stanište šumske smeđe žabe, čija je prisutnost i zabilježena. Na lokaciji je prisutna i manja lokva, koja je u kontaktu s glavnim tokom rijeke Drave za visokih voda te je povoljno stanište zelenih žaba (*Pelophylax sp.*), koje su karakteristične vodene vrste, za razliku od smeđih žaba (*Rana sp.*) koje život provode na kopnu.

Na drugoj lokaciji prevladava stanište koje obiluje travom i niskim raslinjem uz glavni tok rijeke Drave, na izlasku budućeg kanala. Zabilježene su samo zelene žabe (P*elophylax sp.*), kojima ovo vlažno staniše uz vodu najviše i odgovara. Nije zabilježena nijedna jedinka smeđih žaba, koje se ipak vrlo vjerojatno drže zaklona šumskog staništa, za koje su karakteristične, niti jedinke žutog mukača, kojemu ovakav tip staništa ipak ne odgovara. Niša je u potpunosti prepuštena zelenim žabama koje su prilagođene ovakvom stanišnom tipu i koje svojom velikom sposobnošću kompeticije ne dozvoljavaju naseljavanje drugih vrsta vodozemaca.

Pritisci na ovoj lokaciji su invazivne vrste riba, blizina prometnica koje uzrokuju degradaciju staništa, posebice osjetljivih skupina, kao što su vodozemci, te brojni ribolovci. Antropogeni utjecaj u okolnom području očituje se i u izgradnji i košnji.

Ptice

Lokacija C.1 nalazi se u neposrednoj blizini jezera Ormož koje pogoduje većem broju ptica, posebno za hranjenje i odmor, što je vjerojatno razlog zbog kojeg neke vrste za koje postoji pogodno stanište nisu zabilježene na samoj lokaciji. Također, uočen je antropogeni pritisak zbog blizine naselja i cestovnog prijelaza državne granice. Na ovoj lokaciji zabilježeno je 11 vrsta. (Tablica 70)

Gniježđenje crvenokljune čigre je potvrđeno u neposrednoj blizini projektnog područja, na jezeru Ormož. Tijekom ovog istraživanja u sezoni gniježđenja zabilježeno je 13-20 jedinki na otoku u jezeru.

Čapljica voljak zabilježena je u sezoni gniježđenja na pogodnom staništu unutar lokacije. Zabilježen je znatan broj jedinki patke batoglavice na zimovanju (54), a koristile su stari rukavac rijeke na zapadu lokacije C.1 i jezero Ormož za hranjenje i odmor.

Tablica 70. Vrste ptica zabilježene na lokaciji C.1 Otok Virje

Vrsta	Hrvatsko ime	Ukupan broj zabilježenih jedinki pojedine vrste po terenskom izlasku				Ukupan br. jedinki
		Listopad 2016.	Veljača 2017.	Travanj/ svibanj 2017.	Svibanj/ lipanj 2017.	
Actitis hypoleucos	mala prutka	5	-	-	1	6
Charadrius dubius	kulik sljepčić	-	-	-	6	6
Alcedo atthis	vodomar	4	1	-	-	5
Riparia riparia	bregunica	nije zabilježena tijekom istraživanja jer za nju ne postoji pogodno stanište				
Merops apiaster	pčelarica	-	-	-	-	-
Sterna albifrons	mala čigra	-	-	-	-	-
Sterna hirundo	crvenokljuna čigra	-	-	26	20	46
Chlidonias niger	crna čigra	-	-	-	15	15
Phalacrocorax pygmaeus	mali vranac	100	9	2	-	111
Ardea alba	velika bijela čaplja	-	5	1	-	6
Egretta garzetta	mala bijela čaplja	-	-	2	18	20
Ardea purpurea	čaplja danguba	-	-	-	-	-
Nycticorax nycticorax	gak	-	-	-	-	-
Ixobrychus minutus	čapljica voljak	-	-	-	1	1
Botaurus stellaris	bukavac	-	1	-	-	1
Haliaeetus albicilla	štekavac	-	-	-	-	-
Pandion haliaetus	bukoč	-	-	-	-	-
Ciconia nigra	crna roda	-	-	-	-	-
Vanellus vanellus	vivak	-	-		-	-
Bucephala clangula	patka batoglavica	-	54	-	-	54
Dryocopus martius	crna žuna	-	1	-	-	1

Sisavci

Na lokaciji C.1 odrađena su dva transekta: (1) uzvodnije, u neposrednoj blizini ulaza u budući rukavac, i (2) nizvodnije u tršćaku neposredno nizvodno od mosta. Ukupno su zabilježene dvije vrste sisavaca (Tablica 69): dabar i lisica. Lokalno stanovništvo spominje vidru za područje uzvodno u koritu stare Drave, ali nije primijećena prisutnost na predmetnoj lokaciji.

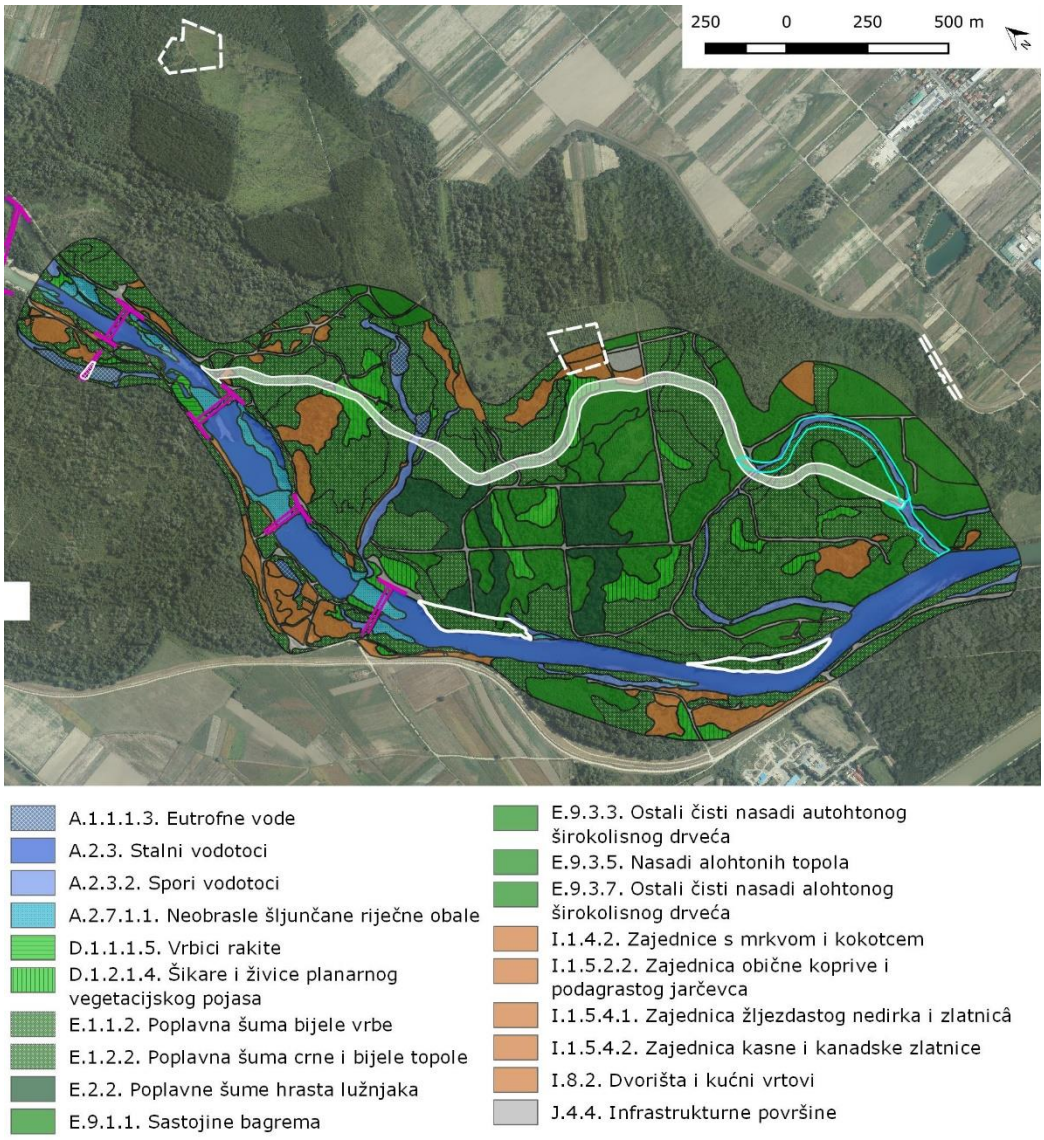
Tablica 71. Vrste sisavaca zabilježene na lokaciji C.1 Otok Virje

Vrsta	Hrvatsko ime	Opažanje
Porodica: Canidae		
Vulpes vulpes	lisica	Izmet, otisci
Porodica: Castoridae		
Castor fiber	dabar	Nastamba na nizvodnom dijelu lokacije između Drave i rukavca. Smještena je u šumi, uz samu obalu Drave

Zabilježeni pritisci na sisavce su ribolovci, lovci, blizina naselja i prometnice.

C.2 Stara Drava - Varaždin

Staništa i stanišni uvjeti



Slika 226. Stanišni tipovi utvrđeni biotičkim monitoringom na lokaciji C.2

Prema dostupnim podlogama te podacima prikupljenima tijekom terenskog istraživanja, a sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske (NKS; HAOP 2017b), tok rijeke Drave na lokaciji C.2 klasificiran je kao stanišni tip A.2.3.2.2. Srednji i donji tokovi sporih vodotoka. Na ovom području prisutna su tri rukavca koja se spajaju s glavnim tokom, a koja su klasificirana kao stanišni tip A.2.3. Stalni vodotoci (jedan na desnoj i dva na lijevoj obali toka Drave), pri čemu je krajnji, južni dio rukavca na desnoj obali klasificiran kao stanišni tip A.1.1. Stalne stajaćice. Nadalje, još su tri vodna tijela klasificirana kao stanišni tip A.1.1. Stalne stajaćice, jedno na desnoj i 2 na lijevoj obali toka rijeke Drave.

Tok Drave je na uzvodnom dijelu predmetne lokacije pregrađen nizom vodnih stepenica, dok je nizvodno, na području naselja Gornji Krušanec, obala rijeke s obje strane utvrđena obaloutvrdama. Duž desne obale na obaloutvrdu se nastavlja nasip koji se proteže sve do predjela Beli, a nizvodno od lokacije zahvata nalazi se hidroakumulacija Varaždinsko jezero.

Kako na pojedinim dijelovima lokacije zahvata dolazi do uspora vode i stvaranja sprudišta uslijed taloženja nanosa, osim utvrđenih obala, prisutne su također niske, položene obale te područja izložena čestim promjenama vodostaja obuhvaćene stanišnim tipom A.2.7. Neobrasle i slabo obrasle obale. Mjestimično su također razvijeni elementi stanišnog tipa D.1.1. Vrbici na sprudovima, dok na sjevernom dijelu desne obale ovaj stanišni tip prekriva nešto veću površinu. Duž obala rukavaca mjestimično je razvijen stanišni tip A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, dok vodena vegetacija u rukavcima pripada stanišnom tipu A.3.2. Slobodno plivajući flotantni i submerzni hidrofiti.

Kopneni dio područja zahvata prekriven je pretežito šumskim staništima. Na nižim položajima, odnosno položajima izloženim čestom plavljenju, razvijaju se priobalne poplavne šume vrba i topola, pri čemu se prvenstveno izmjenjuju stanišni tipovi E.1.1. Poplavne šume vrba te E.1.2. Poplavne šume topola. Na lijevoj obali Drave, na nešto višim položajima plavljenima razmjerno kratko vrijeme, razvija se stanišni tip E.2.2. Poplavne šume hrasta lužnjaka, koje prekrivaju znatno manju površinu od poplavnih šuma vrba i topola. Kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine, odnosno kao živica između poljoprivrednih površina, te uz rubove cesta i putova, razvijeni su mjestimično elementi stanišnog tipa D.1.2. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva. S druge strane, uz rubove šumskih staništa te na manjim čistinama u sklopu vlažnih i poplavnih šuma, razvijen je stanišni tip I.1.5. Nitrofilna, skiofilna ruderalna vegetacija, često kao sastojine invazivnih stranih biljnih vrsta *Solidago gigantea* Aiton i *Impatiens glandulifera* Royle.

Lokalno stanovništvo, ribiči i lovci koriste širi prostor zone monitoringa, a na samom području zone monitoringa nalazi se par vikend naselja. Stoga je na području projektne lokacije C.2 utvrđen izražen antropogen utjecaj.

Šumskim sastojinama se gospodari te su pored prethodno navedenih šumskih stanišnih tipova, na području lokacije zahvata utvrđeni i stanišni tipovi E.9.1. Šume i šikare alohtonih vrsta drveća te E.9.3. Nasadi širokolisnog drveća, npr. šumske sastojine crnog oraha ili bagrema. Mjestimično je uočen pojedinačni otpad. Uz ceste i puteve te na različitim napuštenim mjestima razvijeni su elementi stanišnog tipa I.1.4. Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva. Obližnje površine, u neposrednoj blizini zone monitoringa, pretvorene su u obradive površine (stanišni tip I.2.1. Mozaici kultiviranih površina). S

obzirom na prisutan antropogeni utjecaj, na širem području zone monitoringa zabilježen je i niz invazivnih stranih biljnih vrsta, prvenstveno uz rubove polja, puteve, ali i uz šumske rubove i prosjeke.

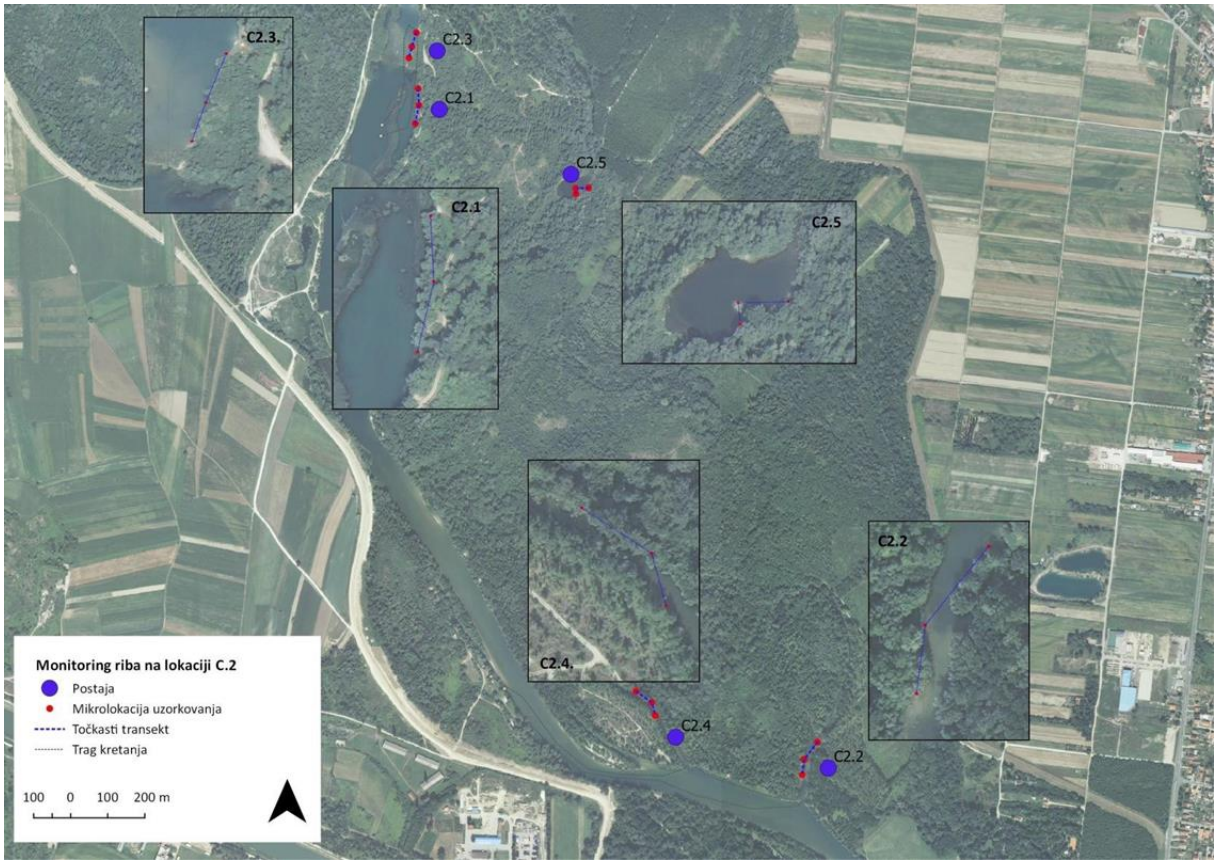
Vrste zabilježene biotičkim monitoringom

Školjkaši

Obična lisanka (*Unio crassus*) terenskim istraživanjem nije zabilježena na lokaciji C.2. Također, ne postoje podatci u literaturi o prisustvu ove vrste na širem području ove lokacije na temelju prijašnjih istraživanja. Na ovoj lokaciji nisu zabilježena staništa s obzirom na sastav supstrata kakva preferira ova vrsta, iako mjestimično postoje male površine pješčanog supstrata, to nije dovoljno za uspostavu populacije ove vrste). S obzirom na navedeno, ne očekuje se prisustvo stabilne populacija vrste *Unio crassus* na lokaciji C.2.

Riblje vrste

Na lokaciji C.2 zabilježeno je 19 vrsta riba iz 6 porodica (Tablica 72). Najbrojnija vrsta je uklija, a najveću biomasu ima klen. Istraživanja su vršena na 5 lokacija. (Slika 227)



Slika 227. Postaje istraživanja riba na lokaciji C.2

Ujezereni dijelovi stare Drave na kojima se nalaze postaje C.2.1 i C.2.3 su na mjestima gusto obrasli makrofitima u kojima se zadržava većina riba. Postaja C.2.2 je smještena u rukavcu s pojedinim plitkim dijelovima i dijelom obale obraslim ukorijenjenom vegetacijom gdje je ulovljena najveća biomasa riba (ovdje se zadržavaju velike jedinke klena, jeza i

bodorke). Lokacija C.2.4 je jednolikiji rukavac s manje vegetacije i manjim jedinkama riba. Lokacija C.2.5 je stajaćica muljevitog dna i s nešto makrofita, riba se zadržava u kamenju uz obalu. Dio rukavca uz postaju C.2.2. pogodan je za mrijest riba.

Tablica 72. Vrste riba zabilježene na lokaciji C.2

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Brojčani udio (%)	Maseni udio (%)	Status vrste	Supstrat za mrijest
Porodica: Centrachidae						
Lepomis gibbosus	sunčanica	31	11,23	4,63	unesena	POLI
Porodica: Cobitidae						
Cobitis elongatoides	vijun	3	1,09	0,14	Natura 2000	FITO
Porodica: Cyprinidae						
Alburnus alburnus	uklija	93	33,7	1,61		FITO/LITO
Alburnoides bipunctatus	dvoprugasta uklija	8	2,9	0,05		LITO
Blicca bjoerkna	krupatica	6	2,17	0,82		FITO
Cyprinus carpio	šaran	5	1,81	6,11		FITO
Carassius gibelio	babuška	1	0,36	0,16	unesena	FITO
Chondrostoma nasus	podust	2	0,72	3,05		LITO
Gobio obtisurostris	krkuša	11	3,99	0,14		PSAM
Leuciscus aspius (Aspius aspius)*	bolen	zabilježen			Natura 2000	LITO
Leuciscus idus	jez	2	0,72	9,48		FITO/LITO
Pseudorasbora parva	bezribica	1	0,36	0,04	unesena	FITO/LITO
Rhodeus amarus	gavčica	24	8,7	0,21		OSTR
Rutilus rutilus	bodorka	32	11,59	23,58		FITO/LITO
Squalius cephalus	klen	23	8,33	38,44		LITO
Vimba vimba	nosara	21	7,61	1,01		LITO
Porodica: Esocidae						
Esox lucius	štuka	10	3,62	10,07		FITO
Porodica: Ictaluridae						
Ameiurus melas	crni somić	2	0,72	0,33	unesena	FITO/LITO
Porodica: Percidae						
Gymnocephalus cernua	balavac	1	0,36	0,13		FITO/LITO

Oznake:
FITO = fitofil; LITO = litofil; PSAM = psamofil; OSTR = ostrakofil

Bolen nije ulovljen, ali su učeni znakovi prisutnosti bolena (karakteristično pljuskanje prilikom lova plijena). Bjeloperajna krkuša je relativno česta u cijelom toku Drave tako da je vjerojatno prisutna na ovoj lokaciji, ali nije zabilježena. Balonijev balavac, prugasti balavac, zlatni vijun, mali vretenac i veliki vretenac nisu zabilježeni ovim istraživanjem, no prijašnja istraživanja i literaturni nalazi pokazuju da su ove vrste rijetke, ali prisutne na

ovom području. Na istraživanim lokalitetima nisu nađena pogodna staništa za crnku niti je ona tu literaturno zabilježena. Lokacija pogodna za mrijest je na iz

Lokacija C.2 se nalazi u starom koritu Drave što znači da se iz akumulacije u njega ispušta biološki minimum, tj. cilj je postići ekološki prihvatljiv protok uz čim manje gubitke vode na turbini. Često se dogodi da ta količina vode nije dovoljna i uz specifične uvjete (visoke temperature, organsko onečišćenje) može doći do hipoksije ili anoksije i pomora riba. Zbog potreba održavanja elektrane i prateće infrastrukture, često se višak vode pusti u staro korito što izaziva iznenadne bujice koje nisu u skladu s prirodnim režimom rijeke i negativno utječu na faunu, npr. moguć je povećani nizvodni drift riblje mlađi. Na ovom dijelu Drave zbog blizine naselja su obale starog korita uređene i djelomično utvrđene što smanjuje prirodnu dinamiku rijeke pa se smanjuje i raznolikost staništa. Na lokaciji je utvrđeno nekoliko kaskada koje presijecaju korito i onemogućuju longitudinalnu migraciju riba. Te kaskade također onemogućavaju prirodno pomicanje sedimenta (manje kamenje, šljunak). Na lokaciji se nalaze i dvije bliske stajaćice (na jednoj je postaja C.2.5) koje više nisu povezane s Dravom ili su povezane samo tijekom iznimno visokih voda. Uvjeti u njima pogoduju unesenim invazivnim vrstama riba koje ugrožavaju autohtonu ihtiofaunu; kako u samoj stajaćici tako i njihovim širenjem dalje u rijeku tijekom visokih voda. Lokacija se nalazi između dva akumulacijska jezera (Ormoškog i Varaždinskog) tako da je i ovdje migracija riba otežana (vjerojatno i onemogućena) neodgovarajućim ribljim stazama.

Pritisak sportskih ribolovaca je na ovoj lokaciji veći od ostalih lokacija u istraživanju. Na obali stare Drave su brojne vikendice i veliki je promet čamcima. U razgovoru s ribičima, najviše love podusta, štuku i klena.

Ovim dijelom Drave gospodari ŠRK Varaždin. Od unesenih vrsta su zabilježene sunčanica, babuška, bezribica i crni somić koji su u kompeticiji ili su predatori autohtonih vrsta.

Vodozemci i gmazovi

Na lokaciji C.1 odrađena su dva transekta: (1) uzvodnije, neposredno nizvodno od budućeg ulaza u rukavac, i (2) nizvodnije, na području izlaza iz rukavca. Ukupno su zabilježene dvije vrste herpetofaune (Tablica 69): *Pelophylax sp.* i *Rana dalmatina*.

Tablica 73. Vrste herpetofaune zabilježene na lokaciji C.2

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Status vrste
Porodica: Ranidae			
Pelophylax sp.	zelena žaba	brojne	
Rana dalmatina	šumska smeđa žaba	3	Strogo zaštićena

Oba transekta su livadno-šumsko stanište uz korito rijeke. Zbog toga je zabilježena prisutnost i zelene i šumske smeđe žabe, za koje su ova staništa karakteristična. Niša je podijeljena- zelene žabe su u velikom broju prisutne u samoj vodi te u neposrednoj blizini, dok je smeđa žaba zabilježena na vlažnom, kopnenom staništu, na rubu šume. Na nizvodnijem transektu je uočena i mala, prilično duboka lokva, koja je vrlo vjerojatno u kontaktu s glavnim tokom rijeke pri visokoj vodi, stoga je u njoj zabilježena prisutnost samo zelene žabe.

Pritisci na ovoj lokaciji su veliki, pogotovo ljudska aktivnost u obliku blizine prometnica, ribnjačarstva, izgradnje vikendica te košnje.

Ptice

Lokacija C.2 nalazi se u neposrednoj blizini grada Varaždina. Zbog te činjenice antropogeni pritisak na lokaciju je vrlo visok te neke vrste za koje postoji pogodno stanište nisu zabilježene na samoj lokaciji. Od pritisaka ovog tipa na nekim dijelovima obala rijeke su zabilježena vikend naselja i česte rekreativne aktivnosti poput ribolova. (Tablica 74)

Mala prutka, kulik sljepčić, velika bijela čaplja i mala bijela čaplja su vrste gnjezdarica koje su zabilježene u sezoni gniježđenja na svom pogodnom staništu. Vodomar je zabilježen izvan sezone gniježđenja na pogodnom staništu, dok bregunica i čaplja danguba uopće nisu zabilježene. Na ovoj lokaciji izražena je prisutnost ribiča i lokalnog stanovništva koje rekreativno posjećuje čitavo istraživano područje.

Tablica 74. Vrste ptica zabilježene na lokaciji C.2

Vrsta	Hrvatsko ime	Ukupan broj zabilježenih jedinki pojedine vrste po terenskom izlasku				Ukupan br. jedinki
		Listopad 2016.	Veljača 2017.	Travanj/ svibanj 2017.	Svibanj/ lipanj 2017.	
Actitis hypoleucos	mala prutka	-	-	3	-	**3**
Charadrius dubius	kulik sljepčić	-	-	3	4	**7**
Alcedo atthis	vodomar	5	-	-	-	**5**
Riparia riparia	bregunica	-	-	-	-	**-**
Merops apiaster	pčelarica	-	-	-	-	**-**
Sterna albifrons	mala čigra	-	-	-	-	**-**
Sterna hirundo	crvenokljuna čigra	-	-	-	1	**1**
Chlidonias niger	crna čigra	-	-	-	-	**-**
Phalacrocorax pygmaeus	mali vranac	-	9	-	-	**9**
Ardea alba	velika bijela čaplja	6	1	-	-	**7**
Egretta garzetta	mala bijela čaplja	-	-	9	6	**15**
Ardea purpurea	čaplja danguba	-	-	-	-	**-**
Nycticorax nycticorax	gak	-	-	-	5	**5**
Ixobrychus minutus	čapljica voljak	-	-	-		**-**
Botaurus stellaris	bukavac	-		-	-	**-**
Haliaeetus albicilla	štekavac	-	-	-	-	**-**
Pandion haliaetus	bukoč	-	-	-	-	**-**
Ciconia nigra	crna roda	-	-	1	-	**1**
Vanellus vanellus	vivak	-	-	-	-	**-**
Bucephala clangula	patka batoglavica	-	-	-	-	**-**
Picus canus	siva žuna	-	1	-	-	**1**

Sisavci

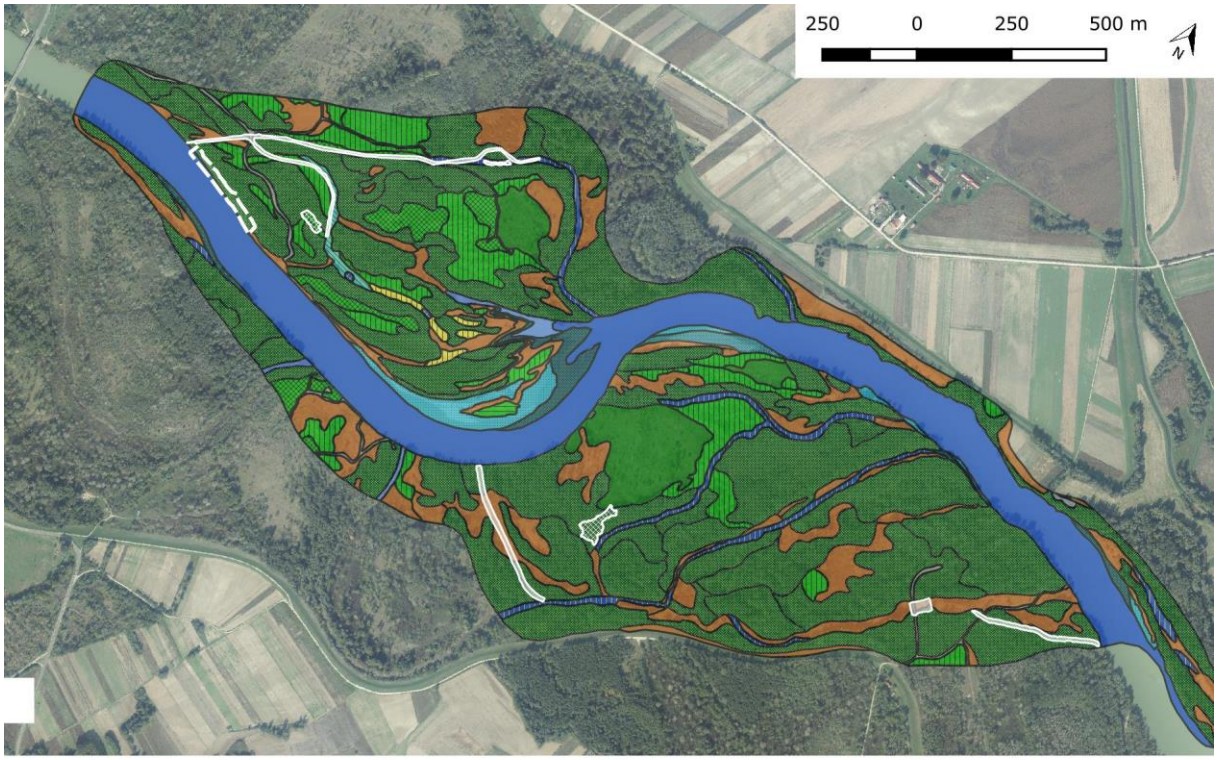
Na lokaciji C.2 odrađena su dva transekta isto kao za herpetofaunu. Ukupno su zabilježene dvije vrste sisavaca (Tablica 69): vidra i bizamski štakor. Vidra se zadržavala u gustoj vegetaciji uz samu obalu rukavca. Zabilježena je prisutnost unesene vrste bizamski štakor (karakteristični tragovi zadnjih nogu i repa) i srne.

Tablica 75. Vrste sisavaca zabilježene na lokaciji C.2

Vrsta	Hrvatsko ime	Opažanje
Porodica: Mustelidae		
Lutra lutra	vidra	Uočena vidra
Porodica: Crisetidae		
Ondatra zibethicus	Bizamski štakor	Otisci

C.3 Donja Dubrava- Legrad

Staništa i stanišni uvjeti



Slika 228. Stanišni tipovi utvrđeni biotičkim monitoringom na lokaciji C.3

Prema dostupnim podlogama te podacima prikupljenima tijekom terenskog istraživanja, a sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske (NKS; HAOP 2017b), tok rijeke Drave na lokaciji C.3 klasificiran je kao stanišni tip A.2.3.2.2. Srednji i donji tokovi sporih vodotoka. Na lijevoj i na desnoj obali rijeke prisutan je veći broj rukavaca povezanih s glavnim tokom, a koji su klasificirani kao stanišni tip A.2.2. Povremeni vodotoci. Na predjelu Forjanovog sigeta, na lijevoj obali rijeke, prisutan je i stari, sada suhi rukavac.

Kako se na dva lokaliteta voda zadržava tijekom cijele godine, ta su dva lokaliteta klasificirana kao stanišni tip A.1.1. Stalne stajaćice.

Obala rijeke Drave, na pojedinim dijelovima predmetne lokacije, je iznimno niska i položena te dolazi do stvaranja sprudova. Najniži dijelovi blago položenih obala obuhvaćeni su stanišnim tipom A.2.7. Neobrasle i slabo obrasle obale, dok se na nešto višim položajima, s većom količinom supstrata razvijaju stanišni tipovi I.1.7. Zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa i A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. Na predjelu Forjanovog sigeta, razvija se također stanišni tip D.1.1. Vrbici na sprudovima, kao pionirska vegetacija šljunčanih sprudova.

Kopneni dio područja prekriven je pretežito šumskim staništima u različitim fazama sukcesije i degradacije. Na nižim položajima, odnosno položajima izloženim čestom plavljenju, razvijaju se priobalne poplavne šume vrba i topola, pri čemu se prvenstveno izmjenjuju stanišni tipovi E.1.1. Poplavne šume vrba te E.1.2. Poplavne šume topola. Na nešto višim položajima, odnosno kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine te uz rubove cesta i putova, razvijen je stanišni tip D.1.2. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva, dok veće površine zauzima i stanišni tip D.4.1. Šikare alohtonog grmlja koji obuhvaća prvenstveno šikare invazivne strane vrste *Amorpha fruticosa* L., a koje se šire zapuštenim travnjačkim površinama, uz rubove šuma te duž rukavaca. Uz rubove šumskih staništa te na manjim čistinama u sklopu vlažnih i poplavnih šuma, razvijen je stanišni tip I.1.5. Nitrofilna, skiofilna ruderalna vegetacija koji često podrazumijeva sastojine invazivnih stranih biljnih vrsta *Solidago gigantea* Aiton i *Impatiens glandulifera* Royle. S druge strane, u dijelovima šume otvorenog sklopa, po šumskim putevima i prosjekama, ali i na riječnim sprudovima za niskog vodostaja, razvija se stanišni tip I.1.7. Zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa. Od preostalih nešumskih površina, na području Forjanovog sigeta utvrđene su manje površine pod stanišnim tipom C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe.

Lokalno stanovništvo, ribiči i lovci koriste šire područje zahvata te je na području lokacije C.3 utvrđen izražen antropogen utjecaj. Zbog intenzivne erozije na dijelu lokacije zahvata, lijeva obala rijeke Drave je utvrđena postojećim obaloutvrdama dok je desno zaobalje zatvoreno nasipom. U pojedinim bočnim rukavcima s obje strane rijeke, postavljene su poprečne pregrade koje zaustavljaju protok vode veći dio godine. Šumskim sastojinama se glavnom gospodari te je pored prethodno navedenih šumskih stanišnih tipova, na području zahvata utvrđen također stanišni tip E.9.3. Nasadi širokolisnog drveća, odnosno nasadi alohtonih topola. Mjestimično je uočen pojedinačni otpad. Uz ceste i puteve te na različitim napuštenim mjestima razvijeni su elementi stanišnog tipa I.1.4. Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva. Na lijevoj obali, na vodnoj strani nasipa, manje površine su pretvorene u obradive površine (stanišni tip I.2.1. Mozaici kultiviranih površina), dok veće površine navedeni stanišni tip prekriva na branjenoj strani nasipa, na širem području projektne lokacije, i na lijevoj i na desnoj obali. S obzirom na blizinu naselja (Donja Dubrava), te degradiranost pojedinih šumskih površina, prvenstveno na lijevoj obali Drave, prisutan antropogeni utjecaj doveo je i do povećane prisutnosti invazivnih stranih biljnih vrsta, prvenstveno duž šumskih rubova i puteva te zapuštenih površina te duž nasipa.

Vrste zabilježene biotičkim monitoringom

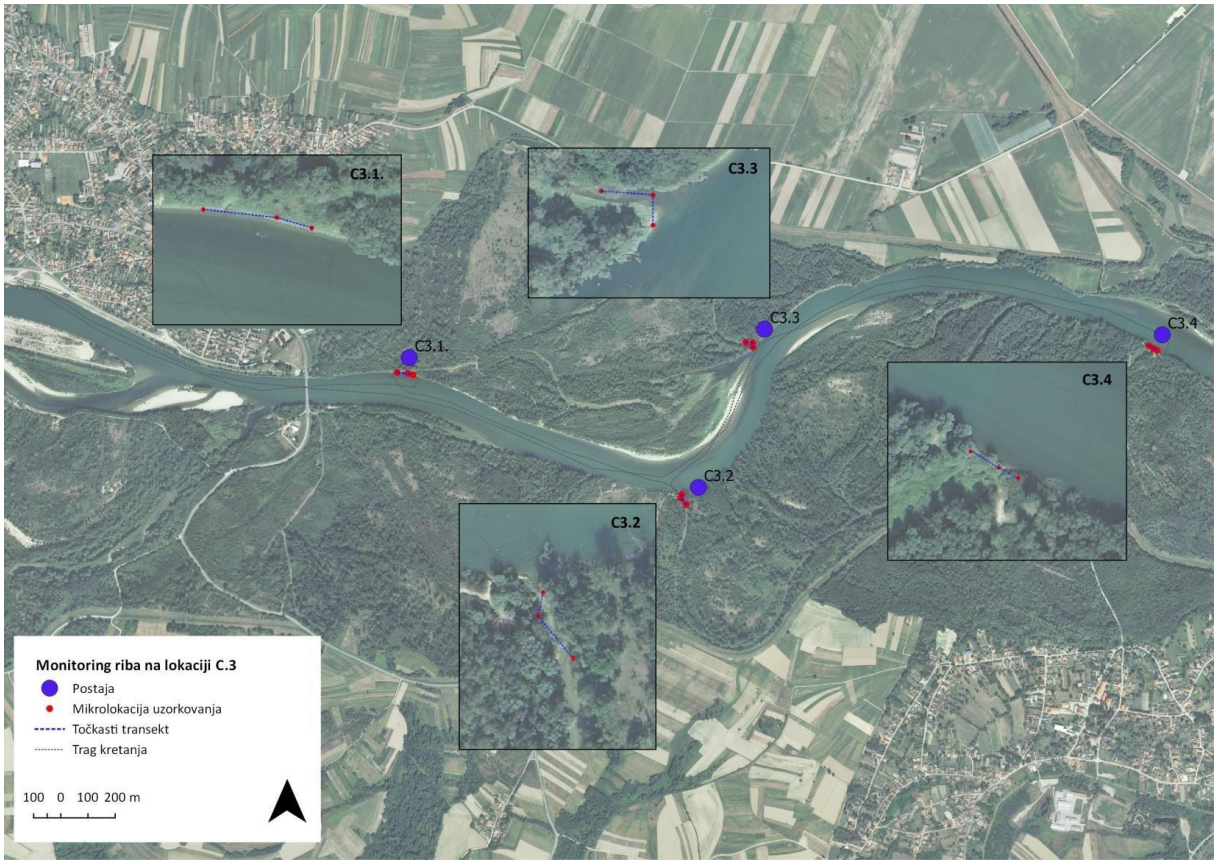
Školjkaši

Obična lisanka (*Unio crassus*) terenskim istraživanjem nije zabilježena na lokaciji C.3. Također, ne postoje podatci u literaturi o prisustvu na temelju prijašnjih istraživanja, a najbliže je nalaz 10 km zapadno od lokacije Donja Dubrava – Legrad na potoku Plitvica. Na ovoj lokaciji nisu zabilježena staništa koja podrazumijevaju pjeskovito i muljevito dno u koje se školjkaš ukopava. Na ovoj lokaciji dno je sastavljeno od šljunka i krupnijeg kamenog sedimenta te je time onemogućeno ukopavanje obične lisanke u dno. S obzirom na navedeno, ne očekuje se prisustvo stabilnih populacija navedene ciljane vrste na predmetnoj lokaciji prije niti poslije provedenog predmetnog zahvata.

Na ovoj lokaciji uočene su vrlo guste populacije invazivnog školjkaša raznolika trokutnjača (*Dreissena polymorpha*).

Riblje vrste

Istraživanja riba su vršena na 4 lokacije. (Slika 229)



Slika 229. Postaje istraživanja riba na lokaciji C.3

Na lijevoj obali je gornja postaja C.3.1 smještena na ravnom odsječku rijeke gdje je dubina ravnomjerna, a dno šljunčano. Obala je niska i obrasla niskim raslinjem. Tijekom povišenog vodostaja se sitna riba zadržava u obalnoj vegetaciji. Lokacija je pogodno rastilište za više vrsta riba, uglavnom ciprinide poput klenića, uklije, bodorke i klena. Donja postaja na

lijevoj obali C.3.3 je na spoju rukavca s Dravom. S čamcem je moguće u rukavac ući svega 20-ak metara nakon čega postaje preplitak. Obale rukavca su niske i obrasle niskim raslinjem, a u rukavcu se nalazi nekoliko srušenih krošnji. Postaja djeluje kao pogodno mrijestilište za fitofilne vrste riba. Gornja postaja na desnoj obali C.3.2 je ulaz u rukavac. Tijekom niskog vodostaja u rukavcu je vrlo malo vode i tijekom jednog terena voda nije dopirala dalje od 30 m u rukavcu. Tijekom visokog vodostaja je zabilježena veća brojnost riba na ovoj lokaciji nego tijekom niskog vodostaja, vjerojatno riba ovdje traži zaklon od jake struje u glavnom toku Drave. Donja postaja na desnoj obali C.3.4 je smještena uz relativno strmu obalu i nekoliko potopljenih i nadvitih krošnji drveća ispod kojih ribe pronalaze zaklon.

Na lokaciji C.3 zabilježeno je 19 vrsta riba iz 3 porodice (Tablica 76). Najbrojnija vrsta je uklija, a najveću biomasu ima klen.

Tablica 76. Vrste riba zabilježene na lokaciji C.3

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Brojčani udio (%)	Maseni udio (%)	Status vrste	Supstrat za mrijest
Porodica: Cyprinidae						
Alburnus alburnus	uklija	122	42,07	7,51		FITO/LITO
Alburnoides bipunctatus	dvoprugasta uklija	2	0,69	0,19		LITO
Abramis brama	deverika	8	2,76	0,2		FITO/LITO
Barbus barbus	mrena	5	1,72	0,31		LITO
Blicca bjoerkna	krupatica	1	0,34	0,04		FITO
Cyprinus carpio	šaran	4	1,38	3,77		FITO
Carassius gibelio	babuška	26	8,62	9,2	unesena	FITO
Chondrostoma nasus	podust	3	1,03	0,15		LITO
Gobio obtusirostris	krkuša	1	0,34	0,06		PSAM
Leuciscus aspius (Aspius aspius)*	bolen	zabilježen			Natura 2000	LITO
Leuciscus idus	jez	2	0,69	25,31		FITO/LITO
Leuciscus leuciscus	klenić	6	2,07	0,33		LITO
Pseudorasbora parva	bezribica	11	3,79	0,44	unesena	FITO/LITO
Rhodeus amarus	gavčica	12	4,14	0,33	Natura 2000	OSTR
Rutilus rutilus	bodorka	13	4,48	8,05		FITO/LITO
Squalius cephalus	klen	59	20,34	43,36		LITO
Vimba vimba	nosara	15	5,17	0,35		LITO
Porodica: Esocidae						
Esox lucius	štuka	1	Zabilježena			FITO
Porodica: Percidae						
Perca fluviatilis	grgeč	1	0,34	0,39		FITO/LITO

Oznake:
FITO = fitofil; LITO = litofil; PSAM = psamofil; OSTR = ostrakofil

Bolen nije ulovljen, ali su učeni znakovi prisutnosti bolena (karakteristično pljuskanje prilikom lova plijena). Bjeloperajna krkuša i plotica su relativno česte u cijelom toku Drave tako da su vjerojatno prisutna na ovoj lokaciji, ali nisu zabilježene tijekom istraživanja. Sabljarka je vrsta rasprostranjena duž toka Drave, rijetka je vrsta i obitava u površinskom sloju vode. Po literaturi je zabilježena za ovaj dio Drave. Peš, Balonijev balavac, prugasti balavac, zlatni vijun, mali vretenac i veliki vretenac nisu zabilježeni ovim istraživanjem, no literaturni nalazi i razgovori s ribičima pokazuju da su ove vrste rijetke, ali prisutne na ovom području. Mali i veliki vretenac su iznimno rijetke vrste u Dravi, a preferiraju brzi tok vode i šljunčanu i kamenitu podlogu. Za piškora na istraživanim lokalitetima nije pronađen pogodan tip staništa, on preferira vodena staništa bez izraženog strujanja, s gustom vegetacijom i mekim dnom. Na istraživanim lokalitetima nisu nađena pogodna staništa za crnku niti je ona tu literaturno zabilježena. Peš preferira plićU vodu s jakom strujom i tvrdim sedimentom što na ovoj lokaciji tijekom uzorkovanja nije zabilježeno no vjerojatno obitava na pojedinim mikrolokacijama.

S obzirom da je lokacija C3 smještena u blizini i nizvodno od HE Donja Dubrava, na njoj su izražene dnevne varijacije vodostaja, ovisne o ispuštanju vode iz akumulacije. Kao što je ranije spomenuto, takve varijacije mogu poremetiti mrijest riba, naštetiti ikri i mlađi. Treba napomenuti da je na postaji C.3.1 i C.3.3 zabilježen znatan udio juvenilnih riba, što ukazuje da su te lokacije u proljeće vjerojatno mrijestilišta a ljeti i u jesen rastilišta riba. Na obje lokacije je obala položena i gusto obrasla biljem što pogoduje mrijestu fitofilnih riba. Neprirodne varijacije vodostaja najnegativniji utjecaj na ribe imaju upravo na takvim lokalitetima gdje velik dio obale ostane na suhom prilikom naglog pada vodostaja. Na dijelu korita između postaja C.3.3. i C.3.4. je dio obale utvrđen i napravljeno je kameno pero koje odbija struju od obale. Ovakve strukture ograničavaju prirodnu dinamiku rijeke i smanjuju raznolikost staništa. Uz obalu se nalaze poljoprivredne površine s kojih se osim štetnih tvari u rijeku ispiru i nutrijenti u velikim količinama što može dovesti do povećane eutrofikacije i smanjenja količine kisika, osobito u sporim i plićim dijelovima.

Pritisak ribolovaca je ovdje nešto manji iako je prisutan. Ovim područjem gospodare ŠRD „Štuka" Donja Dubrava na lijevoj obali i ŠRK „Smuđ" Legrad na desnoj obali. Također postoji dosta fluktuacije u vodostaju zbog blizine akumulacije Dubrava nekoliko kilometara uzvodno. Od unesenih vrsta su zabilježene babuška i bezribica koje su u kompeticiji s autohtonim vrstama.

Vodozemci i gmazovi

Na lokaciji C.3 odrađena su četiri transekta gdje će se vršiti prokop kanala: (1) najuzvodnije, neposredno uz budući ulaz u rukavac na lijevoj obali (C.3.1), (2) na području ulaza u rukavac na desnoj obali (C.3.2), (3) na području izlaza iz rukavca na lijevoj obali, i (4) na području izlaza iz rukavca na desnoj obali Drave. Ukupno su zabilježene dvije vrste herpetofaune (Tablica 69): *Pelophylax sp.* i *Rana dalmatina*.

Tablica 77. Vrste herpetofaune zabilježene na lokaciji C.2

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Status vrste
Porodica: Ranidae			
Pelophylax sp.	zelena žaba	brojne	
Rana dalmatina	šumska smeđa žaba	3	Strogo zaštićena

Najuzvodniji transekt (1) odrađen je na sprudu desne obale rijeke Drave. To je vlažno travnato stanište s visokom travom i raslinjem u neposrednoj blizini vode. Iako je stanište raznoliko, zabilježena je samo jedna vrsta: zelena žaba, kojih je bilo u velikom broju i koje su se nalazile u lokvama te u glavnom toku rijeke. Područje je poplavno za vrijeme visokih voda, stoga je i za očekivati prisutnost samo zelenih žaba jer ovakav tip staništa ne odgovara nijednoj drugoj vrsti od interesa.

Stanište na nizvodnijem transektu (2) je vrlo slično staništima na lokaciji C.2., niska trava na rubu šume, što je i rezultiralo prisutnošću šumske smeđe žabe, ali i zelene žabe koja je zauzimala nišu neposredno uz vodu i u vodi (i glavnog toka rijeke i u rukavcu).

Identično stanište je i najnizvodnija lokacija (4) na kojoj je odrađen transekt, no na ovom staništu nije bila prisutna nijedna vrsta osim zelene žabe.

Transekt na izlazu rukavca na lijvoj obali (3) je odrađen u šumskom staništu neposredno uz vodu. Iako je sama lokacija po izgledu vrlo pogodna za vrstu *Rana dalmatina* ili *Rana temporaria*, nađena je samo zelena žaba (*Pelophylax* sp.). Po izgledu staništa, ali i tragovima mulja, stanište je u kontaktu s vodom, što ekološki ne odgovara niti jednoj traženoj vrsti, osim zelenim žabama.

Pritisci na ovoj lokaciji su invazivne vrste riba i brojni ribolovci te upravljanje staništima (košnja, izgradnja zaklona i kućica).

Ptice

Lokacija C.3 nalazi se u blizini naselja Donja Dubrava i Legrad smještenih dijagonalno na suprotnim obalama. Iako su u blizini dva naselja, lokaciju C.3 karakterizira relativna neprohodnost terena i teža dostupnost dijelovima obalnih staništa značajnih za ptice. Zbog toga je na lokaciji antropogeni utjecaj nizak što pridonosi brojnosti vrsta koje koriste prisutna staništa. Na području su zabilježene vrste vezane uz riječne sprudove i odronjene riječne obale pri čemu valja istaknuti da pčelarica, iako za nju postoji pogodno stanište nije zabilježena. Isto vrijedi i za dvije gnjezdarice šljunčanih sprudova, crvenokljunu i malu čigru koje ovim istraživanjem na lokaciji niti jednom nisu zabilježene. Tek postoji literarni zapis o prisutnosti crvenokljune čigre čije gniježđenje na lokaciji nije potvrđeno (Grlica 2011, 2013). Na ovoj lokaciji nalazi se kolonija bregunica pa bi ovo stanište trebalo očuvati prilikom planiranja projekta. (Tablica 78)

Antropogeni pritisak na ovoj lokaciji čini prisutnost ribiča, ali u nešto manjoj mjeri u odnosu na lokacije C.1 i C.2.

Tablica 78. Vrste ptica zabilježene na lokaciji C.3

Vrsta	Hrvatsko ime	Ukupan broj zabilježenih jedinki pojedine vrste po terenskom izlasku				Ukupan br. jedinki
		Listopad 2016.	Veljača 2017.	Travanj/ svibanj 2017.	Svibanj/ lipanj 2017.	
Actitis hypoleucos	mala prutka	-	-	5	-	5
Charadrius dubius	kulik sljepčić	-	-	3	5	8
Alcedo atthis	vodomar	4	-	3	1	8
Riparia riparia	bregunica	-	-	6	16	22
Merops apiaster	pčelarica	-	-	-	-	-
Sterna albifrons	mala čigra	-	-	-	-	-
Sterna hirundo	crvenokljuna čigra	-	-	-	-	-
Chlidonias niger	crna čigra	-	-	-	-	-
Phalacrocorax pygmaeus	mali vranac	1	-	-	-	1
Ardea alba	velika bijela čaplja	1	-	-	-	1
Egretta garzetta	mala bijela čaplja	7	-	1	-	8
Ardea purpurea	čaplja danguba	-	-	-	-	-
Nycticorax nycticorax	gak	-	-	-	-	-
Ixobrychus minutus	čapljica voljak	-	-	-	-	-
Botaurus stellaris	bukavac	-	-	-	-	-
Haliaeetus albicilla	štekavac	2	1	1	1	5
Pandion haliaetus	bukoč	-	-	-	-	-
Ciconia nigra	crna roda	-	-	1	-	1
Vanellus vanellus	vivak	-	-	-	-	-
Bucephala clangula	patka batoglavica	-	-	-	-	-
Picus canus	siva žuna	-	1	-	-	**1**
Dryocopus martius	crna žuna	-	-	1	-	1
Ciconia ciconia	roda	-	1	1	1	3
Milvus migrans	crna lunja	-	-	-	-	-
Luscinia svecica	modrovoljka	-	-	-	-	-
Ficedula albicollis	bjelovrata muharica	-	-	-	-	-
Hippolais icterina	žuti voljić	-	-	3	-	3

Sisavci

Na lokaciji C.1 odrađena su četiri transekta isto kao za herpetofaunu. Ukupno je zabilježena jedna vrsta sisavaca (Tablica 69): dabar i to na području izlaza budućeg rukavca na lijevoj obali Drave (transekt (3)). Nastamba je izgrađena kraj mirnog zaljeva uz područje mirnije vode.

Tablica 79. Vrste sisavaca zabilježene na lokaciji C.3

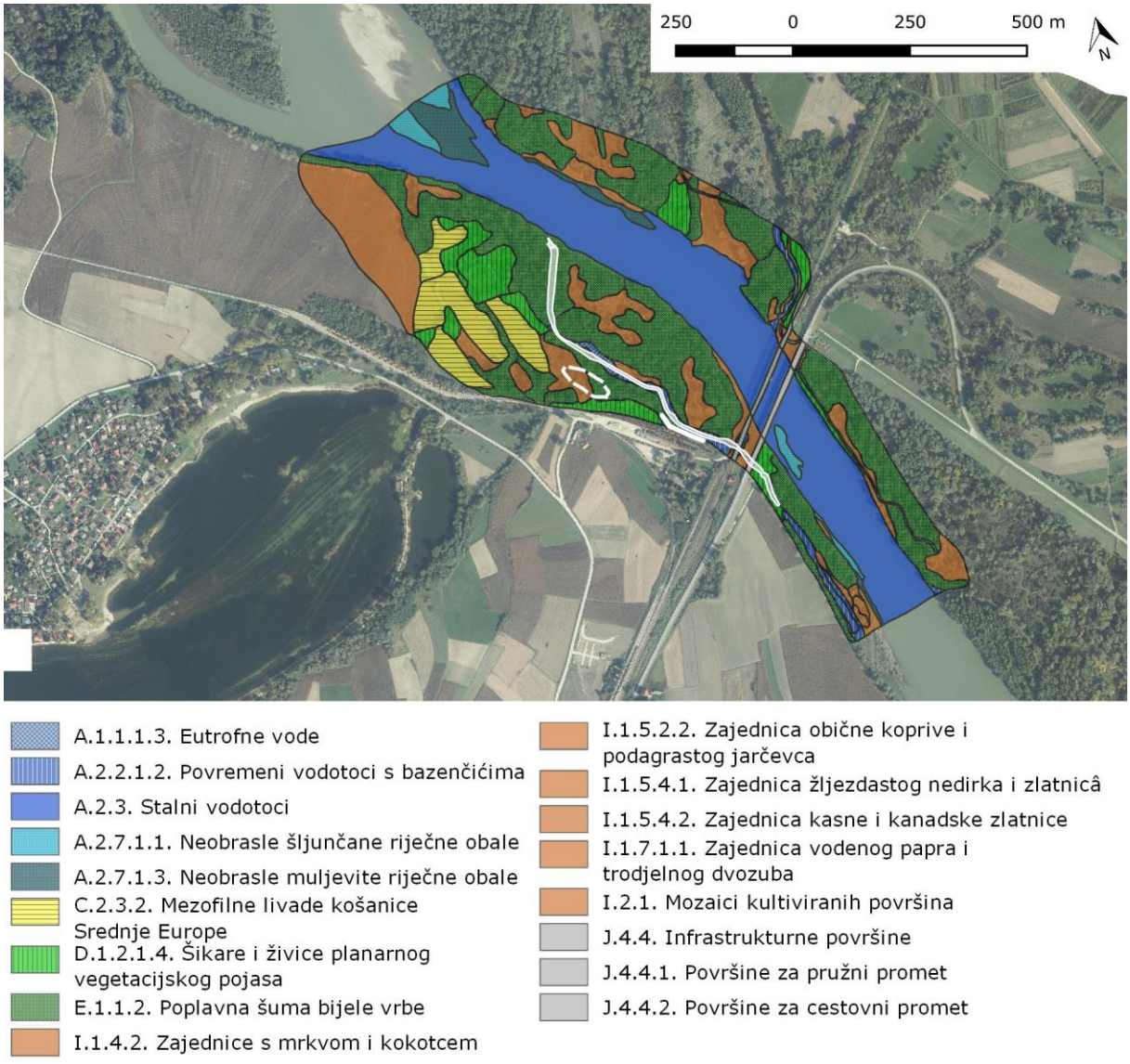
Vrsta	Hrvatsko ime	Opažanje
Porodica: Castoridae		
Castor fiber	dabar	Tragovi glodanja na drvetu; Nastamba

Osim dabra, temeljem podataka prikupljenih od lokalnog stanovništva dokazana je prisutnost vidre kod Legrada, nešto nizvodno od predmetnog područja.

Uočeni pritisci na sisavce su ribolovci, lovci, blizina naselja i prometnice.

C.4 Botovo

Staništa i stanišni uvjeti



Slika 230. Stanišni tipovi utvrđeni biotičkim monitoringom na lokaciji C.4

Prema dostupnim podlogama te podacima prikupljenima tijekom terenskog istraživanja, a sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske (NKS; HAOP 2017b), tok rijeke Drave na lokaciji C.4 klasificiran je kao stanišni tip A.2.3.2.2. Srednji i donji tokovi sporih vodotoka. Na ovom području nalaze se dva rukavca koja se spajaju s glavnim tokom, a koja su klasificirana kao stanišni tip A.2.2. Povremeni vodotoci (jedan na desnoj i jedan na lijevoj obali toka Drave), pri čemu je krajnji, sjeverni dio rukavca na desnoj obali, uslijed sporog toka u većem dijelu godine klasificiran kao stanišni tip A.1.1. Stalne stajaćice. Vodno tijelo ispod željezničkog mosta također je klasificirano kao stanišni tip A.1.1. Stalne stajaćice, dok prisutna vodena vegetacija pripada stanišnom tipu A.3.2. Slobodno plivajući flotantni i submerzni hidrofiti.

Kako na pojedinim dijelovima lokacije zahvata dolazi do uspora vode i stvaranja sprudišta uslijed taloženja nanosa, osim utvrđenih obala, prisutne su također niske, položene obale te područja izložena čestim promjenama vodostaja. Najniži dijelovi blago položenih obala obuhvaćeni su stanišnim tipom A.2.7. Neobrasle i slabo obrasle obale, dok se na nešto višim položajima, s većom količinom supstrata razvijaju stanišni tipovi I.1.7. Zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa i A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. Navedeni stanišni tipovi izmjenjuju se također duž rukavaca, a stanišni tip A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi razvijen je i mjestimično u mozaiku sa šumskim staništima.

Kopneni dio lokacije C.4 prekriven je pretežito šumskim stanišnim tipom E.1.1. Poplavne šume vrba u različitim fazama sukcesije i degradacije. Na nešto višim položajima, kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine te uz rubove cesta i putova, razvijen je i stanišni tip D.1.2. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva. S druge strane, uz rubove šumskih staništa te na manjim šumskim čistinama, razvijen je stanišni tip I.1.5. Nitrofilna, skiofilna ruderalna vegetacija, često kao sastojine invazivnih stranih biljnih vrsta *Solidago gigantea* Aiton i *Impatiens glandulifera* Royle. U zaobalju sjevernog dijela lokacije, na desnoj obali rijeke, razvijen je travnjački stanišni tip C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe koji se uglavnom održava košnjom.

Lokalno stanovništvo, izletnici, ribiči te potencijalno lovci koriste širi prostor te je na području lokacije C.4 utvrđen izražen antropogen utjecaj. Radi stabilnosti željezničkog i cestovnog mosta, veći dio desne obale Drave na predmetnoj lokaciji je utvrđen. Pored navedene infrastrukture, u neposrednoj blizini zone monitoringa prolaze prometnice, s lijeve obale rijeke nalaze se pretovarni kolodvor i šljunčara s vikend naseljem, dok su s obje obale rijeke podignuti zaštitni nasipi. U bočnom rukavcu, na desnoj strani rijeke, nalazi se stara gabionska poprečna gradnja koja zaustavlja protok vode veći dio godine. Šumske sastojine su dijelom u privatnom vlasništvu te je uočena mjestimična degradiranost šumskih površina, prvenstveno na području desne obale. Također, površine su manjim dijelom pretvorene u obradive površine (stanišni tip I.2.1. Mozaici kultiviranih površina), dok veće površine navedeni stanišni tip prekriva izvan zone monitoringa, na desnoj obali rijeke. Uz ceste i puteve te na različitim napuštenim mjestima razvijeni su elementi stanišnog tipa I.1.4. Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva.

obzirom na prisutan antropogeni utjecaj, na širem području lokacije zahvata zabilježen je i niz invazivnih stranih biljnih vrsta, prvenstveno uz rubove polja, nasip, puteve, ali i uz šumske rubove i prosjeke.

Vrste zabilježene biotičkim monitoringom

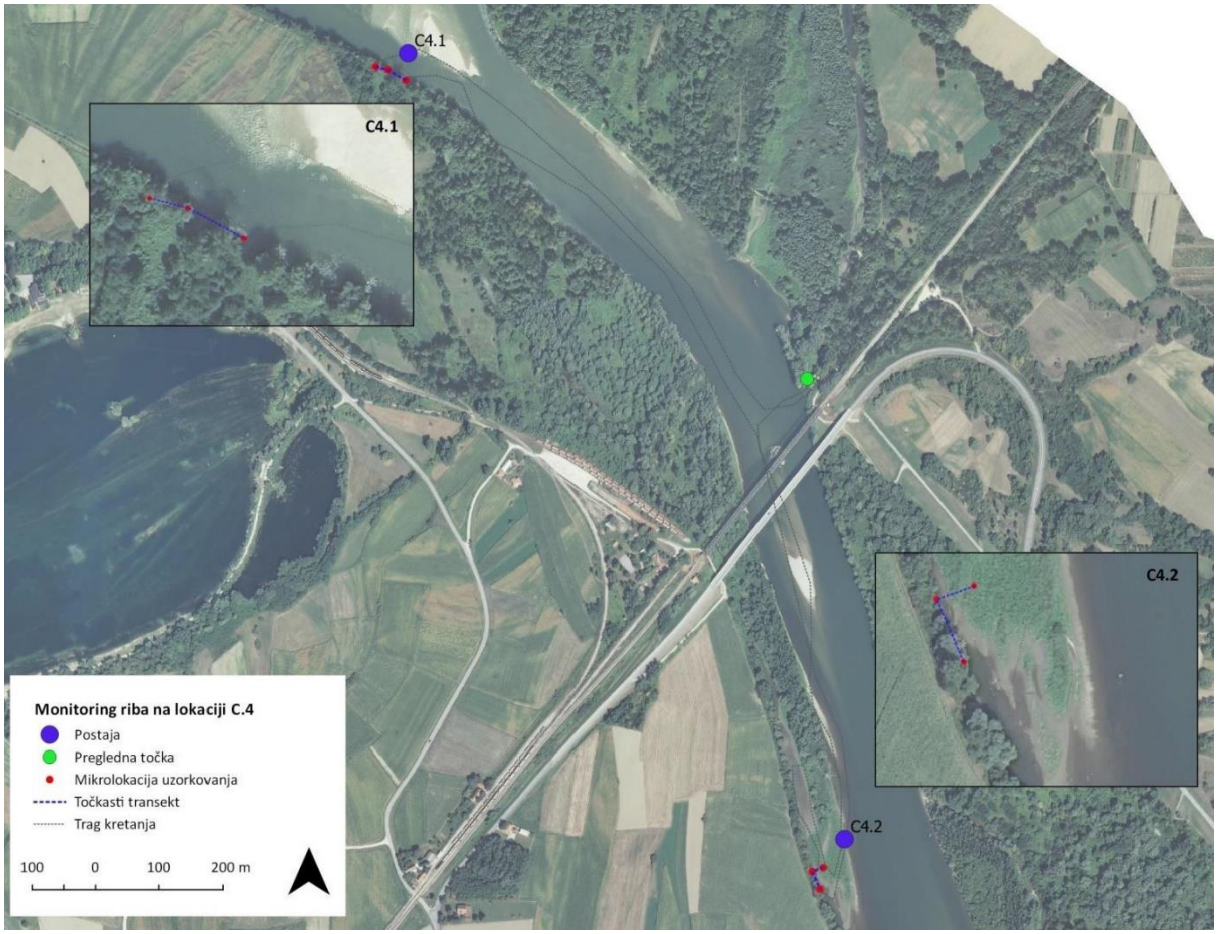
Školjkaši

Prema literaturnim nalazima obična lisanka (*Unio crassus*) zabilježena je 1,5 km sjeverozapadno od lokacije C.4. Terenskim istraživanjem uočen je kanal betonskom cijevi povezan s glavnim tokom Drave koji za razliku od glavnog toka predstavlja povoljno stanište za ovu vrstu te su na njemu pronađene brojne prazne ljušture školjkaša iz porodice Unionidae uključujući i *Unio crassus*, no žive jedinke nisu pronađene.

Na ovoj lokaciji uočene su populacije invazivnog školjkaša raznolika trokutnjača (*Dreissena polymorpha*) u glavnom toku rijeke Drave, a u kanalu je nađen i veći broj praznih ljuštura invazivnog školjkaša *Sinanodonta woodiana*.

Riblje vrste

Istraživanja su vršena na 2 lokacije: (1) na ulazu u budući rukavac, i (2) na izlazu iz postojećeg rukavca u rijeku Dravu. (Slika 231)



Slika 231. Postaje istraživanja riba na lokaciji C.4

Gornja postaja (C.4.1) se nalazi nizvodno od meandra i preko puta plitkog spruda tako da je na ovom mjestu riječna struja erodirala dio obale. Na ovoj lokaciji je ispod naplavljenog granja u mirnijoj vodi pronađena koljuška. Nizvodna postaja (C.4.2) se nalazi nizvodno od mosta - radi se o rukavcu kojeg od glavnog toka odvaja niski sprud obrastao niskim

raslinjem i šikarom. Tijekom povišenog vodostaja voda prekriva vegetaciju i tako stvara pogodno mrijestilište za fitofilne vrste riba. Na drugoj lokaciji je pronađena veća raznolikost ihtiofaune (11 vrsta naspram 6 na prvoj lokaciji) zbog veće raznolikosti staništa (obrasli dijelovi, dijelovi s mirnijom vodom, zasjenjeni dijelovi). Uz ove dvije postaje je i uzorkovana jedna pregledna točka koja se nalazi u malenom zaljevu na lijevoj obali u blizini mosta. Na toj točki su zabilježene samo uklije.

Na lokaciji C.4 zabilježeno je 13 vrsta riba iz 3 porodice (Tablica 80). Najbrojnija vrsta je uklija, a najveću biomasu ima klen.

Tablica 80. Vrste riba zabilježene na lokaciji C.4

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Brojčani udio (%)	Maseni udio (%)	Status vrste	Supstrat za mrijest
Porodica: Cyprinidae						
Alburnus alburnus	uklija	53	37,86	11,97		FITO/LITO
Alburnoides bipunctatus	dvoprugasta uklija	29	20,71	1,3		LITO
Blicca bjoerkna	krupatica	1	0,71	0,02		FITO
Cyprinus carpio	šaran	1	0,71	0,94		FITO
Carassius gibelio	babuška	2	1,43	0,98	unesena	FITO
Chondrostoma nasus	podust	1	0,71	0,6		LITO
Leuciscus aspius (Aspius aspius)*	bolen	zabilježen			Natura 2000	LITO
Leuciscus leuciscus	klenić	3	2,14	1,07		LITO
Rhodeus amarus	gavčica	8	5,71	0,13	Natura 2000	OSTR
Rutilus rutilus	bodorka	1	0,71	18,52		FITO/LITO
Squalius cephalus	klen	39	27,85	64,36		LITO
Porodica: Gasterosteidae						
Gasterosteus aculeatus	koljuška	1	0,71	0,02	strogo zaštićena	FITO
Porodica: Gobidae						
Neogobius fluviatilis	riječni glavočić	1	0,71	0,09	unesena	SPEL
Oznake: FITO = fitofil; LITO = litofil; PSAM = psamofil; OSTR = ostrakofil						

Vodozemci i gmazovi

Na lokaciji C.4 odrađena su tri transekta na području budućeg ulaza u rukavac i nizvodno na području izlaza rukavca. Ukupno je zabilježena jedna vrsta herpetofaune (Tablica 69): *Pelophylax sp.* na sva tri transekta koji predstavljaju poplavna travnata staništa.

Tablica 81. Vrste herpetofaune zabilježene na lokaciji C.4

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Status vrste
Porodica: Ranidae			
Pelophylax sp.	zelena žaba	brojne	

Pritisci na ovoj lokaciji su invazivne vrste riba, blizina prometnica i brojni ribolovci.

Ptice

Lokacija C.4 nalazi se u blizini blizini umjetnog jezera- šljunčare Šoderica i željezničke pruge. Blizina jezera Šoderica pogoduje većem broju ptica, posebice crvenokljunoj čigri, a zabilježeno je 36 jedinki na otočićima na jezeru u sezoni gniježđenja. Mala čigra nije zabilježena na lokaciji niti jednom. Ova vrsta je zabilježena prethodnim istraživanjima na pogodnim staništima, ali gniježđenje nije potvrđeno (Grlica 2011.). Vivak je također zabilježen ranije (Grlica 2013.), ali ne i tijekom ovog istraživanja. Bregunica je zabilježena na lokaciji u sezoni gniježđenja u neposrednoj blizini pogodnog staništa odnosno kolonije u desnoj obali rijeke. Pčelarice su viđene na istoj koloniji kako izlaze iz rupa usred sezone gniježđenja. Ova mikrolokacija je izuzetno važna za gniježđenje bregunica i pčelarica, pa je potrebno očuvati ovo stanište prilikom izvođenja radova.

Na lokaciji je zabilježen znatan broj kulika sljepčića na pogodnim staništima za gniježđenje u sezoni gniježđenja. Također, na zimovanju je zabilježena patka batoglavica, a koristi stare rukavce uz glavni tok rijeke za hranjenje i odmor. Od vrsta koje lokaciju C.4 koriste samo kao hranilište i/ili odmorište, zabilježene su mala bijela čaplja, velika bijela čaplja i štekavac. (Tablica 82)

Antropogeni pritisak na vrste ove lokacije čini uglavnom prisutnost ribiča te buka s mostova kojima se odvija automobilski i željeznički promet, te šljunčara i pretovarni kolodvor.

Tablica 82. Vrste ptica zabilježene na lokaciji C.4

Vrsta	Hrvatsko ime	Ukupan broj zabilježenih jedinki pojedine vrste po terenskom izlasku				Ukupan br. jedinki
		Listopad 2016.	Veljača 2017.	Travanj/ svibanj 2017.	Svibanj/ lipanj 2017.	
Actitis hypoleucos	mala prutka	-	1	-	1	2
Charadrius dubius	kulik sljepčić	-	-	7	8	15
Alcedo atthis	vodomar	1	-	1	-	2
Riparia riparia	bregunica	-	-	-	4	4
Merops apiaster	pčelarica	-	-	-	4	4
Sterna albifrons	mala čigra	-	-	-	-	-
Sterna hirundo	crvenokljuna čigra	-	-	9	39	48
Chlidonias niger	crna čigra	-	-	-	-	-
Phalacrocorax pygmaeus	mali vranac	-	1	-	-	1
Ardea alba	velika bijela čaplja	-	1	1	-	2
Egretta garzetta	mala bijela čaplja	-	-	-	4	4
Ardea purpurea	čaplja danguba	-	-	-	-	-
Nycticorax nycticorax	gak	-	-	-	-	-
Ixobrychus minutus	čapljica voljak	-	-	-	-	-
Botaurus stellaris	bukavac	-	-	-	-	-

Vrsta	Hrvatsko ime	Ukupan broj zabilježenih jedinki pojedine vrste po terenskom izlasku				Ukupan br. jedinki
		Listopad 2016.	Veljača 2017.	Travanj/ svibanj 2017.	Svibanj/ lipanj 2017.	
Haliaeetus albicilla	štekavac	-	1	1	-	2
Pandion haliaetus	bukoč	-	-	-	-	-
Ciconia nigra	crna roda	-	-	-	-	-
Vanellus vanellus	vivak	-	-	-	-	-
Bucephala clangula	patka batoglavica	-	2	-	-	2
Picus canus	siva žuna	-	1	-	-	1
Dryocopus martius	crna žuna	-	-	2	-	2
Ciconia ciconia	roda	-	-	-	-	-
Milvus migrans	crna lunja	-	-	-	-	-
Luscinia svecica	modrovoljka	-	-	-	-	-
Ficedula albicollis	bjelovrata muharica	-	-	-	2	2
Hippolais icterina	žuti voljić	-	-	-	2	2

Sisavci

Na lokaciji C.4 odrađena su tri transekta isto kao za herpetofaunu. Ukupno su zabilježene tri vrste sisavaca (Tablica 69): dabar, lisica i prugasti poljski miš. Prisutnost dabra je potvrđena tragovima glodanja na drvetu te tragovima hranjenja na nizvodnoj lokaciji. Lisica i prugasti miš su zabilježeni fotozamkom.

Tablica 83. Vrste sisavaca zabilježene na lokaciji C.4

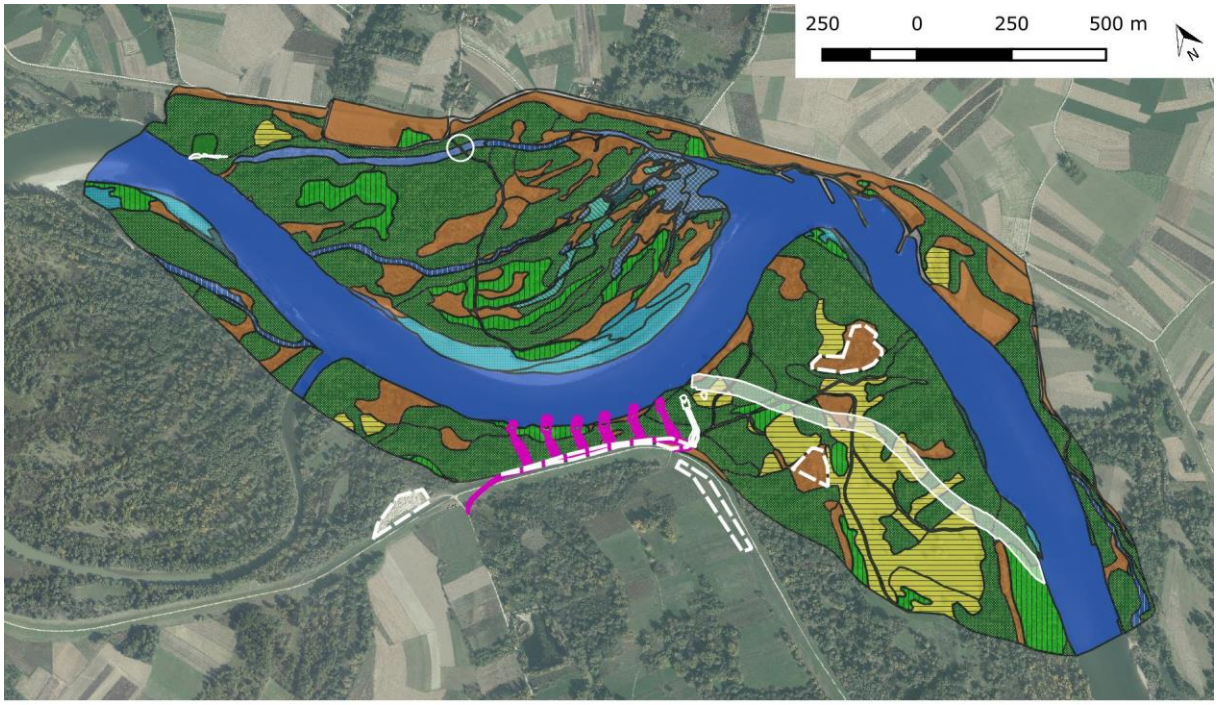
Vrsta	Hrvatsko ime	Opažanje
Porodica: Castoridae		
Castor fiber	dabar	Tragovi glodanja na drvetu; tragovi hranjenja
Porodica: Canidae		
Vulpes vulpes	lisica	Fotozamka
Porodica: Muridae		
Apodemus agrarius	Prugasti poljski miš	Fotozamka

Osim dabra, temeljem podataka prikupljenih od lokalnog stanovništva dokazana je prisutnost vidre kod Legrada, nešto nizvodno od predmetnog područja.

Uočeni pritisci na sisavce su ribolovci, lovci, blizina naselja i prometnice.

C.5 Novačka

Staništa i stanišni uvjeti



A.1.1.1.3. Eutrofne vode
A.2.2.1.2. Povremeni vodotoci s bazenčićima
A.2.3. Stalni vodotoci
A.2.3.2. Spori vodotoci
A.2.7.1.1. Neobrasle šljunčane riječne obale
A.2.7.1.3. Neobrasle muljevite riječne obale
A.4.1.2. Visoki šaševi i šiljevi
C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe
D.1.2.1.4. Šikare i živice planarnog vegetacijskog pojasa
E.1.1.2. Poplavna šuma bijele vrbe
E.9.3.5. Nasadi alohtonih topola
I.1.4.2. Zajednice s mrkvom i kokotcem
I.1.5.2.2. Zajednica obične koprive i podagrastog jarčevca
I.1.5.4.1. Zajednica žljezdastog nedirka i zlatnicâ
I.1.5.4.2. Zajednica kasne i kanadske zlatnice
I.1.7.1.1. Zajednica vodenog papra i trodjelnog dvozuba
I.2.1. Mozaici kultiviranih površina
J.4.4. Infrastrukturne površine
J.4.4.2. Površine za cestovni promet

Slika 232. Stanišni tipovi utvrđeni biotičkim monitoringom na lokaciji C.5

Prema dostupnim podlogama te podacima prikupljenima tijekom terenskog istraživanja, a sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske (NKS; HAOP 2017b), tok rijeke Drave na lokaciji C.5 klasificiran je kao stanišni tip A.2.3.2.2. Srednji i donji tokovi sporih vodotoka.

Na području zahvata dva bočna rukavca spojena s glavnim tokom klasificirana su kao stanišni tip A.2.3. Stalni vodotoci (jedan na lijevoj, i donji kraj rukavca na desnoj obali), pri čemu je središnji dio sjevernog rukavca na lijevoj obali dijelom klasificiran kao stanišni tip A.2.2. Povremeni vodotoci. Zatim, na području zone monitoringa prisutna su još tri rukavca, klasificirana kao stanišni tip A.2.2. Povremeni vodotoci (jedan na desnoj i dva na lijevoj strani toka Drave).

Uslijed intenzivne erozije na predmetnoj dionici rijeke Drave, na lijevoj obali Drave izgrađena su pera koja preusmjeravaju tok na desnu obalu, gdje se odvijaju erozivni procesi zbog kojih je ova obala nešto strmija od lijeve. Naime, duž lijeve obale rijeke dolazi do uspora vode na predjelu ispred pera gdje se odvija taloženja riječnog nanosa što potiče razvoj niskih obala s mekim i mobilnim sedimentima. Zbog uspora vode, pojedini dijelovi lijeve obale pokazuju stoga karakteristike stanišnog tipa A.1.1. Stalne stajaćice te su i tako klasificirani. Nadalje, najniži dijelovi blago položenih obala obuhvaćeni su stanišnim tipom A.2.7. Neobrasle i slabo obrasle obale, dok se na nešto višim položajima, s većom količinom supstrata razvijaju stanišni tipovi I.1.7. Zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa i A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi.

Kopneni dio područja prekriven je pretežito šumskim stanišnim tipom E.1.1. Poplavne šume vrba u različitim fazama sukcesije i degradacije. Nadalje, na nešto višim položajima, odnosno kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine te uz rubove cesta i putova, razvijen je stanišni tip D.1.2. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva. S druge strane, uz rubove šumskih staništa te na manjim šumskim čistinama, razvijen je stanišni tip I.1.5. Nitrofilna, skiofilna ruderalna vegetacija, najčešće kao sastojine invazivnih stranih biljnih vrsta *Solidago gigantea* Aiton i *Impatiens glandulifera* Royle. U zaobalju južnog dijela zone monitoringa, na desnoj obali rijeke, razvijen je travnjački stanišni tip C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe koji se uglavnom održava košnjom, mada je utvrđeno i paljenje zapuštenih površina.

Lokalno stanovništvo, izletnici, ribiči i lovci koriste širi prostor zone monitoringa te je na području projektne lokacije Novačka utvrđen izražen antropogen utjecaj. S obje strane rijeke, u relativnoj blizini zone monitoringa, smještena su naselja te su podignuti obrambeni nasipi (dijelom predstavljaju granice zone monitoringa). U bočnom rukavcu, na lijevoj strani rijeke, nalazi se stara gabionska poprečna gradnja koja zaustavlja protok vode veći dio godine. Na lijevoj obali Drave utvrđeni su tragovi prolaska teške mehanizacije (na šumskoj cesti, ali i na sprudištu). Na području zone monitoringa prisutne su također i manje obradive površine (stanišni tip I.2.1. Mozaici kultiviranih površina), dok veće površine navedeni stanišni tip prekriva izvan same zone, s obje strane rijeke. Travnjačke površine katkad se pale (najvjerojatnije kao način obnove zapuštenih površina). Uz ceste i puteve te na različitim napuštenim mjestima razvijeni su elementi stanišnog tipa I.1.4. Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva. Nadalje, uočena je mjestimična degradiranost šumskih površina te je, pored prethodno navedenih šumskih stanišnih tipova, na području zone monitoringa utvrđen također stanišni tip E.9.3. Nasadi širokolisnog drveća, npr. mladih topola. S obzirom na prisutan antropogeni utjecaj, na širem području zone monitoringa zabilježen je i niz invazivnih stranih biljnih vrsta, prvenstveno uz rubove polja, nasip, puteve, ali i uz šumske rubove i prosjeke.

Vrste zabilježene biotičkim monitoringom

Školjkaši

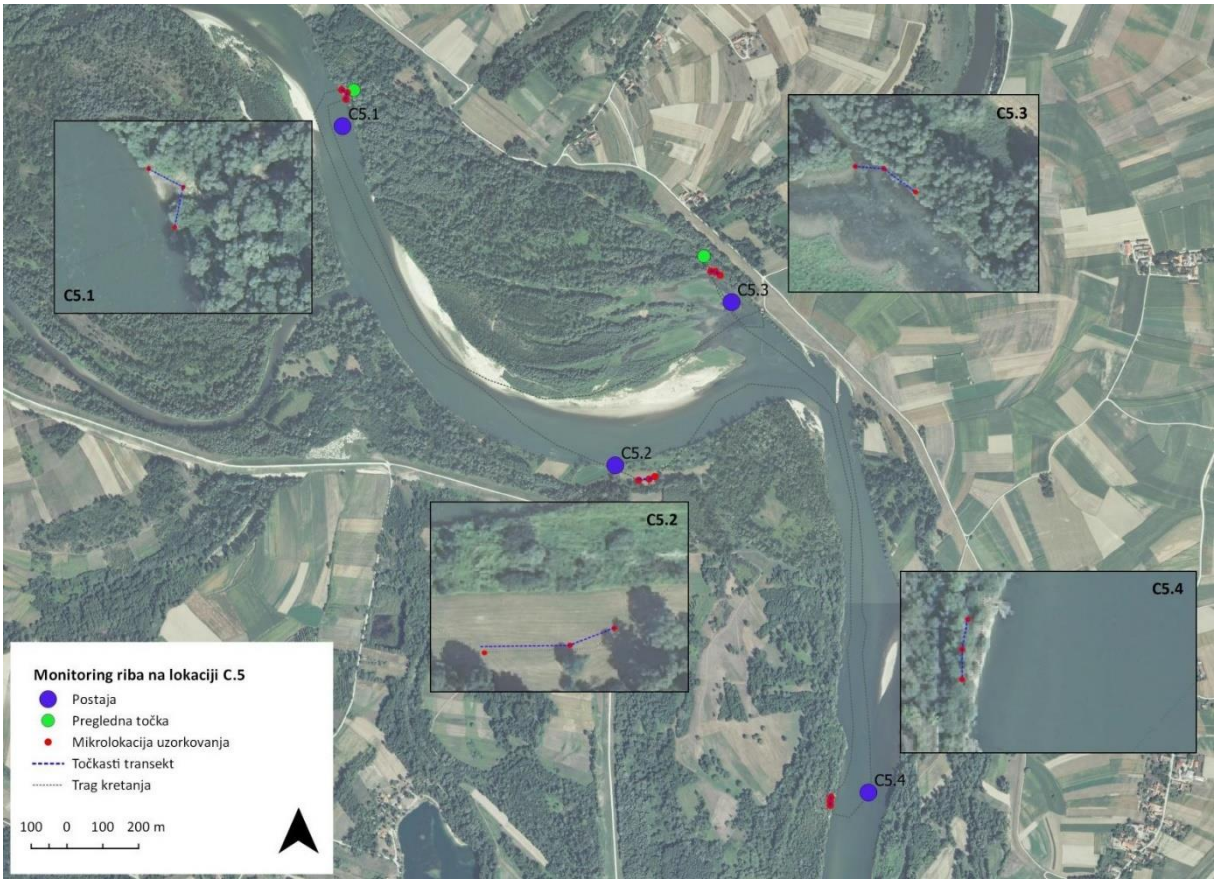
Na lokaciji C.5 terenskim istraživanjem nije zabilježena obična lisanka (*Unio crassus*). Također, ne postoje podatci u literaturi o prisustvu na širem području predmetne lokacije na temelju prijašnjih istraživanja.

Na lokaciji je uočena populacija invazivnog školjkaša *Dreissena polymorpha*.

Riblje vrste

Ovaj dio rijeke karakterizira oštri meandar na čijoj se vanjskoj strani nalazi kameno pero. Rijeka je na ovom mjestu duboka i struje su vrlo jake. Iznad meandra je područje mirnije vode. Uzvodnije je još jedan meandar no puno blaži. Na unutarnjoj strani ovog meandra se nalazi dug i plitak šljunčani sprud. Na lokaciji je vidljiv ulaz i izlaz iz rukavca na lijevoj obali dok na desnoj nema vidljivog ni ulaza ni izlaza.

Istraživanja su vršena na četiri postaje, dvije na lijevoj (ulaz i izlaz predmetnog rukavca C.5.1) i dvije na desnoj obali (ulaz i izlaz predmetnog rukavca C.5.2). (Slika 233)



Slika 233. Postaje istraživanja riba na lokaciji C.5

Na najuzvodnijoj postaji (C.5.1) na lijevoj obali, tijekom nižeg vodostaja rukavac je odvojen od glavnog toka i sastoji se od povezanih lokvica, a kod povišenog vodostaja je izražena struja vode koja utječe iz glavnog toka. Kod nižeg vodostaja je dublje u rukavcu u zaostaloj lokvici zabilježena mlađ klena i uklije, a u samoj Dravi i pri višem vodostaju uglavnom reofilne vrste. Donja postaja na lijevoj obali (C.5.3) je spoj rukavca s Dravom (izlaz iz rukavca) koji je u dnu mirne uvale bez izraženih strujanja. Tijekom nižeg vodostaja rukavac gotovo presušuje, a za više vode je ulaz moguć s čamcem ali je rukavac siromašan ribom, dublje u rukavcu pri višem vodostaju nije zabilježena ni jedna jedinka.

Gornja postaja na desnoj obali (C.5.2) je smještena na vanjskom rubu meandra s vrlo izraženom erozijom, na mjestu nedavno izgrađenih pera. Ribe se zadržavaju u mirnijoj vodi iza prepreka (potopljeno drveće, odvaljeni komadi obale). Donja postaja na desnoj

obali (C.5.4) je na ravnom odsječku rijeke gdje se tijekom niskog vodostaja uz obalu pojavljuje šljunčani sprud i tada je zabilježena najveća brojnost riba koje se zadržavaju u mirnijem toku između spruda i obale. Tijekom visokog vodostaja riba se zadržava iza prepreka i raznolikost vrsta je mala. (Tablica 84).

Na lokaciji C.5 je zabilježeno 23 vrsta riba iz 7 porodica. Najbrojnija vrsta je uklija, a najveću biomasu imaju klen i jez.

Tablica 84. Vrste riba zabilježene na lokaciji C.5

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Brojčani udio (%)	Maseni udio (%)	Status vrste	Supstrat za mrijest
Porodica: Centrarchidae						
Lepomis gibbosus	sunčanica	3	0,8	2,28	unesena	POLI
Porodica: Cobitidae						
Cobitis elongatoides	vijun	6	1,61	0,32		FITO
Porodica: Cottidae						
Cottus gobio	peš	1	0,27	0,01	Natura 2000	SPEL
Porodica: Cyprinidae						
Alburnus alburnus	uklija	179	47,99	16,69		FITO/LITO
Alburnoides bipunctatus	dvoprugasta uklija	13	3,49	0,62		LITO
Abramis brama	deverika	1	0,27	0,32		FITO/LITO
Barbus barbus	mrena	20	5,36	0,72		LITO
Blicca bjoerkna	krupatica	3	0,8	3,92		FITO
Cyprinus carpio	šaran	6	1,61	0,6		FITO
Carassius gibelio	babuška	3	0,8	0,1	unesena	FITO
Chondrostoma nasus	podust	6	1,61	0,74		LITO
Gobio obtusirostris	krkuša	2	0,54	0,04		PSAM
Leuciscus aspius (Aspius aspius)*	bolen	zabilježen			Natura 2000	LITO
Leuciscus idus	jez	1	0,27	30,72		FITO/LITO
Leuciscus leuciscus	klenić	1	0,27	0,12		LITO
Rhodeus amarus	gavčica	8	2,14	0,32	Natura 2000	OSTR
Rutilus rutilus	bodorka	14	4,02	8,1		FITO/LITO
Rutilus rutilus x Blicca bjoerkna	bodorka i krupatica hibrid	1	0,75	2,76		
Squalius cephalus	klen	85	22,79	31,71		LITO
Vimba vimba	nosara	12	3,22	1,96		LITO
Porodica: Gobidae						
Neogobius fluviatilis	riječni glavočić	5	1,34	0,55	unesena	SPEL
Porodica: Percidae						
Sander lucioperca	smuđ	2	0,54	0,02		FITO

Porodica: Petromyzontidae						
Eudontomyzon vladykovi	dunavska paklara	1	0,27	0,12	strogo zaštićena	LITO
Oznake: FITO = fitofil; LITO = litofil; PSAM = psamofil; OSTR = ostrakofil						

Vodozemci i gmazovi

Na lokaciji C.5 odrađena su četiri transekta, slično kao i kod riba. Ukupno su zabilježene dvije vrste herpetofaune (Tablica 85): *Pelophylax* sp. i *Rana dalmatina*.

Najuzvodnije stanište se sastoji od pjeskovitog i travnatog dijela, s raslinjem, okruženo šumum. Transekt je napravljen duboko u šumu, uz mrtvicu, inače nepristupačno za vrijeme visokog vodostaja. Kao poplavno područje u kontaktu s vodom, zastupljeno je samo jednom vrstom, zelenom žabom (*Pelophylax* sp.). Slično je stanište i na lokaciji izlaza iz rukavca na lijevoj obali, koje je vrlo raznoliko (šuma, pjeskovita, zemljana i travnata podloga). Obiluje zelenim žabama, koje su i ovdje jedina vrsta zbog poplavljivanja i ove lokacije. Ostale lokacije su slične. Najnizvodnija lokacija je stoga stanište i smeđe žabe, *Rana dalmatina*. Ostale lokacije su pod velikim ljudskim pritiskom zbog utvđivanja obale te blizine ceste i ribiča pa su zbog toga prisutne samo pojedine zelene žabe, u malom broju. Crveni mukač (*Bombina bombina*), veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*) i barska kornjača (*Emys orbicularis*) nisu zabilježene u ovom istraživanju.

Tablica 85. Vrste herpetofaune zabilježene na lokaciji C.5

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Status vrste
Porodica: Ranidae			
Pelophylax sp.	zelena žaba	brojne	
Rana dalmatina	Šumska smeđa žaba	2	Strogo zaštićena

Pritisci na ovoj lokaciji su invazivne vrste riba, a uočeni su i radovi na obali u rujnu.

Ptice

Lokacija C.5 nalazi se u blizini naselja Gabajeva greda. Ova lokacija je sličnih karakteristika kao i C.3 što je čini vrlo raznolikom u pogledu sastava staništa i prisutnih vrsta ptica. Ovim istraživanjem nije zabilježena prisutnost vodomara, koji koristi identične ili vrlo slične pozicije za gradnju gnijezda kao bregunica i pčelarica, koje su obje zabilježene gnjezdarice istraživane lokacije. Ipak, potvrđeno gniježđenje vodomara zabilježeno je 2013. godine dok je 2011. zabilježena njegova prisutnost (Grlica 2011, 2013). Razlog izostanka gniježđenja vodomara tijekom ovog istraživanja moguće je pripisati više faktora od kojih je kao najizgledniji godišnja fluktuacije brojnosti vrste izazvana hladnom i dugotrajnom zimom koja na ovu vrstu može djelovati izrazito negativno. Budući da su mjesta gniježđenja bregunica i pčelarica izuzetno važna staništa za ove vrste, potrebno je prilikom izvođenja projekta očuvati postojeće kolonije. Od vrsta koje lokaciju C.5 koriste samo kao hranilište i/ili odmorište, zabilježene su mala i velika bijela čaplja. (Tablica 86)

Antropogeni pritisak na lokaciju je nizak i svodi se tek na rekreativnu aktivnost u vidu sportskog ribolova i korištenje livada košanica na jugoistočnom dijelu istraživanog područja što pridonosi raznolikosti vrsta staništa.

Tablica 86. Vrste ptica zabilježene na lokaciji C.5

Vrsta	Hrvatsko ime	Ukupan broj zabilježenih jedinki pojedine vrste po terenskom izlasku				Ukupan br. jedinki
		Listopad 2016.	Veljača 2017.	Travanj/ svibanj 2017.	Svibanj/ lipanj 2017.	
Actitis hypoleucos	mala prutka	-	-	9	3	12
Charadrius dubius	kulik sljepčić	-	-	3	4	7
Alcedo atthis	vodomar	-	-	-	-	-
Riparia riparia	bregunica	-	-	-	37	37
Merops apiaster	pčelarica	-	-	-	3	3
Sterna albifrons	mala čigra	-	-	-	3	3
Sterna hirundo	crvenokljuna čigra	-	-	1	1	2
Chlidonias niger	crna čigra	-	-	-	-	-
Phalacrocorax pygmaeus	mali vranac	-	-	-	-	-
Ardea alba	velika bijela čaplja	4	1	-	-	5
Egretta garzetta	mala bijela čaplja	1	-	3	5	9
Ardea purpurea	čaplja danguba	-	-	-	-	-
Nycticorax nycticorax	gak	-	-	-	-	-
Ixobrychus minutus	čapljica voljak	-	-	-	-	-
Botaurus stellaris	bukavac	-	-	-	-	-
Haliaeetus albicilla	štekavac	2	-	-	-	2
Pandion haliaetus	bukoč	-	-	-	-	-
Ciconia nigra	crna roda	-	-	-	2	2
Vanellus vanellus	vivak	22	-	1	28	51
Bucephala clangula	patka batoglavica	-	-	-	-	-
Picus canus	siva žuna	-	-	-	-	-
Dryocopus martius	crna žuna	-	-	-	-	-
Ciconia ciconia	roda	-	-	-	3	3
Milvus migrans	crna lunja	-	-	-	-	-
Luscinia svecica	modrovoljka	-	-	-	-	-
Ficedula albicollis	bjelovrata muharica	-	-	-	4	4
Hippolais icterina	žuti voljić	-	-	-	-	-

Sisavci

Na lokaciji C.5 zabilježeno je pet vrsta sisavaca (Tablica 87): vidra, dabar, vodenarovka, jelen obični i srna i to uglavnom na lijevoj obali Drave, kod izlaza iz rukavca.

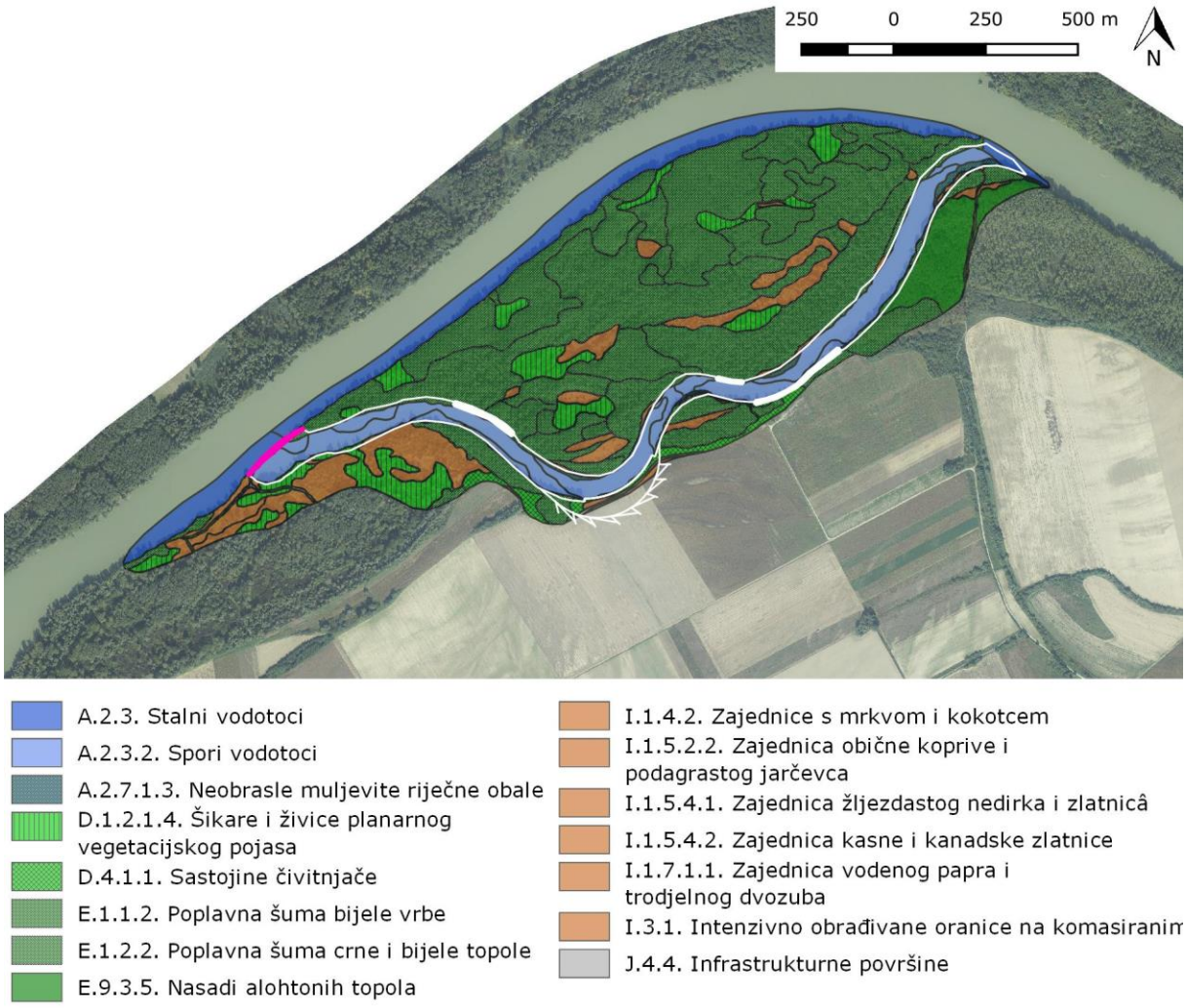
Tablica 87. Vrste sisavaca zabilježene na lokaciji C.5

Vrsta	Hrvatsko ime	Opažanje
Porodica: Mustelidae		
Lutra lutra	vidra	Otisci, izmet, uočena, nastamba
Porodica: Castoridae		
Castor fiber	dabar	Otisci, Tragovi glodanja na drvetu
Porodica: Soricidae		
Neomys fodiens	vodena rovka	Uočena
Cervus elaphus	jelen obični	Glasanje
Porodica: Cervidae		
Capreolus capreolus	srna obična	Kamera, uočena

Uočeni pritisci na sisavce su ribolovci, lovci, blizina naselja i prometnice. Osim toga, tijekom rujna su uočeni radovi na obali, a u dva navrata su na lokaciji pronađene mreže krivolovaca.

C.6 Miholjački Martinci

Staništa i stanišni uvjeti



Slika 234. Stanišni tipovi utvrđeni biotičkim monitoringom na lokaciji C.6

Prema dostupnim podlogama te podacima prikupljenima tijekom terenskog istraživanja, a sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske (NKS; HAOP 2017b), tok rijeke Drave i pripadajući bočni rukavac na lokaciji C.6 klasificirani su kao stanišni tip A.2.3.2.2. Srednji i donji tokovi sporih vodotoka. Desna obala je dosta strma, no područje ade karakterizirano je nešto nižom, odnosno blaže položenom obalom. Kako razina vode u rukavcu dosta varira, mjestimično je utvrđena pojava stanišnog tipa A.2.7. Neobrasle i slabo obrasle obale, dok se na nešto višim položajima, s većom količinom supstrata razvijaju elementi stanišnog tipa I.1.7. Zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa.

Kopneni dio lokacije zahvata prekriven je pretežito šumskim staništima, poplavnim šumama vrba i topola, pri čemu se prvenstveno izmjenjuju stanišni tipovi E.1.1. Poplavne šume vrba te E.1.2. Poplavne šume topola. Kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine, odnosno kao živica između poljoprivrednih površina, te uz rubove cesta i putova, razvijeni su mjestimično elementi stanišnog tipa D.1.2. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih,

izuzetno primorskih krajeva. Duž desne obale bočnog rukavca razvijen je stanišni tip D.4.1. Šikare alohtonog grmlja, odnosno relativno guste sastojine invazivne strane vrste *Amorpha fruticosa* L.. S druge strane, uz rubove šumskih staništa te na manjim šumskim čistinama, razvijen je stanišni tip I.1.5. Nitrofilna, skiofilna ruderalna vegetacija, često kao sastojine invazivnih stranih biljnih vrsta *Solidago gigantea* Aiton i *Impatiens glandulifera* Royle.

Lokalno stanovništvo, ribiči te potencijalno lovci koriste šire područje zahvata te je na području ove lokacije utvrđen izražen antropogen utjecaj. Pritom je bitno istaknuti poprečnu gradnju u rukavcu (dužine oko 130 m) koja se nalazi na uzvodnom ulazu u rukavac te zaustavlja protok vode veći dio godine. Šumskim sastojinama se uglavnom gospodari te je pored prethodno navedenih šumskih stanišnih tipova, na lokaciji zahvata utvrđen i stanišni tip E.9.3. Nasadi širokolisnog drveća, odnosno nasadi alohtonih topola. Na obalnom dijelu uočeni su tragovi mehanizacije. Manjim dijelom na samoj lokaciji, a većim u neposrednoj blizini iste, prostiru se obradive površine, odnosno stanišni tip I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama. Uz ceste i puteve te na različitim napuštenim mjestima razvijeni su elementi stanišnog tipa I.1.4. Ruderalne zajednice kontinentalnih krajeva. S obzirom na prisutan antropogeni utjecaj, na širem području zone monitoringa zabilježen je i niz invazivnih stranih biljnih vrsta koje su prvenstveno zabilježene uz rubove polja, puteve, ali i uz šumske rubove i prosjeke.

Vrste zabilježene biotičkim monitoringom

Školjkaši

Prema literaturnim podacima, obična lisanka (*Unio crassus*) zabilježena je 4 km južno od lokacije C.6, na Voćinsko-dravskom kanalu (Čađavici). Miholjački Martinci predstavljaju tipično stanište za ovu vrstu, a terenskim istraživanjem nađene su brojne prazne ljušture ove vrste. Zbog nepristupačnosti i visokog vodostaja za vrijeme tri posjeta lokacijama, žive jedinke nisu zabilježene, no iz nalaza ljuštura, ali i prethodnih nalaza zabilježenih u literaturi procjenjuje se da na predmetnom području postoji stabilna populacija.

U rukavcu, u blizini spoja s glavnim tokom rijeke Drave, zabilježena je invazivna vrsta *Dreissena polymorpha*. Na obali je nađen velik broj praznih ljuštura također invazivnih školjkaša *Sinanodonta woodiana* i *Corbicula fluminea*.

Riblje vrste

Vodene struje u rukavcu prilikom nižeg vodostaja gotovo i nema. Desna obala rukavca je strma, dok je lijeva obala položenija i obrasla drvećem. Dno je pjeskovito i muljevito. Rukavac je promjenjive dubine i ima dosta plićaka s nanosima pijeska.

Na ovoj lokaciji je istraživanje vršeno na tri postaje u rukavcu: (1) na ulazu u rukavac, (2) na otprilike sredini rukavca, i (3) na izlazu iz rukavca. (Slika 235)

Slika 235. Postaje istraživanja riba na lokaciji C.6

Na području ulaza u rukavac (C.6.1) riba se zadržava u pukotinama između kamenja gdje je strujanje nešto izraženije. Na drugoj lokaciji (C.6.2) u sredini rukavca lijeva obala je položena i u vodi ima potopljenog drveća dok je desna obala čišća. Dno je uglavnom muljevito i pjeskovito. Ribe se zadržavaju uz potopljeno drveće i vegetaciju. Na izlazu iz rukavca (C.6.3) desna obala je blago položena i pjeskovita dok je lijeva strma i obrasla drvećem čije korijenje pruža zaklon ribama. Rukavac djeluje kao pogodno mrijestilište za psamofilne vrste i rastilište za više vrsta riba što je rezultat slabijeg strujanja u samom rukavcu. Uz lijevu obalu rukavca se tijekom nižeg vodostaja nalazi lokva nije zabilježena ni jedna riba. Tijekom preliminarnog terena je u proljeće uz potopljeno drvo zabilježena krupna jedinka smuđa. Vjerojatno se radi o mužjaku koji je čuvao gnijezdo.

Zabilježene su 22 vrste riba iz 6 porodica (Tablica 88). Najbrojnija vrsta je uklija, a najveću biomasu ima klen. Sabljarka je vrsta rasprostranjena duž toka Drave, rijetka je vrsta i obitava u površinskom sloju vode. Po literaturi je prisutna na ovom dijelu Drave. Dunavska paklara je također rasprostranjena duž toka Drave, prisutna je na ovom području, ali nije zabilježena u ovom istraživanju. Balonijev balavac, prugasti balavac, zlatni vijun, mali vretenac i veliki vretenac nisu zabilježeni ovim istraživanjem, no razgovor s ribičima i literaturni nalazi pokazuju da su ove vrste rijetke, ali prisutne na ovom području. Balonijevom balavacu odgovaraju priobalna staništa s krupnijim kamenjem (rip-rap) i moguće stanište je kamena pregrada koja odvaja rukavac od Drave, dok prugasti balavac i zlatni vijun preferiraju pješčanu podlogu s osjetnim protokom i više kisika. Dno rukavca je na mjestima pjeskovito, ali je protok većinu vremena malen. Mali i veliki vretenac su

iznimno rijetke vrste u Dravi, a preferiraju brzi tok vode i šljunčanu i kamenitu podlogu te u rukavcu nema pogodnog staništa za ove vrste. Za piškora na istraživanim lokalitetima također nije pronađen pogodan tip staništa, on preferira vodena staništa bez izraženog strujanja, s gustom vegetacijom i mekim dnom. U rukavcu nema mnogo vegetacije, a Drava često nabuja i tada velika količina vode protječe kroz rukavac. Na istraživanim lokalitetima nisu nađena pogodna staništa za crnku niti je ona tu literaturno zabilježena.

Tablica 88. Vrste riba zabilježene na lokaciji C.6

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Brojčani udio (%)	Maseni udio (%)	Status vrste	Supstrat za mrijest
Porodica: Centrarchidae						
Lepomis gibbosus	sunčanica	8	2,94	0,33	unesena	POLI
Porodica: Cobitidae						
Cobitis elongatoides	vijun	1	0,37	0,25		FITO
Porodica: Cyprinidae						
Alburnus alburnus	uklija	101	37,13	10,1		FITO/LITO
Alburnoides bipunctatus	dvoprugasta uklija	2	0,74	0,12		LITO
Abramis brama	deverika	5	1,84	5,36		FITO/LITO
Barbus barbus	mrena	9	3,31	1,46		LITO
Blicca bjoerkna	krupatica	2	0,74	0,08		FITO
Cyprinus carpio	šaran	1	0,37	1,66		FITO
Chondrostoma nasus	podust	33	12,13	7,48		LITO
Gobio obtusirostris	krkuša	1	0,37	0,17		PSAM
Leuciscus aspius (Aspius aspius)*	bolen	6	2,21	2,08	Natura 2000	LITO
Leuciscus idus	jez	2	0,74	0,08		FITO/LITO
Leuciscus leuciscus	klenić	1	0,37	0,42		LITO
Rhodeus amarus	gavčica	42	15,44	2,99		OSTR
Romanogobio vladykovi	bjeloperajna krkuša	2	0,74	0,79	Natura 2000/ Strogo zaštićena	PSAM
Rutilus rutilus	bodorka	20	7,3	21,75		FITO/LITO
Squalius cephalus	klen	23	8,39	31,64		LITO
Vimba vimba	nosara	4	1,45	1,7		LITO
Porodica: Esocidae						
Esox lucius	štuka	1	0,37	10,98		FITO
Porodica: Gobidae						
Neogobius fluviatilis	riječni glavočić	4	1,45	0,33	unesena	SPEL
Proterorhinus semilunaris	mramorasti glavočić	5	1,84	0,21		SPEL
Porodica: Percidae						
Sander lucioperca	smuđ	1	uočen			FITO/LITO
Oznake: FITO = fitofil; LITO = litofil; PSAM = psamofil; OSTR = ostrakofil						

Najveći antropogeni utjecaj na lokaciji je prag od krupnog kamenja koji djelomično odvaja rukavac od glavnog toka Drave i ograničava prirodnu dinamiku vode u rukavcu. Voda ipak prolazi kroz kamenje na nekoliko mjesta i prilikom svakog terenskog izlaska je uz kamenje zabilježeno strujanje. Obale rukavca nisu utvrđene. Uz obalu se nalaze poljoprivredne površine s kojih se osim štetnih tvari (sredstava za tretiranje biljaka poput herbicida, insekticida...) u rijeku ispiru i nutrijenti što može dovesti do povećane eutrofikacije i smanjenja količine kisika, osobito u sporim i plićim dijelovima. Ostali pritisci na ihtiofaunu su ribolovci i unesene vrste. Na desnoj obali je mnogo uređenih ribolovnih mjesta i tijekom istraživanja smo redovito nailazili na ribolovce. Ovlaštenik na ovom dijelu Drave je ŠRD „Štuka" Podravska Moslavina. Od unesenih vrsta su zabilježene sunčanica i riječni glavočić koji su u kompeticiji s autohtonim vrstama.

Vodozemci i gmazovi

Na lokaciji C.6 odrađeno je pet transekata: na ulazu i izlazu rukavca te tri transekta između. Ukupno je zabilježeno pet vrsta herpetofaune (Tablica 89): bjelouška (*Natrix natrix*), ribarica (*Natrix tessellata*), zelembać/ livadna gušterica (*Lacerta* sp.), hibrid žutog i crvenog mukača (*Bombina bombina x variegeta*) i zelena žaba (*Pelophylax* sp.).

Na izlazu rukavca zabilježena je velika raznolikost i velika brojnost vrsta: hibrid crvenog i žutog mukača, zelene žabe, ribarica i bjelouška. Razlog tomu je prisutnost izolirane lokve. Lokva nije u kontaktu s vodom, zaštićena je povišenom obalom te u kontakt s vodom dolazi samo za iznimno visokog vodostaja. Ne postoji ljudski pritisak, što rezultira velikom bioraznolikošću. Temperatura vode za vrijeme ljeta je bila oko 20°C, što je rezultiralo prisutnošću mukača koji se razmnožava na ovom području. Ostali transekti su rezultirali nalascima samo zelenih žaba, zbog velikog ljudskog pritiska i male raznolikosti staništa. Na ovom području prisutne su i vrste: veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*) i barska kornjača (*Emys orbicularis*), koji nisu zabilježeni ovim istraživanjem.

Tablica 89. Vrste herpetofaune zabilježene na lokaciji C.6

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Status vrste
Porodica: Bombinatoridae			
Bombina bombina x variegata	Hibrid crvenog i žutog mukača	2	Strogo zaštićena
Porodica: Colubridae			
Natrix natrix	Bjelouška	1	
Natrix tessellata	ribarica	1	Strogo zaštićena
Porodica: Ranidae			
Pelophylax sp.	zelena žaba	Brojne	
Porodica: Lacertidae			
Lacerta sp.	Obični zelembać/ livadna gušterica	1	Strogo zaštićena

Pritisci na ovoj lokaciji su invazivne vrste riba i brojni ribolovci.

Ptice

Lokacija C.6 nalazi se u blizini blizini naselja Miholjački Martinci. Veći dio lokacije čini otok omeđen glavnim tokom rijeke Drave i njenog rukavca pregrađenog kamenim nasipom. Zbog svoje male površine i većine područja zaraslih gustom šumom pticama ne nudi dovoljno raznolikih staništa pa prema tome niti brojnost zabilježenih vrsta nije visoka. Od vrsta gnjezdarica zabilježene su dvije vrste: kulik sljepčić i vodomar. Točno mjesto

gniježđenja vodomara nije moglo biti potvrđeno jer je vrsta specifičnih zahtjeva. Staništa za gniježđenje bregunice i pčelarice, koja potencijalno pogoduju i vodomaru također nisu zabilježena na lokaciji, kao ni jedinke tih vrsta. Unatoč tome, zbog slabe preglednosti i dostupnosti većeg dijela prostora lokacije ne može se sa sigurnošću reći postoje li staništa za te vrste. Od ostalih vrsta, koje lokaciju koriste kao hranilište i/ili odmorište zabilježene su mala bijela čaplja i crna roda. (Tablica 90)

Od značajnih antropogenih pritisaka zabilježena je jedino prisutnost obrađenih poljoprivrednih površina na kojima je gnijezdio jedan par kulika sljepčića. Sukladno bazi podataka MZOE, 2013. godine na području desne obale rukavca na lokaciji C.6 zabilježeno je i gniježđenje 16 parova bregunica. Također, 2014. godine zabilježeno je 5 parova bregunica. Gniježđenje vodomara zabilježeno je na istoj lokaciji tijekom 2013., 2014. i 2016. godine s po jednim parom te 3 para pčelarica 2014. godine. Od antropogenih pritisaka na ovu lokaciju može se izdvojiti prisutnost ribiča i korištenje obradivih površina uz rukavac koji je planiran za revitalizaciju.

Tablica 90. Vrste ptica zabilježene na lokaciji C.6

Vrsta	Hrvatsko ime	Ukupan broj zabilježenih jedinki pojedine vrste po terenskom izlasku				Ukupan br. jedinki
		Listopad 2016.	Veljača 2017.	Travanj/ svibanj 2017.	Svibanj/ lipanj 2017.	
Actitis hypoleucos	mala prutka	-	-	-	-	-
Charadrius dubius	kulik sljepčić	-	-	-	2	2
Alcedo atthis	vodomar	-	-	1	2	3
Riparia riparia	bregunica	-	-	-	-	-
Merops apiaster	pčelarica	-	-	-	-	-
Sterna albifrons	mala čigra	-	-	-	-	-
Sterna hirundo	crvenokljuna čigra	-	-	-	-	-
Chlidonias niger	crna čigra	-	-	-	-	-
Phalacrocorax pygmaeus	mali vranac					
Ardea alba	velika bijela čaplja	-	-	-	-	-
Egretta garzetta	mala bijela čaplja	-	-	-	-	-
Ardea purpurea	čaplja danguba	-	-	-	2	2
Nycticorax nycticorax	gak	-	-	-	-	-
Ixobrychus minutus	čapljica voljak	-	-	-	-	-
Botaurus stellaris	bukavac					
Haliaeetus albicilla	štekavac	-	-	-	-	-
Pandion haliaetus	bukoč	-	-	-	-	-
Ciconia nigra	crna roda	-	-	-	-	-
Vanellus vanellus	vivak	-	-	-	-	-
Bucephala clangula	patka batoglavica	-	-	1	-	1

Vrsta	Hrvatsko ime	Ukupan broj zabilježenih jedinki pojedine vrste po terenskom izlasku				Ukupan br. jedinki
		Listopad 2016.	Veljača 2017.	Travanj/ svibanj 2017.	Svibanj/ lipanj 2017.	
Picus canus	siva žuna	-	-	-	-	-
Dryocopus martius	crna žuna	-	-	-	-	-
Ciconia ciconia	roda	-	-	-	-	-
Milvus migrans	crna lunja	-	-	-	-	-
Luscinia svecica	modrovoljka	-	-	-	-	-
Ficedula albicollis	bjelovrata muharica	-	-	1	1	2
Hippolais icterina	žuti voljić	-	-	-	-	-

Sisavci

Na lokaciji C.6 zabilježene su četiri vrste sisavaca (Tablica 91): vidra, dabar, lisica i bizamski štakor i to uglavnom na području izlaza iz rukavca. Na kamenoj pregradi koja odvaja glavni tok Drave od rukavca je uočen izmet vidre različite starosti što govori da vidra ovo mjesto redovito obilazi i koristi za označavanje teritorija

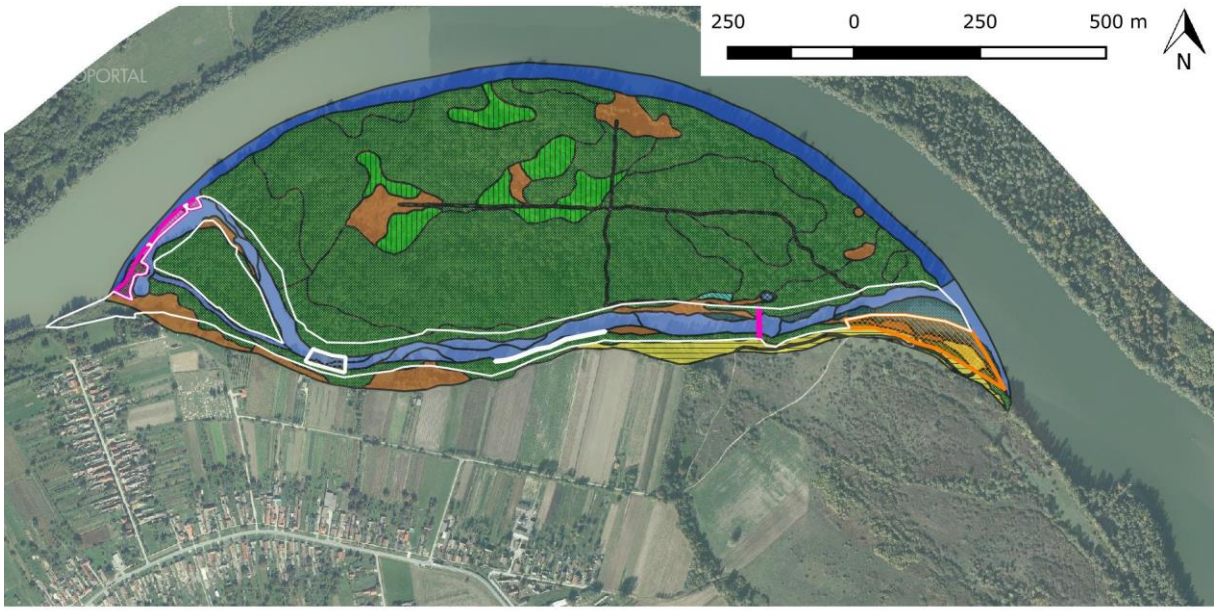
Tablica 91. Vrste sisavaca zabilježene na lokaciji C.6

Vrsta	Hrvatsko ime	Opažanje
Porodica: Mustelidae		
Lutra lutra	vidra	Otisci, izmet
Porodica: Castoridae		
Castor fiber	dabar	Otisci, Tragovi glodanja na drvetu
Porodica: Canidae		
Vulpes vulpes	lisica	Otisci
Porodica: Cricetidae		
Ondatra zibethicus	Bizamski štakor	Otisci

Zabilježeni pritisci na sisavce su lovci i ribolovci te unesen bizamski štakor.

C.7 Podravska Moslavina

Staništa i stanišni uvjeti



A.1.1.1.3. Eutrofne vode
A.2.3. Stalni vodotoci
A.2.3.2. Spori vodotoci
A.2.7.1.3. Neobrasle muljevite riječne obale
A.4.1.2. Visoki šaševi i šiljevi
C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe
C.2.4.1. Nitrofilni pašnjaci i livade-košanice nizinskog vegetacijskog pojasa
D.1.2.1.4. Šikare i živice planarnog vegetacijskog pojasa
E.1.1.2. Poplavna šuma bijele vrbe
E.1.2.2. Poplavna šuma crne i bijele topole
I.1.5.2.2. Zajednica obične koprive i podagrastog jarčevca
I.1.5.4. Zajednice ladoleža uz riječne tokove
I.1.5.4.2. Zajednica kasne i kanadske zlatnice
I.1.7.1.1. Zajednica vodenog papra i trodjelnog dvozuba
J.4.4. Infrastrukturne površine

Slika 236. Stanišni tipovi utvrđeni biotičkim monitoringom na lokaciji C.7

Prema dostupnim podlogama te podacima prikupljenima tijekom terenskog istraživanja, a sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa Republike Hrvatske (NKS; HAOP 2017b), tok rijeke Drave i pripadajući bočni rukavac na lokaciji C.7 klasificirani su kao stanišni tip A.2.3.2.2. Srednji i donji tokovi sporih vodotoka. Na jugozapadnom dijelu ade nalazi se manje vodno tijelo klasificirano kao stanišni tip A.1.1. Stalne stajaćice, dok prisutna vodena vegetacija pripada stanišnom tipu A.3.2. Slobodno plivajući flotantni i submerzni hidrofiti.

Premda su obale većim dijelom relativno strme, na jugoistočnom dijelu lokacije zahvata (područje Urija), kod utoka bočnog rukavca u rijeku Dravu, dolazi do taloženja sedimenta. Tu se prostire plića, blago položena obala, klasificirana kao stanišni tip A.2.7. Neobrasle i slabo obrasle obale. Kako razina vode u rukavcu dosta varira, navedeni stanišni tip razvijen je mjestimično i u unutrašnjosti bočnog rukavca. S druge strane, na nešto višim položajima, s većom količinom supstrata, razvijaju se elementi stanišnog tipa I.1.7. Zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa. Na vlažnijim i otvorenijim

položajima, prvenstveno na području ade, razvija se mjestimično stanišni tip A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi.

Kopneni dio lokacije zahvata prekriven je pretežito šumskim staništima, poplavnim šumama vrba i topola, pri čemu se prvenstveno izmjenjuju stanišni tipovi E.1.1. Poplavne šume vrba te E.1.2. Poplavne šume topola. Kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine, odnosno kao živica između poljoprivrednih površina, te uz rubove cesta i putova, razvijeni su mjestimično elementi stanišnog tipa D.1.2. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva. S druge strane, uz rubove šumskih staništa te na manjim šumskim čistinama, razvijen je stanišni tip I.1.5. Nitrofilna, skiofilna ruderalna vegetacija, često kao sastojine invazivnih stranih biljnih vrsta *Solidago gigantea* Aiton.

Na području Urija, na povremeno plavljenim položajima gdje se i danas napasa stoka, prostiru se površine pod stanišnim tipom C.2.4. Vlažni, nitrofilni travnjaci i pašnjaci, dok se na nešto višim položajima razvija stanišni tip C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe.

Lokalno stanovništvo, ribiči te potencijalno lovci koriste šire područje zahvata te je na području ove lokacije utvrđen izražen antropogen utjecaj. Pritom je bitno istaknuti poprečnu gradnju u rukavcu (dužine oko 150 m) koja se nalazi na uzvodnom ulazu u rukavac te ograničava protok vode veći dio godine. Na obalnom dijelu plohe uočeni su tragovi prelaska mehanizacije na adu (vjerojatno u sklopu gospodarenja šumom), no uočeni su i tragovi teške mehanizacije na samom sprudu.

Šumskim sastojinama se uglavnom gospodari, a u neposrednoj blizini lokacije zahvata nalazi se naselje te se prostiru obradive površine, odnosno stanišni tip I.3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama. Na području Urija utvrđena je povremena ispaša krava. S obzirom na prisutan antropogeni utjecaj, na širem području zone monitoringa zabilježen je i niz invazivnih stranih biljnih vrsta koje su prvenstveno zabilježene uz rubove polja, puteve, ali i uz šumske rubove i prosjeke.

Vrste zabilježene biotičkim monitoringom

Školjkaši

Prema literaturnim podacima, obična lisanka (*Unio crassus*) zabilježena je na nekoliko lokaliteta nizvodno od lokacije C.7, i to: 6 km istočno od lokacije C.7 (Repin), 9 km istočno na kanalu Drava - Karašica (Viljevo), 7 km južno na Karašici (Krčenik) i 11 km jugoistočno na Karašici (Kapelna). Ova lokacija zahvata predstavlja tipično stanište za ovu vrstu, a terenskim istraživanjem nađene su brojne prazne ljušture ove vrste. Zbog nepristupačnosti i visokog vodostaja za vrijeme tri posjeta lokaciji zahvata, žive jedinke nisu zabilježene, no iz nalaza ljuštura, ali i prethodnih nalaza zabilježenih u literaturi procjenjuje se da na predmetnom području postoji stabilna populacija.

Na ovoj lokaciji uočen je veći broj invazivnih školjkaša (*Sinanodonta woodiana* i *Corbicula fluminea*).

Riblje vrste

Na lokaciji C.7 je istraživanje vršeno na tri postaje. (Slika 237)

Slika 237. Postaje istraživanja riba na lokaciji C.7

Gornja lokacija (C.7.1) je smještena uz kamenje koja djelomično odvaja rukavac od glavnog toka. Struja je relativno brza i većina riba se zadržava iza kamenja i potopljenog drveća koje razbija struju. Na srednjoj lokaciji na otprilike sredini rukavca (C.7.2) lijeva obala je položena i ima potopljenog drveća dok je desna obala strma i čišća. Većina riba je prikupljena ispod nadvitog drveća ili uz potopljene krošnje. Na donjoj lokaciji, na izlazu rukavca (C.7.3) desna obala je pješčani žal i plićak, dok je lijeva obala strma i obrasla drvećem. U plićem dijelu se zadržavaju juvenilne jedinke ciprinidnih vrsta. S obzirom na brži tok u rukavcu, na pojedinim mjestima dno je šljunčano što predstavlja pogodno područje za mrijest brojnih zabilježenih litofilnih vrsta.

Zabilježeno je 18 vrsta riba iz 6 porodica (Tablica 92). Najbrojnija vrsta je uklija, a najveću biomasu ima klen. Bjeloperajna krkuša i plotica su relativno česte u cijelom toku Drave tako da su vjerojatno prisutne na ovoj lokaciji, ali nisu zabilježene tijekom istraživanja. Sabljarka je vrsta rasprostranjena duž toka Drave, rijetka je vrsta i obitava u površinskom sloju vode. Po literaturi je prisutna na ovom dijelu Drave. Dunavska paklara je također rasprostranjena duž toka Drave, prisutna je na ovom području, ali nije zabilježena u ovom istraživanju. Balonijev balavac, prugasti balavac, zlatni vijun, sabljarka, mali vretenac i veliki vretenac nisu zabilježeni ovim istraživanjem, no prijašnja istraživanja i literaturni nalazi pokazuju da su ove vrste rijetke, ali prisutne na ovom području i to u glavnom toku Drave. Balonijevom balavacu odgovaraju priobalna staništa s krupnijim kamenjem (rip-rap) i moguće stanište je kamena pregrada koja odvaja rukavac od Drave. Prugasti balavac i zlatni vijun preferiraju pješčanu podlogu s osjetnim protokom i više kisika. Mali i veliki vretenac su iznimno rijetke vrste u Dravi, a preferiraju brzi tok vode i šljunčanu i kamenitu podlogu. Dio rukavca je potencijalno pogodan za ove vrste, na jednom dijelu je rukavac širok i plitak, struja je nešto brža, a dno je šljunčano i pjeskovito. Za piškora na

istraživanim lokalitetima nije pronađen pogodan tip staništa, on preferira vodena staništa bez izraženog strujanja, s gustom vegetacijom i mekim dnom. U rukavcu nema mnogo vegetacije, a Drava često nabuja i tada velika količina vode protječe kroz rukavac. Na istraživanim lokalitetima nisu nađena pogodna staništa za crnku niti je ona tu literaturno zabilježena.

Tablica 92. Vrste riba zabilježene na lokaciji C.7

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Brojčani udio (%)	Maseni udio (%)	Status vrste	Supstrat za mrijest
Porodica: Centrarchidae						
Lepomis gibbosus	sunčanica	2	1,06	0,97	unesena	POLI
Porodica: Cobitidae						
Cobitis elongatoides	vijun	1	0,53	0,12		FITO
Porodica: Cyprinidae						
Alburnus alburnus	uklija	41	21,81	1,85		FITO/LITO
Alburnoides bipunctatus	dvoprugasta uklija	2	1,06	0,06		LITO
Barbus barbus	mrena	3	1,6	0,18		LITO
Blicca bjoerkna	krupatica	1	0,53	0,02		FITO
Chondrostoma nasus	podust	23	12,23	1,47		LITO
Leuciscus aspius (Aspius aspius)*	bolen	5	2,66	0,21	Natura 2000	LITO
Leuciscus idus	jez	3	1,6	4,96		FITO/LITO
Leuciscus leuciscus	klenić	4	2,13	0,36		LITO
Rhodeus amarus	gavčica	28	14,89	0,49		OSTR
Rutilus rutilus	bodorka	24	12,77	23,45		FITO/LITO
Squalius cephalus	klen	39	20,74	60,78		LITO
Vimba vimba	nosara	7	3,72	0,55		LITO
Porodica: Esocidae						
Esox lucius	štuka	1	0,53	2,84		FITO
Porodica: Gobidae						
Neogobius fluviatilis	riječni glavočić	2	0,53	0,01	unesena	SPEL
Ponticola kessleri	Keslerov glavočić	1	0,53	0,1	unesena	
Porodica: Percidae						
Perca fluviatilis	grgeč	1	0,53	1,58		FITO/LITO

Oznake:
FITO = fitofil; LITO = litofil; PSAM = psamofil; OSTR = ostrakofil

Najveći utjecaj na lokaciji je prag izgrađena od krupnog kamenja koja djelomično odvaja rukavac od glavnog toka Drave. Na nekoliko mjesta voda nesmetano ulazi u rukavac jer brana nije cjelovita. Nizvodno u blizini izlaza iz rukavca se nalaze kamena pera na obje

obale koje sužavaju korito rukavca. Iznad njih je rukavac plitak i struja je brza dok je nizvodno dubljak i struja vode je sporija. Ove umjetne strukture svakako utječu na prirodnu dinamiku toka u rukavcu. Obale rukavca nisu utvrđene. Uz obalu se nalaze poljoprivredne površine s kojih se osim štetnih tvari (sredstava za tretiranje biljaka poput herbicida, insekticida...) u rijeku ispiru i nutrijenti što može dovesti do povećane eutrofikacije i smanjenja količine kisika, osobito u sporim i plićim dijelovima. Rukavac je posjećen od ribolovaca. Uočeni su čamci i uređena ribolovna mjesta na desnoj obali. Ovim područjem također upravlja ŠRD „Štuka" Podravska Moslavina. Na ovoj lokaciji je pronađena mreža krivolovaca koja je i uklonjena. Od unesenih vrsta su zabilježene sunčanica, riječni glavočić i keslerov glavočić koji predstavljaju prijetnju autohtonim vrstama, bilo kompeticijom ili direktnom predacijom. Na samom izlazu iz rukavca su na pješčanom žalu u nekoliko navrata uočeni tragovi strojeva što upućuje na moguću ilegalnu eksploataciju pijeska.

Vodozemci i gmazovi

Na lokaciji C.7 odrađena su četiri transekta: na ulazu i izlazu rukavca te dva transekta između. Ukupno je zabilježena jedna vrsta herpetofaune (Tablica 93): zelena žaba (*Pelophylax* sp.) na svim lokacijama osim na ulazu u rukavac. Razlog tomu je stalni kontakt s vodom, ali i velik ljudski pritisak (blizina kuća, blizina ceste, ribiči, pastiri, regulacija obale). Na ovom području prisutne su i vrste: veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*) i barska kornjača (*Emys orbicularis*), koji nisu zabilježeni ovim istraživanjem.

Tablica 93. Vrste herpetofaune zabilježene na lokaciji C.7

Vrsta	Hrvatsko ime	Broj jedinki	Status vrste
Porodica: Ranidae			
Pelophylax sp.	zelena žaba	Brojne	

Uz navedene antropogene pritiske, na ovoj su lokaciji prijetnja i invazivne vrste riba.

Ptice

Lokacija C.7 nalazi se u blizini blizini naselja Podravska Moslavina gdje se slično kao i na lokaciji C.6 nalazi stari rukavac rijeke i pješčana obala na kojima je zabilježena većina vrsta ptica. Od gnjezdarica, u sezoni gniježđenja zabilježeni su kulik sljepčić i pčelarica za koje ne postoji pogodno stanište na lokaciji, dok je vodomar zabilježen na pogodnom staništu u starom rukavcu rijeke. Iako postoji pogodno stanište na lokaciji za hranjenje i odmaranje vrsta poput crne čigre, čaplji (mala bijela čaplja, velika bijela čaplja, čaplja danguba, gak, čapljica voljak), malog vranca, bukoča i crne rode, te vrste nisu zabilježene tokom istraživanja. (Tablica 94)

Antropogeni pritisak na ovu lokaciji čini blizina naselja, prisutnost ribiča uz sam rukavac, te na pješčanom sprudu na istočnom dijelu rukavca.

Tablica 94. Vrste ptica zabilježene na lokaciji C.7

Vrsta	Hrvatsko ime	Ukupan broj zabilježenih jedinki pojedine vrste po terenskom izlasku				Ukupan br. jedinki
		Listopad 2016.	Veljača 2017.	Travanj/ svibanj 2017.	Svibanj/ lipanj 2017.	
Actitis hypoleucos	mala prutka	-	-	-	-	-
Charadrius dubius	kulik sljepčić	-	-	2	1	3
Alcedo atthis	vodomar	-	-	-	4	4
Riparia riparia	bregunica	-	-	-	-	-
Merops apiaster	pčelarica	-	-	-	3	3
Sterna albifrons	mala čigra	-	-	-	-	-
Sterna hirundo	crvenokljuna čigra	-	-	-	-	-
Chlidonias niger	crna čigra	-	-	-	-	-
Phalacrocorax pygmaeus	mali vranac	-	-	-	-	-
Ardea alba	velika bijela čaplja	-	-	-	-	-
Egretta garzetta	mala bijela čaplja	-	-	-	-	-
Ardea purpurea	čaplja danguba	-	-	-	-	-
Nycticorax nycticorax	gak	-	-	-	-	-
Ixobrychus minutus	čapljica voljak	-	-	-	-	-
Botaurus stellaris	bukavac	-	-	-	-	-
Haliaeetus albicilla	štekavac	-	-	2	1	3
Pandion haliaetus	bukoč	-	-	-	-	-
Ciconia nigra	crna roda	-	-	-	-	-
Vanellus vanellus	vivak	-	-	-	-	-
Bucephala clangula	patka batoglavica	-	1	-	-	1
Picus canus	siva žuna	-	-	2	-	2
Dryocopus martius	crna žuna	-	-	-	-	-
Ciconia ciconia	roda	-	-	2	4	6
Milvus migrans	crna lunja	-	-	-	1	1
Luscinia svecica	modrovoljka	-	-	-	-	-
Ficedula albicollis	bjelovrata muharica	-	-	1	1	2
Hippolais icterina	žuti voljić	-	-	-	-	-

Sisavci

Na lokaciji C.7 zabilježene su tri vrste sisavaca (Tablica 95): vidra, dabar i bizamski štakor i to uglavnom na području ulaza rukavca. I ovdje je na kamenoj pregradi koja odvaja glavni tok Drave od rukavca je uočen izmet vidre različite starosti što govori da vidra ovo mjesto redovito obilazi i koristi za označavanje teritorija.

Tablica 95. Vrste sisavaca zabilježene na lokaciji C.7

Vrsta	Hrvatsko ime	Opažanje
Porodica: Mustelidae		
Lutra lutra	vidra	Otisci, izmet
Porodica: Castoridae		
Castor fiber	dabar	Otisci, Tragovi glodanja na drvetu
Porodica: Cricetidae		
Ondatra zibethicus	Bizamski štakor	Otisci

Zabilježeni pritisci na sisavce su ribolovci, lovci, blizina naselja i unesen bizamski štakor. Osim toga, tijekom istraživanja je na lokaciji u rukavcu zabilježena mreža krivolovaca.

3.2.16 Zaštićena područja prirode

Zaštićena područja prirode prema Zakonu o zaštiti prirode

Podaci o zaštićenim područjima prirode preuzeti su iz *Elaborata za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš „Drava Life": revitalizacija sedam lokacija rijeke Drave* (Geonatura, 2017) i prilagođeni ovoj Studiji.

Prema Zakonu o zaštite prirode (NN 80/13, 153/13- Zakon o gradnji, 78/15, 12/18, 118/18) duž rijeke Drave od slovenske granice do Donjeg Miholjca, zaštićeno je ukupno 15 područja prirode u kategorijama: regionalni park (1), značajni krajobraz (6 područja), spomenik prirode (2 područja), spomenik parkovne arhitekture (3 područja), posebni rezervat (2 područja) i park šuma (2 područja). (Prilog 51, Tablica 96)

Tablica 96. Zaštićena područja prirode duž rijeke Drave

Kategorija	Naziv područja	Lokacija zahvata
Regionalni park	Mura- Drava	C.1, C.2, C.3, C.4, C.5, C.6, C.7
Značajni krajobraz	Čambina	-
	Jelkuš	-
	Križnica	-
	Mura	500 m S od zahvata C.3
	Širinski tok	-
	Vir	-
Spomenik prirode- botanički	Topole u Dravskoj šumi	1,5 km JI od zahvata C.2
Spomenik parkovne arhitekture	Križovljan- Park uz dvorac	U blizini C.1 (oko 2 km Z od lokacije zahvata)
	Varaždinsko groblje	3 km J od zahvata C.2
	Jalkovec – park kraj dvorca	7 km J od zahvata C.2
	Varaždinska platana	2 km J od zahvata C.2
	Noskovačka Dubrava	-
	Donji Miholjac- Park uz Dvorac	-
Posebni rezervat- ornitološki	Veliki Pažut	C.3
	Podpanj	-
Park šuma	Dravska šuma	100 m J od lokacije zahvata C.2

Sve lokacije predmetnog zahvata nalaze se unutar granica Regionalnog parka Mura-Drava, koji predstavlja prostrano prirodno ili dijelom kultivirano područje kopna i/ili mora velike bioraznolikosti i/ili georaznolikosti, s vrijednim ekološkim obilježjima i krajobraznim vrijednostima karakterističnim za područje na kojem se nalazi. Regionalni park Mura – Drava, ukupne površine 87.680,52 ha, obuhvaća poplavno područje formirano duž riječnih tokova te prijelazno područje s poljoprivrednim površinama i manjim naseljima uz rijeke. Proglašen je s ciljem očuvanja prirodnih tipova staništa ugroženih na državnoj i europskoj razini, kao i svojti koje na njima obitavaju, ali i izuzetnih krajobraznih vrijednosti te geološke i kulturno-tradicijske baštine. Posebno su značajna vlažna staništa koja spadaju među najugroženija u Europi, a zaštićena su i na nacionalnoj razini: poplavne šume, vlažni travnjaci, mrtvi rukavci, napuštena korita, meandri, te sprudovi i strme odronjene obale. Nadalje, bitno je istaknuti izuzetno bogatstvo ornitofaune i ihtiofaune te drugih ugroženih i rijetkih vrsta na nacionalnoj i europskoj razini kao i vrijedni specifični krajobrazni sklop koji gradira od prirodnog prostora uz same rijeke prema kulturnom antropogenom krajobrazu u rubnim dijelovima parka s dugim razvučenim naseljima.

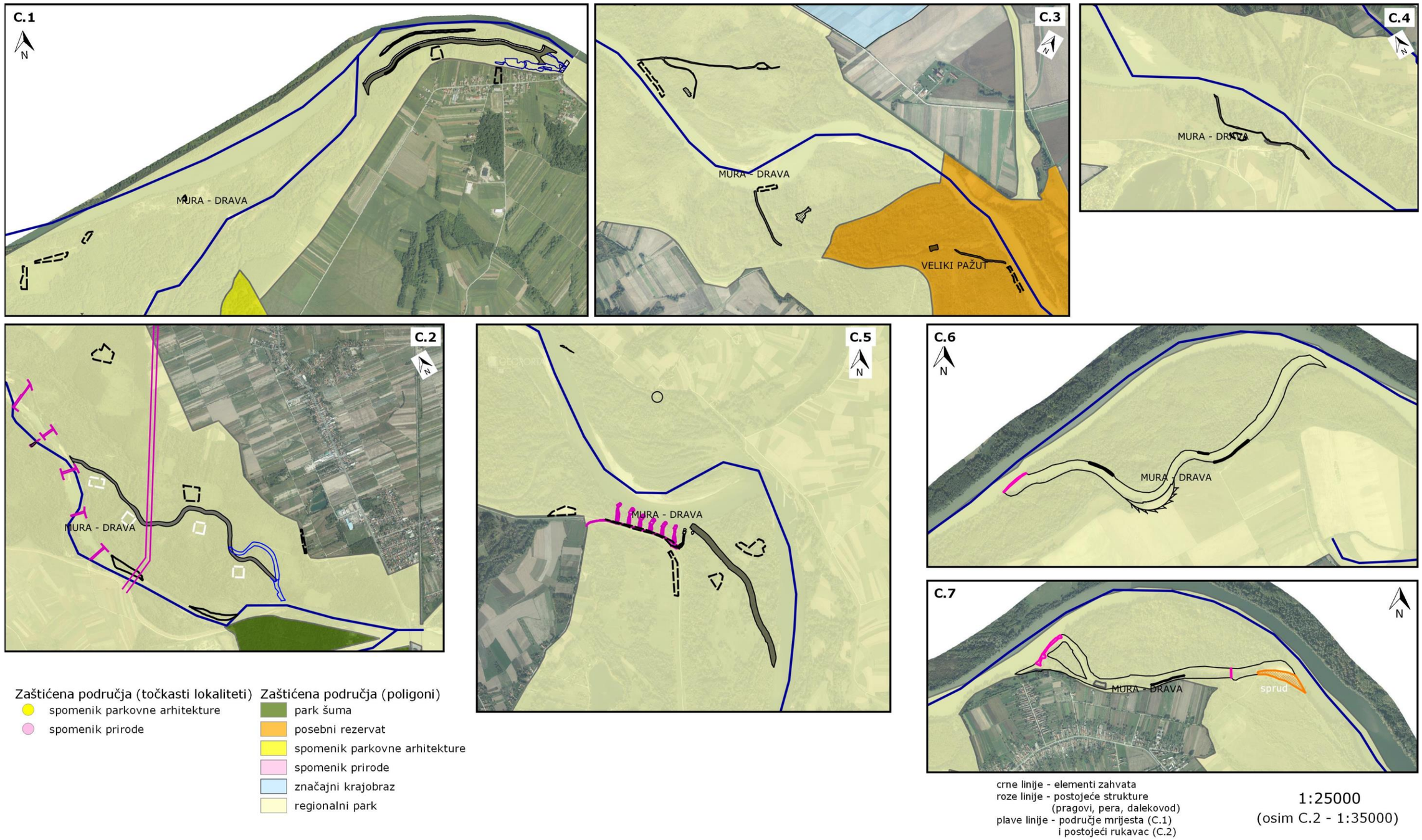
Park uz dvorac Križovljangrad je engleski pejsažni park površine oko 23 ha i odlikuje se vrlo uspjelo aklimatiziranim grupama egzotičnih stabala. Po botaničkoj vrijednosti skupina stabala, svojoj estetskoj vrijednosti i ljepoti prirode najbliže okolice ovaj park je prirodna rijetkost, a kao objekt vrtne arhitekture, koji sačinjava jednu cjelinu sa dvorcem, on je također i kulturno- povijesni spomenik. Prema PPU Općine Cestica, *„na spomeniku parkovne arhitekture i prostoru u njegovoj neposrednoj blizini koji čini sastavni dio zaštićenog područja nisu dopušteni zahvati ni radnje kojima bi se mogle promijeniti ili narušiti vrijednosti zbog kojih je zaštićen*".
Park šuma Dravska šuma najjatraktivnije šumsko područje i prirodno izletište uz Dravu u Varaždinskoj županiji i u gornjem dijelu dravskog ekosustava u Hrvatskoj i od izuzetne je biološke raznolikosti.

Spomenik prirode Topole u Dravskoj šumi predstavlja skupina stabala bijelih topola (70) u Dravskoj šumi u Varaždinu na površini 1,8 ha. Ovaj botanički spomenik prirode ima posebnu vrijednost unutar Dravske park-šume u Varaždinu, a stabla bijelih topola spadaju među najmarkantnije primjerke ove vrste u Hrvatskoj.

Značajni krajobraz Mura proglašen je 2001. godine čime je zaštićen širi prostor uz rijeku Muru, a deset godina kasnije područje značajnog krajobraza većim je dijelom postalo sastavni dio Regionalnog parka Mura-Drava. U prostoru su posebice značajna vlažna staništa – poplavne šume, vlažni travnjaci, mrtvi rukavci, napuštena korita, meandri, te sprudovi i strme odronjene obale. Prostor je to bogate ornitofaune i ihtiofaune te drugih ugroženih i rijetkih vrsta. Također, tu se nalazi specifični krajobrazni sklop koji gradira od prirodnog prostora uz same rijeke prema kulturnom antropogenom krajobrazu u rubnim dijelovima s naseljima.

Posebni ornitološki rezervat Veliki Pažut obuhvaća sutok rijeka, Drave i Mure, a dio zahvata na lokaciji C.3 Donja Dubrava – Legrad će se odvijati unutar njega. Područje odlikuje velika krajobrazna raznolikost te raznolikost staništa što za posljedicu ima veliku raznolikost biljnih i životinjskih vrsta. Naročito je bitno istaknuti veliku raznolikost vodenih i vlažnih staništa - područje karakterizira ispresijecanost kanalima i starim rukavcima s pješčanim i šljunkovitim nanosima, niskim obalama i riječnim adama. Zbog svog smještaja u pograničnom pojasu, vodena i vlažna staništa su relativno izolirana, što je posebno važno

za proljetne i jesenje seobe ptica, ali i za njihovo zimovanje te gniježđenje. Kao povoljno stanište, bogato vodom i biljnom hranom, jedno je od područja u kojima je uspješno provedena reintrodukcija dabra (nakon 100 godina). Ukidanjem lovišta na ovom području došlo je do velikog povećanja brojnosti pojedinih vrsta divljači (pogotovo divljih svinja kao i srneće i jelenske divljači).

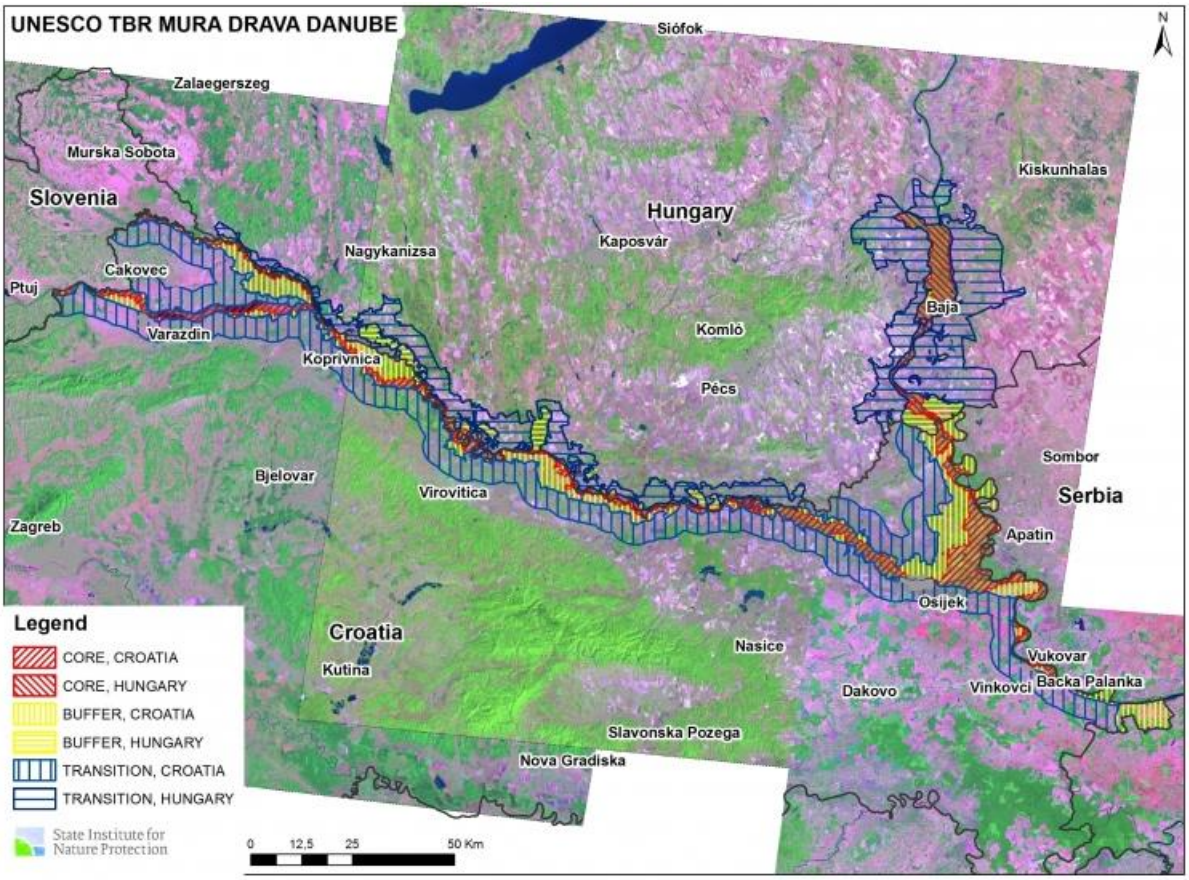


Slika 238. Zaštićena područja na širem području pojedinih lokacija zahvata (C.1 – C.7)

Zaštićena područja od međunarodnog značaja

Lokacija zahvata se nalazi unutar UNESCO područja **Prekogranični rezervat Mura-Drava- Dunav** (hrvatsko – mađarski prekogranični rezervat biosfere proglašen 2012. godine). Na području Hrvatske obuhvaća čitave tokove rijeka Mure i Drave koji su zaštićeni i u kategoriji regionalnog parka, rijeku Dunav te Park prirode Kopački rit. Proteže se kroz 6 županija (Međimurska, Varaždinska, Koprivničko-križevačka, Virovitičko-podravska, Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska županija), a obuhvaća površinu od 395.860,7 ha. Područje rezervata biosfere podijeljeno je u 3 zone (Slika 239):

1. **Područje jezgre („*Core area*")-** na području Republike Hrvatske zauzima površinu od 66.587,9 ha, a obuhvaća poplavna područja rijeka Mure, Drave i Dunava koja su u najvećoj mjeri obuhvaćena nasipima za obranu od poplava. Područje obuhvaća regionalni park Mura- Drava i područja ekološke mreže, a sadrži i neka manja odvojena područja jezgre (odvojeni stari rukavci, ribnjaci, male močvare). Zaštita područja jezgre je najvećim dijelom vezana uz očuvanje riječnih staništa čije je postojanje ovisno o aktivnim riječnim procesima. Osim na staništa zaštita se odnosi i na njih vezane ugrožene vrste (ptice, sisavci, vodozemci, gmazovi, ribe i dr.). U području jezgre provode se poljoprivredne aktivnosti, potrajno gospodarenje šumama, upravljanje vodama usklađeno sa planovima upravljanja zaštićenih područja i područja ekološke mreže Republike Hrvatske te razne turističke aktivnosti
2. **Utjecajno područje („*Buffer zone*")-** na području Republike Hrvatske zauzima površinu od 85.098,12 ha. Proteže se duž rijeka Mure, Drave i Dunava izvan poplavnog područja (s vanjske strane nasipa za zaštitu od poplava) i sastoji se od mozaika šuma, travnjaka i livada. Sadrži manja naselja, a karakteriziraju ga pretežno kultivirane površine ruralnih područja. Uključuje i rubove poplavnih područja i manje bare i močvare te šoderice koje se koriste za rekreaciju. Granica koincidira s granicom regionalnog parka Mura – Drava te granicom Parka prirode Kopački rit. Unutar ove zone dopuštene su sve gospodarske aktivnosti ukoliko su u skladu s režimom zaštite obuhvaćenih zaštićenih područja te koje nemaju negativan utjecaj na ciljeve o čuvanja područja ekološke mreže, zatim turističke aktivnosti i slično.
3. **Prijelazno područja („*Transition area*")-** 5 km širok pojas oko utjecajnog područja (površine 244.174,69 ha). Sadrži značajna urbanizirana područja i prostore s intenzivnom poljoprivredom. U ovom dijelu smještena je većina gradova. Prijelazno područje ekonomski podupire zonu jezgre i zoni utjecaja.



Slika 239. Prekogranični rezervat biosfere Mura-Drava-Dunav (Izvor: **http://www.medjimurska-priroda.info/wp-content/uploads/2012/07/dzzp201207111502200.jpg**)

3.2.17 Materijalna dobra i kulturno- povijesna baština

Šire područje uz rijeku Dravu naseljeno je od prapovijesti o čemu svjedoči brojnost arheoloških nalaza i različite vrste materijalne i nematerijalne kulturno-povijesne baštine. Arheološki lokaliteti, nepokretna kulturna dobra – građevine i kulturno povijesne cjeline i sklopovi kao što su crkve, kapele, samostani, pilovi, nadgrobni spomenici, kuće, dvorci, ljetnikovci, tvornice, mlinovi, kamenolomi, zatim pokretna kulturna dobra te naposljetku nematerijalni oblici i duhovno stvaralaštvo od općeg su povijesnog, umjetničkog, znanstvenog i antropološkog značenja. Dravom se nekada prevozio teret, vršila se razmjena poljoprivrednih proizvoda i druge robe. Na mjestima gdje nije bilo mosta, rijeka se mogla prijeći jedino skelom. To je bio vrlo unosan posao, a upravo se brodarina bilježi kao jedan od najstarijih dohotka grada Varaždina. Također, mlinarstvo (vodeničarstvo) je bilo vrlo značajna djelatnost te je uz rijeku Dravu bilo mnogo mlinova. Uz mlinarstvo je i zlatarski obrt bio veoma razvijen.

Uvidom u prostorno plansku dokumentaciju (prostorni planovi županija, općina i gradova) i Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske zaključuje se da na području planiranih zahvata nema zaštićenih kulturnih dobara upisanih u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske (registrirana kulturna dobra) ni evidentiranih vrsta nepokretne kulturne baštine i arheoloških nalazišta (evidentirana baština u važećoj prostorno planskoj dokumentaciji).

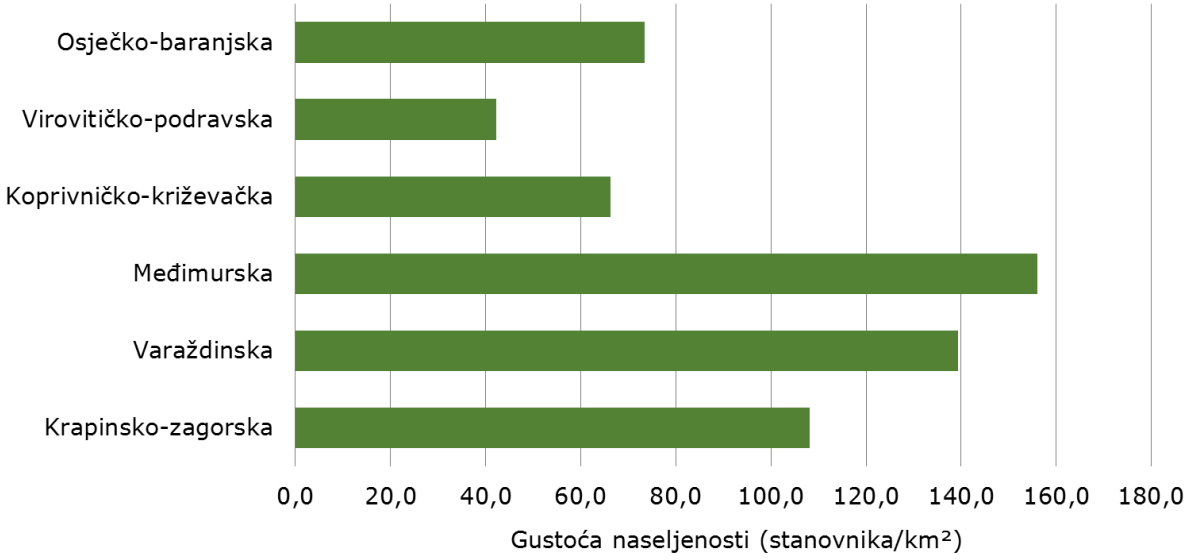
Na širem području se nalaze pojedinačna registrirana kulturna dobra i evidentirana kulturna baština koja najvećim dijelom obuhvaća različite vrste sakralnih građevina (crkve, kapelice) i sakralna obilježja (raspela, poklonci) u naseljima.

3.2.18 Stanovništvo

Međimurska županija ima najveću gustoću naseljenosti (156,1 st./km²), a nešto manja je u Varaždinskoj županiji (139,4 st./km²). U Krapinsko-zagorskoj županiji gustoća naseljenosti jednaka je prosjeku sjeverozapadne Hrvatske (108,1 st./km²) dok je u Koprivničko-križevačkoj županiji manja od hrvatskog prosjeka (66,3 st./km²). U Virovitičko-podravskoj županiji najviše je naselja sa 100 i manje stanovnika (36% od ukupnog broja naselja). Gustoća naseljenosti iznosi 42,2 st/km². Gustoća naseljenosti Osječko-baranjske županije malo je ispod prosjeka RH, a u 2011. godini iznosila je 73,5 st/km² (Slika 240, Slika 241).

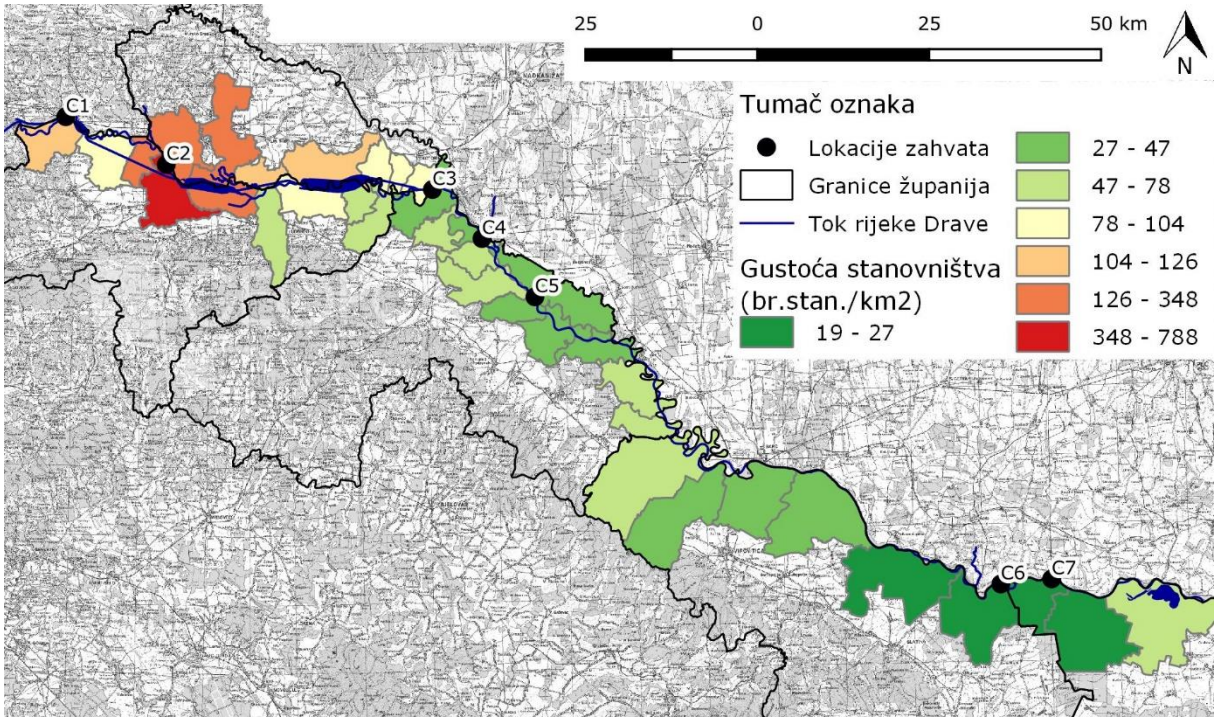
Stanovništvo promatranih županija karakteriziraju dugoročni procesi ukupne i prirodne depopulacije te starenja stanovništva. Negativne tendencije u kretanju broja stanovnika nastavit će se i u tekućem međupopisnom razdoblju zbog dugotrajnih procesa prirodnog pada i starenja stanovništva te negativne migracijske bilance (Pokos, 2017).

Prema prethodno iznesenim podacima o gustoći naseljenosti ovaj prostor dijeli se na SZ napučeniji te JI rjeđe naseljen prostor. Broj stanovnika smanjuje se udaljavanjem od Grada Zagreba i Varaždina te s druge strane Osijeka kao regionalnog centra.

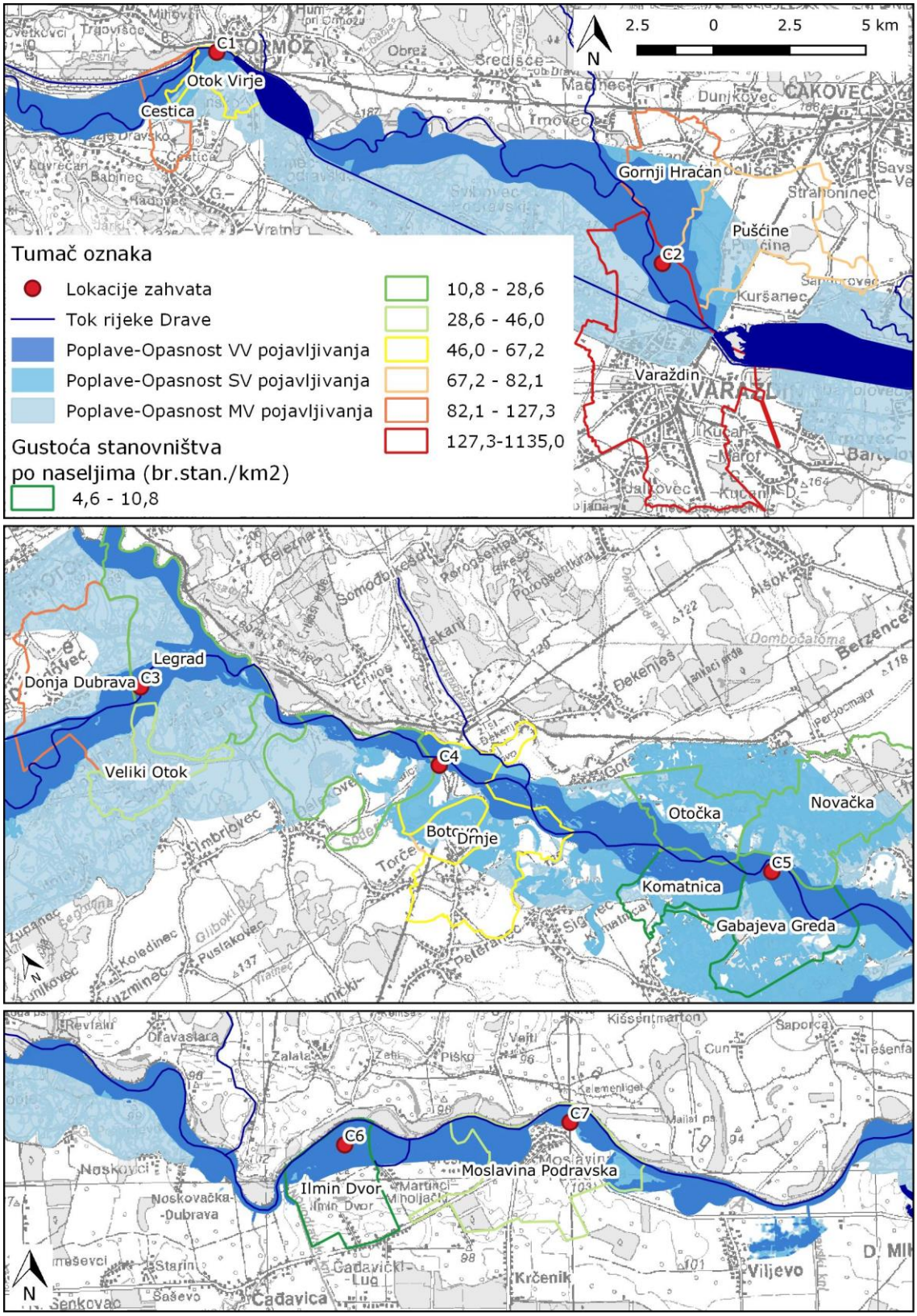


Slika 240. Gustoća naseljenosti po županijama

S obzirom na gustoću naseljenosti JLS uz rijeku Dravu ocjenjuje se i ugroza stanovništva od poplava. Na lokacijama C.1, C.2 i C.3 uslijed velike gustoće naseljenosti te istovremeno izvjesne velike vjerojatnosti pojavljivanja poplava, veći broj stanovnika je ugroženo istim, nego na lokacijama C.4, C.5, C.6 i C.7 na kojima je manja gustoća naseljenosti.(Slika 241, Slika 242).



Slika 241. Gustoća naseljenosti u jedinicama lokalne samouprave duž rijeke Drave (Popis stanovništva 2011; **www.dzs.hr**)



Slika 242. Gustoća naseljenosti na lokacijama zahvata po naseljima i scenariji vjerojatnosti pojavljivanja poplava (www.dzs.hr, www.korp.voda.hr)

Lokacija zahvata C.1 nalazi se na teritoriju Općine Cestica u kojoj je više od polovice radno aktivnog stanovništva zaposleno u sektoru prerađivačke industrije i građevinarstva. Udio zaposlenih u poljoprivredi iznosi 2,68% (Slika 243).

Lokacija zahvata C.2 nalazi se na teritoriju Grada Varaždina i Općine Nedelišće. U Gradu Varaždinu najmanje je zaposlenih u sektoru Poljoprivrede, šumarstva i ribarstva (1,2%) od svih promatranih lokacija i JLS ukupno. Sektor javne uprave i obrane, obveznog socijalnog osiguranja je izrazito zastupljeniji nego što je u ostalim analiziranim JLS. Nauštrb Poljoprivrede, šumarstva i ribarstva u Gradu Varaždinu izražen je sektor Prerađivačke industrije. U Općini Nedelišće, sektor prerađivačke industrije je najzastupljeniji, dok je poljoprivreda zastupljena s 3,1% (Slika 243).

Lokacija zahvata C.3 nalazi se na teritoriju Općine Donja Dubrava i Općine Legrad. Spomenute Općine imaju bitno različite značajke zaposlenosti po sektorima djelatnosti, iako je u obje općine više od 50% stanovništva zaposleno u proizvodnom sektoru[32]. U Općini Legrad najzastupljeniji sektor je poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo (52,97%), dok je u Općini Donja Dubrava 46,25% stanovništva zaposleno u sektoru prerađivačke industrije, a 3,81% u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu. Općina Legrad s preko 70% stanovnika zaposlenih u primarnom i sekundarnom sektoru ujedno ima i najveći primarni i sekundarni sektor od svih analiziranih JLS (Slika 243).

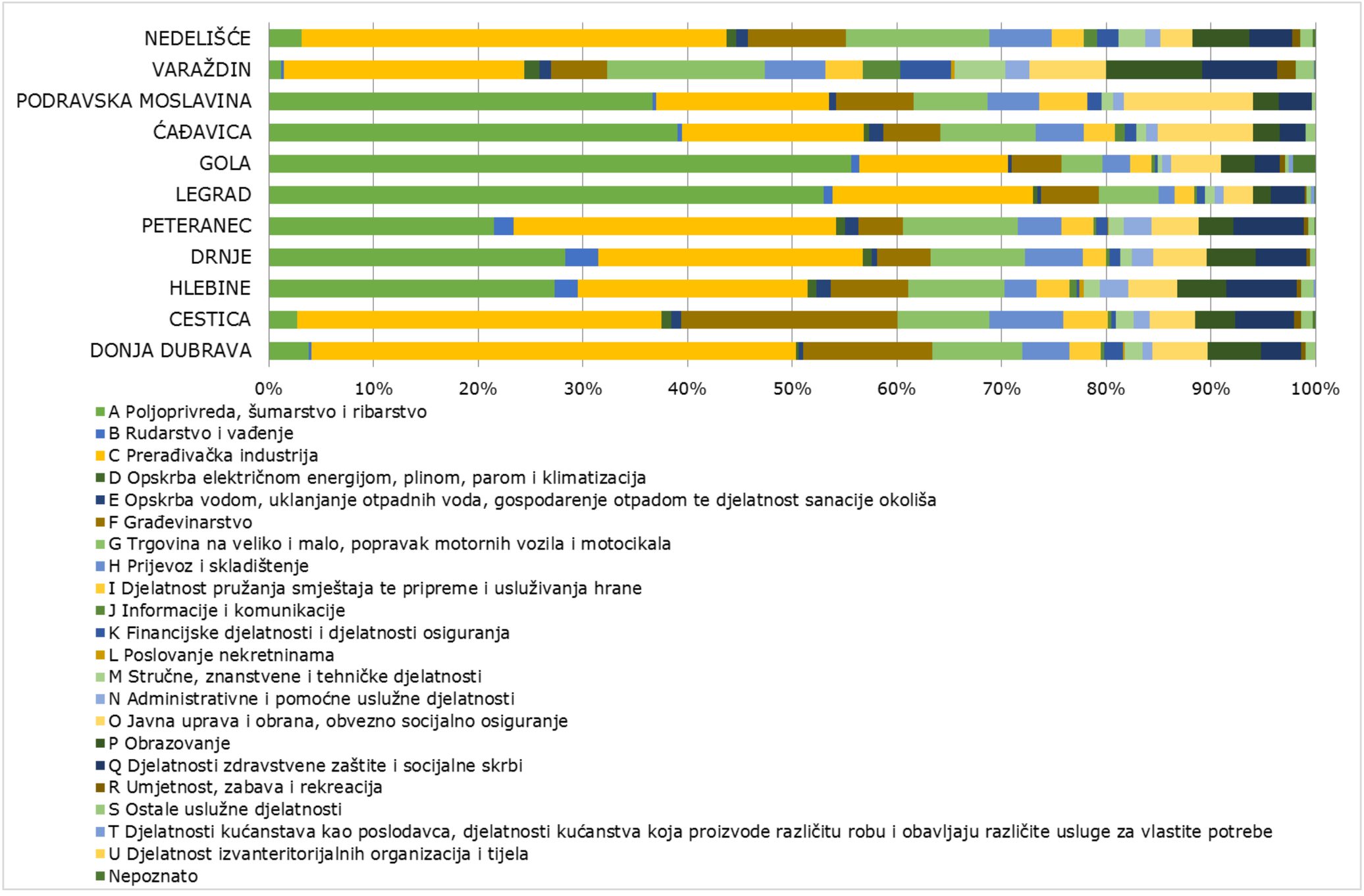
Lokacija zahvata C.4 nalazi se na teritoriju Općine Legrad i Općine Drnje. U Općini Legrad najzastupljeniji sektor je poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo (52,97%) te s preko 70% stanovnika zaposlenih u primarnom i sekundarnom sektoru ujedno ima i najveći primarni i sekundarni sektor od svih analiziranih JLS. U Općini Drnje 28,29 stanovništva zaposleno je u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu, dok je 25,25% zaposleno u prerađivačkoj industriji te su spomenuti sektori najzastupljeniji (Slika 243).

Lokacija C.5 nalazi se na teritoriju Općine Gola, Općine Hlebine i općine Peteranec. U Općini Gola 55,66% stanovništva bavi se poljoprivredom, šumarstvom i ribarstvom, čime je ujedno i Općina s najviše stanovnika zaposlenih u tom sektoru od svih analiziranih JLS. U prerađivačkoj industriji zaposleno je 14,23% stanovništva. U Općini Hlebine 27,29% stanovništva zaposleno je u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu dok je 21,92% zaposleno u prerađivačkoj industriji. U Općini Peteranec 30,88% stanovništva zaposleno je u prerađivačkoj industriji, a 21,48% u poljoprivredi, šumarstvu i ribolovu (Slika 243).

Lokacija C.6 nalazi se na teritoriju Općine Ćađavica. U primarnom i sekundarnom sektoru ukupno je zaposleno više od 60% stanovništva. U poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu zaposleno je 39%, a u prerađivačkoj industriji 17,35% stanovništva (Slika 243).

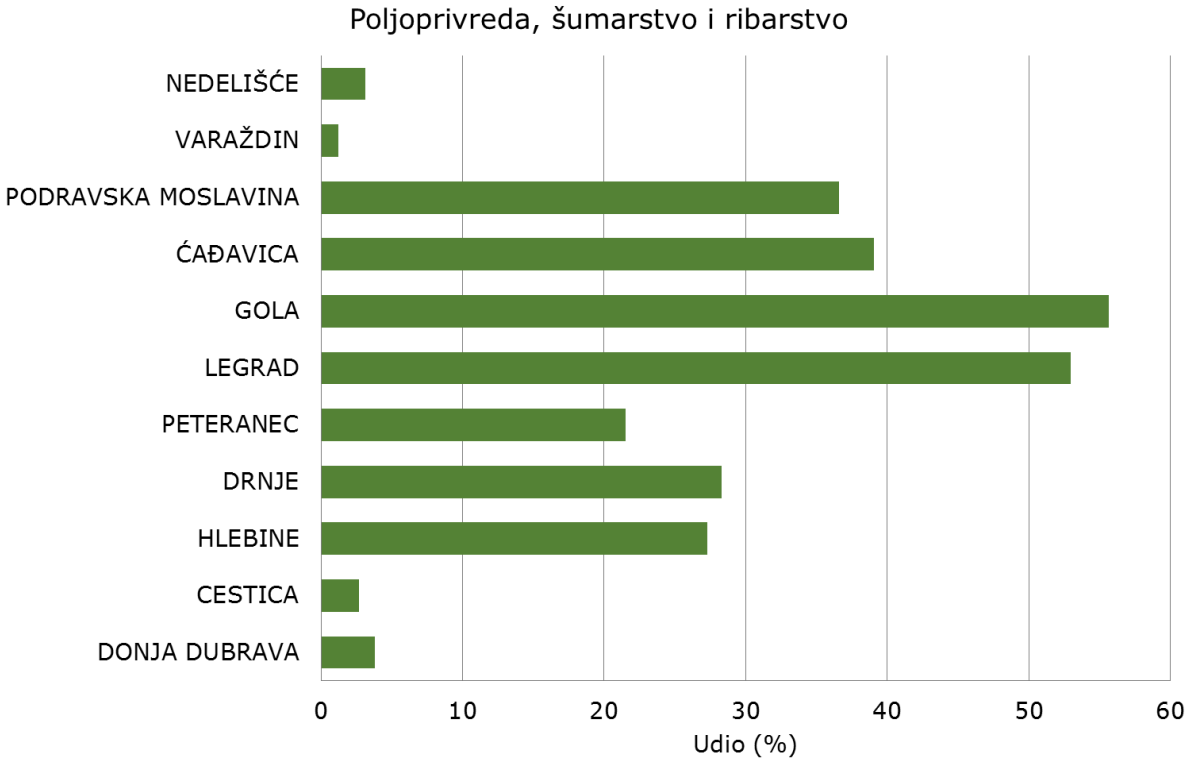
Lokacija C.7 nalazi se na teritoriju Općine Podravska Moslavina gdje je 36,61% stanovništva zaposleno u sektoru poljoprivrede, šumarstva i ribarstva, a 16,54% u prerađivačkoj industriji. U Općini Podravska Moslavina ističe se sektor javne uprave i obrane te obveznog socijalnog osiguranja s više od 10% zaposlenog stanovništva (Slika 243).

[32] Primarni i sekundarni sektor skupa čine proizvodni sektor djelatnosti.



Slika 243. Udjeli broja stanovnika u sektorima djelatnosti po JLS (**www.dzs.hr**)

Više od 50% stanovništva Općine Gola (lokacija C.5) i Općine Legrad (Lokacije C.3 i C.4) zaposleno je u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu. U ostalim analiziranim JLS (Općina Ćađavica, Općina Podravska Moslavina, Općina Nedelišće, Općina Hlebine i Općina Peteranec) više od 20% stanovništva zaposleno je u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu te također uvelike ovise o okolišnim značajkama prostora u kojem se djelatnost odvija. Izdvajaju se Općina Nedelišće, Općina Donja Dubrava, Općina Cestica i Grad Varaždin u kojima je manje od 5% stanovnika zaposleno u poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu (Slika 244). Osim zaposlenosti u primarnom sektoru, prije spomenute četiri JLS karakterizira i veći udio neproizvodnih sektora, čime su i same JLS manje ovisne o okolišnim značajkama prostora.



Slika 244. Udio stanovnika zaposlenih u sektoru Poljoprivrede, šumarstva i ribarstva po JLS (**www.dzs.hr**)

3.3 Analiza i grafički prikazi odnosa zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima

Postojeća infrastruktura

Riječni promet

Prema Pravilniku o razvrstavanju i otvaranju vodnih putova na unutarnjim vodama (NN 77/11, 66/14, 81/15) rijeka Drava je razvrstana na sljedeći način:

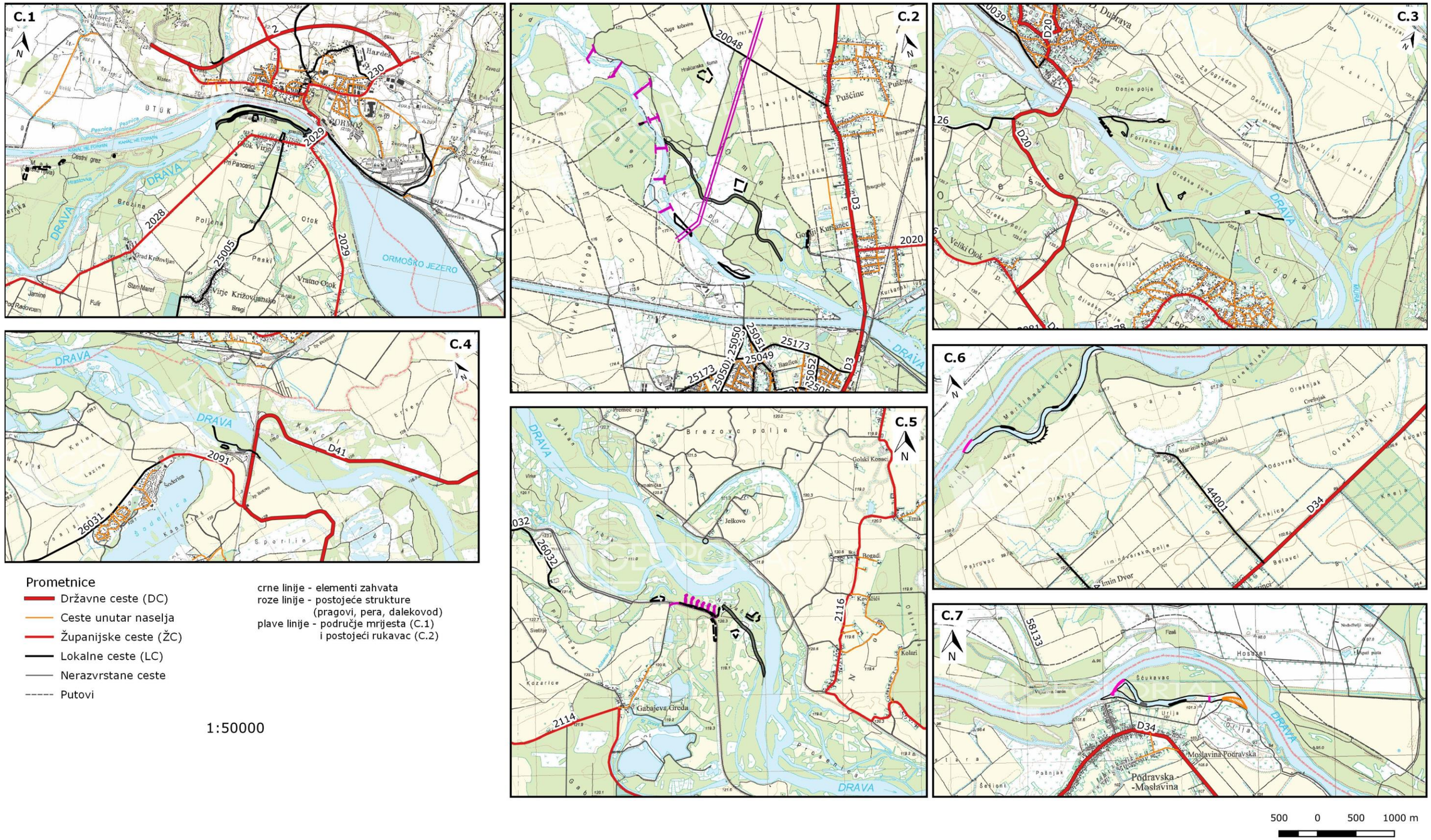
DIONICA	DULJINA (km)	KLASA	Lokacija zahvata
Međunarodni vodni put			
0+000 (Ušće Dunava) - 14+000 (Osijek luka Nemetin)	14,00	IV klasa	-
14+000 (Osijek luka Nemetin) - 55+450 (Belišće)	41,45	III klasa	-
55+450 (Belišće) - 70+000 (granica s R. Mađarskom)	14,55	II klasa	-
Međudržavni vodni put			
70+000 - 198+600	128,60	II klasa	C.6 i C.7
UKUPNO	**198,60**		

Rijeka Drava do rkm 70+000 je međunarodni vodni put sa slobodnom plovidbom za sve zastave, gdje se odvija trgovački promet do međunarodne luke Osijek. Na dionici od rkm 70+000 do rkm 198,6 (ušće Ždalice) Drava je međudržavni vodni put između R. Hrvatske i R. Mađarske i ovdje se odvija plovidba manjeg intenziteta. (Slika 245) Prema podacima Ministarstva mora, prometa i infrastrukture (http://www.mppi.hr/default.aspx?id=890) na dijelu od rkm 13 do 198,6 plovni put obilježen samo za dnevnu plovidbu i na njemu se uglavnom odvija plovidba koja je vezana uz eksploataciju šljunka, pijeska i drvne mase. Na ovoj dionici nalaze se i lokacije zahvata C.6 i C.7.

Slika 245. Postojeće stanje plovnog puta rijeke Drave (i djelomično Dunava) (Izvor: Plan obilježavanja vodnog puta rijeke Drave od rkm 0+000 do rkm 125+600 za 2019. godinu – Prikaz oznaka po stacionažama i vrstama, Agencija za vodne putove, prosinac 2018.)

Cestovni i željeznički promet

Na širem području zahvata razvijena je mreža državnih, županijskih i lokalnih prometnica te jedna autocesta (A4) koje povezuju gradove i naselja (Prilog 52). S obzirom na to da se zahvati nalaze uz sami tok Drave, pristup je omogućen uglavnom preko lokalnih i nerazvrstanih cesta te putova (šumskih i ostalih). (Slika 246, Tablica 97)



Slika 246. Mreža prometnica na području lokacija zahvata

Tablica 97. Glavne ceste u okolici pojedinih lokacija zahvata

Lokacija zahvata	Cesta (DC- državna ceste, ŽC- županijska cesta)
C.1	ŽC2028
C.2	DC3
C.3	DC20, ŽC2078, lokalne i mjesne ceste (Legrad)
C.4	DC41, ŽC2091
C.5	ŽC2114, ŽC2116, ŽC2114, lokalne i mjesne ceste (Gabajeva Greda)
C.6	DC34, lokalne i mjesne ceste (Martinci Miholjački)
C.7	DC34 Čađavica, lokalne ceste (Podravska Moslavina)

Preko rijeke Drave (uzvodno od Donjeg Miholjca, odnosno nakon rkm 90+000) izgrađeno je 11 mostova, od kojih se 5 nalazi u blizini pojedinih lokacija zahvata C.1, C.2, C.3 i C.4. (Tablica 98)

Tablica 98. Mostovi preko rijeke Drave (nakon rkm 90+000) (Izvor: Plan obilježavanja vodnog puta rijeke Drave od rkm 0+000 do rkm 125+600 za 0219. godinu – Prikaz oznaka po stacionažama i vrstama, Agencija za vodne putove, prosinac 2018.))

Mostovi preko rijeke Drave nakon rkm 90+000	Lokacija (rkm)	Lokacija zahvata	Udaljenost od lokacije zahvata
Cestovni most Terezino Polje – Barč	152+300	-	
Pješački most Križnica	171+800	-	
Cestovni most Repaš	208+000	-	
Cestovni (DC41) i željeznički most Botovo	227+000	C.4	Na području lokacije
Cestovni most Donja Dubrava (DC20)	241+850	C.3	Oko 500 m uzvodno od lokacije
Cestovni most Prelog	268+015	-	
Cestovni most Drava autoceste Zagreb-Goričan (A4)	275+800		
Željeznički most Varaždin	288+035	C.2	Oko 1.275 m nizvodno od lokacije
Cestovni most Varaždin (DC3)	288+145	C.2	Oko 1.250 m nizvodno od lokacije
Cestovni most Virje Otok- Ormož (ŽC2029)	312+600	C.1	Neposredno nizvodno od lokacije

Energetika

Na najuzvodnijem dijelu toka r. Drave na području Hrvatske nalaze se tri hidroelektrane-Varaždin (izgrađena 1975.). Čakovec (1982.) i Dubrava (1990.) (Režek, 2003.). Radi se o objektima koji mijenjaju morfologiju toka rijeke na mjestima gdje su izvedeni sami hidrotehnički objekti njihovog zahvata, ali i daleko nizvodnije. Iako se radi o protočnim elektranama, akumulacijska jezera koja su formirana radi stvaranja većega uspora i regulacije protoka (Varaždin 8 mil. m³, Čakovec 51 mil. m³, Dubrava 93,5 mil. m³), kao i objekti uzvodnije lociranih hidroelektrana kao i niz drugih izvedenih zahvata u slivu, imaju značajan utjecaj na dinamiku sedimentacije i pronosa nanosa.

Na lokaciji C.2 trasa dalekovoda DV 110 kV prolazi okomito na rukavac, a stupovi dalekovoda nalaze se na udaljenosti oko 20-40 m od korita rukavca.

Istočno od lokacije C.3 prolaze trase plinovoda i naftovoda.

Zahvati planirani prostorno- planskom dokumentacijom

(kartografski prikazi u poglavlju 3.1)

Južno od lokacije C.1 je označen mogući alternativni koridor brze ceste – most preko rijeke Drave.[33]

Sjeverno od lokacije C.2 planira se rekonstrukcija nasipa Puščine i Hrašćani.

Istočno od lokacije C.3 planira se trasa željezničke pruge i željeznički most preko Drave, uz postojeći cestovni most. U istom koridoru s cestom DC20 te plinovodima i naftovodima, planira se i produktovod.

Neposredno nizvodno od lokacije C.4 planirana je izgradnja željezničke pruge od značaja za međunarodni promet – M201 s novim željezničkim mostom[34], za koju je ishođena građevinska dozvola (prema https://ispu.mgipu.hr/). Neposredno južno od lokacije planira se reciklažno dvorište, reciklažno dvorište za građevinski otpad i lokacija.

Na području lokacije C.5 planira se most- nadvožnjak brze državne ceste DC10 preko rijeke Drave, a na lijevoj obali se planira i multifunkcionalno pristanište za mala plovila.

Lokacija C.6 nalazi se unutar istražnog prostora energetske sirovine (nafte i plina) "Dravica-Zalata" (oznaka: Ep-1), a južno od lokacije se nalazi eksploatacijsko polje (bušotina) ugljikovodika EPU „Kalinovac". Južno od inundacijskog pojasa planiran je sabirno-otpremni plinovod koji je u funkciji eksploatacijskog polja a proteže se od plinske stanice na granici s OBŽ i ide prema Kalinovcu i Republici Mađarskoj. Jedna od mogućnosti polaganja plinovoda je ispod korita rijeke Drave.

Lokacija C.7 nalazi se unutar područja koje je označeno kao „vodna površina" prema kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena, odnosno kao planirana akumulacija za hidroelektranu. Sjeverno od lokacije zahvata, na mjestu postojećeg praga planira se pristanište za turističke brodove i luka nautičkog turizma za male brodove.

Zahvati planirani temeljem Višegodišnjeg programa gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije

(Prilog 53)

Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije (NN 117/15) je dokument koji izrađuju Hrvatske vode u formi prijedloga, a donosi ga Vlada Republike Hrvatske. Programom se utvrđuju: pojedinačni projekti gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije, način i razdoblje njihove provedbe, sudionici u provedbi, iznosi ulaganja i izvori sredstava, red prvenstva u provedbi, te praćenje provedbe Programa.

[33] prema Kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora PP Varaždinske županije
[34] prema Kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena prostora PP Koprivničko- križevačke županije

U nastavku je dan prikaz zahvata planiranih ovim programom duž toka r. Drave između granice sa Slovenijom i Donjeg Miholjca. (Tablica 99, Slika 247)

Tablica 99. Popis zahvata planiranih Višegodišnjim programom gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije (NN 117/15)

Zahvat		Razdoblje ulaganja	Mjera ublažavanja iz SPUO
Sustav zaštite od poplava gornja Drava	(266) Drava - II faza izgradnje nasipa Šemovec (nadvišenje) 2,5 km	2018-2022	- prilikom projektiranja nasipa, gdje je to moguće, udaljiti ih od korita rijeke kako bi joj se pružio prostor za prirodno širenje i na taj način spriječio negativan utjecaj na poplavna i vlažna staništa; - projekte pripremati na način da što manje zadiru u prirodno stanje obala te prirodna staništa zaobalja.
	(261) Drava - izgradnja nasipa Hrašćan, uz staro korito HE Varaždin (3,0 km)	2013-2017	
	(264) Drava - izgradnja nasipa između mostova, lijeva obala u Varaždinu	2013-2017	
	(259) Drava - izgradnja nasipa Selnica-Dubovica (desnoobalni nasip uz staro korito HE Dubrava) (261)	2013-2017	
	(247) Drava - rekonstrukcija lijevoobalnog nasipa Puščine	2013-2017	
	(267) Drava - rekonstrukcija nasipa Zamlaka-Hrženica 0+000-6+500	2018-2022	
	(244) Drava - Virje Otok-Brezje - rekonstrukcija desnoobalnog nasipa uz staro korito HE Formin	2013-2017	
	(315) Nasip Zabara - Hoboď, nasip Donji Miholjac- Sveti Đurađ i nasip Belišće Nard, rekonstrukcija nasipa	2018-2022	
	(303) Nasip uz Dravu dužine 4,5 km - izgradnja novog nasipa, štiti vikend naselje Jagnježđe i Šoderica	2018-2022	
	(279) Drava - rekonstrukcija nasipa Crnec-Novo Virje	2018-2022	
Revitalizacija starog korita Drave	(254) Dombo- revitalizacija Čambine (stari rukavac Drave)	2018-2022	

Slika 247. Prostorni raspored projektnih cjelina i projekata zaštite od štetnog djelovanja voda na području VGO za Dunav i donju Dravu i VGO za Muru i gornju Dravu (Izvor: Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije, Zagreb, 2015.)

Ostali projekti i zahvati

Ostali planirani projekti na rijeci Dravi kojima se doprinosi očuvanju bioraznolikosti i staništa:

- projekt LIVEDRAVA – odnosi se na obnovu riječnog ekosustava nizinskog dijela Drave u Sloveniji i očuvanja Ormoških laguna
- projekt ˝Stara Drava‟ – odnosi se na izgradnju pregrade na rukavcu starog toka rijeke Drave, za koji je dobiveno Rješenje o prihvatljivosti za ekološku mrežu

Osim toga, Agencija za vodne putove je zajedno sa Vodnom direkcijom južnog zadunavlja iz Pečuha provode projekt DRAWA koji se odnosi na razvoj turističke plovidbe na plovnom putu rijeke Drave od rkm 0 do rkm 198+ 600.

Od zahvata koji se odnose na regulaciju vodotoka planiraju se:

- izgradnja obaloutvrde na lijevoj obali rijeke Drave u naselju Otočka (216,5 rkm), i
- izgradnja obaloutvrde na desnoj obali rijeke Drave – Brodić (183 rkm).

Zaključak

Zahvat na lokaciji C.1 nije u konfliktu s ostalim postojećim i planiranim zahvatima u okolnom području. Prilikom projektiranja uzeta je u obzir blizina postojećeg mosa preko rijeke Drave i akumulacija nizvodno te je u skladu s tim dimenzioniran na način da se ne naruši stabilnost i sigurnost navedenih građevina.

Prilikom izrade projektne dokumentacije za **lokaciju C.2** akceptirana je činjenica da preko rukavca prolazi trasa dalekovoda DV 110 kV čiji se stupovi nalaze na udaljenosti oko 20-40 m od rukavca. Ovo ograničenje uzeto je u obzir te se na tom dijelu rukavca u duljini od 300 m planira zaštititi lijevu obalu biološkom obaloutvrdom tipa „drveni sanduci‟ kako bi se spriječili erozivni procesi i osigurali stupovi. Materijal iz iskopa rukavaca planira se iskoristiti u najvećoj mogućoj mjeri (ovisno o rezultatima geomehaničkih istraživanja) za rekonstrukciju nasipa Pušćine i Hrašćani.

Postojeći i planirani zahvati u okolnom području **lokacije C.3** nalaze se uzvodno te se ne očekuje da će biti u konfliktu.

Prilikom izrade projektne dokumentacije za **lokaciju C.4** akceptirana je činjenica da neposredno nizvodno prolaze željeznički i cestovni most te da se u istom koridoru planira nova željeznička pruga s mostom. Stoga je predviđeno oblaganje ulaza rukavca kamenom oblogom u duljini od 70 m i izgradnja „prirodne‟ obaloutvrde u svrhu zaštite ulaznog dijela rukavca od erozije. Također je neposredno uzvodno od planiranog željezničkog mosta planirana kamena obloga na desnoj obali rukavca koja će se nastaviti na oblogu nožice nasipa koja se planira projektom novog željezničkog mosta. (Prilog 24) U nastavku provođenja aktivnosti poželjno je istražiti mogućnosti odlaganja materijala iz iskopa rukavca na površine koje su PPUO Drnje namijenjene za reciklažno dvorište i lokaciju za smještaj viška iskopa.

Zahvat na **lokaciji C.5** nije u konfliktu s postojećim i planiranim zahvatima u okolnom području. Prilikom projektiranja mosta brze državne ceste DC10 morat će se uzeti u obzir ograničenja s obzirom na dinamiku rijeke Drave u tom području.

Zahvat na **lokaciji C.6** nije u konfliktu s planiranim sabirno-otpremnim plinovodom za koji postoji mogućnost da se polaže ispod korita rijeke Drave.

Zahvat na **lokaciji C.7** nije u konfliktu s pristaništem za turističke brodove i lukom nautičkog turizma za male brodove koji se planiraju uz postojeći prag- ulaz u rukavac. Međutim, zahvat može biti u konfliktu s namjenom koja se planira PPOBŽ-om i PPUO-om Podravska Moslavina, odnosno akumulacijom u funkciji VHS Donji Miholjac. Iako se člankom 99. do izgradnje VHS Donji Miholjac zadržava osnovna namjena te su na postojećim građevinama (u ovom slučaju postojeći prag na ulazu u rukavac) unutar planiranih vodnih površina mogući svi zahvati rekonstrukcija u svrhu održavanja građevina i povećanja standarda življenja, upitna je svrhovitost revitalizacije rukavca ako će u budućnosti doći do realizacije VHS Donji Miholjac. S druge strane, zahvat je u skladu s uvjetima zaštite prirode i mjerama očuvanja za ugrožene i rijetke tipove staništa kako su navedeni u točkama 225 i 226 PPUO Podravska Moslavina.

3.4 Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa"

Opis postojećeg stanja na pojedinim lokacijama zahvata dan je u poglavlju 1.2. U poglavlju 2 dan je opis varijantnih riješenja, u kojem su opisane varijante „ne činiti ništa", a razmatrane su s aspekta doprinosa ciljevima Drava LIFE projekta[35] u odnosu na projektni zadatak. Temeljem podataka iz tih poglavlja, kao i na osnovu opisa stanja pojedinih sastavnica okoliša (poglavlje 3.2), u ovom poglavlju daje se prikaz mogućih promjena stanja okoliša bez provedbe zahvata („ne činiti ništa").

Općenito se može reći da Drava, u dijelu koji protječe kroz Hrvatsku, spada među dijelove toka koji su bliski prirodnoj morfologiji toka, a karakteriziraju ga česta plavljenja inundacijskog pojasa te izraženi erozijsko akumulacijski procesi u koritu čiji je rezultat postupno pomicanje toka rijeke. Zbog postojećeg antropogenog utjecaja, na dijelovima toka Drave dolazi do produbljivanja korita ili mu se mijenja morfologija na način da se premještanjem nanosa zatvaraju dijelovi riječne mreže uz Dravu. Na taj način pojedini rukavci ostaju bez dotoka vode i njezine izmjene, što kao posljedicu ima njihovo zamuljivanje i povećanje stupnja trofije, a daljnjim sukcesijskim procesima i zaraštanje rukavca i postepeni prelazak u kopnena staništa (šume). Ovi procesi su u većoj ili manjoj mjeri prisutni na svim lokacijama i oni će se, u varijanti „ne činiti ništa" i dalje nastaviti.

Na lokaciji C.1 rukavac je već sad svojim većim dijelom obrastao šumskom vegetacijom, a isto se može očekivati i u istočnom dijelu gdje se trenutno još uvijek nalaze vodene površine.

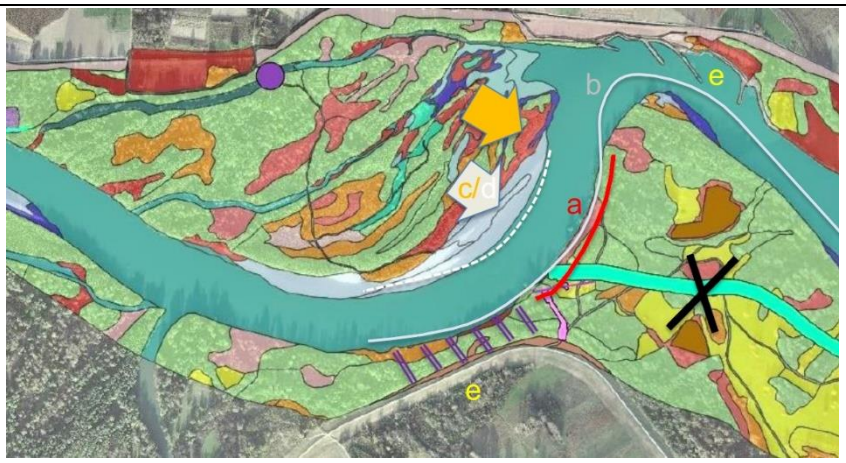
Na lokaciji C.2 voda u postojeći rukavac ulazi samo s nizvodne strane, a gotovo cijeli tok rukavca, kao i lijeva obala, već su obrasli kopnenom vegetacijom (šumom). U koritu rukavca prisutni su tragovi povremenog plavljenja (zasipan je nanosom). U varijatni „ne činiti ništa" ne očekuju se značajne promjene u odnosu na postojeće stanje. Sukcesija je već uznapredovala do stadija kopnenih staništa i promjene će se događati u istom smjeru, ali će biti vidljive tek kroz dulje vremensko razdoblje.

[35] stvaranje dodatnih vodnih tokova i povećanje dinamičkih morfoloških procesa čime će se potaknuti stvaranje novih riječnih staništa za floru i faunu

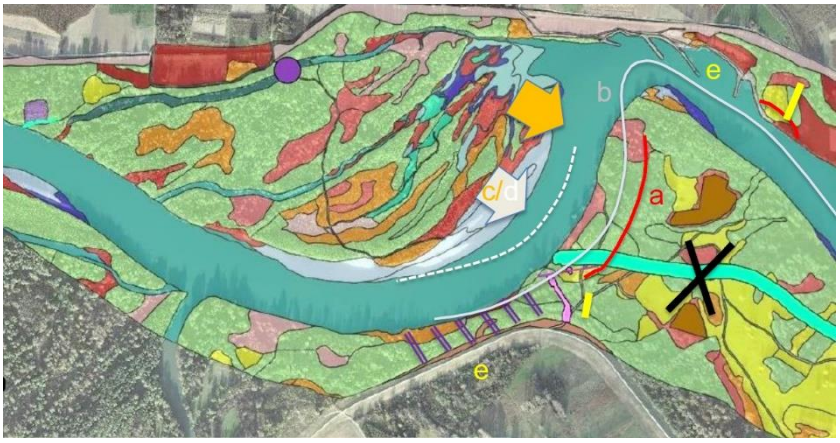
Na lokaciji C.3 tok rijeke Drave meandrira pri čemu je na konkavnim stranama prisutna intenzivna erozija dok se na drugoj strani korita taloži šljunkovito- pjeskoviti sediment i stvaraju se niske, izdužene obale i sprudovi koji su neobrasli ili slabo obrasli. Kad se usporedi stanje 2011. i 2017. godine (poglavlje 3.2.4, Slika 182), ove promjene glavnog toka su relativno dobro izražene i one će se i dalje nastaviti prirodnom dinamikom. U inundacijskom području je, prema ortofoto snimkama, vidljiv veći broj paleo meandara i mrtvaja koji su u visokom stupnju sukcesije, odnosno već su uglavnom zatrpani sedimentom i obrasli vegetacijom. Voda je u njima prisutna isključivo za visokih voda, odnosno kada je poplavljen cijeli inundacijski pojas. Kao i kod lokacije C.2, i ovdje se u varijanti „ne činiti ništa" može očekivati daljnji polagani napredak sukcesije i povremeno plavljenje.

Na lokaciji C.4 desni rukavac je zatrpan sedimentom i djelomično obrastao vegetacijom. Dio korita rukavca (nizvodno od mostova do spoja rukavca s glavnim koritom) za viših se vodostaja prihranjuje povratnom vodom iz glavnog toka r. Drave. U varijanti „ne činiti ništa" očekuje se nastavak sukcesijskih procesa, odnosno daljnje zaraštanje rukavca i njegovo zatrpavanje organskim materijalom.

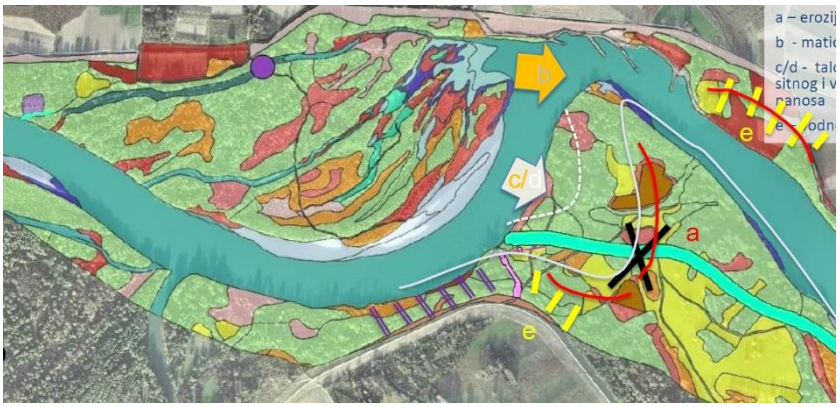
Na lokaciji C.5 Dravu karakterizira prirodan, izrazito meandrirajući tok glavnog korita. Inundacijsko područje prožeto je brojnim rukavcima, a neposredno sjeverno od zahvata nalazi se mrtvica Ješkovo. S obzirom na izraženo meandriranje korita Drave, na mjestima gdje rijeka zavija, voda stvara značajnu lateralnu, lokalnu eroziju i uzrokuje potkopavanje te strane obale. Erodirane obale su na ovom području strme i zarasle visokom vegetacijom. U isto vrijeme se na suprotnoj strani, gdje je brzina toka vode manja i gdje se erodirani materijal taloži, stvaraju široke muljevito-šljunkovite obale. Zbog jakog erozijskog djelovanja vodne struje na konkavama (vanjskim stranama obale) i taloženja na konveksama (unutarnjim stranama obale), krivine rijeke su na ovom području postale jako izražene, te se stvara meandar koji nema stalan oblik već se kontinuirano u vremenu pomiče nizvodno te se tok matice stalno izmješta. Budući da je zbog ovako jako izraženih hidrodinamičkih procesa ugrožen nasip i s lijeve i s desne obale, izvedeno je više zaštitnih vodnih građevina. U nastavku (Slika 248) je dan grafički prikaz uz obrazloženje daljnjih hidrodinamičkih procesa, na kojem je vidljivo da se uslijed deficita vučenog nanosa s uzvodnog toka očekuje daljnje lokalno produbljivanje korita, dok će se lebdeći nanos silta (prašine) i vrlo sitnog pijeska taložiti na mjestima smanjene brzine toka na konveksama i inundaciji. Tako će doći istovremeno do produbljenja glavnog toka i uzdizanja svih depresija, bivših rukavaca i ostalih dijelova inundacije. Nastavit će se proces izdvajanja dodatnih tokova od glavnog toka rijeke i smanjenje količine vode u postojećim rukavcima i depresijama. Umjesto trenda povećanja toka prema mrežastoj strukturi rijeke s rukavcima, nastavit će se morfološka favorizacija jednog glavnog toka. Smjer morfoloških procesa će biti prema daljnjem smanjivanju šljunčanih konveksnih sprudova. Stvaranjem šiljatog meandra, koncentriranjem najvećeg pada i brzina na vrhu meandra još više će smanjiti sviježe šljunčane dinamičke procese bočne erozije i taloženja nizvodno.



(1)



(2)



(3)

A → erozija	(1) Erozija napreduje u smjetru toka (2) Erozija napreduje u smjeru toka + erozija lijeve obale (3) Erozija napreduje u smjeru toka + erozija lijeve i desne obale
b → matica rijeke	(1) – (3) Stvara se inverzni meandar
c/d → taloženje sitnog i vučenog nanosa	(1) – (3) Taloži se suspendirani i vučeni nanos
e → vodne građevine	(1) Održavanje postojećih vodnih građevina (2) Izgradnja novih vodnih građevina (3) Daljnja izgradnja novih vodnih građevina

Slika 248. Hidrodinamički procesi na lokaciji C.5 u varijanti „ne činiti ništa"

Na lokaciji C.6 rukavac je spojen s koritom r. Drave i uzvodno i nizvodno, ali je na uzvodnom dijelu dotok vode u rukavac ograničen pragom. Iako su u njemu prisutni hidrodinamički procesi (erozija je jača u vratu meandra, a na gredi meandra se akumulira sediment), tlocrt korita nije bitno izmijenjen u posljednjih 80-tak godina. U varijanti „ne činiti ništa" promjene će se i dalje događati u smjeru smanjenja količine vode u rukavcu i smanjenja hidrodinamičkih procesa. Međutim, ove promjene događat će se polako, kroz dulje vremensko razdoblje.

Situacija **na lokaciji C.7** je vrlo slična situaciji na lokaciji C.6, te se u varijanti „ne činiti ništa" ne očekuju značajne promjene u kraćem vremenskom razdoblju.

4 OPIS MOGUĆIH UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Prilikom procjene mogućih utjecaja zahvata na okoliš razmatrane su karakteristike planiranog zahvata kao i aktivnosti potrebne za njegovu realizaciju sa svrhom određivanja onih elemenata zahvata i aktivnosti („pokretače utjecaja") koji mogu dovesti do utjecaja na pojedine sastavnice okoliša te su podijeljeni su u tri osnovne grupe:

- Izvođenje radova,
- Elementi zahvata na pojedinoj lokaciji,
- Ostale potrebne aktivnosti.

Ovi pokretači dalje su razrađeni na:

IZVOĐENJE RADOVA	
• PRIPREMNI RADOVI (krčenje, sječa stabala, vađenje panjeva i dr.) • ZEMLJANI RADOVI (uklanjanje sedimenta, uređenje pokosa, prijevoz materijala i dr.)	
ELEMENTI ZAHVATA	
Lokacija C.1 Otok Virje	
	Iskop trase rukavca C.1
	Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije
	Uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca
	Uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave
Lokacija C.2 Stara Drava- Varaždin	
	Iskop trase rukavca C.2
	Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije
	Uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara drava"
	Uklanjanje dijela praga P7
Lokacija C.3 Donja Dubrava- Legrad	
	Iskop trase rukavaca C.3.1 i C.3.1.1 u lijevoj inundaciji r. Drave
	Iskop trase rukavaca C.3.2 i C.3.2.1 u desnoj inundaciji r. Drave uz prokopavanje praga (uklanjanje gabionske poprečne gradnje u rukavcu)
	Deponiranje sedimenta u glavnom koritu r. Drave
	Izvedba lokvi
Lokacija C.4 Most Botovo	
	Iskop trase rukavca C.4 u desnoj inundaciji r. Drave
	Oblaganje ulaza u rukavac kamenom oblogom i zaštita ulaza „prirodnom" obaloutvrdom
Lokacija C.5 Novačka	
	Iskop trase rukavaca C.5.1 u lijevoj inundaciji r. Drave
	Uklanjanje pregrade
	Iskop inicijalnog kanala C.5.2 u desnoj inundaciji r. Drave
	Izvedba hidrauličkih pera (1 veliko + 1 malo)
Lokacija C.6 Miholjački Martinci	
	Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.6
	Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije na desnoj obali rukavca
	Izvedba uzvodnih pera i deponija
	Ustrmljenje obale na lijevoj obali rukavca
Lokacija C.7 Podravska Moslavina	

	Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.7
	Iskop pilotnog kanala
	Praćenje stanja obala te provođenja mjera sanacije biološkim vodogradnjama prema potrebi
OSTALI POTREBNI RADOVI	

- Postupanje s materijalom nastalim tijekom pripremnih i zemljanih radova
- Izgradnja novih pristupnih putova
- Otkup zemlišta

S obzirom na raznovrsnost sastavnica okoliša, nije bilo moguće odrediti jedinstvenu metodologiju procijenjivanja mogućih utjecaja i njihovog značaja na svaku od njih već je procjena prilagođena pojedinoj okolišnoj temi (sastavnici okoliša), a značaj je dodijeljivan prema sljedećoj skali:

Ocjena	Opis
-2	značajan negativan utjecaj (neprihvatljiv štetan utjecaj)
-1	negativan utjecaj koji nije značajan
0	nema utjecaja (ili je utjecaj zanemariv)
1	pozitivan utjecaj koje nije značajan
2	značajan pozitivan utjecaj

Utjecaj je procijenjivan lokalno za svaku pojedinu lokaciju prema sljedećoj tablici (Tablica 101), gdje i na način kako je bilo primijenjivo.

Tablica 100. Tabllica korištena za procijenu utjecaja

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje	Ocjena	Tijekom korištenja	Ocjena
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi				
Zemljani radovi				
ELEMENTI ZAHVATA				
…				
…				
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom pripremnih i zemljanih radova				
Izgradnja novih pristupnih putova				
Otkup zemlišta				

Prilikom procijenjivanja utjecaja uzimani su u obzir sljedeći kriteriji:

VRSTA UTJECAJA	
Direktan	Aktivnosti će izravno utjecati na sastavnicu okoliša
Indirektan	Aktivnosti će neizravno utjecati na sastavnicu okoliša
TRAJANJE I UČESTALOST UTJECAJA	
Privremeno	Utjecaj zahvata ograničenog je vremena trajanja
Povremeno	Utjecaj zahvata ograničenog je trajanja i javlja se povremeno tijekom izgradnje i/ili korištenja zahvata
Trajno	Utjecaj zahvata je trajno prisutan nakon izgradnje
VJEROJATNOST UTJECAJA	
Sigurno	Vjerojatnost utjecaja je veća od 80%
Vjerojatno	Vjerojatnost utjecaja je 20-80%
Malo vjerojatno	Vjerojatnost utjecaja je manja od 20%
REVERZIBILNOST UTJECAJA	
Povratan (reverzibilan)	Nakon prestanka utjecaja zahvata, stanje pojedine sastavnice okoliša može se vratiti u stanje kakvo je bilo prije izvođenja zahvata ili slično njemu
Nepovratan (ireverzibilan)	Nakon prestanka utjecaja zahvata, stanje pojedine sastavnice okoliša ostat će promijenjeno, odnosno ne postoji mogućnost vraćanja u stanje prije izvođenja zahvata ili njemu slično

4.1 Utjecaj na krajobraz

Utjecaj na krajobraz očituje se kroz utjecaje na strukturne krajobrazne elemente i uzorke te utjecaje na vizualni identitet, odnosno na promjene u njegovu izgledu i načinu doživljavanja. U nastavku je dana tablica mogućih utjecaja prema kojoj će se procjenjivati utjecaj na krajobraz (Tablica 101).

Tablica 101. Tablica mogućeg utjecaja i vrijednost utjecaja planiranog zahvata na krajobraz

Ocjena	Opis	Pojašnjenje opisa
-2	značajan negativan utjecaj	Potpuni gubitak ili promjena jednog ili više ključnih krajobraznih uzoraka/elemenata/karakteristike unutar krajobraznog tipa u kojem se nalazi lokacija zahvata - preoblikovanje krajobraza, promjena vizura i/ili unos elemenata koji su u potpunom neskladu s okolnim krajobrazom.
-1	negativni utjecaj koji nije značajan	Djelomičan gubitak ili manja promjena jednog ili više ključnih krajobraznih uzoraka/elemenata/karakteristike unutar krajobraznog tipa u kojem se nalazi lokacija zahvata- preoblikovanje krajobraza, promjena vizura i/ili unos elemenata koji su u malom neskladu s okolnim krajobrazom. Eliminiranje odnosno ublažavanje utjecaja moguće je primjenom predloženih mjera ublažavanja. Provedba zahvata je moguća.
0	nema utjecaja (ili je utjecaj zanemariv)	Nema promjene krajobraznih uzoraka/elemenata/karakteristike unutar krajobraznog tipa u kojem se nalazi lokacija zahvata.
1	Pozitivan utjecaj koje nije značajno	Djelomično poboljšanje jednog ili više ključnih krajobraznih uzoraka/elemenata/karakteristike unutar krajobraznog tipa u kojem se nalazi lokacija zahvata- preoblikovanje krajobraza, poboljšanje vizura i/ili unos elemenata koji su u skladu s okolnim krajobrazom.
2	značajan pozitivan utjecaj	Potpuno poboljšanje jednog ili više ključnih krajobraznih uzoraka/elemenata/karakteristike unutar krajobraznog tipa u kojem se nalazi lokacija zahvata- preoblikovanje krajobraza, poboljšanje vizura i/ili unos elemenata koji su u potpunom skladu s okolnim krajobrazom.

U nastavku su dane tablice utjecaja na krajobraz tijekom izgradnje i korištenja zahvata.

C.1 Otok Virje

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Čišćenjem i pripremom terena (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva), doći će do gubitka vegetacije na površini od oko 6 ha. Uklonit će se 2.500 komada stabala (Ø 11-20 cm -1.500 kom, Ø 21-30 cm -700 kom, Ø 31-50 cm – 200 kom, Ø 51 cm i veće – 50 kom). Strojim iskopom će se iskopati zemlja, pijesak i šljunak (53.090 m3), a strojnim planiranjem će se urediti oko 2,5 ha površine. S obzirom na navedeno, doći će do djelomične promjene vizualnih kvaliteta i vizura na lokaciji zahvata i prema lokaciji zahvata na dijelu ulaza u rukavac. Navedene promjene su trajnog karaktera, ali će se s vremenom vegetacija djelomično obnoviti. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan. Prisutnost strojeva i vozila negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Stvorit će se nepoželjne vizure na samoj lokaciji zahvata te prema lokaciji zahvata sa nekoliko lokacija na nasipu sjeverno od naselja Otok Virje, iz grada Ormoža, s Ormoškog mosta i prometnica koje ondje prolaze. Navedeni utjecaji su privremenog karaktera.	-1	/	/
Zemljani radovi		-1	/	/
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.1	Iskopom rukavca stvorit će se novi linijski element u prostoru. Strojnim iskopom će se iskopati 53.090 m3 materijala te će se strojnim planiranjem urediti oko 2,5 ha površine. Duljina revitaliziranog rukavca iznosit će 1.300 m. Radovi iskopa rukavca bit će vidljivi sa nekoliko lokacija na nasipu sjeverno od naselja Otok Virje, iz grada Ormoža, s Ormoškog mosta i prometnica koje ondje prolaze, te će negativno utjecati na vizualni doživljaj. Navedene promjene su trajnog karaktera, te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan. Oblaganjem ulaza u rukavac postojeći element u krajobrazu će se promijeniti i doći će do promjene vizualnih kvaliteta lokacije. Ulaz u rukavac obložit će se kamenom u duljini oko 25 m. Utjecaj	-1	Linijski element rukavca u potpunosti će se uklopiti u okolni prostor s obzirom da se u njemu već nalaze slični vodeni elementi, te neće utjecati na identitet tog područja. Također će doprinijeti dinamici krajobrazne slike užeg i šireg područja, što će pozitivno utjecati na vizualni doživljaj. Na potezima u kojima se uklonila vegetacija, ona će se s vremenom obnoviti, te će se postepeno vratiti prirodnost lokacije. Novo uneseni linijski element obaloutvde će se s vremenom, kada se vegetacija razraste, u potpunosti uklopiti u postojeći krajobraz. Uklanjanjem postojeće obaloutvrde uklonit će se postojeći kameni materijal, vegetacija i zemljani materijal te će se korito rijeke Drave proširiti. S vremenom će se na spomenutim	1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	uređenja ulaza u rukavac oblaganjem nekoherentnim kamenim materijalom ocjenjuje se kao negativan utjecaj koji nije značajan.		potezima, vegetacija obnoviti, te će vizure iz grada Ormoža, s Ormoškog mosta i prometnica, koje su tijekom izgradnje bile nepoželjne, poboljšati. Oblaganjem ulaza u rukavac nekoherentnim kamenim materijalom doći će do promjene vizualnih kvaliteta na samoj lokaciji zahvata, ali ne i iz okolnih naseljenih mjesta. Vizure na samoj lokaciji zahvata će se poboljšati zbog veće pročišćenosti i preglednosti prostora, te će se otvoriti i produbiti. Utjecaj tijekom korištenja može ocijeniti kao pozitivan utjecaj koji nije značajan.	
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije	Izgradnjom obaloutvrde tipa ''Drveni sanduci'' stvorit će se novi linijski element u krajobrazu što će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi izgradnje obaloutvrde neće biti vidljivi iz okolnih mjesta već samo na lokaciji zahvata. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
Uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca	Doći će do gubitka vegetacije na površini od 1,64 ha. Doći će do djelomične promjene vizualnih kvaliteta i vizura te će radovi biti vidljivi na samoj lokaciji zahvata te sa nekoliko lokacija na nasipu sjeverno od naselja Otok Virje, iz grada Ormoža, s Ormoškog mosta i prometnica koje ondje prolaze. Navedene promjene su privremenog karaktera, te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
Uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave	Uklanjanjem postojećeg linijskog elementa obaloutvrde u duljini od 300 m uklonit će se postojeći kameni materijal i vegetacija te zemljani materijal. Za potrebe proširenja korita Drave, doći će do uklanjanja vegetacije na površini od 0,39 ha. Doći će do djelomične promjene vizualnih kvaliteta i vizura prema lokaciji zahvata iz grada Ormoža, s Ormoškog mosta i prometnica koje ondje prolaze. Navedene promjene su trajnog karaktera, te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
Izgradnja pristupnih putova	Pristup mehanizacije tijekom gradnje predviđen je pristupnim cestama koje prate postojeće šumske puteve. Radi dovođenja u funkcionalno stanje po trasi postojećih šumskih puteva po potrebi će se izvršiti prosjeka i proširenje postojeće trase. Dovođenje ovih cesta u funkcionalno stanje za potrebe mehanizacije tijekom gradnje predviđeno je isključivo materijalom iz iskopa rukavca, a planiranje kamenim materijalom nije predviđeno. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	Pristupni putevi koji su se tijekom izgradnje koristili za potrebe prolaska vozila i mehanizacije, nakon završetka izgradnje se neće ukloniti već će se povremeno koristiti kao šumski putevi. S obzirom da su se prilikom izgradnje zahvata koristili već postojeći šumski putevi koji su se samo na dijelovima proširili i nasipali te s obzirom na to da se može pretpostaviti da će se navedeni putevi koristiti vrlo rijetko, s vremenom će se u rubnim dijelovima puteva obnoviti vegetacija te će oni postati manje vizualno izloženi. Utjecaj se može ocjeniti kao zanemariv.	0

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Odlaganjem materijala na deponije stvorit će se novi element u krajobrazu što će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Planirane su tri privremene deponije i tri lokacije za trajno odlaganje materijala. Lokacija 1 (privremena deponija) bit će vizualno izložena sa prometnica i iz okolnih kuća, lokacija 2 (privremena deponija) bit će vizualno izložena samo s nasipai pristupnih prometnica, a lokacija 3 (privremena deponija) neće biti vidljiva iz okolnih mjesta već samo na lokaciji zahvata. Tri lokacije trajnog odlaganja neće biti vidljive iz okolnih mjesta već samo na lokaciji zahvata. Navedene promjene su privremenog i trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	S vremenom će se vegetacija u rubnom dijelu obnoviti. Materijal s privremenih deponija će se ukloniti, a lokacije trajnog odlaganja nisu vizualno izložene. Lokacije trajnog odlaganja nalaze se na području koje je ranije degradirano poplavom te utjecaj neće biti značajan.	-1
Otkup zemlišta	/	/	/	/

C.2 Stara Drava – Varaždin

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Čišćenjem i pripremom terena (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva), doći će do gubitka vegetacije na površini od oko 11,4 ha. Uklonit će se 1.650 komada stabala (Ø 11-20 cm -1.000 kom, Ø 21-30 cm -500 kom, Ø 31-50 cm – 100 kom, Ø 51 cm i veće – 50 kom). Strojim iskopom će se iskopati zemlja, pijesak, šljunak (138.136 m^3), a strojnim planiranjem će se urediti oko 5,1 ha površine. S obzirom na navedeno, doći će do djelomične promjene vizualnih kvaliteta i vizura na lokaciji zahvata. Navedene promjene su trajnog karaktera, ali će se s vremenom vegetacija djelomično obnoviti. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan. Prisutnost strojeva i vozila, negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi će mjestimično biti vizualno izloženi sa	-1	/	/
Zemljani radovi		-1	/	/

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	šumskih ugaženih i makadamskih puteva dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Navedeni utjecaji su privremenog karaktera.			
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.2	Iskopom rukavca stvorit će se novi linijski element u prostoru. Strojnim iskopom će se iskopati 138.136 m^3 materijala te će se strojnim planiranjem urediti oko 5,1 ha površine. Duljina revitaliziranog rukavca iznosit će 2.560 m. Radovi iskopa rukavca bit će mjestimično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan. Ulaz u rukavac obložit će se kamenom u duljini oko 25 m. Radovi na uređenju ulaza u rukavac će djelomično biti vizualno izloženi sa šumskih ugaženih puteva i makadamskog puta dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Utjecaj uređenja ulaza u rukavac oblaganjem nekoherentnim kamenim materijalom ocjenjuje se kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	Linijski element rukavca u potpunosti će se uklopiti u okolni prostor s obzirom da se u njemu već nalaze slični vodeni elementi, te neće utjecati na identitet tog područja. Također će doprinijeti dinamici krajobrazne slike užeg i šireg područja, što će pozitivno utjecati na vizualni doživljaj. Na potezima u kojima se uklonila vegetacija, ona će se s vremenom obnoviti te će se postepeno vratiti prirodnost lokacije. Novo uneseni linijski element obaloutvde će se s vremenom, kada se vegetacija razraste, u potpunosti uklopiti u postojeći krajobraz. Uklanjanjem dijela praga uklonit će se postojeći linijski element u krajobrazu, ali s obzirom da to neće utjecati na identitet tog prostora utjecaj se ne smatra značajnim. Oblaganjem ulaza u rukavac nekoherentnim kamenim materijalom doći će do promjene vizualnih kvaliteta na samoj lokaciji zahvata, ali ne i iz okolnih naseljenih mjesta. Vizure na samoj lokaciji zahvata će se poboljšati zbog veće pročišćenosti i preglednosti prostora, te će se otvoriti i produbiti. Utjecaj se može ocijeniti kao pozitivan utjecaj koji nije značajan.	1
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije	Izgradnjom obaloutvrde tipa ''Drveni sanduci'' stvorit će se novi linijski element u krajobrazu što će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi izgradnje obaloutvrde neće biti vidljivi iz okolnih naseljenih mjesta već samo na lokaciji zahvata. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
Uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava“	Na lijevoj obali korita „Stara Drava“ doći će do gubitka vegetacije na površini od 3,18 ha zbog čega će doći do djelomične promjene vizualnih kvaliteta i vizura na lokaciji zahvata. Radovi će mjestimično biti vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
Uklanjanje dijela praga P7	Radovi uklanjanja dijela praga bit će djelomično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Navedene promjene su trajnog karaktera i odnose se na samu lokaciju	-1		

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	zahvata, te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.			
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Odlaganjem materijala na deponije stvorit će se novi elementi u krajobrazu što će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Lokacije na kojima će se zbrinjavati materijal neće biti vidljive iz okolnih mjesta već samo na lokaciji zahvata i sa pristupnih puteva. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	S vremenom će se vegetacija u rubnom dijelu obnoviti. Lokacije su vidljive sa nekih pristupnih puteva. Utjecaj se može ocjeniti kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1
Pristupni putevi	Pristup mehanizacije tijekom gradnje predviđen je pristupnim cestama koje prate postojeće šumske puteve. Radi dovođenja u funkcionalno stanje po trasi postojećih šumskih puteva po potrebi će se izvršiti prosjeka i proširenje postojeće trase. Za potrebe proširenja i uređenja puteva predviđeno je korištenje materijala iz iskopa rukavca, a planiranje kamenim materijalom nije predviđeno. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	Pristupni putevi koji su se tijekom izgradnje koristili za potrebe prolaska vozila i mehanizacije, nakon završetka izgradnje se neće ukloniti već će se povremeno koristiti kao šumski putevi. S obzirom da su se prilikom izgradnje zahvata koristili već postojeći šumski putevi koji su se na dijelovima proširili i nasipali te s obzirom na to da se može pretpostaviti da će se navedeni putevi koristiti vrlo rijetko, s vremenom će se u rubnim dijelovima puteva obnoviti vegetacija te će oni postati manje vizualno izloženi. Utjecaj se može ocjeniti kao zanemariv.	0
Otkup zemlišta	/	/	/	/

C.3 Donja Dubrava – Legrad

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Čišćenjem i pripremom terena (raslinje uključujući stabla s uklanjanjem korijenja), doći će do gubitka vegetacije na površini od oko 2,1 ha. Strojim iskopom će se iskopati oko 14.647 m^3 materijala. S obzirom na navedeno, doći će do djelomične promjene vizualnih kvaliteta i vizura na lokaciji zahvata. Navedene promjene su trajnog karaktera, ali će se s vremenom	-1	/	/
Zemljani radovi		-1	/	/

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	vegetacija djelomično obnoviti. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan. Prisutnost strojeva i vozila, negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi će mjestimično biti vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Navedeni utjecaji su privremenog karaktera.			
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavaca C.3.1 i C.3.1.1 u lijevoj inundaciji r. Drave	Iskopom rukavca, stvorit će se novi linijski element u prostoru. Duljina revitaliziranog rukavca C.3.1 iznosit će 964 m, dok će se rukavac C.3.1.1 produbiti u duljini od 403 m. Radovi će biti mjestimično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	Linijski elementi rukavaca u potpunosti će se uklopiti u okolni prostor s obzirom da se u njemu već nalaze slični vodeni elementi, te neće utjecati na identitet tog područja. Također će doprinijeti dinamici krajobrazne slike užeg i šireg područja, što će pozitivno utjecati na vizualni doživljaj. Na potezima u kojima se uklonila vegetacija i deponirao materijal, s vremenom će se obnoviti vegetacija te će se postepeno vratiti prirodnost lokacije. Prekopavanjem praga uklonit će se postojeći linijski element, ali s obzirom da to neće utjecati na identitet tog prostora utjecaj se ne smatra značajnim. Izvedbom lokvi stvorit će se novi elementi u krajobrazu, ali s obzirom da će se novi elementi lokvi nalaze u krajobrazu u kojem su karakteristični vodeni elementi te su lokve vidljive samo na lokaciji, neće doći do značajnog utjecaja na vizualne kvalitete i doživljaj krajobraza. Vizure na samoj lokaciji zahvata će se poboljšati zbog veće pročišćenosti i preglednosti prostora, te će se otvoriti i produbiti. Utjecaj se može ocijeniti kao pozitivan utjecaj koji nije značajan.	1
Iskop trase rukavaca C.3.2 i C.3.2.1 u desnoj inundaciji r. Drave uz prokopavanje praga (uklanjanje gabionske poprečne gradnje u rukavcu)	Iskopom rukavca, stvorit će se novi linijski element u prostoru. Duljina revitaliziranog rukavca C.3.2 iznosit će 541 m, dok će se rukavac C.3.2.1 produbiti u duljini od 392 m. Radovi će biti mjestimično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan. Radovi uklanjanja praga neće biti vizualno izloženi zbog udaljenosti naselje, puteva i postojeće visoke vegetacije. Uklanjanje praga je trajnog karaktera. Radovi se odnose se na samu lokaciju zahvata te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
Deponiranje sedimenta u glavnom koritu r. Drave	Deponiranje iskopanog materijala predviđeno je na više mjesta u glavnom koritu rijeke Drave (uz obalu): Deponiranje iskopanog materijala predviđeno je nizvodno od ulaza rukavca C.3.1 u duljini od 265 m te nizvodno od ulaza rukavca C.3.2 u duljini od 130 m i nizvodno od izlaza rukavca C.3.2.1 u duljini od 180 m. S obzirom na tehnologiju deponiranja sedimenta potrebno je ukloniti vegetaciju i urediti obalu u širini oko 5 m uzduž deponije	-1		

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		**Tijekom korištenja**	
	radi pristupa mehanizacije (manipulativna površina). Biološki materijal (stabla, granje...) koji se uklanja iz korita odlagao bi se na mjesto u blizini od kud su uklonjena, na način kao da su oborena djelovanjem prirodnih sila. Navedene promjene su privremenog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.			
Izvedba lokvi	U desnoj inundaciji planira se izvedba lokvi kojima je dno izvedeno na razini pola metra nižoj od 100%-tne vode. Lokacije za izvedbu lokvi predviđaju se na čistinama koje su okružene stablima zbog zaštite od isušivanja. Radovi će biti vidljivi samo na lokaciji zahvata. Navedene promjene su trajanog karaktera te se utjecaj ocijenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	U pripremne radove je uključen je transport uklonjenjih trupaca i korijenja i njihovo deponiranje na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima (zaštita pokosa) te transport sitne vegetacije zajedno s iskopanim zemljanim materijalom. U zemljane radove je uključen transport uklonjenog materijala od iskopa na udaljenost do 1 km te istovar i razastiranje na obali rijeke Drave. Dio materijala iz iskopa (šljunak) koristit će se za popunjavanje depresija/zamjenu materijala koja će se naknadno iskapati bagerom. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	Nema utjecaja	0
Pristupni putevi	/	/	/	/
Otkup zemlišta	/	/		/

C.4 Most Botovo

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Čišćenjem i pripremom terena (raslinje uključujući stabla s uklanjanjem korijenja), doći će do gubitka vegetacije na površini od oko 0,7 ha. Strojim iskopom će se iskopati oko 5.553 m^3 materijala. S obzirom na navedeno, doći će do djelomične promjene vizualnih kvaliteta i vizura na lokaciji zahvata. Navedene promjene su trajnog karaktera, ali će se s vremenom vegetacija djelomično obnoviti. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan. Prisutnost strojeva i vozila, negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Navedeni utjecaji su privremenog karaktera.	-1	/	/
Zemljani radovi		-1	/	/
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.4 u desnoj inundaciji r. Drave	Iskopom rukavca, stvorit će se novi linijski element u prostoru. Duljina revitaliziranog rukavca iznosit će 838 m. Radovi će biti mjestimično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva te mosta dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	Linijski element rukavca u potpunosti će se uklopiti u okolni prostor s obzirom da se u njemu već nalaze slični vodeni elementi, te neće utjecati na identitet tog područja. Također će doprinijeti dinamici krajobrazne slike užeg i šireg područja, što će pozitivno utjecati na vizualni doživljaj. Na potezima u kojima se uklonila vegetacija, ona će se s vremenom obnoviti te će se postepeno vratiti prirodnost lokacije. Novo uneseni linijski element ,,prirodne obaloutvde'' na ulazu u rukavac će se s vremenom, kada se vegetacija razraste, u potpunosti uklopiti u okolni prostor. Oblaganjem ulaza u rukavac kamenim materijalom doći će do promjene vizualnih kvaliteta na samoj lokaciji zahvata, ali ne i iz okolnih naseljenih mjesta. Vizure na samoj lokaciji zahvata će se poboljšati zbog veće pročišćenosti i preglednosti prostora, te će se otvoriti i produbiti. Utjecaj se može ocijeniti kao pozitivan utjecaj koji nije značajan.	1
Oblaganje ulaza u rukavac kamenom oblogom i zaštita ulaza „prirodnom" obaloutvrdom	Ulaz u rukavac obložit će se kamenom u duljini oko 70 m. Izvedba obaloutvrde predviđa se kamenim „samcima" (promjera većeg od 1,0 m) koji će se rasporediti uzduž ulaza, a dodatna stabilnost osigurat će se trupcima zabijenima u tlo. Pri tom će se koristiti trupci stabala posjećenih na dionici trase. Radovi će biti izloženi na samoj lokaciji zahvata. Utjecaj uređenja ulaza u rukavac oblaganjem nekoherentnim kamenim materijalom i zaštita „prirodnom" obaloutvrdom ocjenjuje se kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
OSTALI POTREBNI RADOVI				

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Odlaganjem materijala na deponiju stvorit će se novi element u krajobrazu što će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Lokacija na kojoj će se odložiti materijal neće biti vidljiva iz okolnih mjesta već samo na lokaciji zahvata. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	S vremenom će se vegetacija u rubnom dijelu obnoviti. Lokacija odlaganja materijala nije vizualno izložena. Utjecaj se može ocjeniti kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1
Pristupni putevi	/	/	/	/
Otkup zemlišta	/	/		/

C.5 Novačka

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Čišćenjem i pripremom terena (raslinje uključujući stabla s uklanjanjem korijenja), doći će do gubitka vegetacije na površini od 3,74 ha, a strojim iskopom će se iskopati oko 63.222 m^3. S obzirom na navedeno, doći će do djelomične promjene vizualnih kvaliteta i vizura na lokaciji zahvata. Navedene promjene su trajnog karaktera, ali će se s vremenom vegetacija djelomično obnoviti. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan. Prisutnost strojeva i vozila, negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi će biti mjestimično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva te nasipa dok iz naseljenih mjesta neće zbog udaljenosti i postojeće visoke vegetacije. Navedeni utjecaji su privremenog karaktera.	-1	/	/
Zemljani radovi		-1	/	/
ELEMENTI ZAHVATA				

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Iskop trase rukavaca C.5.1 u lijevoj inundaciji r. Drave	Iskopom rukavca, stvorit će se novi linijski element u prostoru Duljina revitaliziranog rukavca C.5.1 iznosit će 101 m. Radovi će biti vizualno izloženi samo na lokaciji zahvata. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	Može se pretpostaviti da će se novi inicijalni kanal s vremenom, djelovanjem rijeke dodatno proširiti (s obzirom da se nalazi na dijelu gdje je tok rijeke jak i gdje rijeka izrazito meandrira), što će doprinijeti dinamici krajobrazne slike užeg i šireg područja. Identitet područja se neće promijeniti, ali će rukavac postati vizualno uočljiviji što će utjecati na doživljaj prostora. Na potezima u kojima se prilikom iskopa i proširenja rukavca uklonila vegetacija i zemljani materijal, vegetacija će se s vremenom obnoviti te će se vratiti prirodnost prostora. Uklanjanjem linijskog elementa pregrade iz rukavca, uklonit će se postojeći kameni i zemljani materijal, ali s obzirom da to neće utjecati na identitet tog prostora utjecaj se ne smatra značajnim. Ukopana pera neće biti vizualno izložena nakon izvedbe. S vremenom će pera, kada će rijeka ispirati zemljani materijal oko njih, postati vizualno uočljiva u vrijeme nižeg vodostaja. S obzirom da se u blizini već nalaze slični elementi, identitet samog prostora se neće promijeniti. Vizure na samoj lokaciji zahvata će se promijeniti zbog novog linijskog elementa rukavca, te će se zbog veće pročišćenosti i preglednosti prostora otvoriti i produbiti. Utjecaj se može ocijeniti kao pozitivan utjecaj koji je značajan.	2
Uklanjanje pregrade	Radovi će biti mjestimično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva te nasipa dok iz naseljenih mjesta neće zbog udaljenosti i postojeće visoke vegetacije.. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
Iskop inicijalnog kanala C.5.2 u desnoj inundaciji r. Drave	Iskopom rukavca, stvorit će se novi linijski element u prostoru. Duljina trase inicijalnog rukavca C.5.2 iznosi 1.196 m. Radovi će biti mjestimično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih puteva i i na samoj lokaciji zahvata. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
Izvedba ukopanih pera uz inicijalni kanal C.5.2	Izvedbom pera stvorit će se dva nova elementau krajobrazu. Radovi će biti mjestimično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva te nasipa dok iz naseljenih mjesta neće zbog udaljenosti i postojeće visoke vegetacije. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Odlaganjem materijala na deponije stvorit će se novi elementi u krajobrazu što će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Planirane su tri privremene deponije i dvije lokacije za trajno odlaganje materijala. Lokacija 1 (privremena deponija) neće biti vidljiva iz okolnih mjesta već samo na lokaciji zahvata, lokacije 2 i 3 (privremena deponija) bit će vizualno izložene samo s nasipa i pristupnih prometnica. Lokacija 4 (trajno odlaganje) bit će vizualno izložena sa nasipa i postojećih puteva kod pera, a lokacija 5 (trajno odlaganje) neće biti vidljiva iz okolnih mjesta već samo na lokaciji zahvata.	-1	S vremenom će se vegetacija u rubnom dijelu obnoviti. Materijal s privremenih deponija će se ukloniti. Jedna od lokacija trajnog odlaganja vizualno je izložena s nasipa. Utjecaj se može ocjeniti kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	Navedene promjene su privremenog i trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.			
Pristupni putevi	/	/	/	/
Otkup zemlišta	/	/		/

C.6 Miholjački Martinci

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Čišćenjem i pripremom terena na izgradnji obaloutvrde (uklanjanje grmlja i šiblja s korijenjem), doći će do gubitka vegetacije na površini od 0,45 ha. Uklonit će se 120 komada stabala (Ø 11-20 cm – 55 kom, Ø 21-30 cm -35 kom, Ø 31-50 cm – 20 kom, Ø 51 cm i veće – 10 kom). S obziom na navedeno, doći će do djelomične promjene vizualnih kvaliteta i vizura na lokaciji zahvata i prema lokaciji zahvata. Navedene promjene su trajnog karaktera, ali će se s vremenom vegetacija djelomično obnoviti. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan. Prisutnost strojeva i vozila, negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Navedeni utjecaji su privremenog karaktera.	-1	/	/
Zemljani radovi		-1	/	/
ELEMENTI ZAHVATA				
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.6	Prisutnost strojeva i vozila negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi uklanjanja praga neće biti vizualno izloženi zbog udaljenosti naselje, puteva i postojeće visoke vegetacije. Navedene promjene su trajnog karaktera i odnose se na samu lokaciju zahvata te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	Na potezima u kojima se uklonila vegetacija, ona će se s vremenom obnoviti te će se postepeno vratiti prirodnost lokacije. Novo uneseni linijski element obaloutvde će se s vremenom, kada se vegetacija razraste, u potpunosti uklopiti u postojeći krajobraz. Uklanjanjem kamenog materijala postojeći linijski element praga će se ukloniti, ali s obzirom da to neće utjecati na identitet tog prostora utjecaj se ne smatra značajnim.	0
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu	Izgradnjom obaloutvrde tipa ''Drveni sanduci'' stvorit će se novi linijski element u krajobrazu. Prisutnost strojeva i vozila negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi	-1		

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
zaštite od erozije na desnoj obali rukavca	izgradnje obaloutvrde neće biti vidljivi iz naselja zbog udaljenosti, već će biti vidljivi na lokaciji zahvata i djelomično sa ugaženih puteva uz poljoprivredne površine. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.		Pera neće biti vizualno izložena nakon izvedbe. S vremenom će pera, kada će rijeka ispirati zemljani materijal oko njih, postati vizualno uočljiva u vrijeme nižeg vodostaja. S obzirom da je na tom dijala obala više, a pera smiještena u podnožju obale, ona neće biti vizualno izložena, osim na lokaciji zahvata. Ustrmljenjem obale, stvorit će se novi vizualno uočljiviji elementi na samoj lokaciji. S obzirom da se se na lokaciji već nalazi rukavac oko kojeg će se unijeti manji elementi koji će se s vremenom uklopiti u krajobraz, utjecaj se ocijenjuje kao zanemariv.	
Izvedba uzvodnih pera i deponija	Predviđena je izvedba 8 skrivenih pera duljine 15-30 m koja su međusobno udaljena 55 m i deponije dužine oko 75 m. Prisutnost strojeva i vozila negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi neće biti vidljivi iz naselja zbog udaljenosti, već će biti vidljivi na lokaciji zahvata i djelomično sa ugaženih puteva uz poljoprivredne površine. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
Ustrmljenje obale na lijevoj obali rukavca	Prisutnost strojeva i vozila negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi neće biti vidljivi iz naselja zbog udaljenosti, već će biti vidljivi na lokaciji zahvata i djelomično sa ugaženih puteva uz poljoprivredne površine. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	U pripremne radove izgradnje pobaloutvrde uključeno je skupljanje granja od posječenih stabala na gomile te uklanjanje i zbrinjavanje, iznošenje drvene mase na privremenu deponiju van radnog pojasa, razvrstavanje i slaganje drvne mase na dostupna mjesta, odlaganje na privremenu deponiju van radnog pojasa i utovar i prijevoz na legalno odlagalište. Materijal iz uklonjenog praga može se deponirati u nastalo slapište neposredno nizvodno od praga. Druga mogućnost je da se kameni materijal iskoristi za ugradnju u desnu obalu rukavca kao dio konstruktivnih mjera zaštite od erozije (deponije i ukopana pera). Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	0	Nema utjecaja	0
Pristupni putevi	/	/	/	/
Otkup zemlišta	/	/		/

C.7 Podravska Moslavina

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Čišćenjem i pripremom terena na izgradnji obaloutvrde (uklanjanje grmlja i šiblja s korijenjem), doći će do gubitka vegetacije na površini od 0,22 ha. Uklonit će se 59 komada stabala (Ø 11-20 cm – 27 kom, Ø 21-30 cm - 18 kom, Ø 31-50 cm – 9 kom, Ø 51 cm i veće – 5 kom). S obziom na navedeno, doći će do djelomične promjene vizualnih kvaliteta i vizura na lokaciji zahvata i prema lokaciji zahvata. Navedene promjene su trajnog karaktera, ali će se s vremenom vegetacija djelomično obnoviti. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan. Prisutnost strojeva i vozila, negativno će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi će djelomično biti vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva uz poljoprivredne površine dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Navedeni utjecaji su privremenog karaktera.	-1	/	/
Zemljani radovi		-1	/	/
ELEMENTI ZAHVATA				
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.7	Radovi uklanjanja dijela praga bit će djelomično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva uz poljoprivredne površine dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije koja onemogućuje vizure prema zahvatu. Navedene promjene su trajnog karaktera i odnose se na samu lokaciju zahvata te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	Na potezima u kojima se uklonila vegetacija, ona će se s vremenom obnoviti te će se postepeno vratiti prirodnost lokacije. Uklanjanjem praga će se ukloniti kameni materijal, ali s obzirom da to neće utjecati na identitet tog prostora utjecaj se ne smatra značajnim. Ukoliko će se unijeti novi linijski element obaloutvde, on će se s vremenom, kada se vegetacija razraste, u potpunosti uklopiti u postojeći krajobraz. S obzirom da se se na lokaciji već nalazi rukavac oko kojeg će se unijeti manji elementi koji će se s vremenom uklopiti u krajobraz, utjecaj se ocijenjuje kao zanemariv.	0
Iskop pilotnog kanala	Radovi iskopa pilotnog kanala bit će djelomično vizualno izloženi sa šumskih ugaženih i makadamskih puteva uz poljoprivredne površine dok iz naseljenih mjesta neće zbog postojeće visoke vegetacije. Navedene promjene su trajnog karaktera te se utjecaj ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1		
Praćenje stanja obala te provođenja mjera sanacije biološkim	Praćenje stanja obala predviđeno je na 2 dionice poglavito nakon nailaska velikih voda. Prema potrebi, potrebno je provođenje mjera sanacija biološkim vodogradnjama (tipa ''Drveni sanduci'').	-1		

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
vodogradnjama prema potrebi	Čišćenjem i pripremom terena, doći će do gubitka vegetacije na površini od 0,22 ha zbog čega će doći do male promjene vizualnih kvaliteta i vizura na lokaciji zahvata i mjestimično prema lokaciji zahvata. Izgradnjom obaloutvrde stvorit će se novi linijski element u krajobrazu što će utjecati na vizualni doživljaj lokacije. Radovi izgradnje obaloutvrde neće biti vidljivi iz okolnih naseljenih mjesta već samo na lokaciji zahvata. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.			
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	U pripremne radove izgradnje obaloutvrde uključeno je skupljanje granja od posječenih stabala na gomile te uklanjanje i zbrinjavanje, iznošenje drvene mase na privremenu deponiju van radnog pojasa, razvrstavanje i slaganje drvne mase na dostupna mjesta, odlaganje na privremenu deponiju van radnog pojasa i utovar i prijevoz na legalno odlagalište. U zemljane radove na iskopu pilotnog kanala uključen je transport i ugradnja iskopanog pjeskovitog materijala na udaljenost 1-5 km na mjesto ugradnje u prostor produbljenja neposredno uz nizvodni prag te u korito Drave nizvodno od rukavca. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan.	-1	Nema utjacaja	0
Pristupni putevi	/	/	/	/
Otkup zemlišta	/	/		/

Zaključak

Uređenje vodotoka Drave, tj. obnova rukavaca, uključuje pripremne radove i zemljane radove koji se odnose na uklanjanje vegetacije i materijala iz iskopa (zemlja, pijesak, šljunak). Prisutnost strojeva i vozila negativno će utjecati na vizualni doživljaj na samim lokacijama zahvata. Navedeni utjecaji su direktni, ali privremenog karaktera. Također, tijekom izgradnje je predviđen pristup vozilima i mehanizaciji pristupnim cestama koje prate postojeće šumske puteve koji će se po potrebi proširiti a za materijal iz iskopa odložit će se na uređenim deponijama. Tijekom korištenja će se vegetacija uz puteve i lokacije odlaganja materijala obnoviti, te će oni biti manje vizualno izloženi (većina lokacija odlaganja materijala i puteva nije vizualno izloženo).

Do promjene u doživljaju krajobrazne slike te promjene vizura doći će na područjima gdje je zahvat vizualno izložen, pri čemu su od veće važnosti naseljena područja koja su udaljena od većine zahvata. S obzirom i na to da su zahvati gotovo u potpunosti zaklonjeni visokom vegetacijom, vizualno su izloženi prvenstveno na samoj lokaciji rukavaca. Na lokacijama C.1, C.2, C.3. C.4 i C.5 iskopat će se novi rukavci, dok se na lokacijama C.6 i C.7 rukavci nalaze i danas. Tijekom vremena će se na obalama obnoviti vegetacija, a trajni utjecaji se očekuju samo na pojedinim ulazima u rukavac koji će se oblagati kamenom (C.1, C.2 i C.4) te na mjestima izgradnje pera (C.5 i C.6). Na potezima u kojima se uklanjaju vegatacija i zemljani materijal te na mjestima gdje se grade nove obaloutvrde, tijekom vremena će se obnoviti vegetacija te će se one u potpunosti uklopiti u okolni krajobraz. Vizualna kvaliteta krajobraza i vizure na samim lokacijama rukavaca će se poboljšati, stvorit će se veća pročišćenost i preglednost prostora.

Novi linijski elementi rukavaca u potpunosti će se uklopiti u okolni prostor s obzirom da se u njemu već nalaze slični vodeni elementi, te neće utjecati na identitet tog područja. Također će doprinijeti dinamici krajobrazne slike užeg i šireg područja, što će pozitivno utjecati na ukupan vizualni doživljaj.

Tijekom izgradnje zahvata, utjecaji strojeva i mehanizacije bit će privremenog karaktera, dok će promjene poput iskopa rukavaca, izgradnje obaloutvrda, oblaganja ulaza u rukavac kamenim materijalom i uklanjanje pragova te vegetacije biti trajne. S vremenom će se navedeni novi elementi u potpunosti uklopiti u prostor, a vegetacija djelomično obnoviti. Utjecaji tijekom izgradnje mogu se ocijeniti kao negativni utjecaji koji nisu značajni.

Tijekom korištenja, postepeno će se svi novi elementi zahvata uklopiti u postojeći krajobraz, a sveukupne vizualne kvalitete i doživljaj na samim lokacijama će se poboljšati. Utjecaji tijekom korištenja mogu ocjeniti kao pozitivni utjecaji, osim na lokacijama C.6 i C.7 gdje su utjecaji zanemarivi.

4.2 Utjecaj na površinske vode

Utjecaj na površinske vode se očituje kroz narušavanje kakvoće vode, odnosno do promjena fizikalno-kemijskih parametara i specifičnih onečišćujućih tvari. Hidromorfološki elementi sagledavani su u poglavlju 4.3.

Za određivanja značaja utjecaja koristili su se sljedeći kriteriji:

Ocjena	Opis	Pojašnjenje opisa
-2	značajan negativan utjecaj (neprihvatljiv štetan utjecaj)	Znatno trajno narušavanje kakvoće vode lokalno ili na širem području koje je ireverzibilnog karaktera, odnosno ne može se očekivati vraćanje u početno stanje.
-1	negativan utjecaj koji nije značajan	Narušavanje kakvoće vode lokalno ili na širem području koje je kratkotrajno (privremeno ili povremeno) i reverzibilno, odnosno nakon određenog vremena stanje se može vratiti u početno (kakvo je bilo prije utjecaja).
0	nema utjecaja (ili je utjecaj zanemariv)	Ne očekuje se utjecaj na kakvoću vode.
1	pozitivan utjecaj koje nije značajan	Poboljšanje kakvoće vode lokalno ili na širem području koje je kratkotrajno (privremeno ili povremeno) ili trajno ali malog intenziteta.
2	značajan pozitivan utjecaj	Trajno poboljšanje kakvoće vode lokalno ili na širem području.

U nastavku su dan opis utjecaja na kakvoću površinskih voda tijekom izgradnje i korištenja zahvata prema elementima zahvata na svakoj pojedinoj lokaciji.

C.1 Otok Virje

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Tijekom izvođenja radova može se očekivati („sigurno"- prema kriteriju vjerojatnosti) lokalno narušavanje kakvoće vode, odnosno promjene fizikalno-kemijskih svojstava uslijed suspenzije sitnijih čestica sedimenta. Ovaj utjecaj je prostorno ograničen na područje izvođenja zahvata i neposredno nizvodno (ne očekuje se narušavanje kakvoće vode Ormoškog jezera) te privremen i povremen, odnosno ograničen na vrijeme izvođenja radova. Utjecaj je reverzibilan. Onečišćenje vode moguće je i ukoliko dođe do izlijevanja goriva i maziva iz radnih strojeva i vozila ili neadekvatnog skladištenja građevinskog materijala i opasnih tvari na gradilištu. Do utjecaja može doći nepažnjom radnika te uslijed kvara strojeva ili akcidentnih situacija. Pažljivim izvođenjem radova te redovnim održavanjem strojeva i opreme od strane stručnog osoblja vjerojatnost ovog negativnog utjecaja je mala, stoga navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Vjerojatnost utjecaja može se dodatno umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. kod dodatnih radova na biološkoj vodogradnji na rukavcu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.1	Kod iskopa trase rukavca, utjecaji na vode (opisano u dijelu izvođenja radova) mogu se očekivati na dijelu r. Drave kod ulaza i izlaza rukavca. Utjecaj je zanemariv.	0	Otvaranjem rukavca će, s jedne strane, doći do djelomičnog rasterećenja korita r. Drave tijekom velikih voda i smanjenja protoka vode i količina pronosa nanosa u tom dijelu toka, a s druge strane manja brzina toka će utjecati na povećanje brzine sedimentacije. To će djelomično utjecati i na fizikalno-kemijske parametre u odnosu na sadašnje stanje kad su velike vode. Dio materijala će se sedimentirati u samom rukavcu, a dio će ipak biti prenesen nizvodno od rukavca u tok r. Drave. Stoga se ta promjena smatra zanemarivom.	0
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije	/	0		

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
			S druge strane, otvaranjem rukavca stvorit će se nova vodena površina u kojoj će djelovati fluvijalni procesi. Dolazit će do erozije obale te će se tako nastao materijal djelomično prenositi nizvodno u tok r. Drave što će dovesti do zanemarivih promjena u kakvoći vode.	
Uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca	/	0	/	0
Uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave	Kod uklanjanja pregrade, utjecaji na vode (opisano u dijelu izvođenja radove) mogu se očekivati na dijelu r. Drave u duljini od 300 m. Utjecaj će biti lokalan, kratkotrajan i reverzibilan te se ocjenjuje kao negativan ali ne i značajan.	-1	Uklanjanjem dijela obalutvrde koja trenutno štiti obalu od erozivnih procesa, doći će do pojačane erozije što će dovesti do promjena fizikalno-kemijskih parametara u tom dijelu toka r. Drave. Međutim, budući da će se proširenjem korita povećati i profil rijeke te smanjiti brzine, manji će biti pritisak na obale, a samim time i erozivni obalni i dubinski procesi. Stoga se u konačnici smatra da će promjena kakvoće vode u odnosu na postojeće stanje biti zanemariva.	0
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.2 Stara Drava- Varaždin

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Tijekom izvođenja radova može se očekivati („sigurno"- prema kriteriju vjerojatnosti) lokalno narušavanje kakvoće vode, odnosno promjene fizikalno-kemijskih svojstava uslijed suspenzije sitnijih čestica sedimenta. Ovaj utjecaj je prostorno ograničen na područje izvođenja zahvata i neposredno nizvodno te privremen i povremen, odnosno ograničen na vrijeme izvođenja radova. Utjecaj je reverzibilan. Onečišćenje vode moguće je i ukoliko dođe do izlijevanja goriva i maziva iz radnih strojeva i vozila ili neadekvatnog skladištenja građevinskog materijala i opasnih tvari na gradilištu. Do utjecaja može doći nepažnjom radnika te uslijed kvara strojeva ili akcidentnih situacija. Pažljivim izvođenjem radova te redovnim održavanjem strojeva i opreme od strane stručnog osoblja vjerojatnost ovog negativnog utjecaja je mala, stoga navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Vjerojatnost utjecaja može se dodatno umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. kod dodatnih radova na biološkoj vodogradnji na rukavcu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.2	Kod iskopa trase rukavca, utjecaji na vode (opisano u dijelu izvođenja radove) mogu se očekivati na dijelu r. Drave kod ulaza rukavca. Utjecaj je zanemariv.	0	Otvaranjem rukavca će, s jedne strane, doći do djelomičnog rasterećenja korita r. Drave tijekom velikih voda i smanjenja protoka vode i količina pronosa nanosa u tom dijelu toka, a s druge strane manja brzina toka će utjecati na povećanje brzine sedimentacije. To će djelomično utjecati i na fizikalno-kemijske parametre u odnosu na sadašnje stanje kad su velike vode. Dio materijala će se sedimentirati u samom rukavcu, a dio će, u manjoj mjeri, biti prenesen nizvodno od rukavca u tok r. Drave. Stoga se ta promjena smatra zanemarivom.	0
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije	Izgradnja biološke vodogradnje odvijat će se na dijelu novog rukavca te se ne očekuje utjecaj na kakvoću postojećih vodnih tokova, odnosno r. Drave.	0		

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
			S druge strane, otvaranjem rukavca stvorit će se nova vodena površina u kojoj će djelovati fluvijalni procesi. Dolazit će do erozije obale te će se tako nastao materijal djelomično prenositi nizvodno u tok r. Drave što će dovesti do zanemarivih promjena u kakvoći vode.	
Uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara drava"	S obzirom na to da će se uklanjanje vegetacije odvijati na kopnenom dijelu, uz obalu – utjecaj u smislu lokalnih promjena kakvoće vode mogu se očekivati jedino uz samu obalu, i to u duljini od oko 400 m na jednoj lokaciji i u duljini oko 500 m na lokaciji koja se nalazi oko 500 m nizovdno od prve. S obzirom na navedeno, do lokalnih promjena u kakvoći vode ukupno se može očekivati na dionici od oko 2 km ukoliko će se radovi odvijati istovremeno na obje lokacije. Utjecaj će biti privremen i povremen (ograničen na razdoblje izgradnje) i reverzibilan te se ne smatra značajnim.	-1	Uklanjanjem vegetacije i gornjeg sloja tla doći će do povećanja propusne moći protjecajnog profila Stare Drave što potencijalno može dovesti i do lokalnog poboljšanja kakvoće vode u odnosu na postojeće stanje. Međutim, pri tome se treba uzeti u obzir da kakvoća vode na pojedinoj lokaciji ovisi i o tome prenosi li se onečišćenje iz uzvodnijih dijelova.	+1
Uklanjanje dijela praga P7	Kod uklanjanja dijela praga na rukavcu koji je povezan s r. Dravom, ne očekuju se promjene u kakvoći vode u r. Dravu već će one biti lokalizirane uglavnom unutar rukavca. S obzirom na to da će utjecaj biti lokalan, kratkotrajan i reverzibilan on se ocjenjuje kao negativan, ali ne i značajan.	-1	Uklanjanjem praga obnovit će se proces fluvijalne erozije i akumulacije u rukavcu te povezanost s tokom r. Drave. Dio erodiranog materijala dospijet će u Dravu, ali budući da se radi o zanemarivim količinama, ne očekuju se promjene u kakvoći vode.	0
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.3 Donja Dubrava- Legrad

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Tijekom izvođenja radova može se očekivati („sigurno"- prema kriteriju vjerojatnosti) lokalno narušavanje kakvoće vode, odnosno promjene fizikalno-kemijskih svojstava uslijed suspenzije sitnijih čestica sedimenta. Ovaj utjecaj je prostorno ograničen na područje izvođenja zahvata i neposredno nizvodno te privremen i povremen, odnosno ograničen na vrijeme izvođenja radova. Utjecaj je reverzibilan. Onečišćenje vode moguće je i ukoliko dođe do izlijevanja goriva i maziva iz radnih strojeva i vozila ili neadekvatnog skladištenja građevinskog materijala i opasnih tvari na gradilištu. Do utjecaja može doći nepažnjom radnika te uslijed kvara strojeva ili akcidentnih situacija. Pažljivim izvođenjem radova te redovnim održavanjem strojeva i opreme od strane stručnog osoblja vjerojatnost ovog negativnog utjecaja je mala, stoga navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Vjerojatnost utjecaja može se dodatno umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.	-1	/	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavaca C.3.1 i C.3.1.1 u lijevoj inundaciji r. Drave	Kod iskopa trase rukavca C.3.1 utjecaji na vode (opisano u dijelu izvođenja radova) mogu se očekivati na dijelu r. Drave kod ulaza rukavca. Utjecaj se smatra zanemarivim.	0	Otvaranjem rukavca će, s jedne strane, doći do djelomičnog rasterećenja korita r. Drave tijekom velikih voda i smanjenja protoka vode i količina pronosa nanosa u tom dijelu toka, a s druge strane manja brzina toka će utjecati na povećanje brzine sedimentacije. To će djelomično utjecati i na fizikalno-kemijske parametre u odnosu na sadašnje stanje kad su velike vode. Dio materijala će se sedimentirati u samom rukavcu, a dio će, u manjoj mjeri, biti prenesen nizvodno od rukavca u tok r. Drave. Stoga se ta promjena smatra zanemarivom.	0
Iskop trase rukavaca C.3.2 i C.3.2.1 u desnoj inundaciji r. Drave uz prokopavanje praga (uklanjanje gabionske	Kod iskopa trase rukavaca C.3.2 i C.3.2.1 utjecaji na vode (opisano u dijelu izvođenja radova) mogu se očekivati na dijelu r. Drave kod ulaza rukavca C.3.2 i kod izlaza rukavca C.3.2. Utjecaj se smatra zanemarivim.	0		

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
poprečne gradnje u rukavcu)			S druge strane, otvaranjem rukavca stvorit će se nova vodena površina u kojoj će djelovati fluvijalni procesi. Dolazit će do erozije obale te će se tako nastao materijal djelomično prenositi nizvodno u tok r. Drave što će dovesti do zanemarivih promjena u kakvoći vode.	
Deponiranje sedimenta u glavnom koritu r. Drave	Do lokalnih promjena u kakvoći vode (opisano u dijelu izvođenja radova) doći će i na mjestima deponiranja materijala na 3 lokacije na oko 3.000 m dugoj dionici r. Drave, i to: (1) u duljini od oko 265 m deponirat će se oko 7.000 m³, (2) oko 900 m nizvodnije u duljini od oko 130 m deponirat će se oko 4.100 m³ i (3) oko 2.000 m nizvodnije u duljini od oko 180 m deponirat će se oko 3.700 m³. Utjecaj će biti izraženiji u razdobljima izvođenja radova (deponiranja materijala), a nakon prestanka materijal će se slegnuti i ovisno o vodostaju i brzini rijeke raznositi nizvodno i djelomično akumulirati na pojedinim dionicama r. Drave. Utjecaj će biti negativan, ali se ne smatra značajnim.	-1	Procesima fluvijalne erozije dio deponiranog materijala će se prenositi i akumulirati duž rijeke Drave. Na mjestima jačih erozivnih procesa dolazit će do lokalnih promjena fizikalno-kemijskih parametara vode, što su zapravo prirodni procesi duž čitavog toka, a kako se u konačnici deponiranjem materijala vraća više mobilnog/ suspendiranog nanosa u korito utjecaj se smatra pozitivnim, ali ne i značajnim.	+1
Izvedba lokvi	/	0	/	0
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.4 Most Botovo

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Tijekom izvođenja radova može se očekivati („sigurno"- prema kriteriju vjerojatnosti) lokalno narušavanje kakvoće vode, odnosno promjene fizikalno-kemijskih svojstava uslijed suspenzije sitnijih čestica sedimenta. Ovaj utjecaj je prostorno ograničen na područje izvođenja zahvata i neposredno nizvodno te privremen i povremen, odnosno ograničen na vrijeme izvođenja radova. Utjecaj je reverzibilan. Onečišćenje vode moguće je i ukoliko dođe do izlijevanja goriva i maziva iz radnih strojeva i vozila ili neadekvatnog skladištenja građevinskog materijala i opasnih tvari na gradilištu. Do utjecaja može doći nepažnjom radnika te uslijed kvara strojeva ili akcidentnih situacija. Pažljivim izvođenjem radova te redovnim održavanjem strojeva i opreme od strane stručnog osoblja vjerojatnost ovog negativnog utjecaja je mala, stoga navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Vjerojatnost utjecaja može se dodatno umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.	-1	/	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.4 u desnoj inundaciji r. Drave Oblaganje ulaza u rukavac kamenom oblogom i zaštita ulaza „prirodnom" obaloutvrdom	Kod iskopa trase rukavca C.3.1 utjecaji na vode (opisano u dijelu izvođenja radova) su lokalni i mogu se očekivati na dijelu r. Drave kod ulaza rukavca i to posebno tijekom radova oblaganja ulaza u rukavac kamenom jer će tada radovi na obali korita Drave biti najintenzivniji. Stoga se utjecaj ocijenjuje kao negativan, ali ne i značajan.	-1	Otvaranjem rukavca će, s jedne strane, doći do djelomičnog rasterećenja korita r. Drave tijekom velikih voda i smanjenja protoka vode i količina pronosa nanosa u tom dijelu toka, a s druge strane manja brzina toka će utjecati na povećanje brzine sedimentacije. To će djelomično utjecati i na fizikalno-kemijske parametre u odnosu na sadašnje stanje kad su velike vode. Dio materijala će se sedimentirati u samom rukavcu, a dio će biti prenesen nizvodno od rukavca u tok r. Drave. Stoga se ta promjena smatra zanemarivom.	0
OSTALI POTREBNI RADOVI				

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.5 Novačka

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Tijekom izvođenja radova može se očekivati („sigurno"- prema kriteriju vjerojatnosti) lokalno narušavanje kakvoće vode, odnosno promjene fizikalno-kemijskih svojstava uslijed suspenzije sitnijih čestica sedimenta. Ovaj utjecaj je prostorno ograničen na područje izvođenja zahvata i neposredno nizvodno te privremen i povremen, odnosno ograničen na vrijeme izvođenja radova. Utjecaj je reverzibilan. Onečišćenje vode moguće je i ukoliko dođe do izlijevanja goriva i maziva iz radnih strojeva i vozila ili neadekvatnog skladištenja građevinskog materijala i opasnih tvari na gradilištu. Do utjecaja može doći nepažnjom radnika te uslijed kvara strojeva ili akcidentnih situacija. Pažljivim izvođenjem radova te redovnim održavanjem strojeva i opreme od strane stručnog osoblja vjerojatnost ovog negativnog utjecaja je mala, stoga navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Vjerojatnost utjecaja može se dodatno umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. kod dodatnih radova na hidrauličkim perima inicijalnog kanala ili na rukavcu i inicijalnom kanalu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.			
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavaca C.5.1 u lijevoj inundaciji r. Drave	Kod iskopa trase rukavca C.5.1 utjecaji na vode (opisano u dijelu izvođenja radova) mogu se očekivati na dijelu r. Drave kod ulaza rukavca. Utjecaj se smatra zanemarivim.	0	S obzirom na obuhvat ovog elementa zahvata, utjecaj se smatra zanemarivim s aspekta promjena vezanih za rasterećenje korita r. Drave, kao i za protoke. Otvaranjem rukavca i uklanjanjem pregrade stvorit će se nova vodena površina u kojoj će djelovati fluvijalni procesi te će se povećati protočnost. Dolazit će do erozije obale te će se tako nastao materijal djelomično prenositi nizvodno u tok r. Drave što će dovesti do zanemarivih promjena u kakvoći vode.	0
Uklanjanje pregrade	Kod uklanjanja pregrade utjecaji na vode se mogu očekivati unutar rukavca. Jedino u slučaju velikih onečišćenja utjecaj se može očekivati i u rijeci Dravi. S obzirom na malu vjerojatnost pojave znatnih onečišćenja, kratkotrajnost i lokaliziranost, utjecaj se smatra zanemarivim.	0		
Iskop inicijalnog kanala C.5.2 u desnoj inundaciji r. Drave	Iskop inicijalnog kanala vrši se uglavnom u kopnenom dijelu stoga se utjecaj može očekivati jedino tijekom izvođenja radova na ulazu i na izlazu inicijalnog kanala i to posebno tijekom izvedbe hidrauličkih pera kad će i radovi na obali korita biti najintenziviniji.	-1	Inicijalni kanal C.5.2 bit će nakon izgradnje prepušten prirodnim procesima i režimu vodotoka. Na mjestima jačih erozivnih procesa unutar inicijalnog kanala (a što su zapravo prirodni procesi vodotoka) dolazit će do lokalnih promjena fizikalno-kemijskih parametara vode unutar njega. S druge strane erozivni procesi koji su sada izraženi na desnoj i lijevoj obali Drave će se smanjiti. Procesima fluvijalne erozije koji će biti prisutni u inicijalnom kanalu stvarat će se mobilni/ suspendirani nanos koji će se dijelom prenositi i akumulirati duž toka r. Drave te se s tog aspekta utjecaj smatra pozitivnim, ali ne i značajnim budući da će se istovremeno umanjiti procesi fluvijalne erozije koji su sada prisutni.	+1
Izvedba hidrauličkih pera (1 veliko + 1 malo)				
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.6 Miholjački Martinci

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Tijekom izvođenja radova može se očekivati („sigurno"- prema kriteriju vjerojatnosti) lokalno narušavanje kakvoće vode, odnosno promjene fizikalno-kemijskih svojstava uslijed suspenzije sitnijih čestica sedimenta. Ovaj utjecaj je prostorno ograničen na područje izvođenja zahvata i neposredno nizvodno te privremen i povremen, odnosno ograničen na vrijeme izvođenja radova. Utjecaj je reverzibilan. Onečišćenje vode moguće je i ukoliko dođe do izlijevanja goriva i maziva iz radnih strojeva i vozila ili neadekvatnog skladištenja građevinskog materijala i opasnih tvari na gradilištu. Do utjecaja može doći nepažnjom radnika te uslijed kvara strojeva ili akcidentnih situacija. Pažljivim izvođenjem radova te redovnim održavanjem strojeva i opreme od strane stručnog osoblja vjerojatnost ovog negativnog utjecaja je mala, stoga navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Vjerojatnost utjecaja može se dodatno umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. kod dodatne radove na biološkoj vodogradnji na rukavcu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.6	Utjecaji na vode (opisano u dijelu izvođenja radova) mogu se očekivati lokalno na dijelu r. Drave kod ulaza rukavca. Utjecaj je zanemariv.	0	Otvaranjem rukavca će, s jedne strane, doći do djelomičnog rasterećenja korita r. Drave tijekom velikih voda i smanjenja protoka vode i količina pronosa nanosa u tom dijelu toka, a s druge strane manja brzina toka će utjecati na povećanje brzine sedimentacije. To će djelomično utjecati i na fizikalno-kemijske parametre u odnosu na sadašnje stanje kad su velike vode. Dio materijala će se sedimentirati u samom rukavcu, a dio će biti prenesen nizvodno od rukavca u tok r. Drave. Stoga se ta promjena smatra zanemarivom.	0
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije na desnoj obali rukavca	Lokalne promjene kakvoće vode mogu se očekivati unutar rukavca i smatraju se zanemarivima.	0		

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Izvedba uzvodnih pera i deponija	Budući da će se radovi odvijati na kopnu ne očekuju se utjecaji na vode.	0	/	0
Ustrmljenje obale na lijevoj obali rukavca	Lokalne promjene kakvoće vode mogu se očekivati unutar rukavca i smatraju se zanemarivima.	0	Ustrmljenjem obale doći će do pojačanih erozijskih procesa na 2 dijela rukavca te se lokalno može očekivati promjena kakvoće vode, odnosno fizikalno-kemijskih parametara. Ovaj materijal dijelom će se sedimentirati, a dijelom prenositi rukavcem i duž toka Drave. Promjene će biti zanemarive.	0
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.7 Podravska Moslavina

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Tijekom izvođenja radova može se očekivati („sigurno"- prema kriteriju vjerojatnosti) lokalno narušavanje kakvoće vode, odnosno promjene fizikalno-kemijskih svojstava uslijed suspenzije sitnijih čestica sedimenta. Ovaj utjecaj je prostorno ograničen na područje izvođenja zahvata i neposredno nizvodno te privremen i povremen, odnosno ograničen na vrijeme izvođenja radova. Utjecaj je reverzibilan. Onečišćenje vode moguće je i ukoliko dođe do izlijevanja goriva i maziva iz radnih strojeva i vozila ili neadekvatnog skladištenja građevinskog materijala i opasnih tvari na gradilištu. Do utjecaja	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. kod dodatne radove na biološkoj vodogradnji na rukavcu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	može doći nepažnjom radnika te uslijed kvara strojeva ili akcidentnih situacija. Pažljivim izvođenjem radova te redovnim održavanjem strojeva i opreme od strane stručnog osoblja vjerojatnost ovog negativnog utjecaja je mala, stoga navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Vjerojatnost utjecaja može se dodatno umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.			
ELEMENTI ZAHVATA				
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.7	Utjecaji na vode (opisano u dijelu izvođenja radova) mogu se očekivati lokalno na dijelu r. Drave kod ulaza rukavca. Utjecaj je zanemariv.	0	Otvaranjem rukavca će, s jedne strane, doći do djelomičnog rasterećenja korita r. Drave tijekom velikih voda i smanjenja protoka vode i količina pronosa nanosa u tom dijelu toka, a s druge strane manja brzina toka će utjecati na povećanje brzine sedimentacije. To će djelomično utjecati i na fizikalno-kemijske parametre u odnosu na sadašnje stanje kad su velike vode. Dio materijala će se sedimentirati u samom rukavcu, a dio će biti prenesen nizvodno od rukavca u tok r. Drave. Stoga se ta promjena smatra zanemarivom.	0
Iskop pilotnog kanala	Doći će do lokalnih promjena kakvoće vode (opisano u dijelu izvođenja radova) unutar rukavca u duljini od		/	0
Praćenje stanja obala te provođenja mjera sanacije biološkim vodogradnjama prema potrebi	/	0	/	0
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Otkup zemlišta	/	0	/	0

Zaključak

Utjecaj zahvata na kakvoću površinskih voda (r. Drave) može se okarakterizirati kao direktni, lokalni i međusobno nepovezani s obzirom na udaljenosti između pojedinih lokacija. Tijekom izvođenja radova na svim lokacijama može se očekivati lokalno narušavanje kakvoće vode, odnosno promjene fizikalno-kemijskih svojstava uslijed suspenzije sitnijih čestica sedimenta. Ono će biti prostorno ograničeno na područja izvođenja radova, uglavnom točkasno na ulazu i izlazu rukavaca, a djelomično i duž korita u kratkim dionicama na mjestima gdje će se uklanjati obaloutvrda i deponirati materijal. Otvaranjem rukavaca će također lokalno doći do promjena u kakvoći vode (fizikalno-kemijskim parametrima) u odnosu na postojeće stanje budući da će doći do djelomičnog rasterećenja korita r. Drave tijekom velikih voda i smanjenja protoka vode i količina pronosa nanosa u tom dijelu toka, a s druge strane manja brzina toka će utjecati na povećanje brzine sedimentacije. Ovo su minimalne promjene na vrlo malom području u odnosu na tok Drave, pri čemu se mora uzeti u obzir na kakvoća vode uvelike ovisi i o drugim procesima koji se događaju uzvodno i duž čitavog toka. Stoga, iako su utjecaji prepoznati kao negativni, oni se ne smatraju značajnima jer niti pojedinačno niti kumulativno neće dovesti do trajnog narušavanja kakvoće vode r. Drave.

Nešto veće količine novonastalog mobilnog/suspendiranog nanosa mogu se očekivati realizacijom zahvata na lokacijama C.3 (ukupno će se deponirati 14.800 m³ materijala iz iskopa rukavaca na 3 mjesta na oko 3.000 m dugoj dionici r. Drave – oko 1.500 do 4.500 m uzvodno od ušća rijeke Mure u Dravu). S obzirom na prepoznat trend smanjenja nanosa u sustavu, ovaj se utjecaj smatra pozitivnim iako se, zbog nedostatka podataka, ne može kvantificirati.

Lokacija C.5 je jedina lokacija na kojoj se uvodi novi antropogeni element (novi inicijalni kanal) koji će rezultirati lokalnim promjenama u hidromorfologiji Drave u ovom dijelu. Ovdje će, s jedne strane, na mjestima jačih erozivnih procesa unutar inicijalnog kanala (a što su zapravo prirodni procesi vodotoka) dolaziti do lokalnih promjena fizikalno-kemijskih parametara vode unutar njega. Procesima fluvijalne erozije koji će biti prisutni u inicijalnom kanalu stvarat će se mobilni/ suspendirani nanos koji će se dijelom prenositi i akumulirati duž toka r. Drave te se s tog aspekta utjecaj smatra pozitivnim, ali ne i značajnim budući da će se istovremeno umanjiti procesi fluvijalne erozije koji su sada izraženi na desnoj i lijevoj obali Drave.

4.3 Utjecaj na geomorfološke (hidromorfološke) značajke

Pri razmatranju utjecaja zahvata na hidromofološke značajke rijeke Drave sagledavalo se hoće li i u kolikoj mjeri doći do nestanka/ili do obnove geomorfoloških oblika te kako će se zahvat odraziti na prisutne hidromofrološke procese na pojedinoj lokaciji. Pri tome su se koristili i dokumenti Europske komisije koji obrađuju ključna pitanja vezana uz provedbu mjera prirodnog zadržavanja vode. U dokumentu Europske komisije *„Natural Water Retention Measures Project, Stream bed re-naturalization*" (http://www.nwrm.eu) dan je pregled pozitivnih biofizičkih utjecaja re-naturalizacije vodotoka, dok je u dokumentu *„Natural Water Retention Measures, Reconnection of oxbow lakes and similar features*" dan pregled pozitivnih biofizičkih utjecaja rekonekcije mrtvaja i paleomeandara s glavnim vodotokom. Biofizički utjecaji, u kontekstu utjecaja na hidromorfologiju odnose se, između

ostalog, na usporavanje i skladištenje vode, redukciju otjecanja i konzervaciju tla. (Tablica 102, Tablica 103)

Tablica 102. Pozitivni biofizički utjecaji renaturalizacije vodotoka (Izvor: Natural Water Retention Measures Project, Stream bed re-naturalization, EK. http://nwrm.eu/sites/default/files/nwrm_ressources/n5-_streambed_re-naturalization.pdf)

Biofizički utjecaj		Dokaz
Skladištenje i usporavanje vode	Skladištenje vode	Diversifikacijom širine i dubine kanala, može se povećati kapacitet rijeke za zaprimanje vode.
	Usporavanje vode	Diversifikacijom morfologije korita i povećanjem raščlanjenosti reljefa, posebice vegetacijom, usporava se otjecanje vode.
Redukcija otjecanja	Povećanje evapotranspiracije	Svaka zamjena umjetnih materijala vegetacijom će povećati evapotranspiraciju.
	Povećanje infiltracije i/ili obnove podzemnih voda	Renaturalizacija korita rijeke obnavlja povezanost između vodotoka i podzemnih voda te se povećava interakcija (razmjena vode) između vodotoka i podzemnih voda.
	Povećanje zadržavanja vode u tlu	Svaka zamjena umjetnih materijala vegetacijom povećat će mogućnost zadržavanja vode u tlu.
Konzervacija tla	Smanjenje erozije i/ili prinosa sedimenta	Renaturalizacija pokosa korita dovodi do zaštite korita i pokosa od erozije, povećavajući njihovu reljefnu raščlanjenost, koheziju i bioraznolikost.
	Poboljšanje kvalitete tla	Renaturalizacija vodotoka i biovodogradnja dovode do poboljšanja kvalitete tla uslijed prisutnosti i rasta vegetacije.

Tablica 103. Pozitivni biofizički utjecaji rekonekcije mrtvaja i paleomeandara s glavnim vodotokom (Izvor: Natural Water Retention Measures Project, Reconnection of oxbow lakes and similar features, EK. http://nwrm.eu/sites/default/files/nwrm_ressources/n7_-_reconnection_of_oxbow_lakes_and_similar_features_0.pdf)

Biofizički utjecaj		Dokaz
Usporavanje otjecanja i skladištenje vode	Skladištenje otjecanja	Mrtvaja, ukoliko nije u vezi s vodotokom može akumulirati dio površinskog otjecanja s viših područja. No, rekonekcija s vodotokom povećava ukupnu duljinu rijeke te povećava i njezin kapacitet skladištenja otjecanja.
	Usporavanje otjecanja	U nekim slučajevima otjecanje s višeg okolnog područja je glavni dotok vode, tj. u slučajevima gdje je korito glavnog vodotoka produbljeno uslijed povećanje dubinske erozije (usijecanja). Mrtvaje mogu igrati ulogu buffer zona u vidu usporavanja otjecanja na način da dio otjecanja bude primljen u samu mrtvaju.
	Skladištenje vode	Rekonektirane mrtvaje i rukavci (paleomeandri) mogu se napuniti i zadržati vodu iz glavnog vodotoka. Ovisno o istjecanju (koje može biti kontrolirano ustavom ili nekom drugom hidrotehničkom građevinom), kapacitet zadržavanja može biti i kontroliran. Dapače, kako se na taj način povećava površina rijeke, takva mjera pomaže u povećanju kapaciteta zadržavanja vode.
	Usporavanje vode	U slučajevima velikih voda i poplava, rekonektirane mrtvaje mogu imati veliku ulogu u reteniranju i usporavanju tih voda.
Redukcija otjecanja	Povećanje evapotranspiracije	Ukoliko je na obalama mrtvaje prisutna vegetacija, povećana površina vodnog lica i vlage u tlu, može doći do veće evapotranspiracije.
	Povećanje infiltracije i/ili obnove podzemnih voda	Rekonekcija povećava površinu u kojoj se odvija interakcija s podzemnim vodama.

Biofizički utjecaj		Dokaz
	Povećanje zadržavanja vode u tlu	Rekonekcija povećava površinu interakcije s tlom te se time povećava zadržavanje vode u tlu, posebice u području najbližem rekonektiranoj mrtvaji/močvari.
Konzervacija tla	Smanjenje erozije i/ili prinosa sedimenta	Kako se povećava duljina rijeke te se time smanjuje i brzina otjecanja, dolazi do redukcije dubinske erozije korita i lateralne erozije te se povećava depozicija sedimenta.
	Poboljšanje kvalitete tla	Na mjestima gdje je tlo zaštićeno od erozije, posebice na obalama rijeke, poboljšanje kvalitete tla može biti efektivno.

Za određivanja značaja utjecaja koristili su se sljedeći kriteriji:

Vrijednost	Opis	Pojašnjenje opisa
-2	značajan negativan utjecaj	Nestanak dijela geomorfološkog oblika ili geomorfološkog oblika u potpunosti. Djelomični ili potpuni prekid geomorfološkog procesa.
-1	negativan utjecaj koji nije značajan	Eliminiranje odnosno ublažavanje utjecaja moguće je primjenom predloženih mjera ublažavanja. Provedba zahvata je moguća.
0	nema utjecaja	Nema promjena niti fragmentiranja geomorfoloških oblika niti promjena ili prekida geomorfoloških procesa.
+1	pozitivan utjecaj koji nije značajan	Obnova dijela geomorfološkog oblika ili procesa.
+2	značajan pozitivan utjecaj	Cjelovita obnova geomorfoloških oblika i procesa. Poboljšanje uvjeta za prirodno prisutne geomorfološke procese. Uklanjanje umjetnih materijala te prepreka koje fragmentiraju geomorfološke oblike i usporavaju, preusmjeravaju i prekidaju geomorfološke procese.

C.1 Otok Virje

Hidromorfološko stanje na lokaciji zahvata je ocijenjeno kao LOŠE.

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Prilikom iskopa u vodenom stupcu i na obalama (stranama) korita doći će do povećane erozije i nizvodne sedimentacije erodiranog materijala. Povećane erozija i opasnost od erozije može se očekivati i prilikom izvođenja pripremnih radova (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva). Utjecaj je privremenog karaktera te se ocjenjuje kao negativan utjecaj bez značaja.	-1	/	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.1	/	0	Iskopom rukavca stvorit će se novi geomorfološki oblik, aktivni riječni rukavac u kojem će djelovati fluvijalni procesi. Osim aktivacije geomorfoloških procesa, povećava se i povezanost glavnog vodotoka s naplavnom ravni. Također će se i povećati interakcija površinskih i podzemnih voda. Otvaranjem rukavca će doći do rasterećenja starog korita tijekom velikih voda i smanjenja sedimentacije na dnu, a u isto vrijeme i pojačane erozije zbog uklanjanja dijela obaloutvrde koja trenutno štiti obalu od erozivnih procesa. Također proširenjem korita povećat će se profil rijeke te smanjiti brzine i pritisak na obale, a samim time ublažiti erozivni obalni i dubinski procesi. Utjecaj se ocjenjuje kao značajan pozitivan utjecaj na geomorfološke te hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata (lokalan).	+2
			Oblaganjem ulaza u rukavac nekoherentnim kamenim materijalom umanjuje se djelovanje geomorfoloških procesa tj. dinamika evolucije fluvijalnog geotopa. Utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj koji nije značajan na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	-1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije	/	0	Izgradnjom biološke vodogradnje metodom „drveni sanduci" se korito rukavca i njegova obala štite od erozije čime se ublažava proces fluvijalne erozije te daljnje fluvijalne dinamike dijela rukavca na kojem se izvodi. S obzirom na to da se ne radi o kamenoj obaloutvrdi koja bi u potpunosti spriječila daljnju fluvialnu dinamiku, može se očekivati pozitivan utjecaj koji nije značajan. Utjecaj je lokalan.	+1
Uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca	/	0	/	
Uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave	/	0	Uklanjanjem postojeće obaloutvrde na glavnom koritu r. Drave dozvolit će se djelovanje fluvijalne erozije te prirodno širenje korita rijeke. Proširenjem korita povećat će se tlocrtna površina rijeke. Umjetnim i prirodnim proširenjem te povećanjem tlocrtne površine korita povećat će se kapacitet prihvaćanja vode, usporit će se otjecanje te će se povećati povezanost naplavne ravni i glavnog vodotoka. Utjecaj se ocjenjuje kao značajan pozitivan utjecaj na geomorfološke te hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata (lokalan utjecaj).	+2
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	
Pristupni putevi	/	0	/	
Otkup zemlišta	/	0	/	

C.2 Stara Drava- Varaždin

Hidromorfološko stanje na lokaciji zahvata je ocijenjeno kao LOŠE.

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Prilikom iskopa u vodenom stupcu i na obalama (stranama) korita doći će do povećane erozije i nizvodne sedimentacije erodiranog materijala. Povećana erozija i opasnost od erozije može se očekivati i prilikom izvođenja pripremnih radova (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva). Utjecaj je privremenog karaktera te se ocjenjuje kao negativan utjecaj bez značaja.	-1	/	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.2	/	0	Iskopom rukavca stvorit će se novi geomorfološki oblik, aktivni riječni rukavac u kojem će djelovati fluvijalni procesi. Osim aktivacije geomorfoloških procesa, povećava se i povezanost glavnog vodotoka s naplavnom ravni. Također će se i povećati interakcija površinskih i podzemnih voda. Utjecaj se ocjenjuje kao značajan pozitivan utjecaj na geomorfološke te hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata (lokalan utjecaj).	+2
			Oblaganjem ulaza u rukavac nekoherentnim kamenim materijalom umanjuje se djelovanje geomorfoloških procesa tj. dinamika evolucije fluvijalnog geotopa. Utjecaj uređenja ulaza u rukavac oblaganjem nekoherentnim kamenim materijalom ocjenjuje se kao negativan utjecaj koji nije značajan na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	-1
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije	/	0	Izgradnjom biološke vodogradnje metodom „drveni sanduci" se korito rukavca i njegova obala štite od erozije čime se ublažava proces fluvijalne erozije te daljnje fluvijalne dinamike dijela rukavca na kojem se izvodi. S obzirom na to da se ne radi o kamenoj obaloutvrdi koja bi u potpunosti spriječila daljnju fluvialnu dinamiku, može se očekivati pozitivan utjecaj koji nije značajan. Utjecaj je lokalan.	+1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara drava"	/	0	Uklanjanjem vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava" doći će do proširenja protjecajnog profila korita i promjene funkcije obale na dijelovima gdje je zahvat predviđen. Na dijelu obale gdje je zahvat predviđen prisutna su lateralna i dubinska erozija obzirom na geometriju dionice korita. Uklanjanjem vegetacije i gornjeg soja tla erozija na dijelovima gdje je zahvat predviđen postat će arealna. Zbog promjene erozijskog režima (linijski u arealni), utjecaj se ocjenjuje kao negativan utjecaj bez značaja.	-1
Uklanjanje dijela praga P7	/	0	Uklanjanjem dijela praga povećat će se longitudinalna povezanost korita te će se obnoviti proces fluvijalne erozije i akumulacije u rukavcu. Uklanjanje dijela praga imat će značajan pozitivan utjecaj na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	+2
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.3 Donja Dubrava- Legrad

Hidromorfološko stanje na lokaciji zahvata je ocijenjeno kao UMJERENO.

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Prilikom iskopa u vodenom stupcu i na obalama (stranama) korita doći će do povećane erozije i nizvodne sedimentacije erodiranog materijala. Povećana erozija i opasnost od erozije može se očekivati i prilikom izvođenja pripremnih radova (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva). Utjecaj je privremenog karaktera te se ocjenjuje kao negativan utjecaj bez značaja.	-1	/	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavaca C.3.1 i C.3.1.1 u lijevoj inundaciji r. Drave	/	0	Uklanjanjem sedimenta koji je nastao eutrofikacijom rukavca nakon gubitka veze s glavnim vodotokom, povećat će se protočnost rukavca te će se facilitirati obnova veze s glavnim vodotokom. Diversifikacijom širine i dubine kanala, koja se u ovom slučaju postiže uklanjanjem sedimenta rukavca može se povećati kapacitet rijeke za zaprimanje vode s okolnog terena. Utjecaj uklanjanja sedimenta rukavca imat će slab pozitivan utjecaj na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	+1
Iskop trase rukavaca C.3.2 i C.3.2.1 u desnoj inundaciji r. Drave uz prokopavanje praga (uklanjanje gabionske	/	0	Uklanjanjem sedimenta koji je nastao eutrofikacijom rukavca nakon gubitka veze s glavnim vodotokom, povećat će se protočnost rukavca te će se facilitirati obnova veze s glavnim vodotokom. Diversifikacijom širine i dubine kanala, koja se u ovom slučaju postiže uklanjanjem sedimenta rukavca može se povećati kapacitet rijeke za zaprimanje vode s okolnog terena. Utjecaj uklanjanja sedimenta rukavca imat će slab pozitivan utjecaj na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	+1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
poprečne gradnje u rukavcu)			Uklanjanjem pregrada povećat će se longitudinalna povezanost korita te će se obnoviti proces fluvijalne erozije i akumulacije u rukavcu. Uklanjanje pregrade imat će značajan pozitivan utjecaj na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	+2
Deponiranje sedimenta u glavnom koritu r. Drave (na 3 lokacije)	/	0	Deponiranjem sedimenta na tjemenu meandra u kojem je erozija najjača donosi se dodatni materijal koji će se s tjemena meandra depozitirat nizvodno. Takvom intervencijom mijenja se mikromorfologija te balans između erozije i sedimentacije na mikrogeomorfološkoj razini. Nadalje, deponiranjem sedimenta na tjemenu meandra privremeno će biti sužen profil korita čime će se protok na lokaciji povećati. Obzirom na dinamičnost procesa erozije i sedimentacije, nakon što se deponirani materijal depozitira nizvodno, profil korita na lokaciji gdje je prvotno deponiran materijal biti će ponovno proširen. Na lokaciji gdje će materijal biti depozitiran suzit će se profil korita te povećati protok. Utjecaj deponiranja sedimenta u glavnom koritu rijeke Drave ocjenjune se kao negativan utjecaj koji nije značajan .	-1
Izvedba lokvi	/	0	Izvedbom lokvi povećati će se interakcija površinskih i podzemnih voda. Utjecaj se ocjenjuje kao slab pozitivan utjecaj na geomorfološke te hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	+1
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.4 Most Botovo

Hidromorfološko stanje na lokaciji zahvata je ocijenjeno kao UMJERENO.

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Prilikom iskopa u vodenom stupcu i na obalama (stranama) korita doći će do povećane erozije i nizvodne sedimentacije erodiranog materijala. Povećana erozija i opasnost od erozije može se očekivati i prilikom izvođenja pripremnih radova (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva). Utjecaj je privremenog karaktera te se ocjenjuje kao negativan utjecaj bez značaja.	-1		0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.4 u desnoj inundaciji r. Drave	/	0	Uklanjanjem sedimenta koji je nastao eutrofikacijom rukavca nakon gubitka veze s glavnim vodotokom, povećat će se protočnost rukavca te će se facilitirati obnova veze s glavnim vodotokom. Diversifikacijom širine i dubine kanala, koja se u ovom slučaju postiže uklanjanjem sedimenta rukavca može se povećati kapacitet rijeke za zaprimanje vode s okolnog terena. Utjecaj uklanjanja sedimenta rukavca kao i produbljivanje korita imat će slab pozitivan utjecaj na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	+1
Oblaganje ulaza u rukavac kamenom oblogom i zaštita ulaza „prirodnom" obaloutvrdom	/	0	Oblaganjem ulaza u rukavac nekoherentnim kamenim materijalom umanjuje se djelovanje geomorfoloških procesa tj. dinamika evolucije fluvijalnog geotopa. Utjecaj uređenja ulaza u rukavac oblaganjem nekoherentnim kamenim materijalom ocjenjuje se kao negativan utjecaj koji nije značajan na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	-1
			Izgradnjom obaloutvrde s kamenim samcima povećava se evapotranspiracija čime se smanjuje količina vode u vodotoku. Prirodnom obaloutvrdom korito i obala korita se štite od erozije čime se ublažava proces fluvijalne erozije te daljnje fluvijalne dinamike dijela vodotoka na kojem se izvodi. Izgradnja prirodne obaloutvrde imat će pozitivan utjecaj koji nije značajan.	+1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.5 Novačka

Hidromorfološko stanje na lokaciji zahvata je ocijenjeno kao LOŠE.

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Prilikom iskopa u vodenom stupcu i na obalama (stranama) korita doći će do povećane erozije i nizvodne sedimentacije erodiranog materijala. Povećana erozija i opasnost od erozije može se očekivati i prilikom izvođenja pripremnih radova (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva). Utjecaj je privremenog karaktera te se ocjenjuje kao negativan utjecaj bez značaja.	-1		0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavaca C.5.1 u lijevoj inundaciji r. Drave	/	0	Uklanjanjem sedimenta koji je nastao eutrofikacijom rukavca nakon gubitka veze s glavnim vodotokom povećat će se protočnost rukavca te će se facilitirati obnova veze s glavnim vodotokom. Diversifikacijom širine i dubine kanala, koja se u ovom slučaju postiže uklanjanjem sedimenta rukavca može se povećati kapacitet rijeke za zaprimanje vode s okolnog terena. Utjecaj uklanjanja sedimenta rukavca imat će slab pozitivan	+1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
			utjecaj na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	
Uklanjanje pregrade	/	0	Uklanjanjem pregrada povećat će se longitudinalna povezanost korita te će se obnoviti proces fluvijalne erozije i akumulacije u rukavcu. Uklanjanje pregrade imat će značajan pozitivan utjecaj na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	+2
Iskop inicijalnog kanala C.5.2 u desnoj inundaciji r. Drave	/	0	Iskopom inicijalnog kanala na mjestu gdje nema postojanog rukavca ili mrtvaje rijeke Drave uvodi se novi antropogeni geomorfološki oblik. Stvaranjem inicijalnog kanala koji će nakon iskopa biti prepušten prirodnim procesima i režimu vodotoka te bez oblaganja korita umjetnim materijalima s vremenom će se razviti novi rukavac i promjeniti morfologija područja. Iako se u prostor uvodi antropogeni geomorfološki oblik, prepuštanjem djelovanja prirodnih procesa u iskopanom kanalu bez daljnje antropogene intervencije procjenjuje se da će utjecaj na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata doći do pozitivnog utjecaja koji nije značajan. Očekuje se da će stvaranjem novog inicijalnog kanala doći do rasterećenja glavnog toka i smanjenja brzine a s time i ublažavanja pritiska na okolni teren. Mogućnost da inicijalni kanal preuzme ulogu glavnog toka uslijed njegovog napredovanja i širenja je mala, a ovisi o dubini i nagibu kanala, strukturi tla te izvedbi pera. Stoga je potrebno izvršiti geotehnička istraživanja i u daljnjoj projektnoj dokumentaciji dimenzionirati zahvat na način da se ostvare povoljni hidromorfološki procesi na ovom području. Uslijed dinamičnih procesa, očekuje se da će se rijeka na ovom području, umjesto da prati glavni tok kao sada, proširiti i postati dinamičan sustav s izraženim procesima erozije i taloženja sprudova.	+1
Izvedba ukopanih pera (1 veliko + 1 malo)	/	0	Izgradnjom pera na lokaciji zahvata doći će do promjene prirodnih uvjeta tečenja te smanjenja erozije. Na taj način izmjenjuje se prirodni režim erozije i sedimentacije te se onemogućuje i usporava dinamika evolucije korita vodotoka. Izgradnja pera imat će negativan utjecaj koji nije značajan na	-1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
			geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.6 Miholjački Martinci

Hidromorfološko stanje na lokaciji zahvata je ocijenjeno kao UMJERENO.

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Prilikom iskopa u vodenom stupcu i na obalama (stranama) korita doći će do povećane erozije i nizvodne sedimentacije erodiranog materijala. Povećana erozija i opasnost od erozije može se očekivati i prilikom izvođenja pripremnih radova (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva). Utjecaj je privremenog karaktera te se ocjenjuje kao negativan utjecaj bez značaja.	-1	/	0
Zemljani radovi				
ELEMENTI ZAHVATA				
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.6	/	0	Uklanjanjem praga povećat će se longitudinalna povezanost korita te će se obnoviti proces fluvijalne erozije i akumulacije u rukavcu. Diversifikacijom širine i dubine kanala može se povećati kapacitet rijeke za zaprimanje i usporavanje tj. zadržavanje vode. Uklanjanje kamenog materijala praga imat će značajan	+2

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
			pozitivan utjecaj na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije na desnoj obali rukavca	/	0	Izgradnjom biološke vodogradnje metodom „drveni sanduci" se korito rukavca i njegova obala štite od erozije čime se ublažava proces fluvijalne erozije te daljnje fluvijalne dinamike dijela rukavca na kojem se izvodi. S obzirom na to da se ne radi o kamenoj obaloutvrdi koja bi u potpunosti spriječila daljnju fluvialnu dinamiku, može se očekivati pozitivan utjecaj koji nije značajan. Utjecaj je lokalan.	+1
Izvedba uzvodnih pera i deponija	/	0	Izgradnjom pera na lokaciji zahvata doći će do promjene prirodnih uvjeta tečenja te smanjenja erozije. Na taj način izmjenjuje se prirodni režim erozije i sedimentacije te se onemogućuje i usporava dinamika evolucije korita vodotoka. Izgradnja pera imat će negativan utjecaj koji nije značajan na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	-1
Ustrmljenje obale na lijevoj obali rukavca	/	0		
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.7 Podravska Moslavina

Hidromorfološko stanje na lokaciji zahvata je ocijenjeno kao UMJERENO.

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Prilikom iskopa u vodenom stupcu i na obalama (stranama) korita doći će do povećane erozije i nizvodne sedimentacije erodiranog materijala. Povećana erozija i opasnost od erozije može se očekivati i prilikom izvođenja pripremnih radova (krčenje šiblja i drugog raslinja, sječa stabala, vađenje panjeva). Utjecaj je privremenog karaktera te se ocjenjuje kao negativan utjecaj bez značaja.	0	/	0
Zemljani radovi		0		
ELEMENTI ZAHVATA				
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.7	/	0	Uklanjanjem praga povećat će se longitudinalna povezanost korita te će se obnoviti proces fluvijalne erozije i akumulacije u rukavcu. Diversifikacijom širine i dubine kanala, može se povećati kapacitet rijeke za zaprimanje i usporavanje tj. zadržavanje vode. Deponiranje iskopanog materijala nizvodno od lokacije zahvata imati će pozitivan utjecaj na lokalni pronos sedimenta. Uklanjanje kamenog materijala praga imat će značajan pozitivan utjecaj na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	+2
Iskop pilotnog kanala	/	0	Produbljenjem rukavca povećat će se interakcija površinskih i podzemnih voda. Produbljenjem rukavca povećava se zapremnina rukavca te se smanjuje pritjecanje vode u glavni vodotok te izljevanje (poplava) iz istog. Deponiranje iskopanog materijala nizvodno od lokacije zahvata imati će pozitivan utjecaj na lokalni pronos sedimenta. Utjecaj se ocjenjuje kao značajan pozitivan utjecaj na geomorfološke te hidromorfološke značajke rijeke Drave na lokaciji zahvata.	+2
Praćenje stanja obala te provođenja mjera sanacije biološkim	/	0	Izgradnjom obaloutvrde metodom „drvenih sanduka" korito i obala korita se štite od erozije čime se ublažava proces fluvijalne erozije te daljnje fluvijalne dinamike dijela vodotoka na kojem se izvodi. Izgradnja obaloutvrde imat će pozitivan utjecaj koji nije značajan.	+1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
vodogradnjama prema potrebi				
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

Zaključak

Utjecaji zahvata na geomorfološke i hidromorfološke značajke rijeke Drave biti će lokalni te međusobno nepovezani obzirom na prekide u longitudinalnom kontinuitetu rijeke Drave. Utjecaji će se prvenstveno manifestirati na pojedinim rukavcima kojima će biti vraćena funkcija te će biti dozvoljeni prirodni procesi fluvijalne erozije i sedimentacije te lokalna bolja povezanost naplavne ravni sa samom rijekom i posljedično veći kontakt površinskih i podzemnih voda te dulje zadržavanje velikih voda i veća zapremnina vodnog tijela za prihvat vode. Lokacija C.5. jedina je lokacija na kojoj se uvodi novi-antropogeni geomorfološki oblik. Obzirom na činjenicu da će kanal biti samo iskopan, ali ne i obložen umjetnim materijalima te da će biti prepušten prirodnim procesima i vodnom režimu rijeke Drave utjecaj će biti slab pozitivan obzirom da se povećava tlocrtna površina te razgranatost korita rijeke Drave.

4.4 Utjecaj na podzemne vode i promjene razine podzemnih voda

Na lokacijama zahvata predviđeni u radovi koji obuhvaćaju prokop na ulazu u rukavac i izlazu iz rukavca, proširenje i produbljenje dijela rukavca, odnosno uklanjanje sedimentnog i biološkog materijala iz ostataka starih rukavaca, iskop inicijalnih kanala, proširenje i produbljenje postojećeg rukavca, proširenje glavnog korita rijeke uklanjanjem pojasa vegetacije. Opseg predviđenih zahvata je relativno mali u kontekstu mogućeg značajnijeg utjecaja na tijela podzemne vode odnosno njihovo količinsko stanje koje bi se moglo prepoznati kroz značajnije odstupanje razina podzemnih voda u odnosu na njihovo trenutno stanje.

Iz analize postojećeg stanja vidljivo je kako se lokacije planiranih zahvata hidrogeološki nalaze u nizinskim predjelima dravske ravnice u kojima su uskladištene velike količine podzemnih voda odnosno karakteriziraju ih vodonosnici velike ukupne debljine. S obzirom na ukupno prostiranje vodonosnog sustava, odnosno volumene podzemnih voda predviđeni radovi neće imati značajniji utjecaj na razine podzemnih voda.

4.5 Utjecaj na stanje vodnih tijela i postizanje ciljeva zaštite voda

U ovom poglavlju uzimaju se u obzir zaključci analize utjecaja na vode (opisanom u poglavlju 4.2) i hidromorfološkog stanja (opisanom u poglavlju 4.3) te se stavljaju u kontekst utjecaja na stanje vodnih tijela (ukupno i prema hidromorfološkim elementima) i potencijalnog ugrožavanja postizanja ciljeva dobrog stanja površinskih vodnih tijela.

Analiza utjecaja na tijela podzemne vode (opisano u poglavlju 4.4) je pokazala da se zbog opsega planiranih zahvata ne očekuje utjecaj na količinsko stanje tijela podzemnih voda, kao niti na promjene u razinama podzemnih voda te se ne očekuje da će doći do ugrožavanja ciljeva zaštite tijela podzemnih voda.

Lokacije zahvata nalaze se na području sljedećih vodnih tijela:

Lokacija zahvata	Površinsko vodno tijelo	Tijelo podzemne vode
C.1	CDRI0006_001 Drava (12.789,60 m) CDRI0002_021 Drava (1.541,10 m) CDRI0002_022 Drava (6.681,20 m) CDRI0002_020 Drava (251,99 ha)	CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE
C.2	CDRN0002_018 Drava (5.638,70 m) CDRN0002_017 Drava (235,7 m) CDRN0002_017 Drava/ak. HE Čakovec (1.003,60 ha)	CDGI_18 – MEĐIMURJE
C.3	CDRN0002_013 Drava (6.802,20 m)	CDGI_19 – VARAŽDINSKO PODRUČJE CDGI_18 – MEĐIMURJE
C.4	CDRI0002_012 Drava (28.906,10 m)	CDGI_21 – LEGRAD - SLATINA
C.5	CDRI0002_012 Drava (28.906,10 m) CDRN0002_011 Drava (17.450,60 m)	CDGI_21 – LEGRAD – SLATINA CDGI_22 – NOVO VIRJE
C.6	CDRI0002_006 Drava (11.362,00 m)	CDGI_21 – LEGRAD - SLATINA
C.7	CDRI0002_006 Drava (11.362,00 m) CDRI0002_005 Drava (15.268,44 m)	CDGI_23 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV DRAVE I DUNAVA

U nastavku je dan opis prema lokacijama zahvata (stanje vodnih tijela prikazano je i grafički u poglavlju 3.2.2 - Slika 142, Slika 143, Slika 146 te prilozima - Prilog 41 i Prilog 42).

Vodno tijelo	Ukupno stanje	Kem. stanje (Uk.)	Eko. stanje (UK)	HME (UK)	Postizan je ciljeva	Utjecaj na stanje VT i postizanje ciljeva
C.1 Otok Virje						
CDRI0006_001 Drava (12.789,60 m)	**dobro**	dobro	dobro	**dobro**	**+**	S obzirom na karakeristike VT, na smještaj zahvata u najnizvodnijem dijelu VT te da su očekivani utjecaji lokalnog karaktera, ne očekuje se utjecaj u vidu promjene ukupnog stanja vodnog tijela. Neće biti ugroženo postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.
CDRI0002_021 Drava (1.541,10 m)	**dobro**	dobro	dobro	**vrlo dobro**	**+**	Glavni utjecaj na ovo VT očekuje se uslijed uklanjanja obaloutvrde u glavnom koritu r. Drave čime će doći do pozitivnog utjecaja na hidromorfološke elemente uslijed proširenja korita. S obzirom na to da je stanje VT prema hidromorfološkim elementima (HME) procijenjeno kao vrlo dobro, ovim zahvatom stanje će i dalje ostati vrlo dobro prema HME. S druge strane, uklanjanjem obaloutvrde doći će do pojačane erozije i do lokalne promjene fizikalno- kemijskih parametara (FKP). Iako je promjena lokalna, ona će se odraziti na gotovo cijelu duljinu VT, što se posebno odnosi na razdoblja pojačanog protoka. S vremenom se očekuje smanjenje utjecaja na ovo vodno tijelo zbog pronosa materijala. Utjecaj se može okarakterizirati kao velik, ali povremen i privremen, odnosno u širem kontekstu ne očekuje se značajan utjecaj na stanje VT. Neće biti ugroženo postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.
CDRI0002_022 Drava (6.681,20 m)	**dobro**	dobro	dobro	**vrlo dobro**	**+**	Ovo VT nalazi se neposredno uzvodno od lokacije zahvata te se ne očekuje utjecaj u vidu promjene njegovog stanja, niti na postizanje ciljeva dobrog stanja VT.
CDRI0002_020 Drava (251,99 ha)	**vrlo loše**	dobro	vrlo loše	**vrlo loše**	**-**	Ovo VT odnosi se na Ormoško jezero. Glavni utjecaj očekuje se uslijed uklanjanja obaloutvrde u glavnom koritu r. Drave što će za posljedicu imati pojačanu eroziju i pronos materijala u jezero. Očekuju se promjene u FKP, posebno u razdobljima pojačanog protoka. Iako je ukupno stanje procijenjeno kao vrlo loše, ono je posljedica ocjene hidromorfološkog stanja (vidi poglavlje 3.2.2., Tablica 34). Stanje VT prema FKP procijenjeno je kao vrlo dobro te se smatra da utjecaji uslijed realizacije zahvata na lokaciji C.1 neće dovesti do pogošanja stanja VT. Budući da zahvat neće imati dodatnog utjecaja na hidromorfološko stanje, neće biti ugroženo postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.
C.2 Stara Drava- Varaždin						

Vodno tijelo	Ukupno stanje	Kem. stanje (Uk.)	Eko. stanje (UK)	HME (UK)	Postizanje ciljeva	Utjecaj na stanje VT i postizanje ciljeva
CDRN0002_018 Drava (5.638,70 m)	**vrlo loše**	nije dobro	vrlo loše	**vrlo loše**	**-**	Glavni utjecaj na ovo VT očekuje se uslijed uklanjanja vegetacije na lijevoj obali glavnog korita čime će se povećati longitudinalna povezanost korita te će se obnoviti proces fluvijalne erozije i akumulacije u koritu (vidi poglavlje 4.3). Na ovaj način direktno će se utjecati na hidromorfološke značajke, te se može očekivati poboljšanje ukupnog stanja VT. Utjecaj uslijed uklanjanja dijela praga P7 smatra se zanemarivim s aspekta utjecaja na stanje VT budući da se na ovoj dionici nalazi još 4 pragova u glavnom koritu koji doprinose lošijoj ocjeni stanja prema HME. S obzirom na navedeno, smatra se da se zahvatom djelomično mogu stvoriti preduvjeti za postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.
CDRN0002_017 Drava (235,7 m) **CDRN0002_017 Drava/ak. HE Čakovec** (1.003,60 ha)	**vrlo loše**	dobro	vrlo loše	**vrlo loše**	**-**	Ovo VT odnosi se na akumulaciju HE Čakovec i kanal neposredno uzvodno od nje. Iako se VT nalaze neposredno nizvodno od lokacije zahvata, realizacijom zahvata na ovoj lokaciji ne očekuju se utjecaji na hidromorfološke značajke koje su procijenjene kao vrlo loše i utječu na ocjenu ukupnog stanja. Budući da zahvat neće imati dodatnog utjecaja na hidromorfološko stanje ovog VT, neće biti ugroženo postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.
C.3 Donja Dubrava						
CDRN0002_013 Drava (6.802,20 m)	**umjereno**	dobro	umjereno	**dobro**	**Procjena nije pouzdana**	Glavni utjecaji na ovo VT mogu se očekivati uslijed deponiranja sedimenta u glavnom koritu, čime će doći do promjena u FKP. S obzirom na to da su hidrološki režim i kontinuitet toka na ovom VT ocijenjeni kao dobri smatra se da će pronos sedimenta biti kontinuiran te da će ove promjene biti lokalne i privremene te da neće utjecati na ukupno stanje VT. Neće biti ugroženo postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.
C.4 Most Botovo						
CDRI0002_012 Drava (28.906,10 m)	**umjereno**	dobro	umjereno	**dobro**	**+**	Realizacijom ovog zahvata ne očekuju se utjecaji na stanje VT. Povećanjem protočnosti rukavca promjene će biti lokalizirane unutar njega. Neće biti ugroženo postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.
C.5 Novačka						
CDRI0002_012 Drava	**umjereno**	dobro	umjereno	**dobro**	**+**	Utjecaj se očekuje uslijed povećanja protočnosti rukavca C.5.1. Međutim, s obzirom na duljinu toka ovog VT te da se lokacija ovog rukavca nalazi u njegovom najnizvodnijem

Vodno tijelo	Ukupno stanje	Kem. stanje (Uk.)	Eko. stanje (UK)	HME (UK)	Postizan je ciljeva	Utjecaj na stanje VT i postizanje ciljeva
(28.906,10 m)						dijelu, kao i s obzirom na dimenzije i karakteristike zahvata, ne očekuje se utjecaj na stanje ovog VT. Neće biti ugroženo postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.
CDRN0002_011 Drava (17.450,60 m)	**loše**	loše	dobro	**loše**	**-**	Glavni utjecaj na ovo VT odnosi se na iskop inicijalnog kanala C.5.2 i izgradnju dodatnih pera. Ukupno loše stanje VT ocijenjeno je temeljem ocjene za morfološke uvjete duž 17 km toka VT. Na predmetnoj dionici dugoj oko 2 km rijeka prolazi kroz „usko grlo" između lijevoobalnog nasipa Botovo-Repaš i desnoobalnog nasipa Ledine-Komatnica te su i jedna i druga strana nasipa ugroženi od velikih voda. Stoga je na ovoj dionici izgrađen veći broj zaštitnih vodnih građevina (obaloutvrde, pera, paralelne i podužne vodne gradnje). Prokopavanjem ovog inicijalnog kanala očekuje se povećanje morfološke dinamike na predmetnoj dionici te povećanje kapaciteta rijeke za zaprimanje vode s okolnog terena. Lokalno na dionici od 2-3 km ova promjena može biti značajna. Međutim, s obzirom na duljinu VT mogu se očekivati manje promjene u ukupnom stanju duž čitave duljine VT (17 km). Ipak, s obzirom na to da se realizacijom zahvata očekuju pozitivne promjene u morfološkim uvjetima koji su sada ocijenjeni kao loši, smatra se da se zahvatom mogu stvoriti preduvjeti za postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.
C.6 Miholjački Martinci						
CDRI0002_006 Drava (11.362,00 m)	**loše**	dobro	loše	**loše**	**-**	Glavni utjecaj na ovo VT odnosi se na uklanjanje praga na rukavcu C.6 i povećanje longitudinalne povezanosti korita rijeke, koji je ocijenjen kao značajan pozitivan na lokalnoj razini (duž 2-3 km). S obzirom na duljinu VT mogu se očekivati umjerene promjene u ukupnom stanju duž čitave duljine VT (11,3 km). Budući da se realizacijom zahvata očekuju pozitivne promjene u morfološkim uvjetima koji su sada ocijenjeni kao loši, smatra se da se zahvatom mogu stvoriti preduvjeti za postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.
C.7 Podravska Moslavina						
CDRI0002_006 Drava (11.362,00 m)	**loše**	dobro	loše	**loše**	**-**	Budući da se zahvat nalazi na samom završetku ovog VT, ne očekuju se utjecaji na isto.
CDRI0002_005 Drava (15.268,44 m)	**loše**	dobro	loše	**loše**	**-**	Glavni utjecaj na ovo VT odnosi se na uklanjanje praga na rukavcu C.7 i povećanje longitudinalne povezanosti korita rijeke, koji je ocijenjen kao značajan pozitivan na lokalnoj razini (duž 2-3 km). S obzirom na duljinu VT mogu se očekivati manje promjene u ukupnom stanju duž čitave duljine VT (15,3 km).

Vodno tijelo	Ukupno stanje	Kem. stanje (Uk.)	Eko. stanje (UK)	HME (UK)	Postizan je ciljeva	Utjecaj na stanje VT i postizanje ciljeva
						Budući da se realizacijom zahvata očekuju pozitivne promjene u morfološkim uvjetima koji su sada ocijenjeni kao loši, smatra se da se zahvatom mogu stvoriti preduvjeti za postizanje ciljeva dobrog stanja vodnog tijela.

4.6 Utjecaj na zrak

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izvođenja građevinskih radova doći će do povećane emisije čestica prašine u zrak uslijed rada strojeva, vozila i opreme. Također, doći će i do emisije onečišćujućih tvari iz ispušnih plinova od rada vozila, strojeva i opreme. Glavne onečišćujuće tvari koje nastaju izgaranjem goriva su NO_x, CO, SO_x i čestice. Ove onečišćujuće tvari imaju utjecaja na lokalnoj skali. U ispušnim plinovima dizelskih motora stotinjak je različitih spojeva iz skupine ugljikovodika, prema svojstvima svrstanih u skupine hlapivih (NMVOC), kancerogenih (PAH, POP) i toksičnih (dioksini i furani) spojeva. U gorivu, pa stoga i u ispušnim plinovima ima i teških metala.

Moguće onečišćenje zraka je privremenog i kratkotrajnog karaktera, ograničeno na vrijeme izvođenja radova i lokaciju samog zahvata. Nakon prestanka radova negativni utjecaj na zrak će nestati, bez trajnih posljedica na kakvoću zraka.

Utjecaj tijekom korištenja

Nakon završetka radova prestat će i emisije onečišćujućih tvari u zrak te se u fazi korištenja ne očekuje utjecaj na kvalitetu zraka.

4.7 Utjecaj na klimu i podložnost zahvata klimatskim promjenama

Utjecaj tijekom izgradnje

Rad građevinskih strojeva, vozila i opreme tijekom izvođenja radova doprinijet će povećanju emisije stakleničkih plinova. S obzirom na opseg radova utjecaj se smatra zanemarivim.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se emisije stakleničkih plinova. Emisije iz prirodnih izvora (sušenje navlaženih rukavaca, isparavanja, raspadanje biljnih i životinjskih produkata i sl.) su uobičajeni procesi na ovom području, a izvedbom ovih zahvata neće doći do promjene stanišnih uvjeta u mjeri koja bi mogla utjecati na povećanje emisija iz prirodnih izvora. Samim time, ne očekuje se utjecaj na klimu, niti na mikroklimatske prilike svake pojedine lokacije.

Utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Utjecaj klimatskih promjena na planirani zahvat tijekom korištenja analiziran je primjenom metodologije opisane u Smjernicama Europske komisije; Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient). Procjena se temelji na analizi osjetljivosti, izloženosti i ranjivosti zahvata kroz sedam koraka (modula).

- Modul 1: Analiza osjetljivosti (SA),
- Modul 2a i 2b: Procjena izloženosti (EE),
- Modul 3a i 3b: Analiza ranjivosti (VA),

- Modul 4: Procjena rizika (RA),
- Modul 5: Identifikacija mogućnosti prilagodbe (IAO),
- Modul 6:Procjena mogućnosti prilagodbe (AAO) i
- Modul 7: Uključivanje akcijskog plana za prilagodbu u projekt (IAAP).

MODUL 1: Utvrđivanje osjetljivosti projekta na klimatske promjene (SA)

Osjetljivost zahvata utvrđuje se u odnosu na niz klimatskih varijabli i sekundarnih efekata ili opasnosti koje su vezane za klimatske uvjete, kroz područja utjecaja klimatskih promjena bitnih za zahvat:

- transport – prometna povezanost s kopnom
- ulaz – resursi potrebni da bi zahvat funkcionirao (količina vode iz rijeke Drave)
- izlaz (proizvodi i tržište) – povećanje morfološke dinamike u rukavcima, stvaranje novih staništa, bolja protočnost i ublažavanje rizika od poplava
- materijalna dobra i procesi na lokaciji zahvata – nova staništa za biljne i životinjske vrste

U nastavku je prikazana osjetljivost planiranog zahvata na klimatske uvjete. (Tablica 104)

Rezultati ocjenjivanja osjetljivosti planiranog zahvata na klimatske uvjete pokazali su da je zahvat osjetljiv na povećanje temperatura zraka (prosječne, ekstremne), promjene količina oborina (prosječne, ekstremne) te promjenu duljina sušnih razdoblja.

Tablica 104. Osjetljivost planiranog zahvata na klimatske uvjete

Klimatska osjetljivost	ZANEMARIVA	UMJERENA	VISOKA

Br.	Tema vezana za osjetljivost	Područja utjecaja klimatskih promjena			
		Transport	Ulaz	Izlaz	Materijalna dobra
PRIMARNI EFEKTI					
1.	Prosječne temperature zraka				
2.	Ekstremne temperature zraka				
3.	Prosječne količine oborina				
4.	Ekstremne količine oborina				
5.	Prosječna brzina vjetra				
6.	Maksimalna brzina vjetra				
7.	Vlažnost				
8.	Sunčevo zračenje				
SEKUNDARNI EFEKTI					
9.	Promjena duljine sušnih razdoblja				
10.	Dostupnost vode				
11.	Oluje				
12.	Poplave				
13.	Erozija				
14.	Šumski požari				

Br.	Tema vezana za osjetljivost	Područja utjecaja klimatskih promjena			
		Transport	Ulaz	Izlaz	Materijalna dobra
15.	Kvaliteta zraka				
16.	Klizišta/ Nestabilnost tla				
17.	Promjena duljine godišnjih doba				

MODUL 2: Procjena izloženosti opasnostima koje su vezane za klimatske promjene (EE)

Modul 2 se odnosi na procjenu izloženosti zahvata opasnostima koje su povezane s klimatskim uvjetima na lokaciji na kojoj je zahvat planiran. Sastoji se od modula 2a (procjena izloženosti u odnosu na postojeće klimatske uvjete) i modula 2b (procjena izloženosti budućim klimatskim uvjetima).

Rezultati procjene izloženosti lokacije zahvata opasnostima koje su vezane za klimatske promjene pokazali su da je zahvat izložen porastu prosječnih i ekstremnih temperatura zraka, promjeni ekstremnih količina oborina te povećanju duljine sušnih razdoblja. (Tablica 105)

Tablica 105. Izloženost lokacije u odnosu na osnovicu/promatrane (Modul 2a) i budućim klimatskim uvjetima (Modul 2b)

Izloženost lokacije	NE POSTOJI	SREDNJA	VISOKA

Br.	Tema vezana za osjetljivost	Modul 2a*: procjena izloženosti lokacije u odnosu na postojeće klimatske uvjete		Modul 2b**: procjena izloženosti lokacije budućim klimatskim uvjetima	
1.	Prosječne temperature zraka	Na području cijele RH zabilježen je blagi porast prosječnih temperatura zraka u posljednjih 50-ak godina.		Očekuje se nastavak rasta prosječnih temperatura.	
2.	Ekstremne temperature zraka	Na području cijele RH zabilježen je blagi porast ekstremnih temperatura zraka u posljednjih 50-ak godina.		Očekuje se povišenje ekstremnih temperatura, kao i broja vrućih dana.	
3.	Prosječne količine oborina	Promjene prosječnih količina oborina u posljednjih 50-ak godina nisu značajne.		Očekivane promjene prosječnih količina oborina kreću se između -5% i 5%.	
4.	Ekstremne količine oborina	Promjene ekstremnih količin oborina u posljednjih 50-ak godina nisu značajne.		Očekuje se blago povećanje broja dana s maksimalnom dnevnom količinom oborine većom od 10 mm/h („pljuskovitost" oborine).	
5.	Promjena duljine sušnih razdoblja	Promjene duljine sušnih razdoblja u posljednjih 50-ak godina nisu značajne.		Očekuje se povećanje srednjeg broja sušnih razdoblja (razdoblje od minimalno 5 uzastopnih dana s dnevnom količinom oborine manjom ili jednakom 1 mm).	
6.	Poplave	Lokacije zahvata izložene su poplavama.		Očekuje se povećanje učestalosti i intenziteta poplavnih situacija.	
7.	Erozija	Korito rijeke Drave i njezinih rukavaca izloženo je erozivnom djelovanju vode.		Povećanjem učestalosti pojave ektremnih oborina i poplava može se očekivati i povećanje erozivne snage rijeke.	

* izvor podataka: 6. nacionalno izvješće RH prema UNFCCC, 2014.)

** izvor podataka: Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u RH za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, 2017.)

MODUL 3: Procjena ranjivosti

Ranjivost (V) se računa na sljedeći način:

$$V = S \times E$$

gdje je S osjetljivost, a E izloženost koju klimatski utjecaj ima na zahvat. Za ocjenjivanje ranjivosti, koristi se sljedeća matrica:

		Izloženost lokacije zahvata (Modul 2a i 2b)		
		Ne postoji	Srednja	Visoka
Osjetljivost zahvata (Modul 1)	Ne postoji			
	Srednja			
	Visoka			

Razina ranjivosti	NE POSTOJI	SREDNJA	VISOKA

U nastavku je prikazana analiza ranjivosti s obzirom na postojeće (Modul 3a) i buduće klimatske uvjete (Modul 3b). Ulazni podaci za analizu ranjivosti su osjetljivost zahvata na klimatske promjene (Modul 1) te izloženost lokacije zahvata u postojećim (Modul 2a) i budućim (Modul 2b) klimatskim uvjetima (Tablica 106)

Tablica 106. Analiza ranjivosti zahvata

br	tema vezana za osjetljivost	OSJETLJIVOST Modul 1					RANJIVOST Modul 3a					RANJIVOST Modul 3b				
		Transport	Ulaz	Izlaz	Materijalna dobra i procesi	IZLOŽENOST Modul 2a	Transport	Ulaz	Izlaz	Materijalna dobra i procesi	IZLOŽENOST Modul 2b	Transport	Ulaz	Izlaz	Materijalna dobra i procesi
1	Prosj. temp. zraka														
2	Ekstr. temp. zraka														
3	Prosječne količine oborina														
4	Ekstremne količine oborina														
9	Promjena duljine sušnih razdoblja														
12	Poplave														
13	Erozija														

MODUL 4: Procjena rizika

Procjena rizika temelji se na analizi ranjivosti (Moduli 1-3), a fokusira se na identifikaciji rizika i prilika vezanih za osjetljivost projekta koje su ocijenjene kao „visoke" te i na ranjivost projekta koje su ocijenjene kao „srednje".

Rizik (R) je definiran kao kombinacija vjerojatnosti pojave događaja i posljedice povezane sa tim događajem, a računa se prema sljedećem izrazu:

$$R = P \times S$$

gdje je P vjerojatnost pojavljivanja, a S opseg/ jačina posljedica pojedine opasnosti koja utječe na zahvat.

Vjerojatnost pojavljivanja i opseg posljedica ocjenjuju se prema ljestvicama za bodovanje s pet kategorija (Tablica 107, Tablica 108). Ozbiljnost utjecaja klimatskih uvjeta (opseg posljedica) je prvi kriterij koji se procjenjuje, nakon čega se procjenjuje vjerojatnost da će neka posljedica nastupiti u određenom razdoblju (npr. tijekom vijeka trajanja projekta).

Tablica 107. Ljestvica za procjenu opsega posljedica opasnosti

1 Beznačajna	2 Manja	3 Srednja	4 Znatna	5 Katastrofalna
Utjecaj se može neutralizirati kroz uobičajene aktivnosti	Štetan događaj koji se može neutralizirati primjenom mjera koje osiguravaju kontinuitet poslovanja	Ozbiljan događaj koji zahtijeva dodatne hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet poslovanja	Kritičan događaj koji zahtijeva izvanredne ili hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet	Katastrofa koja može uzrokovati prekid rada ili pad mreže / nefunkcionalnost imovine

Tablica 108. Ljestvica za procjenu vjerojatnosti opasnosti

1 Rijetko	2 Malo vjerojatno	3 Srednje vjerojatno	4 Vjerojatno	5 Gotovo sigurno
Vjerojatnost incidenta je vrlo mala	S obzirom na sadašnja prakse i procedure, malo je vjerojatno da će se incident dogoditi	Incident se već dogodio u sličnoj zemlji ili okruženju	Vjerojatno je da će se incident dogoditi	Vrlo je vjerojatno da će se incident dogoditi, možda i nekoliko puta.
ILI				
Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 5%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 20%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 50%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 80%	Godišnja vjerojatnost incidenta iznosi 95%

Za ocjenjivanje rizika koristi se klasifikacijska matrica rizika (Tablica 109), a rezultati procjene opsega/ jačine posljedice i vjerojatnosti da će do posljedice doći (Tablica 110) izrađuje se za one teme za koje je u prethodnim koracima procijenjena visoka ranjivost (Tablica 110- označeno crvenom bojom) i one za koje je u prethodnim koracima procijenjena srednja ranjivost (Tablica 110- označeno žutom bojom), a relevantne su za predmetni zahvat.

Tablica 109. Klasifikacijska tablica rizika

	Vjerojatnost opasnosti	Rijetko	Malo vjerojatno	Srednje vjerojatno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
Opseg posljedica pojavljivanja		1	2	3	4	5
Beznačajna	1	1	2	3	4	5
Manja	2	2	4	6	8	10
Srednja	3	3	6	9	12	15
Znatna	4	4	8	12	16	20
Katastrofalna	5	5	10	15	20	25

Razina rizika	**ZANEMARIV RIZIK**	**NIZAK RIZIK**	**UMJEREN RIZIK**	**VISOK RIZIK**	**EKTREMNO VISOK RIZIK**

Tablica 110. Procjena razine rizika

	Vjerojatnost opasnosti	Rijetko	Malo vjerojatno	Srednje vjerojatno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
Opseg posljedica		1	2	3	4	5
Beznačajna	1					
Manja	2			3, 4	1, 2, 9, 12, 13	
Srednja	3					
Znatna	4					
Katastrofalna	5					

1 .... Prosječne temperature zraka 2 .... Ekstremne temperature zraka 3 .... Prosječne količine oborina 4 .... Ekstremne količine oborina	9 .... Promjene duljine sušnih razdoblja 12... Poplave 13... Erozija

Zaključak

Procjena utjecaja klimatskih promjena na zahvat izrađena je uzimajući u obzir osjetljivost zahvata, lokaciju odnosno izoženost te ranjivost zahvata u odnosu na primarne i sekundarne klimatske efekte. Obzirom na karakteristike zahvata, procijenjeno je da je zahvat osjetljiv na porast temperatura (prosječne i ekstremne), promjenu količina oborina (prosječne i ekstremne), promjenu duljina sušnih razdoblja, poplave i eroziju. Od izdvojenih efekata, lokacija zahvata u postojećim klimatskim uvjetima izložena je porastu prosječnih i ekstremnih temperatura zraka, poplavama i eroziji, dok se procjenjuje da će u budućnosti postati izložena i porastu ekstremnih oborina te produljenju sušnih razdoblja. Uzimajući u obzir projekcije klimatskih promjena, procjenjuje se da promjene temperatura, količina oborina i duljine sušnih razdoblja neće biti tolikog intenziteta da će ugroziti zahvat, odnosno opstanak riječnog ekosustava, dok su poplave i erozija prirodni procesi koji su uzeti u obzir kod razrade zahvata i koji će pozitivno utjecati na stvaranje novih staništa i

povećanje morfološke dinamike u rukavcima, a u isto vrijeme zahvat će utjecati na smanjenje opasnosti od plavljenja okolnog antropogenog područja (poljoprivredne površine, infrastruktura…). Procijenjene razine rizika kreću se od 6 do 8 (nizak do umjeren rizik) te nema potrebe za primjenom dodatnih mjera smanjenja utjecaja kao niti provedbe daljnje analize varijanti i implementacije dodatnih mjera prilagodbe (moduli 5, 6 i 7).

4.8 Utjecaj na tlo i poljoprivredu

Negativni utjecaji zahvata na tlo i poljoprivredu mogu se očitovati u vidu:

- trajnog gubitka i degradacija tla u smislu fizički uklonjenog tla iskopima te promjena značajki tla
- trajnog gubitka i degradacija tla/ zemljišta pogodnog za poljoprivrednu proizvodnju i onog koji se trenutno koristi za poljoprivrednu proizvodnju,
- smanjenje hidropedoloških svojstava tla, te
- onečišćenja tla

Osim negativnih utjecaja, mogući su i pozitivni utjecaji koji se odnose na npr.:

- Smanjenje erozije
- Poboljšanje hidropedoloških značajki tla

Za procjenu značajnosti utjecaja koristitli su se sljedeći kriteriji:

Vrijednost	Opis	Pojašnjenje opisa
-2	značajan negativan utjecaj	Potpuni gubitak ili onečišćenje velikih površina određenog tipa tla ili degradacija na način da se gube funkcije tla. Potpuni gubitak, degradacija ili onečišćenje velikih površina tla pogodnog za poljoprivrednu proizvodnju.
-1	negativan utjecaj koji nije značajan	Potpuni gubitak ili onečišćenje malih površina određenog tipa tla ili degradacija na način da se gube funkcije tla. Potpuni gubitak, degradacija ili onečišćenje malih površina tla pogodnog za poljoprivrednu proizvodnju.
0	nema utjecaja	Ne dolazi do gubitka, onečišćenja ili degradacije tla.
1	pozitivan utjecaj koje nije značajan	Poboljšanje značajki i funkcija određenog tipa tla na malim površinama..
2	značajan pozitivan utjecaj	Poboljšanje značajki funkcija određenog tipa tla na velikim površinama.

U nastavku su dan opis utjecaja na kakvoću površinskih voda tijekom izgradnje i korištenja zahvata prema elementima zahvata na svakoj pojedinoj lokaciji.

C.1 Otok Virje

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Neposredan utjecaj na tlo očituje se u vidu prenamjene manjih površina pod postojećom vegetacijom. Do trajnog zauzimanja postojećih površina doći će uslijed proširenja glavnog korita te proširenja postojećih i izgradnje novih rukavaca, no obzirom da će biti zahvaćene manje površine, navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Neposredan utjecaj na tlo moguć je također u obliku zagađenja tla naftnim derivatima iz radnih strojeva te otpadnim i građevnim materijalom. Vjerojatnost ovog negativnog utjecaja na području zahvata moguće je umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, redovitim održavanjem i servisiranjem strojeva, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. kod dodatne radove na biološkoj vodogradnji na rukavcu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.1	Iskopom trase rukavca doći će do trajnog gubitka oko 53.000 m³ šumskog tla na oko 4 ha površine. Dio iskopanog tla iskoristit će se na lokaciji zahvata za uređenje pristupnih putova i sanaciju prostora. Iako će na ovoj lokaciji doći do gubitka tla, ovisno o rezultatima analize, ono se može ponovo iskoristiti ili na poljoprivrednom zemljištu ili u dogovoru s Hrvatskim šumama na šumskom zemljištu. Stoga se ovaj utjecaj smatra negativnim lokalnim i negativnim, ali ne i značajnim.	-1	Iskopom rukavca doći će do promjena značajki tla u okolnom prostoru, ali i do povećane podložnosti erozivnim procesima. Očekuje se da će doći do promjene hidropedoloških svojstva okolnog tla uz obnovljen rukavac u smislu većeg vlaženja tla. S jedne strane doći će do uspostavljanja prirodnih fluvijalnih procesa, odnosno erozije tla, njegovog daljnjeg pronosa, sedimentacije i akumulacije na nizvodnim dijelovima toka te se utjecaj smatra pozitivnim, ali ne i značajnim budući da se radi o malom obuhvatu zahvata. S druge strane povećano vlaženje tla u okolnom prostoru na privatnim parcelama gdje se odvija poljoprivredna proizvodnja može se i negativno odraziti na istu, ali s obzirom na obuhvat zahvata i da se radi o tipu tla (aluvijalno) koje je privremeno nepogodno za obradu, utjecaj se smatra zanemarivim s tog aspekta.	+1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije			Biološkom vodogradnjom osigurat će se tlo južno od budućeg rukavca od erozijskih procesa, što će se pozitivno odraziti kako na funkcije tlo, tako i na moguću poljoprivrednu proizvodnju budući da iste većinom predstavljaju oranice. Utjecaj je lokalan, a s obzirom na opseg utjecaja ne smatra se značajnim.	+1
Uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca	/	0	Uklanjanjem vegetacije uzduž lijeve obale rukavca šumsko tlo će u duljini od oko 1.300 m postati jače podložno erozivnim procesima zbog promjene u strukturi tla i kemijskih svojstava u smislu smanjenja hranjivih tvari i stvaranja humusa. Radi se o negativnom lokalnom utjecaju koji nije značajan s obzirom na opseg utjecaja.	-1
Uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave	Doći će do trajnog gubitka oko 4.350 m³ šumskog tla što se smatra negativnim, ali ne i značajnim utjecajem na tlo. Iako će na ovoj lokaciji doći do gubitka tla, ovisno o rezultatima analize, ono se može ponovo iskoristiti ili na poljoprivrednom zemljištu ili u dogovoru s Hrvatskim šumama na šumskom zemljištu.	-1	Uklanjanjem obaloutvrde će, u odnosu na postojeće stanje kada nije prisutna erozija, doći do povećane erozije tla duž oko 300 m obalne linije. U početku se očekuju jači erozivni procesi, međutim s vremenom, kako će se korito proširivati, smanjivat će se i brzina rijeke, a erozijski procesi će se usporavati. Budući da se ovdje radi o svojevrsnoj re-naturaliziciji korita, u konačnici će doći do uspostavljanja prirodnih fluvijalnih procesa, odnosno erozije tla, njegovog daljnjeg pronosa, sedimentacije i akumulacije na nizvodnim dijelovima toka te se utjecaj smatra pozitivnim, ali ne i značajnim budući da se radi o maloj duljini zahvata.	+1
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Dio iskopanog tla iskoristit će se za uređenje pristupnih putova, a dio će se privremeno odložiti na za to predviđene lokacije. Lokacije su već sada degradirane te se smatra da utjecaj nije značajan.	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.2 Stara Drava- Varaždin

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Neposredan utjecaj na tlo očituje se u vidu prenamjene manjih površina pod postojećom vegetacijom. Do trajnog zauzimanja postojećih površina doći će uslijed proširenja postojećih i izgradnje novih rukavaca, no obzirom da će biti zahvaćene manje površine, navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Neposredan utjecaj na tlo moguć je također u obliku zagađenja tla naftnim derivatima iz radnih strojeva te otpadnim i građevnim materijalom. Vjerojatnost ovog negativnog utjecaja na području zahvata moguće je umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, redovitim održavanjem i servisiranjem strojeva, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. kod dodatne radove na biološkoj vodogradnji na rukavcu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.2 Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije	Iskopom trase rukavca doći će do trajnog gubitka oko 138.136 m³ šumskog tla na oko 8,2 ha površine. Dio iskopanog tla iskoristit će se na lokaciji zahvata za uređenje pristupnih putova i sanaciju prostora. Iako će na ovoj lokaciji doći do gubitka tla, ovisno o rezultatima analize, ono se može ponovo iskoristiti ili na poljoprivrednom zemljištu ili u dogovoru s Hrvatskim šumama na šumskom zemljištu. Stoga se ovaj utjecaj smatra negativnim lokalnim i negativnim, ali ne i značajnim.	-1	Iskopom rukavca doći će do promjena značajki tla u okolnom prostoru, ali i do povećane podložnosti erozivnim procesima. Očekuje se da će doći do promjene hidropedoloških svojstva okolnog tla uz obnovljen rukavac u smislu većeg vlaženja tla. S jedne strane doći će do uspostavljanja prirodnih fluvijalnih procesa, odnosno erozije tla, njegovog daljnjeg pronosa, sedimentacije i akumulacije na nizvodnim dijelovima toka te se utjecaj smatra pozitivnim, ali ne i značajnim budući da se radi o malom obuhvatu zahvata. Erozijski procesi neće biti prisutni jedino na dijelu izgradnje biološke vodogradnje koja je nužna za osiguranje trase dalekovoda.	+1
Uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na	Uklanjanjem zemljišnog pokrova i gornjeg sloja tla doći će do gubitka humusnog sloja tla i promjena značajki tla na površini od	-1	Doći će do promjena u strukturi tla te promijeniti kemijska svojstava tla. Tlo više neće imati karakteristike šumskog tla, već	+1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
lijevoj obali korita „Stara drava"	oko 3,15 ha uz obalu r. Drave. Radi se o negativnom, ali ne i značajnom utjecaju s obzirom na mali obuhvat zahvata.		će se na ovim lokacijama očekuje razvoj šljunčanog spruda s oskudnom vegetacijom. Mogu se očekivati i lokalne hidropedološke promjene okolnog šumskog tla, odnosno povećanog vlaženja tla, budući da se očekuje povećanje propusne moći protjecajnog profila Stare Drave, kao i da će (bez šumske vegetacije i korjenskog sustava) tlo na površini gdje je uklonjena vegetacija izgubiti sposobnost primanja i zadržavanja vode. Djelomično se ovdje može goovriti o „vraćanju" prirodnosti tla jer je rijeka na ovoj lokaciji pod znatnim antropogenim utjecajem koji su doveli do stanja kakvo je danas. Stoga se utjecaj smatra lokalno pozitivnim, ali ne i značajnim s obzirom na obuhvat zahvata.	
Uklanjanje dijela praga P7	/	0	Mogu se očekivati lokalne promjene hidropedoloških svojstava okolnog tla. Djelomično se ovdje može goovriti o „vraćanju" prirodnosti tla jer je rijeka na ovoj lokaciji pod znatnim antropogenim utjecajem koji su doveli do stanja kakvo je danas. Stoga se utjecaj smatra lokalno pozitivnim, ali ne i značajnim s obzirom na obuhvat zahvata.	+1
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Dio iskopanog tla iskoristit će se za uređenje pristupnih putova, a dio će se privremeno odložiti na za to predviđene 3 lokacije. Budući da se privremeno odlaganje predviđa na površinama na koje su trenutno degradirane utjecaj se ne smatra značajnim	0	/	/
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.3 Donja Dubrava- Legrad

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Neposredan utjecaj na tlo očituje se u vidu prenamjene manjih površina pod postojećom vegetacijom. Do trajnog zauzimanja postojećih površina doći će uslijed proširenja postojećih i izgradnje novih rukavaca, no obzirom da će biti zahvaćene manje površine, navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Neposredan utjecaj na tlo moguć je također u obliku zagađenja tla naftnim derivatima iz radnih strojeva te otpadnim i građevnim materijalom. Vjerojatnost ovog negativnog utjecaja na području zahvata moguće je umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, redovitim održavanjem i servisiranjem strojeva, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu, on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0
Zemljani radovi				
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavaca C.3.1 i C.3.1.1 u lijevoj inundaciji r. Drave	Iskopom trase rukavca doći će do trajnog gubitka oko 7.000 m³ šumskog tla na oko 0,02 ha površine. Utjecaj će biti lokalan, ograničen na trasu rukavca te se smatra negativnim, ali ne i značajnim.	-1	Iskopani materijal (tlo) planira se odložiti u korito rijeke. Budući da se ovdje radi o svojevrsnoj re-naturaliziciji rukavca, u konačnici će doći do uspostavljanja prirodnih fluvijalnih procesa, a sediment koji će se odložiti na obale korita rijeke će ući u ciklus prirodnih fluvijalnih procesa, odnosno daljnjeg pronosa, sedimentacije i akumulacije na nizvodnim dijelovima toka te se utjecaj smatra pozitivnim, ali ne i značajnim uzimajući u obzir količinu materjiala i duljinu toka r. Drave. Iskopom rukavaca doći će do promjena značajki tla u okolnom prostoru, ali i do povećane podložnosti erozivnim procesima. Očekuje se da će doći do promjene hidropedoloških svojstva okolnog tla uz obnovljen rukavac u smislu većeg vlaženja tla.	+1
Iskop trase rukavaca C.3.2 i C.3.2.1 u desnoj inundaciji r. Drave uz prokopavanje praga (uklanjanje gabionske poprečne gradnje u rukavcu)	Iskopom trase rukavca doći će do trajnog gubitka oko 7.700 m³ šumskog tla na oko 0,02 ha površine. Utjecaj će biti lokalan, ograničen na trase rukavca te se smatra negativnim, ali ne i značajnim.			
	/	0		

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Deponiranje sedimenta u glavnom koritu r. Drave				
Izvedba lokvi	S obzirom na površinu lokvi, doći će do zanemarivog gubitka šumskog tla.	0	Lokalno će doći do promjena značajki tla u okolnom prostoru, odnosno promjene hidropedoloških svojstva okolnog tla uz obnovljen rukavac u smislu većeg vlaženja tla. S obzirom na obuhvat zahvata, utjecaj se smatra zanemarivim.	
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.4 Most Botovo

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Neposredan utjecaj na tlo očituje se u vidu prenamjene manjih površina pod postojećom vegetacijom. Do trajnog zauzimanja postojećih površina doći će uslijed otvaranja starog rukavaca, no obzirom da će biti zahvaćene manje površine, navedeni utjecaj nije ocijenjen kao značajan. Neposredan utjecaj na tlo moguć je također u obliku zagađenja tla naftnim derivatima iz radnih strojeva te otpadnim i građevnim materijalom. Vjerojatnost ovog negativnog utjecaja na području zahvata moguće je umanjiti pravilnim spostupanjem s otpadom, redovitim održavanjem i servisiranjem strojeva, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu, on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0
Zemljani radovi				

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.			
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.4 u desnoj inundaciji r. Drave	Iskopom trase rukavca i oblaganjem ulaza u rukavac doći će do trajnog gubitka oko 5.554 m³ šumskog tla na oko 0,015 ha površine. Utjecaj će biti lokalan, ograničen na trase rukavca te se smatra negativnim, ali ne i značajnim.	-1	Iskopom rukavaca doći će do promjena značajki tla u okolnom prostoru, ali i do povećane podložnosti erozivnim procesima. Očekuje se da će doći do promjene hidropedoloških svojstva okolnog tla uz obnovljen rukavac u smislu većeg vlaženja tla. S obzirom na slično sadašnje stanje, utjecaj se smatra zanemarivim. Oblaganjem kamenom oblogom, onemogućit će se erozija tla na ulazu u rukavac do koje bi inače došlo.	0
Oblaganje ulaza u rukavac kamenom oblogom i zaštita ulaza „prirodnom" obaloutvrdom				
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Dio iskopanog tla iskoristit će se za sanaciju prostora, a dio će se privremeno odložiti na za to predviđenu lokaciju površine oko 0,3 ha. S obzirom na to da se privremeno odlaganje predviđa na površini koja je degradirana utjecaj se ne smatra značajnim	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.5 Novačka

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Neposredan utjecaj na tlo očituje se u vidu trajnog gubitka tla i prenamjene zemljišta prvenstveno uslijed iskopa inicijalnog kanala C.5.2. Neposredan utjecaj na tlo moguć je također u obliku zagađenja tla naftnim derivatima iz radnih strojeva te otpadnim i građevnim materijalom. Vjerojatnost ovog negativnog utjecaja na području zahvata moguće je umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, redovitim održavanjem i servisiranjem strojeva, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu, on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavaca C.5.1 u lijevoj inundaciji r. Drave	Iskopom trase rukavca doći će do trajnog gubitka oko 160 m³ šumskog tla što se smatra zanemarivim.	0	/	0
Uklanjanje pregrade	/	0	/	0
Iskop inicijalnog kanala C.5.2 u desnoj inundaciji r. Drave	Iskopom trase inicijalnog kanala C.5.2 doći će do trajnog gubitka oko 63.062,37 m³ šumskog i poljoprovrednog tla na oko 4,2 ha površine. Utjecaj će biti lokalan, ograničen na trasu inicijalnog kanala te se smatra negativnim, a zbog količine tla koja će se trajno izgubiti smatra se značajnim. Međutim, bitno je naglasiti da, iako je utjecaj procijenjen kao značajan na temelju zadanih kriterija, erozija desne obale na ovoj dionici intenzivno se razvija već dulje od 34 godine (vidi poglavlje 1.2) te je u razdoblju od 2000. do 2007. godine Drava erodirala više od 9 ha (oko 92.000 m²) inundacijskog terena (šume, livade, oranice), a u razdoblju od 2011. do 2017. godine još oko 6 ha (procijenjeno na temelju DOF karata). Odnosno, gubitak tla na ovom području prirodan je proces uslijed erodiranja obale.	-2	Nakon iskopa inicijalnog kanala, područje između njega i korita r. Drave prepustit će se prirodnim procesima. Erozija lijeve obale inicijalnog kanala bit će ograničena perima te predviđenim nagibom inicijalnog kanala prema koritu Drave. Stoga se ne očekuje napredovanje daljnje erozije i gubitka tla jugozapadno od inicijalnog kanala. Jača erozija bit će prisutna na desnoj strani te će s vremenom dolaziti do promjene morfologije kanala i postepenog gubitka tla s te strane. Međutim, iako će dolaziti do postepenog gubitka tla, ovaj materijal će ući u ciklus prirodnih fluvijalnih procesa, odnosno daljnjeg pronosa, sedimentacije i akumulacije na nizvodnim dijelovima toka te se stoga utjecaj smatra pozitivnim, ali ne i	+2

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Izvedba hidrauličnih pera (1 velko + 1 malo)	S obzirom na površinu koju zauzimaju (0,24 ha) utjecaj u smislu gubitka tla se smatra zanemarivim.	0	značajnim uzimajući u obzir količinu materjiala i duljinu toka r. Drave. Lokalno će doći do promjena značajki tla u okolnom prostoru, odnosno promjene hidropedoloških svojstva okolnog tla uz inicijalni kanal u smislu većeg vlaženja tla. Međutim, budući da je cijelo ovo područje redovito plavljeno, utjecaj se ne smatra značajnim.	
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Iskopano tlo će se odložiti na za to predviđene 3 lokacije – uz nasip i postojećih 6 pera (oko 0,7 ha) te na još dvije lokacije (oko 1,7 ha) koje se nalaze na katastarskim česticama – livade, ostalo neplodno i voda, iako je s DOF-a viljivo da se radi o površinama obraslim šumskom vegetacijom rijetkog sklopa. Uklanjanjem šumske vegetacije dolazi do degradacije šumskog tla - mijenja mu se struktura i ono postaje podložno eroziji, gubi sposobnost primanja i zadržavanja vode, gubi plodnost i dr. Iako se radi o privremenom odlaganju materijala do njegovog konačnog zbrinjavanja, ovaj utjecaj je dugotrajan. Međutim, zbog malih pojedinačnih površina koju zauzimaju utjecaj se ne smatra značajnim.	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.6 Miholjački Martinci

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Neposredan utjecaj na tlo očituje se u vidu trajnog gubitka manjih površina tla, od kojih se dio koristi za poljoprivrednu proizvodnju. Navedeni utjecaj ne smatra se značajnim.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. kod dodatne radove na biološkoj vodogradnji na rukavcu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	Neposredan utjecaj na tlo moguć je također u obliku zagađenja tla naftnim derivatima iz radnih strojeva te otpadnim i građevnim materijalom. Vjerojatnost ovog negativnog utjecaja na području zahvata moguće je umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, redovitim održavanjem i servisiranjem strojeva, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.			
ELEMENTI ZAHVATA				
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.6	/	0	Uklanjanjem postojećeg praga, povećat će se protočnost rukavca što će dovesti do promjena hidropedoloških svojstva okolnog tla u smislu većeg vlaženja tla. Povećano vlaženje tla u okolnom prostoru na parcelama gdje se odvija poljoprivredna proizvodnja može se i negativno odraziti na istu, ali s obzirom na to da će dio tih čestica otkupiti, one se više neće koristiti za tu svrhu. Kako se radi o tipu tla (aluvijalno) koje je privremeno nepogodno za obradu, utjecaj se smatra zanemarivim s tog aspekta.	+1
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije na desnoj obali rukavca	/	0	Biološkom vodogradnjom osigurat će se tlo južno od rukavca, u duljini od oko 270 m, od erozijskih procesa. Budući da se južno od rukavca nalaze poljoprivredne površine, navedno će se pozitivno odraziti kako na funkcije tla, tako i na moguću poljoprivrednu proizvodnju budući da iste većinom predstavljaju oranice. Utjecaj je lokalan, a s obzirom na opseg utjecaja ne smatra se značajnim.	+1
Izvedba uzvodnih pera i deponija	Izvođenjem zahvata doći će do isko oko 13.400 m³ tla u sraslom stanju, od čega će se oko 11.700 m³ ponovo iskoristiti za zatrpavanje i zbijanje građevne jame. Iako će doći do trajnog gubitka oko 1.700 m³ tla, ovo zemljište neće se u budućnosti moći koristiti za poljoprivrednu proizvodnju te se može govoriti o gubitku oko 2 ha površine namijenjene za poljoprivrednu proizvodnju. S obzirom na to da se radi o malom obuhvatu u odnosu na obuhvat poljoprivrednog zemljišta u okolnom području	-1	Izvedbom pera ograničit će se erozija koja će biti potaknuta prokopavanjem praga. Budući da su i u trenutnom stanju na ovom dijelu rukavca prisutni erozijski procesi koji bi se bez izvođenja zahvata odvijali kroz dulje vremensko razdoblje, utjecaj se smatra zanemarivim.	

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	te da je tlo prema pogodnosti kategoriziran kao privremeno nepogodno za obradu utjecaj se ne smatra značajnim.			
Ustrmljenje obale na lijevoj obali rukavca	Izvođenjem radova na ustrmljivanju obale doći će do trajnog gubitka zanemarivo male površine šumskog tla uz samu obalu rukavca.	0	Ustrmljenjem obale na 2 dionice (80 m i 175 m) pojačat će se erozijski procesi na tim dionicama i postepeni gubitak šumskog tla koje će ući u ciklus prirodnih fluvijalnih procesa, odnosno daljnjeg pronosa, sedimentacije i akumulacije na nizvodnim dijelovima toka te se utjecaj smatra pozitivnim, ali ne i značajnim uzimajući u obzir količinu materjiala i duljinu toka r. Drave.	
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

C.7 Podravska Moslavina

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi	Neposredan utjecaj na tlo očituje se u vidu trajnog gubitka manjih površina tla. Navedeni utjecaj smatra zanemarivim. Neposredan utjecaj na tlo moguć je također u obliku zagađenja tla naftnim derivatima iz radnih strojeva te otpadnim i građevnim materijalom. Vjerojatnost ovog negativnog utjecaja na području zahvata moguće je umanjiti pravilnim postupanjem s otpadom, redovitim održavanjem i servisiranjem strojeva, zabranom skladištenja goriva i maziva na području gradilišta te punjenjem gorivom na benzinskim postajama ili dovoženjem goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. kod dodatne radove na biološkoj vodogradnji na rukavcu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim.	0
Zemljani radovi				

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.			
ELEMENTI ZAHVATA				
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.7	/	0	Uklanjanjem postojećeg praga, povećat će se protočnost rukavca što će dovesti do promjena hidropedoloških svojstva okolnog tla u smislu većeg vlaženja tla. Povećano vlaženje tla u okolnom prostoru na parcelama gdje se odvija poljoprivredna proizvodnja može se i negativno odraziti na istu. Kako se radi o tipu tla (aluvijalno) koje je privremeno nepogodno za obradu, utjecaj se smatra zanemarivim s tog aspekta.	+1
Iskop pilotnog kanala	/	0	/	0
Praćenje stanja obala te provođenja mjera sanacije biološkim vodogradnjama prema potrebi	/	0	Biološkom vodogradnjom koja bi se izvodila ovisno o potrebi osigurat će se tlo južno od rukavca, na dvije dionice (u duljini od oko 225 m i 50 m), od erozijskih procesa. Budući da se južno od rukavca nalaze poljoprivredne površine, navedno će se pozitivno odraziti kako na funkcije tla, tako i na moguću poljoprivrednu proizvodnju budući da iste većinom predstavljaju oranice. Utjecaj je lokalan, a s obzirom na opseg utjecaja ne smatra se značajnim.	+1
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0
Otkup zemlišta	/	0	/	0

4.9 Utjecaj na šume

U cilju određivanja mogućih utjecaja izgradnje i korištenja planiranih zahvata na šumske ekosustave, u smislu gospodarenja šumama analizirani su podaci o površini i prostornom razmještaju šuma, strukturi drvne zalihe i općekorisnim funkcijama šuma.

Utjecaji na šume i šumarstvo prilikom realizacije predmetnog zahvata očituju se u **gubitku šumskih površina** u svrhu različitih namjena predviđenih projektom. Ukupni gubitak površine šuma i šumskih zemljišta iznosi 35,14 ha, od čega je 25,01 ha u vlasništvu RH, a 3,24 ha u privatnom vlasništvu. Radi se o trajnoj prenamjeni površina budući da se izuzima površina iz gospodarenja. (Tablica 111)

Tablica 111. Gubitak šumskih površina izravnim zaposjedanjem u svrhu različitih namjena predviđenih projektom

Oblik zaposjedanja	Kategorija vlasništva		UKUPNO [ha]
	Državno [ha]	Privatno [ha]	
Obaloutvrda	0,66	0	**0,66**
Obala rukavca	10,43	1,51	**11,94**
Postojeći rukavac	0,95	0	**0,95**
Uklanjanje vegetacije	3,21	0,55	**3,77**
Pristupni put	2,92	0,06	**2,97**
Urez kanala	2,47	1,06	**3,53**
Ekološke lokve	0,53	0	**0,53**
Zaštita mosta	0	0,06	**0,06**
Odlaganje materijala	3,84	0	**3,84**
UKUPNO	**31,91**	**3,24**	**35,14**

Zaposjedanje šuma i šumskih zemljišta

U nastavku je dan pregled ukupnog zaposjedanja šuma i šumskog zemljišta u odnosu na namjenu i uređajni razred, po lokacijama pojedinog zahvata. Najviše trajnog gubitka šuma i šumskog zemljišta očekuje se realizacijom zahvata na lokacijama C.1 i C.2. (Tablica 112)

Tablica 112. Ukupno zaposjedanje šuma i šumskih zemljišta po lokacijama zahvata u odnosu na namjenu i uređajni razred

Kategorija vlasništva	Gospodarska jedinica	Namjena	Uređajni razred	Ukupno zaposjedanje šuma i šumskih zemljišta (ha)
C.1 Otok Virje				
Državno	Varaždinske podravske šume	-	Sjem. bagrema	4,89
			Kultura EA topole	0,04
	Državno vlasništvo ukupno			**4,93**
Privatno	Križovljan-Vinica	Regionalni park	Sjem. crne johe	1,55
		Gospodarska	Neplodno	0,10
	Privatno vlasništvo ukupno			**1,65**
C.1 Otok Virje Ukupno				**6,58**

Kategorija vlasništva	Gospodarska jedinica	Namjena	Uređajni razred	Ukupno zaposjedanje šuma i šumskih zemljišta (ha)
C.2 Stara Drava Varaždin				
Državno	Donje Međimurje	Regionalni park	Sjem. hrasta lužnjaka	1,46
			Sjem. bagrema	1,04
			Kultura c. oraha	0,26
			Sjem. crne johe	1,00
			Sjem. bijele vrbe	2,18
			Sjem. dom. topola	5,96
			Kultura EA topole	3,46
			Kultura običnog bora	0,08
		Gospodarske	Neobraslo neproizvodno	1,52
			Neplodno	0,12
	Državno vlasništvo ukupno			**17,08**
Privatno	Međimurske dravske šume	Regionalni park	Sjem. domaćih topola	0,06
	Privatno vlasništvo ukupno			**0,06**
C.2 Stara Drava Varaždin ukupno				**17,14**
C.3 Donja dubrava- Legrad				
Državno	Donje Međimurje	Regionalni park	Sjem. bijele vrbe	0,59
			Sjem. domaćih topola	1,00
		Gospodarske	Neplodno	0,06
	Koprivničke nizinske šume	Posebni rezervat šumske vegetacije	Sjem. bijele vrbe	0,37
			Sjem. domaćih topola	0,14
		Regionalni park	Sjem. bijele vrbe	0,76
			Sjem. domaćih topola	0,08
			Neobraslo proizvodno	0,00
	Državno vlasništvo ukupno			**3,00**
C.3 Donja Dubrava-Legrad ukupno				**3,00**
C.4 Most Botovo				
Privatno	Koprivničko-legradske šume	Značajni krajobraz	Sjemenjača bijele vrbe	0,47
	Privatno vlasništvo ukupno			**0,47**
C.4 Most Botovo ukupno				**0,47**
C.5 Novačka				
Privatno	Repaš-Đurđevac	Regionalni park	Sjemenjača bijele vrbe	1,06
	Privatno vlasništvo ukupno			**1,06**
C.5 Novačka ukupno				**1,06**
UKUPNO DRŽAVNO VLASNIŠTVO				**25,01**
UKUPNO PRIVATNO VLASNIŠTVO				**3,24**
SVEUKUPNO				**28,25**

Gubitak drvne zalihe na zaposjednutim površinama

Temeljem podataka šumskogospodarskih planova, procjenjuje se da će na području zahvata doći do gubitka oko 1.498 m³ drvne zalihe od čega 1.082 m³ u državnim šumama i 416 m³ u privatnim. (Tablica 113)

Tablica 113. Gubitak drvne zalihe na zaposjednutim površinama po lokacijama[36]

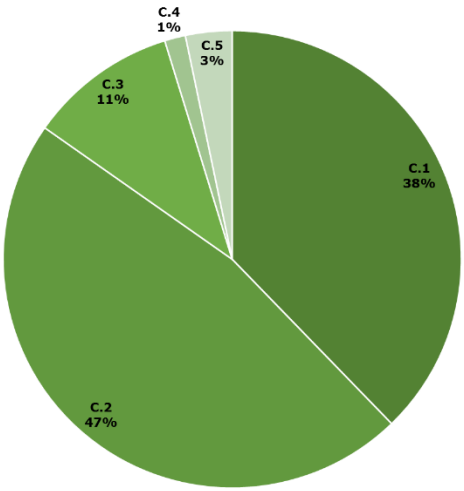
Vrsta drveća	Gubitak drvne zalihe na zaposjednutim površinama [m³]		
	Državne šume	Privatne šume	UKUPNO
C.1 Otok Virje			
Lužnjak	0	1,6	1,6
Vez	138,28	0	138,28
Bagrem	138,57	9,09	147,66
OTB	174,13	1,34	175,47
B. vrba	35,18	6,95	42,13
D. topola	138,07	0	138,07
EA topola	5,64	0	5,64
OMB	26,41	0	26,41
Ukupno	**656,28**	**18,98**	**675,26**
C.2 Stara Drava- Varaždin			
Lužnjak	0	1,63	1,63
Bagrem	20,51	1,52	22,03
C. orah	1,25	0	1,25
OTB	0	2,49	2,49
B. vrba	78,63	0	78,63
D. topola	168,2	2,73	170,93
OMB	0	0,54	0,54
O. bor	0	0,09	0,09
Ukupno	**268,59**	**9,00**	**277,59**
C.3 Donja Dubrava- Legrad			
Bagrem	2,81	0	2,81
C. joha	3,32	0	3,32
B. vrba	104,38	0	104,38
D. topola	46,26	0	46,26
Ukupno	**156,77**	**0**	**156,77**
C.4 Most Botovo			
B. vrba		47,31	47,31
D. topola		57,41	57,41
Ukupno		**104,72**	**104,72**
C.5 Novačka			
Lužnjak		0,73	0,73

[36] Podatak o drvnoj zalihi koja se treba iskrčiti izračunat je na temelju podataka šumskogospodarskih planova: „drvna zaliha za pojedinu vrstu drveća po ha" X „površina predviđena za krčenje". U iskazanoj zalihi nije obuhvaćen volumen panjeva i korijena. Prema podacima iz literature, volumen korijena i panja iznosi oko 20% volumena nadzemnog dijela stabla.

Vrsta drveća	Gubitak drvne zalihe na zaposjednutim površinama [m³]		
	Državne šume	Privatne šume	UKUPNO
P. jasen		0,22	0,22
Bagrem		18,49	18,49
OTB		10,29	10,29
C. joha		139,55	139,55
B. vrba		39,92	39,92
D. topola		48,64	48,64
EA topola		26,11	26,11
Ukupno		**283,95**	**283,95**
SVEUKUPNO			
Lužnjak	0	3,96	3,96
P. jasen	0	0,22	0,22
Vez	138,28	0	138,28
Bagrem	161,89	29,1	190,99
C. orah	1,25	0	1,25
OTB	174,13	14,12	188,25
C. joha	3,32	139,55	142,87
B. vrba	218,19	94,18	312,37
D. topola	352,53	108,78	461,31
EA topola	5,64	26,11	31,75
OMB	26,41	0,54	26,95
Smreka	0	0	0,00
O. bor	0	3,96	3,96
Ukupno	**1.081,64**	**416,65**	**1.498,29**

Gubitak općekorisnih funkcija šuma

U nastavku je prikazan gubitak općekorisnih funkcija šuma (OKFŠ) uslijed trajnog zaposjedanja po lokacijama pojedinog zahvata. Sukladno odredbama Pravilnika o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 72/16) zbirnoj ocjeni pridružuje se odgovarajuća bodovna protuvrijednost. Ministarstvo poljoprivrede donijelo je Odluku, Klasa: 321-01/19-01/206, Ur. broj: 525-11/0587-19-2, od 04. rujna 2019. godine. Predmetnom Odlukom utvrđuju se vrijednosti boda za utvrđivanje naknade za smanjene općekorisne funkcije šuma. Ukupna vrijednost gubitka OKFŠ-a iznosi 8.896.507 bodova (88% na državnim šumama i 12% na privatnim šumama) (Tablica 114), od čega se najveći gubitak OKFŠ-a očekuje realizacijom zahvata na lokacijama C.1 (23%) i C.2. (59%). (Slika 249)



Slika 249. Odnos gubitka OKFŠ po lokacijama zahvata

Tablica 114. Očekivani gubitak općekorisnih funkcija šuma uslijed realizacije zahvata

Kategorija vlasništva	Gospodarska jedinica	Namjena	Uređajni razred	OKFŠ Ukupna ocjena	OKFŠ [bod/ha]	Trajni gubitak OKFŠ-a	
						Površina [ha]	Bodovi
C.1 Otok Virje							
Državno	Varaždinske podravske šume	Šuma pos. namj. za znanst. istraž.	Sjem. bagrema	25	315.000,00	4,89	1.539.468,00
			Kultura EA topole	25	315.000,00	0,04	12.033,00
	Državno vlasništvo ukupno					**4,93**	**1.551.501,00**
Privatno	Križovljan- Vinica	Regionalni park	Sjem. crne johe	25	315.000,00	1,55	487.368,00
		Gospodarska	Neplodno	0	0,00	0,00	0,00
	Privatno vlasništvo ukupno					**1,65**	**487.368,00**
C.1 Otok Virje Ukupno						**6,58**	**2.038.869,00**
C.2 Stara Drava Varaždin							
Državno	Donje Međimurje	Regionalni park	Sjem. hrasta lužnjaka	27	350.000,00	1,46	142.835,00
			Sjem. bagrema	25	315.000,00	1,04	591.349,50
			Kultura c. oraha	25	315.000,00	0,26	82.498,50
			Sjem. bijele vrbe	27	350.000,00	2,18	1.125.145,00
			Sjem. crne johe	25	315.000,00	1,00	
			Sjem. dom. topola	27	350.000,00	5,96	2.781.415,00
			Kultura EA topole	25	315.000,00	3,46	526.774,50
			Kultura običnog bora	25	315.000,00	0,08	23.625,00
		Gospodarske	Neobraslo neproizvodno	0	0,00	1,52	0,00
			Neplodno	0	0,00	0,12	0,00
	Državno vlasništvo ukupno					**17,08**	**5.273.643,00**
Privatno	Međimurske dravske šume	Regionalni park	Sjem. domaćih topola	27	350.000,00	0,06	19.320,00
	Privatno vlasništvo ukupno					**0,06**	**19.320,00**
C.2 Stara Drava Varaždin ukupno						**17,22**	**5.292.963,00**
C.3 Donja Dubrava-Legrad							

Državno	Donje Međimurje	Regionalni park	Sjem. bijele vrbe	27	350.000,00	0,59	206.500,00
			Sjem. domaćih topola	27	350.000,00	1,00	350.595,00
		Gospodarske	Neplodno	0	0,00	0,06	0
	Koprivničke nizinske šume	Posebni rezervat šumske vegetacije	Sjem. bijele vrbe	27	350.000,00	0,37	129.290,00
			Sjem. domaćih topola	27	350.000,00	0,14	47.495,00
		Regionalni park	Sjem. bijele vrbe	27	350.000,00	0,76	267.085,00
			Sjem. domaćih topola	27	350.000,00	0,08	27.825,00
	Državno vlasništvo ukupno					3,00	1.028.790,00
C.3 Donja Dubrava-Legrad ukupno						**3,00**	1.028.790,00
C.4 Most Botovo							
Privatno	Koprivničko- legradske šume	Značajni krajobraz	Sjemenjača bijele vrbe	27	350.000,00	0,47	166.005,00
	Privatno vlasništvo ukupno					0,47	166.005,00
C.4 Most Botovo ukupno						**0,47**	**166.005,00**
C.5 Novačka							
Privatno	Repaš- Đurđevac	Regionalni park	Sjemenjača bijele vrbe	27	350.000,00	1,06	369.880,00
	Privatno vlasništvo ukupno					1,06	369.880,00
C.5 Novačka ukupno						**1,06**	**369.880,00**
UKUPNO DRŽAVNO VLASNIŠTVO						**25,01**	**7.853.934,00**
UKUPNO PRIVATNO VLASNIŠTVO						**3,24**	**1.042.573,00**
SVEUKUPNO						**28,25**	**8.896.507,00**

Utjecaj tijekom izgradnje i korištenja po lokacijama i elementima zahvata

C.1 Otok Virje

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Iskop trase rukavca C.1	Prilikom izgradnje kanala dolazi do gubitka oko 3,89 ha šuma i šumskih zemljišta (oko 8% ukupne površine šuma i šumskih zemljišta na širem području zahvata). Na navedenoj površini dolazi do trajnog gubitka općekorisnih funkcija šuma. Dolazi do presijecanja šumskog kompleksa te stvaranja uskih trakastih šumskih površina. Dolazi do oštećivanja postojećih i stvaranja novih šumskih rubova. Prilikom obavljanja radova može doći do oštećivanja debala i korijenskog sustava rubnih stabala te, posljedično, njihova sušenja. Moguće je istjecanje štetnih tvari iz radnih strojeva i uređaja.	-1	Povećanje brzine i količine protoka vode uzrokovati će na pojedinim dijelovima toka eroziju obale i gubitak šumskog zemljišta. Uslijed presijecanja šumskog kompleksa pojedini dijelovi šumskih sastojina izloženi su pojačanom nepovoljnom djelovanju vjetra i vode. Otežan pristup dijelovima šume između rukavca i rijeke Drave što može dovesti do ometanja gospdoarenja šumama i šumskim zemljištem. Iako uslijed ovoga zahvata ne dolazi do značajnije promjene razine podzemnih voda, promjene u režimu voda do kojih će doći, na pojedinim mikrolokacijama, mogu uzrokovati sušenje pojedinih stabala ili grupa stabala. Naime, radi se o ekosustavima koji su vrlo osjetljivi na promjene u vodnom režimu.	-1
Uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca	Dolazi do krčenja šume na površini od oko 2 ha (oko 4% ukupne površine šuma i šumskih zemljišta na širem području zahvata). Na navedenoj površini dolazi i do trajnog gubitka općekorisnih funkcija šuma	-1	Moguća erozija i gubitak dijela šumskih površina koje nisu obuhvaćene projektom.	-1
Uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave	Dolazi do krčenja bagremove sastojine na površini 0,66 ha i trajnog gubitka općekorisnih funkcija šume na navedenoj površini	-1	Moguća erozija i gubitak dijela šumskih površina koje nisu obuhvaćene projektom.	-1
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Lokacije uređenih deponija predviđene su izvan područja šuma i šumskog zemljišta te se na njih ne očekuje utjecaj	0	Ne očekuje se značajniji utjecaj.	0

C.2 Stara Drava- Varaždin

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Iskop trase rukavca C.2 i proširenje dijela postojećeg rukavca	Prilikom izgradnje kanala i proširenja dijela postojećeg rukavca dolazi do gubitka oko 8,59 ha šuma i šumskih zemljišta (oko 2,6 % ukupne površine šuma i šumskih zemljišta na širem području zahvata). Na navedenoj površini dolazi do trajnog gubitka općekorisnih funkcija šuma. Dolazi do presijecanja šumskog kompleksa i oštećivanja postojećih te stvaranja novih šumskih rubova. Prilikom obavljanja radova može doći do oštećivanja debala i korijenskog sustava rubnih stabala te, posljedično, njihova sušenja. Moguće je istjecanje štetnih tvari iz radnih strojeva i uređaja.	-1	Otežan pristup dijelovima šume između rukavca i „Stare Drave". Iako uslijed ovoga zahvata ne dolazi do značajnije promjene razine podzemnih voda, promjene u režimu voda do kojih će doći, na pojedinim mikrolokacijama, mogu uzrokovati sušenje pojedinih stabala ili grupa stabala. Naime, radi se o ekosustavima koji su vrlo osjetljivi na promjene u vodnom režimu.	-1
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije	Nema utjecaja	0	Smanjenje erozije na dijelu površina.	+1
Uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava"	Dolazi do krčenja šume na obrasloj površini od oko 1,42 ha, a skidanja površinskog sloja tla na ukupnoj površini od 1,74 ha, od čega je 0,32 ha neobraslo neproizvodno šumsko zemljište-trasa dalekovoda(radi se o oko 0,5% ukupne površine šuma i šumskih zemljišta na širem području zahvata). Na navedenoj površini dolazi i do trajnog gubitka općekorisnih funkcija šuma	-1	Moguća erozija i gubitak dijela šumskih površina koje nisu obuhvaćene projektom.	-1
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Dvije lokacije privremenih uređenih deponija (1 i 2) predviđene su na dijelovima s lošom kvalitetom tla na kojima pošumljavanje nije uspješno. Budući da se radi o privremenom deponiranju materijala, nakon čega će se područje sanirati, utjecaj se ne smatra značajnim.	-1	Ne očekuje se značajniji utjecaj.	0
Uređenje pristupnih puteva	Dolazi do krčenja šume i gubitka šumskog zemljišta na površini od 2,92 ha, odnosno oko 0,9% ukupne površine šuma i šumskih zemljišta na širem području zahvata. Moguća su oštećenja rubnih stabala.	-1	Putevi će se moći koristiti za potrebe gospodarenja šumama	+1

C.3 Donja Dubrava- Legrad

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Iskop trase rukavaca u lijevoj i desnoj inundaciji r. Drave	Prilikom izgradnje kanala dolazi do gubitka oko2,47 ha šuma i šumskih zemljišta (oko 1% ukupne površine šuma i šumskih zemljišta na širem području zahvata). Na navedenoj površini dolazi do trajnog gubitka općekorisnih funkcija šuma. Dolazi do presijecanja šumskog kompleksa te oštećivanja postojećih i stvaranja novih šumskih rubova. Prilikom obavljanja radova može doći do oštećivanja debala i korijenskog sustava rubnih stabala te, posljedično, njihova sušenja. Moguće je istjecanje štetnih tvari iz radnih strojeva i uređaja.	-1	Povećanje brzine i količine protoka vode uzrokovati će na pojedinim dijelovima toka eroziju obale i gubitak šumskog zemljišta. Uslijed presijecanja šumskog kompleksa pojedini dijelovi šumskih sastojina izloženi su pojačanom nepovoljnom djelovanju vjetra i vode. Otežan pristup dijelovima šume između rukavca i rijeke Drave. Iako uslijed ovoga zahvata ne dolazi do značajnije promjene razine podzemnih voda, promjene u režimu voda do kojih će doći, na pojedinim mikrolokacijama, mogu uzrokovati sušenje pojedinih stabala ili grupa stabala. Naime, radi se o ekosustavima koji su vrlo osjetljivi na promjene u vodnom režimu.	-1
Deponiranje sedimenta u glavnom koritu r. Drave	Dolazi do gubitka 0,47 ha šuma i šumskih zemljišta	-1	Ne očekuje se značajniji utjecaj	0
Izvedba lokvi	Dolazi do gubitka 0,17 ha šuma i šumskih zemljišta		Ne očekuje se značajniji utjecaj	0

C.4 Most Botovo

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Iskop trase rukavca u desnoj inundaciji rijeke Drave	Prilikom izgradnje kanala dolazi do gubitka oko 0,41 ha šuma i šumskih zemljišta (oko 3,6 % ukupne površine šuma i šumskih zemljišta na širem području zahvata). Na navedenoj površini dolazi do trajnog gubitka općekorisnih funkcija šuma. Dolazi do presijecanja šumskog kompleksa te oštećivanja postojećih i stvaranja novih šumskih rubova. Prilikom obavljanja radova može doći do oštećivanja debala i korijenskog sustava rubnih	-1	Povećanje brzine i količine protoka vode uzrokovati će na pojedinim dijelovima toka eroziju obale i gubitak šumskog zemljišta. Uslijed presijecanja šumskog kompleksa pojedini dijelovi šumskih sastojina izloženi su pojačanom nepovoljnom djelovanju vjetra i vode. Otežan pristup dijelovima šume između rukavca i rijeke Drave. Iako uslijed ovoga zahvata ne dolazi do značajnije promjene razine podzemnih voda, promjene u režimu voda do kojih će doći, na pojedinim mikrolokacijama, mogu	-1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	stabala te, posljedično, njihova sušenja. Moguće je istjecanje štetnih tvari iz radnih strojeva i uređaja.		uzrokovati sušenje pojedinih stabala ili grupa stabala. Naime, radi se o ekosustavima koji su vrlo osjetljivi na promjene u vodnom režimu.	
Zaštita mosta	Dolazi do gubitka 0,06 šuma i šumskog zemljišta	-1	Ne očekuje se značajniji utjecaj	0
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Budući da čestice na kojima se planira lokacija uređene deponije nisu šuma, utjecaj se smatra zanemarivim.	0		

C.5 Novačka

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Iskop trase rukavca u lijevoj i inicijalnog kanala u desnoobalnoj inundaciji r. Drave	Prilikom izgradnje kanala dolazi do gubitka oko 1,06 ha šuma i šumskih zemljišta (oko 9 % ukupne površine šuma i šumskih zemljišta na širem području zahvata). Na navedenoj površini dolazi do trajnog gubitka općekorisnih funkcija šuma. Privatne šumske površine na navedenom području čine mozaik s poljoprivrednim površinama. Dolazi do presijecanja malih šumskih parcela te oštećivanja postojećih i stvaranja novih šumskih rubova. Prilikom obavljanja radova može doći do oštećivanja debala i korijenskog sustava rubnih stabala te, posljedično, njihova sušenja. Moguće je istjecanje štetnih tvari iz radnih strojeva i uređaja.	-1	Povećanje brzine i količine protoka vode uzrokovati će na pojedinim dijelovima toka eroziju obale i gubitak šumskog zemljišta. Pojedini dijelovi šumskih sastojina biti će izloženi su pojačanom nepovoljnom djelovanju vjetra i vode. Pojedine parcele istog vlasnika biti će presječene kanalom na dva fizički odvojena dijela te će biti otežan pristup. Iako uslijed ovoga zahvata ne dolazi do značajnije promjene razine podzemnih voda, promjene u režimu voda do kojih će doći, na pojedinim mikrolokacijama, mogu uzrokovati sušenje pojedinih stabala ili grupa stabala. Naime, radi se o ekosustavima koji su vrlo osjetljivi na promjene u vodnom režimu.	-1
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Budući da čestice na kojima se planiraju lokacija uređenih privremenih ili trajnih deponija nisu šuma, utjecaj se smatra zanemarivim.	0		

C.6 Miholjački Martinci

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Radovi na uređenju rukavca sukladno projektu	Rukavac prolazi između šumskih površina te izvođenjem projektiranih radova neće doći do gubitka šuma i šumskog zemljišta, niti drugih nepovoljnih utjecaja	0	Moguća je erozija i gubitak šumskog zemljišta na pojedinim dijelovima toka.	-1

C.7 Podravska Moslavina

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Radovi na uređenju rukavca sukladno projektu	Rukavac prolazi uz šumske površine te izvođenjem projektiranih radova neće doći do gubitka šuma i šumskog zemljišta, niti drugih nepovoljnih utjecaja	0	Moguća je erozija i gubitak šumskog zemljišta na pojedinim dijelovima toka.	-1

Zaključak

Planiranim zahvatima produbljuju se postojeći i iskapaju novi riječni rukavci što će uzrokovati promjene u režimu podzemnih i površinskih (poplavnih) voda na području obuhvata projekta. Iako su one male, na mikrolokacijama se mogu negativno odraziti na osjetljive ekosustave nizinskih poplavnih šuma na užem području. Uklanjanje obaloutvrda, produbljivanje rukavaca te povećanje količine i brzine protoka uzrokovati će na pojedinim dijelovima toka eroziju obale i dodatni gubitak šumskih površina.

U slučaju da će se žilje i panjevi te kameni materijal odlagati unutar šume i šumskog zemljišta može se očekivati negativan utjecaj na šumske ekosustave.

Na lokacijama C.1 i C.2 doći će do presijecanja i usitnjavanja šumskih kompleksa te stvaranja uskih trakastih šumskih površina koje su podložne nepovoljnim klimatskim utjecajima (erozija, vjetar) čime će te površine postati nepogodne za daljnju šumsku proizvodnju. Također se može očekivati da će doći do oštećivanja postojećih i prosijecanja novih šumskih rubova, čime se povećava mogućnost nastajanja šteta na sastojinama unutar područja utjecaja uslijed nepovoljnih vremenskih prilika (vjetar) i djelovanja vode (erozija). Prilikom obavljanja radova može doći do oštećivanja debala i korijenskog sustava rubnih stabala te, posljedično, njihovog sušenja.

Budući da je za šume na području utjecaja zahvata procijenjena umjerena i mala ugroženost od požara ne očekuje se značajan utjecaj s tog aspekta. Također, ne očekuje se da bi zahvat mogao dovesti do značajnog povećanja rizika za pojavu biljnih bolesti i štetnika u odnosu na postojeće stanje.

4.10 Utjecaj na divljač

Utjecaj tijekom izgradnje zahvata

Iz podataka Središnje lovne evidencije vidljivo je da se glavne vrste divljači na području lovišta unutar kojih se nalaze lokacije zahvata jelen, srna, divlja svinja, obični zec, fazan te divlja patka gluhara.

Prilikom izvođenja radova na svim lokacijama, doći će do povećane aktivnosti vozila i mehanizacije kao i većeg prisustva ljudi što će kao posljedicu imati uznemiravanje i rastjerivanje divljači sa šireg područja obuhvata zahvata. Moguće je i stradavanje divljači. Utjecaj se može okarakterizirati kao negativni utjecaj koji nije značajan te je privremen i povremen i po završetku radova divljač će ponovo početi koristiti ovaj prostor.

Utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja se ne očekuje utjecaj na divljač budući da neće doći do prenamjene korištenja prostora i ona će ga nastaviti koristiti kao i ranije.

4.11 Utjecaj na biološku raznolikost

Utjecaji zahvata na biološku raznolikost može se očitovati u vidu:

1. Uznemiravanja i stradavanja jedinki vrsta prisutnih u području djelovanja zahvata,
2. Onečišćenja,

3. Promjena u zastupljenosti stanišnih tipova (gubitak staništa ili uspostavljanje novih staništa),
4. Unošenja i širenja invazivnih vrsta,
5. Promjene stanišnih uvjeta.

Iako će se pri procjeni utjecaja sagledavati gubitak pojedinih stanišnih tipova, treba uzeti u obzir da do gubitka pojedinih stanišnih tipova također dolazi i prirodnim procesima npr. erozijom, jednako kao što nizvodno uslijed pronosa i taloženja erodiranog materijala mogu nastati i novi stanišni tipovi kao što su sprudovi. Erozivni obalni procesi s jedne strane dovode do gubitka kopnenih stanišnih tipova, ali isto tako- takva erozivna obala predstavlja stanišni tip koji je povoljan za gniježđenje vrsta ptica kao što su bregunice, pčelarice i vodomari (a koji je u stalnoj promjeni). Dosta izraženi procesi vidljivi su na lokacijama C.3 i C.5 (Slika 250, Slika 251)

Google Earth, karta: 2003., plava linija:2017.

Google Earth, karta: 2017., plava linija:2003.

Slika 250. „Izmicanje" r. Drave na lokaciji C.3 u razdoblju 2003.-2017.; gore: korito rijeke 2017. u odnosu na stanje 2003.; dolje: korito rijeke 2003. u odnosu na stanje 2017. (Izvor: Google Earth, gore: 11.10.2003., dolje: 23.3.2017.)

Google Earth, karta: 2001., plava linija:2016. Google Earth, karta: 2016., plava linija:2001.

Slika 251. „Izmicanje" r. Drave na lokaciji C.5 u razdoblju 2001.-2016.; gore: korito rijeke 2016. u odnosu na stanje 2001.; dolje: korito rijeke 2001. u odnosu na stanje 2016. (Izvor: Google Earth, lijevo: 18.04.2001., dolje: 05.07.2016.)

Za određivanje značaja utjecaja koristili su se sljedeći kriteriji:

Vrijednost	Opis	Pojašnjenje opisa
-2	značajni negativni utjecaj	Značajno narušavanje kvalitete staništnih uvjeta i gubitka povoljnih staništa za vrste koje koriste prostor (posebno rijetke, ugrožene i strogozaštićene vrste) i ugroze istih. Prestanak korištenja prostora od strane vrsta, nemogućnost migracija u okolno područje na druga slična pogodna staništa i/ili povratak vrsta nakon prestanka djelovanja zahvata. Unošenjem i širenjem invazivnih vrsta može doći do potpunog „istiskivanja" autohtonih vrsta s područja djelovanja zahvata i šire.
-1	negativni utjecaj koji nije značajan	Narušavanje kvalitete staništnih uvjeta i gubitka povoljnih staništa za vrste koje koriste prostor (posebno rijetke, ugrožene i strogozaštićene vrste), ali koji neće dovesti do ugroze njihovih populacija. Vrste mogu migrirati u okolna područja na druga slična pogodna staništa te se može očekivati njihov povratak nakon prestanka djelovanja zahvata. Unošenjem i širenjem invazivnih vrsta može doći do djelomičnog „istiskivanja" autohtonih vrsta s područja djelovanja zahvata i šire, a što se neće značajno odraziti na veličinu populacije.
0	nema utjecaja	Djelovanje zahvata je zanemarivo u smislu utjecaja na biološku raznolikost ili ga nema.
1	pozitivno djelovanje koje nije značajno	Promjene staništnih uvjeta na području djelovanja zahvata su pozitivne, odnosno može doći do stvaranja povoljnijih staništnih uvjeta u odnosu na sadašnje stanje, ali ono se neće u značajnoj mjeri odraziti na vrste koje koriste ovaj prostor (posebno rijetke, ugrožene i strogozaštićene vrste).
2	značajno pozitivno djelovanje	Promjene staništnih uvjeta na području djelovanja zahvata su pozitivne, odnosno može doći do stvaranja povoljnijih staništnih uvjeta u odnosu na sadašnje stanje koje može omogućiti prirodno naseljavanje i razvoj vrsta te povećanje biološke raznolikosti. Posebno ukoliko se to odnosi na rijetke, ugrožene i strogozaštićene vrste.

U nastavku je dan opis utjecaja na biološku raznolikost tijekom izgradnje i korištenja zahvata prema elementima zahvata na svakoj pojedinoj lokaciji.

C.1 Otok Virje

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Na cijelom obuhvatu zahvata doći će do uglavnom trajnog gubitka površina pod postojećom vegetacijom. Također, doći će i do narušavanja kvalitete staništnih uvjeta- na kopnu zbog prisutnosti ljudi i strojeva, širenja buke, lokalnog onečišćenja zraka uslijed emisija prašine i ispušnih plinova, ali i u vodi uslijed vibracija i zamućenja stupca vode. S obzirom na navedeno, može se očekivati uznemiravanje i stradavanje vrsta koje koriste ovaj prostor što se odnosi na pojedine jedinke i/ili njihove razvojne stadije te oštećivanja gnijezda i drugih životinjskih nastambi duž radnog pojasa. Može se očekivati da će većina životinjskih vrsta migrirati u okolni prostor u vrijeme izvođenja radova, osim sesilnih i slabopokretnih jedinki. Utjecaji mogu biti većeg intenziteta ukoliko se radovi izvode u razdoblju gniježđenja i aktivnosti većine životinja ili ako se radovi ne ograniče na radni pojas. S obzirom na navedeno, iako se može očekivati negativan utjecaj, on se ne smatra značajnim. Prema karakteru, utjecaj je negativan, direktan i privremen, siguran. Također je moguće onečišćenje u slučaju akcidentnih situacija.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. u slučaju potrebe dodatnih radova na biološkoj vodogradnji na rukavcu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim. Utjecaji su privremeni i povremeni i mogu se odraziti na isti način kako je opisano tijekom izgradnje, a smatraju se malim ali ne i značajnim budući da će se odnositi uglavnom na sanacijske radove Iako utjecaji uslijed izvođenja radova potencijalno prestaju nakon završetka radova, ukoliko se ne izvrši sanacija prostora može se očekivati da će degradirana staništa postati koridori za širenje invazivnih vrsta, što može predstavljati negativan utjecaj. S obzirom na malu vjrojatnost nesanacije prostora te da će se tijekom korištenja vršiti monitoring ove lokacije, utjecaj se ne smatra značajnim.	-1
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.1 Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije	Doći će do gubitka oko 4 ha uglavnom šumskog staništa, od čega oko 2,13 ha šuma veza i poljskog jasena (E.2.1.1.), oko 0,58 ha šume bijele johe sa zimskom preslicom (E.1.3.1.) te oko 0,52 ha poplavne šume bijele vrbe (E.1.1.2.). U odnosu na površinu šumskih staništa na užem području lokacije zahvata (oko 26,45 ha) to predstavlja gubitak od oko 12% šumskih staništa. Osim samog iskopa rukavca planira se uklanjanje šumske vegetacije (isti stanišni tipovi) uz lijevu obalu budućeg rukavca ukupne površine oko 1,4 ha. Utjecaj na vodene organizme na području ulaza u budući rukavac bit će lokalan i privremen.	-1	Realizacijom zahvata očekuje se povećana raznolikost staništa i nastanak novog vodnog toka s podvodnom ili plivajućom vegetacijom *sveza Ranunculion fluitantis i Callitricho-Batrachion*, prirodnih eutrofnih voda sa slobodnoplivajućim biljkama sveze *Hydrocharition* ili zajednicama velikih mrijesnjaka *Magnopotamion* te amfibijskih zajednica niskih, najčešće jednogodišnjih biljaka. Povezivanje s postojećim tršćacima rezultirat će boljim staništnim uvjetima za mrijest ribljih vrsta, a cijeli prostor će potencijalno predstavljati nova staništa za vidru i dabra.	+2

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca	Doći će do gubitka oko 0,2 ha staništa, od čega oko 0,14 ha poplavne šume bijele vrbe (E.1.1.2.), te oko 0,03 ha tršćaci obične trske (A.4.1.1.1.). Uznemiravanje i moguće stradavanje uglavnom zelenih žaba (od vodozemaca) i riba koje koriste područje tršćaka za mrijest. Utjecaj na ptice se smatra zanemarivim budući da uglavnom gnijezde na području Ormoškog jezera. Moguć utjecaj na dabra koji ima nastambu u blizini izvođenja radova.	-1	Zbog blizine Ormoškog jezera ne očekuje se značajan utjecaj na stvaranje pogodnih staništa za gniježđenje, ali će on biti prisutan, kao i stvaranje povoljnijih staništa za hranjenje i obitavanje.	+1
Uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave	Gubitak oko 0,4 ha šume veza i poljskog jasena (E.2.1.1.)	-1	S vremenom uslijed postepenih erozivnih procesa može doći do dodatnog gubitka šumskih staništa međutim točan gubitak površine šumskih staništa u ovoj fazi ne može se sa sigurnošću procijeniti. S druge strane, erozivnim procesima može se očekivati poboljšanje hidromorfoloških uvjeta i time indirektan utjecaj na povećanje bioraznolisti ovog dijela vodotoka.	+1
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Budući da će se materijal iz iskopa odvoziti na uređene deponije na lokacijama koje su degradirane i ne predstavljaju vrijednost u smislu biološke raznolikosti, utjecaj se ne smatraznačajnim. Nešto veći utjecaj može se očekivati na području uređene privremene deponije broj 2 koja se nalazi u inundacijskom području uz nasip i u blizini budućeg rukavca. Budući da se radi o privremenom deponiranju materijala na ovoj lokaciji utjecaj je privremen.	-1	Nakon korištenja privremenih deponija, prostor će se sanirati te se utjecaj procijenjuje kao zanemariv u odnosu na postojeće stanje.	0
Pristupni putevi	Na lokaciji zahvata postoji mreža šumskih putova koja se koristi za gospodarenje šumama na ovom području koja će se uglavnom koristiti i tijekom izgradnje. Utjecaj se očituje u stradavanju i uznemiravanju vrsta u blizini, ali s obzirom na već prisutne antropogene pritiske smatra se zanemarivim.	0	S obzirom na to da će se „ukinuti" pristupni putovi do područja između rukavca i korita r. Drave može se očekivati smanjen antropogeni utjecaj na tom dijelu što se smatra pozitivnim utjecajem.	+1
Otkup zemljišta	/	0	/	0

C.2 Stara Drava- Varaždin

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Na cijelom obuhvatu zahvata doći će do uglavnom trajnog gubitka površina pod postojećom vegetacijom. Također, doći će i do narušavanja kvalitete staništnih uvjeta- na kopnu zbog prisutnosti ljudi i strojeva, širenja buke, lokalnog onečišćenja zraka uslijed emisija prašine i ispušnih plinova, ali i u vodi uslijed vibracija i zamućenja stupca vode. S obzirom na navedeno, može se očekivati uznemiravanje i stradavanje vrsta koje koriste ovaj prostor što se odnosi na pojedine jedinke i/ili njihove razvojne stadije te oštećivanja gnijezda i drugih životinjskih nastambi duž radnog pojasa. Može se očekivati da će većina životinjskih vrsta migrirati u okolni prostor u vrijeme izvođenja radova, osim sesilnih i slabopokretnih jedinki. Utjecaji mogu biti većeg intenziteta ukoliko se radovi izvode u razdoblju gniježđenja i aktivnosti većine životinja ili ako se radovi ne ograniče na radni pojas. S obzirom na navedeno, iako se može očekivati negativan utjecaj, on se ne smatra značajnim. Prema karakteru, utjecaj je negativan, direktan i privremen, siguran. Također je moguće onečišćenje u slučaju akcidentnih situacija.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu (npr. u slučaju potrebe dodatnih radova na biološkoj vodogradnji na rukavcu), on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim. Utjecaji su privremeni i povremeni i mogu se odraziti na isti način kako je opisano tijekom izgradnje, a smatraju se malim ali ne i značajnim budući da će se odnositi uglavnom na sanacijske radove Iako utjecaji uslijed izvođenja radova potencijalno prestaju nakon završetka radova, ukoliko se ne izvrši sanacija prostora može se očekivati da će degradirana staništa postati koridori za širenje invazivnih vrsta, što može predstavljati negativan utjecaj. S obzirom na malu vjrojatnost nesanacije prostora te da će se tijekom korištenja vršiti monitoring ove lokacije, utjecaj se ne smatra značajnim.	-1
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.2 Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije	Iskopom trase rukavca doći će do gubitka oko 8,2 ha šumskih staništa, uglavnom poplavne šume bijele vrbe (4,1 ha) i sastojine bagrema (2,1 ha) te 1 ha šikara i živica planarnog vegetacijskog pojasa. Od faune koja je biomonitoringom ovdje zabilježena, moguć je utjecaj na vidru koja je zabilježena na izlazu rukavca te na zelenu žabu. Uz ove zabilježene vrste, moguć je utjecaj i na ostale vrste koje koriste ovaj prostor a nisu zabilježene.	-1	Iskopom trase rukavca očekuje se povećanje raznolikosti i nastanak novog vodnog toka s podvodnom ili plivajućom vegetacijom *sveza Ranunculion fluitantis i Callitricho-Batrachion*, prirodnih eutrofnih voda sa slobodnoplivajućim biljkama sveze *Hydrocharition* ili zajednicama velikih mrijesnjaka *Magnopotamion* te amfibijskih zajednica niskih, najčešće jednogodišnjih biljaka.	+2
Uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na	Uklanjanjem vegetacije doći će do gubitka oko 3 ha ukupne površine, od čega 1,4 ha poplavne šume bijele vrbe (E.1.1.2.), 1,3 ha poplavne šume crne i bijele topole (E.1.2.2.), 0,1 ha	-1	Nakon završetka radova razvit će se novi stanišni tipovi-sprudovi, što će omogućiti prirodno naseljavanje i razvoj vrsta te	+2

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
lijevoj obali korita „Stara drava"	poplavne šume hrasta lužnjaka (E.2.2.) i 0,08 ha sastojine bagrema (E.9.1.1.)		povećanje biološke raznolikosti, posebno jer se to odnosi na rijetke, ugrožene i strogozaštićene vrste (npr. čigre).	
Uklanjanje dijela praga P7	Tijekom izgradnje očekuje se utjecaj na vodene organizme prisutne unutar ovog rukavca, ali se on zbog svog obuhvata ne smatra značajnim.	-1	Uklanjanjem praga pozitivno će se utjecati na protočnost rukavca i stvaranjem pogodnih staništa za mrijest riba.	+1
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Planiraju se 3 lokacije privremeno deponiranje materijala iz iskopa na degradiranim površinama . Stoga se utjecaj procjenjuje kao negativan, ali ne i značajan.	-1	Nakon korištenja privremenih deponija, prostor će se sanirati te se utjecaj procijenjuje kao zanemariv u odnosu na postojeće stanje.	0
Pristupni putevi	Na lokaciji zahvata postoji mreža šumskih putova koja se koristi za gospodarenje šumama na ovom području koja će se uglavnom koristiti i tijekom izgradnje. Utjecaj se očituje u stradavanju i uznemiravanju vrsta u blizini, ali s obzirom na već prisutne antropogene pritiske smatra se zanemarivim.	-1	/	0

C.3 Donja Dubrava- Legrad

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Na cijelom obuhvatu zahvata doći će do uglavnom trajnog gubitka površina pod postojećom vegetacijom. Također, doći će i do narušavanja kvalitete stanišnih uvjeta- na kopnu zbog prisutnosti ljudi i strojeva, širenja buke, lokalnog onečišćenja zraka uslijed emisija prašine i ispušnih plinova, ali i u vodi uslijed vibracija i zamućenja stupca vode. S obzirom na navedeno, može se očekivati uznemiravanje i stradavanje vrsta koje koriste ovaj prostor što se odnosi na	-1	Budući da se izvođenje radova može očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu, on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim. Utjecaji su privremeni i povremeni i mogu se odraziti na isti način kako je opisano tijekom izgradnje, a smatraju se zanemarivim budući da će se odnositi uglavnom na sanacijske radove Iako utjecaji uslijed izvođenja radova potencijalno prestaju nakon završetka radova, ukoliko se ne izvrši sanacija prostora može se očekivati da će degradirana staništa postati koridori za širenje invazivnih vrsta, što može predstavljati negativan utjecaj. S	0

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	pojedine jedinke i/ili njihove razvojne stadije te oštećivanja gnijezda i drugih životinjskih nastambi duž radnog pojasa. Može se očekivati da će većina životinjskih vrsta migrirati u okolni prostor u vrijeme izvođenja radova, osim sesilnih i slabopokretnih jedinki. Utjecaji mogu biti većeg intenziteta ukoliko se radovi izvode u razdoblju gniježđenja i aktivnosti većine životinja ili ako se radovi ne ograniče na radni pojas. S obzirom na navedeno, iako se može očekivati negativan utjecaj, on se ne smatra značajnim. Prema karakteru, utjecaj je negativan, direktan i privremen, siguran. Također je moguće onečišćenje u slučaju akcidentnih situacija.		obzirom na malu vjerojatnost nesanacije prostora te da će se tijekom korištenja vršiti monitoring ove lokacije, utjecaj se ne smatra značajnim.	
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavaca C.3.1 i C.3.1.1 u lijevoj inundaciji r. Drave	Negativan utjecaj može se očitovati u vidu gubitka oko 0,7 ha staništa, od čega najviše otpada na poplavne šume bijele vrbe (0,32 ha) i šikare i živice planarnog vegetacijskog pojasa (0,22 ha) Ovaj utjecaj smatra se zanemarivim budući da će se radovi izvoditi unutar suhog korita postojećeg rukavca.	0	Ostvarenjem protočnosti očekuje se stvaranje novih povoljnih stanišnih uvjeta i pozitivan utjecaj na bioraznolikost.	+2
Iskop trase rukavaca C.3.2 i C.3.2.1 u desnoj inundaciji r. Drave uz prokopavanje praga (uklanjanje gabionske poprečne gradnje u rukavcu)	Negativan utjecaj može se očitovati u vidu gubitka oko 1 ha staništa, od čega najviše otpada na poplavne šume bijele vrbe (0,66 ha) i zajednice kasne i kanadske zlatnice (0,24 ha) Ovaj utjecaj smatra se zanemarivim budući da će se radovi izvoditi unutar suhog korita postojećeg rukavca Na lokaciji neposredno uzvodno od ulaza u rukavac C.3.2 nalazi se gnjezdište bregunica. Ukoliko se ne primjene mjere opreza može se očekivati utjecaj u vidu stradavanja i uznemiravanja, što se može odraziti i na uspješnost gniježđenja.	-1	Ostvarenjem protočnosti očekuje se stvaranje novih povoljnih stanišnih uvjeta i pozitivan utjecaj na bioraznolikost.	+2
Deponiranje sedimenta u glavnom koritu r. Drave	Sediment koji nastaje od iskopa rukavca deponirat će se na 3 mjesta. Lokalno se utjecaj može ocijeniti kao negativan na vodene organizme budući da će se u kratkom roku bitno promijeniti stanišni uvjeti uz samu obalu, ali i u koritu rijeke, međutim ne ocijenjuje se kao značajan budući da je privremen i nakon nekog vremena postepeno će se stabilizirati stanišni uvjeti.	-1	Tijekom korištenja se očekuje pronos deponiranog materijala nizvodno duž toga rijeke Drave. Procesima fluvijalne akumulacije, potencijalno je moguće stvaranje novih staništa, npr. sprudova nizvodno od zahvata, pogodnih za gniježđenje čigri, kulika sljepčića i drugih vrsta ornitofaune. Međutim, na kojim mjestima i kojom dinamikom, a i zbog drugih faktora koji na to utječu, nije	+1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
			moguće procijeniti. Utjecaj se smatra pozitivnim, ali ne i značajnim.	
Izvedba lokvi	Tijekom izvedbi lokvi očekuje se lokalno uznemiravanje i potencijalno stradavanje jedinki koje koriste ovaj prostor. Utjecaj se ne smatra značajnim. S obzirom na malu površinu koju lokve zauzimaju, utjecaj u smislu gubitka stništa smatra se zanemarivim.	-1	Izvedbom lokvi doći će do duljeg zadržavanja vode na odabranim lokacijama što će se pozitivno odraziti na bioraznolikost područja, posebno s aspekta utjecaja na vodozemce, ali i druge vrste koje su u svojim razvojnim ciklusima vezani za ovaj tip staništa.	+1
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Većina materijala (iskopa sedimenta) će se deponirati u korito rijeke, a trupci na pokose rukavca na za to pogodnim mjestima. Budući da će se većina viška materijala (ne računajući sediment od iskopa rukavca) iskoristiti na samoj lokaciji zahvata bez dodatnog zauzimanja i degradacije prostora utjecaj se smatra zanemarivim	0	/	0
Pristupni putevi	Koristit će se postojeći šumski putovi	0	/	0

C.4 Most Botovo

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Na cijelom obuhvatu zahvata doći će do uglavnom trajnog gubitka površina pod postojećom vegetacijom. Također, doći će i do narušavanja kvalitete staništnih uvjeta- na kopnu zbog prisutnosti ljudi i strojeva, širenja buke, lokalnog onečišćenja zraka uslijed emisija prašine i ispušnih plinova, ali i u vodi uslijed vibracija i zamućenja stupca vode. S obzirom na navedeno, može se očekivati uznemiravanje i stradavanje vrsta koje koriste ovaj prostor što se odnosi na pojedine jedinke i/ili njihove razvojne stadije te oštećivanja gnijezda i drugih životinjskih nastambi duž radnog pojasa.	-1	Budući da se izvođenje radova može očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu, on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim. Utjecaji su privremeni i povremeni i mogu se odraziti na isti način kako je opisano tijekom izgradnje, a smatraju se zanemarivim budući da će se odnositi uglavnom na sanacijske radove Iako utjecaji uslijed izvođenja radova potencijalno prestaju nakon završetka radova, ukoliko se ne izvrši sanacija prostora može se očekivati da će degradirana staništa postati koridori za širenje invazivnih vrsta, što može predstavljati negativan utjecaj. S	0

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	Može se očekivati da će većina životinjskih vrsta migrirati u okolni prostor u vrijeme izvođenja radova, osim sesilnih i slabopokretnih jedinki. Utjecaji mogu biti većeg intenziteta ukoliko se radovi izvode u razdoblju gniježđenja i aktivnosti većine životinja ili ako se radovi ne ograniče na radni pojas. S obzirom na navedeno, iako se može očekivati negativan utjecaj, on se ne smatra značajnim. Prema karakteru, utjecaj je negativan, direktan i privremen, siguran. Također je moguće onečišćenje u slučaju akcidentnih situacija.		obzirom na malu vjerojatnost nesanacije prostora te da će se tijekom korištenja vršiti monitoring ove lokacije, utjecaj se ne smatra značajnim.	
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavca C.4 u desnoj inundaciji r. Drave	Iskopom trase rukavca očekuje se gubitak oko 0,41 ha staništa, od toga najviše poplavnih šuma bijele vrbe (0,32 ha), a manje šikare i korovne i ruderalne vegetacije (0,09 ha). Budući da će se dio radova izvoditi u vodi, utjecaj se može očekivati lokalno i na vodene organizme.	-1	Ostvarenjem protočnosti očekuje se stvaranje novih povoljnih staništnih uvjeta i pozitivan utjecaj na bioraznolikost.	+1
Oblaganje ulaza u rukavac kamenom oblogom i zaštita ulaza „prirodnom" obaloutvrdom	Utjecaj na vodene organizme Bregunica uzvodno na obali	-1		+1
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Lokacija uređene deponije planira se na površini od 0,32 ha, od čega oko 0,13 ha poplavnih šuma bijele vrbe i oko 0,19 ha površina pod korovnom i ruderalnom vegetacijom a na kojima je također razvijena drvenasta vegetacija. Budući da su na ovoj površini razvijene invazivne vrste i lokacija je degradirana utjecaj se procijenjuje kao negativan, ali ne i značajan.	-1	Nakon korištenja privremene deponija, prostor će se sanirati te se utjecaj procijenjuje kao zanemariv u odnosu na postojeće stanje.	0
Pristupni putevi	/	0	/	0

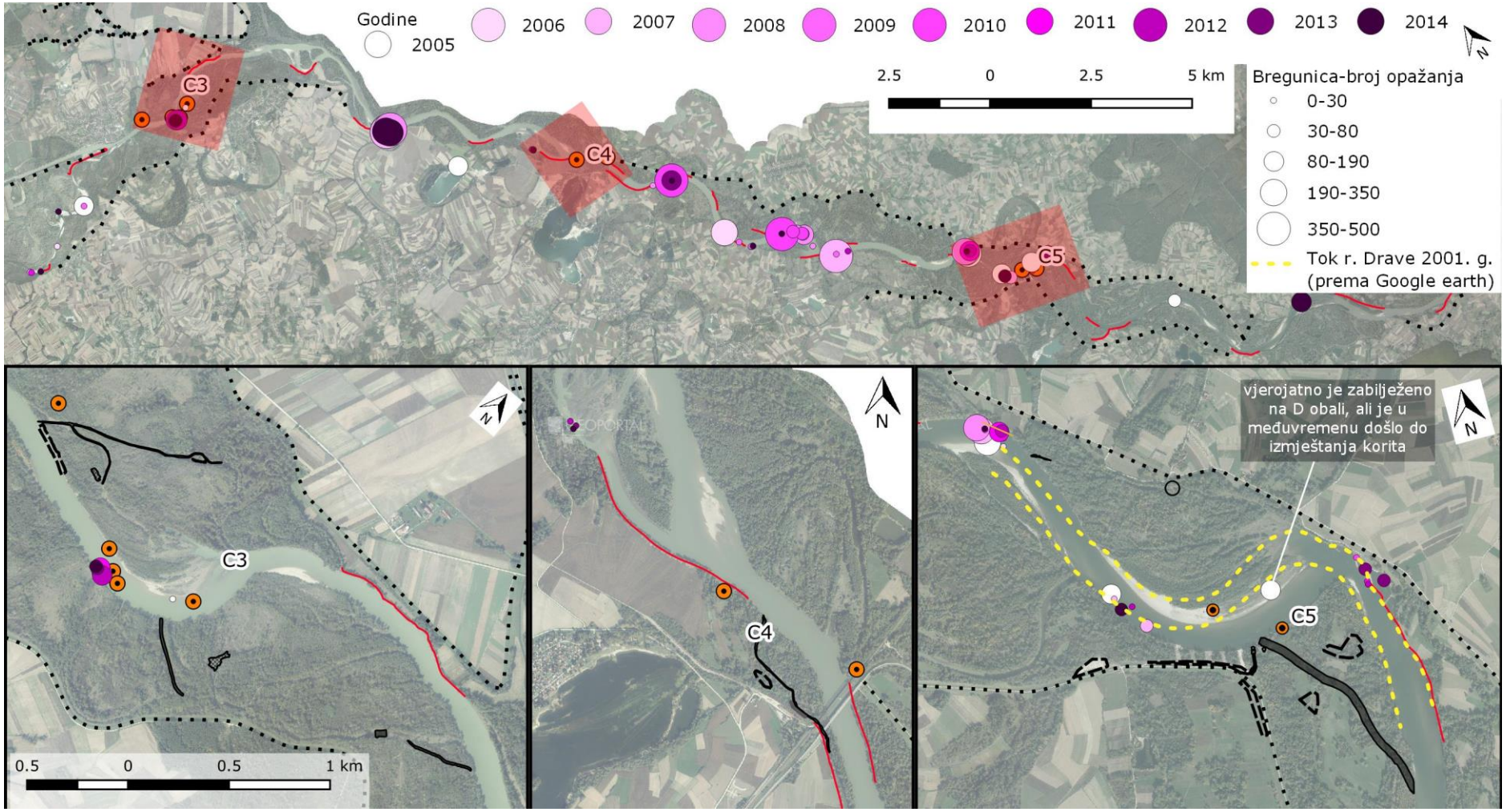
C.5 Novačka

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Na cijelom obuhvatu zahvata doći će do uglavnom trajnog gubitka površina pod postojećom vegetacijom. Također, doći će i do narušavanja kvalitete stanišnih uvjeta- na kopnu zbog prisutnosti ljudi i strojeva, širenja buke, lokalnog onečišćenja zraka uslijed emisija prašine i ispušnih plinova, ali i u vodi uslijed vibracija i zamućenja stupca vode. S obzirom na navedeno, može se očekivati uznemiravanje i stradavanje vrsta koje koriste ovaj prostor što se odnosi na pojedine jedinke i/ili njihove razvojne stadije te oštećivanja gnijezda i drugih životinjskih nastambi duž radnog pojasa. Može se očekivati da će većina životinjskih vrsta migrirati u okolni prostor u vrijeme izvođenja radova, osim sesilnih i slabopokretnih jedinki. Utjecaji mogu biti većeg intenziteta ukoliko se radovi izvode u razdoblju gniježđenja i aktivnosti većine životinja ili ako se radovi ne ograniče na radni pojas. S obzirom na navedeno, iako se može očekivati negativan utjecaj, on se ne smatra značajnim. Prema karakteru, utjecaj je negativan, direktan i privremen, siguran. Također je moguće onečišćenje u slučaju akcidentnih situacija.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu, on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim. Utjecaji su privremeni i povremeni i mogu se odraziti na isti način kako je opisano tijekom izgradnje, a smatraju se malim ali ne i značajnim budući da će se odnositi uglavnom na sanacijske radove. Iako utjecaji uslijed izvođenja radova potencijalno prestaju nakon završetka radova, ukoliko se ne izvrši sanacija prostora može se očekivati da će degradirana staništa postati koridori za širenje invazivnih vrsta, što može predstavljati negativan utjecaj. S obzirom na malu vjrojatnost nesanacije prostora te da će se tijekom korištenja vršiti monitoring ove lokacije, utjecaj se ne smatra značajnim.	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Iskop trase rukavaca C.5.1 u lijevoj inundaciji r. Drave Uklanjanje pregrade	Budući da će radovima doći do trajnog gubitka oko 0,05 ha površine šumskih staništa, utjecaj se smatra zanemarivim. Moguće je uznemiravanje i potencijalno stradavanje jedinki koje koriste ovaj prostor. Utjecaj se smatra zanemarivim. Od faune koja je biomonitoringom ovdje zabilježena, moguć je utjecaj na vidru koja je zabilježena na izlazu rukavca te na zelenu i šumsku smeđu žabu. Uz ove zabilježene vrste, moguć je utjecaj i na ostale vrste koje koriste ovaj prostor, a nisu zabilježene.	0	Realizacijom zahvata (iskopom dijela trase i uklanjanjem pregrade) očekuje se povećana protočnost rukavca i potencijalno povećanje bioraznolikosti ovog područja. Budući da je rukavac i sada većim dijelom ispunjen vodom, utjecaj će biti pozitivan, ali ne i značajan u odnosu na postojeće stanje.	+1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Iskop trase inicijalnog kanala C.5.2 u desnoj inundaciji r. Drave	Iskopom trase inicijalnog kanala C.5.2 doći će do trajnog gubitka oko 4,2 ha staništa, od čega oko 2,2 ha poplavnih šuma bijele vrbe i oko 1,22 ha mezofilne livade košanice (C.2.3.2). S obzirom na široku zastupljenost ovih staništnih tipova u okolici utjecaj se ne smatra značajnim. Također će iskopom ulaznog dijela inicijalnog kanala doći do djelomičnog gubitka dijela obale koje je biomonitoringom označeno kao pogodna lokacija za gniježđenje bregunica i pčelarica. Ukoliko se ne primjene mjere opreza (prvenstveno izbjegavanje gradnje tijekom sezone gniježđenja) može se očekivati utjecaj u vidu stradavanja i uznemiravanja, što se može odraziti i na uspješnost gniježđenja. Utjecaj se smatra negativnim, ali ne i značajnim budući da se u okolnom prostoru nalaze još 3 lokacije pogodne za gniježđenje bregunica, a na kojima je gniježđenje zabilježeno duži niz godina.	-1	Iskopom ovog rukavca (uključujući izvedbu ukopanih pera) u znatnoj mjeri će se promijeniti stanišni uvjeti na predmetnom području budući da se ne radi o revitalizaciji postojećeg rukavca već o stvaranju novih staništnih tipova - nove vodne tokove s pripadajućom vegetacijom i životinjskim svijetom ovisno o protoku u njemu. Trenutno ovo područje čine mozaične površine poplavnih šuma i mezofilnih livada i šikara. Prokopom inicijalnog kanala, s njegove lijeve strane, prema Dravi ostat će „otok" s pretežito šumskom vegetacijom dok će s desne strane i dalje prevladavati šikare i mezofilne livade. Ova promjena može se okarakterizirati kao značajna budući da će lokalno u potpunosti doći do promjene riječne dinamike. S druge strane, kao što se vidi na slikama u poglavlju 2 (Slika 64) i u uvodnom dijelu ovog poglavlja (Slika 251) rijeka je na ovom području kroz povijest prolazila znatne promjene. Erozivni procesi na ovom području doveli su i do promjena u staništnim prilikama. Usporedbom DOF-a iz 2011. i 2017. uočeni su razmjeri ovih promjena staništnih uvjeta - gubitak kopnenih površina i na desnoj i na lijevoj obali. Preklapanjem s kartom staništa ustanovilo se da je u tom razdoblju došlo do gubitka otprilike 5 ha staništa, od toga: • oko 2,6 ha mozaika šuma i tršćaka (E./A.4.1) i oko 0,95 ha mozaika mezofilnih livada košanica, kultiviranih površina i šuma (C.2.3.2./I.2.1./E.) na desnoj obali (ne računajući gubitak uslijed izgradnje 6 poprečnih pera), te • oko 1 ha mozaika kultiviranih površina i šuma (I.2.1./E.), oko 0,5 ha mozaika šuma, šikara i tršćaka (E./D.1.2.1./A.4.1.) na lijevoj obali rijeke S obzirom na navedeno može se zaključiti da su promijene na ovoj lokaciji neminovne i da se događaju i bez provedbe ovog zahvata. Daljnjim napredovanjem erozije dodatno će se ugrožavati lijeva obala te će na njoj biti potrebno graditi vodne građevine (pera i obaloutvrde) kako bi se zaštitio lijevoobalni nasip, a što bi opet dovelo do znatnog gubitka obala pogodnih za gniježđenje bregunica.	+2
Izvedba ukopanih pera				

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
			S obzirom na evidentan pad broja bregunica duž toka r. Drave, bitno je sačuvati njena staništa. Analizom podataka dobivenih od HAOP-a ustanovljeno je da su bregunice prisutne na području lokacije zahvata i da su, osim dionice neposredno nizvodno od ulaza u inicijalni kanal, još 3 lokacije pogodne za njihovo gniježđenje. Iako nedostaju podaci između 2014. i 2017. godine, može se zaključiti da bregunice duži niz godina uglavnom gnijezde na 2 mjesta na obali uzvodno od budućeg inicijalnog kanala i na jednom mjestu nizvodno na lijevoj obali, dok su na desnoj obali nizvodno zabilježene redovitim monitoringom 2005. godine (130 parova) nakon čega su zabilježene tek 2017. godine biomonitoringom u sklopu projekta Drava LIFE. (Slika 252) Iskopom inicijalnog kanala može se očekivati ublažavanje erozivnih procesa na lijevoj i desnoj obali r. Drave nizvodno od inicijalnog kanala dok će erozivni procesi biti prisutni uglavnom na lijevoj obali kanala. Ublažavanjem erozije lijeve obale zaštitit će se lijevoobalni nasip te u budućnosti neće biti potrebe za izvođenjem dodatnih zaštitnih vodogradnji. Time se mogu stvoriti preduvjeti za očuvanje pogodnih obalnih staništa za gniježđenje bregunice, vodomara i pčelarice s lijeve strane. Zahvatom će doći do značajne promjene u morfološkoj dinamici stvaranjem novog rukavca, a time se stvaraju i pretpostavke za povećanje heterogenosti staništa. Napretkom erozije unutar inicijalnog kanala, on će se postepeno širiti a duž njega mogu se, na dijelovima obala s jačom erozijom stvoriti staništa pogodna za gniježđenje bregunica, a na mjestima akumuliranja sedimenta manji sprudovi pogodni za gniježđenje čigri. Heterogenost vodenih staništa smatra se pozitivnim utjecajem na faunu ovog područja. Utjecaj će biti trajan i značajan, a ocjenjuje se kao pozitivan budući da će se, u konačnici, stvoriti povoljniji stanišni uvjeti u odnosu na postojeće stanje, ali i u odnosu na stanje kakvo bi se potencijalno moglo razviti bez izvođenja zahvata (potreba za dodatnim vodnim građevinama na lijevoj obali korita. Također, ovaj dio će biti prepušten prirodnim procesima, a antropogeni utjecaj bit će smanjen.	

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	Iskopani materijal planira se odložiti na 3 lokacije na kojima je zastupljena nitrofilna, skiofilna ruderalna vegetacija (I.1.5.4.2. Zajednica kasne i kanadske zlatnice), najčešće kao sastojine invazivnih stranih biljnih vrsta *Solidago gigantea* i *Impatiens glandulifera*. Budući da dolazi do gubitka degradiranih stanišnih tipova utjecaj se smatra zanemarivim.	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0



Slika 252. Lokacije opažanja bregunica prema podacima od HAOP-a (po broju opažanja te bijelo do ružičasto po godinama) i temeljem provedenog biomonitoringa 2017.g. (narančasto)

C.6 Miholjački Martinci

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Na cijelom obuhvatu zahvata doći će do narušavanja kvalitete stanišnih uvjeta- na kopnu zbog prisutnosti ljudi i strojeva, širenja buke, lokalnog onečišćenja zraka uslijed emisija prašine i ispušnih plinova, ali i u vodi uslijed vibracija i zamućenja stupca vode. S obzirom na navedeno, može se očekivati uznemiravanje i stradavanje vrsta koje koriste ovaj prostor što se odnosi na pojedine jedinke i/ili njihove razvojne stadije te oštećivanja gnijezda i drugih životinjskih nastambi duž radnog pojasa. Može se očekivati da će većina životinjskih vrsta migrirati u okolni prostor u vrijeme izvođenja radova, osim sesilnih i slabopokretnih jedinki. Utjecaji mogu biti većeg intenziteta ukoliko se radovi izvode u razdoblju gniježđenja i aktivnosti većine životinja ili ako se radovi ne ograniče na radni pojas. S obzirom na navedeno, iako se može očekivati negativan utjecaj, on se ne smatra značajnim. Prema karakteru, utjecaj je negativan, direktan i privremen, siguran. Također je moguće onečišćenje u slučaju akcidentnih situacija.	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu, on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim. Utjecaji su privremeni i povremeni i mogu se odraziti na isti način kako je opisano tijekom izgradnje, a smatraju se malim ali ne i značajnim budući da će se odnositi uglavnom na sanacijske radove. Iako utjecaji uslijed izvođenja radova potencijalno prestaju nakon završetka radova, ukoliko se ne izvrši sanacija prostora može se očekivati da će degradirana staništa postati koridori za širenje invazivnih vrsta, što može predstavljati negativan utjecaj. S obzirom na malu vjrojatnost nesanacije prostora te da će se tijekom korištenja vršiti monitoring ove lokacije, utjecaj se ne smatra značajnim.	0
ELEMENTI ZAHVATA				
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.6	Uklanjanjem postojećeg praga utjecaj se uglavnom odnosi na vodene organizme prisutne na području zahvata, ali se on zbog svog obuhvata ne smatra značajnim. Vrste riba zabilježene na području ulaza u rukavac: *Alburnus alburnus, Alburnus bipunctatus, Barbus barbus, Cyprinus carpio, Chondrostoma nasus, Leuciscus aspius, Rhodeus amarus, Rutilus rutilus, Romanogobio vladykovi, Squalius caephalus, Vimba vimba*. Utjecaj će biti lokalan i ograničen na vrijeme izvođenja radova.	-1	Uklanjanjem praga povećat će se protočnost kroz rukavac te će on postati protočan i tijekom sušnog razdoblja i nižih vodostaja u odnosu na postojeće stanje. Ovo će se pozitivno odraziti na bioraznolikost ovog područja. Utjecaj je lokalan i trajan.	+1
Izgradnja biološke vodogradnje u svrhu zaštite od erozije na desnoj obali rukavca	Doći će do gubitka oko 0,17 ha staništa, od čega oko 0,05 ha sastojina čivitnjača (D.4.1.1.) i 0,09 ha poplavne šume bijele vrbe (E.1.1.2). Utjecaj se smatra zanemarivim zbog male površine gubitka staništa	0	Drveni sanduci omogućavaju stvaranje prirodnih i neravnih površina obala te predstavljaju staništa u obliku malih rupa i „džepova" koja su važna za riblju mlađ i beskralješnjake te na taj način ublažiti potencijalne utjecaje u vrijeme velikih poplava	+1

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
Izvedba uzvodnih pera i deponija	Doći će do gubitka otprilike 0,17 ha površine staništa šikara i poljoprivrednih površina. Budući da će se izgradnja vršiti na kopnenom dijelu te da radovi neće zahvatiti i samu obalu utjecaj se smatra zanemarivim	0	Uzvodna pera i deponije mikrolocirane su na način da u budućnosti omoguće daljnju eroziju do 50 m obale do koje će doći zbog povećane dinamike toka unutar rukavca. Budući da se ona izvode kako bi se održalo stanje približno sadašnjem utjecaj se smatra zanemarivim (u odnosu na postojeće stanje)	0
Ustrmljenje obale na lijevoj obali rukavca	Doći će do gubitka oko 0,19 ha staništa poplavne šume bijele vrbe (E.1.1.2). Utjecaj se smatra zanemarivim zbog male površine gubitka staništa.	0	Ovim zahvatom stvorit će se nova staništa za gniježđenje vodomara, pčelarice i bregunice što se smatra pozitivnim utjecajem.	+1
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0

C.7 Podravska Moslavina

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
IZVOĐENJE RADOVA				
Pripremni radovi Zemljani radovi	Na cijelom obuhvatu zahvata doći će do narušavanja kvalitete staništnih uvjeta- na kopnu zbog prisutnosti ljudi i strojeva, širenja buke, lokalnog onečišćenja zraka uslijed emisija prašine i ispušnih plinova, ali i u vodi uslijed vibracija i zamućenja stupca vode. S obzirom na navedeno, može se očekivati uznemiravanje i stradavanje vrsta koje koriste ovaj prostor što se odnosi na pojedine jedinke i/ili njihove razvojne stadije te oštećivanja gnijezda i drugih životinjskih nastambi duž radnog pojasa. Može se očekivati da će većina životinjskih vrsta migrirati u okolni prostor u vrijeme izvođenja radova, osim sesilnih i slabopokretnih jedinki. Utjecaji mogu biti većeg intenziteta ukoliko se radovi	-1	Budući da se izvođenje radova može se očekivati jedino iznimno, ukoliko abiotički ili biotički monitoring na to ukažu, on će biti kratkotrajan i smatra se zanemarivim. Utjecaji su privremeni i povremeni i mogu se odraziti na isti način kako je opisano tijekom izgradnje, a smatraju se malim ali ne i značajnim budući da će se odnositi uglavnom na sanacijske radove. Iako utjecaji uslijed izvođenja radova potencijalno prestaju nakon završetka radova, ukoliko se ne izvrši sanacija prostora može se očekivati da će degradirana staništa postati koridori za širenje invazivnih vrsta, što može predstavljati negativan utjecaj. S obzirom na malu vjrojatnost nesanacije prostora te da će se	0

Pokretač utjecaja	Opis utjecaja			
	Tijekom izgradnje		Tijekom korištenja	
	izvode u razdoblju gniježđenja i aktivnosti većine životinja ili ako se radovi ne ograniče na radni pojas. S obzirom na navedeno, iako se može očekivati negativan utjecaj, on se ne smatra značajnim. Prema karakteru, utjecaj je negativan, direktan i privremen, siguran. Također je moguće onečišćenje u slučaju akcidentnih situacija.		tijekom korištenja vršiti monitoring ove lokacije, utjecaj se ne smatra značajnim.	
ELEMENTI ZAHVATA				
Uklanjanje postojećeg praga na ulazu u rukavac C.7 Iskop pilotnog kanala	Uklanjanjem postojećeg praga utjecaj se uglavnom odnosi na vodene organizme prisutne na području zahvata, ali se on zbog svog obuhvata ne smatra značajnim. Vrste riba zabilježene na području ulaza u rukavac: *Alburnus alburnus, Barbus barbus, Chondrostoma nasus, Leuciscus aspius, Lepomis gibbosus, Perca fluviatilis, Rhodeus amarus, Squalius caephalus, Vimba vimba*. Utjecaj će biti lokalan i ograničen na vrijeme izvođenja radova.	-1	Uklanjanjem praga i iskopom pilotnog kanala povećat će se protočnost kroz rukavac te će on postati protočan i tijekom sušnog razdoblja i nižih vodostaja u odnosu na postojeće stanje. Iako se ova promjena smatra pozitivnom za bioraznolikost, povećanjem protočnosti rukavca s vremenom se može očekivati „nestanak" staništa spruda na izlazu iz rukavca. Na sprudu je, prema podacima od HAOP-a, zabilježeno gniježđenje kulika sljepčića i male prutke. Prisutnost kulika sljepčića zabilježena i tijekom provedbe biotičkog monitoringa. Stoga je utjecaj ocijenjen kao negativan, ali ne i značajan s obzirom na druga pogodna staništa sprudova za gniježđenje ove dvije vrste duž r. Drave.	-1
Praćenje stanja obala te provođenja mjera sanacije biološkim vodogradnjama prema potrebi	/	0	0	/
OSTALI POTREBNI RADOVI				
Postupanje s materijalom nastalim tijekom zemljanih radova	/	0	/	0
Pristupni putevi	/	0	/	0

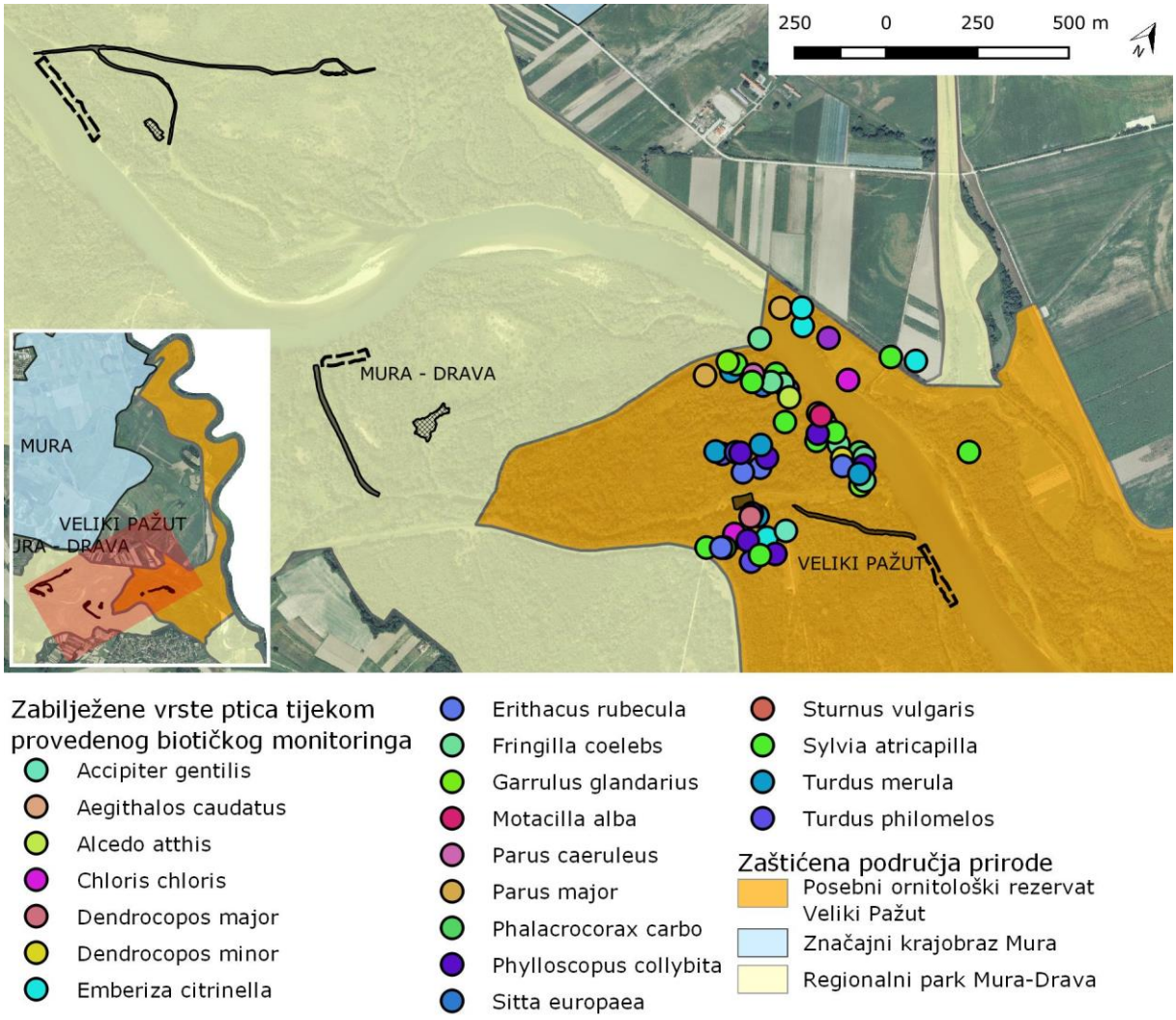
4.12 Utjecaj na zaštićena područja

Utjecaj na zaštićena područja prirode sagledava se s aspekta potencijalnog ugrožavanja značajki zbog kojih su proglašena zaštićenima. U prethodnim poglavljima opisani su načini na koji zahvat može utjecati na pojedine sastavnice okoliša, posebno s aspekta utjecaja na vode (poglavlje 4.2 i 4.5), hidromorfologiju (poglavlje 4.3) i biološku raznolikost (poglavlje 4.11). Budući da je osnovna svrha zahvata povećanje morfološke dinamike u rukavcima i djelomično r. Dravi, poboljšanje postojećih stanišnih uvjeta i stvaranje novih staništa, utjecaj na zaštićena područja (koja su u osnovi i proglašena kako bi se očuvala riječna staništa i za njih vezane biljne i životinjske vrste) smatra se pozitivnim. Negativni utjecaji koji se mogu očekivati tijekom izgradnje, uslijed izvođenja radova, bit će lokalni, privremeni i međusobno nepovezani s obzirom na udaljenosti između pojedinih lokacija te se ne očekuje ugrožavanje prirodnih vrijednosti zbog kojih su područja proglašena zaštićenima.

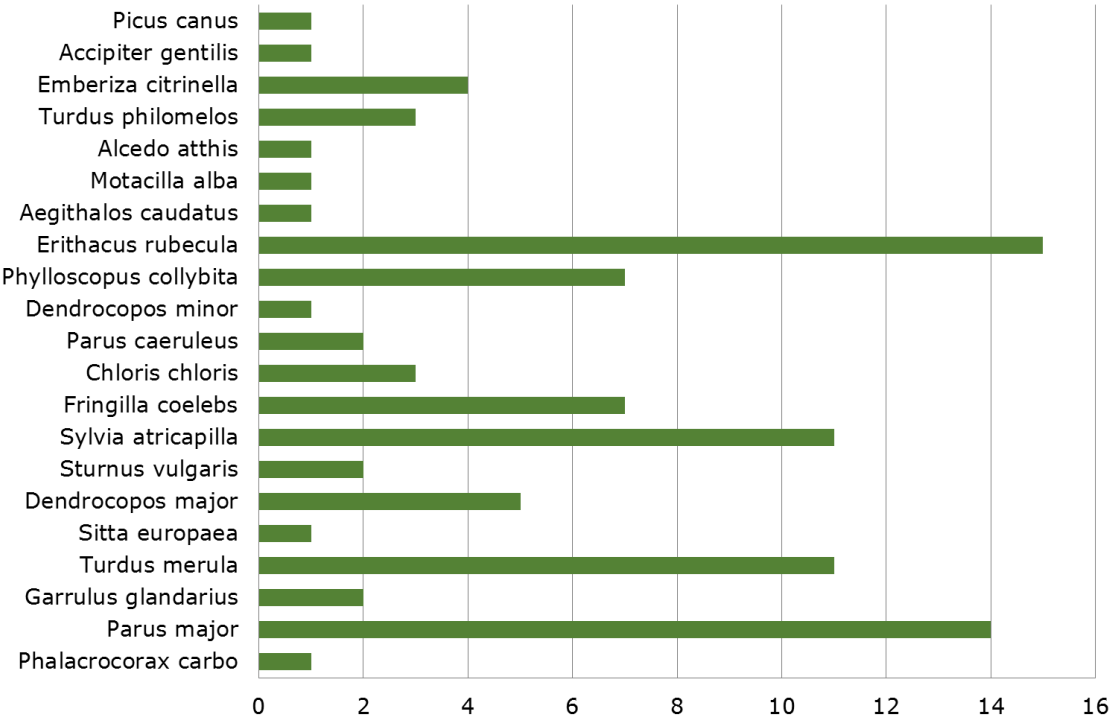
Sve lokacije zahvata nalaze se unutar **regionalnog parka Mura-Drava**, kao i unutar UNESCO područja - **prekograničnog rezervata Mura-Drava-Dunav** (unutar područja jezgre). Iako se, u konačnici, očekuju pozitivni utjecaji, odnosno poboljšanje stanišnih uvjeta, ovi utjecaji su lokalni – do promjena će doći na 7 lokacija, ali se kumulativno ne smatraju značajnim s obzirom na ukupnu duljinu toka r. Drave, površinu zaštićenih područja i na druge postojeće pritiske koji su tu prisutni (hidroelektrane, poljoprivreda i dr.).

Iako se zahvat C.2, posebno lokacija uklanjanja vegetacije, nalazi nasuprot **Park šume Dravska šuma**, ne očekuju se utjecaji na istu.

Iskop trase rukavaca C.3.2.1 u desnoj inundaciji r. Drave uz prokopavanje praga (uklanjanje gabionske poprečne gradnje u rukavcu) i deponiranje oko 3.700 m³ sedimenta u glavnom koritu r. Drave (nizvodno od izlaza rukavca C.3.2.1 u duljini od 180 m) planiraju se unutar **posebnog ornitološkog rezervata Veliki Pažut**. Negativan tjecaj na ornitofaunu može se očekivati tijekom izgradnje, posebno ukoliko će se radovi odvijati tijekom razdoblja gniježđenja. Nakon izgradnje, očekuje se poboljšanje stanišnih uvjeta u rukavcu C.3.2.1 i time stvaranje pogodnih prostora za hranjenje, gniježđenje i obitavanje ornitofaune.



Slika 253. Prostorna zastupljenost ornitofaune zabilježene tijekom biotičkog monitoringa



Slika 254. Brojnost pojedinih vrsta ptica zabilježenih tijekom biotičkog monitoringa

4.13 Utjecaj na materijalna dobra i kulturno- povijesnu baštinu

Za predmetni zahvat u okolišu poglavito se procjenjuje utjecaj na nepokretna kulturna dobra i kulturno povijesnu baštinu vezanu uz prostor tj. određeni teritorij te uvjetno na moguće pokretne arheološke nalaze.

Na području planiranih zahvata nije utvrđeno postojanje zaštićenih kulturnih dobara upisanih u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske (registrirana kulturna dobra) ni evidentiranih vrsta nepokretne kulturne baštine i arheoloških nalazišta. Na širem području se mjestimično nalaze registrirana kulturna dobra i evidentirana kulturna baština koja najvećim dijelom obuhvaća različite vrste sakralnih građevine (crkve, kapelice) i sakralna obilježja (raspela, poklonci) u naseljima.

S obzirom na karakter građevinskih radova, za predmetni zahvat u okolišu procjenjuje se mogući utjecaj na potencijalna arheološka nalazišta i potencijalne pokretne arheološke nalaze na koje se može naići tijekom iskopa i zahvata u tlu. Na lokacijama (C.1, C.2, C.3 i C.4) zahvati su predviđeni na područjima gdje su ranije postojali rukavci zatrpani taloženjem materijala i zarasli vegetacijom ili još uvijek postoje (C-6 i C.7) tako da se radi o zahvatu na suvremenom sloju. Veća potencijalna mogućnost pronalaska arheoloških, geoloških i paleontoloških ostataka postoji na lokaciji C5 gdje se kopa novi inicijalni kanal.

4.14 Utjecaj na promet

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje može doći do povećanja prometa na prometnicama kojima će se odvijati transport materijala (vidi poglavlje 3.3, Tablica 97.). S obzirom na karakteristike zahvata te razdoblje i način izvođenja radova ne očekuje značajno povećanje broja vozila na prometnicama kojima će se odvijati transport materijala. Utjecaj će biti veći na lokalnim i mjesnim prometnicama, ali kako je očekivano trajanje radova ograničeno na 1 do 2 sušne sezone u razdoblju od 1. rujna do 1 . ožujka, utjecaj se ne smatra značajnim.

Vezano za riječni promet, jedino se lokacije C.6 i C.7 nalaze unutar plovnog puta okoji je obilježen samo za dnevnu plovidbu i na njemu se uglavnom odvija plovidba koja je vezana uz eksploataciju šljunka, pijeska i drvne mase. Utjecaj radova na predmetnim lokacijama neće ometati postojeće odvijanje riječnog prometa.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja, područja će biti prepuštena prirodnim procesima i unutar njih se ne planiraju nikakve antropogene aktivnosti. Odvijanjem prirodnih fluvijalnih procesa očekuje se veća količina sedimenta u toku rijeke te njegov pronos i akumulacija na pojedinim dionicama što može potencijalno dovesti do ometanja riječnog prometa. Veće količine sedimenta mogu se očekivati nizvodno od lokacija C.3 (rkm 238+500 do 240+000) i C.5 (rkm 213+500 do 217+000). S obzirom na to da plovni put završava na rkm 198+600, odnosno 14,9 km nizvodno od lokacije C.5 te da se na ovoj zadnjoj dionici odvija jedino promet vezan uz eksploataciju šljunka, pijeska i drvne mase ne očekuje se ometanje riječnog prometa uslijed pronosa i akumulacije sedimenta.

4.15 Utjecaj na infrastrukturu

Do utjecaja na infrastrukturu može doći na lokacijama C.2 i C.4

Na **lokaciji C.2** u jednom dijelu rukavac se nalazi na udaljenosti oko 20-40 m od stupova dalekovoda DV 110 kV. Prilikom izrade projektne dokumentacije za lokaciju C.2 akceptirana je ta činjenica te se na tom dijelu rukavca u duljini od 300 m planira zaštititi lijevu obalu biološkom obaloutvrdom tipa „drveni sanduci" kako bi se spriječili erozivni procesi i osigurali stupovi. Ipak, u slučaju da se nakon izvođenja radova kad se područje prepusti priodnim procesima počnu događati erozivni procesi, za sprječavanje tih procesa primijeni biološka vodogradnja. Kao moguća zaštita, predlaže se u tu svrhu primijeniti zagrmljene madrace. Na taj način utjecaji su svedeni na najmanju moguću mjeru.

Prilikom izrade projektne dokumentacije za **lokaciju C.4** akceptirana je činjenica da neposredno nizvodno prolaze željeznički i cestovni most te da se u istom koridoru planira nova željeznička pruga s mostom. Stoga je predviđeno oblaganje ulaza rukavca kamenom oblogom u duljini od 70 m i izgradnja „prirodne" obaloutvrde u svrhu zaštite ulaznog dijela rukavca od erozije. Također je neposredno uzvodno od planiranog željezničkog mosta planirana kamena obloga na desnoj obali rukavca koja će se nastaviti na oblogu nožice nasipa koja se planira projektom novog željezničkog mosta. (Prilog 24) Na taj način utjecaji su svedeni na najmanju moguću mjeru.

4.16 Utjecaj na razinu buke

Utjecaj tijekom izgradnje

Tijekom izgradnje predmetnog zahvata može se očekivati povećanje razine buke koja će biti uzrokovana radom građevinskih strojeva i vozila. Građevinski strojevi i oprema su izvori buke snage 75 dB(A) do 100 dB(A) ovisno od tipa i snage vozila/ plovila. Jačina buke na gradilištu ovisi o tipu i broju građevinskih strojeva i opreme što u ovom trenutku nije poznato. Međutim, s obzirom na to da se radovi ne odvijaju u blizini građevinskih područja naselja te uzimajući u obzir da će se izgradnja odvijati uz pridržavanje discipline i pravila u pogledu vremena i načina izvođenja radova, procjenjuje da neće doći do prekoračenja dozvoljene razine buke propisane Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04).

Osim ove, očekuje se povećanje razine buke na i uz prometnice kojima će se odvijati transport materijala kako je navedeno u poglavlju 4.14.

S obzirom na obuhvat zahvata i vrijeme trajanja izgradnje, očekuje se malo povećanje razine buke za vrijeme izgradnje, koje će biti lokalnog karaktera i ograničeno na vrijeme izvođenja radova.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja, područja će biti prepuštena prirodnim procesima i unutar njih se ne planiraju nikakve antropogene aktivnosti. Utjecaja stoga neće biti.

4.17 Utjecaj na stanovništvo

Utjecaj zahvata na stanovništvo može se očitovati u vidu:

1. Ugrožavanja privatnih parcela i prekid gospodarskih i drugih aktivnosti na lokacijama zahvata
2. Zaštite od poplava,

a bit će prisutan nakon izgradnje.

Utjecaj na zdravlje ljudi opisan je u poglavlju 4.18.

Utjecaj tijekom korištenja

C.1 Otok Virje

S desne strane rukavca na udaljenosti od oko 20-ak metara nalaze se privatne parcele koje se koriste kao poljoprivredno zemljište. Obzirom da će se zahvatom omogućiti proces fluvijalne erozije uslijed koje će se tijekom godina korito pomaknuti, privatne parcele izgledno bivaju direktno ugrožene. Kao moguće rješenje odabrana je izgradnja biološke vodogradnje kako bi obala te privatne parcele u zaleđu bile zaštićene od erozijskih procesa. Utjecaj na stanovništvo ocjenjuje se kao negativan utjecaj koji nije značajan.

S obzirom na rezultate hidrauličkih modela, izvedbom zahvata će se u visokovodnim uvjetima u manjoj mjeri omogućiti rasterećenje glavnog korita i umirenje dijela toka koji

završava u akumulacijskom jezeru što će dovesti do ublažavanja utjecaja poplava na stanovništvo naselja Otok Virje i Cestica. Utjecaj nije značajan.

C. 2 Stara Drava- Varaždin

Na lijevoj obali rijeke Drave na lokaciji C.2 predviđeno je uklanjanje vegetacije te stvaranje sprudova. Na lokacijama na kojima je predviđeno uklanjanje vegetacije te stvaranje sprudova nalazi se i nekolicina bespravno izgrađenih objekata koje stanovništvo obližnjih naselja koristi kao vikendice. Uklanjanjem vegetacije te stvaranjem sprudova i navedeni objekti biti će uklonjeni. Iako se obala rijeke koristi kao vikend izletište te rekreacijsko područje stanovništva obližnjih naselja te na taj način pridonosi kvaliteti života stanovništva, činjenica jest ta da su objekti bespravno izgrađeni stoga se utjecaj zahvata na lokaciji C.2 na stanovništvo ocjenjuje kao zanemariv (nema utjecaja). Nakon uklanjanja bespravno izgrađenih objekata, prostor na obali rijeke i dalje će se moći koristiti kao rekreacijski prostor.

S obzirom na rezultate hidrauličkih modela, izvedbom zahvata će se u visokovodnim uvjetima u manjoj mjeri omogućiti rasterećenje glavnog korita i umirenje dijela toka koji završava u akumulacijskom jezeru što će dovesti do ublažavanja utjecaja poplava na stanovništvo naselja Gornji Hraćan, Pušćine i Varaždin. Utjecaj nije značajan.

C.3 Donja Dubrava- Legrad

Pozitivan utjecaj na stanovništvo naselja Donja Dubrava, Legrad i Veliki Otok očitovat će se u ublažavanju utjecaja poplava budući da će doći do povećanja protoka kroz revitalizirane rukavce, a time i rasterećenja matičnog toka prilikom prolaska velikog vodnog vala. Utjecaj nije značajan.

C.4 Most Botovo

Pozitivan utjecaj na stanovništvo naselja Drnje i Botovo očitovat će se u ublažavanju utjecaja poplava budući da će doći do povećanja protoka kroz revitalizirani rukavac, a time i rasterećenja matičnog toka prilikom prolaska velikog vodnog vala. Utjecaj nije značajan.

C.5 Novačka

Na lokaciji C.5 zahvat se izvodi na desnoobalnoj inundaciji rijeke Drave, no povezan je sa stanjem na lijevoj obali Drave te lijevoobalnom inundacijom na kojoj se nalaze nasip, privatne poljoprivredne parcele te dalje u zaobalju i naselje. Na lijevoj obali Drave lateralna erozija je iznimno jaka te ugrožava prvenstveno nasip i privatne poljoprivredne parcele a posljedično i naselje u zaobalju (ukoliko dođe do puknuća nasipa). Kao što je u poglavlju 2 opisano, problem rasterećenja pritiska na nasipe pokušao se kroz posljednjih pedesetak godina riješiti izgradnjom zaštitnih vodnih građevina. Ispred spomenute lokacije nalaze se postojeća pera koja služe za ublažavanje erozije. Na desnoj obali Drave malo uzvodnije, prije ulaza u rukavac koji je predmet zahvata nalazi se još 6 pera koja su izgrađena 2017. g. s istom svrhom, uz pomoć kojih je matica rijeke „odmaknuta" od desne obale kako ne bi ugrozila desnoobalni nasip, ali time nije smanjen pritisak na lijevoobalni nasip nizvodno. Zahvat na lokaciji C.5 izvodi se kao dio rješenja obrane lijevoobalne inundaciije od erozije, obzirom da bi inicijalni kanal preuzeo dio vode te samim time i dio fluvijalne

erozije. Pozitivan utjecaj na stanovništvo naselja Novačka, Otočka, Komatnica i Gabajeva Greda očitovat će se u ublažavanju utjecaja poplava i ocjenjuje se kao značajan.

Za potrebe realizacije ovog zahvata otkupit će se privatne parcele (Prilog 39) kako bi se širi prostor prepustio prirodnim procesima.

C.6 Miholjački Martinci

Uklanjanjem praga na rukavcu omogućit će se kontinuirano tečenje koje sa sobom nosi i povećanje dinamike morfoloških promjena korita rukavca uslijed djelovanja fluvijalne erozije. Prema sadašnjoj morfologiji korita, očekuje se jača erozija obale s desne strane u tjemenu meandra. Neposredno uz obalu te na ostatku obližnjeg zaobalja nalaze se privatne poljoprivredne parcele na kojima je zahvatom planirana izvedba 8 pera koja će dijelom biti smještena na privatnim poljoprivrednim parcelama. Kako bi se pera izvela otkupit će se zemljišta u privatnom vlasništvu. Utjecaj zahvata na stanovništvo na lokaciji C6 ocjenjuje se kao negativan utjecaj koji nije značajan.

Izvedbom zahvata ublažit će se utjecaj poplava na stanovništvo naselja Ilmin Dvor. Utjecaj nije značajan.

C.7 Podravska Moslavina

Kako će se uklanjanjem praga omogućiti kontinuirano tečenje, očekuje se povećanje dinamike morfoloških promjena, pa je za očekivati pojavu erozije obzirom na veću učestalost protoka kroz rukavac u budućnosti. Na desnoj obali rukavca nalaze se privatne poljoprivredne parcele, a posebno se izdvaja jedan gospodarski objekt koji je sojom lokacijom najugroženiji erozijom. Kao privremeno rješenje provodit će se monitoring lokacije, te će se ukoliko bude potrebno poduzeti daljnje mjere. Utjecaj zahvata na stanovništvo na lokaciji C.7 ocjenjuje se kao negativan utjecaj koji nije značajan.

Izvedbom zahvata ublažit će se utjecaj poplava na stanovništvo naselja Podravska Moslavina. Utjecaj nije značajan.

4.18 Utjecaj na zdravlje ljudi

Utjecaj na zdravlje ljudi može se očitovati u slučaju povećane razine buke i smanjene kvalitete zraka **za vrijeme izgradnje**. Budući da će utjecaji biti prisutni samo za vrijeme izvođenja radova, može ih se okarakterizirati kao povremeni i privremeni.

Na lokaciji C.1 utjecaj će se najviše očitovati za vrijeme transporta materijala i njegovog odlaganja na privremenu uređenu deponiju br. 1 koja se nalazi unutar građevinskog područja naselja Otok Virje, neposredno uz kuće. (Slika 255) Međutim, budući da se ova lokacija i sada koristi u istu svrhu neće doći do bitnih promjena u odnosu na sadašnje stanje te se utjecaj ne smatra značajnim.

Slika 255. Lokacija privremene deponije br. 1 na lokaciji C.1 u odnosu na najbliže kuće

Lokacija C.2 nalazi se na udaljenosti većoj od 1.000 m od najbližih kuća u naselju Gornji Kuršanec. Lokacija C.3 nalazi se na udaljenosti većoj od 750 m od najbližih kuća u naselju Donja Dubrava. Lokacija C.4 nalazi se na udaljenosti većoj od 900 m od najbližih kuća u naselju Šoderica. Lokacija C.5 nalazi se na udaljenosti većoj od 1.000 m od najbližih kuća u naselju Gabajeva Greda. Jedino se pregrada koja će se uklanjati nalazi na udaljenosti oko 120 m od najbližih kuća u naselju Ješkovo, ali će radovi na ovoj lokaciji biti kratkotrajni. Lokacija C.6 nalazi se na udaljenosti većoj od 1.500 m od najbližih kuća u naseljima Ilmin Dvor i Martinci Miholjački. Na lokaciji C.7 gospodarski objekt i kuća nalaze se neposredno uz postojeći prag. S obzirom na udaljenosti i ograničenosti trajanja utjecaja, ne očekuje se utjecaj na zdravlje ljudi.

Nakon izgradnje, sve lokacije zahvata prepustit će se prirodnim procesima i utjecaja na zdravlje ljudi neće biti.

4.19 Utjecaj u slučaju akcidenta

Utjecaj tijekom izgradnje

S obzirom na sve elemente zahvata, do akcidentnih situacija može doći uslijed:

- izlijevanja tekućih otpadnih tvari u tlo i vodotok (npr. strojna ulja, maziva, gorivo itd.)
- požara na otvorenim površinama zahvata, u objektima
- požari vozila ili mehanizacije
- nesreća uslijed sudara, prevrtanja strojeva i mehanizacije
- nesreća uzrokovanih višom silom (npr. ekstremno nepovoljni vremenski uvjeti te
- nesreće uzrokovane tehničkim kvarom ili ljudskom greškom)

Procjenjuje se da je tijekom izvođenja te tijekom korištenja zahvata, pridržavanjem zakonskih propisa, uz kontrole koje će se provoditi, te ostale postupke rada, uputa i iskustava zaposlenika, vjerojatnost negativnih utjecaja na okoliš od ekološke nesreće svedena na najmanju moguću mjeru.

Utjecaj tijekom korištenja

Tijekom korištenja, područja će biti prepuštena prirodnim procesima i unutar njih se ne planiraju nikakve antropogene aktivnosti. Stoga se ne očekuje pojava akcidentnih situacija.

4.20 Opis potreba za prirodnim resursima

U kontekstu ovog zahvata, ne može se govoriti o potrebi za prirodnim resursima budući da mu je osnovna svrha stvaranje dodatnih vodnih tokova i povećanje dinamičkih hidromorfoloških procesa koji će potaknuti stvaranje novih riječnih staništa za floru i faunu na rijeci Dravi.

Za potrebe deponiranja šljunka i pijeska na uređenom deponiju unutar inundacijskog pojasa na lokacijama C.1, C.2, C.4 i djelomično C.5 bit će potrebno osigurati površinu kao je to opisano u poglavlju 1.7.2. Utjecaji na pojedine sastavnice okoliša uslijed deponiranja iskopanog materijala opisani u poglavlju 4 (za svaku pojedinu sastavnicu okoliša).

4.21 Postupanje s otpadom

U kontekstu ovog poglavlja otpad se odnosi na višak materijala koji će nastati tijekom pripremnih (biološki materijal, drvna masa) i zemljanih radova (materijal iz iskopa – pijesak, šljunak i zemlja), a koji se neće moći iskoristiti. Tijekom izvođenja zahvata težit će se tome da se ovaj materijal u potpunosti iskoristi u skladu sa Zakonom o šumama (68/18) i Zakonom o vodama (NN 69/19) (vidi poglavlje 1.7.2, Tablica 27) te se smatra da se ne radi o značajnim količinama materijala kojim će biti potrebno postupati u skladu sa Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17 i 14/19). Više će se znati nakon provedbe geomehaničkih ispitivanja tla i izmjere šuma.

Osim toga, u kontekstu ovog poglavlja otpad se odnosi i na ostali neopasni i opasni otpad koji može nastati tijekom izvođenja pripremnih i zemljanih radova te transporta i rada

mehanizacije (Tablica 115). Sa svim ostalim otpadom koji će nastati postupit će se sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19).

Tablica 115. Pregled vrsta neopasnog i opasnog otpada koje mogu nastati tijekom pripreme i izgradnje predmetnog zahvata

Ključni broj	Vrsta otpada
02	**OTPAD IZ POLJODJELSTVA, VRTLARSTVA, PROIZVODNJE VODENIH KULTURA, ŠUMARSTVA, LOVSTVA I RIBARSTVA, PRIPREMANJA I PRERADE HRANE**
02 01 07	otpad iz šumarstva
13	**OTPADNA ULJA I OTPAD OD TEKUĆIH GORIVA (osim jestivih ulja i ulja iz poglavlja 05, 12 i 19)**
13 01*	otpadna hidraulična ulja
13 02*	otpadna motorna, strojna i maziva ulja
13 07*	otpad od tekućih goriva
13 08*	zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način
15	**OTPADNA AMBALAŽA; APSORBENSI, TKANINE ZA BRISANJE, FILTARSKI MATERIJALI I ZAŠTITNA ODJEĆA KOJA NIJE SPECIFICIRANA NA DRUGI NAČIN**
15 01(*)	ambalaža (uključujući odvojeno skupljenu ambalažu iz komunalnog otpada)
15 02(*)	apsorbensi, filtarski materijali, tkanine i sredstva za brisanje i upijanje i zaštitna odjeća
16	**OTPAD KOJI NIJE DRUGDJE SPECIFICIRAN U KATALOGU**
16 06(*)	baterije i akumulatori
17	**GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU S ONEČIŠĆENIH LOKACIJA)**
17 05(*)	zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija), kamenje i otpad od jaružanja
20	**KOMUNALNI OTPAD (OTPAD IZ KUĆANSTAVA I SLIČNI OTPAD IZ USTANOVA I TRGOVINSKIH I PROIZVODNIH DJELATNOSTI) UKLJUČUJUĆI ODVOJENO SAKUPLJENE SASTOJKE KOMUNALNOG OTPADA**
20 01(*)	odvojeno sakupljeni sastojci komunalnog otpada (osim 15 01)
20 03	ostali komunalni otpad

Ključni broj i naziv otpada usklađeni su s Pravilnikom o katalogu otpada (NN 90/15).
Oznake: * = opasni otpad; (*) = mogućnost pojave i opasnog i neopasnog otpada unutar pojedine grupe otpada

Tijekom izvođenja radova također je moguća pojava nepropisno odloženog otpada, uglavnom glomaznog otpada, istrošenih guma te drugog miješanog otpada (plastična i drvena ambalaža i sl.).

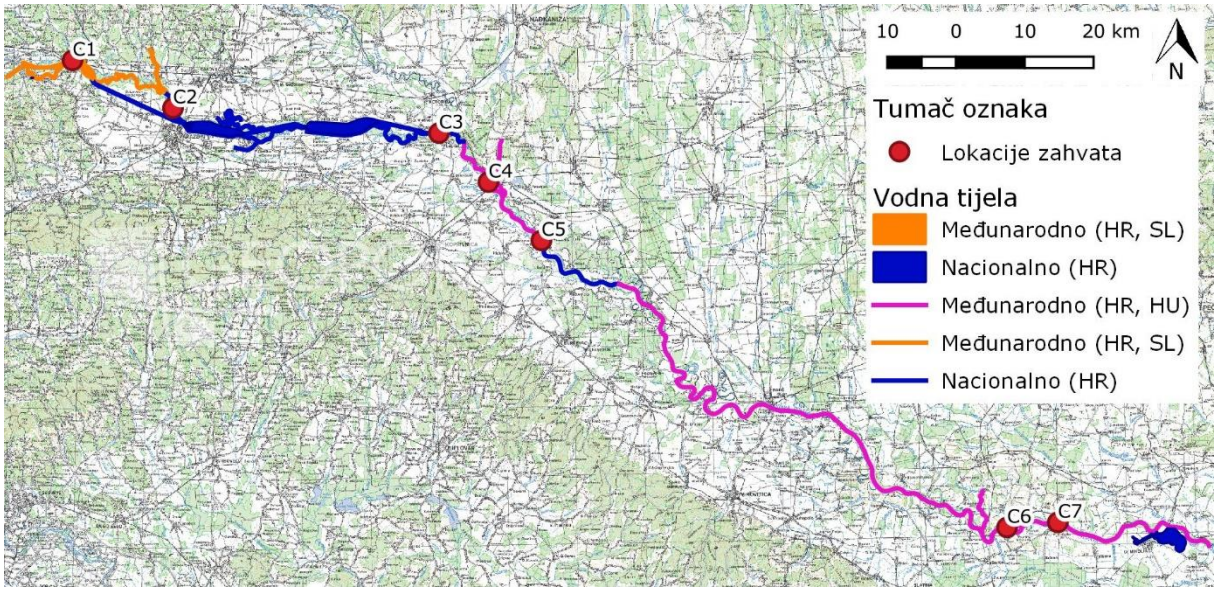
Negativan utjecaj nastanka otpada moguće je ublažiti odvajanjem otpada (npr. glomazni, ambalažni, otpadne gume) zatečenog na lokaciji prilikom čišćenja terena te predajom istog ovlaštenoj osobi. Utjecaj se također može ublažiti odvojenim sakupljanjem otpada tijekom pripreme i izgradnje, a naročito opasnog otpada kojeg je nužno privremeno skladištiti u posebnim kontejnerima te uz prateći list predati ovlaštenoj osobi.

4.22 Mogući prekogranični utjecaji

Rijeka Drava je međunarodna rijeka i na pojedinim dionicama predstavlja prirodnu granicu sa Slovenijom i Mađarskom. (Slika 256, Tablica 116) Lokacije zahvata koje se nalaze na međunarodnim vodnim tijelima su:

- C.1 (međunarodna vodna tijela sa Slovenijom)
- C.4, C.6 i C.7 (međunarodna vodna tijela s Mađarskom)

Osim ovih lokacija, razmatra se i mogući utjecaj lokacije C.3 iako se ne nalazi na međunarodnom vodnom tijelu. Ali se nalazi u blizini granice sa Mađarskom.



Slika 256. Vodna tijela r. Drave prema statusu državne pripadnosti

Tablica 116. Popis i karakteristike međunarodnih vodnih tijela

Šifra VT	Naziv VT	Zahvat	Dužina VT / Površina VT	Izmijenjenost	Države	Tijela podzemne vode
CDRI0002_004	Drava		12,8 km+ 6,45 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	CDGI-23
CDRI0002_005	Drava	**C7**	15,3 km+ 9,45 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	CDGI-23
CDRI0002_006	Drava	**C6, C7**	9,56 km+ 6,42 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	CDGI-21
CDRI0002_007	Drava		16,6 km+ 17,7 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	CDGI-21
CDRI0002_008	Drava		26,9 km+ 19,5 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	CDGI-21
CDRI0002_009	Drava		25,8 km+ 7,02 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	CDGI-21
CDRI0002_010	Drava		20,6 km+ 0,0 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	CDGI-21
CDRI0002_012	Drava	**C4, C5**	20,5 km+ 12,6 km	Izmijenjeno	M (HR, HU)	CDGI-21, CDGI-22

Šifra VT	Naziv VT	Zahvat	Dužina VT / Površina VT	Izmijenjenost	Države	Tijela podzemne vode
CDRI0002_019	Drava		17,3 km+ 24,2 km	Prirodno	M (HR, SL)	CDGI-18, CDGI-19
CDRI0002_020	Drava		3,74 km+ 0,0 km	Izmijenjeno	M (HR, SL)	CDGI-19
CDRI0002_020	Drava /akumulacija HE Varaždin/	**C1**	3,74 km+ 0,0 km	Izmijenjeno	M (HR, SL)	CDGI-19
CDRI0002_021	Drava	**C1**	1,73 km+ 1,03 km	Izmijenjeno	M (HR, SL)	CDGI-19
CDRI0002_022	Drava	**C1**	6,68 km+ 0,0 km	Umjetno	M (HR, SL)	CDGI-19
CDRI0006_001	Drava	**C1**	11,6 km+ 6,7 km	Prirodno	M (HR, SL)	CDGI-19

Uzimajući u obzir rezultate procjene utjecaja na vodna tijela i postizanje ciljeva zaštite voda (poglavlje 4.5), može se zaključiti da se ne očekuju značajni utjecaji na stanje međunarodnih vodnih tijela na kojima se planira izvođenje zahvata pa samim time niti prekogranični utjecaj u smislu zaštite vode.

Što se tiče utjecaja na ostale sastavnice okoliša, za predmetne lokacije zaključeno je da su utjecaji uglavnom lokalnog karaktera, negativni utjecaji su vremenski ograničeni uglavnom na razdoblje izvođenja radova. Nakon izvođenja radova područje će se prepustiti prirodnim procesima, uz redoviti monitoring i intervencije po potrebi.

Potencijalni prekogranični utjecaj na Republiku Sloveniju

Lokacija C.1 nalazi se sjeverno od naselja Otok Virje te nasuprot grada Ormoža u Sloveniji. Na lokaciji C.1 Otok Virje utjecaji se tijekom izgradnje uglavnom odnose na narušavanje kvalitete zraka, vode, krajobraza, povećanje razine buke te uznemiravanje i moguće stradavanje životinjskih vrsta koje koriste predmetni prostor. Ovi utjecaji su vremenski ograničeni na vrijeme trajanja izgradnje i mogu se mjerama zaštite svesti na razinu prihvatljivu za okoliš. Kako će se nakon izgradnje osigurati protočnost rukavca, doći će do poboljšanja prirodnih uvjeta i hidromorfoloških procesa te se u konačnici očekuju pozitivni utjecaji na stanišne uvjete i bioraznolikost ovog područja.

S obzirom na navedeno, ne očekuju se značajni negativni utjecaji na područje Republike Slovenije. Očekuju se pozitivni utjecaji za prirodu i obranu od poplava.

Potencijalni prekogranični utjecaj na Republiku Mađarsku

Lokacija C.3 nalazi se između naselja Donja Dubrava i Legrad unutar desnog i lijevog nasipa rijeke Drave. Lokacija obnove oba rukavca nalazi se oko jedan kilometar uzvodno od novog ušća Mure u Dravu i graniči s Mađarskom.

Lokacija C.4 nalazi se na mostu Botovo (željeznički i cestovni) sjeveroistočno od jezera Šoderica i oko 700 m jugozapadno od mađarske granice, unutar desnoobalne inundacije rijeke Drave.

Lokacija C.6 nalazi se na desnoj obali rijeke Drave sjeverno od naselja Miholjački Martinci. Rijeka Drava u ovom dijelu predstavlja granicu s Mađarskom (na lijevoj obali Drave). Lijeva obala na mađarskoj strani ojačana je vodenim građevinama (nasipima) koji su obrasli visokim raslinjem i nisu vidljivi. Na mađarskoj strani duž cijelog projektnog područja nalazi se nasip, dok na hrvatskoj strani projektno područje obuhvaća široko poplavno područje, uključujući riječni otok (Martinačka ada) i veći dio desnog zaleđa, koji se nalazi na višem položaju.

Lokacija C.7 nalazi se na desnoj obali rijeke Drave sjeverno od naselja Podravska Moslavina. Rijeka Drava u ovom dijelu predstavlja granicu s Mađarskom (na lijevoj obali Drave). Lijeva obala na mađarskoj strani ojačana je vodenim građevinama (nasipima). Na poplavnoj mađarskoj strani duž cijelog područja projekta nalazi se nasip, dok na hrvatskoj strani projektno područje obuhvaća široko poplavno područje, uključujući riječni otok i veći dio zaleđa, koji je na višem položaju.

Ukratko, utjecaji se tijekom izgradnje uglavnom odnose na narušavanje kvalitete zraka, vode, krajobraza, povećanje razine buke te uznemiravanje i moguće stradavanje životinjskih vrsta koje koriste predmetni prostor. Ovi utjecaji su vremenski ograničeni na vrijeme trajanja izgradnje i mogu se mjerama zaštite svesti na razinu prihvatljivu za okoliš. Kako će se nakon izgradnje osigurati protočnost rukavaca, doći će do poboljšanja prirodnih uvjeta i hidromorfoloških procesa te se u konačnici očekuju pozitivni utjecaji na stanišne uvjete i bioraznolikost ovog područja.

Jedino bi na lokaciji C.7, zbog povećanog protoka, mogao biti ugrožen pješčani sprud na izlazu rukavca, što se ne može spriječiti ili ublažiti zaštitnim mjerama, pa je predloženo da se na lokaciji C.7 ne provode mjere revitalizacije.

S obzirom na navedeno, ne očekuju se značajni negativni utjecaji na područje Republike Mađarske. Očekuju se pozitivni utjecaji za prirodu i obranu od poplava.

Kumulativni prekogranični utjecaj s drugim zahvatima na rijeci Dravi

Kumulativno s ostalim projektima koji se provode na rijeci Dravi, kao što su projekt Live Drava i Old Drava, ali i druge aktivnosti u sklopu Drava LIFE projekta doprinijet će se očuvanju i poboljšanju stanišnih uvjeta na pojedinim lokacijama na duljoj dionici r. Drave ne samo s direktnim aktivnostima, već i indirektno kroz udruživanje dionika iz raznih sektora, odnosno međusektorsku suradnju.

Osim toga, projekt „Drava LIFE – Integrirano upravljanje rijekama" odobren od strane Europske komisije kao dio LIFE Programa (prioritetno područje: zaštita prirode i biološka raznolikost) što znači da Europska komisija vjeruje da će navedene mjere doprinijeti upravljanju i očuvanju Natura 2000 područja na rijeci Dravi, ali i očuvanju ili poboljšanju stanja biološke raznolikosti na nacionalnoj i internacionalnoj razini. Pritom podršku i sufinanciranje Europske komisije ne može dobiti projekt čiji su rezultati u suprotnosti s ciljevima europskih strategija i direktiva.

Kroz projekt planirano je provođenje biotičkog i abiotičkog monitoringa i prije i nakon izvođenja radova te će se na taj način osigurati adekvatan nadzor nad provedbom projekta te je predviđen „prostor" za ublažavanje očekivanih, ali i neočekivanih nepoželjnih učinaka na nacionalnoj i regionalnoj (prekograničnoj) razini.

4.23 Mogući kumulativni utjecaji

(Prilog 53)

Uslijed postojećih antropogenih utjecaja, uglavnom uslijed provedbe regulacijskih radova u cilju zaštite od poplava i osiguranja plovnosti, te izgradnjom hidroelektrana i pratećih objekata r. Drava pod pritiskom je promjene morfologije svoga toka. Dolazi do sukcesivnog skraćivanja toka, smanjenja površine toka i povremenog plavljena područja uz rijeku. Smanjuje se razina vode u koritu i okolnom utjecajnom prostoru, povećava brzina toka vode toka i njegova kinetička energija, a što sve, praćeno i hidrološkim promjenama, ima posljedice i na promjene vodnih staništa te ekoloških značajki zajednica vezanih uz vodne sustave. Na dijelovima toka Drave produbljuje se korito, ili se pak mijenja morfologija toka na način da se premještanjem nanosa zatvaraju dijelovi riječne mreže uz Dravu čime pojedini rukavci ostaju bez dotoka vode i njezine izmjene. Time dolazi do njihova zamuljivanja i povećanja stupnja trofije (Mihaljević i sur., 2007).

Prema raspoloživim spoznajama (Milinović, 2013), prvi regulacijski radovi na Dravi odnosili su se na uklanjanje prepreka u koritima radi poboljšanja plovnosti i provodili su se još u 16. stoljeću, a prvi zahvati na uređenju korita sredinom 17. stoljeća. Regulacijski radovi na Dravi su se sve do 19. stoljeća uglavnom provodili vezano uz poboljšanje plovnosti ili pak u svrhu bolje odvodnje poljoprivrednog zemljišta, a tek kasnije i u svrhu zaštite od poplava u koju svrhu su se počeli graditi i nasipi pojedinim dionicama toka. Smatra se (Petric, 2011) da do 1780-tih godina, kada je napravljen prvi cjeloviti hidrografski premjer Drave, nije bilo znatnijih ljudskih intervencija osim izgrađenog novog kanala kod Varaždina i tzv. repaškog kanala kod Đurđevca. Tijekom 19. i 20.—tog stoljeća provodi se niz hidrotehničkih zahvata s ciljem da se stabilizira njen tok i uvjeti u koritu koji bi omogućili njenu plovnost, te smanjili poplavni rizici okolnog zemljišta. Izgradnjom nasipa u tu svrhu, smanjila su se poplavna područja i njihove retencijske zone. Uz to, tijekom 20.-tog stoljeća se na području Drave intenzivira vađenje šljunka i pijeska.

No, najveću promjenu uvjetovala je izgradnja hidroenergetskih postrojenja. Tako je na uzvodnijem dijelu toka Drave u Sloveniji i Austriji izgrađeno devetnaest hidroelektrana, te na najuzvodnijem dijelu njenoga toka na području Hrvatske još tri - Varaždin (izgrađena 1975.). Čakovec (1982.) i Dubrava (1990.) (Režek, 2003.). Radi se o objektima koji ne mijenjaju samo morfologiju toka na mjestima gdje su izvedeni sami hidrotehnički objekti njihovog zahvata, nego taj utjecaj seže i daleko nizvodnije. Iako se radi o protočnim elektranama, akumulacijska jezera koja su formirana radi stvaranja većega uspora i regulacije protoka (Varaždin 8 mil. m³, Čakovec 51 mil. m³, Dubrava 93,5 mil. m³), kao i objekti uzvodnije lociranih hidroelektrana kao i niz drugih izvedenih zahvata u slivu, imaju značajan utjecaj na dinamiku sedimentacije i pronosa nanosa (Bonacci i Oskoruš, 2010, 2019). Prema Bonacciju i Roje-Bonacci (2017), pronos suspendiranog nanosa na profilu hidrološke postaje Botovo – Drava u razdoblju 1989.-2015. smanjen je za 3,37 puta u odnosu na razdoblje 1967.-1974., a na profilu postaje Donji Miholjac za čak pet puta.

Ovaj zahvat provodi se sa svrhom da bi se, osim konzervacije stanja prirodnog riječnog okoliša, na pojedinim dionicama toka Drave kompenzirale promjene na prirodnom toku Drave te osigurala primjerenija zaštita njenih prirodnih vrijednosti kao i uz rijeku vezanih ekosustava ovisnih o vodi. Planirano je da se takvim zahvatima osigura njihova primjerena protočnost te time poboljšaju prirodni uvjeti na njihovom utjecajnom prostoru. Doprinos

ovog zahvata u odnosu na ukupan tok rijeke Drave smatra se lokalnim, odnosno bit će izražen na predmetnim lokacijama tako da će lokalno poboljšati stanišne uvjete. Utjecaj zahvata na lokacijama C.1 i C.2 ograničen je nizvodnim akumulacijama. Na lokaciji C.3 doći će do povećanja protoka od oko 2,6% u rukavcu C.3.1, odnosno oko 1,6% u rukavcu C.3.2, što govori o tome da će doći do lokalnih promjena u rukavcima, ali ne i na sam protok Drave. Slična je situacija i na lokacijama C.4, C.6 i C.7 te na rukavcu C.5.1. Jedino se lokacija C.5, odnosno izvedba inicijalnog kanala C.5.2, može izdvojiti kao zahvat većeg obuhvata jer će doći do otvaranja novog inicijalnog kanala koji će lokalno pozitivno utjecati na hidromorfologiju rijeke, a uslijed fluvijalnih procesa doprinijet će stvaranju i pronosu sedimenta nizvodno od lokacije koji će procesima akumulacije potencijalno doprinijeti stvaranju novih ili „očuvanju" postojećih sprudova. Koliko je dalekosežan taj utjecaj ovisi o više faktora, a na temelju trenutnih spoznaja ne može se procijeniti. Međutim, kada se navedeno stavi u kontekst 90 postojećih obaloutvrda ukupne duljine oko 55,2 km (36,7 km na desnoj obali i 18,5 km na lijevoj obali, prosječne duljine oko 612 m, u rasponu od 64 m do 2,9 km) na 218 km dugoj dionici rijeke kojima se spriječavaju prirodni procesi erozije te da su u planovima i programima planirane nove, može se zaključiti da se i taj doprinos kumulativno „pobija". Strme erozivne obale važne su za gniježđenje bregunica, vodomara i pčelarica. Iskopom ulaznog dijela inicijalnog kanala na lokaciji C.5 potencijalno može doći do djelomičnog gubitka dijela obale koje je biomonitoringom označeno kao pogodna lokacija za gniježđenje bregunica i pčelarica (bregunice su na ovoj lokaciji zabilježene 2005. i 2017. godine). Iako se svaki, pa tako i ovaj gubitak, može smatrati negativnim utjecajem, kumulativno se njegov doprinos u odnosu na utjecaje već izgrađenih i planiranih obaloutvrda može smatrati zanemarivim. Posebno iz razloga što ovu pogodnu lokaciju bregunice uglavnom nisu koristile u razdoblju u kojem se prate, dok lokacije na dvijema planiranim obaloutvrdama koriste kroz duže vremensko razdoblje i u znatno većem broju. Osim toga, ovaj zahvat, iako se tijekom izgradnje može smatrati invazivnim, u konačnici će doprinijeti boljem hidromorfološkom stanju i boljim stanišnim uvjetima u odnosu na postojeće stanje. Za razliku od toga, obaloutvrde kao zahvat negativno dijeluju na hidromorfološko stanje, kao i na stanišne uvjete i bioraznolikost.

Kumulativno s ostalim projektima koji se provode na rijeci Dravi, kao što su projekt LIVEDRAVA i „Stara Drava" (vidi poglavlje 3.3), ali i druge aktivnosti u sklopu Drava LIFE projekta (izrada akcijskog plana za riječne ptice, izrada Strategije upravljanja Dravom i dr. doprinijet će se očuvanju i poboljšanju stanišnih uvjeta na pojedinim lokacijama na duljoj dionici r. Drave ne samo s direktnim akcijama, već i indirektno kroz udruživanje dionika iz raznih sektora, odnosno međusektorsku suradnju.

4.24 Opis mogućih umanjenih prirodnih vrijednosti (gubitaka) okoliša u odnosu na moguće koristi za društvo i okoliš

Osnovna svrha ovog zahvata je stvaranje dodatnih vodnih tokova i povećanje dinamičkih hidromorfoloških procesa koji će potaknuti stvaranje novih riječnih staništa za floru i faunu na rijeci Dravi. Samim time, u kontekstu ovog zahvata, doći će do gubitka dijela prirodnih vrijednosti, ali će isto tako i nastati nove prirodne vrijednosti.

5 PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1 U nastavku se predlažu mjere zaštite okoliša s ciljem ublažavanja utjecaja na pojedine sastavnice okoliša.Mjere zaštite okoliša

5.1.1 Mjere zaštite okoliša tijekom pripreme i izvođenja radova

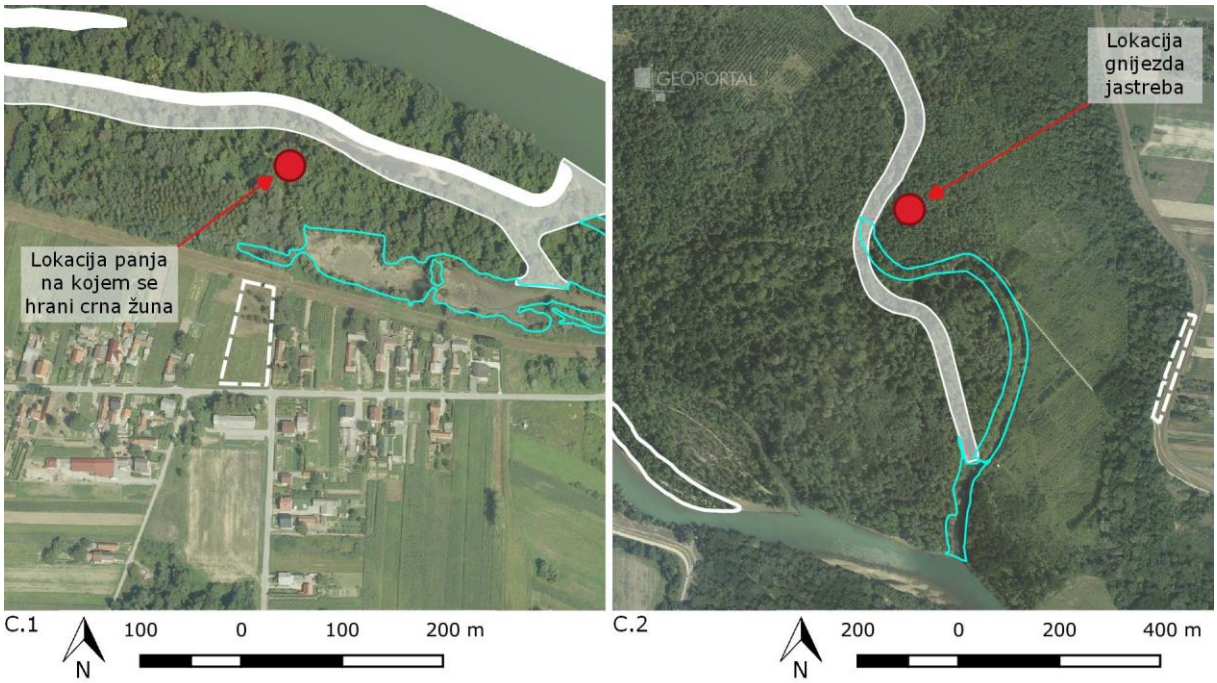
Općenite mjere (ublažava se utjecaj na više sastavnica okoliša)

1. Područja uz rijeku Dravu zahvaćena građevinskim radovima, nakon izgradnje zahvata vratiti u postojeće stanje - provesti biološku rekultivaciju degradiranih staništa sadnjom autohtone vegetacije s ciljem ubrzanja sukcesije.

Biološka raznolikost

2. Tijekom pripreme definirati radni pojas, a tijekom izvođenja radova djelovati unutar pojasa na način da se u što manjoj mjeri oštećuju površine izvan radnog pojasa, naročito rubna stabla i grmlje te njihovo korijenje.
3. Radove izvoditi na način da se u što manjoj mjeri oštećuje postojeća vegetacija izvan radnog pojasa (naročito je poželjno spriječiti oštećivanje rubnih stabala i njihovog korijenja). Očuvati što je moguće više prirodne visoke vegetacije na području radnog pojasa.
4. Kako bi se izbjegao nenamjeran unos i širenje invazivnih stranih životinjskih vrsta potrebno je:
    a. prije početka pripremnih radova kontaktirati tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode i stručno-analitičke poslove iz područja zaštite prirode i okoliša radi dobivanja najnovijih informacija o rasprostranjenju invazivnih vrsta;
    b. očistiti opremu od sedimenta, zemlje i vegetacije te ukloniti zaostale školjke/puževe na korištenoj mehanizaciji;
    c. temeljito oprati opremu vodom, po mogućnosti vrućom parom pod pritiskom.
5. U slučaju pojave alohtonih invazivnih biljnih svojti na području radnog pojasa, prostoru za smještaj mehanizacije i drugim površinama gradilišta, vršiti uklanjanje svih jedinki tih svojti. Za uklanjanje i zbrinjavanje invazivnih biljnih vrsta potrebno je uključiti stručnjaka za strane invazivne biljne vrste. Pritom ne koristiti kemijske metode suzbijanja.
6. Prilikom označavanja stabala za sječu na lokaciji C.2 potrebno je konzultirati i stručnjaka ornitologa koji će označiti stablo s gnijezdom jastreba, kao i ostala stabla 80 m nizvodno i 80 m uzvodno od gnijezda koja se ne smiju uklanjati (osim onih stabala unutar trase rukavca) tijekom izvođenja radova. Radove na dijelu rukavca C.2 gdje je zabilježeno gnijezdo jastreba potrebno je obustaviti u razdoblju između 15. veljače i 1.srpnja. (Slika 257)
7. Panjevi na kojima se hrane crne žune (osim onih unutar trase rukavca) na lokaciji C.1 ne smiju se uklanjati. (Slika 257)

8. Prilikom označavanja stabala za sječu na lokaciji C.2 potrebno je konzultirati i stručnjaka ornitologa koji će označiti stabla obrasla bršljanom (*Hedera helix*) koja se ne smiju uklanjati.



Slika 257. Prilog uz mjere zaštite biološke raznolikosti broj 6 i 7

Divljač

9. Uspostaviti stalnu suradnju s lovoovlaštenicima radi osiguravanja mira u lovištima i zbrinjavanja stradale divljači.

Šume

10. Uspostaviti stalnu suradnju s nadležnom šumarskom službom tijekom pripreme, projektiranja i izgradnje zahvata (npr. korištenje/izgradnja šumske infrastrukture za potrebe korištenja pristupnih puteva gradilištu, određivanje vrijeme sječe stabala za potrebe izgradnje zahvata i dr.).
11. Krčenje šuma provoditi u skladu s dinamikom izgradnje planiranih zahvata i sječama propisanim šumskogospodarskim planovima.
12. Odlaganje materijala planirati izvan šuma i šumskog zemljišta ili na šumsko zemljište izvan vrijednog šumskog ekosustava.
13. Pridržavati se mjera zaštite šuma od požara, biljnih bolesti i štetnika.
14. U najvećoj mogućoj mjeri koristiti postojeću šumsku infrastrukturu, a izbjegavati izgradnju prilaznih putova gradilištu na obraslom šumskom zemljištu.
15. Tijekom izvođenja radova obratiti pozornost prilikom korištenja materijala koji su lako zapaljivi i alata koji bi mogli izazvati iskrenje, kako bi se izbjegla potencijalna opasnost od nastanka šumskih požara.
16. Nakon obavljenog krčenja šuma uspostaviti i konstantno održavati šumski red.

17. Nakon izvođenja građevinskih radova korištene šumske ceste vratiti u dobrom stanju.

Kulturna baština

18. Prije izvođenja radova definirati povremeni konzervatorski nadzor, u dinamici i intenzitetu prema prethodno pribavljenom mišljenju nadležnog konzervatorskog odjela središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite kulturne baštine.
19. U slučaju da se tijekom radova naiđe na arheološko nalazište ili nalaze, radove treba obustaviti i obavijestiti o nalazu središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite kulturne baštine.
20. U slučaju da tijekom izvođenja radova transporta materijala i mehanizacije dođe do oštećenja kulturnih dobara i kulturne baštine koja se nalazi u koridorima odvijanja prometa potrebno je štetu ukloniti u skladu s uvjetima nadležnog konzervatorskog odjela središnjeg tijela državne uprave nadležnog za poslove zaštite kulturne baštine.

Postupanje s materijalom nastalim tijekom pripremnih i zemljanih radova

21. Prije izrade Glavnog projekta izvršiti geotehničko istraživanje tla na trasama rukavaca i utvrditi sastav te definirati način postupanja s istima prema sljedećim principima:
    a. Pogodan materijal iz iskopa iskoristiti za sanaciju pristupnih putova
    b. Pijesak i šljunak, uključujući i kamen, zemlju i glinu koji će se koristiti za ugradnju u regulacijske i zaštitne vodne građevine odložiti na privremene uređene deponije.
    c. Pijesak i šljunak, uključujući i kamen, zemlju i glinu koji se neće koristiti za ugradnju u regulacijske i zaštitne vodne građevine razmjestiti unutar glavnog korita rijeke Drave (C.3) ili trajno odložiti na mjesto gubitka zemljišta (C.1).
22. Na temelju rezultata geotehničkih istraživanja, odnosno utvrđenih točnih količina i sastava zemljanog materijala, u Glavnom projektu razmotriti mogućnost razmještanja šljunka i pijeska unutar rijeke Drave na lokacijama C.4 i C.5, bez vađenja na obale. Pri tome se materijal ne smije odlagati uz obalu ako isto zahtjeva uklanjanje šumske vegetacije. Ako se ovakva mogućnost prepozna, potrebno je konzultirati središnje tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite okoliša i prirode sa svrhom definiranja uvjeta.
23. Tijekom izvođenja pripremnih radova, u dogovoru s nadležnom šumarijom, materijal koji ne predstavlja drvni sortiment (kao što su panjevi i žilje) pojedinačno ili u manjim skupinama rasporediti na pogodna područja (npr. površinama s invazivnim vrstama, površinama s lošijom kvalitetom tla na kojima ne uspjevaju šumske kulture, površinama na kojima nisu razvijeni ciljni stanišni tipovi ekološke mreže) ili koristiti za ugradnju u nasip rukavca, biološku obaloutvrdu i dr.

Postupanje s otpadom

24. Otpad nastao tijekom izvođenja radova skupiti odvojeno i predati ovlaštenim osobama.

Akcidenti

25. Redovito održavati strojeve i opremu od strane stručnog osoblja te koristiti samo ispravna vozila i mehanizaciju.
26. Izvan inundacijskog pojasa urediti mjesto za pretakanje goriva, za čuvanje opasnih tvari, za sakupljanje otpada i sanitarni prostor.
27. Goriva i maziva ne skladištiti na području gradilišta. Vozila puniti gorivom na benzinskim postajama ili dovoziti goriva u specijalnom vozilu s cisternom za gorivo i pretakanjem u radne strojeve na izgrađenom nepropusnom platou koji ima separator ulja i masti.
28. U slučaju akcidenata s opasnim tvarima (ulje, nafta ili druge za okoliš štetne tvari), ukoliko se istjecanje pravovremeno ne spriječi, onečišćenje se treba propisno sanirati: onečišćeno tlo iskopati i predati ovlaštenom sakupljaču.
29. Zabranjeno je paljenje

5.1.2 Mjere zaštite okoliša tijekom korištenja zahvata

Infrastruktura

1. Ako se tijekom eksploatacije uvidi da se na pojedinim dionicama rukavca na lokaciji C.2 događaju erozivne promjene koje bitno narušavaju trasu rukavca te time i stabilnost stupova dalekovoda 110 kV, za sprječavanje tih procesa primijeniti biološku vodogradnju - predlaže se primijeniti zagrmljene madrace.

5.2 Program praćenja stanja okoliša

U sklopu Drava LIFE projekta predviđena je provedba biotičkog i abiotičkog monitoringa. Preliminarni monitoring postojećeg „nultog stanja" izvršen je u razdoblju 2016. i 2017. godine. Nakon realizacije zahvata potrebno je provoditi monitoring na svim lokacijama u sljedeće 3 godina.

Hidromorfološke značajke

Radi praćenja uspješnosti projekta i ispunjenja projektnih ciljeva, projektom je planiran abiotički monitoring koji se odnosi na ocjenu hidromorfoloških parametara (obilježja) u rijekama i potocima koji su sastavni dio Okvirne direktive o vodama (2000/60/EC).

Hidromorfološki parametri ključni su u određivanju promjena na vodnom tijelu u odnosu na referentno stanje, određivanju granica vodnog tijela i glavni preduvjet razvoja biotičkih zajednica u rijeci.

Abiotički monitoring u skladu sa zahtjevima Okvirne direktive o vodama uključuje praćenje sljedećih hidromorfoloških parametara: količine i dinamike vodnog toka, kontinuiteta rijeke, varijacija u širini i dubini, strukture i sedimenta dna rijeke, te strukture obalnog pojasa. Način monitoringa, bodovanje i ocjena ekološkog stanja na temelju

hidromorfoloških parametara kakvoće propisani su sukladno stavku 2 članka 21. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/2013 i 151/2014).

Abiotički monitoring potrebno je provoditi jednom godišnje na svakoj lokaciji u sljedeće 3 godine. Izvještaji provedenih abiotičkih monitoringa moraju se dostaviti središnjem tijelu državne uprave nadležnom za zaštitu okoliša i prirode.

U slučaju da se tijekom provedbe abiotičkog monitoringa uoče kakve nepredviđene nepoželjne posljedice projekta, kroz izvještaje abiotičkog monitoringa će se predložiti mjere ublažavanja uočenih negativnih utjecaja i prije provedbe tih mjera usuglasiti s Ministarstvom zaštite okoliša i energetike.

Biološka raznolikost

Radi praćenja uspješnosti projekta i ispunjenja projektnih ciljeva, projektom je planiran biotički monitoring koji se sastoji od praćenja stanja flore i staništa te kopnene i slatkovodne faune (riba, vodozemaca i gmazova, ptica, sisavaca i beskralješnjaka) na svim lokacijama predmetnog zahvata prije i nakon provedenih radova.

Biotički monitoring potrebno je provoditi jednom godišnje na svakoj lokaciji u sljedeće 3 godine. Izvještaji provedenih monitoringa moraju se dostaviti središnjem tijelu državne uprave nadležnom za zaštitu okoliša i prirode.

U slučaju da se tijekom provedbe biotičkog monitoringa uoče kakve nepredviđene nepoželjne posljedice projekta, kroz izvještaje biotičkog monitoringa će se predložiti mjere ublažavanja uočenih negativnih utjecaja i prije provedbe tih mjera usuglasiti sa središnjim tijelom državne uprave nadležnom za zaštitu okoliša i prirode.

5.3 Prijedlog ocjene prihvatljivosti zahvata za okoliš

Analizom postojećeg stanja okoliša i karakteristika planiranih zahvata procjenjeni su mogući utjecaji na pojedine sastavnice okoliša. Ustanovljeno je da je stanje okoliša na duž toka rijeke Drave relativno dobro po svim sastavnicama okoliša, no da je na promatranoj dionici (od slovenske granice do Donjeg Miholjca) ukupno stanje vodnih tijela na oko 38% duljine vrlo loše, na oko 44% loše, dok je dobro stanje procijenjeno na oko 18% ukupne duljine promatrane dionice. Ocjena vrlo lošeg stanja uglavnom proizlazi iz ocjene ukupnog hidromorfološkog stanja. Dobro ukupno stanje ima Drava samo na najuzvodnijem dijelu toka nakon Ormoškog jezera do granice sa Slovenijom i ono je rezultat dobrog stanja prema fizikalno kemijskim parametrima, dok je hidromorfološko stanje Drave na ovom dijelu djelomično ocijenjeno kao dobro, a djelomično kao vrlo dobro. Umjereno ukupno stanje ima Drava na dionici od Donje Dubrave do Gabajeve Grede i ono je rezultat umjerenog stanja prema biološkim elementima kakvoće, dok je hidromorfološko stanje u ovom dijelu ocijenjeno kao dobro.

Uslijed postojećih antropogenih utjecaja, uglavnom uslijed provedbe regulacijskih radova u cilju zaštite od poplava i osiguranja plovnosti, te izgradnjom hidroelektrana i pratećih objekata r. Drava pod pritiskom je promjene morfologije svoga toka. Na ovoj dionici izgrađeno je 90 obaloutvrda u ukupnoj duljini od 55,1 km, što čini oko 25% duljine promatrane dionice r. Drave što predstavlja značajne pritiske na bioraznolikost ovog područja, posebno na ornitofaunu (bregunice, pčelarice, vodomare) jer se gube pogodne

lokacije za njihovo gniježđenje. Promjena morfologije očituje se i u postupnom isušivanju postojećih rukavaca kao i u smanjenjenom pronosu i akumuliranju sedimenta i stvaranju sprudova.

Glavna svrha i cilj ovog projekta je povećanje morfološke dinamike u rukavcima što će rezultirati boljim protokom, smanjenjem razina vodnih lica prilikom velikih voda i ublažavanjem rizika od poplava. Planiranim zahvatom želi se postići povećanje mogućnosti stvaranja novih staništa strmih obala i sprudova, kao važnih staništa za ptice na obalama i u koritu rukavca, te poboljšanje i/ili nastanak novih staništa za brojne druge biljne i životinjske vrste.

Provedenom procjenom mogućih utjecaja zaključeno je da će u konačnici zahvat doprinijeti ostvarenju zadanih ciljeva, ali su prepoznati i određeni rizici.

Tijekom izgradnje mogući su negativni utjecaji koji se uglavnom odnose na kvalitetu zraka i povećanje razine buke, uznemiravanje i moguće stradavanje životinjskih vrsta prisutnih na lokacijama zahvata, narušavanje kvalitete krajobraza, promjene kakvoće vode, tlo. Ovi utjecaji su vremenski ograničeni na vrijeme trajanja izgradnje i prostorno ograničeni na uže područje lokacije zahvata.

Materijalom nastalim tijekom pripremnih (biološki materijal- drvna masa) i zemljanih radova (materijal iz iskopa- šljunak, pijesak, zemlja..) postupit će se sukladno Zakonu o vodama (NN 69/19) i Zakonu o šumama (68/18).

Tijekom korištenja, odnosno prepuštanjem ovih lokacija djelovanju prirodnih procesa uz predviđen biotički i abiotički monitoring očekuju se lokalno trajni pozitivni utjecaji na sve sastavnice okoliša.

Jedino se lokacija C.5 može izdvojiti kao zahvat većeg obuhvata jer će doći do otvaranja novog inicijalnog kanala koji će lokalno pozitivno utjecati na hidromorfologiju rijeke, a uslijed fluvijalnih procesa doprinijet će stvaranju i pronosu sedimenta nizvodno od lokacije koji će procesima akumulacije potencijalno doprinijeti stvaranju novih ili „očuvanju" postojećih sprudova. Koliko je dalekosežan taj utjecaj ovisi o više faktora, a na temelju trenutnih spoznaja ne može se procijeniti. Očekuje se da će stvaranjem novog inicijalnog kanala doći do rasterećenja glavnog toka i smanjenja brzine, a s time i ublažavanja pritiska na okolni teren.

Mogućnost da inicijalni kanal preuzme ulogu glavnog toka uslijed njegovog napredovanja i širenja je mala, a ovisi o dubini i nagibu kanala, strukturi tla te izvedbi pera. Stoga je potrebno izvršiti geotehnička istraživanja i u daljnjoj projektnoj dokumentaciji dimenzionirati zahvat na način da se ostvare povoljni hidromorfološki procesi na ovom području. Uslijed dinamičnih procesa, očekuje se da će se rijeka na ovom području, umjesto da prati glavni tok kao sada, proširiti i postati dinamičan sustav s izraženim procesima erozije i taloženja sprudova.

Iskopom inicijalnog kanala može se očekivati ublažavanje erozivnih procesa na lijevoj i desnoj obali r. Drave nizvodno od inicijalnog kanala dok će erozivni procesi biti prisutni uglavnom na lijevoj obali kanala. Ublažavanjem erozije lijeve obale zaštitit će se lijevoobalni nasip te u budućnosti neće biti potrebe za izvođenjem dodatnih zaštitnih vodogradnji. Time se mogu stvoriti preduvjeti za očuvanje pogodnih obalnih staništa za gniježđenje bregunice, vodomara i pčelarice s lijeve strane. Napretkom erozije unutar

inicijalnog kanala, on će se postepeno širiti a duž njega mogu se, na dijelovima obala s jačom erozijom stvoriti staništa pogodna za gniježđenje bregunica, a na mjestima akumuliranja sedimenta manji sprudovi pogodni za gniježđenje čigri. Budući da će se izgradnjom inicijalnog kanala povećati heterogenost vodenih staništa smatra se pozitivnim utjecajem na faunu ovog područja.

Temeljem svega navedenog može se zaključiti da se realizacijom zahvata u konačnici očekuju pozitivni utjecaji na sastavnice okoliša, a prepoznati negativni utjecaji na okoliš mogu se primjenom mjera te racionalnim i odgovornim korištenjem prostora svesti na razinu prihvatljivosti za okoliš.

6 GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

Za predmetni zahvat koji se odnosi na svih 7 lokacija proveden je postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš (u nastavku: OPUO), u sklopu koje je proveden i postupak prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu te je u rujnu 2017. godine ishođeno Rješenje MZOIE-a prema kojem je potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš (PUO) i Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu (GO) (KLASA: UP/I 351-03/17-08/125, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-9, od 18.9.2017.). (Tekstualni prilog 1)

Hrvatske vode su naručile izradu 3 studije Glavne ocjene:

Naziv dokumenta	Izrađivač	Izrađeno
Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2)	Ekonerg d.o.o.	Zagreb, svibanj 2018.
DRAVA LIFE – INTEGRALNO UPRAVLJANJE RIJEKOM; Studija glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu - Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama: Donja Dubrava- Legrad (C.3), Most Botovo (C.4) i Novačka (C.5)	Institut IGH d.d. IRES EKOLOGIJA d.o.o.	Zagreb, ožujak 2019.
Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7)	Ekonerg d.o.o.	Zagreb, svibanj 2018.

Studije Glavne ocjene prilažu se ovoj Studiji kao odvojeni separati, a u nastavku se daju samo zaključci svakog pojedinog dokumenta.

6.1 Podaci o ekološkoj mreži

(Slika 258)

Lokacije C.1 i C.2 nalaze se na području ekološke mreže:

- HR2001307 Dravske akumulacije (POVS)
- HR1000013 Dravske akumulacije (POP)

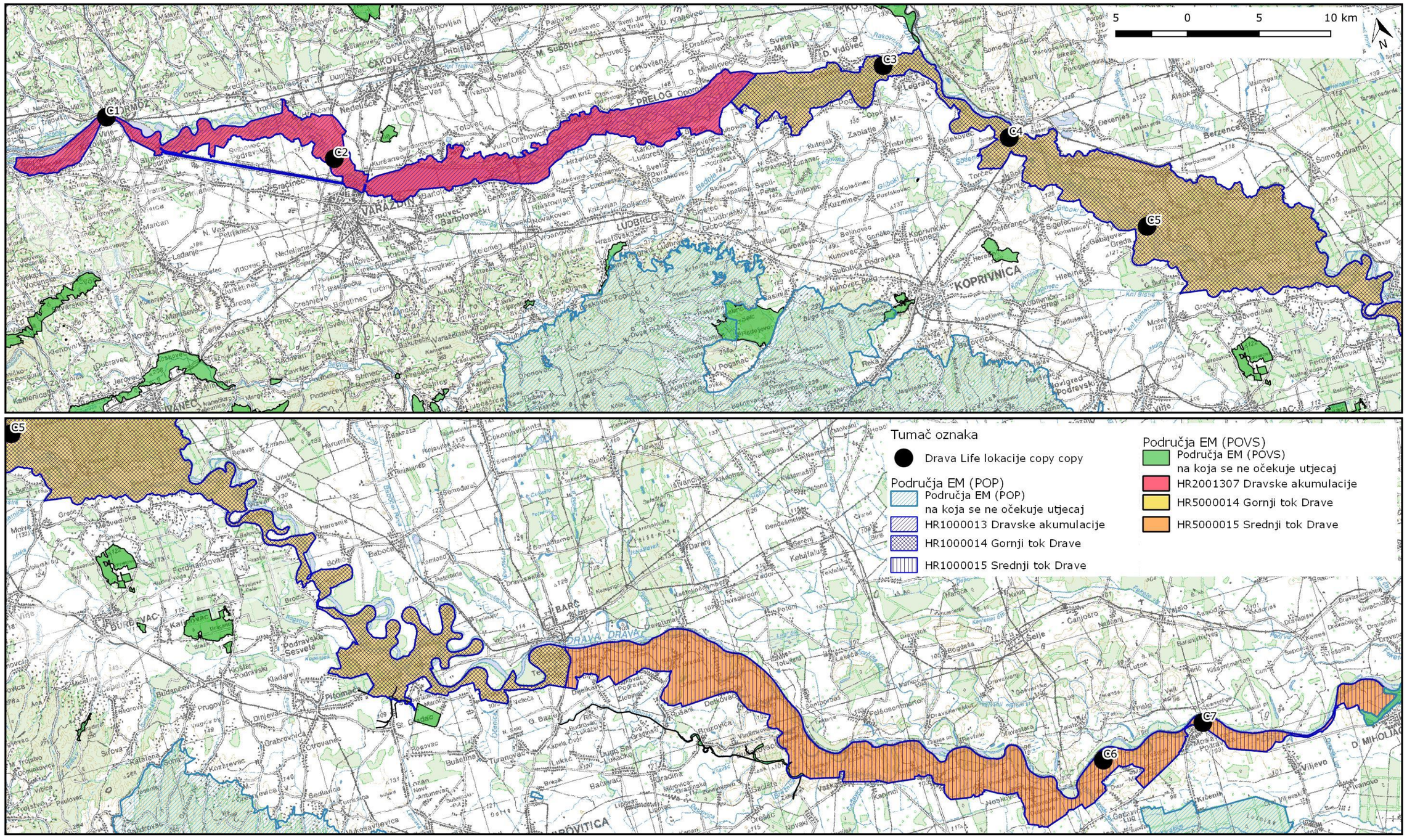
Lokacije C.3, C.4 i C.5 nalaze se na području ekološke mreže:

- HR5000014 Gornji tok Drave (POVS)
- HR1000014 Gornji tok Drave (POP)

Lokacije C.6 i C.7 nalaze se na području ekološke mreže:

- HR5000015 Srednji tok Drave (POVS)
- HR1000015 Srednji tok Drave (POP)

Detaljni opisi svakog pojedinog područja ekološke mreže, kao i ciljnih vrsta i staništa dani su u Studijama Glavnih ocjena.



Slika 258. Lokacije zahvata u odnosu na područja ekološke mreže

6.2 Zaključci o utjecaju na područja ekološke mreže

Budući da svaka studija glavne ocjene obrađuje zahvate unutar zasebnog područja ekološke mreže te da, zbog njihove međusobno nepovezanosti s obzirom na udaljenosti među njima (Slika 258), neće utjecati na nizvodna poručja ekološke mreže, u nastavku se prenose zaključci o utjecajima iz studija glavnih ocjena.

6.2.1 Zaključak o utjecaju na područja ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije i HR1000013 Dravske akumulacije

U sklopu projekta "DRAVA LIFE – Integralno upravljanje rijekom" planira se obnoviti staništa na Dravi kroz obnovu starih i kreiranje novih rukavaca, na sedam lokacija rijeke Drave, pri čemu ova Studija Glavne ocjene obuhvaća lokacije rukavaca Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2). Pored povećavanja razine svijesti o ekološkoj mreži NATURA 2000, uspostavljanja prekogranične suradnje, smanjenja uznemiravanja faune od strane ljudskih aktivnosti, osnovni cilj projekta je stvaranje dodatnih vodnih tokova i povećanje dinamičkih hidromorfoloških procesa koji će potaknuti stvaranje novih riječnih staništa za floru i faunu na rijeci Dravi, a koji će ujedno koristiti i u zaštiti od poplava.

Radovi na zahvatu rukavca C.1 sastoje se od uređenja kote iskopa, uzdužnog pada i širine dna korita, tj. odabira optimalne trase rukavca, zatim uređenja ulaza u rukavac, uređenja izlaza iz rukavca, zaštite od erozije biološkom vodogradnjom, uklanjanje vegetacije uzduž lijeve obale rukavca i u području mosta kao i uklanjanje postojeće obaloutvrde te proširenje korita Drave.

Radovi na zahvatu rukavca C.2 uključuju uređenje kote iskopa, uzdužnog pada te širine dna korita, zatim uređenje ulaza u rukavac, uređenje izlaza iz rukavca, zaštitu od erozije biološkom vodogradnjom, uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava" kao i uklanjanje dijela praga P7.

Za odabrana tehnička rješenje rukavaca C.1 i C.2 ostvareni su uvjeti protočnosti rukavca u svim hidrološkim režimima. Važno je naglasiti da će se formirati dinamične obale rukavaca, sa jednom strmom i jednom blažom obalom. Analizom planiranih radnji potrebnih da se ostvare ciljevi predmetnog projekta definirana su tri ključne grupe mogućih načina djelovanja zahvata (uklanjanje vegetacije, prokop i uređenje rukavaca, stalan tok) koja bi potencijalno mogle ugroziti ciljna staništa i vrste te staništa ciljnih vrsta područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije i HR1000013 Dravske akumulacije, analiziranih u definiranoj zoni djelovanja planiranog zahvata. Zaključeno je da će planirane promjene pozitivno utjecati na ciljna staništa i vrste kao i staništa ciljnih vrsta, budući da će biti omogućen uvjet protočnosti rukavca u svim hidrološkim režimima, uz neznačajnu promjenu razine vode rijeke Drave. Planirani zahvat, dugoročno će pozitivno utjecati na ciljna staništa i vrste kao i staništa ciljnih vrsta zbog poboljšanja stanišnih uvjeta u rukavcu, osobito za vrijeme dugih sušnih razdoblja kada trenutno ne postoji protočnost kroz rukavce.

Tijekom izgradnje, može doći do privremenog uznemiravanja ciljnih vrsta, no taj je utjecaj ocijenjen umjereno negativnim zbog male površine koja će biti obuhvaćena radovima s

obzirom na cijelu površinu predmetnog područja ekološke mreže NATURA 2000 te perioda izgradnje (planiran zimi) kada je aktivnost ciljnih vrsta znatno smanjena.

Sukladno Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i energetike o obveznoj provedbi Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat projekt Drava Life – Integralno upravljanje rijekom (KLASA: UP/I 351-03/17-08/125, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-9, Zagreb, 2017.) te Mišljenja Hrvatske agencije za okoliš i prirodu o potreba provođenja Glavne ocjene za zahvat ,,Projekt Drava Life - integralno upravljanje rijekom (KLASA: 612-07/17-38/572, URBROJ: 427-07-3-17- 2, Zagreb, 2017.) u kojem se navode razlozi zbog kojih se provodi postupak glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, zaključeno je sljedeće:

˝Ciljanim terenskim istraživanja osobito je potrebno utvrditi značaj lokacija zahvata kao mrijestilišta/zimovališta i općenito staništa ciljnih vrsta riba, osobito vrsta kojima odgovaraju uvjeti smanjenog i/ili prekinutog protoka, prisutnost nastambi dabra ili vidre na lokaciji, gniježđenje ptica na lokaciji zahvata (osobito vodenih i močvarnih vrsta) te prisutnost staništa pogodnih za njihovo gniježđenje (tršćaci i plutajuća vegetacija), gniježđenje štekavca na lokaciji ili u blizini, prisutnost odronjenih obala i gnijezda za gniježđenje bregunica, vodomara, sprudova za gniježđenje kulika sljepčića i male prutke, značaja rukavaca/mrtvica za ciljne vrste vretanaca, barsku kornjaču, velikog panonskog vodenjaka i prisustvo ciljnih stanišnih tipova kao sto su 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition iii Magnopotamion i 3130 Amfibijska staništa Isoeto-Nanojuncetea.˝
Za potrebe izrade ove Studije Glavne ocjene (EKONERG, 2018.) kao i Monitoringa uoči obnove (Geonatura, 2018.) provedena su ciljana terenska istraživanja na lokacijama rukavaca C.1 i C.2. te su sukladno rezultatima analizirani svi potencijalni utjecaji na ciljne stanišne tipove, ciljne vrste kao i staništa ciljnih vrsta.

˝Za svaku lokaciju zahvata potrebno je dati detaljan opis i prikaz sadašnjeg stanja sto uključuje prisutnost ciljnih stanišnih tipova i ciljnih vrsta, postojeću hidrodinamiku rukavaca, kvalitetu ciljnog staništa i staništa za pojedine ciljne vrste, procjenu brojnosti populacija ciljnih vrsta na lokaciji zahvata i značajnost gubitka ciljnih stanišnih tipova i ciljnih vrsta sukladno procjenama populacija/površine navedenih u SDF obrascima, te staništa za ciljne vrste za svako područje ekološke mreže gdje je zahvat planiran.˝
Za obje lokacije revitalizacija predmetnih rukavaca C.1 i C.2 dan je detaljan opis planiranih radnji, prikaz sadašnjeg stanja predmetnih rukavaca kao i povijesni podatci. Također, navedena je prisutnost ciljnih stanišnih tipova i ciljnih vrsta u površini/brojnosti i postotku, analizirana je postojeća kao i planirana hidrodinamika rukavaca u sklopu hidrauličkih proračuna tečenja te sukladno navedenom i postojeća i planirana kvaliteta ciljnog staništa i staništa za pojedine ciljne vrste. Sukladno planiranim radnjama za ostvarenje predmetnih zahvata utvrđeni su potencijalni samostalni kao i kumulativni utjecaji, izračunata je te analizirana značajnost gubitka ciljnih stanišnih tipova i ciljnih vrsta/staništa ciljnih vrsta sukladno procjenama populacija/površine navedenih u SDF obrascima. Sukladno provedenim analizama, ne očekuje se značajan gubitak ciljnih staništa i staništa ciljnih vrsta kao ni brojnost ciljnih vrsta.

˝U svrhu procjene buduće erozije i potrebe budućih obaloutvrda kao i potencijalnog skraćenja toka rijeke, za sve lokacije zahvata treba obavezno napraviti hidraulički model. Naime, otvaranjem rukavca koji su već sada široki i većinom ispunjeni vodom (C.6. i C.7.) te presijecanjem oštrog zavoja meandra (C.5.) moguće je da vremenom dođe do proširenja rukavca i preusmjeravanja glavnine toka u njega cime bi došlo do skraćenja toka rijeke (takav slučaj je spomenut na studijskom putovanju projekta Life Drava u svibnju 2017.).˝
Sukladno provedenom hidrauličkom modelu buduće erozije i otvaranja rukavaca propisana su potrebna tehnička rješenja kao i mjere ublažavanja utjecaja te se ne očekuje proširenje rukavaca C.1 i C.2 te preusmjeravanja glavnine toka u njih čime bi došlo do skraćenja toka rijeke Drave.

˝U smislu dobivanja novih staništa naspram njihovog potencijalnog gubitka budućim izgradnjama obaloutvrda ili potencijalnog budućeg skraćenja toka rijeke uslijed otvaranja rukavaca, potrebno je umjesto pojedinih planiranih zahvata razmotriti alternativne lokacije za restauraciju koje se primjerice predlažu u Studiji biološke raznolikosti rijeke Drave - Dravske mrtvice i odvojeni rukavci 2 dio, Grlica, I., Virovitica, 2008. godine, kojima neće doći do potencijalno negativnih učinaka planirane restauracije.˝

Sukladno provedenim analizama utjecaja revitalizacije rukavaca C.1 i C.2., isti se ne smatraju značajno negativni uz pridržavanje mjera ublažavanja, stoga nisu niti predložene druge lokacije. Štoviše, važno je napomenuti da se uklanjanjem vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava" (sjeverni i južni poligon) na rukavcu C.2 stvaraju uvjeti karakterističnih staništa riječnih sprudova što potencijalno pozitivno djeluje na ciljne vrste ptica (npr.crvenokljuna čigra).

"Također, na lokacijama gdje se potencijalno očekuje erozija, a u privatnom su vlasništvu, potrebno je umjesto budućih izgradnji obaloutvrda koje bi sprječavale eroziju razmotriti mogućnost otkupa zemljišta, a s ciljem omogućavanja slobodnih hidromorfoloških procesa - više prostora za rijeke sukladno Direktivi o poplavama. U Elaboratu se navodi da je na području prekograničnog UNESCO Rezervata biosfere ,,Mura - Drava - Dunav" području rijeke Drave već utvrđeno 56 km (36%) starih, obraslih obaloutvrda i 539 km (58 %) pera, (kamenih) obaloutvrda i okomitih gradnji na rukavcima, te je svako novo obaloutvrdivanje kumulativan utjecaj sa postojećom gradnjom."

Na rukavcima C.1 i C.2 analizirane su lokacije planirane za izgradnju klasičnih kamenih obaluotvrda. Sukladno uputama stručnjaka za predmetne ciljne vrste planirane su biološke vodogradnje u zamjenu za kamene obaloutvrde. Predmetne biološke vodogradnje u obliku drvenih sanduka omogućavaju stvaranje prirodnih i neravnih površine obala budući da na glatkim površinama (npr. kamen povezan betonom, betonski zidovi) nema važnih mikro staništa, niti povezanosti s podzemnim vodama i okolnim poluvodenim staništima. Drveni sanduci predstavljaju oblik biološke vodogradnje koja se sastoji od drvenih trupaca, živog granja, zemlje, kamenja i balvana kojima se izgrađuje obala i omogućava ozelenjavanje obale kao i dopuštanje prirodne sukcesije. Predmetna vodogradnja se može izgraditi kao vertikalni zid, pri čemu zauzima malo prostora, a osigurava stabilnost obale. No također, drveni sanduci omogućuju staništa u obliku malih rupa i „džepova", koja su iznimno važna za riblju mlađ i beskralješnjake. Ovakva staništa su posebno važna u slučaju poplava koje mogu odnijeti mlade ribe (mlađ) i jedinke vrsta koje su loši plivači te time uzrokovati velike i trajne gubitke za populacije. Sukladno navedenom, a u cilju zaštite ciljnih vrsta i staništa ciljnih vrsta, kao i zaštite lokacija u privatnom vlasništvu, predmetna biološka vodogradnja neće stvoriti značajan negativan utjecaj stoga se isti smatra prihvatljivim.

Kako bi se umanjili potencijalni negativni utjecaji na ciljna staništa, ciljne vrste i staništa ciljnih vrsta propisane su mjere ublažavanja te se pridržavanjem istih ne očekuje značajan negativan utjecaj. Naime, s obzirom na ciljna staništa planirano je tijekom iskopa kao i uređenja rukavaca obavljati radove ili iz samog korita rukavca te se kretati uzvodno ili nizvodno (preporučeno), ili koristiti samo jednu stranu korita (primjerice, s lijeve strane korita rukavca C.1 gdje je planirano uklanjanje vegetacije). Predmetno je važno kako bi se zadržala prirodnost staništa i stabilnost ekosustava neposredno uz obale predmetnih rukavaca. Nadalje, izrazito je važno navesti da se planira materijal iz iskopa i uređenja rukavaca C.1 i C.2 odmah nakon kopanja prebaciti na transportna vozila i zbrinuti sukladno regulativi te za transport mulja/tla iz rukavca C1 i C2 koristiti isključivo planirane putove. Dakle, na samom području zahvata materijal se neće cijediti niti sušiti, niti koristiti dodatne površine za transport, kako bi se izbjeglo stvaranje dodatnih negativnih utjecaja na ciljna staništa.

Nadalje, vezano za ciljne vrste teriofaune, planirano je tijekom obaloutvrđivanja rukavaca C.1 i C.2 biološkom vodogradnjom koristiti drvnu masu (stabala i njihova korijenja, šiblja sa te lokacije) za stabilizaciju obaloutvrde (ukopavanje drvne mase u obalu 3-4 m) kako bi se nakon restauracije ihtiofauna mogla naseliti u tom heterogenom tipu staništa dok ne izraste nova vegetacija, Također, drveni sanduci bi trebali svojim najnižim dijelom biti barem u nivou sa vodnim licem (95%) ili niži, kako bi bili trajno uronjeni Konačno, predmetna ihtiofauna služiti će i za prehranu vidrama, dok će mladice koje će rasti iz drvenih sanduka biti će hrana za dabra.

Također, s obzirom na ciljne vrste ptica planirano je prilikom izvođenja radova na rukavcima C.1 i C.2 obustaviti radove tijekom sezone gniježđenja ptica, od 01. veljače do

31. kolovoza u kalendarskoj godini. Također, prilikom izvođenja radova na rukavcu C.2 potrebno je obustaviti radove u zoni od 100 m od lokacije C2-2 između 1. travnja i 15. kolovoza u kalendarskoj godini kako se ne bi uznemiravala ciljna vrsta crna roda (Ciconia nigra). Nadalje, stablo s gnijezdom na predmetnoj lokaciji, kao i okolna stabla u kugu od 100 m, ne planiraju se ukloniti tijekom izvođenje radova uklanjanja vegetacije. Konačno, na nekim mjestima je planirano ostaviti porušena stabla uz obalu rukavaca te pritom dopustiti da grane porušenih stabala zadiru djelomično u prostor iznad rukavca; takve grane služe kao mjesto za odmor, za lakše pojenje ptica ili kao „stršak" za lov vodomara. Štoviše, važno je napomenuti da se uklanjanjem vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava" (sjeverni i južni poligon) na rukavcu C.2 stvaraju uvjeti karakterističnih staništa riječnih sprudova što potencijalno pozitivno djeluje na ciljne vrste ptica (npr.crvenokljuna čigra).

Budući da je Studijom Glavne ocjene analizirano aktualno stanje lokacija rukavaca C.1 i C.2 kao i planirani radovi revitalizacije predmetnih rukavaca, preporuča se revitalizacija predmetnih rukavaca s ciljem povećanja morfološke dinamike u rukavcima i koritu rijeke Drave za mogućnost stvaranja novih staništa na obalama rijeke i koritu rukavca (strme obale i sprudovi). Revitalizacija tj. omogućavanje stalnog toka ima za cilj usporiti procese prirodne sukcesije, kako bi se obogatila staništa rijeke Drave i omogućila veća kvaliteta staništa ciljnim stanišnim tipovima, ciljnim vrstama kao i staništima ciljnih vrsta te time zadržala cjelovitost područja ekološke mreže NATURA 2000. Uz pridržavanje mjera ublažavanja predmetnih utjecaja kao i prijedloga programa praćenja ne očekuju se značajno negativni utjecaji na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže NATURA 2000. Stoga,iako gledajući trenutno i kratkoročno, planirani zahvati mogu za vrijeme planiranja i izgradnje imati umjerene negativne posljedice na ciljeve očuvanja, dugoročno revitalizacija omogućava duži opstanak vodenog ekosustava rijeke Drave, pa time i rukavaca Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2), kao i očuvanje staništa upravo za ciljeve očuvanja. Svakako, potrebno je planirati daljnje projektne aktivnosti koje bi uključivale edukaciju lokalnog stanovništva i suradnju s ribičkim udrugama i Javnim ustanovama, čime će se doprinijeti očuvanju bioraznolikosti rukavaca te omogućiti suživot ljudi i prirode/rijeke, a osobito u smanjenju utjecaja namjernog unošenja invazivnih biljnih i životinjskih vrsta.

6.2.2 Zaključak o utjecaju na područja ekološke mreže HR5000014 Gornji tok Drave i HR1000014 Gornji tok Drave

Planiranim zahvatima planira se obnova rukavaca na lokacijama C.3., C.4. i C.5.1. čime bi se omogućilo dulje zadržavanje vode u njima tijekom godine, dok je na lokaciji C.5.2. planiran inicijalni kanal. Analizom mogućih načina djelovanja planiranog zahvata prepoznat je moguć utjecaj na ciljne vrste i staništa područja ekološke mreže: HR1000014 Gornji tok Drave i HR5000014 Gornji tok Drave zabilježenih u definiranoj zoni djelovanja planiranog zahvata.

Za lokacije C.3., C.4. i C.5.1. gdje je predviđena obnova starih rukavaca zaključeno je da će promjene stanišnih uvjeta pozitivno utjecati na ciljne vrste i staništa. Tijekom izgradnje može doći do privremenog uznemiravanja ciljnih vrsta područja te narušavanja i manjeg gubitka ciljnih stanišnih tipova, no taj je utjecaj ocijenjen umjereno negativnim zbog male površine koja je obuhvaćena radovima te perioda izgradnje (zima) kada ja aktivnost ciljnih

vrsta znatno smanjena. Planirani zahvati, dugoročno će pozitivno utjecati na ciljne vrste i staništa zbog poboljšanja stanišnih uvjeta u rukavcu, osobito za vrijeme sušnih razdoblja kada bi se razina vode u rukavcima značajno smanjila. Izgradnjom lokvi i dubljaka, kao i djelovanjem vode unutar rukavaca znatno bi se povećala heterogenost staništa čime se stvaraju pogodni uvjeti za život većem broju divljih vrsta, a time i ciljnim vrstama predmetnih područja ekološke mreže.

Studijom Glavne ocjene su propisane mjere ublažavanja, čime bi se dodatno ublažili utjecaji na ciljna staništa tijekom izvođenja radova, omogućila adekvatnija i brža obnova narušenih dijelova staništa, spriječio unos invazivnih vrsta te u konačnici ostvarili kvalitetniji uvjeti za ciljne vrste po završetku radova. Također, Studijom Glavne ocjene definirane su i mjere poboljšanja stanišnih uvjeta u rukavcima, a koje se poglavito odnose na faunu usko vezanu za vodena staništa.

Izuzetak čini planirana izgradnja inicijalnog kanala na lokaciji C.5.2. gdje je unatoč potencijalnom stvaranju pogodnih staništa za ciljne vrste unutar novootvorenog rukavca i nizvodno od njega u glavnom toku rijeke Drave, postoji opasnost od sve većeg djelovanja rijeke u predmetnom kanalu i potencijalnom preuzimanju njene matice. Stabilnost inicijalnog kanala moguće bi bilo ostvariti jedino na način da se obloži čitavo dno i pokosi kanala te se utvrdi ulaz, te naprave građevine za stabilizaciju toka. S obzirom na dimenzije inicijalnog kanala C.5.2 takva građevina je ogroman investicijski zahvat, te bi se samim oblaganjem kanala izgubila dodatna vrijednosti u vidu zaštite i očuvanja okoliša, te bioraznolikosti. Ovakav razvoj situacije bi ugrozio staništa u meandru i lijevoj obali Drave, koja se odlikuju heterogenošću ciljnih stanišnih tipova i vrsta koje ih naseljavaju. Negativni utjecaji ponajviše bi se odrazili na ciljna staništa Rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p (3270) te ciljne vrste ihtiofaune, kao i na vrstu *Riparia riparia* koja je zbog svoje ugroženosti na nacionalnoj razini zaštićena unutar područja ekološke mreže. **Izgradnja inicijalnog kanala na lokaciji C.5.2. ocijenjena je kao neprihvatljiva za ekološku mrežu bez mogućnosti ublažavanja.**

Kad je riječ o kumulativnim utjecajima, planirani zahvati na lokacijama C.3., C.4. i C.5. (uz izuzetak zahvata na lokaciji C.5.2.) će svojim međudjelovanjem u konačnici doprinijeti znatnom poboljšanju stanja prirode na POP i POVS području Gornji tok Drave. Osim pozitivnih, mogući su i negativni kumulativni učinci, a njihovo djelovanje najviše bi bilo izraženo u vidu gubitka dijela ciljnih staništa neposredno na području planiranih zahvata i to Aluvijalnih šuma (Salicion albae), kao i gubitka staništa okomitih erodiranih obala kumulativnim djelovanjem inicijalnog kanala C.5.2. s predviđenim izgradnjama obaloutvrda u području ekološke mreže HR100014 Gornji tok Drave te je utvrđeno da bi kumulativna negativna djelovanja na staništa erodiranih obala dovela do značajnog narušavanja cjelovitosti predmetnih područja ekološke mreže kroz ugrožavanje vrste Riparia riparia.

Provedenim istraživanjima na području planiranih zahvata zabilježene su neke vrste i staništa s Dodatka I i II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore te neke vrste s Dodatka I Direktive o očuvanju divljih ptica, za koje bi se moglo razmotriti uvrštavanje u popis ciljnih vrsta i staništa za područja ekološke mreže: HR1000014 Gornji tok Drave i HR5000014 Gornji tok Drave.

6.2.3 Zaključak o utjecaju na područja ekološke mreže HR5000015 Srednji tok Drave i HR1000015 Srednji tok Drave

U sklopu projekta "DRAVA LIFE – Integralno upravljanje rijekom" planira se obnoviti staništa na Dravi kroz obnovu starih i kreiranje novih rukavaca, na sedam lokacija rijeke Drave, pri čemu ova Studija Glavne ocjene obuhvaća lokacije rukavaca Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7). Pored povećavanja razine svijesti o ekološkoj mreži NATURA 2000, uspostavljanja prekogranične suradnje, smanjenja uznemiravanja faune od strane ljudskih aktivnosti, osnovni cilj projekta je stvaranje dodatnih vodnih tokova i povećanje dinamičkih hidromorfoloških procesa koji će potaknuti stvaranje novih riječnih staništa za floru i faunu na rijeci Dravi, a koji će ujedno koristiti i u zaštiti od poplava.

Radovi na zahvatu kod rukavca C.6 sastoje se od uklanjanja postojećeg praga na ulazu u rukavac, izgradnje biološke vodogradnje duljine 250 m (drveni sanduci), zatim izgradnje skrivenih pera i deponija te novih prirodnih staništa za gniježđenje bregunica i vodomara. Prema analizi ovlaštenika te vanjskih suradnika zaključeno da je potrebno zadržati rukavac C.7 u postojećem stanju te ne činiti ništa.

Za odabrano tehničko rješenje rukavca C.6 ostvaren je uvjet protočnosti rukavca u svim hidrološkim režimima. Važno je naglasiti da se zadržava trenutno stanje rukavca s obzirom na kotu prokopa, tj. uzdužni pad korita kao i širina dna korita. Također, zadržava se trenutno stanje obala rukavaca, sa jednom strmom i jednom blažom te se ne planiraju radovi uklanjanja vegetacije obala rukavca osim na područjima izgradnje novih prirodnih staništa za gniježđenje bregunica i vodomara te izgradnje biološke vodogradnje.

Analizom planiranih radnji potrebnih da se ostvare ciljevi predmetnog projekta definirana su dvije ključne grupe mogućih načina djelovanja zahvata (uklanjanje vegetacije, stalni tok vode kroz rukavce) koji bi potencijalno mogli ugroziti ciljna staništa i vrste te staništa ciljnih vrsta područja ekološke mreže HR5000015 Srednji tok Drave i HR1000015 Srednji tok Drave, analiziranih u definiranoj zoni djelovanja planiranog zahvata. Zaključeno je da će planirane promjene pozitivno utjecati na ciljna staništa i vrste kao i staništa ciljnih vrsta buduću da će biti ostvaren uvjet protočnosti rukavca u svim hidrološkim režimima, uz neznačajnu promjenu razine vode rijeke Drave. Planirani zahvat, dugoročno će pozitivno utjecati na ciljna staništa i vrste kao i staništa ciljnih vrsta zbog poboljšanja stanišnih uvjeta u rukavcu, osobito za vrijeme dugih sušnih razdoblja kada trenutno ne postoji protočnost kroz rukavce.

Tijekom izgradnje, može doći do privremenog uznemiravanja ciljnih vrsta, no taj je utjecaj ocijenjen umjereno negativnim zbog male površine koja će biti obuhvaćena radovima s obzirom na cijelu površinu predmetnog područja ekološke mreže NATURA 2000 te perioda izgradnje (planiran zimi) kada je aktivnost ciljnih vrsta znatno smanjena.

Sukladno Rješenju Ministarstva zaštite okoliša i energetike o obveznoj provedbi Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat projekt Drava Life – Integralno upravljanje rijekom (KLASA: UP/I 351-03/17-08/125, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-9, Zagreb, 2017.) te Mišljenja Hrvatske agencije za okoliš i prirodu o potreba provođenja Glavne ocjene za zahvat ,,Projekt Drava Life - integralno upravljanje rijekom (KLASA: 612-07/17-38/572, URBROJ: 427-07-3-17- 2, Zagreb, 2017.) u kojem se navode razlozi zbog

kojih se provodi postupak glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, zaključeno je sljedeće:

˝Ciljanim terenskim istraživanja osobito je potrebno utvrditi značaj lokacija zahvata kao mrijestilišta/zimovališta i općenito staništa ciljnih vrsta riba, osobito vrsta kojima odgovaraju uvjeti smanjenog i/ili prekinutog protoka, prisutnost nastambi dabra ili vidre na lokaciji, gniježđenje ptica na lokaciji zahvata (osobito vodenih i močvarnih vrsta) te prisutnost staništa pogodnih za njihovo gniježđenje (tršćaci i plutajuća vegetacija), gniježđenje štekavca na lokaciji ili u blizini, prisutnost odronjenih obala i gnijezda za gniježđenje bregunica, vodomara, sprudova za gniježđenje kulika sljepčića i male prutke, značaja rukavaca/mrtvica za ciljne vrste vretanaca, barsku kornjaču, velikog panonskog vodenjaka i prisustvo ciljnih stanišnih tipova kao sto su 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition iii Magnopotamion i 3130 Amfibijska staništa Isoeto-Nanojuncetea.˝
Za potrebe izrade ove Studije Glavne ocjene (EKONERG, 2018.) kao i Monitoringa uoči obnove (Geonatura, 2018.) provedena su ciljana terenska istraživanja na lokacijama rukavaca C.6 i C.7 te su sukladno rezultatima analizirani svi potencijalni utjecaji na ciljne stanišne tipove, ciljne vrste kao i staništa ciljnih vrsta.

˝Za svaku lokaciju zahvata potrebno je dati detaljan opis i prikaz sadašnjeg stanja sto uključuje prisutnost ciljnih stanišnih tipova i ciljnih vrsta, postojeću hidrodinamiku rukavaca, kvalitetu ciljnog staništa i staništa za pojedine ciljne vrste, procjenu brojnosti populacija ciljnih vrsta na lokaciji zahvata i značajnost gubitka ciljnih stanišnih tipova i ciljnih vrsta sukladno procjenama populacija/površine navedenih u SDF obrascima, te staništa za ciljne vrste za svako područje ekološke mreže gdje je zahvat planiran.˝
Za obje lokacije revitalizacija predmetnih rukavaca C.6 i C.7 dan je detaljan opis planiranih radnji, prikaz sadašnjeg stanja predmetnih rukavaca kao i povijesni podatci. Također, navedena je prisutnost ciljnih stanišnih tipova i ciljnih vrsta u površini/brojnosti i postotku, analizirana je postojeća kao i planirana hidrodinamika rukavaca u sklopu hidrauličkih proračuna tečenja te sukladno navedenom i postojeća i planirana (za rukavac C.6) kvaliteta ciljnog staništa i staništa za pojedine ciljne vrste. Sukladno planiranim radnjama za ostvarenje predmetnih zahvata na rukavcu C.6 utvrđeni su potencijalni utjecaji, izračunata je te analizirana značajnost gubitka ciljnih stanišnih tipova i ciljnih vrsta/staništa ciljnih vrsta sukladno procjenama populacija/površine navedenih u SDF obrascima. Sukladno provedenim analizama, ne očekuje se značajan gubitak ciljnih staništa i staništa ciljnih vrsta kao ni brojnost ciljnih vrsta. Također, prema razrađenim varijantnim rješenjima, analizi podataka terenskih istraživanja te detaljno utvrđenom aktualnom stanju na području rukavca C.7 u smislu prisutnosti ciljnih stanišnih tipova i vrsta predlaže se lokaciju rukavca C.7 zadržati u postojećem stanju te se prihvaća varijanta ne činiti ništa.

˝U svrhu procjene buduće erozije i potrebe budućih obaloutvrda kao i potencijalnog skraćenja toka rijeke, za sve lokacije zahvata treba obavezno napraviti hidraulički model. Naime, otvaranjem rukavca koji su već sada široki i većinom ispunjeni vodom (C.6. i C.7.) te presijecanjem oštrog zavoja meandra (C.5.) moguće je da vremenom dođe do proširenja rukavca i preusmjeravanja glavnine toka u njega cime bi došlo do skraćenja toka rijeke (takav slučaj je spomenut na studijskom putovanju projekta Life Drava u svibnju 2017.).˝
Sukladno provedenom hidrauličkom modelu buduće erozije i otvaranja rukavca C.6 propisana su potrebna tehnička rješenja kao i mjere ublažavanja utjecaja te se ne očekuje proširenje rukavca C.6 i preusmjeravanja glavnine toka u njega čime bi došlo do skraćenja toka rijeke Drave. Kako je i navedeno ranije, predlaže se lokaciju rukavca C.7 zadržati u postojećem stanju te se prihvaća varijanta ne činiti ništa.

˝U smislu dobivanja novih staništa naspram njihovog potencijalnog gubitka budućim izgradnjama obaloutvrda ili potencijalnog budućeg skraćenja toka rijeke uslijed otvaranja rukavaca, potrebno je umjesto pojedinih planiranih zahvata razmotriti alternativne lokacije za restauraciju koje se primjerice predlažu u Studiji biološke raznolikosti rijeke Drave - Dravske mrtvice i odvojeni rukavci 2 dio, Grlica, I., Virovitica, 2008. godine, kojima neće doći do potencijalno negativnih učinaka planirane restauracije.˝
Sukladno provedenim analizama utjecaja revitalizacije rukavca C.6., isti se ne smatra značajno negativnim uz pridržavanje mjera ublažavanja, stoga nisu niti predložene druge lokacije s obzirom za rukavac C.6. Kako je i ranije navedeno, predlaže se lokaciju rukavca C.7 zadržati u postojećem stanju te se prihvaća varijanta ne činiti ništa. Predložene su varijantne lokacije za revitalizaciju umjesto rukavca C.7, no odabir alternativne lokacije za revitalizaciju, kao i provođenje ciljanih terenskih istraživanja uz analizu utjecaja, nije uključeno u sklopu ovog Ugovora te će biti predmet novog postupka.

"Također, na lokacijama gdje se potencijalno očekuje erozija, a u privatnom su vlasništvu, potrebno je umjesto budućih izgradnji obaloutvrda koje bi sprječavale eroziju razmotriti mogućnost otkupa zemljišta, a s ciljem omogućavanja slobodnih hidromorfoloških procesa - više prostora za rijeke sukladno Direktivi o poplavama. U Elaboratu se navodi da je na području prekograničnog UNESCO Rezervata biosfere ,,Mura - Drava - Dunav" području rijeke Drave već utvrđeno 56 km (36%) starih, obraslih obaloutvrda i 539 km (58 %) pera, (kamenih) obaloutvrda i okomitih gradnji na rukavcima, te je svako novo obaloutvrdivanje kumulativan utjecaj sa postojećom gradnjom."

Na rukavcu C.6 analizirane su dvije lokacije planirane za izgradnju obaluotvrda kako bi se zaštitilo privatno vlasništvo. Sukladno uputama stručnjaka za predmetne ciljne vrste planirana je jedna biološka vodogradnja umjesto klasične kamene obaloutvrde. Predmetna biološka vodogradnja u obliku drvenih sanduka omogućava stvaranje prirodnih i neravnih površine obala budući da na glatkim površinama (npr. kamen povezan betonom, betonski zidovi) nema važnih mikro staništa, niti povezanosti s podzemnim vodama i okolnim poluvodenim staništima. Drveni sanduci predstavljaju oblik biološke vodogradnje koja se sastoji od drvenih trupaca, živog granja, zemlje, kamenja i balvana kojima se izgrađuje obala i omogućava ozelenjavanje obale kao i dopuštanje prirodne sukcesije. Predmetna vodogradnja se može izgraditi kao vertikalni zid, pri čemu zauzima malo prostora, a osigurava stabilnost obale. No također, drveni sanduci omogućuju staništa u obliku malih rupa i „džepova", koja su iznimno važna za riblju mlađ i beskralješnjake. Ovakva staništa su posebno važna u slučaju poplava koje mogu odnijeti mlade ribe (mlađ) i jedinke vrsta koje su loši plivači te time uzrokovati velike i trajne gubitke za populacije. Sukladno navedenom, a u cilju zaštite ciljnih vrsta i staništa ciljnih vrsta, kao i zaštite lokacija u privatnom vlasništvu, predmetna biološka vodogradnja neće stvoriti značajan negativan utjecaj stoga se isti smatra prihvatljivim. Nadalje, na drugoj lokaciji na kojoj je potrebna obaloutvrda kako bi se zaštitilo privatno vlasništvo planiran je otkup zemljišta budući da se na lokaciji nalaze staništa/gnjezdišta ciljnih vrsta ptica. Kako bi se ista zaštitila i očuvala, uz otkup zemljišta izgraditi će se deponije i ukopana pera kako bi se omogućio nastavak prirode erozije obale na predmetnom lokalitetu. Također, kako bi se obogatilo predmetno stanište rukavca C.6 planirana su i čišćenja vegetacije na dva transekta ustrmljene obale čime se potencijalno stvaraju nova staništa za gniježđenje.

Kako bi se umanjili potencijalni negativni utjecaji na ciljna staništa, ciljne vrste i staništa ciljnih vrsta propisane su mjere ublažavanja te se pridržavanjem istih ne očekuje značajan negativan utjecaj. Naime, s obzirom na ciljna staništa planirano je tijekom iskopa kao i uređenja rukavca C.6 obavljati radove iz samog korita kako bi se u što manjoj mjeri utjecalo na postojeću šumsku vegetaciju predmetnih lokacija. Predmetno je važno kako bi se zadržala prirodnost staništa i stabilnost ekosustava neposredno uz obale predmetnih rukavaca.

Nadalje, vezano za ciljne vrste ihtiofaune i teriofaune, planirano je za stabilizaciju biološke vodogradnje rukavaca C.6 koristiti drvnu masu sa lokacije (stabala, korijenje, šiblje) kako bi se nakon restauracije ihtiofauna mogla naseliti u tom heterogenom tipu staništa dok ne izraste nova vegetacija, Također, drveni sanduci bi trebali svojim najnižim dijelom biti barem u nivou sa vodnim licem (95%) ili niži, kako bi bili trajno uronjeni Konačno, predmetna ihtiofauna služiti će i za prehranu vidrama, dok će mladice koje će rasti iz drvenih sanduka biti hrana za dabra.

Također, kako bi se umanjili umjereni negativni utjecaji na ciljne vrste gmazova i vodozemaca, planira se drvnu masu, koja će se uklanjati tijekom revitalizacije rukavca (stabala, grane, šiblje), narezati na manje komade i ostaviti na hrpama uz duž rukavca kako bi omogućavali početni zaklon za vodozemce i gmazove (te ujedno i za sisavce). Već navedena planirana stabilizacija obale (ukopavanje drvne mase u obalu 3-4 m) koristi će također i herpetofauni kako bi se nakon revitalizacije mogla naseliti u tom heterogenom tipu staništa dok ne izraste nova vegetacija.

I konačno, s obzirom na ciljne vrste ptica planirano je na lokaciji C6-1 zadržati postojeća gnjezdilišta ciljnih vrsta i to tako što će se izgraditi deponije i ukopana pera koja će i dalje dozvoljavati prirodnu eroziju obale. Važno je naglasiti da se predmetnim postupkom izgradnje neće utjecati na trenutna staništa/gnjezdilišta koja se trenutno nalaze na/u

samoj obali. Naime, zahvat će se izvoditi na lokaciji planirane obale nakon erozije a ne na trenutnoj obali, čime se zadržavaju trenutna povijesna gnjezdilišta. Također, kako bi se dodale nove vrijednosti predmetnom staništu, dvije lokacije unutar predmetnog rukavca očistiti će se postojeće ustrmljene obale od vegetacije kako bi se stvorila dodatna staništa za vodomara i bregunice.

Budući da je ovom studijom Glavne ocjene analizirano aktualno stanje lokacija rukavaca C.6 i C.7 kao i planirani radovi revitalizacije predmetnih rukavaca, preporuča se revitalizacija rukavaca C.6 s ciljem povećanja morfološke dinamike u rukavcima i koritu rijeke Drave za mogućnost stvaranja novih staništa na obalama rijeke i koritu rukavca (strme obale i sprudovi). Naime, već su sada na lokaciji rukavca C.6 evidentirani procesi prirodne progresivne vegetacijske sukcesije riječnih ekosustava bez stalnog i dovoljnog dotoka vode ka konačnom nestajanju ovakvih vodenih staništa. Širenju trščaka slijedilo bi širenje grmolike vegetacije vrba, a u konačnici bi predmetni prostor prekrila poplavna šuma vrba i topola. Stoga, revitalizacija rukavac C.6 tj. omogućavanje stalnog toka ima za cilj usporiti opisane procese, na način da uspori zatrpavanja rukavca sedimentacijom i tako spriječi, a zapravo uspori, sve daljnje procese sukcesije. Time se omogućava veća kvaliteta staništa ciljnim stanišnim tipovima, ciljnim vrstama kao i staništima ciljnih vrsta te zadržava cjelovitost područja ekološke mreže NATURA 2000. Uz pridržavanje mjera ublažavanja predmetnih utjecaja kao i prijedloga programa praćenja ne očekuju se značajno negativni utjecaji na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže NATURA 2000. Stoga, iako gledajući trenutno i kratkoročno, planirani zahvat može za vrijeme planiranja i izgradnje imati umjerene negativne posljedice na ciljeve očuvanja, dugoročno revitalizacija omogućava duži opstanak vodenog ekosustava rijeke Drave, pa time i rukavca Miholjački Martinci (C.6), kao i očuvanje staništa upravo za ciljeve očuvanja.

Za rukavac C.7 prihvaća se varijanta ne činiti ništa budući da je trenutno stanje staništa izrazite kvalitete, a niti jednim varijantnim rješenjem se ne može omogućiti zadržavanje postojećeg spruda na ušću rukavca u rijeku Dravu. Od strane ovlaštenika predložene su varijantne lokacije za revitalizaciju rukavaca na rijeci Dravi sukladno Studiji biološke raznolikosti rijeke Drave - Dravske mrtvice i odvojeni rukavci (Grlica, 2008.), no za iste će biti potrebno provesti zaseban postupak prihvatljivosti za ekološku mrežu.

Svakako, potrebno je planirati daljnje projektne aktivnosti koje bi uključivale edukaciju lokalnog stanovništva i suradnju s ribičkim udrugama, čime će se doprinijeti očuvanju bioraznolikosti rukavaca i Dravskog ekosustava te omogućiti suživot ljudi i prirode/rijeke, a osobito u smanjenju utjecaja namjernog unošenja invazivnih biljnih i životinjskih vrsta.

6.2.4 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu

Mjere ublažavanja preuzete su iz separatnih studija glavnih ocjena. Mjere se ne odnose na lokacije C.5 i C.7 jer je na tim lokacijama, temeljem zaključaka glavnih ocjena prihvatljivosti za ekološku mrežu, prepoznat značajan negativan utjecaj na područja ekološke mreže koji se mjerama ublažavanja ne može ublažiti na razinu prihvatljivosti[37].

Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na područja ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije i HR1000013 Dravske akumulacije

Mjere ublažavanja tijekom planiranja izgradnje i izgradnje

1. Iskop zemljanih materijala do projektiranog profila i uređenje rukavca C.1 obavljati na jedan od dva načina: a) iz samog korita rukavca, ili b) s lijeve strane korita rukavca gdje je planirano uklanjanje vegetacije (s desne obale rukavca nije planirano uklanjanje vegetacije).
2. Iskop zemljanih materijala do projektiranog profila i uređenje rukavca C.2 obavljati iz samog korita rukavca.
3. Materijal iz iskopa i uređenja rukavaca C.1 i C.2 odmah nakon iskopa prebacivati na transportna vozila i zbrinuti sukladno regulativi.
4. Za transport iskopanog materijala iz rukavaca C.1 i C.2 koristiti isključivo postojeće putove.
5. Potrebno je obustaviti radove tijekom:
    - sezone razmnožavanja ciljnih vrsta riba od 1. ožujka do 1. srpnja u kalendarskoj godini, i to s obzirom na dijelove zahvata koji se provode u vodi.
    - sezone tijekom koćenja dabra od 1. travnja do 1. lipnja u kalendarskoj godini.
    - sezone gniježđenja ptica, od 1. veljače do 31. kolovoza u kalendarskoj godini.
6. Prilikom izvođenja radova na rukavcu C.2. potrebno je obustaviti radove u zoni od 100 m od lokacije C2-2 (Slika 259, koordinate: 487355, 5133352) između 1. travnja i 15. kolovoza u kalendarskoj godini, kako se ne bi uznemiravala ciljna vrsta crna roda (Ciconia nigra).
7. Stablo s gnijezdom ciljne vrste crna roda (*Ciconia nigra*) na lokaciji C2-2 (Slika 259, koordinate: 487355, 5133352), kao i okolna stabla u kugu od 100m, ne smiju se ukloniti tijekom izvođenje radova uklanjanja vegetacije.

[37] zaključci o utjecaju na područja ekološke mreže dani su u poglavlju 6. (potpoglavlje 6.2.2 – zaključak o utjecaju zahvata na lokaciji C.5; potpoglavlje 6.2.3 – zaključak o utjecaju zahvata na lokaciji C.7). Detaljni opisi svakog pojedinog područja ekološke mreže, kao i ciljnih vrsta i staništa dani su u Studijama Glavnih ocjena koje su priložene kao dodaci ovoj Studiji.

8. Potrebno je svakih cca. 300 m ostaviti barem jedno porušeno stablo na trasi rukavca čije grane odnosno krošnja zalazi u prostor iznad korita rukavca. Dovoljno je da grane zadiru između 2-3 m od obalne linije u prostor iznad korita rukavca.
9. Vegetaciju koja će se uklanjati tijekom revitalizacije rukavca (stabala, korijenje, šiblje) koristiti za stabilizaciju obaloutvrde (ukopavanje drvne mase u obalu 3-4 m) kako bi se nakon restauracije ihtiofauna mogla naseliti u tom heterogenom tipu staništa dok ne izraste nova vegetacija.
10. Drveni sanduci moraju biti trajno uronjeni u vodi, tj. svojim najnižim dijelom barem biti u nivou sa vodnim licem (pri malim vodama - 95% trajnosti) ili niži.
11. Prije početka gradnje potrebno je osigurati detaljan pregled područja gdje će se izvoditi radovi i zabilježiti mjesta mogućih brloga, mjesta za odmor i humaka ciljnih vrsta vidre i dabra. Pregled se mora obaviti pri odgovarajućim vodostajima (srednje vrijednosti), a mora ga obaviti stručnjak za ove dvije vrste. U slučaju pronalaska aktivnog brloga, odmorišta i/ili humka potrebno je u skladu sa stanjem brloga primjereno djelovati (prilagoditi građevinske radove dok primjerice mladunci ne napuste brlog), a sve su skladu s naputcima biologa (stručnjaka za vidru i dabra). U slučaju pronalaska vidrinog brloga i/ili odmarališta, odnosno dabrovog humka potrebno je odrediti 30 m odvojenu zonu i prestati sa svim radovima unutar te zone. Ako se radi o brlogu s mladuncima potrebno je odvojenu zonu organizirati i raširiti na 150 m. Stručnjak mora provjeriti stanje brloga/humaka i odrediti daljnje djelovanje. Prilikom pregleda područja obavezno uključiti lokaciju na rukavcu C1 (Slika 260, koordinate: 473391, 5140374) gdje je u nultim istraživanjima 2016. i 2017. zabilježena nastamba dabra, a gdje je projektom planirano uklanjanje vegetacije.
12. Ukoliko se radna mehanizacija korištena u koritu nekog od vodotoka gdje su zabilježene invazivne vrste planira premjestiti i koristiti i na drugim vodotocima/odsjecima vodotoka gdje pojedine invazivne vrste nisu zabilježene treba:
    - opremu za održavanje očistiti od mulja i vegetacije;
    - provjeriti ima li negdje na stroju zaostalih životinja i/ili vegetacije (školjki, puževa, itd.) te ih ukloniti;
    - dobro oprati kontaminiranu opremu vodom pod visokim tlakom (po mogućnosti vrućom parom pod pritiskom);
    - opremu koja se koristi u vodotocima u kojima su prisutne strane vrste rakova (*Orconectes limosus, Pacifastacus leniusculus, Procambarus fallax f. virginalis*) nakon korištenja je potrebno u potpunosti osušiti kako bi se spriječilo prenošenje račje kuge u vodotoke u kojima strane vrste rakova nisu prisutne.
13. Ukoliko se tijekom eksploatacije uvidi da se na pojedinim dionicama rukavca C. i C.2 događaju erozivne promjene koje bitno narušavaju trasu rukavca te time izazivaju određene probleme, za sprječavanje tih procesa potrebno je primijeniti

biološku vodogradnju, uz obvezu provedbe postupka prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

14. Način i uvjete korištenja šumske prometne infrastrukture potrebno je definirati s nadležnim Upravama šuma podružnicama. Promet u šumama izvan šumskih prometnica dopušten je samo uz odobrenje šumoposjednika. Po završetku radova šumsku infrastrukturu treba dovesti u prvobitno stanje. Sve zahvate na uređenju i sanaciji šumske prometne infrastrukture treba provesti uz maksimalno poštivanje tehničkih, gospodarskih i ekoloških kriterija i uvjeta šumskog staništa. Sanaciju treba provesti najkasnije u roku šest mjeseci od završetka radova. Materijal korišten za obnovu puteva treba ukloniti nakon završetka radova.
15. Planirano nasipavanje pristupnih puteva treba provoditi isključivo na lokacijama gdje je onemogućena prohodnost do planiranih lokacija radova, a u suprotnom ne nasipavati radi potencijalnog širenja invazivnih vrsta te omogućavanja pristupa vozilima čime se povećava antropogeni pritisak, odlaganje otpada te druge aktivnosti kojima se može negativno utjecati na ekosustav.

Slika 259. Prilog mjerama ublažavanja 6 i 7 (lokacija C2-2 - lokacija stabla na kojem je nađeno napušteno gnijezdo ciljne vrste crne rode (*Ciconia nigra*))

Slika 260. Prilog mjeri ublažavanja 11 – lokacija nastambe dabra (crveno označeno) zabilježena nultim istraživanjima 2016. i 2017.

Mjere ublažavanja tijekom korištenja

Nisu predviđene mjere ublažavanja tijekom korištenja predmetnih zahvata revitalizacije rukavaca C.1 i C.2.

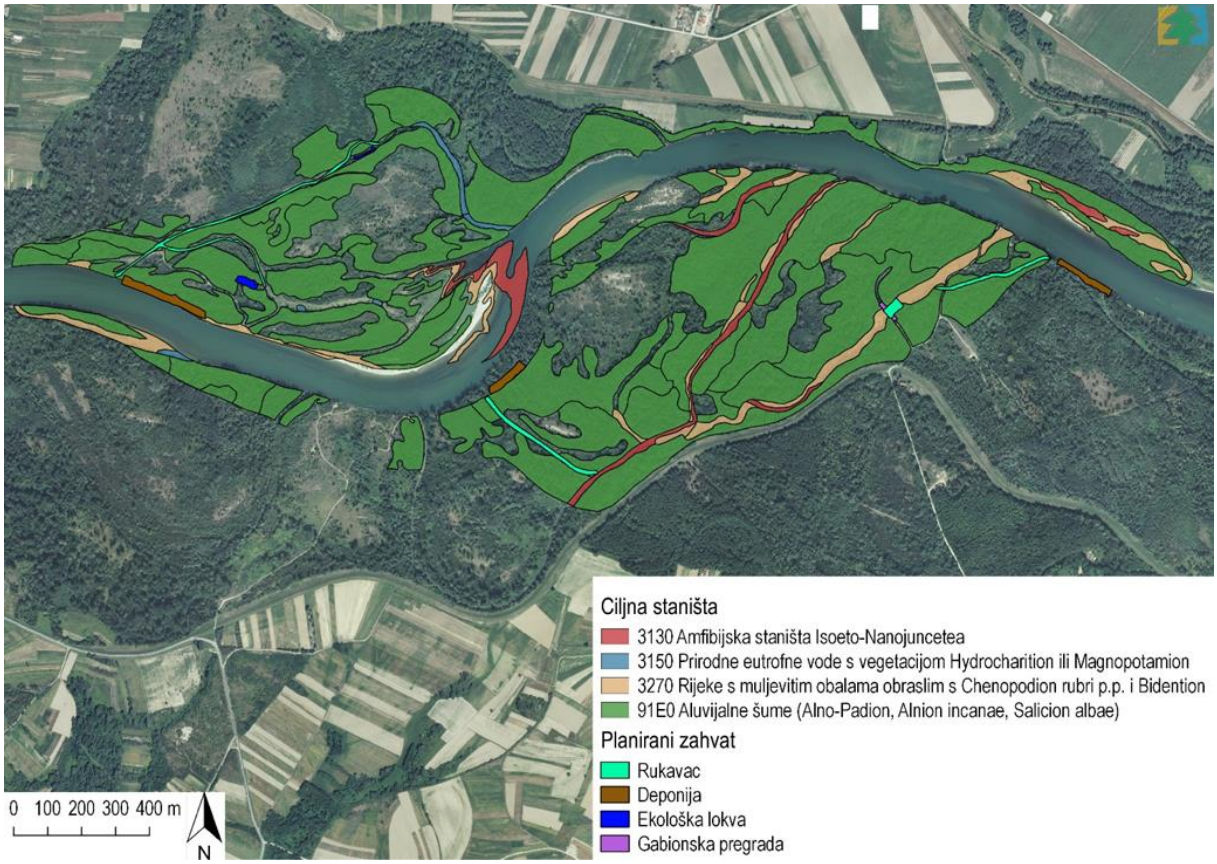
Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na područja ekološke mreže HR5000014 Gornji tok Drave i HR1000014 Gornji tok Drave

1. Potrebno je obustaviti radove na kopnu tijekom sezone gniježđenja te brige za mlade većine ciljnih vrsta ptica, od 1. ožujka - 1. rujna u kalendarskoj godini.
2. U slučaju nailaska na kolonije (skupinu aktivnih gnijezda) bregunica ili vodomara potrebno je obustaviti radove i osigurati zonu mira u granicama 250 m uzvodno i nizvodno do kraja sezone gniježđenja. U slučaju nailaska na gnijezda štekavca, u cilju sprječavanja uznemiravanja tijekom gniježđenja potrebno je strogo provoditi mjeru potpune zabrane kretanja u radijusu od 500 metara od orlovog gnijezda u razdoblju od 1. siječnja do 15. srpnja. Radove unutar zone mira moguće je provoditi izvan sezone gniježđenja na način da se ne naruše stanišni uvjeti 100 m uzvodno i nizvodno od kolonija ptica, a za štekavca u radijusu 200 m od gnijezda.
3. Potrebno je obustaviti radove tijekom sezone razmnožavanja ciljnih vrsta:
    - jelenka od 1. travnja do 1. lipnja (obustaviti radove na kopnu)
    - dabra od 1. travnja do 1. lipnja (obustaviti radove na kopnu i u vodi)
    - riba od 1. ožujka do 1. srpnja u kalendarskoj godini (obustaviti radove u vodi)
4. Prilikom izvođenja radova, ukoliko se naiđe na panjeve na kojima se hrane crne žune, iste ostaviti u šumi, odnosno na lokalitetu gdje su pronađeni te ih ne uklanjati tijekom radova restauracije odnosno uklanjanja vegetacije.
5. Prije početka izvođenja radova u suradnji s ornitologom obaviti terenski obilazak lokacije i od strane stručnjaka ornitologa označiti stabla na kojima su zabilježena gnijezda ciljnih vrsta ptica (crne rode, štekavca, dijetlovke, crne žune, bjelovrate muharice i škanjca osaša). Označena stabla ne uklanjati tijekom radova restauracije odnosno uklanjanja vegetacije.

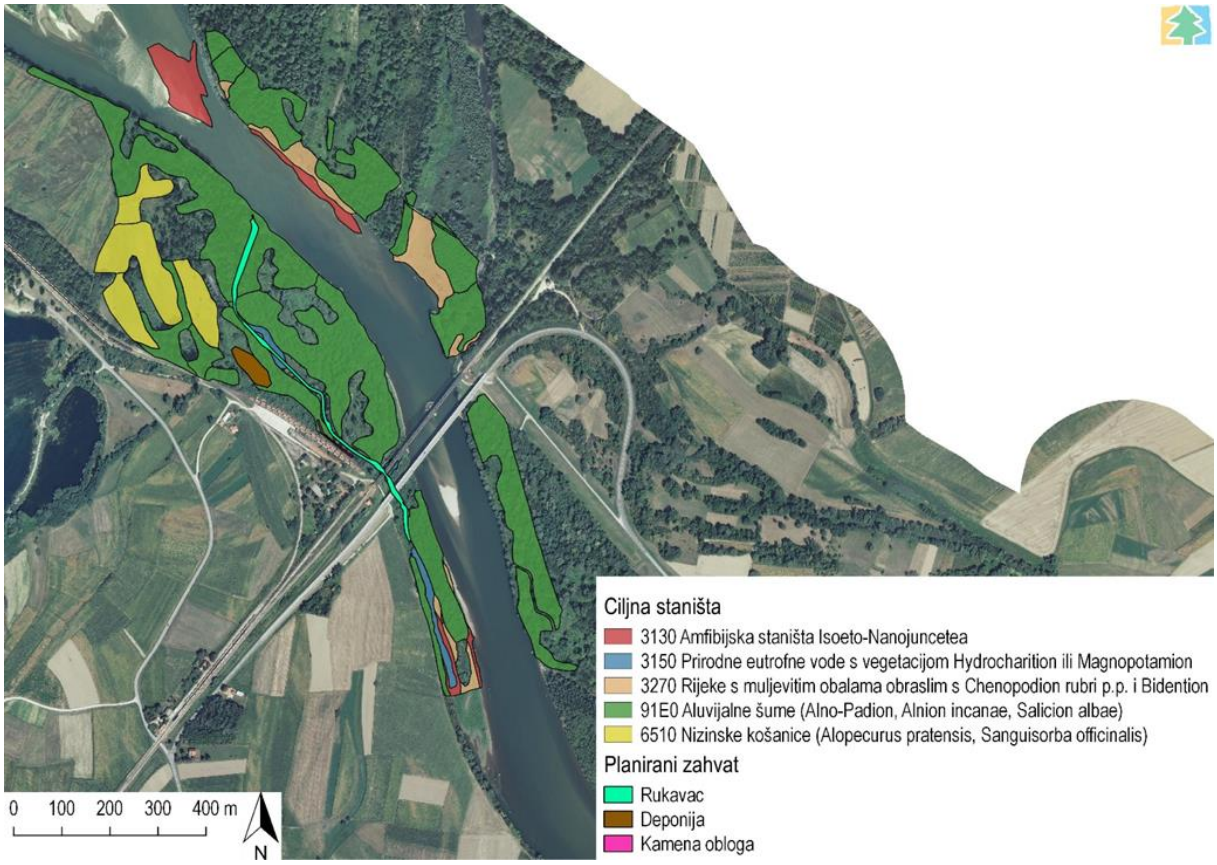
6. Prilikom izvođenja radova kretanje mehanizacije ograničiti na postojeće pristupne putove i trase unutar korita rukavaca obuhvaćenih planiranim zahvatom. Ukoliko ne postoji pristupni put do lokacije zahvata, kretanje mehanizacije ograničiti izvan staništa zaštićenih Direktivom o staništima (3130 Amfibijska staništa *Isoeto-Nanojuncetea*, 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*, 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention, 6510 Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*, 91E0 Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)) (Slika 261, Slika 262, Slika 263), a ukoliko je planirani zahvat u potpunosti okružen navedenim staništima i nije ih moguće izbjeći, trasu pristupnog puta izvesti s najmanjim mogućim narušavanjem staništa.
7. Na lokaciji C.4. izgradnju planiranog zahvata izvesti bez narušavanja staništa eutrofnih stajaćica izvan trase planiranog rukavca.
8. Prije početka gradnje potrebno je osigurati detaljan pregled područja gdje će se izvoditi radovi i zabilježiti mjesta mogućih brloga, mjesta za odmor i humaka vidre i dabra. Pregled se mora obaviti pri odgovarajućim vodostajima (srednje vrijednosti), a mora ga obaviti stručnjak za ove dvije vrste. U slučaju pronalaska aktivnog brloga, odmorišta i/ili humka potrebno je u skladu sa stanjem brloga primjereno djelovati (prilagoditi građevinske radove dok primjerice mladunci ne napuste brlog), a sve u skladu s naputcima biologa (stručnjaka za vidru i dabra). U slučaju pronalaska vidrinog brloga i/ili odmarališta, odnosno dabrovog humka potrebno je odrediti 30 m odvojenu zonu i prestati sa svim radovima unutar te zone. Ako se radi o brlogu s mladuncima potrebno je odvojenu zonu organizirazi i raširiti na 150 m. Stručnjak mora provjeriti stanje brloga/humaka i odrediti daljnje djelovanje.
9. Prije korištenja radne mehanizacije potrebno je izvan prirodnih staništa:
    - očistiti od mulja i vegetacije;
    - provjeriti da li negdje na stroju ima zaostalih školjkaša/puževa, te ih ukloniti;
    - potencijalno kontaminiranu opremu invazivnim vrstama oprati vodom pod visokim tlakom (po mogućnosti vrućom parom pod pritiskom).
10. Zabranjeno je namjerno poribljavanje rukavca stranim invazivnim vrstama, a potrebno je uklanjanje biljnih i životinjskih stranih invazivnih vrsta čija je prisutnost potvrđena na području obuhvata zahvata.
11. Materijal od iskopa deponirati na za to predviđenim lokacijama uz izuzimanje odlaganja na površinama sa zastupljenim prioritetnim stanišnim tipom 91E0 Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*). (Slika 261, Slika 262, Slika 263)
12. Narušena staništa na manipulativnim površinama po završetku radova vratiti u postojeće stanje. Prilikom izvođenja zemljanih radova preporučuje se humusni sloj kontrolirano deponirati i kasnije pri zatrpavanju koristiti za završni sloj uređenja terena kako bi oštećene površine čim prije obrasle vegetacijom, a šljunak koji se

planira nasipavati u depresije ili na pristupne putove potrebno je nakon završetka izvedbe zahvata ukloniti

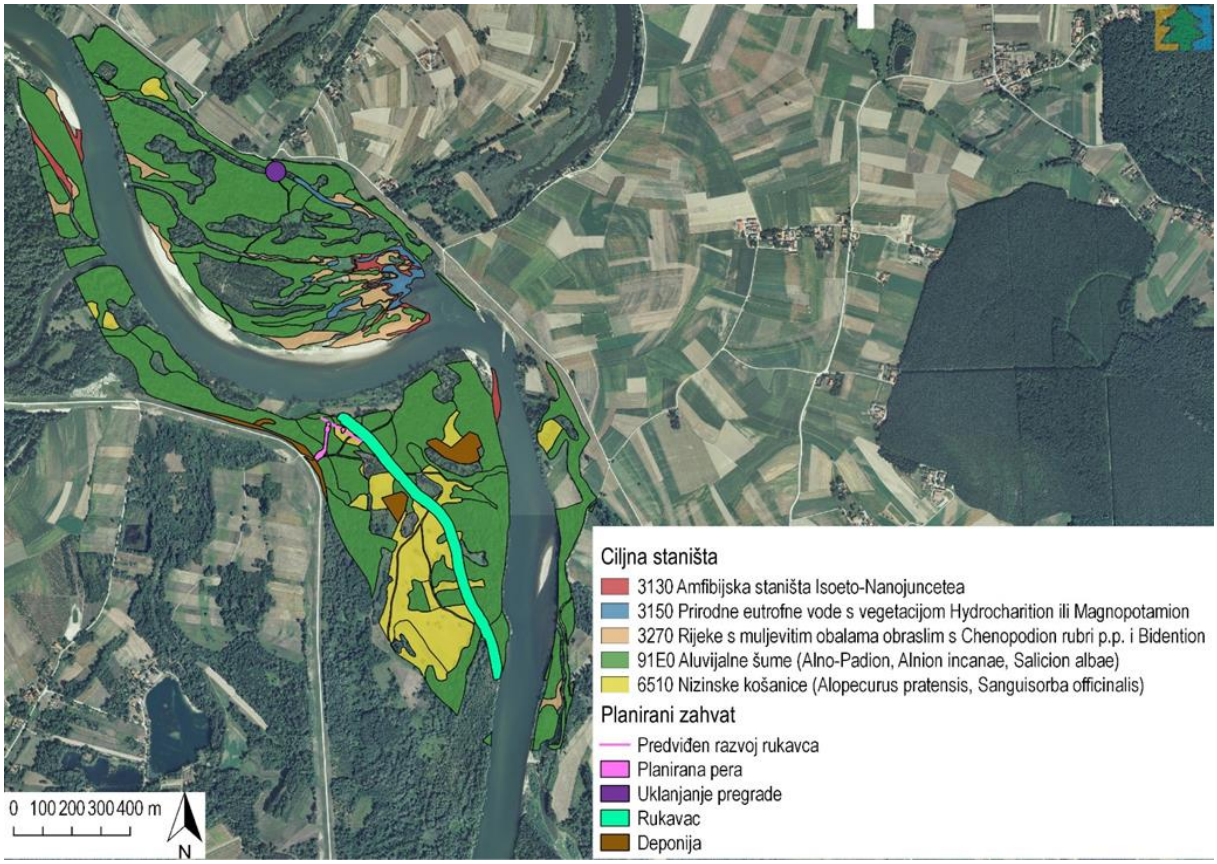
13. Prije provođenja radova na dijelu rukavca koji se nalazi pod vodom, potrebno je ukloniti školjkaše te preostale jedinke riba i vodozemaca te ih prenijeti na najbliže pogodno stanište. U svrhu provođenja ove mjere ublažavanja potrebno je angažirati stručnjaka biologa.
14. Kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri ublažio utjecaj izvođenja radova na zastupljene ciljne vrste uklonjenu autohtonu vegetaciju tijekom izvođenja planiranih zahvata odložiti uz revitalizirane rukavce.
15. Provesti biološku rekultivaciju narušenih staništa sadnjom autohtone vegetacije.
16. Pojedina uklonjena stabla potrebno je postaviti u korito rukavaca kako bi poslužili kao zaklon vodenim organizmima (bolen, peš, gavčica) kao i organizmima koji dio životnog ciklusa provode u vodi (rogati regoč) tijekom visokog vodostaja ili terestričkim organizmima (vidra, dabar) u periodu niskog vodostaja, dok je na dionicama rukavaca s potencijalnim izraženim djelovanjem aluvijalnih erozija potrebno stabla očišćena od grana ukopati minimalno 2,5 m po duljini u razini dna korita u obalu na način da je korijenje položeno u koritu rukavca.
17. Uklonjeno granje i grmlje po završetku radova postaviti uz obalu rukavca u nakupinama i pokriti zemljanim materijalom.
18. Projektirati dubljake u rukavcima izvan ciljnih staništa u suradnji s biolozima/ekolozima. Kako bi se postigli optimalni stanišni uvjeti za vodene organizme, na lokacijama rukavaca C3. i C.4. formiranje „dubljaka" predviđeno Idejnim projektom izvesti na način da duljina „dubljaka" iznosi minimalno 20 m s uzdužnim i poprečnim postepenim padom nagiba 30 % prema najdubljem dijelu koji treba biti 1,5 m niži od dna korita rukavca.
19. Planirano formiranje 2 lokve uz rukavce na lokaciji C.3. izvesti na način da im je minimalni promjer 20 m s postepenim blagim padom do najdubljeg dijela koji se nalazi na minimalnoj dubini od 3 m. Najdublji dio lokve potrebno je izmaknuti iz njenog centra kako bi se dobili različiti nagibi dna i povećala heterogenost formiranog staništa.
20. Na lokaciji C.4. u skladu s tehničkim rješenjem izvesti prag od kamenih samica, a između kamenih samica i drvenih stupova prilikom izvođenja radova položiti stabla (3-4 m duljine) s korijenskim sustavom okrenutim prema matici rijeke.
21. Viša stabla zaštititi od mehaničkog oštećivanja prilikom izvođenja radova, što će garantirati bržu obnovu staništa, veću heterogenost (zasjenjenje, korijenje u vodotoku) i učvršćivanje obale.
22. Osigurati nadzor provedbe planiranih zahvata obnove i proširenja rukavaca na lokaciji Donja Dubrava – Legrad (C.3) i Most Botovo (C.4) od strane stručnjaka ekologa.



Slika 261. Ciljna staništa na području planiranih zahvata na lokaciji C.3. gdje je potrebno ograničiti kretanje mehanizacije te ista izuzeti od odlaganja materijala (Izvor: Monitoring)



Slika 262. Ciljna staništa na području planiranih zahvata na lokaciji C.4. gdje je potrebno ograničiti kretanje mehanizacije te ista izuzeti od odlaganja materijala (Izvor: Monitoring)



Slika 263. Ciljna staništa na području planiranih zahvata na lokaciji C.5. gdje je potrebno ograničiti kretanje mehanizacije te ista izuzeti od odlaganja materijala (Izvor: Monitoring)

23. Ukoliko se kroz monitoring ukaže potreba lokalne zaštite korita i obala rukavca, istu provesti uz korištenje najmanje invazivnih mjera. Izbjegavati oblaganje kamenom, već umjesto toga kao opciju zaštite koristiti zaštitu vegetacijom i/ili starim deblima i panjevima. Za svaki zahvat ovog tipa u budućnosti potrebno je provesti postupak prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na područja ekološke mreže HR5000015 Srednji tok Drave i HR1000015 Srednji tok Drave

Mjere ublažavanja tijekom planiranja izgradnje i izgradnje

1. Potrebno je obustaviti radove tijekom sezone gniježđenja većine ciljnih vrsta ptica, od 10. ožujka – 31. kolovoza u kalendarskoj godini.
2. U zoni od 100 metara oko gnijezda orla štekavca na lokaciji C6-2 (Slika 264, koordinate: 608853, 5072658) na rukavcu C.6 ne smiju se izvoditi radovi od 1. siječnja do 30. lipnja u kalendarskoj godini.
3. Potrebno je na rukavcu C.6 obustaviti radove uklanjanja postojećeg praga na lokaciji C6-3 Slika 265, koordinate: 45°47'00.6" N 17°53'07.3" E) tijekom sezone razmnožavanja ciljnih vrsta:
    - barske kornjače od 1. svibnja do 1. rujna

- običnе lisanke od 1. ožujka i 1. rujna
- velikog panonskog vodenjaka i velikog vodenjaka od 1. ožujka do 1. rujna
- dabra od 1. travnja do 1. lipnja
- riba od 1. ožujka do 1. srpnja u kalendarskoj godini

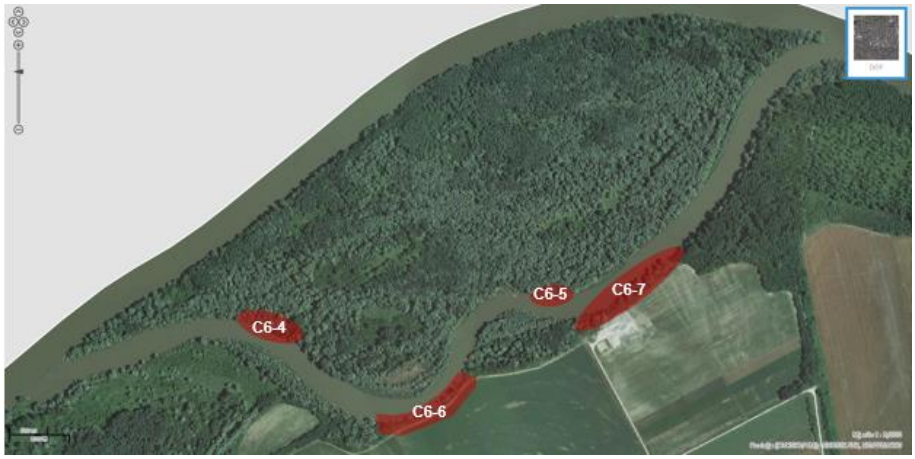
4. Potrebno je na rukavcu C.6 obustaviti radove (Slika 266) uklanjanja uklanjanje vegetacije na lokacijama C6-4 i C6-5 (koordinate: C6-4 45°47'02.1"N 17°53'36.8"E, C6-5 45°47'06.6"N 17°54'03.4"E) te radove izgradnje zaštite od erozije - biološka vodogradnja na lokaciji C6-7 (koordinate: 45°47'06.2"N 17°54'15.4"E) te skrivena pera i deponije na lokaciji C6-6 (koordinate: 45°46'56.8"N 17°53'51.1"E) tijekom sezone razmnožavanja ciljnih vrsta:
    - barske kornjače od 1. svibnja do 1. rujna
    - velikog panonskog vodenjaka i velikog vodenjaka od 1. ožujka do 1. rujna
    - dabra od 1. travnja do 1. lipnja
5. Prilikom ustrmljenja obale radove obavljati iz korita rukavca.
6. Vegetaciju koja će se uklanjati tijekom revitalizacije rukavca (stabala, korijenje, šiblje) koristiti za:
    - stabilizaciju obaloutvrde (ukopavanje drvne mase u obalu 3-4 m) kako bi se nakon restauracije ihtiofauna i herpetofauna mogla naseliti u tom heterogenom tipu staništa dok ne izraste nova vegetacija,
    - početni zaklon za vodozemce, gmazove i sisavce i to tako da uklonjenu vegetaciju narezati na manje komade i ostaviti na hrpama, a višak zbrinuti sukladno regulativi.
7. Drveni sanduci moraju biti trajno uronjeni u vodi, tj. svojim najnižim dijelom barem biti u nivou sa vodnim licem (pri malim vodama - 95% trajnosti) ili niži.
8. Prije početka gradnje potrebno je osigurati detaljan pregled područja gdje će se izvoditi radovi i zabilježiti mjesta mogućih brloga, mjesta za odmor i humaka ciljnih vrsta vidre i dabra. Pregled se mora obaviti pri odgovarajućim vodostajima (srednje vrijednosti), a mora ga obaviti stručnjak za ove dvije vrste. U slučaju pronalaska aktivnog brloga, odmorišta i/ili humka potrebno je u skladu sa stanjem brloga primjereno djelovati (prilagoditi građevinske radove dok primjerice mladunci ne napuste brlog), a sve su skladu s naputcima biologa (stručnjaka za vidru i dabra). U slučaju pronalaska vidrinog brloga i/ili odmarališta, odnosno dabrovog humka potrebno je odrediti 30 m odvojenu zonu i prestati sa svim radovima unutar te zone. Ako se radi o brlogu s mladuncima potrebno je odvojenu zonu organizirati i raširiti na 150 m. Stručnjak mora provjeriti stanje brloga/humaka i odrediti daljnje djelovanje.
9. Ukoliko se radna mehanizacija korištena u koritu nekog od vodotoka gdje su zabilježene invazivne vrste planira premjestiti i koristiti i na drugim vodotocima/odsjecima vodotoka gdje pojedine invazivne vrste nisu zabilježene treba:

- opremu za održavanje očistiti od mulja i vegetacije;
- provjeriti ima li negdje na stroju zaostalih životinja i/ili vegetacije (školjki, puževa, itd.) te ih ukloniti;
- dobro oprati kontaminiranu opremu vodom pod visokim tlakom (po mogućnosti vrućom parom pod pritiskom);
- opremu koja se koristi u vodotocima u kojima su prisutne strane vrste rakova (Orconectes limosus, Pacifastacus leniusculus, Procambarus fallax f. virginalis) nakon korištenja je potrebno u potpunosti osušiti kako bi se spriječilo prenošenje račje kuge u vodotoke u kojima strane vrste rakova nisu prisutne.

10. Izgradnja skrivenih pera i deponija na lokaciji C6-6 (Slika 267, koordinate: 45°46'56.8"N 17°53'51.1"E) mora se izvesti na način da se ne ugroze staništa pogodna za gniježđenje (odronjena obala) ciljnih vrsta vodomara i bregunice. Radove je potrebno provoditi izvan perioda razmnožavanja ciljnih vrsta, i to u razdoblju od 01.09. do 31.01.

Slika 264. Prilog mjeri ublažavanja 2 (lokacija C6-2)

Slika 265. Prilog mjeri ublažavanja 3 (lokacija C6-3)



Slika 266. Prilog mjeri ublažavanja 4 (lokacija C6-4, C6-5, C6-6, C6-7)

Slika 267. Prilog mjeri ublažavanja 10 (lokacija C6-6)

Mjere ublažavanja tijekom korištenja

11. Ukoliko se tijekom korištenja uvidi da se na pojedinim dionicama rukavca C.6. događaju erozivne promjene koje bitno narušavaju trasu rukavca te time izazivaju određene probleme, za sprječavanje tih procesa potrebno je primijeniti biološku vodogradnju, uz obvezu provedbe postupka prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

6.2.5 Prijedlog programa praćenja i izvješćivanja o stanju ciljeva očuvanja i cjelovitosti područja ekološke mreže

Prijedlog programa praćenja i izvješćivanja za područja ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije i HR1000013 Dravske akumulacije

Prokopavanjem trenutno nepostojećih rukavaca otvara se prostor za ponovno formiranje rukavca sa stalnim dovod vode, čime se omogućuje razvoj ovog tipa vodenjarske vegetacije na većem prostoru nego dosada budući da su planirani blaži nagibi obala rukavca s jedne strane. Ovisno o količini vode i njenom protoku tijekom godine očekuje se razvoj i širenje makrofitske vegetacije *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*. No, kao

negativna posljedica zahvata potencijalno se očekuje širenje invazivne vrste *Elodea canadensis* koja se u dijelu Dravskog toka obilno pojavljuje na područjima sa stajaćom vodom (akumulacijska jezera, stari rukavci). Navedena invazivna vrsta bujno i brzo raste, zagušuje vodene površine te time smanjuje raznolikost flore, onemogućuje kretanje riba i drugih vodenih životinja te se time narušava čitava ekološka ravnoteža. Predmetna vrsta može potencijalno negativno utjecati na ciljne vrste riba kao i ciljni stanišni tip Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*. Shodno navedenom, kako bi se utvrdila očuvanost stanišnog tipa nakon izvođenja radova, kojima se potencijalno mijenja vodni režim o kojem ovaj stanišni tip izravno ovisi, propisano je praćenje stanišnog tipa 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*, i to kako slijedi:

1. Promjene u stanišnim uvjetima prvenstveno bi se trebale uočiti u stanju stanišnog tipa 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion* na lokacijama rukavaca C.1 i C.2. Monitoring stanišnog tipa 3150 treba provoditi tijekom ljeta, od druge polovice lipnja do kraja kolovoza kada je vodena vegetacija u potpunosti razvijena. Sva područja pojavnosti i plohe za provedbu monitoringa treba posjećivati jednom godišnje tijekom pet godina te je bitno da se ista ploha uvijek posjećuje u isto vrijeme.

Prijedlog programa praćenja i izvješćivanja za područja ekološke mreže HR5000014 Gornji tok Drave i HR1000014 Gornji tok Drave

Iako za područje daljnje projektne aktivnosti uključuju monitoring nakon izgradnje, ovom Studijom Glavne ocjene predlaže se Program praćenja stanja, kojim bi se omogućilo pravovremeno uočavanje mogućih utjecaja na ciljne vrste i stanišne tipove tijekom korištenja zahvata te propisale dodatne mjere ukoliko se to pokaže potrebnim.

Promjene u stanišnim uvjetima prvenstveno bi se trebale uočiti u stanju stanišnog tipa 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion na lokacijama C.3. Donja Dubrava i C.4. Botovo. Monitoring stanišnog tipa 3150 treba provoditi tijekom ljeta, od druge polovice lipnja do kraja kolovoza kada je vodena vegetacija u potpunosti razvijena. Sva područja pojavnosti i plohe za provedbu monitoringa treba posjećivati jednom godišnje tijekom pet godina te je bitno da se ista ploha uvijek posjećuje u isto vrijeme.

Prijedlog programa praćenja i izvješćivanja za područja ekološke mreže HR5000015 Srednji tok Drave i HR1000015 Srednji tok Drave

1. Tijekom 5 godina po završetku radova revitalizacije, i to jednom godišnje u drugoj polovici ljeta (kolovoz), na području ustrmljenih obala i biološke obaloutvrde pratiti razvoj vegetacije, te po potrebi istu uklanjati.
2. Tijekom 3 godine po završetku radova revitalizacije, i to tri puta godišnje (u travnju, svibnju i lipnju), pratiti stanje ciljnih vrsta (bregunica i vodomar).

7 NAZNAKA BILO KAKVIH POTEŠKOĆA

Poteškoće u smislu ove točke podrazumijevaju se nedostaci podataka o sastavu tla u rukavcima i nedostaci podataka o vučenom nanosu.

Budući da nisu izvršeni geotehnički istražni radovi, nije poznat sastav tla u rukavcima te se u ovoj fazi ne mogu konačno definirati količine materijala.

Vučeni nanos se mjerio na Dravi kod Botova (Gotalovo) samo kratki niz godina (izvor: „Stručna podloga za proglašenje područja Mura-Drava u Republici Hrvatskoj regionalnim parkom"). Općenito nedostaju podaci o vučenom nanosu na slivu, dok se suspendirani nanos (koncentracije i pronos) trenutno mjeri na Dravi kod Botova, Terezinog Polja i Donjeg Miholjca. Stoga kvantifikaciju vučenog nanosa u okviru ovoga projekta nije bilo moguće napraviti.

8 IZVORI PODATAKA

8.1 Projekti, studije, radovi, web stranice

Projektna i studijska dokumentacija izrađena u sklopu Drava LIFE projekta

1. Institut za elektroprivredu (2018): Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Otok Virje (C.1), Zagreb
2. Institut za elektroprivredu (2018): Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Stara Drava Varaždin (C.2), Zagreb
3. Institut IGH d.d. (2018): Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na lokaciji Donja Dubrava- Legrad (rkm 240+000 – 241+450) - C.3
4. Institut IGH d.d. (2018): Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na lokaciji Most Botovo (rkm 226+000 – 227+900) - C.4, Zagreb
5. Institut IGH d.d. (2018): Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje na lokaciji Novačka- Legrad (rkm 215+000 – 217+000) - C.5, Zagreb
6. Institut za elektroprivredu i Geokon Zagreb d.d. (2018): Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Miholjački Martinci (C.6), Zagreb
7. Institut za elektroprivredu i Geokon Zagreb d.d. (2017): Idejni projekt za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Podravska Moslavina (C.7), Zagreb
8. Geonatura d.o.o. (2017): Elaborat za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš „Drava Life"- revitalizacija rukavaca na 7 lokacija rijeke Drave, Zagreb
9. Geonatura d.o.o. (2018): Biotički monitoring (funkcije ekosustava), praćenje biljnih i životinjskih vrsta prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave C.1-C.7, Zagreb
    - Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove (Knjiga 1: Sažetak izvještaja)
    - Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove (Knjiga 2: Monitoring ribljih vrsta)
    - Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove (Knjiga 3: Monitoring kopnene faune)
    - Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove (Knjiga 4: Monitoring biljnih vrsta)
    - Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove (Knjiga 5: Monitoring staništa)
10. Gekom d.o.o., Geonatura d.o.o., BIOQUANT d.o.o. (2018): Praćenje hidromorfoloških parametara prije i poslije revitalizacije na lokacijama rijeke Drave od C.1 – C.7 (nacrt konačne verzije), Zagreb
11. FLUVIUS, Floodplain Ecology and River Basin Management (2017): LIFE-Project „DRAVA LIFE – Integrated River Management", Action A.2 LIFE Drava Map, Report for Action A.2, Beč
12. REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH, Nussdorf-Debant (2019):, LIFE14 NAT/HR/000115 – DRAVA LIFE - Action A.7 - Action plan for river birds in the planned five-country Biosphere Reserve "Mura-Drava-Danube" (nacrt konačne verzije)

13. Institut Ivo Pilar (2019): D.4. Ocjena društveno-ekonomskog utjecaja Drava Life projekta – Faza 1, Zagreb

Ostala stručna literatura i studijska dokumentacija

14. Aničić, B., Koščak, V., Bužan, M., Sošić, L., Jurković, S., Kušan, V., Bralić, I., Dumbović- Bilušić, B. i Furlan-Zimmermann, N. (1999). Krajolik– sadržajna i metodska podloga krajobrazne osnove Hrvatske. Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja – Zavod za prostorno planiranje, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu – Zavod za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu
15. ARKOD preglednik. Dostupno na: http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web
16. Bardi, A.; Papini, P.; Quaglino, E.; Biondi, E.; Topić, J.; Milović, M; Pandža, M.; Kaligarič, M.; Oriolo, G.; Roland, V.; Batina, A.; Kirin, T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske. AGRISTUDIO s.r.l., TEMI S.r.l., TIMESIS S.r.l., HAOP.
17. Bogdanović, T. (2012): Smjernice upravljanja staništima kritično ugroženih vrsta vretenaca (Odonata) na području Regionalnog parka Mura - Drava Sveučilište J.J.Strossmayera, Odjel za biologiju, Osijek
18. Bogunović, M. i sur. (1996): Namjenska pedološka karta Republike Hrvatske, Agronomski fakultet, Zagreb
19. Branković Č., Güttler I., Patarčić M., Srnec L. 2010: Climate Change Impacts and Adaptation Measures - Climate Change scenario. U: Fifth National Communication of the Republic of Croatia under the United Nation Framework Convention on the Climate Change, Ministry of Environmental Protection, Physical Planning and Construction, 152-166.
20. Branković Č., Patarčić, M., Güttler I., Srnec L. 2012: Near-future climate change over Europe with focus on Croatia in an ensemble of regional climate model simulations. Climate Research, 52, 227-251.
21. Brkić Ž, Larva O., Urumović K. (2010):The quantitative status of groundwater in alluvial aquifers in norther Croatia, Geologia Croatica 63/3 283–298
22. Brusina, S. (1892): Pabirci za hrvatsku ihtiologiju i za ribarstvo Glasnik Hrvatskog naravoslovnog druątva, Hrvatsko naravoslavno druątvo, 7, 221-288;
23. Climate Change 2013., The Physical Science Basis, Working Group I Contribution to the, Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC
24. Čanjevac, I. (2013): Tipologija protočnih režima rijeka u Hrvatskoj. Hrvatski geografski glasnik, 75/1, str. 23-42.
25. Debeljak, L.; Fašaić, K.; Bebek, Adamek, Z.; Slačanec, D. (1993): Poboljšanje kvalitete vode u šaranskim ribnjacima Ribarstvo, 48, 89-96;
26. Delić, A.; Grlica, I. D.; Razlog-Grlica, J. (1997): Nova nalazišta crnke (Umbra krameri Walbaum 1792) u Hrvatskoj Ribarstvo, 55, 93-98;
27. Državna geodetska uprava. Dostupno na: www.dgu.hr
28. Državni zavod za statistiku. Dostupno na: www.dzs.hr
29. DZZP (2009): Stručna podloga za proglašenje područja Mura-Drava u Republici Hrvatskoj regionalnim parkom, Zagreb
30. ENVI portal okoliša. ENVI portal okoliša http://envi.azo.hr/

31. Europska komisija, Natural Water Retention Measures Project, Stream bed re-naturalization. Dostupno na: http://www.nwrm.eu
32. Fink, N. Tućan, F. (1947): Glatka jesetra - šip Priroda, Hrvatsko prirodoslovno društvo, 34, 42-45;
33. Franković, M. (2009): Znanstvena analiza vrste vretenaca (Odonata) s Dodatka II Direktive o zaštiti divlje flore i faune Arkaarka, Obrt za poslovne usluge i savjetovanje, Zagreb
34. Franković, M.; Bogdanović, T. (2008): Studija važnih područja za očuvanje vrsta vretenaca (Odonata) navedenih na dodatku II EU Direktive o staništima za 2008. godinu Arkaarka, Obrt za poslovne usluge i savjetovanje, Zagreb
35. Geonatura d.o.o. (2017): Elaborat za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš „Drava Life" – revitalizacija rukavaca na 7 lokacija rijeke Drave, Zagreb
36. Geonatura d.o.o. (2017): Zaštita desne obale rijeke Drave kod Gabajeve Grede - Elaborat zaštite okoliša kao podloga za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš, Zagreb
37. Google maps. Dostupno na: https://www.google.com/maps
38. Grbac, I. (2009): Znanstvena analiza vrsta vodozemaca i gmazova (Eurotestudo hermanii, Emys orbicularis, Bombina bombina i Bombina variegata) s dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje flore i faune Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb;
39. Grbac, I.; Kletečki, E. (2008): Izvješće o jednogodišnjim istraživanjima rasprostranjenosti, brojnosti i stanju populacija 5 vrsta vodozemaca i 1 vrste gmazova (od ukupno 9 predviđenih vrsta) na području Hrvatske u svrhu utvrđivanja prijedloga za "Natura 2000" područja. Hrvatski prirodoslovni muzej Zagreb;
40. Grlica, I. D.; Grlica, J. R. (2011): Monitoring bregunica, močvarica i ptica grabljivica na rijeci Dravi od akumulacije Donja Dubrava do ušća Drave u Dunav Prirodoslovno društvo Drava, Virovitica;
41. Grlica, I. D.; Grlica, J. R. (2012): Monitoring bregunica, vodomara, male i crvenokljune čigre na rijekama Muri, Dravi i Dunavu, Virovitica;
42. Grlica, I. D.; Grlica, J. R. (2013): Monitoring bregunica, vodomara, male i crvenokljune čigre na rijekama Muri, Dravi i Dunavu Prirodoslovno društvo Drava, Virovitica;
43. Grlica, I. D.; Razlog-Grlica, J. (2014): Monitoring bregunice (Riparia riparia), vodomara (Alcedo atthis), male čigre (Sterna albifrons) i crvenokljune čigre (Sterna hirundo) na rijekama Muri, Dravi i Dunavu tijekom 2014. godine, Virovitica;
44. Guti, G. (2006): Past and present status of sturgeons in Hungary Proceedings of 36th International Conference of IAD, Austrian Committee Danube Research, 143-147;
45. Habeković, D.; Mrakovčić, M.; Bogdan, M. (1986): Ihtiofauna dijela rijeke Drave nakon izgradnje sustava HE Čakovec Ribarstvo Jugoslavije, 41, 57-61;
46. Hafner-Lahorski, R. Taler, Z. (1948): O zaštiti mladice-glavatice Ribarstvo Jugoslavije, Ministarstvo ribarstva NR Hrvatske, 1948, 3, 69-70;
47. Hirtz, M. Ogromna glavatica Priroda, 1937, 93-94;

48. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (2015): Stručne smjernice – upravljanje rijekama, Zagreb
49. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (2017): web portal Informacijskog sustava zaštite prirode „Bioportal". Dostupno na: http://www.iszp.hr/gis/
50. Hrvatske vode (2018): Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. - Izvadak iz Registra vodnih tijela, Stanje vodnih tijela, Zagreb
51. Hrvatske vode, Područja potencijalno značajnih rizika od poplava, Karte opasnosti od poplava, Karte rizika od poplava. Dostupno na: http://korp.voda.hr/ ()
52. Hudina, S. (2010): Istraživanje invazivne strane vrste riječnog raka (Pacifastacus leniusculus) na rijeci Muri i pritocima u cilju izrade plana kontrole Nevladina udruga KAPIBARA - Kutak za promicanje bioraznolikosti, Zagreb
53. Informacijski sustav prostornoga uređenja, https://ispu.mgipu.hr/
54. Javni podaci o šumama. Dostupno na: http://www.hrsume.hrhttp://www.hrsume.hr ;
55. Jelić, D. i sur. (2012): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova, MZOIP i DZZP, Zagreb
56. Jelić, D.; Lauš, B.; Burić, I. (2016): Završno izvješće za skupine Amphibia i Reptilia, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Zagreb;
57. Jelić, M. (2009): Istraživanje rasprostranjenosti vidre (Lutra lutra l.) na području kontinentalne Hrvatske Ekološka udruga "Emys", Donji Miholjac;
58. Jelić, M.; Jelić, D.; Žutinić, P.; Ćaleta, M. (2006): Popisivanje i istraživanje ihtiofaune rijeke Drave, Drava 2006 Udruga studenata biologije ˝BIUS˝;
59. Jelić, M.; Jelić, D.; Žutinić, P.; Ćaleta, M. (2012): Značajke faune riba donjeg toka rijeke Drave i okolnih poplavnih staništa kod Donjeg Miholjca (istočna Hrvatska) Croatian Journal of Fisheries, 70, 153-167;
60. Jurinac, A. E. (1882): Prilog k poznavanju oblouste, Petromyzon planeri Bl. Rad JAZU, 61, 104-122;
61. Koren, T. (2012): Istraživanje distribucije i statusa narančastog poštara (Colias myrmidone) i kataksa (Eriogaster catax) u Hrvatskoj, Hrvatsko društvo za biološka istraživanja ˝HDBI˝, Zagreb
62. Kuljerić, M. (2010): Analitička studija herpetofaune s Dodatka II Direktive o zaštiti divlje faune i flore, Hrvatsko herpetološko društvo ˝HYLA˝, Zagreb
63. Lajtner, J. (2011): Istraživanja slatkovodne vrste puža Anisus vorticulus u rijekama Muri i Dravi Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet, Biološki odsjek, Zagreb
64. Lajtner, J.; Beran, L.; Crnčan, P. (2010): NATURA 2000; Znanstvena analiza vrste Anisus vorticulus s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb
65. Lajtner, J.; Klobučar, G.; Crnčan, P.; Kapetanović, I. (2009): NATURA 2000; Rasprostranjenost vrste Unio crassus u Hrvatskoj Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb
66. Lajtner, J.; Klobučar, G.; Jelić, M.; Crnčan, P. (2010): Natura 2000; Rasprostranjenost vrste Unio crassus u Hrvatskoj, istraživanja provedena tijekom 2010. godine Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb

67. Langhoffer, A. Kučera, O. (1904): Popis riba koje su prispjele Narodnom zoološkom muzeju u Zagrebu do konca godine 1900. Glasnik Hrvatskog naravoslovnog društva, Hrvatsko naravoslavno društvo, XVI, 148-169;
68. Majer, J. (1998): Adatok a Dráva és a Dráva menti területek hal-, kétéltű- és hüllőfaunájához (Pisces, Amphibia, Reptilia) Dunántúli Dolgozatok Természettudományi soroza, 431-440;
69. Majer, J. (2001): Checklist of lamprey of Somogy county (Cyclostomata, Hyperontia: Petromyzoidae) Natura Somogyiensis, 437-438;
70. Meštrović, Š., Fabijanić G.(1995): Priručnik za uređivanje šuma, Zagreb, Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva Hrvatske;
71. Mikuška, T.; Tomik, A.; Šetina, N.; Hucaljuk, M. (2013): Monitoring gnijezdeće populacije kolonijalnih čaplji (Ardeidae) i bijele ľičarke (Platalea leucorodia), u 2013. godini Hrvatsko društvo za zaštitu ptica i prirode;
72. Mrakovčić, M. i sur. (2010): Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, Hrvatska;
73. Mrakovčić, M.; Duplić, A.; Mustafić, P.; Marčić, Z. (2008): Conservation status of the genus Cobitis and related genera in Croatia Folia Zoologica, 57, 35-41;
74. Mrakovčić, M.; Mustafić, P.; Ćaleta, M.; Zanella, D.; Buj, I.; Marčić, Z. (2008): Ihtiološka raznolikost rijeke Mure Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet,Biološki odsjek, Zoologijski zavod, Zagreb, Hrvatska;
75. Mrakovčić, M.; Schneider, D.; Mustafić, P.; Kerovec, M. (2000): Status of genus Cobitis and related species in Croatia Folia Zoologica, 49, 113-116;
76. Mustafić, P.; Ćaleta, M.; Mrakovčić, M.; Buj, I.; Zanella, D.; Mišetić, S. (2005): Distribution and status of the genus Gobio in Croatia Folia Zoologica, 54, 81-84;
77. Mustafić, P.; Mrakovčić, M.; Ćaleta, M.; Radić, I.; Zanella, D.; Mihaljević, Z.; Ternjej, I. (2003): Loaches in a long term study of the Drava river in Croatia Folia Biologica, 51, 143-146;
78. Mustafić, P.; Zanella, D.; Ćaleta, M.; Marčić, (2016): Z. Završno izvješće za skupine Actinopterygii i Cephalspidomorphi Hrvatska agencija za okoliš i prirodu;
79. Nacionalna klasifikacija staništa, IV. verzija
80. Nikolić, T. i Topić, J. (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Ministarstvo kulture, DZZP, Zgreb
81. Nikolić, T. ur. (2015): Flora Croatica baza podataka, On-Line (http://hirc.botanic.hr/fcd), Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu (pristupljeno: 3. travnja 2018.)
82. Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient.
83. OIKON d.o.o. - Institut za primijenjenu ekologiju, Hrvatsko ihtiološko društvo, Hrvatsko herpetološko društvo – HYLA, Udruga BIOM, Natura - Društvo za zaštitu prirode Hrvatske (2014): Projekt integracije EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske grupe: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera.

84. Popović, J. (1991): Procjena i analiza mortaliteta i preživljavanja štuke (Esox lucius L. 1758) na području Čambina uz rijeku Dravu Ribarstvo Jugoslavije, 46, 47-52;
85. Povž, M.; Mrakovčić, M.; Kerovec, M. (1997): The first find of Balon's ruffe (Gymnocephalus baloni) in the River Drava in Slovenia and Croatia Folia Zoologica, 46, 189-190;
86. Prpić,B., Matić,S., Jurjević,P., Jakovac, H.,Milković,I. (2005): Općekorisno i gospodarsko značenje poplavnih šuma, Poplavne šume u Hrvatskoj, Zagreb, Akademija šumarskih znanosti, str. 50-68;
87. Prpić,B.,Milković,I. (2005):Rasprostranjenost poplavnih šuma u prošlosti i danas, Zagreb, Akademija šumarskih znanosti, str. 23-39;
88. Radović, D. (2010): Izvješće o monitoringu odabranih ptičjih vrsta i područja važnih za ptice u 2010. na području kontinentalne biogeografske regije Hrvatsko Ornitološko Društvo, Zagreb;
89. Rauš, Đ, Trinastić, I., Vukelić, J., Medvedović, J., (1992): Biljni svijet Hrvatskih šuma, Šume u Hrvatskoj, Zagreb, Grafički zavod Hrvatske, str.33-79;
90. Sallai, Z.; Kontos, T. (2005): Fishfaunistical monitoring of the hubngarian part of river Drava (1999-2004) Natura Somogyiensis, 75-104;
91. Sebišanović, G. Brusina, S. (1889): Prilog za nomenklaturu naših riba, Glasnik Hrvatskog naravoslovnog društva, Hrvatsko naravoslavno društvo, 4, 186-194;
92. Sebišanović, G. Brusina, S. (1889): Zoofenološka viest Glasnik Hrvatskog naravoslovnog društva, Hrvatsko naravoslavno društvo, 1889, 4, 233-234
93. Sevcsik, A.; Erös, T. (2008): A revised catalogue of freshwater fishes of Hungary and the neighbouring countries in the Hungarian Natural History Museum (Pisces) Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 100, 331-383;
94. Slavinić, S. (2005): Lipljan, riba sa zastavom Hrvatske šume, 38;
95. Središnja lovna evidencija. Dostupno na: http://www.mps.hrhttp://www.mps.hr
96. Šašić Kljajo, M.; Mihoci, I. (2009): Znanstvena analiza vrsta noćnih i danjih leptira s Dodatka II Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore za potrebe izrade prijedloga potencijalnih NATURA 2000 područja Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb
97. Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/14)
98. Taler, Z. (1953): Rasprostranjenje i popis slatkovodnih riba Jugoslavije Glasnik Prirodnjačkog muzeja Srpske zemlje, 1953, B, 425-455;
99. Temunović, M.; Turić, N. (2013): Kartiranje vrste Graphoderus bilineatus na novim lokalitetima u kontinentalnoj Hrvatskoj u 2013. godini. Udruga BIOM
100. The Historical Map Portal. Dostupno na: www.mapire.eu
101. Tomik, A.(2011): Inventarizacija gnijezdeće populacije modrovoljke Erithacus svecicus i žutog voljića Hippolais icterina, konačno Izvješće Hrvatsko društvo za zaštitu ptica i prirode;
102. Topić, J. i Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
103. Topić, J. i Vukelić, J. (2009): Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU, DZZP, Zagreb

104. Turk, M. (1993): Hrvatsko slatkovodno ribarstvo u godini 1992. Ribarstvo, 1993, 48, 97-110;
105. Tutiš, V. i sur (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske, MZOIP i DZZP, Zagreb
106. Tvrtković, N. (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, Ministarstvo kulture, DZZP, Zagreb
107. Urumović K. (1982): Hidrogeološke značajke istočnog dijela dravske potoline. Doktorska disertacija. Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
108. Urumović K., Hernitz Z. & Šimon J. (1978): O kvartarnim naslagama istočne Posavine (SR Hrvatska). Geološki vjesnik, 30/1, 297-304, Zagreb.
109. Urumović K., Hernitz Z., Šimon J. & Velić J. (1976): O propusnom mediju kvartarnih, te gornjo i srednjopliocenskih naslaga sjeverne Hrvatske. IV jug.simp.o hidrogeol. i inž. geol., 2, 395-410, Skopje.
110. Urumović K., Hlevnjak B. & Duić Ž (2006.): Crpilište Bikana Prva faza istraživanja zona sanitarne zaštite izvorišta. Stručni elaborat, Rudarsko-geološko-naftni fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
111. Urumović K., Hlevnjak B., Prelogović E. & Mayer D. (1990.): Hidrogeološki uvjeti varaždinskog vodonosnika. Geološki Vjesnik, 43, 149 – 158, Zagreb.
112. Vukelić, J. i sur. (2008): Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj, Nacionalna ekološka mreža. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
113. Vukelić, J., Mikac., S., Baričević,D., Bakšić, D., Rosavec, R., (2008): Šumska staništa i šumske zajednice u Hrvatskoj- Nacionalna ekološka mreža, Zagreb, Državni zavod za zaštitu prirode;
114. Vukelić, J., Rauš, Đ. (1998): Šumarska fitocenologija i šumske zajednice u Hrvatskoj, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu;
115. Wyzga, B; Zawiejska, J; Radecki-Pawlik, A. i Hajdukiewicz, H. (2012): Environmental change, hydromorphological reference conditions and the restoration of Polish Carpathian rivers, Earth Surface Processes and Landforms
116. Zrnčić, S.; Oraić, D.; Šoštarić, B.; Ćaleta, M.; Buj, I.; Zanella, D.; Šurmanović, D. (2009): Occurrence of parasites in Cobitidae from Croatian rivers draining into two different watersheds Journal of Applied Ichthyology, 447-450;
117. ZZO-HAZU (2006): Monitoring ornitofaune, Izvješće za 2006. godinu Zavod za ornitologiju - HAZU, Zagreb

8.2 Prostorno-planska dokumentacija

Prostorni planovi županija

1. Prostorni plan Varaždinske županije, "Službeni vjesnik Varaždinske županije" broj 8/00, 29/06 i 16/09; https://ispu.mgipu.hr/
2. Prostorni plan Međimurske županije, „Službeni glasnik Međimurske županije" broj 8/01, 23/10; https://ispu.mgipu.hr/
3. Prostorni plan Koprivničko-križevačke županije, „Službeni glasnik Koprivničko - križevačke županije" broj 8/01, 8/07, 13/12, 5/14); https://ispu.mgipu.hr/, https://www.prostorno-kkz.hr/prostorni-planovi/prostorni-plan-koprivnicko-krizevacke-zupanije
4. Prostorni plan Virovitičko- podravske županije, „Službeni glasnik Virovitičko - podravske županije" broj 7A/00, 1/04, 5/07, 1/10, 2/12, 4/12 - pročišćeni tekst,

2/13, 3/13 - pročišćene Odredbe; https://ispu.mgipu.hr/, https://juzpuvpz.hr/prostorni-planovi-vpz/
5. Prostorni plan Osječko- baranjske županije, „Županijski glasnik" broj 1/02, 4/10, 6/16; https://ispu.mgipu.hr/, http://www.prostorobz.hr/planovi.htm

Prostorni planovi jedinica lokalne samouprave

6. Prostorni plan uređenja Općine Cestica, "Službeni vjesnik Varaždinske županije" broj 10/04, 29/05, 23/06-ispr., 31/06-ispr., 5/07-ispr., 29/07-ispr. i 01/13; https://ispu.mgipu.hr/, http://arhiva.cestica.hr/hr/837/prostorni-plan-uredjenja-opcine-cestica--2-izmjene-i-dopune/
7. Prostorni plan uređenja Grada Varaždina "Službeni vjesnik Varaždinske županije" broj 2/05 i 13/14; https://ispu.mgipu.hr/, https://varazdin.hr/prostorni-plan-uredenja-grada-varazdina/
8. Prostorni plan uređenja Općine Nedelišće (SGMŽ br. 6/04, 9/08, 4/11, 2/13, 7/14 i 13/15; https://ispu.mgipu.hr/
9. Prostorni plan uređenja Općine Donja Dubrava (SGMŽ br. 5/05, 19/08 i 3/15; https://ispu.mgipu.hr/
10. Prostorni plan uređenja Općine Legrad, „Službeni glasnik Koprivničko - križevačke županije" broj 11/07 i 18/14; https://ispu.mgipu.hr/, https://opcinalegrad.hr/opcinska-uprava/dokumenti/
11. Prostorni plan uređenja Općine Drnje, „Službeni glasnik Koprivničko - križevačke županije" broj 6/06, 7/06-ispr., 1/12, 3/17 i 13/17 - pročišćeni tekst; https://ispu.mgipu.hr/, https://drnje.hr/prostorni-plan/prostorni-plan/
12. Prostorni plan uređenja Općine Hlebine, „Službeni glasnik Koprivničko - križevačke županije" broj 1/07, 8/17 i 12/17 - pročišćeni tekst; https://ispu.mgipu.hr/, https://www.hlebine.hr/index.php/opcina-hlebine/prostorni-plan
13. Prostorni plan uređenja Općine Gola, „Službeni glasnik Koprivničko - križevačke županije" broj 4/08, 9/14, 7/17 i 12/17 - pročišćeni tekst; https://ispu.mgipu.hr/, https://gola.hr/dokumenti/prostorno-uredenje/
14. Prostorni plan uređenja Općine Čađavica, „Službeno glasilo općine Čađavica br. 02/07, 7/11, 4/15 i 2/17; https://ispu.mgipu.hr/, https://juzpuvpz.hr/prostorni-planovi-vpz/
15. Prostorni plan uređenja Općine Podravska Moslavina, „Službeni glasnik Općine Podravska Moslavina" broj 4/07, 2/16-ispr. i 4/16; https://ispu.mgipu.hr/, http://www.prostorobz.hr/planovi.htm

8.3 Propisi

Okoliš i priroda

1. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13- Zakon o gradnji, 78/15, 12/18, 118/18)
2. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
3. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
4. Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19)
5. Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)

6. Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)

Vode

7. Zakon o vodama (NN 69/19)
8. Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11,47/13)

Zrak

9. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)
10. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18, 127/19)

Šume i šumarstvo

11. Zakon o šumama (68/18)
12. Pravilnik o doznaci stabala, obilježbi šumskih proizvoda, popratnici (teretnom listu) i šumskom redu (NN 71/19)
13. Pravilnik o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 72/16)
14. Pravilnik o uređivanju šuma (NN 97/18, 101/18)
15. Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 33/14)

Divljač i lovstvo

16. Zakon o lovstvu (NN 99/18, 32/19)
17. Pravilnik o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači (NN 40/06, 92/08, 39/11, 41/13)

Kulturno-povijesna baština

18. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03 - ispravak, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18)

Buka

19. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
20. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
21. Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru (NN 156/08)

Otpad

22. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
23. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima (NN 124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 91/11, 45/12, 86/13)
24. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 117/17)
25. Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (NN 88/15, 78/16, 116/17, 14/20)
26. Pravilnik o katalogu otpada (NN 90/15)
27. Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 114/15, 103/18, 56/19)

Akcidenti

28. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18-ispravak)
29. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

9 OSTALI PODACI I INFORMACIJE

Projektom Drava LIFE provode se aktivnosti podizanja svijesti javnosti kako bi ih se uključilo i educiralo o obnovi rijeka, ugroženim vrstama i Natura 2000 područjima, od kojih se izdvajaju:

Aktivnost	Način uključivanja javnosti
Medijske aktivnosti	Tijekom trajanja projekta provode se razne medijske aktivnosti, kao što su press konferencije za lokalne i nacionalne medije (radio, TV). Prva, inicijalna („*kick-off*") press konferencija održana je u kolovozu 2016. i okupila više od 60 sudionika. Nakon toga održana je i press konferencija u travnju 2018. g. u Varaždinu, a planira se i press konferencija vezana za rezultate PUO postupka. Osim toga, održano je više predstavljanja Drava LIFE projekta na raznim događajima, npr. na međunarodnoj konfereciji „Povijest rijeke Drave-poveznice između regija" u Koprivnici, na LIFE Info danu u Zagrebu i dr. koje su sve bile i medijski popraćene. Mediji su također izvještavali i o drugim aktivnostima koje se provode u sklopu LIFE projekta. Ukupno je objavljeno više od 50 članaka o projektnim aktivnostima putem weba, tiskovina, radija i televizije.
Web stranica	Izrađena je web stranica (http://www.drava-life.hr/hr/naslovnica/) putem koje se šira javnost informira o projektu i aktivnostima koje se unutar njega provode. Web stranica bilježi više od 15.000 posjeta
Facebook stranica i Youtube kanal	U lipnju 2018. kreirana je Facebook stranica putem koje se također šira javnost informira o projektu i aktivnostima koje se unutar projekta provode. Također je kreiran i službeni YouTube kanal projekta na koji se postavljaju razni video uradci projekta.
Tiskanje brošura	U nakladi od više stotina primjeraka tiskane su brošure na engleskom, mađarskom i hravtskom jeziku, a objavljene su i na web stranici projekta te ih je od toda moguće i preuzeti.
Izrada serija kratkih videa i jedan dulji dokumentarni film	Svrha ovih videa je prikazavanje glavnih problema vezanih uz rijeku Dravu, kao i projekt. Do sada su izrađena 4 kratka videa koja su postavljena na YouTube kanal, Drava LIFE Facebook stranicu i web stranicu Drava LIFE projekta. Ukupno je do travnja 2019. godine bilo oko 600 pregleda na YouTube kanalu.
Izrada knjige o Dravi	Do kraja Drava LIFE projekta izradit će se knjiga o Dravi na hrvatskom jeziku (sažetak na engleskom jeziku) koja će, osim informacija o samoj rijeci, dati informacije i o projektu.
Organizacija vođenih izleta na projektna područja	Vođeni izleti namijenjeni su različitim ciljnim skupinama, kao što su učenici i studenti, zainteresirani građani, županijski predstavnici, udruge, fakulteti, nacionalni i međunarodni stručnjaci. Prvi vođeni izlet organiziran je u svibnju 2018. g. u Legradu, na kojem je sudjelovalo oko 30 učenika osnovnih škola, a koje se educiralo o životu ptica: bregunica, mala čigra, vodomar i pčelarica "Osjetite rijeku", dani organiziranih tura unutar projektnog područja omogućit će lokalnim zajednicama sudjelovanje u projektnim aktivnostima, kao što je npr. sadnja kebrača
Putujuća izložba o glavnim temama projekta	9 izložbi bit će postavljeno u Varaždinu, Koprivnici i Virovitici. Kako bi se obogatili edukativni programi razvit će se priručnik za program „Škola u prirodi". Program će se temeljiti na metodama osnovnoškolskog obrazovanja, a usmjerit će se na NATURA 2000 staništa i vrste duž rijeke Drave
Uspostava mreže edukacijskih točaka	Edukacijske točke bit će postavljene duž biciklističke staze Mura-Drava u Varaždinskoj županiji
Dravska vodena škola– novi centar za posjetitelje	Centar će biti namijenjen djeci, gdje će moći učiti o rijeci Dravi, njenim hidromorfološkim karakteristikama i ugroženim vrstama koje žive duž rijeke
Poučna staza i edukacijski "kutak"	Informativno edukativni centri planiraju se u Legradu i Noskovačkoj Dubravi.

10 PRILOZI

Knjiga priloga 1 - Tekstualni prilozi

Tekstualni prilog 1. Rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike o potrebi provođenja postupaka procjene utjecaja na okoliš i glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu (KLASA: UP/I 351-03/17-08/125, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-9, od 18.9.2017.)

Tekstualni prilog 2. Razmatrani tipovi biološke vodogradnje

Tekstualni prilog 3. Rezultati hidrauličkih modela

Tekstualni prilog 4. Hidrološki pokazatelji

Tekstualni prilog 5. Potvrda Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja o usklađenosti zahvata s prostorno-planskom dokumentacijom (KLASA: 350-02/19-02/40; URBROJ: 531-06-2-3-19-2, od 17. listopada 2019.g.))

Knjiga priloga 2 - Grafički prilozi

Prilog 1. Situacija postojećeg stanja na lokaciji C.1 Otok Virje

Prilog 2. Situacija postojećeg stanja na lokaciji C.2 Stara Drava- Varaždin

Prilog 3. Situacija postojećeg stanja na lokaciji C.3 Donja Dubrava- Legrad

Prilog 4. Situacija postojećeg stanja na lokaciji C.4 Most Botovo

Prilog 5. Situacija postojećeg stanja na lokaciji C.5 Novačka

Prilog 6. Situacija postojećeg stanja na lokaciji C.6 Miholjački Martinci

Prilog 7. Situacija postojećeg stanja na lokaciji C.7 Podravska Moslavina

Prilog 8. Pregledna situacija zahvata na lokaciji C.1 Otok Virje

Prilog 9. Uzdužni presjek rukavca na lokaciji C.1 Otok Virje

Prilog 10. Karakteristični poprečni presjeci rukavca na lokaciji C.1 Otok Virje

Prilog 11. Karakteristični presjeci uklanjanja obaloutvrde na lokaciji C.1 Otok Virje

Prilog 12. Pregledna situacija zahvata na lokaciji C.2 Stara Drava-Varaždin

Prilog 13. Uzdužni presjek rukavca na lokaciji C.2 Stara Drava-Varaždin

Prilog 14. Karakteristični poprečni presjeci rukavca na lokaciji C.2 Stara Drava-Varaždin

Prilog 15. Karakteristični presjeci uklanjanja vegetacije na lokaciji C.2 Stara Drava-Varaždin

Prilog 16. Pregledna situacija zahvata na lokaciji C.3 Donja Dubrava-Legrad

Prilog 17. Uzdužni presjek rukavca C.3.1 na lokaciji C.3 Donja Dubrava-Legrad

Prilog 18. Uzdužni presjek rukavca C.3.1.1 na lokaciji C.3 Donja Dubrava-Legrad

Prilog 19. Uzdužni presjek rukavca C.3.2 na lokaciji C.3 Donja Dubrava-Legrad

Prilog 20. Uzdužni presjek rukavca C.3.2.1 na lokaciji C.3 Donja Dubrava-Legrad

Prilog 21. Poprečni presjeci rukavaca C.3.1 i C.3.1.1 na lokaciji C.3 Donja Dubrava-Legrad

Prilog 22. Poprečni presjeci rukavaca C.3.2 i C.3.2.1 na lokaciji C.3 Donja Dubrava-Legrad

Prilog 23. Detalj uklanjanja gabionske pregrade na lokaciji C.3. Donja Dubrava-Legrad

Prilog 24. Pregledna situacija zahvata na lokaciji C.4 Most Botovo

Prilog 25. Uzdužni presjek rukavca na lokaciji C.4 Most Botovo

Prilog 26. Poprečni presjeci rukavca, detalj mosta i detalj kamene obloge na lokaciji C.4 Most Botovo

Prilog 27. Pregledna situacija zahvata na lokaciji C.5 Novačka

Prilog 28. Situacija, poprečni presjeci i uzdužni presjek rukavca C.5.1 na lokaciji C.5 Novačka

Prilog 29. Detalj uklanjanja pregrade u lijevoj inundaciji r. Drave na lokaciji C.5 Novačka

Prilog 30. Situacija inicijalnog kanala (C.5.2) i ukopanih pera na lokaciji C.5 Novačka

Prilog 31. Uzdužni presjek i poprečni presjeci inicijalnog kanala C.5.2

Prilog 32. Uzdužni presjek i poprečni presjeci hidrauličkog pera 1

Prilog 33. Pregledna situacija zahvata na lokaciji C.6 Miholjački Martinci

Prilog 34. Uzdužni presjek i poprečni presjeci rukavca na lokaciji C.6 Miholjački Martinci

Prilog 35. Poprečni presjek biološke vodogradnje „Drveni sanduci" na lokaciji C.6

Prilog 36. Tlocrt, karakteristični presjeci iskopa pera i deponija te shema postavljanja pera na lokaciji C.6 Miholjački Martinci

Prilog 37. Pregledna situacija zahvata na lokaciji C.7 Podravska Moslavina

Prilog 38. Uzdužni presjek i poprečni presjeci rukavca na lokaciji C.7 Podravska Moslavina

Prilog 39. Otkup zemljišta na lokacijama C.1 Otok Virje i C.5 Novačka

Prilog 40. Strukturna analiza krajobraza šireg područja

Prilog 41. Ukupno stanje površinskih vodnih tijela duž rijeke Drave

Prilog 42. Ukupno stanje površinskih vodnih tijela duž rijeke Drave prema hidromorfološkim elementima

Prilog 43. Pregledna karta opasnosti od poplava po vjerojatnosti poplavljivanja

Prilog 44. Pregledna karta rizika od poplava

Prilog 45. Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama

Prilog 46. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate

Prilog 47. Područja pogodna za zaštitu vrsta i staništa

Prilog 48. Tipovi tala na području JLS duž toka rijeke Drave

Prilog 49. Pogodnost tla i ranjiva područja na području duž rijeke Drave

Prilog 50. Karta nešumskih stanišnih tipova duž toka rijeke Drave

Prilog 51. Zaštićena područja prirode duž toka rijeke Drave

Prilog 52. Mreža prometnica u području do 1.000 m od toka rijeke Drave

Prilog 53. Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima duž toka rijeke Drave

11 DODACI STUDIJI

1. Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2), Ekonerg d.o.o., Zagreb, svibanj 2018.
2. DRAVA LIFE – INTEGRALNO UPRAVLJANJE RIJEKOM; Studija glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu - Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama: Donja Dubrava- Legrad (C.3), Most Botovo (C.4) i Novačka (C.5), Institut IGH d.d. i IRES EKOLOGIJA d.o.o., Zagreb, ožujak 2019.
3. Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat: Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama Miholjački Martinci (C.6) i Podravska Moslavina (C.7), Ekonerg d.o.o., Zagreb, svibanj 2018.