

GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

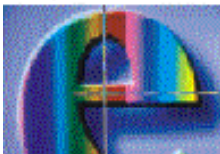
**ZAHVAT: Obnova rukavca i proširenje
korita na rijeci Dravi na lokacijama: Otok
Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2)**



Zagreb, svibanj 2020.



Project „DRAVA LIFE“ is cofunded by the European union.
Project number: LIFE14NAT/HR/000115-DRAVA LIFE



EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o.

Koranska 5, Zagreb, Hrvatska

Naručitelj:

HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220
10000 Zagreb

Ovlaštenik:

EKONERG d.o.o.
Koranska 5
10000 Zagreb

Radni nalog:

I-03-0379

Naslov:

GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

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

Voditelj izrade Glavne ocjene:

Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.

Pomoćnik Voditelja izrade
Glavne ocjene:


Matko Bišćan, mag.oecol.et. prot.nat.

Direktor Odjela za zaštitu okoliša
i održivi razvoj:


dr.sc. Vladimir Jelavić, dipl.ing.

Direktor:



mr.sc. Zdravko Mužek dipl.ing.stroj.

Zagreb, svibanj 2020.

SADRŽAJ	AUTORI	TVRTKA
1. UVODNI DIO	Matko Bišćan, mag. oecol. et prot. nat. Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Renata Kos, dipl.ing.rud. Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing. univ.spec.oecoing.	EKONERG
2. PODACI O ZAHVATU I MOGUĆEM DJELOVANJU ZAHVATA	Matko Bišćan, mag. oecol. et prot. nat. Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Kruna Marković, mag. ing. šum. dr.sc. Igor Stankić, dipl. ing. šum. Dora Ruždjak, mag. ing. agroekol. Dora Stanec, dipl.ing.hort. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Renata Kos, dipl.ing.rud. Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing. univ.spec.oecoing.	EKONERG
3. PODACI O PODRUČJIMA EKOLOŠKE MREŽE I NJIHOVIM CILJNIM STANIŠNIM TIPOVIMA I CILJNIM VRSTAMA	Matko Bišćan, mag. oecol. et prot. nat. Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Kruna Marković, mag. ing. šum. dr.sc. Igor Stankić, dipl. ing. šum.	EKONERG
	dr. sc. Dušan Jelić Ivan Špelić, mag. oecol. et prot. nat.; mag.ing. agr. Matej Vucić, mag.oecol. et prot.nat. Ana Orlović mag. oecol. et prot. nat.	HDBI
	Krešimir Mikulić, dipl. ing. biol	BIOM
	Vedran Šegota, dipl. ing. biol.	PMF
4. OPIS I OCJENA SAMOSTALNIH UTJECAJA	Matko Bišćan, mag. oecol. et prot. nat. Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Kruna Marković, mag. ing. šum. Dora Ruždjak, mag. ing. agroekol. Dora Stanec, dipl.ing.hort. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Renata Kos, dipl.ing.rud. Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing. univ.spec.oecoing.	EKONERG
	dr. sc. Dušan Jelić Ivan Špelić, mag. oecol. et prot. nat.; mag.ing. agr. Matej Vucić, mag.oecol. et prot.nat. Ana Orlović mag. oecol. et prot. nat.	HDBI
	Krešimir Mikulić, dipl. ing. biol	BIOM

	Vedran Šegota, dipl. ing. biol.	PMF
5. OPIS I OCJENA KUMULATIVNIH I PREKOGRANIČNIH UTJECAJ	Matko Biščan, mag. oecol. et prot. nat. Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Kruna Marković, mag. ing. šum. Dora Ruždjak, mag. ing. agroekol. Dora Stanec, dipl.ing.hort. Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem. Renata Kos, dipl.ing.rud. Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecoing.	EKONERG
6. MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA NA CILJEVE OČUVANJA I CJELOVITOST PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE TE PROGRAM PRAĆENJA I IZVJEŠĆIVANJA O STANJU CILJEVA OČUVANJA I CJELOVITOSTI PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	Matko Biščan, mag. oecol. et prot. nat. Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch. Kruna Marković, mag. ing. šum. dr.sc. Igor Stankić, dipl. ing. šum. Dora Ruždjak, mag. ing. agroekol. Dora Stanec, dipl.ing.hort. dr. sc. Dušan Jelić Ivan Špelić, mag. oecol. et prot. nat.; mag.ing. agr. Matej Vucić, mag.oecol. et prot.nat. Ana Orlović mag. oecol. et prot. nat. Krešimir Mikulić, dipl. ing. biol Vedran Šegota, dipl. ing. biol.	EKONERG HDBI PMF BIOM
7. ZAKLJUČCI	Matko Biščan, mag. oecol. et prot. nat. Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	EKONERG
8. IZVORI PODATAKA	Matko Biščan, mag. oecol. et prot. nat. Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	EKONERG
9. OSTALI PODATCI I INFORMACIJE	Senka Ritz, dipl.ing.biol. Matko Biščan, mag. oecol. et prot. nat. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	EKONERG
10. PRILOZI	Matko Biščan, mag. oecol. et prot. nat. Senka Ritz, dipl.ing.biol.	EKONERG

SADRŽAJ

1. UVODNI DIO.....	1
1.1 PODATCI O OVLAŠTENIKU.....	1
1.2 POPIS IZRAĐIVAČA STUDIJE TE VANJSKIH STRUČNJAKA	1
2. PODACI O ZAHVATU I MOGUĆEM DJELOVANJU ZAHVATA.....	3
2.1 OPIS ZAHVATA	3
2.1.1 RUKAVAC C.1 - OTOK VIRJE	4
2.1.2 RUKAVAC C.2 - STARA DRAVA VARAŽDIN	7
2.2 LOKACIJA ZAHVATA.....	14
2.3 OBUHVAT ZAHVATA	14
2.3.1 RUKAVAC C.1 – OTOK VIRJE.....	14
2.3.1.1 VARIJANTNA RJEŠENJA OBNOVE RUKAVCA C.1.....	15
2.3.1.2 UREĐENJE ULAZA U RUKAVAC	18
2.3.1.3 UREĐENJE IZLAZA IZ RUKAVCA.....	18
2.3.1.4 ELEMENTI POPREČNOG PRESJEKA RUKAVCA	19
2.3.1.5 ZAŠTITA OD EROZIJE.....	19
2.3.1.6 UKLANJANJE VEGETACIJE UZDUŽ LIJEVE OBALE RUKAVCA TE U PODRUČJU MOSTA	22
2.3.1.7 UKLANJANJE POSTOJEĆE OBALOUTVRDE I PROŠIRENJE KORITA DRAVE.....	23
2.3.1.8 PRISTUPNE CESTE TIJEKOM GRADNJE.....	23
2.3.1.9 ZBRINJAVANJE MATERIJALA IZ ISKOPA RUKAVCA	23
2.3.2 RUKAVAC C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN	26
2.3.2.1 VARIJANTNA RJEŠENJA OBNOVE RUKAVCA C.2.....	26
2.3.2.2 UREĐENJE ULAZA U RUKAVAC	30
2.3.2.3 UREĐENJE IZLAZA IZ RUKAVCA.....	31
2.3.2.4 ELEMENTI POPREČNOG PRESJEKA RUKAVCA	32
2.3.2.5 ZAŠTITA OD EROZIJE.....	32
2.3.2.6 UKLANJANJE VEGETACIJE I GORNJEG SLOJA TLA NA LIJEVOJ OBALI KORITA „STARA DRAVA“	33
2.3.2.7 UKLANJANJE DIJELA PRAGA P7	34
2.3.2.8 PRISTUPNE CESTE TIJEKOM GRADNJE.....	34
2.3.2.9 ZBRINJAVANJE MATERIJALA IZ ISKOPA RUKAVCA	35
2.4 TRAJANJE ZAHVATA I RAZDOBLJE GODINE U KOJEM SE ZAHVAT PLANIRA PROVESTI.....	38
2.5 NAČIN IZVOĐENJA ZAHVATA	39
2.6 OPIS MOGUĆEG DJELOVANJA ZAHVATA.....	41
2.7 UTVRĐIVANJE PODRUČJA MOGUĆEG DJELOVANJA ZAHVATA.....	42
2.8 UTVRĐIVANJE PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE NATURA 2000 NA KOJA BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ	42

3. PODACI O PODRUČJIMA EKOLOŠKE MREŽE I NJIHOVIM CILJNIM STANIŠNIM TIPOVIMA I CILJNIM VRSTAMA	44
3.1 PODACI O PODRUČJIMA EKOLOŠKE MREŽE NA KOJE BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ	44
3.1.1 HR2001307 DRAVSKE AKUMULACIJE	44
3.1.2 HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE	45
3.2 UTVRĐIVANJE CILJNIH STANIŠNIH TIPOVA I VRSTA NA KOJE BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ NA PODRUČJU EKOLOŠKE MREŽE	53
3.2.1 HR2001307 DRAVSKE AKUMULACIJE	53
3.2.2 HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE	58
3.3 NAČIN PRIKUPLJANJA PODATAKA O CILJNIM VRSTAMA I STANIŠTIMA NA KOJE ZAHVAT MOŽE IMATI UTJECAJ	63
3.3.1 TERENSKA ISTRAŽIVANJA	63
3.3.2 METODA PROCJENE ZNAČAJNOSTI UTJECAJA	68
4. OPIS I OCJENA SAMOSTALNIH UTJECAJA	74
4.1 HR2001307 DRAVSKE AKUMULACIJE	76
4.1.1 RUKAVAC C.1 – OTOK VIRJE	76
4.1.1.1 ALUVIJALNE ŠUME (91E0)	76
4.1.1.2 PRIRODNE EUTROFNE VODE (3150)	84
4.1.1.3 NIZINSKE KOŠANICE (6510)	88
4.1.1.4 HIDROFILNI RUBOVI VISOKIH ZELEN I ŠUME (6430)	91
4.1.1.5 TERIOFAUNA	91
4.1.1.6 IHTIOFAUNA	92
4.1.1.7 INVERTEBRATA	93
4.1.2 RUKAVAC C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN	96
4.1.2.1 ALUVIJALNE ŠUME (91E0)	96
4.1.2.2 PRIRODNE EUTROFNE VODE (3150)	108
4.1.2.3 NIZINSKE KOŠANICE (6510)	110
4.1.2.4 HIDROFILNI RUBOVI VISOKIH ZELEN I ŠUME (6430)	110
4.1.2.5 TERIOFAUNA	111
4.1.2.6 IHTIOFAUNA	111
4.1.2.7 INVERTEBRATA	112
4.2 HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE	115
4.2.1 RUKAVAC C.1 – OTOK VIRJE	115
4.2.2 RUKAVAC C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN	119
5. OPIS I OCJENA KUMULATIVNIH I PREKOGRANIČNIH UTJECAJA	124
6. MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA NA CILJEVE OČUVANJA I CJELOVITOST PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE TE PROGRAM PRAĆENJA I IZVJEŠĆIVANJA O STANJU CILJEVA OČUVANJA I CJELOVITOSTI PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	125
6.1 MJERE UBLAŽAVANJA - PLANIRANJE IZGRADNJE I IZGRADNJA	125
6.2 MJERE UBLAŽAVANJA - TIJEKOM KORIŠTENJA	128

6.3 PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA I IZVJEŠĆIVANJA O STANJU CILJEVA OČUVANJA I CJELOVITOSTI PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE	128
7. ZAKLJUČCI.....	129
8. IZVORI PODATAKA.....	133
9. OSTALI PODATCI I INFORMACIJE	134
10. PRILOZI	
<i>PRILOG I - SUGLASNOST MINISTARSTVA ZAŠTITE OKOLIŠA I ENERGETIKE ZA OBAVLJANJE STRUČNIH POSLOVA ZAŠTITE PRIRODE</i>	
<i>PRILOG II – DOKAZ STRUČNOSTI PREDMETNIH VANJSKIH STRUČNJAKA SA POPISOM REFERENCI ZNANSTVENIH I/ILI STRUČNIH RADOVA I PUBLIKACIJA TABLIČNI I GRAFIČKI</i>	
<i>PRILOG III - HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA - LOKACIJA C.1 – OTOK VIRJE - IDEJNO RJEŠENJE – PRILOG VII - INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU D.D.</i>	
<i>PRILOG IV - HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA - LOKACIJA C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN - IDEJNO RJEŠENJE – PRILOG VII - INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU D.D.</i>	

POPIS SLIKA:

Slika 2-1 Lokacije Drava LIFE aktivnosti na prostoru rijeke Drave u Hrvatskoj.....	3
Slika 2-2 Kartografski prikaz aktualnog stanja šireg područja lokacije rukavca C.1 (zeleno označeno uže područje mogućeg djelovanja predmetnog zahvata).....	4
Slika 2-3 Aktualno stanje rukavca C.1 – uzvodni dio.....	5
Slika 2-4 Aktualno stanje rukavca C.1 – uzvodni dio.....	5
Slika 2-5 Aktualno stanje rukavca C.1 - nizvodna ujezerena vodena staništa.....	6
Slika 2-6 Aktualno stanje rukavca C.1 - nizvodna ujezerena vodena staništa uz nasip.....	6
Slika 2-7 Kartografski prikaz aktualnog stanja šireg područja lokacije rukavca C.2 (zeleno označeno uže područje mogućeg djelovanja predmetnog zahvata).....	7
Slika 2-8 Aktualno stanje rukavca C.2 - uzvodni dio (neposredno nizvodno od planiranog ulaza u rukavac).....	8
Slika 2-9 Aktualno stanje rukavca C.2 - postojeća mrtvaja.....	8
Slika 2-10 Aktualno stanje rukavca C.2 - ušće postojeće mrtvaje i planirane trase rukavca.....	9
Slika 2-11 Aktualno stanje rukavca C.2 - ušće postojeće mrtvaje u rijeku Dravu.....	9
Slika 2-12 Povijesna karta šire područja rukavca C.1 (1763.g. - 1787.g.).....	10
Slika 2-13 Povijesna karta šire područja rukavca C.1 (1806.g. - 1869.g.).....	10
Slika 2-14 Povijesna karta šire područja rukavca C.1 (1869.g. - 1887.g.).....	10
Slika 2-15 Povijesna karta šire područja rukavca C.1 (1941.g.).....	10
Slika 2-16 Povijesna karta šire područja rukavca C.1 (1968.g.).....	10
Slika 2-17 Recentna karta šireg područja rukavca C.1.....	10
Slika 2-18 Povijesna karta šire područja rukavca C.2 (1763.g. - 1787.g.).....	11
Slika 2-19 Povijesna karta šire područja rukavca C.2 (1806.g. - 1869.g.).....	11
Slika 2-20 Povijesna karta šire područja rukavca C.2 (1869.g. - 1887.g.).....	11
Slika 2-21 Povijesna karta šire područja rukavca C.2 (1941.g.).....	11
Slika 2-22 Povijesna karta šire područja rukavca C.2 (1968.g.).....	11
Slika 2-23 Recentna karta šireg područja rukavca C.2.....	11
Slika 2-24 Situacijski pregled radova na lokaciji C.1 – rukavac Otok Virje.....	12
Slika 2-25 Situacijski pregled radova na lokaciji C.2 – rukavac Stara Drava Varaždin (1, 2, 3 – odabrane lokacije za odlaganje materijala).....	13
Slika 2-26 Karakteristični poprečni presjek rukavca sa širinom dna 15 m.....	16
Slika 2-27 Karakteristični poprečni presjek rukavca sa širinom dna 11 m.....	16
Slika 2-28 Karakteristični presjek ulaza u rukavac.....	18
Slika 2-29 Spoj rukavca C.1 s postojećim rukavcima (zamočvarena staništa).....	18
Slika 2-30 Situacija zaštita desne obale rukavca (žuto označene privatne katastarske čestice, crveno označena linija biološke vodogradnje).....	20
Slika 2-31 Biološka vodogradnja tipa drveni sanduci.....	21
Slika 2-32 Karakteristični presjek biološke vodogradnje tipa drvenih sanduka.....	21
Slika 2-33 Karakteristični presjek predmetnog rukavca vezano za zaštitu desne obale biološkom vodogradnjom.....	22
Slika 2-34 Uklanjanje vegetacije (crveno označeno) u području uzvodno od mosta.....	22
Slika 2-35 Predložene lokacije za deponiranje materijala za rukavac C.1.....	25
Slika 2-36 Karakteristični poprečni presjek rukavca sa širinom dna 15 m.....	27
Slika 2-37 Karakteristični poprečni presjek rukavca sa širinom dna 13 m.....	28
Slika 2-38 Odabrana trasa završnog (nizvodnog dijela) rukavca.....	29
Slika 2-39 Karakteristični presjek ulaza u rukavac.....	31
Slika 2-40 Karakteristični presjek zaštite lijeve obale kamenom obaloutvrdom.....	33
Slika 2-41 Karakteristični presjek zaštite lijeve obale biološkom vodogradnjom.....	33
Slika 2-42 Lokacije uklanjanja vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava“.....	34
Slika 2-43 Uklanjanje dijela praga P7.....	34
Slika 2-44 Predložene lokacije za deponiranje materijala za rukavac C.2.....	37
Slika 2-45 Vremenska ograničenja radova s obzirom na dijelove zahvata koji se provode u vodi.....	38
Slika 2-46 Vremenska ograničenja radova s obzirom na dijelove zahvata koji se provode na kopnu.....	38
Slika 2-47 Grafički prikaz lokacija rukavaca C.1 i C.2 s obzirom na područja ekološke mreže.....	43
Slika 3-1 Grafički prikaz rukavca C.1 s obzirom na područje ekološke mreže NATURA 2000.....	47
Slika 3-2 Predložene lokacije za deponiranje materijala za rukavac C.1 s obzirom na područje ekološke mreže NATURA 2000.....	48
Slika 3-3 Grafički prikaz rukavca C.2 s obzirom na područje ekološke mreže NATURA 2000.....	49
Slika 3-4 Predložene lokacije za deponiranje materijala za rukavac C.2 s obzirom na područje ekološke mreže NATURA 2000.....	50
Slika 3-5 Prikaz dijelova zahvata C.1 na karti staništa s izračunatim površinama pojedinih stanišnih tipova. Stanišni tip „E“ u području zahvata korespondira sa ciljnim tipom staništa „91EO Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)“, a mozaični stanišni tip „A.1.1./E/A.4.1.“ korespondira sa ciljnim tipom staništa „3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion“.....	56
Slika 3-6 Prikaz dijelova zahvata C.2 na karti staništa s izračunatim površinama pojedinih stanišnih tipova. Stanišni tip „E“ u području zahvata korespondira sa ciljnim tipom staništa „91EO Aluvijalne šume (Alno-	

Padion, <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> ”, a mozaični stanišni tip „ A.2.3./A.1.1./A.3.2.“ korespondira sa ciljnim tipom staništa „3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i> ”.....	56
Slika 3-7 Starost šumskih sastojina na području rukavca C.1 prema podacima iz Šumskogospodarskih osnova (SUO LIFE DRAVA, Vitaprojekt, 2019.)	57
Slika 3-8 Starost šumskih sastojina na području rukavca C.2 prema podacima iz Šumskogospodarskih osnova (SUO LIFE DRAVA, Vitaprojekt, 2019.)	57
Slika 3-9 Terenski pregled odsjeka 31c na području rukavca C.2 (12.02.2020., Vita projekt)	57
Slika 3-10 Rezultati monitoringa ornitofaune na lokaciji C.1 (BIOM).....	61
Slika 3-11 Rezultati monitoringa ornitofaune na lokaciji C.2. (BIOM).....	61
Slika 3-12 Rezultati monitoringa ornitofaune ciljnih vrsta na lokaciji C.1 (Geonatura)	62
Slika 3-13 Rezultati monitoringa ornitofaune ciljnih vrsta na lokaciji C.2. (Geonatura)	62
Slika 3-14 Područje istraživanja ornitofaune (plavo označeno) kod rukavca C1 Otok Virje (izvor: BIOM)	64
Slika 3-15 Područje istraživanja ornitofaune (plavo označeno) kod rukavca C2 Stara Drava Varaždin (izvor: BIOM).....	64
Slika 3-16 Područje istraživanja ihtiofaune kod rukavca C1 Otok Virje (izvor: HDBI)	65
Slika 3-17 Područje istraživanja ihtiofaune kod rukavca C2 Stara Drava Varaždin (izvor: HDBI)	65
Slika 3-18 Područje istraživanja herpetofaune kod rukavca C1 Otok Virje (izvor: HDBI).....	66
Slika 3-19 Područje istraživanja herpetofaune kod rukavca C2 Stara Drava Varaždin (izvor: HDBI)	66
Slika 3-20 Lokacije istraživanja teriofaune na području rukavca C1 Otok Virje	67
Slika 3-21 Lokacije istraživanja teriofaune na području rukavca C2 Stara Drava Varaždin	67
Slika 3-22 Shematski prikaz Preliminarne analize procjene utjecaja zahvata na ekološku mrežu.....	71
Slika 3-23 Shematski prikaz kategorija kvantificiranja utjecaja	72
Slika 3-24 Shematski prikaz sumarne tablice kategorija kvantificiranja utjecaja uz skalu značajnosti	72
Slika 4-1 Satelitska snimka vegetacije prve četvrtine trase rukavca	77
Slika 4-2 Satelitska snimka vegetacije druge četvrtine trase rukavca	77
Slika 4-3 Satelitska snimka vegetacije treće četvrtine trase rukavca	78
Slika 4-4 Satelitska snimka vegetacije posljednje četvrtine trase rukavca	78
Slika 4-5 Suhi, uzvodni dio rukavca – ranoproljetni aspekt 2017.	79
Slika 4-6 Satelitska snimka poligona gdje se planira uklanjanje vegetacije	80
Slika 4-7 Šumska vegetacija i tršćaci uz most	80
Slika 4-8 Lokacije deponija za iskopani materijal	81
Slika 4-9 Terenski pregled lokacije deponije 3.....	82
Slika 4-10 Terenski pregled lokacije deponije 6.....	83
Slika 4-11 <i>Elodea canadensis</i>	85
Slika 4-12 Vodena tijela u istočnom dijelu rukavca tijekom velikih voda	86
Slika 4-13 Nizvodni dio rukavca sa stalnom vodom – ranoproljetni aspekt 2017.....	86
Slika 4-14 Nizvodni dio rukavca sa stalnom vodom – jesenski aspekt 2017.	87
Slika 4-15 Dijelovi rukavca sa stajaćom vodom i razvijenom vegetacijom vodenih leća – jesenski aspekt 2017.	87
Slika 4-16 Lokacije deponija za iskopani materijal.....	88
Slika 4-17 Pogled na lokaciju predviđenog deponija 2.....	89
Slika 4-18 Pogled na lokaciju predviđenog deponija 4.....	90
Slika 4-19 Pogled na lokaciju predviđenog deponija 5.....	91
Slika 4-20 Satelitska snimka vegetacije predmetnog rukavca	97
Slika 4-21 Satelitska snimka vegetacije prve četvrtine trase rukavca	97
Slika 4-22 Satelitska snimka vegetacije druge četvrtine trase rukavca	98
Slika 4-23 Satelitska snimka vegetacije treće četvrtine trase rukavca	98
Slika 4-24 Satelitska snimka vegetacije četvrte četvrtine trase rukavca.	99
Slika 4-25 Nekadašnja i planirana lokacija spoja (ulaza) rukavca i rijeke Drave.....	99
Slika 4-26 Pogled s desne obale Drave na nekadašnju i planiranu lokaciju spoja (ulaz) rukavca i rijeke Drave	100
Slika 4-27 Suhi rukavac u prvoj četvrtini trase – obrastao u vrbu raketu (<i>Salix purpurea</i>) i djelomično bijelu vrbu (<i>Populus alba</i>) i bagrem (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	100
Slika 4-28 Suhi rukavac u trećoj četvrtini trase – obrastao u šibljak	101
Slika 4-29 Suhi rukavac u trećoj četvrtini trase – obrastao u invazivnu vrstu <i>Solidago gigantea</i>	101
Slika 4-30 Satelitska snimka sjevernog poligona uklanjanja pojasa vegetacije na lijevoj obali Drave	102
Slika 4-31 Područje sjevernog poligona uklanjanja pojasa vegetacije na lijevoj obali Drave (pogled s desne obale).....	102
Slika 4-32 Satelitska snimka južnog poligona uklanjanja pojasa vegetacije na lijevoj obali Drave	103
Slika 4-33 Područje južnog poligona uklanjanja pojasa vegetacije na lijevoj obali Drave (pogled s desne obale)..	103
Slika 4-34 Lokacija deponija za iskopani materijal.....	104
Slika 4-35 Terenski pregled lokacije deponije 1.....	105
Slika 4-36 Terenski pregled lokacije deponije 2.....	106
Slika 4-37 Terenski pregled lokacije deponije 3.....	107
Slika 4-38 Izolirana lokva s <i>Ceratophyllum demersum</i> u nizvodnom dijelu rukavca	109
Slika 4-39 Rukavac u nizvodnom dijelu rukavca sa stajaćom vodom s <i>Elodea canadensis</i> i <i>Miriophyllum spicatum</i>	109
Slika 4-40 Grafički prikaz osjetljivih točaka ornitofaune rukavca C.1 na prikazu planiranog zahvata (C1-1, C1-2)	116
Slika 4-41 Panj s tragovima hranjenja crne žune (lokacija C1-1).....	116

Slika 4-42 Višegodišnje gnijezdo jastreba, promjer cca. 1m (lokacija C2-1).....	120
Slika 4-43 Gnijezdo crne rode (lokacija C2-2)	120
Slika 4-44 Situacijski pregled radova na lokaciji C.2 – rukavac Stara Drava Varaždin (1, 2, 3 – odabrane lokacije za odlaganje materijala)	121
Slika 4-45 Prilog mjerama ublažavanja 6 i 7 (lokacija C2-2 - lokacija stabla na kojem je nađeno napušteno gnijezdo ciljne vrste crne rode (<i>Ciconia nigra</i>)	122
Slika 6-1 Prilog mjerama ublažavanja 6 i 7 (lokacija C2-2 - lokacija stabla na kojem je nađeno napušteno gnijezdo ciljne vrste crne rode (<i>Ciconia nigra</i>)	127
Slika 6-2 Prilog mjeri ublažavanja 11 – lokacija nastambe dabra (crveno označeno) zabilježena nultim istraživanjima 2016. i 2017.....	127

POPIS TABLICA:

Tablica 1-1 Popis djelatnika Ovlaštenika – izrađivača predmetne Studije Glavne ocjene	1
Tablica 1-2 Popis vanjskih stručnjaka predmetne Studije Glavne ocjene	2
Tablica 2-1 Varijantna rješenja lokacije C.1	17
Tablica 2-2 Procjena količina planiranih stabala i panjeva za uklanjanje.....	23
Tablica 2-3 Varijantna rješenja lokacije C.2.....	30
Tablica 2-4 Procjena količina planiranih stabala i panjeva za uklanjanje.....	35
Tablica 3-1 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže - HR2001307 Dravske akumulacije	45
Tablica 3-2 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže - HR1000013 Dravske akumulacije	46
Tablica 3-3 Ciljevi očuvanja i osnovne mjere očuvanja ptica u područjima očuvanja značajnim za ptice	51
Tablica 3-4 Značajnost utjecaja sukladno Priručniku za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (HAOP, 2016).....	70
Tablica 3-5 Primjer sumarne tablice opisa obilježja utjecaja zahvata na područje ekološke mreže.....	73
Tablica 4-1 Gubitci ciljnog šumskog staništa Aluvijalne šume na području rukavca C.1	83
Tablica 4-2 Gubitci ciljnog šumskog staništa prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i> na području rukavca C.1	85
Tablica 4-3 Procjena značajnosti utjecaja tijekom izgradnje rukavca C.1.....	94
Tablica 4-4 Procjena značajnosti utjecaja tijekom korištenja rukavca C.1	95
Tablica 4-5 Gubitci ciljnog šumskog staništa Aluvijalne šume na području rukavca C.2	107
Tablica 4-6 Gubitci ciljnog staništa prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i> na području rukavca C.2.....	110
Tablica 4-7 Procjena značajnosti utjecaja tijekom izgradnje rukavca C.2.....	113
Tablica 4-8 Procjena značajnosti utjecaja tijekom korištenja rukavca C.2	114
Tablica 4-9 Procjena utjecaja značajnosti tijekom izgradnje rukavca C.1.....	117
Tablica 4-10 Procjena utjecaja značajnosti tijekom korištenja rukavca C.1	118
Tablica 4-11 Procjena utjecaja značajnosti tijekom izgradnje rukavca C.2.....	122
Tablica 4-12 Procjena utjecaja značajnosti tijekom korištenja rukavca C.2	123

1. UVODNI DIO

1.1 PODATCI O OVLAŠTENIKU

Ovlaštena pravna osoba za izradu predmetne Studije Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat obnove rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama: Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) je Ekonerg d.o.o. – Institut za energetiku i zaštitu okoliša, Koranska 5, 10 000 Zagreb.

Preslika suglasnosti Ministarstva zaštite okoliša i prirode za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode koju je ovlaštenik stekao pod uvjetima propisanim posebnim propisom iz područja zaštite okoliša nalazi se u Prilogu I.

1.2 POPIS IZRAĐIVAČA STUDIJE TE VANJSKIH STRUČNJAKA

Popis izrađivača predmetne Studije Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, kao i popis vanjskih stručnjaka za pojedine vrste poslova su navedeni tablično niže (Tablica 1-1, Tablica 1-2). Dokaz stručnosti predmetnih vanjskih stručnjaka sa popisom referenci znanstvenih i/ili stručnih radova i publikacija nalazi se u Prilogu II.

Tablica 1-1 Popis djelatnika Ovlaštenika – izrađivača predmetne Studije Glavne ocjene

IME TVRTKE / ORGANIZACIJE	IME AUTORA
EKONERG d.o.o.	Senka Ritz, dipl.ing.biol.
	Matko Bišćan, mag.oecol.et. prot.nat.
	Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.
	Kruna Marković, mag. ing. silv., MSc
	Dora Ruždjak, mag.ing.agr.
	Dora Stanec, mag.ing.hort.
	Maja Jerman Vranić, dipl.ing.kem.
	Renata Kos, dipl.ing.rud.
	Univ.spec.oecoing Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing
	dr.sc. Igor Stankić, dipl. ing. šum.

Tablica 1-2 Popis vanjskih stručnjaka predmetne Studije Glavne ocjene

IME TVRTKE / ORGANIZACIJE	IME AUTORA
Hrvatsko društvo za biološka istraživanja	dr. sc. Dušan Jelić
	Ivan Špelić, mag. oecol. et prot. nat.; mag.ing. agr.
	Matej Vucić, mag.oecol. et prot.nat.
	Ana Orlović mag. oecol. et prot. nat.
Udruga BIOM	Krešimir Mikulić, dipl. ing. biol
Botanički zavod, Biološki odsjek, PMF, Sveučilište u Zagrebu	Vedran Šegota, dipl. ing. biol.

2. PODACI O ZAHVATU I MOGUĆEM DJELOVANJU ZAHVATA

2.1 OPIS ZAHVATA

U sklopu projekta "DRAVA LIFE – Integralno upravljanje rijekom" koji je započeo 1.12.2015. godine planira se obnoviti staništa na Dravi kroz obnovu starih i kreiranje novih rukavaca, na sedam lokacija rijeke Drave (Slika 2-1). Projekt se provodi kroz međusektorsku suradnju Hrvatskih voda kao glavnog nositelja projekta te partnera WWF Austrija, Udruge za zaštitu prirode i okoliša Zeleni Osijek, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode i ekološkom mrežom Virovitičko – podravske županije, Javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Koprivničko – križevačke županije i Javne ustanove za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Varaždinske županije.

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 flor i faunu na rijeci Dravi, a koji će ujedno koristiti i u zaštiti od poplava.

Predmet ove studije Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu NATURA 2000 su lokacije rukavaca C.1 i C.2.



Slika 2-1 Lokacije Drava LIFE aktivnosti na prostoru rijeke Drave u Hrvatskoj

2.1.1 RUKAVAC C.1 - OTOK VIRJE

Aktualno stanje

Zahvat se predviđa na desnom rukavcu u inundaciji rijeke Drave, u ukupnoj dužini rukavca cca 1300 m (Slika 2-2), gdje se tok Drave nalazi se na repu akumulacijskog jezera HE Varaždin - Ormoško jezero. Na širem riječnom segmentu na kojem je zahvat predviđen, tok rijeke Drave već je djelomično reguliran izvođenjem hidrotehničkih zahvata (obaloutvrda na desnoj obali rijeke Drave te poprečna traverza nizvodno od mosta Otok Virje – Ormož). Na području trase predmetnog rukavca nema izgrađenih objekata.

Iako povijesne karte dokazuju da je predmetni rukavac nekada bio dio toka rijeke Drave (Slika 2-12 - Slika 2-17), u sadašnjem stanju sa svoje uzvodne strane nije spojen s rijekom Dravom. Trenutno je uzvodni dio rukavca uglavnom suh, područje oko rukavca obraslo visokom vegetacijom, kasne sukcesijske faze (Slika 2-3 - Slika 2-4). Nadalje, trenutno voda ulazi u rukavac s nizvodne strane gdje se nalaze i povremene ujezerene površine (Slika 2-5). Također, kod nizvodnog dijela rukavca, uz nasip, nalazi se postojeći rukavac također karakteriziran ujzerenim vodenim staništima (Slika 2-6).



Slika 2-2 Kartografski prikaz aktualnog stanja šireg područja lokacije rukavca C.1 (zeleno označeno uže područje mogućeg djelovanja predmetnog zahvata)

Svrha zahvata

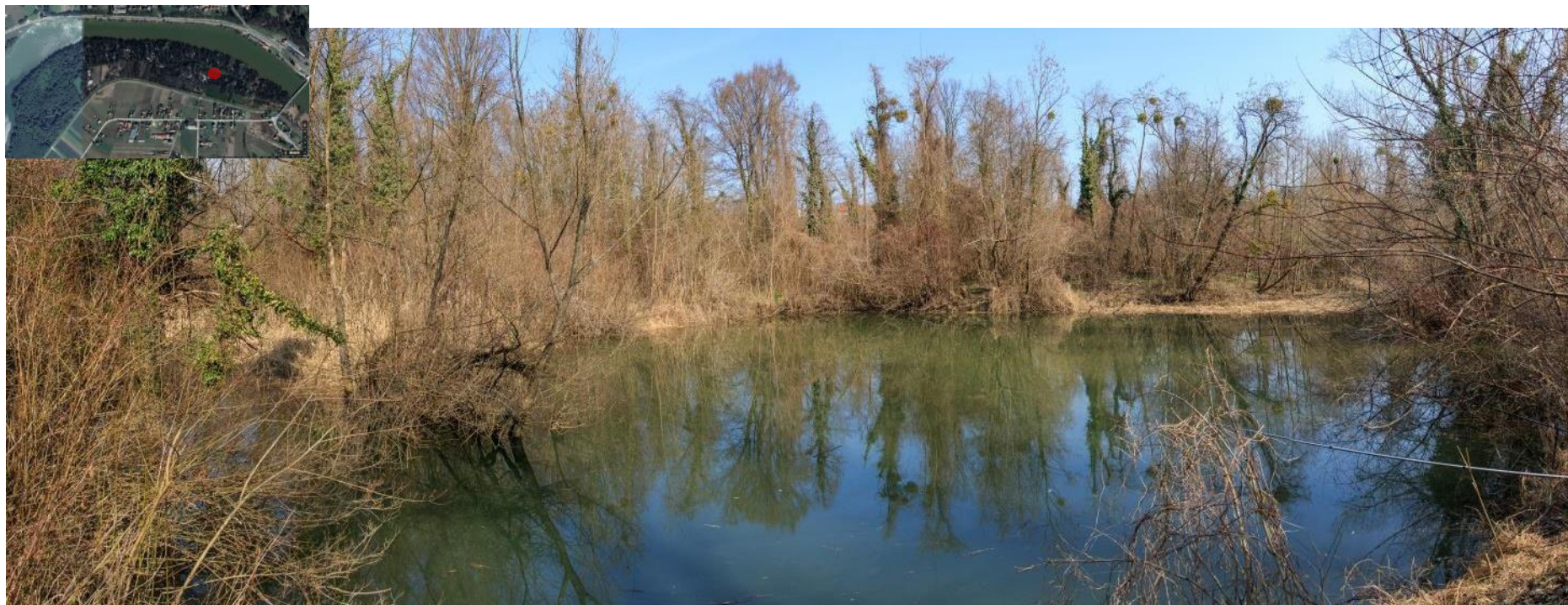
Glavna svrha zahvata obnove desnog rukavca rijeke Drave je dovođenje vode u rukavac kod manjih protoka rijeke u svrhu povećanja morfološke dinamike u rukavcu i koritu za mogućnost stvaranja novih staništa za ptice na obalama rijeke i koritu rukavca (strme obale i sprudovi). Radovi na zahvatu sastoje 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 (Slika 2-24).



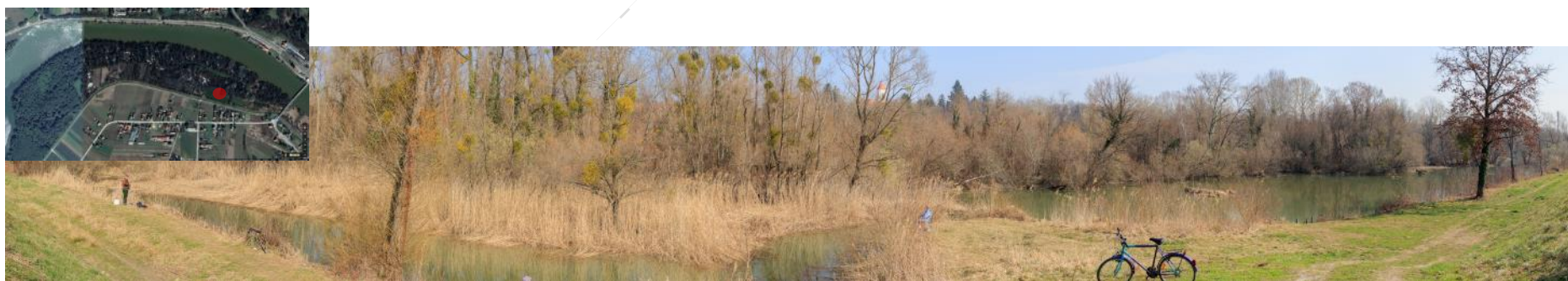
Slika 2-3 Aktualno stanje rukavca C.1 – uzvodni dio



Slika 2-4 Aktualno stanje rukavca C.1 – uzvodni dio



Slika 2-5 Aktualno stanje rukavca C.1 - nizvodna ujezerena vodena staništa



Slika 2-6 Aktualno stanje rukavca C.1 - nizvodna ujezerena vodena staništa uz nasip

2.1.2 RUKAVAC C.2 - STARA DRAVA VARAŽDIN

Aktualno stanje

Rukavac C.2 nalazi se na području starog korita rijeke Drave, između Ormoškog jezera (uzvodno) te ušća odvodnog kanala HE Varaždin sa starim tokom rijeke Drave (nizvodno) (Slika 2-7). Na širem riječnom segmentu na kojem je zahvat predviđen, tok rijeke Drave već je djelomično reguliran izvođenjem hidrotehničkih zahvata (pragovi u koritu). Na području trase predmetnog rukavca nema izgrađenih objekata, izuzev dalekovoda koji prolazi jednim dijelom predmetnog zahvata.

Iako povijesne karte dokazuju da je predmetni rukavac nekada bio dio toka rijeke Drave (Slika 2-18 - Slika 2-23), područje obuhvata predmetnog rukavca (Slika 2-7) je trenutno većinom suho, uglavnom obraslo vegetacijom kasne sukcesijske faze (Slika 2-8), osim krajnjeg nizvodnog dijela rukavca gdje se nalazi postojeća mrtvaja (Slika 2-9 - Slika 2-11).



Slika 2-7 Kartografski prikaz aktualnog stanja šireg područja lokacije rukavca C.2 (zeleno označeno uže područje mogućeg djelovanja predmetnog zahvata)

Svrha zahvata

Zahvat se predviđa na lijevom rukavcu u inundaciji rijeke Drave, u ukupnoj dužini rukavca cca 2100 m. Glavna svrha odnosno ciljevi zahvata obnove lijevog rukavca rijeke Drave su dovođenje vode u rukavac kod manjih protoka rijeke (utjecaj rada HE Varaždin), povećanje morfološke dinamike u rukavcu i glavnom koritu, mogućnost stvaranja novih staništa za ptice na obalama i koritu rukavca i korita (strme obale i sprudovi). Predmetno će se postići uređenjem kote iskopa, uzdužnog pada te širine dna korita, zatim uređenja ulaza u rukavac, uređenja izlaza iz rukavca, zaštita od erozije biološkom vodogradnjom, uklanjanjem vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava“ kao i uklanjanjem dijela praga P7 (Slika 2-24).



Slika 2-8 Aktualno stanje rukavca C.2 - uzvodni dio (neposredno nizvodno od planiranog ulaza u rukavac)



Slika 2-9 Aktualno stanje rukavca C.2 - postojeća mrtvaja



Slika 2-10 Aktualno stanje rukavca C.2 - ušće postojeće mrtvaje i planirane trase rukavca



Slika 2-11 Aktualno stanje rukavca C.2 - ušće postojeće mrtvaje u rijeku Dravu



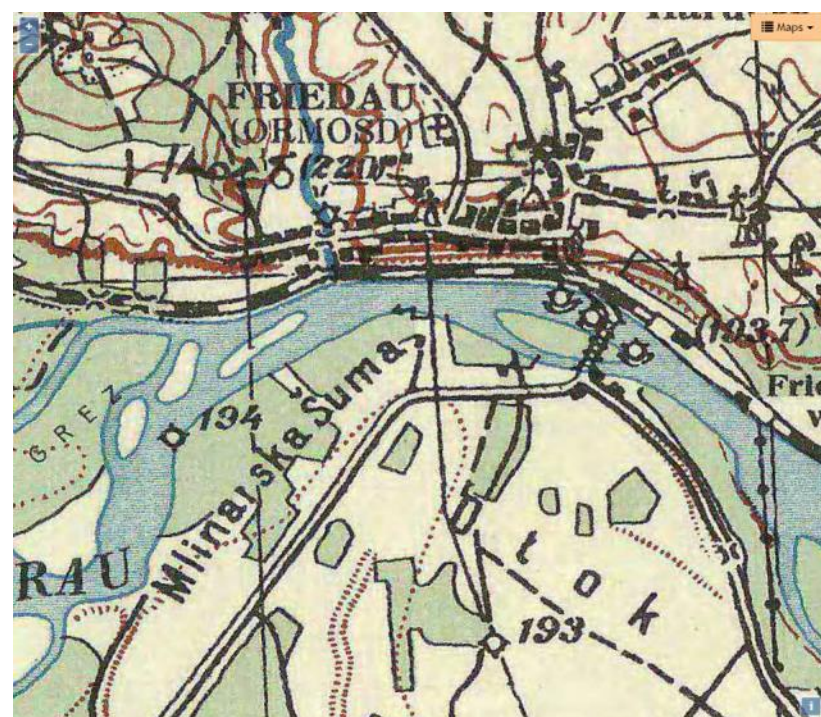
Slika 2-12 Povijesna karta šire područja rukavca C.1 (1763.g. - 1787.g.)



Slika 2-13 Povijesna karta šire područja rukavca C.1 (1806.g. - 1869.g.)



Slika 2-14 Povijesna karta šire područja rukavca C.1 (1869.g. - 1887.g.)



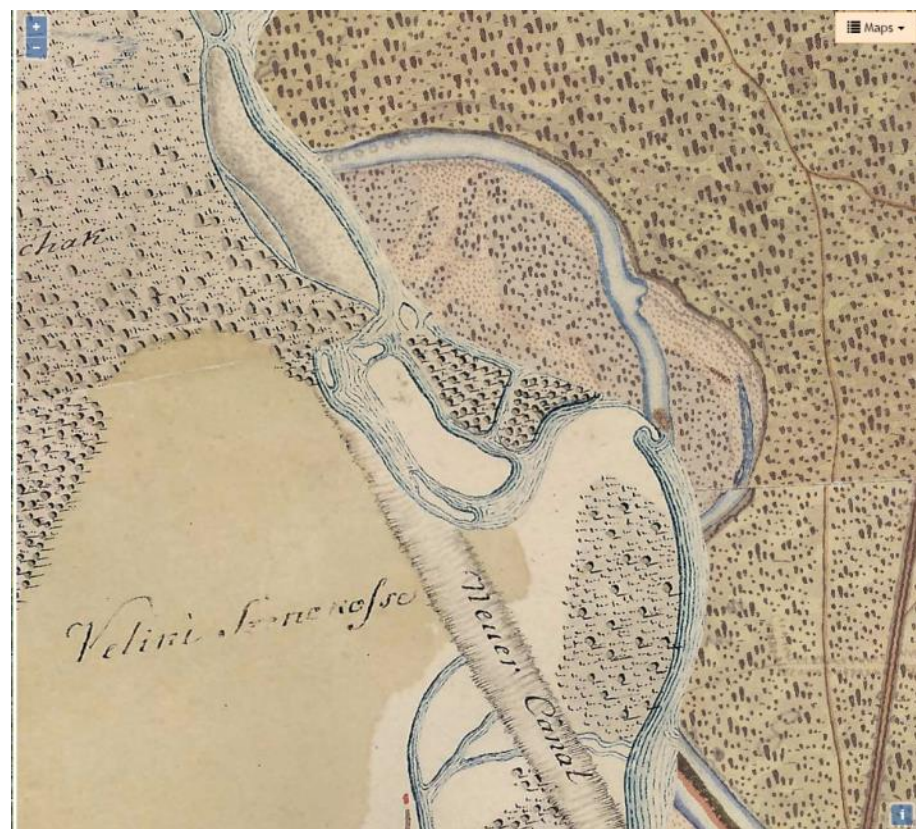
Slika 2-15 Povijesna karta šire područja rukavca C.1 (1941.g.)



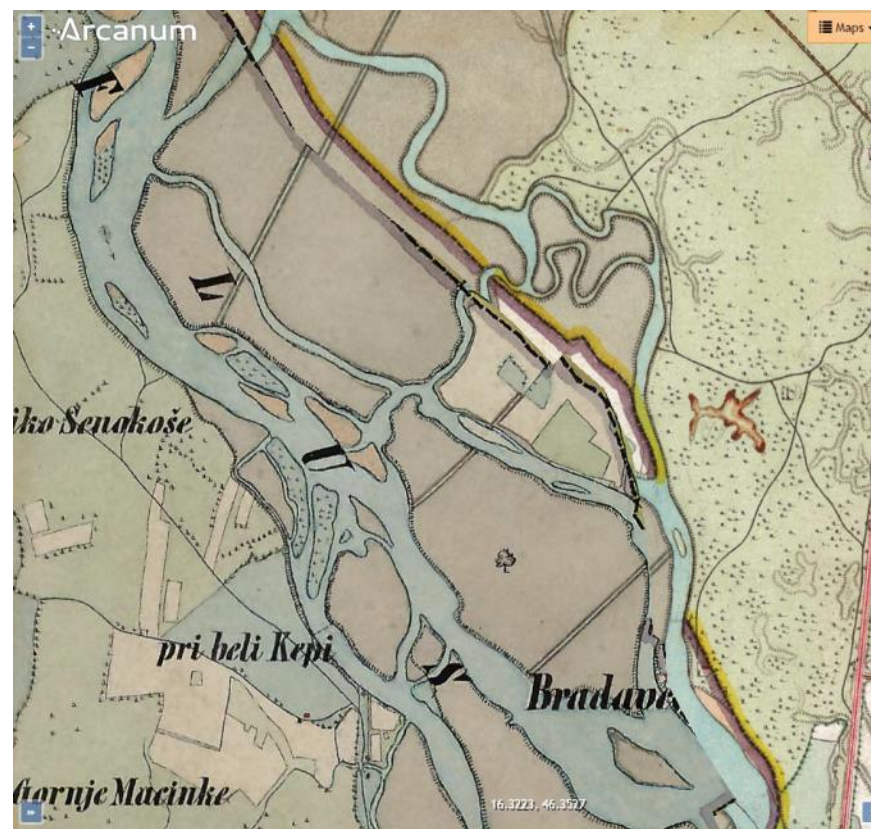
Slika 2-16 Povijesna karta šire područja rukavca C.1 (1968.g.)



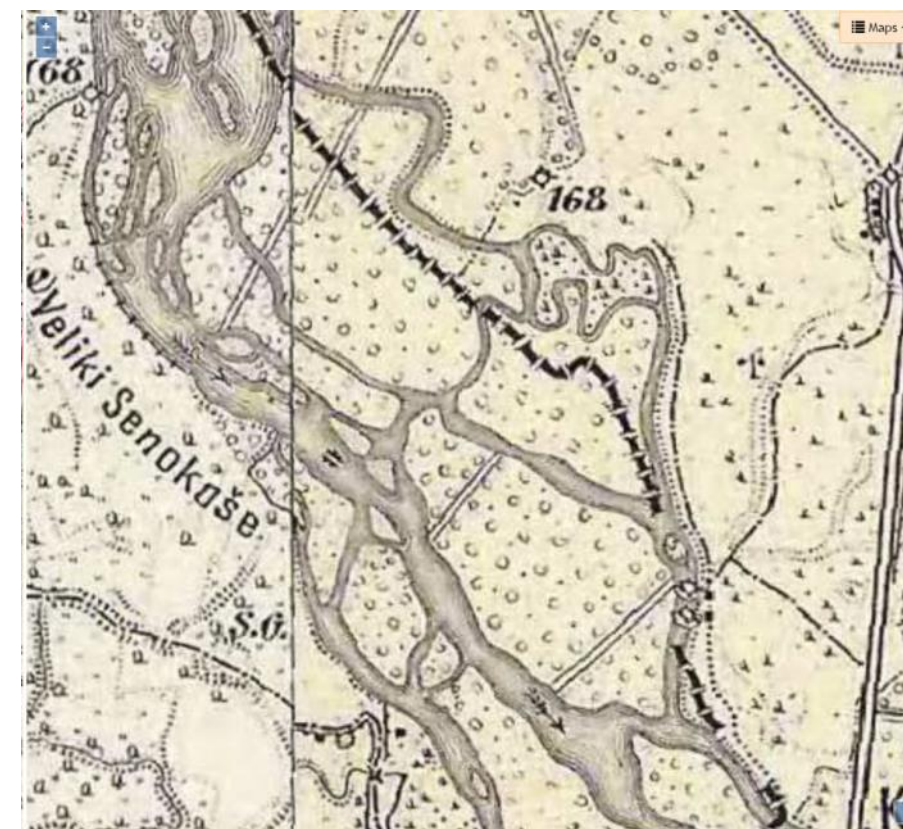
Slika 2-17 Recentna karta šireg područja rukavca C.1



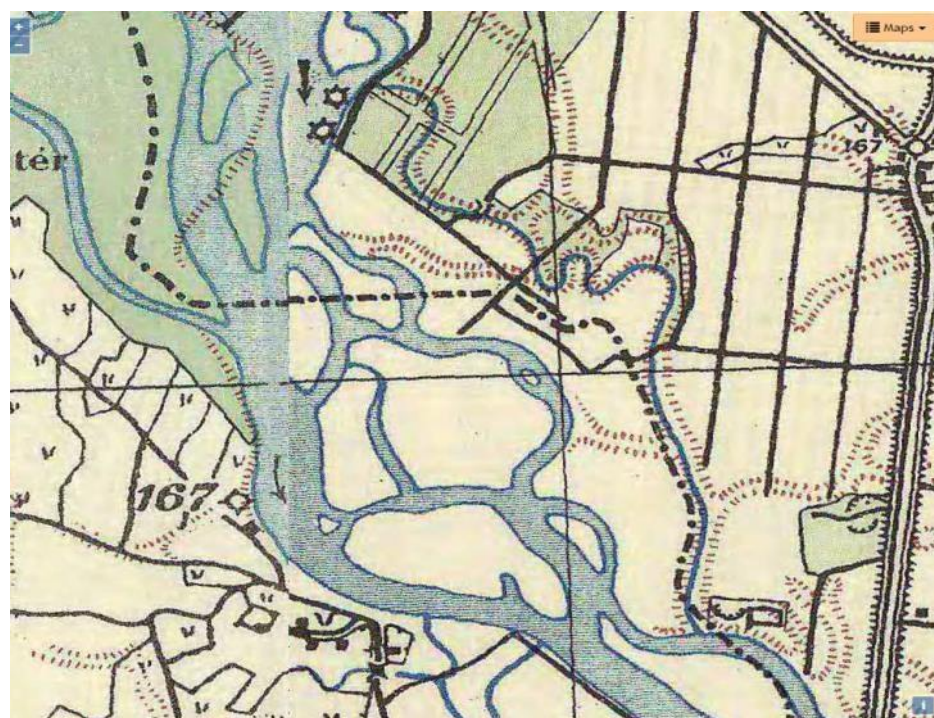
Slika 2-18 Povijesna karta šire područja rukavca C.2 (1763.g. - 1787.g.)



Slika 2-19 Povijesna karta šire područja rukavca C.2 (1806.g. - 1869.g.)



Slika 2-20 Povijesna karta šire područja rukavca C.2 (1869.g. - 1887.g.)



Slika 2-21 Povijesna karta šire područja rukavca C.2 (1941.g.)



Slika 2-22 Povijesna karta šire područja rukavca C.2 (1968.g.)



Slika 2-23 Recentna karta šireg područja rukavca C.2

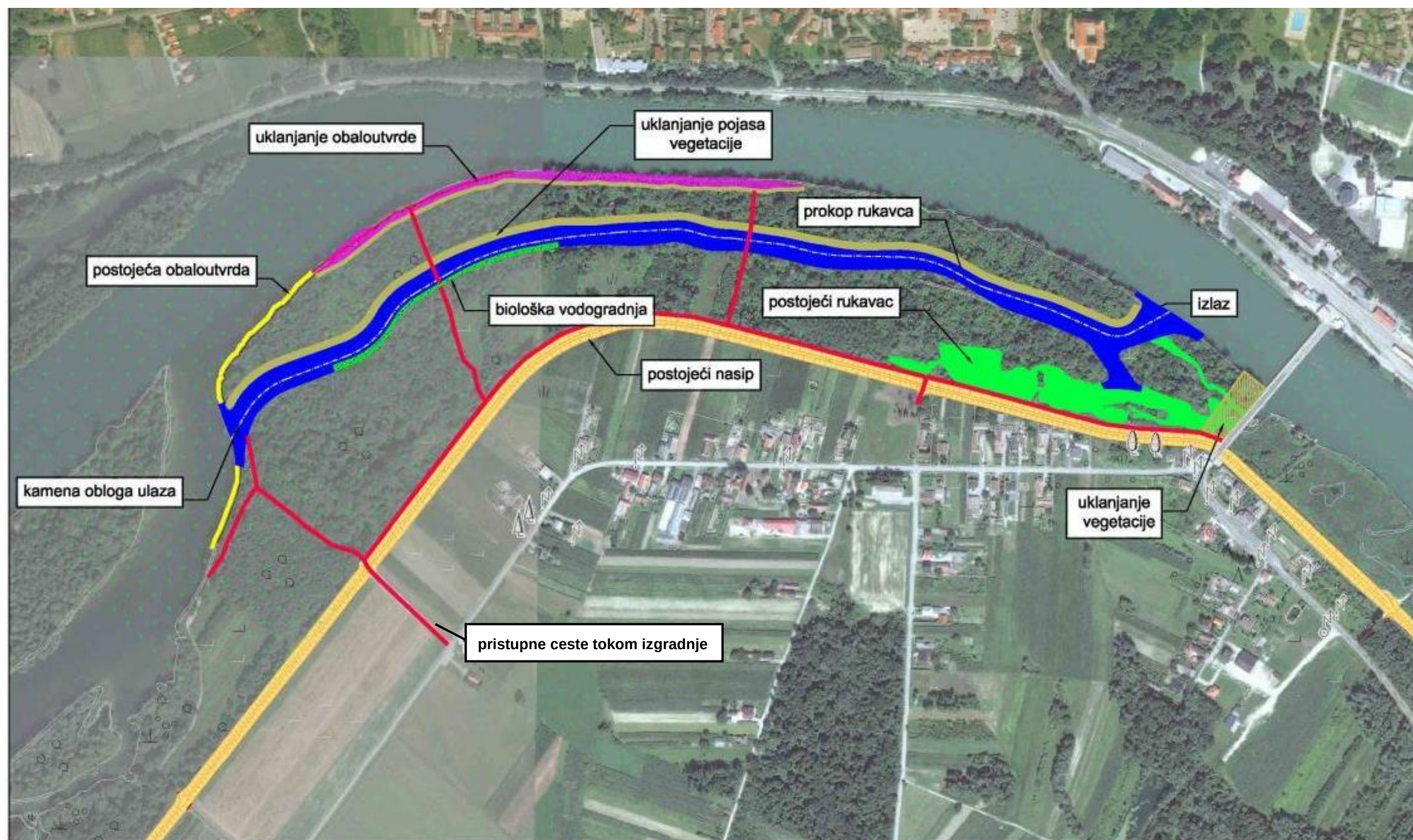
OBNOVA RUKAVCA I PROŠIRENJE KORITA NA RIJECI DRAVI NA LOKACIJI OTOK VIRJE (C.1) PREGLEDNA SITUACIJA M 1:5000

NATURA 2000

LEGENDA		
	DUŽINA (m)	POVRŠINA (ha)
POSTOJEĆI RUKAVAC	500	1,69
PROKOP RUKAVCA C1	1348	3,97
UKLANJANJE POSTOJEĆE OBALOUTVRDE I VEGETACIJE	671	0,68



INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU I ENERGETIKU d.d. ZAGREB, Ulica grada Vukovara 37 OB 64870356780		NAZIV PROJEKTA: OBNOVA RUKAVCA I PROŠIRENJE KORITA NA RIJECI DRAVI NA LOKACIJI OTOK VIRJE (C.1)	
INVESTITOR: HRVATSKE VODE Zagreb, Ulica grada Vukovara 220		NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: PREGLEDNA SITUACIJA	
PROJEKTANT: Marjana Kotarac Munda, dipl.ing.građ. HRVATSKA UDRUGA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Marjana Kotarac Munda dipl.ing.građ. Ovlaštenje za projektiranje: 3390		GRAĐEVINA / DIO GRAĐEVINE: RAZINA PROJEKTA: Idejni projekt - građevinski (G2)	
IZRADIO: Mario Merlin bacc. ing. aedif.		OZNAKA PROJEKTA: 3/295-9/16	
PREGLEDAO: Krešimir Galić dipl.ing.građ.		Revizija: -	Mapa: -
		Mjerilo: M 1:5000	Oznaka grafičkog prikaza: 3-295-9-16-G2-101
		Mjesto i datum izrade: Zagreb, svibanj 2017.	List/Listova: 1/1



Slika 2-24 Situacijski pregled radova na lokaciji C.1 – rukavac Otok Virje

OBNOVA RUKAVCA I PROŠIRENJE
KORITA NA RIJECI DRAVI NA LOKACI
STARA DRAVA VARAŽDIN (C.2)
PREGLEDNA SITUACIJA
M 1:5000



INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU I ENERGETIKU d.d. ZAGREB, Ulica grada Vukovara 37 OIB 64870358780		NAZIV PROJEKTA: OBNOVA RUKAVCA I PROŠIRENJE KORITA NA RIJECI DRAVI NA LOKACIJI STARA DRAVA VARAŽDIN (C.2)	
INVESTITOR: HRVATSKE VODE Zagreb, Ulica grada Vukovara 220		NAZIV GRAFIČKOG PRIKAZA: PREGLEDNA SITUACIJA	
PROJEKTANT: Marijana Kotarac Munda, dipl.ing.građ. HRVATSKA KUPA ZA GRAĐEVINARSTVO Marijana Kotarac Munda dipl.ing.građ. Odlučeno na sjednici odbora 3.390		GRAĐEVINA / DIO GRAĐEVINE: RAZINA PROJEKTA: Idejni projekt - građevinski (G2)	MJEŠTO I DATUM IZRADE: Zagreb, svibanj 2017.
IZRADIO: Mario Merlin baci. ing. sedif.		OZNAKA PROJEKTA: 3/295-10/16	
PREGLEDAO: Krešimir Galčić dipl.ing.građ.		Revizija: -	Mjerilo: M 1:5000
		Mapa: -	Oznaka grafičkog prikaza: 3-295-10-16-G2-101
			List/Listova: 1/1



Slika 2-25 Situacijski pregled radova na lokaciji C.2 – rukavac Stara Drava Varaždin (1, 2, 3 – odabrane lokacije za odlaganje materijala)

2.2 LOKACIJA ZAHVATA

Rukavac C.1 – Otok Virje nalazi se na području rijeke Drave uzvodno od brane HE Varaždin, na desnoobalnoj inundaciji (rkm 312+000 do 314+300), u Općini Cestica, k.o. Radovec (Varaždinska županija) i to na k.č.br. 2411, 2349, 2326, 2436, 2410, 2354, 2335, 2346, 2334, 2351, 2348, 2356, 2350, 2329, 2331, 2408, 2437, 2409, 2328, 2327, 2417/3, 2412/2, 2415/2, 2413/2, 2413/3, 2427/1, 2427/3, 2428/2, 2417/1, 2412/1, 2338, 2339, 2347, 2353, 2352, 2434/2, 2434/1, 2434/3, 2413/4, 2413/1, 2333, 2432, 2324, 2422, 2322, 2435, 2425, 2418, 2426, 2325, 2323, 2282, 2319, 2431, 2280, 2283, 2318, 2321, 2359, 2429, 2320, 2341, 2342, 2337, 2424, 2355, 2332, 2330, 2336, 2343, 2285, 2358, 2421, 2357, 2344, 2419, 2340, 2423, 2416, 2420, 2345, 2433/2, 2279/41, 2279/40, 2279/36, 2279/29, 2279/35, 2277/29, 2277/52, 2277/43, 2279/38, 2279/37, 2277/46, 2277/48, 2277/47, 2279/39, 2277/45, 2279/31, 2279/30, 2279/34, 2279/33, 2279/32, 2279/51, 2279/47, 2279/48, 2279/52, 2277/31, 2279/43, 2279/42, 2279/46, 2279/49, 2279/50, 2277/10, 2277/37, 2277/30, 2279/44, 2404/10, 2277/39, 2277/44, 2277/35, 2277/36, 2277/38, 2277/42, 2281/1, 2430/2, 2277/3, 2428/3, 2415/4, 2287/3, 2277/4, 2277/2, 2286/1, 2286/2, 2428/1, 2415/1, 2414/2, 2414/3, 2414/1, 2417/2, 2415/5, 2433/1, 2427/2, 2415/3, 2284/1, 2287/2, 9999/1, 2287/1, 2288/2, 2277/49, 2277/41, 2277/40, 2277/50, 2277/51, 2277/9, 2430/1, 2277/5, 2277/7, 2277/6, 2288/1, 9999/2, 2288/3, 2277/8, 2278/5 i 2438 u ukupnoj dužini rukavca od 1300 m.

Rukavac C.2 – Stara Drava Varaždin nalazi se na području rijeke Drave nizvodno od brane HE Varaždin, i to na području starog korita tzv. Stara Drava. Rukavac se nalazi u inundaciji na lijevoj obali rijeke Drave (rkm 289+300-292+000) na području Grada Varaždina, k.o. Varaždin, na dijelovima čestica javnog vodnog dobra k.č.br. 5902, 5903, 5904, 5905, 5906, 5907, 5908, 5911-5937, 10344/1, 5933/1, 5933/2, 5936/1 i 5936/2 u ukupnoj dužini rukavca od 2100 m.

2.3 OBUHVAT ZAHVATA

Svrha zahvata je omogućavanje protočnosti te osiguravanje osvježavanja vode u rukavcu tijekom cijele godine kako bi se na tom području ponovno pojavile biljne i životinjske vrste karakteristične za rijeku Dravu. Navedene uvjete moguće je ostvariti za više varijanti trase rukavca sa različitim geometrijskim elementima presjeka, no izbor optimalne varijante podrazumijeva rješenje koje će biti ekološki i socijalno pozitivno te ekonomski opravdano. Stoga, niže se nalazi opis obuhvata predmetnog zahvata koju uključuje i varijantna rješenja.

2.3.1 RUKAVAC C.1 – OTOK VIRJE

Kako je i ranije navedeno, za predmetnu lokaciju rukavca C.1 predviđeno je spajanje rukavca s rijekom Dravom na uzvodnom kraju, kako bi se omogućila protočnost te osiguralo osvježavanje vode u rukavcu tijekom cijele godine, a sa svrhom da se na tom području zadrže i/ili omogućće stanišni uvjeti za ciljane vrste i ciljna staništa karakteristična za rijeku Dravu. Dužina revitaliziranog rukavca C.1 iznositi će 1,3 km i njegova os u najvećoj mjeri respektira stanja na terenu tj. prati konfiguraciju terena. Niže se nalazi opis obuhvata predmetnog zahvata koji uključuje (Slika 2-24):

- varijantna rješenja obnove rukavca s obzirom na kotu iskopa, uzdužni pad te širinu dna korita,
- uređenje ulaza u rukavac,
- uređenje izlaza iz rukavca,
- elemente poprečnog presjeka rukavca,
- zaštita od erozije,
- uklanjanje vegetacije u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca,
- uklanjanje postojeće obaloutvrde i proširenje korita Drave,
- pristupne ceste tijekom gradnje te
- zbrinjavanje materijala iz iskopa rukavca.

2.3.1.1 VARIJANTNA RJEŠENJA OBNOVE RUKAVCA C.1

Varijantna rješenja razlikuju se u geometriji korita, i to sa slijedećim varijablama: kota iskopa (ulaz u rukavac), uzdužni pad korita te širina dna korita. Izbor optimalne varijante obnove rukavca temelji se na rezultatima hidrauličkog proračuna tečenja (vidi Prilog III) planiranim koritom rukavca te financijskoj usporedbi razmatranih varijanti. Razvoj varijantnih rješenja, kao i izbor najboljeg rješenja usklađen je sa zahtjevima ciljnih staništa, ciljnih vrsta kao i staništima ciljnih vrsta predmetnih područja ekološke mreže NATURA 2000.

Kota prokopa (ulaz u rukavac)

Kota prokopa tj. kota ulaza u rukavac analizirana je za slučajeve kote na 190,36 m n.m. te kote na 189,50 m n.m. Temeljem provedenog hidrauličkog proračuna tečenja za razmatrane varijante zaključeno je slijedeće:

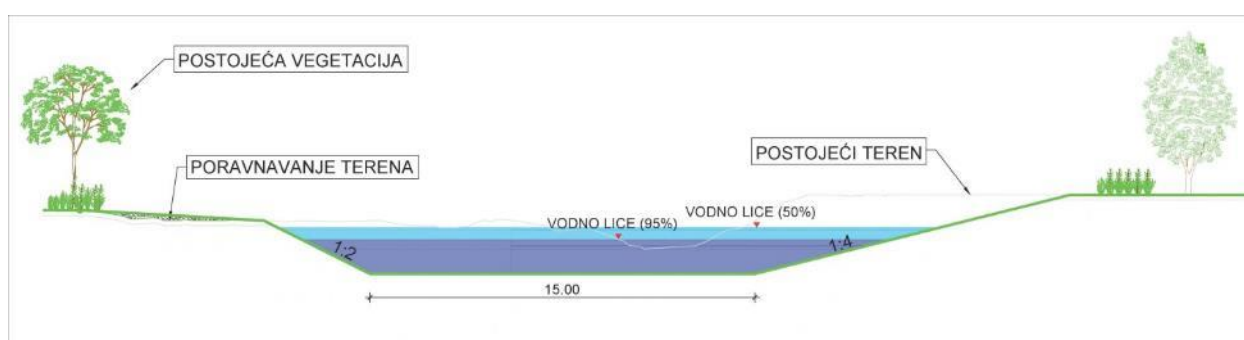
- za kotu ulaza u rukavac 190,36 m n.m.:
 - nema protočnosti kod malih voda na nekim dijelovima dionice
 - nije osigurana minimalna dubina vode u rukavcu pri malim vodama (kriterij minimalne dubine iznosi 0,50 m)
- za kotu ulaza u rukavac 189,50 m n.m.:
 - ostvarena je protočnost rukavca u svim hidrološkim režimima
 - osigurana je dubina vode u rukavcu pri malim vodama

Uzdužni pad korita

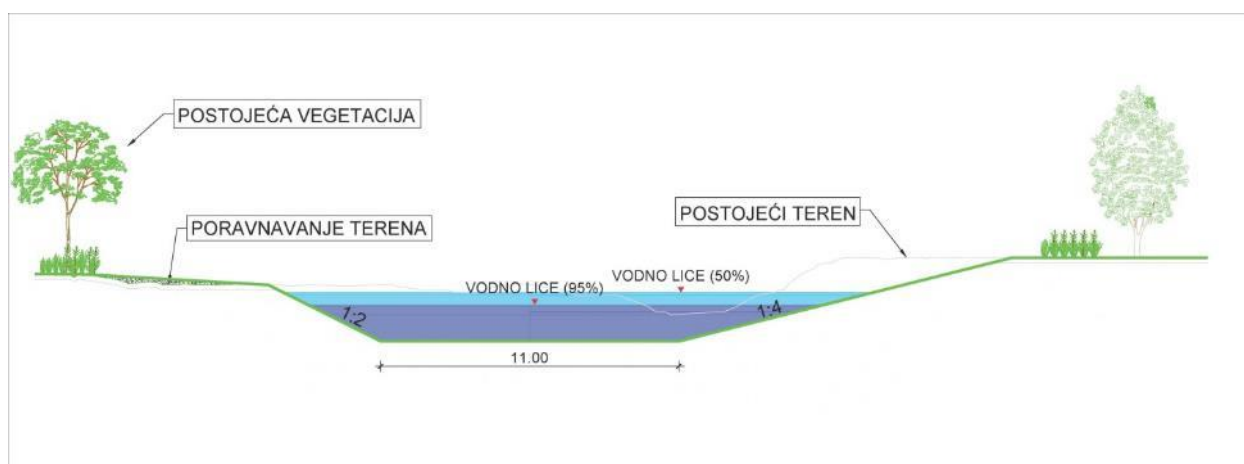
Izbor uzdužnog pada korita uvjetovan je kotom ulaza u rukavac te dubinom vode u rukavcu koju je potrebno ostvariti pri malim vodama. U razmatranim varijantama analizirani su slijedeći uzdužni padovi: 0,04 %, 0,064 % i 0,08 %. Odabir optimalnog uzdužnog pada dna korita revitaliziranog rukavca uvjetovan je s jedne strane osiguravanjem kontinuiranog osvježavanja vode u rukavcu, dok je s druge strane ekonomski opterećen zbog veće dubine iskopa.

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 zbrinjavanja viška iskopanog materijala za koji je potrebno naći odgovarajuću deponiju. U analiziranim varijantama razmatrana su dva slučaja: širina dna 15 m (Slika 2-26) i širina dna 11 m (Slika 2-27). Važno je naglasiti da su kod obje varijante uzete u obzir tražene karakteristike različitih nagiba obala rukavca (1:2 i 1:4), kako bi se mogla sukcesivno razviti i različita staništa što pogoduje ciljnim vrstama. Iako tršćaci trenutno nisu prisutni na lokaciji, važan su stanišni tip u ovom području, jer su prostor gnježđenja ptica močvarica, hranjenja, skrivanja i razmnožavanja riba, vodozemaca, gmazova i sisavaca, te imaju izrazitu estetsku i krajobraznu vrijednost u prostoru stoga će se predmetnim blažim nagibom stvoriti uvjeti za njihovo nastajanje.



Slika 2-26 Karakteristični poprečni presjek rukavca sa širinom dna 15 m



Slika 2-27 Karakteristični poprečni presjek rukavca sa širinom dna 11 m

Odabir optimalne trase rukavca

Projektirana os rukavca C.1 nije varijantirana budući da je kriterij za polaganje osi bio maksimalno respektiranje stanja na terenu (konfiguracija terena i imovinsko-pravni odnosi).

Također, kao alternativno rješenje razmatrana je lokacija ušća rukavca u rijeku Dravu nizvodno od mosta. No, 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, mogući utjecaj na postojeća zamočvarena staništa uz nasip).

Odabir optimalnog tehničkog rješenja

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. Ukupno su razmatrane 4 varijante (Tablica 2-1).

Varijanta 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 %, gdje se pritom javljaju problemi tečenja pri malim vodama. Nadalje, budući da su rezultati proračuna za varijantu 1 ukazali na problem tečenja u rukavcu za vrijeme trajanja malih voda u Dravi, u varijanti 2 je 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. Također je promatrana i varijanta 3 pri čemu se povećava 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. Konačno, varijantom 4 se, u odnosu na prethodne varijante (1, 2 i 3), 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%.

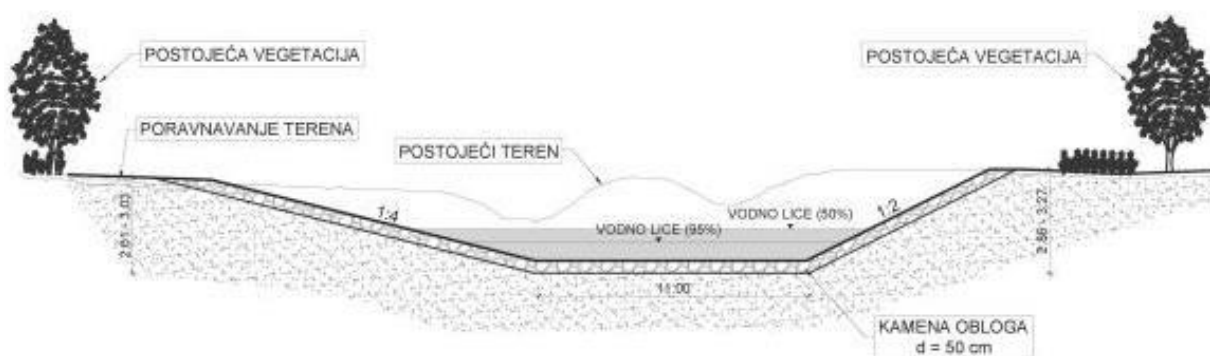
Nakon provedenih proračuna temeljem dobivenih rezultata zaključeno je da je varijantama 2 i 4 osigurana protočnost i osvježavanje rukavca vodom iz Drave u svim hidrološkim uvjetima. U odnosu na varijantu 2, varijanta 4 osim protočnosti, osigurava i dubinu pri malim vodama (95% trajnosti) na ulazu od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

Tablica 2-1 Varijantna rješenja lokacije C.1

Varijanta	Kota ulaza u rukavac (m n.m.)	Širina dna korita (m)	Uzdužni pad korita (%)	Dubina vode na ulazu u rukavac (m)	Opaska
1	190,36	15	0,04	0,00	Nema protočnosti kod malih voda na 65 % dionice
2	190,16	15	0,04	0,05	Protočnost rukavca u svim hidrološkim režimima
3	190,36	15	0,08	0,00	Nema protočnosti kod malih voda na 30 % dionice
4	189,50	11	0,064	0,70	Protočnost rukavca u svim hidrološkim režimima

2.3.1.2 UREĐENJE ULAZA U RUKAVAC

Ulaz u rukavac (Slika 2-24) planira se obložiti kamenom u dužini od cca 25m koji je dobiven uklanjanjem dijela obaloutvrde na desnoj obali Drave cca 200 m nizvodno od ulaza u rukavac C.1 (vidi pogl. 2.3.1.7). Svrha oblaganja ulaza u rukavac je stabilizacija korita te sprječavanje nekontroliranih erozivnih procesa na ulazu u rukavac. Niže se nalazi grafički prikaz karakterističnog presjeka ulaza u rukavac (Slika 2-28).

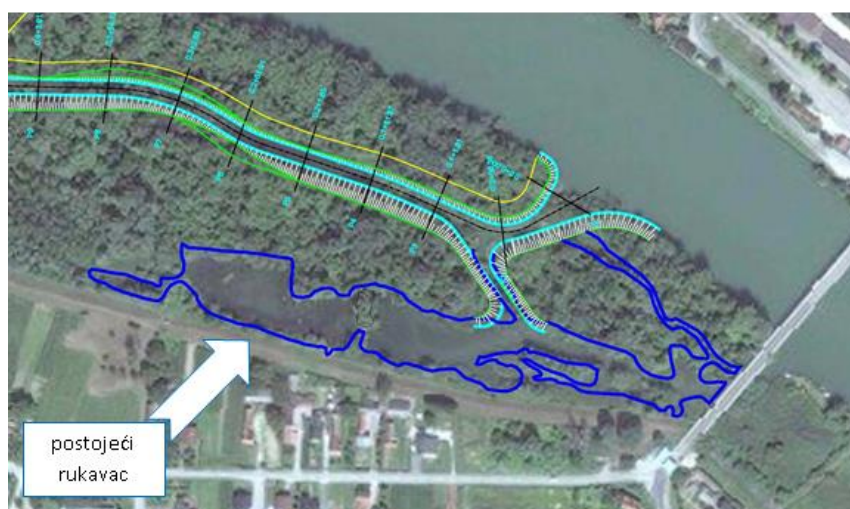


Slika 2-28 Karakteristični presjek ulaza u rukavac

2.3.1.3 UREĐENJE IZLAZA IZ RUKAVCA

Izlaz iz rukavca tj. spoj rukavca sa rijekom Dravom na nizvodnoj strani rukavca predviđen je cca 160 m uzvodno od mosta (Slika 2-24).

Također, na nizvodnom dijelu rukavca, planirani rukavac će biti prokopom povezan s postojećim rukavcima (zamočvarena staništa) čime će biti omogućeno snabdjevanje postojećih močvarnih staništa (Slika 2-29).



Slika 2-29 Spoj rukavca C.1 s postojećim rukavcima (zamočvarena staništa)

2.3.1.4 ELEMENTI POPREČNOG PRESJEKA RUKAVCA

Za odabrano tehničko rješenje elementi poprečnog presjeka rukavca su slijedeći:

- 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 %

- kota vode na ulazu u rukavac:
 - za male vode (95% trajnosti) = 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.

- kota 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:

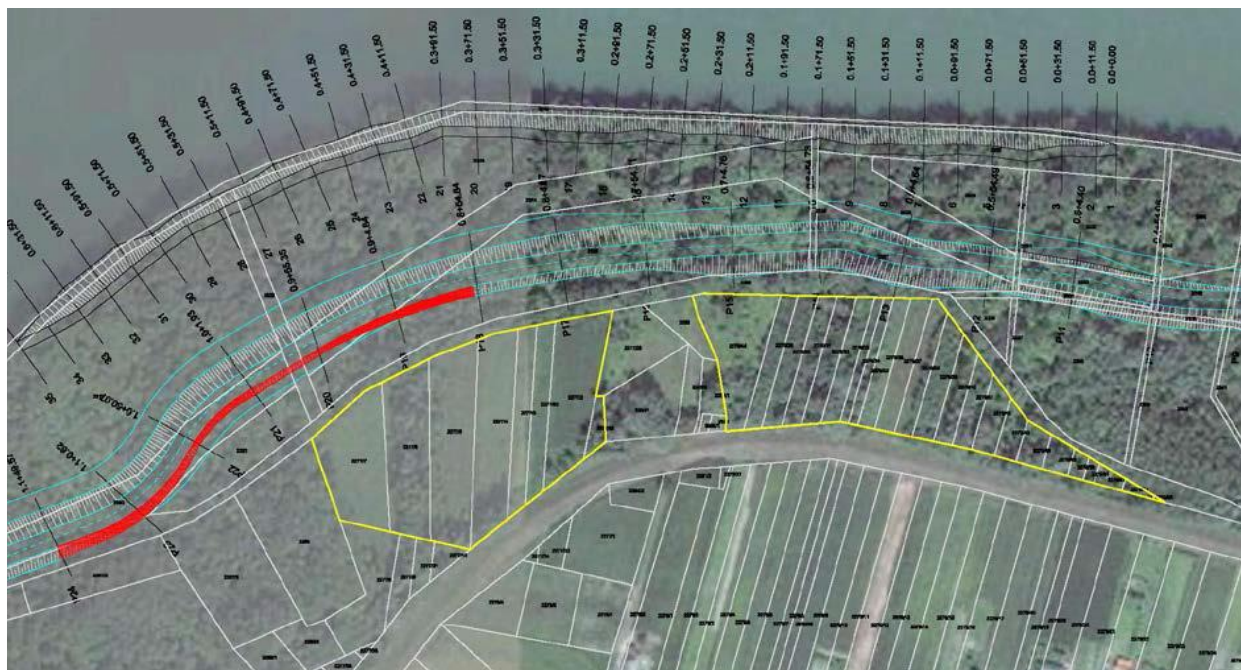
- za male vode (95% trajnosti) = 0,26 m/s
- za srednje vode (50% trajnosti) = 0,49 m/s
- za velike vode (5 % trajnosti) = 0,86 m/s

Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4 u svim razmatranim varijantama, pritom blaži pokos treba primijeniti na konveksnoj strani krivine.

2.3.1.5 ZAŠTITA OD EROZIJE

Na trasi projektiranog rukavca sa desne strane na udaljenosti 20-ak m od korita rukavca nalaze se privatne parcele (Slika 2-30) na koje je moguće ugrožavanje zbog primicanja korita uslijed djelovanja rijeke Drave za velikih voda. S obzirom na svrhu zahvata moguća rješenja su:

1. otkup privatnih parcela
2. osigurati parcele provedbom zaštitnih mjera (Slika 2-24):
 - a. zaštita obale kamenom obaloutvrdom
 - b. zaštita obale biološkom vodogradnjom



Slika 2-30 Situacija zaštita desne obale rukavca (žuto označene privatne katastarske čestice, crveno označena linija biološke vodogradnje)

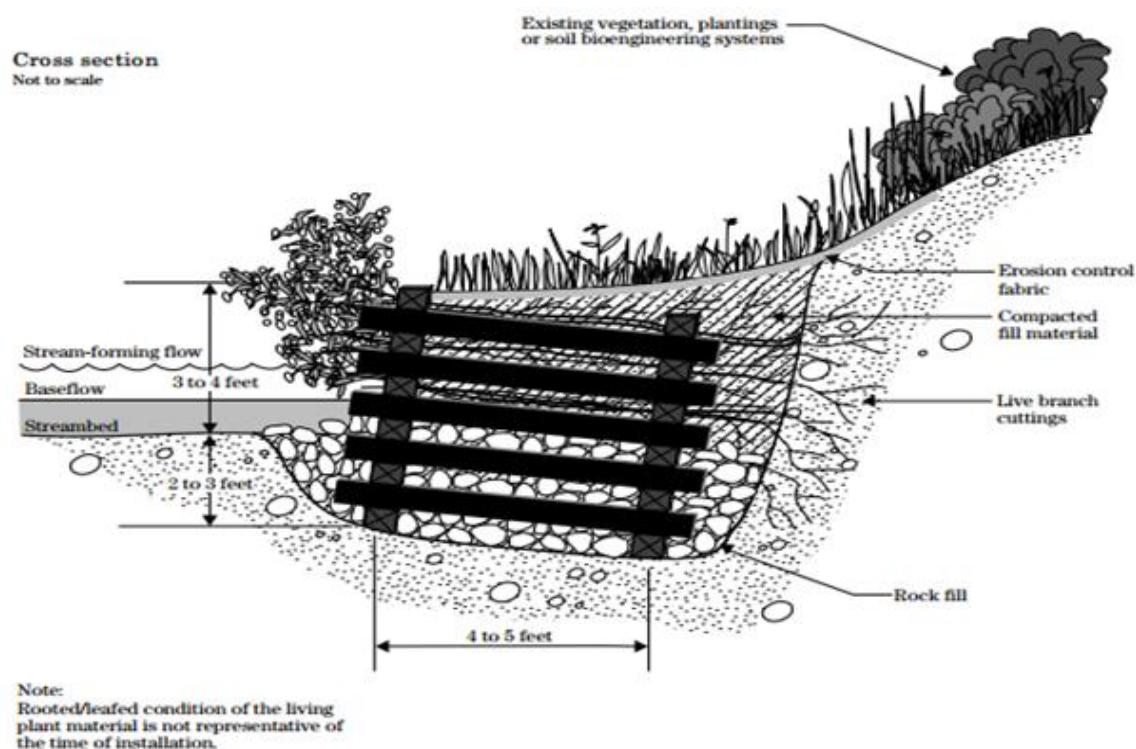
Budući da projektom nisu osigurana financijska sredstva za otkup zemljišta na lokaciji C.1, nije moguće prihvatiti varijantu 1 - otkup privatnih parcela. Nadalje, kako je cilj predmetnog projekta stvaranje novih staništa te osiguravanje prirodnosti rijeke Drave i njenih rukavaca, a sukladno i Stručnim smjernicama za upravljanje rijekama (HAOP, 2015.) varijantno rješenje 2a - zaštita obale kamenom obaloutvrdom, nije prihvatljivo. Sukladno navedenom, odabrana varijanta zaštite privatnih parcela od erozivnih procesa je varijanta 2b - zaštita obale biološkom vodogradnjom, i to u svrhu fiksiranja obale primijeniti drvene sanduke (Slika 2-31) kao tip biotehničke metode. Naime, 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.

Biološka vodogradnja u obliku drvenih sanduka (Slika 2-32) izvodi se tako da se prvo izvede iskop radi izgradnje temelja koji treba biti dubine od 0,5 do 1,0 m te širine 1,5 do 2 m. Strana iskopa koja je dalja od vode se iskopa 15 do 30 cm dublje od strane bliže vodi zbog dodatne stabilnosti građevine. Drveni balvani i trupci se postavljaju okomito jedni na druge gledajući po visini, i to jedan red paralelno sa obalom, odnosno vodotokom, drugi red okomito na njega. Međusobno se redovi trupaca mogu povezati čeličnom žicom kako bi se osigurala stabilnost. Na dno tako izgrađenog sanduka se postavlja kameni nabačaj, sve do razine srednje vode, a i ispred sanduka.

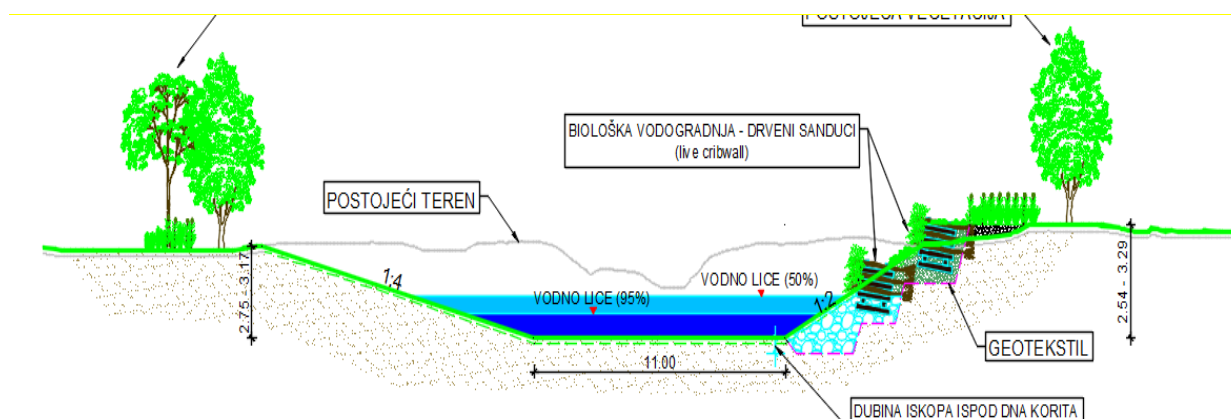
Iznad kote srednje vode postavlja se granje, okrenuto sa korijenjem prema obali, a rastućim dijelom prema vodotoku. Iznad svakog sloja granja postavlja se sloj nabijene zemlje. Maksimalna visina jednog sanduka je 2,2 m, a širina do 6 m te su predmetne građevine postojane i za brzine veće od 1m/s. Niže je dan također grafički prikaz karakterističnog presjeka predmetnog rukavca vezano za zaštitu desne obale biološkom vodogradnjom (Slika 2-33).



Slika 2-31 Biološka vodogradnja tipa drveni sanduci



Slika 2-32 Karakteristični presjek biološke vodogradnje tipa drvenih sanduka

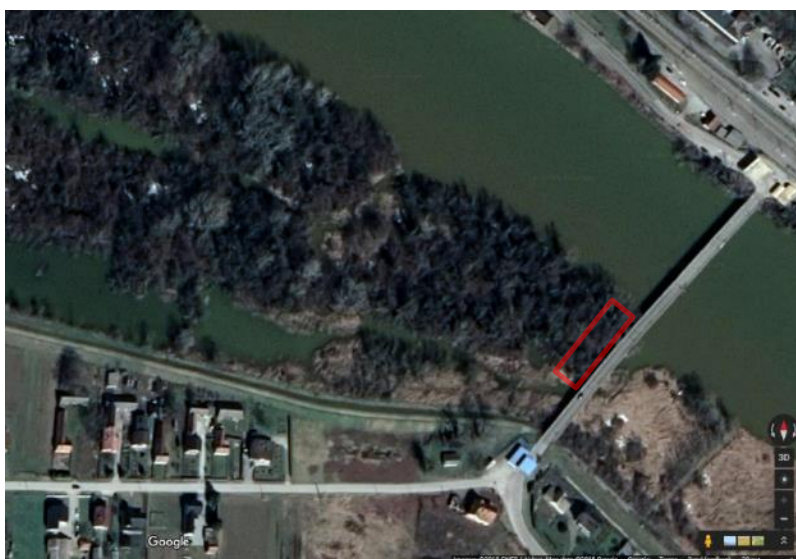


Slika 2-33 Karakteristični presjek predmetnog rukavca vezano za zaštitu desne obale biološkom vodogradnjom

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 preporuča se primijeniti biološku vodogradnju, uz obvezu provedbe postupka prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

2.3.1.6 UKLANJANJE VEGETACIJE UZDUŽ LIJEVE OBALE RUKAVCA TE U PODRUČJU MOSTA

Uz lijevu obalu rukavca uzduž trase predviđeno je uklanjanje vegetacije u pojasu širine max. 10 m (većinom cca 6 m) zbog osiguravanja pristupa rukavcu tijekom gradnje, održavanja rukavca te provođenja planiranog monitoringa na rukavcu (Slika 2-24). No, sukladno Stručnim smjernicama za upravljanje rijekama (HAOP, 2015.), gdje se navodi da je potrebno na barem jednoj obali rukavca ostaviti postojeću vegetaciju, ostaviti će se postojeća vegetacija na desnoj strani rukavca te se ista neće uklanjati. Nadalje, u području uzvodno od mosta u širini cca 20 m također je predviđeno uklanjanje vegetacije (Slika 2-34) zbog povećanja propusne moći protjecajnog profila mosta te zbog mogućnosti njegovog održavanja.



Slika 2-34 Uklanjanje vegetacije (crveno označeno) u području uzvodno od mosta

2.3.1.7 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. Planiranim uklanjanjem postojeće obaloutvrde (Slika 2-24) desna obala bila bi izložena erozivnom djelovanju rijeke Drave, što će za posljedicu imati kontinuiranu izmjenu linije obale. Otvaranjem linije obale kontinuiranoj eroziji moguće je i stvaranje novih staništa / gnjezdilišta za ciljne vrste poput bregunice.

2.3.1.8 PRISTUPNE CESTE TIJEKOM GRADNJE

Pristup mehanizacije tijekom gradnje predviđen je pristupnim cestama koje prate postojeće šumske putove (Slika 2-24). Radi dovođenja u funkcionalno stanje po trasi postojećih šumskih putova, po potrebi će se izvršiti minimalna prosjeka i proširenje postojeće trase. Važno je naglasiti da je dovođenje predmetnih putova u funkcionalno stanje za potrebe mehanizacije tijekom gradnje predviđeno isključivo materijalom iz iskopa rukavca, a planiranje kamenim materijalom nije predviđeno. Planirano nasipavanje 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.

2.3.1.9 ZBRINJAVANJE MATERIJALA IZ ISKOPA RUKAVCA

Sukladno Iskazu procijenjenih troškova građenja (Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Otok Virje (C.1), Idejni projekt, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2018.) procijenjena je količina stabala i panjeva za uklanjanje sa lokacija trase rukavca, uzduž lijeve obale rukavca, u području mosta te uz desnu obalu rijeke Drave na području postojeće obaloutvrde (Tablica 2-2). Također, planirano je i uklanjanje šiblja i drugog raslinja debljine do 10 cm na gore navedenim lokacijama. Predmetnu uklonjenu vegetaciju potrebno je sukladno važećoj regulativi i prvenstvu zbrinjavanja otpada zbrinuti na odgovarajući način tj. predati u kompostanu ili postrojenje energane na biomasu (drvnu sječku). Za transport predmetne vegetacije na području rukavca koristiti definirane pristupne ceste (Slika 2-24).

Tablica 2-2 Procjena količina planiranih stabala i panjeva za uklanjanje

VRSTA VEGETACIJE	PROMJER (cm)	KOLIČINA
stabla	11 - 20	1500
	21 - 30	700
	31 - 50	200
	51 - veće	50

panjevi	11 – 30	2200
	31 – 50	200
	51 - veće	50

Niže je navedeno planirano zbrinjavanje materijala i to kako slijedi (Slika 2-35) pri čemu su lokacije 1¹, 2 i 3 predviđene za privremeno odlaganje materijala, dok su lokacije 4, 5 i 6 predviđene za trajno odlaganje materijala:

Pripremni radovi

Drvena masa (stabla, granje)

- 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 drvena masa (panjevi, žiljevi)

- 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)

Zemljani radovi

Sitnozrnati vezani materijal (pjeskovite prašine, les) te krupnozrnati nevezani materijal (pijesak, šljunak)

- 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 putova²
- Trajno odlaganje na mjesto gubitka zemljišta (4, 5 i 6)

Zemljani (humusni) materijal

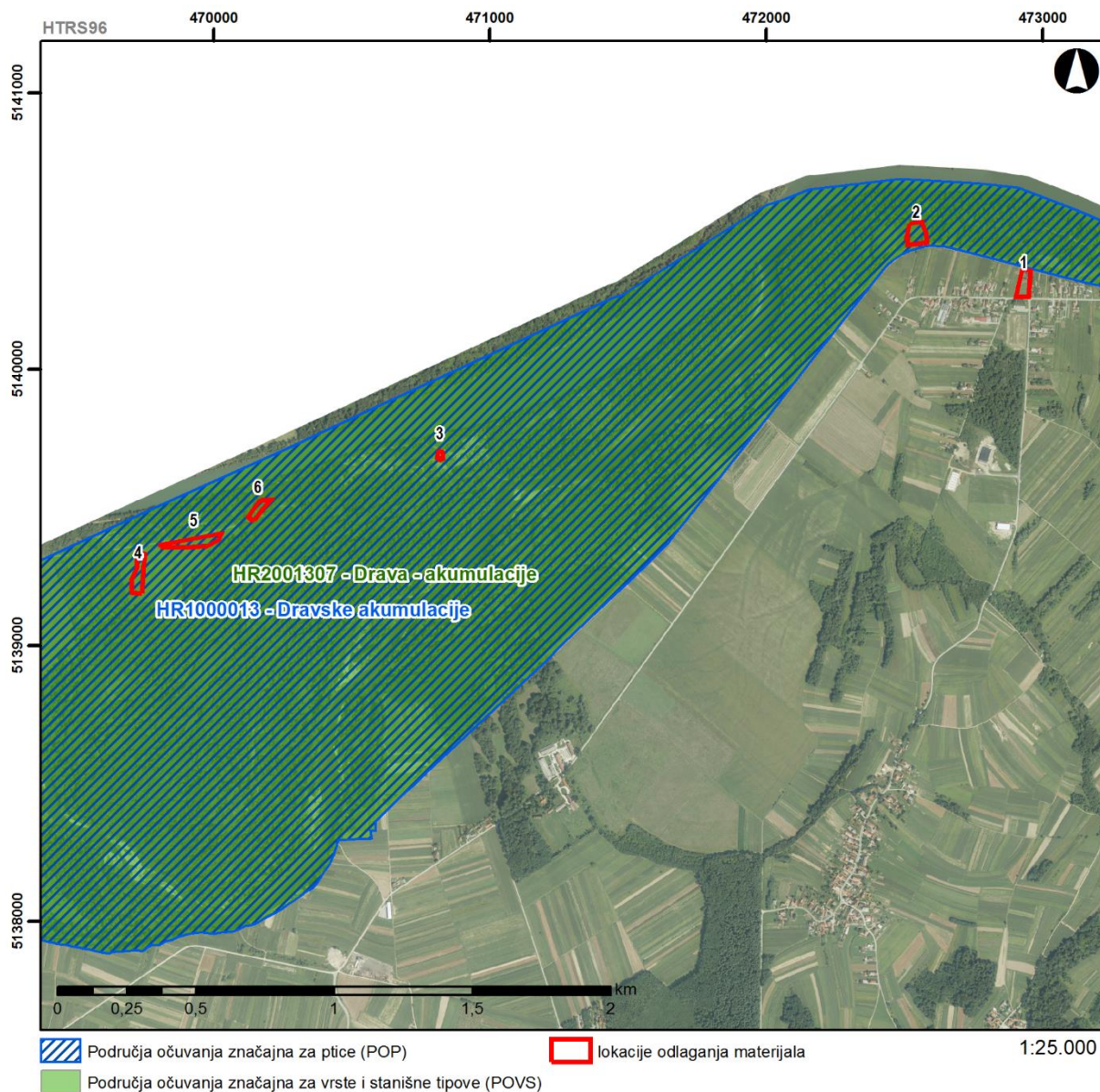
¹ izvan područja ekološke mreže

² Sanacija pristupnih puteva odnosi se na nasipavanje puteva za potrebe prohodnosti do lokacije planiranih radova. Planirano nasipavanje 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.

- Rasprostriranje 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

- Ugradnja u ulaz rukavca



Slika 2-35 Predložene lokacije za deponiranje materijala za rukavac C.1

2.3.2 RUKAVAC C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN

Kako je i ranije navedeno, rukavac C.2 na lokaciji Stara Drava Varaždin u sadašnjem stanju sa svoje uzvodne strane nije spojen s Dravom, već voda u njega ulazi s nizvodne strane. Predmetnim zahvatom predviđeno je spajanje rukavca C.2 s Dravom na uzvodnoj strani, kako bi se dobila protočnost i omogućilo osvježavanje vode u rukavcu. Dužina revitaliziranog rukavca C.2 iznositi će 2,5 km, a glavna svrha zahvata je dovodenje vode u rukavac kod manjih protoka rijeke da se zadrže i/ili omoguće stanišni uvjeti za ciljne vrste i ciljna staništa, kao i proširenje korita sve u svrhu povećanja morfološke dinamike u rukavcu i koritu za mogućnost stvaranja novih staništa za ciljne vrste ptica na obalama rijeke i koritu rukavca (strme obale i sprudovi). Niže se nalazi opis obuhvata predmetnog zahvata koji uključuje (Slika 2-25):

- varijantna rješenja obnove rukavca s obzirom na kotu prokopa, uzdužni pad te širinu dna korita,
- uređenje ulaza u rukavac,
- uređenje izlaza iz rukavca,
- elemente poprečnog presjeka rukavca,
- zaštita od erozije,
- uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava“,
- uklanjanje dijela praga P7,
- pristupne ceste tijekom gradnje te
- zbrinjavanje viška materijala.

2.3.2.1 VARIJANTNA RJEŠENJA OBNOVE RUKAVCA C.2

Varijantna rješenja razlikuju se u geometriji korita, sa slijedećim varijablama: kota prokopa (ulaz u rukavac), uzdužni pad korita te širina dna korita. Izbor optimalne varijante obnove rukavca temelji se na rezultatima hidrauličkog proračuna tečenja (vidi Prilog IV) planiranim koritom rukavca te financijskoj usporedbi razmatranih varijanti. Razvoj varijantnih rješenja, kao i izbor najboljeg rješenja usklađen je sa zahtjevima ciljnih staništa, ciljnih vrsta kao i staništima ciljnih vrsta predmetnih područja ekološke mreže NATURA 2000.

Kota prokopa (ulaz u rukavac)

Kota prokopa tj. kota ulaza u rukavac analizirana je za slučajeve kote na 168,10 m n.m. te kote na 167,80 m n.m. Temeljem provedenog hidrauličkog proračuna tečenja za razmatrane varijante zaključeno je slijedeće:

- za obje navedene kote ulaza u rukavac osigurana je protočnost kod malih voda uzduž planirane dionice rukavca
- za kotu ulaza u rukavac 168,10 m n.m. nije osigurana minimalna dubina vode u rukavcu pri malim vodama

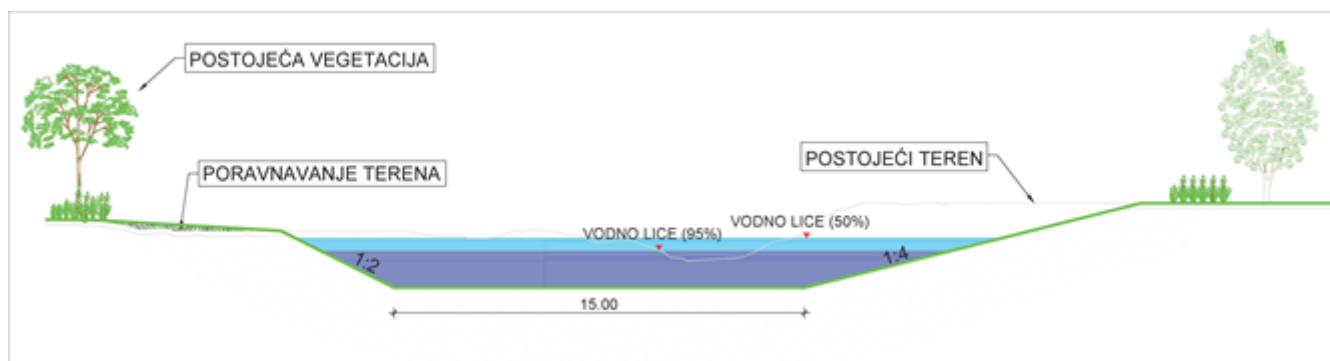
- za kotu ulaza u rukavac 167,80 m n.m. osigurana je minimalna dubina vode u rukavcu pri malim vodama

Uzdužni pad korita

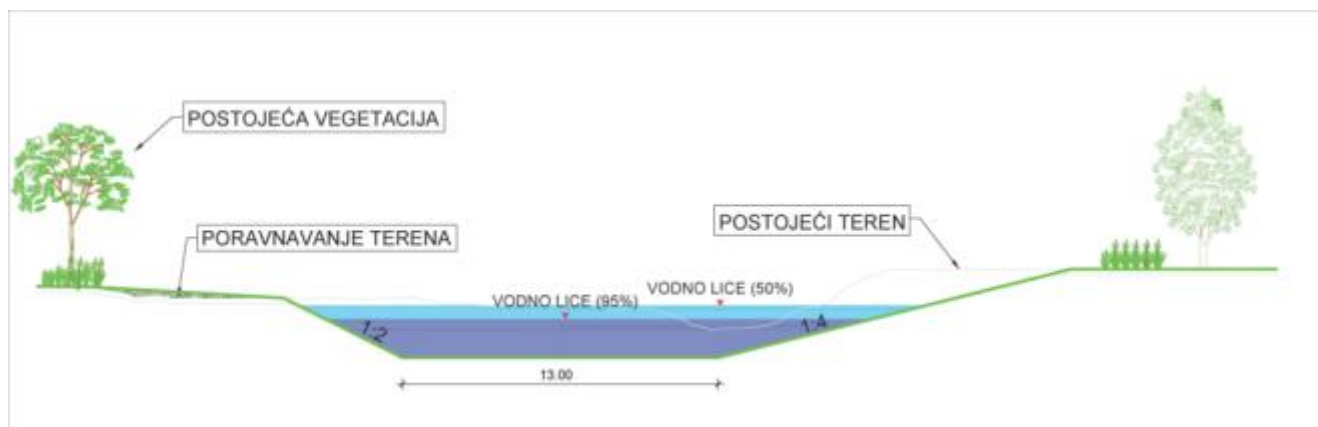
Izbor uzdužnog pada korita je uvjetovan kotom ulaza u rukavac te dubinom vode u rukavcu koju je potrebno ostvariti pri malim vodama. U razmatranim varijantama analizirani su slijedeći uzdužni padovi: 0,054 %, 0,043 % i 0,047 %. Odabir optimalnog uzdužnog pada dna korita revitaliziranog rukavca uvjetovan je s jedne strane osiguravanjem kontinuiranog osvježavanja vode u rukavcu, dok je s druge strane ekonomski opterećen zbog veće dubine iskopa.

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 zbrinjavanja viška iskopanog materijala za koji je potrebno naći odgovarajuću deponiju. U analiziranim varijantama razmatrana su dva slučaja: širina dna 15 m (Slika 2-36) i širina dna 13 m (Slika 2-37). Važno je naglasiti da su kod obje varijante uzete u obzir tražene karakteristike različitih nagiba obala rukavca (1:2 i 1:4), kako bi se mogla sukcesivno razviti različita staništa što pogoduje ciljnim vrstama. Iako tršćaci trenutno nisu prisutni na lokaciji, važan su stanišni tip u ovom području, jer su prostor gnježđenja ptica močvarica, hranjenja, skrivanja i razmnožavanja riba, vodozemaca, gmazova i sisavaca, te imaju izrazitu estetsku i krajobraznu vrijednost u prostoru stoga će se predmetnim blažim nagibom stvoriti uvjeti za njihovo nastajanje.



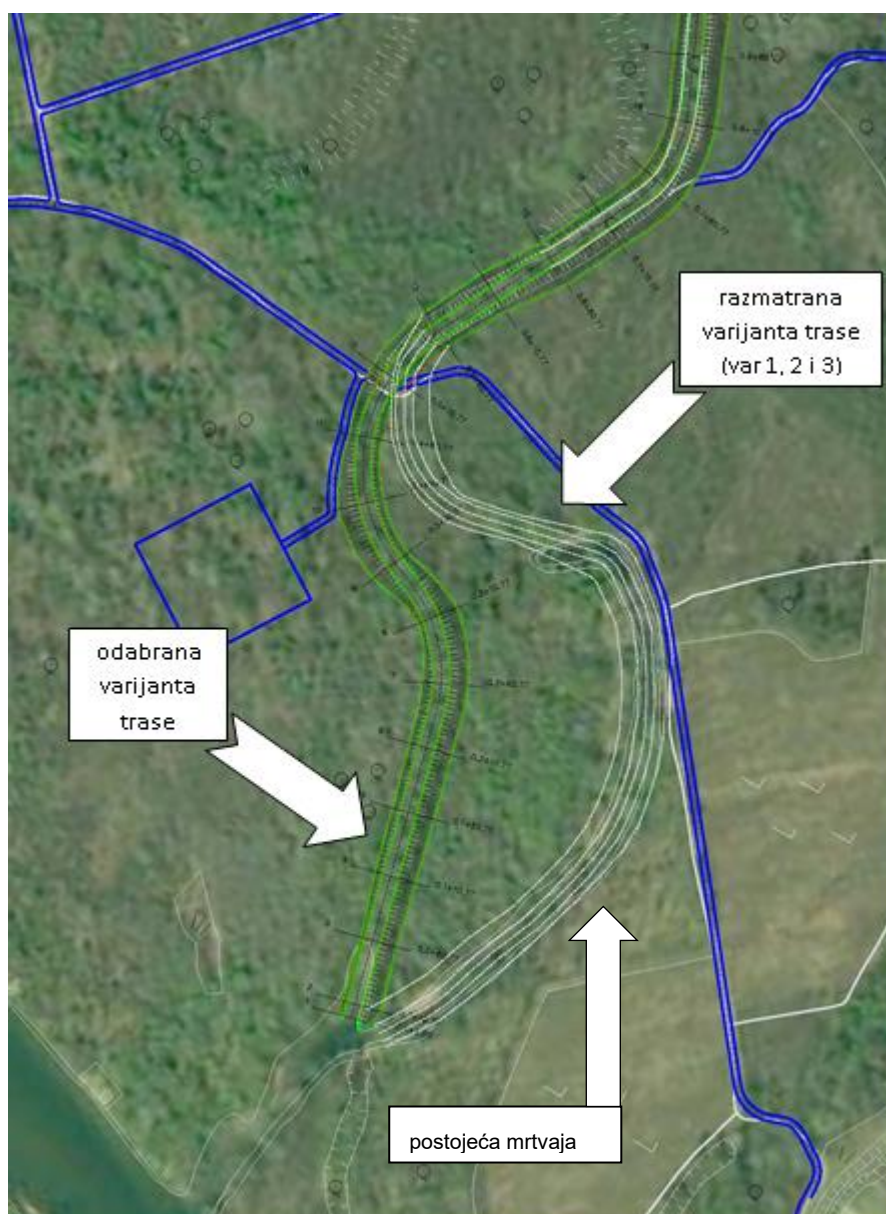
Slika 2-36 Karakteristični poprečni presjek rukavca sa širinom dna 15 m



Slika 2-37 Karakteristični poprečni presjek rukavca sa širinom dna 13 m

Odabir optimalne trase rukavca

Kriterij za polaganje osi trase rukavca je maksimalno respektiranje stanja na terenu (konfiguracija terena i imovinsko-pravni odnosi). No, projektirana os rukavca C.2 je varijantirana u završnom nizvodnom dijelu (ušće rukavca u rijeku Dravu) zbog uvjeta zaštite postojećih staništa/vrsta na dijelu trase budućeg rukavca. Naime, trenutni završetak rukavca je u aktualnom stanju riječna mrtvaja sa dobrim kvalitetama staništa te je sukladno provedenim terenskim istraživanjima i analizi povijesnih karata zaključeno da je potrebno ostaviti predmetnu mrtvaju u zatečenom stanju kako bi se osigurala raznolikost staništa (stalan tok u novom rukavcu te uvjeti mrtvaje u postojećem završetku rukavca). Sukladno navedenom, u odabranoj varijanti je trasa dijelom izmještena i skraćena za 150 m u odnosu na trasu preostale tri analizirane varijante.



Slika 2-38 Odabrana trasa završnog (nizvodnog dijela) rukavca

Odabir optimalnog tehničkog rješenja

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. Ukupno su razmatrane 4 varijante.

Varijanta 1 predstavlja varijantu budućeg stanja rukavca C2 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 %. Nadalje, varijanta 2 predstavlja varijantu budućeg stanja rukavca C2 formiranu spajanjem na njegovom uzvodnom dijelu s rijekom Dravom izvedbom prokopa do kote 168,10 m n.m. i širine dna 15 m, odnosno 2 m šireg dna u odnosu na varijantu 1, sa istim uzdužnim padom dna od 0,054%. Varijantom 3 snižava se kota ulaza u rukavac na 167,80 m n.m., odnosno 30 cm niže u odnosu na kotu ulaza u varijantama 1 i 2. Kota izlaza (spoja rukavca s Dravom)

ostaje nepromijenjena, odnosno ista kao u varijantama 1 i 2 (166.63 m n.m.). Širina dna korita je 13 m, dok uzdužni pad iznosi 0,043 %. Konačno, zbog uvjeta zaštite staništa na dijelu trase budućeg rukavca, u varijanti 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 2550 m, dok je u varijantama 1,2 i 3 duljina rukavca iznosila 2700 m. Kota ulaza u rukavac varijante 4 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 u varijanti 4 iznosi 13 m.

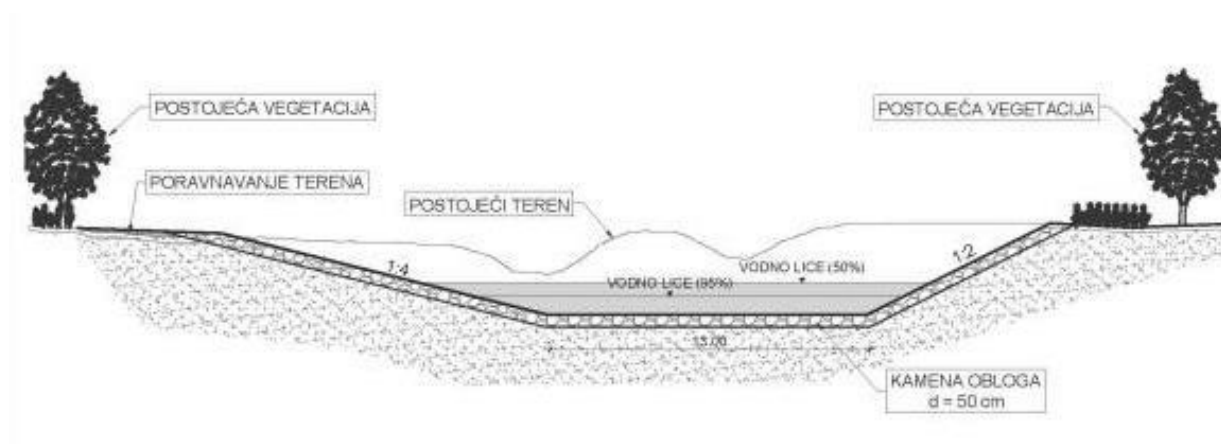
Nakon provedenih proračuna temeljem dobivenih rezultata zaključeno je da je u svim varijantama osigurana protočnost i osvježavanje rukavca vodom iz Drave u svim hidrološkim uvjetima. No u odnosu na varijante 1 i 2, u varijantama 3 i 4 osim protočnosti, osigurana je i dubinu pri malim vodama (95% trajnosti).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

Tablica 2-3 Varijantna rješenja lokacije C.2

Varijanta	Kota ulaza u rukavac (m n.m.)	Širina dna korita (m)	Uzdužni pad korita (%)	Dubina vode pri malim vodama (95% trajnosti) - na ulazu u rukavac (m)
1	168,10	13	0,054	0,23
2	168,10	15	0,054	0,23
3	167,80	13	0,043	0,49
4	167,80	13	0,047	0,45

2.3.2.2 UREĐENJE ULAZA U RUKAVAC

Ulaz u rukavac će biti obložen kamenom u dužini cca 25 m koji će jednim dijelom biti dobiven uklanjanjem dijela praga P7 (vidi pogl. 2.3.2.6) cca 300 m uzvodno od ulaza u rukavac C.2 (Slika 2-25). Svrha oblaganja ulaza u rukavac je stabilizacija korita te sprječavanje nekontroliranih erozivnih procesa na ulazu u rukavac. Niže se nalazi grafički prikaz karakterističnog presjeka ulaza u rukavac (Slika 2-39).



Slika 2-39 Karakteristični presjek ulaza u rukavac

2.3.2.3 UREĐENJE IZLAZA IZ RUKAVCA

Izlaz iz rukavca tj. spoj rukavca sa rijekom Dravom na nizvodnoj strani rukavca predviđen je izvođenjem prokopa do postojećeg rukavca koji je spojen sa rijekom Dravom (Slika 2-25). Naime, kako je i ranije navedeno, trenutni završetak rukavca je u aktualnom stanju riječna mrtvaja sa dobrim kvalitetama staništa te je sukladno provedenim analizama zaključeno da je potrebno ostaviti predmetnu mrtvaju u zatečenom stanju kako bi se osigurala raznolikost staništa (stalan tok u novom rukavcu te uvjeti mrtvaje u postojećem završetku rukavca). Sukladno navedenom, u odabranoj varijanti je trasa dijelom izmještena i skraćena za 150 m u odnosu na trasu preostale tri analizirane varijante (vidi pogl. 2.3.2.1 VARIJANTNA RJEŠENJA OBNOVE RUKAVCA C. - Odabir optimalne trase rukavca; Slika 2-38).

2.3.2.4 ELEMENTI POPREČNOG PRESJEKA RUKAVCA

Za odabrano tehničko rješenje elementi poprečnog presjeka rukavca su slijedeći:

- 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 u svim razmatranim varijantama, pritom blaži pokos treba primijeniti na konveksnoj strani krivine.

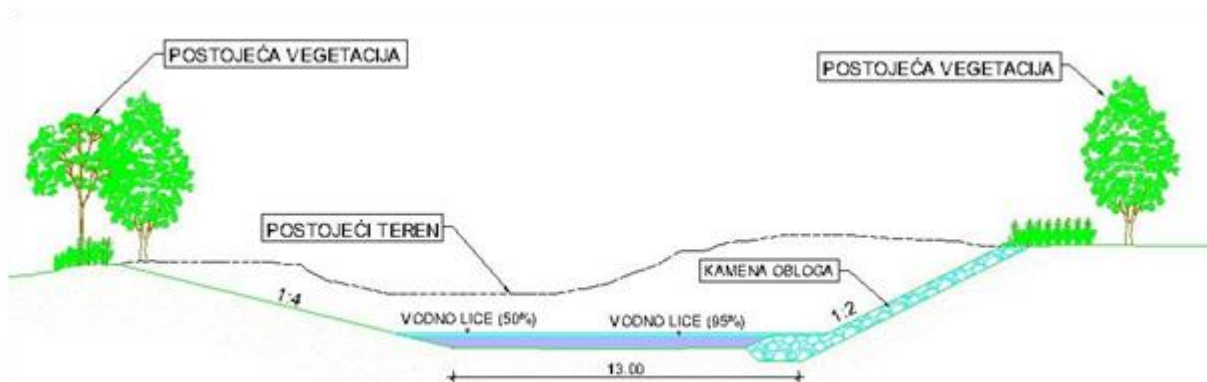
2.3.2.5 ZAŠTITA OD EROZIJE

Na trasi projektiranog rukavca sa lijeve strane rukavca na udaljenosti 20-ak m nalaze se stupovi dalekovoda (Slika 2-25). 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:

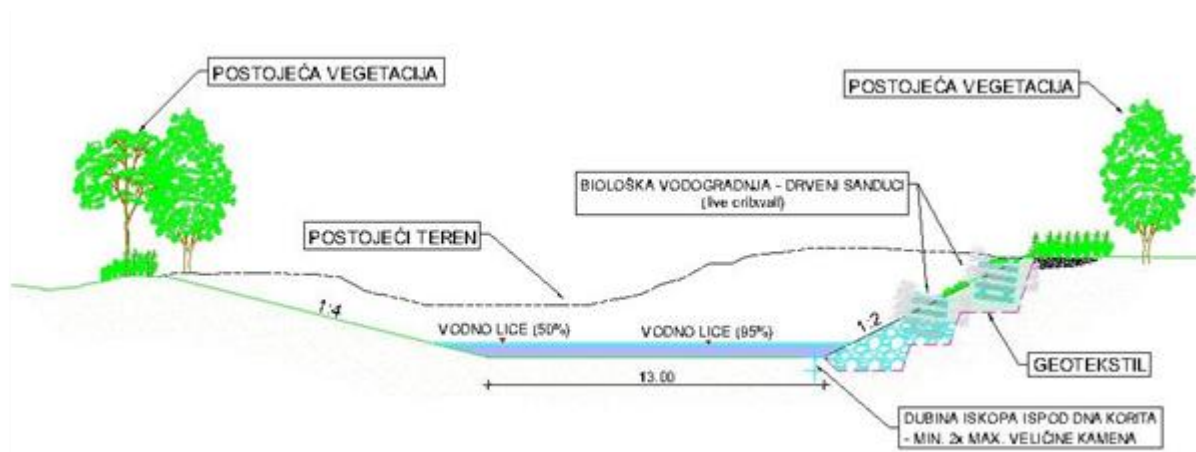
- 1) zaštita obale kamenom obaloutvrdom (Slika 2-40)
- 2) zaštita obale biološkom vodogradnjom (Slika 2-41).

Kako je cilj predmetnog projekta stvaranje novih staništa te osiguravanje prirodnosti rijeke Drave i njenih rukavaca, a sukladno i Stručnim smjernicama za upravljanje rijekama (HAOP, 2015.) varijantno rješenje 1, zaštita obale kamenom obaloutvrdom, nije prihvatljivo. Sukladno navedenom, odabrana varijanta zaštite privatnih parcela od erozivnih procesa je varijanta 2 –

izgradnja biološke vodogradnje i to u svrhu fiksiranja obale primijeniti drvene kao tip biotehničke metode (vidi pogl. 2.3.1.5 ZAŠTITA OD EROZIJE).



Slika 2-40 Karakteristični presjek zaštite lijeve obale kamenom obaloutvrdom



Slika 2-41 Karakteristični presjek zaštite lijeve obale biološkom vodogradnjom

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 preporuča se primijeniti biološku vodogradnju, uz obvezu provedbe postupka prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu.

2.3.2.6 UKLANJANJE VEGETACIJE I GORNJEG SLOJA TLA NA LIJEVOJ OBALI KORITA „STARA DRAVA“

Između ulaza u rukavac C2 i njegovog ušća s koritom Stare Drave predviđeno je uklanjanje vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita Stare Drave na dvije dionice (sjeverni i južni poligon) (Slika 2-25, Slika 2-42). Svrha uklanjanja vegetacije i gornjeg sloja tla je povećanje propusne moći protjecajnog profila "starog" korita rijeke Drave - "Stara Drava", a predmetnim će nastati i nova karakteristična staništa aluvijalnih ekosustava - sprudovi.



Slika 2-42 Lokacije uklanjanja vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava“

2.3.2.7 UKLANJANJE DIJELA PRAGA P7

Postojeći prag (Slika 2-25, Slika 2-43), kao poprečna gradnja, izveden je od kamenog materijala, a svrha izgradnje bila je podizanje razine vode u koritu i inundaciji za minimalni protok (što znači i bolje i češće ulaženje vode u stare rukavce) i niža razina vode u koritu za veliku vodu 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. te koristiti kameni materijal iz kojeg je izgrađen prag P7 za izgradnju ulaza u rukavac C.2.



Slika 2-43 Uklanjanje dijela praga P7

2.3.2.8 PRISTUPNE CESTE TIJEKOM GRADNJE

Pristup mehanizacije tijekom gradnje predviđen je pristupnim cestama koje prate postojeće šumske putove (Slika 2-25). Radi dovođenja u funkcionalno stanje po trasi postojećih šumskih putova po potrebi će se izvršiti prosjeka i proširenje postojeće trase. Važno je naglasiti da je dovođenje ovih cesta u funkcionalno stanje za potrebe mehanizacije tijekom gradnje predviđeno

isključivo materijalom iz iskopa rukavca, a planiranje kamenim materijalom nije predviđeno. Planirano nasipavanje 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.

2.3.2.9 ZBRINJAVANJE MATERIJALA IZ ISKOPA RUKAVCA

Sukladno Iskazu procijenjenih troškova građenja (Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Stara Drava Varaždin (C.2), Idejni projekt, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2018.) procijenjena je količina stabala i panjeva za uklanjanje na trasi rukavca te na lokacijama uz lijevu obalu korita „Stara Drava“ (Tablica 2-4). Također, planirano je i uklanjanje šiblja i drugog raslinja debljine do 10 cm na gore navedenim lokacijama. Predmetnu uklonjenu vegetaciju potrebno je sukladno važećoj regulativi i prvenstvu zbrinjavanja otpada zbrinuti na odgovarajući način tj. predati u kompostanu ili postrojenje energane na biomasu (drvenu sječku). Za transport predmetne vegetacije na području rukavca koristiti definirane pristupne ceste (Slika 2-25).

Tablica 2-4 Procjena količina planiranih stabala i panjeva za uklanjanje

VRSTA VEGETACIJE	PROMJER (cm)	KOLIČINA
stabla	11 - 20	1000
	21 - 30	500
	31 - 50	100
	51 - veće	50
panjevi	11 – 30	1500
	31 – 50	100
	51 - veće	50

Niže je navedeno planirano zbrinjavanje materijala i to kako slijedi (Slika 2-44) pri čemu su lokacije 1, 2 i 3 predviđene za privremeno odlaganje materijala, dok su lokacije 4, 5 i 6 predviđene za trajno odlaganje materijala:

Pripremni radovi

Drvena masa (stabla, granje)

- 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 drvena masa (panjevi, žiljevi)

- 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)

Zemljani radovi

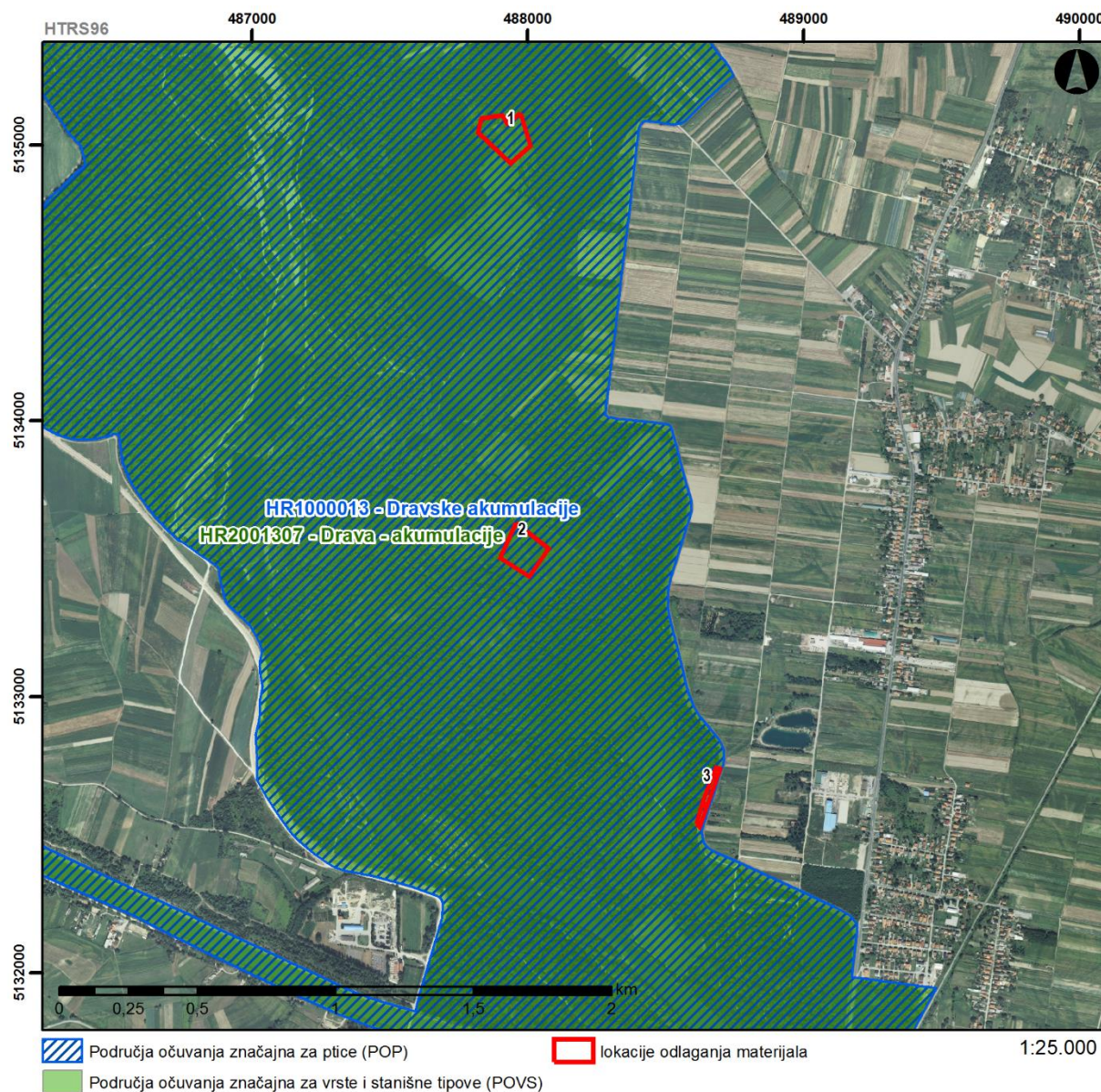
Sitnozrnati vezani materijal (pjeskovite prašine, les) i krupnozrnati nevezani materijal (pijesak, šljunak)

- 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 putova³

Zemljani (humusni) materijal

- Rasprostiranje na šumskom zemljištu s tlom loše kvalitete (u dogovoru s nadležnim šumarijama)
- Oblaganje pokosa rukavca

³ Sanacija pristupnih puteva odnosi se na nasipavanje puteva za potrebe prohodnosti do lokacije planiranih radova. Planirano nasipavanje 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 2-44 Predložene lokacije za deponiranje materijala za rukavac C.2

2.4 TRAJANJE ZAHVATA I RAZDOBLJE GODINE U KOJEM SE ZAHVAT PLANIRA PROVESTI

Razdoblje godine u kojem se zahvat planira provesti definirano je s ciljem zaštite ciljnih staništa i vrsta kao i staništa ciljnih vrsta predmetnih područja ekološke mreže NATURA 2000.

Stoga, s obzirom na ciljne vrste riba područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije potrebno je obustaviti radove tijekom sezone mrijesta većine ciljnih vrsta riba, od 1. ožujka do 1. srpnja u kalendarskoj godini. Također, s obzirom na dabra, kao ciljnu vrstu, potrebno je obustaviti radove od 1. travnja do 1. lipnja tijekom kočenja mladih. Nadalje, budući da ženke vidre mogu okotiti mlade u bilo koje doba godine, nije predviđeno vremensko ograničenje s obzirom na predmetnu ciljnu vrstu. S obzirom na ciljna staništa predmetnog područja ekološke mreže NATURA 2000 nije predviđeno vremensko ograničenje razdoblja izgradnje.

Nadalje, s obzirom na ciljne vrste područja ekološke mreže NATURA 2000 HR1000013 Dravske akumulacije potrebno je 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 (Slika 2-25) između 1. travnja i 15. kolovoza u kalendarskoj godini kako se ne bi uznemiravala ciljna vrsta crna roda (*Ciconia nigra*).

Zaključno, s obzirom na uvjete zaštite ciljnih staništa i vrsta te staništa ciljnih vrsta potrebno je provesti planirane radove u vodi u vremenskom periodu od 1. srpnja do 1. ožujka, radove na kopnu u vremenskom periodu od 1. rujna do 1. veljače (Slika 2-45, Slika 2-46), uz ograničenje za lokaciju C2-2.

SIJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ
5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 31 4 11 18 25	2 9 16 23 3 10 17 24 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22	2 9 16 23 30 3 10 17 24 31 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29	6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 4 11 18 25 5 12 19 26
SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ
4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 31	1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28	6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 31 4 11 18 25 5 12 19 26	3 10 17 24 31 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30
RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC
7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27	5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 31 4 11 18 25	2 9 16 23 30 3 10 17 24 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29	7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 31 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27

Slika 2-45 Vremenska ograničenja radova s obzirom na dijelove zahvata koji se provode u vodi

SIJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK	TRAVANJ
5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 31 4 11 18 25	2 9 16 23 3 10 17 24 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22	2 9 16 23 30 3 10 17 24 31 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29	6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 4 11 18 25 5 12 19 26
SVIBANJ	LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ
4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 31	1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28	6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 31 4 11 18 25 5 12 19 26	3 10 17 24 31 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30
RUJAN	LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC
7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27	5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 31 4 11 18 25	2 9 16 23 30 3 10 17 24 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27 7 14 21 28 1 8 15 22 29	7 14 21 28 1 8 15 22 29 2 9 16 23 30 3 10 17 24 31 4 11 18 25 5 12 19 26 6 13 20 27

Slika 2-46 Vremenska ograničenja radova s obzirom na dijelove zahvata koji se provode na kopnu

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.

2.5 NAČIN IZVOĐENJA ZAHVATA

Kako bi se ostvarili ciljevi predmetnih projekata potrebno je provesti slijedeće radove:

- urediti pristupne ceste potrebne za gradnju
- iskopati rukavce s obzirom na planiranu kotu prokopa, uzdužni pad, nagibe obale te širinu dna korita,
- urediti ulaze i izlaze iz rukavaca,
- izgraditi biološku vodogradnju kao zaštitu od erozije,
- ukloniti postojeću vegetaciju u području mosta te uzduž lijeve obale rukavca C.1
- ukloniti postojeću obaloutvrdu i proširiti korito Drave kod rukavca C.1,
- ukloniti postojeću vegetaciju i gornji sloj tla na lijevoj obali korita „Stara Drava“,
- ukloniti dio praga P7 kod rukavca C.2,
- zbrinuti materijala iz iskopa rukavca.

Sukladno planiranim radovima potrebnim za predmetne zahvate revitalizacije rukavaca na Dravi, a s obzirom na zahtjeve vezane za radove unutar područja ekološke mreže NATURA 2000, u nastavku je dan pregled prikladne tehnologije potrebne za izvođenja radova. Moguća tehnika, logistika i organizacija planiranih radova sukladno opisu zahvata (vidi pogl. 2.1) i njenom obuhvatu (vidi pogl. 2.3) 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 sa rijekom Dravom, posebice nizvodni dio rukavca C.1 i izlaz iz rukavca C.1 te spoj predmetnog rukavca sa već postojećim zamočvarenim rukavcem uz nasip, potencijalno će zahtijevati korištenje standardne plutajuće građevinske mehanizacije stoga se i ista nalazi u opisu niže.

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 (Slika 2-24, Slika 2-25). 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, s obzirom na projektirane širine dna rukavaca (C.1 – 11m, C.2 – 13m) moguće je koristiti tijelo rukavaca kao „gradilišne prometnice“. 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.

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 opisano je u pogl. 2.3.1.9 i 2.3.2.9 te 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) kao i spoj rukavca C.1 sa postojećim rukavcem po potrebi će se koristiti i plovna mehanizacija stoga ista nije isključena te je opisana niže. Standardna građevinska plovna mehanizacija sastoji se od kompleksa tri vrste mehanizacije:

- 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“).

2.6 OPIS MOGUĆEG DJELOVANJA ZAHVATA

Budući da su planirane radnje potrebne za ostvarivanje ciljeva zahvata opisane ranije (vidi pogl. 2.1, 2.3, 2.5), ovo poglavlje će opisati moguće djelovanje zahvata na predmetna staništa, odnosno, koje će ključne promjene u staništu dogoditi. Predmetni opis će u konačnici, zajedno sa utvrđivanjem područja mogućeg djelovanja zahvata (vidi pogl. 2.7) i utvrđivanjem područja ekološke mreže NATURA 2000 na koje bi zahvat mogao imati utjecaje (vidi pogl. 2.8), definirati ključne grupe mogućih načina djelovanja zahvata kao i samostalne utjecaje (vidi pogl. 0) te konačno i kumulative i prekogranične utjecaje (vidi pogl. 4.2.2) predmetnog zahvata na područja ekološke mreže NATURA 2000.

Stoga, analizom planiranih radnji potrebnih da se ostvare ciljevi predmetnog projekta definirane su dvije ključne promjene u staništu, i to:

- I. promjene šumskih staništa
- II. stalni tok vode kroz rukavce

I. Promjene šumskih staništa

Uklanjanje postojeće vegetacije planira se na kompletnoj trasi rukavaca C.1 i C.2, zatim uz lijevu obalu rukavca C.1 u pojasu širine cca 10 m, u području uzvodno od mosta kod rukavca C.1 u širini cca 20 m te na dva područja proširenja korita rijeke Drave kod rukavca C.2, (tzv. područje Stara Drava Varaždin). Predmetno će utjecati na trajan gubitak trenutne šumske vegetacije na području trase rukavaca (većinom ciljnog stanišnog tipa aluvijalnih šuma) kao i planiranih područja proširenja korita rijeke Drave. Predmetno će rezultirati da će tijekom izgradnje zahvata nastati nova otvorena staništa, sve dok se rukavci, nakon izgradnje zahvata, sukcesivno ne vrate u prirodno stanje karakterističnih protočnih šumskih Dravskih rukavaca. Važno je svakako naglasiti da na dijelovima satelitske snimke vidljiv zatvoreni sklop krošanja zapravo zaklanja neobraslo korito relativno uskog rukavca, pa iskopavanjem rukavca neće doći do uklanjanja šumske vegetacije u tolikoj mjeri koliko se to na temelju analize karte staništa može zaključiti.

II. Stalni tok vode kroz rukavce

Omogućavanje stalnog toka vode rijeke Drave kroz rukavce stvara nova vodena i močvaran staništa na prostoru na kojem trenutno dominiraju kopnena šumska staništa bez karakteristika vodenih staništa. Predmetno stvara nova staništa za ciljne vrste poput vidre ili dabra, kao i potencijalna mrjestilišta za ciljne vrste riba te gnjezdilišta i/ili hranilišta za ciljne vrste ptica. Također, budući da je predviđena izgradnja različitih nagiba lijeve i desne obale rukavca, kroz nekoliko vegetacijskih sezona očekuje se pojava trščaka na obalama sa blažim nagibom. Svakako je važno naglasiti da povratak vode u stare suhe rukavce pozitivno djeluje na održavanje aluvijalnih šuma na samoj lokaciji.

2.7 UTVRĐIVANJE PODRUČJA MOGUĆEG DJELOVANJA ZAHVATA

Područje mogućeg djelovanja predmetnog zahvata svakako je lokalizirano, no isto ima dugoročno pozitivan utjecaj na stanje bioraznolikosti šireg područja tj. toka rijeke Drave. Naime, planiranim zahvatom revitalizirati će se rukavci rijeke Drave, tj. renaturalizirati sami tok rijeke.

Revitalizacija vodotoka sukladno Vodiču za izradu Planova revitalizacije vodotoka u Hrvatskoj je definirana kao: „Vraćanje sustava u stanje približno jednako stanju neporemećenog ekosustava koji je otporan i samoodrživ, iako dinamičan po svom sastavu i funkcioniranju.“ a odnosi se na mjere čiji je cilj uspostavljanje prirodnog stanja i funkcioniranja rijeke i riječnog okoliša. Kroz uspostavljanje prirodnih uvjeta i procesa, revitalizacijom vodotoka planira se stvoriti okvir za održivo, višenamjensko korištenje rijeka sukladno Okvirnoj direktivi o vodama (2000/60/EZ).

Naime, zbog uzdužnih i poprečnih struktura na rijekama te posljedičnog stalnog usijecanja toka dinamika rijeka je često narušena (npr. ravnoteža između uništavanja i formiranja novih poplavnih područja). Postojeća vodna tijela (npr. mrtvice, rukavci, izolirane lokve) često su zapunjena sitnim sedimentom, a stvaranje novih vodnih tijela u poplavnim područjima često je nemoguće zbog izmijenjenog hidrološkog režima i velikog broja obaloutvrda. Navedeni utjecaji imaju negativne posljedice na lentička staništa (staništa stajaćih kopnenih voda) te je potrebno provoditi mjere upravljanja tim područjima kako bi se očuvale prisutne populacije stagnofilnih vrsta riba, vodozemaca i kukaca. Stoga, važno je naglasiti da se revitalizacija tj. restauracija u ovom kontekstu smatra ekološkom mjerom kako bi se poboljšalo stanje ciljnih vrsta i staništa. Zahvati restauracije najčešće imaju pozitivno djelovanje na ciljeve očuvanja (dugoročno gledano), no moguća su kratkotrajna uznemiravanja tijekom radova (npr. buka, velika količina suspendiranog materijala, sječa stabala), koja mogu uzrokovati privremeni gubitak staništa.

Stoga, uže područje mogućeg djelovanja predmetnog zahvata su područja rukavaca C.1 i C.2 kao i neposredno uzvodno i nizvodno u toku rijeke Drave zbog uređenja ulaza tj. izlaza iz rukavaca (Slika 2-2, Slika 2-7). Šire područje mogućeg djelovanja, s obzirom na stanje bioraznolikosti rijeke Drave, je svakako kompletan tok rijeke Drave budući da će se predmetnim zahvatom obnoviti stari rukavci, tj. osigurati postojeća bioraznolikost rijeke Drave kao i raznolikost dinamike toka rijeke. Važno je naglasiti da nije planirano da područja rukavaca u budućnosti postaju glavni tok rijeke Drave, čime bi se zapravo skratio i izravnao tok rijeke.

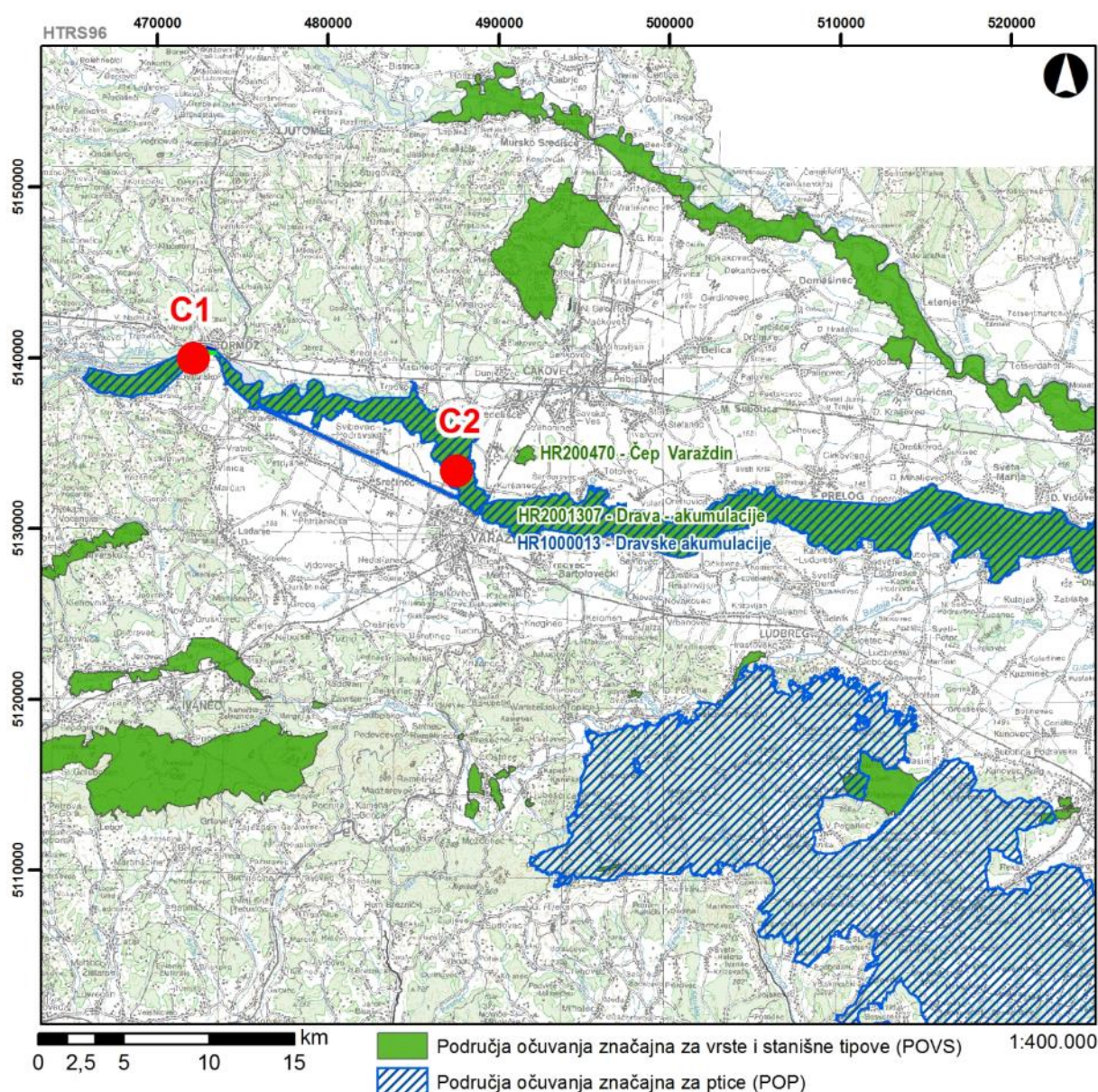
2.8 UTVRĐIVANJE PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE NATURA 2000 NA KOJA BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ

Budući da se predmetni rukavci nalaze unutar područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije i HR1000013 Dravske akumulacije, predmetna će biti i razmatrana u analizi utjecaja niže.

Osim gore navedenih područja ekološke mreže NATURA 2000, na udaljenosti od cca 3,2 km od rukavca C.2 nalazi se područje ekološke mreže HR2000470 Čep – Varaždin (Slika 2-47) sa ciljnim stanišnim tipom Subatlantskih i srednjoeuropskih hrastovih i hrastovo-grabovih šuma (*Carpinion betuli*). Predmetne srednjoeuropske hrastove i hrastovo-grabove šume *Carpinion betuli* odnosno šume hrasta lužnjaka i običnoga graba, razvijaju se izvan dohvata poplavnih voda,

odnosno u područjima gdje je razina podzemne vode dovoljno visoka da se osigura nesmetani rast i razvoj hrasta lužnjaka (*Quercus robur*), a s druge strane dovoljno duboka za uspješno zakorjenjavanje običnog graba (*Carpinus betulus*). Dominantno tlo je pseudoglej, a prisutna su i tla u kojima započinje oglejavanje. Od vrsta drveća i grmlja česte su još klen (*Acer campestre*), lijeska (*Corylus avellana*), kalina (*Ligustrum vulgare*), svib (*Cornus sanguinea*), obična kurika (*Euonymus europaeus*), glogovi (*Crataegus* sp.) i dr. Predmetna zajednica osobito je osjetljiva na promjene i povećanje vodnog režima i režima vlaženja (podzemnom ili poplavnim vodom). Obzirom da se predmetna zajednica javlja na ocjeditim, svježim terenima koja nisu izvrnuta poplavama, a budući da se predmetnim zahvatom neće izmijeniti razina podzemnih voda na širem području zahvata, ne očekuje se negativan utjecaj predmetnog zahvata.

U široj okolici rukavca C.1 (na udaljenosti manjoj od 10 km) ne nalazi se područje ekološke mreže NATURA 2000 osim već gore navedenih.



Slika 2-47 Grafički prikaz lokacija rukavca C.1 i C.2 s obzirom na područja ekološke mreže

3. PODAČI O PODRUČJIMA EKOLOŠKE MREŽE I NJIHOVIM CILJNIM STANIŠNIM TIPOVIMA I CILJNIM VRSTAMA

3.1 PODAČI O PODRUČJIMA EKOLOŠKE MREŽE NA KOJE BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ

Lokacija zahvata nalazi se unutar područja ekološke mreže NATURA 2000 prema *Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže* ("Narodne novine", brojevi 80/19):

- područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS) – HR2001307 Dravske akumulacije;
- područje očuvanja značajno za ptice (POP) – HR1000013 Dravske akumulacije;

U nastavku su sažeto opisane karakteristike predmetnih područja ekološke mreže NATURA 2000, dok je na grafičkim prilogima niže (Slika 3-1 - Slika 3-4) prikaz zahvata na izvatku karte područja ekološke mreže NATURA 2000.

3.1.1 HR2001307 DRAVSKE AKUMULACIJE

	Hrvatski naziv	Znanstveno ime	*Razred
Ciljevi očuvanja	bolen	<i>Aspius aspius</i>	F
	prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	F
	veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>	F
	dabar	<i>Castor fiber</i>	M
	vidra	<i>Lutra lutra</i>	M
	Balonijev balavac	<i>Gymnocephalus baloni</i>	F
	zlatni vijun	<i>Sabanejewia balcanica</i>	F
	bjeloperajna krkuš	<i>Romanogobio vladkovi</i>	F
		<i>Cucujus cinnaberinus</i>	I
	Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	91E0*	H
	Nizinske košnice (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	6510	H
	Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i>	3150	H
	Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvuli-on sepil</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluviatilis</i>)	6430	H

* A = Amphibians / Vodozemci, B = Birds / Ptice, F = Fish / Ribe, I = Invertebrates / Beskralješnjaci, M = Mammals / Sisavci, P = Plants / Biljke, R = Reptiles / Gmazovi, H = Habitat / Stanište

Pregled svih potencijalnih *prijetnji, utjecaja i aktivnosti*⁴ za područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije dan je tablično niže (Tablica 3-1). Prijetnje, utjecaji i aktivnosti visokog stupnja opterećenja okoliša za predmetno područje su: ostali oblici urbanizacije/stanovanja, onečišćenje te korištenje površinske vode za hidroenergiju.

Tablica 3-1 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže - HR2001307 Dravske akumulacije

Kod	Opis	Učinak opterećenja	Stupanj jakosti opterećenja
A02.01	Intenzivna poljoprivreda	N	S
A07	Upotreba biocida, hormona i kemikalija	N	S
A08	Gnojidba (mineralna)	N	S
C01.01	Vađenje pijeska i šljunka	P	S
E01.04	Ostali oblici urbanizacije/stanovanja	N	V
F03.01	Lov	N	S
G	Antropogeni utjecaj i uznemiravanje	N	S
H	Onečišćenje	N	V
J02.03	Kanaliziranje riječnog toka	N	S
J02.06.06	Korištenje površinske vode za hidroenergiju	N	V
J02.15	Ostale antropogene promjene hidrografskih funkcija rijeke	N	S

Učinak: pozitivan (P), negativan (N); Stupanj jakosti: visok (V), srednji (S), nizak (N);

Izvor: NATURA 2000 Standard Data Form HR1000016, <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=HR2001307>

3.1.2 HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE

	Hrvatski naziv	Znanstveno ime
Ciljevi očuvanja	mala prutka	<i>Actitis hypoleucos</i>
	vodomar	<i>Alcedo atthis</i>
	patka kreketaljka	<i>Anas strepera</i>
	velika bijela čaplja	<i>Casmerodius albus</i>
	crna roda	<i>Ciconia nigra</i>

⁴ Reference list Threats, Pressures and Activities (IUCN-CMP, Salafsky i sur., 2007.)

eja močvarica	<i>Circus aeruginosus</i>
eja strnjarica	<i>Circus cyaneus</i>
mala bijela čaplja	<i>Egretta garzetta</i>
mali sokol	<i>Falco columbarius</i>
gak	<i>Nycticorax nycticorax</i>
mali vranac	<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>
bregunica	<i>Riparia riparia</i>
crvenokljuna čigra	<i>Sterna hirundo</i>

značajne negniježdeće (selidbene) populacije ptica: patka lastarka (*Anas acuta*), kržulja (*Anas crecca*), zviždara (*Anas penelope*), divlja patka (*Anas platyrhynchos*), patka pupčanica (*Anas querquedula*), patka kreketaljka (*Anas strepera*), lisasta guska (*Anser albifrons*), divlja guska (*Anser anser*), guska glogovnjača (*Anser fabalis*), glavata patka (*Aythya ferina*), krunata patka (*Aythya fuligula*), patka batoglavica (*Bucephala clangula*), crvenokljuni labud (*Cygnus olor*), liska (*Fulica atra*), patka gogoljica (*Netta rufina*), kokošica (*Rallus aquaticus*)

Pregled svih potencijalnih *prijetnji, utjecaja i aktivnosti*⁵ za područja ekološke mreže NATURA 2000 HR1000013 Dravske akumulacije dan je tablično niže (Tablica 3-2). Prijetnje, utjecaji i aktivnosti visokog stupnja opterećenja okoliša za predmetno područje su kanaliziranje riječnog toka te korištenje površinske vode za hidroenergiju.

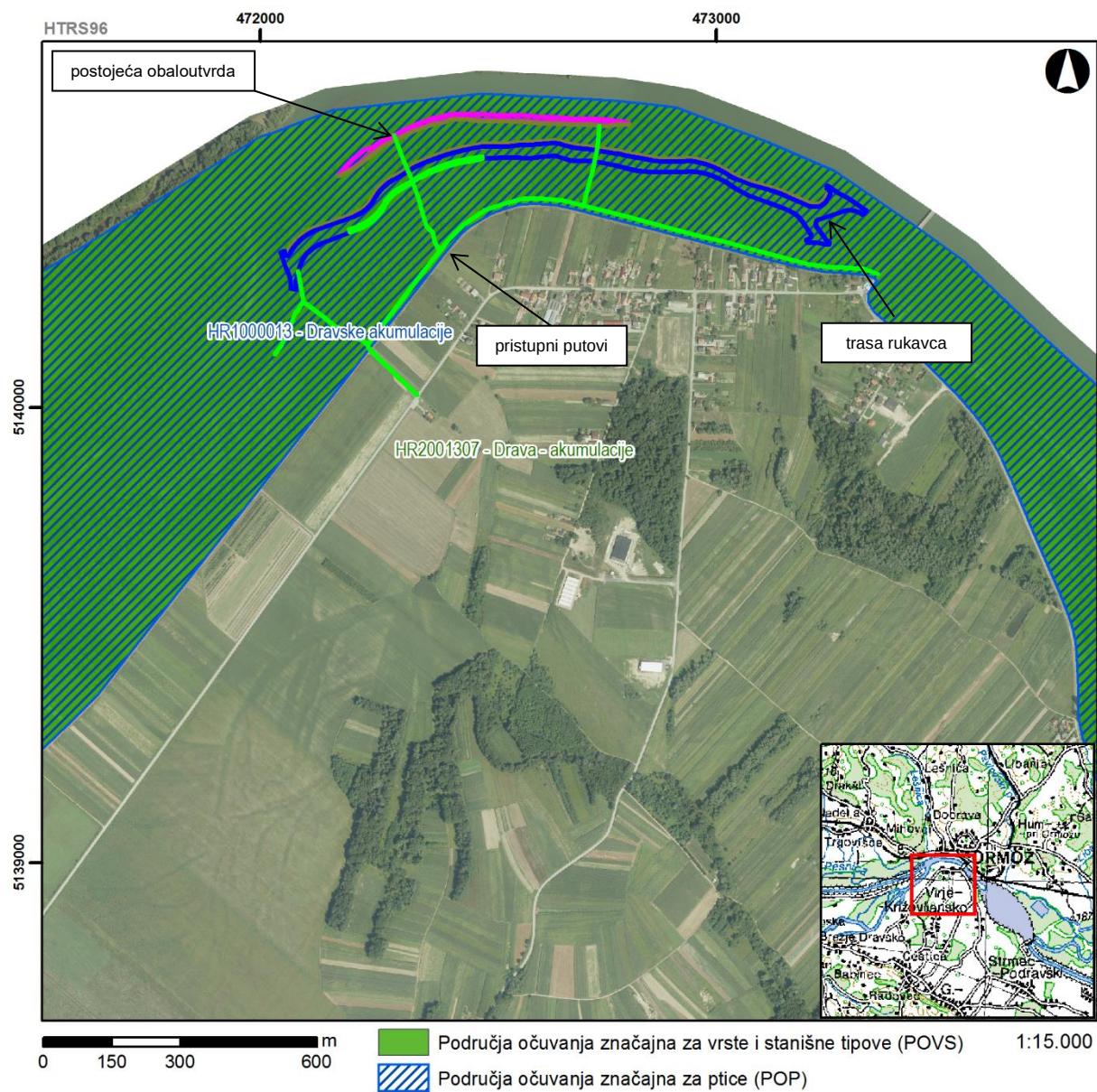
Tablica 3-2 Potencijalna opterećenja okoliša za područje ekološke mreže - HR1000013 Dravske akumulacije

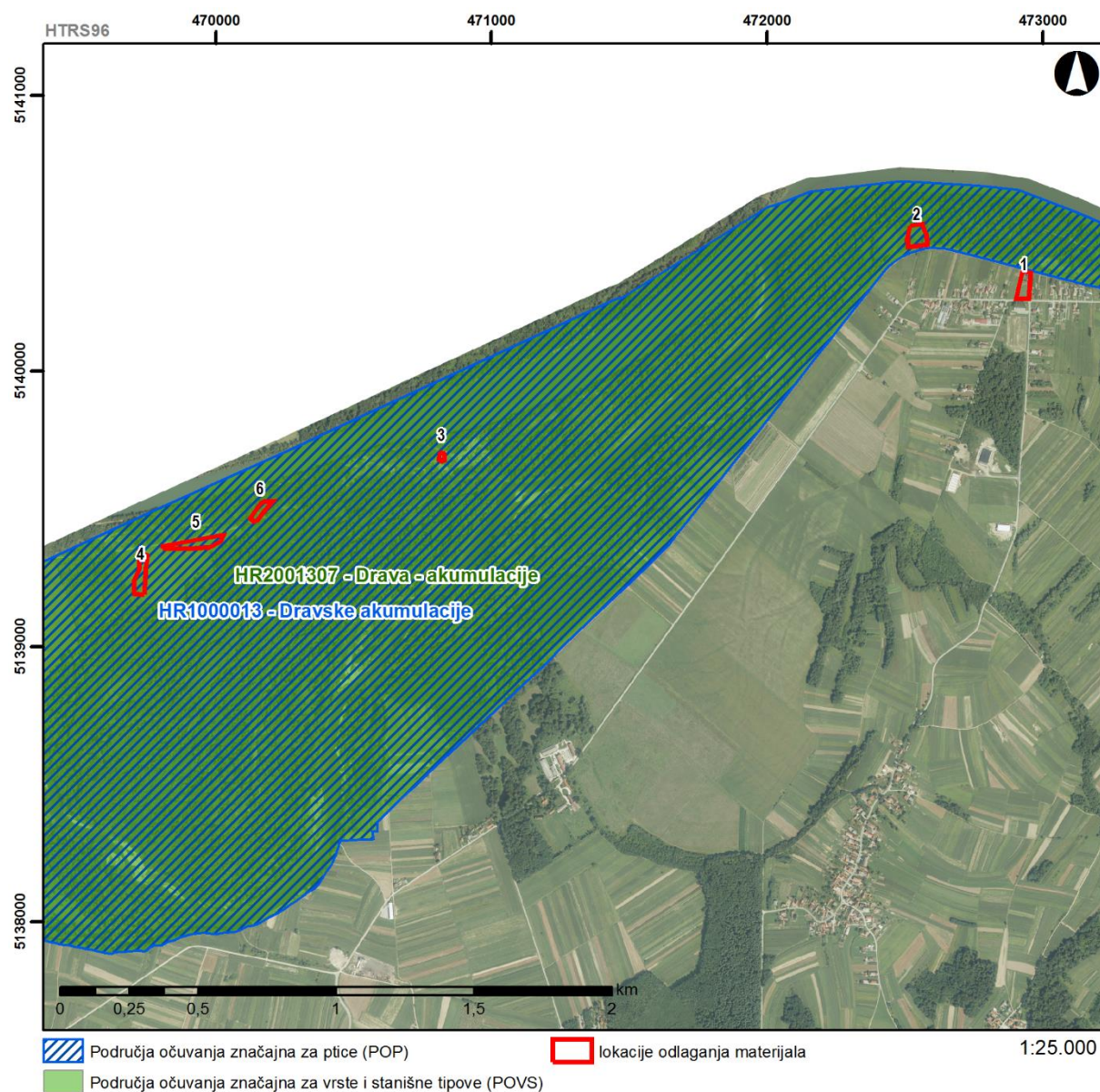
Kod	Opis	Učinak opterećenja	Stupanj jakosti opterećenja
F03.01	Lov	N	S
G	Antropogeni utjecaj i uznemiravanje	N	S
H01	Onečišćenje površinskih voda (kopnene vode)	N	S
H02	Onečišćenje podzemnih voda	N	S
J02.03	Kanaliziranje riječnog toka	N	V
J02.06.06	Korištenje površinske vode za hidroenergiju	N	V

Učinak: pozitivan (P), negativan (N); Stupanj jakosti: visok (V), srednji (S), nizak (N); Utjecaj zahvata: pozitivan (+), negativan (-), neutralan (0)

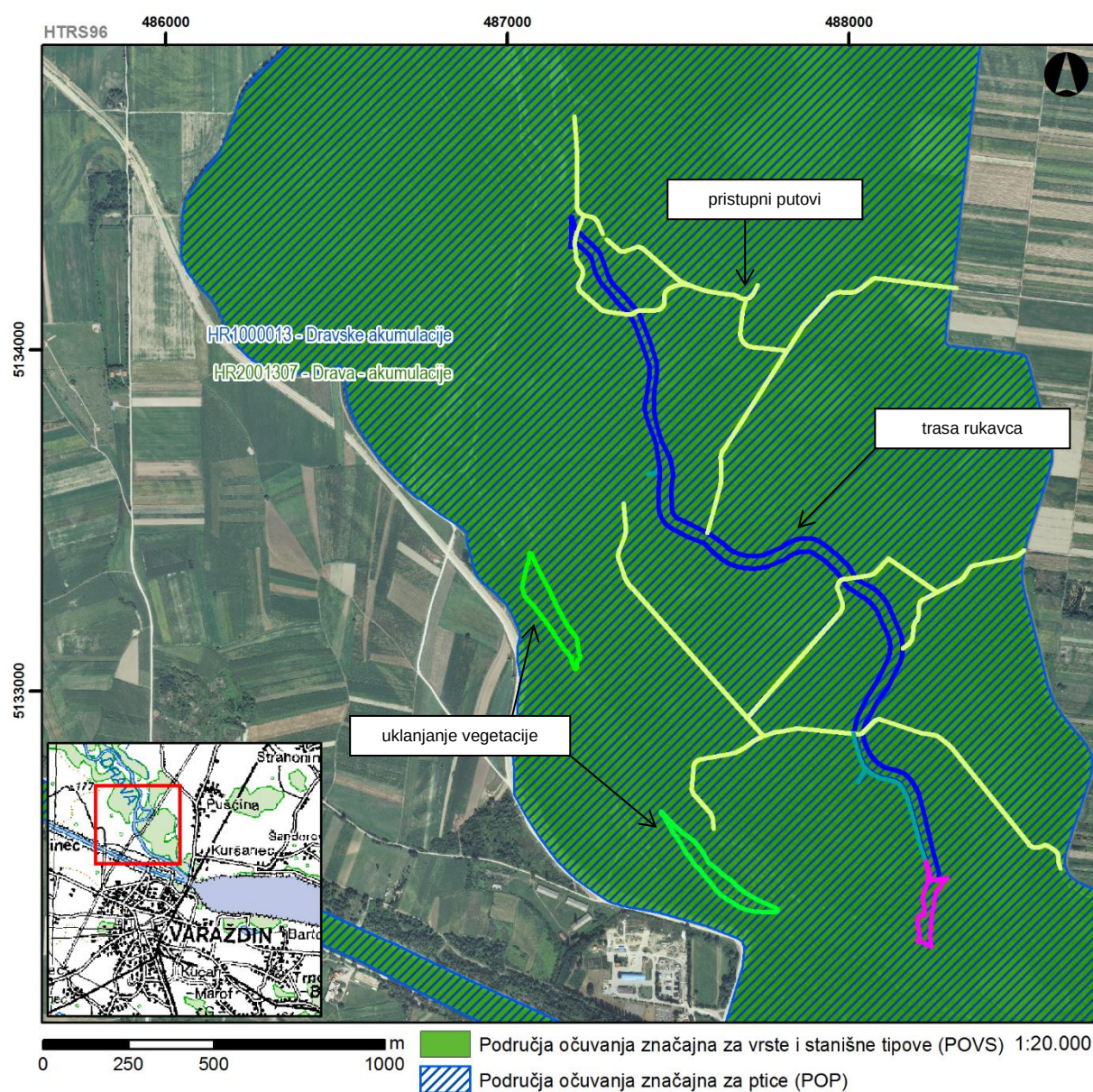
Izvor: NATURA 2000 Standard Data Form HR2001308, <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=HR1000013>

⁵ Reference list Threats, Pressures and Activities (IUCN-CMP, Salafsky i sur., 2007.)

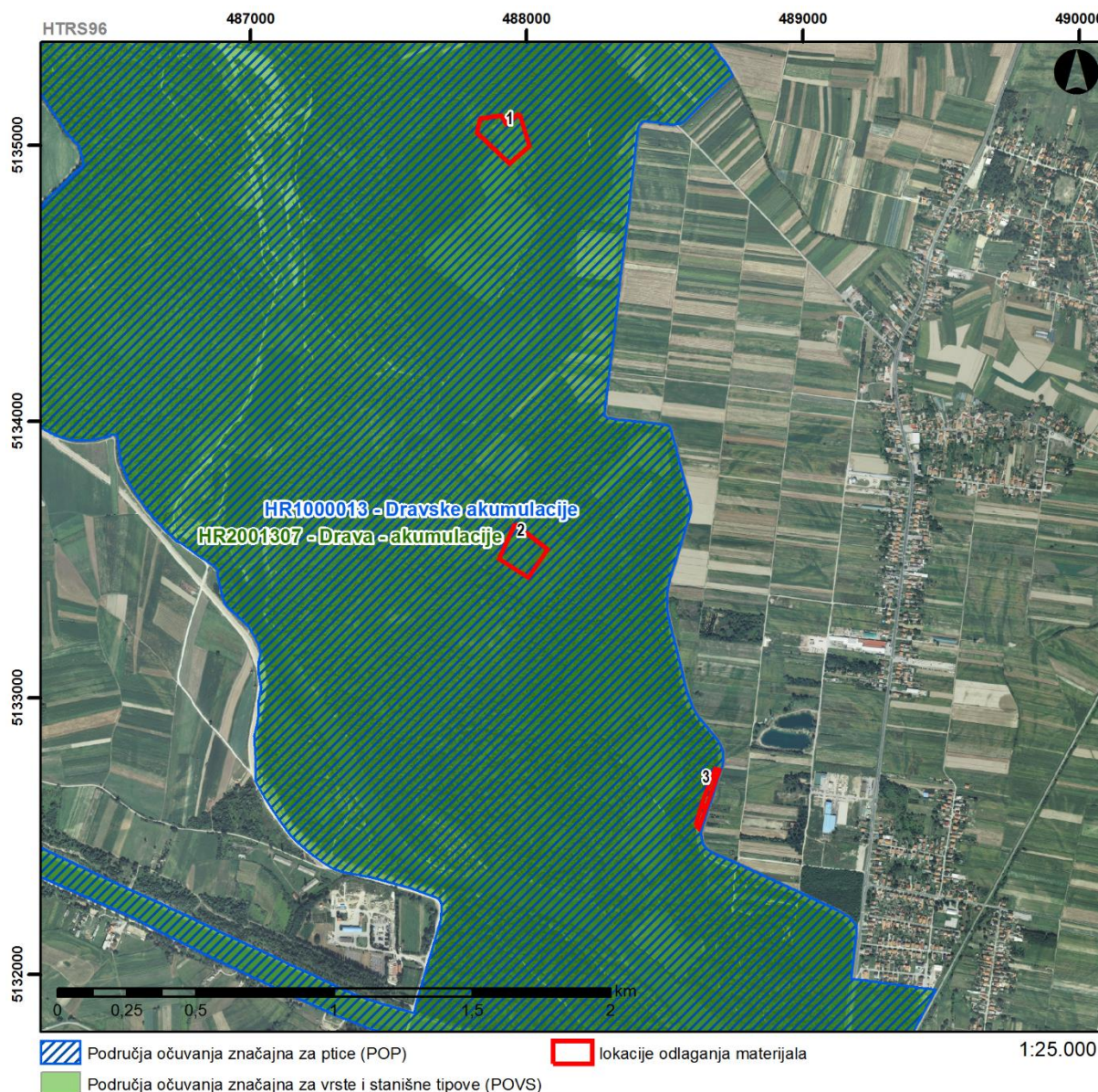




Slika 3-2 Predložene lokacije za deponiranje materijala za rukavac C.1 s obzirom na područje ekološke mreže NATURA 2000



Slika 3-3 Grafički prikaz rukavca C.2 s obzirom na područje ekološke mreže NATURA 2000



Slika 3-4 Predložene lokacije za deponiranje materijala za rukavac C.2 s obzirom na područje ekološke mreže NATURA 2000

Sukladno Pravilniku o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 15/14) niže su tablično (Tablica 3-3) navedeni predmetni ciljevi očuvanja kao i osnovne mjere očuvanja ciljnih vrsta ptica za predmetno područje ekološke mreže NATURA 2000. Predmetni tablični prikaz sadrži popis ciljnih vrsta ptica s hrvatskim i znanstvenim nazivima, cilj očuvanja (staništa) definiran u odnosu na svaku ciljnu vrstu, osnovne mjere očuvanja definirane u odnosu na svaku ciljnu vrstu te upravna područja nadležna za provedbu osnovnih mjera očuvanja. Shodno navedenom tabličnom prikazu te terenskim istraživanjima provedena je i analiza utvrđivanja ciljnih vrsta na koje bi zahvat mogao imati utjecaj.

Tablica 3-3 Ciljevi očuvanja i osnovne mjere očuvanja ptica u područjima očuvanja značajnim za ptice

ZNANSTVENI NAZIV VRSTE	HRVATSKI NAZIV VRSTE	KATEGORIJA ZA CILJNU VRSTU	STATUS VRSTE			CILJ OČUVANJA	OSNOVNE MJERE	UPRAVNO PODRUČJE
			G-GNJEZDARICA	P-PRELETNICA	Z-ZIMOVALICA			
<i>Actitis hypoleucos</i>	mala prutka	1	G			Očuvana pogodna staništa (obale akumulacija, riječne obale) za održanje gnijezdeće populacije od 80-110 p.	u programe radova ugrađivati uvjete zaštite prirode za malu prutku; održavanje akumulacija izvoditi sukladno uvjetima zaštite prirode za malu prutku propisanim u programu radova	vodno gospodarstvo; energetika; zaštita prirode
<i>Anas strepera</i>	patka kreketaljka	1	G			Očuvana staništa (vode s bogatom močvarnom vegetacijom – naročito riječni rukavci) za održanje gnijezdeće populacije od najmanje 1-5 p.	očuvati povoljne stanišne uvjete vodenih i močvarnih staništa; košnju obalne vegetacije (u pojasu od 20 m od obale) stajačica i tekućica obavljati izvan sezone gniježđenja, tj. od 15.08. – 15.04.	vodno gospodarstvo; energetika; zaštita prirode
<i>Alcedo atthis</i>	vodomar	1	G			Očuvana staništa (riječne obale, područja uz spore tekućice i stajaće vode) za održanje gnijezdeće populacije od najmanje 3-5 p.	na vodotocima očuvati strme dijelove obale bez vegetacije, pogodne za izradu rupa za gniježđenje; na područjima na kojima je zabilježena prisutnost vodomara zadržati što više vegetacije u koritu i na obalama vodo- toka, a radove uklanjanja drveća i šiblja provoditi samo ukoliko je protočnost vodotoka narušena na način da predstavlja opasnost za zdravlje i imovinu ljudi i to u razdoblju od 1. 09. do 31. 01. te ne provoditi istodobno na obje strane obale, već naizmjenično; područja mogućeg uklanjanja drveća i šiblja definirati uvjetima zaštite prirode ugrađenim u godišnje programe radova redovnog održavanja voda	vodno gospodarstvo; zaštita prirode
<i>Casmerodius albus</i>	velika bijela čaplja	1		P	Z	Očuvana pogodna staništa za značajnu preletničku i zimujuću populaciju (vodena staništa s dostatnom vodenom i močvarnom vegetacijom)	očuvati povoljni vodni režim i stanišne uvjete močvarnih staništa	vodno gospodarstvo; energetika; zaštita prirode
<i>Ciconia nigra</i>	crna roda	1	G			Očuvana staništa (stare šume s močvarnim staništima) za održanje gnijezdeće populacije od 1-2 p.	oko evidentiranih gnijezda provoditi monitoring u razdoblju od 1.04 do 31.05; tijekom razdoblja monitoringa osigurati mir u zoni od 100 metara oko svih evidentiranih gnijezda; po utvrđivanju aktivnog gnijezda, u zoni od 100 metara oko stabla na kojem se nalazi gnijezdo, osigurati mir i ne provoditi nikakve radove do 15.08. iste godine; u hrastovim šumama očuvati povoljni udio sastojina starijih od 80 g.	šumarstvo; zaštita prirode
<i>Circus aeruginosus</i>	eja močvarica	1	G			Očuvana staništa (močvare s tršćacima, vlažni travnjaci) za održanje gniježđe- nje najmanje 1 p.	očuvati povoljni vodni režim i stanišne uvjete; očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja; elektroenergetsku infrastrukturu planirati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda na kojima se na temelju praćenja potvrdi povećani rizik od kolizije i elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradanja ptica;	vodno gospodarstvo; poljoprivreda; energetika; zaštita prirode
<i>Circus cyaneus</i>	eja strnjarica	1			Z	Očuvana staništa (otvoreni travnjaci, otvorena mozaična staništa) za održanje značajne zimujuće populacije	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja; elektroenergetsku infrastrukturu planirati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda na kojima se na temelju praćenja potvrdi povećani rizik od kolizije i elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradanja ptica;	poljoprivreda; energetika; zaštita prirode
<i>Egretta garzetta</i>	mala bijela čaplja	1		P		Očuvana pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom močvarnom vegetacijom) za značajnu preletničku populaciju	očuvati povoljni vodni režim i stanišne uvjete močvarnih staništa	vodno gospodarstvo; energetika; zaštita prirode

ZNAISTVENI NAZIV VRSTE	HRVATSKI NAZIV VRSTE	KATEGORIJA ZA CILJNU VRSTU	STATUS VRSTE			CILJ OČUVANJA	OSNOVNE MJERE	UPRAVNO PODRUČJE
			G-GNJEZDARICA	P-PRELETNICA	Z-ZIMOVALICA			
<i>Egretta garzetta</i>	mala bijela čaplja	1	G			Očuvana pogodna staništa za (močvare i vodena tijela s dostatnom močvarnom vegetacijom) za održanje gnijezdeće populacije od 3-5 p.	očuvati povoljni vodni režim i stanišne uvjete močvarnih staništa	vodno gospodarstvo; energetika; zaštita prirode
<i>Falco columbarius</i>	mali sokol	1			Z	Očuvana staništa (mozaična staništa s ekstenzivnom poljoprivredom) za održanje značajne zimujuće populacije	očuvati povoljne stanišne uvjete kroz mjeru Agrookoliš-klima u sklopu Programa ruralnog razvoja; elektroenergetsku infrastrukturu planirati i graditi na način da se spriječe kolizije ptica na visokonaponskim (VN) dalekovodima i elektrokucije ptica na srednjenaponskim (SN) dalekovodima; na dionicama postojećih dalekovoda na kojima se na temelju praćenja potvrdi povećani rizik od kolizije i elektrokucije provesti tehničke mjere sprečavanja daljnjih stradanja ptica;	poljoprivreda; energetika; zaštita prirode
<i>Ixobrychus minutus</i>	čapljica voljak	1	G			Očuvana staništa (močvare s tršćacima) za održanje gnijezdeće populacije od 5-15 p.	očuvati povoljni vodni režim i stanišne uvjete močvarnih staništa	vodno gospodarstvo; zaštita prirode
		1		P		Očuvana staništa (močvare s tršćacima) za značajnu preletničku populaciju	očuvati povoljni vodni režim i stanišne uvjete močvarnih staništa;	vodno gospodarstvo; zaštita prirode
<i>Nycticorax nycticorax</i>	gak	1		P		Očuvana pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom močvarnom vegetacijom) za održanje značajne preletničke populacije	očuvati povoljni vodni režim i stanišne uvjete močvarnih staništa	vodno gospodarstvo; energetika; zaštita prirode
		1	G			Očuvana pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom močvarnom vegetacijom) za održanje gnijezdeće populacije od 20-25 p.	očuvati povoljni vodni režim i stanišne uvjete močvarnih staništa	vodno gospodarstvo; energetika; zaštita prirode
<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	mali vranac	1			Z	Očuvana staništa (veće vodene površine) za održanje značajne zimujuće populacije	očuvati povoljni vodni režim i stanišne uvjete	vodno gospodarstvo; energetika; zaštita prirode
značajne negnijezdeće (selidbene) populacije ptica: patka lastarka (<i>Anas acuta</i>), kržulja (<i>Anas crecca</i>), zviždara (<i>Anas penelope</i>), divlja patka (<i>Anas platyrhynchos</i>), patka pupčanica (<i>Anas querquedula</i>), patka kreketaljka (<i>Anas strepera</i>), lisasta guska (<i>Anser albifrons</i>), divlja guska (<i>Anser anser</i>), guska glogovnjača (<i>Anser fabalis</i>), glavata patka (<i>Aythya ferina</i>), krunata patka (<i>Aythya fuligula</i>), patka batoglavica (<i>Bucephala clangula</i>), crvenokljuni labud (<i>Cygnus olor</i>), liska (<i>Fulica atra</i>), patka gogoljica (<i>Netta rufina</i>), kokošica (<i>Rallus aquaticus</i>)		2				Očuvana pogodna staništa za ptice močvarice tijekom preleta i zimovanja (vodena staništa s dostatnom vodenom i močvarnom vegetacijom, pličine) za održanje značajne brojnosti preletničkih i/ili zimujućih populacija, i to ukupne brojnosti jedinki ptica močvarica kao i brojnost onih vrsta koje na području redovito obitavaju	očuvati povoljne stanišne uvjete vodenih i močvarnih staništa	vodno gospodarstvo; energetika; zaštita prirode

3.2 UTVRĐIVANJE CILJNIH STANIŠNIH TIPOVA I VRSTA NA KOJE BI ZAHVAT MOGAO IMATI UTJECAJ NA PODRUČJU EKOLOŠKE MREŽE

3.2.1 HR2001307 DRAVSKE AKUMULACIJE

CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA		EKOLOGIJA VRSTE / STANIŠTA	BROJNOST / AREAL		OPĆI UZROCI UGROŽENOSTI
HRVATSKI NAZIV VRSTE / STANIŠTA	ZNANSTVENI NAZIV VRSTE / KOD STANIŠTA		UNUTAR OBUHVATA ZAHVATA	POSTOTAK UNUTAR PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE HR2001307	
bolen	<i>Aspius aspius</i>	Bolen je vrsta koja boravi u vodama velikih i srednjih nizinskih rijeka te u vodama velikih jezera. Odrasle jedinke žive u nižim tokovima rijeka i estuarija. Preferira područja u blizini pritoka, blizu stupova mostova, u dubokim strujama, u obraslim dijelovima rijeke i u mirnim uvalama obale rijeke. Mrijesti se od travnja do lipnja, u vodi s brzim tokom, na šljunku ili na potopljenoj vegetaciji. Mrijest traje dva tjedna i javlja se više puta godišnje, a odložena jaja lijepe se za šljunak ili za potopljenu vegetaciju. Hrani se prvenstveno ribama. Juvenilne jedinke su grabežljivci koji love u skupinama, dok odrasle jedinke love u skupinama ili samostalno.	česta vrsta C1 (+) C2 (+)	Lokacije rukavaca C.1 i C.2 su značajne za vrstu, no površina pogodnog staništa na lokacijama je manje od 1% površine pogodnog staništa na cijelom području ekološke mreže NATURA 2000.	Na ugroženost bolena utječe ponajprije smanjenje populacija vrsta kojima se hrani, a zatim mehaničko onečišćenje rijeka, regulacije vodotoka i unos alohtonih vrsta. Mjestimično veliki negativan utjecaj ima i prelov, tj. nekontrolirani ribolov ove vrste.
prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	Prugasti balavac obitava na otvorenim i muljevitim dnima velikih rijeka sa umjerenom strujom. Jedinke su aktivne u sumrak i noću i kreću se u skupinama. Hrane se malim beskrašlješnjacima, najčešće mekušcima. Mrijeste se od travnja do lipnja. Odložena jaja ženke pričvršćuju za kamenu podlogu.	vrlo rijetka vrsta C1 (-) C2 (-)	Lokacija C.1 je pogodna samo u glavnom toku, dok je pogodna lokacija na C.2 u starom toku Drave (bez rukavaca). Površina pogodnog staništa na lokacijama je manje od 1% površine pogodnog staništa na cijelom području ekološke mreže NATURA 2000.	Prugasti balavac je reofilna vrsta, osjetljiva na onečišćenje i regulacije vodotoka te bilo kakvo smanjenje kakvoće staništa. Dodatno ga ugrožava unos alohtonih i širenje agresivnijih vrsta u vodotocima.
veliki vretenac	<i>Zingel zingel</i>	Veliki vretenac je pridnena slatkovodna vrsta koja obitava u glavnim tokovima velikih rijeka. Preferira brze vodene tokove. Aktivna je noću. Hrani se vodenim beskrjalješnjacima i malim ribama. Mrijesti se na pješčanim dnima u ožujku i travnju. Jaja su im vrlo ljepljiva te se, nakon odlaganja, lijepe za šljunak.	vrlo rijetka vrsta C1 (-) C2 (-)	Lokacija C.1 je pogodna samo u glavnom toku, dok je pogodna lokacija na C.2 u starom toku Drave (bez rukavaca). Površina pogodnog staništa na lokacijama je manje od 1% površine pogodnog staništa na cijelom području ekološke mreže NATURA 2000.	Veliki vretenac živi u tekućim, kisikom bogatim vodama, pa mu smeta svako onečišćenje. Zbog različitih zahvata na vodotocima, osobito pregrađivanja, smanjuje se brzina protoka, povisuje temperatura i taloži mulj, što mijenja stanište velikog vretenca, pa se smanjuju njegove populacije i područje rasprostranjenosti.
dabar	<i>Castor fiber</i>	Dabar je vrsta prilagođena na poluvodeni način života. Koristi razne vrste slatkih voda, od rijeka, potoka i kanala za navodnjavanje do jezera i močvara. Preferira mirne ili usporene slatke vode okružene šumama, ali može se pojaviti i na poljoprivrednim zemljištima te u gradskim i prigradskim područjima. Kvaliteta vode mu nije toliko važna kao što mu je važan pristup vodi, dostupnost hrane i dubina vode. Dabrovi su biljojedi te se primarno hrane drvenastom vegetacijom u zimskim mjesecima. Hranu skladište u vodi u velikim količinama kako bi se mogli prehranjivati dok se ne otopi led u proljeće iduće godine. Tijekom ljetnih mjeseci hrane se prvenstveno vodenom vegetacijom (grančicama, lišćem, korom, korijenjem), a ako se nađu na poljoprivrednim zemljištima, hrane se usjevima. Pare se od siječnja do ožujka, a mladi dolaze na svijet od travnja do lipnja.	rijetka vrsta C1 (+) C2 (-)	Riječna obala i obala uz planirane rukavce zauzimaju oko 2% ukupne površine područja ekološke mreže NATURA 2000.	Uzrok nestanka dabra u Hrvatskoj u XIX. stoljeću bio je prekomjerni lov. Nakon ponovnog naseljavanja u Hrvatskoj, zakonski je zaštićen lovostajem tijekom čitave godine. Sadašnji razlozi ugroženosti su stradanja na prometnicama i krivolov, a u bliskoj budućnosti to bi mogla biti i kompeticija s unesenim kanadskim dabrom koji bi se mogao proširiti iz Austrije.

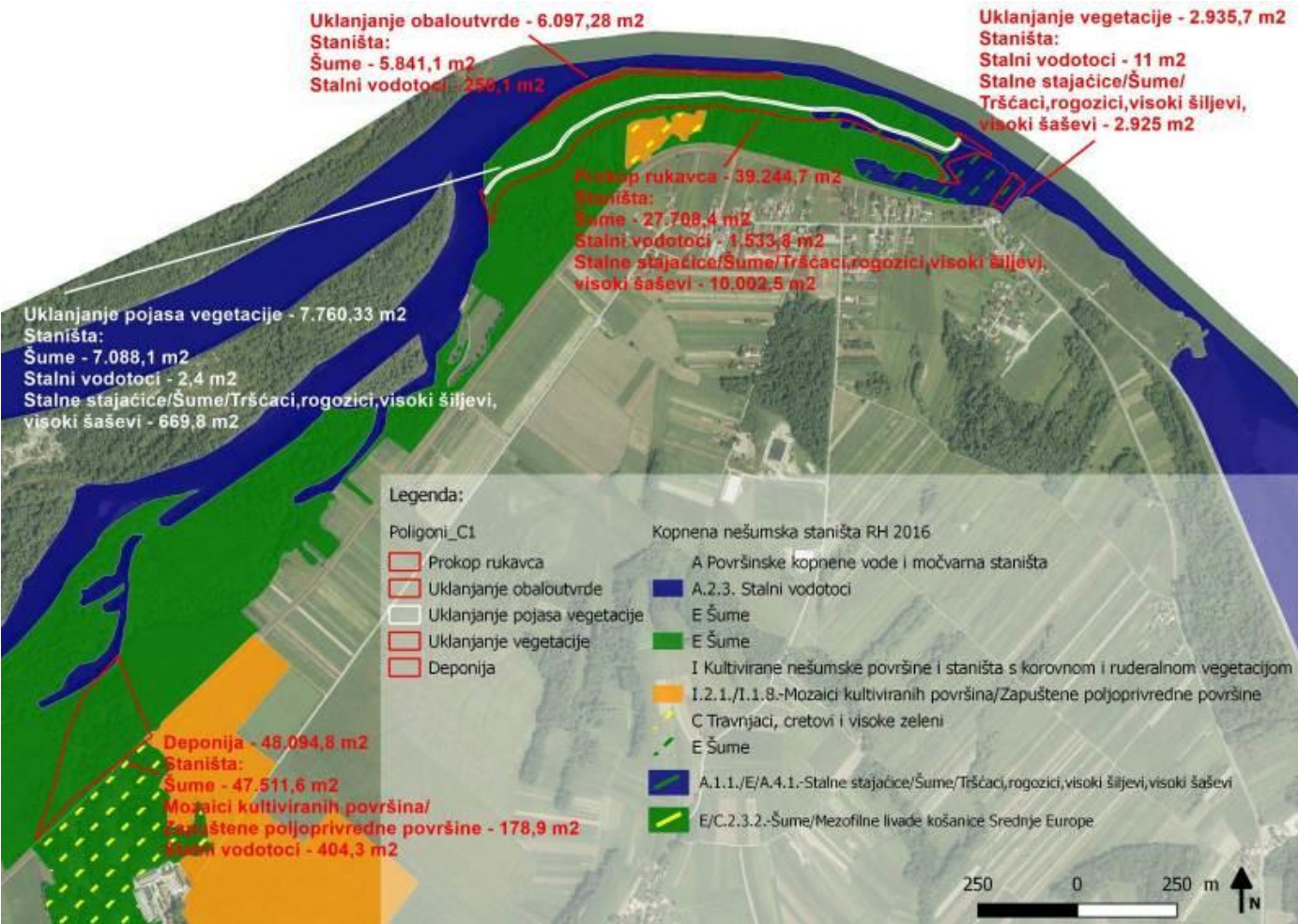
CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA		EKOLOGIJA VRSTE / STANIŠTA	BROJNOST / AREAL		OPĆI UZROCI UGROŽENOSTI
HRVATSKI NAZIV VRSTE / STANIŠTA	ZNANSTVENI NAZIV VRSTE / KOD STANIŠTA		UNUTAR OBUHVATA ZAHVATA	POSTOTAK UNUTAR PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE HR2001307	
vidra	<i>Lutra lutra</i>	Vidra je vrsta prilagođena na poluvodeni način života. Živi na velikom broju raznih vodenih staništa, uključujući goranska i nizinska jezera, rijeke, potoke, močvare, močvarne šume i razna obalna područja. Traži staništa pogodna za izgradnju nastambi, a to su najčešće staništa sa bogatom obalnom vegetacijom, rupama na obali rijeke, šupljinama među korijenjem drveća te obale bogate nakupinama kamenja, drveća i otpadaka. Teritorijalne su i samotnjačke životinje koje teritorij označavaju izmetom karakterističnog mirisa ili želatinoznim izlučevinama. Aktivne su noću. Hrane se prvenstveno ribama. Znatan udio u prehrani imaju i rakovi i vodozemci, a poznato je da se hrane još i gmazovima, pticama, kukcima, malim sisavcima i rakovima. Ženke nose mlade dva mjeseca i mogu ih okotiti u bilo koje doba godine.	rijetka vrsta C1 (-) C2 (+)	Riječna obala i obala uz planirane rukavce zauzimaju oko 2% ukupne površine područja ekološke mreže NATURA 2000.	Krivolov budući da se smatram štetiočinom te zbog ilegalne prodaje krzna, onečišćenja voda, fragmentacija i gubitak staništa kanaliziranjem obala voda, stradavanje na prometnicama.
balonijev balavac	<i>Gymnocephalus baloni</i>	Balonijev balavac naseljava otvorena pješčana i muljevita dna rukavaca i velikih rijeka sa umjerenom strujom. Noćna je vrsta koja se hrani malim beskralješnjacima. Jedinke migriraju iz glavnih riječnih potoka u rukavce kako bi se mrijestili. Mužjaci se prvi puta mrijeste u dobi od 1 – 2 godine, a ženke u dobi od 2 – 3 godine.	rijetka vrsta C1 (-) C2 (-)	Lokacija C.1 je pogodna samo u glavnom toku, dok je pogodna lokacija na C.2 u starom toku Drave (bez rukavaca). Površina pogodnog staništa na lokacijama je manje od 1% površine pogodnog staništa na cijelom području ekološke mreže NATURA 2000	Poput svih reofilnih vrsta, i njega ugrožava svaka promjena riječnog toka, tj. regulacije vodotoka, izgradnja brana i usporavanje brzine rijeka, kao i bilo koji oblik onečišćenja. Vjerojatno je osjetljiv i na promjene mrijesnih staništa.
zlatni vijun	<i>Sabanejewia balcanica</i>	Zlatni vijun je pridnena slatkovodna vrsta koja obitava u brežuljkastim potocima s bistrom vodom, na pješčanom dnu ili na dnu od finog šljunka. Preferira područja sa umjerenim strujama dubine do 1.5 m. Tijekom dana zakopa se u pijesak, ponekad i u šljunak. Mrijesti se u proljeće.	rijetka vrsta C1 (-) C2 (-)	Priobalna područja u glavnom toku su pogodna staništa, što na predmetnim lokacijama iznosi od 1% površine pogodnog staništa na cijelom području ekološke mreže NATURA 2000	Antropogeni utjecaji, poput onečišćenja gornjih tokova rijeka, regulacija i pregrađivanja vodotoka, obično uzrokuju promjene vodnog režima, brzine strujanja i fizikalno- kemijskih značajki vode, što utječe na ugroženost zlatnog vijuna.
bjeloperajna krkuša	<i>Romanogobio vladykovi</i>	Bjeloperajna krkuša je vrsta koja najčešće obitava na dnu umjerenog toka velikih i srednjih nizinskih rijeka, a može se pronaći i u jezerima. Juvenilne jedinke ponekad nastanjuju rukavce rijeka. Preferira pješčano dno. Aktivna je noću. Mrijesti se prvi puta u dobi od dvije godine. Ženke se mrijeste i do četiri puta tijekom sezone, od svibnja do srpnja, u intervalima od dva tjedna.	česta vrsta C1 (+) C2 (-)	Lokacije su značajne za vrstu, površina pogodnog staništa na lokacijama je manje od 1% površine pogodnog staništa na cijelom području ekološke mreže NATURA 2000	Bjeloperajna krkuša razmjerno je česta vrsta srednjih i donjih tokova rijeka. Međutim, to je pridnena riba koju, ponajprije, ugrožavaju regulacije vodotoka jer se u njima povećava brzina protoka, uništavaju riječni rukavci, a izjednačuje dubina vodotoka. Iako podnosi manja onečišćenja i povećanje temperature vode, nakon jačih onečišćenja njezine populacije najčešće se drastično smanjuju ili potpuno nestaju.
-	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	Ličinke se razvijaju dvije godine, a gusjenice se pojavljuju u srpnju u malim rupama, iskopanim u raspadajućoj drvnjoj masi. Odrasle jedinke izlaze nakon 15 dana i ostaju skrivene u kore stabala. Na stablima se pojavljuju godinu dana kasnije i aktivno lete od druge polovice travnja do kraja svibnja ili lipnja. Stoga se procjenjuje da je vrhunac aktivnosti od 15. travnja do 31. svibnja.	rijetka vrsta C1 (-) ⁶ C2 (-) ⁷	Postojeća vodena staništa nisu pogodno stanište vrste. No, područje postojeće aluvijalne šume koje se planira ukloniti na trasi rukavca (13,88 ha) potencijalno može biti stanište predmetne vrste što iznosi 0,65 % površine pogodnog staništa na cijelom području ekološke mreže NATURA 2000.	Teško je pronaći odrasle jedinke jer je njihova sezonska aktivnost kratka i ograničena na 2 - 3 mjeseca godišnje. Unatoč tome, ličinke je moguće lako naći tijekom cijele godine u ležećim ili stojećim mrtvim stablima raznih vrsta. No, postoje još mnogi nedostaci o trenutnom znanju ekologije vrste, znanje koje je preduvjet za učinkovito upravljanje očuvanjem. Također, uzroci ugroženosti opisani i niže vezano za ciljni stanišni tip 91E0 te ostala šumska staništa.

⁶ Sukladno Zahtjevu za pristup informacijama (Zavod za zaštitu prirode, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 24.1.2020., Zagreb) na predmetnom području nije zabilježena prisutnost vrste *Cucujus cinnaberinus*.

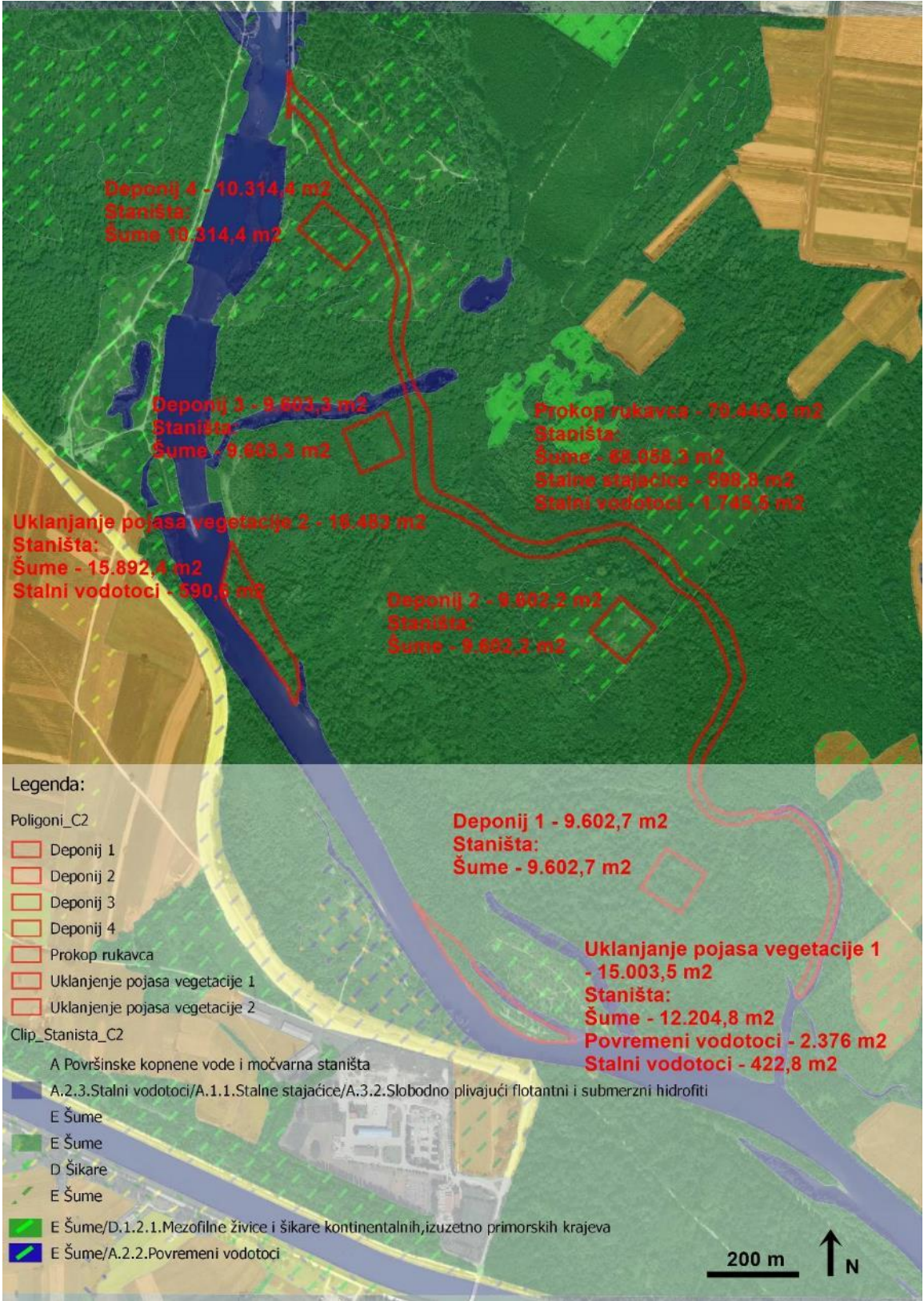
⁷ Sukladno Zahtjevu za pristup informacijama (Zavod za zaštitu prirode, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 24.1.2020., Zagreb) na predmetnom području nije zabilježena prisutnost vrste *Cucujus cinnaberinus*.

CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA		EKOLOGIJA VRSTE / STANIŠTA	BROJNOST / AREAL		OPĆI UZROCI UGROŽENOSTI
HRVATSKI NAZIV VRSTE / STANIŠTA	ZNANSTVENI NAZIV VRSTE / KOD STANIŠTA		UNUTAR OBUHVATA ZAHVATA	POSTOTAK UNUTAR PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE HR2001307	
Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	91E0*	Ovaj stanišni tip obuhvaća šume koje se razvijaju uz vodotoke u umjerenom pa do borealnog područja Europe, rasprostranjene od nizinskog (<i>Alno-Padion</i>) do brdskog pojasa (<i>Alnio incanae</i>). Karakteristika svih šuma u ovom tipu staništa jest da su povremeno poplavljene godišnjim podizanjem nivoa vode u vodotocima, a za niskog vodostaja stanište je ocjedito i prozračno. Prema podacima iz šumskogospodarskih osnova na lokacijama rukavaca nema sastojina starijih od 80 godina. Potrebno je obratiti pažnju na odsjek 31c, gdje se prema šumskogospodarskoj osnovi navode sastojine stare 80 godina, no terenskim obilaskom (12.02.2020., Vita projekt) utvrđeno je da je predmetna sastojina posječena prije 2-3 godine te su tamo sad posađene kanadske topole, koje se trenutno nisu razvije u kvalitetnu sastojinu (vidi niže: Slika 3-7 - Slika 3-9).	4,26 ha – C.1 9,42 ha – C.2	0,2 % - C.1 0,45 % - C.2	Melioracije vodotokova u nizinskom području i unošenje stranih vrsta, ponajviše sjevernoameričkih i euroameričkih topola, utječe na staništa koja su zauzimale zavičajne vrste. Hidromelioracije su prouzročile smanjenje ili nestanak poplavnih područja te pad razine podzemnih voda, dok se krčenjem šuma stvaralo poljoprivredno zemljište.
Nizinske košanice (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	6510	Ovaj stanišni tip obuhvaća livade košanice u nizinskom do brežuljkastom području koje sve pripadaju vegetacijskoj sveci <i>Arrhenatherion</i> . Radi se o travnjacima bogatim biljnim vrstama, koji se jednom do dva puta godišnje kose.	0 ha – C.1/C.2	-	Napuštanjem tradicionalnog iskorištavanja ovih travnjaka košenjem, velike površine košanica bivaju prepuštene vegetacijskoj sukcesiji.
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i>	3150	Ovaj stanišni tip obuhvaća tzv. vegetaciju vodenjara koja se razvija u prirodnim vodama stajaćicama (jezera, bare, mrtvice), no može se razviti i u umjetnim kanalima, šljunčarama i hidoakumulacijama s više manje stajaćom vodom. Sveza <i>Hydrocharition</i> obuhvaća zajednice slobodnoplivajućih biljaka, dok sveza <i>Magnopotamion</i> obuhvaća zajednice ukorijenjenih biljaka.	1,15 ha – C.1 0,23 ha – C.2	0,77 % - C.1 0,15 % - C.2	Glavni uzorci ugroženosti ovog stanišnog tipa je isušivanje vodenih površina, uzdizanje dna vodnih tijela i zaraštanje u smjeru suših stanišnih tipova. Dodatna ugroza su i organska i anorganska onečišćenja, kao i unos i širenje invazivnih vrsta.
Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepium</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluvialis</i>)	6430	Ovaj stanišni tip obuhvaća vlažne i nitrofilne, često i skiofilne zajednice koje se razvijaju duž vodotokova i uz rubove vlažnih i poplavnih šuma. Sveza <i>Convolvulion sepium</i> obuhvaća zajednice trajnih visokih zeleni i malih grmova i penjačica koje omeđuju nizinske vodotoke.	0 ha – C.1/C.2	-	Glavni uzrok ugroženosti ovog stanišnog tipa jest prodor i širenje invazivnih vrsta, čije se sastojine na ovakvim rubnim staništima vrlo brzo i lako ustabile. Dodatna ugroza je i kanaliziranje (građevinski zahvati, betoniranje ili oblaganje kamenom) korita i obala vodotoka.

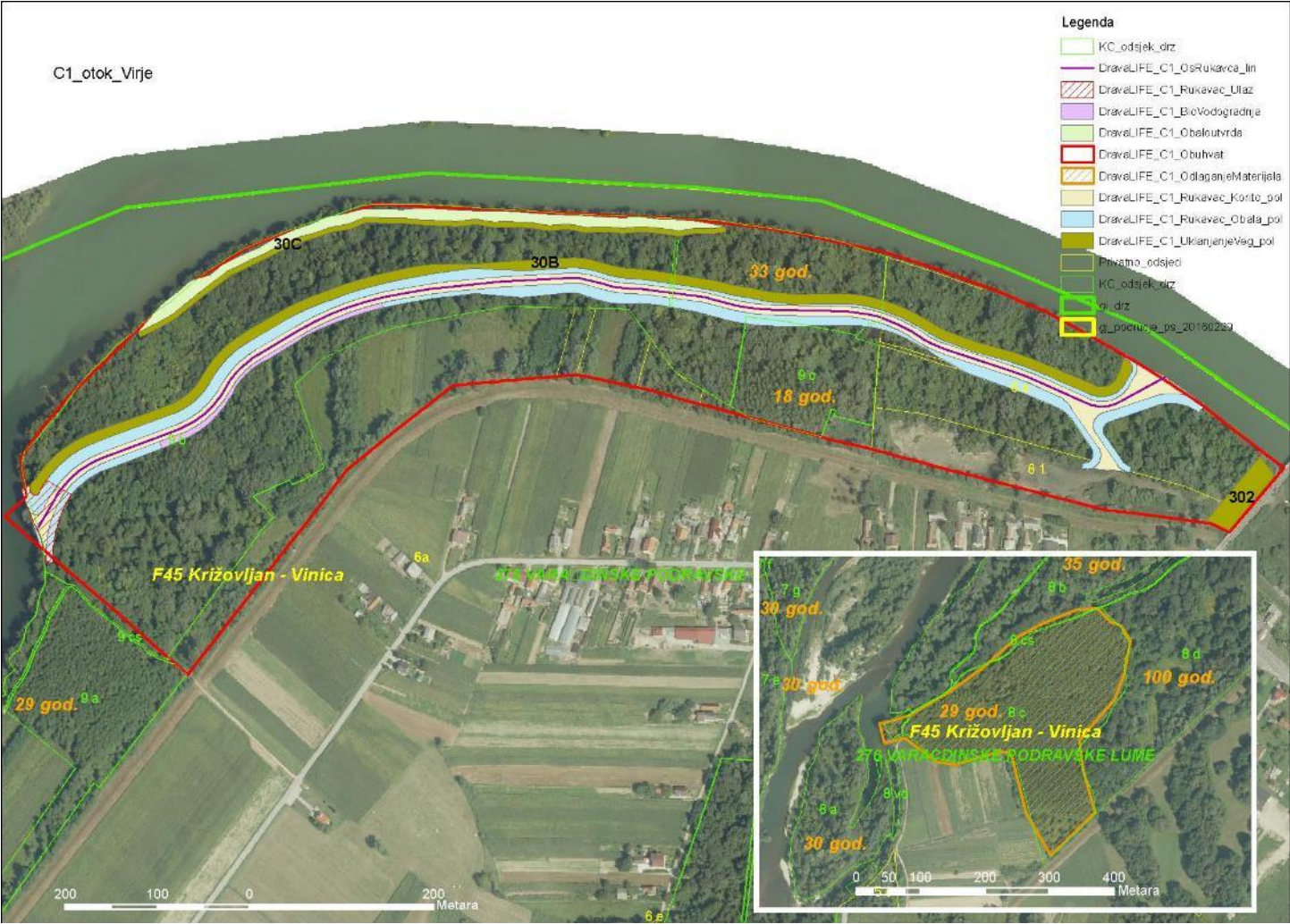
(+ = vrsta pronađena tijekom terenskih istraživanja, - = vrsta nije pronađena tijekom terenskih istraživanja)



Slika 3-5 Prikaz dijelova zahvata C.1 na karti staništa s izračunatim površinama pojedinih stanišnih tipova. Stanišni tip „E“ u području zahvata korespondira sa ciljnim tipom staništa „91EO Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)“, a mozaični stanišni tip „A.1.1./E/A.4.1.“ korespondira sa ciljnim tipom staništa „3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion“.



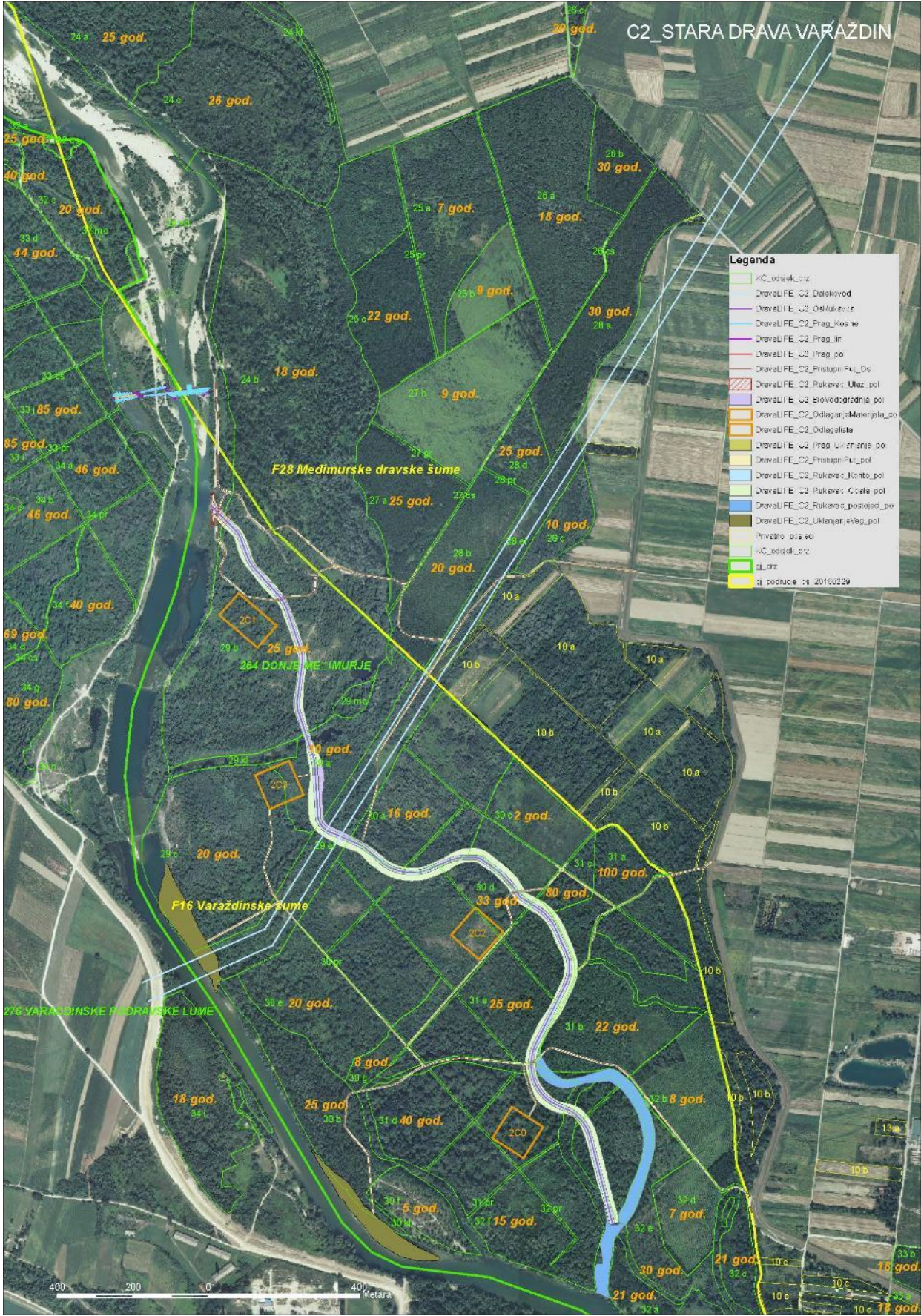
Slika 3-6 Prikaz dijelova zahvata C.2 na karti staništa s izračunatim površinama pojedinih stanišnih tipova. Stanišni tip „E“ u području zahvata korespondira sa ciljnim tipom staništa „91EO Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)“, a mozaični stanišni tip „A.2.3./A.1.1./A.3.2.“ korespondira sa ciljnim tipom staništa „3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion“.



Slika 3-7 Starost šumskih sastojina na području rukavca C.1 prema podacima iz Šumskogospodarskih osnova (SUO LIFE DRAVA, Vitaprojekt, 2019.)



Slika 3-9 Terenski pregled odsjeka 31c na području rukavca C.2 (12.02.2020., Vita projekt)



Slika 3-8 Starost šumskih sastojina na području rukavca C.2 prema podacima iz Šumskogospodarskih osnova (SUO LIFE DRAVA, Vitaprojekt, 2019.)

3.2.2 HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE

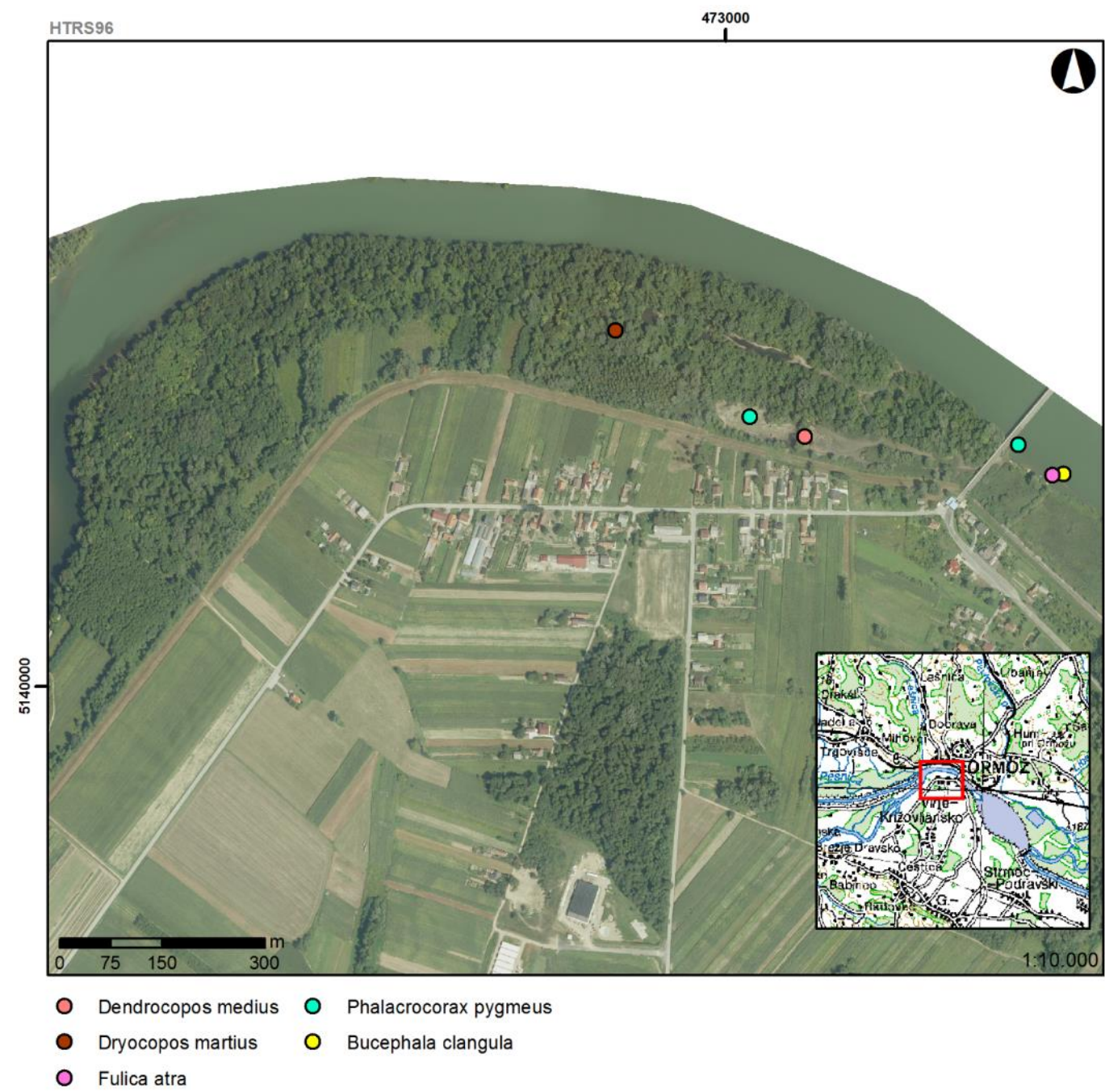
OPIS CILJEVA OČUVANJA PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE						
CILJNA VRSTA		EKOLOGIJA VRSTE	Status vrste:	BROJNOST / AREAL		OPĆI UZROCI UGROŽENOSTI
HRVATSKI NAZIV VRSTE	ZNANSTVENI NAZIV VRSTE		G - GNJEZDARICA P - PRELETNICA Z - ZIMOVALICA	UNUTAR OBUHVATA ZAHVATA	POSTOTAK UNUTAR PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE HR1000013	
mala prutka	<i>Actitis hypoleucos</i>	Mala prutka spada u šljukarice (ćurline) i obitava uz vodena tijela (rukavci, rijeke, ribnjaci, jezera, morska obala, ušća). Gnijezdi se na tlu na šljunkovitoj podlozi na kojoj može biti malo vegetacije. Hrani se malim beskralješnjacima i ribama. Gnjezdarica selica je. Sezona gniježđenja traje u periodu 01.03.-31.08.	G	0 C1 (-,+) C2 (+,+)	0	Nestanak staništa za gniježđenje, uznemiravanje od strane čovjeka i pasa.
vodomar	<i>Alcedo atthis</i>	Vodomar se gnijezdi u strmim ogoljenim dijelovima obale u kojima izdubljuje rupu dubine od cca. 1 metar, na kraju se nalazi komora za gniježđenje. Hrani se pretežitom malom ribom koju lovi u vodi. Gnjezdarica selica je. Prema Pravilniku o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN, 15/14) ograničenje provođenja radova za vodomara je period od 31.01. do 1.09. budući da već u veljači započinje formiranje gnijezdećih parova, odnosno radi se o osjetljivom periodu u kojem se treba izbjegavati bilo kakvo uznemiravanje. Prema podacima RSPB prva jaja liježu krajem ožujka i početkom travnja (https://www.rspb.org.uk/birds-and-wildlife/wildlife-guides/bird-a-z/kingfisher/breeding-feedirtg-territory/). Prema nekim autorima vodomar može imati i do 3 legla godišnje - prvi u travnju, drugi u srpnju, a treći u rujnu/listopadu (Kršić, D.: Monitoring gnijezdeće populacije vodomara (<i>Alcedo atthis</i>) na rijeci Kupi od Karlovca do Lijevog Sredičkog tijekom 2014. godine. Izvješće, Zagreb, listopad 2014.).	G	0 C1 (+,+) C2 (-,+)	0	Nestanak strmih pješčanih ili zemljanih obala kao stanište za gniježđenje.
patka kreketaljka	<i>Anas strepera</i>	Patka kreketaljka u Hrvatskoj se gnijezdi pretežito na ribnjacima i na riječnim rukavcima. Potrebno je očuvati povoljne stanišne uvjete vodenih i močvarnih staništa; košnju obalne vegetacije (u pojasu od 20 m od obale) stajaćica i tekućica obavljati izvan sezone gniježđenja od 15. kolovoza do 15. travnja, izuzev hranidbenih linija koje je potrebno održavati tijekom cijele vegetacijske sezone i to na način da se ne uništavaju gnijezda čigri.	G	0 C1 (-,-) C2 (-,-)	0	Nestanak staništa za gniježđenje, krivolov.
velika bijela čaplja	<i>Casmerodius albus</i>	Velika bijela čaplja obitava uz vodena tijela (rukavci, rijeke, ribnjaci, jezera, morska obala, ušća). Hrani se ribom. Sezona gniježđenja započinje u travnju i traje do srpnja.	P,Z	4 jedinke C1 (+,-) C2 (+,-)	2-8%	Nestanak staništa za hranjenje tijekom zime i seobe.
crna roda	<i>Ciconia nigra</i>	Crna roda je plaha vrsta koja se gnijezdi visoko na stablima. Osjetljivo reagira na uznemiravanje. Hrani se ribom, vodozemcima i gmazovima koje česti lovi skrovito uz potoke, rijeke, mala jezera ili na vlažnim livadama ili na šumskom tlu. Oko evidentiranih gnijezda potrebno je provoditi monitoring u razdoblju od 1. travnja do 31. svibnja; tijekom razdoblja monitoringa osigurati mir u zoni od 100 m oko svih evidentiranih gnijezda; po utvrđivanju aktivnog gnijezda, u zoni od 100 m oko stabla na kojem se nalazi gnijezdo, osigurati mir i ne provoditi nikakve radove do 15. kolovoza iste godine.	G	0-1 par ⁸ C1 (-,+) C2 (+,-)	0-100%	Uznemiravanje od strane čovjeka, šumski radovi u blizini gnijezda, rušenje stabla na kojima se nalazi gnijezdo.

⁸ Gnijezdo crne rode utvrđeno je na području C2 tijekom terenskih istraživanja u proljeće 2017. godine. Međutim, te iste godine gnijezdo nije bilo aktivno niti je na cijelom području C2 zabilježena crna roda. Ipak, očito je došlo u prošlosti do (pokušaja) gniježđenja crne rode na području C2. Nadalje, terenskim uvidom utvrđeno je da na području C2 prevladavaju riške šume (vrbe, topole) s vrlo malim udjelom hrastova ili jasena. Prema procjeni ornitološkog istraživača većina stabla je mlađe dobi od 80 godina i tako ne predstavljaju optimalno stanište za gniježđenje crne rode. Tako da raspon od 0-1 para crne rode odražava stanje da vjerojatno dolazi do povremenog gniježđenja (ili barem pokušaja) crne rode na tom suboptimalnom staništu.

OPIS CILJEVA OČUVANJA PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE						
CILJNA VRSTA		EKOLOGIJA VRSTE	Status vrste:	BROJNOST / AREAL		OPĆI UZROCI UGROŽENOSTI
HRVATSKI NAZIV VRSTE	ZNANSTVENI NAZIV VRSTE		G - GNJEZDARICA P - PRELETNICA Z - ZIMOVALICA	UNUTAR OBUHVATA ZAHVATA	POSTOTAK UNUTAR PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE HR1000013	
eja močvarica	<i>Circus aeruginosus</i>	Eja močvarica je ptica grabljivica koja se gnijezdi u tršćacima, rijetko kada na poljoprivrednim staništima. Hrani se drugim pticama, sisavcima, vodozemcima i gmazovima. Gnjezdarica je, veći dio populacije seli, manji dio zimuje u Hrvatskoj. Sezona gniježđenja započinje 15. travnja te traje do 15. srpnja.	G	0 C1 (-,-) C2 (-,-)	0	Uništavanje staništa za gniježđenje i za lov te mala gustoća plijena. U manjoj mjeri je izražen krivolov.
eja strnjarica	<i>Circus cyaneus</i>	Eja strnjarica je ptica grabljivica koja je u Hrvatskoj isključivo prisutna kao preletnica i zimovalica. Hrani se drugim pticama i sisavcima koje lovi na otvorenom; najčešće na poljoprivrednim staništima. Razdoblje gniježđenja počinje od ožujka do svibnja, a završava jesenskom selidbom.	Z	0 C1 (-,-) C2 (-,-)	0	Nestanak staništa za lov; mala gustoća plijena; krivolov
mala bijela čapla	<i>Egretta garzetta</i>	Mala bijela čapla obitava uz vodena tijela (rukavci, rijeke, ribnjaci, jezera, morska obala, ušća). Hrani se ribom. Sezona gniježđenja započinje 15. svibnja te traje do 31. srpnja.	P, G	3 jedinke C1 (-,+) C2 (+,+)	nije moguće procijeniti, jer nedostaju referentni podatci za ovu vrstu	Nestanak staništa za hranjenje tijekom seobe.
mali sokol	<i>Falco columbarius</i>	Mali sokol je mala sokolovka koja je isključiva prisutna kao zimovalica. Obitava na otvorenim predjelima. Lovi i hrani se drugim pticama. Parenje počinje u travnju kada ženka u gnijezdo snese tri do pet jaja, na kojima ženka leži 28-32 dana. Sezona gniježđenja traje od 15. travnja do 30. srpnja.	Z	0 C1 (-,-) C2 (-,-)	0	Krivolov. Nedostatak plijena.
gak	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Gak je vrsta čaplje koja obitava na močvarnim staništima. Noću je aktivan. Preko dana odmara skrovito u gustom vegetaciji, često na stablima. Hrani se ribom. Sezona gniježđenja započinje 1. svibnja te traje do 31. kolovoza.	P, G	0 C1 (-,-) C2 (-,-)	0	Uništavanje staništa za gniježđenje i za hranjenje.
mali vranac	<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>	Mali vranac spada u kormorane. Hrani se ribom koju lovi aktivno u vodi zaronima. Odmara se u vegetaciji blizu vode. Gnijezdi se potkraj svibnja i na početku lipnja na drveću ili u tršćacima. Oba roditelja leže do mjesec dana, a kad se izlegu mladi, hrane ih još 70 dana.	Z	37 jedinki C1 (+,-) C2 (+,-)	3,14% - 74%	Nedostatak staništa za hranjenje.
bregunica	<i>Riparia riparia</i>	Bregunica je ptica iz porodica lastavica. Gnijezdi se kolonijalno na strmim pješčanim obalama rijeka. Sezona gniježđenja započinje 1. svibnja te traje do 31. kolovoza.	G	0 C1 (-,+) C2 (-,+)	0	Uništavanje i degradacija staništa za gniježđenje.
crvenokljuna čigra	<i>Sterna hirundo</i>	Crvenokljuna čigra je gnjezdarica selica koja se gnijezdi na riječnim sprudovima ili na malim otočićima. Gnijezdi se na tlu. Hrani se malom ribom. Potrebno je ne posjećivati gnjezdilišne otoke u razdoblju gniježđenja od 20. travnja do 31. srpnja.	G	0 C1 (-,-) C2 (-,-)	0	Uništavanja sprudova, regulacija rijeka.

OPIS CILJEVA OČUVANJA PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE						
CILJNA VRSTA		EKOLOGIJA VRSTE	Status vrste:	BROJNOST / AREAL		OPĆI UZROCI UGROŽENOSTI
HRVATSKI NAZIV VRSTE	ZNANSTVENI NAZIV VRSTE		G - GNJEZDARICA P - PRELETNICA Z - ZIMOVALICA	UNUTAR OBUHVATA ZAHVATA	POSTOTAK UNUTAR PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE HR1000013	
značajne negnijezdeće (selidbene) populacije ptica: patka lastarka (<i>Anas acuta</i>), kržulja (<i>Anas crecca</i>), zviždara (<i>Anas penelope</i>), divlja patka (<i>Anas platyrhynchos</i>), patka pupčanica (<i>Anas querquedula</i>), patka kreketaljka (<i>Anas strepera</i>), lisasta guska (<i>Anser albifrons</i>), divlja guska (<i>Anser anser</i>), guska glogovnjača (<i>Anser fabalis</i>), glavata patka (<i>Aythya ferina</i>), krunata patka (<i>Aythya fuligula</i>), patka batoglavica (<i>Bucephala clangula</i>), crvenokljuni labud (<i>Cygnus olor</i>), liska (<i>Fulica atra</i>), patka gogoljica (<i>Netta rufina</i>), kokošica (<i>Rallus aquaticus</i>).		Ptice vodarice (patke, guske, labudovi i kokošica) se tijekom seobe (jesen, proljeće) i zime znaju okupiti u velikim jatima na većim vodenim tijelima (akumulacijama) gdje se hrane vodenom vegetacijom ili se odmaraju (noće). Guske se hrane vegetacijom na kopnu. Kokošica je skrovića vrsta koja obitava u trsci ili gustoj vegetaciji.	P, Z	68 jedinki	nije moguće procijeniti, jer nedostaju referentni podatci za sve vrste	Nestanak staništa za odmaranje i hranjenje. Krivolov na patke, guske.

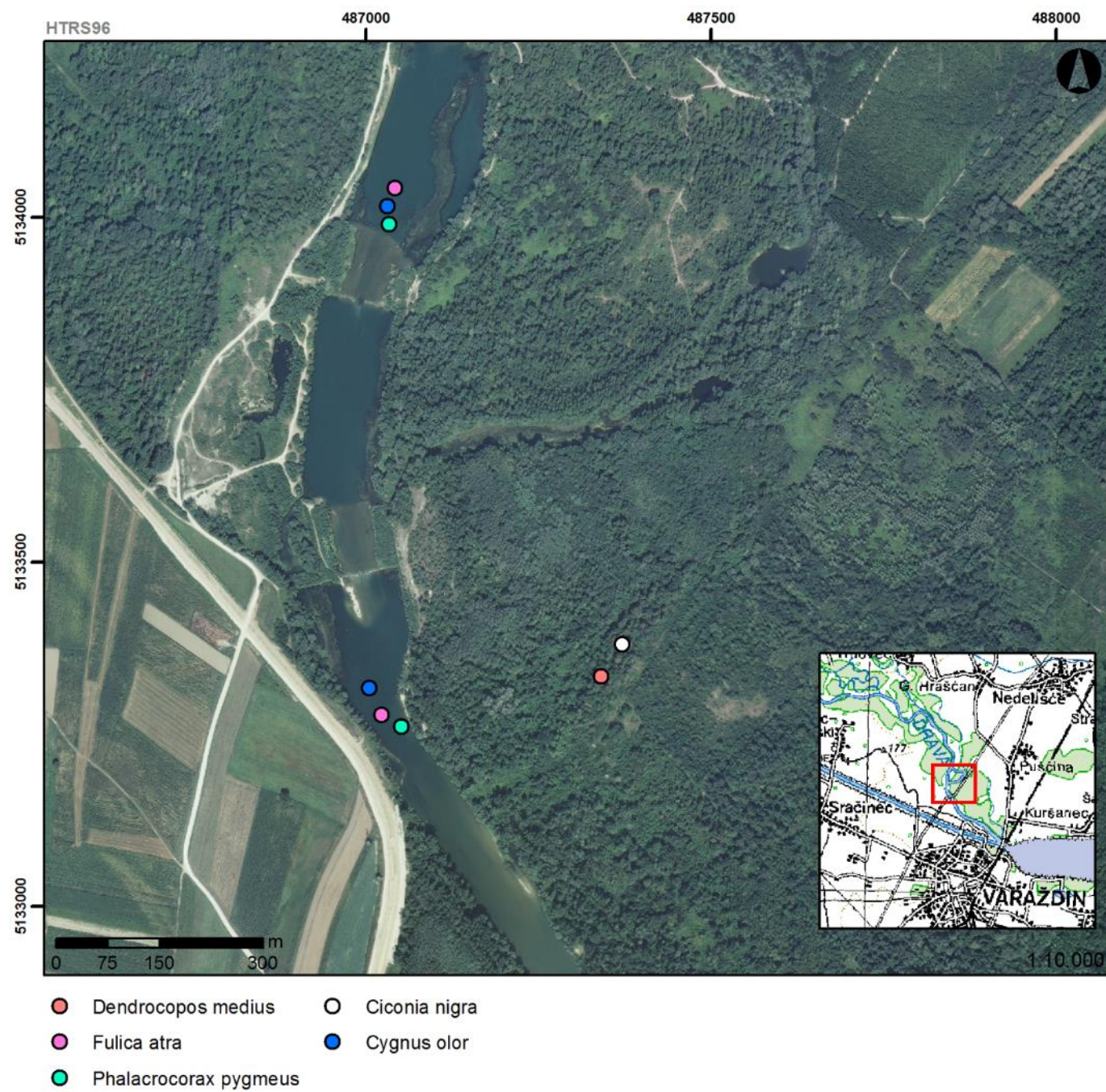
Zeleni plus/minus označava da vrsta je prisutna/nije prisutna na rukavcu a izvor tog podatka je Izvještaj o mogućim utjecajima zahvata restauracija rukavaca Drave na ptice Dravskih akumulacija (C1/C2), Udruga BIOM, Zagreb, 2017. *Ljubičasti plus/minus* označava da vrsta je prisutna/nije prisutna na rukavcu a izvor tog podatka je Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove, Geonatura d.o.o., Zagreb, 2018. Istraživači Udruge BIOM provodili su istraživanja ornitofaune tijekom zime, proljeća i ljeta 2017. dok su istraživači Geonature provodili istraživanje tijekom jeseni 2016. te zime, proljeća i ljeta 2017.



Slika 3-10 Rezultati monitoringa ornitofaune na lokaciji C.1 (BIOM)

Izvor: Izvještaj o mogućim utjecajima zahvata restauracija rukavaca Drave na ptice Dravskih akumulacija (C1/C2), Udruga BIOM, Zagreb, 2017.

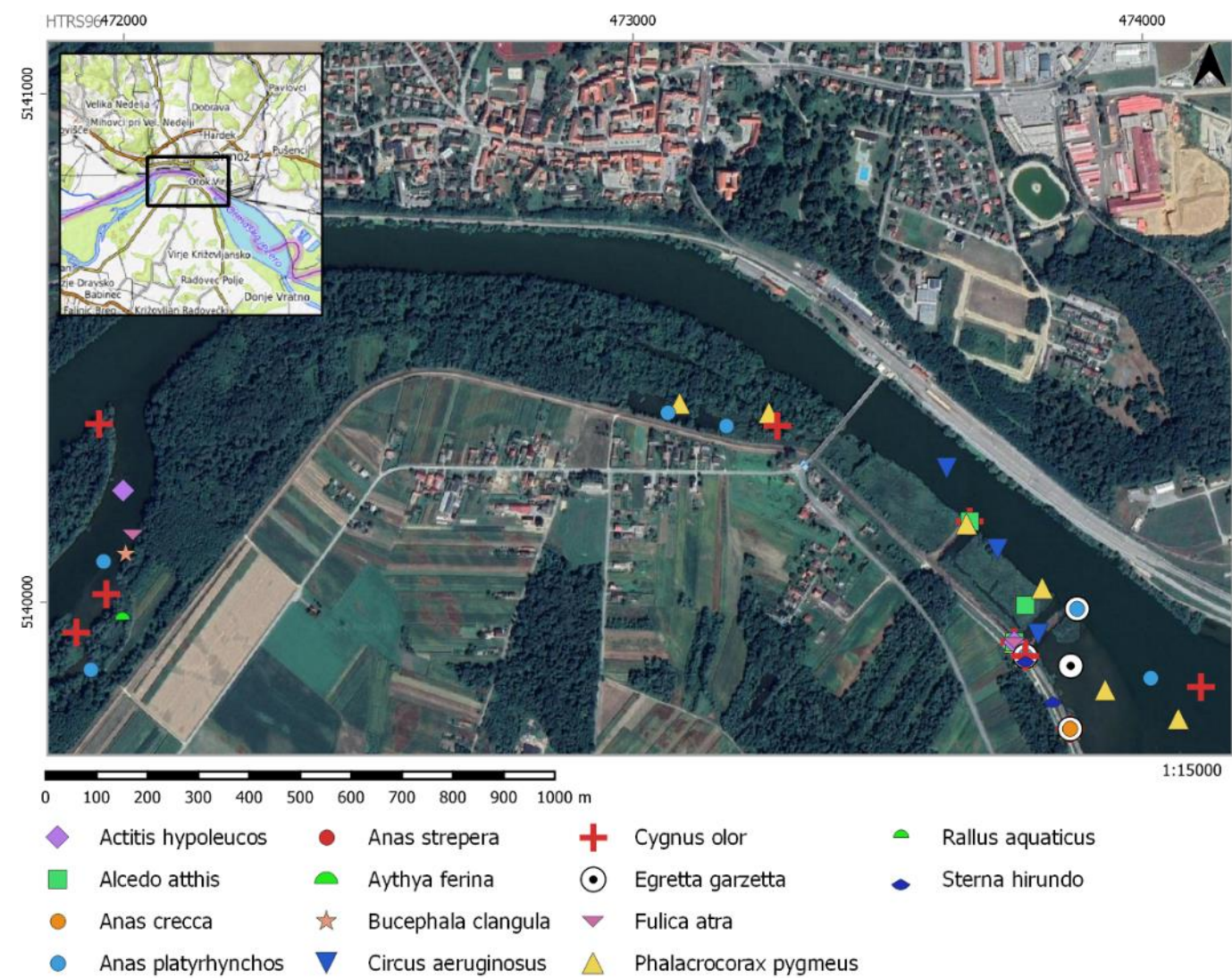
* crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius*) i crna žuna (*Dryocopos martius*) nisu ciljne vrste predmetnog područja ekološke mreže



Slika 3-11 Rezultati monitoringa ornitofaune na lokaciji C.2. (BIOM)

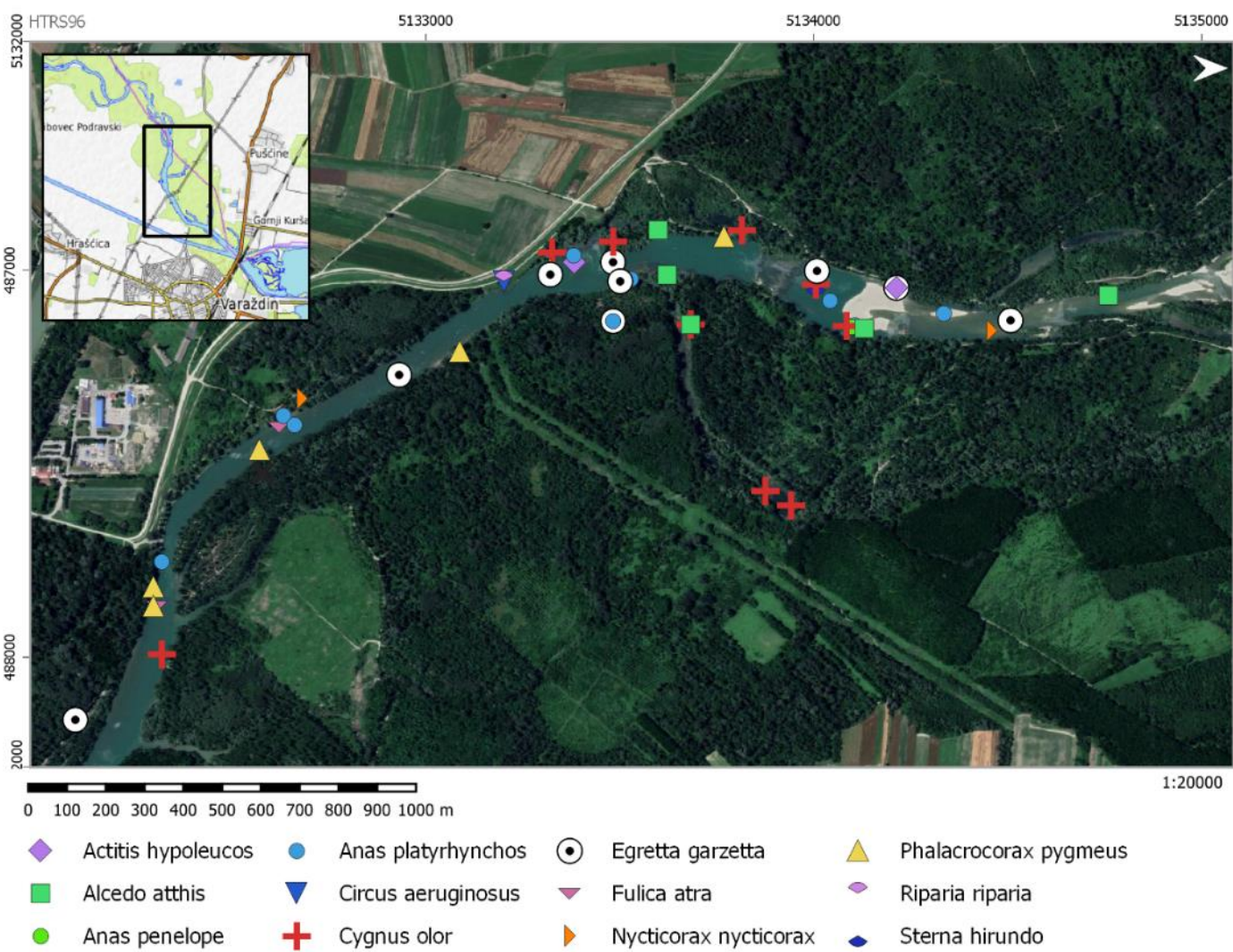
Izvor: Izvještaj o mogućim utjecajima zahvata restauracija rukavaca Drave na ptice Dravskih akumulacija (C1/C2), Udruga BIOM, Zagreb, 2017.

* crvenoglavi djetlić (*Dendrocopos medius*) nije ciljna vrsta predmetnog područja ekološke mreže



Slika 3-12 Rezultati monitoringa ornitofaune ciljnih vrsta na lokaciji C.1 (Geonatura)

Izvor: Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove, Geonatura d.o.o., Zagreb, 2018.



Slika 3-13 Rezultati monitoringa ornitofaune ciljnih vrsta na lokaciji C.2. (Geonatura)

Izvor: Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove, Geonatura d.o.o., Zagreb, 2018.

Shodno prevedenoj analizi ciljnih stanišnih tipova i vrsta na koje bi zahvat mogao imati utjecaj na području ekološke mreže HR2001307 Dravske akumulacije te HR1000013 Dravske akumulacije, jedino za ciljne stanišne tipove Nizinske košaničnice te Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume se ne očekuju utjecaji (detaljnije vidi pogl. 4) budući da se predmetni ne nalaze na lokacijama planiranih zahvata.

3.3 NAČIN PRIKUPLJANJA PODATAKA O CILJNIM VRSTAMA I STANIŠTIMA NA KOJE ZAHVAT MOŽE IMATI UTJECAJ

Procjena utjecaja predmetnog zahvata na područja ekološke mreže NATURA 2000 izvršena je temeljem analize svih dostupnih podataka objavljene znanstvene literature, predmetnih terenskih istraživanja provedenih za analizu nultog stanja predmetnih lokacija kao i terenskih istraživanja potrebnih za potrebe postupka izrade ove Glavne ocjene te stečenim stručnim znanjem i iskustvom.

Podatci o područjima ekološke mreže na koje se procjenjuje utjecaj planiranog zahvata nalaze se u poglavlju 3.1, dok se podatci o ciljnim vrstama kao i ciljnim stanišnim tipovima nalaze u poglavlju 0. Predmetni podatci upotpunjeni su aktualnim nalazima provedenih terenskih istraživanja opisanih u poglavlju niže (vidi pogl. 3.3.1), dok se opis metode procjene značajnosti utjecaja nalazi u poglavlju 3.3.2.

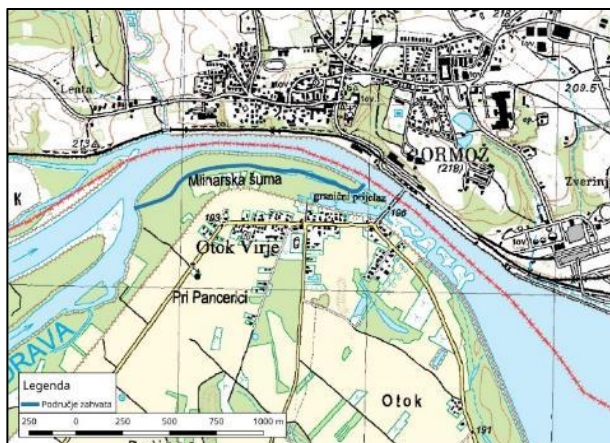
3.3.1 TERENSKA ISTRAŽIVANJA

Radi praćenja uspješnosti cjelokupnog Drava LIFE projekta i ispunjenja projektnih ciljeva, odrađen je biotički monitoring nultog stanja flore i staništa te kopnene i slatkovodne faune (riba, vodozemaca i gmazova, ptica, sisavaca i beskralješnjaka) na oba lokaliteta (C.1 i C.2) prije izvođenja planiranih radova (Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove, Geonatura d.o.o., Zagreb, 2018.). Metodologija kao i rezultati predmetnih istraživanja dani su kroz pet zasebnih knjiga te se iste mogu dati na uvid. Također, za potrebe izrade ove Glavne ocjene odrađena su terenska istraživanja sa naglaskom na ciljne vrste i stanišne tipove te je niže navedena metodologija predmetnih terenskih istraživanja, dok se rezultati istih nalaze u pogl. 3.2.

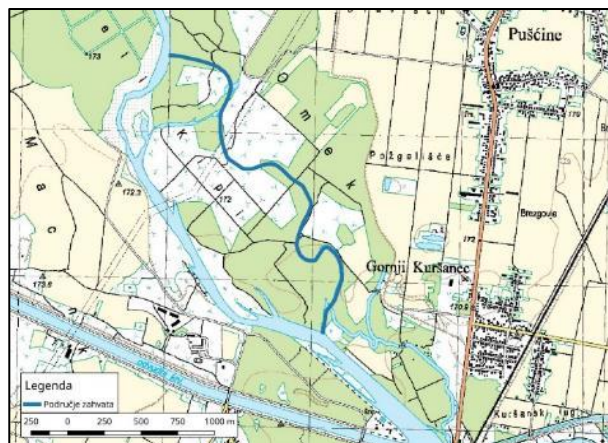
Ornitofauna

Istraživanje ornitofaune obuhvatilo je područje rukavca Otoka Virje koje karakterizira šumarak sjeverno od naselja Otoka Virja te područje Stara Drava Varaždin koje karakterizira veći kompleks ritških šuma (Slika 3-14, Slika 3-15). Kako se radi o vrlo malim površinama zahvata (pogotovo područje C.1) korištena je metoda pretraživanja terena (engl. *area search*) kojom su istraživači obilazili sve stanišne tipove i sva uočena mikrostaništa u bližoj okolini zahvata kako bi ustanovili obitavanja ili gniježđenje ciljnih vrsta očuvanja. Lokaliteti C.1 i C.2 obišteni su tijekom zime, proljeća i ljeta 2017.

Predmetna istraživanja provela je Udruga BIOM.



Slika 3-14 Područje istraživanja ornitofaune (plavo označeno) kod rukavca C1 Otok Virje (izvor: BIOM)



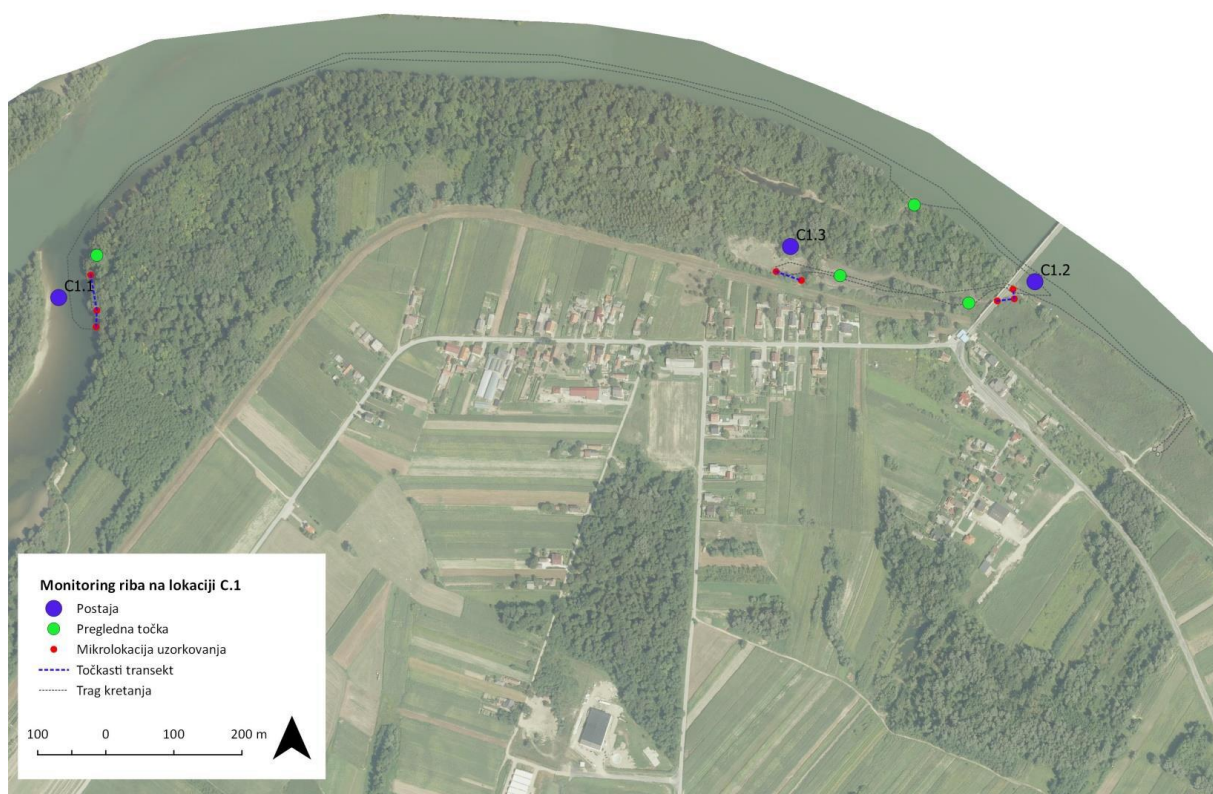
Slika 3-15 Područje istraživanja ornitofaune (plavo označeno) kod rukavca C2 Stara Drava Varaždin (izvor: BIOM)

Ihtiofauna

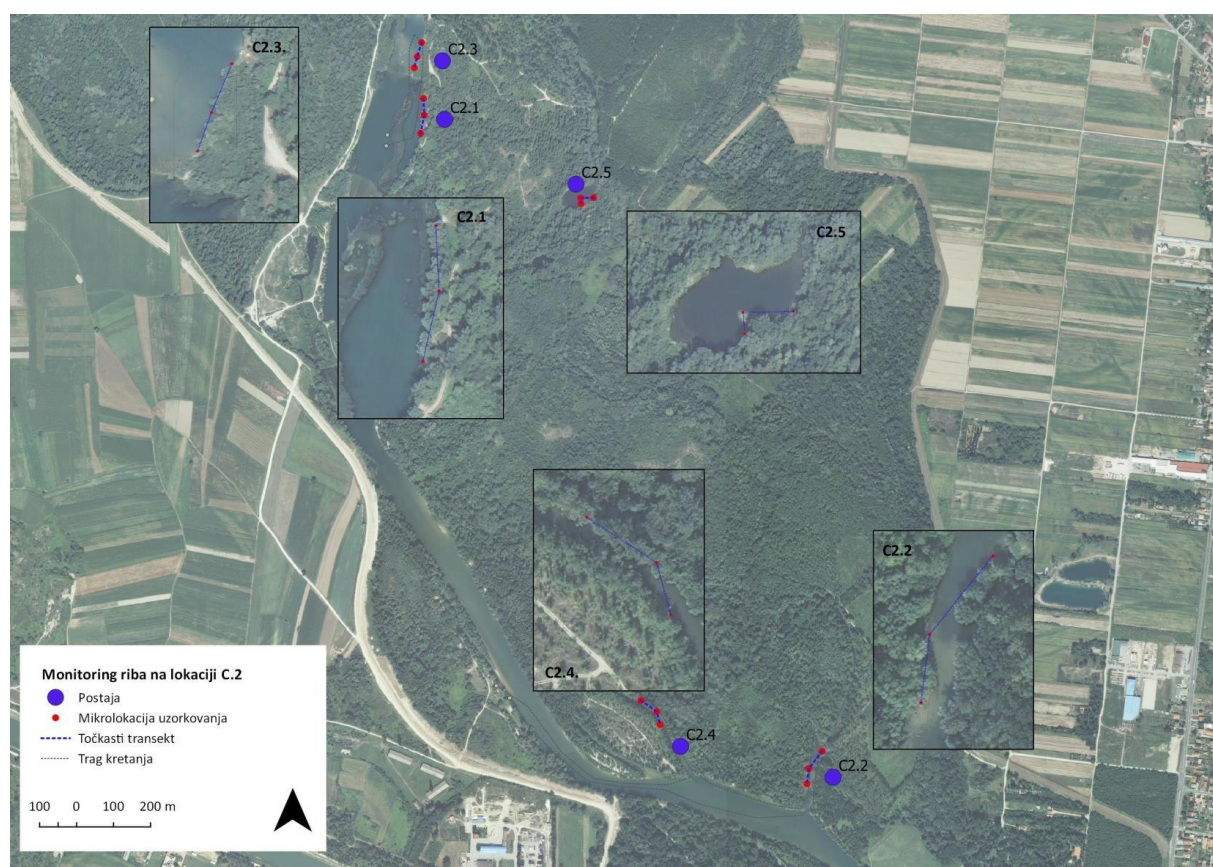
Tijekom proljeća i ljeta 2017.g. istražena je ihtiofauna rijeke Drave, njenih obala i postojećih rukavaca na području lokacija C.1 i C.2 (Slika 3-16, Slika 3-17). Elektroribolov je korišten za prikupljanje podataka o ihtiofauni pri čemu se predmetna metoda smatra najobuhvatnijom, najprihvaćenijom i najučinkovitijom u prikupljanju prihvatljivih kvantitativnih i kvalitativnih podataka o slatkovodnim ribama. Uzorkovanje se provodilo elektroribolovom s čamca ili s obale, pri čemu se koristio uređaja za elektroribolov Samus 725mp (Samus Special Electronics) izlazne snage do 650 W.

Uzorkovanje je provedeno na način da je na svakom rukavcu (C.1 i C.2) definiralo određeno područje spoja ili predviđenog spoja rukavca s Dravom (ili područje u rukavcu gdje je bilo moguće) te se na svakom od tih lokacija uzrokovalo na tri točke, metodom točkastih transekata. Predmetna metoda bazira se na ulovu svih jedinki u dohvat anode u vremenu 10 sekundi bez pomicanja čamca, odnosno istraživača ako se lovi s obale. Na taj način izlovljavaju se sve jedinke unutar privlačnog dijela električnog polja oko obruča anode (sve jedinke koje se nađu unutar privlačnog dijela el. polja biti će privučene prema anodi, a neposredno prije same anode ulaze u polje imobilizacije). Time je moguće i kvantificirati brojnost ulovljenih jedinki jer se promjer privlačnog polja može izračunati iz parametara struje i anode/katode. Udaljenost između točaka mora biti minimalno 2 metra kako ribolov na jednoj točki ne bi utjecao na iduću, stoga je tijekom predmetnog uzorkovanja udaljenost između točaka iznosila minimalno 4 metra. Nakon ulova, svim ulovljenim jedinkama je izmjerena totalna i standardna duljina na preciznost 1 mm i masa na preciznost 1 gram te determinirane prema ključu Kottelat i Freyhof (2007).

Predmetna istraživanja provelo je Hrvatsko društvo za biološka istraživanja (HDBI).



Slika 3-16 Područje istraživanja ihtiofaune kod rukavca C1 Otok Virje (izvor: HDBI)



Slika 3-17 Područje istraživanja ihtiofaune kod rukavca C2 Stara Drava Varaždin (izvor: HDBI)

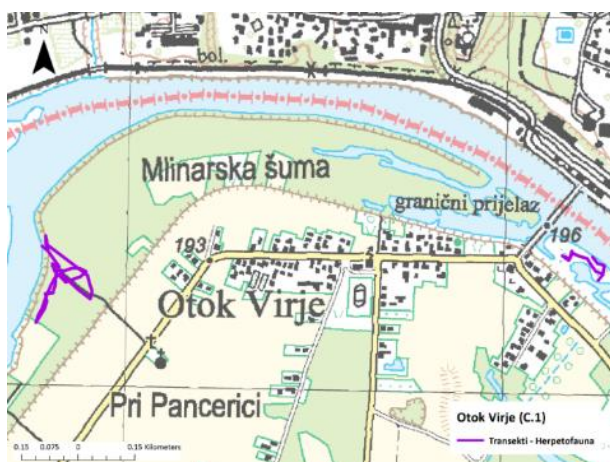
Herpetofauna i teriofauna

Tijekom proljeća i ljeta 2017.g. provedeno je istraživanje herpetofaune (Slika 3-18, Slika 3-19) i teriofaune (Slika 3-20, Slika 3-21) rijeke Drave, njenih obala i postojećih rukavaca na području lokacija C.1 i C.2.

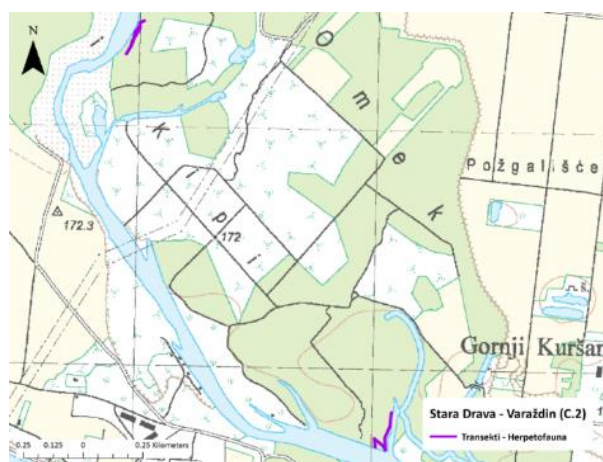
Monitoring herpetofaune proveden je nasumičnim pregledom terena – vodenog i kopnenog staništa kako bi se zabilježile sve prisutne vrste (kvalitativni pregled) kao i bilježenjem svih jedinki na predodređenom setu linearnih transekata dugih 100 – 1.000 metara (kvantitativni sastav). Istraživanje herpetofaune provedeno je prateći Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja od Holcer i Pavlinića (2008).

Istraživanje faune sisavaca provedeno je postavljanjem fotozamki i metodom vizualnog pregleda terena kopnenog staništa. Fotozamke su postavljene na pogodne lokacije koje su određene pregledom terena na način da nije prisutna pretjerana ljudska aktivnost te da su prisutni tragovi sisavaca (otisci, tragovi hranjenja, izmet), tj. na mjestu potencijalnog kretanja i zadržavanja ciljanih vrsta sisavaca. Postavke snimanja video zapisa definirano je u trajanju 10-30 sekundi s razmakom između snimanja od 1 minute (kako ista jedinka ne bi u kratkom roku ponovo aktivirala snimanje videozapisa), dok je osjetljivost senzora kretanja postavljena na srednju jačinu. Kamere su na lokacijama ostavljane od 7-13 dana tijekom rujna i listopada. Vizualnim pregledom ciljani su tragovi (otisci, izmet, nastambe, tragovi hranjenja) na pijesku, blatu, drvetu i kamenju koji su zabilježeni fotoaparatom te potom determinirani kako bi se odredilo kojoj vrsti pripadaju. Determinacija tragova je izvršena po slikovnom vodiču (Macdonald i Barrett 1993).

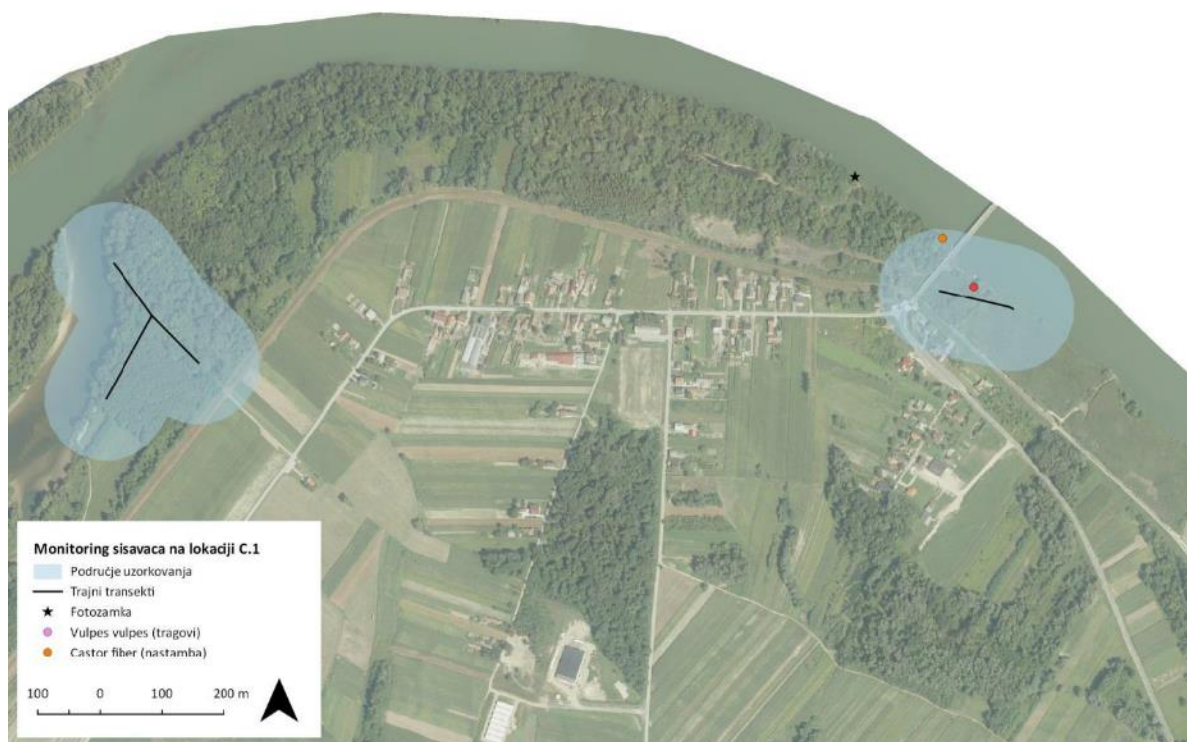
Predmetna istraživanja provelo je Hrvatsko društvo za biološka istraživanja (HDBI).



Slika 3-18 Područje istraživanja herpetofaune kod rukavca C1 Otok Virje (izvor: HDBI)

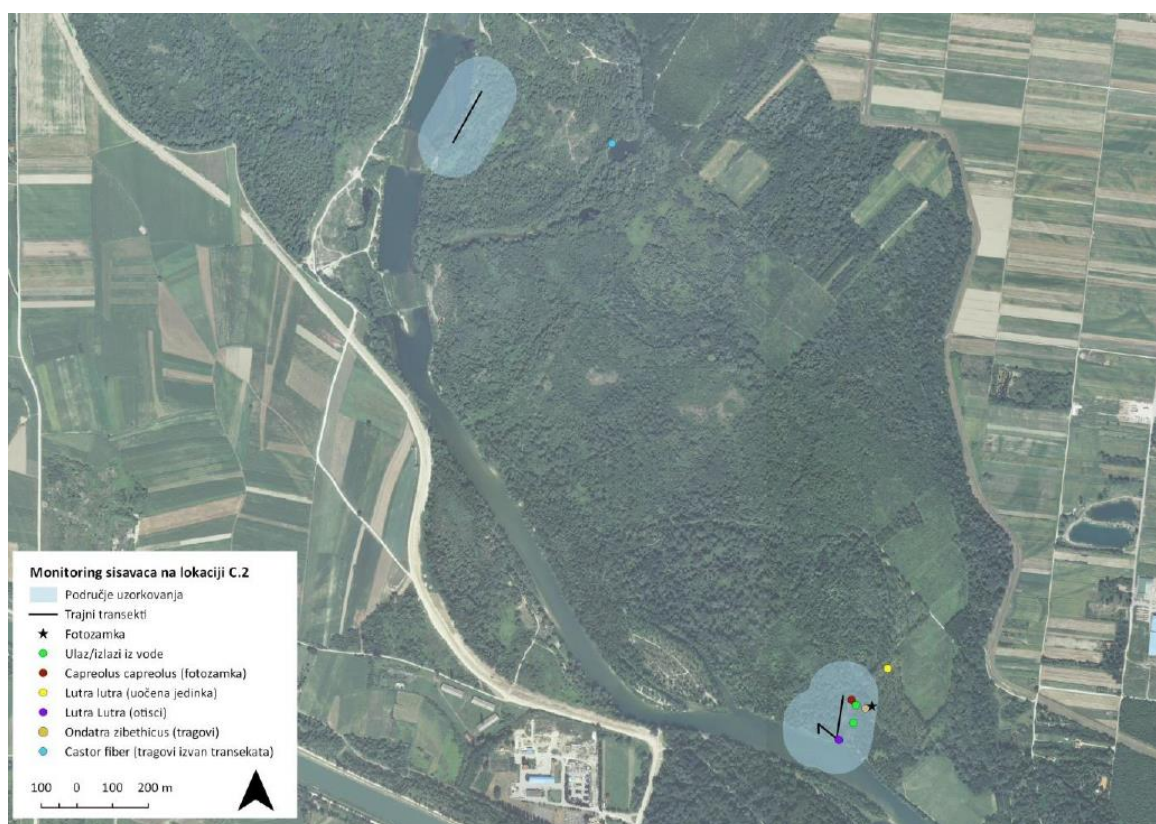


Slika 3-19 Područje istraživanja herpetofaune kod rukavca C2 Stara Drava Varaždin (izvor: HDBI)



Slika 3-20 Lokacije istraživanja teriofaune na području rukavca C1 Otok Virje

Izvor: Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove, Monitoring kopnene faune, Knjiga 3, Geonatura d.o.o., Zagreb, 2018.



Slika 3-21 Lokacije istraživanja teriofaune na području rukavca C2 Stara Drava Varaždin

Izvor: Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove, Monitoring kopnene faune, Knjiga 3, Geonatura d.o.o., Zagreb, 2018.

Stanišni tipovi

Za potrebe procjene utjecaja predloženih zahvata obnove rukavaca napravljena su vegetacijska i floristička istraživanja šireg područja zahvata (vidi pogl. 3.2, Slika 3-5, Slika 3-6) koja su se sastojala od preliminarnog rekognosciranja terena, detaljnog istraživanja vegetacije i staništa te istraživanja flore. Terensko istraživanje provedeno je tijekom ranog proljeća (u doba prije početka vegetacije), višekratno ljeti i tijekom rane jeseni. S obzirom na relativno male površine, ali visoki stupanj zaraslosti staništa, predmetna područja istražena su koristeći se postojećim koridorima u prostoru (obala rijeke, postojeći putovi, poljoprivredna zemljišta, suhi rukavci itd.). Stanišni tipovi su na terenu zabilježeni GPS koordinatama i ucrtani u topografsku kartu i satelitsku snimku vegetacije te kasnije detaljno analizirani u GIS okružju.

Za procjenu utjecaja na stanišne tipove korištena je Karta staništa RH iz 2004., zatim karta staništa nešumskih staništa RH iz 2016., zatim satelitske snimke s BIOPORTAL-a i GEOPORTAL-a te podaci sakupljeni terenskim kartiranjem.

Prije samih terenskih istraživanja, analizirane su kartografske podloge. Na Karti staništa iz 2004., koja uključuje šumska staništa, vidljive su brojne nepreciznosti u delimitaciji stanišnih tipova, te je ona korištena samo orijentacijski kao priprema za terensko istraživanje. Zatim je analizirana i novija Karta staništa iz 2016. koja ne uključuje šumska staništa, ali ih puno preciznije delimitira prema nešumskim staništima u odnosu na kartu iz 2004. Dodatno su analizirane i satelitske snimke područja te je utvrđeno da granice stanišnih tipova vidljivih na satelitskim snimkama vrlo dobro korespondiraju s onima na karti staništa iz 2016. Cilj terenskih istraživanja bila je još bolja potvrda točnosti podataka iščitanih na kartografskim i satelitskim podlogama te provjera nekih nelogičnosti i preklapanja staništa. Za potrebe izračuna površina stanišnih tipova u procjeni utjecaja korištena je Karta staništa iz 2016., s napomenom da je za šumske površine za koje karta ne specificira stanišni tip, terenskim istraživanjem utvrđena pripadnost aluvijalnim šumama.

Predmetna istraživanja proveo je Vedran Šegota, Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

3.3.2 METODA PROCJENE ZNAČAJNOSTI UTJECAJA

S obzirom da je postupak ocjene utjecaja zahvata na područje ekološke mreže zahtjevan i multidisciplinaran postupak, važno je definirati pravila tj. metode kako ocijeniti značajnost utjecaja određene radnje na predmetni ciljni stanišni tip/vrstu i/ili stanište ciljne vrste. Metoda procjene značajnosti utjecaja za predmetnu Glavnu ocjenu preuzeta je iz Priručnika za ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu (HAOP, 2016.). Sukladno predmetnom, djelovanje zahvata povezano je s pojedinačnim ciljnim vrstama i stanišnim tipovima kako bi se utvrdilo postoji li mogući utjecaj na njih. Za utvrđivanje utjecaja definirano je djelovanja zahvata te su povezani s ciljnim vrstama i stanišnim tipovima u vidu vjerojatnosti utjecaja, trajanja i posljedica:

- Vjerojatnost: nije moguće sa sigurnošću predvidjeti sve načine djelovanja zahvata, niti će svaki zahvat sigurno imati utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove, stoga je primijenjeno načelo predostrožnosti. Također, uzeti su u obzir čak i oni načine djelovanja zahvata za koje je vjerojatnost niska. U tom je kontekstu razmotrieni su rizici od posljedica akcidentnih situacija tijekom provedbe građevinskih radova i redovitog rada zahvata.

- Trajanje: djelovanje zahvata ne mora nužno biti kontinuirano; stoga utvrđeno trajanje i vremensko razdoblje u kojem je to djelovanje prisutno. Ako se vremensko razdoblje djelovanja zahvata preklapa s važnom fazom u životnom ciklusu ciljne vrste ili stanišnog tipa, tada postoji i vjerojatnost utjecaja, koja je umanjena mjerama ublažavanja do ranije prihvatljivosti.
- Posljedice: djelovanje zahvata ocijenjeno je u vidu mogućih posljedica za ciljne vrste i stanišne tipove. Ponekad zahvat utječe samo na dio ciljnih vrsta i stanišnih tipova (kao npr. dijelovi staništa populacije vrste); s druge strane, u nekim su situacijama moguće manje izmjene uvjeta za ciljne vrste i stanišne tipove (npr. poveća se razina nutrijenata), pri čemu se ciljne vrste i stanišni tipovi zadržavaju, ali se smanjuje njihova vitalnost.

Temeljem međunarodnih iskustva te konsenzusom struke moguće je u početnoj fazi procjene postaviti određena pravila. Stoga, određeni tipovi utjecaja mogu se smatrati zanemarivima jer ne pogoršavaju situaciju određenog područja, budući da će se ciljni stanišni tip/vrsta u potpunosti oporaviti nakon nestanka utjecaja (npr. privremeni utjecaj buke i svjetla u fazi izgradnje zahvata). Sa druge strane, važno je naglasiti, da uvijek kada se kumulativno gubi više od 1% površine stanišnog tipa, staništa vrste ili populacije vrste (osim ptica) u području ekološke mreže te pri povećanju godišnjeg mortaliteta populacije vrsta ptica za više od 1%⁹, da odluka stručnjaka uvijek mora biti u smjeru značajnosti negativnog utjecaja na područje ekološke mreže. No naravno, određeni zahvati unutar područja ekoloških mreža mogu biti prihvatljivi za ciljni stanišni tip/vrstu i/ili stanište ciljne vrste. Budući da je u konzervacijskoj biologiji potrebno uvijek primijeniti načelo predostrožnosti, nije jednostavno definirati koji se utjecaji uvijek mogu smatrati neznačajnima. Stoga, utjecaji koji nisu značajno negativni mogu biti umjereno negativni utjecaji na ciljni stanišni tip/vrstu budući da se primjenom mjera ublažavanja mogu predmetni utjecaji eliminirati tj. ublažiti (npr. umjereno remećenje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta, rubni utjecaji na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrsta). Prilikom određivanja značajnosti utjecaja, prag značajnosti ne smije biti postavljen previsoko zbog načela predostrožnosti, no postoji "prostor" za slobodnu ocjenu stručnjaka zaštite prirode. Kako bi se isti mogao i kvantificirati, potrebno je odrediti metodu predviđanja značajnosti utjecaja i sukladno rezultatima iste i predložiti mjere ublažavanja. No, potrebno je postaviti jasna pravila u situacijama kada nema sumnje u značajnost utjecaja i tada sukladno pravilima struke i donijeti pravičnu stručnu odluku.

Nadalje, s obzirom na značajnost utjecaja, predmetna Glavna ocjena sadržava potpune, precizne i konačne rezultate te zaključke koji uklanjaju svaku razumnu znanstvenu/stručnu sumnju o utjecaju (samostalnom i kumulativno) predloženog zahvata na područje ekološke mreže. Naime, zahvat se može odobriti samo ako je sigurno da neće imati značajan negativan utjecaj na cjelovitost područja. Stoga, kriterij za odobrenje koji je dio postupka u sebi sadrži načelo predostrožnosti pa u skladu s tim, prag značajnosti utjecaja ne smije biti postavljen previsoko. Za izražavanje značajnosti utjecaja korištena je preporučena skala za ocjenu s pet vrijednosti od +2 (značajno pozitivno djelovanje) do -2 (značajni negativni utjecaj). Stoga, svaka ciljna vrsta i stanišni tip na koje bi zahvat mogao imati utjecaj ocijenjena je jednom od ovih vrijednosti prema sljedećoj tablici:

⁹ Više od 1% dodatnog mortaliteta u usporedbi s prirodnom stopom mortaliteta, a ne povećanje prirodne stope mortaliteta za više od 1% populacije.

Tablica 3-4 Značajnost utjecaja sukladno Priručniku za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (HAOP, 2016)

Značajni negativni utjecaj	-2	Značajno ometanje ili uništavajući utjecaj na staništa ili vrste; značajne promjene ekoloških uvjeta staništa ili vrsta, značajni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta. <i>Značajni štetni utjecaji moraju biti smanjeni primjenom mjera ublažavanja, na razinu ispod praga značajnosti. Ukoliko to nije moguće, zahvat se mora odbiti kao neprihvatljiv.</i>
Umjereni negativni utjecaj	-1	Umjeren problematičan utjecaj na stanište ili populaciju vrsta; umjeren remećenje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta; rubni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta. <i>Eliminiranje utjecaja moguće je primjenom predloženih mjera ublažavanja. Provedba zahvata je moguća.</i>
Nema utjecaja	0	<i>Zahvat nema nikakav vidljivi utjecaj.</i>
Pozitivno djelovanje koje nije značajno	+1	Umjereni pozitivno djelovanje na staništa ili populacije; umjereni poboljšanje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta; umjereni pozitivni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta.
Značajno pozitivno djelovanje	+2	Umjereni pozitivno djelovanje na staništa ili populacije; umjereni poboljšanje ekoloških uvjeta staništa ili vrsta; umjereni pozitivni utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrsta.

Nakon provedene procjene, gdje je to moguće i svrsishodno, dane su mjere kojima se smanjuju utjecaji zahvata ispod razine značajnosti, mjere ublažavanja. Najčešće se odnose na vrijeme provedbe zahvata i način provedbe, a važno je također da su uvijek povezane s pojedinim ciljnim stanišnim tipovima i ciljnim vrstama. Nakon što su propisane predmetne mjere, ponovo je analiziran predmetni utjecaj te dana pripadajuća ocjena prema tablici ranije navedenoj, a po potrebi je dodan i program praćenja.

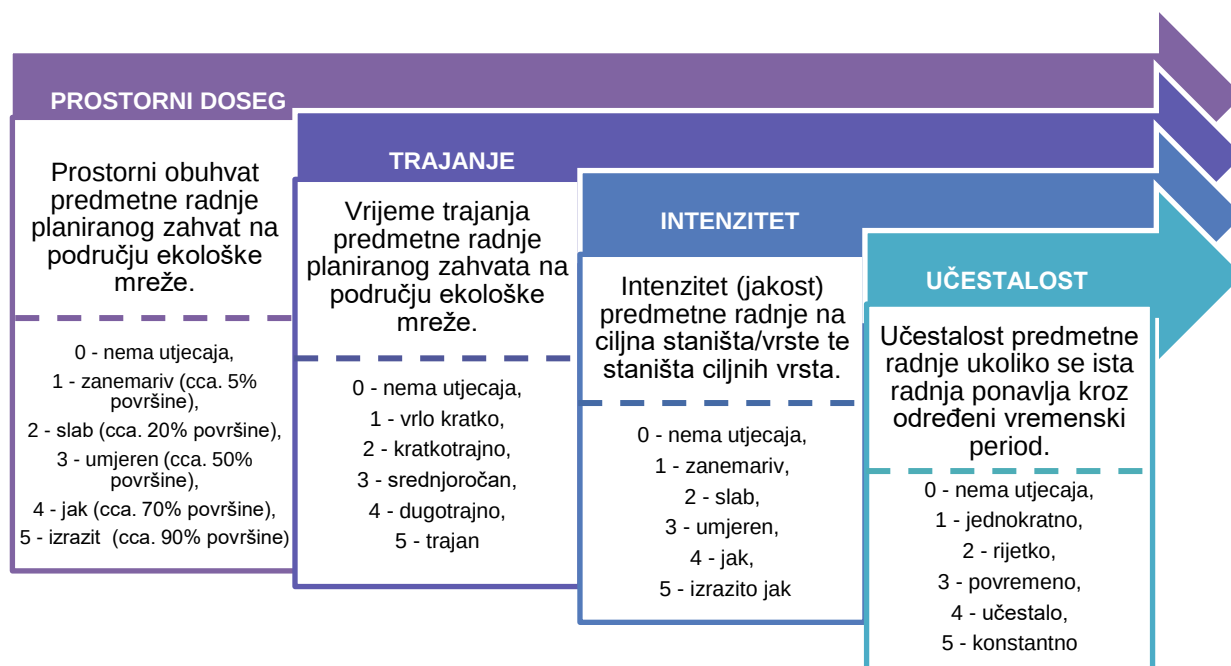
Osim navedene metode procjene značajnosti utjecaja, u sklopu ove Glavne ocjene, kao pomoć i kontrola istoj, dana je i dodatan metodologija procjene značajnosti, koja je u konačnici i potvrdila gore navedenu analizu. Ista nije činila temelj procjene, već se pomoću nje dodatno analiziralo predmetne utjecaje, kako one negativne tako i pozitivne. Kako bi predmetna metodologija bila jasnija, niže se nalazi njen opis.

Postupak određivanja značajnosti utjecaja predmetnog zahvata podijeljen je na 5 koraka i to: definiranje radnji predmetnog zahvata, procjena učinka utjecaja, procjena karaktera utjecaja, procjena vjerojatnosti pojave utjecaja te kvantificiranje utjecaja. Opis svakog od gore navedenog koraka nalazi se na shematskom prikazu niže (Slika 3-22). Svakako, potrebno je predmetne utjecaje definirati ovisno da li se utjecaj odnosi na razdoblje tijekom planiranja i izgradnje zahvata ili na razdoblje tijekom korištenja zahvata.



Slika 3-22 Shematski prikaz Preliminarne analize procjene utjecaja zahvata na ekološku mrežu

Kako bi se dobio mjerljiv, numerički rezultat procjene utjecaja (kvantificiranje), utvrđene su 4 kategorije procjene (prostorni doseg, trajanje, intenzitet, učestalost (Slika 3-23)) koje se ocjenjuju ocjenama od 1-5 te njihov zbroj u konačnici daje odgovor na traženo pitanje sukladno predloženoj skali (Slika 3-24).



Slika 3-23 Shematski prikaz kategorija kvantificiranja utjecaja

prostorni doseg	trajanje	intenzitet	učestalost	značaj utjecaja na cilj očuvanja
0 (nema utjecaja)	0 (nema utjecaja)	0 (nema utjecaja)	0 (nema utjecaja)	0 - 8 (nema utjecaja)
1 (zanemariv)	1 (vrlo kratko)	1 (zanemariv)	1 (jednokratno)	
2 (slab)	2 (kratkotrajno)	2 (slab)	2 (rijetko)	9 - 15 (umjeren)
3 (umjeren)	3 (srednjoročan)	3 (umjeren)	3 (povremeno)	
4 (jak)	4 (dugotrajan)	4 (jak)	4 (učestalo)	16 - 20 (značajan)
5 (izrazit)	5 (trajan)	5 (izrazit)	5 (konstantno)	

Slika 3-24 Shematski prikaz sumarne tablice kategorija kvantificiranja utjecaja uz skalu značajnosti

Konačni rezultat provedene analize je sumarna tablica opisa obilježja utjecaja predmetnog zahvata na područje ekološke mreže (Tablica 3-5), koja u konačnici sadržava jednu od 5 predloženih kategorija značajnosti utjecaja¹⁰ (Tablica 3-4).

Tablica 3-5 Primjer sumarne tablice opisa obilježja utjecaja zahvata na područje ekološke mreže

 CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA	UTJECAJ																MJERA UBLAŽAVANJA			
	predmetna radnja: <i>obnova rukavca C1 i C2</i>																			
	UČINAK		KARAKTER		VJEROJATNOST POJAVE		KVANTIFICIRANJE								SUMARNO					
							PROSTORNI DOSEG		TRAJANJE		INTENZITET		UČESTALOST							
	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje	izgradnja	korištenje		
crveni mukač <i>(Bombina bombina)</i>	-	-	I	N, K	VV	NO	3	1	2	1	3	1	5	1	13	4	DA	NE		
žuti mukač <i>(Bombina variegata)</i>	-	-	I	N, K	VV	NO	3	1	2	1	3	1	5	1	13	4	DA	NE		
barska kornjača <i>(Emys orbicularis)</i>	-	-	I	N, K	VV	NO	1	1	2	1	3	1	5	1	11	4	DA	NE		
vidra <i>(Lutra lutra)</i>	-	-	I	N, K	MV	MV	1	1	2	1	3	1	3	1	9	4	DA	NE		
četverolisna raznorotka <i>(Marsilea quadrifolia)</i>	-	+	I	N, K	MV	VV	4	3	2	1	3	1	5	5	14	10	DA	NE		
Amfibijska staništa <i>(Isoetes -Nanojuncetea)</i> 3130	-	+	I	N, K	MV	VV	4	3	2	1	3	1	5	5	14	10	DA	NE		
Tumač oznaka:																				
Učinak utjecaja	negativan (-)						neutralan (0)						pozitivan (+)							
Karakter utjecaja:	izravan (I)						neizravan (NI)						kumulativan (K)							
Vjerojatnost pojave utjecaja:	ne očekuje se (NO)				malo vjerojatno (MV)				vrlo vjerojatno (VV)				izvjesno (IZ)							
Kvantificiranje utjecaja:	prostorni doseg				trajanje				intenzitet				učestalost							
	0 - nema utjecaja, 1 - zanemariv (cca. 5% površine), 2 - slab (cca. 20% površine), 3 - umjeren (cca. 50% površine), 4 - jak (cca. 70% površine), 5 - izrazit (cca. 90% površine)				0 - nema utjecaja, 1 - vrlo kratko, 2 - kratkotrajno, 3 - srednjoročan, 4 - dugotrajno, 5 - trajan				0 - nema utjecaja, 1 - zanemariv, 2 - slab, 3 - umjeren, 4 - jak, 5 - izrazito jak				0 - nema utjecaja, 1 - jednokratno, 2 - rijetko, 3 - povremeno, 4 - učestalo, 5 - konstantno							
	sumarno																			
	- 20		- 15		- 8		+ 8		+ 15		+ 20									
	značajno negativan				umjereno negativan				nema utjecaja				umjereno pozitivan				značajno pozitivan			
Mjera ublažavanja:	propisana (DA)								nije propisana (NE)											

* podjela utjecaja u tablici na izgradnju i korištenje ovisi o tome da li predmetni utjecaj karakterizira događaje u razdoblju tokom planiranja i izgradnje zahvata ili u razdoblju tokom korištenja zahvata

¹⁰ Priručniku za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2016.

4. OPIS I OCJENA SAMOSTALNIH UTJECAJA

Budući da su analizom planiranih radnji potrebnih da se ostvare ciljevi predmetnog projekta definirane dvije ključne promjene u staništu (promjene šumskih staništa te stalni tok vode kroz rukavce), nadalje se definiraju tri ključne grupe mogućih načina djelovanja zahvata i to kako slijedi:

1. uklanjanje vegetacije
2. iskop i uređenje rukavaca
3. stalan tok

1. Uklanjanje vegetacije

Uklanjanje vegetacije obilježava radnje tokom planiranja i izgradnje zahvata, a odnosi se na nekoliko izdvojenih prostornih poligona što uključuje: trasu rukavaca C.1 i C.2, poligon uz lijevu obalu rukavca C.1 u pojasu širine cca 10 m, zatim u području uzvodno od mosta kod rukavca C.1 u širini cca 20 m te na dva poligona proširenja korita rijeke Drave kod rukavca C.2, (tzv. područje Stara Drava Varaždin). Uklanjanje vegetacije obuhvaća sječu, izvlačenje korijenskog sustava i uklanjanje biljnog materijala s terena. Predmetne radnje mogu negativno utjecati na ciljne stanišne tipove te staništa ciljnih vrsta budući da se isti nalaze na lokaciji planiranih radnji. Također, potencijalan negativan je i utjecaj uznemiravanja ciljnih vrsta tokom pripreme i izvođenja radova. No, kako je i ranije navedeno, zahvati restauracije najčešće imaju pozitivno djelovanje na ciljeve očuvanja (dugoročno gledano). Moguća su samo kratkotrajna uznemiravanja tijekom pripreme i izvođenja radova (npr. buka, velika količina suspendiranog materijala, sječa stabala), koja mogu uzrokovati privremeni utjecaj na ciljna staništa i ciljne vrste te staništa ciljnih vrsta.

2. Prokop i uređenje rukavaca

Tijekom faze iskopa i uređenja rukavca, koje karakteriziraju razdoblje tokom planiranja i izgradnje zahvata, biti će potrebno prvotno pomoću građevinske mehanizacije iskopati rukavce te ih urediti sukladno projektiranim postavkama (nagib obala, kota prokopa, uzdužni pad i širinu dna korita). Predmetnim će se iskopati materijal koji će biti potrebno zbrinuti transportnim vozilima što će dovesti do povećanja prometnog opterećenja na predmetnoj, trenutno mirnoj, lokaciji što dovodi po povećanje antropogenih stresora na predmetni biotop. No, važno je naglasiti da se na samom području zahvata materijal iz iskopa ne cijedi niti suši, tj. nema potrebe za formiranjem privremenih lokacija za cijedenje i sušenje te također da će se koristiti isključivo planirani postojeći putovi.

Također, uslijed uređenja ulaza i izlaza iz rukavaca u rijeku Dravu može se očekivati potencijalno negativan utjecaj na kvalitetu vode i biotu u njoj budući da se može očekivati zamućenje stupca vode. Nadalje, na predmetnim lokacijama će se po potrebi koristiti i plovna mehanizacija, stoga postoji potencijalan utjecaj uznemiravanja bukom na vodenu biotu.

3. Stalan tok

Omogućavanje stalnog toka vode rijeke Drave kroz rukavce stvara uvjete za nastajanje novih vodenih i močvarnih staništa na prostoru na kojem trenutno dominiraju kopnena šumska staništa

bez karakteristika vodenih staništa. Sukladno navedenom, očituje se promjena stanišnog tipa iz trenutno zatvorenog šumskog staništa bez direktnog kontakta s vodom u polu-otvoreno stanište karakterističnih aluvijalnih rukavaca. Budući da su ciljni stanišni tipovi predmetnog područja ekološke mreže NATURA 2000 i nizinske košanice (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) potencijalno je negativan utjecaj da iste nestanu ukoliko se nalaze baš na lokaciji gdje je predviđena trasa rukavca, ili se promjeni razina podzemnih voda na lokacijama gdje su iste prisutne, stoga je i predmetni utjecaj niže analiziran.

Nadalje, kao potencijalno negativan utjecaj može se očekivati širenje invazivne vrste *Elodea canadensis* koja se u ovom dijelu Dravskog toka obilno pojavljuje na područjima sa stajaćom vodom (akumulacijska jezera, stari rukavci) pa se omogućavanjem stalnog toka kroz rukavac stvaraju stanišni uvjeti odgovarajući za njeno širenje.

Sukladno gore definiranim i opisanim ključnim grupama mogućih načina djelovanja zahvata, niže se nalazi opis predmetnih mogućih načina djelovanja kao i samostalnih utjecaja prema pojedinim ciljnim stanišnim tipovima i ciljnim vrstama predmetnih područja ekološke mreže NATURA 2000. Nakon opisa predmetnih utjecaja dane su prvotno ocjene značajnosti utjecaja bez primjene mjera, zatim su dodane mjere ublažavanja, te u konačnici i ocjena značajnosti utjecaja nakon primjene mjere ublažavanja (Tablica 4-3, Tablica 4-4, Tablica 4-7- Tablica 4-12).

Također, u konačnici su i dane pomoćne tablice već ranije napomenutih dodatnih analiza koje su bile pomoć ka ocjenjivanju predmetnih utjecaja.

4.1 HR2001307 DRAVSKE AKUMULACIJE

4.1.1 RUKAVAC C.1 – OTOK VIRJE

Procjena utjecaja predmetnih radnji uklanjanja vegetacije, iskopa i uređenja rukavaca kao i stalnog toka na ciljne stanišne tipove, ciljne vrste kao i staništa ciljnih vrsta analizirani su niže, dok se na kraju predmetnog poglavlja nalazi i tablična analiza navedene procjene utjecaja (Tablica 4-3, Tablica 4-4).

4.1.1.1 ALUVIJALNE ŠUME (91E0)

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

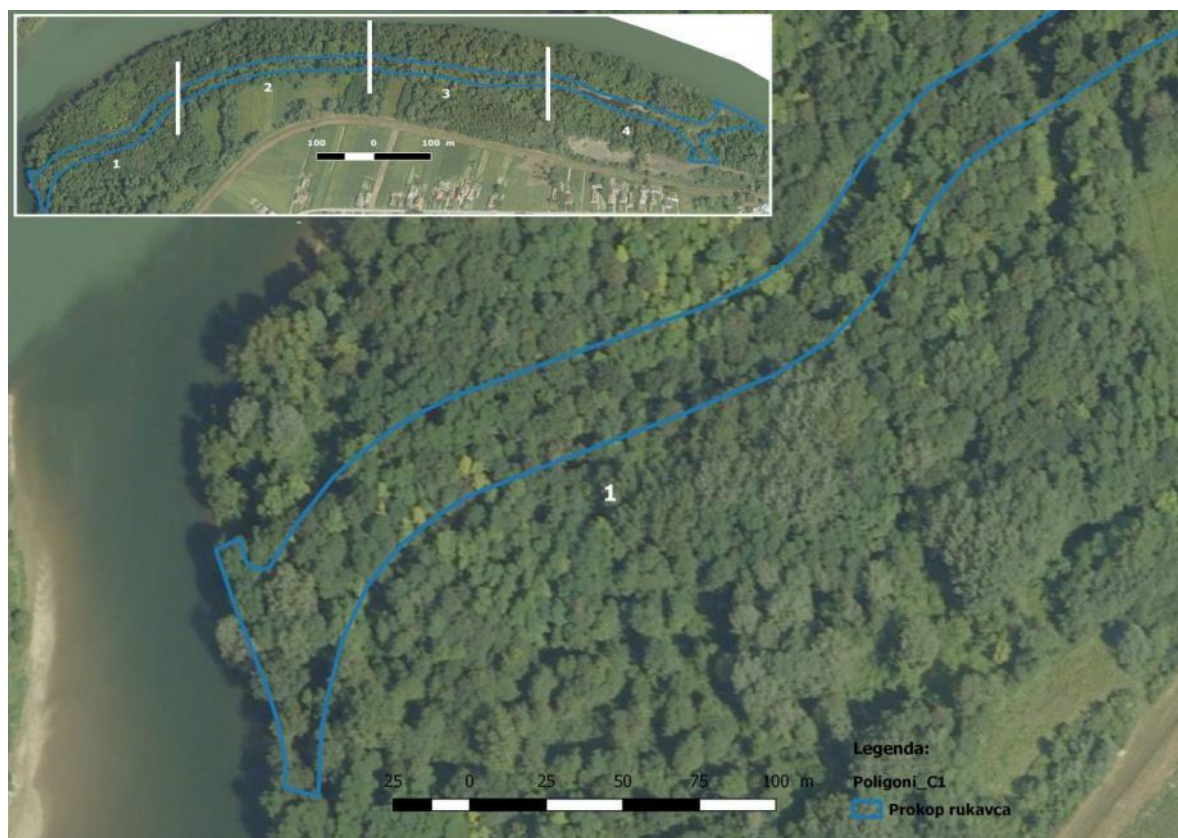
Uklanjanje vegetacije odvija se na nekoliko izdvojenih prostornih poligona, a predmetna radnja obuhvaća sječu, izvlačenje korijenovog sustava i uklanjanje biljnog materijala s terena. Predmetnu uklonjenu vegetaciju potrebno je sukladno važećoj regulativi i prvenstvu zbrinjavanja otpada zbrinuti na odgovarajući način tj. predati u kompostanu ili postrojenje energane na biomasu (drvnu sječku). Za transport predmetne vegetacije na području rukavca koristiti definirane pristupne ceste (Slika 2-24).

- TRASA RUKAVCA

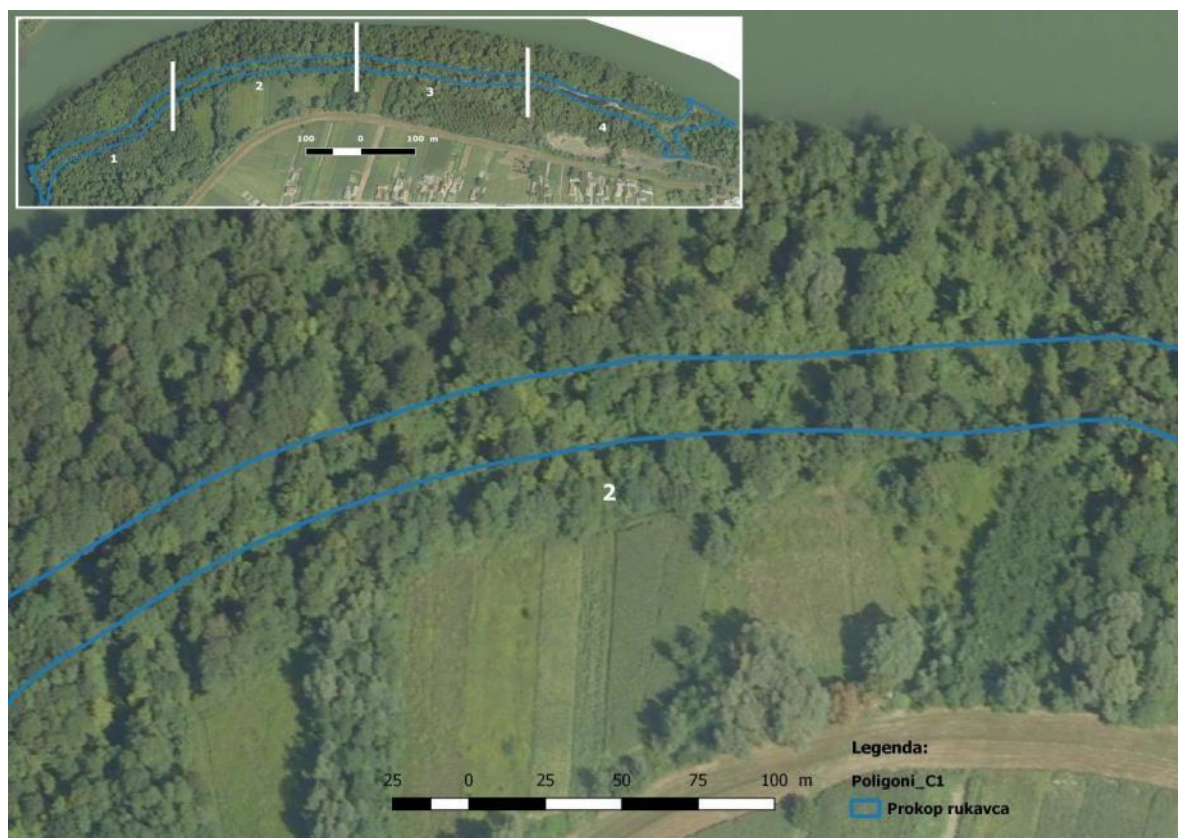
Prokop rukavca zauzima ukupno 3,92 ha površine, od čega 2,77 ha prema službenoj karti staništa pripada aluvijalnim šumama. Dakle, 70,66 % površine iskopa rukavca je prekriveno aluvijalnim šumama. Stoga, sukladno satelitskim snimkama vegetacije navedenog područja, moguće je uočiti da u realnosti to i jest tako (Slika 4-1 - Slika 4-4): prve dvije četvrtine trase prekriva šuma, dok u manjem dijelu treće i većem dijelu posljednje četvrtine trase osim šumske vegetacije postoje i vodena tijela.

Predmetna dijagnoza iz satelitske snimke potvrđena je u većoj mjeri i terenskim istraživanjima (Slika 4-5). Prvu polovicu trase karakterizira suho korito rukavca, zabilježeno tijekom proljetnog, kasnoljetnog i jesenskog istraživanja. Također je uočeno da u nekim dijelovima rukavac pokazuje grananje u više manjih pokrajnjih ogranaka, stvarajući lokalnu mrežu udubina u terenu. No, ono što se ne može vidjeti iz satelitskih snimki, a terenskim istraživanjem je uočeno, da glavnina rukavca nije obrasla šumskom, a niti drugom vegetacijom, što nam ukazuje da voda njime barem povremeno teče ili se zadržava.

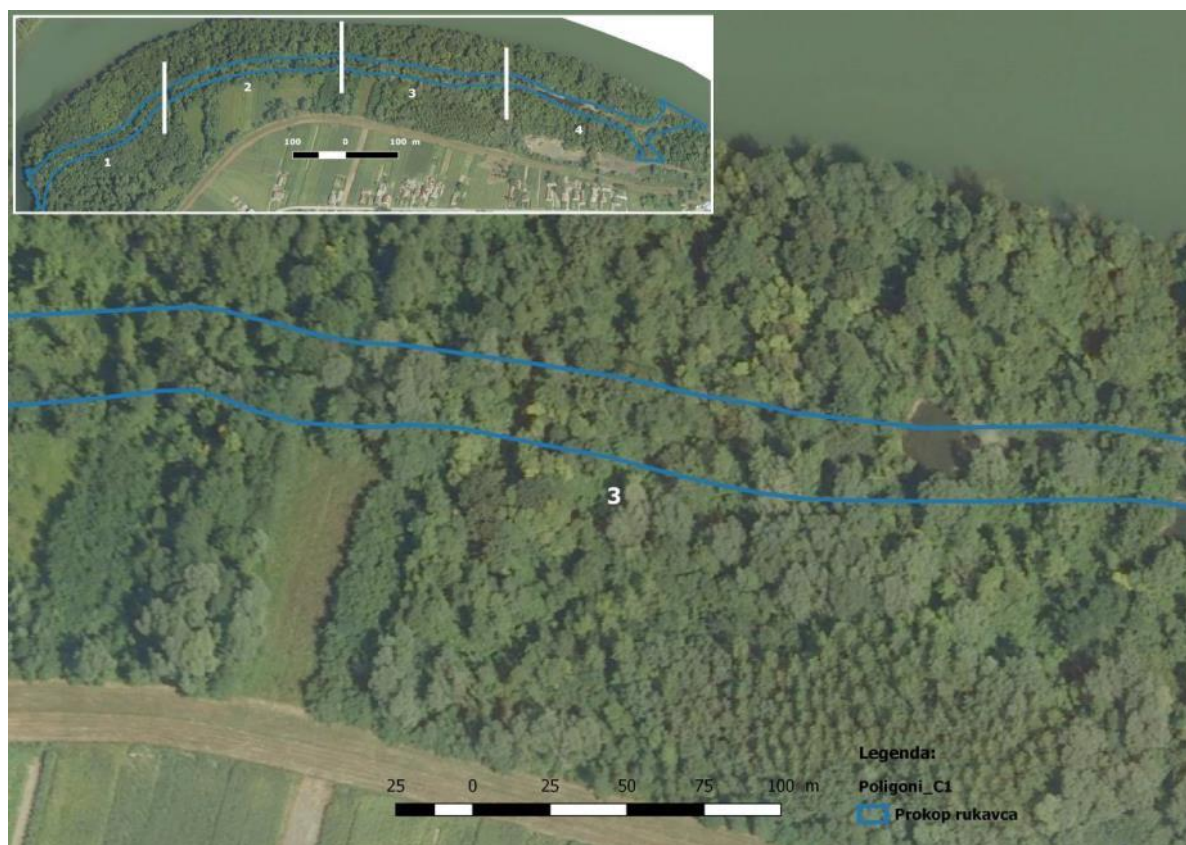
Svakako, zatvoreni sklop krošanja vidljiv na satelitskoj snimci zapravo zaklanja neobraslo korito relativno uskog rukavca, pa iskopavanjem rukavca neće doći do uklanjanja šumske vegetacije u tolikoj mjeri koliko se to na temelju analize karte staništa može zaključiti. Budući da nije moguće precizno izračunati stvarnu površinu šumske vegetacije koja će biti zahvaćena iskopavanjem (a zapravo produbljivanjem postojećeg) rukavca, pa će se u daljnjem računanju ipak koristiti površina izvedena iz karte staništa, uz napomenu da se zapravo radi o maksimalnoj, a nikako stvarnoj površini s koje će se ukloniti šumska vegetacija (tzv. worst case scenario).



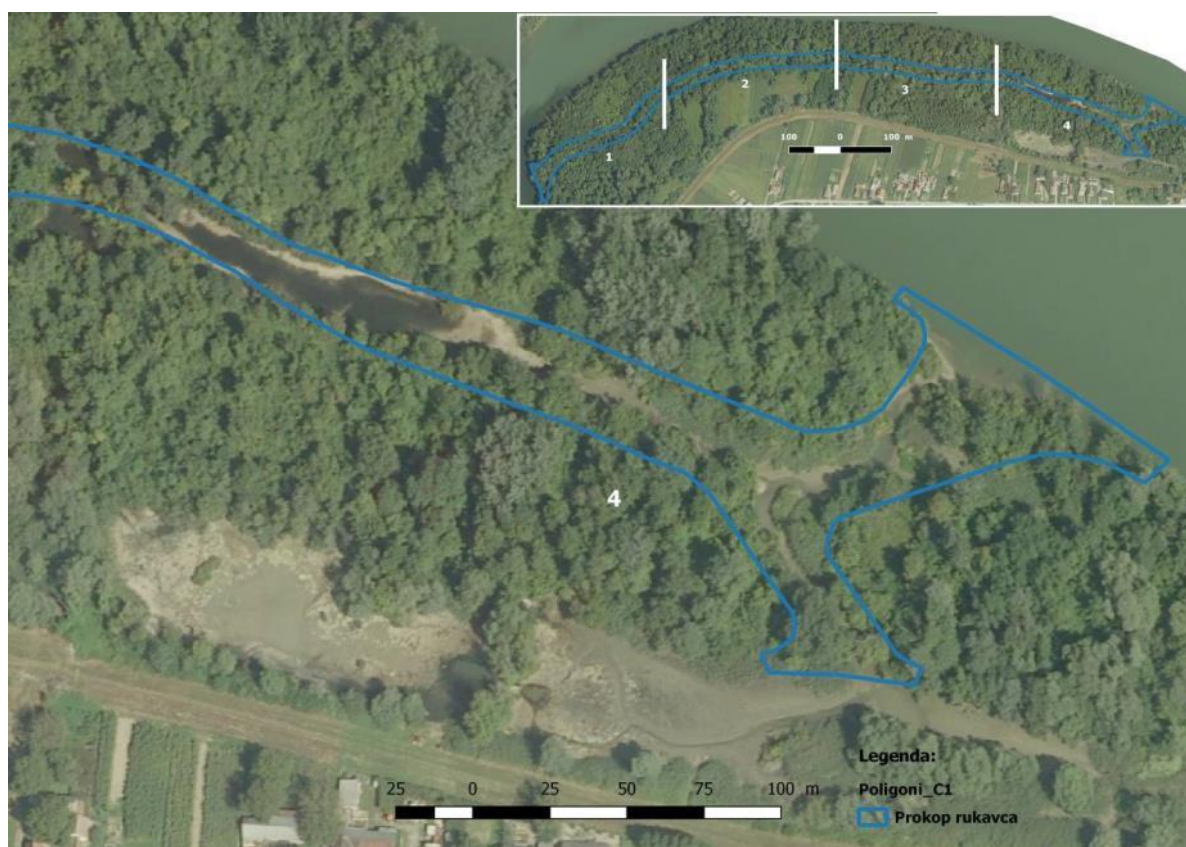
Slika 4-1 Satelitska snimka vegetacije prve četvrtine trase rukavca



Slika 4-2 Satelitska snimka vegetacije druge četvrtine trase rukavca



Slika 4-3 Satelitska snimka vegetacije treće četvrtine trase rukavca



Slika 4-4 Satelitska snimka vegetacije posljednje četvrtine trase rukavca



Slika 4-5 Suhi, uzvodni dio rukavca – ranoproljetni aspekt 2017.

- LOKACIJA UZ LIJEVU OBALU RUKAVCA

Uklanjanje pojasa vegetacije uz lijevu obalu rukavca zauzima ukupno 0,78 ha površine, od čega 0,71 ha prema službenoj karti staništa pripada aluvijalnim šumama. Dakle, 91,03 % površine lijeve obale rukavca je prekriveno aluvijalnim šumama.

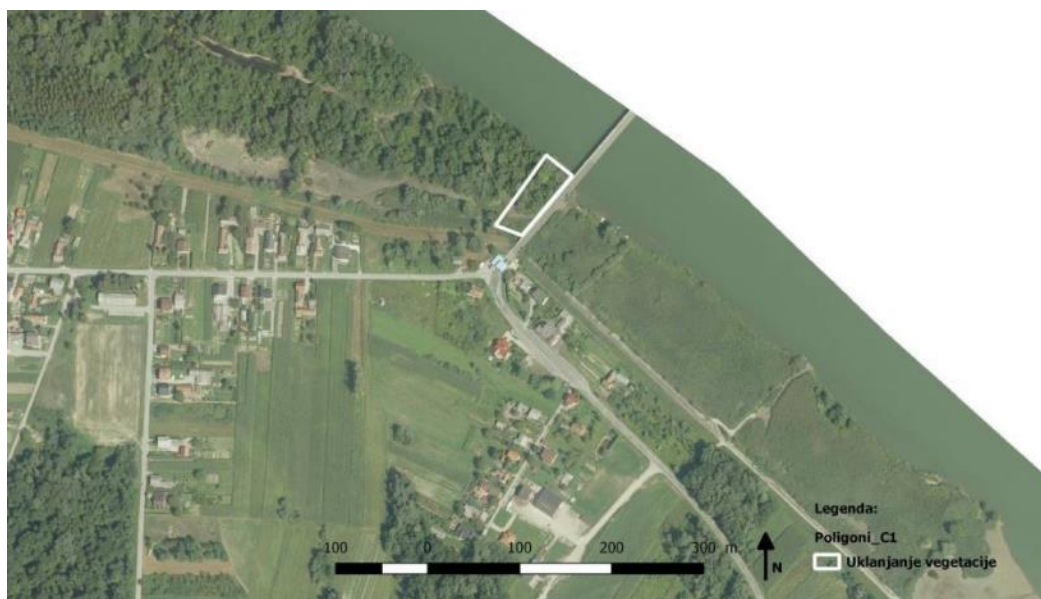
Terenskim istraživanjem potvrđena je prisutnost ovog tipa staništa uz neposrednu lijevu obalu rukavca kako je i definirano kartom staništa.

- LOKACIJA UZ DESNU OBALU DRAVE – UKLANJANJE OBALOUTVRDE

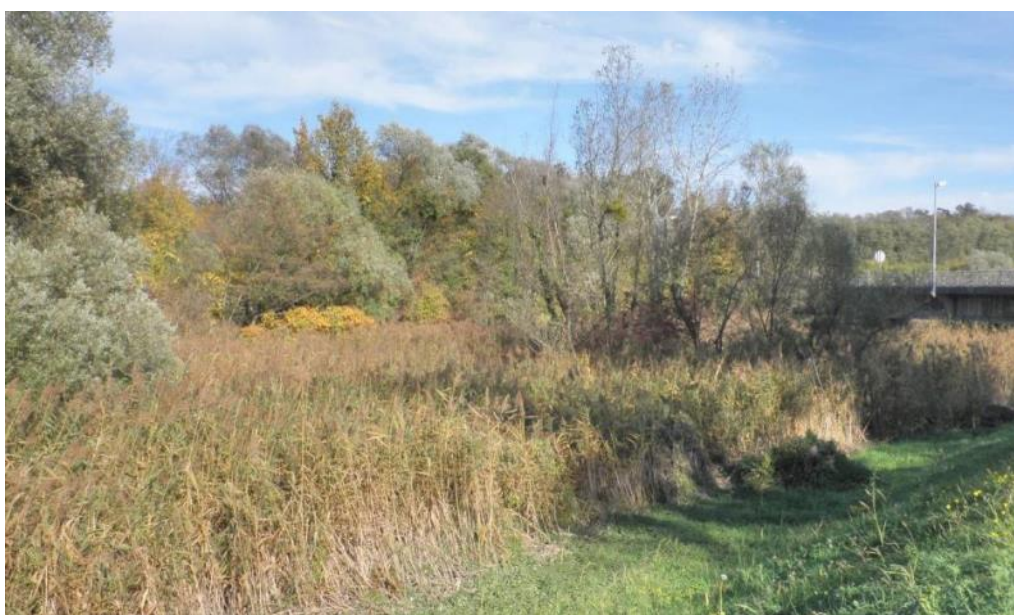
Uklanjanje obaloutvrde uz desnu obalu Drove zauzima ukupno 0,61 ha površine, od čega 0,58 ha prema službenoj karti staništa pripada aluvijalnim šumama. Dakle, 95,08 % površine desne obale Drove je prekriveno aluvijalnim šumama.

- LOKACIJA KOD MOSTA

Uklanjanje vegetacije kod mosta zauzima ukupno 0,29 ha površine, od čega prema službenoj karti staništa ovu površinu gotovo u potpunosti prekriva prijelazni tip vegetacije definiran kao mozaik tri stanišna tipa: stalne stajačice, šume i tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. No analizom satelitske snimke i terenskim uviđajem vidljivo je da karta staništa ne prikazuje realnu situaciju na terenu i da 2/3 te površine zapravo prekrivaju aluvijalne šume, a dijelom i tršćaci (Slika 4-6, Slika 4-7).



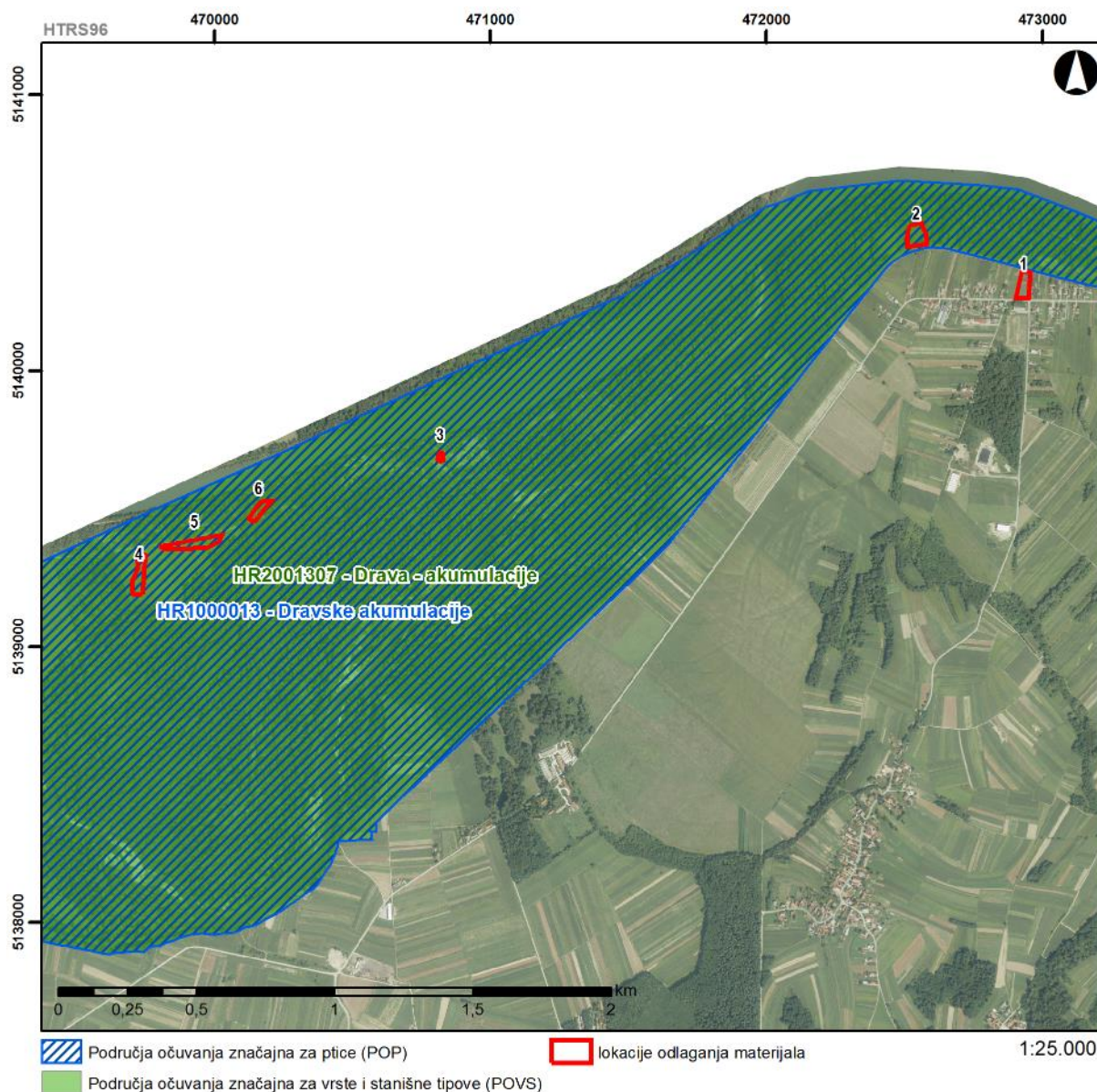
Slika 4-6 Satelitska snimka poligona gdje se planira uklanjanje vegetacije



Slika 4-7 Šumska vegetacija i tršćaci uz most

- DEPONIJ ZA MATERIJAL

Kako je i navedeno ranije (vidi pogl. 2.3.1.9), planirano je zbrinjavanje materijala na način da su lokacije 1, 2 i 3 predviđene za privremeno odlaganje materijala, dok su lokacije 4, 5 i 6 predviđene za trajno odlaganje materijala. Niže se nalazi analiza utjecaja s obzirom na ciljni stanišni tip - aluvijalne šume, što se odnosi na deponije 3 i 6 (vidi sliku niže – Slika 4-8).



Slika 4-8 Lokacije deponija za iskopani materijal

- DEPONIJ 3

Predložena lokacija nalazi se uz postojeću deponiju materijala iz iskopa kanala za vrijeme izgradnje HE Formin (Slika 4-8). Prema karti nešumskih staništa na području lokacije deponije 3 nalazi se mozaik stanišnih tipova D.1.2.1. / E. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva te Šume. Terenskim pregledom lokacije (12.02.2020., Vita projekt) utvrđeno

je da gore navedeni stanišni tip zapravo nije karakterističan, već je lokacija antropogeno degradirana (nabačaj lapora i šljunka). Također, na predmetnoj lokaciji ne nalazi se ciljni stanišni tip Aluvijalne šume 91E0. Sukladno gore navedenom, nema negativnih utjecaja na ciljni stanišni tip.



Slika 4-9 Terenski pregled lokacije deponije 3

- DEPONIJA 6

Predložena lokacija nalazi se jugozapadno od deponije 3 (Slika 4-8). Prema karti nešumskih staništa na području lokacije deponije 6 nalazi se stanišni tip E. Šume. Terenskim pregledom lokacije (12.02.2020., Vita projekt) utvrđeno je da gore navedeni stanišni tip zapravo nije karakterističan, već je lokacija antropogeno degradirana (nabačaj šljunka). Također, na predmetnoj lokaciji ne nalazi se ciljni stanišni tip Aluvijalne šume 91E0. Sukladno gore navedenom, nema negativnih utjecaja na ciljni stanišni tip.



Slika 4-10 Terenski pregled lokacije deponije 6

Korištenje predmetnih čestica dogovoreno je u suradnji sa Hr.šumama.

ZAKLJUČAK – 1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

U tablici niže su sumarno prikazani gubitci ciljnog šumskog staništa Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) na području rukavca C.1 (Tablica 4-1).

Tablica 4-1 Gubitci ciljnog šumskog staništa Aluvijalne šume na području rukavca C.1

LOKACIJA	UKUPNA POVRŠINA ZAHVATA	POVRŠINA ALUVIJALNIH ŠUMA UNUTAR ZAHVATA
STARI RUKAVAC DRAVE - PROKOP	3,92 ha	2,77 ha

LIJEVA OBALA RUKAVCA	0,78 ha	0,71 ha
DESNA OBALA DRAVE – UKLANJANJE OBALOUTVRDE	0,61 ha	0,58 ha
MOST	0,29 ha	0,20 ha (aprox.)
		Σ 4,26 ha

Ukupna površina na području rukavca C.1 na kojoj se planira uklanjanje vegetacije ciljnog stanišnog tipa Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) iznosi 4,26 ha, što predstavlja 0,20 % ukupne površine ovog stanišnog tipa (2143,7 ha) unutar područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije te se utjecaj ne smatra značajno negativnim.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Tijekom faze iskopa i uređenja rukavaca C.1 ne očekuju se negativni utjecaji na ciljno stanište aluvijalnih šuma.

3. utjecaj: STALNI TOK

Povratak vode u stari suhi rukavac C.1 pozitivno djeluje na održavanje aluvijalnih šuma na samoj lokaciji te se pritom poboljšava kvaliteta predmetnog stanišnog tipa no ne u značajnoj mjeri te je utjecaj ocijenjen kao neutralan.

4.1.1.2 PRIRODNE EUTROFNE VODE (3150)

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

Uklanjanje vegetacije na području rukavca C.1 podrazumijeva uklanjanje šumske vegetacije na području trase rukavca, obaloutvrde, na području deponije te na području mosta. Uklanjanjem vegetacije otvara se prostor za ponovno formiranje rukavca i dovod vode u njega, čime se omogućuje razvoj ovog tipa vodenjarske vegetacije na većem prostoru nego dosada.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

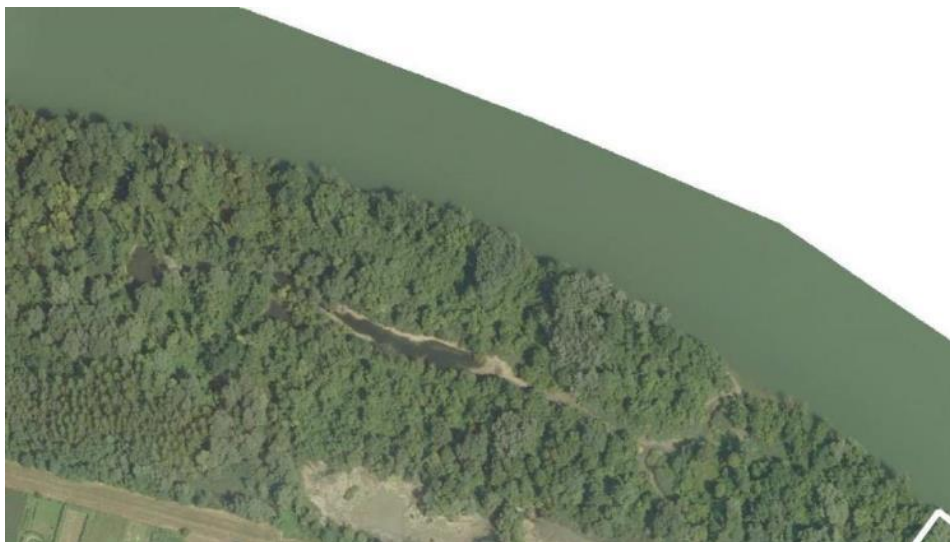
Prokop starog rukavca Drave obuhvatit će, osim suhog korita, sukladno karti staništa, i 1,15 ha postojećih vodenih površina (stalni vodotoci i kombinirani stanišni tip - stalne stajačice/šume/tršćaci, rogozici, visoki šiljevi, visoki šaševi). Potrebno je naglasiti da je površina vode u realnosti promjenjiva, jer ovisi o visokim vodama i poplavama te ulasku vode u stari rukavac. No generalno, karta staništa prilično dobro korelira sa satelitskim snimkama i situacijom na terenu (Slika 4-12 - Slika 4-14). Tijekom terenskih istraživanja pokušalo se utvrditi da li u vodenim tijelima na području predmetnog zahvata ima vodene vegetacije. Stoga, na svim lokacijama uzorkovanja uočena je bogato razvijena vodena vegetacija koja se može okarakterizirati kao vegetacija

Hydrocharition ili *Magnopotamion*. U većim vodenim tijelima zabilježena je dominacija vrste *Ceratophyllum demersum*, a pridolaze *Elodea canadensis*, *Potamogeton perfoliatus* i *Miriophyllum spicatum*. U užim kanalima s manjim lokvama vode dominira *Elodea canadensis*, a pridolazi i *Ceratophyllum demersum*. Tu se fragmentarno razvija i vegetacija flotantnih makrofita - vodenih leća s vrstama *Lemna minor* i *Spirodella polyrrhyza* (Slika 4-15). Zanimljivo je da su na nekim suhim dijelovima rukavca na granama koje vise u rukavac pronađene veće količine suhih stabljika vrste *Elodea canadensis* (Slika 4-11), invazivne vrste, dobro razvijenih populacije, posebice u nizvodnoj akumulaciji Ormož. Ukupna vodena površina ciljnog stanišnog tipa eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion* na kojoj se planira prokop i uređenje rukavca C.1 iznosi 1,15 ha, što predstavlja 0,77 % ukupne površine ovog stanišnog tipa (150 ha) unutar područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije (Tablica 4-2).

Slika 4-11 *Elodea canadensis*

Tablica 4-2 Gubitci ciljnog šumskog staništa prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion* na području rukavca C.1

LOKACIJA	UKUPNA POVRŠINA	POVRŠINA VODENIH TIJELA
STARI RUKAVAC DRAVE - PROKOP	3,92 ha	1,15 ha
		Σ 1,15 ha



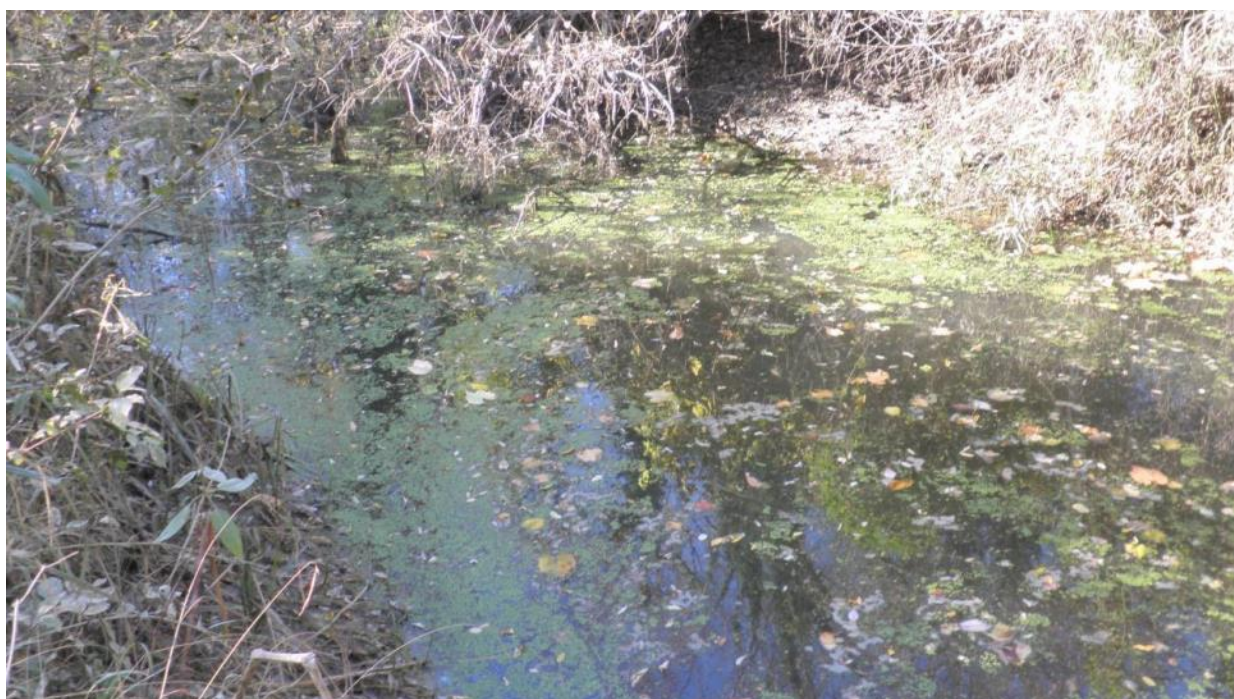
Slika 4-12 Vodena tijela u istočnom dijelu rukavca tijekom velikih voda



Slika 4-13 Nizvodni dio rukavca sa stalnom vodom – ranoproljetni aspekt 2017.



Slika 4-14 Nizvodni dio rukavca sa stalnom vodom – jesenski aspekt 2017.



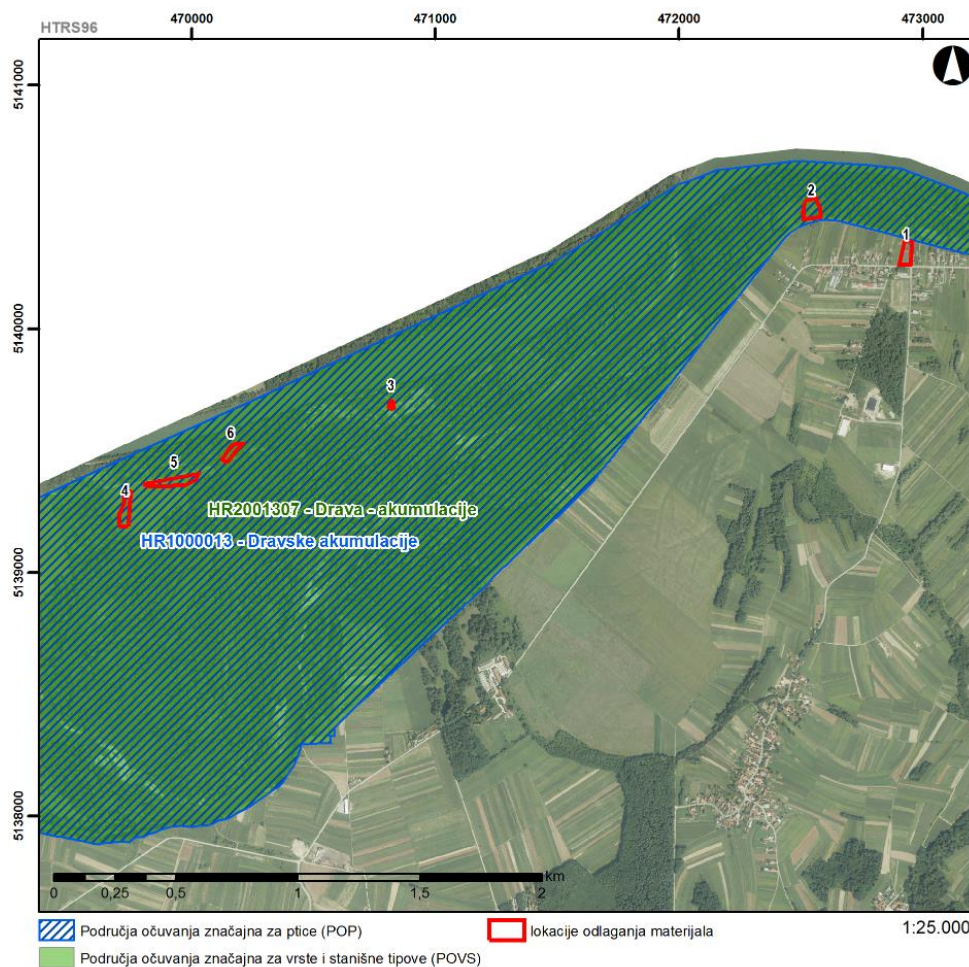
Slika 4-15 Dijelovi rukavca sa stajaćom vodom i razvijenom vegetacijom vodenih leća – jesenski aspekt 2017.

3. utjecaj: STALNI TOK

Iskopavanjem rukavca C.1 otvara se prostor za ponovno formiranje rukavca i dovod vode u njega, 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*. Kao negativna posljedica zahvata potencijalno se očekuje širenje invazivne vrste *Elodea canadensis* koja se u ovom 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. Shodno navedenom, predmetna vrsta može potencijalno negativno utjecati na ciljne vrste riba kao i ciljni stanišni tip Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*.

4.1.1.3 NIZINSKE KOŠANICE (6510)

Kako je i navedeno ranije (vidi pogl. 2.3.1.9), planirano je zbrinjavanje materijala na način da su lokacije 1, 2 i 3 predviđene za privremeno odlaganje materijala, dok su lokacije 4, 5 i 6 predviđene za trajno odlaganje materijala. Niže se nalazi analiza utjecaja s obzirom na ciljni stanišni tip – nizinske košanice, što se odnosi na deponije 2, 4 i 5 (vidi sliku niže – Slika 4-16 Slika 4-8).



Slika 4-16 Lokacije deponija za iskopani materijal

- DEPONIJ 2

Predložena lokacija nalazi se južno od središnjeg dijela rukavca C.1. (Slika 4-16, vidi pogl. 2.3.). Prema karti nešumskih staništa na području lokacije deponije 2 nalazi se mozaik stanišnih tipova I.2.1. Mozaici kultiviranih površina / C.2.3.2. Mezofilne livade Srednje Europe. Terenskim pregledom lokacije (12.02.2020., Vita projekt, Slika 4-17) utvrđeno je da gore navedeni stanišni tip zapravo nije karakterističan, već se na lokaciji nalazi mozaik kultiviranih površina u kombinaciji s šikarama. Na lokaciji nije zabilježen ciljni stanišni tip – nizinske košanice. Sukladno gore navedenom, nema negativnih utjecaja na ciljni stanišni tip.



Slika 4-17 Pogled na lokaciju predviđenog deponija 2

- DEPONIJ 4

Predložena lokacija nalazi se jugozapadno od deponije 6 (Slika 4-16). Prema karti nešumskih staništa na području lokacije deponije 4 nalazi se stanišni tip C.2.3.2. Mezofilne livade Srednje Europe. Terenskim pregledom lokacije (12.02.2020., Vita projekt, Slika 4-18) utvrđeno je da gore navedeni stanišni tip zapravo nije karakterističan, već je lokacija degradirana od poplave iz 2012.g. te se nalazi mozaik šikare i nabačaja šljunka. Na lokaciji nije zabilježen ciljni stanišni tip – nizinske košanice. Sukladno gore navedenom, nema negativnih utjecaja na ciljni stanišni tip.



Slika 4-18 Pogled na lokaciju predviđenog deponija 4

- DEPONIJ 5

Predložena lokacija nalazi se neposredno sjeveroistočno od deponije 4 (Slika 4-16). Prema karti nešumskih staništa na području lokacije deponije 4 nalazi se stanišni tip C.2.3.2. Mezofilne livade Srednje Europe. Terenskim pregledom lokacije (12.02.2020., Vita projekt, Slika 4-19) utvrđeno je da gore navedeni stanišni tip zapravo nije karakterističan, već je lokacija degradirana od poplave iz 2012.g. te se nalazi mozaik šikare i nabačaja šljunka. Na lokaciji nije zabilježen ciljni stanišni tip – nizinske košanice. Sukladno gore navedenom, nema negativnih utjecaja na ciljni stanišni tip.



Slika 4-19 Pogled na lokaciju predviđenog deponija 5

Zaključno: Na području rukavca C.1 nema površina pod vegetacijom ciljnog stanišnog tipa nizinskih košanica (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).

4.1.1.4 HIDROFILNI RUBOVI VISOKIH ZELEN I ŠUME (6430)

Na području rukavca C.1 nema površina pod vegetacijom ciljnog stanišnog tipa hidrofilnih rubova visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepilii*, *Filipendulion*, *Senecion fluviatilis*).

4.1.1.5 TERIOFAUNA

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

Strojno uklanjanje vegetacije može dovesti do početnog fizičkog ometanja zabilježene populacije dabra te vrlo vjerojatno prisutne vidre, no predmetni utjecaj će biti kratkotrajan te se ne smatra značajno negativnim već samo umjereno negativan.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Iskopavanje rukavca može dovesti do početnog fizičkog ometanja zabilježene populacije dabra te vrlo vjerojatno prisutne vidre, no predmetni utjecaj će biti kratkotrajan te se ne smatra značajno negativnim već samo umjereno negativan.

3. utjecaj: STALNI TOK

Nakon uklanjanja vegetacije stanište u početku neće sadržavati dovoljno hrane za dabra. Također, nakon iskopavanja, homogenost novonastalog staništa u početku u rukavcu neće podržavati velik broj ribe kao hranu za vidre te će iste koristiti predmetnu lokaciju u potpunosti tek kada se uspostave novi stanišni uvjeti riječnih aluvija. Kako bi se umanjili potencijalni negativni utjecaji, propisane su mjere ublažavanja.

4.1.1.6 IHTIOFAUNA

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

Budući da je u trenutnom stanju rukavac suh i bez vode te na istom stoga niti nisu prisutne ciljne vrste ihtiofaune, ne očekuje se značajan negativan utjecaj predmetne radnje uklanjanja vegetacije na ciljne vrste ihtiofaune.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Budući da je u trenutnom stanju rukavac suh i bez vode te na istom stoga niti nisu prisutne ciljne vrste ihtiofaune, ne očekuje se značajan negativan utjecaj predmetne radnje iskopa i uređenja rukavca na ciljne vrste ihtiofaune. Ipak, potencijalno je moguć umjeren negativan utjecaj na ciljne vrste riba zbog zamućenja stupca vode unutar korita rijeke Drave tijekom radova na ulaznom i izlaznom dijelu iz rukavca u rijeku Dravu. Također, potencijalno je moguć umjeren negativan utjecaj na ciljne vrste riba zbog zamućenja stupca vode prilikom radova prokopa i uređenja rukavca na nizvodnom dijelu, tj. u dijelu rukavca u kojem su u postojećem stanju povremeno prisutne ujezerene površine kao i uređenju i prokopu rukavca (spojem) sa postojećim ujezerenim vodenim staništima uz nasip. No, važno je napomenuti da se zadržava predmetno postojeće ujezereno vodeno stanište uz nasip.

3. utjecaj: STALNI TOK

Nakon obnove rukavac će naseliti vrste prisutne u rijeci Dravi i koristiti ga kao obitavalište i mrijestilište. Od ciljnih vrsta može se očekivati poboljšanje stanja za reofilne vrste kao što su bolen, bjeloperajna krkuš, Balonijev balavac, prugasti balavac i zlatni vijun, jer bi se iste vrste mogle očekivati na takvom tipu staništa. Trenutnim rješenjem, obaloutvrde desne obale, zamišljene su tako da će biološki drveni sanduci biti postavljeni dosta visoko i tek iznad vodnog lica (50%) će biti uronjeni u vodu. Kako bi se umanjili potencijalni negativni utjecaji, propisane su mjere ublažavanja.

4.1.1.7 INVERTEBRATA

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

S obzirom da je ciljna vrsta *Cucujus cinnaberinus* isključivo vezana za šumska staništa, predmetni utjecaj uklanjanja vegetacije kao potencijalnog¹¹ staništa ciljne vrste opisan je u pogl. 4.1.1.1. Aluvijalne šume (91E0). Sukladno provedenoj analizi, zaključeno je da ukupna površina na području rukavca C.1 na kojoj se planira uklanjanje vegetacije ciljnog stanišnog tipa Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) iznosi 4,26 ha, što predstavlja 0,2 % ukupne površine ovog stanišnog tipa (2143,7 ha) unutar područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije te se utjecaj ne smatra značajno negativnim. Shodno navedenom, ne očekuje se niti značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu *Cucujus cinnaberinus*.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Tijekom faze iskopa i uređenja rukavaca C.1 ne očekuju se negativni utjecaji na ciljno stanište aluvijalnih šuma pa indirektno niti na ciljnu vrstu *Cucujus cinnaberinus*.

3. utjecaj: STALNI TOK

Povratak vode u stari suhi rukavac C.1 pozitivno djeluje na održavanje aluvijalnih šuma na samoj lokaciji te se pritom poboljšava kvaliteta predmetnog stanišnog tipa no ne u značajnoj mjeri te je utjecaj ocijenjen kao neutralan te indirektno i za na ciljnu vrstu *Cucujus cinnaberinus*.

¹¹ Sukladno Zahtjevu za pristup informacijama (Zavod za zaštitu prirode, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 24.1.2020., Zagreb) na predmetnom području nije zabilježena prisutnost vrste *Cucujus cinnaberinus*.

Tablica 4-3 Procjena značajnosti utjecaja tijekom izgradnje rukavca C.1

CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA	UTJECAJ PRIJE PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA	MJERA UBLAŽAVANJA	UTJECAJ NAKON PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA
bolan (<i>Aspius aspius</i>)	-1	(5, 9, 10, 12, 13)	+2
prugasti balavac (<i>Gymnocephalus schraetser</i>)	-1	(5, 9, 10, 12, 13)	+2
veliki vretenac (<i>Zingel zingel</i>)	-1	(5, 12, 13)	0
dabar (<i>Castor fiber</i>)	-1	(5, 9, 10, 11, 12, 13)	+2
vidra (<i>Lutra lutra</i>)	-1	(9, 10, 11, 12, 13)	+2
balonijev balavac (<i>Gymnocephalus baloni</i>)	-1	(5, 9, 10, 12, 13)	+2
zlatni vijun (<i>Sabanejewia balcanica</i>)	-1	(5, 9, 10, 12, 13)	+2
bjeloperajna krkušica (<i>Romanogobio vladkovi</i>)	-1	(5, 9, 10, 12, 13)	+2
Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) 91EO	-1	(1, 3, 4, 13, 14)	-1
Nizinske košarice (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) 6510	0	NE	-
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i> 3150	-1	(1, 3, 4, 12, 13)	+1
Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepium</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluvialis</i>) 6430	0	NE	-
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	-1	(1, 3, 4, 13, 14)	-1

TIJEKOM IZGRADNJE – mjere ublažavanja**(HR2001307 DRAVSKE AKUMULACIJE)**

(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).

(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 kočenja dabra od 1. travnja do 1. lipnja u kalendarskoj godini.

- sezone gniježđenja ptica, od 01. veljače do 31. kolovoza u kalendarskoj godini.

(9) Vegetaciju koja će se uklanjati tijekom revitalizacije rukavca (stabala, korijenje, šiblje) koristiti za stabilizaciju obaloutvrde (ukopavanje drvene 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 rasiriti na 150 m. Stručnjak mora provjeriti stanje brloga/humaka i odrediti daljnje djelovanje. Prilikom pregleda područja obavezno uključiti lokaciju na rukavcu C1 (Slika 6-2, 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.1 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.

Tablica 4-4 Procjena značajnosti utjecaja tijekom korištenja rukavca C.1

CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA	UTJECAJ PRIJE PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA	MJERA UBLAŽAVANJA	UTJECAJ NAKON PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA
bolen (<i>Aspius aspius</i>)	+2	NE	-
prugasti balavac (<i>Gymnocephalus schraetser</i>)	+2	NE	-
veliki vretenac (<i>Zingel zingel</i>)	0	NE	-
dabar (<i>Castor fiber</i>)	+2	NE	-
vidra (<i>Lutra lutra</i>)	+2	NE	-
balonijev balavac (<i>Gymnocephalus baloni</i>)	+2	NE	-
zlatni vijun (<i>Sabanejewia balcanica</i>)	+2	NE	-
bjeloperajna krkušica (<i>Romanogobio vladykovi</i>)	+2	NE	-
Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) 91EO	0	NE	-
Nizinske košarice (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) 6510	0	NE	-
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i> 3150	+1	NE	-
Hidrofilni rubovi visokih zelenih uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepium</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluviatilis</i>) 6430	0	NE	-
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	0	NE	-

TIJEKOM KORIŠTENJA – mjere ublažavanja

(HR2001307 DRAVSKE AKUMULACIJE)

Tijekom korištenja predmetnog rukavca C.1 nisu potrebne mjere ublažavanja.

4.1.2 RUKAVAC C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN

Procjena utjecaja predmetnih radnji uklanjanja vegetacije, iskopa i uređenja rukavaca kao i stalnog toka na ciljne stanišne tipove, ciljne vrste kao i staništa ciljnih vrsta analizirani su niže, dok se na kraju predmetnog poglavlja nalazi i tablična analiza navedene procjene utjecaja (Tablica 4-7, Tablica 4-8.).

4.1.2.1 ALUVIJALNE ŠUME (91E0)

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

Uklanjanje vegetacije na području rukavca C.2 odvija se na nekoliko izdvojenih prostornih poligona: trasa rukavca te lokacije uz lijevu obalu rijeke Drave (sjeverni i južni poligon). Uklanjanje vegetacije obuhvaća sječu, izvlačenje korijenovog sustava i uklanjanje biljnog materijala s terena. Predmetnu uklonjenu vegetaciju potrebno je sukladno važećoj regulativi i prvenstvu zbrinjavanja otpada zbrinuti na odgovarajući način tj. predati u kompostanu ili postrojenje energane na biomasu (drvnu sječku). Za transport predmetne vegetacije na području rukavca koristiti definirane pristupne ceste (Slika 2-25).

- TRASA RUKAVCA

Prokop rukavca C.2 zauzima ukupno 7,04 ha površine, od čega 6,81 ha prema službenoj karti staništa pripada aluvijalnim šumama. Dakle, 96,73 % površine iskopa rukavca je prekriveno aluvijalnim šumama.

Analizom satelitskih snimaka vegetacije predmetnog područja, uočava se da stanje vegetacije u realnosti u pojedinim segmentima odudara od karte stanište (Slika 4-20). U prvoj četvrtini trase (Slika 4-21) barem jedna petina površine otpada na otvorena staništa – travnjake i putove. U drugoj četvrtini trase (Slika 4-22) dominira šumski pokrov, u jednom manjem dijelu tu je otvoreno stanište te vodeno stanište. Treću četvrtinu trase uglavnom pokriva šumska vegetacija (Slika 4-23). Na posljednjoj četvrtini trase također dominira šumska vegetacija, a manjim dijelom je obuhvaćen i postojeći rukavac, koji nije u potpunosti vidljiv na satelitskoj snimci, zbog prekrivenosti krošnjama (Slika 4-24). Početni dio rukavca danas nema kontakt s rijekom Dravom (Slika 4-25 i Slika 4-26). Terenskim istraživanjem vidjelo se da su uzvodni dijelovi rukavca uglavnom suh i obrasao u vrbu rakitu (*Salix purpurea*) i djelomično bijelu vrbu (*Populus alba*) i bagrem (*Robinia pseudoacacia*) (Slika 4-27) ili u gusti šibljak (Slika 4-28). U trećoj četvrtini trase rukavca dio rukavca obrastao je u invazivnu vrstu zlatice *Solidago gigantea* (Slika 4-29).

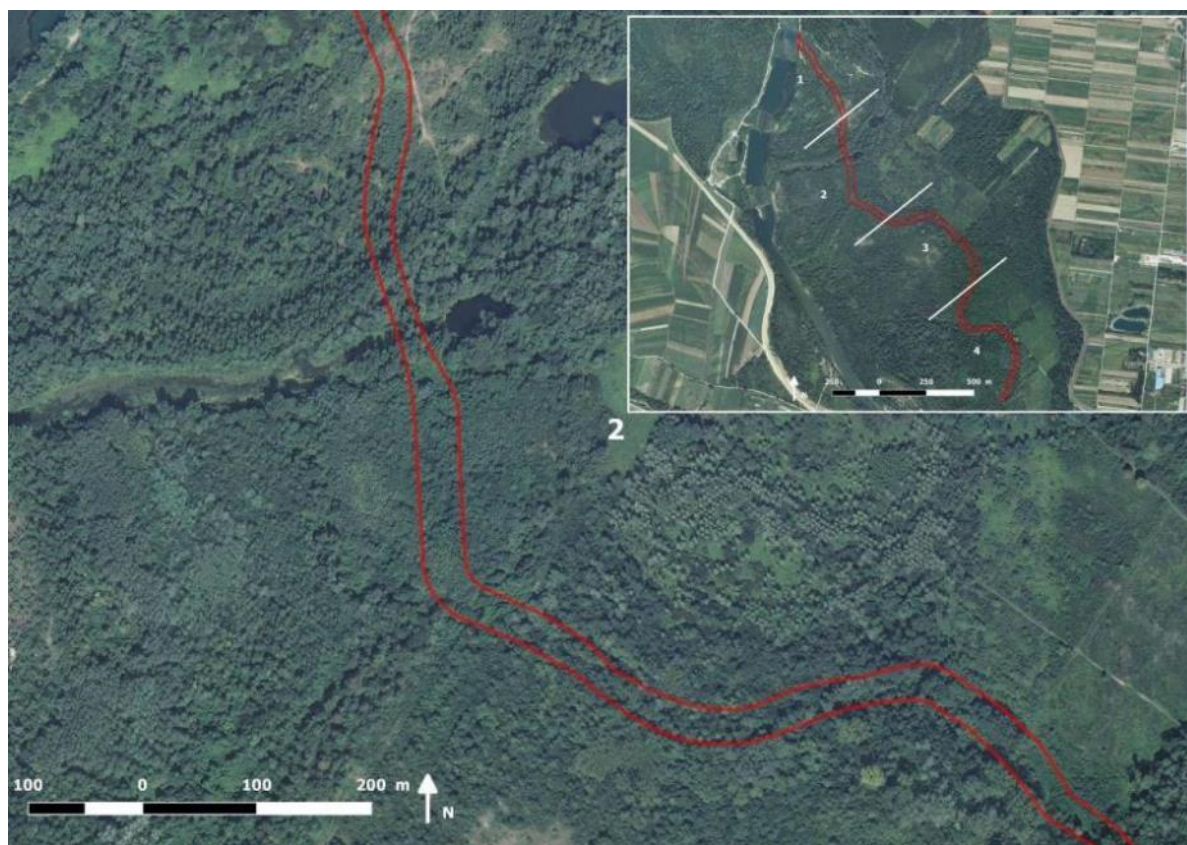
Zatvoreni sklop krošanja vidljiv na dijelovima satelitske snimke zapravo zaklanja neobraslo korito relativno uskog rukavca, pa iskopavanjem rukavca neće doći do uklanjanja šumske vegetacije u tolikoj mjeri koliko se to na temelju analize karte staništa može zaključiti. Nije moguće precizno izračunati stvarnu površinu šumske vegetacije koja će biti zahvaćena iskopavanjem (a zapravo produbljivanjem postojećeg) rukavca, pa će se u daljnjem računanju ipak koristiti površina izvedena iz karte staništa, uz napomenu da se zapravo radi o maksimalnoj, a nikako stvarnoj površini s koje će se ukloniti šumska vegetacija (tzv. worst case scenario).



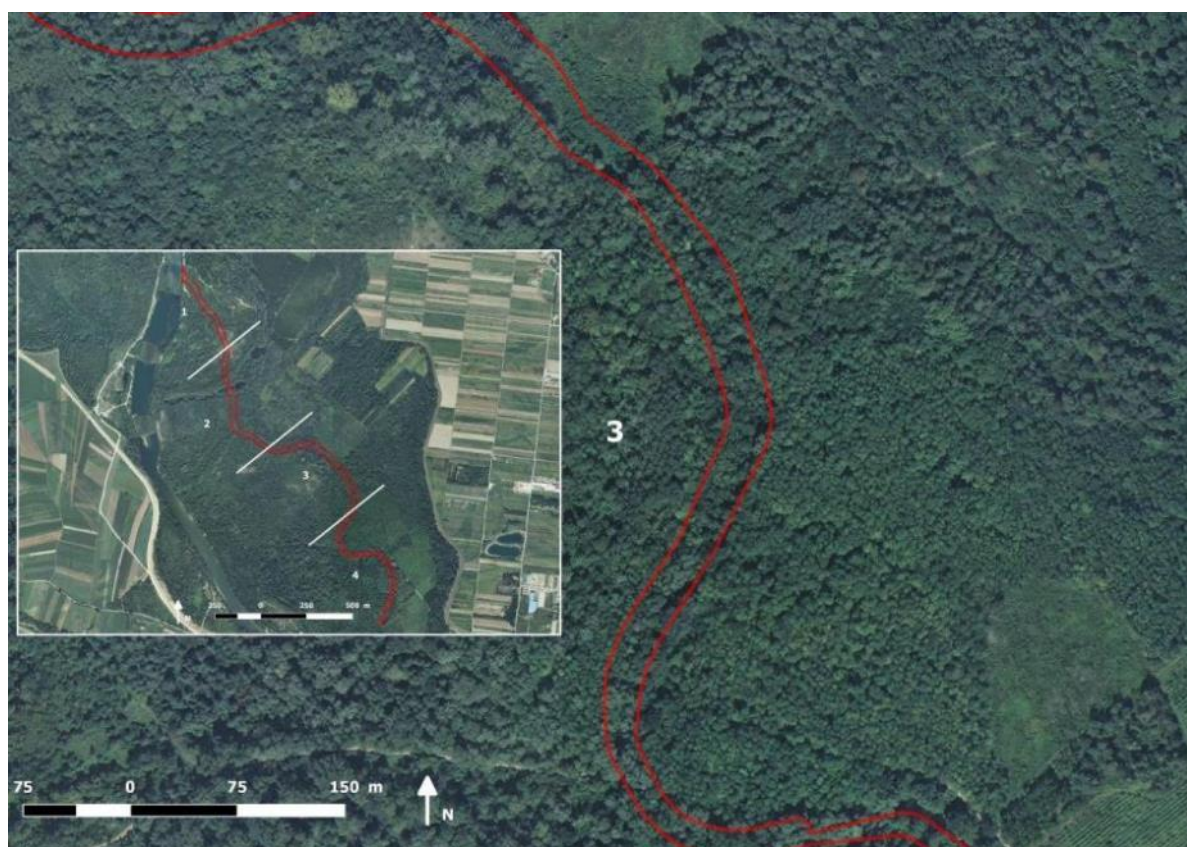
Slika 4-20 Satelitska snimka vegetacije predmetnog rukavca



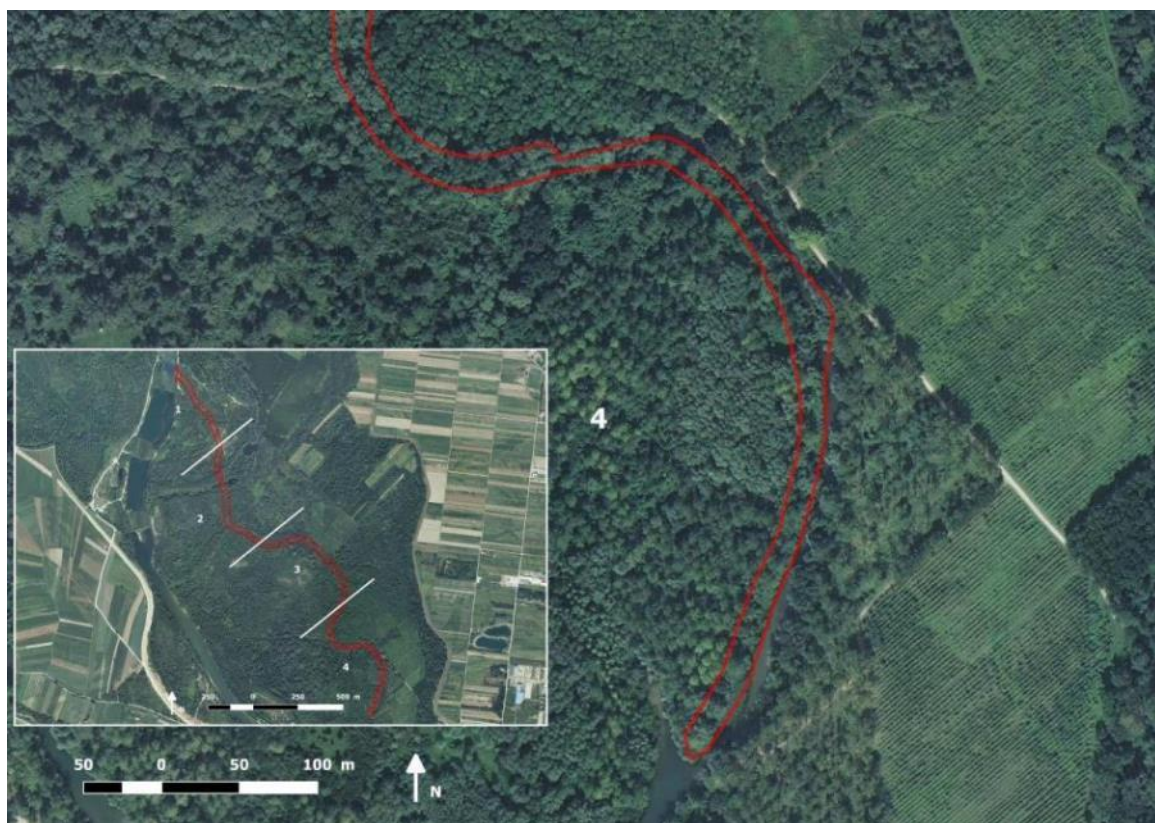
Slika 4-21 Satelitska snimka vegetacije prve četvrtine trase rukavca



Slika 4-22 Satelitska snimka vegetacije druge četvrtine trase rukavca.



Slika 4-23 Satelitska snimka vegetacije treće četvrtine trase rukavca.



Slika 4-24 Satelitska snimka vegetacije četvrte četvrtine trase rukavca.



Slika 4-25 Nekadašnja i planirana lokacija spoja (ulaza) rukavca i rijeka Drave



Slika 4-26 Pogled s desne obale Drave na nekadašnju i planiranu lokaciju spoja (ulaz) rukavca i rijeka Drave



Slika 4-27 Suhi rukavac u prvoj četvrtini trase – obrastao u vrbu rakit (Salix purpurea) i djelomično bijelu vrbu (Populus alba) i bagrem (Robinia pseudoacacia)



Slika 4-28 Suhi rukavac u trećoj četvrtini trase – obrastao u šibljak



Slika 4-29 Suhi rukavac u trećoj četvrtini trase – obrastao u invazivnu vrstu Solidago gigantea

- LOKACIJA UZ LIJEVU OBALU DRAVE (SJEVERNI POLIGON - 1)

Uklanjanje pojasa vegetacije uz lijevu obalu Drave (sjeverni poligon – 1) zauzima ukupno 1,65 ha površine, od čega 1,59 ha prema službenoj karti staništa pripada aluvijalnim šumama. Dakle, 96,36 % predmetne površine je prekriveno aluvijalnim šumama, što je vidljivo i na satelitskoj snimci (Slika 4-30).

Terenskim istraživanjem potvrđena je prisutnost ovog tipa staništa uz neposrednu lijevu obalu Drave, pa je stanje iz karte staništa prihvaćeno kao realno. Naime, predmetni poligon obrasta sastojina bijele vrbe i topole (*Salici-Populetum albae*) (Slika 4-31).



Slika 4-30 Satelitska snimka sjevernog poligona uklanjanja pojasa vegetacije na lijevoj obali Drave



Slika 4-31 Područje sjevernog poligona uklanjanja pojasa vegetacije na lijevoj obali Drave (pogled s desne obale)

- LOKACIJA UZ LIJEVU OBALU DRAVE (JUŽNI POLIGON - 2)

Uklanjanje pojasa vegetacije uz lijevu obalu Drave (južni poligon – 2) zauzima ukupno 1,50 ha površine, od čega 1,22 ha prema službenoj karti staništa pripada aluvijalnim šumama. Dakle, 81,33 % predmetne površine je prekriveno aluvijalnim šumama, što je vidljivo i na satelitskoj snimci (Slika 4-32).

Terenskim istraživanjem potvrđena je prisutnost ovog tipa staništa uz neposrednu lijevu obalu Drave, pa je stanje iz karte staništa prihvaćeno kao realno. Naime, predmetni poligon obrasta sastojina bijele vrbe i topole (*Salici-Populetum albae*) (Slika 4-33).



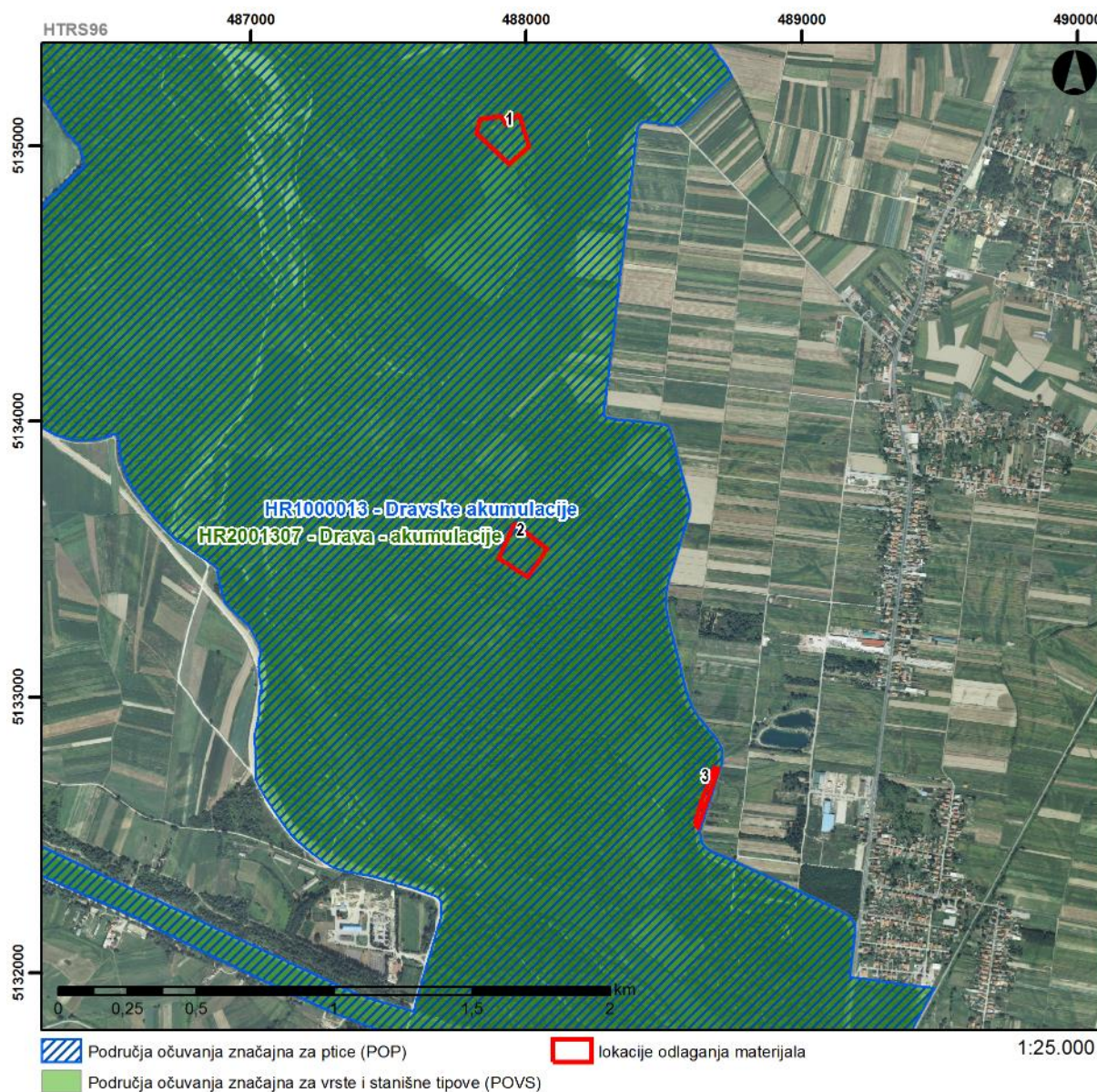
Slika 4-32 Satelitska snimka južnog poligona uklanjanja pojasa vegetacije na lijevoj obali Drave



Slika 4-33 Područje južnog poligona uklanjanja pojasa vegetacije na lijevoj obali Drave (pogled s desne obale)

- DEPONIJ ZA ISKOPANI MATERIJAL

Kako je i navedeno ranije (vidi pogl. 2.3.2.9.), planirano je zbrinjavanje materijala na način da su lokacije 1, 2 i 3 predviđene za privremeno odlaganje materijala (vidi sliku niže – Slika 4-34).



Slika 4-34 Lokacija deponija za iskopani materija

- DEPONIJ 1

Predložena lokacija nalazi se cca 800 m istočno od ulaznog dijela rukavca C.2 (Slika 4-34, vidi pogl. 2.3.). Prema karti nešumskih staništa na području lokacije deponije 1 nalazi se mozaik stanišnih tipova D.1.2.1. / E. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva te Šume. Terenskim pregledom lokacije (12.02.2020., Vita projekt, Slika 4-35) utvrđeno je da gore navedeni stanišni tip zapravo nije u potpunosti karakterističan, već je lokacija antropogeno degradirana (šuma posječena, pa nedavno ponovno sađena, no zajednica nije stabilna zbog loše

kvalitete tla). Također, na predmetnoj lokaciji ne nalazi se ciljni stanišni tip Aluvijalne šume 91E0. Sukladno gore navedenom, nema negativnih utjecaja na ciljni stanišni tip.



Slika 4-35 Terenski pregled lokacije deponije 1

- DEPONIJA 2

Predložena lokacija nalazi se cca 850 m istočno od planiranog novog spruda kod rukavca C.2 tj. kod lokacije uklanjanja vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava“ (Slika 4-34, vidi pogl. 2.3.). Prema karti nešumskih staništa na području lokacije deponije 1 nalazi se mozaik stanišnih tipova D.1.2.1. / E. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva te Šume. Terenskim pregledom lokacije (12.02.2020., Vita projekt, Slika 4-36) utvrđeno je da gore navedeni stanišni tip zapravo nije u potpunosti karakterističan, već je lokacija antropogeno degradirana (šuma posjećena, pa nedavno ponovno sađena, no zajednica nije stabilna zbog loše kvalitete tla). Također, na predmetnoj lokaciji ne nalazi se ciljni stanišni tip Aluvijalne šume 91E0. Sukladno gore navedenom, nema negativnih utjecaja na ciljni stanišni tip.



Slika 4-36 Terenski pregled lokacije deponije 2

- DEPONIJ 3

Predložena lokacija nalazi se cca 400 m istočno od izlaza iz rukavca C.2 (Slika 4-34, vidi pogl. 2.3.). Prema karti nešumskih staništa na području lokacije deponije 1 nalazi se stanišni tip I.2.1. Mozaici kultiviranih površina. Terenskim pregledom lokacije (12.02.2020., Vita projekt, Slika 4-37) utvrđeno je da gore navedeni stanišni tip odgovara navedenom iz karte nešumskih staništa. Također, na predmetnoj lokaciji ne nalazi se ciljni stanišni tip Aluvijalne šume 91E0. Sukladno gore navedenom, nema negativnih utjecaja na ciljni stanišni tip.



Slika 4-37 Terenski pregled lokacije deponije 3

ZAKLJUČAK – 1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

U tablici niže su sumarno prikazani gubitci ciljnog šumskog staništa Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) na području rukavca C.2 (Tablica 4-5).

Tablica 4-5 Gubitci ciljnog šumskog staništa Aluvijalne šume na području rukavca C.2

LOKACIJA	UKUPNA POVRŠINA	POVRŠINA ALUVIJALNIH ŠUMA
STARI RUKAVAC DRAVE - PROKOP	7,04 ha	6,81 ha
UKLANJANJE POJASA VEGETACIJE UZ LIJEVU OBALU DRAVE (UZVODNO)	1,65 ha	1,59 ha
UKLANJANJE POJASA VEGETACIJE UZ LIJEVU OBALU DRAVE (NIZVODNO)	1,50 ha	1,22 ha
	Σ 9,62 ha	

Ukupna površina na području rukavca C.2 na kojoj se planira uklanjanje vegetacije ciljnog stanišnog tipa Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) iznosi 9,62 ha, što predstavlja **0.45 % ukupne površine ovog stanišnog tipa** (2143,7 ha) unutar područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije te se utjecaj ne smatra značajno negativnim.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Tijekom faze iskopa i uređenje rukavaca ne bi se trebale očekivati negativni utjecaji na ciljno stanište aluvijalnih šuma, pod uvjetom da se prokop odvija na način da se poštuju predložene mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže NATURA 2000.

3. utjecaj: STALNI TOK

Povratak vode u stari suhi rukavac pozitivno djeluje na održavanje aluvijalnih šuma na samoj lokaciji te se pritom poboljšava kvaliteta predmetnog stanišnog tipa.

4.1.2.2 PRIRODNE EUTROFNE VODE (3150)

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

Uklanjanje vegetacije na području rukavca C.2 podrazumijeva uklanjanje šumske vegetacije na području trase rukavca te na području dva poligona na lijevoj obali Drave. Uklanjanjem vegetacije otvara se prostor za ponovno formiranje rukavca i dovod vode u njega, čime se omogućuje razvoj ovog tipa vodenjarske vegetacije na većem prostoru nego dosada.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Prokop rukavca C.2 obuhvatit će, osim suhog korita, sukladno karti staništa, i 0,23 ha postojećih vodenih površina (stalni vodotoci i stalne stajačice). Potrebno je naglasiti da je površina vode u realnosti promjenjiva, jer ovisi o visokim vodama i poplavama te ulasku vode u stari rukavac. No generalno, karta staništa prilično dobro korelira sa satelitskim snimkama i situacijom na terenu.

Tijekom terenskih istraživanja pokušalo se utvrditi da li u vodenim tijelima na području predmetnog zahvata ima vodene vegetacije. Na svim lokacijama uzorkovanja uočena je bogato razvijena vodena vegetacija koja se može okarakterizirati kao vegetacija *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*.

Nizvodni dijelovi rukavca ispunjeni su vodom, a od makrofitske vegetacije dominiraju vrste *Ceratophyllum demersum*, *Miriophyllum spicatum* i invazivna vrsta *Elodea canadensis* (Slika 4-38, Slika 4-39).



Slika 4-38 Izolirana lokva s *Ceratophyllum demersum* u nizvodnom dijelu rukavca



Slika 4-39 Rukavac u nizvodnom dijelu rukavca sa stajaćom vodom s *Elodea canadensis* i *Miriophyllum spicatum*

Ukupna vodena površina ciljnog stanišnog tipa eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion* na kojoj se planira prokop i uređenje rukavca C.2 iznosi 0,23 ha, što predstavlja 0,15 % ukupne površine ovog stanišnog tipa (150 ha) unutar područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije (Tablica 4-6).

Tablica 4-6 Gubitci ciljnog staništa prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion* na području rukavca C.2

LOKACIJA	UKUPNA POVRŠINA	POVRŠINA VODENIH TIJELA	POSTOTAK UKUPNE POVRŠINE
STARI RUKAVAC DRAVE - PROKOP	7,04 ha	0,23 ha	3,27 %
		Σ 0,23 ha	

3. utjecaj: STALNI TOK

Iskopavanjem rukavca C.2 otvara se prostor za ponovno formiranje rukavca i dovod vode u njega, čime se omogućuje razvoj ovog tipa vodenjarske vegetacije na većem prostoru nego dosada. Ovisno o količini vode i njenom protoku tijekom godine očekuje se razvoj i širenje makrofitske vegetacije *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*. Budući da je zahvatom planiran stalni tok vode u svim uvjetima, ovaj tip vegetacije zasigurno neće zauzeti cijelu dužinu predviđenog rukavca. No, budući da je rukavac projektiran s mnogo meandara, da će nagib jedne obale biti blaži (1:4), a dubina rukavca ne bi trebala biti limitirajuća za zakorjenjivanje biljaka, očekuje se formiranje sporijih i plićih zona vode u kojima se ovaj stanišni tip može razviti. Također, prilikom razvoja projektnog rješenja te trasiranja rukavca planirano je zadržavanje postojeće mrtvaje na kraju rukavca koja je već sada omogućava optimalne uvjete ciljnog stanišnog tipa.

Kao negativna posljedica zahvata očekuje se širenje invazivne vrste *Elodea canadensis* koja se u ovom 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. Shodno navedenom, predmetna vrsta može potencijalno negativno utjecati na ciljne vrste riba kao i ciljni stanišni tip Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*.

4.1.2.3 NIZINSKE KOŠANICE (6510)

Na području rukavca C.2 nema površina pod vegetacijom ciljnog stanišnog tipa nizinskih košanica (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).

4.1.2.4 HIDROFILNI RUBOVI VISOKIH ZELEN I ŠUME (6430)

Na području rukavca C.2 nema površina pod vegetacijom ciljnog stanišnog tipa hidrofilnih rubova visokih zeleni uz rijeke i šume (*Convolvulion sepium*, *Filipendulion*, *Senecion fluvialis*).

4.1.2.5 TERIOFAUNA

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

Strojno uklanjanje vegetacije može dovesti do početnog fizičkog ometanja zabilježene populacije vidre te potencijalno prisutnog dabra, no predmetni utjecaj će biti kratkotrajan te se ne smatra značajno negativnim već samo umjereno negativan.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Iskopavanje rukavca može dovesti do početnog fizičkog ometanja zabilježene populacije vidre te potencijalno prisutnog dabra, no predmetni utjecaj će biti kratkotrajan te se ne smatra značajno negativnim već samo umjereno negativan.

3. utjecaj: STALNI TOK

Nakon iskopavanja i omogućavanje stalnog toka, u početku homogenost novonastalog staništa u rukavcu neće podržavati velik broj ribe kao hranu za vidre te će iste koristiti predmetnu lokaciju u potpunosti tek kada se uspostave novi stanišni uvjeti riječnih aluvija. Kako bi se umanjili potencijalni negativni utjecaji, propisane su mjere ublažavanje.

4.1.2.6 IHTIOFAUNA

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

Budući da je u trenutnom stanju rukavac suh i bez vode (osim manjeg donjeg dijela rukavca u kojem još ima vode i radovi u tom dijelu će imati zanemariv utjecaj na ribe) te na istom stoga niti nisu prisutne ciljne vrste ihtiofaune, ne očekuje se značajan negativan utjecaj predmetne radnje uklanjanja vegetacije na ciljne vrste ihtiofaune.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Budući da je u trenutnom stanju rukavac suh i bez vode (osim manjeg donjeg dijela rukavca u kojem još ima vode i radovi u tom dijelu će imati zanemariv utjecaj na ribe) te na istom stoga niti nisu prisutne ciljne vrste ihtiofaune, ne očekuje se značajan negativan utjecaj predmetne radnje uklanjanja vegetacije na ciljne vrste ihtiofaune. Ipak, potencijalno je moguć umjeren negativan utjecaj na ciljne vrste riba zbog zamućenja stupca vode unutar korita rijeke Drave tijekom radova na ulaznom i izlaznom dijelu iz rukavca u rijeku Dravu. Također, potencijalno je moguć umjeren negativan utjecaj na ciljne vrste riba zbog zamućenja stupca vode prilikom radova prokopa i uređenja rukavca na nizvodnom dijelu, tj. spoju planirane trase završetke rukavca i postojeće mrtvaje. No, važno je napomenuti da se zadržava predmetno postojeće vodeno stanište mrtvaje.

3. utjecaj: STALNI TOK

Nakon obnove rukavac će naseliti vrste prisutne u rijeci Dravi i koristiti ga kao mrjestilište. Od ciljnih vrsta može se očekivati poboljšanje stanja za reofilne vrste kao što su bolen, bjeloperajna krkuš, Balonijev balavac, prugasti balavac i zlatni vijun, jer bi se iste vrste mogle očekivati na takvom tipu staništa. Veliki vretenac zahtijeva vrlo brzu struju vode te za njega neće biti promjene.

Kako bi se umanjili potencijalni negativni utjecaji, propisane su mjere ublažavanje za ciljne vrste ihtiofaune.

4.1.2.7 INVERTEBRATA

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

S obzirom da je ciljna vrsta *Cucujus cinnaberinus* isključivo vezana za šumska staništa, predmetni utjecaj uklanjanja vegetacije kao potencijalnog¹² staništa ciljne vrste opisan je u pogl. 4.1.2.1. Aluvijalne šume (91E0). Sukladno provedenoj analizi, zaključeno je da ukupna površina na području rukavca C.1 na kojoj se planira uklanjanje vegetacije ciljnog stanišnog tipa Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) iznosi 9,62 ha, što predstavlja 0,45 % ukupne površine ovog stanišnog tipa (2143,7 ha) unutar područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije te se utjecaj ne smatra značajno negativnim. Shodno navedenom, ne očekuje se niti značajan negativan utjecaj na ciljnu vrstu *Cucujus cinnaberinus*.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Tijekom faze iskopa i uređenja rukavaca C.2 ne očekuju se negativni utjecaji na ciljno stanište aluvijalnih šuma pa indirektno niti na ciljnu vrstu *Cucujus cinnaberinus*.

3. utjecaj: STALNI TOK

Povratak vode u stari suhi rukavac C.2 pozitivno djeluje na održavanje aluvijalnih šuma na samoj lokaciji te se pritom poboljšava kvaliteta predmetnog stanišnog tipa no ne u značajnoj mjeri te je utjecaj ocijenjen kao neutralan te indirektno i za na ciljnu vrstu *Cucujus cinnaberinus*.

¹² Sukladno Zahtjevu za pristup informacijama (Zavod za zaštitu prirode, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 24.1.2020., Zagreb) na predmetnom području nije zabilježena prisutnost vrste *Cucujus cinnaberinus*.

Tablica 4-7 Procjena značajnosti utjecaja tijekom izgradnje rukavca C.2

CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA	UTJECAJ PRIJE PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA	MJERA UBLAŽAVANJA	UTJECAJ NAKON PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA
bolen (<i>Aspius aspius</i>)	-1	(5, 9, 10, 12, 13)	+1
prugasti balavac (<i>Gymnocephalus schraetser</i>)	-1	(5, 9, 10, 12, 13)	+2
veliki vretenac (<i>Zingel zingel</i>)	-1	(5, 12, 13)	0
dabar (<i>Castor fiber</i>)	-1	(5, 9, 10, 11, 12, 13)	+2
vidra (<i>Lutra lutra</i>)	-1	(9, 10, 11, 12, 13)	+2
balonijev balavac (<i>Gymnocephalus baloni</i>)	-1	(5, 9, 10, 12, 13)	+2
zlatni vijun (<i>Sabanejewia balcanica</i>)	-1	(5, 9, 10, 12, 13)	+2
bjeloperajna krkuš (<i>Romanogobio vladkovi</i>)	-1	(5, 9, 10, 12, 13)	+1
Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) 91EO	-1	(2, 3, 4, 13, 14)	-1
Nizinske košanice (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) 6510	0	/	-
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i> 3150	-1	(2, 3, 4, 12, 13)	+1
Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepilii</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluvialis</i>) 6430	0	/	-
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	-1	(2, 3, 4, 13, 14)	-1

TIJEKOM IZGRADNJE – mjere ublažavanja**(HR2001307 DRAVSKE AKUMULACIJE)**

(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.

(9) Vegetaciju koja će se uklanjati tijekom revitalizacije rukavca (stabala, korijenje, šiblje) koristiti za stabilizaciju obaloutvrde (ukopavanje drvene 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 rasiriti na 150 m. Stručnjak mora provjeriti stanje brloga/humaka i odrediti daljnje djelovanje. Prilikom pregleda područja obavezno uključiti lokaciju na rukavcu C1 (Slika 6-2, 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.1 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 područnicama. 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.

Tablica 4-8 Procjena značajnosti utjecaja tijekom korištenja rukavca C.2

CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA	UTJECAJ PRIJE PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA	MJERA UBLAŽAVANJA	UTJECAJ NAKON PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA
bolen (<i>Aspius aspius</i>)	+1	NE	-
prugasti balavac (<i>Gymnocephalus schraetser</i>)	+2	NE	-
veliki vretenac (<i>Zingel zingel</i>)	0	NE	-
dabar (<i>Castor fiber</i>)	+2	NE	-
vidra (<i>Lutra lutra</i>)	+2	NE	-
balonijev balavac (<i>Gymnocephalus baloni</i>)	+2	NE	-
zlatni vijun (<i>Sabanejewia balcanica</i>)	+2	NE	-
bjeloperajna krkušica (<i>Romanogobio vladkovi</i>)	+1	NE	-
Aluvijalne šume (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) 91EO	0	NE	-
Nizinske košarice (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>) 6510	-	NE	-
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom <i>Hydrocharition</i> ili <i>Magnopotamion</i> 3150	+1	NE	-
Hidrofilni rubovi visokih zeleni uz rijeke i šume (<i>Convolvulion sepium</i> , <i>Filipendulion</i> , <i>Senecion fluvialis</i>) 6430	-	NE	-
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	0	NE	-

TIJEKOM KORIŠTENJA – mjere ublažavanja

(HR2001307 DRAVSKE AKUMULACIJE)

Tijekom korištenja predmetnog rukavca C.2 nisu potrebne mjere ublažavanja.

4.2 HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE

4.2.1 RUKAVAC C.1 – OTOK VIRJE

Za lokalitet Otok Virje ne očekuje se značajan utjecaj na faunu ptica niti na ciljne vrste očuvanja područja značajnog za očuvanje ptica (POP) Dravske akumulacije (HR1000013). U skladu s propisanim mjerama ublažavanja kao i niže opisanim utjecajima, izdvojene su lokacije na kojima je potrebno izvoditi pažljivu restauraciju staništa kako bi se očuvali elementi koji doprinose kvaliteti staništa i time neposredno ili posredno unaprjeđuju razinu zaštite ciljnih vrsta očuvanja i vrsta od interesa za zaštitu prirode.

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

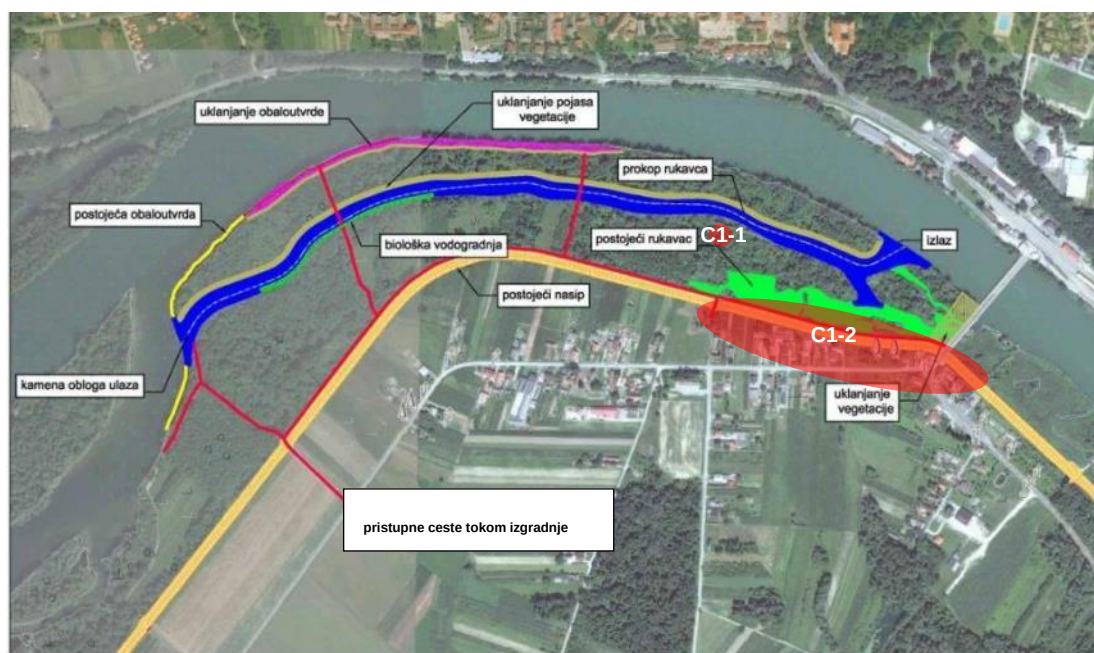
Na lokalitetu C1-1 (Slika 4-40) nalazi se panj na kojim se hrani crna žuna i druge djetlovke (Slika 4-41). Iako crna žuna nije ciljna vrsta na predmetnom području ekološke mreže NATURA 2000, daje se preporuka da se predmetna strogo zaštićena vrsta sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18) te Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN, 144/13, 73/16) ne uznemirava u vrijeme razmnožavanja i podizanja mladih. Stoga se preporučuje panjeve takvog oblika ostavljati u šumi tj. na lokalitetu gdje su pronađeni te se preporučuje ne uklanjati ih tijekom radova restauracije tj. uklanjanja vegetacije. Također je bitno izbjegavati uklanjanje bršljana (*Hedera helix*) sa stabala i bršljanom obrasla stabla, jer bršljan omogućuje skrovito gniježđenje ptica prije listanja šume te plodovi bršljana služe za prehranu ptica tijekom gniježđenja i migracije. Budući da se na području trase planiranoj za revitalizaciju rukavca C.1 ne nalaze močvarna staništa (tršćaci) značajna za ciljne vrste ptica, osim zamočvarenog rukavca (vidi opis niže), predmetnim radovima uklanjanja vegetacije se ne očekuju značajan negativan utjecaji na predmetne ciljne vrste ptica već samo umjereno negativan u vidu privremenog nestanka potencijalnih staništa kao i uznemiravanja zbog buke mehanizacije tijekom radova uklanjanja vegetacije.

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Na lokalitetu C1-2 (Slika 4-40) nalazi se zamočvaren rukavac Drave koji se predmetnim zahvatom planira spojiti sa rukavcem C.1, no nisu planirani radovi na zamočvarenom lokalitetu. Stoga će se prilikom iskopa i uređenja rukavca C.1 predmetni zamočvareni rukavac (lokalitet C1-2) očuvati u zatečenom stanju te se neće promijeniti njegovo hidrološko stanje sukladno analizi hidrologa. Isto je posebice važno budući da su na predmetnom lokalitetu zabilježene ciljne vrste poput malog vranca i velike bijele čaplje. Sukladno navedenom, ne očekuju se značajni negativni utjecaji tokom iskopa i uređenja rukavca na ciljne vrste područja ekološke mreže NATURA 2000 značajnog za očuvanje ptica već samo umjereno negativan zbog buke mehanizacije tijekom radova prokopa i uređenja rukavca.

3. utjecaj: STALNI TOK

Omogućavanjem stalnog toka kroz rukavac Otok Virje poboljšava se kvaliteta predmetnog ekosustava rijeke Drave budući da će trenutno zatvoreno šumsko stanište imati i dodatnu raznolikost u vidu poluotovrenog močvarnog staništa riječnih aluvija. Sukladno navedenom, svakako se ne očekuje značajan negativan utjecaj na ciljne vrste područja ekološke mreže NATURA 2000 značajnim za očuvanje ptica (POP) Dravske akumulacije (HR 1000013).



Slika 4-40 Grafički prikaz osjetljivih točaka ornitofaune rukavca C.1 na prikazu planiranog zahvata (C1-1, C1-2)



Slika 4-41 Panj s tragovima hranjenja crne žune (lokacija C1-1)

Tablica 4-9 Procjena utjecaja značajnosti tijekom izgradnje rukavca C.1

CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA	UTJECAJ PRIJE PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA	MJERA UBLAŽAVANJA	UTJECAJ NAKON PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA
mala prutka (<i>Actitis hypoleucos</i>)	-1	(5, 8)	+1
vodomar (<i>Alcedo atthis</i>)	-1	(5, 8)	+1
patka kreketaljka (<i>Anas strepera</i>)	-1	(5, 8)	+1
velika bijela čaplja (<i>Casmerodius albus</i>)	-1	(5, 8)	+1
crna roda (<i>Ciconia nigra</i>)	-1	(5, 8)	+1
eja močvarica (<i>Circus aeruginosus</i>)	-1	(5, 8)	+1
eja strnjara (<i>Circus cyaneus</i>)	-1	(5, 8)	+1
mala bijela čaplja (<i>Egretta garzetta</i>)	-1	(5, 8)	+1
mali sokol (<i>Falco columbarius</i>)	-1	(5, 8)	+1
čapljica voljak (<i>Ixobrychus minutus</i>)	-1	(5, 8)	+1
gak (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	-1	(5, 8)	+1
mali vranac (<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>)	-1	(5, 8)	+1
bregunica (<i>Riparia riparia</i>)	-1	(5, 8)	+1
crvenokljuna čigra (<i>Sterna hirundo</i>)	-1	(5, 8)	+1
značajne negniježdeće (selidbene) populacije ptica: patka lastarka (<i>Anas acuta</i>), kržulja (<i>Anas crecca</i>), zviždara (<i>Anas penelope</i>), divlja patka (<i>Anas platyrhynchos</i>), patka pupčanica (<i>Anas querquedula</i>), patka kreketaljka (<i>Anas strepera</i>), lisasta guska (<i>Anser albifrons</i>), divlja guska (<i>Anser anser</i>), guska glogovnjača (<i>Anser fabalis</i>), glavata patka (<i>Aythya ferina</i>), krunata patka (<i>Aythya fuligula</i>), patka batoglavica (<i>Bucephala clangula</i>), crvenokljuni labud (<i>Cygnus olor</i>), lisica (<i>Fulica atra</i>), patka gogoljica (<i>Netta rufina</i>), kokošica (<i>Rallus aquaticus</i>)	-1	(5, 8)	+1

TIJEKOM IZGRADNJE – mjere ublažavanja

(HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE)

(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 01. veljače do 31. kolovoza u kalendarskoj godini.

(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.

Tablica 4-10 Procjena utjecaja značajnosti tijekom korištenja rukavca C.1

CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA	UTJECAJ PRIJE PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA	MJERA UBLAŽAVANJA	UTJECAJ NAKON PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA
mala prutka (<i>Actitis hypoleucos</i>)	+1	NE	-
vodomar (<i>Alcedo atthis</i>)	+1	NE	-
patka kreketaljka (<i>Anas strepera</i>)	+1	NE	-
velika bijela čaplja (<i>Casmerodius albus</i>)	+1	NE	-
crna roda (<i>Ciconia nigra</i>)	+1	NE	-
eja močvarica (<i>Circus aeruginosus</i>)	+1	NE	-
eja strnjarica (<i>Circus cyaneus</i>)	+1	NE	-
mala bijela čaplja (<i>Egretta garzetta</i>)	+1	NE	-
mali sokol (<i>Falco columbarius</i>)	+1	NE	-
čapljica voljak (<i>Ixobrychus minutus</i>)	+1	NE	-
gak (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	+1	NE	-
mali vranac (<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>)	+1	NE	-
bregunica (<i>Riparia riparia</i>)	+1	NE	-
crvenokljuna čigra (<i>Sterna hirundo</i>)	+1	NE	-
značajne negnijezdeće (selidbene) populacije ptica: patka lastarka (<i>Anas acuta</i>), kržulja (<i>Anas crecca</i>), zviždara (<i>Anas penelope</i>), divlja patka (<i>Anas platyrhynchos</i>), patka pupčanica (<i>Anas querquedula</i>), patka kreketaljka (<i>Anas strepera</i>), lisasta guska (<i>Anser albifrons</i>), divlja guska (<i>Anser anser</i>), guska glogovnjača (<i>Anser fabalis</i>), glavata patka (<i>Aythya ferina</i>), krunata patka (<i>Aythya fuligula</i>), patka batoglavica (<i>Bucephala clangula</i>), crvenokljuni labud (<i>Cygnus olor</i>), lisica (<i>Fulica atra</i>), patka gogoljica (<i>Netta rufina</i>), kokošica (<i>Rallus aquaticus</i>)	+1	NE	-

TIJEKOM KORIŠTENJA – mjere ublažavanja

(HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE)

Tijekom korištenja predmetnog rukavca C.1 nisu potrebne mjere ublažavanja.

4.2.2 RUKAVAC C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN

Za lokalitet Stara Drava Varaždin ne očekuje se značajan utjecaj na faunu ptica niti na ciljne vrste očuvanja područja značajnog za očuvanje ptica (POP) Dravske akumulacije (HR 1000013). U skladu propisanim mjerama ublažavanja kao i niže opisanim utjecajima, izdvojene su lokacije na kojima je potrebno izvoditi pažljivu restauraciju staništa kako bi se očuvali elementi koji doprinose kvaliteti staništa i time neposredno ili posredni unaprjeđuju razinu zaštite ciljnih vrsta očuvanja i vrsta od interesa za zaštitu prirode.

1. utjecaj: UKLANJANJE VEGETACIJE

Svakako je važno izbjegavati rušenje drveća tijekom sezone gniježđenja ptica, od 1. veljače do 31. kolovoza u kalendarskoj godini. Detaljnije, na lokalitetu C2-1 nalazi se stablo na kojem je nađeno gnijezdo jastreba (*Accipiter gentilis*). Iako jastreb nije ciljna vrsta na predmetnom području ekološke mreže NATURA 2000, daje se preporuka da se predmetna strogo zaštićena vrsta sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18) te Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN, 144/13, 73/16) ne uznemirava u vrijeme razmnožavanja i podizanja mladih. Stoga, preporučuje se da se predmetno stablo s gnijezdom, kao ni i okolna stabla u drvoredu u kanalu, 80 m nizvodno i 80 m uzvodno od gnijezda (osim onih stabala unutar trase rukavca), ne uklone tijekom izvođenja radova kako prilikom uklanjanja ne bi nastali značajni negativni utjecaji na kvalitetu staništa predmetne zaštićene vrste. Nadalje, na lokalitetu C2-2 (izvan trase planiranog rukavca) nalazi se stablo na kojem je nađeno napušteno gnijezdo ciljne vrste crne rode (*Ciconia nigra*) (koordinate: 487355, 5133352). Stoga, stablo s gnijezdom kao i okolna stabla u kugu od 100 m se ne smiju ukloniti tijekom izvođenja radova tijekom uklanjanja vegetacije. 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*).

Budući da se na području trase planiranoj za revitalizaciju rukavca C.2 ne nalaze močvarna staništa značajna za ciljne vrste ptica, osim postojeće mrtvaje (vidi opis niže), predmetnim radovima uklanjanja vegetacije se ne očekuju značajni negativni utjecaji na predmetne ciljne vrste već samo umjereno negativan u vidu privremenog nestanka potencijalnih staništa kao i uznemiravanja zbog buke mehanizacije tijekom radova uklanjanja vegetacije. Štoviše, važno je napomenuti da se uklanjanjem vegetacije i gornjeg sloja tla na lijevoj obali korita „Stara Drava“ (sjeverni i južni poligon) stvaraju uvjeti karakterističnih staništa riječnih sprudova što će u konačnici pozitivno djelovati na ciljne vrste ptica (npr. crvenokljuna čigra).

2. utjecaj: PROKOP I UREĐENJE RUKAVACA

Na lokalitetu C2-4 nalazi se postojeća mrtvaja sa karakterističnom vodenjarskom/močvarnom vegetacijom koja odgovara kvaliteti staništa za ciljne vrste ptica. Sukladno navedenom, planirana trasa revitalizacije rukavca C.2 ne nalazi se na području postojeće mrtvaje te će se ista zadržati u postojećem stanju stoga se ne očekuju značajni negativni utjecaji na ciljne vrste ptica. Također, lokalitet C2-5 omeđuje sprud na starom toku Drave na kojem se gnijezdi barem jedan par kulika

sljepčica (*Charadrius dubius*). Iako kulik sljepčić nije ciljna vrsta na predmetnom području ekološke mreže NATURA 2000, daje se preporuka da se predmetna strogo zaštićena vrsta sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18) te Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN, 144/13, 73/16) ne uznemirava u vrijeme razmnožavanja i podizanja mladih. Sukladno navedenom, ne očekuju se značajni negativni utjecaji tokom iskopa i uređenja rukavca na ciljne vrste područja ekološke mreže NATURA 2000 značajnog za očuvanje ptica već samo umjereno negativan zbog buke mehanizacije tijekom radova prokopa i uređenja rukavca. .

3. utjecaj: STALNI TOK

Omogućavanjem stalnog toka kroz rukavac Stara Drava Varaždin poboljšava se kvaliteta predmetnog ekosustava rijeke Drave budući da će trenutno zatvoreno šumsko stanište imati i dodatnu raznolikost u vidu poluotvorenog močvarnog staništa riječnih aluvija. Sukladno navedenim, svakako se ne očekuje značajan negativan utjecaj na ciljne vrste područja ekološke mreže NATURA 2000 značajnim za očuvanje ptica (POP) Dravske akumulacije (HR 1000013).



Slika 4-42 Višegodišnje gnijezdo jastreba, promjer cca. 1m (lokacija C2-1)



Slika 4-43 Gnijezdo crne rode (lokacija C2-2)



Slika 4-44 Situacijski pregled radova na lokaciji C.2 – rukavac Stara Drava Varaždin (1, 2, 3 – odabrane lokacije za odlaganje materijala)

Opis: C2-1 – lokacija stabla na kojem je nađeno gnijezdo jastreba (*Accipiter gentilis*), C2-2 - lokacija stabla na kojem je nađeno napušteno gnijezdo ciljne vrste crne rode (*Ciconia nigra*), C2-3 - lokacija karakterističnog stabla obraslog bršljanom koji stvara dodatnu kvalitetu staništa predmetnim ciljnim vrstama ptica, C2-4 – lokacija postojeće mrtvaje sa karakterističnom vodenjarskom/močvarnom vegetacijom koja odgovara kvaliteti staništa za ciljne vrste ptica, C2-5 - lokacija spruda na starom toku Drave na kojem se gnijezdi barem jedan par kulika sljepčića (*Charadrius dubius*)

Tablica 4-11 Procjena utjecaja značajnosti tijekom izgradnje rukavca C.2

CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA	UTJECAJ PRIJE PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA	MJERA UBLAŽAVANJA	UTJECAJ NAKON PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA
mala prutka (<i>Actitis hypoleucos</i>)	-1	(5, 8)	+1
vodomar (<i>Alcedo atthis</i>)	-1	(5, 8)	+1
patka kreketaljka (<i>Anas strepera</i>)	-1	(5, 8)	+1
velika bijela čaplja (<i>Casmerodius albus</i>)	-1	(5, 8)	+1
crna roda (<i>Ciconia nigra</i>)	-1	(5, 6, 7, 8)	+1
eja močvarica (<i>Circus aeruginosus</i>)	-1	(5, 8)	+1
eja strnjara (<i>Circus cyaneus</i>)	-1	(5, 8)	+1
mala bijela čaplja (<i>Egretta garzetta</i>)	-1	(5, 8)	+1
mali sokol (<i>Falco columbarius</i>)	-1	(5, 8)	+1
čapljica voljak (<i>Ixobrychus minutus</i>)	-1	(5, 8)	+1
gak (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	-1	(5, 8)	+1
mali vranac (<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>)	-1	(5, 8)	+1
bregunica (<i>Riparia riparia</i>)	-1	(5, 8)	+1
crvenokljuna čigra (<i>Sterna hirundo</i>)	-1	(5, 8)	+1
značajne negnijezdeće (selidbene) populacije ptica: patka lastarka (<i>Anas acuta</i>), kržulja (<i>Anas crecca</i>), zviždara (<i>Anas penelope</i>), divlja patka (<i>Anas platyrhynchos</i>), patka pupčanica (<i>Anas querquedula</i>), patka kreketaljka (<i>Anas strepera</i>), lisasta guska (<i>Anser albifrons</i>), divlja guska (<i>Anser anser</i>), guska glogovnjača (<i>Anser fabalis</i>), glavata patka (<i>Aythya ferina</i>), krunata patka (<i>Aythya fuligula</i>), patka batoglavica (<i>Bucephala clangula</i>), crvenokljuni labud (<i>Cygnus olor</i>), liska (<i>Fulica atra</i>), patka gogoljica (<i>Netta rufina</i>), kokošica (<i>Rallus aquaticus</i>)	-1	(5, 8)	+1

TIJEKOM IZGRADNJE – mjere ublažavanja**(HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE)****(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 01. 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 4-45, 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 4-45, koordinate: 487355, 5133352), kao i okolna stabla u kugu od 100m, ne smiju se ukloniti tijekom izvođenja radova uklanjanja vegetacije.

(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.

Slika 4-45 Prilog mjerama ublažavanja 6 i 7 (lokacija C2-2 - lokacija stabla na kojem je nađeno napušteno gnijezdo ciljne vrste crne rode (*Ciconia nigra*))

Tablica 4-12 Procjena utjecaja značajnosti tijekom korištenja rukavca C.2

CILJNI STANIŠNI TIP / CILJNA VRSTA	UTJECAJ PRIJE PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA	MJERA UBLAŽAVANJA	UTJECAJ NAKON PRIMJENE MJERE UBLAŽAVANJA
mala prutka (<i>Actitis hypoleucos</i>)	+1	NE	-
vodomar (<i>Alcedo atthis</i>)	+1	NE	-
patka kreketaljka (<i>Anas strepera</i>)	+1	NE	-
velika bijela čaplja (<i>Casmerodius albus</i>)	+1	NE	-
crna roda (<i>Ciconia nigra</i>)	+1	NE	-
eja močvarica (<i>Circus aeruginosus</i>)	+1	NE	-
eja strnjarica (<i>Circus cyaneus</i>)	+1	NE	-
mala bijela čaplja (<i>Egretta garzetta</i>)	+1	NE	-
mali sokol (<i>Falco columbarius</i>)	+1	NE	-
čapljica voljak (<i>Ixobrychus minutus</i>)	+1	NE	-
gak (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	+1	NE	-
mali vranac (<i>Phalacrocorax pygmaeus</i>)	+1	NE	-
bregunica (<i>Riparia riparia</i>)	+1	NE	-
crvenokljuna čigra (<i>Sterna hirundo</i>)	+1	NE	-
značajne negniježdeće (selidbene) populacije ptica: patka lastarka (<i>Anas acuta</i>), kržulja (<i>Anas crecca</i>), zviždara (<i>Anas penelope</i>), divlja patka (<i>Anas platyrhynchos</i>), patka pupčanica (<i>Anas querquedula</i>), patka kreketaljka (<i>Anas strepera</i>), lisasta guska (<i>Anser albifrons</i>), divlja guska (<i>Anser anser</i>), guska glogovnjača (<i>Anser fabalis</i>), glavata patka (<i>Aythya ferina</i>), krunata patka (<i>Aythya fuligula</i>), patka batoglavica (<i>Bucephala clangula</i>), crvenokljuni labud (<i>Cygnus olor</i>), liska (<i>Fulica atra</i>), patka gogoljica (<i>Netta rufina</i>), kokošica (<i>Rallus aquaticus</i>)	+1	NE	-

TIJEKOM KORIŠTENJA – mjere ublažavanja

(HR1000013 DRAVSKE AKUMULACIJE)

Tijekom korištenja predmetnog rukavca C.2 nisu potrebne mjere ublažavanja.

5. OPIS I OCJENA KUMULATIVNIH¹³ I PREKOGRANIČNIH UTJECAJA

Analizom planiranih aktivnosti revitalizacije starih rukavaca C.1 i C.2 unutar područja ekološke mreže NATURA 2000 HR2001307 Dravske akumulacije i HR1000013 Dravske akumulacije može se očekivati pozitivan prekograničan utjecaj za slovenska područja NATURA 2000: SI3000220 Drava te SI5000011 Drava. Također, može se očekivati i pozitivan kumulativan utjecaj revitalizacije starih rukavaca C.3 – C.6 u sklopu projektu „DRAVA LIFE – Integrirano upravljanje rijekama“ budući da će se povećati kvaliteta i raznolikost predmetnih vodenih/močvarnih staništa rijeke Drave. Nadalje, projektom očuvanja Ormoških laguna, zatim projektom LIVEDRAVA – Riparian Ecosystem Restoration of the Lower Drava River in Slovenia, kao i projektom „LIFE – Old Drava“ doprinosi se dodatnom kumulativnom očuvanju vrsta i staništa uz rijeku Dravu. Naime, sve su više prisutni pritisci isušivanja močvarnih staništa te pritom i procesi prirodne progresivne vegetacijske sukcesije riječnih ekosustava, bez stalnog i dovoljnog dotoka vode, što vodi 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 rukavaca, kako predmetnih C.1 i C.2, tako i ostalih (C.3 - C.6) u sklopu projekta „DRAVA LIFE“ ima za cilj usporiti opisane procese, na način da uspori zatrpavanja rukavca sedimentacijom i tako spriječi, a zapravo uspori sve daljnje procese sukcesije. No, proces sedimentacije, tj. vučeni nanos koji oblikuje aluvijalnu rijeku umanjen je zbog uređenja sliva rijeke Drave ali i pritokama, kao i izgradnje brana/retencija na cijelom toku rijeke Drave te isti više ne dolazi u istoj mjeri iz susjednih država uzvodno od RH, čime zapravo znatno utječe na preoblikovanje rijeke u dravskom panonskom aluviju u RH. Iako je proces sedimentacije prisutan i od suspendiranog nanosa, koji pritom potencijalno može donijeti i onečišćenja (prolazi sve brane uzvodno te pritom dolazi u područje akumulacije), predmetni sedimenta ne može nadomjestiti vučeni nanos u koritu koji se prirodno taloži u inundacijskom prostoru rijeke i potiče sukcesiju. Stoga, predmetni procesi revitalizacije rukavaca, kako ovaj u sklopu predmetne studije Glavne ocjene revitalizacije rukavaca C.1 i C.2, tako i revitalizacije rukavaca C.3 – C.6, otvara nove prostore za eroziju toka Drave te pritom stvara dodatni vučeni nanos i time pridonosi pozitivnom utjecaju na kompletan tok rijeke Drave.

S obzirom na predmetne ključne grupe mogućih načina djelovanja zahvata (uklanjanje vegetacije, iskop i uređenje rukavaca, stalan tok) analizirani su i kumulativni utjecaji oba rukavca zajedno na ciljna staništa, ciljne vrste i staništa ciljnih vrsta predmetnih područja ekološke mreže NATURA 2000. Shodno navedenom, očekuje se gubitka površine od 0,92 % ciljnog stanišnog tipa prirodne eutrofne vode kao i 0,65 % ciljnog stanišnog tipa aluvijalne šume. No, važno je napomenuti da zatvoreni sklop krošanja aluvijalne šume vidljiv na dijelovima satelitske snimke zapravo zaklanja neobraslo korito relativno uskog rukavca, pa iskopavanjem rukavca neće doći do uklanjanja šumske vegetacije u tolikoj mjeri koliko se to na temelju analize karte staništa može zaključiti. Naime, predmetni postotak daje podatak o maksimalnoj, ali nikako ne stvarnoj površini s koje će se ukloniti šumska vegetacija (tzv. worst case scenario). S obzirom na ciljne vrste predmetnih područja ekološke mreže mogu se očekivati kratkoročno i lokalno umjereni negativni utjecaji u vidu uznemiravanja terio/ ihtio/ornito faune tijekom korištenja mehanizacije, no isti se svakako ne smatraju kumulativno značajno negativnim. Dapače, predmetnim zahvatima revitalizacije u konačnici se postiže zadržavanje karakterističnih staništa rijeke Drave, doprinosi pozitivnim utjecajima na predmetne vrste i staništa, čime se omogućuje dugoročno očuvanje cjelovitosti područja ekološke mreže NATURA 2000 kako u RH tako i u svim državama Dravskog ekosustava.

¹³ Analizu kumulativnih utjecaja potrebno je dopuniti rezultatima cjelovitog hidrauličkog modela toka rijeke Drave.

6. MJERE UBLAŽAVANJA NEGATIVNIH UTJECAJA ZAHVATA NA CILJEVE OČUVANJA I CJELOVITOST PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE TE PROGRAM PRAĆENJA I IZVJEŠĆIVANJA O STANJU CILJEVA OČUVANJA I CJELOVITOSTI PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

6.1 MJERE UBLAŽAVANJA - PLANIRANJE IZGRADNJE I IZGRADNJA

- (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 6-1, 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 6-1, koordinate: 487355, 5133352), kao i okolna stabla u kugu od 100m, ne smiju se ukloniti tijekom izvođenja radova uklanjanja vegetacije.
- (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 drvene 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 6-2, 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 6-1 Prilog mjerama ublažavanja 6 i 7 (lokacija C2-2 - lokacija stabla na kojem je nađeno napušteno gnijezdo ciljne vrste crne rode (Ciconia nigra))



Slika 6-2 Prilog mjeri ublažavanja 11 – lokacija nastambe dabra (crveno označeno) zabilježena nultim istraživanjima 2016. i 2017.

6.2 MJERE UBLAŽAVANJA - TIJEKOM KORIŠTENJA

Nisu predviđene mjere ublažavanja tijekom korištenja predmetnih zahvata revitalizacije rukavaca C.1 i C.2.

6.3 PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA I IZVJEŠĆIVANJA O STANJU CILJEVA OČUVANJA I CJELOVITOSTI PODRUČJA EKOLOŠKE MREŽE

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.

7. ZAKLJUČCI

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 rješenja 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 neznčajnu 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 istraživanjima 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 što su 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition i 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 što 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 skraćanja 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 preusmjerenja glavnine toka u njega čime bi došlo do skraćanja 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 preusmjerenja glavnine toka u njih čime bi došlo do skraćanja toka rijeke Drave.

- *“U smislu dobivanja novih staništa naspram njihovog potencijalnog gubitka budućim izgradnjama obaloutvrda ili potencijalnog budućeg skraćanja 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 obaloutvrđivanje kumulativan utjecaj sa postojećom gradnjom.“*

Na rukavcima C.1 i C.2 analizirane su lokacije planirane za izgradnju klasičnih kamenih obaloutvrda. 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 beskranješnjake. 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 C.1 i C.2 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 drvenu masu (stabala i njihova korijenja, šiblja sa te lokacije) za stabilizaciju obaloutvrde (ukopavanje drvene 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 100m, ne planiraju se ukloniti tijekom izvođenja 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.

8. IZVORI PODATAKA

- Izvještaj o mogućim utjecajima zahvata restauracija rukavaca Drave na ptice Dravskih akumulacija (C1/C2), Udruga BIOM, Zagreb, 2017.
- Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Otok Virje (C.1), Idejni projekt, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2018.
- Obnova rukavca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokaciji Stara Drava Varaždin (C.2), Idejni projekt, Institut za elektroprivredu d.d., Zagreb, 2018.
- Preliminarni izvještaj: rezultati monitoringa uoči obnove, Geonatura d.o.o., Zagreb, 2018.
- Priručniku za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2016.
- Stručne smjernice - upravljanje rijekama, Hrvatske agencije za okoliš i prirodu & Austrijske agencije za okoliš, Zagreb, 2015.
- Stručna podloga za izradu studije Glavne ocjene i analiza utjecaja i mjera ublažavanja na lokacijama C.1 i C.2, HDBI, Zagreb, 2018.
- Stručna podloga za proglašenje područja Mura-Drava u Republici Hrvatskoj regionalnim parkom, DZZP, Zagreb, 2009.
- Studija biološke raznolikosti rijeke Drave - Dravske mrtvice i odvojeni rukavci 2 dio, Grlica, I., Virovitica, 2008.
- Šegota Vedran, Procjena utjecaja na stanišne tipove – ciljeve očuvanja ekološke mreže na lokaciji Otok Virje (C.1), Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2018.
- Šegota Vedran, Procjena utjecaja na stanišne tipove – ciljeve očuvanja ekološke mreže na lokaciji Stara Drava Varaždin (C.2), Botanički zavod, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2018.
- Vodič za izradu Planova revitalizacije vodotoka u Hrvatskoj, Hrvatske vode, Državni zavod za zaštitu prirode, Government Service for Land and Water Management, Zagreb, 2013.

9. OSTALI PODATCI I INFORMACIJE

Tvrtka Hrvatske vode, Vodnogospodarski odjel za Muru i Gornju Dravu, Međimurska 26b, Varaždin, podnijela je Upravnom odjelu za poljoprivredu i zaštitu okoliša Varaždinske županije 22.02.2016. godine Zahtjev za provođenje postupka ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat "Obnova rukavaca i proširenja korita na lokacijama Otok Virje i Stara Drava Varaždin u sklopu projekta DRAVA LIFE – "Integralno upravljanje rijekom". Pravni temelj za vođenje postupka ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu bile su odredbe članka 28. i 29. Zakona o zaštiti prirode ("Narodne novine" broj 80/13) obzirom da se planirani zahvat nalazi u ekološkoj mreži (Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže, "Narodne novine" broj 80/19) i na području Regionalnog parka Mura-Drava (Uredba o proglašenju Regionalnog parka Mura-Drava, "Narodne novine" broj 22/11).

Sukladno navedenom, Upravni odjel za poljoprivredu i zaštitu okoliša Varaždinske županije donosi Rješenje (KLASA: UP/I-612-07/16-01/3, URBROJ: 2186/1-05/3-16-13, Varaždin, 2016.) da se za namjeravani zahvat ne može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže NATURA 2000 te je za zahvat obavezna provedba Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Važno je naglasiti da je unutar predmetnog projekta DRAVA LIFE – "Integralno upravljanje rijekom" planirana revitalizacija 7 rukavaca, među kojima su i gore dva navedena, no navedeni postupak prethodne ocjene za ekološku mrežu obuhvatio je smo predmetna **dva rukavca**, dok je ostalih pet rukavaca bilo obuhvaćenom drugim postupcima prethodne ocjene.

Nadalje, tvrtka Hrvatske vode provela je javnu nabavu te je između Hrvatskih voda kao Naručitelja te EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. i Institut za elektroprivredu i energetiku kao zajednice Izvršitelja 19.12.2016.g. potpisan Ugovor (br.26-099/16) za izradu glavnog projekta obnove rukavaca i proširenja korita na rijeci Dravi s pripadajućom studijom glavne ocjene prihvatljivosti na ekološku mrežu na lokacijama: Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2).

Sukladno gore navedenom ovlaštenik, EKONERG – Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. izradio je ovu Studiju - Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za zahvat: Obnova rukavaca i proširenje korita na rijeci Dravi na lokacijama: Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2).

No, u toku izrade predmetne Studije – Glavne ocjene, nositelj zahvata, Hrvatske vode, Zagreb, Ulica grada Vukovara 220, sukladno odredbama članka 82. Zakona o zaštiti okoliša i članka 25. stavka 1. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš, podnio je 13. travnja 2017. Ministarstvu zaštite okoliša i energetike zahtjev za provedbu postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš projekta DRAVA LIFE – "Integralno upravljanje rijekom". Uz zahtjev je priložen Elaborat zaštite okoliša koji je u ožujku 2017. izradio ovlaštenik GeoNATURA d.o.o. iz Zagreba. Važno je naglasiti da je predmetni Elaborat obuhvatio **cjelovito svih 7 rukavaca** projekta DRAVA LIFE – "Integralno upravljanje rijekom".

Pravni temelj za vođenje postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš su odredbe članka 78. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša i odredbe članaka 24., 25., 26. i 27. Uredbe. Naime, za zahvate navedene u točki 2.2. Kanali, nasipi i druge građevine za obranu od poplava i erozije obale, Priloga III. Uredbe, Upravno tijelo u županiji, odnosno u Gradu Zagrebu, provodi postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. Međutim, s obzirom da je zahvat

planiran na području pet županija, na temelju odredbe članka 6. stavka 5. Uredbe, Ministarstvo provodi postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš. Osim navedenog, člankom 27. stavkom 1. Zakona o zaštiti prirode, utvrđeno je da se za zahvate za koje je određena provedba ocjene o potrebi procjene utjecaja na okoliš provodi prethodna ocjena prihvatljivosti za područje ekološke mreže u okviru postupka ocjene o potrebi procjene. Postupak ocjene je proveden jer nositelj zahvata planira izgraditi građevine kojima će unaprijediti ekosustav rijeke Drave, a koje će ujedno koristiti i kao zaštita od poplava.

Nakon provedenog postupka ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš Ministarstvo zaštite okoliša i energetike na temelju članka 84. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 80/13, 153/13 i 78/15), te članka 27. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“, broj 80/13) i odredbe članka 5. stavka 3. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš („Narodne novine“, broj 61/14 i 3/17), donosi Rješenje (KLASA: UP/I 351-03/17-08/125, URBROJ: 517-06-2-1-1-17-9, 18.09.2017.) da je za namjeravani zahvat potrebno provesti postupak procjene utjecaja na okoliš te provesti glavnu ocjenu prihvatljivosti za ekološku mrežu. Važno je ponovo naglasiti da se predmetno **Rješenje odnosi na zahvat u kojem je sada cjelovito uključeno svih sedam rukavaca planiranih za revitalizaciju.**

Zaključno, ova Studija Glavne ocjene za lokacije rukavaca Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) predaje se Naručitelju, Hrvatskim vodama. Ova Glavne ocjene za lokacije rukavaca Otok Virje (C.1) i Stara Drava Varaždin (C.2) biti će sastavni dio dokumenta Studije utjecaja na okoliš projekta DRAVA LIFE – “Integralno upravljanje rijekom” (u nastavku: SUO) koja uključuje svih 7 rukavaca. Predmetnu SUO izrađuje drugi ovlaštenik sukladno zasebnom ugovoru s Naručiteljem, Hrvatskim vodama.

10. PRILOZI



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom

Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje

KLASA: UP/I 351-02/13-08/162

URBROJ: 517-06-2-1-1-18-8

Zagreb, 14. svibnja 2018.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 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 EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode:
 1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu
 2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta
- II. Ukida se rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/162, URBROJ: 517-06-2-1-1-14-4 od 3. veljače 2014. godine, kojim je pravnoj osobi EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode.
- 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

Tvrtka EKONERG d.o.o., Koranska 5, iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnijela je zahtjev za izmjenom podataka u Rješenju: (KLASA: UP/I 351-02/13-08/162, URBROJ: 517-06-2-1-1-14-4 od 3. veljače 2014), izdanim od Ministarstva zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo), a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedena rješenja. Promjene se odnose na uvođenje novih stručnjaka: Matka Biščana, mag.oecol.prot.nat., Maju Jerman Vranić, dipl.ing.kem. i Gabrijelu Kovačić, dipl.ing.kem.univ.spec.oecoing., dok se za Berislava Markovića, mag.ing.prosp.arch. traži uvođenje u voditelje stručnih poslova. U provedenom postupku Uprava za zaštitu prirode Ministarstva, uvidom u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju je izdala Mišljenje (KLASA: 612-07/17-69/08, URBROJ: 517-07-2-1-1-18-2 od 10. svibnja 2018) kojim se zaključuje da se navedeni stručnjak Berislav Marković mag.ing.prosp.arch., može staviti na popis kao voditelj stručnih poslova iz područja zaštite prirode samo za posao izrade poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu dok se ostali predloženi djelatnici mogu staviti na popis stručnjaka uz već postojeće stručnjake.

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).

U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika

DOSTAVITI:

1. EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, **(R!, s povratnicom!)**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje



P O P I S

zaposlenika ovlaštenika: EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti

za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva

KLASA: UP/I 351-02/13-08/162; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-8 od 14. svibnja 2018.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
3. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu	Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing. Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.
4. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	Senka Ritz, dipl.ing.biol.;	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing. Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.

**PRILOG II – DOKAZ STRUČNOSTI PREDMETNIH VANJSKIH
STRUČNJAKA SA POPISOM REFERENCI ZNANSTVENIH I/ILI
STRUČNIH RADOVA I PUBLIKACIJA TABLIČNI I GRAFIČKI**

OSOBNI PODATCI

Dušan Jelić



📍 Braće Radića 128a, 43290 Grubišno Polje, Hrvatska

☎ 00385 98 608 099 📠 00385 98 608 099

✉ jelic.dusan@gmail.com

🌐 www.hibr.hr



Socijalne mreže: [Google scholar](#) [Linked IN](#) [Research Gate](#) [ORCID: orcid.org/0000-0003-2790-1522](#) [Scopus ID: 55958755100](#) [ResearcherID: Q-3779-2017](#)

Spol Muško | Datum rođenja 05/12/1982 | Državljanstvo Hrvatsko

PREDLOŽENA ULOGA U PROJEKTU:

RADNO ISKUSTVO

Veljača 2017. –danas

Direktor

BIOTA Grupa: BIOTA j.d.o.o. i BIOTA B&H d.o.o.

Braće Radića 128/a, 43290 Grubišno Polje

- Znanstveni rad, mentorstvo, projektni menadžment, terenski rad
 - Konzultacije u sektoru zaštite prirode i obrazovanja
 - Kontakt osoba: Dušan Jelić (direktor, 098608099, jelic.dusan@gmail.com)
- Poslovni sektor** Znanost i zaštita prirode

Siječanj 2015. – siječanj 2017.

Istraživač (zaposlen na 75% radnog vremena)

Hrvatski institut za biološku raznolikost,

Lipovac I., no 7, 10 000 Zagreb

- Znanstveni rad, mentorstvo, projektni menadžment, terenski rad
 - Kontakt osoba: Dušan Jelić (predsjednik HIBa, 098608099, jelic.dusan@gmail.com)
- Poslovni sektor** Znanost i zaštita prirode

Travanj 2013. – lipanj 2017.

Suradnik istraživač (zaposlen na 25% radnog vremena)

Institut za istraživanja i razvoj održivih ekosustava – IRES,

Jagodno bb, Velika Gorica

- Zaštita prirode, projektno planiranje i menadžment
 - Kontakt osoba: Zoran Pišl (direktor, 098291829, piisl@net.hr)
- Poslovni sektor** Znanost i zaštita prirode

April 2012 – November 2015

Direktor (puno radno vrijeme; 75% od travnja 2013.)

Hrvatsko herpetološko društvo - HYL A

Lipovac I., br. 7, 10 000 Zagreb

- Znanstveni rad , projektni menadžment, terenski rad
 - Kontakt osoba: Dušan Jelić (direktor HHD-HYL A, 098608099, jelic.dusan@gmail.com)
- Poslovni sektor** Zaštita prirode

2008-2012

Stručni suradnik za kralješnjake (puno radno vrijeme)

Državni zavod za zaštitu prirode, Trg Mažuranića 5, 10 000 Zagreb

- Projektni menadžment u zavodu za divlje i zavičajne svojte
- Uspostava i implementacija Natura 2000 ekološke mreže u Hrvatskoj (EU procedures for pSCI proposing)
- Phare 2005 "Institutional strengthening and implementation of the NATURA 2000 ecological network in Croatia" (2008–2009)
- IPA – Uspostava faunističkih i speleoloških baza podataka (CRO fauna and CRO speleo) kao dio National Nature Protection Information System (NNPIS) (2010-2011)
- Kontakt osoba: Ana Štrbenac, Državni zavod za zaštitu prirode (0915428868, ana.strbenac@dzzp.hr)

Poslovni sektor Zaštita prirode

Istaknuti projekti

2014–2016 Key ekspert za herpetofaunu (direktor HHD-HYLA)

Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP) Actinopterygii and Cephalaspidomorphi, Amphibia and Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera"; Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo zaštite okoliša i prirode; Komponentu kartiranje faune provodio konzorcij OIKON-HID-BIOM-HYLA-NATURA

- Kartiranje distribucije vodozemaca i gmazova; poseban fokus na Natura 2000 i strane invazivne vrste
- Izrada prezentacije rezultata i izvještaja
- Upravljanjem projektnim timom od 28 eksperata
- Kontakt osoba: Ana Štrbenac, Državni zavod za zaštitu prirode (0915428868, ana.strbenac@dzzp.hr)
- Ukupna vrijednost projekta 20,8 milijuna € (komponenta kartiranja faune 1,7 mil €)

Poslovni sektor Zaštita prirode

2008–2009 Suradnik (zaposlenik DZZP)

Phare 2005 "Institutional strengthening and implementation of the NATURA 2000 ecological network in Croatia"

- Provedba projektnih aktivnosti, radionice, izrada izvještaja, kontakt sa ekspertima, suradnja Odjela za Natura 2000 i Odjela za divlje i udomaćene svojte i staništa
- Kontakt osoba: Ana Štrbenac, Državni zavod za zaštitu prirode (0915428868, ana.strbenac@dzzp.hr)
- Ukupna vrijednost projekta 1.611.750,24 €

Poslovni sektor Zaštita prirode

2012–2013 Stručnjak za herpetofaunu (samostalni)

IPA 2009. MANMON projekt Europske komisije "NATURA 2000: Establishment of management and monitoring (MAN-MON)", Hrvatska; Ministarstvo zaštite okoliša i prirode i Državni zavod za zaštitu prirode

- Aktivnosti vezane za zaštitu prirode, projektno planiranje i menadžment, razvoj protokola za monitoring *Mauremys rivulata*, *Triturus carnifex*, *Triturus dobrogicus* i *Rana latastei*
- Kontakt osoba: Ana Štrbenac, Državni zavod za zaštitu prirode (0915428868, ana.strbenac@dzzp.hr)
- Ukupna vrijednost 1.950.000,00 €

Poslovni sektor Zaštita prirode

2011–2012 Suradnik (zaposlenik DZZP)

IPA 2007. Uspostava faunističke i speleološke baze podataka (CRO fauna i CRO speleo) kao dijela NISZP-a" (Development of faunistic and speleological databases (CRO fauna and CRO speleo) as part of NPIIS (Nature Protection Information System), Republic of Croatia); Državni zavod za zaštitu prirode

- Validacija RH legislative i usklađivanje sa EU, usklađivanje referentnih lista vrsta i staništa sa listama na Direktivi o staništima i Direktivi o pticama, radionice sa dionicima iz sektora zaštite prirode iz cijele RH
 - Kontakt osoba: Ana Štrbenac, Državni zavod za zaštitu prirode (0915428868, ana.strbenac@dzzp.hr)
 - Ukupna vrijednost 300.000,00 €

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2014–present **Stručnjak za „UN Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)“**

Implementacija sektora 2b IPBES radnog programa ("Regionalna/subregionalna procjena bioraznolikosti i usluga ekosustava")

 - Aktivnosti zaštite prirode, savjetovanje

Poslovni sektor Međunarodna legislativa

- 2016 - danas **Stručnjak za ihtiologiju na izradi Crvene knjige slatkovodnih riba Hrvatske**

Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo zaštite okoliša i prirode

 - Projektni menadžment, terenski rad; izrada procjena

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2011-danas **Fellow**

Zoological Society of London (EDGE Programme): fellowship na projektu: "The Olm, *Proteus anguinus* in Croatia - Conservation research project plan"; godine 2014. proglašen za alumni fellow

 - Projektni menadžment

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2012 – now **Voditelj projekta**

"The Olm, *Proteus anguinus* in Croatia, Bosnia and Herzegovina and Montenegro- Conservation research project plan"

MAVA Fondation pour la Nature (~300.000 EUR); Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund (8000 \$)

 - Projektni menadžment, speleo-ronjenje, terensko istraživanje, određivanje vrste čovječje ribice i njezinog staništa, analiza i integracija GIS podataka, autor izvještaja

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2013 – 2014 **Voditelj projekta, ekspert za unesene vrste**

"Istraživanje učestalosti i određivanje indeksa invazivnosti alohtonih vrsta slatkovodnih riba rijeke Krke i pritoka na području NP Krka "

Javna ustanova Nacionalni park Krka

 - Definiranje popisa prisutnih stranih i invazivnih vrsta riba; izrada indeksa invazivnosti; definiranje potencijala za uklanjanje; upravljanje projektnim timom od 5 osoba

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2016 - 2017 **Voditelj projekta, ekspert za unesene vrste**

Projekt uklanjanja kalifornijske pastreve (*O. mykiss*) iz Jankovačkih jezera, PP Papuk; Javna ustanova Park prirode Papuk

 - Procjena brojnosti unesene vrste u dva jezera; uklanjanje kalifornijske pastreve
 - Voditelj projekta; upravljanje timom od 4 osobe

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2017 – 2018 **Voditelj projekta, ekspert za unesene vrste**

"Istraživanje potencijala za uklanjanje štuke, *Esox lucius*, iz rijeke Krke "; Javna ustanova Nacionalni park Krka

- Procjena brojnosti unesenih i invazivnih vrsta s fokusom na štuku; uklanjanje štuke svim dopuštenim alatima i procjena utjecaja; 2017. g. uklonjeno oko 200 primjeraka štuke i nekoliko tisuća jedinki ostalih vrsta; ukupno oko 500 kg
 - Izrada plana upravljanja štukom u NP Krka s prijedlogom za smanjenje utjecaja na autohtonu faunu
 - Voditelj projekta; upravljanje timom od 18 osoba
- Poslovni sektor** Zaštita prirode

2008 – 2012 Glavni urednik

IUCN regionalna procjena i publiciranje Crvene knjige vodozemaca i gmazova Hrvatske; Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo zaštite okoliša i prirode

- Projektni menadžment, procjena ugroženih vrsta vodozemaca i gmazova, izrada distribucijskih karata (GIS), glavni autor
- Poslovni sektor** Zaštita prirode

2011 Ekspert za unesene vrste

Projekt uklanjanja stranih invazivnih vrsta iz rijeke Ričice, staništa hrvatskog pijora (*Telestes croaticus*); Javna ustanova Park prirode Velebit, Državni zavod za zaštitu prirode

- Na dostupnim dijelovima od izvora Ričice do početka akumulacije Štikada izlovljeno oko 200 kg sunčanice, klena, primorskog pijora, krkušice itd.
 - Procjena broja hrvatskog pijora, predavanja za lokalno stanovništvo
- Poslovni sektor** Zaštita prirode

2016 - 2017 Voditelj projekta, ekspert za unesene vrste

Uklanjanje invazivnih vrsta riba iz Šmitova jezera (Zeleno jezero), staništa svjetlice (*Telestes polylepis*); Grad Ogulin

- Uklanjanje klena, balavca, linjaka i običnog pijora iz jezera kako bi se omogućilo efikasniji mrijest svjetlice; 2017. primjećeno povećanje broja svjetlica
 - Voditelj projekta; upravljanje timom od 9 osoba (ihtologa, speleoronioca i ribolovaca)
- Poslovni sektor** Zaštita prirode

ŠKOLOVANJE I EDUKACIJE

2008 - 2013 Doktorat iz područja biologije i ekologije

Biološki odsjek, Prirodoslovno – matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

<http://www.unizg.hr/doktorati/javno/index.php?rad=14963>

- Naslov: " Viperidae Hrvatske i okolnih područja, s posebnim naglaskom na *Vipera ursinii* Bonaparte 1835 (Squamata, Viperidae) - distribucija, ekologija, genetička varijabilnost i zaštita"
- Mentori: Milorad Mrakovčić and Ljiljana Tomović

2001 - April 30th 2008 Mag.Edu.Biol.

Biološki odsjek, Prirodoslovno – matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

- Naslov: "Distribucija i zaštita podvrste *Vipera ursinii macrops* (Squamata, Reptilia) u Hrvatskoj"
- Mentor: Milorad Mrakovčić

VJEŠTINE

Materinji jezik: Hrvatski (Srpski, Bošnjački, Crnogorski)

Other language(s)

RAZUMJEVANJE	GOVOR	PISANJE
--------------	-------	---------

	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Izgovor	
Engleski	C2	C2	C2	C2	C2
Njemački	B2	B1	B1	B1	A1

Levels: A1/2: Basic user - B1/2: Independent user - C1/2 Proficient user
Common European Framework of Reference for Languages

Ostale vještine

- **TEČAJ ELEKTROBIOLOGIJA** – Profesionalna razina, licenca: Game and wildlife foundation (UK, Bournemouth). Odobrenje za voditelja tima za elektrobiologiju, upravljanje malom i velikom opremom za elektrobiologiju do 13kW.
- 2011- **SYNTHESIS** - partner u Mađarskom prirodoslovnom muzeju u Budimpeštu. Rad s Dr. Judit Vörös kuratorom za vodozemce i gmazove na temi: "Classical and molecular systematics and population genetics of Vipera ursinii species complex in the Balkan" (European Union-funded Integrated Activities grant)
- 2011 – **CONSERVATION LEADERSHIP TRAINING** "Conservation tools training course" od strane Zoological Society of London (e years) – kao partner ZSL. Radionica u Nepal: terenski rad, postavljanje metodologije za monitoring vrsta, korištenje ekoloških softvera (VORTEX, MAXENT, BIOCLIM, etc). Cilj je bio postaviti istraživanja populacijske ekologije u Nacionalnom parku „Chitwan“ tri kišobran vrste: jednorogi nosorog, gavijal i tigar. Procjena brojnosti populacije pomoću softvera MARK, DENSITY i DISTANCE.
- 2012 - **SYNTHESIS** – Prirodoslovni muzej u Beču - rad s dr. sc. Heinz Grillitsch, voditeljem odjela za Herpetofaunu na projektu "Classical and molecular systematics and population genetics of Vipera ursinii species complex in the Balkan"(European Union-funded Integrated Activities grant)
- travanj 2014 - **ARCGIS III. Napredni tečaj prostornih analiza** (16 sati tečaja održanog od strane ESRI instruktora): napredne podatkovne operacije, menadžment geodatabaza, Analysis Tools, geostatistika

Radno iskustvo u zemljama:

Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Makedonija, Armenija, Nepal, Indija, Albanija

Vještine vezane za posao

2004 – Biospeleoška škola "Ozren Lukić" – speleolog
2004 – Škola izrade dokumentarnog filma
2005 – Škola ronjenja – "ronjenje na otvorenim vodama" PADI diving school
2008 – Osnivač i tajnik Hrvatskog društva za biološka istraživanja, HDBI
2012 – Tehničko ronjenje – tečaj ronjenja u špiljama
2015 – ArcGIS III: Izvođenje analiza

RAČUNALNE VJEŠTINE:

Napredno poznavanje:
- Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)
- ESRI ArcGIS III: Performing Analysis and QGIS
- stvaranje i rad s bazama podataka (MS Access)
- obrada fotografija (Fireworks, Photoshop)
- ekološko modeliranje: VORTEX, DISTANCE, PRESENCE, MARK
Napredno znanje web dizajna:
- HTML, XHTML, PHP languages, CMS
Znanje MAXENT, QGIS, BIOCLIM, BIOMAP, MAPInfo (modeliranje distribucije vrsta na temelju okolišnih parametara)

Članstva u profesionalnim organizacijama

- Alumni Fellow, Zoological Society of London
- Member of Species Survival Commission of IUCN (several groups)
- Soceitas Europea Herpetologica – SEH
- Society for Conservation Biology – SCB
- Hrvatsko herpetološko društvo – HHD-Hyla
- Hrvatsko društvo za biološka istraživanja – HDBI
- Austrian Herpetological Society (ÖGH)

Ostale vještine

- Vozačka dozvola B kategorije
- Voditelj brodice B kategorije

Publikacije:

Znanstveni članci u CC ili Sci časopisima (25)

- Zrnčić, S., Oraić, D., Mihaljević, Ž., Čaleta, M., Zanella, D., Jelić, D. & Jelić, M. (2009): First observation of *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) metacercariae in cypriniformes from Croatia. *Helminthologia*. 46(2): 112-116. (IF 0.951, Q3)
- Jelić, D. (2010): Record of *Coronella austriaca* LAURENTI, 1768 from the Island of Mljet, southern Croatia. *Herpetozoa* 23 (1/2): 85-87. (IF 0.659)
- Čaleta, M., Jelić, D., Buj, I., Zanella, D., Marčić, Z., Mustafić, P. & Mrakovčić, M. (2010): First record of the alien invasive species rotan (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in Croatia. *J. Appl. Ichthyol.*, 1–2. (IF 0.902, Q3)
- Szövényi, G. & D. Jelić (2011): Distribution and conservation status of Snake eyed skink (*Ablepharus kitaibelii* Bibron & Bory, 1833) in Croatia. *N-W Jurnal of Zoology*. Volume7, Issue 1: 20-25. (IF 0.750, Q3)
- Malina, T., Krecsák, L., Jelić, D., Maretić, T., Tóth, T., Šiško, M. & Pandak, N. (2011): First clinical experiences about the neurotoxic envenomings inflicted by lowland populations of the Balkan adder, *Vipera berus bosniensis*. *NeuroToxicology* 32(1):68-74. (IF 3.269, Q3)
- Jelić, D., Budinski, I. & Lauš, B. (2012): Distribution and conservation status of the batracho- and herpetofauna of the Croatian island of Mljet. *Herpetozoa* 24 (3/4): 1-14. (IF 0.659)
- Urošević, A., Ljubisavljević, K., Jelić, D. & Ivanović, A. (2012): Variation in the cranium shape of wall lizards (*Podarcis* spp.): effects of phylogenetic constraints, allometric constraints and ecology. *Zoology* 115: 207– 216. (IF 1.611, Q2)
- Ferchaud, A.-L., Ursenbacher, S., Cheylan, M., Luiselli, L., Jelić, D., Halpern, B., Major, A., Kotenko, T., Crnobrnja-Isailović, J., Tomović, Lj., Ghira I., Ioannidis, Y., Arnal, V. and Montgelard, C. (2012): Phylogeography of the *Vipera ursinii* complex (Viperidae): mitochondrial markers reveal an east–west disjunction in the Palearctic region. *Journal of Biogeography* 39(10): 1836–1847. DOI: 10.1111/j.1365-2699.2012.02753.x (IF 4.863, Q1)
- Jelić, D., Ajtić, R., Sterijovski, B., Crnobrnja-Isailović, J., Lelo, S. & Tomović, Lj. (2012): Distribution of Vipers (Reptilia: Squamata: Viperidae) of the Western and Central Balkans. *Herpetozoa* 25 (3/4): 109-132. (IF 0.659)
- Horváthová, T., Cooney, C., Fitze, P., Oksanen, T., Jelić, D., Ghira, I. Uller, T. and Jandzik, D. (2013): Length of activity season, not temperature, drives geographic variation in body size in a widely distributed lizard. *Ecology and Evolution* Volume 3, Number 8: 2424-2442. (IF 1.184)
- Jelić, D., Ajtić, R., Sterijovski, B., Crnobrnja-Isailović, J., Lelo, S. & Tomović, Lj. (2013): Vipers (Reptilia: Squamata: Viperidae) of the Western and Central Balkans – legal status and assessment of conservation threats. *Herpetological Conservation and Biology* 8(3): 764-770. (0.620, Q3)
- Žutinić, P., Jelić, D., Jelić, M. & Buj, I. (2013): A contribution to understanding the ecology of the large spot barbel - sexual dimorphism, growth and population structure of *Barbus balcanicus* (Actinopterygii, Cyprinidae) in central Croatia. *N-W Jurnal of Zoology* 10(1): 158-166. (IF 0.750, Q3)
- Jelić, D., Burić, I., Luiselli, L. & Tomović, Lj. (2014): Aspects of comparative ecology in a syntopic population of *Vipera ursinii* and *Vipera ammodytes* (Reptilia: Squamata: Viperidae). *Journal of Herpetology* (submitted)
- Pandey, D.P., Lama, B., Dhungel, D., Modak, A., Jelić, D. (2015): *Oligodon kheriensis* Acharji & Ray, 1936, in India and Nepal, with notes on distribution, ecology and conservation. *Herpetozoa* 28(3/4) (accepted) (IF 0.659)
- Jelić, D. & Jelić, M. (2015): *Telestes miloradi* Bogutskaya, Zupancic, Bogut & Naseka, 2012 and *Delminichthys ghetaldii* (Steindachner, 1882) re-discovered in Croatia, requiring urgent protection. *J. Appl. Ichthyol.* (2015), 1–

4. doi: 10.1111/jai.12879 (IF 0.867, Q3)

Jelić, D., Špelić, I., Žutinić, P. (2015): Introduced species community over-dominates endemic ichthyofauna of high Lika plateau (Central Croatia) over a 100 year period. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 62(2): 191-216. (IF 0.511, Q4)

Vörös, J., Kiss, I., Jelić, D., Schweiger, S., Ursenbacher, S. & Szabó, K. (2016): Increased genetic structuring of isolated peripheral fire salamander populations (Caudata: Salamandridae) at the margins of the Carpathian Mountains. *Molecular ecology and evolution* (Submitted)

Landeka, N., Podnar, M., Jelić, D. (2015): New data on the taxonomic status and distribution of *Gambusia* sp. in Croatia and Bosnia and Herzegovina. *Periodicum Biologorum* 117(3): 415-424. (IF=0.139, Q4)

Pandey, D.P., Lama, B., Dhungel, D., Modak, A., Jelić, D. (2015): *Oligodon kheriensis* Acharji & Ray, 1936, in India and Nepal, with notes on distribution, ecology and conservation. *Herpetozoa* 28(3/4): (IF 0.659)

Vörös, J., Kiss, I., Jelić, D., Schweiger, S., Ursenbacher, S. & Szabó, K. (2016): Increased genetic structuring of isolated peripheral fire salamander populations (Caudata: Salamandridae) at the margins of the Carpathian Mountains. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 55(2): 138–149. DOI: 10.1111/jzs.12157 (IF=2,444, Q1)

Jablonski, D., Jandžik, D., Mikuliček, P., Džukić, G., Ljubisavljević, K., Tzankov, N., Jelić, D., Thanou, E., Moravec, J. and Gvoždik, V. (2016): Contrasting evolutionary histories of the legless lizards slow worms (*Anguis*) shaped by the topography of the Balkan Peninsula. *BMC Evolutionary Biology* 16:99: 1-18. DOI 10.1186/s12862-016-0669-1 (IF=3.368, Q1)

Vörös, J., Marton, O., Schmidt, B.R., Gal, J.T., Jelić, D. (2017): Surveying Europe's Only Cave Dwelling Chordate Species (*Proteus anguinus*) using Environmental DNA. *PLoS ONE* 12(1): e0170945. doi:10.1371/journal.pone.0170945 (IF=3,54, Q1)

Balogová, M., Jelić, D., Kyselová, M. and Uhrin, M. (2017): Subterranean systems provide a suitable overwintering habitat for *Salamandra salamandra*. *International Journal of Speleology* (IF=1,79, Q2)

Bogutskaya, N.G., Zupančič, P., Jelić, D., Diripasko, O.A. & Naseka, A.M. (2017): Description of a new species of *Alburnus Rafinesque, 1820* (Actinopterygii: Cyprinidae: Leuciscinae) from the Kolpa River in the Sava River system (upper Danube drainage), with remarks on the general distribution of shemayas in the Danube. *ZooKeys* 688: 81 – 110. (IF=1,031, Q2)

Piria, M., Copp, G.H., Dick, J.T.A., Duplić, A., Groom, Q., Jelić, D., Lucy, F.E., Roy, H.E., Sarat, E., Simonović, P., Tomljanović, T., Tricarico, E., Martin Weinlander, Zdeněk Adámek, Sarah Bedolfe, Neil E. Coughlan, Eithne Davis, Aldona Dobrzycka-Krahel, Zoran Grgić, Şerife G. Kirankaya, F. Güler Ekmekçi, Jasna Lajtner, Juliane A.Y. Lukas, Nicholas Koutsikos, Gloria J. Mennen, Božena Mitić, Paolo Pastorino, Timo J. Ruokonen, Michał E. Skóra, Emily R.C. Smith, Nikica Šprem, Ali Serhan Tarkan, Tomislav Treer, Leonidas Vardakas, Teppo Vehanen, Lorenzo Vilizzi, Davor Zanella and Joe M. Caffrey (2017): Tackling invasive alien species in Europe II: threats and opportunities until 2020. *Management of Biological Invasions* 8(3): 273–286. DOI: <https://doi.org/10.3391/mbi.2017.8.3.02>

Holtze, S., Lukač, M., Cizelj, I., Mutschmann, F., Szentiks, A.C., Jelić, D., Hermes, R., Goritz, F., Braude, S., Hildebrandt, B.T. (2017): Monitoring health and reproductive status of olms (*Proteus anguinus*) by ultrasound // *PLoS One*, 12 (2017), 8; 1-18. (IF=3,54, Q1)

Jelić, D., Burić, I., Luiselli, L. & Tomović, Lj. (2014): Aspects of comparative ecology in a syntopic population of *Vipera ursinii* and *Vipera ammodytes* (Reptilia: Squamata: Viperidae). *Current Zoology* (submitted)

Jelić, D., Jelić, M., Žutinić, P., Šimunović, I., Zupančič, P., Naseka, A.M. (2017): Endangered Italian gudgeon *Romanogobio benacensis* (Cypriniformes: Cyprinidae) found in the Istra Peninsula, Croatia. *Zookeys*

Ostali indeksirani časopisi (26)

Jelić, D., Žutinić, P. & M. Jelić (2009): Značenje i karakteristike ihtiofaune rijeke Ilove (središnja Hrvatska)[Characteristics and new data of river Ilova ichthyofauna (Central Croatia)]. *Ribarstvo*, Vol. 67 No.2: 53-61.

Jelić, D. (2010): First record of the *erythronotus* mutant in *Lacerta agilis argus* LAURENTI, 1768 from Croatia. *Natura Croatica* Vol 19, No 2: 459-462.

Jelić, D., Žutinić, P. & M. Jelić (2010): New data on Ichthyofauna of river Česma (Central Croatia). *Ribarstvo*, Vol. 68 No. 3: 95-104.

Jelić, D. & S. Lelo (2010): Distribution data (UTM grid 10X10 km) and Status quo of *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)

- in Croatia and Bosnia and Herzegovina. *Mertensiella* 18: 217-224.
- Vörös, J. & Jelić, D. (2011): First steps to survey chytrid fungus in Croatia. *HYLA* 2011(1): 31-34.
- Jelić, D. & Bogdanović, T. (2011): Preliminary data on existence of *Zootoca vivipara ssp. pannonica* (Lac & Kluch, 1968) in Croatia. *HYLA* Vol.2011, No.1: 77-79.
- Jelić, D. (2011): New data on distribution of *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 in Croatia with special overview on Adriatic basin. *Ribarstvo* 70(1): 1-8.
- Jelić, D., Budinski, I. & Lauš, B. (2011): Distribucija i zaštita faune vodozemaca i gmazova otoka Mljet. Ekološke monografije „NP Mljet“, Zagreb.
- Jelić, D. & Lauš, B. (2011): Record of *Natrix tessellata* (LAURENTI, 1768) as a prey of *Hierophis gemonensis* (LAURENTI, 1768). *Mertensiella* 18: 450.
- Jelić, D. (2011): *Larus cachinnans* (Pallas, 1811) as natural predator of *Natrix tessellata* (LAURENTI, 1768) in Adriatic river basin. *Mertensiella* 18: 451-452.
- Radočaj, M., Jelić, D., Karaica, D. & Kapelj, S. (2011): Morphological and reproductive traits of the insular population of *Podarcis siculus* (Reptilia: Lacertidae) from Krk Island (Croatia). *HYLA* 2011(2): 5-22.
- Burić, I. & Jelić, D. (2011): Record of *Lacerta agilis bosnica* (Linnaeus, 1758) *erythronotus* coloration morph from Zelengora mountain, Bosnia and Herzegovina. *HYLA* 2011(2): 23-24.
- Koren, T. & Jelić, D. (2011): Interesting color forms of the European tree frog, *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) (AMPHIBIA: RANIDAE) from Croatia. *HYLA* 2011(2): 27-29.
- Jelić, D., & Vilaj, I. (2011): Remarks on Death feigning in *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768), *Natrix natrix* (Laurenti, 1768) and *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768). *HYLA* Vol. 2011, No 2: 31-33.
- Jelić, D. & Karaica, D. (2012): First data on the fauna of amphibians and reptiles of the lower Una River and its coastal area. *HYLA* 2012(1): 22-41.
- Jelić, M., Jelić, D. & Žutinić, P. (2012): Fish fauna of the lower reaches of the river Drava and surrounding marshland habitats near Donji Miholjac (Eastern Croatia). *Croatian Journal of Fisheries* 70(4): 153-167.
- Lauš, B., Jelić, D., Burić, I., Kolarić, A., Koren, T. (2012): Distribution and Conservation of Batrachofauna and Herpetofauna of the Zrmanja River catchment area. *HYLA* 2012(2): 3-18.
- Koren, T., Črne, M., Koprivnikar, N., Trkov, D., Drašler, K., Jelić, D. (2012): Contribution to the herpetofauna (Amphibia & Reptilia) of lower Neretva River (Croatia & Bosnia and Herzegovina). *HYLA* 2012(2): 19-40.
- Sučić, I., Trapp, B., Zadavec, M., Šukalo, G., Jelić, D. (2012): Yellow spotted belly in Fire salamander, *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) (Central Croatia). *HYLA* 2012(2): 47-48.
- Zimić, A., Čengić, M., Merdan, S. & Jelić, D. (2013): New data on amphibians (Amphibia) and reptiles (Reptilia) in Natural monument "Tajan" (B&H). *HYLA* 2013(1): 22-45.
- Zimić, A. & Jelić, D. (2014): Interspecific illusions: Underestimation of the power of Mediterranean banded centipede. *HYLA* 2014(1): 27-29.
- Jelić, D. (2014): Checklist of Croatian amphibians and reptiles with bibliography of 250 years of research. *Natura Sloveniae* 16(2): 17-72.
- Jelić, D. & Šunje, E. (2014): Distribution and conservation of *Dalmatolacerta oxycephala* (Duméril & Bibron, 1839) in Croatia and Bosnia and Herzegovina. *HYLA* 2014(2): 20-33.
- Jelić, L. & Jelić D. (2015): Allochthonous species of Turtles in Croatia and Bosnia and Herzegovina. *HYLA* 2015(1): 53-64.
- Jelić, D. & Krivek, G. (2017): THREATENED FISHES OF THE WORLD: *Telestes croaticus* (Steindachner, 1866) (Cypriniformes: Cyprinidae). *Croatian Journal of Fisheries* 75: 41-48.
- Vucić, M., Sučić, I., Jelić, D. (2017): New distribution data for *Alburnus sarmaticus* Freyhof & Kottelat, 2007 and *Telestes souffia* (Risso, 1827) in the Western Balkans. *Croatian Journal of Fisheries* 75(4): 41-48.

Knjige (6):

- Jelić, D., Duplić, A., Čaleta, M. & P. Žutinić (2008): Endemic fish of the Adriatic river system in Croatia. ACE, 78 pp.
- Dumbović, V., Posavec Vukelić, V., Duplić, A., Katušić, L., Jelić, D., Boršić, I. & Partl, A. (2009): Studija inventarizacije flore i faune rijeke Une i priobalnog pojasa (sa CD-om). Sisačko-moslavačka županija, Sisak. 279 pp. (in Croatian)
- Dumbović, V., Posavec Vukelić, V., Duplić, A., Katušić, L., Jelić, D., Boršić, I. & Partl, A. (2009): Akcijski plan zaštita biološke raznolikosti rijeke Une i priobalnog područja. Sisačko-moslavačka županija, Sisak. 100 pp. (in

Croatian)

- Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev-Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. (2012): Red book of Amphibians and Reptiles of Croatia. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, pp. 232.
- Jovanović, O. & Jelić, D. (2015): Conservation and declines of amphibians in Croatia. In: Heatwole, H. and Wilkinson, J.W. (ed.): Amphibian Biology, Volume 11: Status of Conservation and Decline of Amphibians: Eastern Hemisphere, Part 4: Southern Europe and Turkey. Exeter: Pelagic Publishing, pp. 158.
- Crnobrnja Isajlović, J., Adrović, A., Čaleta, M., Čosić, N., Jelić, D., Kotrošan, D., Lisičić, D., Marinković, S., Poboljšaj, K., Prešetnik, P. and Sekulić, G. (2014): Fauna of riparian ecosystems: Amphibians, Reptiles, Birds and Mammals. pp. 401-435. In: Milačić, R., Ščančar, J. and Paunović, M. (ed.): The Sava River. Vol 31 of Handbook of Environmental Chemistry series. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Lelo, S., Zimić, A., Čengić, M. & Jelić, D. (2015): Biodiverzitet vodozemaca (Chordata: Vertebrata: Amphibia) Bosna i Hercegovine. Biosistematski prijedlog podataka sa preliminarnim karama rasprostranjenosti. Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo, BiH, pp 58.

Selekcija sažetaka sa kongresa (37):

- Jelić, D., Gluhaković, M., Peranić, I. & Lončar, M. (2007): Distribution of *Vipera ursinii macrops* and related taxa in Croatia. Book of abstracts from SEH meeting in Porto, Portugal 2007.
- Jelić, D., Basta, J., Marchand, M. A.&G. Szövényi (2009): Prilog poznavanju rasprostranjenosti ivanjskog rovaša (*Ablepharus kitaibelii* Bibrón & Bory, 1833) u Hrvatskoj. Knjiga sažetaka 10tog Hrvatskog biološkog kongresa, Osijek: 171-172.
- Jelić, D., Marchand, M. A., Zadavec, M. & T. Koren (2009): Distribution, conservation and morphological variability of Adder (*Vipera berus* Linnaeus 1758) (Ophidia: Viperidae) in Croatia. Knjiga sažetaka 10tog Hrvatskog biološkog kongresa, Osijek: 172-173.
- Jelić, D. & M. A. Marchand (2009): Opis novog antipredatorskog glasanja kod velike zelene žabe, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771). Knjiga sažetaka 10tog Hrvatskog biološkog kongresa, Osijek: 180-181.
- Jelić, D. & M. A. Marchand (2009): Restauracija i zaštita lokvi kao važnog staništa za vodozemce. Primjer Sungerskog luga. Knjiga sažetaka 10tog Hrvatskog biološkog kongresa, Osijek: 306-307.
- Jelić, D., Kuljerić, M., Janev-Hutinec, B., Mekinić, S., Treer, D., Basta, J., Koren, T., Burić, I. (2009): Biodiversity and conservation of Amphibians and Reptiles in Croatia. Book of Abstracts from 2nd European Congress of Conservation Biology, Prag: 132.
- Jelić, D., Kuljerić, M., Janev-Hutinec, B., Mekinić, S., Treer, D., Basta, J., Koren, T., Burić, I. (2009): Distribution and species richness of Croatian herpetofauna with remarks on conservation status. Book of Abstracts from 15th European Congress of Herpetology, Kusadasi.
- Jelić, D. and S. Lelo (2009): Distribution data (UTM grid 10X10 km) and Status quo of *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) in Croatia and Bosnia and Herzegovina. Book of Abstracts from 15th European Congress of Herpetology, Kusadasi.
- Jelić, D., Ajtić, R., Sterijovski, B., Crnobrnja-Isajlović, J., Lelo, S. and Tomović, Lj. (2010): Distribution and conservation problems of the Vipers in the western and central part of the Balkans. Book of abstracts from 3rd Biology of the Vipers Conference – Calci, Pisa: 8-9.
- Malina, T., Krecsák, L., Jelić, D. and Maretić, T. (2010): Reuss' "European cobras" – clinical picture of the envenomed patients by the lowland populations of the Balkan adder (*Vipera berus bosniensis*). Book of abstracts from 3rd Biology of the Vipers Conference – Calci, Pisa: 40.
- Jelić, D., Burić, I. and Koren, T. (2010): Comparative GIS analysis of habitat preference between two populations of Adder (*Vipera berus* L.) in Croatia. Book of abstracts from 3rd Biology of the Vipers Conference – Calci, Pisa: 42-43.
- Tomović, Lj., Crnobrnja-Isajlović, J., Ajtić, R., Sterijovski, B., Jelić, D., Djordjević, S., Djurakić, M., Bonnet, X. (2010): Sexual size and shape dimorphism of the Vipers at the Balkans – small, medium and large scale. Book of abstracts from 3rd Biology of the Vipers Conference – Calci, Pisa: 52.
- Jelić, D., Gluhaković, M., Peranić, I., Lončar, M. (2007): Distribution of *Vipera ursinii macrops* and related taxa in Croatia. Abstract Book of the 2nd Biology of the Vipers Conference, Porto (Portugal): 61.
- Bašić, T., Jelić, D., Miočić – Stošić, J., Pijevac, P., Novosel, L. (2008): Ichthyofauna of the river Zrmanja, with

- reference to salinity. Abstract book of the 3rd International Symposium of Ecologists of Montenegro – ISEM3.
- Jelić, D., Marchand, M.A. & Svoboda, P. (2011): Description of an unusual antipredator vocalization in Marsh Frog, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771). Abstract Book of the 2nd Mediterranean Congress of Herpetology 23 – 27 May 2011, Marrakech (Marocco)
- Radočaj, M., Jelić, D., Karaica, D. & Kapelj, S. (2011): Reproductive traits of the insular population of *Podarcis siculus campestris* (DE BETTA, 1857) from Krk Island (Croatia). Abstract Book of the 2nd Mediterranean Congress of Herpetology 23 – 27 May 2011, Marrakech (Marocco)
- Jablonski, D., Džukić, G., Jandzik, D., Jelić, D., Ljubišavljević, K., Mikuliček, P., Moravec, J., Tzankov, N. & Gvoždík, V. (2012): Diversity and distribution of slow worms (*Anguis* spp.) in the Balkans as inferred from mitochondrial DNA. *Herpetologické informace, Časopis ČHS*, Vol. 11 (1/2012): 8-9.
- Lukač, M., Jelić, D., Cizelj, I., Ivančan, D., Horvatek Tomić, D., Prukner-Radovčić, E. (2012): Venom and intestinal bacterial flora from venomous snakes in Croatia. Joint WDA EWDA conference, Lyon (France) 22-27 July 2012.
- Žutinić, P.; Jelić, D.; Jelić, M. (2012): Dobna struktura, rast i spolni dimorfizam populacije *Barbus balcanicus* (Actinopterygii, Cyprinidae) u slivu rijeke Ilove (centralna Hrvatska) / Age structure, growth rate and sexual dimorphism in population of *Barbus balcanicus* (Actinopterygii, Cyprinidae) in the Ilova river basin (central Croatia). 11. Hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, 16. – 21. rujna 2012., Šibenik, Hrvatska (Zbornik sažetaka). 11th Croatian Biological Congress With International Participation 16th – 21st September 2012, Šibenik, Croatia (Proceeding of abstracts). (usmeno priopćenje)
- Miočić-Stošić, J.; Jelić, D.; Bašić, T.; Kovačević, M.; Pjevac, P.; Žutinić, P.; Sučić, I.; Jelić, M.; Novosel, L. (2012): Raznolikost ihtiofaune rijeke Zrmanje (južna Hrvatska) / Diversity of ichthyofauna of the river Zrmanja (southern Croatia). 11. Hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, 16. – 21. rujna 2012., Šibenik, Hrvatska (Zbornik sažetaka). 11th Croatian Biological Congress With International Participation 16th – 21st September 2012, Šibenik, Croatia (Proceeding of abstracts).
- Jelić, D.; Sučić, I.; Žutinić, P.; Jelić, M.; Govedić, M.; Šimunović, I.; Novosel, L.; Budimir, S.; Rajković, I. (2012): Prilog poznavanju rijetkih i ugroženih vrsta slatkovodnih riba Hrvatske / Contribution to knowledge of rare and endangered freshwater fish of Croatia. 11. Hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, 16. – 21. rujna 2012., Šibenik, Hrvatska (Zbornik sažetaka). 11th Croatian Biological Congress With International Participation 16th – 21st September 2012, Šibenik, Croatia (Proceeding of abstracts).
- Jelić, D. & Mekinić, S. (2011): Značajke faune vodozemaca i gmazova Biokova, Mosora i Kozjaka s aspekta zaštite prirode [Features of amphibian and reptile fauna of Biokovo, Mosor and Kozjak in terms of nature conservation]. Znanstveno - stručni skup "Biokovo na razmeđu milenija: razvoj parka prirode u 21. stoljeću", Javna ustanova Park prirode Biokovo, str. 40-41.
- Lukac, M., Jelić, D., Cizelj, I., Ivančan, D., Horvatek Tomić, D., Prukner-Radovčić, E. (2012): Venom and intestinal bacterial flora from venomous snakes in Croatia. LYON
- Lukac, M., Horvatek Tomić, D., Cizelj, I., Jelić, D., Prukner Radovčić, E. (2012): The olm (*Proteus anguinus*) in Croatia – conservation research project. Book of abstracts from International Conference on Diseases of Zoo and Wild animals, Wien 8th – 11th May 2013.
- Jelić, D., Burić, I. & P. Kovač-Konrad (2013): The olm *Proteus anguinus* as a umbrella species for the conservation of the Dinaric Karst's underground. First international workshop on Dinaric Karst Poljes as wetlands of national and international importance, Abstract book, Livno 30 September – 02 October 2013.
- Bravničar, J., Palandačić, A., Podgornik, S., Jelić, D., Snoj, A. (2014): Phylogeny of *Cottus metae*. V: Bernardi, M. (ur.). The XXXIII Congress of the Willi Henning Society, Trento July 6 - 10, 2014. Trento: Museo delle Scienze, cop. 2014, str. 73.
- Lisičar, P., Lauš, B., Vilaj, I., Jelić, D. (2015): Distribution and Morphology of the Balkan Whip Snake, *Hierophis gemonensis* (1768, Laurenti). In: Klobučar, G. et al. (eds.)(2015): Book of abstracts of the 12th Croatian Biological Congress With International Participation, 18th – 23rd September 2015, Sveti Martin na Muri, Croatia, pp. 342.
- Pandey, D.P., Jelić, D., Sapkota, S., Lama, B., Pokharel, K., Lama, H.M., Köhler, G., Goode, M. (2015): Species richness, species composition, and relative abundance of snakes in Chitwan National Park and vicinity: new records and assessment of conservation threats. Third Annual Research Symposium and Environmental fair from **27-28 August 2015** at Hotel Druk and Clock tower Square in Thimphu, Bhutan.

- Vörös J., Gál J. T. & Jelić, D. (2014): Conservation genetics of the olm (*Proteus anguinus*) in Croatia. Zoological Section of The Hungarian Biological Society, 19. 03. 2014., Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Hungary
- Vörös J., Jelić, D., Márton O. (2014): Conservation genetics of the olm (*Proteus anguinus*). When phylogeny and geography meet conservation workshop, 29-30.08.2014., University of Debrecen, Debrecen, Hungary.
- Vörös J., Jelić, D., Márton O. (2014): SURVEYING THE DISTRIBUTION OF THE OLM (*Proteus anguinus*) using environmental DNA. Hungarian Congress of Conservation Biology, 20-22.11.2014., University of Szeged, Szeged, Hungary.
- Vörös J., Jelić, D., Márton O. (2015): Genetics serving conservation: research of the olm (*Proteus anguinus*). Budapest Science Meetup, 09.04.2015., Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary (http://mttmuzeum.blog.hu/2015/04/01/budapest_science_meetup_voros_judit)
- Vörös J., Jelić, D., Márton O. (2015): Potential of molecular tools in conservation biology: predicting the distribution of the olm (*Proteus anguinus*) in Croatia using environmental DNA. 16th Biological Conference of Cluj-Napoca, 16-19.04.2015, University Babes-Bolyai, Cluj, Romania.

Stručne studije (10):

- Jelić, D. (2008): Zmije u Hrvatskoj (Snakes of Croatia). Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 16 pp.
- Böhme, W., Lymberakis, P., Ajtic, R., Tok, V., Ugurtas, I. H., Sevinç, M., Crochet, P.-A., Haxhiu, I., Sterijovski, B., Krecsák, L., Crnobrnja Isailovic, J., Kaska, Y., Kumlutaş, Y., Avci, A. and D. Jelić (2008): *Ablepharus kitaibelii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 December 2009.
- Sindaco, R., Romano, A. and D. Jelić (2008): *Elaphe quatuorlineata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 December 2009.
- Crnobrnja Isailovic, J., Vogrin, M., Corti, C., Sá-Sousa, P., Cheylan, m., Pleguezuelos, J.M., Tomović, Lj., Sterijovski, B., Joger, U., Westerström, A., Borczyk, B., Schmidt, B., Meyer, A., Sindaco, R. and D. Jelić (2008): *Vipera berus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 December 2009.
- Lymberakis, P., Ajtic, R., Tok, V., Ugurtas, I. H., Sevinç, M., Tomović, L., Crochet, P.-A., Haxhiu, I., Joger, U., Sterijovski, B., Nilson, G. and D. Jelić (2008): *Vipera ammodytes*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 December 2009.
- Stuart, B., Wogan, G., Grismer, L., Auliya, M., Inger, R.F., Lilley, R., Chan-Ard, T., Thy, N., Nguyen, T.Q., Srinivasulu, C. & Jelić, D. (2012): *Ophiophagus hannah*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 24 October 2012.
- Jelić, D. (2011): Popis vrsta slatkovodnih riba Republike Hrvatske (Check list of freshwater fish of Croatia). U: Ribe Hrvatske Verzija 2011, Zagreb, www.ribe-hrvatske.com Downloaded on 15.09.2012.
- Jelić, D. (2012): Rasprostranjenost i zaštita svojte *Vipera ursinii macrops* (Mehely, 1911) u Hrvatskoj. HYL A Vol. 2012, No 1: 44-45.
- Jelić, D. (2012): Visovačka jezerska pastrva (*Salmo visovacensis n. sp.*). BUK – Glasnik Javne ustanove „Nacionalni park Krka“, 3(5): 12-15.
- Klobučar, G., Kopljar, N., Gligora Udovič, M., Lukša, Ž., Jelić, D. (eds.)(2015): Book of abstracts of the 12th Croatian Biological Congress With International Participation, 18th – 23rd September 2015, Sveti Martin na Muri, Croatia, pp. 342.

FORM TECH-6 (Continued)

CURRICULUM VITAE (CV)

Position Title and No.	Environmental expert -Ornithologist
Name of Expert:	Krešimir Mikulić
Date of Birth:	24 May 1979
Country of Citizenship/Residence	Croatian / Croatia

Education:

2008 - ongoing – PhD in Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia, Thesis: "Effects of land abandonment on bird communities in agricultural systems"

2005 – BSc in Biology-Ecology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia Thesis: "Abundance, distribution and habitat features of the Grey Wagtail (*Motacilla cinerea*) in the Nature Park Medvednica"

1998 – Highschool – Ziehgymnasium, Frankfurt am Main, Germany

Employment record relevant to the assignment:

Period	Employing organization and your title/position. Contact info for references	Country	Summary of activities performed relevant to the Assignment
2017-ongoing	<i>Association BIOM, Program manager for species and habitat conservation Conservation ornithologist</i> <i>For references: Tel: + 385(0)92 204 4100 e-mail: zeljka.rajkovic@biom.hr Mrs. Željka Rajković, executive director</i>	Croatia	• Mapping and surveys of birds • Monitoring of target Natura2000 bird species • Field data analysis • Threat assessment • Impact assessments (EIA and AA) • Elaboration of mitigation measures and management recommendations • Stakeholder analysis • Work with citizens and stakeholders • Project development • Projects coordination • Consultancy activities • Dissemination of project results • Legal cases • Fundraising

2010-2016	Association BIOM, Executive director Conservation ornithologist For references: Tel: + 385(0)92 204 4100 e-mail: zeljka.rajkovic@biom.hr Mrs. Željka Rajković, executive director	Croatia	• Mapping and surveys of birds • Monitoring of target Natura2000 bird species • Field data analysis • Threat assessment • Impact assessments (EIA and AA) • Elaboration of mitigation measures and management recommendations • Stakeholder analysis • Work with citizens and stakeholders • Project development • Projects coordination • Consultancy activities • Dissemination of project results • Legal cases • Fundraising
2008-2009	Association BIOM, Conservation ornithologist For references: Tel: + 385(0)92 204 4100 e-mail: zeljka.rajkovic@biom.hr Mrs. Željka Rajković, executive director	Croatia	• Bird survey and monitoring • Threat assessment • Elaboration of mitigation measures and management recommendations • Stakeholder analysis • Work with citizens and stakeholders • Project development • Projects coordination • Consultancy activities • Dissemination of project results • Fundraising
2006- 2007	Croatian Ornithological Society, Project coordinator Conservation ornithologist For references: Tel: + 385(0)1 4825 401 e-mail: jkralj@hazu.hr Mrs. Jelena Kralj, principal of the Croatian Ornithological Institute, Croatian Academy for Science and Arts	Croatia	• Bird survey and monitoring • Stakeholder analysis • Work with citizens and stakeholders • Projects coordination • Dissemination of project results

Membership in Professional Associations and Publications:

BirdLife International
International Union for Conservation of Nature (IUCN)

Language Skills (indicate only languages in which you can work):

	Reading	Writing	Speaking
English	Excellent	Excellent	Excellent
Serbian	Excellent	Excellent	Excellent
Bosnian	Excellent	Excellent	Excellent
Montenegrin	Excellent	Excellent	Excellent
Slovene	Good	Fair	Fair
German	Mother tongue	Mother tongue	Mother tongue
Croatian	Mother tongue	Mother tongue	Mother tongue

Adequacy for the Assignment:

Detailed Tasks Assigned on Consultant's Team of Experts:	Reference to Prior Work/Assignments that Best Illustrates Capability to Handle the Assigned Tasks
Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) (1) – <u>Environmental and social scoping</u> Review all available project documentation and relevant national and EU environmental legislation Identify any existing environmental and social risks/liabilities and produce maps of the sensitive areas Identify potential environmental and	2016, Appropriate Assessment for the solar plant Orlec-Trinket, Cres island Project leader, Conservation ornithologist expert IRES - Institut za istraživanje i razvoj održivih eko sustava Croatia Primorsko-goranska County intends to construct a solar powerplant in the Natura2000 site "Kvarnerski otoci" - a Special protection area/Important bird area for birds. The necessary appropriate assessment was carried out by IRES, but the assessment for birds was carried out by BIOM as subcontractor. Potential impacts of the solar plant on birds were assessed, the array of the solar panels accordingly modulated, post-construction monitoring and risk management plan formulated.

social impacts Prepare ESIA scoping documents and conduct scoping consultation Provide E&S input to the Project Team Prepare a detailed project plan for completing ESIA Finalize the SEP for the project preparation and construction (2) – <u>Environmental and Social Impact Assessment (ESIA)</u> Produce a comprehensive ESIA package (assessment of environmental and social impacts, alternative options, land acquisition, mitigation measures etc.) Develop ESMMP for the Project, Prepare ESAP, Update SEP Provide support (public consultation process, TSOs and EP BiH in undertaking the SEP)	2014-2016, EU Natura 2000 Integration Project: Field survey and laboratory processing for collecting new inventory data for taxonomic groups: Actinopterygii and Cephalaspidomorphi, Amphibia and Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera Project leader for birds (Aves), Conservation ornithologist expert Ministry of Environment and Nature Protection The Ministry of Environment and Nature Protection commissioned this biodiversity mapping project to the consortium BIOM was part of among other biodiversity NGOs and SMEs. BIOM's task encompassed mapping of bird species in 525 10X10 km quadrants encompassing breeding, wintering and marine/shore birds. BIOM gathered more than 100,000 unique bird occurrence data. In addition, those data were analysed (bird abundances, bird-habitat relation). Final recommendation for further bird surveys and mapping in form of specialised programs were formulated. 2014, Appropriate Assessment for the airport on the island of Rab Project leader, Conservation ornithologist expert IRES - Institut za istraživanje i razvoj održivih eko sustava Croatia The City of Rab intended to build an airport on the southern tip of the island inside the Natura2000 site "Kvarnerski otoci" - a Special protection area/Important bird area for birds. The necessary appropriate assessment was carried out by IRES, but the assessment for birds was carried out by BIOM as subcontractor. Potential impacts of the airport construction as well as air traffic on birds were assessed with the conclusion that such a project would have severe adverse effects on the site's integrity (i.e. target bird species and their habitats). The appropriate assessment had thus a negative outcome preventing the construction of the airport.
--	---

Publications:

Selected expert studies:

1. **Mikulić K**, Kapelj S, Zec M, Katanović I, Budinski I, Martinović M, Hudina T, Šošćarić I, Ječmenica B, Lucić V (2016) Završno izvješće za skupinu Aves. U: Mrakovčić M, Mustafić P, Jelić D, Mikulić K, Mazija M, Maguire I, Šašić Kljajo M, Kotarac M, Popijač A, Kučinić M, Mesić Z (ur.) Projekt integracije EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-BIOM-HID-HYLA-NATURA-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb: 1-34
2. **Mikulić, K.** (2016): Poglavlje o sunčane elektrane Orlec-Trinket na otoku Cresu na ornitofaunu te na Područje značajno za očuvanja ptica "Kvarnerski otoci" u sklopu Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata.
3. **Mikulić, K.** (2014): Poglavlje o utjecaja aerodroma na otoku Rabu na ornitofaunu te na Područje značajno za očuvanja ptica "Kvarnerski otoci" u sklopu Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata.
4. **Mikulić, K.**, Budinski, I., Lucić, V., Katanović, I., Hudina T., Zec, M. (2014): Konačno izvješće za monitoring nacionalne populacije surog orla (*Aquila chrysaetos*). Udruga BIOM, Zagreb 24 str
5. **Mikulić K**, Hudina T, Lucić V, Budinski I (2013) Konačni izvještaj za monitoring djetlovki (Piciformes) i vrapčarki (Passeriformes) na šumskim staništima u Parku prirode Papuk [Monitoring of woodpeckers (Piciformes) and Passerines (Passeriformes) in forest habitats in the Nature Park Papuk]. Expert study of the Association BIOM, Zagreb: 21 pp
6. **Mikulić K**, Lucić V, Budinski I, Lisičić D, Hudina T (2013) Inventarizacija ornitofaune na širem području Pećinskog parka Grabovača, faza 1. [Inventory of the avifauna of the larger area of the Cave Park Grabovača, phase 1]. Expert study of the Association BIOM, Zagreb: 21 pp
7. **Mikulić K**, Selanec I, Lauš B, Maslač M, Vilenica M, Dražina T, Temunović M, Hudina T (2013) Istraživanje i inventarizacija biološke raznolikosti na području značajnog krajobraza „Zelenjak – Risvička i Cesargradska Gora“ [Research and inventory of the biodiversity of the protected landscape „Zelenjak – Risvička i Cesargradska Gora“]. Expert study of the Association BIOM, Zagreb: 102 pp

Expert's contact information: (e-mail kreisimir.mikulic@biom.hr phone + 385 (0)95 9036051

Certification:

I, the undersigned, certify that to the best of my knowledge and belief, this CV correctly describes myself, my qualifications, and my experience, and I am available to undertake the assignment in case of an award. I understand that any misstatement or misrepresentation described herein may lead to my disqualification or dismissal by the Client, and/or sanctions by the Bank.

Krešimir Mikulić

7/2/2017

Name of Expert

Signature

Date

{day/month/year}

Name of authorized

Representative of the Consultant

(the same who signs the Proposal)

Signature

Date

OSOBNOSTNE INFORMACIJE

Vedran Šegota



📍 Kikićeva 12, 10000 Zagreb (Republika Hrvatska)

☎ 091 586 7707

✉ vedran.segota@biol.pmf.hr

Spol Muško | Datum rođenja 25/06/1982 | Državljanstvo Hrvatsko

RADNO ISKUSTVO

STUDENI 2014. →

Stručni suradnik

Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb (Hrvatska)

- Voditelj herbarijskih zbirki Herbarium Croaticum (ZA) i Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO)

[Odgoj i Obrazovanje](#)

2010. – 2014.

Stručni suradnik

Institut za istraživanje i razvoj održivih ekosustava, Jagodno 100a, 10410 Velika Gorica (Hrvatska)

- Stručna i znanstveno-istraživačka djelatnost

[Odgoj i Obrazovanje](#)

2008. – 2010.

Suradnik u nastavi (naslovni asistent)

Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb (Hrvatska)

- Nastavna i znanstveno-istraživačka djelatnost

[Odgoj i Obrazovanje](#)

OBRAZOVANJE I
OSPOSOBLJAVANJE

2011. →

Doktorand

[Doktorski studij](#)

Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb (Hrvatska)

- Područje prirodoslovnih znanosti, polje: biologija

2002.-2008.

Diplomirani inženjer biologije

[Diplomski studij](#)

Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb (Hrvatska)

- Područje botanika

1996-2000.

Učenik

[Srednjoškolsko obrazovanje](#)

Srednja škola Pavla Rittera Vitezovića u Senju (Hrvatska)

- Opća gimnazija

1988.-1996.

Učenik

Osnovnoškolsko obrazovanje

Osnovna škola Silvije Strahimira Kranjčevića u Senju (Hrvatska)

- Osnovnoškolsko obrazovanje

OSOBNJE VJEŠTINE

MATERINSKI JEZIK

Hrvatski

OSTALI JEZICI

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	SLUŠANJE	ČITANJE	GOVORNA INTERAKCIJA	GOVORNA PRODUKCIJA	
Engleski	C1	C1	C1	C1	C1
Talijanski	C1	C1	B2	B2	C1
Njemački	B1	C1	A2	A2	C1
Slovenski	B2	B2	A2	A2	A2

Stupnjevi: A1/2: Početnik - B1/2: Samostalni korisnik - C1/2 Iskusi korisnik
Zajednički europski referentni okvir za jezike

ORGANIZACIJSKE / RUKOVODITELJSKE VJEŠTINE

2013-2014. – Član Upravnog vijeća Instituta za istraživanje i razvoj održivih ekosustava

POSLOVNE VJEŠTINE

Dosad je objavio kao prvi autor ili koautor 40 izvorna znanstvena rada (od čega 8 radova u bazi Current Contents), 11 poglavlja u knjigama i zbornicima, te 50 sažetaka na međunarodnim i domaćim znanstvenim i stručnim skupovima iz područja botanike i ekologije.

Na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu od 2008-2010. te od 2014. na dalje sudjeluje u izvođenju vježbi iz više predmeta na preddiplomskim i diplomskim studijima (Flora Hrvatske, Sistematska botanika, Biogeografija, Geobotanika, Ekologija i ekološki odgoj, Hortikultura i Terenska nastava iz ekologije).

U okviru znanstveno-istraživačkog rada bio je suradnik na 20 znanstvenih i stručnih projekata financiranih od Državnog zavoda za zaštitu prirode, Nacionalnog parka Mljet, Nacionalnog parka Krka, Nacionalnog parka Sjeverni Velebit, Parka prirode Papuk i Hrvatskih voda.

Tijekom 2006. i 2007. usavršavao se na Technische Universität München, Lehrstuhl für Vegetationsökologie Freising-Weihenstephan (Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Department für Ökologie) te sudjelovao na Plant Diversity Summer School 2011 (Sicily): Knowledge, Conservation and Management of Plant Biodiversity of Mediterranean Mountain Systems.

Tijekom rada u Institutu za istraživanje i razvoj održivih ekosustava surađivao je i/ili vodio preko 100 stručnih elaborata iz domene zaštite prirode i okoliša, uključujući procjene utjecaja na ekološku mrežu i okoliš, te programe praćenja stanja okoliša. Kao odgovorna osoba za javnu nabavu i ugovaranje projekata sudjelovao je na pripremi nekoliko desetaka projektnih prijedloga i aplikacija na domaćim i međunarodnim natjecanjima, te je bio voditelj (mentor) dva programa stručnog osposobljavanja.

Osim znanstveno-stručnog rada, napisao je 12 popularno-znanstvenih tekstova, održao 3 popularno-znanstvena predavanja, preveo jednu popularno-znanstvenu knjigu, te vodio edukacijske radionice u sklopu manifestacija Noć biologije i Tjedan botaničkih vrtova i arboretuma.

U sklopu terenskih istraživanja boravio je u Makedoniji, Italiji, Srbiji, Crnoj Gori, Turskoj i Mađarskoj.

RAČUNALNE VJEŠTINE

Poznavanje rada na računalu te na analitičkim uređajima.

- dobro vladanje alatima Microsoft Office™
- Geografsko informacijski sustav (GIS)

VOZAČKA DOZVOLA

B

DODATNE INFORMACIJE

PRIZNANJA I NAGRADE

ČLANSTVA

Hrvatsko botaničko društvo
Hrvatsko biološko društvo
Eastern Alpine and Dinaric Society for Vegetation Ecology
International Association for Vegetation Science
Udruga studenata biologije BIUS
Udruga za istraživanje i popularizaciju flore (POPULUS)

PRILOG III - HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA
LOKACIJA C.1 – OTOK VIRJE
IDEJNO RJEŠENJE – PRILOG VII
INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU D.D.

**PRILOG III - HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA, LOKACIJA C.1 – OTOK VIRJE, IDEJNO RJEŠENJE – PRILOG VII,
INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU D.D.**

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220
10 000 Zagreb
OIB: 28921383001
Lokacija : Općina Cestica, k.o. Radovec
na području Varaždinske županije
Razina projekta : Idejni projekt
Oznaka projekta : 3/295-9/16
Zahvat u prostoru : OBNOVA RUKAVCA I PROŠIRENJE KORITA NA RIJECI DRAVI NA
LOKACIJI OTOK VIRJE (C.1)

Prilog 7 : **HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH
LICA**

Hidraulički proračun: Renata Vidaković Šutić, dipl.ing. građ.

Suradnik: : Vedrana Ričković, dipl.ing. građ.

Kontrolirao : Krešimir Galić, dipl.ing.građ.

SADRŽAJ:

7.	HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA	3
7.1	UVOD.....	3
7.2	OBUH VAT, METODOLOGIJA I KONCEPCIJA HIDRAULIČKOG MODELA	4
7.2.1	Hidrološki pokazatelji	4
7.3	HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA DRAVE I RUKAVCA OTOK VIRJE (C1)	9
7.3.1	Varijanta 1	10
7.3.2	Varijanta 2	12
7.3.3	Varijanta 3	14
7.3.4	Varijanta 4	15
7.4	OSVRT NA REZULTATE HIDRAULIČKIH PRORAČUNA TEČENJA U RUKAVCU OTOK VIRJE (C1) ZA VARIJANTE 1, 2, 3 i 4.....	18

7. HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA

7.1 UVOD

Desni rukavac Drave na lokaciji Otok Virje (C1) u sadašnjem stanju sa svoje uzvodne strane nije spojen s Dravom, već voda u njega ulazi s nizvodne strane.

Ovim projektom predviđeno je spajanje rukavca C1 s Dravom na uzvodnom kraju, kako bi se dobila protočnost i omogućilo osvježavanje vode u rukavcu.

Hidraulički proračun tečenja planiranim (projektiranim) koritom rukavca C1 proveden je za tri varijante geometrije korita s ciljem definiranja uvjeta u budućem stanju za različite hidrološke uvjete u rijeci Dravi, a u konačnici služi za odabir optimalne varijante.

Za hidrauličku analizu i modeliranje tečenja ne predmetnoj dionici, odabran je jednodimenzionalni nestacionarni numerički model. Numerički jednodimenzionalni model MIKE 11 rješava vertikalno integrirane jednadžbe očuvanja volumena i očuvanja količine gibanja (Saint Venantove jednadžbe), koje su izvedene na temelju sljedećih pretpostavki:

- voda je nestišljiva i homogena, odnosno nema značajnih razlika u gustoći
- nagib dna vodotoka je mali
- duljine vodnih valova su velike u odnosu na dubinu vode. Ova pretpostavka osigurava da se tok može smatrati paralelnim s dnom, odnosno da se vertikalno ubrzanje može zanemariti i da se može pretpostaviti hidrostatska raspodjela tlakova po vertikali
- režim tečenja je mirni

Jednadžba očuvanja volumena integrirana po čitavom protočnom profilu ima oblik:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

dok jednadžba očuvanja količine gibanja integrirana po čitavom protočnom profilu ima oblik:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} = 0 \quad (2)$$

gdje je: A - protočna površina protočnog profila;
 α - koeficijent vertikalne razdiobe brzine;
 h - dubina vode

Ako se uključe hidraulička hrapavost (npr. preko Chezyevog koeficijenta C) i lateralni dotok q, navedene jednadžbe dobiju oblik osnovnih jednadžbi koje se koriste u modelu MIKE 11:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (3)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0 \quad (4)$$

gdje je R hidraulički radijus profila.

Transformacija jednadžbi (3) i (4) u implicitnu shemu konačnih diferencija se provodi na proračunskoj mreži koja sadrži uzastopne Q i h točke, odnosno točke gdje se protok Q i dubina vode h računaju u svakom vremenskom koraku. Korištena numerička shema je implicitna Abbott-Ionescu shema 6 točaka (MIKE 11, DHI).

7.2 OBUHVAT, METODOLOGIJA I KONCEPCIJA HIDRAULIČKOG MODELA

Projektnim zadatkom je definirano da modelirana dionica Drave mora biti minimalno 200 m uzvodno od ulaza u rukavac pa do minimalno 200 m nizvodno od izlaza iz rukavca. Za tako definiranu dionicu prikupljene su odgovarajuće geodetske podloge. Geometrija korita Drave je modelirana na temelju geodetskih mjerenja u sklopu ovog projekta i postojećim geodetskim snimkama iz Hidrografskog atlasa Drave.

Projektni zadatak definira da se hidrauličko modeliranje provede za tri karakteristične hidrološko-hidrauličke situacije, odnosno traži se provjera protočnosti u postojećem i projektnom stanju rukavca i odgovarajuće dionice Drave u uvjetima malih, srednjih i velikih voda. Karakteristične vrijednosti za malu, srednju i veliku vodu definirane su prema raspoloživoj krivulji trajanja. Tako je za uvjete male vode odabran protok Drave 95% trajanja, za srednju vodu protok 50% trajanja, a za veliku vodu protok 5% trajanja.

Uzvodni rubni uvjeti na odgovarajućoj dionici Drave su definirani kao protoci 95%, 50% i 5% trajanja dobiveni statističkom obradom mjerenih podataka na odgovarajućim hidrološkim stanicama. Nizvodni rubni uvjeti su vodostaji koji odgovaraju navedenim protocima također dobiveni na odgovarajućim hidrološkim stanicama. Za hidrauličku hrapavost su odabrane odgovarajuće vrijednosti Manningovog koeficijenta iz literature za pripadajući tip vodotoka, odnosno $n = 0.035 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$.

Uzvodni i nizvodni rubni uvjeti u rukavcu su vodostaji Drave na pozicijama ulaza u rukavac i izlaza iz rukavca. Za hidrauličku hrapavost je preuzeta ista vrijednost kao i za Dravu, budući da se revitalizacijom rukavca očekuju postići slični uvjeti kao i u glavnom toku. Dionica Drave i pripadajući rukavac su modelirani povezano, u jednom, zajedničkom hidrauličkom modelu.

Lokacija rukavca Otok Virje nalazi se na području rijeke Drave koje se koristi u hidroenergetske svrhe. Uzvodno od lokacije rukavca nalazi se HE Formin (Republika Slovenija) a nizvodno se nalazi HE Varaždin. Tok Drave na predmetnoj dionici nalazi se na repu akumulacijskog jezera HE Varaždin (Ormoško jezero).

Za određivanje hidroloških uvjeta na rijeci Dravi na ulazu i izlazu iz rukavca korišteni su podaci o protocima na mjernim stanicama h.s Borl na starom koritu Drave i h.s Zamušani na Pesnici, te protok kanala HE Formin, te vodostajima na mjernoj stanici Rep akumulacije HE Varaždin.

7.2.1 Hidrološki pokazatelji

Hidrauličkim proračunom izračunati će se tečenje kroz rukavce za minimalno tri karakteristična protoka, kako bi se pokrio čitav raspon vodnoga režima od malih preko srednjih do velikih voda. U

tu svrhu u karakterističnim točkama dati će se krivulje trajanja srednjih dnevnih protoka, odnosno vodostaja iz kojih će se očitati karakteristični protoci/vodostaji različitih trajanja.

Za lokaciju Otok Virje (C.1) karakteristične vrijednosti su:

- protoci na h.s. Borl na Dravi (staro korito Drave)
- protoci na h.s. Zamušani I na Pesnici
- protoci kroz strojarnicu HE Formin (odvodni kanal)
- vodostaji na repu akumulacije HE Varaždin

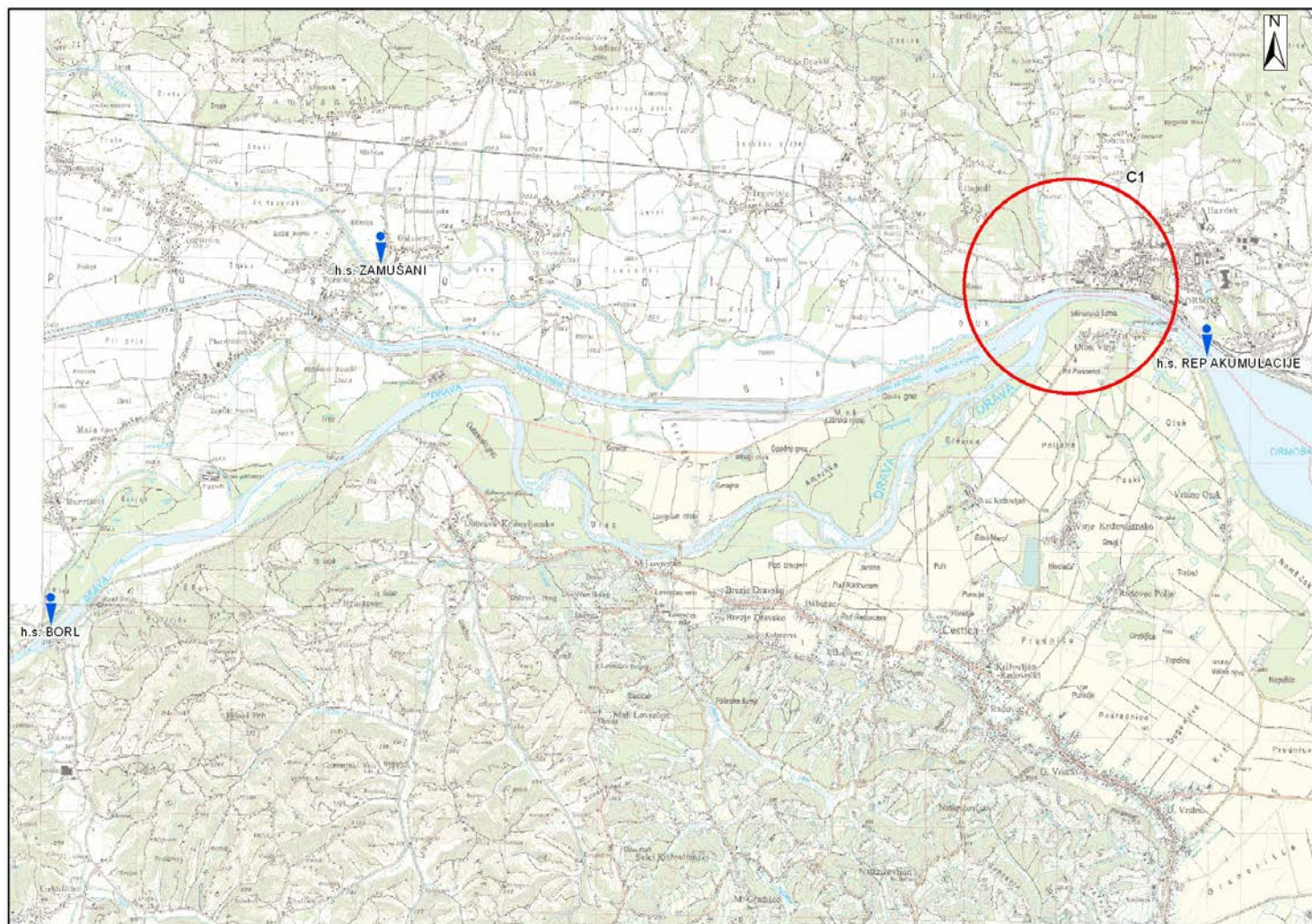
Na slici 7.2.1-1 prikazana je pregledna karta predmetnog područja s lokacijama hidroloških stanica i lokacijom rukavca Otok Virje.

Podaci o protocima, odnosno krivulje trajanja srednjih dnevnih protoka za hidrološke stanice Borl na Dravi i Zamušani I na Pesnici, te protoci kroz strojarnicu HE Formin preuzeti su iz postojeće projektne dokumentacije (Studija poplavnog vala u slučaju rušenja velikih brana HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava, Institut za elektroprivredu i energetiku i Građevinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2013.), dok su podaci sa HE Varaždin (vodostaji na repu akumulacije HE Varaždin) dobiveni od Naručitelja.

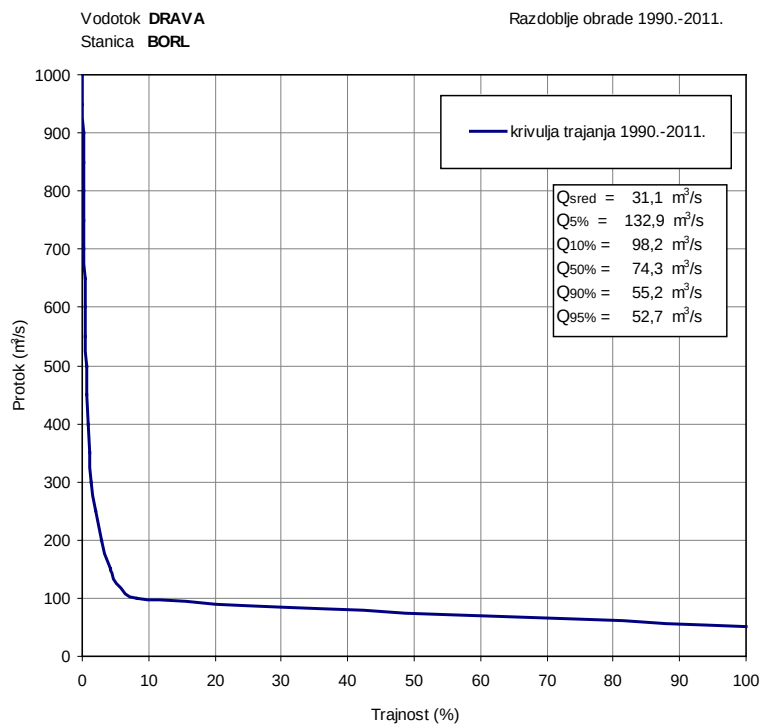
U Prilogu poglavlju 7.2.1 se daju rezultati osnovnih hidroloških obrada protoka na h.s. Borl na Dravi i Zamušani I na Pesnici; tablični i grafički prikazi maksimalnih, srednjih i minimalnih mjesečnih i godišnjih protoka h.s. Borl (Tablice 1 do 3) i h.s. Zamušani I (Tablice 4 do 6). Uz tablični iskaz, dan je i grafički prikaz hoda maksimalnih, minimalnih i srednjih mjesečnih i godišnjih protoka, s ucrtanim linearnim trendom za analizirano razdoblje.

Iz krivulja trajnosti srednjih dnevnih protoka/vodostaja određene su vrijednosti 5%, 10%, 90% i 95% trajnosti protoka/vodostaja, te njihova srednja vrijednost.

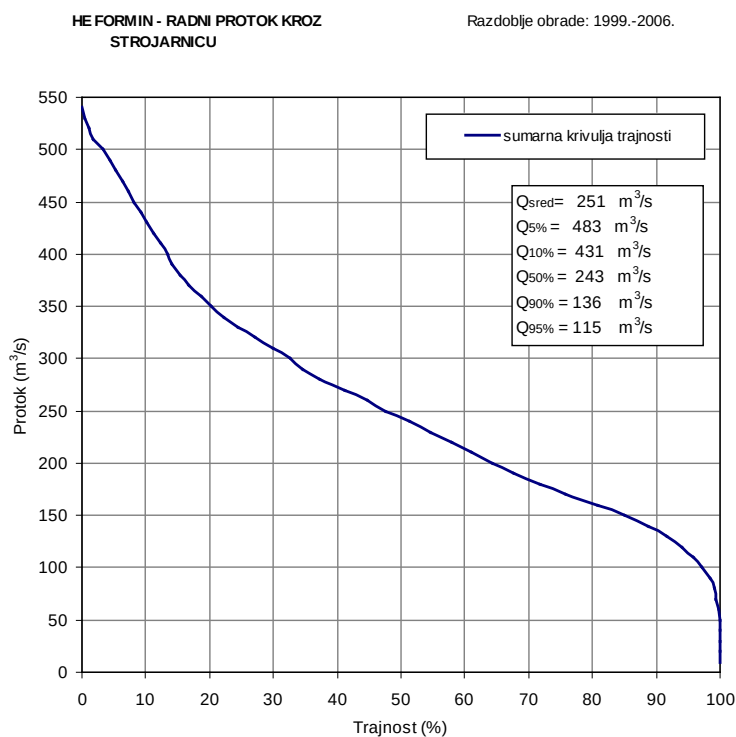
Na slici 7.2.1-2 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Drave na h.s. Borl. Na slici 7.2.1-3 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka na strojarnici HE Formin. Na slici 7.2.1-4 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Pesnice na h.s. Zamušani I. Na slici 7.2.1-5 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Drave na repu akumulacije HE Varaždin.



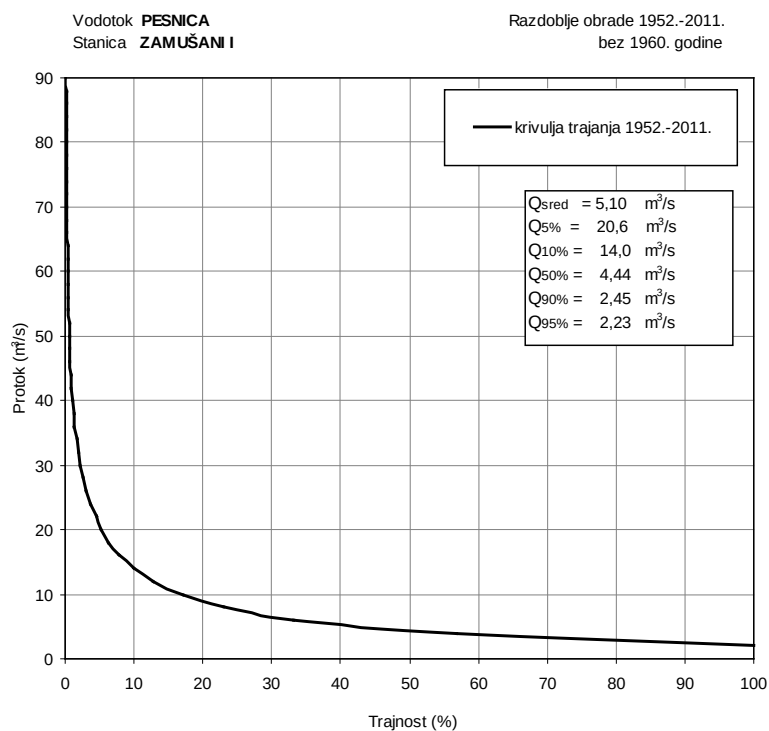
Slika 7.2.1-1: Pregledna karta predmetnog područja s lokacijama hidroloških stanica i lokacijom rukavca Otok Virje (C.1)



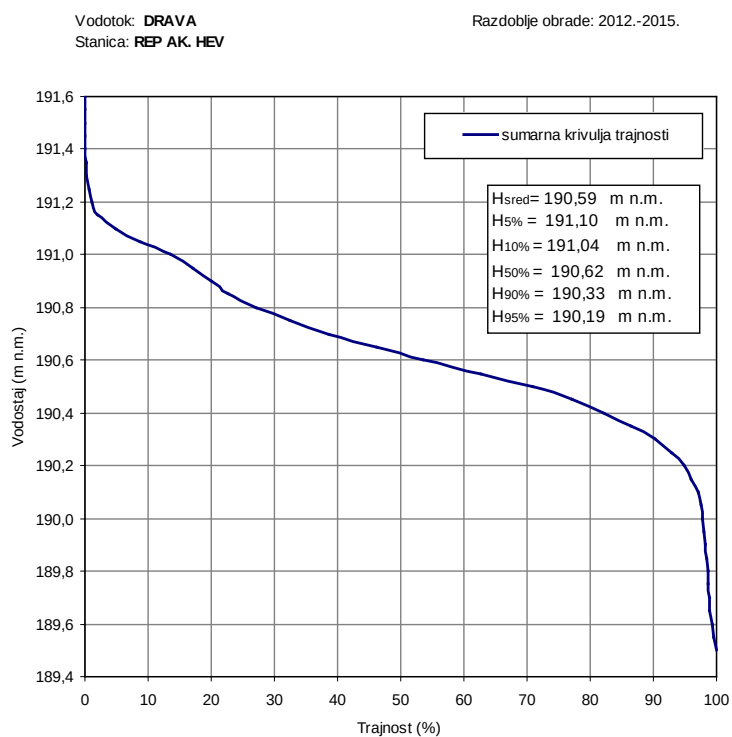
Slika 7.2.1-2: Krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Drave na h.s. Borl



Slika 7.2.1-3: Krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Drave - radni protok kroz strojarnicu HE Formin



Slika 7.2.1-4: Krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Pesnice na h.s. Zamušani I



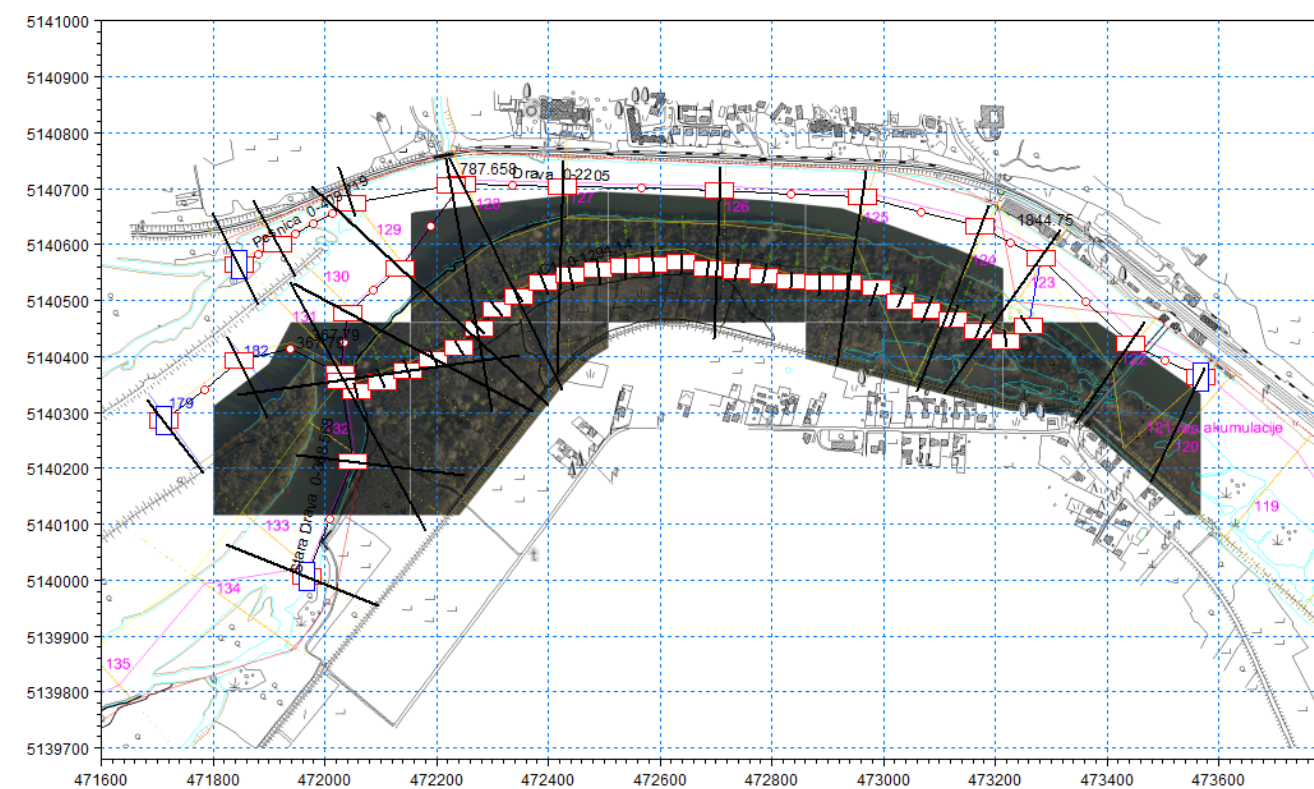
Slika 7.2.1-5: Krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Drave na repu akumulacije HE Varaždin

7.3 HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA DRAVE I RUKAVCA OTOK VIRJE (C1)

Rubni uvjeti modela za karakteristične hidrološke uvjete, određeni opisanom metodologijom prikazani su u tablici 8.3-1, a shema modela prikazana je na slici 8.3-1.

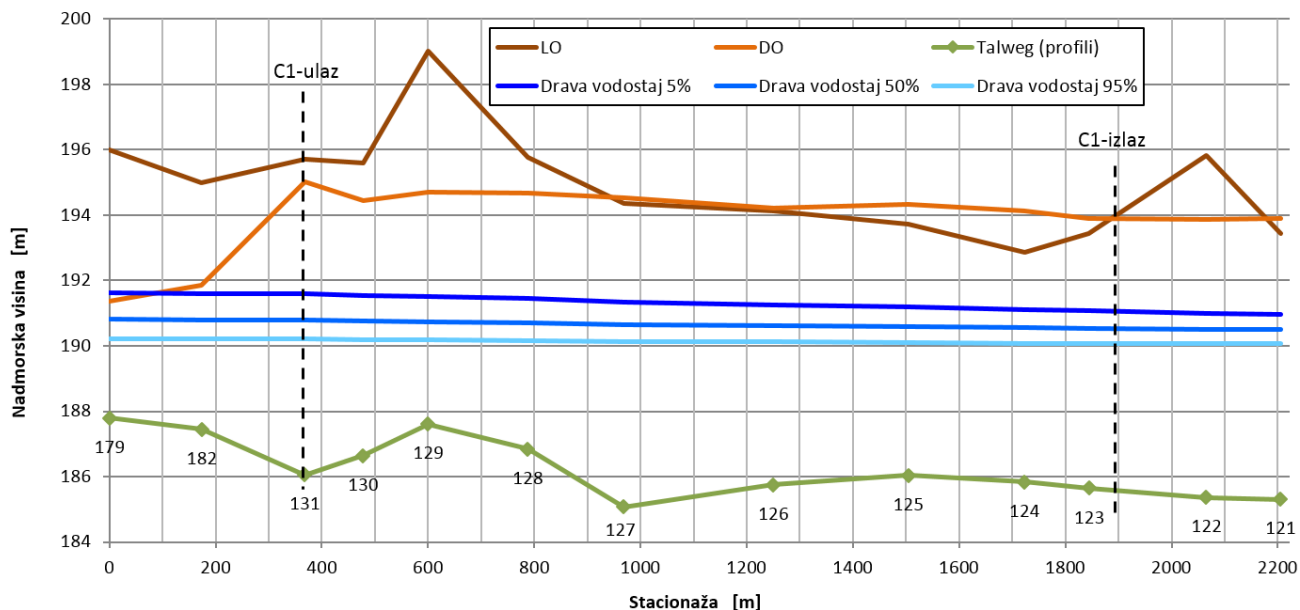
Tablica 7.3-1: Rubni uvjeti modela za karakteristične hidrološke uvjete na Dravi

	Q (h.s. Borl) Stara Drava [m ³ /s]	Q (h.s. Zamušani) Pesnica [m ³ /s]	Q (HE Formin) Odvodni kanal [m ³ /s]	h (h.s.Rep akumulacije HE Varaždin) [m n.m.]
Mala voda (95% trajanje)	52.7	2.23	115	190.06
Srednja voda (50% trajanje)	74.3	4.44	243	190.49
Velika voda (5% trajanje)	132.9	20.6	483	190.97



Slika 7.3-1: Shematski prikaz proračunskog modela dionice Drave i rukavca Otok Virje

Rezultati stacionarnih simulacija na modeliranoj dionici Drave, s opisanim rubnim uvjetima, prikazani su na slici 8.3-2., na uzdužnom profilu rijeke Drave s označenim kotama najniže točke u koritu, lijeve i desne obale, te karakterističnim vodnim razinama kao i točkama ulaza i izlaza rukavca C1. Numerički rezultati prikazani su u tablici 8.3-2.



Slika 7.3-2: Prikaz rezultata proračunskog modela dionice Drave

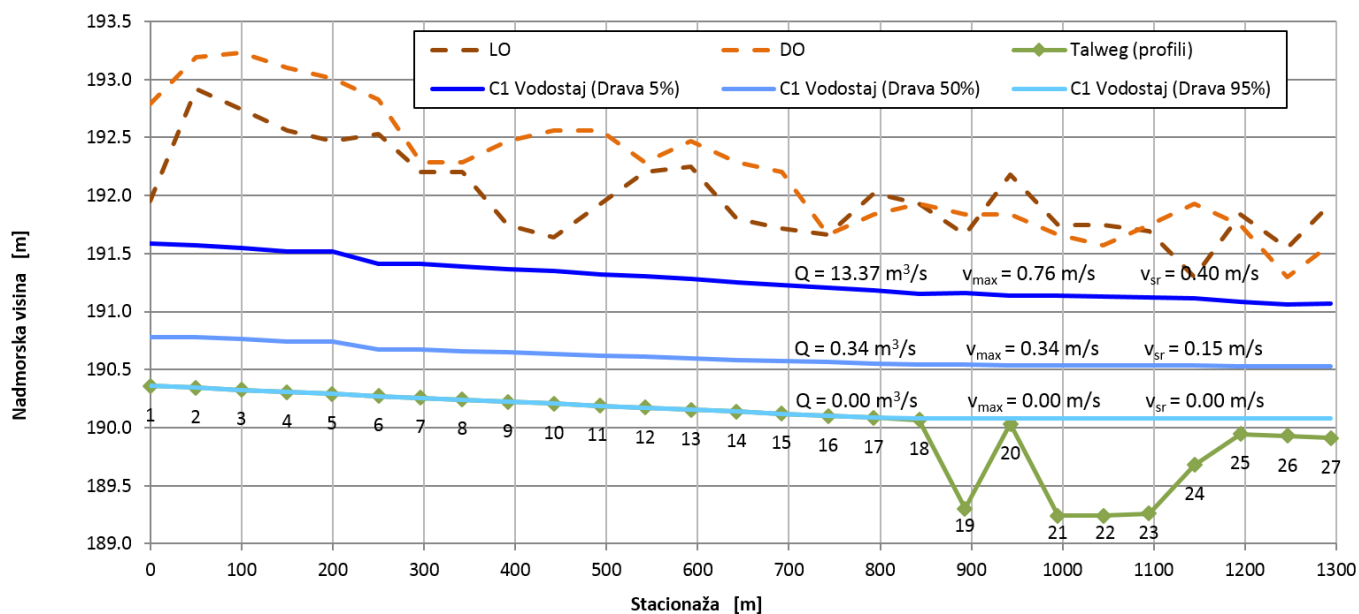
Tablica 7.3-2: Numerički prikaz rezultata proračuna vodnih lica Drave

	pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	Drava vodostaj 5%	Drava vodostaj 50%	Drava vodostaj 95%
	179	0.00	196.00	191.37	187.80	191.65	190.81	190.22
	182	173.69	195.00	191.87	187.45	191.61	190.79	190.21
C1-ulaz	131	367.79	195.69	195.01	186.05	191.60	190.78	190.20
	130	477.57	195.59	194.43	186.64	191.57	190.76	190.19
	129	600.24	199.02	194.70	187.61	191.54	190.74	190.18
	128	787.66	195.76	194.66	186.85	191.46	190.70	190.15
	127	968.73	194.35	194.53	185.08	191.34	190.65	190.13
	126	1249.82	194.13	194.23	185.76	191.25	190.61	190.12
	125	1504.10	193.72	194.33	186.04	191.19	190.58	190.10
	124	1722.63	192.86	194.13	185.85	191.11	190.55	190.08
	123	1844.75	193.43	193.89	185.65	191.07	190.53	190.08
C1-izlaz	122	2065.44	195.83	193.85	185.36	190.98	190.49	190.06
	121	2205.00	193.43	193.90	185.30	190.97	190.49	190.06

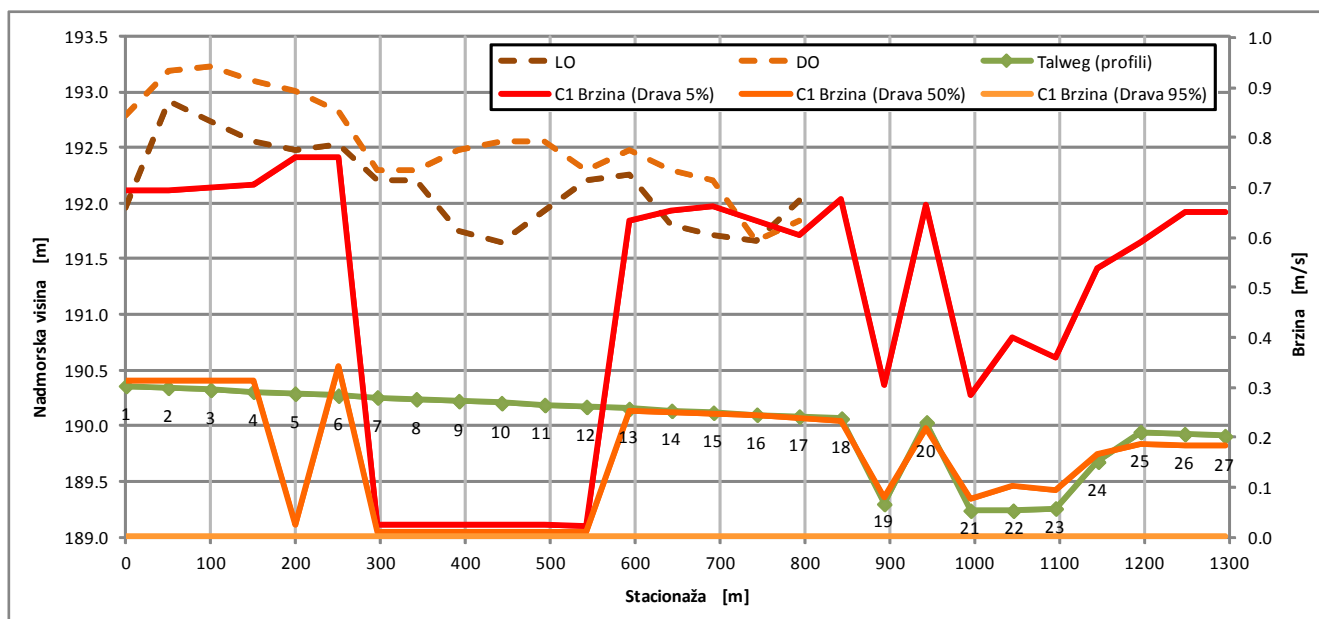
Modelirani vodostaji Drave na ulazu i izlazu iz rukavca služe za definiranje uvjeta tečenja u rukavcu Otok Virje (vodostaj protok, brzina, posmično naprezanje) u varijantama projektnih rješenja i prikazani su u nastavku.

7.3.1 Varijanta 1

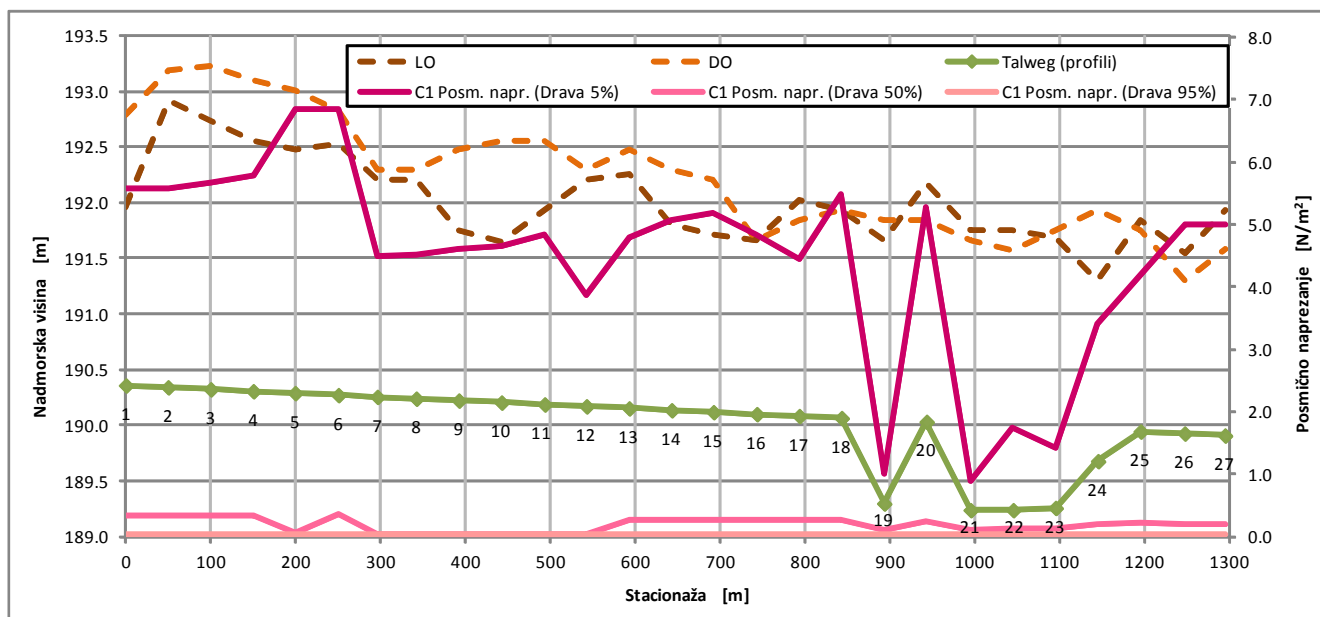
Varijanta 1 predstavlja varijantu budućeg stanja rukavca C1 formiranu spajanjem na njegovom uzvodnom dijelu s rijekom Dravom izvedbom prokopa do kote 190.36 m n.m., širine dna 15 m i uzdužnog pada 0,04 %. Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4. Rezultati proračuna za varijantu 1 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C1.



Slika 7.3.1-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 1



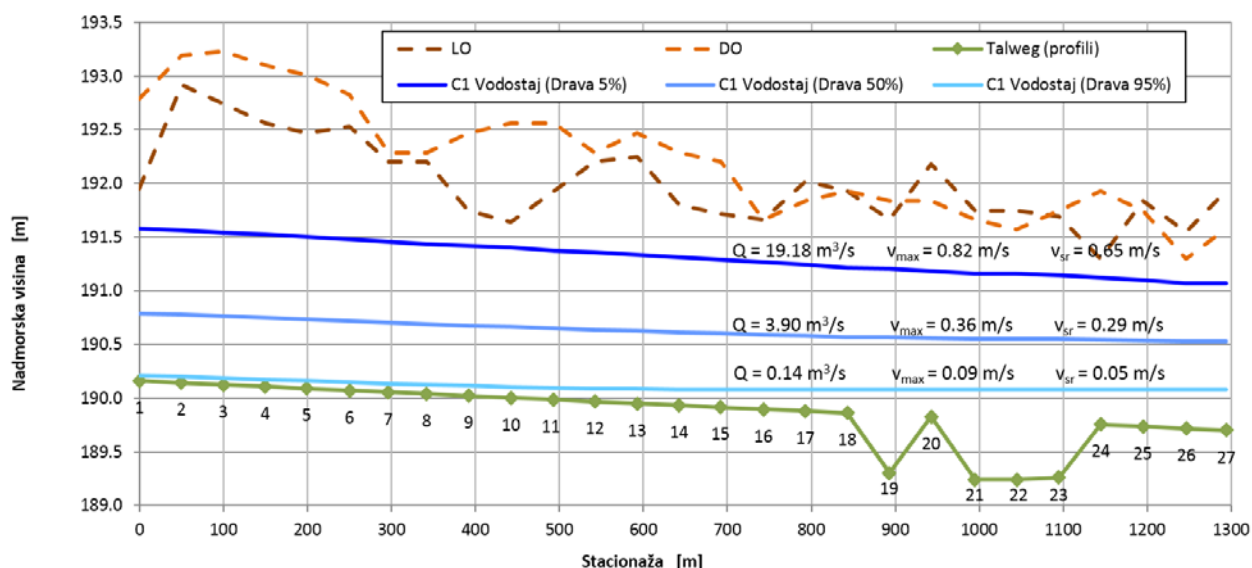
Slika 7.3.1-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 1



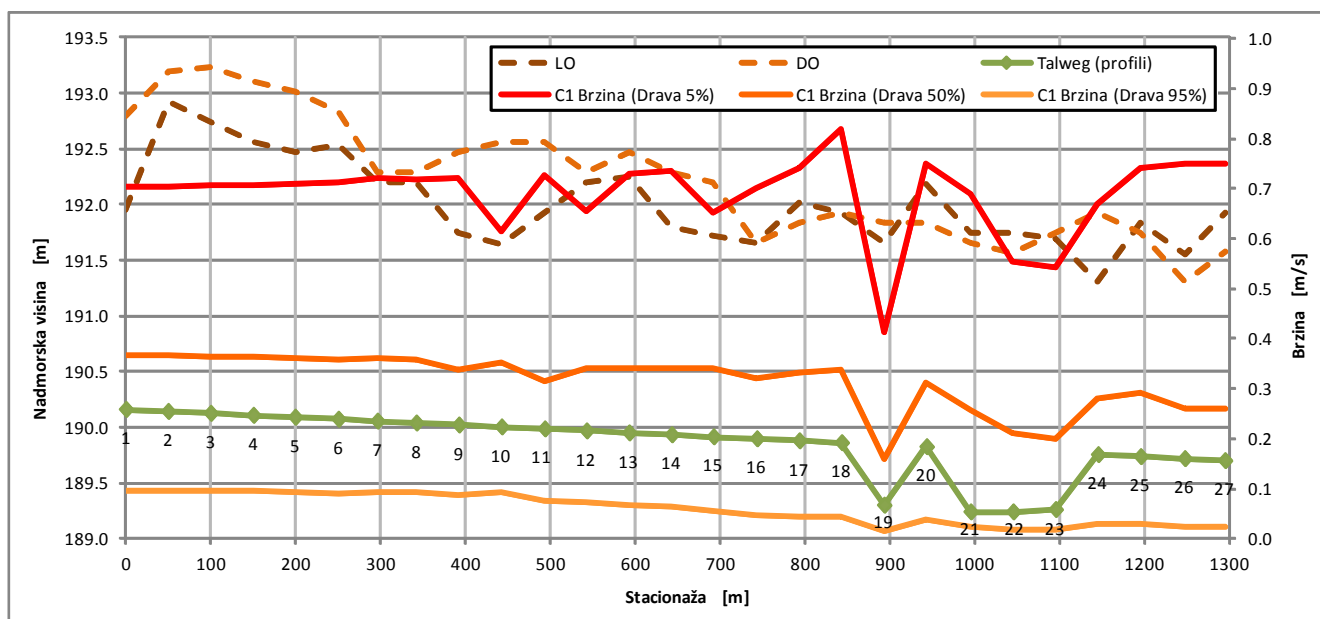
Slika 7.3.1-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih napreznja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 1

7.3.2 Varijanta 2

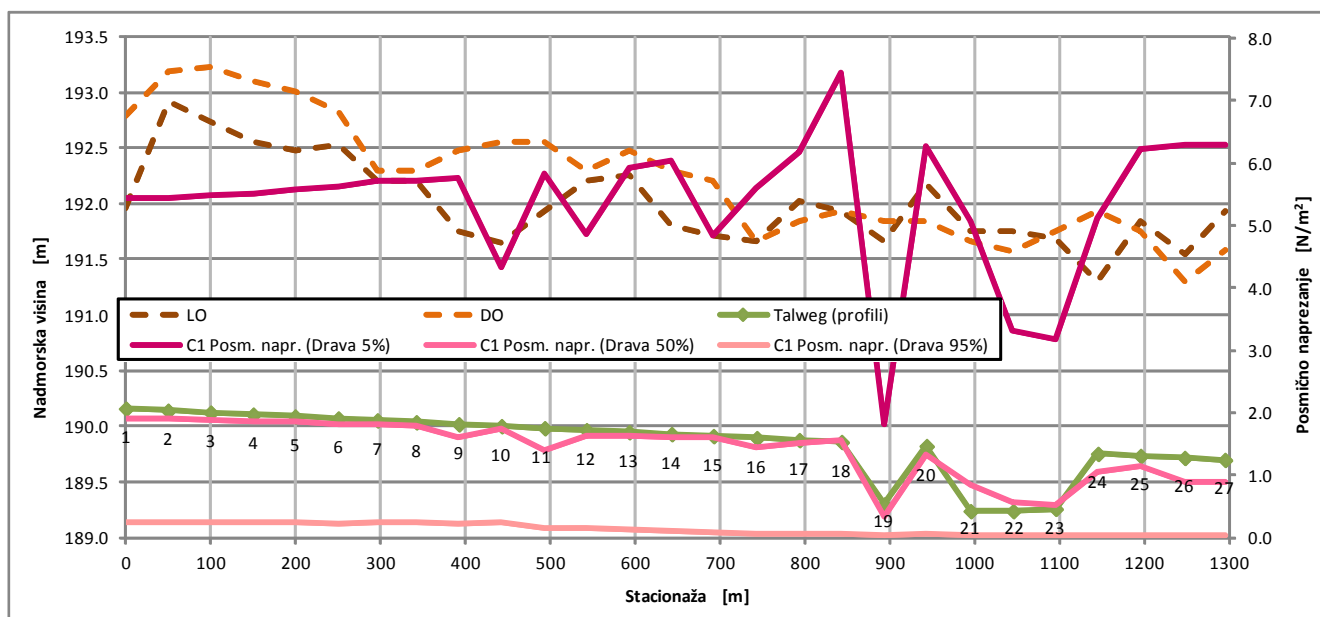
Budući da su rezultati proračuna za varijantu 1 ukazali na problem tečenja u rukavcu za vrijeme trajanja malih voda u Dravi, u varijanti 2, niveleta rukavca snižena je za 20 cm u odnosu na varijantu 1, tako da se kota ulaza u rukavac nalazi na 190,16 m n.m., uz zadržavanje istoga uzdužnog pada od 0,04% i širine dna korita od 15 m. Rezultati proračuna za varijantu 2 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C1.



Slika 7.3.2-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 2



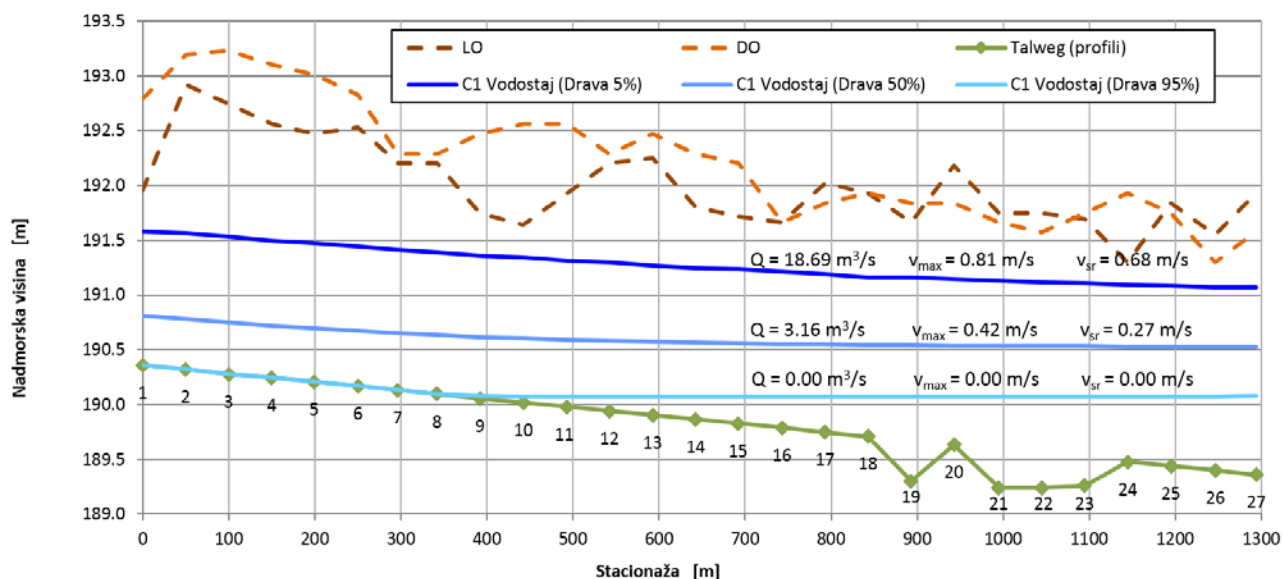
Slika 7.3.2-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 2



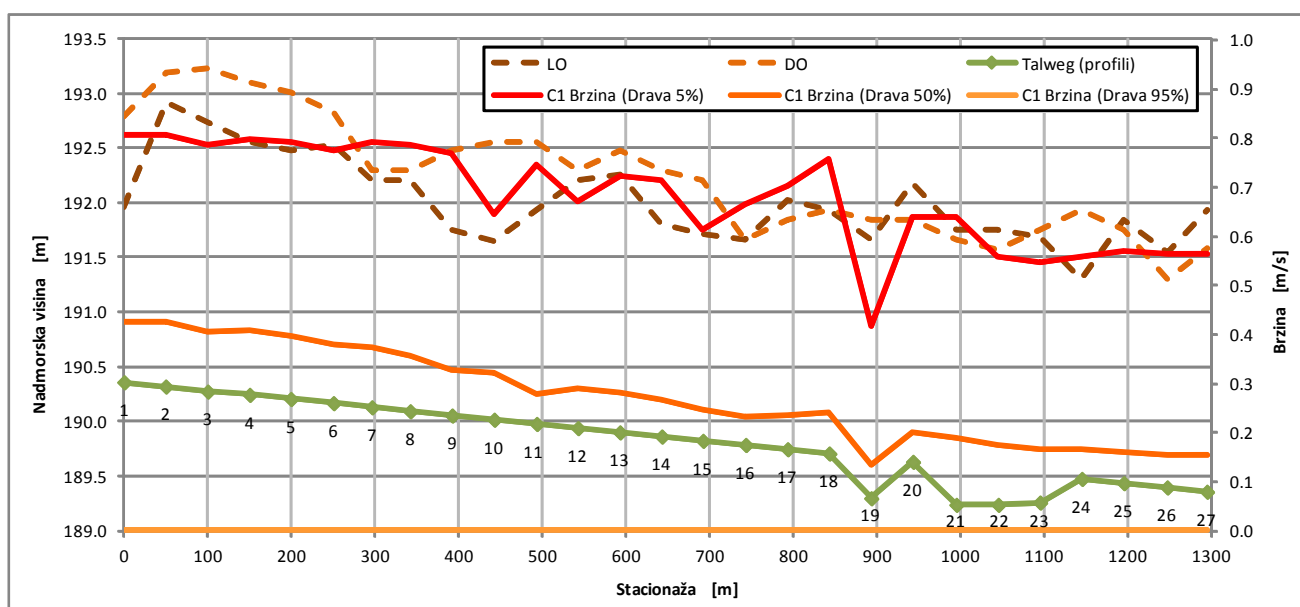
Slika 7.3.2-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprežanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 2

7.3.3 Varijanta 3

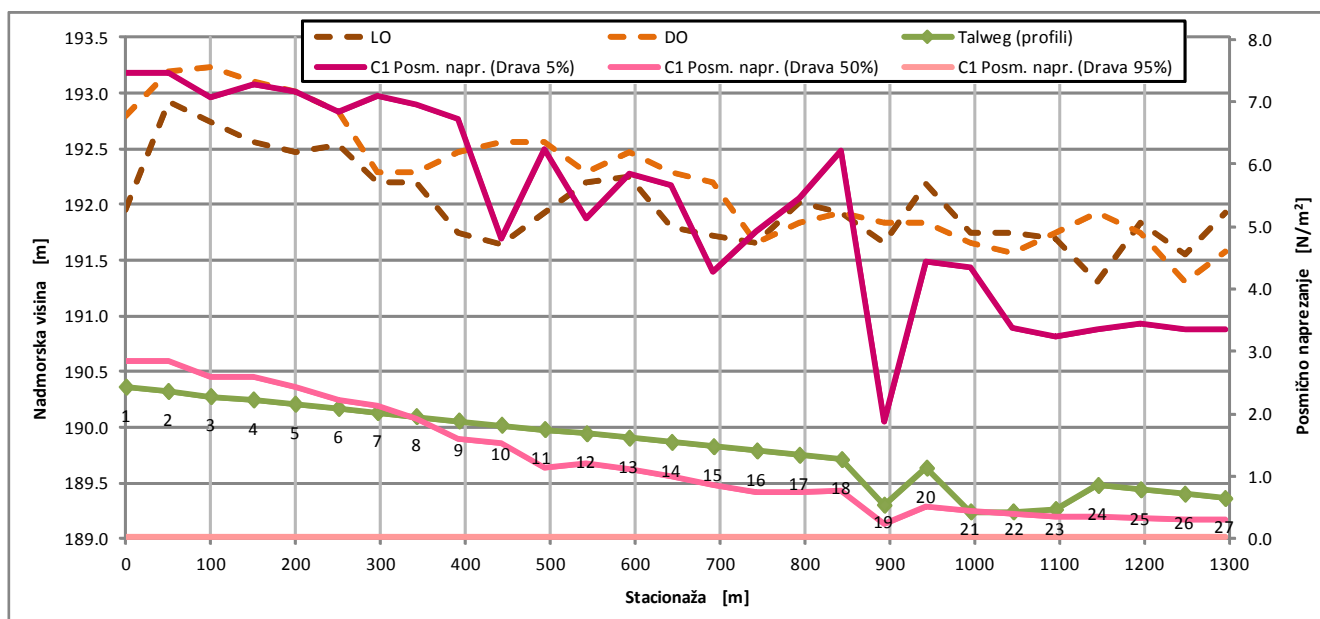
Varijantom 3 povećava se uzdužni pad nivelete rukavca na 0,08%. Kota ulaza u rukavac je na 190,36 m n.m., kao i u varijanti 1, dok je kota dna na izlazu iz rukavca na 189,36 m n.m. Rezultati proračuna za varijantu 3 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C1.



Slika 7.3.3-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 3



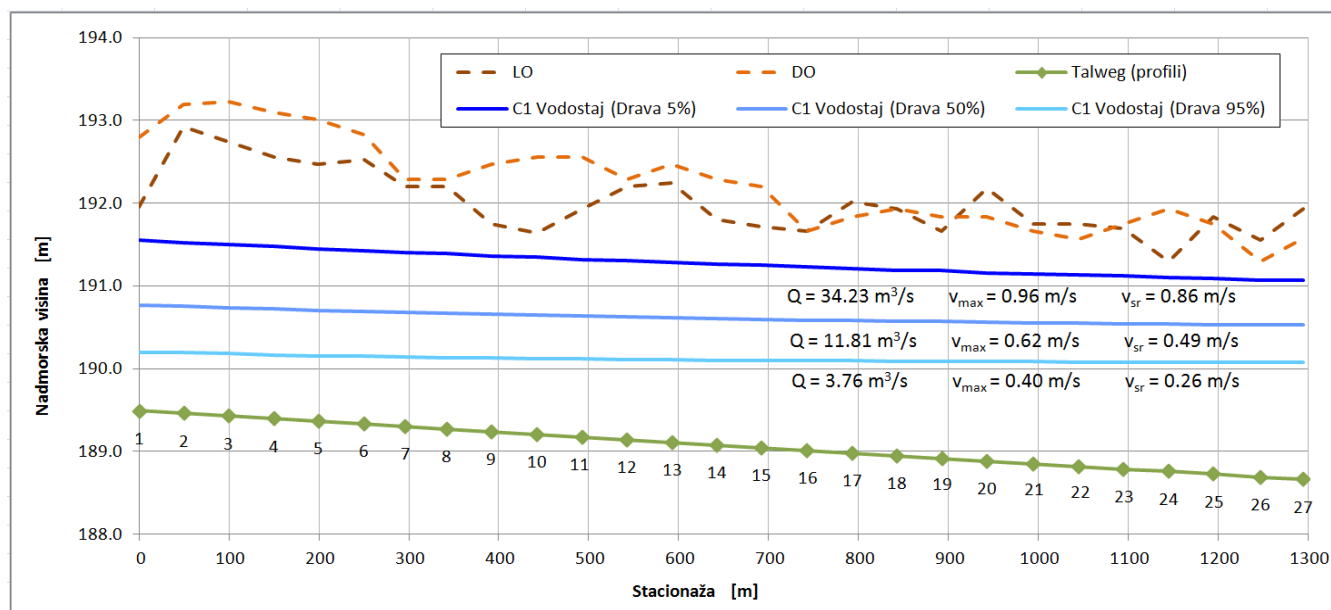
Slika 7.3.3-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 3



Slika 7.3.3-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih napreznja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 3

7.3.4 Varijanta 4

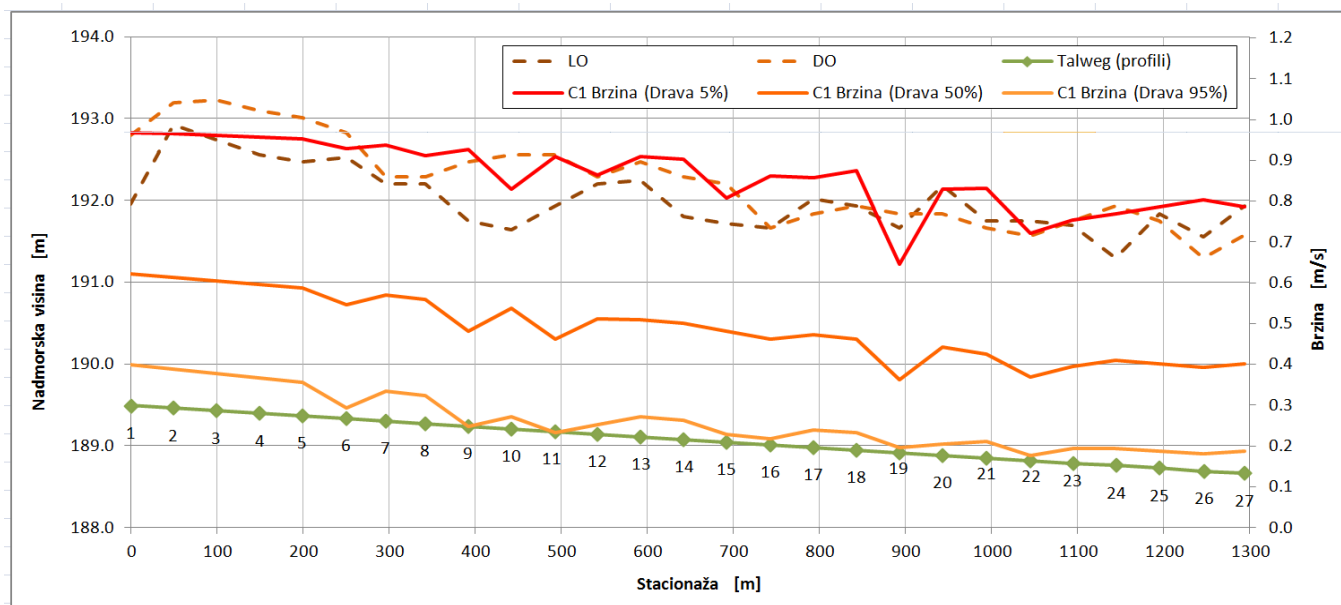
U odnosu na prethodne varijante (1,2 i 3) ovom varijantom se mijenja širina dna korita rukavca i iznosi 11 m, snižava se kota ulaza u rukavac na 189,5 m n.m., dok je kota dna na izlazu iz rukavca na 188,66 m n.m. Time se ostvaruje uzdužni pad dna rukavca od 0,064%. Rezultati proračuna za varijantu 4 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C1 i tablično po profilima rukavca C1.



Slika 7.3.4-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 4

Tablica 7.3.4-1: Numerički prikaz rezultata proračuna vodnih lica rukavca C1 za varijantu 4

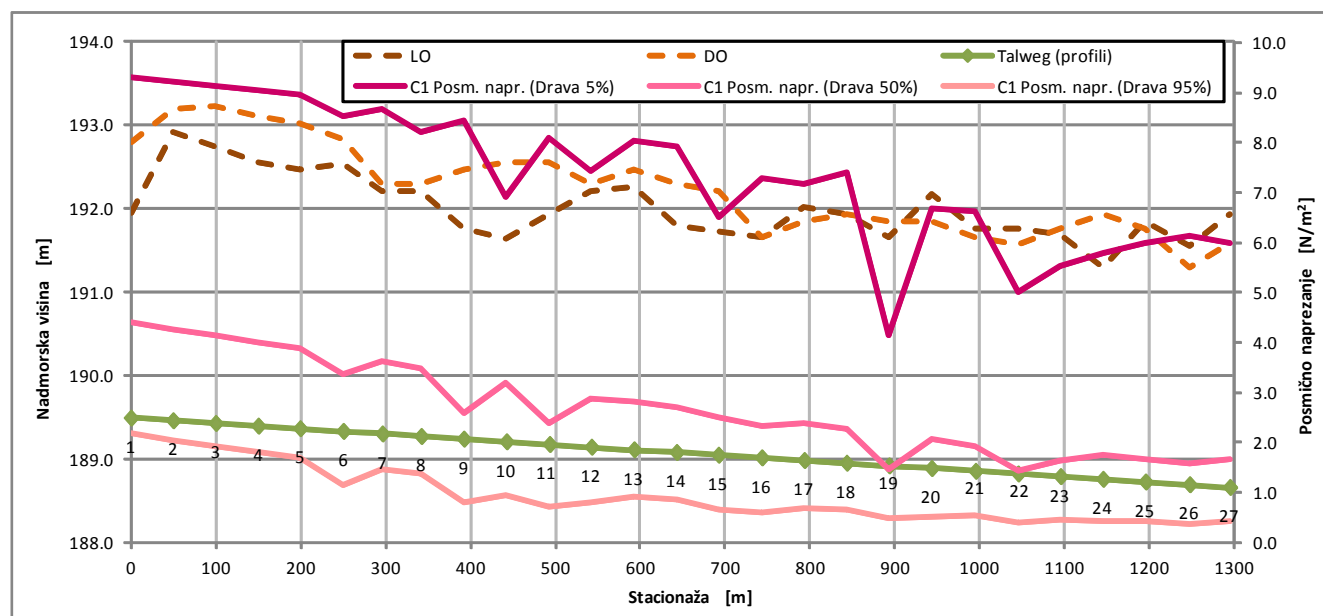
pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C1 Vodostaj (Drava 5%)	C1 Vodostaj (Drava 50%)	C1 Vodostaj (Drava 95%)
1	0.00	191.96	192.79	189.49	191.56	190.77	190.20
2	49.65	192.92	193.19	189.46	191.53	190.76	190.20
3	99.81	192.74	193.23	189.43	191.50	190.74	190.18
4	149.97	192.56	193.10	189.39	191.48	190.72	190.17
5	199.21	192.47	193.01	189.36	191.45	190.71	190.16
6	250.12	192.53	192.83	189.33	191.43	190.70	190.15
7	296.09	192.20	192.29	189.30	191.41	190.68	190.14
8	341.88	192.20	192.29	189.27	191.39	190.67	190.13
9	392.00	191.75	192.47	189.24	191.36	190.66	190.13
10	442.29	191.64	192.56	189.21	191.35	190.65	190.12
11	493.10	191.93	192.56	189.17	191.32	190.64	190.12
12	542.35	192.20	192.29	189.14	191.31	190.63	190.11
13	592.51	192.25	192.47	189.11	191.28	190.62	190.11
14	642.60	191.80	192.29	189.08	191.26	190.61	190.10
15	691.85	191.72	192.20	189.05	191.25	190.60	190.10
16	742.93	191.66	191.66	189.01	191.23	190.59	190.10
17	792.94	192.02	191.84	188.98	191.21	190.58	190.09
18	842.76	191.93	191.93	188.95	191.19	190.57	190.09
19	892.80	191.66	191.84	188.92	191.19	190.57	190.09
20	942.81	192.18	191.84	188.89	191.16	190.56	190.09
21	994.60	191.75	191.66	188.85	191.14	190.56	190.09
22	1044.72	191.75	191.57	188.82	191.14	190.55	190.08
23	1094.70	191.69	191.75	188.79	191.12	190.55	190.08
24	1144.68	191.30	191.93	188.76	191.10	190.54	190.08
25	1194.84	191.84	191.75	188.73	191.09	190.53	190.08
26	1246.71	191.55	191.30	188.69	191.07	190.53	190.08
27	1294.14	191.93	191.58	188.66	191.07	190.53	190.08



Slika 7.3.4-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 4

Tablica 7.3.4-2: Numerički prikaz rezultata proračuna brzina u rukavcu C1 za varijantu 4

pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C1 Brzina (Drava 5%)	C1 Brzina (Drava 50%)	C1 Brzina (Drava 95%)
1	0.00	191.96	192.79	189.49	0.96	0.62	0.40
2	49.65	192.92	193.19	189.46	0.96	0.61	0.39
3	99.81	192.74	193.23	189.43	0.96	0.60	0.38
4	149.97	192.56	193.10	189.39	0.96	0.59	0.36
5	199.21	192.47	193.01	189.36	0.95	0.59	0.35
6	250.12	192.53	192.83	189.33	0.93	0.54	0.29
7	296.09	192.20	192.29	189.30	0.94	0.57	0.33
8	341.88	192.20	192.29	189.27	0.91	0.56	0.32
9	392.00	191.75	192.47	189.24	0.92	0.48	0.25
10	442.29	191.64	192.56	189.21	0.83	0.53	0.27
11	493.10	191.93	192.56	189.17	0.91	0.46	0.23
12	542.35	192.20	192.29	189.14	0.86	0.51	0.25
13	592.51	192.25	192.47	189.11	0.91	0.51	0.27
14	642.60	191.80	192.29	189.08	0.90	0.50	0.26
15	691.85	191.72	192.20	189.05	0.80	0.48	0.23
16	742.93	191.66	191.66	189.01	0.86	0.46	0.21
17	792.94	192.02	191.84	188.98	0.85	0.47	0.24
18	842.76	191.93	191.93	188.95	0.87	0.46	0.23
19	892.80	191.66	191.84	188.92	0.64	0.36	0.19
20	942.81	192.18	191.84	188.89	0.83	0.44	0.20
21	994.60	191.75	191.66	188.85	0.83	0.42	0.21
22	1044.72	191.75	191.57	188.82	0.72	0.37	0.17
23	1094.70	191.69	191.75	188.79	0.75	0.39	0.19
24	1144.68	191.30	191.93	188.76	0.77	0.41	0.19
25	1194.84	191.84	191.75	188.73	0.78	0.40	0.19
26	1246.71	191.55	191.30	188.69	0.80	0.39	0.18
27	1294.14	191.93	191.58	188.66	0.78	0.40	0.19



Slika 7.3.4-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 4

Tablica 7.3.4-3: Numerički prikaz rezultata proračuna posmičnih naprežanja u koritu rukavca C1 za varijantu 3

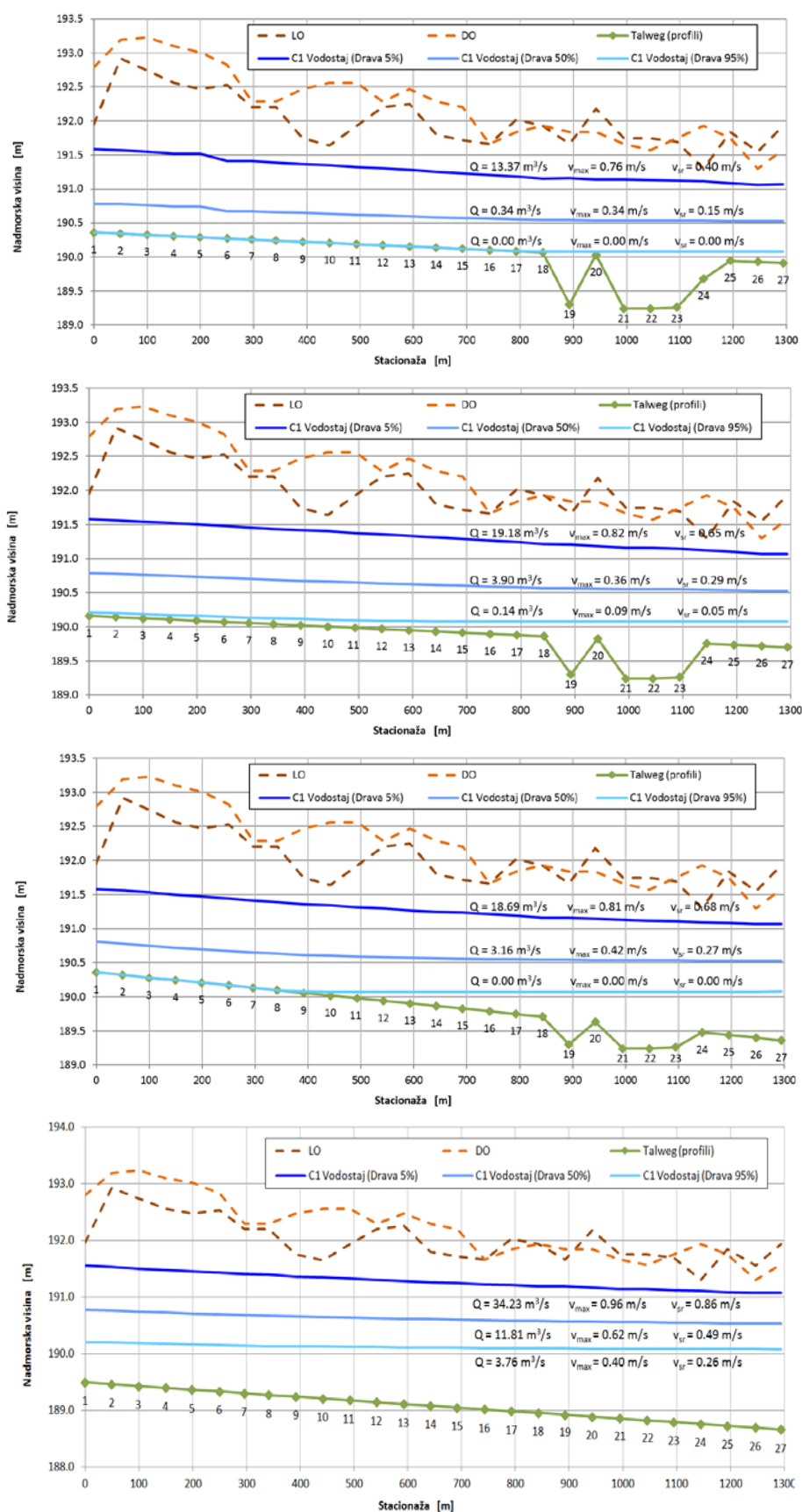
pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C1 Posm. napr. (Drava 5%)	C1 Posm. napr. (Drava 50%)	C1 Posm. napr. (Drava 95%)
1	0.00	191.96	192.79	189.49	9.27	4.38	2.15
2	49.65	192.92	193.19	189.46	9.19	4.25	2.03
3	99.81	192.74	193.23	189.43	9.10	4.12	1.90
4	149.97	192.56	193.10	189.39	9.02	3.99	1.78
5	199.21	192.47	193.01	189.36	8.93	3.86	1.67
6	250.12	192.53	192.83	189.33	8.52	3.33	1.13
7	296.09	192.20	192.29	189.30	8.65	3.59	1.43
8	341.88	192.20	192.29	189.27	8.19	3.46	1.34
9	392.00	191.75	192.47	189.24	8.40	2.57	0.79
10	442.29	191.64	192.56	189.21	6.90	3.16	0.93
11	493.10	191.93	192.56	189.17	8.07	2.36	0.67
12	542.35	192.20	192.29	189.14	7.39	2.85	0.78
13	592.51	192.25	192.47	189.11	8.02	2.81	0.90
14	642.60	191.80	192.29	189.08	7.90	2.69	0.84
15	691.85	191.72	192.20	189.05	6.48	2.48	0.62
16	742.93	191.66	191.66	189.01	7.27	2.29	0.56
17	792.94	192.02	191.84	188.98	7.16	2.36	0.67
18	842.76	191.93	191.93	188.95	7.37	2.26	0.62
19	892.80	191.66	191.84	188.92	4.11	1.42	0.45
20	942.81	192.18	191.84	188.89	6.64	2.05	0.48
21	994.60	191.75	191.66	188.85	6.60	1.90	0.50
22	1044.72	191.75	191.57	188.82	4.98	1.40	0.36
23	1094.70	191.69	191.75	188.79	5.49	1.61	0.42
24	1144.68	191.30	191.93	188.76	5.76	1.71	0.41
25	1194.84	191.84	191.75	188.73	5.95	1.64	0.39
26	1246.71	191.55	191.30	188.69	6.12	1.56	0.35
27	1294.14	191.93	191.58	188.66	5.95	1.64	0.39

7.4 OSVRT NA REZULTATE HIDRAULIČKIH PRORAČUNA TEČENJA U RUKAVCU OTOK VIRJE (C1) ZA VARIJANTE 1, 2, 3 i 4

Na slici 7.4-1 u nastavku, prikazana je usporedba varijanti 1, 2, 3 i 4 na uzdužnom profilu rukavca C1, a u tablici 7.4-1 dane su karakteristične vrijednosti protoka, srednjih brzina tečenja i srednjih posmičnih naprežanja u rukavcu za male (95% trajnosti), srednje (50% trajnosti) i velike vode (5 % trajnosti) rijeke Drave po varijantama.

Iz prikazanih rezultata vidljivo je da je varijantama 2 i 4 osigurana protočnost i osvježavanje rukavca Otok Virje 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.

Slijedom navedenog, za daljnju razradu, usvaja se varijanta 4.



Slika 7.4-1: Usporedba hidrauličkih komponenti za varijante rješenja rukavca C1

Tablica 7.4-1: Numerički prikaz hidrauličkih komponenti za varijante rješenja rukavca C1

	$Q[m^3/s]$ (95%)	$Q[m^3/s]$ (50%)	$Q[m^3/s]$ (5%)	$v_{sr}[m/s]$ (95%)	$v_{sr}[m/s]$ (50%)	$v_{sr}[m/s]$ (5%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (95%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (50%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (5%)	Opaska
VAR 1	0,00	0,34	13,37	0,00	0,15	0,40	0,00	0,16	4,45	Nema protočnosti kod malih voda na 65 % dionice
VAR 2	0,14	3,9	19,18	0,05	0,29	0,65	0,10	1,38	5,33	Protočnost rukavca u svim hidrološkim režimima
VAR 3	0,00	3,16	18,69	0,00	0,27	0,68	0,00	1,21	5,28	Nema protočnosti kod malih voda na 30 % dionice
VAR 4	3,76	11,81	34,23	0,26	0,49	0,86	0,91	2,66	7,31	Protočnost rukavca u svim hidrološkim režimima

Projektant:

Renata Vidaković Šutić, dipl.ing.građ.

Prilozi poglavlju 7.2.1:

Tablica 1: Maksimalne mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h. s. Borl na rijeci Dravi

Vodotok **DRAVA**
Postaja **BORL**

2150

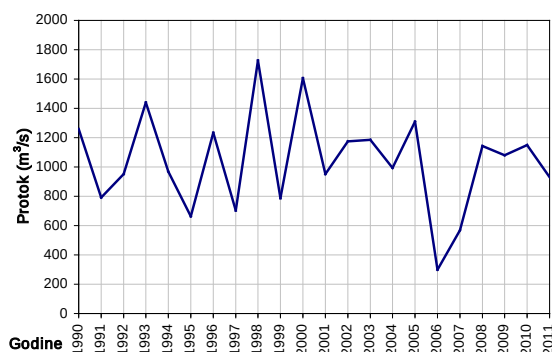
MAKSIMALNI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1990	41,7	28,4	104,0	88,5	24,5	138,0	530,0	23,9	26,2	116,0	1260	90,4	1260
1991	133,0	36,1	49,7	48,4	366,0	792,0	626,0	158,0	105,0	330,0	458,0	68,6	792
1992	68,6	32,3	82,8	181,0	292,0	71,7	21,5	20,1	23,8	691,0	405,0	952,0	952
1993	24,5	13,5	23,2	21,5	14,6	17,3	437,0	16,2	33,9	1440	51,1	158,0	1440
1994	366,0	55,6	42,0	160,0	29,4	355,0	38,9	43,4	968,0	139,0	277,0	177,0	968
1995	259,0	237,0	343,0	55,4	87,9	208,0	132,0	169,0	664,0	34,5	47,6	152,0	664
1996	154,4	52,7	148,2	180,2	471,3	471,3	1031	80,3	129,3	993,5	1234	54,0	1234
1997	119,5	80,3	21,7	31,4	19,7	703,6	439,4	78,6	52,6	18,0	39,0	254,5	703,6
1998	20,4	15,8	43,9	76,9	21,2	92,8	848,7	261,3	1137,2	1727	959,5	31,9	1727
1999	24,2	125,5	97,7	74,2	543,1	187,3	504,8	395,7	787,0	429,6	25,9	97,8	787,0
2000	25,9	25,9	244,0	25,7	27,2	140,0	136,0	244,0	18,2	1052	1606	376,0	1606
2001	950,8	227,2	284,1	360,3	206,8	598,9	262,5	24,3	95,2	153,9	28,5	37,6	950,8
2002	15,0	63,4	81,1	84,1	25,2	506,8	17,6	791,2	27,4	67,5	1175	423,9	1175
2003	32,7	27,3	28,6	19,8	21,8	17,5	17,9	479,4	537,7	43,3	1186	34,1	1186
2004	38,9	17,8	196,7	113,2	139,2	993,6	433,4	223,7	39,8	665,8	782,3	35,7	993,6
2005	14,5	31,2	66,8	61,8	52,6	21,1	609,1	565,3	121,9	1310	65,0	137,4	1310
2006	38,3	106,8	222,9	173,3	298,2	157,6	19,2	69,4	73,5	29,2	39,1	25,4	298,2
2007	40,9	155,7	125,9	26,7	26,7	34,3	569,2	23,8	285,5	88,2	38,3	76,3	569,2
2008	13,0	15,8	112,0	32,6	271,1	305,6	163,4	559,5	34,1	1143	506,8	218,0	1143
2009	261,0	473,0	237,9	259,9	530,1	806,6	620,1	572,8	722,1	20,7	36,8	1080	1080
2010	87,6	102,9	30,0	37,2	620,9	222,4	28,6	120,9	1150	37,8	253,5	332,1	1150
2011	224,9	17,2	63,0	25,4	281,7	929,6	49,2	34,1	868,8	288,3	11,3	37,6	929,6
Max	950,8	473,0	343,0	360,3	620,9	993,6	1031,3	791,2	1150,0	1726,7	1606,0	1079,6	1726,7
Sred	134,3	88,2	120,4	97,2	198,7	353,2	342,5	225,2	359,1	491,7	476,6	220,5	1041,7
Min	13,0	13,5	21,7	19,8	14,6	17,3	17,6	16,2	18,2	18,0	11,3	25,4	298,2
N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

MAKSIMALNI MJESEČNI PROTOCI



MAKSIMALNI GODIŠNJI PROTOCI



Tablica 2: Srednje mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h.s. Borl na rijeci Dravi

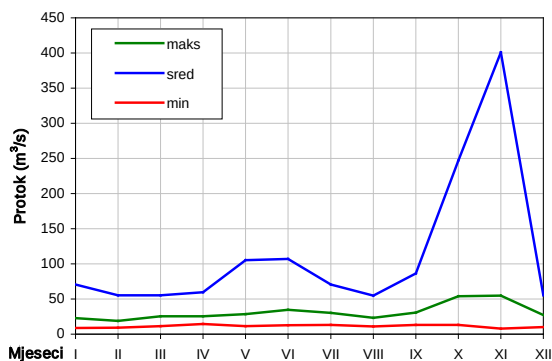
Vodotok **DRAVA**
Postaja **BORL**

2150

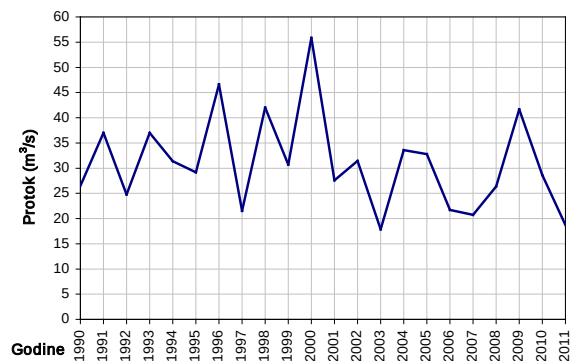
SREDNJI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1990	8,9	20,8	16,7	25,7	16,5	24,2	38,5	16,9	16,4	21,7	91,3	21,7	26,5
1991	19,6	14,5	18,8	18,9	46,1	107	70,4	23,5	19,9	28	56,6	20,2	37
1992	16,4	18,8	22,7	23,4	26,7	18,7	18,3	17,1	18,2	41,7	30,8	44,7	24,8
1993	13,4	10,3	11,4	14,6	11,4	12,6	22,5	12,4	13,3	247	24,6	45	37
1994	70,6	22,8	22,8	44,5	22,4	34	19,6	19,4	46,6	24,8	25,4	23,6	31,4
1995	36,4	32,5	52,9	22	20,9	28,8	20,2	20,2	54,8	17,1	14,3	30,1	29,2
1996	38,3	19,7	24,4	43,6	30,6	27,1	68,3	19,1	29,1	99,0	140,8	19,2	46,6
1997	18,3	22,9	15,7	17,0	16,1	42,6	23,0	21,7	17,3	13,1	14,1	36,7	21,6
1998	15,6	12,2	14,4	14,8	14,0	17,1	50,6	19,6	77,8	188,1	59,8	20,3	42,0
1999	18,3	24,1	24,7	29,9	48,1	29,3	51,0	40,8	30,8	29,8	14,6	26,7	30,7
2000	14,6	14,4	17,1	14,9	13,8	13,2	14,2	15,3	13,0	104,0	401,0	34,7	55,9
2001	51,4	17,3	55,3	59,8	29,6	26,2	16,3	12,7	23,4	16,7	12,0	10,1	27,6
2002	8,9	13,0	17,0	21,0	16,9	20,0	13,6	39,1	14,3	17,8	140,1	55,4	31,4
2003	21,9	14,8	18,2	16,2	14,5	12,8	13,1	14,7	16,2	14,7	44,3	13,0	17,9
2004	16,4	12,5	34,1	29,9	17,9	102,5	62,9	21,2	16,5	34,0	41,3	13,9	33,6
2005	10,4	11,0	29,0	26,9	19,8	16,5	45,3	54,7	22,8	121,3	13,0	22,3	32,8
2006	14,7	18,7	41,6	23,5	47,0	21,6	13,8	19,3	22,2	14,4	11,5	12,5	21,7
2007	14,1	16,5	30,5	16,1	14,0	23,3	22,4	11,1	31,2	26,7	21,1	21,8	20,7
2008	9,8	9,3	21,5	24,6	28,8	44,5	25,7	34,2	17,1	40,6	26,9	33,2	26,4
2009	34,8	55,4	27,0	33,7	105,4	66,3	32,4	32,4	42,8	13,2	14,7	41,9	41,7
2010	14,7	22,4	19,7	19,9	33,9	18,6	15,9	20,4	86,3	24,2	32,5	35,0	28,6
2011	23,6	12,6	17	16,4	18,5	43,1	17,4	15,7	26,7	14,7	7,7	10,9	18,7
Max	70,6	55,4	55,3	59,8	105,4	107,0	70,4	54,7	86,3	247,0	401,0	55,4	55,9
Sred	23,0	18,9	25,5	25,3	28,4	34,6	30,3	23,1	30,5	53,9	54,6	27,2	31,3
Min	8,9	9,3	11,4	14,6	11,4	12,6	13,1	11,1	13,0	13,1	7,7	10,1	17,9
N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

SREDNJI MJESEČNI PROTOCI



SREDNJI GODIŠNJI PROTOK



Tablica 3: Minimalne mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h.s. Borl na rijeci Dravi

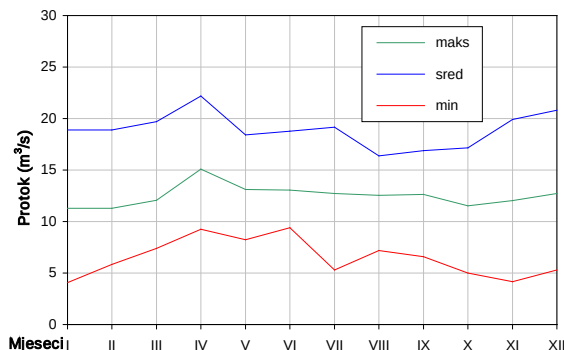
Vodotok **DRAVA**
Postaja **BORL**

2150

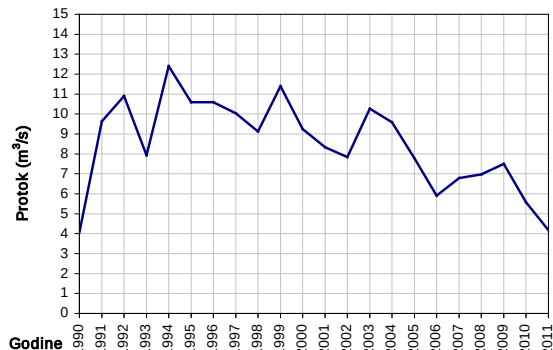
MINIMALNI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1990	4,07	15,8	8,69	13,9	12,7	13,9	15,2	14,5	10,9	12,1	9,21	10,3	4,07
1991	11,8	9,64	11,2	13,5	13,5	12,3	16,2	15,1	15,1	15,7	14,5	15,7	9,64
1992	14,0	14,5	14,0	16,8	14,5	14,0	15,6	15,1	15,6	10,9	14,0	11,4	10,9
1993	9,90	8,91	7,94	11,9	8,42	9,40	9,90	9,40	9,90	9,90	18,4	20,8	7,94
1994	18,9	18,9	19,4	22,2	18,4	18,4	15,6	16,0	15,1	12,4	13,4	14,0	12,4
1995	14,5	15,1	19,7	14,4	13,9	13,9	10,6	10,6	16,9	11,4	11,0	12,3	10,6
1996	15,0	12,8	13,3	17,5	12,8	10,6	12,2	11,8	11,8	13,0	11,1	13,4	10,6
1997	12,6	13,0	11,1	13,0	14,8	13,9	13,9	12,6	11,4	11,4	10,0	14,3	10,0
1998	13,4	9,13	9,13	11,9	11,4	12,3	15,6	14,9	16,8	15,8	19,8	16,3	9,13
1999	14,4	14,4	16,8	21,1	18,0	18,5	17,4	16,3	15,6	11,4	11,4	15,6	11,4
2000	11,0	11,0	9,61	9,24	11,3	10,4	11,3	10,0	10,0	13,2	19,9	12,6	9,24
2001	11,8	11,8	12,3	14,2	12,0	13,2	11,9	10,9	10,9	9,87	9,35	8,34	8,34
2002	7,84	8,85	11,8	12,3	11,2	11,2	12,3	12,6	12,3	11,8	12,0	17,6	7,84
2003	16,8	11,4	12,2	12,8	11,6	10,8	11,3	11,3	10,8	10,5	10,5	10,3	10,3
2004	9,93	9,93	11,7	17,8	12,5	11,7	12,5	12,1	11,7	12,5	11,4	9,59	9,59
2005	8,57	8,57	8,94	17,9	16,4	13,5	16,0	16,4	15,6	10,2	8,75	7,78	7,78
2006	5,90	6,94	12,5	16,0	12,8	9,77	10,0	11,8	12,2	7,56	8,00	8,72	5,90
2007	9,23	9,23	13,8	11,2	10,0	18,7	6,79	7,17	10,0	17,2	16,4	16,0	6,79
2008	7,60	6,98	7,38	19,9	15,8	18,8	19,2	14,0	12,9	9,61	12,6	16,5	6,98
2009	13,2	15,3	13,8	19,5	16,3	10,0	10,4	10,4	11,2	7,49	7,90	8,23	7,49
2010	5,58	5,85	10,3	12,3	8,23	11,5	10,7	13,5	14,9	14,9	10,9	14,9	5,58
2011	12,2	10,0	10,0	12,5	11,8	10,6	5,31	9,58	6,58	5,01	4,17	5,31	4,17
Max	18,9	18,9	19,7	22,2	18,4	18,8	19,2	16,4	16,9	17,2	19,9	20,8	12,4
Sred	11,3	11,3	12,1	15,1	13,1	13,1	12,7	12,5	12,6	11,5	12,0	12,7	8,5
Min	4,1	5,8	7,4	9,2	8,2	9,4	5,3	7,2	6,6	5,0	4,2	5,3	4,1
N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

MINIMALNI MJESEČNI PROTOCI



MINIMALNI GODIŠNJI PROTOK



Tablica 4: Maksimalne mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h.s. Zamušani I na rijeci Pesnici

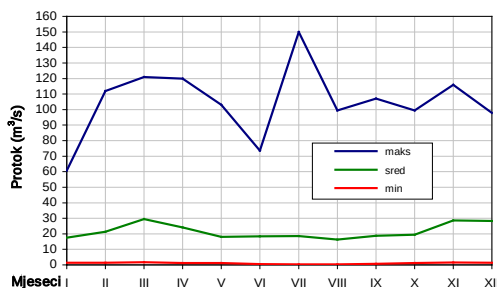
Vodotok **PESNICA**
Postaja **ZAMUŠANI I**

2900

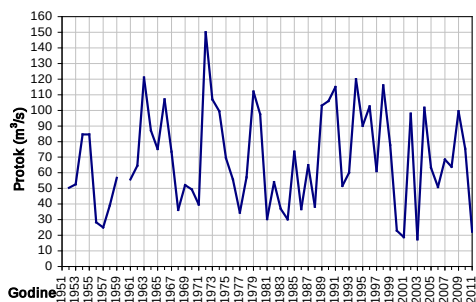
MAKSIMALNI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1952	23,8	15,8	41,1	17,5	2,05	1,05	0,48	0,61	3,95	19,3	29,1	50,4	50,4
1953	52,7	9,7	6,3	5,9	7,8	10,2	17,5	9,95	17,5	5,35	9,95	1,4	52,7
1954	4,05	6,4	41,5	6,76	74,5	4,17	5,41	3,3	10,9	10,2	84,5	29,5	84,5
1955	4,31	7,12	84,5	18,3	10,4	10,9	5,9	9,52	22,1	23,2	36,4	3,59	84,5
1956	6,76	10,4	18,7	16,4	17,1	28,3	26,2	4,91	2,1	6,4	19	7,66	28,3
1957	6,4	25,1	10,2	19,7	13,4	5,9	14	10,4	4,75	6,4	6,4	10,4	25,1
1958	25,1	15,8	39,1	16,4	4,31	7,48	5,57	6,94	6,4	23,2	34,7	15,8	39,1
1959	6,4	1,51	12,8	12,8	8,42	18,3	16,1	9,96	1,15	1,15	6,4	56,8	56,8
1960													
1961	20	5,31	3,46	1,25	7,84	31,1	8,09	5,96	1,47	7,84	55,8	12,9	55,8
1962	52,6	9,4	39,6	52,6	14,5	3,96	14,9	12,3	25,5	1,73	64,5	61,1	64,5
1963	11,1	6,8	121	9,98	3,18	6,36	2,41	5,92	32,6	12,6	9,98	16,2	121
1964	2,36	17,7	25,3	26,7	14,1	13,6	8,32	6,88	8,08	87	21,9	36,4	87
1965	42,7	38,7	29,3	75,2	28,4	46,3	45,9	64,1	2,96	1,83	33	33,8	75,2
1966	8,2	85	10,2	15,8	19,4	59	99,2	24,6	16,2	7,18	107	97,5	107
1967	11	32	12,7	72	35,3	73,5	4	1,5	26	17,2	28,9	7,91	73,5
1968	5,14	18,1	2,14	3,22	3,46	22	2,32	11,3	23,6	4,96	36,2	13	36,2
1969	13,3	50,5	43,2	16,9	46,5	52,2	10	45,2	7,38	2,22	6,12	8,5	52,2
1970	48,2	17,2	49,4	41,2	22	11,5	9,4	47,8	10,3	27,6	32	5,65	49,4
1971	39,7	26,4	28,5	17,6	7,44	1,08	1,8	0,61	1,15	1,15	2,2	5,92	39,7
1972	2,28	112	25,6	120	39,7	35,5	150	24,5	8,76	2,44	73	11,1	150
1973	1,8	47,8	17	32	6,64	21,2	4	1,88	107	26	17	29,4	107
1974	6,52	16,2	61,7	2,6	15	6,35	5,9	23	40,1	99,4	16,2	5,15	99,4
1975	2,85	2,38	35	16,2	4,05	18	69,4	10	4,93	38,8	23,4	20,9	69,4
1976	2,07	7,5	14,5	55,8	13	3,97	1,16	1,33	4,69	5,35	15	28,6	55,8
1977	27,1	20,9	7,08	34,6	2,04	1,06	2,81	5,82	2,04	2,53	7,42	9,09	34,6
1978	9,82	12,1	18,9	57,2	2,86	18,6	17,4	8,38	1,72	9,64	1,53	11,2	57,2
1979	60,8	44	19,1	18	11,4	7,9	29,1	92,8	37	5,48	112	30,5	112
1980	20,4	32,2	5,61	5,18	8,02	2,95	5,18	38,5	19,8	97,6	38,5	20,7	97,6
1981	13,5	8,35	14,7	2,78	7,75	30,4	6,25	1,66	4,93	7,6	4,64	26,8	30,4
1982	54	2,19	11,2	6,83	9,37	5,47	5,6	7,55	10,1	47,5	26,9	50,5	54
1983	8,32	15,2	37	16,9	3,19	22,4	2,03	2,4	4,29	29	7,18	6,87	37
1984	17,6	24	30,2	19,4	3,08	3	5,32	11,9	18,6	4,27	5,09	1,69	30,2
1985	27	7,71	71,8	14,4	73,6	15,7	6,12	12,4	4,06	1,61	20,5	31,2	73,6
1986	16,6	8,5	36,7	18,1	7,97	36,7	6,15	4,96	3,29	12,7	16,3	17,9	36,7
1987	4,34	58,6	64,9	25,4	31,4	11,5	6,09	64,3	19,3	12	45,3	55,3	64,9
1988	17,1	38,4	24,3	18,7	9,01	26,1	3,79	2,79	16,2	19,4	4,77	11	38,4
1989	1,34	3,05	6,4	16,6	103	12	22,1	34,1	90,5	29,2	2,32	5,11	103
1990	18,3	8,55	25,3	26,9	14,8	24,5	19,5	1,93	3,44	24,9	106	23,7	106
1991	8,55	8,55	18,9	19,2	84,7	8,87	15,2	26	20,3	30,5	115	10,1	115
1992	3,28	9,48	33,2	12,2	7,53	36	1,11	0,427	0,632	28,9	51,6	47,6	51,6
1993	2,78	1,93	1,77	3,66	1,29	0,568	0,84	0,424	2,46	36	12,9	60,1	60,1
1994	44,3	19,6	9,06	120	10,6	22,6	30,5	13	9,97	38,1	48,9	80,4	120
1995	52,3	51,1	90,1	7,16	15,5	18,2	10,2	22,7	71,3	6,05	9,28	69,3	90,1
1996	54,2	9,3	15,1	102,5	37,9	17,8	84,9	13,9	27,2	26,0	7,6	6,1	102,5
1997	6,1	15,9	4,4	3,2	4,6	7,1	14,9	9,9	8,4	1,5	5,0	61,2	61,2
1998	6,9	1,4	2,3	4,1	1,7	3,5	41,8	7,5	57,8	44,2	116,0	8,4	116,0
1999	11,4	27,8	22,7	17,7	77,8	58,2	59,9	22,3	10,5	11,8	8,4	47,6	77,8
2000	11,6	13,5	9,52	5,77	4,27	1,02	0,698	1,02	1,81	17,9	14,2	23	23,0
2001	18,8	9,5	8,9	15,6	2,6	3,8	1,3	1,2	11,4	3,3	4,9	2,1	18,8
2002	2,1	12,3	4,4	17,6	5,2	1,3	3,3	8,0	9,3	18,2	2,6	97,8	97,8
2003	6,8	6,5	17,4	2,7	3,1	0,8	0,4	0,3	1,8	6,4	6,7	4,9	17,4
2004	14,2	2,8	101,7	21,3	2,5	39,7	13,2	1,8	4,1	18,0	16,1	5,9	101,7
2005	3,9	3,3	24,4	28,9	13,4	1,4	36,4	57,2	32,8	30,8	12,5	63,1	63,1
2006	16,8	37,0	51,0	40,5	40,5	27,2	3,5	6,7	24,5	7,9	9,9	3,8	51,0
2007	9,5	13,4	68,6	6,3	10,9	16,6	4,2	2,6	50,4	25,6	7,5	27,6	68,6
2008	4,8	4,1	30,1	6,5	4,3	18,1	54,5	19,6	17,2	6,8	16,0	63,9	63,9
2009	34,6	90,9	39,6	21,5	12,7	60,7	33,2	99,4	41,5	4,9	19,9	33,6	99,4
2010	11,2	45,6	20,7	9,4	8,1	11,9	1,6	15,4	75,3	26,8	35,9	66,3	75,3
2011	10,8	4,9	21,4	8,4	8,4	15,5	22,3	5,2	6,2	13,8	3,6	10,4	22,3
Max	60,8	112	121	120	103	73,5	150	99,4	107	99,4	116	97,8	150
Sred	17,5	21,3	29,5	24,2	18,0	18,3	18,6	16,4	18,8	19,4	28,7	28,2	68,4
Min	1,3	1,4	1,8	1,3	1,3	0,6	0,4	0,3	0,6	1,2	1,5	1,4	17,4
N	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59

MAKSIMALNI MJESEČNI PROTOCI



MAKSIMALNI GODIŠNJI PROTOK



Tablica 5: Srednje mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h.s. Zamušani I na rijeci Pesnici

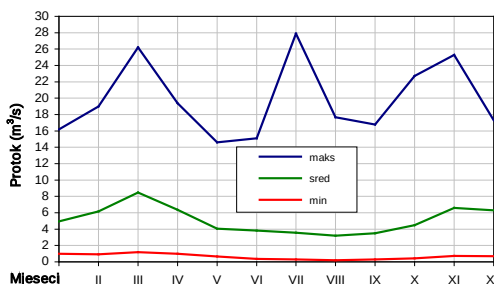
Vodotok **PESNICA**
Postaja **ZAMUŠANI I**

2900

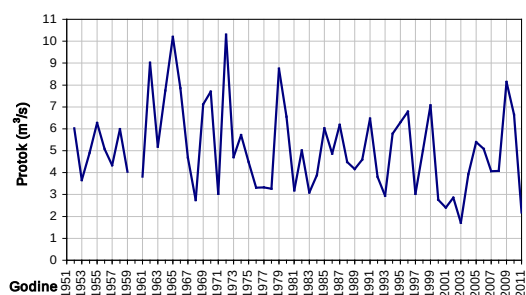
SREDNJI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1952	8,06	8,11	25,2	5,54	1,25	0,735	0,31	0,364	0,612	3,92	7,96	10	6,02
1953	10,4	4,22	2,34	1,68	1,67	4,68	4,21	3,43	3,89	2,6	3,67	1,11	3,66
1954	2,14	2,11	10,7	2,47	14,6	1,33	1,14	0,487	2,49	3,75	9,39	7,72	4,9
1955	2,26	3,67	19,6	5,82	5,07	3,04	2,01	2,43	5,1	10,8	12,6	2,61	6,27
1956	3,17	2,8	7,64	8,92	6,17	12,8	5,01	1,28	0,637	1,46	7,56	3,62	5,07
1957	3,08	13,2	2,82	9,53	5,58	1,23	6,02	2,99	1,56	1,63	1,73	3,41	4,34
1958	7,98	8,55	13,6	8,84	1,37	2,04	1,78	1,46	0,895	5,11	14,4	6,23	5,99
1959	2,59	0,915	2,28	7,36	4,7	9,14	4,18	3,27	0,479	0,436	1,61	11,2	4,04
1960													
1961	6,41	3,5	2,31	0,979	2,62	8,32	0,965	1,04	0,453	1,58	13,3	4,6	3,82
1962	16,2	3,2	16,9	12,4	4,78	1,78	5,92	1,93	7,87	1,11	25,3	10,7	9,02
1963	3,31	2,37	24,9	5,36	1,56	1,93	0,859	0,947	9,09	3,55	2,93	5,02	5,18
1964	1,35	5,51	12,1	15,2	6,35	4,4	2,91	2,25	2,24	22,5	8,93	9,23	7,75
1965	11,4	7,68	10,8	19,4	12,4	15,1	11,5	12,5	1,71	1,28	5,76	12,6	10,2
1966	3,96	14,4	3,96	4,64	4,46	8	9,03	7,17	4,41	2,58	18,5	14	7,86
1967	4,14	9,3	5,13	10,3	2,51	6,31	1,24	0,875	6,02	3,41	3,41	4,21	4,68
1968	2,64	5,05	1,62	1,31	0,905	3,36	0,957	2,72	4,51	1,8	5,4	2,97	2,75
1969	4,8	17,7	26,2	7,19	5	6,88	2,36	6,79	2,32	1,43	1,61	3,9	7,12
1970	12,4	7,54	20,2	13,4	6,59	3,13	3,51	12,2	2,21	3,73	5,18	2,05	7,7
1971	9,6	7,67	6,22	5,48	2,37	0,64	0,414	0,311	0,536	0,632	0,734	2,06	3,03
1972	1,14	19	7,76	18,8	9,45	7,84	27,9	7,76	3,58	1,96	14,3	4,82	10,3
1973	1,41	12,1	6,26	6,3	2,2	3,56	1,05	0,683	9,48	5,63	5,25	3,49	4,71
1974	4,35	4,45	11,3	1,6	3,6	1,53	1,16	3,56	6,21	22,7	5,16	2,63	5,72
1975	1,76	1,76	6,98	6,51	1,63	1,58	11,5	3,81	2,36	6,71	4,32	4,46	4,48
1976	1,7	2,97	5,41	5,42	3,21	1,39	0,609	0,68	1,87	1,88	5,21	9,35	3,31
1977	9,86	10,4	2,41	8,18	1,08	0,601	0,621	1,1	0,774	1,03	1,76	2,66	3,32
1978	2,2	4,23	5,29	9,54	1,82	3,49	3,63	1,45	0,925	2,41	1,12	3,24	3,27
1979	8,4	16	7,74	7,33	3,8	2,72	8,85	9,84	4,99	3,01	24,3	8,69	8,74
1980	5,13	7,88	2,94	2,87	3,32	1,58	1,9	4,19	5,16	19,8	15,5	8,4	6,55
1981	3,7	3,71	7,98	1,59	1,93	6,85	1,97	0,837	1,19	2,94	1,59	4,03	3,19
1982	8,15	1,61	5,25	3,15	3,35	1,97	1,83	1,78	2,84	10,3	4,05	15,3	5,01
1983	4,16	3,21	10,6	4,56	1,48	2,16	1,02	0,996	1,3	3,85	1,37	2,27	3,09
1984	4,5	7,4	12,3	8,15	2,15	0,992	1,54	1,74	2,2	2,31	2,11	1,33	3,88
1985	5,3	3,65	18,1	7,11	10,8	3,96	1,94	2,34	1,02	0,905	6,63	10,1	6,02
1986	7,49	4,08	18,6	6,58	1,91	8,61	1,51	1	1,1	2,43	2,77	2,26	4,87
1987	1,68	14,9	9,31	7,64	5,99	1,86	1,47	7,79	2,69	3,79	9,34	8,41	6,18
1988	4,7	10,5	8,73	6,04	3,5	4,48	1,39	0,887	3,37	5,18	2,12	3,14	4,48
1989	0,993	1,1	2,9	4,51	13,7	1,91	4,51	7,08	6,7	3,74	1,24	1,16	4,16
1990	2,2	3,92	3,27	8,69	2,45	5,55	2,4	0,648	0,911	3,68	14,2	7,34	4,59
1991	4,17	2,33	4,72	6,04	13,9	2,61	3,44	4,66	2,2	4,94	24,7	3,83	6,47
1992	2,18	4,25	4,68	3,21	2,21	3,74	0,602	0,239	0,313	3,42	10,4	10,6	3,81
1993	1,98	1,2	1,2	1,64	0,667	0,375	0,284	0,213	0,372	3,85	6,07	17,3	2,95
1994	11,2	4,15	2,9	15,9	1,86	4,49	4,14	2,44	2,12	6,84	8,52	4,84	5,78
1995	9,53	8,97	17,6	3,33	3,4	4,59	2,19	2,28	9,71	2,45	1,58	10,1	6,3
1996	11,53	3,88	7,92	16,27	7,01	2,31	8,58	2,34	6,59	8,51	3,13	3,45	6,79
1997	3,11	5,36	2,35	1,74	1,49	1,89	2,30	2,08	1,39	0,92	1,98	11,71	3,03
1998	2,53	1,17	1,73	1,51	0,96	0,82	6,43	1,52	11,59	10,22	16,94	4,91	5,03
1999	4,06	6,06	7,55	6,26	12,39	10,26	9,79	6,60	3,69	2,58	4,34	11,29	7,07
2000	3,09	6,82	2,73	2,05	1,25	0,55	0,37	0,33	0,44	5,36	5,10	5,00	2,76
2001	6,79	2,86	3,05	5,82	1,36	1,59	0,62	0,29	2,73	1,41	1,60	0,70	2,40
2002	1,00	2,61	1,64	3,85	1,45	0,54	0,36	1,59	1,53	4,82	1,59	13,31	2,86
2003	3,54	2,63	5,98	1,66	0,89	0,40	0,28	0,21	0,38	1,45	1,92	1,24	1,72
2004	3,51	1,62	14,29	6,28	1,42	6,11	3,24	0,67	0,92	3,43	4,10	1,60	3,93
2005	1,48	1,29	7,96	8,82	3,24	0,77	6,26	12,07	6,36	5,42	2,18	8,89	5,40
2006	6,05	9,66	13,63	6,02	8,31	5,28	1,08	1,63	4,14	2,13	1,72	1,48	5,09
2007	2,17	3,35	11,14	2,01	2,45	2,75	0,82	0,62	8,56	5,98	3,20	5,69	4,06
2008	2,04	1,73	4,44	2,79	1,58	4,82	7,42	3,33	2,87	1,92	3,62	12,41	4,08
2009	8,76	18,75	6,99	3,90	3,06	9,25	8,26	17,68	6,17	2,03	5,72	7,10	8,14
2010	4,68	11,71	6,83	3,73	2,09	2,41	0,66	3,16	16,78	6,35	7,74	13,65	6,65
2011	3,99	2,38	3,16	1,88	1,84	3,07	2,57	1,2	0,82	2,54	1,02	1,66	2,18
Max	16,2	19,0	26,2	19,4	14,6	15,1	27,9	17,7	16,8	22,7	25,3	17,3	10,3
Sred	5,0	6,2	8,5	6,4	4,1	3,8	3,6	3,2	3,5	4,5	6,6	6,3	5,1
Min	1,0	0,9	1,2	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,7	0,7	1,7
N	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59

SREDNJI MJESEČNI PROTOCI



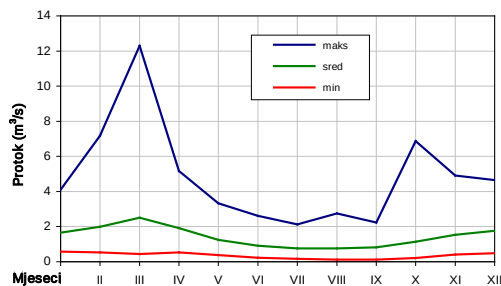
SREDNJI GODIŠNJI PROTOK



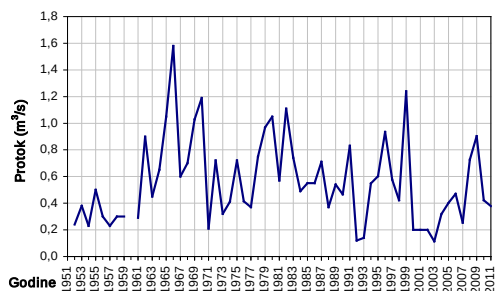
Tablica 6: Minimalne mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h.s. Zamušani I na rijeci Pesnici

Vodotok PESNICA Postaja ZAMUŠANI I		2900											
MINIMALNI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)													
God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1952	4,1	4,5	12,3	2,15	0,93	0,56	0,24	0,24	0,33	0,33	2,05	3	0,24
1953	1,9	2,05	0,82	0,72	0,38	0,93	0,44	0,38	0,48	0,61	0,82	0,61	0,38
1954	0,78	0,86	1,62	0,68	1,15	0,53	0,5	0,23	0,32	0,91	0,68	2	0,23
1955	0,91	1,24	3,88	1,7	1,15	0,6	0,5	0,64	0,5	0,64	3,3	1,9	0,5
1956	1,15	0,83	0,91	2,74	1,8	2,5	0,57	0,46	0,34	0,3	2,6	1,15	0,3
1957	1,33	1,51	0,99	1,7	1,6	0,41	0,23	0,53	0,64	0,72	0,64	0,75	0,23
1958	0,75	2,1	7,3	3,88	0,39	0,41	0,44	0,5	0,3	0,53	1,33	0,99	0,3
1959	1,15	0,57	0,72	1,6	1,07	1,51	0,64	0,72	0,34	0,3	0,64	0,72	0,3
1960													
1961	1,7	2,13	1,4	0,87	1	0,45	0,33	0,35	0,31	0,29	1,47	1,18	0,29
1962	1,87	1,32	2,52	1,73	1,11	1,03	1,32	0,94	0,94	0,9	4,81	1,39	0,9
1963	1,46	1,11	2,01	1,6	0,98	0,83	0,45	0,45	1,15	1,07	0,9	1,66	0,45
1964	0,65	0,85	2,25	3,12	1,52	0,65	1,25	1,01	0,72	0,72	1,81	2,47	0,65
1965	2,35	1,05	1,23	1,5	2,23	1,7	1,7	1,83	1,32	1,05	1,14	3,8	1,05
1966	2,42	3,96	2,6	2,42	1,7	1,58	1,64	2,42	2,24	1,58	2,6	3,15	1,58
1967	1,22	2,89	2,63	3,15	1,31	1,22	0,81	0,6	0,6	1,7	1,8	1,7	0,6
1968	1,69	1,96	1,36	0,94	0,73	0,88	0,7	0,76	1,48	1	1	1,12	0,7
1969	2,41	5,55	11,6	2,8	2,16	1,23	1,1	1,03	1,47	1,21	1,05	1,56	1,03
1970	2,54	1,9	3,68	5,17	3,01	1,34	1,19	2,75	1,19	1,19	1,43	1,19	1,19
1971	1,3	2,82	2,2	1,73	0,96	0,32	0,21	0,24	0,24	0,36	0,41	0,61	0,21
1972	0,72	0,84	2,44	1,96	2,6	1,73	1,08	1,8	1,8	1,58	1,22	1,22	0,72
1973	1,08	1,66	2,93	2,44	0,84	0,72	0,33	0,32	0,41	1,8	1,37	0,96	0,32
1974	2,12	2,2	2,12	1,08	1,37	0,78	0,56	0,41	1,22	6,87	2,12	1,37	0,41
1975	1,4	1,25	1,47	2	0,93	0,72	1,62	1,14	0,99	0,93	1,47	1,85	0,72
1976	1,27	1,27	2,65	1,22	1,45	0,619	0,415	0,475	0,58	0,543	1,71	2,92	0,415
1977	2,81	4,57	1,19	1,7	0,7	0,4	0,4	0,37	0,4	0,54	0,66	0,57	0,37
1978	1,4	1,72	1,72	1,46	0,85	0,96	0,91	0,91	0,75	1,07	0,91	1,01	0,75
1979	1,33	7,18	3,24	2,03	1,09	0,97	1,95	2,26	1,27	1,72	2,26	3,47	0,97
1980	2,59	2,32	1,81	1,93	1,57	1,13	1,25	1,05	1,75	1,81	4,91	3,98	1,05
1981	1,26	1,42	2,67	1,1	1,05	0,65	0,95	0,57	0,6	1,1	0,95	1	0,57
1982	1,71	1,43	1,79	1,87	1,43	1,27	1,15	1,11	1,35	1,71	1,51	2,97	1,11
1983	2,31	2,12	2,49	1,59	1,01	0,79	0,74	0,74	0,74	0,77	0,77	0,77	0,74
1984	1,71	2,37	5,56	2,86	1,19	0,76	0,8	0,56	0,49	1,13	0,9	1,13	0,49
1985	1,04	1,43	2,34	3,08	1,61	1,11	0,8	0,85	0,58	0,55	0,98	3,34	0,55
1986	3,65	2,64	2,64	2,64	0,85	2,06	0,9	0,55	0,8	0,75	1,13	0,9	0,55
1987	1,17	1,17	2,53	2,74	1,69	1,11	0,71	1,24	0,84	1,77	2,53	2,53	0,71
1988	2,01	5,16	5,03	3,33	1,5	1,27	0,62	0,37	0,68	0,86	1,2	1,06	0,37
1989	0,704	0,817	1,06	1,82	2,11	0,876	0,817	1,41	0,936	1,41	0,76	0,54	0,54
1990	0,651	1,67	0,757	3,31	1,06	0,933	0,554	0,466	0,466	0,651	2,12	3,31	0,466
1991	1,42	0,996	1,58	2,02	2,02	0,94	0,83	0,83	0,884	0,997	1,63	2,14	0,83
1992	1,63	2,68	1,3	1,3	0,94	0,856	0,311	0,12	0,12	0,218	2,89	1,53	0,12
1993	1,45	0,632	0,977	0,899	0,379	0,254	0,177	0,141	0,254	0,424	1,37	3,53	0,141
1994	1,93	1,6	1,37	1,29	1,05	0,715	0,775	0,549	1,05	1,35	2,73	1,51	0,549
1995	2,23	3,29	4,75	1,95	1,44	1,52	0,776	0,602	1,66	1,52	0,972	1,35	0,602
1996	3,10	1,56	3,60	2,50	1,88	1,13	1,07	0,94	1,07	3,71	1,64	2,32	0,936
1997	2,14	2,41	1,56	1,41	0,69	0,75	0,81	0,75	0,58	0,69	0,69	3,51	0,576
1998	1,10	0,84	1,03	1,17	0,51	0,42	1,40	0,47	1,56	3,96	4,70	2,61	0,422
1999	2,52	2,34	2,52	3,56	3,34	2,61	2,13	2,03	1,48	1,24	1,24	4,65	1,240
2000	1,65	3,45	1,40	0,80	0,80	0,28	0,23	0,20	0,20	0,32	1,02	1,35	0,200
2001	2,35	1,21	1,28	2,35	0,64	0,70	0,28	0,20	0,25	0,80	0,64	0,48	0,200
2002	0,59	1,15	0,53	0,53	0,64	0,25	0,20	0,44	0,32	0,80	0,75	1,28	0,200
2003	2,07	1,42	1,24	1,03	0,61	0,23	0,17	0,12	0,12	0,42	0,83	0,72	0,115
2004	1,28	0,91	1,64	1,64	0,85	0,80	0,75	0,32	0,42	0,77	1,21	0,53	0,318
2005	0,80	0,53	0,44	1,57	1,27	0,40	0,66	0,60	1,19	1,12	0,90	1,66	0,403
2006	1,52	1,16	5,51	1,84	1,68	0,90	0,47	0,57	0,67	0,78	0,62	0,96	0,470
2007	0,90	1,37	1,52	0,96	0,78	0,52	0,38	0,25	0,62	1,09	1,37	1,68	0,254
2008	1,37	1,02	1,22	1,60	0,73	0,84	1,02	0,73	0,84	0,96	1,37	1,76	0,726
2009	1,22	3,24	2,05	1,76	1,12	0,90	1,19	0,97	1,35	1,12	1,19	1,57	0,904
2010	1,73	1,65	2,41	1,73	1,09	0,88	0,42	0,58	1,47	2,01	2,21	2,52	0,423
2011	2,21	1,47	1,31	0,959	0,662	0,662	0,379	0,379	0,379	0,379	0,692	0,578	0,379
Max	4,10	7,18	12,30	5,17	3,34	2,61	2,13	2,75	2,24	6,87	4,91	4,65	1,58
Sred	1,66	1,99	2,50	1,92	1,24	0,92	0,77	0,75	0,81	1,15	1,54	1,76	0,56
Min	0,59	0,53	0,44	0,53	0,38	0,23	0,17	0,12	0,12	0,22	0,41	0,48	0,12
N	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59

MINIMALNI MJESEČNI PROTOCI



MINIMALNI GODIŠNJI PROTOK



PRILOG IV - HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA
LOKACIJA C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN
IDEJNO RJEŠENJE – PRILOG VII
INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU D.D.

**PRILOG IV - HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA, LOKACIJA C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN, IDEJNO RJEŠENJE – PRILOG VII,
INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU D.D.**

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220
10 000 Zagreb
OIB: 28921383001
Lokacija : Općina Varaždin, k.o. Varaždin
na području Varaždinske županije
Razina projekta : Idejni projekt
Oznaka projekta : 3/295-10/16
Zahvat u prostoru : OBNOVA RUKAVCA I PROŠIRENJE KORITA NA RIJECI DRAVI NA
LOKACIJI STARA DRAVA VARAŽDIN (C.2)

Prilog 7 : **HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH
LICA**

Hidraulički proračun: Renata Vidaković Šutić, dipl.ing. građ.

Suradnik: : Vedrana Ričković, dipl.ing. građ.

Kontrolirao : Krešimir Galić, dipl.ing.građ.

SADRŽAJ:

7.	HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA	3
7.1	UVOD.....	3
7.2	OBUH VAT, METODOLOGIJA I KONCEPCIJA HIDRAULIČKOG MODELA	4
7.2.1	Hidrološki pokazatelji	4
7.3	HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA DRAVE I RUKAVCA STARA DRAVA VARAŽDIN (C2) 8	
7.3.1	Varijanta 1	11
7.3.2	Varijanta 2	13
7.3.3	Varijanta 3	14
7.3.4	Varijanta 4	16
7.4	OSVRT NA REZULTATE HIDRAULIČKIH PRORAČUNA TEČENJA U RUKAVCU STARA DRAVA VARAŽDIN (C2) ZA VARIJANTE 1, 2, 3 i 4	23

7. HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA

7.1 UVOD

Lijevi rukavac Drave na lokaciji Stara Drava Varaždin (C2) u sadašnjem stanju sa svoje uzvodne strane nije spojen s Dravom, već voda u njega ulazi s nizvodne strane.

Ovim projektom predviđeno je spajanje rukavca C2 s Dravom na uzvodnom kraju, kako bi se dobila protočnost i omogućilo osvježavanje vode u rukavcu.

Hidraulički proračun tečenja planiranim (projektiranim) koritom rukavca C2 proveden je za tri varijante geometrije korita s ciljem definiranja uvjeta u budućem stanju za različite hidrološke uvjete u rijeci Dravi, a u konačnici služi za odabir optimalne varijante.

Za hidrauličku analizu i modeliranje tečenja ne predmetnoj dionici, odabran je jednodimenzionalni nestacionarni numerički model. Numerički jednodimenzionalni model MIKE 11 rješava vertikalno integrirane jednadžbe očuvanja volumena i očuvanja količine gibanja (Saint Venantove jednadžbe), koje su izvedene na temelju sljedećih pretpostavki:

- voda je nestišljiva i homogena, odnosno nema značajnih razlika u gustoći
- nagib dna vodotoka je mali
- duljine vodnih valova su velike u odnosu na dubinu vode. Ova pretpostavka osigurava da se tok može smatrati paralelnim s dnom, odnosno da se vertikalno ubrzanje može zanemariti i da se može pretpostaviti hidrostatska raspodjela tlakova po vertikali
- režim tečenja je mirni

Jednadžba očuvanja volumena integrirana po čitavom protočnom profilu ima oblik:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

dok jednadžba očuvanja količine gibanja integrirana po čitavom protočnom profilu ima oblik:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} = 0 \quad (2)$$

gdje je: A - protočna površina protočnog profila;
 α - koeficijent vertikalne razdiobe brzine;
 h - dubina vode

Ako se uključe hidraulička hrapavost (npr. preko Chezyevog koeficijenta C) i lateralni dotok q, navedene jednadžbe dobiju oblik osnovnih jednadžbi koje se koriste u modelu MIKE 11:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (3)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0 \quad (4)$$

gdje je R hidraulički radijus profila.

Transformacija jednadžbi (3) i (4) u implicitnu shemu konačnih diferencija se provodi na proračunskoj mreži koja sadrži uzastopne Q i h točke, odnosno točke gdje se protok Q i dubina vode h računaju u svakom vremenskom koraku. Korištena numerička shema je implicitna Abbott-Ionescu shema 6 točaka (MIKE 11, DHI).

7.2 OBUHVAT, METODOLOGIJA I KONCEPCIJA HIDRAULIČKOG MODELA

Projektnim zadatkom je definirano da modelirana dionica Drave mora biti minimalno 200 m uzvodno od ulaza u rukavac pa do minimalno 200 m nizvodno od izlaza iz rukavca. Za tako definiranu dionicu prikupljene su odgovarajuće geodetske podloge. Geometrija korita Drave je modelirana na temelju geodetskih mjerenja u sklopu ovog projekta i postojećim geodetskim snimkama iz Hidrografskog atlasa Drave.

Projektni zadatak definira da se hidrauličko modeliranje provede za tri karakteristične hidrološko-hidrauličke situacije, odnosno traži se provjera protočnosti u postojećem i projektnom stanju rukavca i odgovarajuće dionice Drave u uvjetima malih, srednjih i velikih voda. Karakteristične vrijednosti za malu, srednju i veliku vodu definirane su prema raspoloživoj krivulji trajanja. Tako je za uvjete male vode odabran protok Drave 95% trajanja, za srednju vodu protok 50% trajanja, a za veliku vodu protok 5% trajanja.

Uzvodni rubni uvjeti na odgovarajućoj dionici Drave su definirani kao protoci 95%, 50% i 5% trajanja dobiveni statističkom obradom mjerenih podataka na odgovarajućim hidrološkim stanicama. Nizvodni rubni uvjeti su vodostaji koji odgovaraju navedenim protocima također dobiveni na odgovarajućim hidrološkim stanicama. Za hidrauličku hrapavost su odabrane odgovarajuće vrijednosti Manningovog koeficijenta iz literature za pripadajući tip vodotoka, odnosno $n = 0.035 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$.

Uzvodni i nizvodni rubni uvjeti u rukavcu su vodostaji Drave na pozicijama ulaza u rukavac i izlaza iz rukavca. Za hidrauličku hrapavost je preuzeta ista vrijednost kao i za Dravu, budući da se revitalizacijom rukavca očekuju postići slični uvjeti kao i u glavnom toku. Dionica Drave i pripadajući rukavac su modelirani povezano, u jednom, zajedničkom hidrauličkom modelu.

Lokacija rukavca Stara Drava Varaždin nalazi se na području starog korita rijeke Drave nizvodno od brane HE Varaždin. Tok Drave na predmetnoj dionici nalazi se na repu akumulacijskog jezera HE Čakovec.

Za određivanje hidroloških uvjeta na rijeci Dravi na ulazu i izlazu iz rukavca korišteni su podaci o protocima kroz HE Varaždin (odvodni kanal), protocima preko brane HE Varaždin (staro korito) i vodostaji na hidrološkoj stanici Varaždin.

7.2.1 Hidrološki pokazatelji

Hidrauličkim proračunom izračunati će se tečenje kroz rukavce za minimalno tri karakteristična protoka, kako bi se pokrio čitav raspon vodnoga režima od malih preko srednjih do velikih voda. U tu svrhu u karakterističnim točkama dati će se krivulje trajanja srednjih dnevnih protoka, odnosno vodostaja iz kojih će se očitati karakteristični protoci/vodostaji različitih trajanja.

Za lokaciju Stara Drava Varaždin (C.2) karakteristične vrijednosti su:

- protoci kroz strojarnicu HE Varaždin (odvodni kanal)
- preljevi + biološki minimum HE Varaždin (brana HE Varaždin)
- vodostaji na h.s. Varaždin

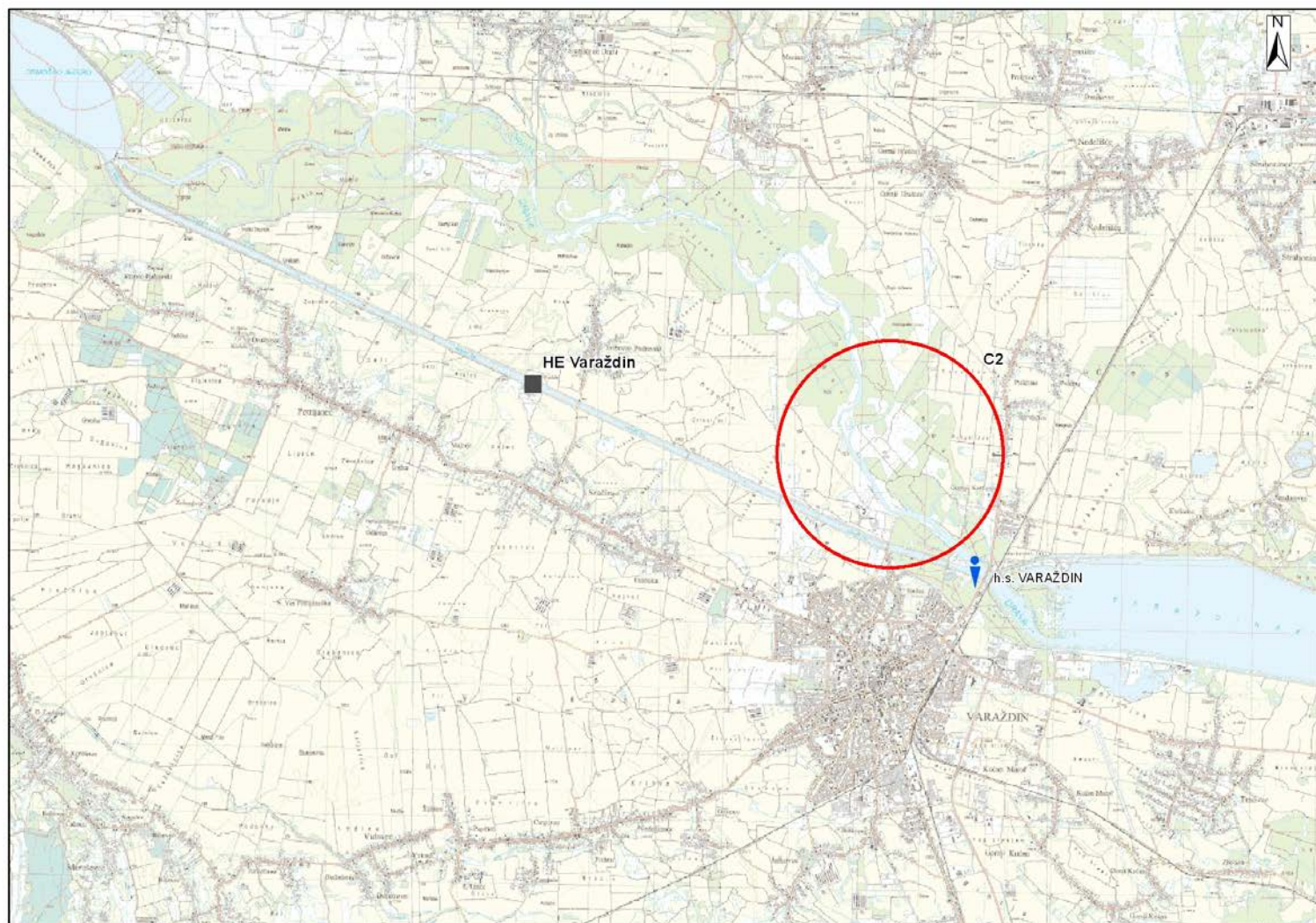
Na slici 7.2.1-1 prikazana je pregledna karta predmetnog područja s lokacijama hidroloških stanica i lokacijom rukavca Stara Drava Varaždin.

Podaci sa HE Varaždin preuzeti su iz postojeće projektne dokumentacije (Studija poplavnog vala u slučaju rušenja velikih brana HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava, Institut za elektroprivredu i energetiku i Građevinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2013.), dok su preostali podaci (podaci s h.s. Varaždin, te noviji podaci s HE Varaždin) dobiveni od Naručitelja.

U Prilogu poglavlju 7.2.1 se daju rezultati osnovnih hidroloških obrada; tablični i grafički prikazi maksimalnih, srednjih i minimalnih mjesečnih i godišnjih vodostaja na h.s. Varaždin (Tablice 1 do 3). Uz tablični iskaz, dan je i grafički prikaz hoda maksimalnih, minimalnih i srednjih mjesečnih i godišnjih vodostaja za analizirano razdoblje.

Iz krivulja trajnosti srednjih dnevnih protoka/vodostaja određene su vrijednosti 5%, 10%, 90% i 95% trajnosti protoka/vodostaja, te njihova srednja vrijednost.

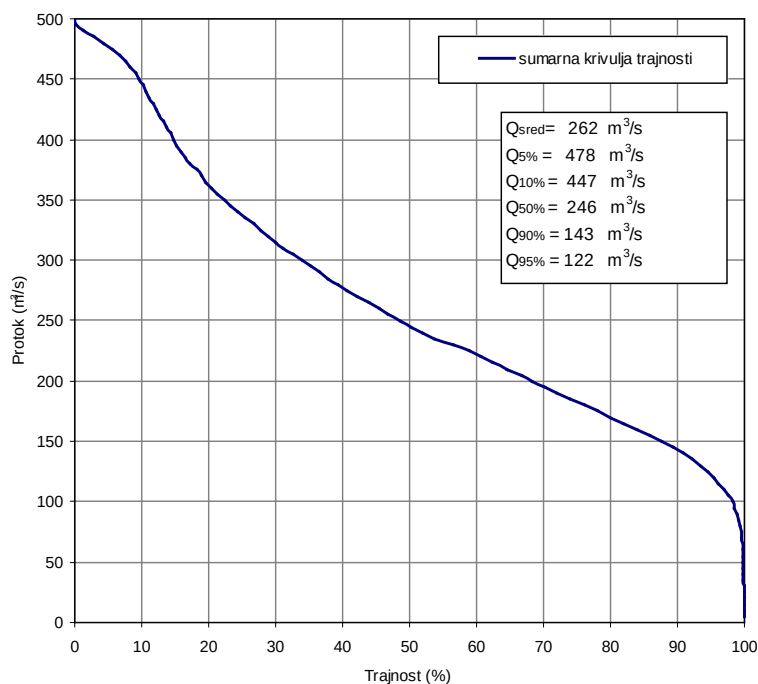
Na slici 7.2.1-2 prikazana je krivulja trajanja radnih protoka kroz strojarnicu HE Varaždin (A1+A2). Na slici 7.2.1-3 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka starog korita Drave (preljevi + biološki minimum). Na slici 7.2.1-4 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih vodostaja na h.s. Varaždin.



Slika 7.2.1-1: Pregledna karta predmetnog područja s lokacijama hidroloških stanica i lokacijom rukavca Stara Drava Varaždin (C.2)

Vodotok: **DRAVA - RADNI PROTOK KROZ STROJARNICU (A1 + A2) HE VARAŽDIN**

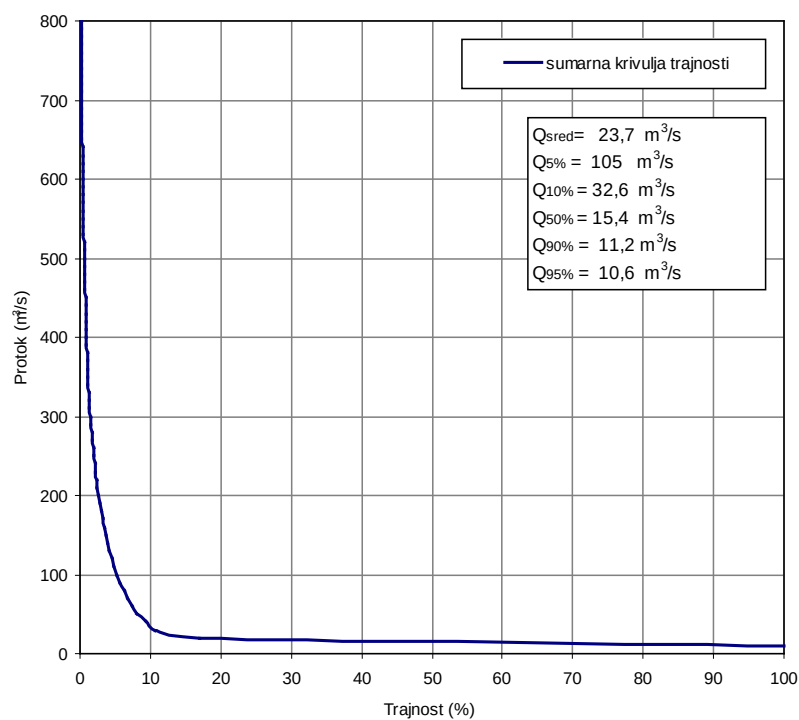
Razdoblje obrade: 1996.-2011.



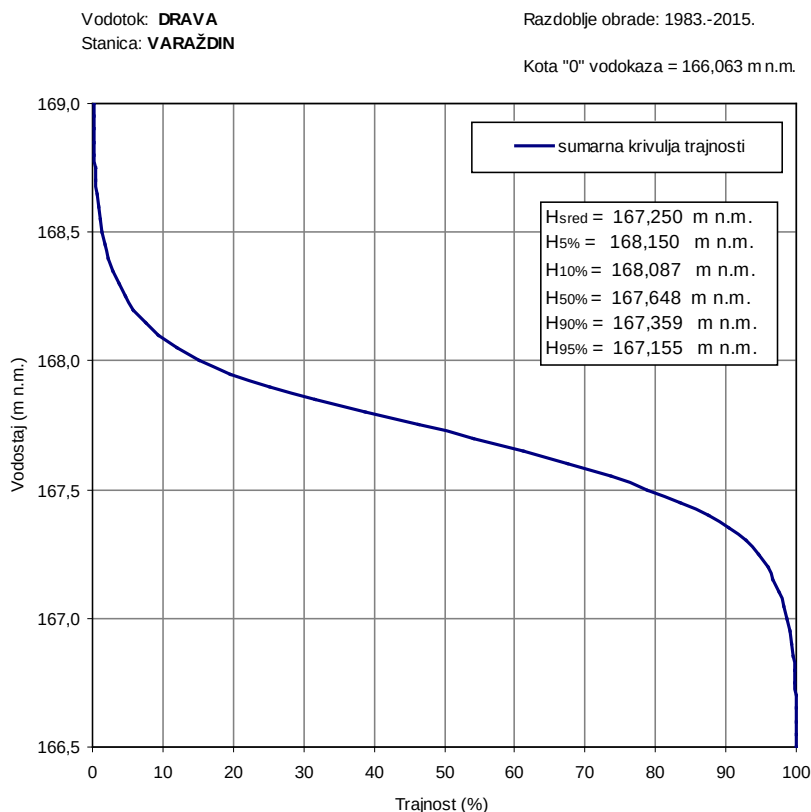
Slika 7.2.1-2: Krivulja trajanja radnih protoka kroz strojarnicu HE Varaždin

Vodotok: **DRAVA - STARO KORITO (PRELJEVI+BM HE VARAŽDIN)**

Razdoblje obrade: 1996.-2011.



Slika 7.2.1-3: Krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka kroz staro korito Drave



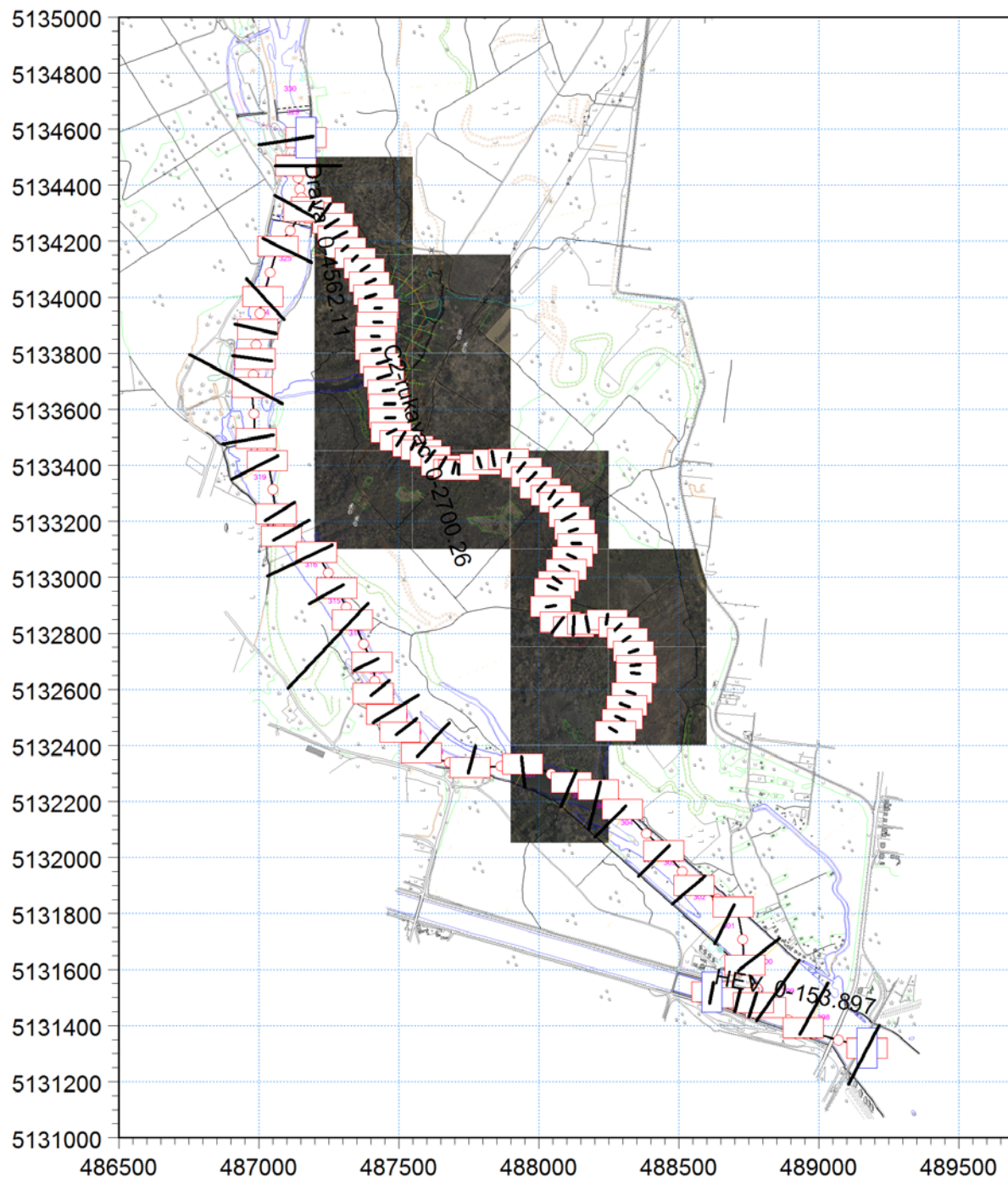
Slika 7.2.1-4: Krivulja trajanja srednjih dnevnih vodostaja na h.s. Varaždin

7.3 HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA DRAVE I RUKAVCA STARA DRAVA VARAŽDIN (C2)

Rubni uvjeti modela za karakteristične hidrološke uvjete, određeni opisanom metodologijom prikazani su u tablici 7.3-1, a shema modela prikazana je na slici 7.3-1.

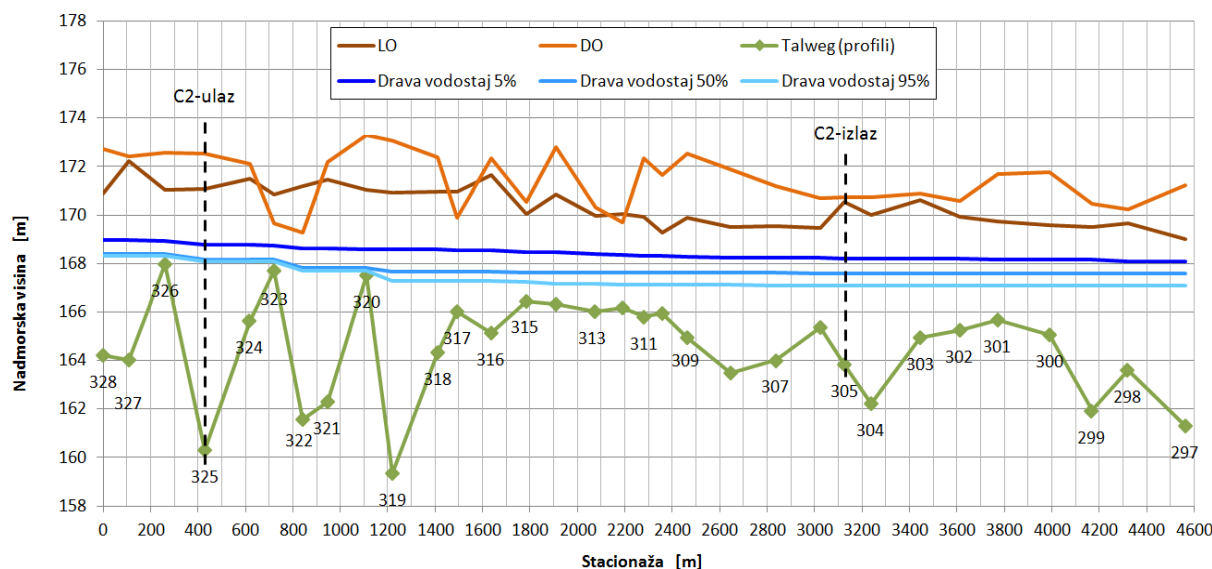
Tablica 7.3-1: Rubni uvjeti modela za karakteristične hidrološke uvjete na Dravi

	Q (brana HE Varaždin) Stara Drava [m ³ /s]	Q (strojarnica HE Varaždin) Odvodni kanal [m ³ /s]	h (h.s. Varaždin) [m n.m.]
Mala voda (95% trajanje)	10,6	122,0	167,15
Srednja voda (50% trajanje)	15,4	246,0	167,65
Velika voda (5% trajanje)	105,0	478,0	168,15



Slika 7.3-1: Shematski prikaz proračunskog modela dionice Drave i rukavca Stara Drava Varaždin

Rezultati stacionarnih simulacija na modeliranoj dionici Drave, s opisanim rubnim uvjetima, prikazani su na slici 7.3-2., na uzdužnom profilu rijeke Drave s označenim kotama najniže točke u koritu, lijeve i desne obale, te karakterističnim vodnim razinama kao i točkama ulaza i izlaza rukavca C2. Numerički rezultati prikazani su u tablici 7.3-2.



Slika 7.3-2: Prikaz rezultata proračunskog modela dionice Drave

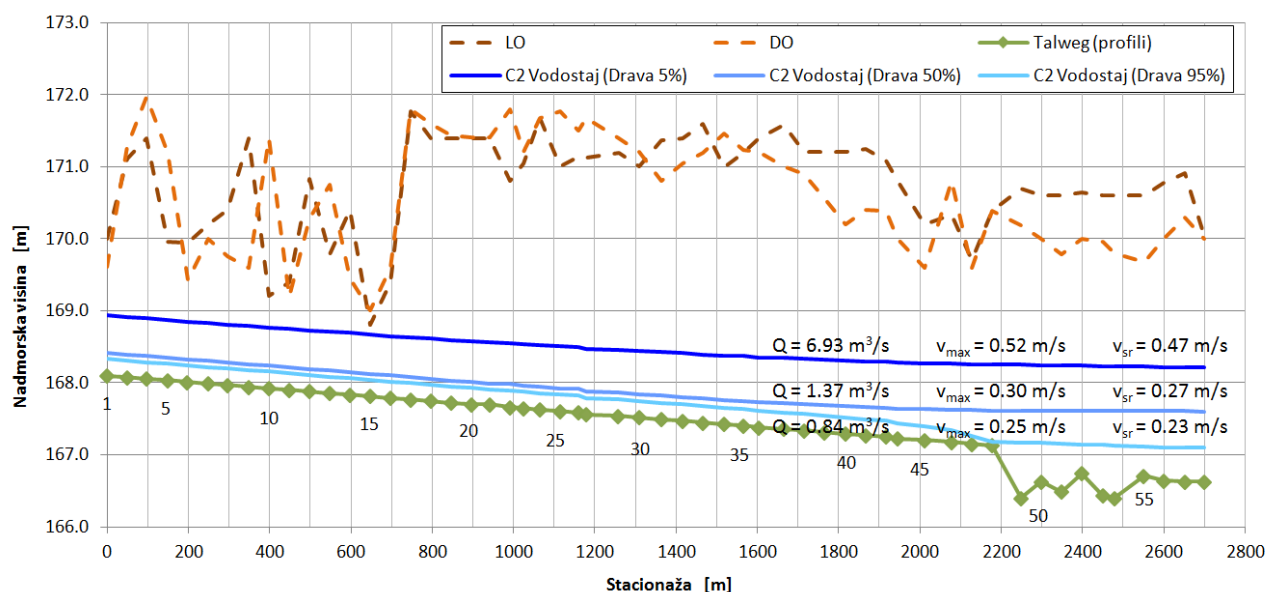
Tablica 7.3-2: Numerički prikaz rezultata proračuna vodnih lica Drave

	pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	Drava vodostaj 5%	Drava vodostaj 50%	Drava vodostaj 95%
	328	0	170.9	172.711	164.23	169.302	168.586	168.486
	327	107.842	172.22	172.421	164.03	169.304	168.586	168.486
	326	261.45	171.031	172.561	163.971	169.306	168.586	168.486
C2-ulaz	325	428.904	171.071	172.522	160.292	169.046	168.421	168.321
	324	617.715	171.492	172.092	165.642	169.042	168.421	168.319
	323	720.901	170.832	169.653	167.702	169.029	168.42	168.319
	322	843.162	171.202	169.283	161.563	168.693	168.01	167.914
	321	946.751	171.463	172.183	162.283	168.692	168.01	167.914
	320	1111.1	171.033	173.313	163.003	168.693	168.01	167.914
	319	1220.43	170.903	173.073	159.353	168.617	167.667	167.291
	318	1412.12	170.973	172.393	164.313	168.607	167.666	167.291
	317	1493.14	170.973	169.903	166.003	168.595	167.665	167.289
	316	1635.42	171.653	172.323	165.143	168.567	167.66	167.281
	315	1783.15	170.033	170.533	166.453	168.5	167.645	167.249
	314	1910.2	170.833	172.813	166.323	168.479	167.633	167.182
	313	2075.25	169.952	170.303	166.023	168.426	167.625	167.161
	312	2190.6	170.033	169.69	166.18	168.382	167.619	167.145
	311	2278.59	169.942	172.34	165.80	168.346	167.615	167.129
	310	2357.62	169.262	171.63	165.92	168.311	167.61	167.115
	309	2463.77	169.882	172.52	164.95	168.274	167.607	167.108
	308	2647.62	169.492	171.89	163.47	168.247	167.605	167.106
	307	2836.48	169.522	171.182	164.002	168.239	167.605	167.106
	306	3024.64	169.451	170.701	165.371	168.218	167.604	167.104
C2-izlaz	305	3125.54	170.551	170.741	163.831	168.214	167.603	167.103
	304	3237.3	169.991	170.731	162.221	168.205	167.603	167.103
	303	3446.61	170.611	170.871	164.941	168.194	167.602	167.102
	302	3611.92	169.931	170.581	165.231	168.185	167.602	167.102
	301	3772.02	169.741	171.691	165.681	168.172	167.601	167.1
	300	3991.69	169.581	171.771	165.061	168.153	167.6	167.097
	299	4168.11	169.501	170.461	161.931	168.153	167.6	167.097
	298	4320.17	169.671	170.231	163.611	168.09	167.578	167.087
	297	4562.1	169.021	171.231	161.311	168.083	167.576	167.086

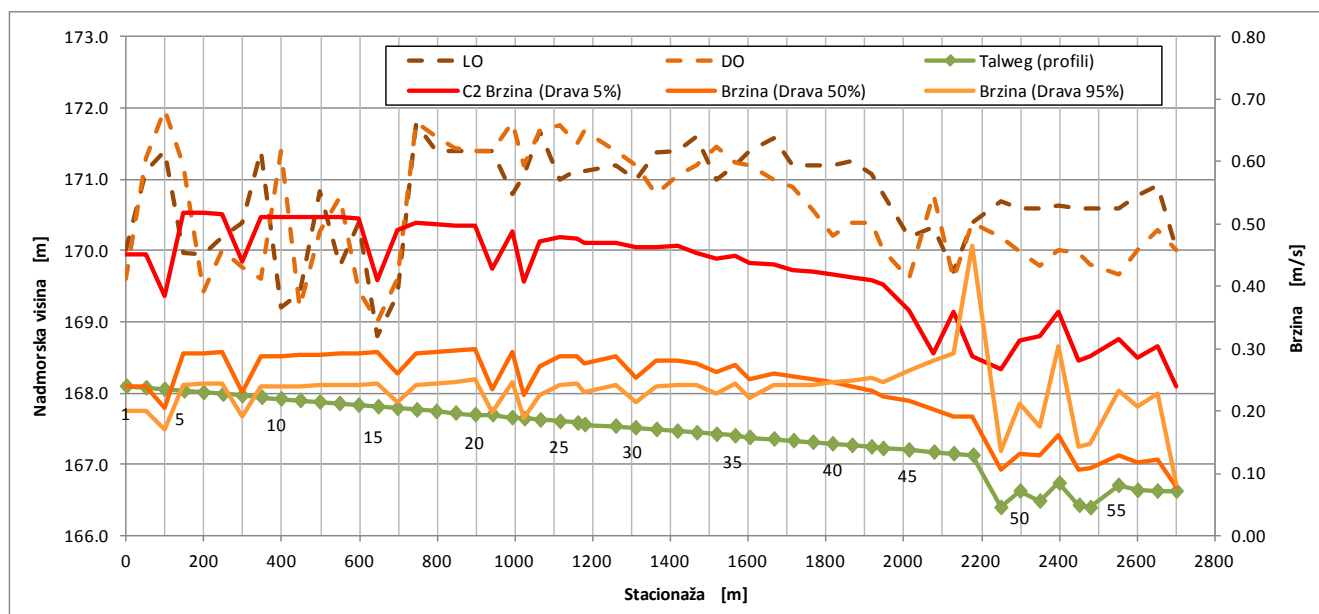
Modelirani vodostaji Drave na ulazu i izlazu iz rukavca služe za definiranje uvjeta tečenja u rukavcu Stara Drava Varaždin (protok, brzina, posmično naprezanje) u varijantama projektnih rješenja i prikazani su u nastavku.

7.3.1 Varijanta 1

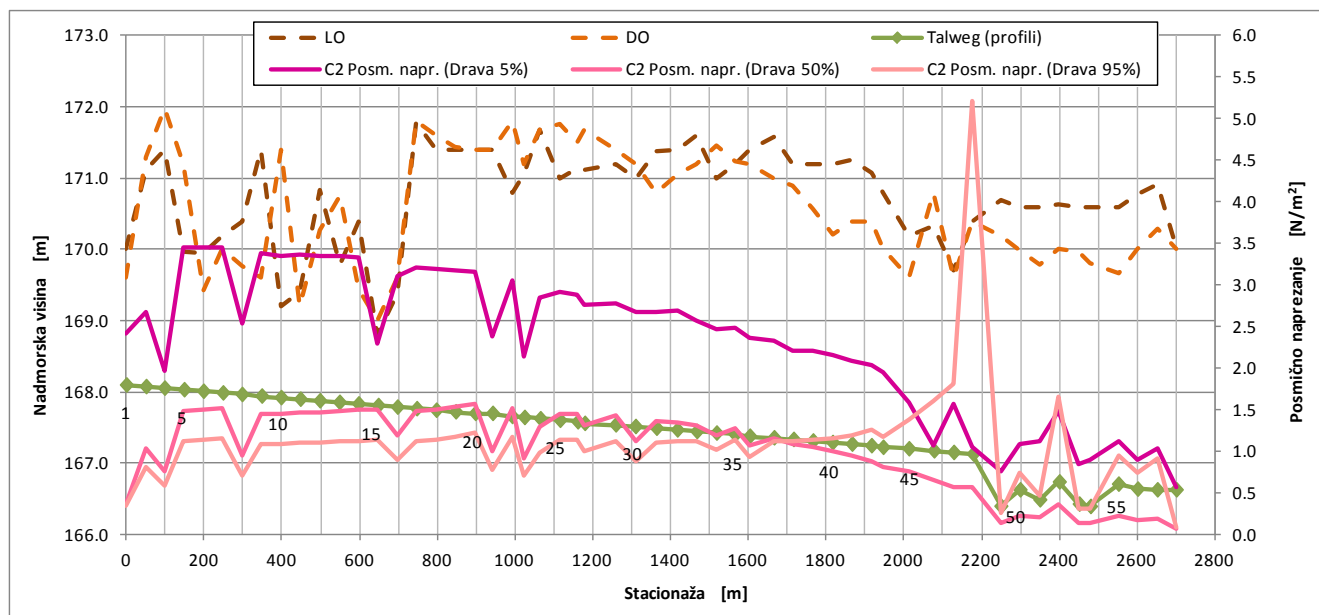
Varijanta 1 predstavlja varijantu budućeg stanja rukavca C2 formiranu spajanjem na njegovom uzvodnom dijelu s rijekom Dravom izvedbom prokopa do kote 168,10 m n.m. i širine dna 13 m. Uzdužni pad dna korita iznosi 0,054%. Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4. Rezultati proračuna za varijantu 1 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C2.



Slika 7.3.1-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 1



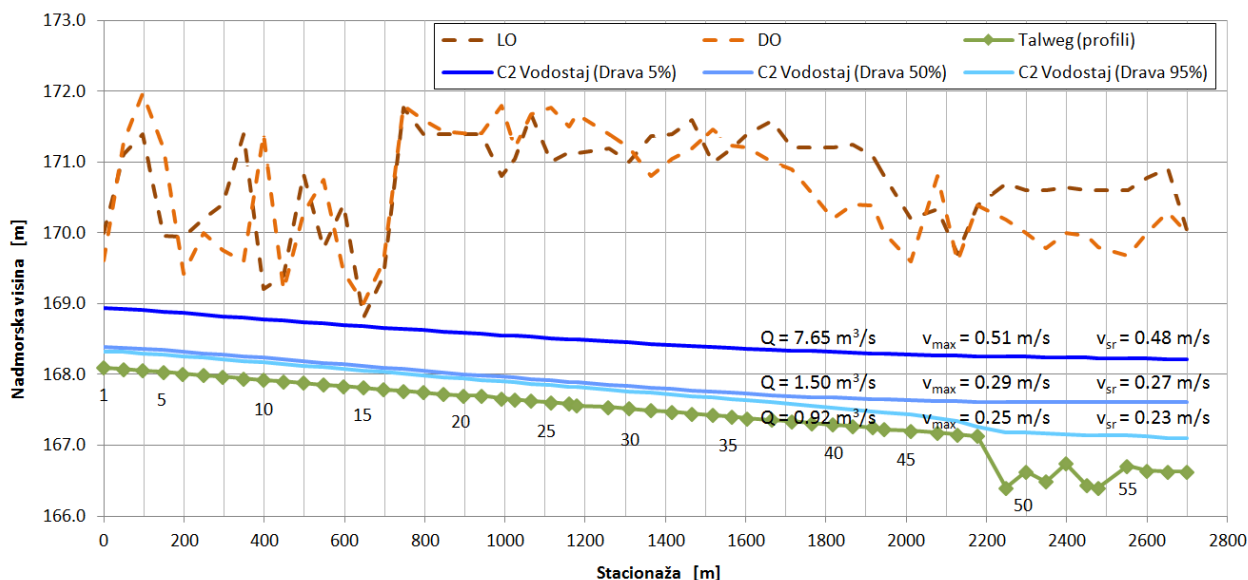
Slika 7.3.1-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 1



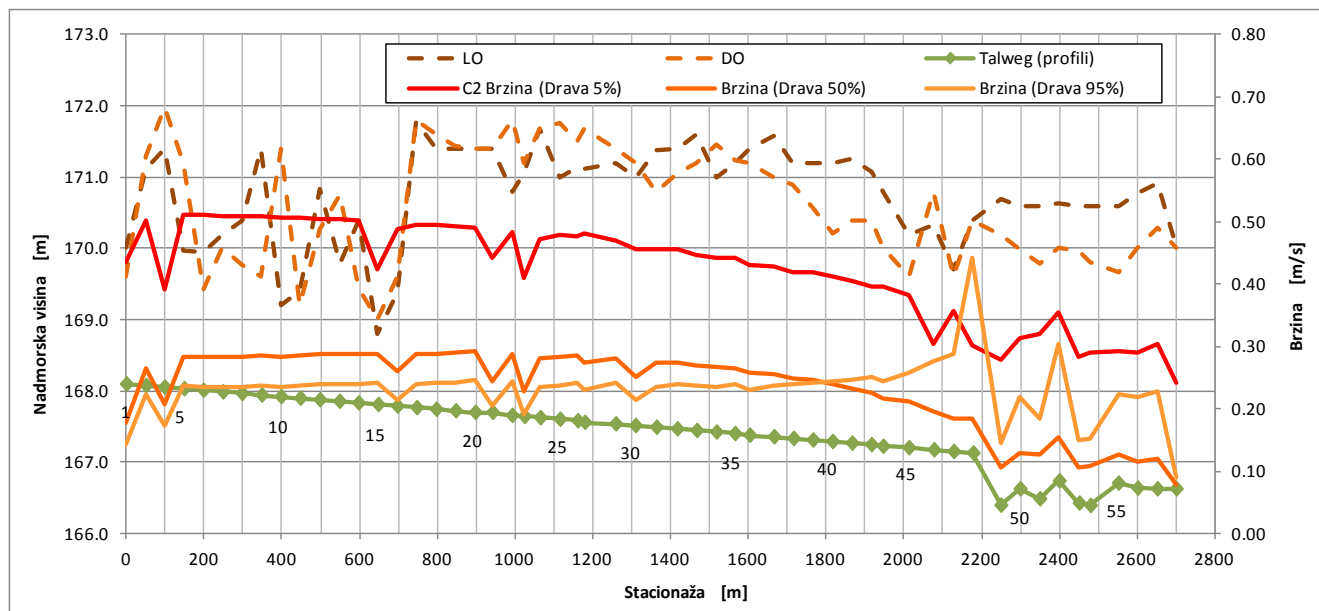
Slika 7.3.1-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 1

7.3.2 Varijanta 2

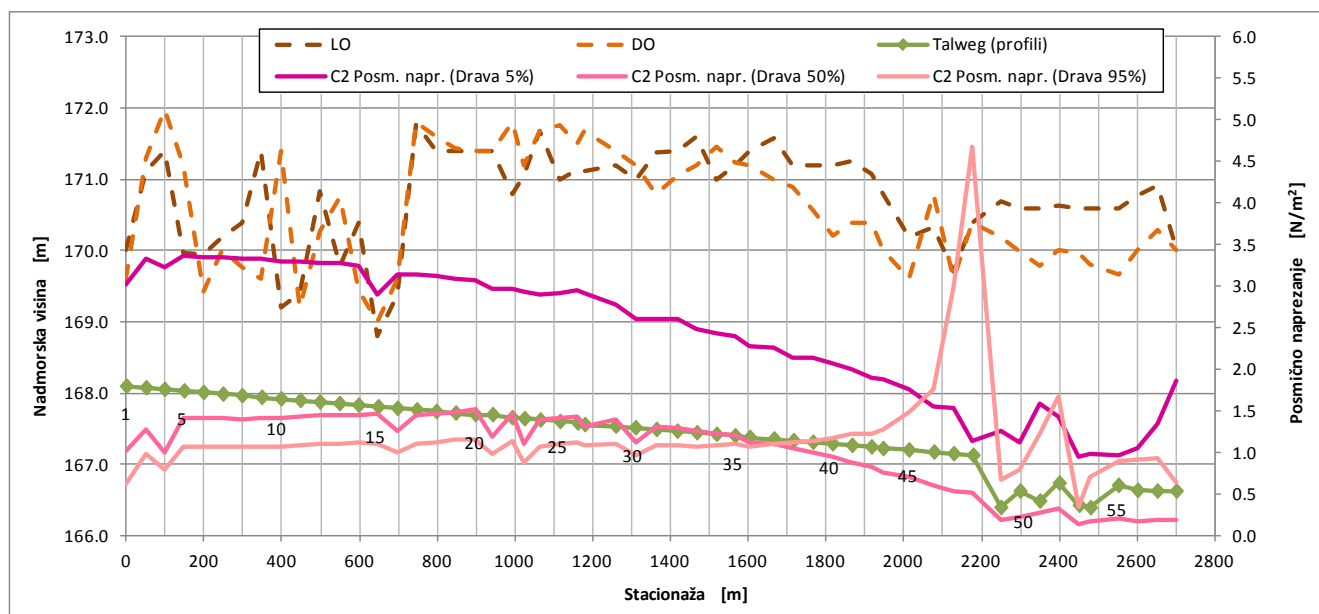
Varijanta 2 predstavlja varijantu budućeg stanja rukavca C2 formiranu spajanjem na njegovom uzvodnom dijelu s rijekom Dravom izvedbom prokopa do kote 168,10 m n.m.i širine dna 15 m, odnosno 2 m šireg dna u odnosu na varijantu 1, sa istim uzdužnim padom dna od 0,054%. Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4. Rezultati proračuna za varijantu 2 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C2.



Slika 7.3.2-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 2



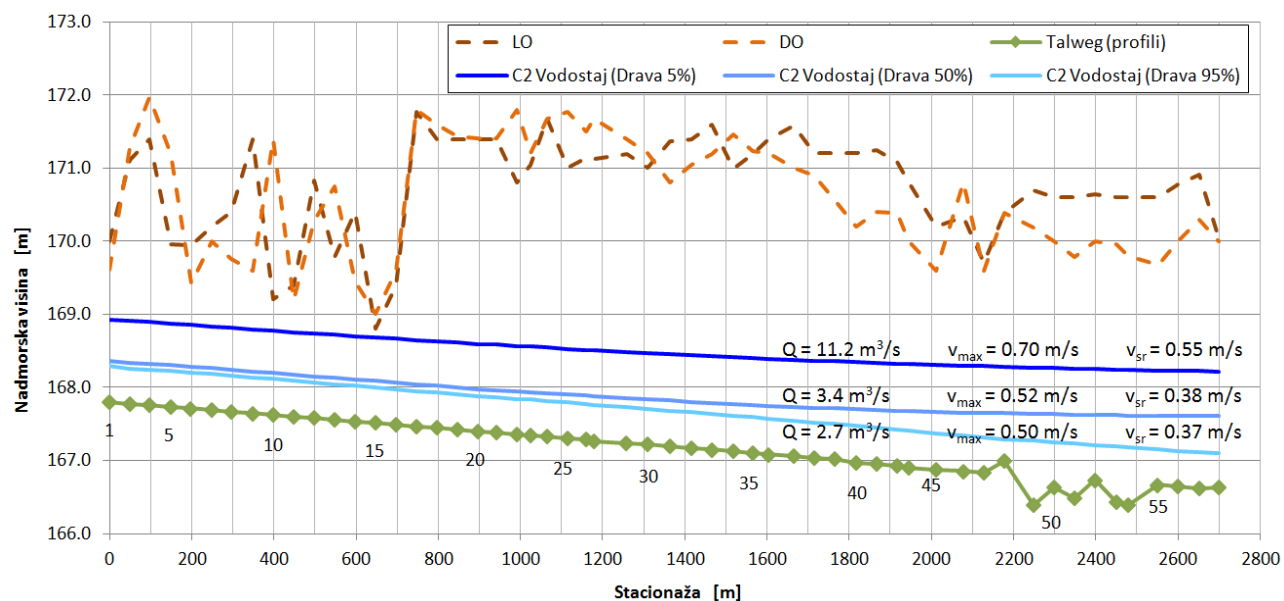
Slika 7.3.2-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 2



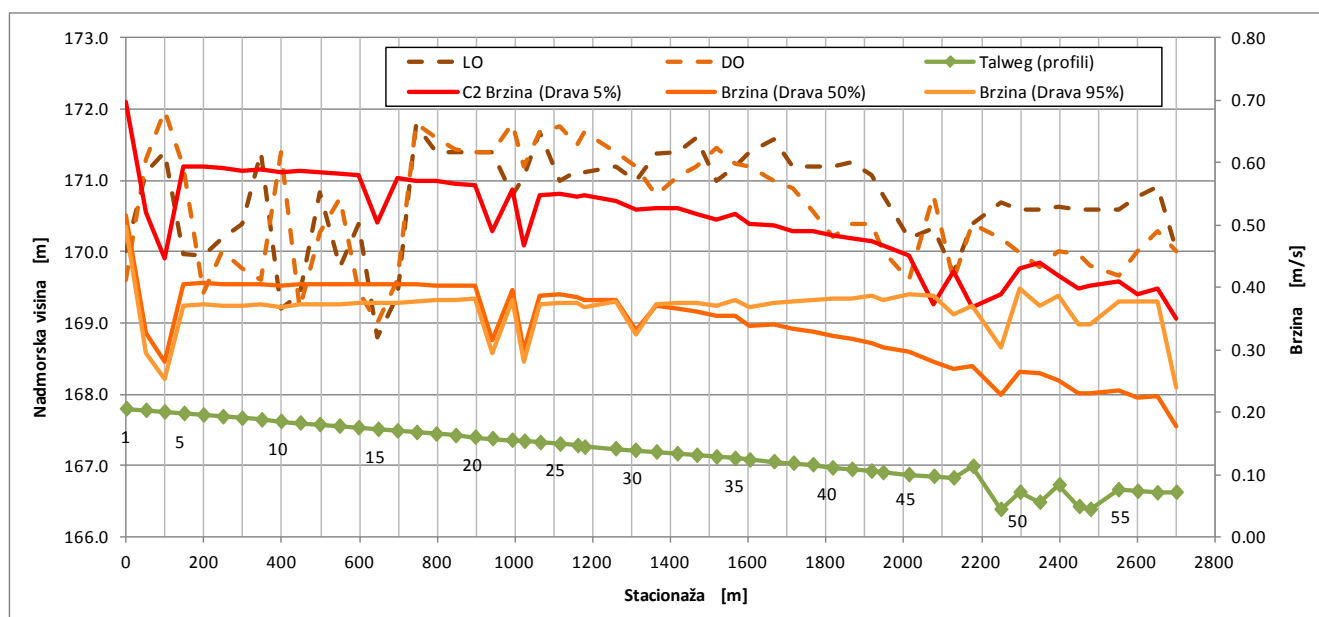
Slika 7.3.2-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih napreznja u koritu na uzdužnom profila rukavca C2 za varijantu 2

7.3.3 Varijanta 3

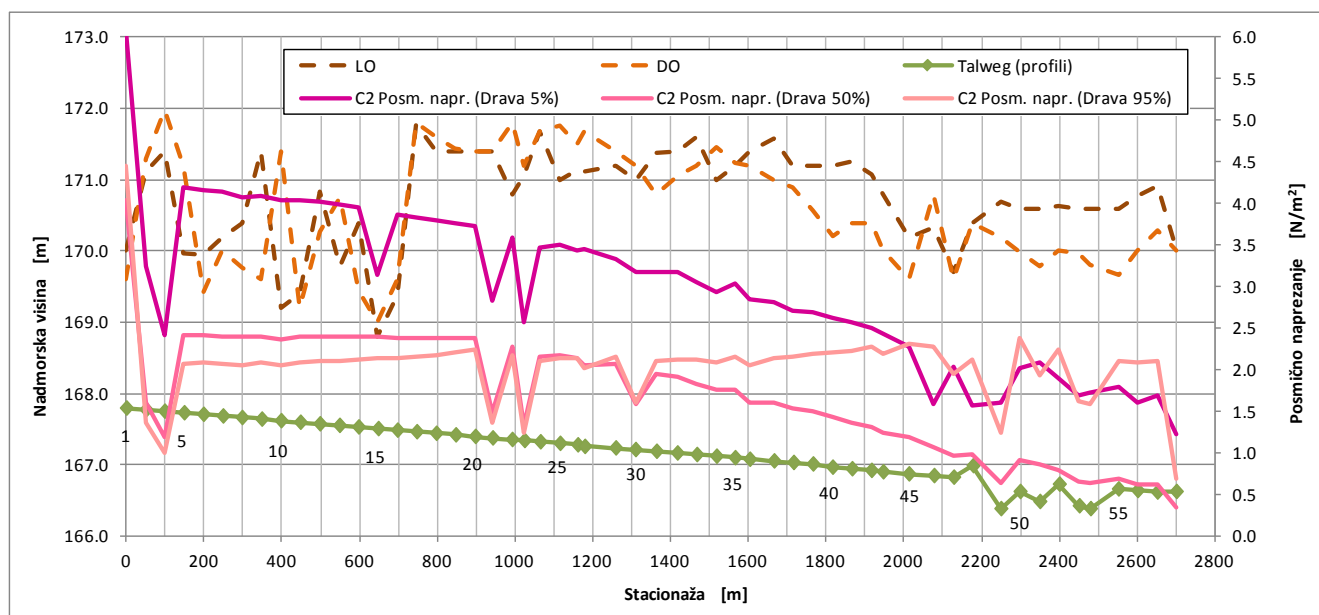
Varijantom 3 snižava se kota ulaza u rukavac na 167,80 m n.m., odnosno 30 cm niže u odnosu na kotu ulaza u varijantama 1 i 2. Kota izlaza (spoja rukavca s Dravom) ostaje nepromijenjena, odnosno ista kao u varijantama 1 i 2 (166.63 m n.m.). Širina dna korita je 13 m, dok uzdužni pad iznosi 0,043 %. Rezultati proračuna za varijantu 2 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C2.



Slika 7.3.3-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profila rukavca C2 za varijantu 3



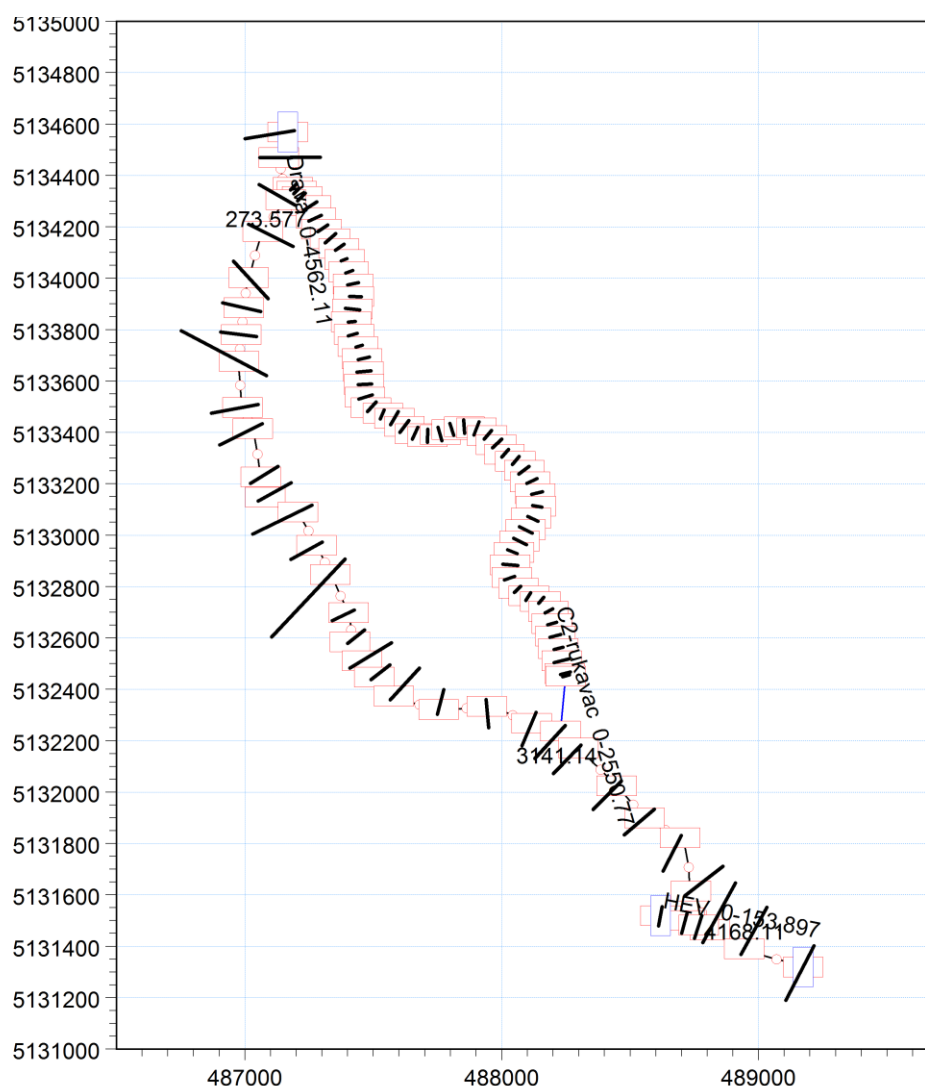
Slika 7.3.3-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 3



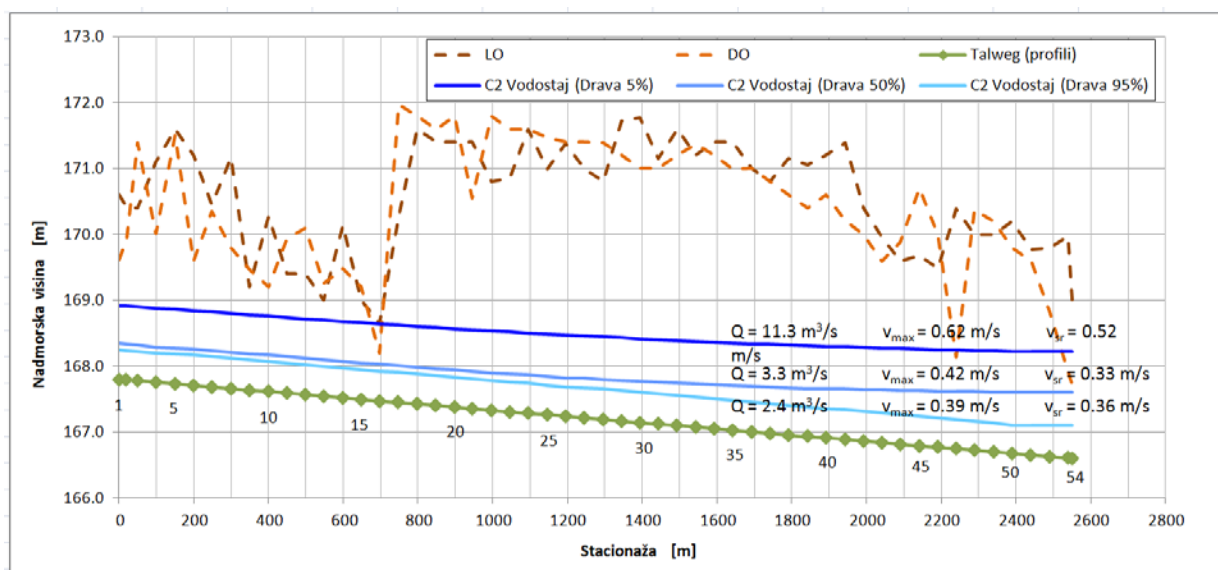
Slika 7.3.3-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 3

7.3.4 Varijanta 4

Zbog uvjeta zaštite staništa na dijelu trase budućeg rukavca, u varijanti 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 2550 m i opisana je sa 54 profila, dok je u varijantama 1,2 i 3 duljina rukavca iznosila 2700 m i sadržavala je 58 profila. 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 u varijanti 4 iznosi 13 m. Na slici 7.3.4-1 prikazana je modelska shema varijante 4.



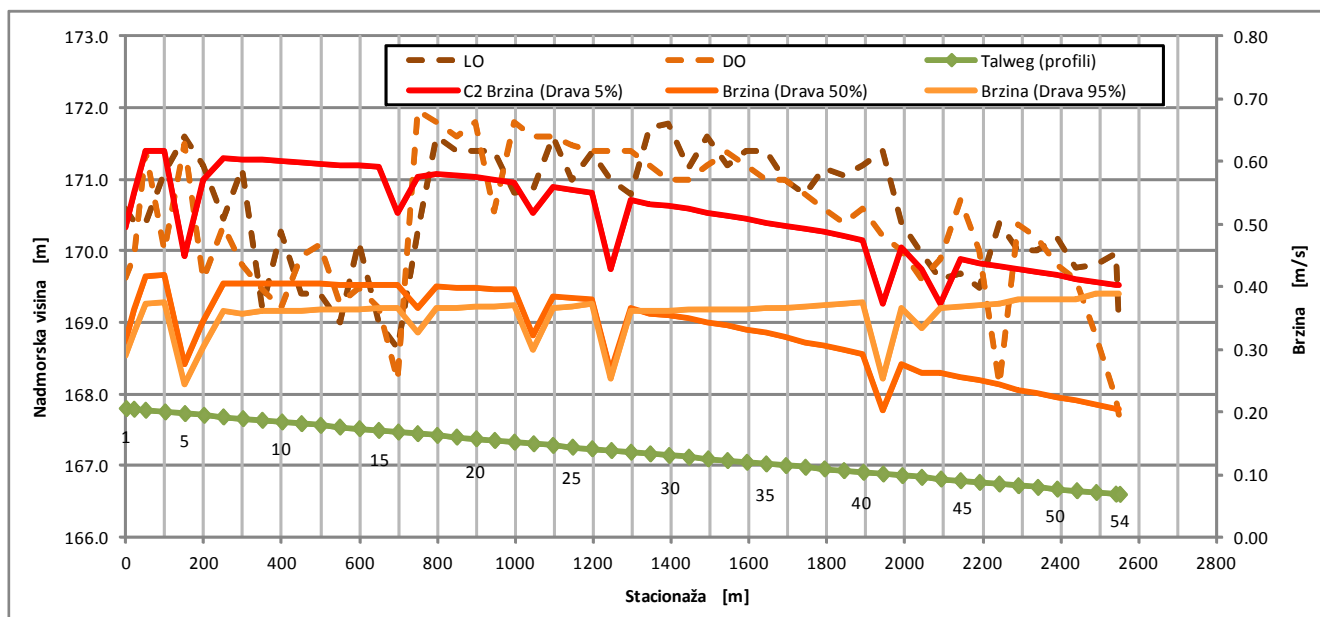
Slika 7.3.4-1: Modelska shema varijante 4



Slika 7.3.4-2: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 4

Tablica 7.3.4-1: Numerički prikaz rezultata proračuna vodnih lica rukavca C2 za varijantu 4

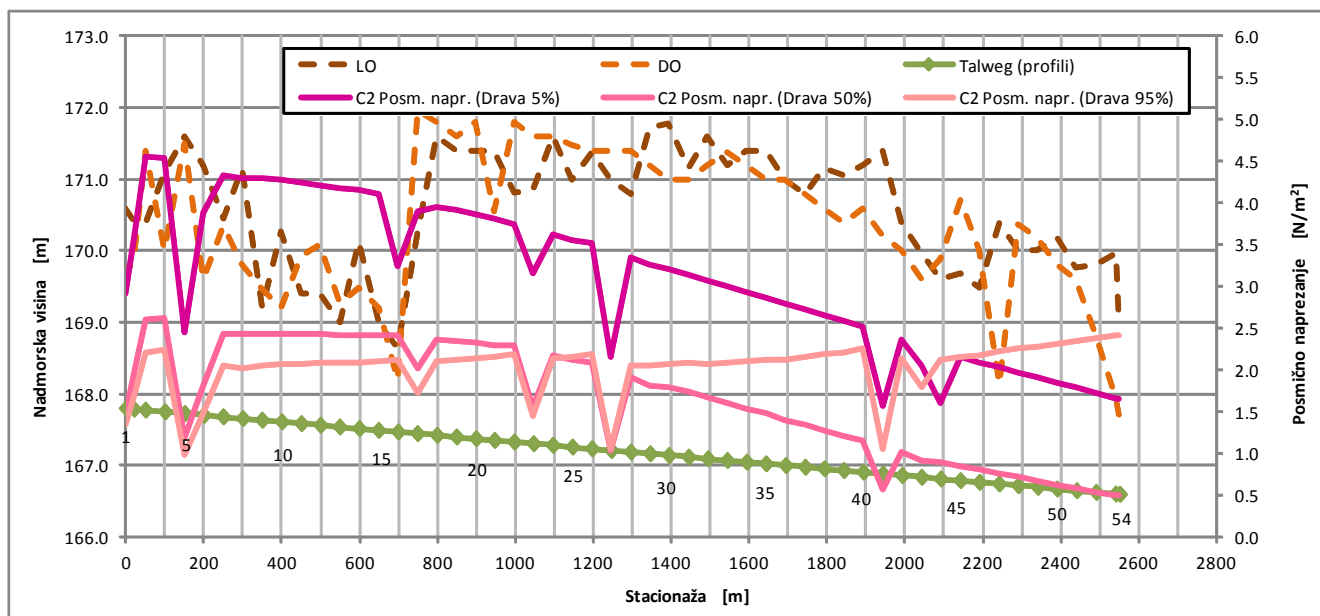
pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C2 Vodostaj (Drava 5%)	C2 Vodostaj (Drava 50%)	C2 Vodostaj (Drava 95%)
1	0.00	170.60	169.62	167.80	168.91	168.33	168.25
2	19.80	170.41	169.94	167.79	168.91	168.32	168.24
3	49.50	170.40	171.40	167.78	168.89	168.29	168.23
4	99.71	171.10	170.01	167.75	168.87	168.28	168.20
5	150.40	171.60	171.50	167.73	168.86	168.26	168.19
6	199.60	171.20	169.60	167.71	168.84	168.24	168.17
7	249.17	170.45	170.35	167.68	168.82	168.22	168.15
8	299.42	171.17	169.80	167.66	168.80	168.19	168.12
9	349.07	169.20	169.47	167.64	168.78	168.17	168.10
10	399.67	170.27	169.20	167.61	168.76	168.15	168.08
11	449.65	169.40	169.93	167.59	168.74	168.12	168.05
12	498.74	169.40	170.10	167.57	168.72	168.10	168.03
13	548.11	169.00	169.26	167.54	168.70	168.08	168.00
14	598.36	170.13	169.48	167.52	168.68	168.05	167.98
15	647.83	169.00	169.20	167.50	168.66	168.03	167.95
16	698.12	168.65	168.20	167.47	168.64	168.01	167.93
17	747.77	170.28	171.97	167.45	168.62	167.99	167.91
18	798.02	171.60	171.80	167.43	168.60	167.97	167.88
19	848.11	171.40	171.60	167.40	168.58	167.94	167.86
20	898.20	171.40	171.80	167.38	168.57	167.92	167.83
21	945.71	171.40	170.56	167.36	168.55	167.90	167.81
22	996.27	170.81	171.80	167.33	168.53	167.89	167.78
23	1045.52	170.85	171.60	167.31	168.52	167.87	167.76
24	1095.34	171.59	171.60	167.29	168.50	167.85	167.74
25	1145.56	171.00	171.47	167.26	168.48	167.83	167.72
26	1195.78	171.38	171.41	167.24	168.47	167.82	167.69
27	1245.28	171.01	171.40	167.21	168.46	167.80	167.67
28	1295.43	170.80	171.40	167.19	168.444	167.785	167.653
29	1344.91	171.72	171.20	167.17	168.43	167.77	167.63
30	1393.17	171.78	171.00	167.14	168.42	167.76	167.61
31	1443.976	171.16	171.00	167.12	168.40	167.74	167.58
32	1493.473	171.6	171.2	167.097	168.39	167.728	167.558
33	1543.152	171.2	171.368	167.074	168.377	167.715	167.534
34	1593.082	171.4	171.198	167.05	168.364	167.703	167.509
35	1642.579	171.4	170.992	167.027	168.353	167.692	167.485
36	1693.116	171.005	171	167.003	168.341	167.682	167.459
37	1743.276	170.8	170.801	166.98	168.33	167.672	167.434
38	1792.368	171.156	170.6	166.957	168.319	167.663	167.409
39	1842.137	171.048	170.395	166.933	168.309	167.655	167.382
40	1892.227	171.2	170.6	166.91	168.299	167.651	167.355
41	1942.764	171.39	170.21	166.886	168.295	167.645	167.339
42	1991.958	170.399	170	166.863	168.283	167.639	167.318
43	2041.958	169.964	169.6	166.839	168.276	167.633	167.295
44	2091.324	169.599	169.888	166.816	168.271	167.628	167.271
45	2141.573	169.678	170.705	166.792	168.26	167.623	167.245
46	2190.4	169.482	170	166.769	168.252	167.619	167.22
47	2240.937	170.387	168.132	166.746	168.245	167.615	167.193
48	2289.977	170	170.377	166.722	168.238	167.611	167.166
49	2339.977	170	170.2	166.699	168.231	167.608	167.138
50	2389.707	170.198	169.8	166.675	168.224	167.607	167.109
51	2440.155	169.773	169.6	166.652	168.223	167.606	167.106
52	2489.884	169.8	168.822	166.628	168.222	167.605	167.105
53	2540.332	169.969	167.926	166.605	168.221	167.604	167.104
54	2550.772	169.006	167.719	166.602	168.218	167.604	167.103



Slika 7.3.4-3: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 4

Tablica 7.3.4-2: Numerički prikaz rezultata proračuna brzina rukavca C2 za varijantu 4

pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C2 Brzina (Drava 5%)	Brzina (Drava 50%)	Brzina (Drava 95%)	
1	0.00		170.60	169.62	167.80	0.50	0.31	0.29
2	19.80		170.41	169.94	167.79	0.55	0.36	0.33
3	49.50		170.40	171.40	167.78	0.62	0.42	0.37
4	99.71		171.10	170.01	167.75	0.62	0.42	0.38
5	150.40		171.60	171.50	167.73	0.45	0.28	0.25
6	199.60		171.20	169.60	167.71	0.57	0.35	0.30
7	249.17		170.45	170.35	167.68	0.61	0.41	0.36
8	299.42		171.17	169.80	167.66	0.60	0.41	0.36
9	349.07		169.20	169.47	167.64	0.60	0.41	0.36
10	399.67		170.27	169.20	167.61	0.60	0.41	0.36
11	449.65		169.40	169.93	167.59	0.60	0.41	0.36
12	498.74		169.40	170.10	167.57	0.60	0.41	0.36
13	548.11		169.00	169.26	167.54	0.60	0.40	0.36
14	598.36		170.13	169.48	167.52	0.59	0.40	0.36
15	647.83		169.00	169.20	167.50	0.59	0.40	0.37
16	698.12		168.65	168.20	167.47	0.52	0.40	0.37
17	747.77		170.28	171.97	167.45	0.58	0.37	0.33
18	798.02		171.60	171.80	167.43	0.58	0.40	0.37
19	848.11		171.40	171.60	167.40	0.58	0.40	0.37
20	898.20		171.40	171.80	167.38	0.58	0.40	0.37
21	945.71		171.40	170.56	167.36	0.57	0.40	0.37
22	996.27		170.81	171.80	167.33	0.57	0.40	0.37
23	1045.52		170.85	171.60	167.31	0.52	0.32	0.30
24	1095.34		171.59	171.60	167.29	0.56	0.39	0.37
25	1145.56		171.00	171.47	167.26	0.55	0.38	0.37
26	1195.78		171.38	171.41	167.24	0.55	0.38	0.37
27	1245.28		171.01	171.40	167.21	0.43	0.26	0.25
28	1295.43		170.80	171.40	167.19	0.54	0.37	0.36
29	1344.91		171.72	171.20	167.17	0.53	0.36	0.36
30	1393.17		171.78	171.00	167.14	0.53	0.36	0.36
31	1443.976		171.16	171.00	167.12	0.52	0.35	0.36
32	1493.473		171.6	171.2	167.097	0.52	0.34	0.36
33	1543.152		171.2	171.368	167.074	0.51	0.34	0.36
34	1593.082		171.4	171.198	167.05	0.51	0.33	0.36
35	1642.579		171.4	170.992	167.027	0.50	0.33	0.37
36	1693.116		171.005	171	167.003	0.50	0.32	0.37
37	1743.276		170.8	170.801	166.98	0.49	0.31	0.37
38	1792.368		171.156	170.6	166.957	0.49	0.31	0.37
39	1842.137		171.048	170.395	166.933	0.48	0.30	0.37
40	1892.227		171.2	170.6	166.91	0.48	0.29	0.38
41	1942.764		171.39	170.21	166.886	0.37	0.20	0.25
42	1991.958		170.399	170	166.863	0.46	0.28	0.37
43	2041.958		169.964	169.6	166.839	0.43	0.26	0.34
44	2091.324		169.599	169.888	166.816	0.37	0.26	0.37
45	2141.573		169.678	170.705	166.792	0.44	0.26	0.37
46	2190.4		169.482	170	166.769	0.44	0.25	0.37
47	2240.937		170.387	168.132	166.746	0.43	0.24	0.37
48	2289.977		170	170.377	166.722	0.43	0.24	0.38
49	2339.977		170	170.2	166.699	0.42	0.23	0.38
50	2389.707		170.198	169.8	166.675	0.42	0.22	0.38
51	2440.155		169.773	169.6	166.652	0.41	0.22	0.38
52	2489.884		169.8	168.822	166.628	0.41	0.21	0.39
53	2540.332		169.969	167.926	166.605	0.40	0.21	0.39
54	2550.772		169.006	167.719	166.602	0.40	0.21	0.39



Slika 7.3.4-4: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 4

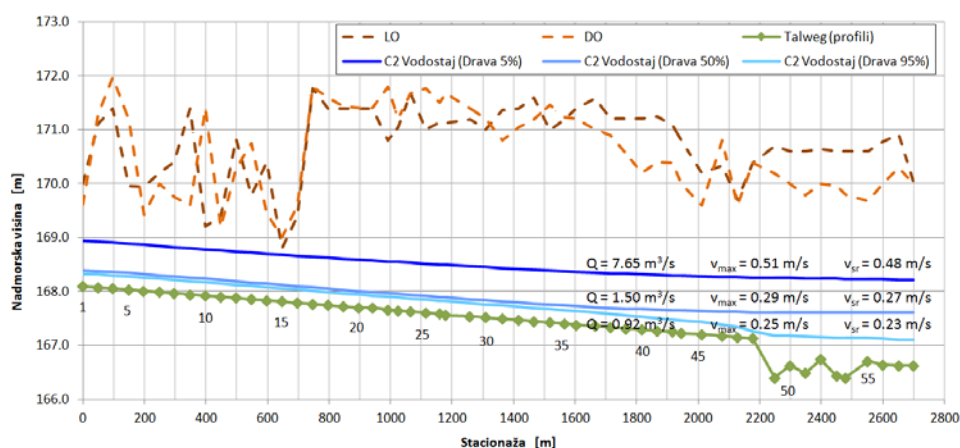
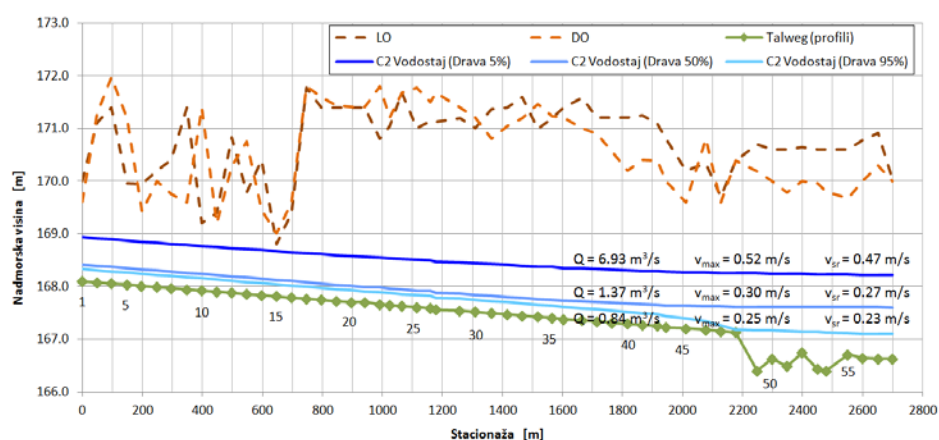
Tablica 7.3.4-3:Numerički prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu rukavca C2 za varijantu 4

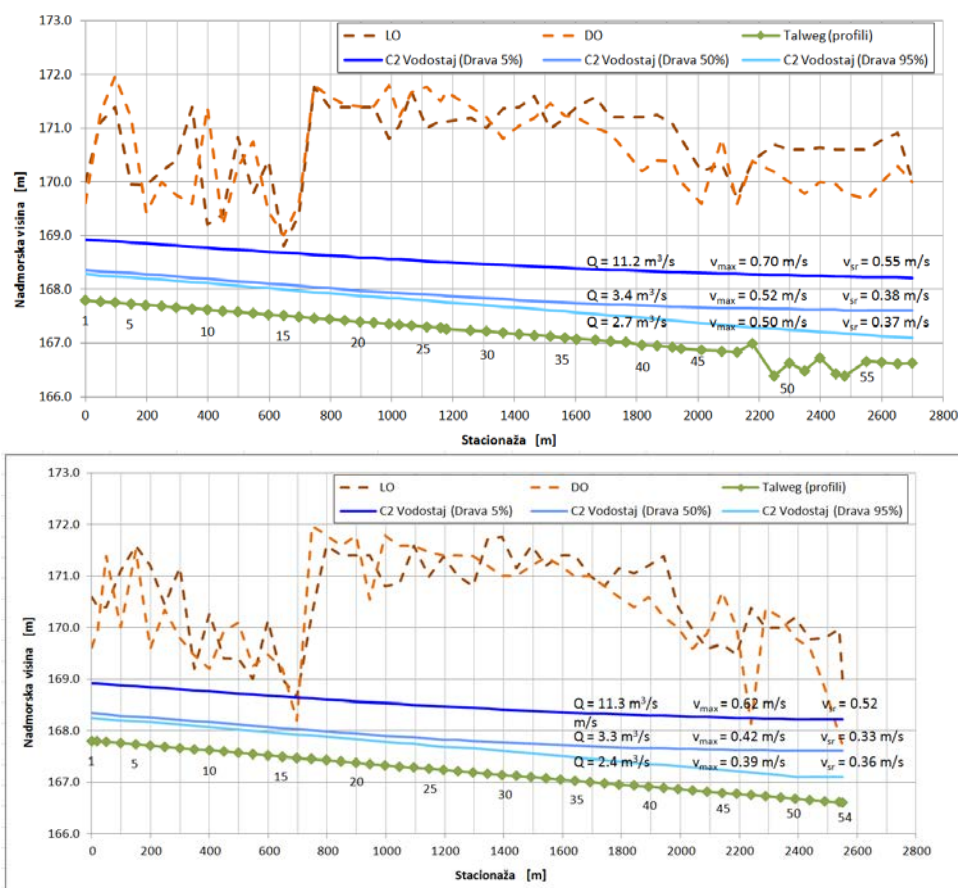
pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C2 Posm. napr. (Drava 5%)	C2 Posm. napr. (Drava 50%)	C2 Posm. napr. (Drava 95%)
1	0.00	170.60	169.62	167.80	2.912	1.464	1.346
2	19.80	170.41	169.94	167.79	3.591	1.977	1.691
3	49.50	170.40	171.40	167.78	4.555	2.603	2.211
4	99.71	171.10	170.01	167.75	4.533	2.618	2.246
5	150.40	171.60	171.50	167.73	2.46	1.19	0.991
6	199.60	171.20	169.60	167.71	3.888	1.808	1.483
7	249.17	170.45	170.35	167.68	4.341	2.434	2.056
8	299.42	171.17	169.80	167.66	4.305	2.43	2.026
9	349.07	169.20	169.47	167.64	4.304	2.434	2.059
10	399.67	170.27	169.20	167.61	4.286	2.443	2.075
11	449.65	169.40	169.93	167.59	4.253	2.436	2.077
12	498.74	169.40	170.10	167.57	4.216	2.436	2.085
13	548.11	169.00	169.26	167.54	4.183	2.424	2.084
14	598.36	170.13	169.48	167.52	4.154	2.425	2.099
15	647.83	169.00	169.20	167.50	4.112	2.416	2.107
16	698.12	168.65	168.20	167.47	3.242	2.42	2.13
17	747.77	170.28	171.97	167.45	3.898	2.017	1.727
18	798.02	171.60	171.80	167.43	3.959	2.367	2.11
19	848.11	171.40	171.60	167.40	3.921	2.357	2.131
20	898.20	171.40	171.80	167.38	3.87	2.339	2.147
21	945.71	171.40	170.56	167.36	3.813	2.306	2.161
22	996.27	170.81	171.80	167.33	3.751	2.294	2.186
23	1045.52	170.85	171.60	167.31	3.153	1.554	1.447
24	1095.34	171.59	171.60	167.29	3.628	2.17	2.144
25	1145.56	171.00	171.47	167.26	3.565	2.127	2.153
26	1195.78	171.38	171.41	167.24	3.52	2.099	2.199
27	1245.28	171.01	171.40	167.21	2.161	1.041	1.058
28	1295.43	170.80	171.40	167.19	3.345	1.921	2.06
29	1344.91	171.72	171.20	167.17	3.258	1.819	2.063
30	1393.17	171.78	171.00	167.14	3.21	1.8	2.068
31	1443.976	171.16	171.00	167.12	3.144	1.746	2.084
32	1493.473	171.6	171.2	167.097	3.075	1.677	2.081
33	1543.152	171.2	171.368	167.074	3.008	1.609	2.09
34	1593.082	171.4	171.198	167.05	2.935	1.545	2.1
35	1642.579	171.4	170.992	167.027	2.867	1.479	2.119
36	1693.116	171.005	171	167.003	2.797	1.408	2.132
37	1743.276	170.8	170.801	166.98	2.731	1.344	2.161
38	1792.368	171.156	170.6	166.957	2.661	1.281	2.19
39	1842.137	171.048	170.395	166.933	2.589	1.213	2.218
40	1892.227	171.2	170.6	166.91	2.519	1.152	2.263
41	1942.764	171.39	170.21	166.886	1.572	0.573	1.062
42	1991.958	170.399	170	166.863	2.369	1.017	2.141
43	2041.958	169.964	169.6	166.839	2.049	0.911	1.8
44	2091.324	169.599	169.888	166.816	1.61	0.906	2.126
45	2141.573	169.678	170.705	166.792	2.159	0.856	2.153
46	2190.4	169.482	170	166.769	2.096	0.811	2.177
47	2240.937	170.387	168.132	166.746	2.038	0.767	2.221
48	2289.977	170	170.377	166.722	1.973	0.723	2.263
49	2339.977	170	170.2	166.699	1.922	0.671	2.272
50	2389.707	170.198	169.8	166.675	1.857	0.627	2.309
51	2440.155	169.773	169.6	166.652	1.792	0.583	2.346
52	2489.884	169.8	168.822	166.628	1.727	0.539	2.383
53	2540.332	169.969	167.926	166.605	1.662	0.495	2.42
54	2550.772	169.006	167.719	166.602	1.662	0.495	2.42

7.4 OSVRT NA REZULTATE HIDRAULIČKIH PRORAČUNA TEČENJA U RUKAVCU STARA DRAVA VARAŽDIN (C2) ZA VARIJANTE 1, 2, 3 I 4

Na slici u nastavku 7.4-1 prikazana je usporedba varijanti 1, 2, 3 i 4 na uzdužnom profilu rukavca C2, a u tablici 7.4-1 dane su karakteristične vrijednosti protoka i srednjih brzina tečenja u rukavcu za male (95% trajnosti), srednje (50% trajnosti) i velike vode (5 % trajnosti) rijeke Drave po varijantama.

Iz prikazanih rezultata vidljivo je da je u varijanti 4 osigurana protočnost i osvježavanje rukavca C2 vodom iz Drave u svim hidrološkim uvjetima. U odnosu na varijante 1,2 i 3, varijanta 4 osim protočnosti, 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). Slijedom navedenog, kao i iz razloga povoljnije trase za daljnju razradu, usvaja se varijanta 4.





Slika 7.4-1: Usporedba hidrauličkih komponenti za varijante rješenja rukavca C2

Tablica 7.4-1: Numerički prikaz hidrauličkih komponenti za varijante rješenja rukavca C1

	$Q[m^3/s]$ (95%)	$Q[m^3/s]$ (50%)	$Q[m^3/s]$ (5%)	$v_{sr}[m/s]$ (95%)	$v_{sr}[m/s]$ (50%)	$v_{sr}[m/s]$ (5%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (95%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (50%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (5%)
VAR 1	0,84	1,37	6,93	0,23	0,27	0,47	0,71	0,86	1,88
VAR 2	0,92	1,5	7,65	0,23	0,27	0,48	1,16	1,03	2,45
VAR 3	2,70	3,40	11,2	0,37	0,38	0,55	2,04	1,71	3,00
VAR 4	2,40	3,30	11,3	0,36	0,33	0,52	2,04	1,64	3,10

Projektant:

Renata Vidaković Šutić, dipl.ing.građ.

Prilozi poglavlju 7.2.1:

Tablica 1: Maksimalne mjesečne i godišnje vrijednosti vodostaja na h. s. Varaždin

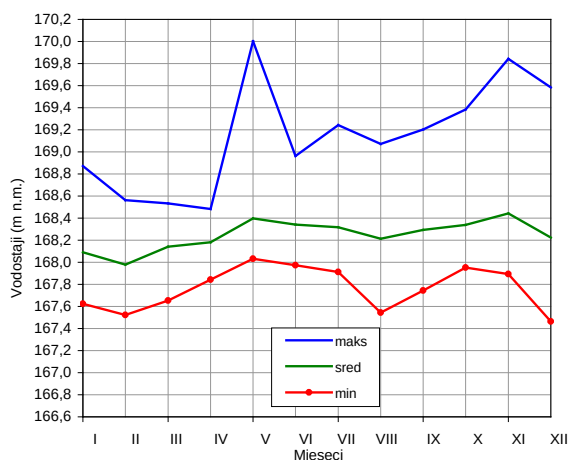
Stanica: **VARAŽDIN**
Vodotok: **DRAVA**

5066

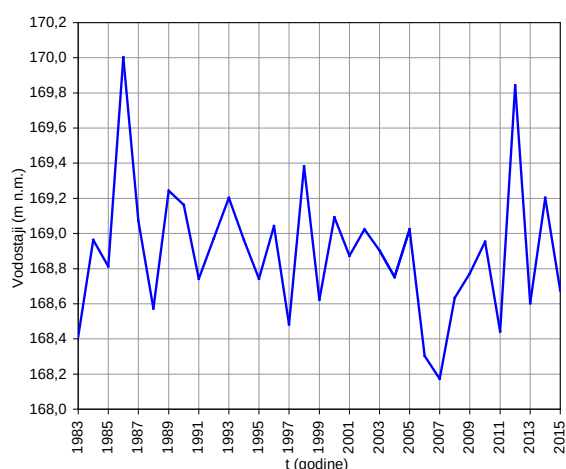
MAKSIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI VODOSTAJA (m n.m.)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1983	168,213	167,883	168,253	168,233	168,413	168,343	168,343	168,313	168,153	168,113	167,923	167,953	168,413
1984	167,783	167,833	168,263	168,343	168,963	168,443	168,193	168,213	168,663	168,713	168,213	168,103	168,963
1985	168,393	168,073	168,383	168,363	168,733	168,813	168,243	168,753	168,223	168,143	168,163	168,303	168,813
1986	168,253	168,163	168,123	168,183	170,003	168,963	168,143	168,743	168,223	168,253	168,253	168,013	170,003
1987	168,293	168,143	168,533	168,243	168,543	168,673	168,633	169,073	168,233	168,573	168,563	168,253	169,073
1988	168,303	168,413	168,203	168,233	168,193	168,573	168,273	168,173	168,113	168,163	168,153	168,043	168,573
1989	168,053	168,133	168,253	168,283	168,603	168,303	169,243	168,573	168,853	168,133	168,233	168,103	169,243
1990	168,223	168,033	168,093	168,083	168,103	168,133	168,573	168,243	168,103	168,253	169,163	168,323	169,163
1991	168,173	168,053	168,263	168,233	168,503	168,693	168,413	167,973	167,743	167,993	168,743	167,463	168,743
1992		168,063	168,183	168,213	168,343	168,143	168,023	167,933	167,953	168,453	168,633	168,973	168,973
1993	168,223	167,603	168,173	168,233	168,203	168,243	168,583	168,103	168,253	169,203	168,183	168,193	169,203
1994	168,023	168,083	168,103	168,483	168,153	168,463	168,253	168,153	168,963	168,243	168,473	168,333	168,963
1995	168,263	168,313	168,373	168,183	168,173	168,253	168,313	168,023	168,743	168,123	168,063	168,213	168,743
1996	168,253	167,963	167,953	168,313	168,393	168,493	168,913	167,543	168,253	168,883	169,043		169,043
1997	167,943	167,913	167,973	168,083	168,213	168,483	168,083	168,023	168,083	167,953	168,063	168,393	168,483
1998	168,083	167,613	167,743	167,973	168,033	168,143	168,033	168,043	168,743	169,383	168,953	168,053	169,383
1999	168,053	167,903	168,083	168,303	168,623	168,273	168,483	168,483	168,233	168,053	167,943	168,073	168,623
2000	167,623	167,733	168,053	168,233	168,043	168,073	168,103	168,183	167,843	168,763	169,093	168,303	169,093
2001	168,873	168,173	168,263	168,313	168,533	168,563	168,123	168,153	168,093	168,053	168,103	167,963	168,873
2002	167,793	167,883	168,033	168,163	168,143	168,293	168,103	168,693	168,123	168,153	169,023	168,533	169,023
2003	167,953	167,663	167,973	168,043	168,193	168,173	168,053	168,033	168,383	168,173	168,903	168,133	168,903
2004	168,203	167,903	168,503	168,333	168,103	168,753	168,583	168,103	168,043	168,453	168,643	168,113	168,753
2005	167,893	167,773	168,003	168,233	168,113	168,013	168,513		168,043	169,023	168,023	168,253	169,023
2006	167,983	168,093	168,193	168,263	168,303	168,103	168,053	168,013	167,973	167,983	167,893	167,973	168,303
2007	167,933	167,713	168,173	168,053	168,043	168,033	168,163	167,913	167,793	168,003	168,003	168,013	168,173
2008	167,903	167,523	168,023	167,883	168,273	168,283	168,333	168,193	168,013	168,633	168,403	168,223	168,633
2009	168,043	168,563	168,033	168,173	168,483	168,563	168,413	168,533	168,573	168,023	167,973	168,773	168,773
2010	168,113	168,083	167,963	168,063	168,473	168,093	167,913	168,033	168,953	168,003	168,253	168,263	168,953
2011	167,973	167,743	168,183	168,003			167,943	168,053	168,443	167,983	168,013	167,973	168,443
2012	167,873	167,603	167,653	167,843		167,973	168,483	167,953	168,333	168,503	169,843	169,583	169,843
2013	167,933	168,113	168,173	168,273	168,373	168,173	168,023	167,723	168,133	167,993	168,603	168,013	168,603
2014	168,243	168,543	168,323	168,203	168,413	168,193	168,173	168,713	169,203	168,233	169,073	168,193	169,203
2015	168,043	168,033	168,133	167,953	168,673	168,193	168,213	168,163	168,173	168,603	168,043	168,093	168,673
Maks	168,873	168,563	168,533	168,483	170,003	168,963	169,243	169,073	169,203	169,383	169,843	169,583	170,003
Sred	168,091	167,979	168,140	168,182	168,398	168,341	168,318	168,213	168,292	168,340	168,444	168,225	168,899
Min	167,623	167,523	167,653	167,843	168,033	167,973	167,913	167,543	167,743	167,953	167,893	167,463	168,173
N	32	33	33	33	31	32	33	32	33	33	33	32	33

MAKSIMALNI MJESEČNI VODOSTAJI



MAKSIMALNI GODIŠNJI VODOSTAJI



Tablica 2: Srednje mjesečne i godišnje vrijednosti vodostajaa na h.s. Varaždin

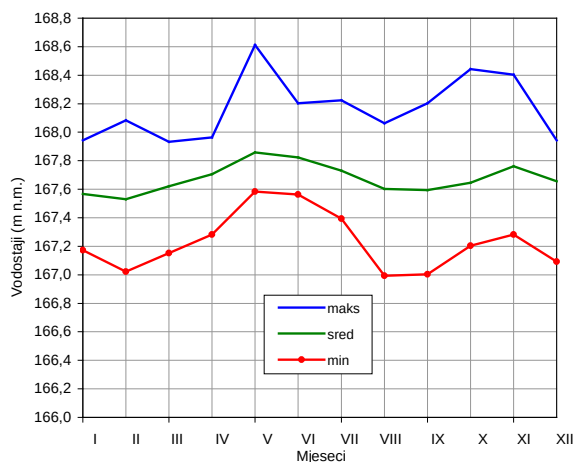
Stanica: **VARAŽDIN**
Vodotok: **DRAVA**

5066

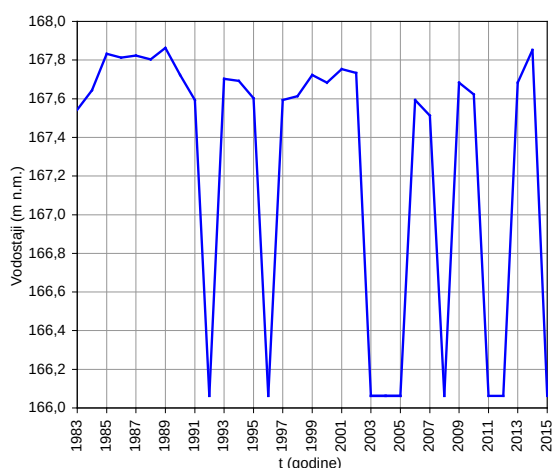
SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI VODOSTAJA (m n.m.)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1983	167,503	167,413	167,583	167,583	167,783	167,953	167,583	167,493	167,553	167,423	167,283	167,393	167,543
1984	167,253	167,283	167,433	167,633	167,853	167,913	167,793	167,683	167,783	167,863	167,683	167,533	167,643
1985	167,653	167,623	167,873	167,963	168,293	168,123	167,763	167,933	167,743	167,603	167,723	167,713	167,833
1986	167,683	167,823	167,873	167,833	168,613	168,203	167,803	167,933	167,153	167,323	167,843	167,713	167,813
1987	167,763	167,683	167,603	167,873	167,913	168,113	168,003	167,933	167,593	167,683	167,753	167,903	167,823
1988	167,793	167,853	167,783	167,843	167,923	167,853	167,873	167,813	167,783	167,833	167,723	167,603	167,803
1989	167,793	167,763	167,843	167,933	168,033	167,993	168,223	167,973	167,723	167,563	167,743	167,713	167,863
1990	167,743	167,583	167,543	167,583	167,693	167,753	167,903	167,703	167,403	167,753	168,143	167,803	167,723
1991	167,663	167,653	167,793	167,833	167,933	168,073	167,893	167,383	167,033	167,203	167,563	167,093	167,593
1992			167,643	167,603	167,973	167,653	167,393	167,393	167,373	167,623	167,893	167,923	166,063
1993	167,583	167,023	167,563	167,703	167,693	167,683	167,713	167,643	167,733	168,443	167,873	167,813	167,703
1994	167,653	167,693	167,723	167,813	167,713	167,773	167,663	167,633	167,723	168,643	167,713	167,603	167,693
1995	167,763	167,603	167,713	167,693	167,703	167,653	167,623	167,223	167,533	167,353	167,643	167,703	167,603
1996	167,663	167,633	167,543	167,743	167,793	167,713	167,873	166,993	167,673	168,033	168,073		166,063
1997	167,583	167,553	167,583	167,583	167,693	167,733	167,643	167,673	167,493	167,313	167,573	167,693	167,593
1998	167,353	167,313	167,363	167,433	167,583	167,633	167,753	167,513	167,843	168,033	167,873	167,663	167,613
1999	167,483	167,503	167,613	167,653	167,823	167,763	167,773	168,063	167,923	167,703	167,673	167,663	167,723
2000	167,383	167,453	167,453	167,703	167,713	167,703	167,743	167,763	167,003	167,933	168,403	167,943	167,683
2001	167,943	167,663	167,893	167,903	167,903	167,903	167,713	167,473	167,643	167,623	167,743	167,603	167,753
2002	167,473	167,563	167,623	167,733	167,793	167,763	167,513	167,803	167,803	167,683	167,973	167,933	167,733
2003	167,523	167,403	167,513	167,603	167,903	167,793			167,643	167,613	167,813	167,643	166,063
2004	167,523	167,523	167,813	167,813	167,763	168,063				167,663	167,793	167,543	166,063
2005	167,423	167,473	167,473	167,703	167,723	167,563	167,613		167,733	167,923	167,593	167,563	166,063
2006	167,393	167,513	167,743	167,893	167,863	167,693	167,583	167,453	167,563	167,523	167,383	167,563	167,593
2007	167,473	167,403	167,663	167,673	167,583	167,623	167,573	167,423	167,353	167,523	167,533	167,393	167,513
2008	167,363	167,253	167,423	167,403	167,643	167,883	167,713		167,483	167,493	167,703	167,863	166,063
2009	167,563	167,713	167,553	167,863	168,023	167,803	167,833	167,513	167,783	167,453	167,393	167,733	167,683
2010	167,533	167,443	167,503	167,663	167,783	167,693	167,493	167,423	167,783	167,543	167,733	167,873	167,623
2011	167,603	167,303	167,383	167,493						167,533	167,433	167,243	166,063
2012	167,173	167,193	167,153	167,283		167,603	167,713	167,433	167,713	167,753	168,173	167,633	166,063
2013	167,543	167,613	167,833	167,943	168,083	167,973	167,653	167,233	167,423	167,473	167,873	167,503	167,683
2014	167,583	168,083	167,933	167,823	167,943	167,723	167,733	167,663	168,203	167,683	168,063	167,793	167,853
2015	167,703	167,373	167,433	167,463	167,873	167,973	167,773	167,693	167,203	167,373			166,063
Maks	167,943	168,083	167,933	167,963	168,613	168,203	168,223	168,063	168,203	168,443	168,403	167,943	167,863
Sred	167,566	167,530	167,620	167,705	167,858	167,823	167,731	167,602	167,593	167,645	167,762	167,657	167,250
Min	167,173	167,023	167,153	167,283	167,583	167,563	167,393	166,993	167,003	167,203	167,283	167,093	166,063
N	32	32	33	33	31	32	30	28	31	33	32	31	33

SREDNJI MJESEČNI VODOSTAJI



SREDNJI GODIŠNJI VODOSTAJI



Tablica 3: Minimalne mjesečne i godišnje vrijednosti vodostaja na h.s. Varaždin

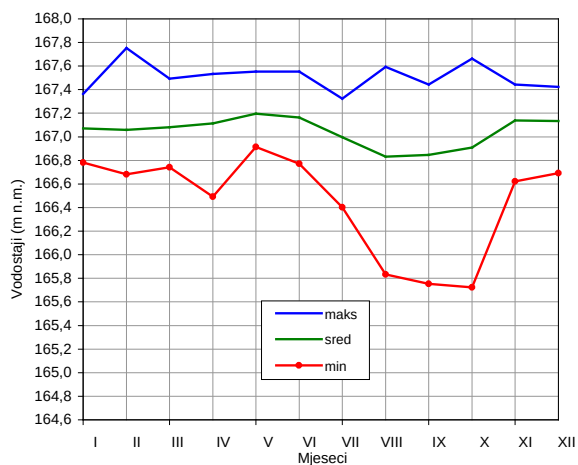
Stanica: **VARAŽDIN**
Vodotok: **DRAVA**

5066

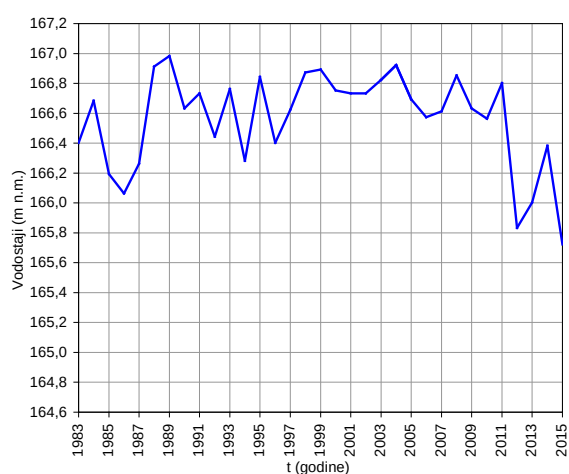
MINIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI VODOSTAJA (m n.m.)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1983	166,983	166,983	166,913	167,003	166,983	167,033	166,403	166,983	167,003	166,903	166,773	166,913	166,403
1984	166,783	166,683	166,873	166,953	166,913	167,243	167,223	167,053	167,083	167,173	167,203	167,103	166,683
1985	167,233	167,203	167,113	167,233	167,553	167,183	167,113	167,193	167,013	166,193	167,303	167,143	166,193
1986	167,203	167,323	167,493	167,353	167,493	167,273	167,163	167,453	166,063	166,083	167,433	167,403	166,063
1987	167,323	167,033	166,953	167,323	167,113	167,463	167,303	166,743	166,523	166,263	166,903	167,263	166,263
1988	167,213	167,053	166,973	167,323	167,493	166,913	167,153	167,273	167,243	167,373	167,343	167,093	166,913
1989	167,363	167,503	167,223	167,263	167,423	167,483	167,323	167,083	167,073	166,983	167,123	167,203	166,983
1990	167,313	166,943	166,923	166,883	167,113	167,043	167,083	166,723	166,633	166,663	167,443	167,233	166,633
1991	167,313	167,203	167,253	167,013	167,413	167,343	167,023	166,733	166,823	166,853	166,963	166,743	166,733
1992			167,053	166,493	167,013	166,773	166,443	166,843	166,913	167,083	167,043	167,283	166,443
1993	166,883	166,763	166,833	167,203	166,983	166,993	166,983	166,923	167,093	167,663	167,193	167,253	166,763
1994	167,063	167,293	167,233	167,093	167,053	167,033	167,013	166,283	166,413	166,303	167,143	167,043	166,283
1995	167,293	166,963	166,933	166,893	167,023	166,923	166,873	166,843	166,873	166,883	167,293	167,183	166,843
1996	167,123	167,173	167,133	167,133	166,923	166,983	166,933	166,403	166,813	167,353	167,233		166,403
1997	167,123	167,043	167,113	167,133	167,053	167,163	167,053	167,233	166,713	166,743	166,623	167,163	166,623
1998	166,983	166,953	166,993	167,023	167,023	167,083	166,933	166,933	166,873	167,243	167,233	167,253	166,873
1999	167,033	167,153	167,133	167,023	167,173	167,313	166,893	167,593	167,443	167,303	167,283	167,283	166,893
2000	167,033	166,893	166,993	167,193	167,243	167,213	167,273	167,403	166,753	167,283	167,213	167,293	166,753
2001	167,163	167,333	167,393	167,383	167,393	167,323	167,213	166,733	166,863	167,223	167,403	167,293	166,733
2002	167,053	167,193	167,303	167,273	167,293	167,283	166,733	167,223	167,393	166,853	167,203	167,283	166,733
2003	166,823	166,963	167,133	167,203	167,093	167,153			167,113	167,103	167,173	167,133	166,823
2004	167,133	166,933	167,083	167,043	167,263	167,273				167,003	167,153	167,073	166,923
2005	166,893	167,073	166,893	166,943	167,023	166,953	166,693		167,103	167,083	167,143	166,693	166,693
2006	166,973	167,063	167,073	167,353	167,373	167,033	167,083	166,573	166,933	167,043	166,893	167,313	166,573
2007	167,043	166,883	167,283	167,063	167,113	167,193	167,113	166,653	166,613	166,773	167,063	166,933	166,613
2008	166,953	166,863	166,893	166,913	167,063	167,333	167,173		166,853	167,033	167,263	167,423	166,853
2009	167,033	167,113	167,143	167,533	167,233	167,053	166,953	166,633	167,053	166,863	166,873	166,963	166,633
2010	167,003	166,843	167,023	167,053	167,283	167,073	166,973	166,563	167,113	167,033	167,073	167,303	166,563
2011	167,033	166,803	166,933	166,973						167,023	166,973	166,873	166,803
2012	166,853	166,863	166,743	166,853		167,043	166,883	165,833	166,983	167,023	167,423	166,973	165,833
2013	166,943	167,143	167,253	167,393	167,533	167,423	166,843	166,003	166,003	166,983	166,993	166,923	166,003
2014	167,113	167,753	167,413	167,253	167,313	167,093	167,013	166,383	167,153	166,923	167,073	167,103	166,383
2015	167,003	166,873	167,013	166,983	167,143	167,553	167,053	167,003	165,753	165,723			165,723
Maks	167,363	167,753	167,493	167,533	167,553	167,553	167,323	167,593	167,443	167,663	167,443	167,423	166,983
Sred	167,071	167,058	167,082	167,114	167,197	167,164	166,997	166,832	166,848	166,910	167,139	167,133	166,565
Min	166,783	166,683	166,743	166,493	166,913	166,773	166,403	165,833	165,753	165,723	166,623	166,693	165,723
N	32	32	33	33	31	32	30	28	31	33	32	31	33

MINIMALNI MJESEČNI VODOSTAJI



MINIMALNI GODIŠNJI VODOSTAJI





REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE

10000 Zagreb, Radnička cesta 80
tel: +385 1 3717 111, faks: +385 1 3717 149

Uprava za procjenu utjecaja na okoliš i
održivo gospodarenje otpadom

Sektor za procjenu utjecaja na okoliš
i industrijsko onečišćenje

KLASA: UP/I 351-02/13-08/162

URBROJ: 517-06-2-1-1-18-8

Zagreb, 14. svibnja 2018.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, na temelju odredbe članka 43. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, brojevi 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 EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, radi utvrđivanja promjena u popisu zaposlenika ovlaštenika, donosi:

RJEŠENJE

- I. Ovlašteniku EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite prirode:
 1. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu
 2. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta
- II. Ukida se rješenje Ministarstva zaštite okoliša i energetike: KLASA: UP/I 351-02/13-08/162, URBROJ: 517-06-2-1-1-14-4 od 3. veljače 2014. godine, kojim je pravnoj osobi EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, dana suglasnost za obavljanje stručnih poslova iz područja zaštite prirode.
- 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 Ź e n j e

Tvrtka EKONERG d.o.o., Koranska 5, iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ovlaštenik), podnijela je zahtjev za izmjenom podataka u Rješenju: (KLASA: UP/I 351-02/13-08/162, URBROJ: 517-06-2-1-1-14-4 od 3. veljače 2014), izdanim od Ministarstva zaštite okoliša i energetike (u daljnjem tekstu: Ministarstvo), a vezano za popis zaposlenika ovlaštenika koji prileži uz navedena rješenja. Promjene se odnose na uvođenje novih stručnjaka: Matka Biščana, mag.oecol.prot.nat., Maju Jerman Vranić, dipl.ing.kem. i Gabrijelu Kovačić, dipl.ing.kem.univ.spec.oecoing., dok se za Berislava Markovića, mag.ing.prosp.arch. traži uvođenje u voditelje stručnih poslova. U provedenom postupku Uprava za zaštitu prirode Ministarstva, uvidom u zahtjev za promjenom podataka, podatke i dokumente dostavljene uz zahtjev, a osobito u popis stručnih podloga, diplome i potvrde Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje navedenih stručnjaka, te službenu evidenciju je izdala Mišljenje (KLASA: 612-07/17-69/08, URBROJ: 517-07-2-1-1-18-2 od 10. svibnja 2018) kojim se zaključuje da se navedeni stručnjak Berislav Marković mag.ing.prosp.arch., može staviti na popis kao voditelj stručnih poslova iz područja zaštite prirode samo za posao izrade poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu dok se ostali predloženi djelatnici mogu staviti na popis stručnjaka uz već postojeće stručnjake.

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).

U prilogu: Popis zaposlenika ovlaštenika

DOSTAVITI:

1. EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, **(R!, s povratnicom!)**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Evidencija, ovdje



P O P I S

zaposlenika ovlaštenika: EKONERG d.o.o., Koranska 5, Zagreb, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti

za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva

KLASA: UP/I 351-02/13-08/162; URBROJ: 517-06-2-1-1-18-8 od 14. svibnja 2018.

<i>STRUČNI POSLOVI ZAŠTITE OKOLIŠA prema članku 40. stavku 2. Zakona</i>	<i>VODITELJI STRUČNIH POSLOVA</i>	<i>ZAPOSLENI STRUČNJACI</i>
3. Izrada poglavlja i studija ocjene prihvatljivosti strategija, plana, programa ili zahvata za ekološku mrežu	Senka Ritz, dipl.ing.biol. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing. Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh.
4. Priprema i izrada dokumentacije za postupak utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa s prijedlogom kompenzacijskih uvjeta	Senka Ritz, dipl.ing.biol.;	Matko Bišćan, mag.oecol.et prot.nat. Maja Jerman-Vranić, dipl.ing.kem.; Renata Kos, dipl.ing.rud.; Gabrijela Kovačić, dipl.kem.ing., univ.spec.oecing. Veronika Tomac, dipl.ing.kem.teh. Berislav Marković, mag.ing.prosp.arch.

**PRILOG II – DOKAZ STRUČNOSTI PREDMETNIH VANJSKIH
STRUČNJAKA SA POPISOM REFERENCI ZNANSTVENIH I/ILI
STRUČNIH RADOVA I PUBLIKACIJA TABLIČNI I GRAFIČKI**

OSOBNİ PODATCI

Dušan Jelić



📍 Braće Radića 128a, 43290 Grubišno Polje, Hrvatska

☎ 00385 98 608 099 📠 00385 98 608 099

✉ jelic.dusan@gmail.com

🌐 www.hibr.hr



Socijalne mreže: [Google scholar](#) [Linked IN](#) [Research Gate](#) [ORCID: orcid.org/0000-0003-2790-1522](#) [Scopus ID: 55958755100](#) [ResearcherID: Q-3779-2017](#)

Spol Muško | Datum rođenja 05/12/1982 | Državljanstvo Hrvatsko

PREDLOŽENA ULOGA U PROJEKTU:

RADNO ISKUSTVO

Veljača 2017. –danas

Direktor

BIOTA Grupa: BIOTA j.d.o.o. i BIOTA B&H d.o.o.

Braće Radića 128/a, 43290 Grubišno Polje

- Znanstveni rad, mentorstvo, projektni menadžment, terenski rad
 - Konzultacije u sektoru zaštite prirode i obrazovanja
 - Kontakt osoba: Dušan Jelić (direktor, 098608099, jelic.dusan@gmail.com)
- Poslovni sektor** Znanost i zaštita prirode

Siječanj 2015. – siječanj 2017.

Istraživač (zaposlen na 75% radnog vremena)

Hrvatski institut za biološku raznolikost,

Lipovac I., no 7, 10 000 Zagreb

- Znanstveni rad, mentorstvo, projektni menadžment, terenski rad
 - Kontakt osoba: Dušan Jelić (predsjednik HIBa, 098608099, jelic.dusan@gmail.com)
- Poslovni sektor** Znanost i zaštita prirode

Travanj 2013. – lipanj 2017.

Suradnik istraživač (zaposlen na 25% radnog vremena)

Institut za istraživanja i razvoj održivih ekosustava – IRES,

Jagodno bb, Velika Gorica

- Zaštita prirode, projektno planiranje i menadžment
 - Kontakt osoba: Zoran Pišl (direktor, 098291829, piisl@net.hr)
- Poslovni sektor** Znanost i zaštita prirode

April 2012 – November 2015

Direktor (puno radno vrijeme; 75% od travnja 2013.)

Hrvatsko herpetološko društvo - HYL A

Lipovac I., br. 7, 10 000 Zagreb

- Znanstveni rad , projektni menadžment, terenski rad
 - Kontakt osoba: Dušan Jelić (direktor HHD-HYL A, 098608099, jelic.dusan@gmail.com)
- Poslovni sektor** Zaštita prirode

2008-2012

Stručni suradnik za kralješnjake (puno radno vrijeme)

Državni zavod za zaštitu prirode, Trg Mažuranića 5, 10 000 Zagreb

- Projektni menadžment u zavodu za divlje i zavičajne svojte
- Uspostava i implementacija Natura 2000 ekološke mreže u Hrvatskoj (EU procedures for pSCI proposing)
- Phare 2005 "Institutional strengthening and implementation of the NATURA 2000 ecological network in Croatia" (2008–2009)
- IPA – Uspostava faunističkih i speleoloških baza podataka (CRO fauna and CRO speleo) kao dio National Nature Protection Information System (NNPIS) (2010-2011)
- Kontakt osoba: Ana Štrbenac, Državni zavod za zaštitu prirode (0915428868, ana.strbenac@dzzp.hr)

Poslovni sektor Zaštita prirode

Istaknuti projekti

2014–2016 Key ekspert za herpetofaunu (direktor HHD-HYLA)

Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP) Actinopterygii and Cephalaspidomorphi, Amphibia and Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera"; Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo zaštite okoliša i prirode; Komponentu kartiranje faune provodio konzorcij OIKON-HID-BIOM-HYLA-NATURA

- Kartiranje distribucije vodozemaca i gmazova; poseban fokus na Natura 2000 i strane invazivne vrste
- Izrada prezentacije rezultata i izvještaja
- Upravljanjem projektnim timom od 28 eksperata
- Kontakt osoba: Ana Štrbenac, Državni zavod za zaštitu prirode (0915428868, ana.strbenac@dzzp.hr)
- Ukupna vrijednost projekta 20,8 milijuna € (komponenta kartiranja faune 1,7 mil €)

Poslovni sektor Zaštita prirode

2008–2009 Suradnik (zaposlenik DZZP)

Phare 2005 "Institutional strengthening and implementation of the NATURA 2000 ecological network in Croatia"

- Provedba projektnih aktivnosti, radionice, izrada izvještaja, kontakt sa ekspertima, suradnja Odjela za Natura 2000 i Odjela za divlje i udomaćene svojte i staništa
- Kontakt osoba: Ana Štrbenac, Državni zavod za zaštitu prirode (0915428868, ana.strbenac@dzzp.hr)
- Ukupna vrijednost projekta 1.611.750,24 €

Poslovni sektor Zaštita prirode

2012–2013 Stručnjak za herpetofaunu (samostalni)

IPA 2009. MANMON projekt Europske komisije "NATURA 2000: Establishment of management and monitoring (MAN-MON)", Hrvatska; Ministarstvo zaštite okoliša i prirode i Državni zavod za zaštitu prirode

- Aktivnosti vezane za zaštitu prirode, projektno planiranje i menadžment, razvoj protokola za monitoring *Mauremys rivulata*, *Triturus carnifex*, *Triturus dobrogicus* i *Rana latastei*
- Kontakt osoba: Ana Štrbenac, Državni zavod za zaštitu prirode (0915428868, ana.strbenac@dzzp.hr)
- Ukupna vrijednost 1.950.000,00 €

Poslovni sektor Zaštita prirode

2011–2012 Suradnik (zaposlenik DZZP)

IPA 2007. Uspostava faunističke i speleološke baze podataka (CRO fauna i CRO speleo) kao dijela NISZP-a" (Development of faunistic and speleological databases (CRO fauna and CRO speleo) as part of NPIIS (Nature Protection Information System), Republic of Croatia); Državni zavod za zaštitu prirode

- Validacija RH legislative i usklađivanje sa EU, usklađivanje referentnih lista vrsta i staništa sa listama na Direktivi o staništima i Direktivi o pticama, radionice sa dionicima iz sektora zaštite prirode iz cijele RH
 - Kontakt osoba: Ana Štrbenac, Državni zavod za zaštitu prirode (0915428868, ana.strbenac@dzzp.hr)
 - Ukupna vrijednost 300.000,00 €

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2014–present **Stručnjak za „UN Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)“**

Implementacija sektora 2b IPBES radnog programa ("Regionalna/subregionalna procjena bioraznolikosti i usluga ekosustava")

 - Aktivnosti zaštite prirode, savjetovanje

Poslovni sektor Međunarodna legislativa

- 2016 - danas **Stručnjak za ihtiologiju na izradi Crvene knjige slatkovodnih riba Hrvatske**

Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo zaštite okoliša i prirode

 - Projektni menadžment, terenski rad; izrada procjena

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2011-danas **Fellow**

Zoological Society of London (EDGE Programme): fellowship na projektu: "The Olm, *Proteus anguinus* in Croatia - Conservation research project plan"; godine 2014. proglašen za alumni fellow

 - Projektni menadžment

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2012 – now **Voditelj projekta**

"The Olm, *Proteus anguinus* in Croatia, Bosnia and Herzegovina and Montenegro- Conservation research project plan"

MAVA Fondation pour la Nature (~300.000 EUR); Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund (8000 \$)

 - Projektni menadžment, speleo-ronjenje, terensko istraživanje, određivanje vrste čovječje ribice i njezinog staništa, analiza i integracija GIS podataka, autor izvještaja

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2013 – 2014 **Voditelj projekta, ekspert za unesene vrste**

"Istraživanje učestalosti i određivanje indeksa invazivnosti alohtonih vrsta slatkovodnih riba rijeke Krke i pritoka na području NP Krka "

Javna ustanova Nacionalni park Krka

 - Definiranje popisa prisutnih stranih i invazivnih vrsta riba; izrada indeksa invazivnosti; definiranje potencijala za uklanjanje; upravljanje projektnim timom od 5 osoba

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2016 - 2017 **Voditelj projekta, ekspert za unesene vrste**

Projekt uklanjanja kalifornijske pastreve (*O. mykiss*) iz Jankovačkih jezera, PP Papuk; Javna ustanova Park prirode Papuk

 - Procjena brojnosti unesene vrste u dva jezera; uklanjanje kalifornijske pastreve
 - Voditelj projekta; upravljanje timom od 4 osobe

Poslovni sektor Zaštita prirode

- 2017 – 2018 **Voditelj projekta, ekspert za unesene vrste**

"Istraživanje potencijala za uklanjanje štuke, *Esox lucius*, iz rijeke Krke "; Javna ustanova Nacionalni park Krka

- Procjena brojnosti unesenih i invazivnih vrsta s fokusom na štuku; uklanjanje štuke svim dopuštenim alatima i procjena utjecaja; 2017. g. uklonjeno oko 200 primjeraka štuke i nekoliko tisuća jedinki ostalih vrsta; ukupno oko 500 kg
 - Izrada plana upravljanja štukom u NP Krka s prijedlogom za smanjenje utjecaja na autohtonu faunu
 - Voditelj projekta; upravljanje timom od 18 osoba
- Poslovni sektor** Zaštita prirode

2008 – 2012 Glavni urednik

IUCN regionalna procjena i publiciranje Crvene knjige vodozemaca i gmazova Hrvatske; Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo zaštite okoliša i prirode

- Projektni menadžment, procjena ugroženih vrsta vodozemaca i gmazova, izrada distribucijskih karata (GIS), glavni autor
- Poslovni sektor** Zaštita prirode

2011 Ekspert za unesene vrste

Projekt uklanjanja stranih invazivnih vrsta iz rijeke Ričice, staništa hrvatskog pijora (*Telestes croaticus*); Javna ustanova Park prirode Velebit, Državni zavod za zaštitu prirode

- Na dostupnim dijelovima od izvora Ričice do početka akumulacije Štikada izlovljeno oko 200 kg sunčanice, klena, primorskog pijora, krkušice itd.
 - Procjena broja hrvatskog pijora, predavanja za lokalno stanovništvo
- Poslovni sektor** Zaštita prirode

2016 - 2017 Voditelj projekta, ekspert za unesene vrste

Uklanjanje invazivnih vrsta riba iz Šmitova jezera (Zeleno jezero), staništa svjetlice (*Telestes polylepis*); Grad Ogulin

- Uklanjanje klena, balavca, linjaka i običnog pijora iz jezera kako bi se omogućilo efikasniji mrijest svjetlice; 2017. primjećeno povećanje broja svjetlica
 - Voditelj projekta; upravljanje timom od 9 osoba (ihtologa, speleoronioca i ribolovaca)
- Poslovni sektor** Zaštita prirode

ŠKOLOVANJE I EDUKACIJE

2008 - 2013 Doktorat iz područja biologije i ekologije

Biološki odsjek, Prirodoslovno – matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

<http://www.unizg.hr/doktorati/javno/index.php?rad=14963>

- Naslov: " Viperidae Hrvatske i okolnih područja, s posebnim naglaskom na *Vipera ursinii* Bonaparte 1835 (Squamata, Viperidae) - distribucija, ekologija, genetička varijabilnost i zaštita"
- Mentori: Milorad Mrakovčić and Ljiljana Tomović

2001 - April 30th 2008 Mag.Edu.Biol.

Biološki odsjek, Prirodoslovno – matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

- Naslov: "Distribucija i zaštita podvrste *Vipera ursinii macrops* (Squamata, Reptilia) u Hrvatskoj"
- Mentor: Milorad Mrakovčić

VJEŠTINE

Materinji jezik: Hrvatski (Srpski, Bošnjački, Crnogorski)

Other language(s)

RAZUMJEVANJE	GOVOR	PISANJE
--------------	-------	---------

	Slušanje	Čitanje	Govorna interakcija	Izgovor	
Engleski	C2	C2	C2	C2	C2
Njemački	B2	B1	B1	B1	A1

Levels: A1/2: Basic user - B1/2: Independent user - C1/2 Proficient user
Common European Framework of Reference for Languages

Ostale vještine

- **TEČAJ ELEKTROBIOLOGIJE** – Profesionalna razina, licenca: Game and wildlife foundation (UK, Bournemouth). Odobrenje za voditelja tima za elektrobiologiju, upravljanje malom i velikom opremom za elektrobiologiju do 13kW.
- 2011- **SYNTHESIS** - partner u Mađarskom prirodoslovnom muzeju u Budimpeštu. Rad s Dr. Judit Vörös kuratorom za vodozemce i gmazove na temi: "Classical and molecular systematics and population genetics of Vipera ursinii species complex in the Balkan" (European Union-funded Integrated Activities grant)
- 2011 – **CONSERVATION LEADERSHIP TRAINING** "Conservation tools training course" od strane Zoological Society of London (e years) – kao partner ZSL. Radionica u Nepal: terenski rad, postavljanje metodologije za monitoring vrsta, korištenje ekoloških softvera (VORTEX, MAXENT, BIOCLIM, etc). Cilj je bio postaviti istraživanja populacijske ekologije u Nacionalnom parku „Chitwan“ tri kišobran vrste: jednorogi nosorog, gavijal i tigar. Procjena brojnosti populacije pomoću softvera MARK, DENSITY i DISTANCE.
- 2012 - **SYNTHESIS** – Prirodoslovni muzej u Beču - rad s dr. sc. Heinz Grillitsch, voditeljem odjela za Herpetofaunu na projektu "Classical and molecular systematics and population genetics of Vipera ursinii species complex in the Balkan"(European Union-funded Integrated Activities grant)
- travanj 2014 - **ARCGIS III. Napredni tečaj prostornih analiza** (16 sati tečaja održanog od strane ESRI instruktora): napredne podatkovne operacije, menadžment geodatabaza, Analysis Tools, geostatistika

Radno iskustvo u zemljama:

Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Makedonija, Armenija, Nepal, Indija, Albanija

Vještine vezane za posao

2004 – Biospeleoška škola "Ozren Lukić" – speleolog
2004 – Škola izrade dokumentarnog filma
2005 – Škola ronjenja – "ronjenje na otvorenim vodama" PADI diving school
2008 – Osnivač i tajnik Hrvatskog društva za biološka istraživanja, HDBI
2012 – Tehničko ronjenje – tečaj ronjenja u špiljama
2015 – ArcGIS III: Izvođenje analiza

RAČUNALNE VJEŠTINE:

Napredno poznavanje:
- Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)
- ESRI ArcGIS III: Performing Analysis and QGIS
- stvaranje i rad s bazama podataka (MS Access)
- obrada fotografija (Fireworks, Photoshop)
- ekološko modeliranje: VORTEX, DISTANCE, PRESENCE, MARK
Napredno znanje web dizajna:
- HTML, XHTML, PHP languages, CMS
Znanje MAXENT, QGIS, BIOCLIM, BIOMAP, MAPInfo (modeliranje distribucije vrsta na temelju okolišnih parametara)

Članstva u profesionalnim organizacijama

- Alumni Fellow, Zoological Society of London
- Member of Species Survival Commission of IUCN (several groups)
- Soceitas Europea Herpetologica – SEH
- Society for Conservation Biology – SCB
- Hrvatsko herpetološko društvo – HHD-Hyla
- Hrvatsko društvo za biološka istraživanja – HDBI
- Austrian Herpetological Society (ÖGH)

Ostale vještine

- Vozačka dozvola B kategorije
- Voditelj brodice B kategorije

Publikacije:

Znanstveni članci u CC ili Sci časopisima (25)

- Zrnčić, S., Oraić, D., Mihaljević, Ž., Čaleta, M., Zanella, D., Jelić, D. & Jelić, M. (2009): First observation of *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) metacercariae in cypriniformes from Croatia. *Helminthologia*. 46(2): 112-116. (IF 0.951, Q3)
- Jelić, D. (2010): Record of *Coronella austriaca* LAURENTI, 1768 from the Island of Mljet, southern Croatia. *Herpetozoa* 23 (1/2): 85-87. (IF 0.659)
- Čaleta, M., Jelić, D., Buj, I., Zanella, D., Marčić, Z., Mustafić, P. & Mrakovčić, M. (2010): First record of the alien invasive species rotan (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in Croatia. *J. Appl. Ichthyol.*, 1–2. (IF 0.902, Q3)
- Szövényi, G. & D. Jelić (2011): Distribution and conservation status of Snake eyed skink (*Ablepharus kitaibelii* Bibron & Bory, 1833) in Croatia. *N-W Jurnal of Zoology*. Volume7, Issue 1: 20-25. (IF 0.750, Q3)
- Malina, T., Krecsák, L., Jelić, D., Maretić, T., Tóth, T., Šiško, M. & Pandak, N. (2011): First clinical experiences about the neurotoxic envenomings inflicted by lowland populations of the Balkan adder, *Vipera berus bosniensis*. *NeuroToxicology* 32(1):68-74. (IF 3.269, Q3)
- Jelić, D., Budinski, I. & Lauš, B. (2012): Distribution and conservation status of the batracho- and herpetofauna of the Croatian island of Mljet. *Herpetozoa* 24 (3/4): 1-14. (IF 0.659)
- Urošević, A., Ljubisavljević, K., Jelić, D. & Ivanović, A. (2012): Variation in the cranium shape of wall lizards (*Podarcis* spp.): effects of phylogenetic constraints, allometric constraints and ecology. *Zoology* 115: 207– 216. (IF 1.611, Q2)
- Ferchaud, A.-L., Ursenbacher, S., Cheylan, M., Luiselli, L., Jelić, D., Halpern, B., Major, A., Kotenko, T., Crnobrnja-Isailović, J., Tomović, Lj., Ghira I., Ioannidis, Y., Arnal, V. and Montgelard, C. (2012): Phylogeography of the *Vipera ursinii* complex (Viperidae): mitochondrial markers reveal an east–west disjunction in the Palearctic region. *Journal of Biogeography* 39(10): 1836–1847. DOI: 10.1111/j.1365-2699.2012.02753.x (IF 4.863, Q1)
- Jelić, D., Ajtić, R., Sterijovski, B., Crnobrnja-Isailović, J., Lelo, S. & Tomović, Lj. (2012): Distribution of Vipers (Reptilia: Squamata: Viperidae) of the Western and Central Balkans. *Herpetozoa* 25 (3/4): 109-132. (IF 0.659)
- Horváthová, T., Cooney, C., Fitze, P., Oksanen, T., Jelić, D., Ghira, I. Uller, T. and Jandzik, D. (2013): Length of activity season, not temperature, drives geographic variation in body size in a widely distributed lizard. *Ecology and Evolution* Volume 3, Number 8: 2424-2442. (IF 1.184)
- Jelić, D., Ajtić, R., Sterijovski, B., Crnobrnja-Isailović, J., Lelo, S. & Tomović, Lj. (2013): Vipers (Reptilia: Squamata: Viperidae) of the Western and Central Balkans – legal status and assessment of conservation threats. *Herpetological Conservation and Biology* 8(3): 764-770. (0.620, Q3)
- Žutinić, P., Jelić, D., Jelić, M. & Buj, I. (2013): A contribution to understanding the ecology of the large spot barbel - sexual dimorphism, growth and population structure of *Barbus balcanicus* (Actinopterygii, Cyprinidae) in central Croatia. *N-W Jurnal of Zoology* 10(1): 158-166. (IF 0.750, Q3)
- Jelić, D., Burić, I., Luiselli, L. & Tomović, Lj. (2014): Aspects of comparative ecology in a syntopic population of *Vipera ursinii* and *Vipera ammodytes* (Reptilia: Squamata: Viperidae). *Journal of Herpetology* (submitted)
- Pandey, D.P., Lama, B., Dhungel, D., Modak, A., Jelić, D. (2015): *Oligodon kheriensis* Acharji & Ray, 1936, in India and Nepal, with notes on distribution, ecology and conservation. *Herpetozoa* 28(3/4) (accepted) (IF 0.659)
- Jelić, D. & Jelić, M. (2015): *Telestes miloradi* Bogutskaya, Zupancic, Bogut & Naseka, 2012 and *Delminichthys ghetaldii* (Steindachner, 1882) re-discovered in Croatia, requiring urgent protection. *J. Appl. Ichthyol.* (2015), 1–

4. doi: 10.1111/jai.12879 (IF 0.867, Q3)

Jelić, D., Špelić, I., Žutinić, P. (2015): Introduced species community over-dominates endemic ichthyofauna of high Lika plateau (Central Croatia) over a 100 year period. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 62(2): 191-216. (IF 0.511, Q4)

Vörös, J., Kiss, I., Jelić, D., Schweiger, S., Ursenbacher, S. & Szabó, K. (2016): Increased genetic structuring of isolated peripheral fire salamander populations (Caudata: Salamandridae) at the margins of the Carpathian Mountains. *Molecular ecology and evolution* (Submitted)

Landeka, N., Podnar, M., Jelić, D. (2015): New data on the taxonomic status and distribution of *Gambusia* sp. in Croatia and Bosnia and Herzegovina. *Periodicum Biologorum* 117(3): 415-424. (IF=0.139, Q4)

Pandey, D.P., Lama, B., Dhungel, D., Modak, A., Jelić, D. (2015): *Oligodon kheriensis* Acharji & Ray, 1936, in India and Nepal, with notes on distribution, ecology and conservation. *Herpetozoa* 28(3/4): (IF 0.659)

Vörös, J., Kiss, I., Jelić, D., Schweiger, S., Ursenbacher, S. & Szabó, K. (2016): Increased genetic structuring of isolated peripheral fire salamander populations (Caudata: Salamandridae) at the margins of the Carpathian Mountains. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 55(2): 138–149. DOI: 10.1111/jzs.12157 (IF=2,444, Q1)

Jablonski, D., Jandžik, D., Mikuliček, P., Džukić, G., Ljubisavljević, K., Tzankov, N., Jelić, D., Thanou, E., Moravec, J. and Gvoždik, V. (2016): Contrasting evolutionary histories of the legless lizards slow worms (*Anguis*) shaped by the topography of the Balkan Peninsula. *BMC Evolutionary Biology* 16:99: 1-18. DOI 10.1186/s12862-016-0669-1 (IF=3.368, Q1)

Vörös, J., Marton, O., Schmidt, B.R., Gal, J.T., Jelić, D. (2017): Surveying Europe's Only Cave Dwelling Chordate Species (*Proteus anguinus*) using Environmental DNA. *PLoS ONE* 12(1): e0170945. doi:10.1371/journal.pone.0170945 (IF=3,54, Q1)

Balogová, M., Jelić, D., Kyselová, M. and Uhrin, M. (2017): Subterranean systems provide a suitable overwintering habitat for *Salamandra salamandra*. *International Journal of Speleology* (IF=1,79, Q2)

Bogutskaya, N.G., Zupančič, P., Jelić, D., Diripasko, O.A. & Naseka, A.M. (2017): Description of a new species of *Alburnus Rafinesque, 1820* (Actinopterygii: Cyprinidae: Leuciscinae) from the Kolpa River in the Sava River system (upper Danube drainage), with remarks on the general distribution of shemayas in the Danube. *ZooKeys* 688: 81 – 110. (IF=1,031, Q2)

Piria, M., Copp, G.H., Dick, J.T.A., Duplić, A., Groom, Q., Jelić, D., Lucy, F.E., Roy, H.E., Sarat, E., Simonović, P., Tomljanović, T., Tricarico, E., Martin Weinlander, Zdeněk Adámek, Sarah Bedolfe, Neil E. Coughlan, Eithne Davis, Aldona Dobrzycka-Krahel, Zoran Grgić, Şerife G. Kirankaya, F. Güler Ekmekçi, Jasna Lajtner, Juliane A.Y. Lukas, Nicholas Koutsikos, Gloria J. Mennen, Božena Mitić, Paolo Pastorino, Timo J. Ruokonen, Michał E. Skóra, Emily R.C. Smith, Nikica Šprem, Ali Serhan Tarkan, Tomislav Treer, Leonidas Vardakas, Teppo Vehanen, Lorenzo Vilizzi, Davor Zanella and Joe M. Caffrey (2017): Tackling invasive alien species in Europe II: threats and opportunities until 2020. *Management of Biological Invasions* 8(3): 273–286. DOI: <https://doi.org/10.3391/mbi.2017.8.3.02>

Holtze, S., Lukač, M., Cizelj, I., Mutschmann, F., Szentiks, A.C., Jelić, D., Hermes, R., Goritz, F., Braude, S., Hildebrandt, B.T. (2017): Monitoring health and reproductive status of olms (*Proteus anguinus*) by ultrasound // *PLoS One*, 12 (2017), 8; 1-18. (IF=3,54, Q1)

Jelić, D., Burić, I., Luiselli, L. & Tomović, Lj. (2014): Aspects of comparative ecology in a syntopic population of *Vipera ursinii* and *Vipera ammodytes* (Reptilia: Squamata: Viperidae). *Current Zoology* (submitted)

Jelić, D., Jelić, M., Žutinić, P., Šimunović, I., Zupančič, P., Naseka, A.M. (2017): Endangered Italian gudgeon *Romanogobio benacensis* (Cypriniformes: Cyprinidae) found in the Istra Peninsula, Croatia. *Zookeys*

Ostali indeksirani časopisi (26)

Jelić, D., Žutinić, P. & M. Jelić (2009): Značenje i karakteristike ihtiofaune rijeke Ilove (središnja Hrvatska)[Characteristics and new data of river Ilova ichthyofauna (Central Croatia)]. *Ribarstvo*, Vol. 67 No.2: 53-61.

Jelić, D. (2010): First record of the *erythronotus* mutant in *Lacerta agilis argus* LAURENTI, 1768 from Croatia. *Natura Croatica* Vol 19, No 2: 459-462.

Jelić, D., Žutinić, P. & M. Jelić (2010): New data on Ichthyofauna of river Česma (Central Croatia). *Ribarstvo*, Vol. 68 No. 3: 95-104.

Jelić, D. & S. Lelo (2010): Distribution data (UTM grid 10X10 km) and Status quo of *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)

- in Croatia and Bosnia and Herzegovina. *Mertensiella* 18: 217-224.
- Vörös, J. & Jelić, D. (2011): First steps to survey chytrid fungus in Croatia. *HYLA* 2011(1): 31-34.
- Jelić, D. & Bogdanović, T. (2011): Preliminary data on existence of *Zootoca vivipara ssp. pannonica* (Lac & Kluch, 1968) in Croatia. *HYLA* Vol.2011, No.1: 77-79.
- Jelić, D. (2011): New data on distribution of *Cottus gobio* Linnaeus, 1758 in Croatia with special overview on Adriatic basin. *Ribarstvo* 70(1): 1-8.
- Jelić, D., Budinski, I. & Lauš, B. (2011): Distribucija i zaštita faune vodozemaca i gmazova otoka Mljet. Ekološke monografije „NP Mljet“, Zagreb.
- Jelić, D. & Lauš, B. (2011): Record of *Natrix tessellata* (LAURENTI, 1768) as a prey of *Hierophis gemonensis* (LAURENTI, 1768). *Mertensiella* 18: 450.
- Jelić, D. (2011): *Larus cachinnans* (Pallas, 1811) as natural predator of *Natrix tessellata* (LAURENTI, 1768) in Adriatic river basin. *Mertensiella* 18: 451-452.
- Radočaj, M., Jelić, D., Karaica, D. & Kapelj, S. (2011): Morphological and reproductive traits of the insular population of *Podarcis siculus* (Reptilia: Lacertidae) from Krk Island (Croatia). *HYLA* 2011(2): 5-22.
- Burić, I. & Jelić, D. (2011): Record of *Lacerta agilis bosnica* (Linnaeus, 1758) *erythronotus* coloration morph from Zelengora mountain, Bosnia and Herzegovina. *HYLA* 2011(2): 23-24.
- Koren, T. & Jelić, D. (2011): Interesting color forms of the European tree frog, *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) (AMPHIBIA: RANIDAE) from Croatia. *HYLA* 2011(2): 27-29.
- Jelić, D., & Vilaj, I. (2011): Remarks on Death feigning in *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768), *Natrix natrix* (Laurenti, 1768) and *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768). *HYLA* Vol. 2011, No 2: 31-33.
- Jelić, D. & Karaica, D. (2012): First data on the fauna of amphibians and reptiles of the lower Una River and its coastal area. *HYLA* 2012(1): 22-41.
- Jelić, M., Jelić, D. & Žutinić, P. (2012): Fish fauna of the lower reaches of the river Drava and surrounding marshland habitats near Donji Miholjac (Eastern Croatia). *Croatian Journal of Fisheries* 70(4): 153-167.
- Lauš, B., Jelić, D., Burić, I., Kolarić, A., Koren, T. (2012): Distribution and Conservation of Batrachofauna and Herpetofauna of the Zrmanja River catchment area. *HYLA* 2012(2): 3-18.
- Koren, T., Črne, M., Koprivnikar, N., Trkov, D., Drašler, K., Jelić, D. (2012): Contribution to the herpetofauna (Amphibia & Reptilia) of lower Neretva River (Croatia & Bosnia and Herzegovina). *HYLA* 2012(2): 19-40.
- Sučić, I., Trapp, B., Zadavec, M., Šukalo, G., Jelić, D. (2012): Yellow spotted belly in Fire salamander, *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758) (Central Croatia). *HYLA* 2012(2): 47-48.
- Zimić, A., Čengić, M., Merdan, S. & Jelić, D. (2013): New data on amphibians (Amphibia) and reptiles (Reptilia) in Natural monument "Tajan" (B&H). *HYLA* 2013(1): 22-45.
- Zimić, A. & Jelić, D. (2014): Interspecific illusions: Underestimation of the power of Mediterranean banded centipede. *HYLA* 2014(1): 27-29.
- Jelić, D. (2014): Checklist of Croatian amphibians and reptiles with bibliography of 250 years of research. *Natura Sloveniae* 16(2): 17-72.
- Jelić, D. & Šunje, E. (2014): Distribution and conservation of *Dalmatolacerta oxycephala* (Duméril & Bibron, 1839) in Croatia and Bosnia and Herzegovina. *HYLA* 2014(2): 20-33.
- Jelić, L. & Jelić D. (2015): Allochthonous species of Turtles in Croatia and Bosnia and Herzegovina. *HYLA* 2015(1): 53-64.
- Jelić, D. & Krivek, G. (2017): THREATENED FISHES OF THE WORLD: *Telestes croaticus* (Steindachner, 1866) (Cypriniformes: Cyprinidae). *Croatian Journal of Fisheries* 75: 41-48.
- Vucić, M., Sučić, I., Jelić, D. (2017): New distribution data for *Alburnus sarmaticus* Freyhof & Kottelat, 2007 and *Telestes souffia* (Risso, 1827) in the Western Balkans. *Croatian Journal of Fisheries* 75(4): 41-48.

Knjige (6):

- Jelić, D., Duplić, A., Čaleta, M. & P. Žutinić (2008): Endemic fish of the Adriatic river system in Croatia. ACE, 78 pp.
- Dumbović, V., Posavec Vukelić, V., Duplić, A., Katušić, L., Jelić, D., Boršić, I. & Partl, A. (2009): Studija inventarizacije flore i faune rijeke Une i priobalnog pojasa (sa CD-om). Sisačko-moslavačka županija, Sisak. 279 pp. (in Croatian)
- Dumbović, V., Posavec Vukelić, V., Duplić, A., Katušić, L., Jelić, D., Boršić, I. & Partl, A. (2009): Akcijski plan zaštita biološke raznolikosti rijeke Une i priobalnog područja. Sisačko-moslavačka županija, Sisak. 100 pp. (in

Croatian)

- Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev-Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. (2012): Red book of Amphibians and Reptiles of Croatia. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, pp. 232.
- Jovanović, O. & Jelić, D. (2015): Conservation and declines of amphibians in Croatia. In: Heatwole, H. and Wilkinson, J.W. (ed.): Amphibian Biology, Volume 11: Status of Conservation and Decline of Amphibians: Eastern Hemisphere, Part 4: Southern Europe and Turkey. Exeter: Pelagic Publishing, pp. 158.
- Crnobrnja Isajlović, J., Adrović, A., Čaleta, M., Čosić, N., Jelić, D., Kotrošan, D., Lisičić, D., Marinković, S., Poboljšaj, K., Prešetnik, P. and Sekulić, G. (2014): Fauna of riparian ecosystems: Amphibians, Reptiles, Birds and Mammals. pp. 401-435. In: Milačić, R., Ščančar, J. and Paunović, M. (ed.): The Sava River. Vol 31 of Handbook of Environmental Chemistry series. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Lelo, S., Zimić, A., Čengić, M. & Jelić, D. (2015): Biodiverzitet vodozemaca (Chordata: Vertebrata: Amphibia) Bosna i Hercegovine. Biosistematski prijedlog podataka sa preliminarnim karama rasprostranjenosti. Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo, BiH, pp 58.

Selekcija sažetaka sa kongresa (37):

- Jelić, D., Gluhaković, M., Peranić, I. & Lončar, M. (2007): Distribution of *Vipera ursinii macrops* and related taxa in Croatia. Book of abstracts from SEH meeting in Porto, Portugal 2007.
- Jelić, D., Basta, J., Marchand, M. A.&G. Szövényi (2009): Prilog poznavanju rasprostranjenosti ivanjskog rovaša (*Ablepharus kitaibelii* Bibrón & Bory, 1833) u Hrvatskoj. Knjiga sažetaka 10tog Hrvatskog biološkog kongresa, Osijek: 171-172.
- Jelić, D., Marchand, M. A., Zadavec, M. & T. Koren (2009): Distribution, conservation and morphological variability of Adder (*Vipera berus* Linnaeus 1758) (Ophidia: Viperidae) in Croatia. Knjiga sažetaka 10tog Hrvatskog biološkog kongresa, Osijek: 172-173.
- Jelić, D. & M. A. Marchand (2009): Opis novog antipredatorskog glasanja kod velike zelene žabe, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771). Knjiga sažetaka 10tog Hrvatskog biološkog kongresa, Osijek: 180-181.
- Jelić, D. & M. A. Marchand (2009): Restauracija i zaštita lokvi kao važnog staništa za vodozemce. Primjer Sungerskog luga. Knjiga sažetaka 10tog Hrvatskog biološkog kongresa, Osijek: 306-307.
- Jelić, D., Kuljerić, M., Janev-Hutinec, B., Mekinić, S., Treer, D., Basta, J., Koren, T., Burić, I. (2009): Biodiversity and conservation of Amphibians and Reptiles in Croatia. Book of Abstracts from 2nd European Congress of Conservation Biology, Prag: 132.
- Jelić, D., Kuljerić, M., Janev-Hutinec, B., Mekinić, S., Treer, D., Basta, J., Koren, T., Burić, I. (2009): Distribution and species richness of Croatian herpetofauna with remarks on conservation status. Book of Abstracts from 15th European Congress of Herpetology, Kusadasi.
- Jelić, D. and S. Lelo (2009): Distribution data (UTM grid 10X10 km) and Status quo of *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) in Croatia and Bosnia and Herzegovina. Book of Abstracts from 15th European Congress of Herpetology, Kusadasi.
- Jelić, D., Ajtić, R., Sterijovski, B., Crnobrnja-Isajlović, J., Lelo, S. and Tomović, Lj. (2010): Distribution and conservation problems of the Vipers in the western and central part of the Balkans. Book of abstracts from 3rd Biology of the Vipers Conference – Calci, Pisa: 8-9.
- Malina, T., Krecsák, L., Jelić, D. and Maretić, T. (2010): Reuss' "European cobras" – clinical picture of the envenomed patients by the lowland populations of the Balkan adder (*Vipera berus bosniensis*). Book of abstracts from 3rd Biology of the Vipers Conference – Calci, Pisa: 40.
- Jelić, D., Burić, I. and Koren, T. (2010): Comparative GIS analysis of habitat preference between two populations of Adder (*Vipera berus* L.) in Croatia. Book of abstracts from 3rd Biology of the Vipers Conference – Calci, Pisa: 42-43.
- Tomović, Lj., Crnobrnja-Isajlović, J., Ajtić, R., Sterijovski, B., Jelić, D., Djordjević, S., Djurakić, M., Bonnet, X. (2010): Sexual size and shape dimorphism of the Vipers at the Balkans – small, medium and large scale. Book of abstracts from 3rd Biology of the Vipers Conference – Calci, Pisa: 52.
- Jelić, D., Gluhaković, M., Peranić, I., Lončar, M. (2007): Distribution of *Vipera ursinii macrops* and related taxa in Croatia. Abstract Book of the 2nd Biology of the Vipers Conference, Porto (Portugal): 61.
- Bašić, T., Jelić, D., Miočić – Stošić, J., Pijevac, P., Novosel, L. (2008): Ichthyofauna of the river Zrmanja, with

- reference to salinity. Abstract book of the 3rd International Symposium of Ecologists of Montenegro – ISEM3.
- Jelić, D., Marchand, M.A. & Svoboda, P. (2011): Description of an unusual antipredator vocalization in Marsh Frog, *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771). Abstract Book of the 2nd Mediterranean Congress of Herpetology 23 – 27 May 2011, Marrakech (Marocco)
- Radočaj, M., Jelić, D., Karaica, D. & Kapelj, S. (2011): Reproductive traits of the insular population of *Podarcis siculus campestris* (DE BETTA, 1857) from Krk Island (Croatia). Abstract Book of the 2nd Mediterranean Congress of Herpetology 23 – 27 May 2011, Marrakech (Marocco)
- Jablonski, D., Džukić, G., Jandzik, D., Jelić, D., Ljubišavljević, K., Mikuliček, P., Moravec, J., Tzankov, N. & Gvoždík, V. (2012): Diversity and distribution of slow worms (*Anguis* spp.) in the Balkans as inferred from mitochondrial DNA. *Herpetologické informace, Časopis ČHS*, Vol. 11 (1/2012): 8-9.
- Lukač, M., Jelić, D., Cizelj, I., Ivančan, D., Horvatek Tomić, D., Prukner-Radovčić, E. (2012): Venom and intestinal bacterial flora from venomous snakes in Croatia. Joint WDA EWDA conference, Lyon (France) 22-27 July 2012.
- Žutinić, P.; Jelić, D.; Jelić, M. (2012): Dobna struktura, rast i spolni dimorfizam populacije *Barbus balcanicus* (Actinopterygii, Cyprinidae) u slivu rijeke Ilove (centralna Hrvatska) / Age structure, growth rate and sexual dimorphism in population of *Barbus balcanicus* (Actinopterygii, Cyprinidae) in the Ilova river basin (central Croatia). 11. Hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, 16. – 21. rujna 2012., Šibenik, Hrvatska (Zbornik sažetaka). 11th Croatian Biological Congress With International Participation 16th – 21st September 2012, Šibenik, Croatia (Proceeding of abstracts). (usmeno priopćenje)
- Miočić-Stošić, J.; Jelić, D.; Bašić, T.; Kovačević, M.; Pjevac, P.; Žutinić, P.; Sučić, I.; Jelić, M.; Novosel, L. (2012): Raznolikost ihtiofaune rijeke Zrmanje (južna Hrvatska) / Diversity of ichthyofauna of the river Zrmanja (southern Croatia). 11. Hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, 16. – 21. rujna 2012., Šibenik, Hrvatska (Zbornik sažetaka). 11th Croatian Biological Congress With International Participation 16th – 21st September 2012, Šibenik, Croatia (Proceeding of abstracts).
- Jelić, D.; Sučić, I.; Žutinić, P.; Jelić, M.; Govedić, M.; Šimunović, I.; Novosel, L.; Budimir, S.; Rajković, I. (2012): Prilog poznavanju rijetkih i ugroženih vrsta slatkovodnih riba Hrvatske / Contribution to knowledge of rare and endangered freshwater fish of Croatia. 11. Hrvatski biološki kongres s međunarodnim sudjelovanjem, 16. – 21. rujna 2012., Šibenik, Hrvatska (Zbornik sažetaka). 11th Croatian Biological Congress With International Participation 16th – 21st September 2012, Šibenik, Croatia (Proceeding of abstracts).
- Jelić, D. & Mekinić, S. (2011): Značajke faune vodozemaca i gmazova Biokova, Mosora i Kozjaka s aspekta zaštite prirode [Features of amphibian and reptile fauna of Biokovo, Mosor and Kozjak in terms of nature conservation]. Znanstveno - stručni skup "Biokovo na razmeđu milenija: razvoj parka prirode u 21. stoljeću", Javna ustanova Park prirode Biokovo, str. 40-41.
- Lukac, M., Jelić, D., Cizelj, I., Ivančan, D., Horvatek Tomić, D., Prukner-Radovčić, E. (2012): Venom and intestinal bacterial flora from venomous snakes in Croatia. LYON
- Lukac, M., Horvatek Tomić, D., Cizelj, I., Jelić, D., Prukner Radovčić, E. (2012): The olm (*Proteus anguinus*) in Croatia – conservation research project. Book of abstracts from International Conference on Diseases of Zoo and Wild animals, Wien 8th – 11th May 2013.
- Jelić, D., Burić, I. & P. Kovač-Konrad (2013): The olm *Proteus anguinus* as a umbrella species for the conservation of the Dinaric Karst's underground. First international workshop on Dinaric Karst Poljes as wetlands of national and international importance, Abstract book, Livno 30 September – 02 October 2013.
- Bravničar, J., Palandačić, A., Podgornik, S., Jelić, D., Snoj, A. (2014): Phylogeny of *Cottus metae*. V: Bernardi, M. (ur.). The XXXIII Congress of the Willi Henning Society, Trento July 6 - 10, 2014. Trento: Museo delle Scienze, cop. 2014, str. 73.
- Lisičar, P., Lauš, B., Vilaj, I., Jelić, D. (2015): Distribution and Morphology of the Balkan Whip Snake, *Hierophis gemonensis* (1768, Laurenti). In: Klobučar, G. et al. (eds.)(2015): Book of abstracts of the 12th Croatian Biological Congress With International Participation, 18th – 23rd September 2015, Sveti Martin na Muri, Croatia, pp. 342.
- Pandey, D.P., Jelić, D., Sapkota, S., Lama, B., Pokharel, K., Lama, H.M., Köhler, G., Goode, M. (2015): Species richness, species composition, and relative abundance of snakes in Chitwan National Park and vicinity: new records and assessment of conservation threats. Third Annual Research Symposium and Environmental fair from **27-28 August 2015** at Hotel Druk and Clock tower Square in Thimphu, Bhutan.

- Vörös J., Gál J. T. & Jelić, D. (2014): Conservation genetics of the olm (*Proteus anguinus*) in Croatia. Zoological Section of The Hungarian Biological Society, 19. 03. 2014., Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, Hungary
- Vörös J., Jelić, D., Márton O. (2014): Conservation genetics of the olm (*Proteus anguinus*). When phylogeny and geography meet conservation workshop, 29-30.08.2014., University of Debrecen, Debrecen, Hungary.
- Vörös J., Jelić, D., Márton O. (2014): SURVEYING THE DISTRIBUTION OF THE OLM (*Proteus anguinus*) using environmental DNA. Hungarian Congress of Conservation Biology, 20-22.11.2014., University of Szeged, Szeged, Hungary.
- Vörös J., Jelić, D., Márton O. (2015): Genetics serving conservation: research of the olm (*Proteus anguinus*). Budapest Science Meetup, 09.04.2015., Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary (http://mttmuzeum.blog.hu/2015/04/01/budapest_science_meetup_voros_judit)
- Vörös J., Jelić, D., Márton O. (2015): Potential of molecular tools in conservation biology: predicting the distribution of the olm (*Proteus anguinus*) in Croatia using environmental DNA. 16th Biological Conference of Cluj-Napoca, 16-19.04.2015, University Babes-Bolyai, Cluj, Romania.

Stručne studije (10):

- Jelić, D. (2008): Zmije u Hrvatskoj (Snakes of Croatia). Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 16 pp.
- Böhme, W., Lymberakis, P., Ajtic, R., Tok, V., Ugurtas, I. H., Sevinç, M., Crochet, P.-A., Haxhiu, I., Sterijovski, B., Krecsák, L., Crnobrnja Isailovic, J., Kaska, Y., Kumlutaş, Y., Avci, A. and D. Jelić (2008): *Ablepharus kitaibelii*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 December 2009.
- Sindaco, R., Romano, A. and D. Jelić (2008): *Elaphe quatuorlineata*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 December 2009.
- Crnobrnja Isailovic, J., Vogrin, M., Corti, C., Sá-Sousa, P., Cheylan, m., Pleguezuelos, J.M., Tomović, Lj., Sterijovski, B., Joger, U., Westerström, A., Borczyk, B., Schmidt, B., Meyer, A., Sindaco, R. and D. Jelić (2008): *Vipera berus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 December 2009.
- Lymberakis, P., Ajtic, R., Tok, V., Ugurtas, I. H., Sevinç, M., Tomović, L., Crochet, P.-A., Haxhiu, I., Joger, U., Sterijovski, B., Nilson, G. and D. Jelić (2008): *Vipera ammodytes*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 17 December 2009.
- Stuart, B., Wogan, G., Grismer, L., Auliya, M., Inger, R.F., Lilley, R., Chan-Ard, T., Thy, N., Nguyen, T.Q., Srinivasulu, C. & Jelić, D. (2012): *Ophiophagus hannah*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 24 October 2012.
- Jelić, D. (2011): Popis vrsta slatkovodnih riba Republike Hrvatske (Check list of freshwater fish of Croatia). U: Ribe Hrvatske Verzija 2011, Zagreb, www.ribe-hrvatske.com Downloaded on 15.09.2012.
- Jelić, D. (2012): Rasprostranjenost i zaštita svojte *Vipera ursinii macrops* (Mehely, 1911) u Hrvatskoj. HYL A Vol. 2012, No 1: 44-45.
- Jelić, D. (2012): Visovačka jezerska pastrva (*Salmo visovacensis n. sp.*). BUK – Glasnik Javne ustanove „Nacionalni park Krka“, 3(5): 12-15.
- Klobučar, G., Kopljar, N., Gligora Udovič, M., Lukša, Ž., Jelić, D. (eds.)(2015): Book of abstracts of the 12th Croatian Biological Congress With International Participation, 18th – 23rd September 2015, Sveti Martin na Muri, Croatia, pp. 342.

FORM TECH-6 (Continued)

CURRICULUM VITAE (CV)

Position Title and No.	Environmental expert -Ornithologist
Name of Expert:	Krešimir Mikulić
Date of Birth:	24 May 1979
Country of Citizenship/Residence	Croatian / Croatia

Education:

2008 - ongoing – PhD in Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia, Thesis: "Effects of land abandonment on bird communities in agricultural systems"

2005 – BSc in Biology-Ecology, Faculty of Science, University of Zagreb, Croatia Thesis: "Abundance, distribution and habitat features of the Grey Wagtail (*Motacilla cinerea*) in the Nature Park Medvednica"

1998 – Highschool – Ziehgymnasium, Frankfurt am Main, Germany

Employment record relevant to the assignment:

Period	Employing organization and your title/position. Contact info for references	Country	Summary of activities performed relevant to the Assignment
2017-ongoing	<i>Association BIOM, Program manager for species and habitat conservation Conservation ornithologist</i> <i>For references: Tel: + 385(0)92 204 4100 e-mail: zeljka.rajkovic@biom.hr Mrs. Željka Rajković, executive director</i>	Croatia	• Mapping and surveys of birds • Monitoring of target Natura2000 bird species • Field data analysis • Threat assessment • Impact assessments (EIA and AA) • Elaboration of mitigation measures and management recommendations • Stakeholder analysis • Work with citizens and stakeholders • Project development • Projects coordination • Consultancy activities • Dissemination of project results • Legal cases • Fundraising

2010-2016	Association BIOM, Executive director Conservation ornithologist For references: Tel: + 385(0)92 204 4100 e-mail: zeljka.rajkovic@biom.hr Mrs. Željka Rajković, executive director	Croatia	• Mapping and surveys of birds • Monitoring of target Natura2000 bird species • Field data analysis • Threat assessment • Impact assessments (EIA and AA) • Elaboration of mitigation measures and management recommendations • Stakeholder analysis • Work with citizens and stakeholders • Project development • Projects coordination • Consultancy activities • Dissemination of project results • Legal cases • Fundraising
2008-2009	Association BIOM, Conservation ornithologist For references: Tel: + 385(0)92 204 4100 e-mail: zeljka.rajkovic@biom.hr Mrs. Željka Rajković, executive director	Croatia	• Bird survey and monitoring • Threat assessment • Elaboration of mitigation measures and management recommendations • Stakeholder analysis • Work with citizens and stakeholders • Project development • Projects coordination • Consultancy activities • Dissemination of project results • Fundraising
2006- 2007	Croatian Ornithological Society, Project coordinator Conservation ornithologist For references: Tel: + 385(0)1 4825 401 e-mail: jkralj@hazu.hr Mrs. Jelena Kralj, principal of the Croatian Ornithological Institute, Croatian Academy for Science and Arts	Croatia	• Bird survey and monitoring • Stakeholder analysis • Work with citizens and stakeholders • Projects coordination • Dissemination of project results

Membership in Professional Associations and Publications:

BirdLife International
International Union for Conservation of Nature (IUCN)

Language Skills (indicate only languages in which you can work):

	Reading	Writing	Speaking
English	Excellent	Excellent	Excellent
Serbian	Excellent	Excellent	Excellent
Bosnian	Excellent	Excellent	Excellent
Montenegrin	Excellent	Excellent	Excellent
Slovene	Good	Fair	Fair
German	Mother tongue	Mother tongue	Mother tongue
Croatian	Mother tongue	Mother tongue	Mother tongue

Adequacy for the Assignment:

Detailed Tasks Assigned on Consultant's Team of Experts:	Reference to Prior Work/Assignments that Best Illustrates Capability to Handle the Assigned Tasks
Environmental and Social Impact Assessment (ESIA) (1) – <u>Environmental and social scoping</u> Review all available project documentation and relevant national and EU environmental legislation Identify any existing environmental and social risks/liabilities and produce maps of the sensitive areas Identify potential environmental and	2016, Appropriate Assessment for the solar plant Orlec-Trinket, Cres island Project leader, Conservation ornithologist expert IRES - Institut za istraživanje i razvoj održivih eko sustava Croatia Primorsko-goranska County intends to construct a solar powerplant in the Natura2000 site "Kvarnerski otoci" - a Special protection area/Important bird area for birds. The necessary appropriate assessment was carried out by IRES, but the assessment for birds was carried out by BIOM as subcontractor. Potential impacts of the solar plant on birds were assessed, the array of the solar panels accordingly modulated, post-construction monitoring and risk management plan formulated.

social impacts Prepare ESIA scoping documents and conduct scoping consultation Provide E&S input to the Project Team Prepare a detailed project plan for completing ESIA Finalize the SEP for the project preparation and construction (2) – <u>Environmental and Social Impact Assessment (ESIA)</u> Produce a comprehensive ESIA package (assessment of environmental and social impacts, alternative options, land acquisition, mitigation measures etc.) Develop ESMMP for the Project, Prepare ESAP, Update SEP Provide support (public consultation process, TSOs and EP BiH in undertaking the SEP)	2014-2016, EU Natura 2000 Integration Project: Field survey and laboratory processing for collecting new inventory data for taxonomic groups: Actinopterygii and Cephalaspidomorphi, Amphibia and Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera Project leader for birds (Aves), Conservation ornithologist expert Ministry of Environment and Nature Protection The Ministry of Environment and Nature Protection commissioned this biodiversity mapping project to the consortium BIOM was part of among other biodiversity NGOs and SMEs. BIOM's task encompassed mapping of bird species in 525 10X10 km quadrants encompassing breeding, wintering and marine/shore birds. BIOM gathered more than 100,000 unique bird occurrence data. In addition, those data were analysed (bird abundances, bird-habitat relation). Final recommendation for further bird surveys and mapping in form of specialised programs were formulated. 2014, Appropriate Assessment for the airport on the island of Rab Project leader, Conservation ornithologist expert IRES - Institut za istraživanje i razvoj održivih eko sustava Croatia The City of Rab intended to build an airport on the southern tip of the island inside the Natura2000 site "Kvarnerski otoci" - a Special protection area/Important bird area for birds. The necessary appropriate assessment was carried out by IRES, but the assessment for birds was carried out by BIOM as subcontractor. Potential impacts of the airport construction as well as air traffic on birds were assessed with the conclusion that such a project would have severe adverse effects on the site's integrity (i.e. target bird species and their habitats). The appropriate assessment had thus a negative outcome preventing the construction of the airport.
--	---

Publications:

Selected expert studies:

1. **Mikulić K**, Kapelj S, Zec M, Katanović I, Budinski I, Martinović M, Hudina T, Šošćarić I, Ječmenica B, Lucić V (2016) Završno izvješće za skupinu Aves. U: Mrakovčić M, Mustafić P, Jelić D, Mikulić K, Mazija M, Maguire I, Šašić Kljajo M, Kotarac M, Popijač A, Kučinić M, Mesić Z (ur.) Projekt integracije EU Natura 2000 - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske skupine: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera. OIKON-BIOM-HID-HYLA-NATURA-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb: 1-34
2. **Mikulić, K.** (2016): Poglavlje o sunčane elektrane Orlec-Trinket na otoku Cresu na ornitofaunu te na Područje značajno za očuvanja ptica "Kvarnerski otoci" u sklopu Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata.
3. **Mikulić, K.** (2014): Poglavlje o utjecaja aerodroma na otoku Rabu na ornitofaunu te na Područje značajno za očuvanja ptica "Kvarnerski otoci" u sklopu Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata.
4. **Mikulić, K.**, Budinski, I., Lucić, V., Katanović, I., Hudina T., Zec, M. (2014): Konačno izvješće za monitoring nacionalne populacije surog orla (*Aquila chrysaetos*). Udruga BIOM, Zagreb 24 str
5. **Mikulić K**, Hudina T, Lucić V, Budinski I (2013) Konačni izvještaj za monitoring djetlovki (Piciformes) i vrapčarki (Passeriformes) na šumskim staništima u Parku prirode Papuk [Monitoring of woodpeckers (Piciformes) and Passerines (Passeriformes) in forest habitats in the Nature Park Papuk]. Expert study of the Association BIOM, Zagreb: 21 pp
6. **Mikulić K**, Lucić V, Budinski I, Lisičić D, Hudina T (2013) Inventarizacija ornitofaune na širem području Pećinskog parka Grabovača, faza 1. [Inventory of the avifauna of the larger area of the Cave Park Grabovača, phase 1]. Expert study of the Association BIOM, Zagreb: 21 pp
7. **Mikulić K**, Selanec I, Lauš B, Maslač M, Vilenica M, Dražina T, Temunović M, Hudina T (2013) Istraživanje i inventarizacija biološke raznolikosti na području značajnog krajobraza „Zelenjak – Risvička i Cesargradska Gora“ [Research and inventory of the biodiversity of the protected landscape „Zelenjak – Risvička i Cesargradska Gora“]. Expert study of the Association BIOM, Zagreb: 102 pp

Expert's contact information: (e-mail kreisimir.mikulic@biom.hr phone + 385 (0)95 9036051

Certification:

I, the undersigned, certify that to the best of my knowledge and belief, this CV correctly describes myself, my qualifications, and my experience, and I am available to undertake the assignment in case of an award. I understand that any misstatement or misrepresentation described herein may lead to my disqualification or dismissal by the Client, and/or sanctions by the Bank.

Krešimir Mikulić

7/2/2017

Name of Expert

Signature

Date

{day/month/year}

Name of authorized

Representative of the Consultant

(the same who signs the Proposal)

Signature

Date

OSOBNOSTNE INFORMACIJE

Vedran Šegota



📍 Kikićeva 12, 10000 Zagreb (Republika Hrvatska)

☎ 091 586 7707

✉ vedran.segota@biol.pmf.hr

Spol Muško | Datum rođenja 25/06/1982 | Državljanstvo Hrvatsko

RADNO ISKUSTVO

STUDENI 2014. →

Stručni suradnik

Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb (Hrvatska)

- Voditelj herbarijskih zbirki Herbarium Croaticum (ZA) i Herbarij Ive i Marije Horvat (ZAHO)

[Odgoj i Obrazovanje](#)

2010. – 2014.

Stručni suradnik

Institut za istraživanje i razvoj održivih ekosustava, Jagodno 100a, 10410 Velika Gorica (Hrvatska)

- Stručna i znanstveno-istraživačka djelatnost

[Odgoj i Obrazovanje](#)

2008. – 2010.

Suradnik u nastavi (naslovni asistent)

Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb (Hrvatska)

- Nastavna i znanstveno-istraživačka djelatnost

[Odgoj i Obrazovanje](#)

OBRAZOVANJE I
OSPOSOBLJAVANJE

2011. →

Doktorand

[Doktorski studij](#)

Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb (Hrvatska)

- Područje prirodoslovnih znanosti, polje: biologija

2002.-2008.

Diplomirani inženjer biologije

[Diplomski studij](#)

Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb (Hrvatska)

- Područje botanika

1996-2000.

Učenik

[Srednješkolosko obrazovanje](#)

Srednja škola Pavla Rittera Vitezovića u Senju (Hrvatska)

- Opća gimnazija

1988.-1996.

Učenik

Osnovnoškolsko obrazovanje

Osnovna škola Silvije Strahimira Kranjčevića u Senju (Hrvatska)

- Osnovnoškolsko obrazovanje

OSOBNJE VJEŠTINE

MATERINSKI JEZIK

Hrvatski

OSTALI JEZICI

	RAZUMIJEVANJE		GOVOR		PISANJE
	SLUŠANJE	ČITANJE	GOVORNA INTERAKCIJA	GOVORNA PRODUKCIJA	
Engleski	C1	C1	C1	C1	C1
Talijanski	C1	C1	B2	B2	C1
Njemački	B1	C1	A2	A2	C1
Slovenski	B2	B2	A2	A2	A2

Stupnjevi: A1/2: Početnik - B1/2: Samostalni korisnik - C1/2 Iskusi korisnik
Zajednički europski referentni okvir za jezike

ORGANIZACIJSKE / RUKOVODITELJSKE VJEŠTINE

2013-2014. – Član Upravnog vijeća Instituta za istraživanje i razvoj održivih ekosustava

POSLOVNE VJEŠTINE

Dosad je objavio kao prvi autor ili koautor 40 izvorna znanstvena rada (od čega 8 radova u bazi Current Contents), 11 poglavlja u knjigama i zbornicima, te 50 sažetaka na međunarodnim i domaćim znanstvenim i stručnim skupovima iz područja botanike i ekologije.

Na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu od 2008-2010. te od 2014. na dalje sudjeluje u izvođenju vježbi iz više predmeta na preddiplomskim i diplomskim studijima (Flora Hrvatske, Sistematska botanika, Biogeografija, Geobotanika, Ekologija i ekološki odgoj, Hortikultura i Terenska nastava iz ekologije).

U okviru znanstveno-istraživačkog rada bio je suradnik na 20 znanstvenih i stručnih projekata financiranih od Državnog zavoda za zaštitu prirode, Nacionalnog parka Mljet, Nacionalnog parka Krka, Nacionalnog parka Sjeverni Velebit, Parka prirode Papuk i Hrvatskih voda.

Tijekom 2006. i 2007. usavršavao se na Technische Universität München, Lehrstuhl für Vegetationsökologie Freising-Weihenstephan (Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, Department für Ökologie) te sudjelovao na Plant Diversity Summer School 2011 (Sicily): Knowledge, Conservation and Management of Plant Biodiversity of Mediterranean Mountain Systems.

Tijekom rada u Institutu za istraživanje i razvoj održivih ekosustava surađivao je i/ili vodio preko 100 stručnih elaborata iz domene zaštite prirode i okoliša, uključujući procjene utjecaja na ekološku mrežu i okoliš, te programe praćenja stanja okoliša. Kao odgovorna osoba za javnu nabavu i ugovaranje projekata sudjelovao je na pripremi nekoliko desetaka projektnih prijedloga i aplikacija na domaćim i međunarodnim natjecanjima, te je bio voditelj (mentor) dva programa stručnog osposobljavanja.

Osim znanstveno-stručnog rada, napisao je 12 popularno-znanstvenih tekstova, održao 3 popularno-znanstvena predavanja, preveo jednu popularno-znanstvenu knjigu, te vodio edukacijske radionice u sklopu manifestacija Noć biologije i Tjedan botaničkih vrtova i arboretuma.

U sklopu terenskih istraživanja boravio je u Makedoniji, Italiji, Srbiji, Crnoj Gori, Turskoj i Mađarskoj.

RAČUNALNE VJEŠTINE

Poznavanje rada na računalu te na analitičkim uređajima.

- dobro vladanje alatima Microsoft Office™
- Geografsko informacijski sustav (GIS)

VOZAČKA DOZVOLA

B

DODATNE INFORMACIJE

PRIZNANJA I NAGRADE

ČLANSTVA

Hrvatsko botaničko društvo
Hrvatsko biološko društvo
Eastern Alpine and Dinaric Society for Vegetation Ecology
International Association for Vegetation Science
Udruga studenata biologije BIUS
Udruga za istraživanje i popularizaciju flore (POPULUS)

PRILOG III - HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA
LOKACIJA C.1 – OTOK VIRJE
IDEJNO RJEŠENJE – PRILOG VII
INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU D.D.

PRILOG III - HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA, LOKACIJA C.1 – OTOK VIRJE, IDEJNO RJEŠENJE – PRILOG VII,
INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU D.D.

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220
10 000 Zagreb
OIB: 28921383001
Lokacija : Općina Cestica, k.o. Radovec
na području Varaždinske županije
Razina projekta : Idejni projekt
Oznaka projekta : 3/295-9/16
Zahvat u prostoru : OBNOVA RUKAVCA I PROŠIRENJE KORITA NA RIJECI DRAVI NA
LOKACIJI OTOK VIRJE (C.1)

Prilog 7 : **HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH
LICA**

Hidraulički proračun: Renata Vidaković Šutić, dipl.ing. građ.

Suradnik: : Vedrana Ričković, dipl.ing. građ.

Kontrolirao : Krešimir Galić, dipl.ing.građ.

SADRŽAJ:

7.	HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA	3
7.1	UVOD.....	3
7.2	OBUH VAT, METODOLOGIJA I KONCEPCIJA HIDRAULIČKOG MODELA	4
7.2.1	Hidrološki pokazatelji	4
7.3	HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA DRAVE I RUKAVCA OTOK VIRJE (C1)	9
7.3.1	Varijanta 1	10
7.3.2	Varijanta 2	12
7.3.3	Varijanta 3	14
7.3.4	Varijanta 4	15
7.4	OSVRT NA REZULTATE HIDRAULIČKIH PRORAČUNA TEČENJA U RUKAVCU OTOK VIRJE (C1) ZA VARIJANTE 1, 2, 3 i 4.....	18

7. HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA

7.1 UVOD

Desni rukavac Drave na lokaciji Otok Virje (C1) u sadašnjem stanju sa svoje uzvodne strane nije spojen s Dravom, već voda u njega ulazi s nizvodne strane.

Ovim projektom predviđeno je spajanje rukavca C1 s Dravom na uzvodnom kraju, kako bi se dobila protočnost i omogućilo osvježavanje vode u rukavcu.

Hidraulički proračun tečenja planiranim (projektiranim) koritom rukavca C1 proveden je za tri varijante geometrije korita s ciljem definiranja uvjeta u budućem stanju za različite hidrološke uvjete u rijeci Dravi, a u konačnici služi za odabir optimalne varijante.

Za hidrauličku analizu i modeliranje tečenja ne predmetnoj dionici, odabran je jednodimenzionalni nestacionarni numerički model. Numerički jednodimenzionalni model MIKE 11 rješava vertikalno integrirane jednadžbe očuvanja volumena i očuvanja količine gibanja (Saint Venantove jednadžbe), koje su izvedene na temelju sljedećih pretpostavki:

- voda je nestišljiva i homogena, odnosno nema značajnih razlika u gustoći
- nagib dna vodotoka je mali
- duljine vodnih valova su velike u odnosu na dubinu vode. Ova pretpostavka osigurava da se tok može smatrati paralelnim s dnom, odnosno da se vertikalno ubrzanje može zanemariti i da se može pretpostaviti hidrostatska raspodjela tlakova po vertikali
- režim tečenja je mirni

Jednadžba očuvanja volumena integrirana po čitavom protočnom profilu ima oblik:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

dok jednadžba očuvanja količine gibanja integrirana po čitavom protočnom profilu ima oblik:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} = 0 \quad (2)$$

gdje je: A - protočna površina protočnog profila;
 α - koeficijent vertikalne razdiobe brzine;
 h - dubina vode

Ako se uključe hidraulička hrapavost (npr. preko Chezyevog koeficijenta C) i lateralni dotok q, navedene jednadžbe dobiju oblik osnovnih jednadžbi koje se koriste u modelu MIKE 11:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (3)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0 \quad (4)$$

gdje je R hidraulički radijus profila.

Transformacija jednadžbi (3) i (4) u implicitnu shemu konačnih diferencija se provodi na proračunskoj mreži koja sadrži uzastopne Q i h točke, odnosno točke gdje se protok Q i dubina vode h računaju u svakom vremenskom koraku. Korištena numerička shema je implicitna Abbott-Ionescu shema 6 točaka (MIKE 11, DHI).

7.2 OBUHVAT, METODOLOGIJA I KONCEPCIJA HIDRAULIČKOG MODELA

Projektnim zadatkom je definirano da modelirana dionica Drave mora biti minimalno 200 m uzvodno od ulaza u rukavac pa do minimalno 200 m nizvodno od izlaza iz rukavca. Za tako definiranu dionicu prikupljene su odgovarajuće geodetske podloge. Geometrija korita Drave je modelirana na temelju geodetskih mjerenja u sklopu ovog projekta i postojećim geodetskim snimkama iz Hidrografskog atlasa Drave.

Projektni zadatak definira da se hidrauličko modeliranje provede za tri karakteristične hidrološko-hidrauličke situacije, odnosno traži se provjera protočnosti u postojećem i projektnom stanju rukavca i odgovarajuće dionice Drave u uvjetima malih, srednjih i velikih voda. Karakteristične vrijednosti za malu, srednju i veliku vodu definirane su prema raspoloživoj krivulji trajanja. Tako je za uvjete male vode odabran protok Drave 95% trajanja, za srednju vodu protok 50% trajanja, a za veliku vodu protok 5% trajanja.

Uzvodni rubni uvjeti na odgovarajućoj dionici Drave su definirani kao protoci 95%, 50% i 5% trajanja dobiveni statističkom obradom mjerenih podataka na odgovarajućim hidrološkim stanicama. Nizvodni rubni uvjeti su vodostaji koji odgovaraju navedenim protocima također dobiveni na odgovarajućim hidrološkim stanicama. Za hidrauličku hrapavost su odabrane odgovarajuće vrijednosti Manningovog koeficijenta iz literature za pripadajući tip vodotoka, odnosno $n = 0.035 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$.

Uzvodni i nizvodni rubni uvjeti u rukavcu su vodostaji Drave na pozicijama ulaza u rukavac i izlaza iz rukavca. Za hidrauličku hrapavost je preuzeta ista vrijednost kao i za Dravu, budući da se revitalizacijom rukavca očekuju postići slični uvjeti kao i u glavnom toku. Dionica Drave i pripadajući rukavac su modelirani povezano, u jednom, zajedničkom hidrauličkom modelu.

Lokacija rukavca Otok Virje nalazi se na području rijeke Drave koje se koristi u hidroenergetske svrhe. Uzvodno od lokacije rukavca nalazi se HE Formin (Republika Slovenija) a nizvodno se nalazi HE Varaždin. Tok Drave na predmetnoj dionici nalazi se na repu akumulacijskog jezera HE Varaždin (Ormoško jezero).

Za određivanje hidroloških uvjeta na rijeci Dravi na ulazu i izlazu iz rukavca korišteni su podaci o protocima na mjernim stanicama h.s Borl na starom koritu Drave i h.s Zamušani na Pesnici, te protok kanala HE Formin, te vodostajima na mjernoj stanici Rep akumulacije HE Varaždin.

7.2.1 Hidrološki pokazatelji

Hidrauličkim proračunom izračunati će se tečenje kroz rukavce za minimalno tri karakteristična protoka, kako bi se pokrio čitav raspon vodnoga režima od malih preko srednjih do velikih voda. U

tu svrhu u karakterističnim točkama dati će se krivulje trajanja srednjih dnevnih protoka, odnosno vodostaja iz kojih će se očitati karakteristični protoci/vodostaji različitih trajanja.

Za lokaciju Otok Virje (C.1) karakteristične vrijednosti su:

- protoci na h.s. Borl na Dravi (staro korito Drave)
- protoci na h.s. Zamušani I na Pesnici
- protoci kroz strojarnicu HE Formin (odvodni kanal)
- vodostaji na repu akumulacije HE Varaždin

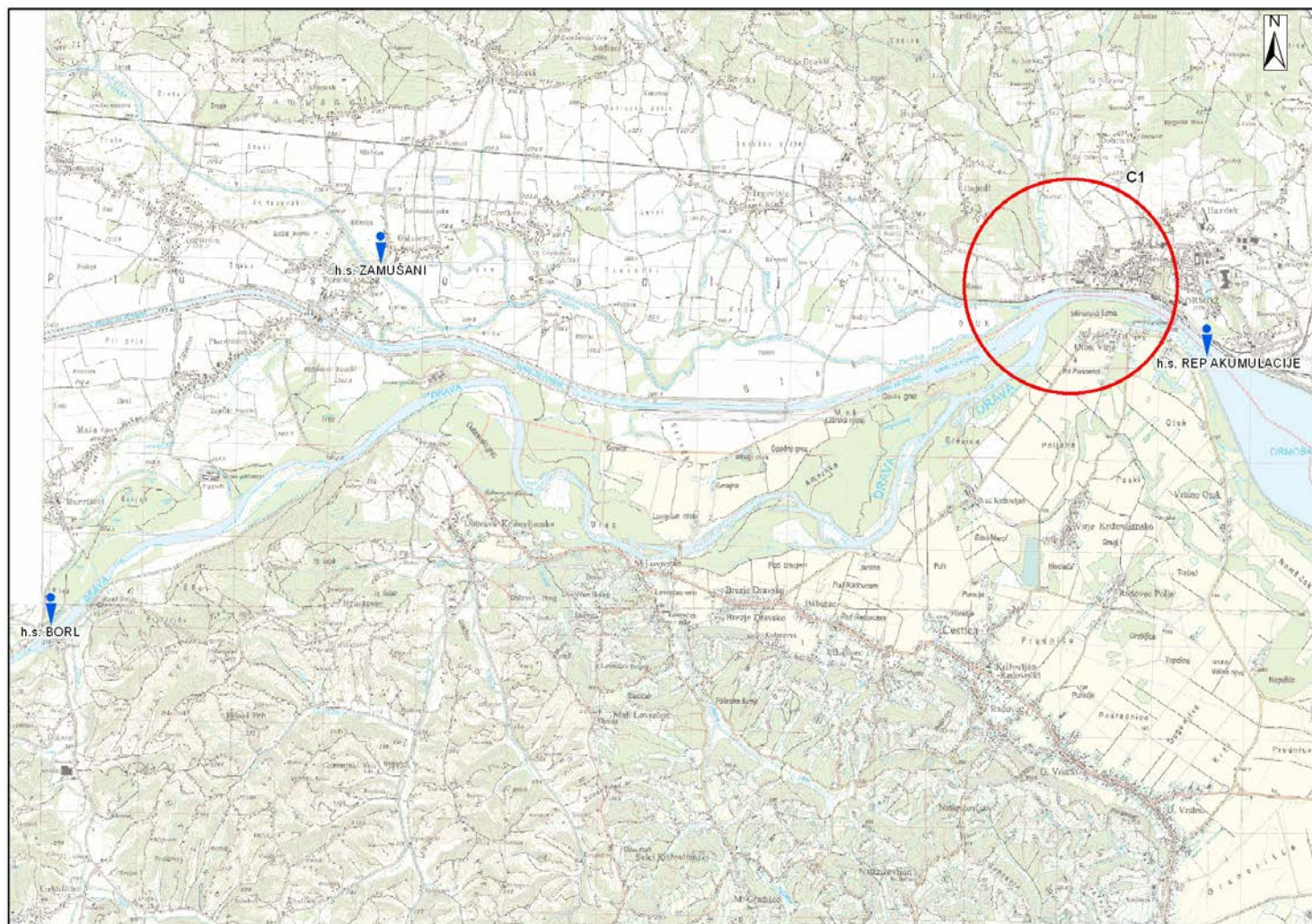
Na slici 7.2.1-1 prikazana je pregledna karta predmetnog područja s lokacijama hidroloških stanica i lokacijom rukavca Otok Virje.

Podaci o protocima, odnosno krivulje trajanja srednjih dnevnih protoka za hidrološke stanice Borl na Dravi i Zamušani I na Pesnici, te protoci kroz strojarnicu HE Formin preuzeti su iz postojeće projektne dokumentacije (Studija poplavnog vala u slučaju rušenja velikih brana HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava, Institut za elektroprivredu i energetiku i Građevinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2013.), dok su podaci sa HE Varaždin (vodostaji na repu akumulacije HE Varaždin) dobiveni od Naručitelja.

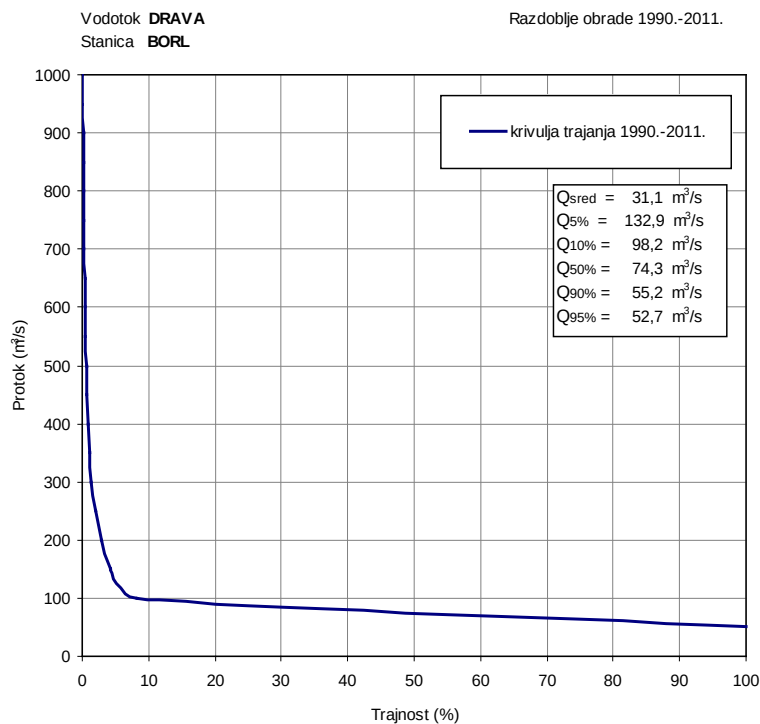
U Prilogu poglavlju 7.2.1 se daju rezultati osnovnih hidroloških obrada protoka na h.s. Borl na Dravi i Zamušani I na Pesnici; tablični i grafički prikazi maksimalnih, srednjih i minimalnih mjesečnih i godišnjih protoka h.s. Borl (Tablice 1 do 3) i h.s. Zamušani I (Tablice 4 do 6). Uz tablični iskaz, dan je i grafički prikaz hoda maksimalnih, minimalnih i srednjih mjesečnih i godišnjih protoka, s ucrtanim linearnim trendom za analizirano razdoblje.

Iz krivulja trajnosti srednjih dnevnih protoka/vodostaja određene su vrijednosti 5%, 10%, 90% i 95% trajnosti protoka/vodostaja, te njihova srednja vrijednost.

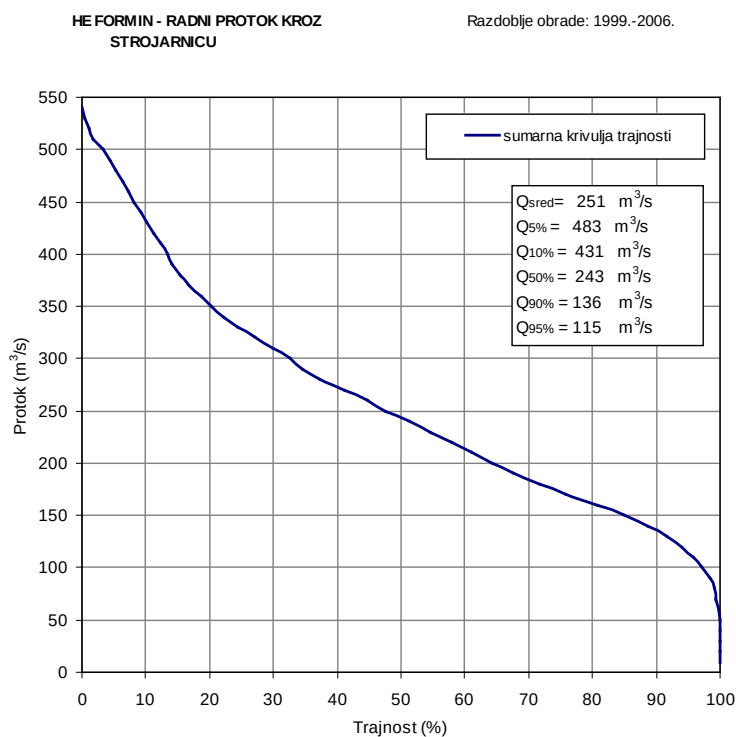
Na slici 7.2.1-2 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Drave na h.s. Borl. Na slici 7.2.1-3 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka na strojarnici HE Formin. Na slici 7.2.1-4 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Pesnice na h.s. Zamušani I. Na slici 7.2.1-5 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Drave na repu akumulacije HE Varaždin.



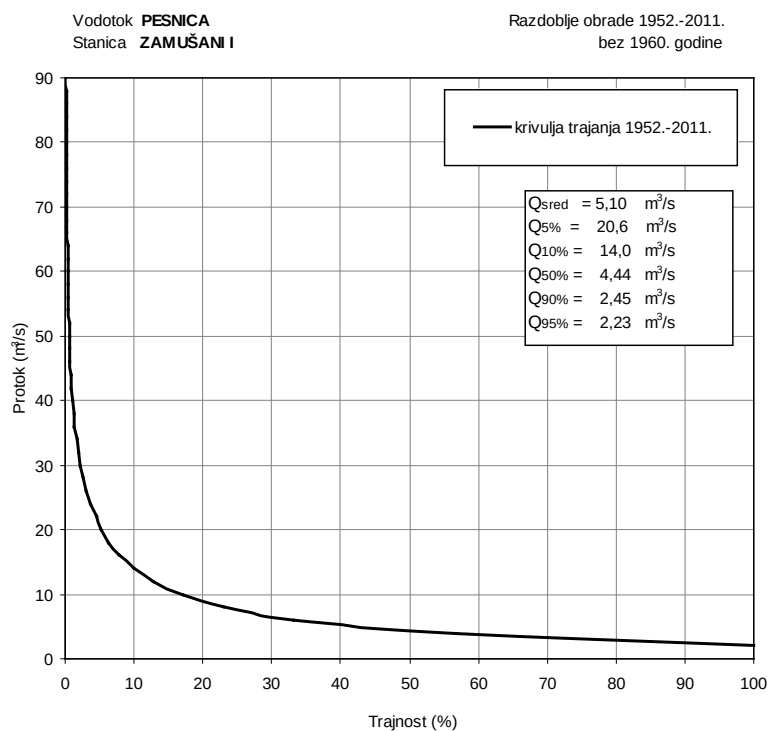
Slika 7.2.1-1: Pregledna karta predmetnog područja s lokacijama hidroloških stanica i lokacijom rukavca Otok Virje (C.1)



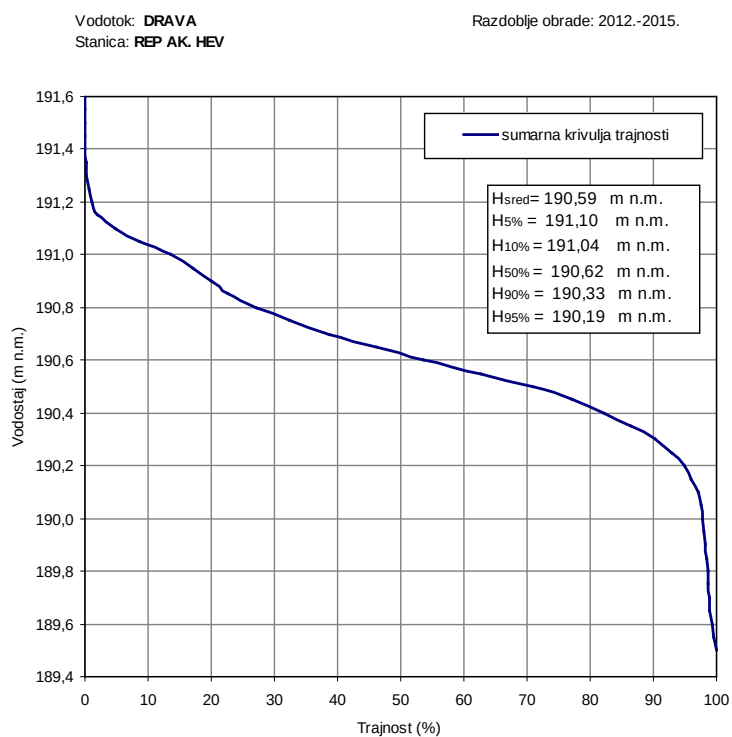
Slika 7.2.1-2: Krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Drave na h.s. Borl



Slika 7.2.1-3: Krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Drave - radni protok kroz strojarnicu HE Formin



Slika 7.2.1-4: Krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Pesnice na h.s. Zamušani I



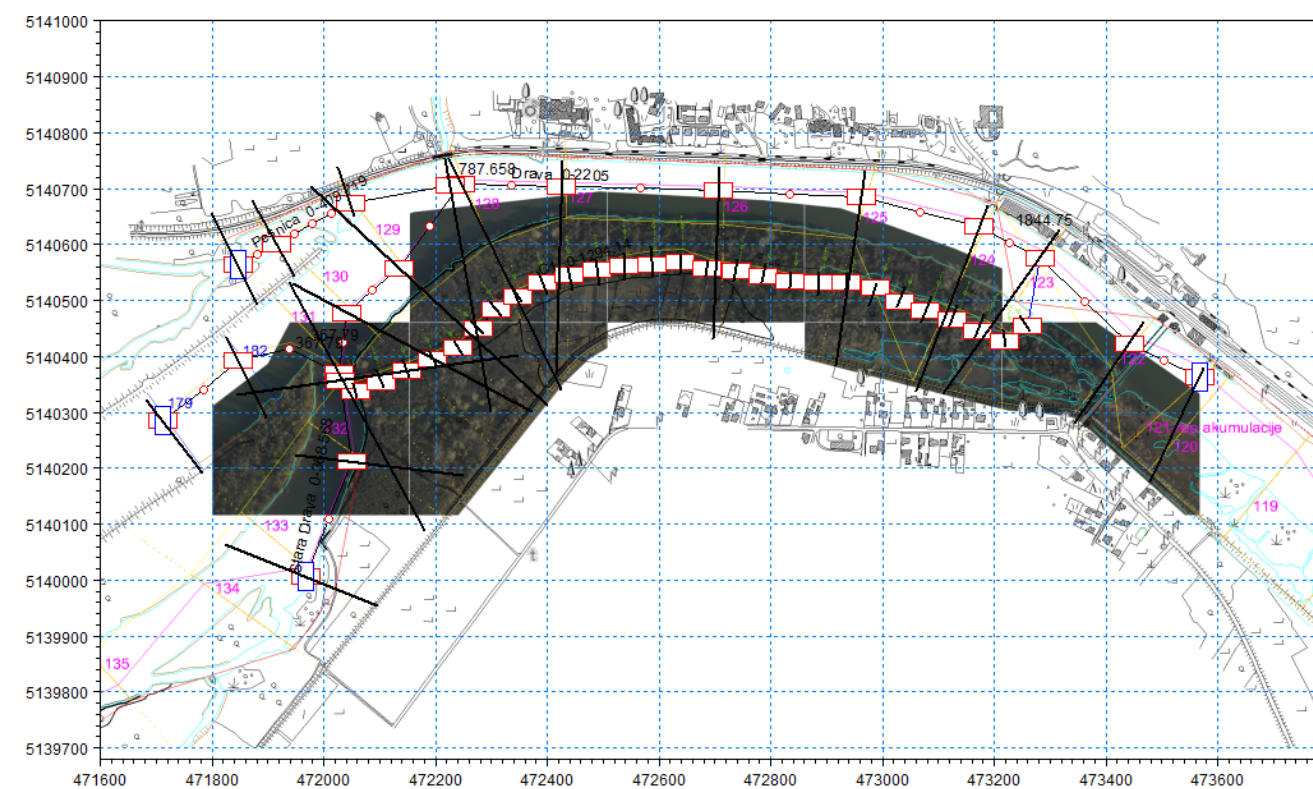
Slika 7.2.1-5: Krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka Drave na repu akumulacije HE Varaždin

7.3 HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA DRAVE I RUKAVCA OTOK VIRJE (C1)

Rubni uvjeti modela za karakteristične hidrološke uvjete, određeni opisanom metodologijom prikazani su u tablici 8.3-1, a shema modela prikazana je na slici 8.3-1.

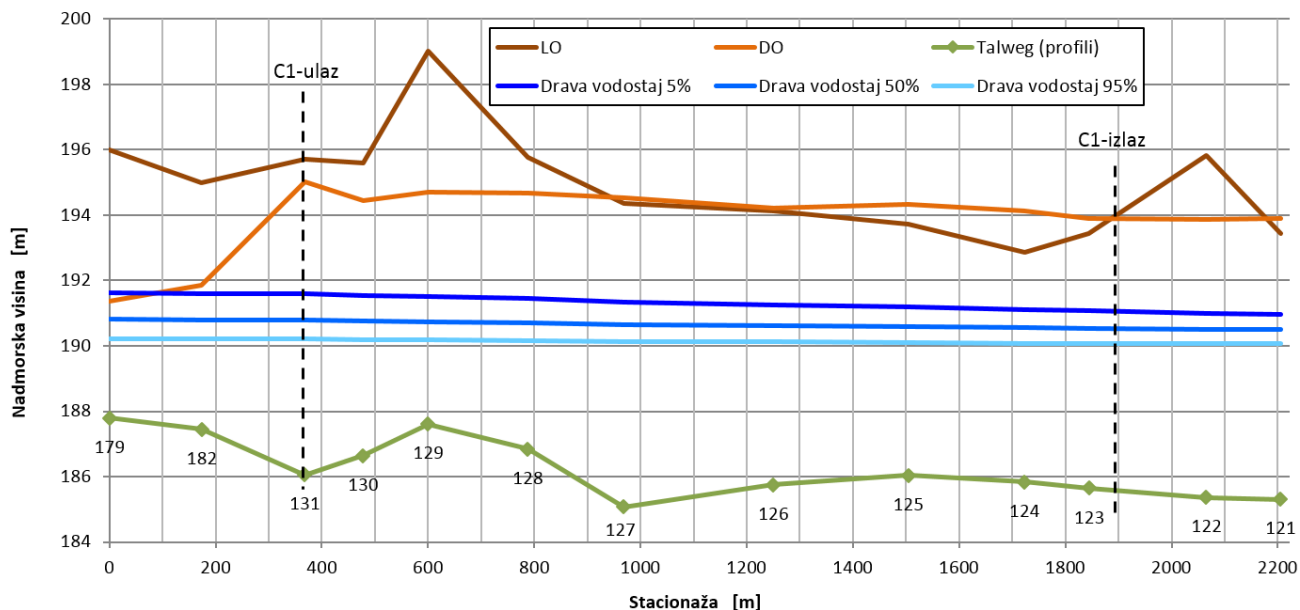
Tablica 7.3-1: Rubni uvjeti modela za karakteristične hidrološke uvjete na Dravi

	Q (h.s. Borl) Stara Drava [m ³ /s]	Q (h.s. Zamušani) Pesnica [m ³ /s]	Q (HE Formin) Odvodni kanal [m ³ /s]	h (h.s.Rep akumulacije HE Varaždin) [m n.m.]
Mala voda (95% trajanje)	52.7	2.23	115	190.06
Srednja voda (50% trajanje)	74.3	4.44	243	190.49
Velika voda (5% trajanje)	132.9	20.6	483	190.97



Slika 7.3-1: Shematski prikaz proračunskog modela dionice Drave i rukavca Otok Virje

Rezultati stacionarnih simulacija na modeliranoj dionici Drave, s opisanim rubnim uvjetima, prikazani su na slici 8.3-2., na uzdužnom profilu rijeke Drave s označenim kotama najniže točke u koritu, lijeve i desne obale, te karakterističnim vodnim razinama kao i točkama ulaza i izlaza rukavca C1. Numerički rezultati prikazani su u tablici 8.3-2.



Slika 7.3-2: Prikaz rezultata proračunskog modela dionice Drave

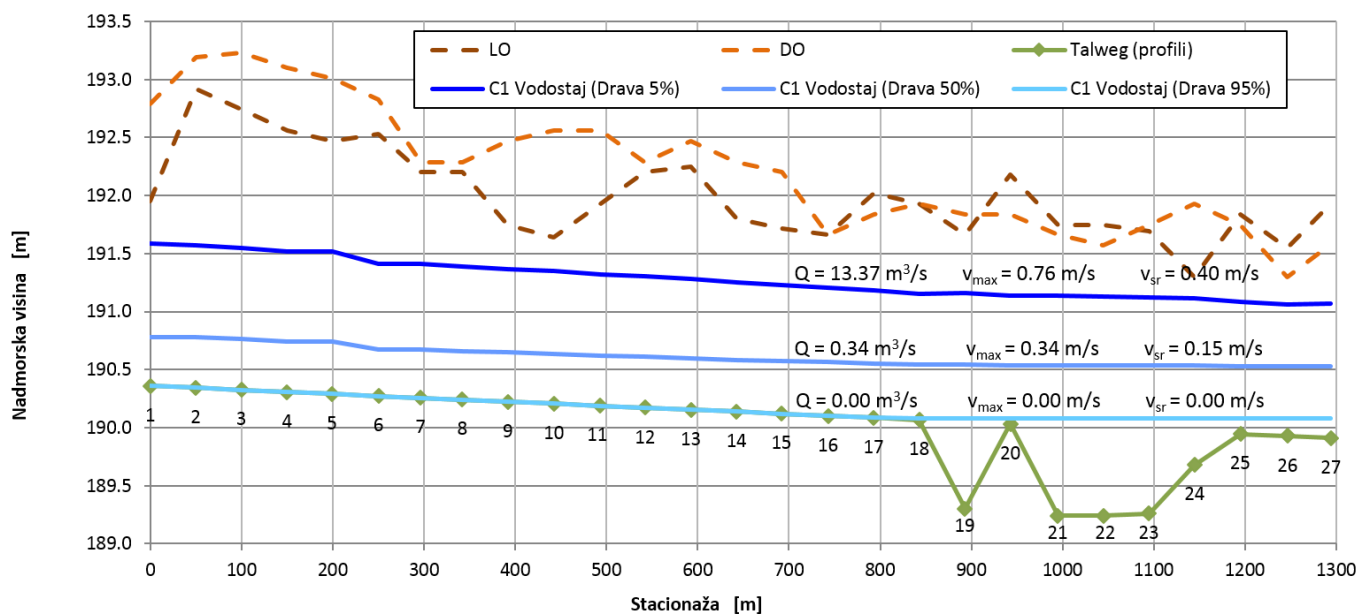
Tablica 7.3-2: Numerički prikaz rezultata proračuna vodnih lica Drave

	pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	Drava vodostaj 5%	Drava vodostaj 50%	Drava vodostaj 95%
	179	0.00	196.00	191.37	187.80	191.65	190.81	190.22
	182	173.69	195.00	191.87	187.45	191.61	190.79	190.21
C1-ulaz	131	367.79	195.69	195.01	186.05	191.60	190.78	190.20
	130	477.57	195.59	194.43	186.64	191.57	190.76	190.19
	129	600.24	199.02	194.70	187.61	191.54	190.74	190.18
	128	787.66	195.76	194.66	186.85	191.46	190.70	190.15
	127	968.73	194.35	194.53	185.08	191.34	190.65	190.13
	126	1249.82	194.13	194.23	185.76	191.25	190.61	190.12
	125	1504.10	193.72	194.33	186.04	191.19	190.58	190.10
	124	1722.63	192.86	194.13	185.85	191.11	190.55	190.08
	123	1844.75	193.43	193.89	185.65	191.07	190.53	190.08
C1-izlaz	122	2065.44	195.83	193.85	185.36	190.98	190.49	190.06
	121	2205.00	193.43	193.90	185.30	190.97	190.49	190.06

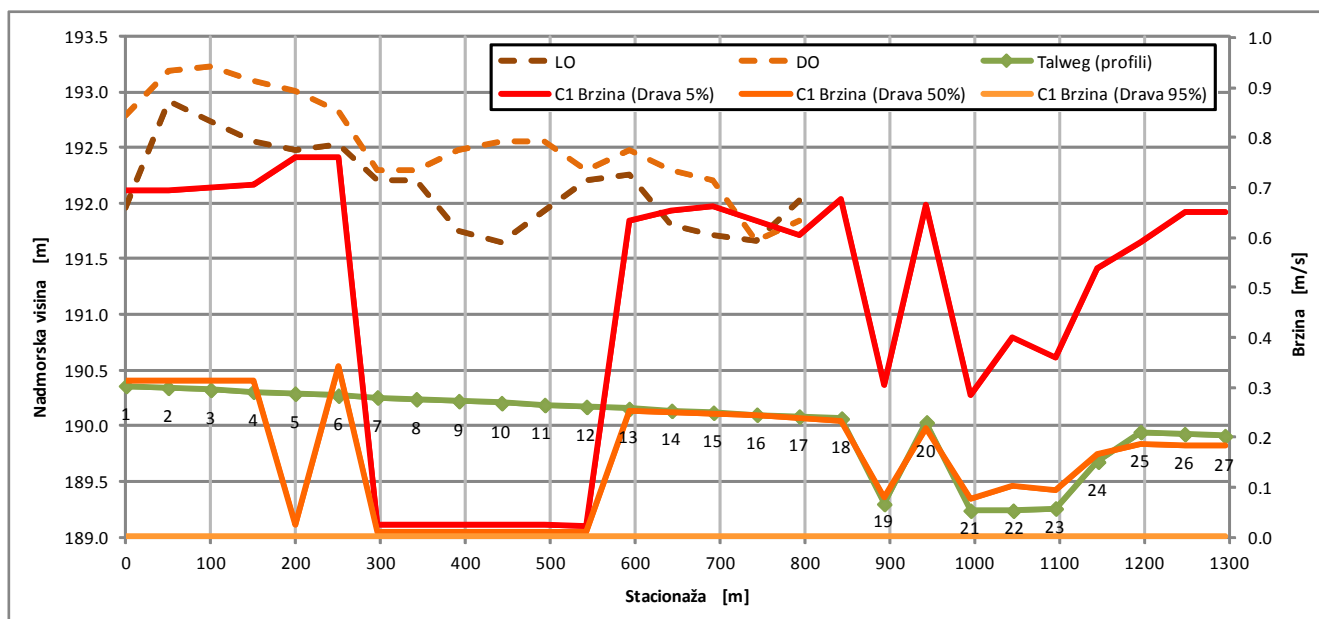
Modelirani vodostaji Drave na ulazu i izlazu iz rukavca služe za definiranje uvjeta tečenja u rukavcu Otok Virje (vodostaj protok, brzina, posmično naprezanje) u varijantama projektnih rješenja i prikazani su u nastavku.

7.3.1 Varijanta 1

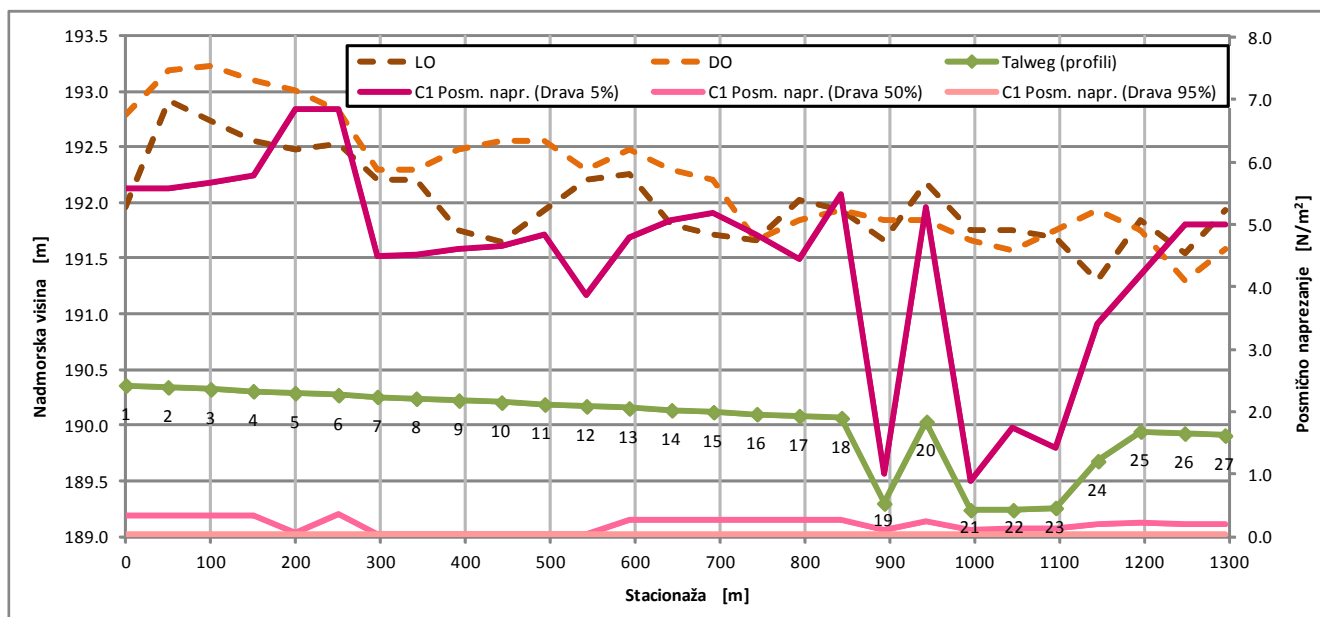
Varijanta 1 predstavlja varijantu budućeg stanja rukavca C1 formiranu spajanjem na njegovom uzvodnom dijelu s rijekom Dravom izvedbom prokopa do kote 190.36 m n.m., širine dna 15 m i uzdužnog pada 0,04 %. Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4. Rezultati proračuna za varijantu 1 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C1.



Slika 7.3.1-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 1



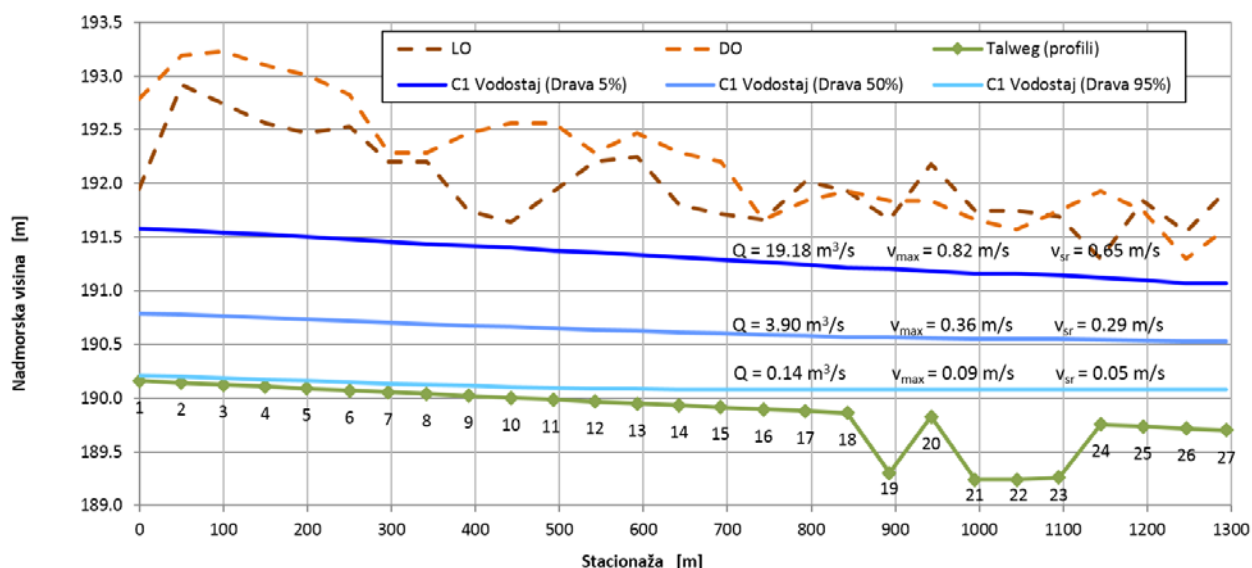
Slika 7.3.1-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 1



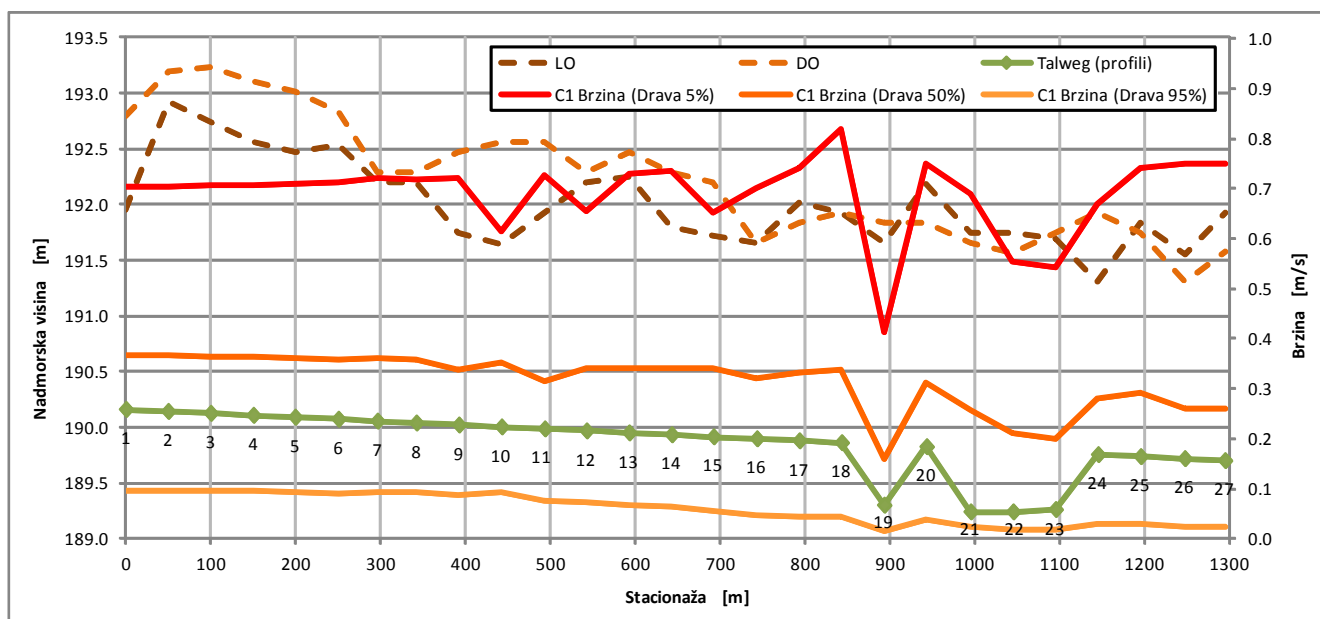
Slika 7.3.1-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih napreznja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 1

7.3.2 Varijanta 2

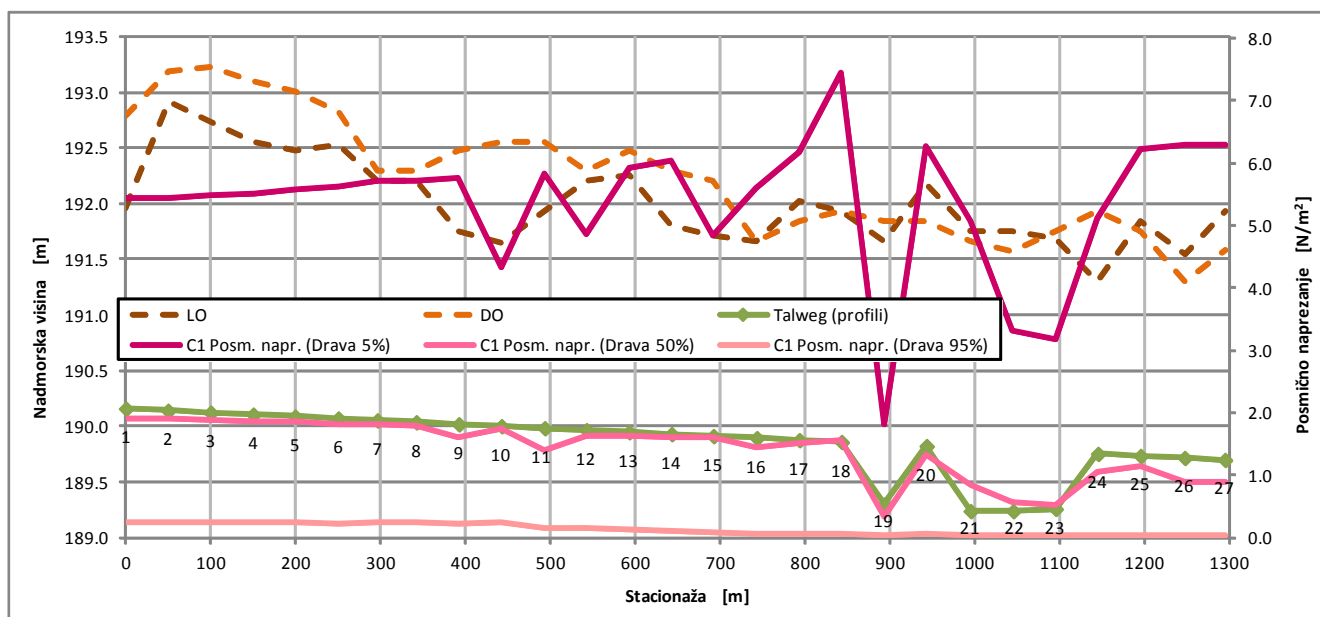
Budući da su rezultati proračuna za varijantu 1 ukazali na problem tečenja u rukavcu za vrijeme trajanja malih voda u Dravi, u varijanti 2, niveleta rukavca snižena je za 20 cm u odnosu na varijantu 1, tako da se kota ulaza u rukavac nalazi na 190,16 m n.m., uz zadržavanje istoga uzdužnog pada od 0,04% i širine dna korita od 15 m. Rezultati proračuna za varijantu 2 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C1.



Slika 7.3.2-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 2



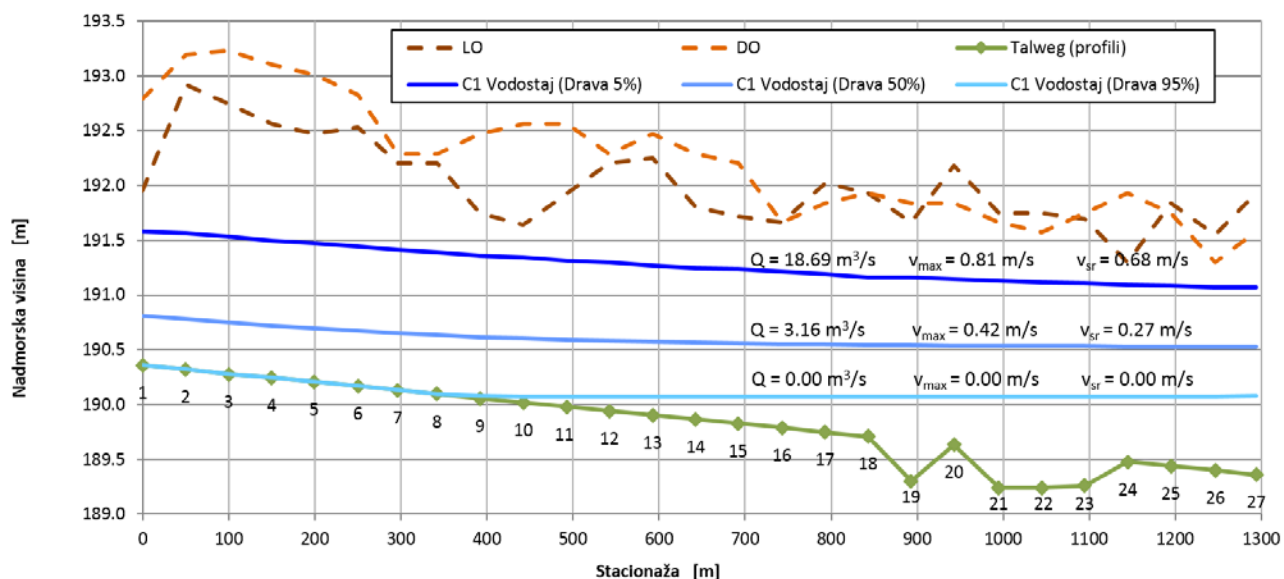
Slika 7.3.2-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 2



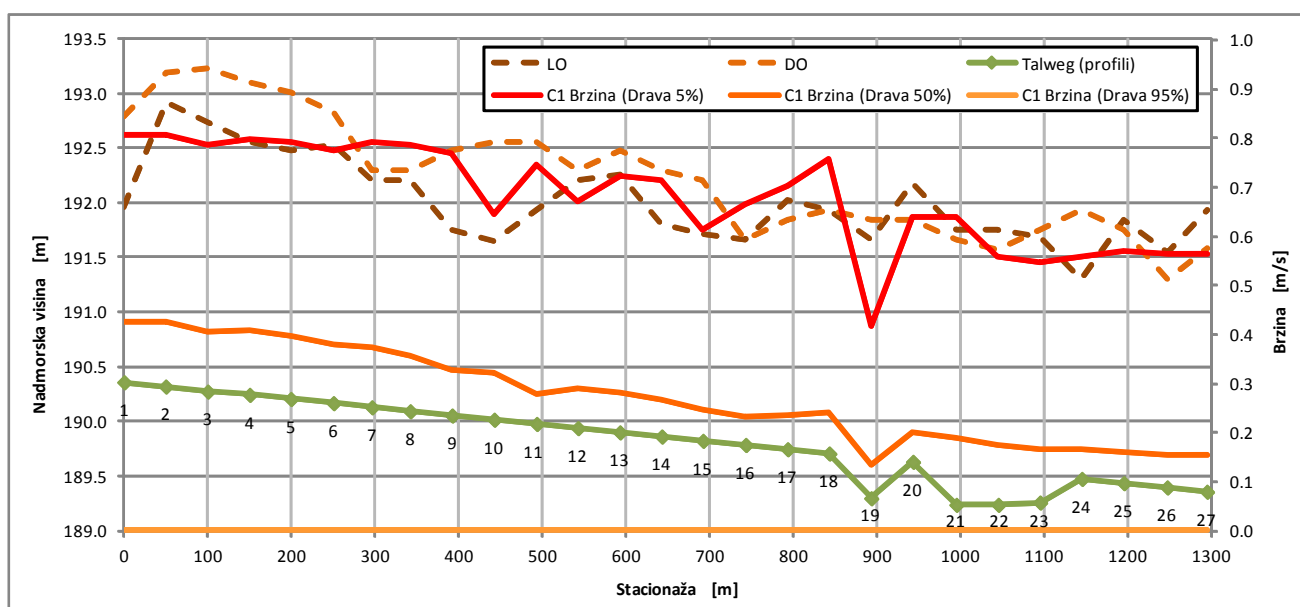
Slika 7.3.2-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprežanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 2

7.3.3 Varijanta 3

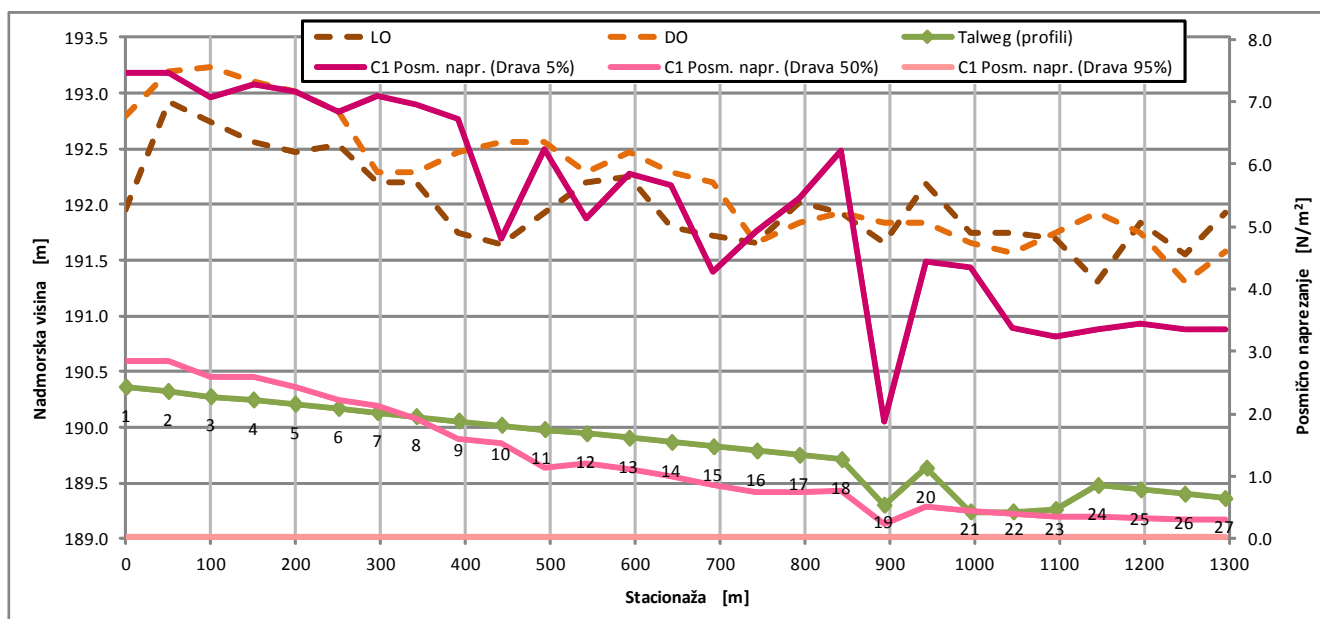
Varijantom 3 povećava se uzdužni pad nivelete rukavca na 0,08%. Kota ulaza u rukavac je na 190,36 m n.m., kao i u varijanti 1, dok je kota dna na izlazu iz rukavca na 189,36 m n.m. Rezultati proračuna za varijantu 3 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C1.



Slika 7.3.3-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 3



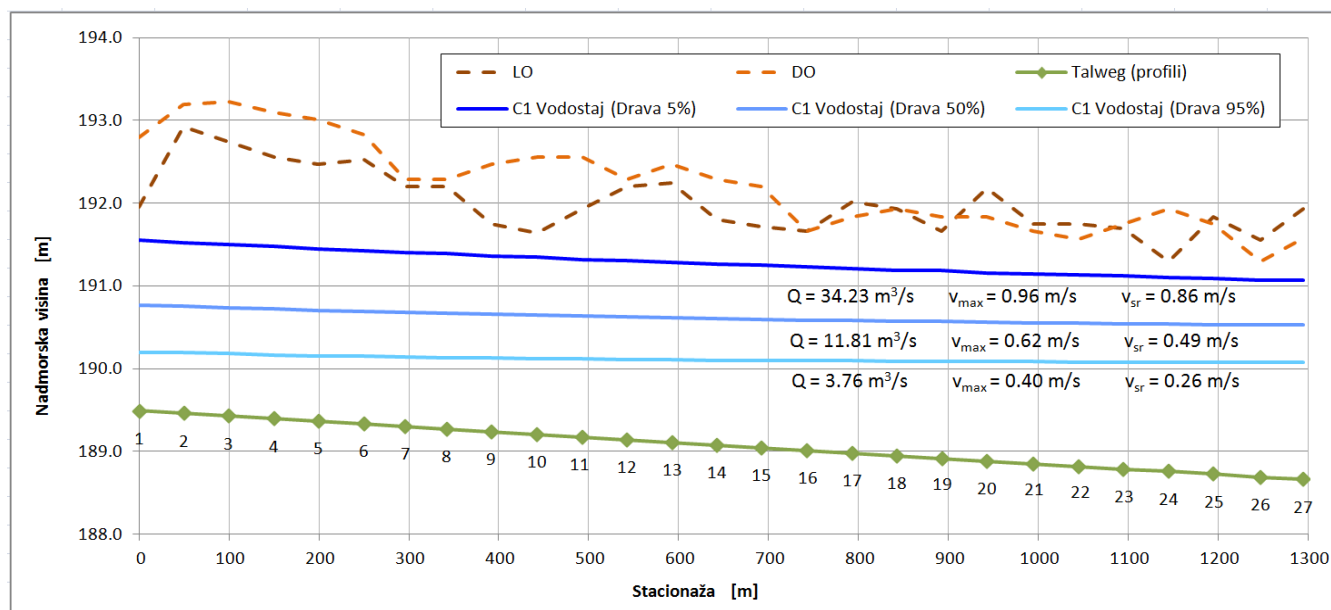
Slika 7.3.3-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 3



Slika 7.3.3-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih napreznja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 3

7.3.4 Varijanta 4

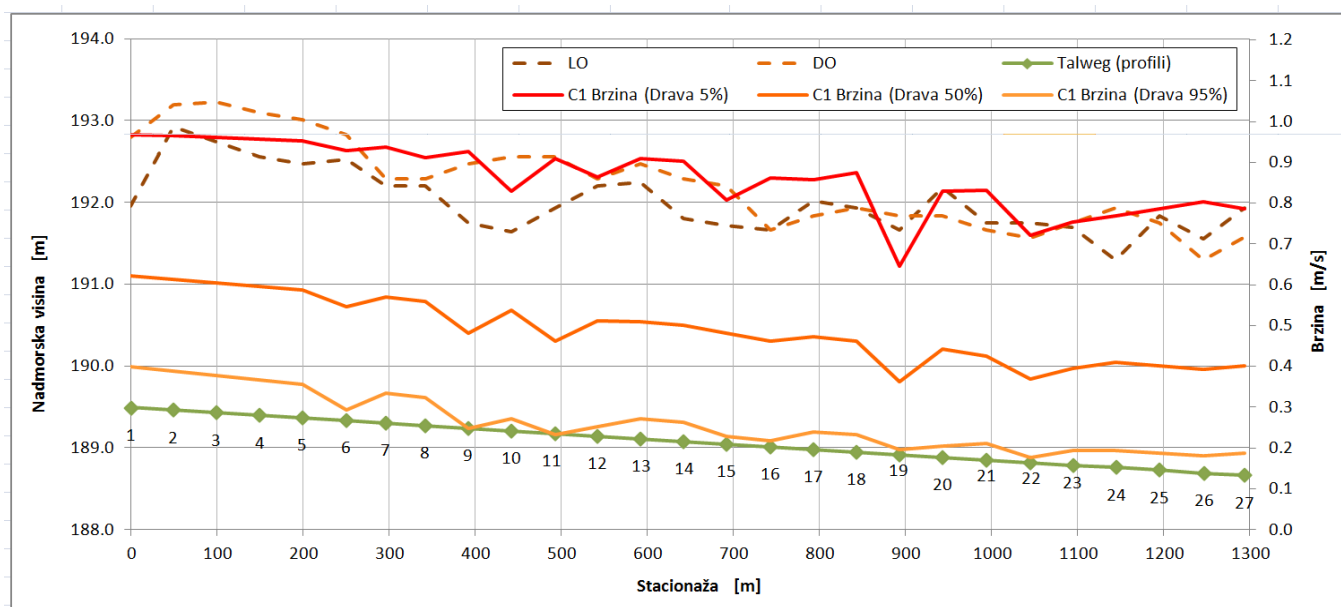
U odnosu na prethodne varijante (1,2 i 3) ovom varijantom se mijenja širina dna korita rukavca i iznosi 11 m, snižava se kota ulaza u rukavac na 189,5 m n.m., dok je kota dna na izlazu iz rukavca na 188,66 m n.m. Time se ostvaruje uzdužni pad dna rukavca od 0,064%. Rezultati proračuna za varijantu 4 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C1 i tablično po profilima rukavca C1.



Slika 7.3.4-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 4

Tablica 7.3.4-1: Numerički prikaz rezultata proračuna vodnih lica rukavca C1 za varijantu 4

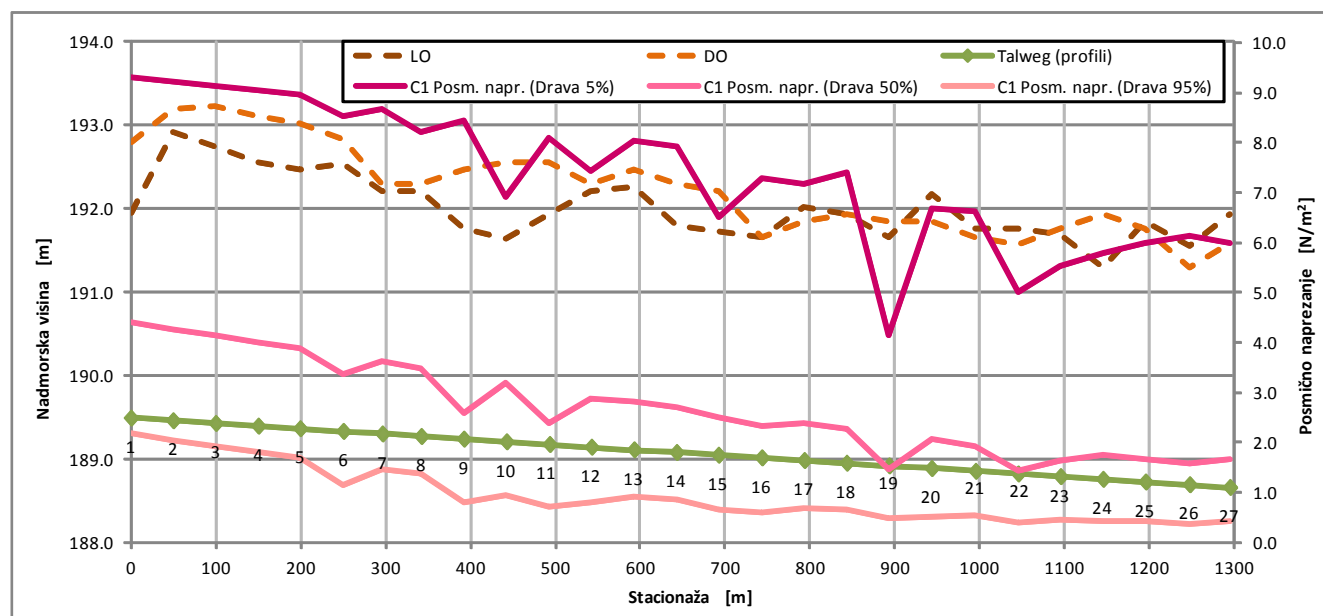
pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C1 Vodostaj (Drava 5%)	C1 Vodostaj (Drava 50%)	C1 Vodostaj (Drava 95%)
1	0.00	191.96	192.79	189.49	191.56	190.77	190.20
2	49.65	192.92	193.19	189.46	191.53	190.76	190.20
3	99.81	192.74	193.23	189.43	191.50	190.74	190.18
4	149.97	192.56	193.10	189.39	191.48	190.72	190.17
5	199.21	192.47	193.01	189.36	191.45	190.71	190.16
6	250.12	192.53	192.83	189.33	191.43	190.70	190.15
7	296.09	192.20	192.29	189.30	191.41	190.68	190.14
8	341.88	192.20	192.29	189.27	191.39	190.67	190.13
9	392.00	191.75	192.47	189.24	191.36	190.66	190.13
10	442.29	191.64	192.56	189.21	191.35	190.65	190.12
11	493.10	191.93	192.56	189.17	191.32	190.64	190.12
12	542.35	192.20	192.29	189.14	191.31	190.63	190.11
13	592.51	192.25	192.47	189.11	191.28	190.62	190.11
14	642.60	191.80	192.29	189.08	191.26	190.61	190.10
15	691.85	191.72	192.20	189.05	191.25	190.60	190.10
16	742.93	191.66	191.66	189.01	191.23	190.59	190.10
17	792.94	192.02	191.84	188.98	191.21	190.58	190.09
18	842.76	191.93	191.93	188.95	191.19	190.57	190.09
19	892.80	191.66	191.84	188.92	191.19	190.57	190.09
20	942.81	192.18	191.84	188.89	191.16	190.56	190.09
21	994.60	191.75	191.66	188.85	191.14	190.56	190.09
22	1044.72	191.75	191.57	188.82	191.14	190.55	190.08
23	1094.70	191.69	191.75	188.79	191.12	190.55	190.08
24	1144.68	191.30	191.93	188.76	191.10	190.54	190.08
25	1194.84	191.84	191.75	188.73	191.09	190.53	190.08
26	1246.71	191.55	191.30	188.69	191.07	190.53	190.08
27	1294.14	191.93	191.58	188.66	191.07	190.53	190.08



Slika 7.3.4-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 4

Tablica 7.3.4-2: Numerički prikaz rezultata proračuna brzina u rukavcu C1 za varijantu 4

pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C1 Brzina (Drava 5%)	C1 Brzina (Drava 50%)	C1 Brzina (Drava 95%)
1	0.00	191.96	192.79	189.49	0.96	0.62	0.40
2	49.65	192.92	193.19	189.46	0.96	0.61	0.39
3	99.81	192.74	193.23	189.43	0.96	0.60	0.38
4	149.97	192.56	193.10	189.39	0.96	0.59	0.36
5	199.21	192.47	193.01	189.36	0.95	0.59	0.35
6	250.12	192.53	192.83	189.33	0.93	0.54	0.29
7	296.09	192.20	192.29	189.30	0.94	0.57	0.33
8	341.88	192.20	192.29	189.27	0.91	0.56	0.32
9	392.00	191.75	192.47	189.24	0.92	0.48	0.25
10	442.29	191.64	192.56	189.21	0.83	0.53	0.27
11	493.10	191.93	192.56	189.17	0.91	0.46	0.23
12	542.35	192.20	192.29	189.14	0.86	0.51	0.25
13	592.51	192.25	192.47	189.11	0.91	0.51	0.27
14	642.60	191.80	192.29	189.08	0.90	0.50	0.26
15	691.85	191.72	192.20	189.05	0.80	0.48	0.23
16	742.93	191.66	191.66	189.01	0.86	0.46	0.21
17	792.94	192.02	191.84	188.98	0.85	0.47	0.24
18	842.76	191.93	191.93	188.95	0.87	0.46	0.23
19	892.80	191.66	191.84	188.92	0.64	0.36	0.19
20	942.81	192.18	191.84	188.89	0.83	0.44	0.20
21	994.60	191.75	191.66	188.85	0.83	0.42	0.21
22	1044.72	191.75	191.57	188.82	0.72	0.37	0.17
23	1094.70	191.69	191.75	188.79	0.75	0.39	0.19
24	1144.68	191.30	191.93	188.76	0.77	0.41	0.19
25	1194.84	191.84	191.75	188.73	0.78	0.40	0.19
26	1246.71	191.55	191.30	188.69	0.80	0.39	0.18
27	1294.14	191.93	191.58	188.66	0.78	0.40	0.19



Slika 7.3.4-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C1 za varijantu 4

Tablica 7.3.4-3: Numerički prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu rukavca C1 za varijantu 3

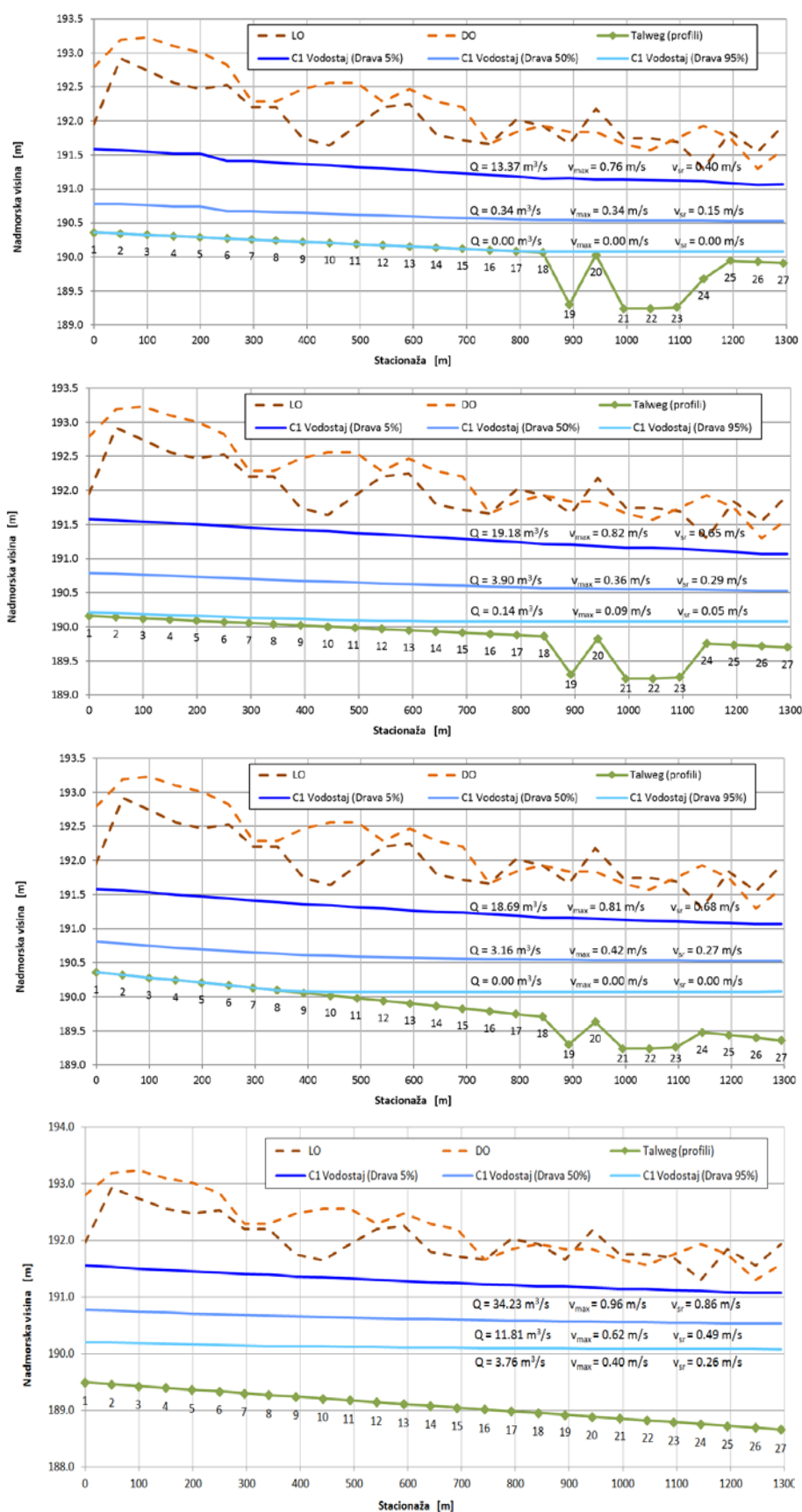
pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C1 Posm. napr. (Drava 5%)	C1 Posm. napr. (Drava 50%)	C1 Posm. napr. (Drava 95%)
1	0.00	191.96	192.79	189.49	9.27	4.38	2.15
2	49.65	192.92	193.19	189.46	9.19	4.25	2.03
3	99.81	192.74	193.23	189.43	9.10	4.12	1.90
4	149.97	192.56	193.10	189.39	9.02	3.99	1.78
5	199.21	192.47	193.01	189.36	8.93	3.86	1.67
6	250.12	192.53	192.83	189.33	8.52	3.33	1.13
7	296.09	192.20	192.29	189.30	8.65	3.59	1.43
8	341.88	192.20	192.29	189.27	8.19	3.46	1.34
9	392.00	191.75	192.47	189.24	8.40	2.57	0.79
10	442.29	191.64	192.56	189.21	6.90	3.16	0.93
11	493.10	191.93	192.56	189.17	8.07	2.36	0.67
12	542.35	192.20	192.29	189.14	7.39	2.85	0.78
13	592.51	192.25	192.47	189.11	8.02	2.81	0.90
14	642.60	191.80	192.29	189.08	7.90	2.69	0.84
15	691.85	191.72	192.20	189.05	6.48	2.48	0.62
16	742.93	191.66	191.66	189.01	7.27	2.29	0.56
17	792.94	192.02	191.84	188.98	7.16	2.36	0.67
18	842.76	191.93	191.93	188.95	7.37	2.26	0.62
19	892.80	191.66	191.84	188.92	4.11	1.42	0.45
20	942.81	192.18	191.84	188.89	6.64	2.05	0.48
21	994.60	191.75	191.66	188.85	6.60	1.90	0.50
22	1044.72	191.75	191.57	188.82	4.98	1.40	0.36
23	1094.70	191.69	191.75	188.79	5.49	1.61	0.42
24	1144.68	191.30	191.93	188.76	5.76	1.71	0.41
25	1194.84	191.84	191.75	188.73	5.95	1.64	0.39
26	1246.71	191.55	191.30	188.69	6.12	1.56	0.35
27	1294.14	191.93	191.58	188.66	5.95	1.64	0.39

7.4 OSVRT NA REZULTATE HIDRAULIČKIH PRORAČUNA TEČENJA U RUKAVCU OTOK VIRJE (C1) ZA VARIJANTE 1, 2, 3 i 4

Na slici 7.4-1 u nastavku, prikazana je usporedba varijanti 1, 2, 3 i 4 na uzdužnom profilu rukavca C1, a u tablici 7.4-1 dane su karakteristične vrijednosti protoka, srednjih brzina tečenja i srednjih posmičnih naprezanja u rukavcu za male (95% trajnosti), srednje (50% trajnosti) i velike vode (5 % trajnosti) rijeke Drave po varijantama.

Iz prikazanih rezultata vidljivo je da je varijantama 2 i 4 osigurana protočnost i osvježavanje rukavca Otok Virje 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.

Slijedom navedenog, za daljnju razradu, usvaja se varijanta 4.



Slika 7.4-1: Usporedba hidrauličkih komponenti za varijante rješenja rukavca C1

Tablica 7.4-1: Numerički prikaz hidrauličkih komponenti za varijante rješenja rukavca C1

	$Q[m^3/s]$ (95%)	$Q[m^3/s]$ (50%)	$Q[m^3/s]$ (5%)	$v_{sr}[m/s]$ (95%)	$v_{sr}[m/s]$ (50%)	$v_{sr}[m/s]$ (5%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (95%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (50%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (5%)	Opaska
VAR 1	0,00	0,34	13,37	0,00	0,15	0,40	0,00	0,16	4,45	Nema protočnosti kod malih voda na 65 % dionice
VAR 2	0,14	3,9	19,18	0,05	0,29	0,65	0,10	1,38	5,33	Protočnost rukavca u svim hidrološkim režimima
VAR 3	0,00	3,16	18,69	0,00	0,27	0,68	0,00	1,21	5,28	Nema protočnosti kod malih voda na 30 % dionice
VAR 4	3,76	11,81	34,23	0,26	0,49	0,86	0,91	2,66	7,31	Protočnost rukavca u svim hidrološkim režimima

Projektant:

Renata Vidaković Šutić, dipl.ing.građ.

Prilozi poglavlju 7.2.1:

Tablica 1: Maksimalne mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h. s. Borl na rijeci Dravi

Vodotok **DRAVA**
Postaja **BORL**

2150

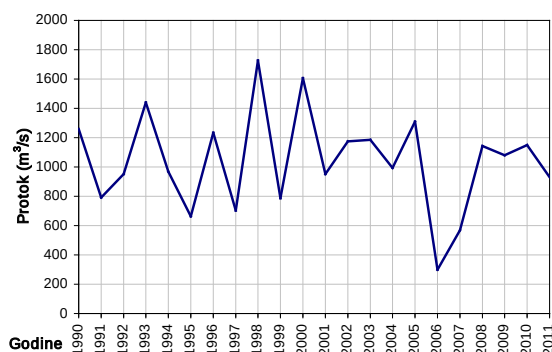
MAKSIMALNI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1990	41,7	28,4	104,0	88,5	24,5	138,0	530,0	23,9	26,2	116,0	1260	90,4	1260
1991	133,0	36,1	49,7	48,4	366,0	792,0	626,0	158,0	105,0	330,0	458,0	68,6	792
1992	68,6	32,3	82,8	181,0	292,0	71,7	21,5	20,1	23,8	691,0	405,0	952,0	952
1993	24,5	13,5	23,2	21,5	14,6	17,3	437,0	16,2	33,9	1440	51,1	158,0	1440
1994	366,0	55,6	42,0	160,0	29,4	355,0	38,9	43,4	968,0	139,0	277,0	177,0	968
1995	259,0	237,0	343,0	55,4	87,9	208,0	132,0	169,0	664,0	34,5	47,6	152,0	664
1996	154,4	52,7	148,2	180,2	471,3	471,3	1031	80,3	129,3	993,5	1234	54,0	1234
1997	119,5	80,3	21,7	31,4	19,7	703,6	439,4	78,6	52,6	18,0	39,0	254,5	703,6
1998	20,4	15,8	43,9	76,9	21,2	92,8	848,7	261,3	1137,2	1727	959,5	31,9	1727
1999	24,2	125,5	97,7	74,2	543,1	187,3	504,8	395,7	787,0	429,6	25,9	97,8	787,0
2000	25,9	25,9	244,0	25,7	27,2	140,0	136,0	244,0	18,2	1052	1606	376,0	1606
2001	950,8	227,2	284,1	360,3	206,8	598,9	262,5	24,3	95,2	153,9	28,5	37,6	950,8
2002	15,0	63,4	81,1	84,1	25,2	506,8	17,6	791,2	27,4	67,5	1175	423,9	1175
2003	32,7	27,3	28,6	19,8	21,8	17,5	17,9	479,4	537,7	43,3	1186	34,1	1186
2004	38,9	17,8	196,7	113,2	139,2	993,6	433,4	223,7	39,8	665,8	782,3	35,7	993,6
2005	14,5	31,2	66,8	61,8	52,6	21,1	609,1	565,3	121,9	1310	65,0	137,4	1310
2006	38,3	106,8	222,9	173,3	298,2	157,6	19,2	69,4	73,5	29,2	39,1	25,4	298,2
2007	40,9	155,7	125,9	26,7	26,7	34,3	569,2	23,8	285,5	88,2	38,3	76,3	569,2
2008	13,0	15,8	112,0	32,6	271,1	305,6	163,4	559,5	34,1	1143	506,8	218,0	1143
2009	261,0	473,0	237,9	259,9	530,1	806,6	620,1	572,8	722,1	20,7	36,8	1080	1080
2010	87,6	102,9	30,0	37,2	620,9	222,4	28,6	120,9	1150	37,8	253,5	332,1	1150
2011	224,9	17,2	63,0	25,4	281,7	929,6	49,2	34,1	868,8	288,3	11,3	37,6	929,6
Max	950,8	473,0	343,0	360,3	620,9	993,6	1031,3	791,2	1150,0	1726,7	1606,0	1079,6	1726,7
Sred	134,3	88,2	120,4	97,2	198,7	353,2	342,5	225,2	359,1	491,7	476,6	220,5	1041,7
Min	13,0	13,5	21,7	19,8	14,6	17,3	17,6	16,2	18,2	18,0	11,3	25,4	298,2
N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

MAKSIMALNI MJESEČNI PROTOCI



MAKSIMALNI GODIŠNJI PROTOCI



Tablica 2: Srednje mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h.s. Borl na rijeci Dravi

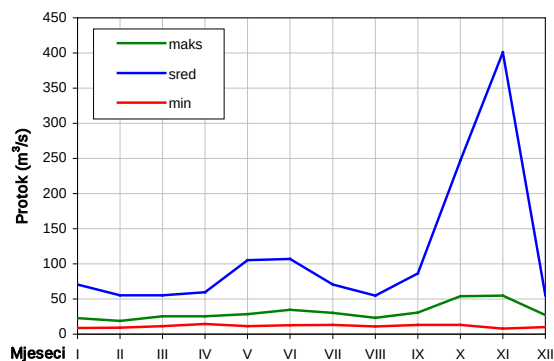
Vodotok **DRAVA**
Postaja **BORL**

2150

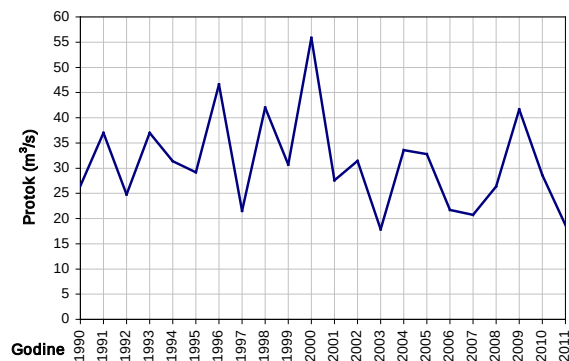
SREDNJI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1990	8,9	20,8	16,7	25,7	16,5	24,2	38,5	16,9	16,4	21,7	91,3	21,7	26,5
1991	19,6	14,5	18,8	18,9	46,1	107	70,4	23,5	19,9	28	56,6	20,2	37
1992	16,4	18,8	22,7	23,4	26,7	18,7	18,3	17,1	18,2	41,7	30,8	44,7	24,8
1993	13,4	10,3	11,4	14,6	11,4	12,6	22,5	12,4	13,3	247	24,6	45	37
1994	70,6	22,8	22,8	44,5	22,4	34	19,6	19,4	46,6	24,8	25,4	23,6	31,4
1995	36,4	32,5	52,9	22	20,9	28,8	20,2	20,2	54,8	17,1	14,3	30,1	29,2
1996	38,3	19,7	24,4	43,6	30,6	27,1	68,3	19,1	29,1	99,0	140,8	19,2	46,6
1997	18,3	22,9	15,7	17,0	16,1	42,6	23,0	21,7	17,3	13,1	14,1	36,7	21,6
1998	15,6	12,2	14,4	14,8	14,0	17,1	50,6	19,6	77,8	188,1	59,8	20,3	42,0
1999	18,3	24,1	24,7	29,9	48,1	29,3	51,0	40,8	30,8	29,8	14,6	26,7	30,7
2000	14,6	14,4	17,1	14,9	13,8	13,2	14,2	15,3	13,0	104,0	401,0	34,7	55,9
2001	51,4	17,3	55,3	59,8	29,6	26,2	16,3	12,7	23,4	16,7	12,0	10,1	27,6
2002	8,9	13,0	17,0	21,0	16,9	20,0	13,6	39,1	14,3	17,8	140,1	55,4	31,4
2003	21,9	14,8	18,2	16,2	14,5	12,8	13,1	14,7	16,2	14,7	44,3	13,0	17,9
2004	16,4	12,5	34,1	29,9	17,9	102,5	62,9	21,2	16,5	34,0	41,3	13,9	33,6
2005	10,4	11,0	29,0	26,9	19,8	16,5	45,3	54,7	22,8	121,3	13,0	22,3	32,8
2006	14,7	18,7	41,6	23,5	47,0	21,6	13,8	19,3	22,2	14,4	11,5	12,5	21,7
2007	14,1	16,5	30,5	16,1	14,0	23,3	22,4	11,1	31,2	26,7	21,1	21,8	20,7
2008	9,8	9,3	21,5	24,6	28,8	44,5	25,7	34,2	17,1	40,6	26,9	33,2	26,4
2009	34,8	55,4	27,0	33,7	105,4	66,3	32,4	32,4	42,8	13,2	14,7	41,9	41,7
2010	14,7	22,4	19,7	19,9	33,9	18,6	15,9	20,4	86,3	24,2	32,5	35,0	28,6
2011	23,6	12,6	17	16,4	18,5	43,1	17,4	15,7	26,7	14,7	7,7	10,9	18,7
Max	70,6	55,4	55,3	59,8	105,4	107,0	70,4	54,7	86,3	247,0	401,0	55,4	55,9
Sred	23,0	18,9	25,5	25,3	28,4	34,6	30,3	23,1	30,5	53,9	54,6	27,2	31,3
Min	8,9	9,3	11,4	14,6	11,4	12,6	13,1	11,1	13,0	13,1	7,7	10,1	17,9
N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

SREDNJI MJESEČNI PROTOCI



SREDNJI GODIŠNJI PROTOK



Tablica 3: Minimalne mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h.s. Borl na rijeci Dravi

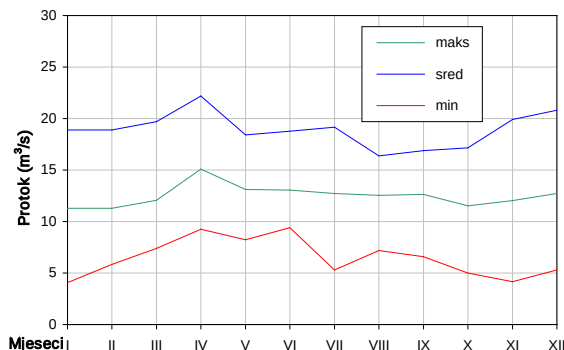
Vodotok **DRAVA**
Postaja **BORL**

2150

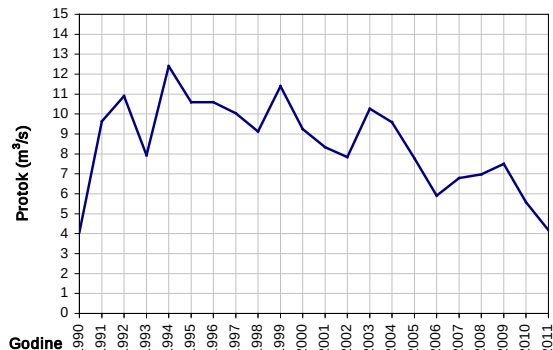
MINIMALNI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1990	4,07	15,8	8,69	13,9	12,7	13,9	15,2	14,5	10,9	12,1	9,21	10,3	4,07
1991	11,8	9,64	11,2	13,5	13,5	12,3	16,2	15,1	15,1	15,7	14,5	15,7	9,64
1992	14,0	14,5	14,0	16,8	14,5	14,0	15,6	15,1	15,6	10,9	14,0	11,4	10,9
1993	9,90	8,91	7,94	11,9	8,42	9,40	9,90	9,40	9,90	9,90	18,4	20,8	7,94
1994	18,9	18,9	19,4	22,2	18,4	18,4	15,6	16,0	15,1	12,4	13,4	14,0	12,4
1995	14,5	15,1	19,7	14,4	13,9	13,9	10,6	10,6	16,9	11,4	11,0	12,3	10,6
1996	15,0	12,8	13,3	17,5	12,8	10,6	12,2	11,8	11,8	13,0	11,1	13,4	10,6
1997	12,6	13,0	11,1	13,0	14,8	13,9	13,9	12,6	11,4	11,4	10,0	14,3	10,0
1998	13,4	9,13	9,13	11,9	11,4	12,3	15,6	14,9	16,8	15,8	19,8	16,3	9,13
1999	14,4	14,4	16,8	21,1	18,0	18,5	17,4	16,3	15,6	11,4	11,4	15,6	11,4
2000	11,0	11,0	9,61	9,24	11,3	10,4	11,3	10,0	10,0	13,2	19,9	12,6	9,24
2001	11,8	11,8	12,3	14,2	12,0	13,2	11,9	10,9	10,9	9,87	9,35	8,34	8,34
2002	7,84	8,85	11,8	12,3	11,2	11,2	12,3	12,6	12,3	11,8	12,0	17,6	7,84
2003	16,8	11,4	12,2	12,8	11,6	10,8	11,3	11,3	10,8	10,5	10,5	10,3	10,3
2004	9,93	9,93	11,7	17,8	12,5	11,7	12,5	12,1	11,7	12,5	11,4	9,59	9,59
2005	8,57	8,57	8,94	17,9	16,4	13,5	16,0	16,4	15,6	10,2	8,75	7,78	7,78
2006	5,90	6,94	12,5	16,0	12,8	9,77	10,0	11,8	12,2	7,56	8,00	8,72	5,90
2007	9,23	9,23	13,8	11,2	10,0	18,7	6,79	7,17	10,0	17,2	16,4	16,0	6,79
2008	7,60	6,98	7,38	19,9	15,8	18,8	19,2	14,0	12,9	9,61	12,6	16,5	6,98
2009	13,2	15,3	13,8	19,5	16,3	10,0	10,4	10,4	11,2	7,49	7,90	8,23	7,49
2010	5,58	5,85	10,3	12,3	8,23	11,5	10,7	13,5	14,9	14,9	10,9	14,9	5,58
2011	12,2	10,0	10,0	12,5	11,8	10,6	5,31	9,58	6,58	5,01	4,17	5,31	4,17
Max	18,9	18,9	19,7	22,2	18,4	18,8	19,2	16,4	16,9	17,2	19,9	20,8	12,4
Sred	11,3	11,3	12,1	15,1	13,1	13,1	12,7	12,5	12,6	11,5	12,0	12,7	8,5
Min	4,1	5,8	7,4	9,2	8,2	9,4	5,3	7,2	6,6	5,0	4,2	5,3	4,1
N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

MINIMALNI MJESEČNI PROTOCI



MINIMALNI GODIŠNJI PROTOK



Tablica 4: Maksimalne mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h.s. Zamušani I na rijeci Pesnici

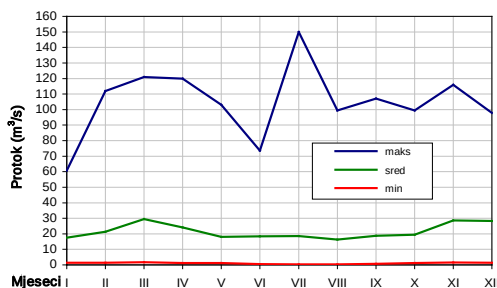
Vodotok **PESNICA**
Postaja **ZAMUŠANI I**

2900

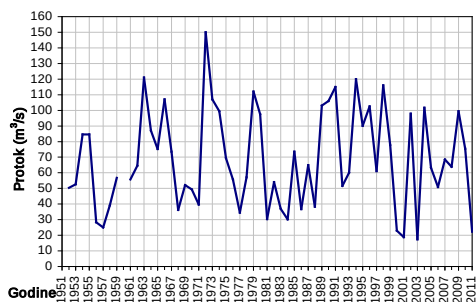
MAKSIMALNI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1952	23,8	15,8	41,1	17,5	2,05	1,05	0,48	0,61	3,95	19,3	29,1	50,4	50,4
1953	52,7	9,7	6,3	5,9	7,8	10,2	17,5	9,95	17,5	5,35	9,95	1,4	52,7
1954	4,05	6,4	41,5	6,76	74,5	4,17	5,41	3,3	10,9	10,2	84,5	29,5	84,5
1955	4,31	7,12	84,5	18,3	10,4	10,9	5,9	9,52	22,1	23,2	36,4	3,59	84,5
1956	6,76	10,4	18,7	16,4	17,1	28,3	26,2	4,91	2,1	6,4	19	7,66	28,3
1957	6,4	25,1	10,2	19,7	13,4	5,9	14	10,4	4,75	6,4	6,4	10,4	25,1
1958	25,1	15,8	39,1	16,4	4,31	7,48	5,57	6,94	6,4	23,2	34,7	15,8	39,1
1959	6,4	1,51	12,8	12,8	8,42	18,3	16,1	9,96	1,15	1,15	6,4	56,8	56,8
1960													
1961	20	5,31	3,46	1,25	7,84	31,1	8,09	5,96	1,47	7,84	55,8	12,9	55,8
1962	52,6	9,4	39,6	52,6	14,5	3,96	14,9	12,3	25,5	1,73	64,5	61,1	64,5
1963	11,1	6,8	121	9,98	3,18	6,36	2,41	5,92	32,6	12,6	9,98	16,2	121
1964	2,36	17,7	25,3	26,7	14,1	13,6	8,32	6,88	8,08	87	21,9	36,4	87
1965	42,7	38,7	29,3	75,2	28,4	46,3	45,9	64,1	2,96	1,83	33	33,8	75,2
1966	8,2	85	10,2	15,8	19,4	59	99,2	24,6	16,2	7,18	107	97,5	107
1967	11	32	12,7	72	35,3	73,5	4	1,5	26	17,2	28,9	7,91	73,5
1968	5,14	18,1	2,14	3,22	3,46	22	2,32	11,3	23,6	4,96	36,2	13	36,2
1969	13,3	50,5	43,2	16,9	46,5	52,2	10	45,2	7,38	2,22	6,12	8,5	52,2
1970	48,2	17,2	49,4	41,2	22	11,5	9,4	47,8	10,3	27,6	32	5,65	49,4
1971	39,7	26,4	28,5	17,6	7,44	1,08	1,8	0,61	1,15	1,15	2,2	5,92	39,7
1972	2,28	112	25,6	120	39,7	35,5	150	24,5	8,76	2,44	73	11,1	150
1973	1,8	47,8	17	32	6,64	21,2	4	1,88	107	26	17	29,4	107
1974	6,52	16,2	61,7	2,6	15	6,35	5,9	23	40,1	99,4	16,2	5,15	99,4
1975	2,85	2,38	35	16,2	4,05	18	69,4	10	4,93	38,8	23,4	20,9	69,4
1976	2,07	7,5	14,5	55,8	13	3,97	1,16	1,33	4,69	5,35	15	28,6	55,8
1977	27,1	20,9	7,08	34,6	2,04	1,06	2,81	5,82	2,04	2,53	7,42	9,09	34,6
1978	9,82	12,1	18,9	57,2	2,86	18,6	17,4	8,38	1,72	9,64	1,53	11,2	57,2
1979	60,8	44	19,1	18	11,4	7,9	29,1	92,8	37	5,48	112	30,5	112
1980	20,4	32,2	5,61	5,18	8,02	2,95	5,18	38,5	19,8	97,6	38,5	20,7	97,6
1981	13,5	8,35	14,7	2,78	7,75	30,4	6,25	1,66	4,93	7,6	4,64	26,8	30,4
1982	54	2,19	11,2	6,83	9,37	5,47	5,6	7,55	10,1	47,5	26,9	50,5	54
1983	8,32	15,2	37	16,9	3,19	22,4	2,03	2,4	4,29	29	7,18	6,87	37
1984	17,6	24	30,2	19,4	3,08	3	5,32	11,9	18,6	4,27	5,09	1,69	30,2
1985	27	7,71	71,8	14,4	73,6	15,7	6,12	12,4	4,06	1,61	20,5	31,2	73,6
1986	16,6	8,5	36,7	18,1	7,97	36,7	6,15	4,96	3,29	12,7	16,3	17,9	36,7
1987	4,34	58,6	64,9	25,4	31,4	11,5	6,09	64,3	19,3	12	45,3	55,3	64,9
1988	17,1	38,4	24,3	18,7	9,01	26,1	3,79	2,79	16,2	19,4	4,77	11	38,4
1989	1,34	3,05	6,4	16,6	103	12	22,1	34,1	90,5	29,2	2,32	5,11	103
1990	18,3	8,55	25,3	26,9	14,8	24,5	19,5	1,93	3,44	24,9	106	23,7	106
1991	8,55	8,55	18,9	19,2	84,7	8,87	15,2	26	20,3	30,5	115	10,1	115
1992	3,28	9,48	33,2	12,2	7,53	36	1,11	0,427	0,632	28,9	51,6	47,6	51,6
1993	2,78	1,93	1,77	3,66	1,29	0,568	0,84	0,424	2,46	36	12,9	60,1	60,1
1994	44,3	19,6	9,06	120	10,6	22,6	30,5	13	9,97	38,1	48,9	80,4	120
1995	52,3	51,1	90,1	7,16	15,5	18,2	10,2	22,7	71,3	6,05	9,28	69,3	90,1
1996	54,2	9,3	15,1	102,5	37,9	17,8	84,9	13,9	27,2	26,0	7,6	6,1	102,5
1997	6,1	15,9	4,4	3,2	4,6	7,1	14,9	9,9	8,4	1,5	5,0	61,2	61,2
1998	6,9	1,4	2,3	4,1	1,7	3,5	41,8	7,5	57,8	44,2	116,0	8,4	116,0
1999	11,4	27,8	22,7	17,7	77,8	58,2	59,9	22,3	10,5	11,8	8,4	47,6	77,8
2000	11,6	13,5	9,52	5,77	4,27	1,02	0,698	1,02	1,81	17,9	14,2	23	23,0
2001	18,8	9,5	8,9	15,6	2,6	3,8	1,3	1,2	11,4	3,3	4,9	2,1	18,8
2002	2,1	12,3	4,4	17,6	5,2	1,3	3,3	8,0	9,3	18,2	2,6	97,8	97,8
2003	6,8	6,5	17,4	2,7	3,1	0,8	0,4	0,3	1,8	6,4	6,7	4,9	17,4
2004	14,2	2,8	101,7	21,3	2,5	39,7	13,2	1,8	4,1	18,0	16,1	5,9	101,7
2005	3,9	3,3	24,4	28,9	13,4	1,4	36,4	57,2	32,8	30,8	12,5	63,1	63,1
2006	16,8	37,0	51,0	40,5	40,5	27,2	3,5	6,7	24,5	7,9	9,9	3,8	51,0
2007	9,5	13,4	68,6	6,3	10,9	16,6	4,2	2,6	50,4	25,6	7,5	27,6	68,6
2008	4,8	4,1	30,1	6,5	4,3	18,1	54,5	19,6	17,2	6,8	16,0	63,9	63,9
2009	34,6	90,9	39,6	21,5	12,7	60,7	33,2	99,4	41,5	4,9	19,9	33,6	99,4
2010	11,2	45,6	20,7	9,4	8,1	11,9	1,6	15,4	75,3	26,8	35,9	66,3	75,3
2011	10,8	4,9	21,4	8,4	8,4	15,5	22,3	5,2	6,2	13,8	3,6	10,4	22,3
Max	60,8	112	121	120	103	73,5	150	99,4	107	99,4	116	97,8	150
Sred	17,5	21,3	29,5	24,2	18,0	18,3	18,6	16,4	18,8	19,4	28,7	28,2	68,4
Min	1,3	1,4	1,8	1,3	1,3	0,6	0,4	0,3	0,6	1,2	1,5	1,4	17,4
N	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59

MAKSIMALNI MJESEČNI PROTOCI



MAKSIMALNI GODIŠNJI PROTOK



Tablica 5: Srednje mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h.s. Zamušani I na rijeci Pesnici

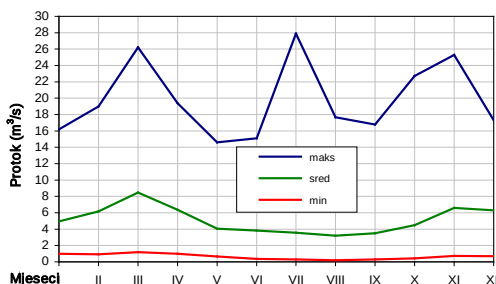
Vodotok **PESNICA**
Postaja **ZAMUŠANI I**

2900

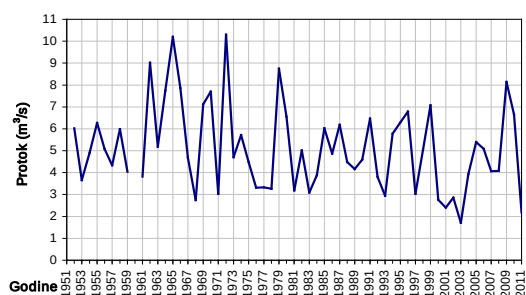
SREDNJI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1952	8,06	8,11	25,2	5,54	1,25	0,735	0,31	0,364	0,612	3,92	7,96	10	6,02
1953	10,4	4,22	2,34	1,68	1,67	4,68	4,21	3,43	3,89	2,6	3,67	1,11	3,66
1954	2,14	2,11	10,7	2,47	14,6	1,33	1,14	0,487	2,49	3,75	9,39	7,72	4,9
1955	2,26	3,67	19,6	5,82	5,07	3,04	2,01	2,43	5,1	10,8	12,6	2,61	6,27
1956	3,17	2,8	7,64	8,92	6,17	12,8	5,01	1,28	0,637	1,46	7,56	3,62	5,07
1957	3,08	13,2	2,82	9,53	5,58	1,23	6,02	2,99	1,56	1,63	1,73	3,41	4,34
1958	7,98	8,55	13,6	8,84	1,37	2,04	1,78	1,46	0,895	5,11	14,4	6,23	5,99
1959	2,59	0,915	2,28	7,36	4,7	9,14	4,18	3,27	0,479	0,436	1,61	11,2	4,04
1960													
1961	6,41	3,5	2,31	0,979	2,62	8,32	0,965	1,04	0,453	1,58	13,3	4,6	3,82
1962	16,2	3,2	16,9	12,4	4,78	1,78	5,92	1,93	7,87	1,11	25,3	10,7	9,02
1963	3,31	2,37	24,9	5,36	1,56	1,93	0,859	0,947	9,09	3,55	2,93	5,02	5,18
1964	1,35	5,51	12,1	15,2	6,35	4,4	2,91	2,25	2,24	22,5	8,93	9,23	7,75
1965	11,4	7,68	10,8	19,4	12,4	15,1	11,5	12,5	1,71	1,28	5,76	12,6	10,2
1966	3,96	14,4	3,96	4,64	4,46	8	9,03	7,17	4,41	2,58	18,5	14	7,86
1967	4,14	9,3	5,13	10,3	2,51	6,31	1,24	0,875	6,02	3,41	3,41	4,21	4,68
1968	2,64	5,05	1,62	1,31	0,905	3,36	0,957	2,72	4,51	1,8	5,4	2,97	2,75
1969	4,8	17,7	26,2	7,19	5	6,88	2,36	6,79	2,32	1,43	1,61	3,9	7,12
1970	12,4	7,54	20,2	13,4	6,59	3,13	3,51	12,2	2,21	3,73	5,18	2,05	7,7
1971	9,6	7,67	6,22	5,48	2,37	0,64	0,414	0,311	0,536	0,632	0,734	2,06	3,03
1972	1,14	19	7,76	18,8	9,45	7,84	27,9	7,76	3,58	1,96	14,3	4,82	10,3
1973	1,41	12,1	6,26	6,3	2,2	3,56	1,05	0,683	9,48	5,63	5,25	3,49	4,71
1974	4,35	4,45	11,3	1,6	3,6	1,53	1,16	3,56	6,21	22,7	5,16	2,63	5,72
1975	1,76	1,76	6,98	6,51	1,63	1,58	11,5	3,81	2,36	6,71	4,32	4,46	4,48
1976	1,7	2,97	5,41	5,42	3,21	1,39	0,609	0,68	1,87	1,88	5,21	9,35	3,31
1977	9,86	10,4	2,41	8,18	1,08	0,601	0,621	1,1	0,774	1,03	1,76	2,66	3,32
1978	2,2	4,23	5,29	9,54	1,82	3,49	3,63	1,45	0,925	2,41	1,12	3,24	3,27
1979	8,4	16	7,74	7,33	3,8	2,72	8,85	9,84	4,99	3,01	24,3	8,69	8,74
1980	5,13	7,88	2,94	2,87	3,32	1,58	1,9	4,19	5,16	19,8	15,5	8,4	6,55
1981	3,7	3,71	7,98	1,59	1,93	6,85	1,97	0,837	1,19	2,94	1,59	4,03	3,19
1982	8,15	1,61	5,25	3,15	3,35	1,97	1,83	1,78	2,84	10,3	4,05	15,3	5,01
1983	4,16	3,21	10,6	4,56	1,48	2,16	1,02	0,996	1,3	3,85	1,37	2,27	3,09
1984	4,5	7,4	12,3	8,15	2,15	0,992	1,54	1,74	2,2	2,31	2,11	1,33	3,88
1985	5,3	3,65	18,1	7,11	10,8	3,96	1,94	2,34	1,02	0,905	6,63	10,1	6,02
1986	7,49	4,08	18,6	6,58	1,91	8,61	1,51	1	1,1	2,43	2,77	2,26	4,87
1987	1,68	14,9	9,31	7,64	5,99	1,86	1,47	7,79	2,69	3,79	9,34	8,41	6,18
1988	4,7	10,5	8,73	6,04	3,5	4,48	1,39	0,887	3,37	5,18	2,12	3,14	4,48
1989	0,993	1,1	2,9	4,51	13,7	1,91	4,51	7,08	6,7	3,74	1,24	1,16	4,16
1990	2,2	3,92	3,27	8,69	2,45	5,55	2,4	0,648	0,911	3,68	14,2	7,34	4,59
1991	4,17	2,33	4,72	6,04	13,9	2,61	3,44	4,66	2,2	4,94	24,7	3,83	6,47
1992	2,18	4,25	4,68	3,21	2,21	3,74	0,602	0,239	0,313	3,42	10,4	10,6	3,81
1993	1,98	1,2	1,2	1,64	0,667	0,375	0,284	0,213	0,372	3,85	6,07	17,3	2,95
1994	11,2	4,15	2,9	15,9	1,86	4,49	4,14	2,44	2,12	6,84	8,52	4,84	5,78
1995	9,53	8,97	17,6	3,33	3,4	4,59	2,19	2,28	9,71	2,45	1,58	10,1	6,3
1996	11,53	3,88	7,92	16,27	7,01	2,31	8,58	2,34	6,59	8,51	3,13	3,45	6,79
1997	3,11	5,36	2,35	1,74	1,49	1,89	2,30	2,08	1,39	0,92	1,98	11,71	3,03
1998	2,53	1,17	1,73	1,51	0,96	0,82	6,43	1,52	11,59	10,22	16,94	4,91	5,03
1999	4,06	6,06	7,55	6,26	12,39	10,26	9,79	6,60	3,69	2,58	4,34	11,29	7,07
2000	3,09	6,82	2,73	2,05	1,25	0,55	0,37	0,33	0,44	5,36	5,10	5,00	2,76
2001	6,79	2,86	3,05	5,82	1,36	1,59	0,62	0,29	2,73	1,41	1,60	0,70	2,40
2002	1,00	2,61	1,64	3,85	1,45	0,54	0,36	1,59	1,53	4,82	1,59	13,31	2,86
2003	3,54	2,63	5,98	1,66	0,89	0,40	0,28	0,21	0,38	1,45	1,92	1,24	1,72
2004	3,51	1,62	14,29	6,28	1,42	6,11	3,24	0,67	0,92	3,43	4,10	1,60	3,93
2005	1,48	1,29	7,96	8,82	3,24	0,77	6,26	12,07	6,36	5,42	2,18	8,89	5,40
2006	6,05	9,66	13,63	6,02	8,31	5,28	1,08	1,63	4,14	2,13	1,72	1,48	5,09
2007	2,17	3,35	11,14	2,01	2,45	2,75	0,82	0,62	8,56	5,98	3,20	5,69	4,06
2008	2,04	1,73	4,44	2,79	1,58	4,82	7,42	3,33	2,87	1,92	3,62	12,41	4,08
2009	8,76	18,75	6,99	3,90	3,06	9,25	8,26	17,68	6,17	2,03	5,72	7,10	8,14
2010	4,68	11,71	6,83	3,73	2,09	2,41	0,66	3,16	16,78	6,35	7,74	13,65	6,65
2011	3,99	2,38	3,16	1,88	1,84	3,07	2,57	1,2	0,82	2,54	1,02	1,66	2,18
Max	16,2	19,0	26,2	19,4	14,6	15,1	27,9	17,7	16,8	22,7	25,3	17,3	10,3
Sred	5,0	6,2	8,5	6,4	4,1	3,8	3,6	3,2	3,5	4,5	6,6	6,3	5,1
Min	1,0	0,9	1,2	1,0	0,7	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,7	0,7	1,7
N	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59

SREDNJI MJESEČNI PROTOCI



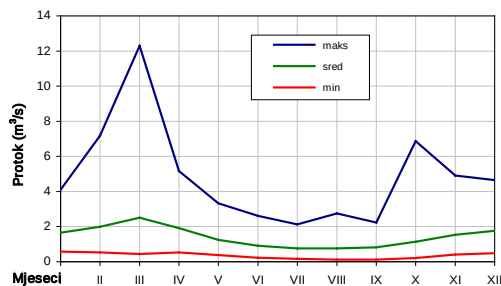
SREDNJI GODIŠNJI PROTOK



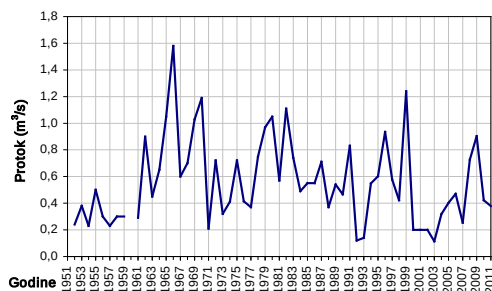
Tablica 6: Minimalne mjesečne i godišnje vrijednosti protoka na h.s. Zamušani I na rijeci Pesnici

Vodotok PESNICA Postaja ZAMUŠANI I		2900											
MINIMALNI MJESEČNI I GODIŠNJI PROTOCI (m³/s)													
God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1952	4,1	4,5	12,3	2,15	0,93	0,56	0,24	0,24	0,33	0,33	2,05	3	0,24
1953	1,9	2,05	0,82	0,72	0,38	0,93	0,44	0,38	0,48	0,61	0,82	0,61	0,38
1954	0,78	0,86	1,62	0,68	1,15	0,53	0,5	0,23	0,32	0,91	0,68	2	0,23
1955	0,91	1,24	3,88	1,7	1,15	0,6	0,5	0,64	0,5	0,64	3,3	1,9	0,5
1956	1,15	0,83	0,91	2,74	1,8	2,5	0,57	0,46	0,34	0,3	2,6	1,15	0,3
1957	1,33	1,51	0,99	1,7	1,6	0,41	0,23	0,53	0,64	0,72	0,64	0,75	0,23
1958	0,75	2,1	7,3	3,88	0,39	0,41	0,44	0,5	0,3	0,53	1,33	0,99	0,3
1959	1,15	0,57	0,72	1,6	1,07	1,51	0,64	0,72	0,34	0,3	0,64	0,72	0,3
1960													
1961	1,7	2,13	1,4	0,87	1	0,45	0,33	0,35	0,31	0,29	1,47	1,18	0,29
1962	1,87	1,32	2,52	1,73	1,11	1,03	1,32	0,94	0,94	0,9	4,81	1,39	0,9
1963	1,46	1,11	2,01	1,6	0,98	0,83	0,45	0,45	1,15	1,07	0,9	1,66	0,45
1964	0,65	0,85	2,25	3,12	1,52	0,65	1,25	1,01	0,72	0,72	1,81	2,47	0,65
1965	2,35	1,05	1,23	1,5	2,23	1,7	1,7	1,83	1,32	1,05	1,14	3,8	1,05
1966	2,42	3,96	2,6	2,42	1,7	1,58	1,64	2,42	2,24	1,58	2,6	3,15	1,58
1967	1,22	2,89	2,63	3,15	1,31	1,22	0,81	0,6	0,6	1,7	1,8	1,7	0,6
1968	1,69	1,96	1,36	0,94	0,73	0,88	0,7	0,76	1,48	1	1	1,12	0,7
1969	2,41	5,55	11,6	2,8	2,16	1,23	1,1	1,03	1,47	1,21	1,05	1,56	1,03
1970	2,54	1,9	3,68	5,17	3,01	1,34	1,19	2,75	1,19	1,19	1,43	1,19	1,19
1971	1,3	2,82	2,2	1,73	0,96	0,32	0,21	0,24	0,24	0,36	0,41	0,61	0,21
1972	0,72	0,84	2,44	1,96	2,6	1,73	1,08	1,8	1,8	1,58	1,22	1,22	0,72
1973	1,08	1,66	2,93	2,44	0,84	0,72	0,33	0,32	0,41	1,8	1,37	0,96	0,32
1974	2,12	2,2	2,12	1,08	1,37	0,78	0,56	0,41	1,22	6,87	2,12	1,37	0,41
1975	1,4	1,25	1,47	2	0,93	0,72	1,62	1,14	0,99	0,93	1,47	1,85	0,72
1976	1,27	1,27	2,65	1,22	1,45	0,619	0,415	0,475	0,58	0,543	1,71	2,92	0,415
1977	2,81	4,57	1,19	1,7	0,7	0,4	0,4	0,37	0,4	0,54	0,66	0,57	0,37
1978	1,4	1,72	1,72	1,46	0,85	0,96	0,91	0,91	0,75	1,07	0,91	1,01	0,75
1979	1,33	7,18	3,24	2,03	1,09	0,97	1,95	2,26	1,27	1,72	2,26	3,47	0,97
1980	2,59	2,32	1,81	1,93	1,57	1,13	1,25	1,05	1,75	1,81	4,91	3,98	1,05
1981	1,26	1,42	2,67	1,1	1,05	0,65	0,95	0,57	0,6	1,1	0,95	1	0,57
1982	1,71	1,43	1,79	1,87	1,43	1,27	1,15	1,11	1,35	1,71	1,51	2,97	1,11
1983	2,31	2,12	2,49	1,59	1,01	0,79	0,74	0,74	0,74	0,77	0,77	0,77	0,74
1984	1,71	2,37	5,56	2,86	1,19	0,76	0,8	0,56	0,49	1,13	0,9	1,13	0,49
1985	1,04	1,43	2,34	3,08	1,61	1,11	0,8	0,85	0,58	0,55	0,98	3,34	0,55
1986	3,65	2,64	2,64	2,64	0,85	2,06	0,9	0,55	0,8	0,75	1,13	0,9	0,55
1987	1,17	1,17	2,53	2,74	1,69	1,11	0,71	1,24	0,84	1,77	2,53	2,53	0,71
1988	2,01	5,16	5,03	3,33	1,5	1,27	0,62	0,37	0,68	0,86	1,2	1,06	0,37
1989	0,704	0,817	1,06	1,82	2,11	0,876	0,817	1,41	0,936	1,41	0,76	0,54	0,54
1990	0,651	1,67	0,757	3,31	1,06	0,933	0,554	0,466	0,466	0,651	2,12	3,31	0,466
1991	1,42	0,996	1,58	2,02	2,02	0,94	0,83	0,83	0,884	0,997	1,63	2,14	0,83
1992	1,63	2,68	1,3	1,3	0,94	0,856	0,311	0,12	0,12	0,218	2,89	1,53	0,12
1993	1,45	0,632	0,977	0,899	0,379	0,254	0,177	0,141	0,254	0,424	1,37	3,53	0,141
1994	1,93	1,6	1,37	1,29	1,05	0,715	0,775	0,549	1,05	1,35	2,73	1,51	0,549
1995	2,23	3,29	4,75	1,95	1,44	1,52	0,776	0,602	1,66	1,52	0,972	1,35	0,602
1996	3,10	1,56	3,60	2,50	1,88	1,13	1,07	0,94	1,07	3,71	1,64	2,32	0,936
1997	2,14	2,41	1,56	1,41	0,69	0,75	0,81	0,75	0,58	0,69	0,69	3,51	0,576
1998	1,10	0,84	1,03	1,17	0,51	0,42	1,40	0,47	1,56	3,96	4,70	2,61	0,422
1999	2,52	2,34	2,52	3,56	3,34	2,61	2,13	2,03	1,48	1,24	1,24	4,65	1,240
2000	1,65	3,45	1,40	0,80	0,80	0,28	0,23	0,20	0,20	0,32	1,02	1,35	0,200
2001	2,35	1,21	1,28	2,35	0,64	0,70	0,28	0,20	0,25	0,80	0,64	0,48	0,200
2002	0,59	1,15	0,53	0,53	0,64	0,25	0,20	0,44	0,32	0,80	0,75	1,28	0,200
2003	2,07	1,42	1,24	1,03	0,61	0,23	0,17	0,12	0,12	0,42	0,83	0,72	0,115
2004	1,28	0,91	1,64	1,64	0,85	0,80	0,75	0,32	0,42	0,77	1,21	0,53	0,318
2005	0,80	0,53	0,44	1,57	1,27	0,40	0,66	0,60	1,19	1,12	0,90	1,66	0,403
2006	1,52	1,16	5,51	1,84	1,68	0,90	0,47	0,57	0,67	0,78	0,62	0,96	0,470
2007	0,90	1,37	1,52	0,96	0,78	0,52	0,38	0,25	0,62	1,09	1,37	1,68	0,254
2008	1,37	1,02	1,22	1,60	0,73	0,84	1,02	0,73	0,84	0,96	1,37	1,76	0,726
2009	1,22	3,24	2,05	1,76	1,12	0,90	1,19	0,97	1,35	1,12	1,19	1,57	0,904
2010	1,73	1,65	2,41	1,73	1,09	0,88	0,42	0,58	1,47	2,01	2,21	2,52	0,423
2011	2,21	1,47	1,31	0,959	0,662	0,662	0,379	0,379	0,379	0,379	0,692	0,578	0,379
Max	4,10	7,18	12,30	5,17	3,34	2,61	2,13	2,75	2,24	6,87	4,91	4,65	1,58
Sred	1,66	1,99	2,50	1,92	1,24	0,92	0,77	0,75	0,81	1,15	1,54	1,76	0,56
Min	0,59	0,53	0,44	0,53	0,38	0,23	0,17	0,12	0,12	0,22	0,41	0,48	0,12
N	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59

MINIMALNI MJESEČNI PROTOCI



MINIMALNI GODIŠNJI PROTOK



PRILOG IV - HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA
LOKACIJA C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN
IDEJNO RJEŠENJE – PRILOG VII
INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU D.D.

**PRILOG IV - HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA, LOKACIJA C.2 – STARA DRAVA VARAŽDIN, IDEJNO RJEŠENJE – PRILOG VII,
INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU D.D.**

Naručitelj : HRVATSKE VODE
Ulica grada Vukovara 220
10 000 Zagreb
OIB: 28921383001
Lokacija : Općina Varaždin, k.o. Varaždin
na području Varaždinske županije
Razina projekta : Idejni projekt
Oznaka projekta : 3/295-10/16
Zahvat u prostoru : OBNOVA RUKAVCA I PROŠIRENJE KORITA NA RIJECI DRAVI NA
LOKACIJI STARA DRAVA VARAŽDIN (C.2)

Prilog 7 : **HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH
LICA**

Hidraulički proračun: Renata Vidaković Šutić, dipl.ing. građ.

Suradnik: : Vedrana Ričković, dipl.ing. građ.

Kontrolirao : Krešimir Galić, dipl.ing.građ.

SADRŽAJ:

7.	HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA	3
7.1	UVOD.....	3
7.2	OBUH VAT, METODOLOGIJA I KONCEPCIJA HIDRAULIČKOG MODELA	4
7.2.1	Hidrološki pokazatelji	4
7.3	HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA DRAVE I RUKAVCA STARA DRAVA VARAŽDIN (C2) 8	
7.3.1	Varijanta 1	11
7.3.2	Varijanta 2	13
7.3.3	Varijanta 3	14
7.3.4	Varijanta 4	16
7.4	OSVRT NA REZULTATE HIDRAULIČKIH PRORAČUNA TEČENJA U RUKAVCU STARA DRAVA VARAŽDIN (C2) ZA VARIJANTE 1, 2, 3 i 4	23

7. HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA

7.1 UVOD

Lijevi rukavac Drave na lokaciji Stara Drava Varaždin (C2) u sadašnjem stanju sa svoje uzvodne strane nije spojen s Dravom, već voda u njega ulazi s nizvodne strane.

Ovim projektom predviđeno je spajanje rukavca C2 s Dravom na uzvodnom kraju, kako bi se dobila protočnost i omogućilo osvježavanje vode u rukavcu.

Hidraulički proračun tečenja planiranim (projektiranim) koritom rukavca C2 proveden je za tri varijante geometrije korita s ciljem definiranja uvjeta u budućem stanju za različite hidrološke uvjete u rijeci Dravi, a u konačnici služi za odabir optimalne varijante.

Za hidrauličku analizu i modeliranje tečenja ne predmetnoj dionici, odabran je jednodimenzionalni nestacionarni numerički model. Numerički jednodimenzionalni model MIKE 11 rješava vertikalno integrirane jednadžbe očuvanja volumena i očuvanja količine gibanja (Saint Venantove jednadžbe), koje su izvedene na temelju sljedećih pretpostavki:

- voda je nestišljiva i homogena, odnosno nema značajnih razlika u gustoći
- nagib dna vodotoka je mali
- duljine vodnih valova su velike u odnosu na dubinu vode. Ova pretpostavka osigurava da se tok može smatrati paralelnim s dnom, odnosno da se vertikalno ubrzanje može zanemariti i da se može pretpostaviti hidrostatska raspodjela tlakova po vertikali
- režim tečenja je mirni

Jednadžba očuvanja volumena integrirana po čitavom protočnom profilu ima oblik:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

dok jednadžba očuvanja količine gibanja integrirana po čitavom protočnom profilu ima oblik:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} = 0 \quad (2)$$

gdje je: A - protočna površina protočnog profila;
 α - koeficijent vertikalne razdiobe brzine;
 h - dubina vode

Ako se uključe hidraulička hrapavost (npr. preko Chezyevog koeficijenta C) i lateralni dotok q, navedene jednadžbe dobiju oblik osnovnih jednadžbi koje se koriste u modelu MIKE 11:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (3)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0 \quad (4)$$

gdje je R hidraulički radijus profila.

Transformacija jednadžbi (3) i (4) u implicitnu shemu konačnih diferencija se provodi na proračunskoj mreži koja sadrži uzastopne Q i h točke, odnosno točke gdje se protok Q i dubina vode h računaju u svakom vremenskom koraku. Korištena numerička shema je implicitna Abbott-Ionescu shema 6 točaka (MIKE 11, DHI).

7.2 OBUHVAT, METODOLOGIJA I KONCEPCIJA HIDRAULIČKOG MODELA

Projektnim zadatkom je definirano da modelirana dionica Drave mora biti minimalno 200 m uzvodno od ulaza u rukavac pa do minimalno 200 m nizvodno od izlaza iz rukavca. Za tako definiranu dionicu prikupljene su odgovarajuće geodetske podloge. Geometrija korita Drave je modelirana na temelju geodetskih mjerenja u sklopu ovog projekta i postojećim geodetskim snimkama iz Hidrografskog atlasa Drave.

Projektni zadatak definira da se hidrauličko modeliranje provede za tri karakteristične hidrološko-hidrauličke situacije, odnosno traži se provjera protočnosti u postojećem i projektnom stanju rukavca i odgovarajuće dionice Drave u uvjetima malih, srednjih i velikih voda. Karakteristične vrijednosti za malu, srednju i veliku vodu definirane su prema raspoloživoj krivulji trajanja. Tako je za uvjete male vode odabran protok Drave 95% trajanja, za srednju vodu protok 50% trajanja, a za veliku vodu protok 5% trajanja.

Uzvodni rubni uvjeti na odgovarajućoj dionici Drave su definirani kao protoci 95%, 50% i 5% trajanja dobiveni statističkom obradom mjerenih podataka na odgovarajućim hidrološkim stanicama. Nizvodni rubni uvjeti su vodostaji koji odgovaraju navedenim protocima također dobiveni na odgovarajućim hidrološkim stanicama. Za hidrauličku hrapavost su odabrane odgovarajuće vrijednosti Manningovog koeficijenta iz literature za pripadajući tip vodotoka, odnosno $n = 0.035 \text{ m}^{-1/3\text{s}}$.

Uzvodni i nizvodni rubni uvjeti u rukavcu su vodostaji Drave na pozicijama ulaza u rukavac i izlaza iz rukavca. Za hidrauličku hrapavost je preuzeta ista vrijednost kao i za Dravu, budući da se revitalizacijom rukavca očekuju postići slični uvjeti kao i u glavnom toku. Dionica Drave i pripadajući rukavac su modelirani povezano, u jednom, zajedničkom hidrauličkom modelu.

Lokacija rukavca Stara Drava Varaždin nalazi se na području starog korita rijeke Drave nizvodno od brane HE Varaždin. Tok Drave na predmetnoj dionici nalazi se na repu akumulacijskog jezera HE Čakovec.

Za određivanje hidroloških uvjeta na rijeci Dravi na ulazu i izlazu iz rukavca korišteni su podaci o protocima kroz HE Varaždin (odvodni kanal), protocima preko brane HE Varaždin (staro korito) i vodostaji na hidrološkoj stanici Varaždin.

7.2.1 Hidrološki pokazatelji

Hidrauličkim proračunom izračunati će se tečenje kroz rukavce za minimalno tri karakteristična protoka, kako bi se pokrio čitav raspon vodnoga režima od malih preko srednjih do velikih voda. U tu svrhu u karakterističnim točkama dati će se krivulje trajanja srednjih dnevnih protoka, odnosno vodostaja iz kojih će se očitati karakteristični protoci/vodostaji različitih trajanja.

Za lokaciju Stara Drava Varaždin (C.2) karakteristične vrijednosti su:

- protoci kroz strojarnicu HE Varaždin (odvodni kanal)
- preljevi + biološki minimum HE Varaždin (brana HE Varaždin)
- vodostaji na h.s. Varaždin

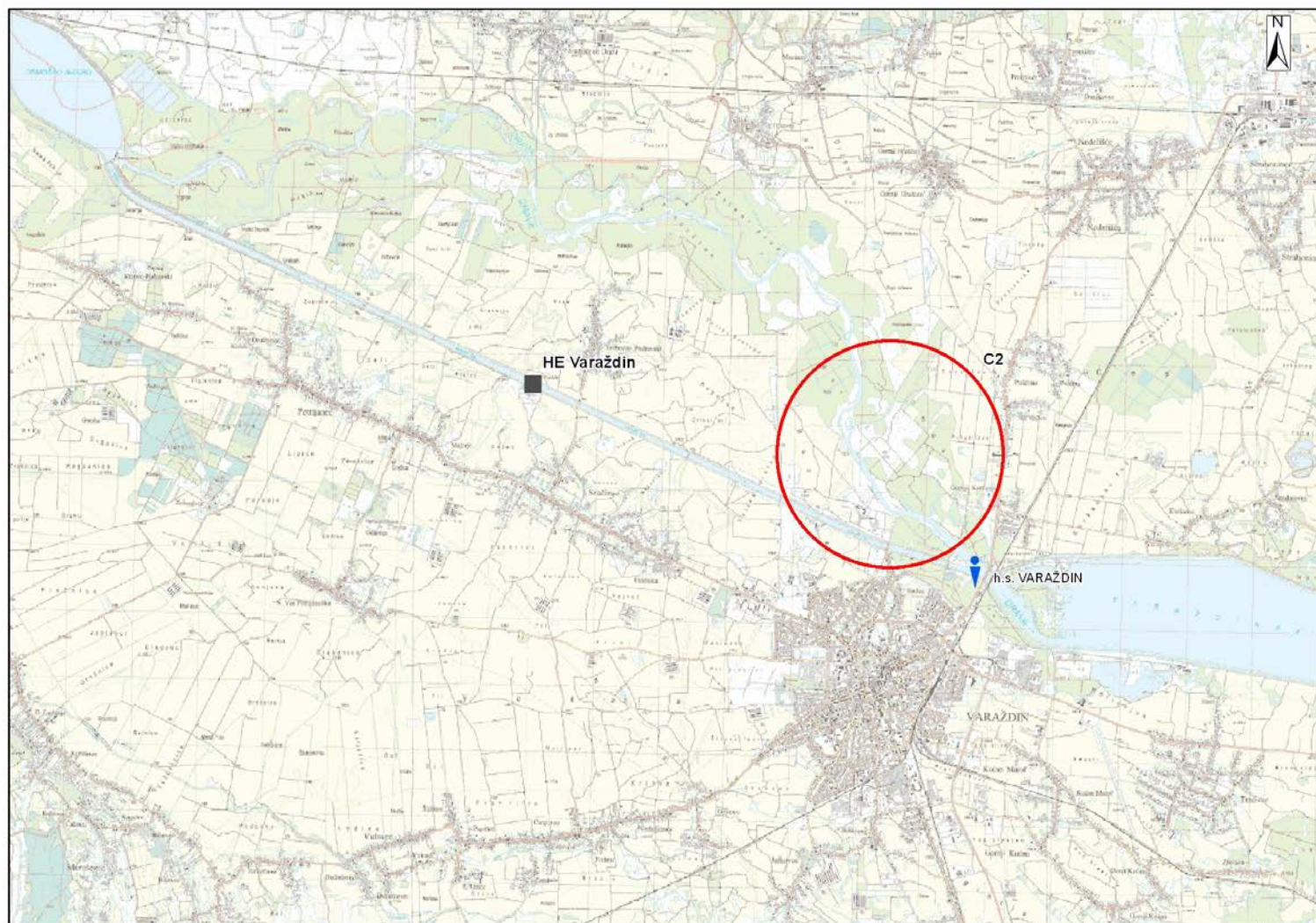
Na slici 7.2.1-1 prikazana je pregledna karta predmetnog područja s lokacijama hidroloških stanica i lokacijom rukavca Stara Drava Varaždin.

Podaci sa HE Varaždin preuzeti su iz postojeće projektne dokumentacije (Studija poplavnog vala u slučaju rušenja velikih brana HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava, Institut za elektroprivredu i energetiku i Građevinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2013.), dok su preostali podaci (podaci s h.s. Varaždin, te noviji podaci s HE Varaždin) dobiveni od Naručitelja.

U Prilogu poglavlju 7.2.1 se daju rezultati osnovnih hidroloških obrada; tablični i grafički prikazi maksimalnih, srednjih i minimalnih mjesečnih i godišnjih vodostaja na h.s. Varaždin (Tablice 1 do 3). Uz tablični iskaz, dan je i grafički prikaz hoda maksimalnih, minimalnih i srednjih mjesečnih i godišnjih vodostaja za analizirano razdoblje.

Iz krivulja trajnosti srednjih dnevnih protoka/vodostaja određene su vrijednosti 5%, 10%, 90% i 95% trajnosti protoka/vodostaja, te njihova srednja vrijednost.

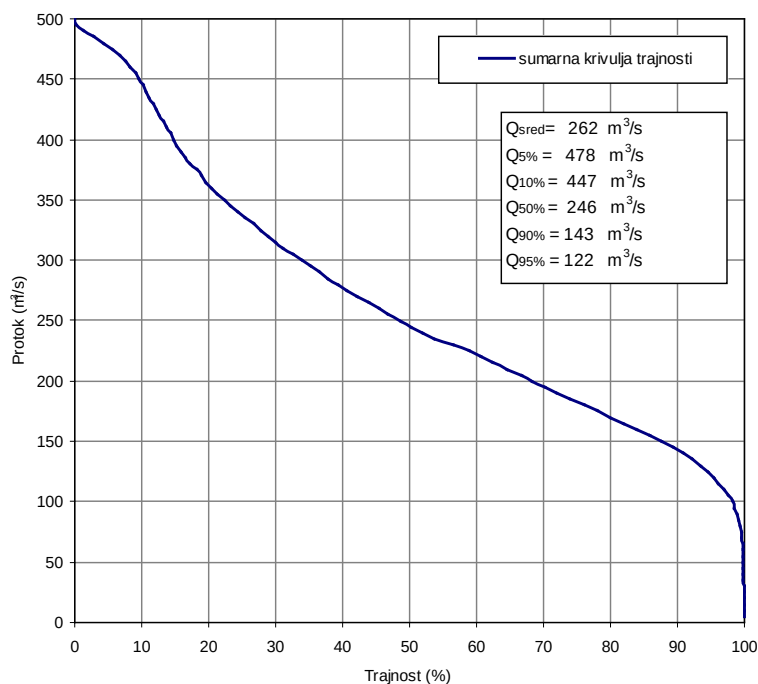
Na slici 7.2.1-2 prikazana je krivulja trajanja radnih protoka kroz strojarnicu HE Varaždin (A1+A2). Na slici 7.2.1-3 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka starog korita Drave (preljevi + biološki minimum). Na slici 7.2.1-4 prikazana je krivulja trajanja srednjih dnevnih vodostaja na h.s. Varaždin.



Slika 7.2.1-1: Pregledna karta predmetnog područja s lokacijama hidroloških stanica i lokacijom rukavca Stara Drava Varaždin (C.2)

Vodotok: **DRAVA - RADNI PROTOK KROZ STROJARNICU (A1 + A2) HE VARAŽDIN**

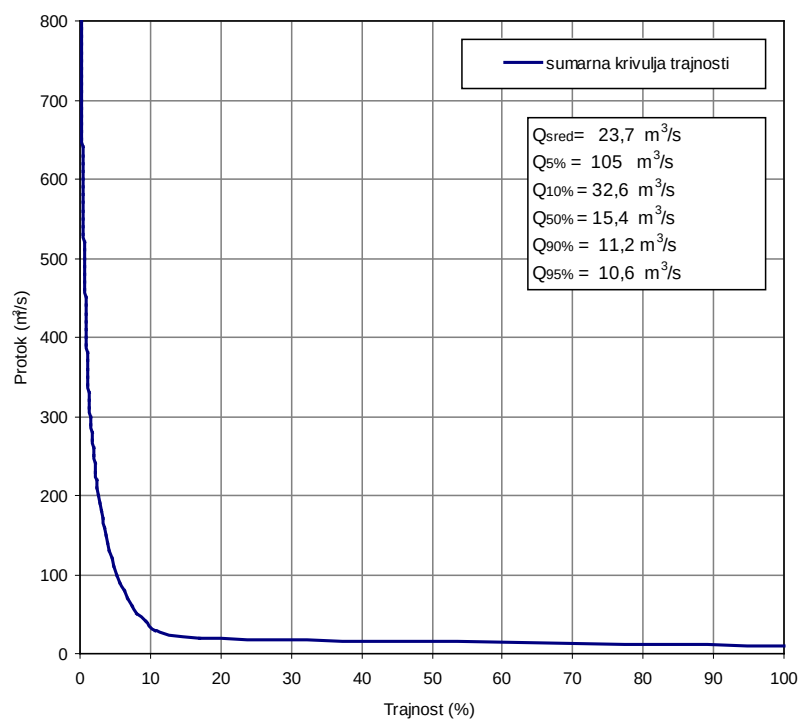
Razdoblje obrade: 1996.-2011.



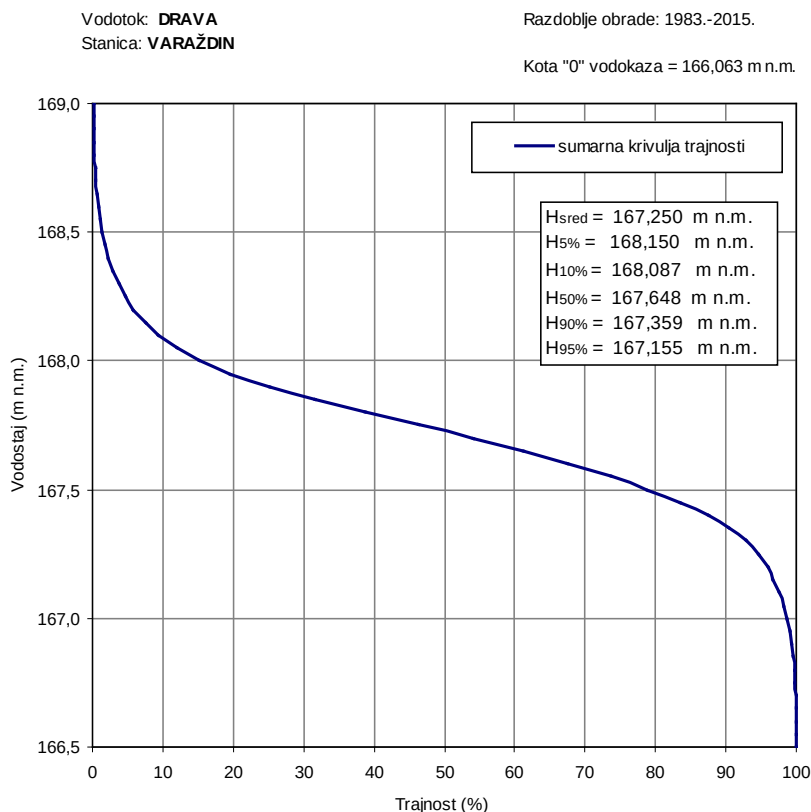
Slika 7.2.1-2: Krivulja trajanja radnih protoka kroz strojarnicu HE Varaždin

Vodotok: **DRAVA - STARO KORITO (PRELJEVI+BM HE VARAŽDIN)**

Razdoblje obrade: 1996.-2011.



Slika 7.2.1-3: Krivulja trajanja srednjih dnevnih protoka kroz staro korito Drave



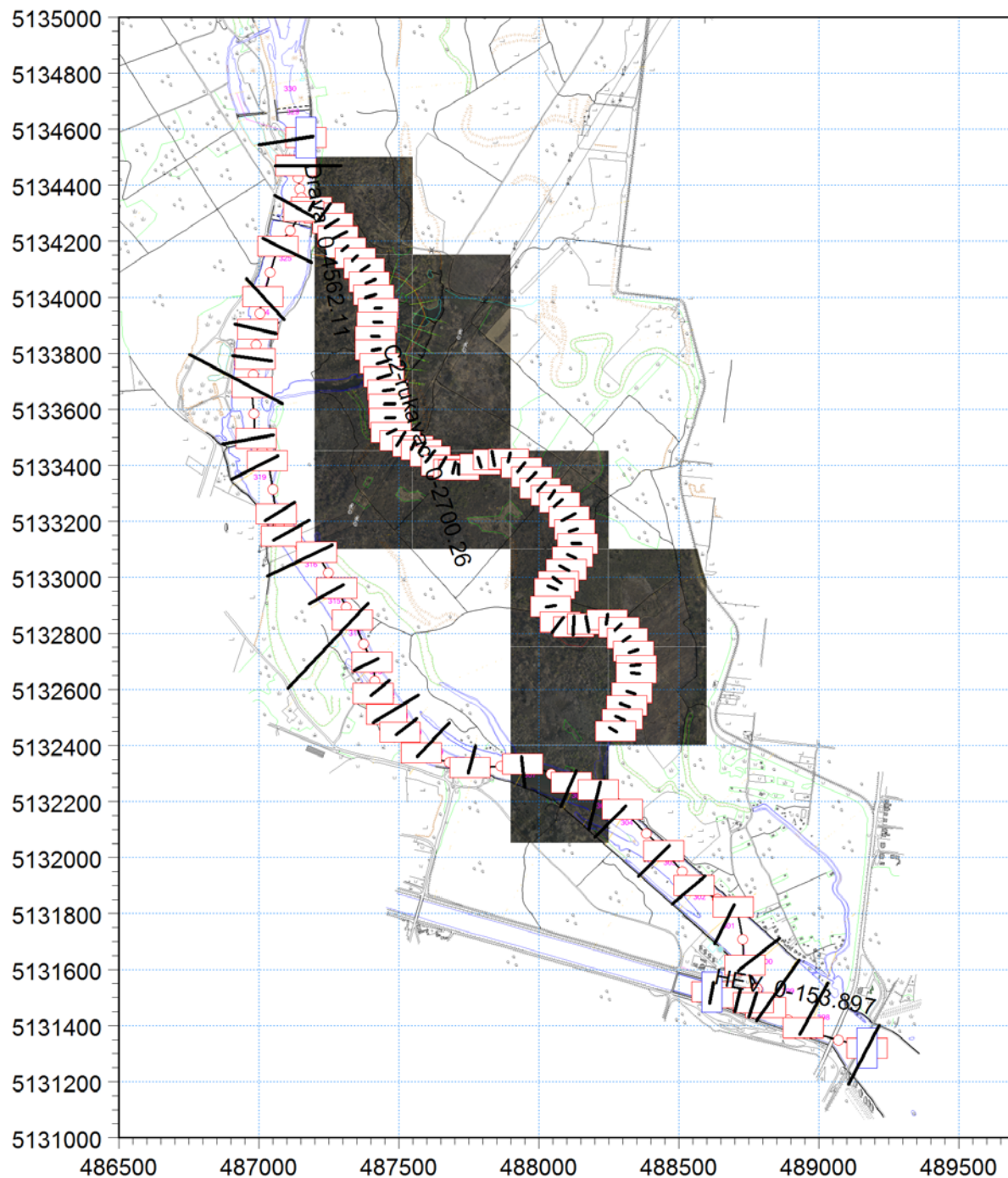
Slika 7.2.1-4: Krivulja trajanja srednjih dnevnih vodostaja na h.s. Varaždin

7.3 HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNIH LICA DRAVE I RUKAVCA STARA DRAVA VARAŽDIN (C2)

Rubni uvjeti modela za karakteristične hidrološke uvjete, određeni opisanom metodologijom prikazani su u tablici 7.3-1, a shema modela prikazana je na slici 7.3-1.

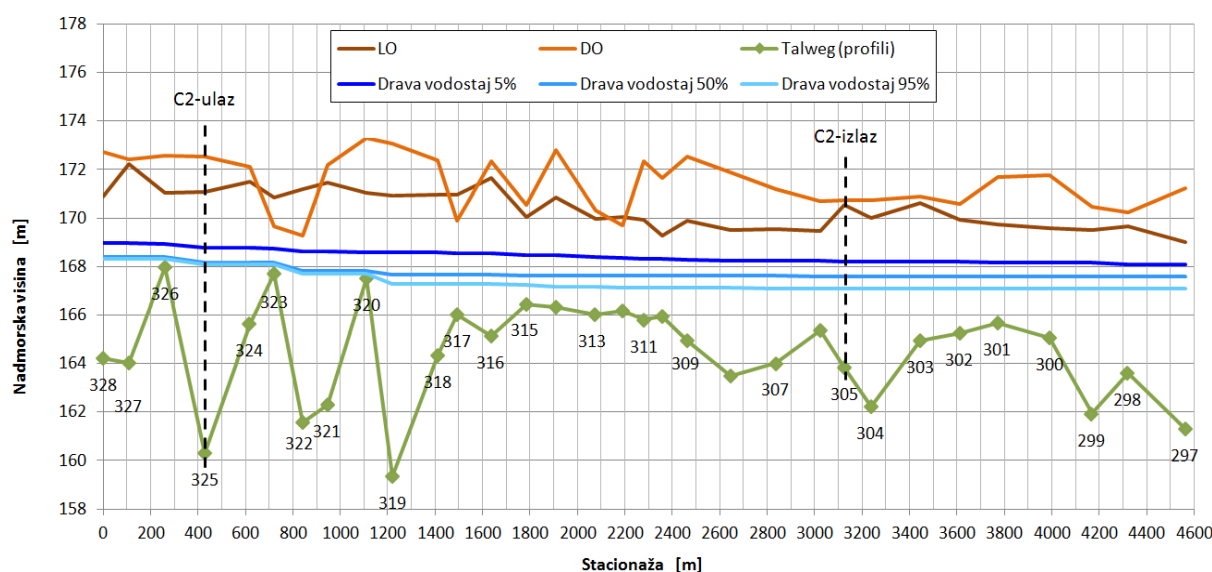
Tablica 7.3-1: Rubni uvjeti modela za karakteristične hidrološke uvjete na Dravi

	Q (brana HE Varaždin) Stara Drava [m ³ /s]	Q (strojarnica HE Varaždin) Odvodni kanal [m ³ /s]	h (h.s. Varaždin) [m n.m.]
Mala voda (95% trajanje)	10,6	122,0	167,15
Srednja voda (50% trajanje)	15,4	246,0	167,65
Velika voda (5% trajanje)	105,0	478,0	168,15



Slika 7.3-1: Shematski prikaz proračunskog modela dionice Drave i rukavca Stara Drava Varaždin

Rezultati stacionarnih simulacija na modeliranoj dionici Drave, s opisanim rubnim uvjetima, prikazani su na slici 7.3-2., na uzdužnom profilu rijeke Drave s označenim kotama najniže točke u koritu, lijeve i desne obale, te karakterističnim vodnim razinama kao i točkama ulaza i izlaza rukavca C2. Numerički rezultati prikazani su u tablici 7.3-2.



Slika 7.3-2: Prikaz rezultata proračunskog modela dionice Drave

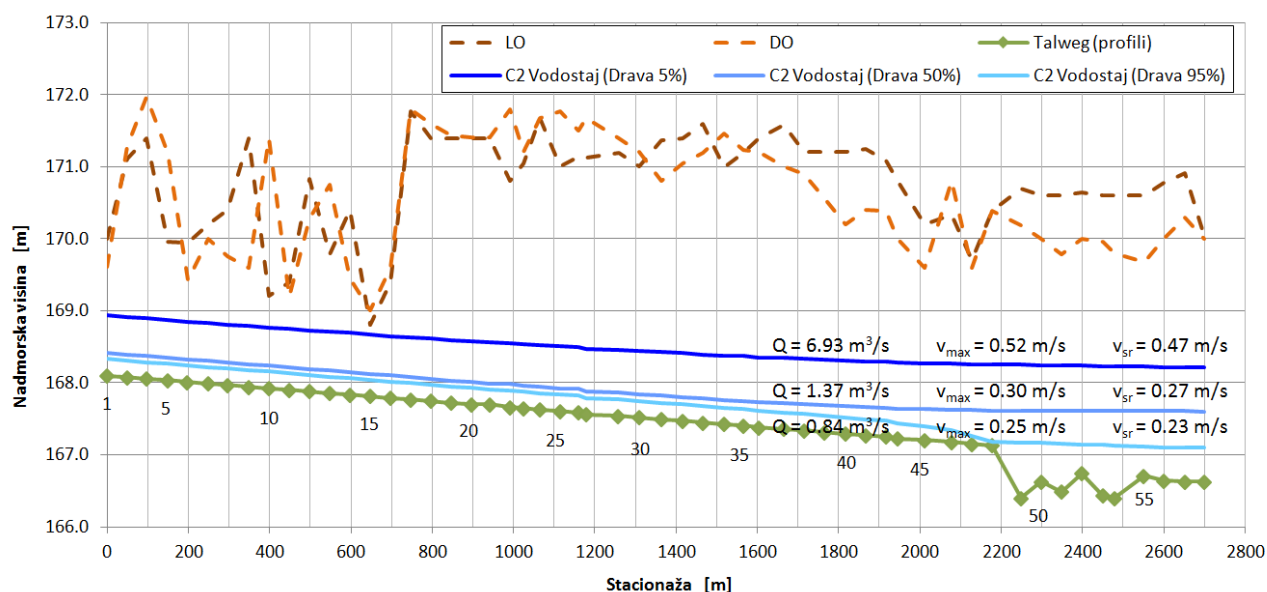
Tablica 7.3-2: Numerički prikaz rezultata proračuna vodnih lica Drave

	pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	Drava vodostaj 5%	Drava vodostaj 50%	Drava vodostaj 95%
	328	0	170.9	172.711	164.23	169.302	168.586	168.486
	327	107.842	172.22	172.421	164.03	169.304	168.586	168.486
	326	261.45	171.031	172.561	163.971	169.306	168.586	168.486
C2-ulaz	325	428.904	171.071	172.522	160.292	169.046	168.421	168.321
	324	617.715	171.492	172.092	165.642	169.042	168.421	168.319
	323	720.901	170.832	169.653	167.702	169.029	168.42	168.319
	322	843.162	171.202	169.283	161.563	168.693	168.01	167.914
	321	946.751	171.463	172.183	162.283	168.692	168.01	167.914
	320	1111.1	171.033	173.313	163.003	168.693	168.01	167.914
	319	1220.43	170.903	173.073	159.353	168.617	167.667	167.291
	318	1412.12	170.973	172.393	164.313	168.607	167.666	167.291
	317	1493.14	170.973	169.903	166.003	168.595	167.665	167.289
	316	1635.42	171.653	172.323	165.143	168.567	167.66	167.281
	315	1783.15	170.033	170.533	166.453	168.5	167.645	167.249
	314	1910.2	170.833	172.813	166.323	168.479	167.633	167.182
	313	2075.25	169.952	170.303	166.023	168.426	167.625	167.161
	312	2190.6	170.033	169.69	166.18	168.382	167.619	167.145
	311	2278.59	169.942	172.34	165.80	168.346	167.615	167.129
	310	2357.62	169.262	171.63	165.92	168.311	167.61	167.115
	309	2463.77	169.882	172.52	164.95	168.274	167.607	167.108
	308	2647.62	169.492	171.89	163.47	168.247	167.605	167.106
	307	2836.48	169.522	171.182	164.002	168.239	167.605	167.106
	306	3024.64	169.451	170.701	165.371	168.218	167.604	167.104
C2-izlaz	305	3125.54	170.551	170.741	163.831	168.214	167.603	167.103
	304	3237.3	169.991	170.731	162.221	168.205	167.603	167.103
	303	3446.61	170.611	170.871	164.941	168.194	167.602	167.102
	302	3611.92	169.931	170.581	165.231	168.185	167.602	167.102
	301	3772.02	169.741	171.691	165.681	168.172	167.601	167.1
	300	3991.69	169.581	171.771	165.061	168.153	167.6	167.097
	299	4168.11	169.501	170.461	161.931	168.153	167.6	167.097
	298	4320.17	169.671	170.231	163.611	168.09	167.578	167.087
	297	4562.1	169.021	171.231	161.311	168.083	167.576	167.086

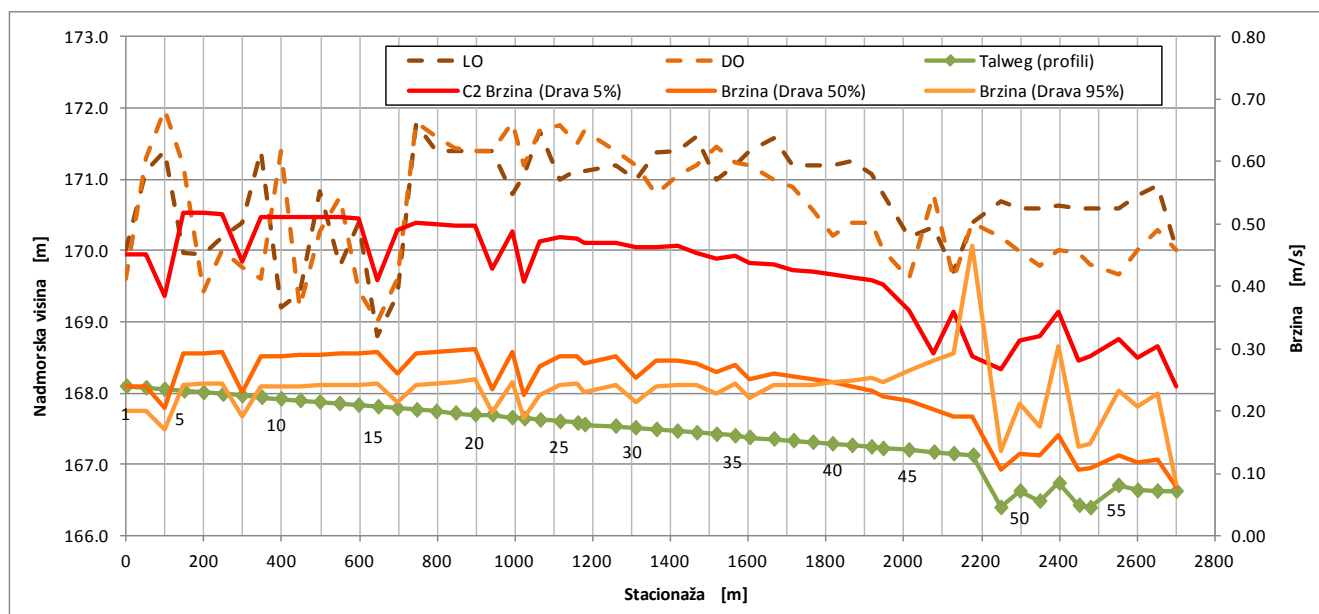
Modelirani vodostaji Drave na ulazu i izlazu iz rukavca služe za definiranje uvjeta tečenja u rukavcu Stara Drava Varaždin (protok, brzina, posmično naprezanje) u varijantama projektnih rješenja i prikazani su u nastavku.

7.3.1 Varijanta 1

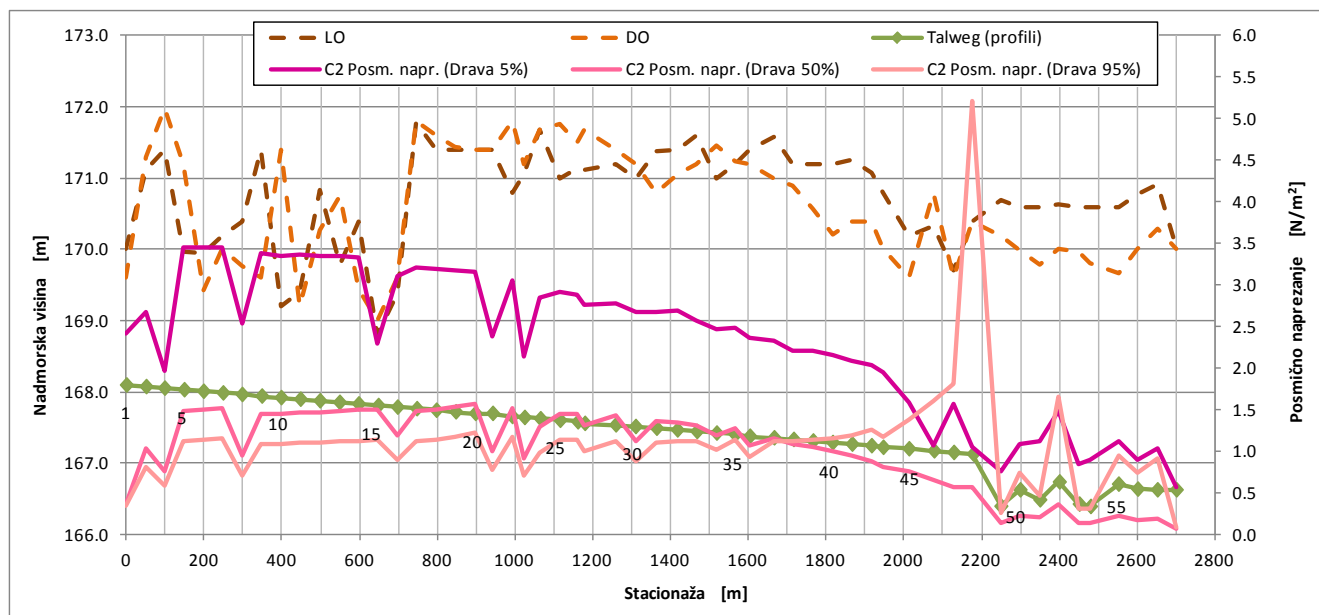
Varijanta 1 predstavlja varijantu budućeg stanja rukavca C2 formiranu spajanjem na njegovom uzvodnom dijelu s rijekom Dravom izvedbom prokopa do kote 168,10 m n.m. i širine dna 13 m. Uzdužni pad dna korita iznosi 0,054%. Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4. Rezultati proračuna za varijantu 1 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C2.



Slika 7.3.1-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 1



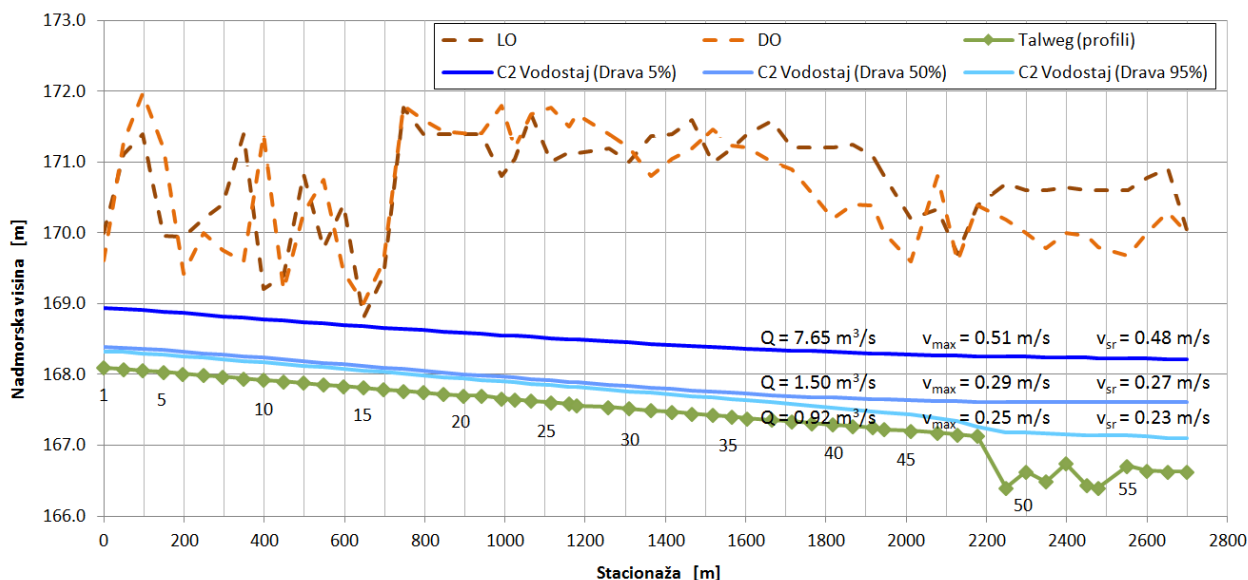
Slika 7.3.1-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 1



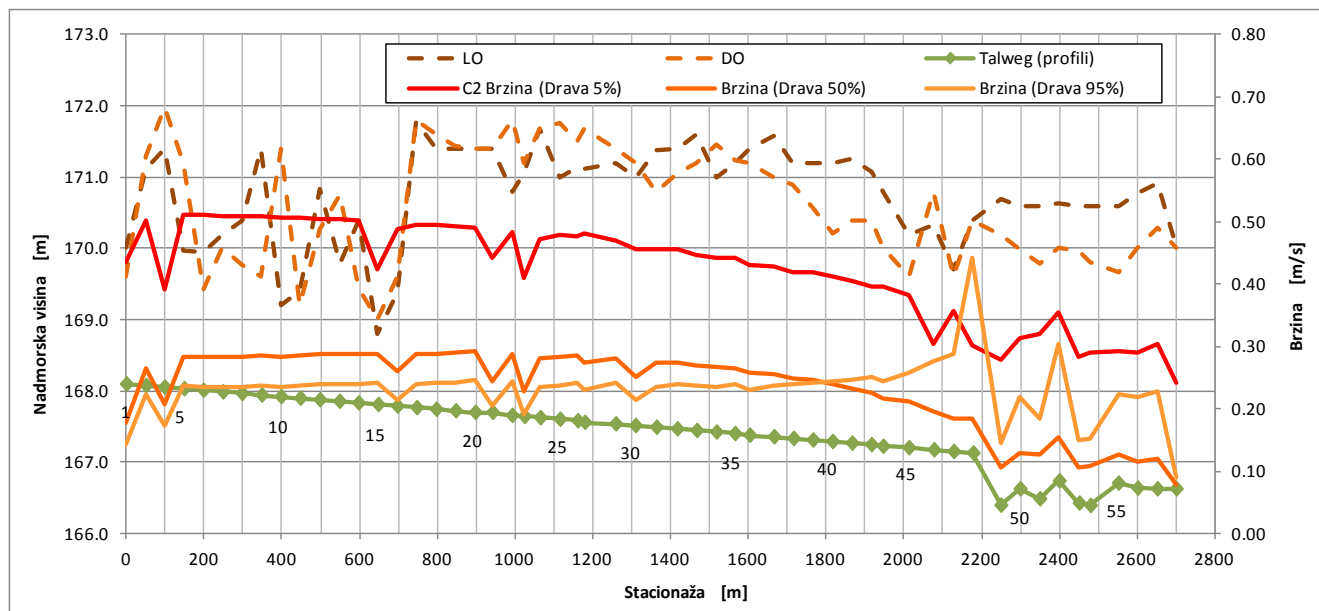
Slika 7.3.1-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 1

7.3.2 Varijanta 2

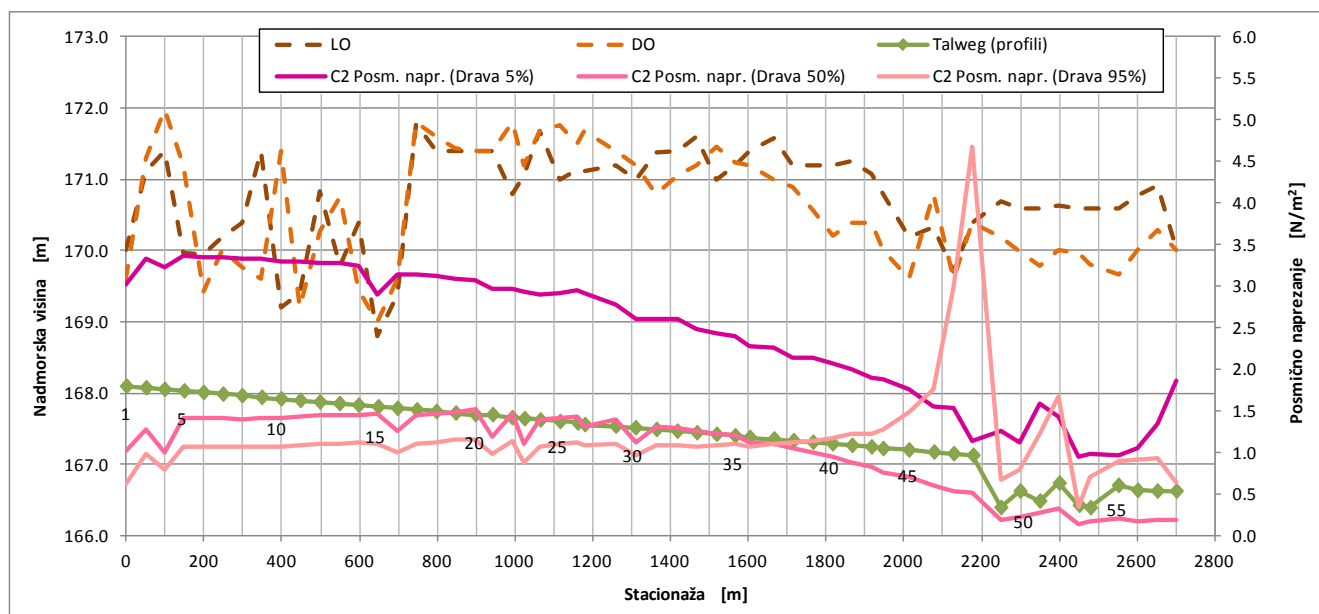
Varijanta 2 predstavlja varijantu budućeg stanja rukavca C2 formiranu spajanjem na njegovom uzvodnom dijelu s rijekom Dravom izvedbom prokopa do kote 168,10 m n.m.i širine dna 15 m, odnosno 2 m šireg dna u odnosu na varijantu 1, sa istim uzdužnim padom dna od 0,054%. Nagibi pokosa iznose 1:2 i 1:4. Rezultati proračuna za varijantu 2 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C2.



Slika 7.3.2-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 2



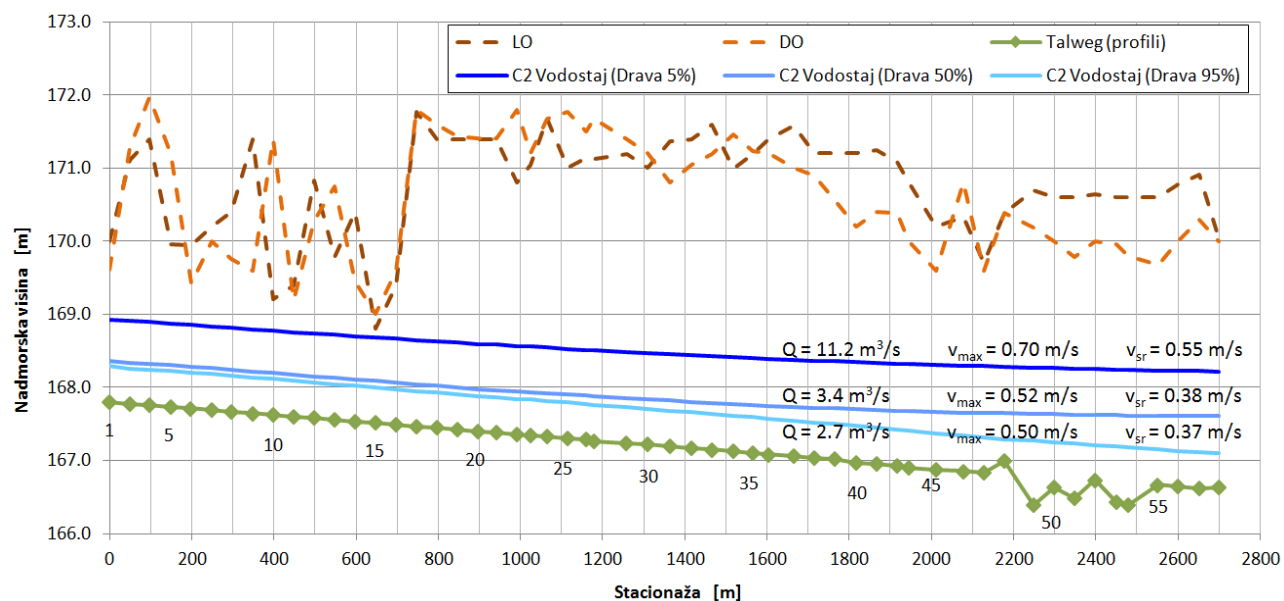
Slika 7.3.2-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 2



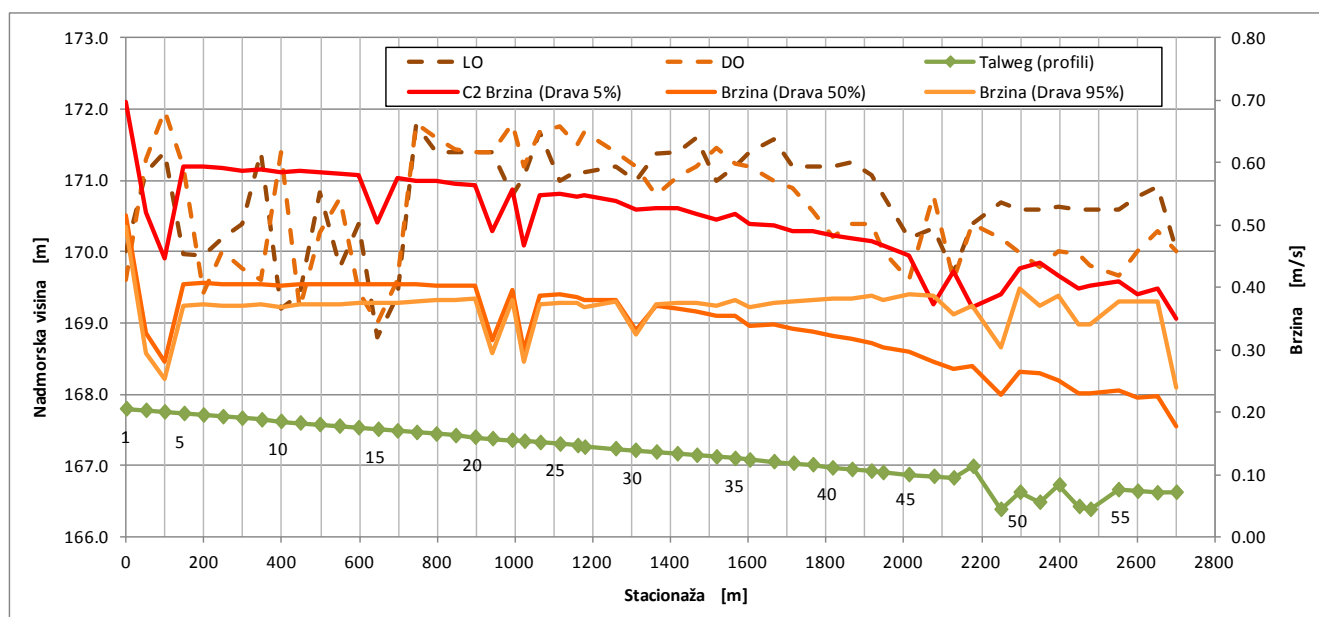
Slika 7.3.2-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprežanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 2

7.3.3 Varijanta 3

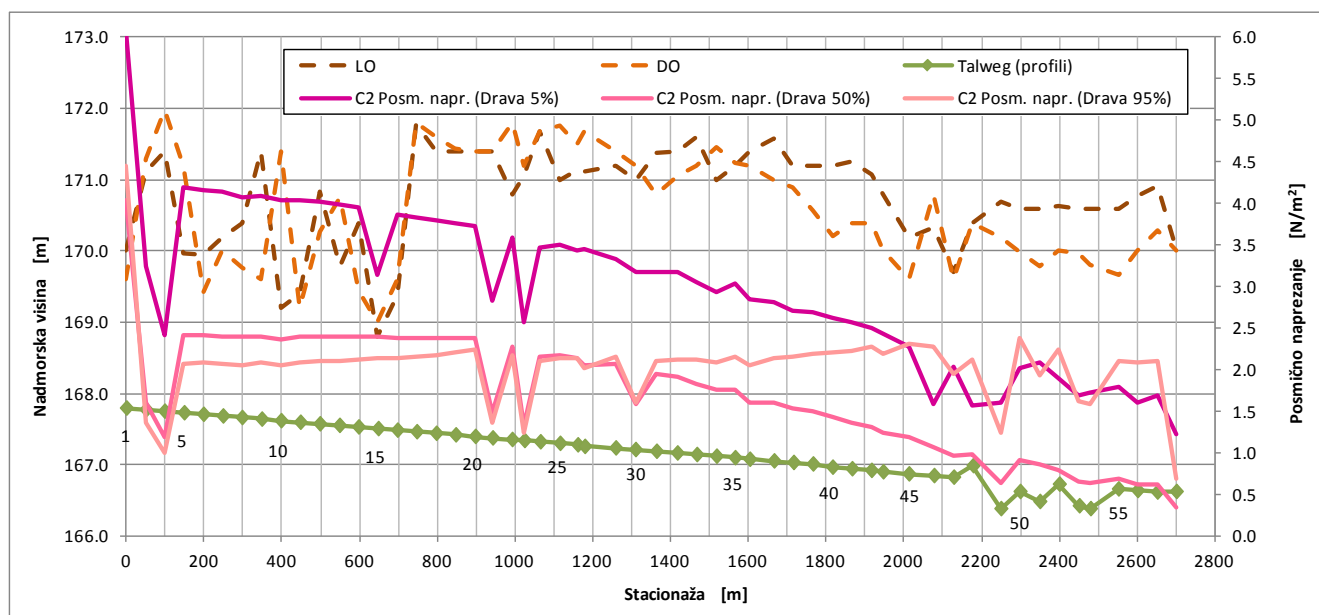
Varijantom 3 snižava se kota ulaza u rukavac na 167,80 m n.m., odnosno 30 cm niže u odnosu na kotu ulaza u varijantama 1 i 2. Kota izlaza (spoja rukavca s Dravom) ostaje nepromijenjena, odnosno ista kao u varijantama 1 i 2 (166.63 m n.m.). Širina dna korita je 13 m, dok uzdužni pad iznosi 0,043 %. Rezultati proračuna za varijantu 2 prikazani su grafički na uzdužnom profilu rukavca C2.



Slika 7.3.3-1: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 3



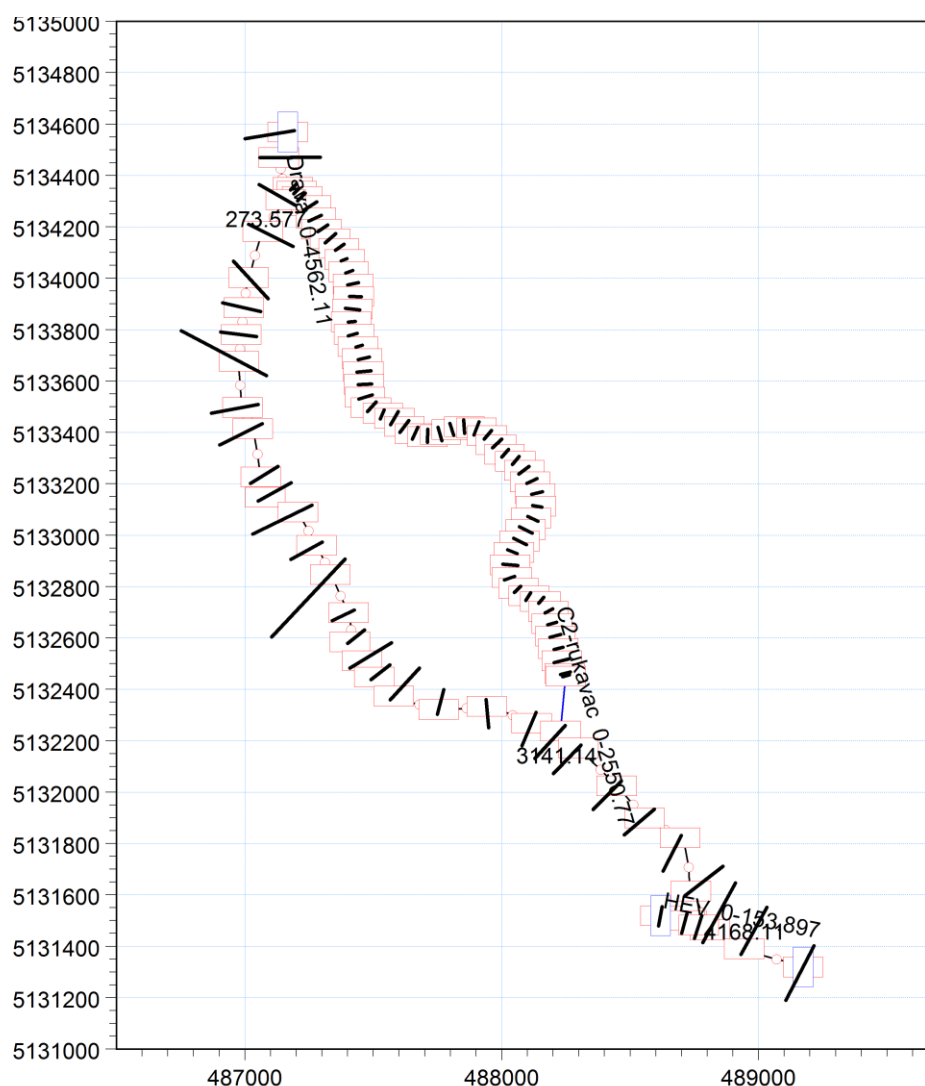
Slika 7.3.3-2: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 3



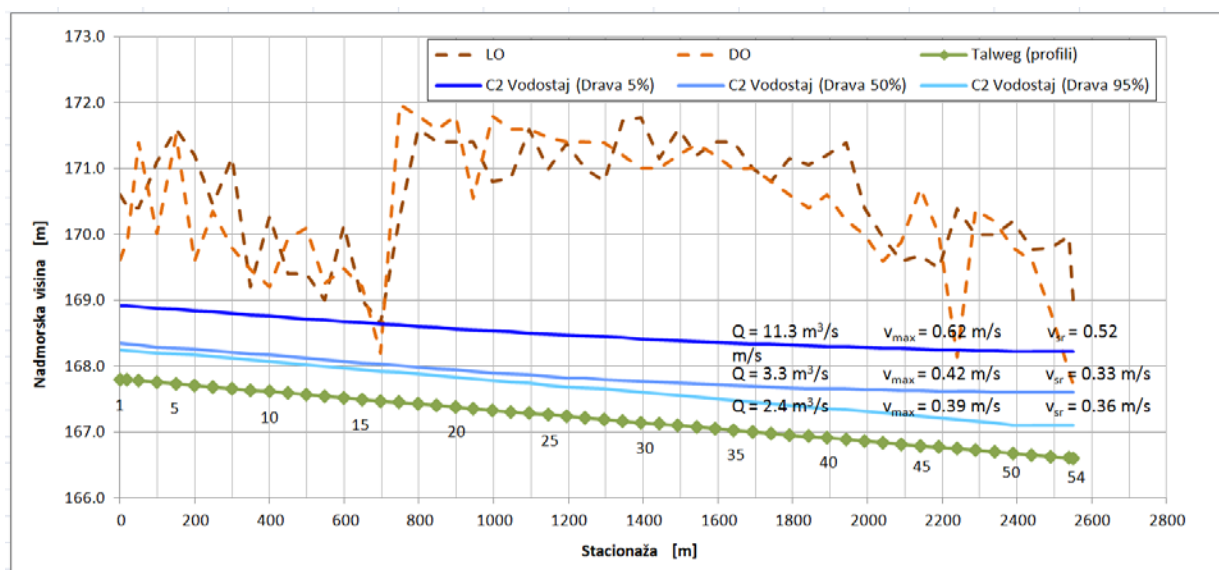
Slika 7.3.3-3: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprežanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 3

7.3.4 Varijanta 4

Zbog uvjeta zaštite staništa na dijelu trase budućeg rukavca, u varijanti 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 2550 m i opisana je sa 54 profila, dok je u varijantama 1,2 i 3 duljina rukavca iznosila 2700 m i sadržavala je 58 profila. 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 u varijanti 4 iznosi 13 m. Na slici 7.3.4-1 prikazana je modelska shema varijante 4.



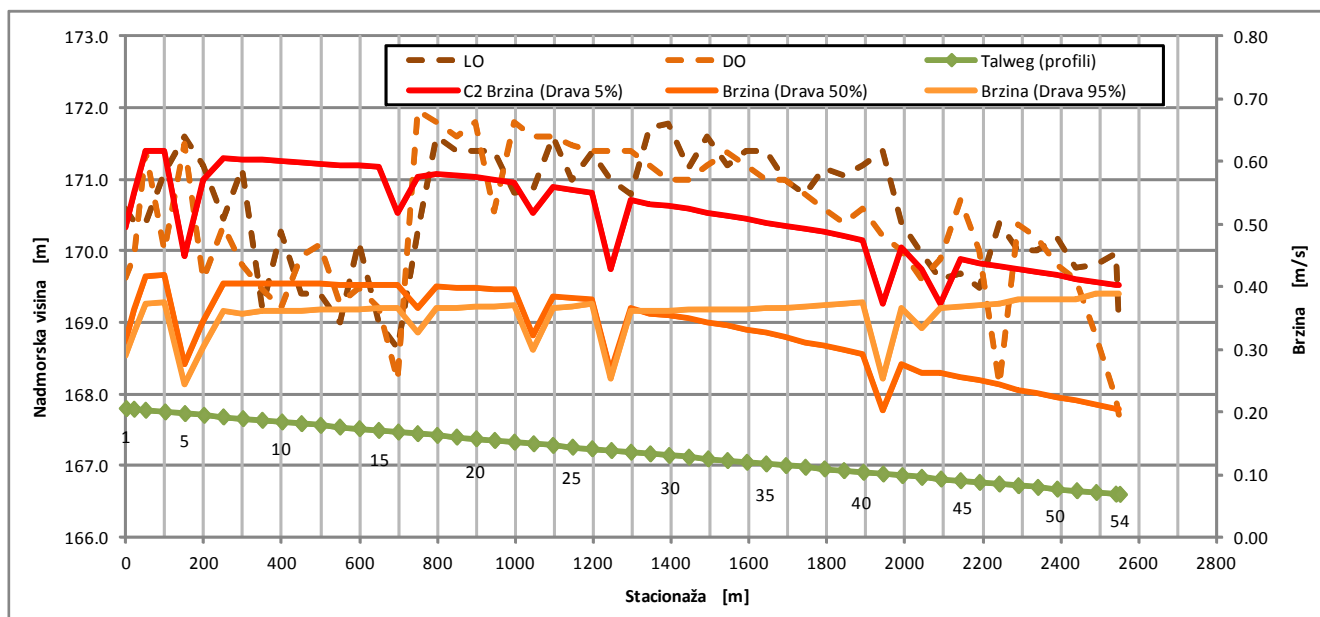
Slika 7.3.4-1: Modelska shema varijante 4



Slika 7.3.4-2: Prikaz rezultata proračuna vodnih lica na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 4

Tablica 7.3.4-1: Numerički prikaz rezultata proračuna vodnih lica rukavca C2 za varijantu 4

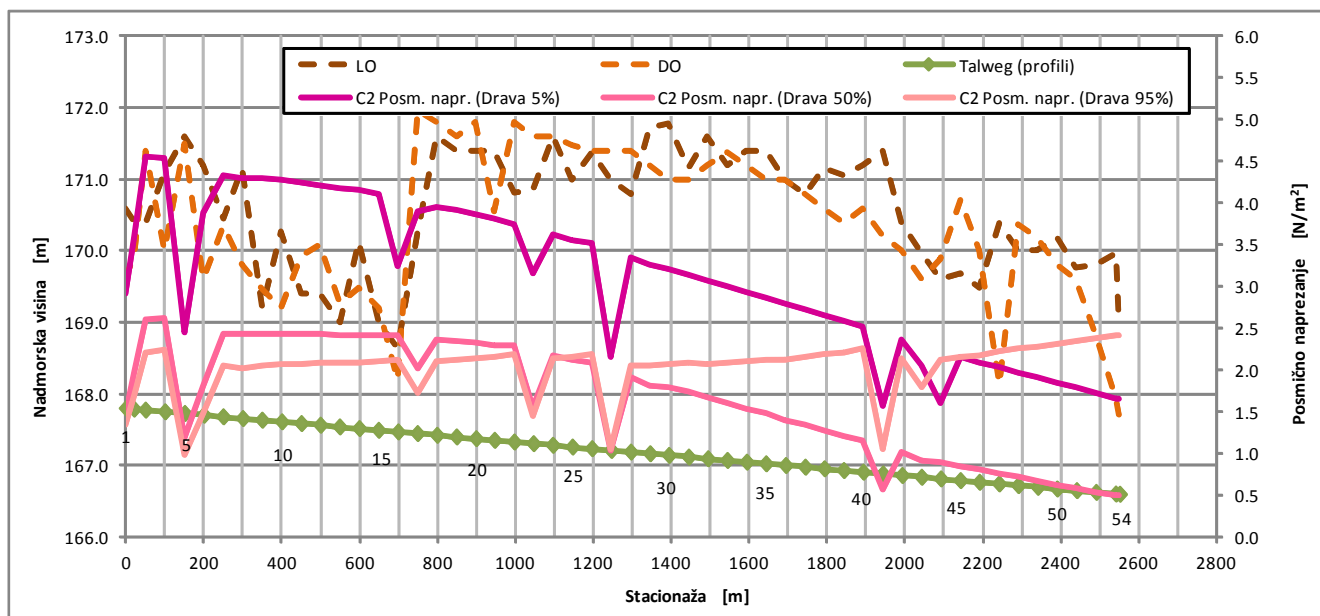
pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C2 Vodostaj (Drava 5%)	C2 Vodostaj (Drava 50%)	C2 Vodostaj (Drava 95%)
1	0.00	170.60	169.62	167.80	168.91	168.33	168.25
2	19.80	170.41	169.94	167.79	168.91	168.32	168.24
3	49.50	170.40	171.40	167.78	168.89	168.29	168.23
4	99.71	171.10	170.01	167.75	168.87	168.28	168.20
5	150.40	171.60	171.50	167.73	168.86	168.26	168.19
6	199.60	171.20	169.60	167.71	168.84	168.24	168.17
7	249.17	170.45	170.35	167.68	168.82	168.22	168.15
8	299.42	171.17	169.80	167.66	168.80	168.19	168.12
9	349.07	169.20	169.47	167.64	168.78	168.17	168.10
10	399.67	170.27	169.20	167.61	168.76	168.15	168.08
11	449.65	169.40	169.93	167.59	168.74	168.12	168.05
12	498.74	169.40	170.10	167.57	168.72	168.10	168.03
13	548.11	169.00	169.26	167.54	168.70	168.08	168.00
14	598.36	170.13	169.48	167.52	168.68	168.05	167.98
15	647.83	169.00	169.20	167.50	168.66	168.03	167.95
16	698.12	168.65	168.20	167.47	168.64	168.01	167.93
17	747.77	170.28	171.97	167.45	168.62	167.99	167.91
18	798.02	171.60	171.80	167.43	168.60	167.97	167.88
19	848.11	171.40	171.60	167.40	168.58	167.94	167.86
20	898.20	171.40	171.80	167.38	168.57	167.92	167.83
21	945.71	171.40	170.56	167.36	168.55	167.90	167.81
22	996.27	170.81	171.80	167.33	168.53	167.89	167.78
23	1045.52	170.85	171.60	167.31	168.52	167.87	167.76
24	1095.34	171.59	171.60	167.29	168.50	167.85	167.74
25	1145.56	171.00	171.47	167.26	168.48	167.83	167.72
26	1195.78	171.38	171.41	167.24	168.47	167.82	167.69
27	1245.28	171.01	171.40	167.21	168.46	167.80	167.67
28	1295.43	170.80	171.40	167.19	168.444	167.785	167.653
29	1344.91	171.72	171.20	167.17	168.43	167.77	167.63
30	1393.17	171.78	171.00	167.14	168.42	167.76	167.61
31	1443.976	171.16	171.00	167.12	168.40	167.74	167.58
32	1493.473	171.6	171.2	167.097	168.39	167.728	167.558
33	1543.152	171.2	171.368	167.074	168.377	167.715	167.534
34	1593.082	171.4	171.198	167.05	168.364	167.703	167.509
35	1642.579	171.4	170.992	167.027	168.353	167.692	167.485
36	1693.116	171.005	171	167.003	168.341	167.682	167.459
37	1743.276	170.8	170.801	166.98	168.33	167.672	167.434
38	1792.368	171.156	170.6	166.957	168.319	167.663	167.409
39	1842.137	171.048	170.395	166.933	168.309	167.655	167.382
40	1892.227	171.2	170.6	166.91	168.299	167.651	167.355
41	1942.764	171.39	170.21	166.886	168.295	167.645	167.339
42	1991.958	170.399	170	166.863	168.283	167.639	167.318
43	2041.958	169.964	169.6	166.839	168.276	167.633	167.295
44	2091.324	169.599	169.888	166.816	168.271	167.628	167.271
45	2141.573	169.678	170.705	166.792	168.26	167.623	167.245
46	2190.4	169.482	170	166.769	168.252	167.619	167.22
47	2240.937	170.387	168.132	166.746	168.245	167.615	167.193
48	2289.977	170	170.377	166.722	168.238	167.611	167.166
49	2339.977	170	170.2	166.699	168.231	167.608	167.138
50	2389.707	170.198	169.8	166.675	168.224	167.607	167.109
51	2440.155	169.773	169.6	166.652	168.223	167.606	167.106
52	2489.884	169.8	168.822	166.628	168.222	167.605	167.105
53	2540.332	169.969	167.926	166.605	168.221	167.604	167.104
54	2550.772	169.006	167.719	166.602	168.218	167.604	167.103



Slika 7.3.4-3: Prikaz rezultata proračuna brzina na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 4

Tablica 7.3.4-2: Numerički prikaz rezultata proračuna brzina rukavca C2 za varijantu 4

pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C2 Brzina (Drava 5%)	Brzina (Drava 50%)	Brzina (Drava 95%)	
1	0.00		170.60	169.62	167.80	0.50	0.31	0.29
2	19.80		170.41	169.94	167.79	0.55	0.36	0.33
3	49.50		170.40	171.40	167.78	0.62	0.42	0.37
4	99.71		171.10	170.01	167.75	0.62	0.42	0.38
5	150.40		171.60	171.50	167.73	0.45	0.28	0.25
6	199.60		171.20	169.60	167.71	0.57	0.35	0.30
7	249.17		170.45	170.35	167.68	0.61	0.41	0.36
8	299.42		171.17	169.80	167.66	0.60	0.41	0.36
9	349.07		169.20	169.47	167.64	0.60	0.41	0.36
10	399.67		170.27	169.20	167.61	0.60	0.41	0.36
11	449.65		169.40	169.93	167.59	0.60	0.41	0.36
12	498.74		169.40	170.10	167.57	0.60	0.41	0.36
13	548.11		169.00	169.26	167.54	0.60	0.40	0.36
14	598.36		170.13	169.48	167.52	0.59	0.40	0.36
15	647.83		169.00	169.20	167.50	0.59	0.40	0.37
16	698.12		168.65	168.20	167.47	0.52	0.40	0.37
17	747.77		170.28	171.97	167.45	0.58	0.37	0.33
18	798.02		171.60	171.80	167.43	0.58	0.40	0.37
19	848.11		171.40	171.60	167.40	0.58	0.40	0.37
20	898.20		171.40	171.80	167.38	0.58	0.40	0.37
21	945.71		171.40	170.56	167.36	0.57	0.40	0.37
22	996.27		170.81	171.80	167.33	0.57	0.40	0.37
23	1045.52		170.85	171.60	167.31	0.52	0.32	0.30
24	1095.34		171.59	171.60	167.29	0.56	0.39	0.37
25	1145.56		171.00	171.47	167.26	0.55	0.38	0.37
26	1195.78		171.38	171.41	167.24	0.55	0.38	0.37
27	1245.28		171.01	171.40	167.21	0.43	0.26	0.25
28	1295.43		170.80	171.40	167.19	0.54	0.37	0.36
29	1344.91		171.72	171.20	167.17	0.53	0.36	0.36
30	1393.17		171.78	171.00	167.14	0.53	0.36	0.36
31	1443.976		171.16	171.00	167.12	0.52	0.35	0.36
32	1493.473		171.6	171.2	167.097	0.52	0.34	0.36
33	1543.152		171.2	171.368	167.074	0.51	0.34	0.36
34	1593.082		171.4	171.198	167.05	0.51	0.33	0.36
35	1642.579		171.4	170.992	167.027	0.50	0.33	0.37
36	1693.116	171.005	171	167.003	0.50	0.32	0.32	0.37
37	1743.276	170.8	170.801	166.98	0.49	0.31	0.31	0.37
38	1792.368	171.156	170.6	166.957	0.49	0.31	0.31	0.37
39	1842.137	171.048	170.395	166.933	0.48	0.30	0.30	0.37
40	1892.227	171.2	170.6	166.91	0.48	0.29	0.29	0.38
41	1942.764	171.39	170.21	166.886	0.37	0.20	0.20	0.25
42	1991.958	170.399	170	166.863	0.46	0.28	0.28	0.37
43	2041.958	169.964	169.6	166.839	0.43	0.26	0.26	0.34
44	2091.324	169.599	169.888	166.816	0.37	0.26	0.26	0.37
45	2141.573	169.678	170.705	166.792	0.44	0.26	0.26	0.37
46	2190.4	169.482	170	166.769	0.44	0.25	0.25	0.37
47	2240.937	170.387	168.132	166.746	0.43	0.24	0.24	0.37
48	2289.977	170	170.377	166.722	0.43	0.24	0.24	0.38
49	2339.977	170	170.2	166.699	0.42	0.23	0.23	0.38
50	2389.707	170.198	169.8	166.675	0.42	0.22	0.22	0.38
51	2440.155	169.773	169.6	166.652	0.41	0.22	0.22	0.38
52	2489.884	169.8	168.822	166.628	0.41	0.21	0.21	0.39
53	2540.332	169.969	167.926	166.605	0.40	0.21	0.21	0.39
54	2550.772	169.006	167.719	166.602	0.40	0.21	0.21	0.39



Slika 7.3.4-4: Prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu na uzdužnom profilu rukavca C2 za varijantu 4

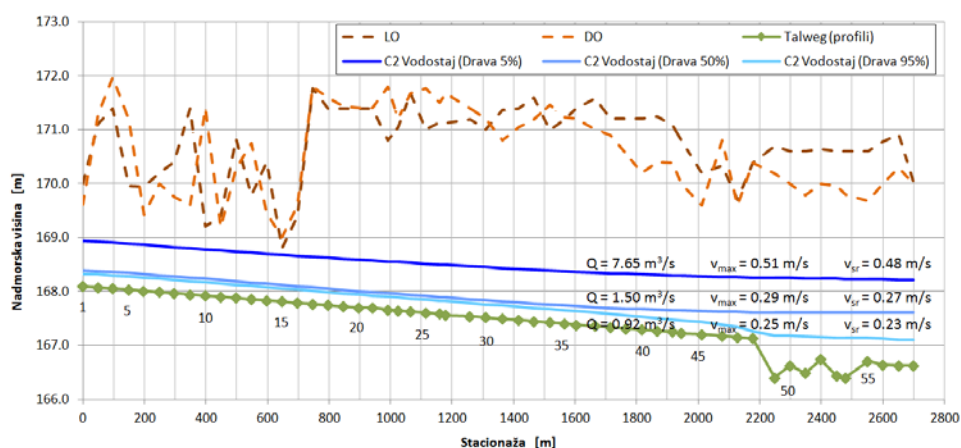
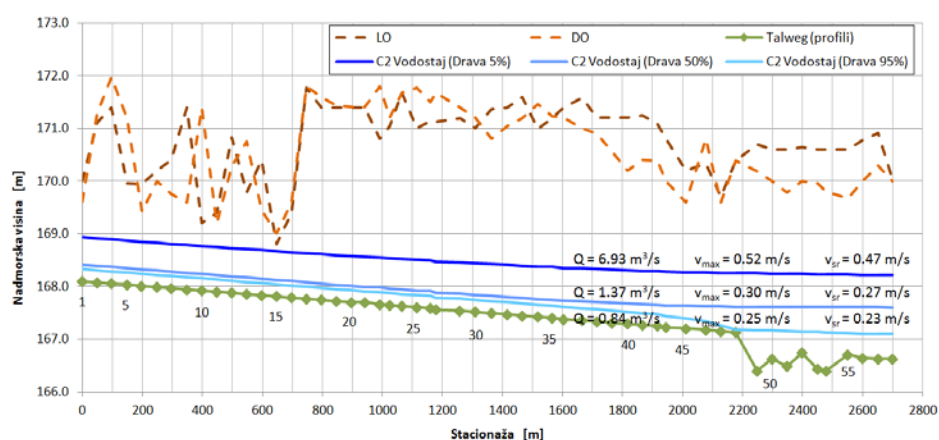
Tablica 7.3.4-3:Numerički prikaz rezultata proračuna posmičnih naprezanja u koritu rukavca C2 za varijantu 4

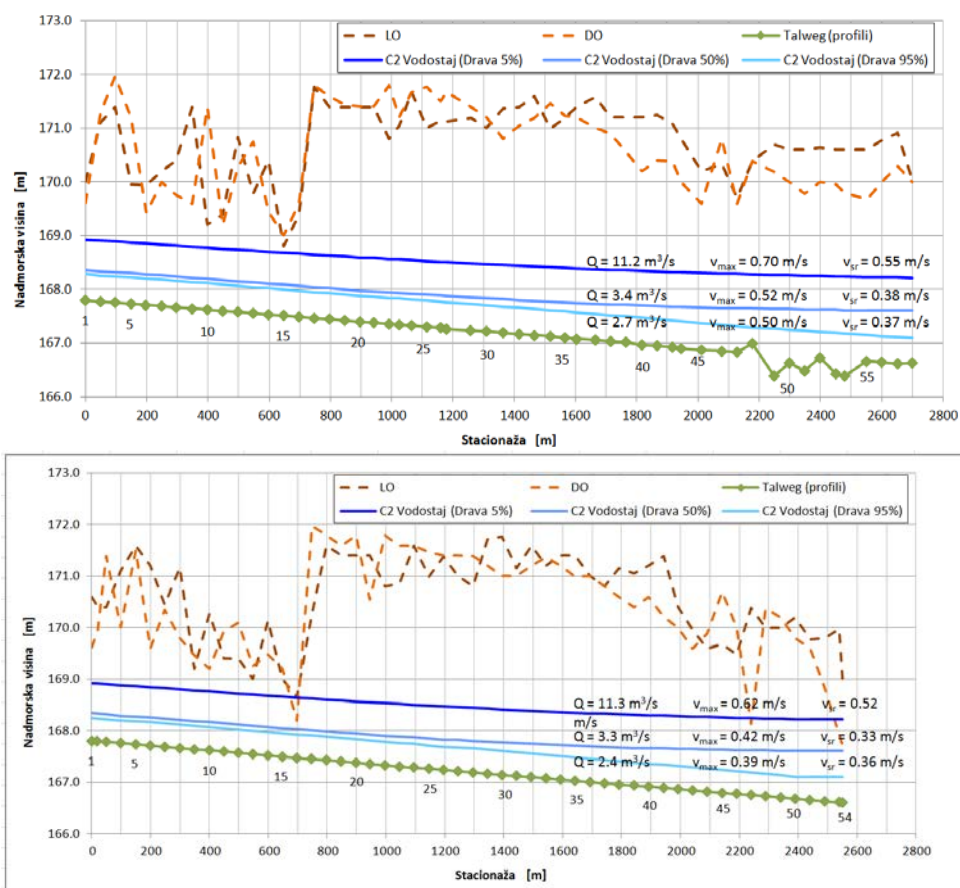
pp	stac	LO	DO	Talweg (profili)	C2 Posm. napr. (Drava 5%)	C2 Posm. napr. (Drava 50%)	C2 Posm. napr. (Drava 95%)
1	0.00	170.60	169.62	167.80	2.912	1.464	1.346
2	19.80	170.41	169.94	167.79	3.591	1.977	1.691
3	49.50	170.40	171.40	167.78	4.555	2.603	2.211
4	99.71	171.10	170.01	167.75	4.533	2.618	2.246
5	150.40	171.60	171.50	167.73	2.46	1.19	0.991
6	199.60	171.20	169.60	167.71	3.888	1.808	1.483
7	249.17	170.45	170.35	167.68	4.341	2.434	2.056
8	299.42	171.17	169.80	167.66	4.305	2.43	2.026
9	349.07	169.20	169.47	167.64	4.304	2.434	2.059
10	399.67	170.27	169.20	167.61	4.286	2.443	2.075
11	449.65	169.40	169.93	167.59	4.253	2.436	2.077
12	498.74	169.40	170.10	167.57	4.216	2.436	2.085
13	548.11	169.00	169.26	167.54	4.183	2.424	2.084
14	598.36	170.13	169.48	167.52	4.154	2.425	2.099
15	647.83	169.00	169.20	167.50	4.112	2.416	2.107
16	698.12	168.65	168.20	167.47	3.242	2.42	2.13
17	747.77	170.28	171.97	167.45	3.898	2.017	1.727
18	798.02	171.60	171.80	167.43	3.959	2.367	2.11
19	848.11	171.40	171.60	167.40	3.921	2.357	2.131
20	898.20	171.40	171.80	167.38	3.87	2.339	2.147
21	945.71	171.40	170.56	167.36	3.813	2.306	2.161
22	996.27	170.81	171.80	167.33	3.751	2.294	2.186
23	1045.52	170.85	171.60	167.31	3.153	1.554	1.447
24	1095.34	171.59	171.60	167.29	3.628	2.17	2.144
25	1145.56	171.00	171.47	167.26	3.565	2.127	2.153
26	1195.78	171.38	171.41	167.24	3.52	2.099	2.199
27	1245.28	171.01	171.40	167.21	2.161	1.041	1.058
28	1295.43	170.80	171.40	167.19	3.345	1.921	2.06
29	1344.91	171.72	171.20	167.17	3.258	1.819	2.063
30	1393.17	171.78	171.00	167.14	3.21	1.8	2.068
31	1443.976	171.16	171.00	167.12	3.144	1.746	2.084
32	1493.473	171.6	171.2	167.097	3.075	1.677	2.081
33	1543.152	171.2	171.368	167.074	3.008	1.609	2.09
34	1593.082	171.4	171.198	167.05	2.935	1.545	2.1
35	1642.579	171.4	170.992	167.027	2.867	1.479	2.119
36	1693.116	171.005	171	167.003	2.797	1.408	2.132
37	1743.276	170.8	170.801	166.98	2.731	1.344	2.161
38	1792.368	171.156	170.6	166.957	2.661	1.281	2.19
39	1842.137	171.048	170.395	166.933	2.589	1.213	2.218
40	1892.227	171.2	170.6	166.91	2.519	1.152	2.263
41	1942.764	171.39	170.21	166.886	1.572	0.573	1.062
42	1991.958	170.399	170	166.863	2.369	1.017	2.141
43	2041.958	169.964	169.6	166.839	2.049	0.911	1.8
44	2091.324	169.599	169.888	166.816	1.61	0.906	2.126
45	2141.573	169.678	170.705	166.792	2.159	0.856	2.153
46	2190.4	169.482	170	166.769	2.096	0.811	2.177
47	2240.937	170.387	168.132	166.746	2.038	0.767	2.221
48	2289.977	170	170.377	166.722	1.973	0.723	2.263
49	2339.977	170	170.2	166.699	1.922	0.671	2.272
50	2389.707	170.198	169.8	166.675	1.857	0.627	2.309
51	2440.155	169.773	169.6	166.652	1.792	0.583	2.346
52	2489.884	169.8	168.822	166.628	1.727	0.539	2.383
53	2540.332	169.969	167.926	166.605	1.662	0.495	2.42
54	2550.772	169.006	167.719	166.602	1.662	0.495	2.42

7.4 OSVRT NA REZULTATE HIDRAULIČKIH PRORAČUNA TEČENJA U RUKAVCU STARA DRAVA VARAŽDIN (C2) ZA VARIJANTE 1, 2, 3 I 4

Na slici u nastavku 7.4-1 prikazana je usporedba varijanti 1, 2, 3 i 4 na uzdužnom profilu rukavca C2, a u tablici 7.4-1 dane su karakteristične vrijednosti protoka i srednjih brzina tečenja u rukavcu za male (95% trajnosti), srednje (50% trajnosti) i velike vode (5 % trajnosti) rijeke Drave po varijantama.

Iz prikazanih rezultata vidljivo je da je u varijanti 4 osigurana protočnost i osvježavanje rukavca C2 vodom iz Drave u svim hidrološkim uvjetima. U odnosu na varijante 1,2 i 3, varijanta 4 osim protočnosti, 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). Slijedom navedenog, kao i iz razloga povoljnije trase za daljnju razradu, usvaja se varijanta 4.





Slika 7.4-1: Usporedba hidrauličkih komponenti za varijante rješenja rukavca C2

Tablica 7.4-1: Numerički prikaz hidrauličkih komponenti za varijante rješenja rukavca C1

	$Q[m^3/s]$ (95%)	$Q[m^3/s]$ (50%)	$Q[m^3/s]$ (5%)	$v_{sr}[m/s]$ (95%)	$v_{sr}[m/s]$ (50%)	$v_{sr}[m/s]$ (5%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (95%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (50%)	$\sigma_{sr}[N/m^2]$ (5%)
VAR 1	0,84	1,37	6,93	0,23	0,27	0,47	0,71	0,86	1,88
VAR 2	0,92	1,5	7,65	0,23	0,27	0,48	1,16	1,03	2,45
VAR 3	2,70	3,40	11,2	0,37	0,38	0,55	2,04	1,71	3,00
VAR 4	2,40	3,30	11,3	0,36	0,33	0,52	2,04	1,64	3,10

Projektant:

Renata Vidaković Šutić, dipl.ing.građ.

Prilozi poglavlju 7.2.1:

Tablica 1: Maksimalne mjesečne i godišnje vrijednosti vodostaja na h. s. Varaždin

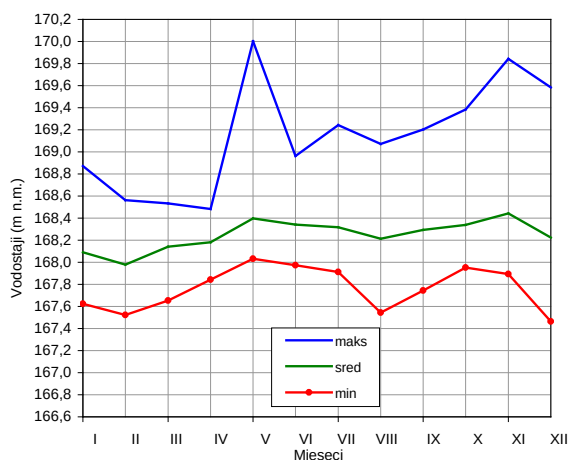
Stanica: **VARAŽDIN**
Vodotok: **DRAVA**

5066

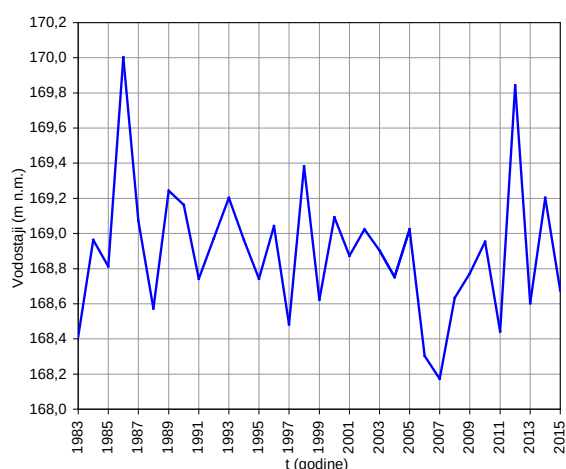
MAKSIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI VODOSTAJA (m n.m.)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1983	168,213	167,883	168,253	168,233	168,413	168,343	168,343	168,313	168,153	168,113	167,923	167,953	168,413
1984	167,783	167,833	168,263	168,343	168,963	168,443	168,193	168,213	168,663	168,713	168,213	168,103	168,963
1985	168,393	168,073	168,383	168,363	168,733	168,813	168,243	168,753	168,223	168,143	168,163	168,303	168,813
1986	168,253	168,163	168,123	168,183	170,003	168,963	168,143	168,743	168,223	168,253	168,253	168,013	170,003
1987	168,293	168,143	168,533	168,243	168,543	168,673	168,633	169,073	168,233	168,573	168,563	168,253	169,073
1988	168,303	168,413	168,203	168,233	168,193	168,573	168,273	168,173	168,113	168,163	168,153	168,043	168,573
1989	168,053	168,133	168,253	168,283	168,603	168,303	169,243	168,573	168,853	168,133	168,233	168,103	169,243
1990	168,223	168,033	168,093	168,083	168,103	168,133	168,573	168,243	168,103	168,253	169,163	168,323	169,163
1991	168,173	168,053	168,263	168,233	168,503	168,693	168,413	167,973	167,743	167,993	168,743	167,463	168,743
1992		168,063	168,183	168,213	168,343	168,143	168,023	167,933	167,953	168,453	168,633	168,973	168,973
1993	168,223	167,603	168,173	168,233	168,203	168,243	168,583	168,103	168,253	169,203	168,183	168,193	169,203
1994	168,023	168,083	168,103	168,483	168,153	168,463	168,253	168,153	168,963	168,243	168,473	168,333	168,963
1995	168,263	168,313	168,373	168,183	168,173	168,253	168,313	168,023	168,743	168,123	168,063	168,213	168,743
1996	168,253	167,963	167,953	168,313	168,393	168,493	168,913	167,543	168,253	168,883	169,043		169,043
1997	167,943	167,913	167,973	168,083	168,213	168,483	168,083	168,023	168,083	167,953	168,063	168,393	168,483
1998	168,083	167,613	167,743	167,973	168,033	168,143	168,033	168,043	168,743	169,383	168,953	168,053	169,383
1999	168,053	167,903	168,083	168,303	168,623	168,273	168,483	168,483	168,233	168,053	167,943	168,073	168,623
2000	167,623	167,733	168,053	168,233	168,043	168,073	168,103	168,183	167,843	168,763	169,093	168,303	169,093
2001	168,873	168,173	168,263	168,313	168,533	168,563	168,123	168,153	168,093	168,053	168,103	167,963	168,873
2002	167,793	167,883	168,033	168,163	168,143	168,293	168,103	168,693	168,123	168,153	169,023	168,533	169,023
2003	167,953	167,663	167,973	168,043	168,193	168,173	168,053	168,033	168,383	168,173	168,903	168,133	168,903
2004	168,203	167,903	168,503	168,333	168,103	168,753	168,583	168,103	168,043	168,453	168,643	168,113	168,753
2005	167,893	167,773	168,003	168,233	168,113	168,013	168,513		168,043	169,023	168,023	168,253	169,023
2006	167,983	168,093	168,193	168,263	168,303	168,103	168,053	168,013	167,973	167,983	167,893	167,973	168,303
2007	167,933	167,713	168,173	168,053	168,043	168,033	168,163	167,913	167,793	168,003	168,003	168,013	168,173
2008	167,903	167,523	168,023	167,883	168,273	168,283	168,333	168,193	168,013	168,633	168,403	168,223	168,633
2009	168,043	168,563	168,033	168,173	168,483	168,563	168,413	168,533	168,573	168,023	167,973	168,773	168,773
2010	168,113	168,083	167,963	168,063	168,473	168,093	167,913	168,033	168,953	168,003	168,253	168,263	168,953
2011	167,973	167,743	168,183	168,003			167,943	168,053	168,443	167,983	168,013	167,973	168,443
2012	167,873	167,603	167,653	167,843		167,973	168,483	167,953	168,333	168,503	169,843	169,583	169,843
2013	167,933	168,113	168,173	168,273	168,373	168,173	168,023	167,723	168,133	167,993	168,603	168,013	168,603
2014	168,243	168,543	168,323	168,203	168,413	168,193	168,173	168,713	169,203	168,233	169,073	168,193	169,203
2015	168,043	168,033	168,133	167,953	168,673	168,193	168,213	168,163	168,173	168,603	168,043	168,093	168,673
Maks	168,873	168,563	168,533	168,483	170,003	168,963	169,243	169,073	169,203	169,383	169,843	169,583	170,003
Sred	168,091	167,979	168,140	168,182	168,398	168,341	168,318	168,213	168,292	168,340	168,444	168,225	168,899
Min	167,623	167,523	167,653	167,843	168,033	167,973	167,913	167,543	167,743	167,953	167,893	167,463	168,173
N	32	33	33	33	31	32	33	32	33	33	33	32	33

MAKSIMALNI MJESEČNI VODOSTAJI



MAKSIMALNI GODIŠNJI VODOSTAJI



Tablica 2: Srednje mjesečne i godišnje vrijednosti vodostajaa na h.s. Varaždin

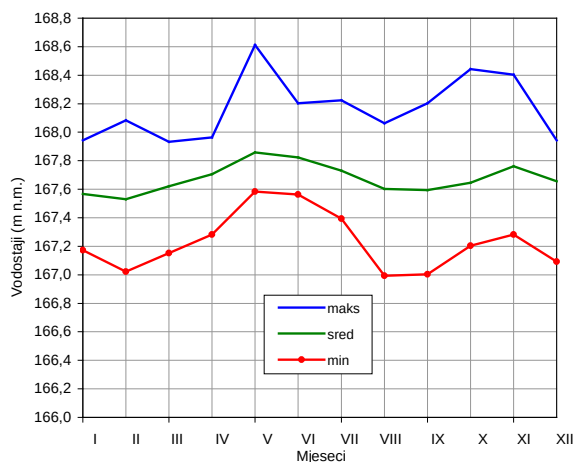
Stanica: **VARAŽDIN**
Vodotok: **DRAVA**

5066

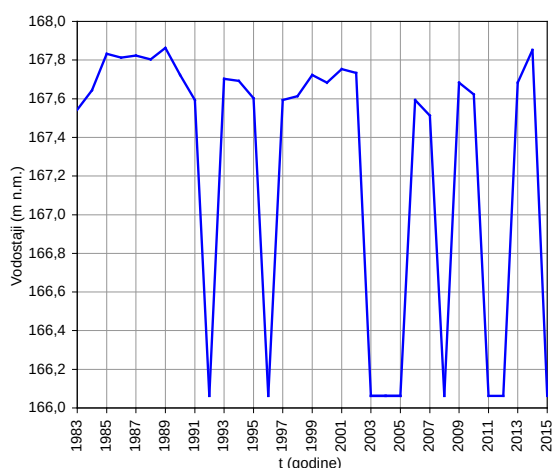
SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI VODOSTAJA (m n.m.)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1983	167,503	167,413	167,583	167,583	167,783	167,953	167,583	167,493	167,553	167,423	167,283	167,393	167,543
1984	167,253	167,283	167,433	167,633	167,853	167,913	167,793	167,683	167,783	167,863	167,683	167,533	167,643
1985	167,653	167,623	167,873	167,963	168,293	168,123	167,763	167,933	167,743	167,603	167,723	167,713	167,833
1986	167,683	167,823	167,873	167,833	168,613	168,203	167,803	167,933	167,153	167,323	167,843	167,713	167,813
1987	167,763	167,683	167,603	167,873	167,913	168,113	168,003	167,933	167,593	167,683	167,753	167,903	167,823
1988	167,793	167,853	167,783	167,843	167,923	167,853	167,873	167,813	167,783	167,833	167,723	167,603	167,803
1989	167,793	167,763	167,843	167,933	168,033	167,993	168,223	167,973	167,723	167,563	167,743	167,713	167,863
1990	167,743	167,583	167,543	167,583	167,693	167,753	167,903	167,703	167,403	167,753	168,143	167,803	167,723
1991	167,663	167,653	167,793	167,833	167,933	168,073	167,893	167,383	167,033	167,203	167,563	167,093	167,593
1992			167,643	167,603	167,973	167,653	167,393	167,393	167,373	167,623	167,893	167,923	166,063
1993	167,583	167,023	167,563	167,703	167,693	167,683	167,713	167,643	167,733	168,443	167,873	167,813	167,703
1994	167,653	167,693	167,723	167,813	167,713	167,773	167,663	167,633	167,723	168,643	167,713	167,603	167,693
1995	167,763	167,603	167,713	167,693	167,703	167,653	167,623	167,223	167,533	167,353	167,643	167,703	167,603
1996	167,663	167,633	167,543	167,743	167,793	167,713	167,873	166,993	167,673	168,033	168,073		166,063
1997	167,583	167,553	167,583	167,583	167,693	167,733	167,643	167,673	167,493	167,313	167,573	167,693	167,593
1998	167,753	167,313	167,363	167,433	167,583	167,633	167,753	167,513	167,843	168,033	167,873	167,663	167,613
1999	167,483	167,503	167,613	167,653	167,823	167,763	167,773	168,063	167,923	167,703	167,673	167,663	167,723
2000	167,383	167,453	167,453	167,703	167,713	167,703	167,743	167,763	167,003	167,933	168,403	167,943	167,683
2001	167,943	167,663	167,893	167,903	167,903	167,903	167,713	167,473	167,643	167,623	167,743	167,603	167,753
2002	167,473	167,563	167,623	167,733	167,793	167,763	167,513	167,803	167,803	167,683	167,973	167,933	167,733
2003	167,523	167,403	167,513	167,603	167,903	167,793			167,643	167,613	167,813	167,643	166,063
2004	167,523	167,523	167,813	167,813	167,763	168,063				167,663	167,793	167,543	166,063
2005	167,423	167,473	167,473	167,703	167,723	167,563	167,613		167,733	167,923	167,593	167,563	166,063
2006	167,393	167,513	167,743	167,893	167,863	167,693	167,583	167,453	167,563	167,523	167,383	167,563	167,593
2007	167,473	167,403	167,663	167,673	167,583	167,623	167,573	167,423	167,353	167,523	167,533	167,393	167,513
2008	167,363	167,253	167,423	167,403	167,643	167,883	167,713		167,483	167,493	167,703	167,863	166,063
2009	167,563	167,713	167,553	167,863	168,023	167,803	167,833	167,513	167,783	167,453	167,393	167,733	167,683
2010	167,533	167,443	167,503	167,663	167,783	167,693	167,493	167,423	167,783	167,543	167,733	167,873	167,623
2011	167,603	167,303	167,383	167,493						167,533	167,433	167,243	166,063
2012	167,173	167,193	167,153	167,283		167,603	167,713	167,433	167,713	167,753	168,173	167,633	166,063
2013	167,543	167,613	167,833	167,943	168,083	167,973	167,653	167,233	167,423	167,473	167,873	167,503	167,683
2014	167,583	168,083	167,933	167,823	167,943	167,723	167,733	167,663	168,203	167,683	168,063	167,793	167,853
2015	167,703	167,373	167,433	167,463	167,873	167,973	167,773	167,693	167,203	167,373			166,063
Maks	167,943	168,083	167,933	167,963	168,613	168,203	168,223	168,063	168,203	168,443	168,403	167,943	167,863
Sred	167,566	167,530	167,620	167,705	167,858	167,823	167,731	167,602	167,593	167,645	167,762	167,657	167,250
Min	167,173	167,023	167,153	167,283	167,583	167,563	167,393	166,993	167,003	167,203	167,283	167,093	166,063
N	32	32	33	33	31	32	30	28	31	33	32	31	33

SREDNJI MJESEČNI VODOSTAJI



SREDNJI GODIŠNJI VODOSTAJI



Tablica 3: Minimalne mjesečne i godišnje vrijednosti vodostaja na h.s. Varaždin

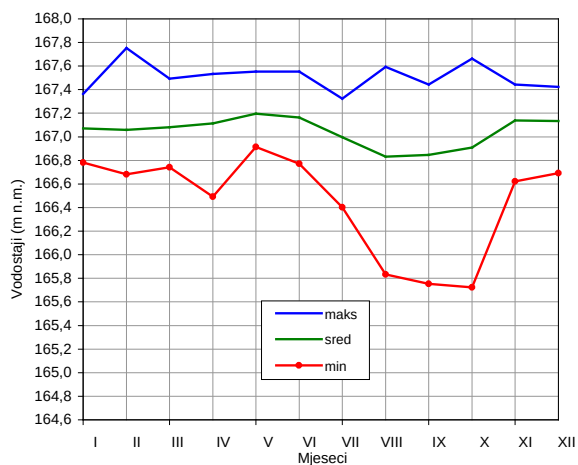
Stanica: **VARAŽDIN**
Vodotok: **DRAVA**

5066

MINIMALNE MJESEČNE I GODIŠNJE VRIJEDNOSTI VODOSTAJA (m n.m.)

God	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God
1983	166,983	166,983	166,913	167,003	166,983	167,033	166,403	166,983	167,003	166,903	166,773	166,913	166,403
1984	166,783	166,683	166,873	166,953	166,913	167,243	167,223	167,053	167,083	167,173	167,203	167,103	166,683
1985	167,233	167,203	167,113	167,233	167,553	167,183	167,113	167,193	167,013	166,193	167,303	167,143	166,193
1986	167,203	167,323	167,493	167,353	167,493	167,273	167,163	167,453	166,063	166,083	167,433	167,403	166,063
1987	167,323	167,033	166,953	167,323	167,113	167,463	167,303	166,743	166,523	166,263	166,903	167,263	166,263
1988	167,213	167,053	166,973	167,323	167,493	166,913	167,153	167,273	167,243	167,373	167,343	167,093	166,913
1989	167,363	167,503	167,223	167,263	167,423	167,483	167,323	167,083	167,073	166,983	167,123	167,203	166,983
1990	167,313	166,943	166,923	166,883	167,113	167,043	167,083	166,723	166,633	166,663	167,443	167,233	166,633
1991	167,313	167,203	167,253	167,013	167,413	167,343	167,023	166,733	166,823	166,853	166,963	166,743	166,733
1992			167,053	166,493	167,013	166,773	166,443	166,843	166,913	167,083	167,043	167,283	166,443
1993	166,883	166,763	166,833	167,203	166,983	166,993	166,983	166,923	167,093	167,663	167,193	167,253	166,763
1994	167,063	167,293	167,233	167,093	167,053	167,033	167,013	166,283	166,413	166,303	167,143	167,043	166,283
1995	167,293	166,963	166,933	166,893	167,023	166,923	166,873	166,843	166,873	166,883	167,293	167,183	166,843
1996	167,123	167,173	167,133	167,133	166,923	166,983	166,933	166,403	166,813	167,353	167,233		166,403
1997	167,123	167,043	167,113	167,133	167,053	167,163	167,053	167,233	166,713	166,743	166,623	167,163	166,623
1998	166,983	166,953	166,993	167,023	167,023	167,083	166,933	166,933	166,873	167,243	167,233	167,253	166,873
1999	167,033	167,153	167,133	167,023	167,173	167,313	166,893	167,593	167,443	167,303	167,283	167,283	166,893
2000	167,033	166,893	166,993	167,193	167,243	167,213	167,273	167,403	166,753	167,283	167,213	167,293	166,753
2001	167,163	167,333	167,393	167,383	167,393	167,323	167,213	166,733	166,863	167,223	167,403	167,293	166,733
2002	167,053	167,193	167,303	167,273	167,293	167,283	166,733	167,223	167,393	166,853	167,203	167,283	166,733
2003	166,823	166,963	167,133	167,203	167,093	167,153			167,113	167,103	167,173	167,133	166,823
2004	167,133	166,933	167,083	167,043	167,263	167,273				167,003	167,153	167,073	166,923
2005	166,893	167,073	166,893	166,943	167,023	166,953	166,693		167,103	167,083	167,143	166,693	166,693
2006	166,973	167,063	167,073	167,353	167,373	167,033	167,083	166,573	166,933	167,043	166,893	167,313	166,573
2007	167,043	166,883	167,283	167,063	167,113	167,193	167,113	166,653	166,613	166,773	167,063	166,933	166,613
2008	166,953	166,863	166,893	166,913	167,063	167,333	167,173		166,853	167,033	167,263	167,423	166,853
2009	167,033	167,113	167,143	167,533	167,233	167,053	166,953	166,633	167,053	166,863	166,873	166,963	166,633
2010	167,003	166,843	167,023	167,053	167,283	167,073	166,973	166,563	167,113	167,033	167,073	167,303	166,563
2011	167,033	166,803	166,933	166,973						167,023	166,973	166,873	166,803
2012	166,853	166,863	166,743	166,853		167,043	166,883	165,833	166,983	167,023	167,423	166,973	165,833
2013	166,943	167,143	167,253	167,393	167,533	167,423	166,843	166,003	166,003	166,983	166,993	166,923	166,003
2014	167,113	167,753	167,413	167,253	167,313	167,093	167,013	166,383	167,153	166,923	167,073	167,103	166,383
2015	167,003	166,873	167,013	166,983	167,143	167,553	167,053	167,003	165,753	165,723			165,723
Maks	167,363	167,753	167,493	167,533	167,553	167,553	167,323	167,593	167,443	167,663	167,443	167,423	166,983
Sred	167,071	167,058	167,082	167,114	167,197	167,164	166,997	166,832	166,848	166,910	167,139	167,133	166,565
Min	166,783	166,683	166,743	166,493	166,913	166,773	166,403	165,833	165,753	165,723	166,623	166,693	165,723
N	32	32	33	33	31	32	30	28	31	33	32	31	33

MINIMALNI MJESEČNI VODOSTAJI



MINIMALNI GODIŠNJI VODOSTAJI

