Investitor: Republika Hrvatska
MINISTARSTVO MORA, PROMETA I INFRASTRUKTURE
Prisavlje 14
10 000 Zagreb

Izvođač:
Konzorcijski partneri

Elektroprojekt d.d.
Alexandera von Humboldta 4
10 000 Zagreb

Institut IGH d.d.
Janka Rakuše 1
10 000 Zagreb

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ ZA ZAHVAT POBOLJŠANJA PLOVNOSTI RIJEKE SAVE ZA DIONICU OD rkm 329+000 DO rkm 315+000 i rkm 312+200 do rkm 300+000

Y1-E91.00.02-G01.0

2021.

Sufinancirano instrumentom Europske unije za povezivanje Europe

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

Investitor:	REPUBLIKA HRVATSKA, MINISTARSTVO MORA, PROMETA I INFRASTRUKTURE Prisavlje 14, 10 000 Zagreb
Građevina:	**RIJEKA SAVA**
Dio građevine:	Poboljšanje plovnosti rijeke Save za dionice od rkm 329+000 do rkm 315+000 i od rkm 312+200 do rkm 300+000
Lokacija građevine:	Rijeka Sava
Vrsta dokumentacije-projekta:	Studija utjecaja na okoliš - Projekt više struka
Projekt/Posao:	**Studija o utjecaju na okoliš s Glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu**
Knjiga/mapa:	

Oznaka projekta-knjige:	Y1-E91.00.02-G01.0	Mapa: 1 od 1	ZOP: **E91**
Voditelj posla:	dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.		

Nositelji stručnog područja:

dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.

Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.

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

Alan Kereković, dipl.ing.geol.

Mladen Plantak, mag.geogr

Marta Srebočan, mag.oecol.et prot.nat.

Iva Vidaković, prof biol.

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

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

Direktor:
Davor Paradžik, dipl.ing.

Mjesto i datum: Zagreb, 28.7.2021.

Investitor	: REPUBLIKA HRVATSKA, MINISTARSTVO MORA, PROMETA I INFRASTRUKTURE Prisavlje 14, 10 000 Zagreb
Građevina	: RIJEKA SAVA
Dio građevine	:
Lokacija građevine	: Rijeka Sava
Vrsta dokumentacije	: Studija utjecaja na okoliš
Vrsta projekta	: Projekt više struka
Projekt/Posao	: Studija o utjecaju na okoliš za zahvat poboljšanja plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329+000 do rkm 315+000 i od rkm 312+200 do rkm 300+000
Knjiga/Mapa	:

NA IZRADI OVE PROJEKTNE KNJIGE/MAPE RADILI SU:

Stručno područje:	Nositelji stručnog područja:
Voditelj posla, utjecaji, mjere	dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.
Opis zahvata, varijantna rješenja, hidrologija	Koni Čargonja-Reicher, dipl.ing.građ.
Opis zahvata, Geološke i seizmološke značajke	Alan Kereković, dipl.ing.geol.
Prostorno planska dokumentacija, GIS, klima, prostorni planovi, tlo	Mladen Plantak, mag.geogr.
Stanje voda, biološka raznolikost, ekološka mreža, zaštićena područja	Marta Srebočan, mag.oecol.et prot.nat.
Stanje voda, kulturno povijesna baština. ekološka mreža	Iva Vidaković, mag.educ.biol.
Infrastruktura i polvnost - IGH	Darija Maletić Mirko, dipl.ing.arh.
Infrastruktura i polvnost IGH	Ena Bićanić Marković, mag.ing. prosp.arch
Infrastruktura i polvnost IGH	dr.sc. Marijan Babić, dipl.ing.građ
Infrastruktura i polvnost IGH	Ivan Radeljak, dipl.ing.građ.

Vanjski suradnici

Flora i vegetacija	Anja Rimac, mag.biol.exp.
Ihtiofauna	Prof.dr.sc. Anđelko Opačak
Ihtiofauna	Doc.dr.sc. Dinko Jelkić
Direktor biroa:	Krešimir Kuštrak, mag.ing.aedif.

© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava

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

Zagreb, 28.7.2021.

KTB 140119 591455

Investitor	:	REPUBLIKA HRVATSKA, MINISTARSTVO MORA, PROMETA I INFRASTRUKTURE Prisavlje 14, 10 000 Zagreb
Građevina	:	RIJEKA SAVA
Dio građevine	:	
Lokacija građevine	:	Rijeka Sava
Vrsta dokumentacije	:	Studija utjecaja na okoliš
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	Studija o utjecaju na okoliš za zahvat poboljšanja plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312+200 do rkm 300
Knjiga/mapa	:	

Prilog 002 : Studija o utjecaju na okoliš za zahvat poboljšanja plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315+000 i od rkm 312+200 do rkm 300

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sadržaj

1.OPIS ZAHVATA 6
1.1 Uvod 6
1.2 Postojeće stanje plovnih puteva u RH 8
1.3 Opis zahvata 14
1.3.1 Općenito 14
1.3.2 Tehničko rješenje 16
1.4 Količina i vrsta tvari pri realizaciji zahvata 37
1.5 Indikatori utjecaja na okoliš 38

2.VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA 39
2.1 Uvod 39
2.2 Varijanta V 1 – produbljenje dna trasom plovnog puta 43
2.2.1 Kritična dionica Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329 43
2.2.2 Kritična dionica Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – 312+200 47
2.3 Varijantno rješenje V2 – Izgradnja pera duž dionice 51
2.3.1 Kritična dionica Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329 51
2.3.2 Kritična dionica Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – 312,2 55
2.4 Varijantno rješenje V3 – Kombinacija produbljenja dna i izgradnje pera duž dionice 59
2.4.1 Kritična dionica Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329 59
2.4.2 Kritična dionica Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – 312,2 63
2.5 Podvarijantna rješenja varijante V3 67
2.6 Varijantna rješenja s jednosmjernom plovidbom – J1, J2 i J3 76
2.7 Odabir ekološki najpovoljnijeg varijantnog rješenja 78

3.PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU 90
3.1 Prostorno-planska dokumentacija 90
3.1.1 Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske 92
3.1.2 Prostorni plan Brodsko-posavske županije (RH) 93
3.1.3 Prostorni planovi uređenja Općina 100
3.1.4 Prostorni plan Federacije Bosne i Hercegovine (BiH) 118
3.1.5 Prostorni plan Republike Srpske (BiH) 121
3.1.6 Zaključak o prostorno-planskoj dokumentaciji 124
3.1.7 Usklađenost zahvata s dokumentima prostornog uređenja 125
3.2 Meteorološke značajke i klima 127
3.3 Hidrološka obilježja 128
3.3.1 Hidrološka postaja Slavonski Brod 129
3.3.2 Hidrološka postaja Županja stepenica 131
3.3.3 Hidrološka postaja Slavonski Šamac 133
3.3.4 Hidrološke analize 134
3.3.5 Krivulje trajanja 141
3.3.6 Pronos nanosa 143
3.3.7 Morfologija korita Save 153
3.4 Stanje voda 156
3.4.1 Stanje voda na području Republike Hrvatske 156
3.4.2 Stanje voda u Bosni i Hercegovini 176
3.4.3 Zaključak za stanje voda 182
3.5 Geološke, hidrogeološke i seizmološke značajke 184
3.5.1 Geološke značajke 184
3.5.2 Hidrogeološke značajke 187
3.5.3 Seizmološke značajke 194
3.6 Pedološka obilježja 197
3.7 Bioraznolikost 200
3.7.1 Staništa i vegetacija promatranog područja te rijetke ugrožene i zaštićene vrste 200
3.7.2 Faunističke značajke te rijetke, ugrožene i zaštićene vrste 219
3.8 Zaštićene područja prema Zakonu o zaštiti prirode 236

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.8.1 .....Zaštićena područja u Hrvatskoj 236
3.8.2 .....Zaštićena područja u Bosni i Hercegovini 237
3.9.....Područja ekološke mreže Natura 2000 240
3.10.....Krajobrazne značajke 242
3.11.....Kulturno-povijesna baština 243
3.11.1 .....Kulturno-povijesna baština na području Hrvatske 245
3.11.2 .....Kulturno-povijesna baština na području Bosne i Hercegovine 249
3.12.....Demografske i sociološke značajke 249
3.13.....Gospodarstvo 251
3.13.1 .....Poljoprivreda i stočarstvo 252
3.13.2 .....Ribarstvo 253
3.13.3 .....Šumarstvo 254
3.13.4 .....Lovstvo 256
3.14.....Infrastrukturni objekti 258
3.14.1 .....Vodoopskrba 260
3.15.....Plovnosti rijeke Save 265
3.16.....Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima 269
3.17.....Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“ 272

4.MOGUĆI UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ 273
4.1.....Općenito 273
4.1.1 .....Utjecaj na kakvoću zraka i klimu 273
4.1.2 .....Utjecaj zahvata na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena na zahvat 277
4.1.3 .....Utjecaj na vode 283
4.1.4 .....Utjecaj na bioraznolikost 351
4.1.5 .....Utjecaj na zaštićena područja prema Zakonu o zaštiti prirode 359
4.1.6 .....Utjecaj na područja ekološke mreže 360
4.1.7 .....Utjecaj na krajobrazne karakteristike 360
4.1.8 .....Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu 361
4.1.9 .....Utjecaj buke 361
4.1.10 .....Utjecaj na gospodarstvo 363
4.1.11 .....Utjecaj na infrastrukturu 366
4.1.12 .....Utjecaj svjetlosnog onečišćenja 367
4.1.13 .....Utjecaj na plovidbu 367
4.2.....Mogući utjecaj tijekom održavanja plovnog puta 368
4.3.....Mogući utjecaj u slučaju izvanrednih događaja i procjena rizika 368
4.4.....Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja zahvata 369
4.5.....Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja 369
4.6.....Mogući skupni (kumulativni) utjecaji zahvata na sastavnice okoliša 370

5.MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA 375
5.1.....Općenito 375
5.2.....Mjere zaštite tijekom pripreme i prije izgradnje zahvata 375
5.3.....Mjere zaštite okoliša tijekom izgradnje zahvata 376
5.4.....Mjere zaštite tijekom korištenja zahvata 378
5.5.....Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja plovnog puta 379
5.6.....Program praćenja stanja okoliša 379
5.6.1 .....Općenito 379
5.6.2 .....Program praćenja stanja prije i tijekom izvođenja radova 380
5.6.3 .....Program praćenja stanja nakon izgradnje i tijekom korištenja 380
5.6.4 .....Dostava rezultata monitoringa 381
5.7.....Zakonske osnove mjera zaštite 381

6.GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU 385
6.1.....Opći podaci 385
6.1.1 .....Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata 385
6.1.2 .....Opis metode predviđanja mogućih utjecaja 389
6.1.3 .....Prikupljanje podloga radi predviđanja utjecaja 392

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.2 Podaci o ekološkoj mreži ... 394
6.2.1 Planirani zahvati i ekološka mreža u RH ... 394
6.2.2 Opis ciljnih vrsta i staništnih tipova područja ekološke Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). ... 398
6.2.3 Procjena zastupljenosti ciljnih vrsta i staništnih tipova područja ekološke Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) ... 408
6.2.4 Opis područja ekološke mreže u širem promatranom području ... 417
6.2.5 Planirani zahvati i prijedlog ekološke mreže u BiH ... 424
6.3 Opis utjecaja zahvata na ekološku mrežu ... 435
6.3.1 Mogući pojedinačni utjecaji zahvata na ciljne vrste, stanišne tipove i cjelovitost područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) ... 435
6.3.2 Mogući pojedinačni utjecaji zahvata na ciljne vrste, stanišne tipove i cjelovitost područja ekološke mreže u širem promatranom području (Gajna (HR2000427), Dvorina (HR2000426) i Jelas polje (HR1000005)) ... 488
6.3.3 Mogući pojedinačni utjecaji zahvata na potencijalna Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava i BA8300081 Tišina ... 491
6.3.4 Mogući kumulativni utjecaji zahvata na područje ekološke mreže ... 499
6.4 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu ... 517
6.4.1 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu tijekom daljnje razrade projektne dokumentacije ... 517
6.4.2 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu tijekom izvođenja radova ... 517
6.4.3 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata za ekološku mrežu nakon izgradnje i tijekom korištenja zahvata ... 518
6.5 Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže ... 520
6.5.1 Program praćenja osnovnih fizikalnih i fizikalno-kemijski pokazatelja u vodi prije i tijekom izgradnje ... 520
6.5.2 Program praćenja nakon izgradnje i tijekom korištenja zahvata ... 520
6.6 Literatura ... 522

7.SAŽETAK STUDIJE ... 526
7.1 OPIS ZAHVATA ... 526
7.2 VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA ... 529
7.3 SADAŠNJE STANJE OKOLIŠA ... 530
7.3.1 Prostorno-planska dokumentacija ... 530
7.3.2 Meteorološke značajke i klima ... 531
7.3.3 Hidrološka obilježja ... 531
7.3.4 Stanje voda ... 531
7.3.5 Geološke, hidrogeološke i seizmološke značajke ... 532
7.3.6 Pedološka obilježja ... 533
7.3.7 Bioraznolikost ... 533
7.3.8 Zaštićene područja prema Zakonu o zaštiti prirode ... 535
7.3.9 Područja ekološke mreže Natura 2000 ... 535
7.3.10 Krajobrazne značajke ... 536
7.3.11 Kulturno-povijesna baština ... 536
7.3.12 Demografske i sociološke značajke ... 536
7.3.13 Gospodarstvo ... 537
7.3.14 Infrastrukturni objekti ... 538
7.3.15 Plovnosti rijeke Save ... 538
7.3.16 Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima ... 538
7.3.17 Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“ ... 539
7.4 MOGUĆI UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ ... 539
7.4.1 Mogući utjecaji tijekom izgradnje i korištenja zahvata ... 539
7.4.2 Mogući utjecaj tijekom održavanja plovnog puta ... 546
7.4.3 Utjecaj u slučaju izvanrednih događaja ... 546
7.4.4 Utjecaj nakon prestanka korištenja zahvata ... 547
7.4.5 Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja ... 547

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.4.6 .....Mogući skupni (kumulativni) utjecaji zahvata na sastavnice okoliša..... 548
7.5.....MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA 549
7.5.1 .....Mjere zaštite tijekom pripreme i prije izgradnje zahvata 549
7.5.2 .....Mjere zaštite okoliša tijekom izgradnje zahvata 549
7.5.3 .....Mjere zaštite tijekom korištenja zahvata 552
7.5.4 .....Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja plovnog puta 553
7.5.5 .....Program praćenja stanja okoliša 553
7.6.....Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu 555
7.6.1 .....Podaci o ekološkoj mreži..... 555
7.6.2 .....Opis samostalnih utjecaja na ekološku mrežu 556
7.6.3 .....Opis skupnih utjecaja na ekološku mrežu 559
7.6.4 .....Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu 563
7.6.5 .....Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu tijekom daljnje razrade projektne dokumentacije..... 564

8.NAZNAKE POTEŠKOĆA..... 568

9.POPIS LITERATURE 569

10.POPIS PROPISA..... 573

11.OSTALI PODACI I INFORMACIJE..... 578
11.1.....Opis odnosa nositelja zahvat s javnošću i zainteresiranom javnošću 578

DODATAK 1 - GRAFIČKI PRILOZI 1

DODATAK 2 – GRAFIČKA ANALIZA MOGUĆNOSTI PROLAZA DIONICA ZAHVATA ZA RIBE 1

DODATAK 3 – GRAFIČKI PRIKAZI DUBINA I BRZINA NA POJEDINOM PERU ZA POSTOJEĆE I PROJEKTIRANO STANJE.....1

DODATAK 4 – PREGLED POSTOJEĆIH I PLANIRANIH ZAHVATA NA PODRUČJU EKOLOŠKE MREŽE „SAVA NIZVODNO OD HRUŠĆICE“ (HR2001311) 1

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1. OPIS ZAHVATA

1.1 Uvod

Uredba (EU) br. 1315/2013 o smjernicama Unije za razvoj transeuropske prometne mreže zahtijeva da države članice unaprijede TEN-T (Transeuropska prometna mreža) temeljnu mrežu do 2030. godine tako da su minimalni zahtjevi za transportnu infrastrukturu (uključujući dobar status plovidbe) ispunjeni. Radni plan europskog koordinatora za koridor Rajna-Dunav naglašava važnost usklađene realizacije Master plana za obnovu i održavanje plovnih putova (FRMMP) koji predviđa potrebne radnje kako bi se poboljšali uvjeti plovidbe. Većina ministara prometa Dunavske regije, među kojima su i ministri RH, prihvatila je Master plan 3. prosinca 2014. i potvrdila njegovu provedbu.

Treba napomenuti kako je sukladno osnovnoj mreži plovnih putova Europe u kojoj je rijeka Sava i odlukom Savske komisije 21/09, rijeka Sava na dionici od Brčkog (rkm 234) do Siska (rkm 594) je proglašena plovnim putem IV. kategorije plovnosti. Republika Hrvatska je odlukom Savske komisije 01/17 preuzela međunarodnu obvezu obnove i razvoja plovnog puta rijeke Save zbog čega planirani zahvat, kojim se osigurava plovnost na ovoj kritičnoj dionici prema „Strategiji razvitka riječnog prometa u Republici Hrvatskoj za razdoblje od deset godina“ i zato nije stvar izbora već potreba koja proizlazi iz preuzetih obveza Republike Hrvatske.

U sklopu ove akcije predložena je izrada studijske i projektne dokumentacije koja će obuhvatiti zahvate za poboljšanje uvjeta plovnosti rijeke Save za najkritičniju dionicu od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312 + 200 do rkm 300.

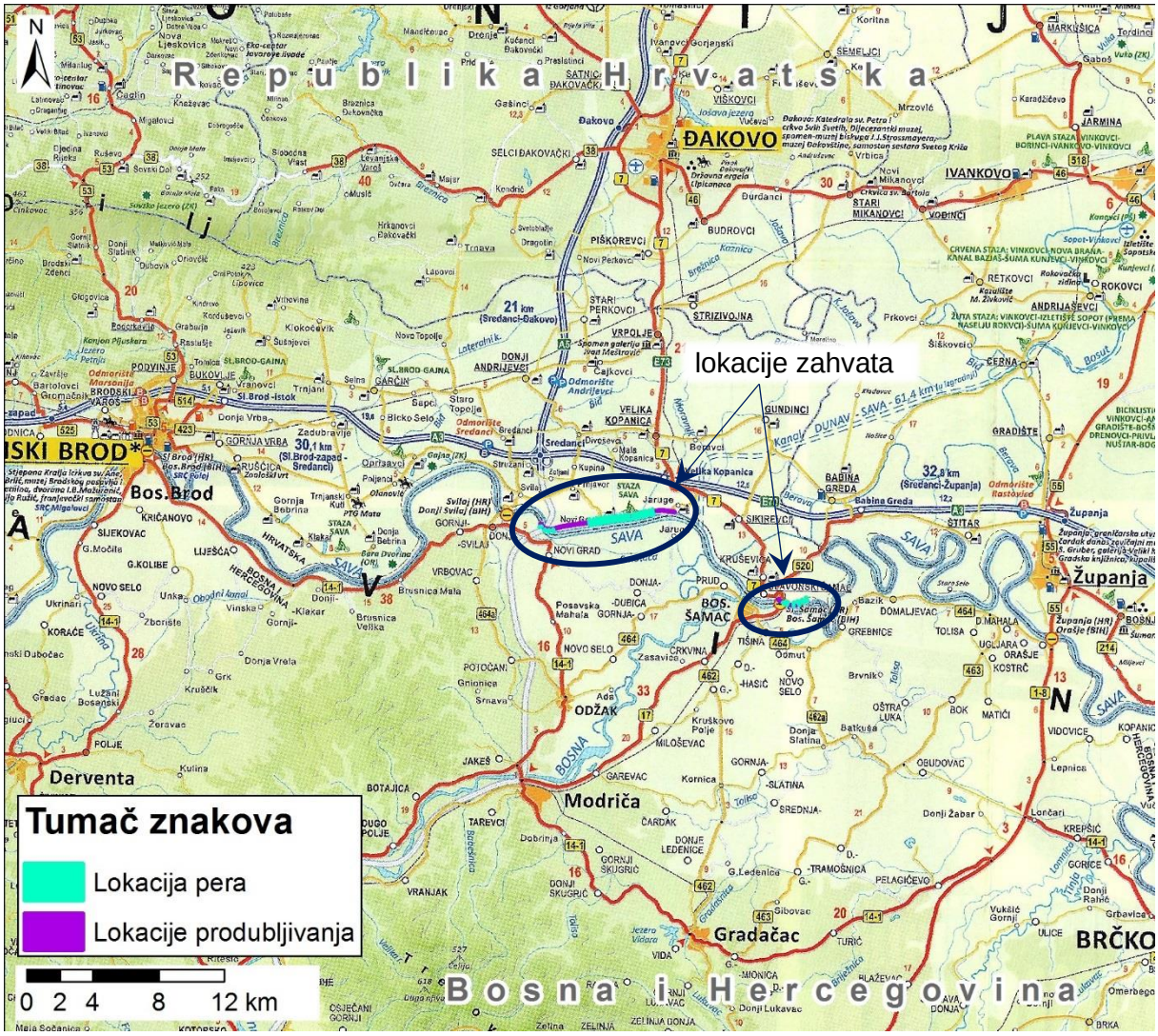
Ova kritična dionica je najveća zapreka za plovidbu na cijeloj rijeci Savi od Siska do Beograda. Naime, ova dionica je po kriteriju trajanja niskog plovnog vodostaja pri kojem je osigurana potrebna dubina za plovidbu, čak ispod mjerila III klase plovnosti, dok je potrebno od Brčkog do Siska nadograditi na klasu IV, sukladno Odluci Savske komisije broj: 21/09.

Svrha planiranog zahvata je regulirati korito rijeke Save radi poboljšanja uvjeta plovnosti od rkm 300 do rkm 329, tako da se osiguraju tehnički uvjeti za plovnosti rijeke Save u smislu osiguranja raspoloživih dubina za plovidbu međunarodnog plovnoga puta IV. klase, u odnosu na kretanje vodostaja tijekom godišnjeg razdoblja, a uzimajući u obzir propisane zahtjeve plovidbe.

Nositelj zahvata za poboljšanje uvjeta plovnosti rijeke Save je Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture.

Kartografski je zona planiranih zahvata unutar šireg područja prikazana na sl. 1.1.1.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 1.1.1: Položaj zahvata u širem prostoru

Vezano uz članak 4. Uredbe o procjeni utjecaja zahvata na okoliš te točki 18 Priloga I – Plovni putovi unutarnje plovidbe (NN 61/14, 3/17), izrađena je Studija o utjecaju na okoliš kao stručna podloga za provedbu postupka procjene utjecaja zahvata, kojim se planira poboljšati plovnost rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312+200 do rkm 300, na okoliš.

Obzirom da područje na kojem se planiraju zahvati pripada području ekološke mreže Natura 2000, značajnom za vrste i stanišne tipove (POVS) te području ekološke mreže Natura 2000 značajnom za ptice (POP), temeljem članka 30. stavka 5. vezano na članak 29. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) od Ministarstva zaštite okoliša i energetike zatražena je potvrda o prihvatljivosti ili rješenje odnosno mišljenje o potrebi provođenja Glavne ocjene o prihvatljivosti zahvata "Poboljšanje plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312+200 do rkm 300" za ekološku mrežu. Vezano uz utjecaj planiranog zahvata na ekološku mrežu, Ministarstvo je izdalo Rješenje (vidjeti prilog 6) kojim se navodi da se za planirani zahvat ne može isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je za isti obavezna provedba postupka Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Studija je izrađena na temelju prikupljenih podataka o: području zahvata, meteorološkim i klimatološkim značajkama, geološkim i seizmološkim značajkama, hidrološkim i hidrogeološkim i ekološkim značajkama voda, stanju infrastrukture te zaštićenih prirodnih vrijednosti. Cilj izrade Studije je na temelju tako prikupljenih podataka o lokaciji zahvata i značajki samog zahvata ocijeniti prihvatljivost planiranog zahvata za okoliš.

Studija je izrađena sukladno Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18 i 118/18) i Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17), a pri obradi poglavlja Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu uzeta je u obzir legislativa sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19). U studiji su uz opis lokacije prepoznati, opisani i ocjenjeni utjecaji planiranog zahvata na okoliš posebice na vodu, zrak, ljude, biljni i životinjski svijet, krajobraz te infrastrukturu, kao i na ciljne vrste i staništa predmeta zaštite ekološke mreže. Za potrebe ove studije izrađene su sektorske studije: ribarstvo i staništa kao bitne sastavnice okoliša za ovaj zahvat jer se svi radovi obavljaju isključivo u koritu.

Nakon procjene izravnih i neizravnih utjecaja planiranog zahvata na elemente okoliša i ekološke mreže tijekom njegove izgradnje i korištenja u studiji su predložene mjere zaštite okoliša tijekom građenja i tijekom korištenja planiranog zahvata vodeći računa o uklapanju zahvata u prostor, odnosno o ne narušavanju krajobraznih značajki područja. Uz mjere zaštite okoliša i ekološke mreže u studiji je predložen i program praćenja stanja okoliša prije izgradnje, za vrijeme izgradnje i tijekom korištenja planiranog zahvata.

1.2 Postojeće stanje plovnih puteva u RH

Zemljopisni oblik Republike Hrvatske i njezina teritorijalna povezanost sa sjevernim nizinskim prometnim pravcima i obalom Jadranskog mora ističe kao vitalni značaj prometne infrastrukture za nacionalni razvoj te potrebu uspostavljanja učinkovitih kontinentalnih i pomorskih veza s jugoistočnim i središnjim europskim zemljama, a preko teritorija Republike Hrvatske. U Europi unutarnja plovidba pokazala se kao konkurentan način transporta koji je ekološki prihvatljiv.

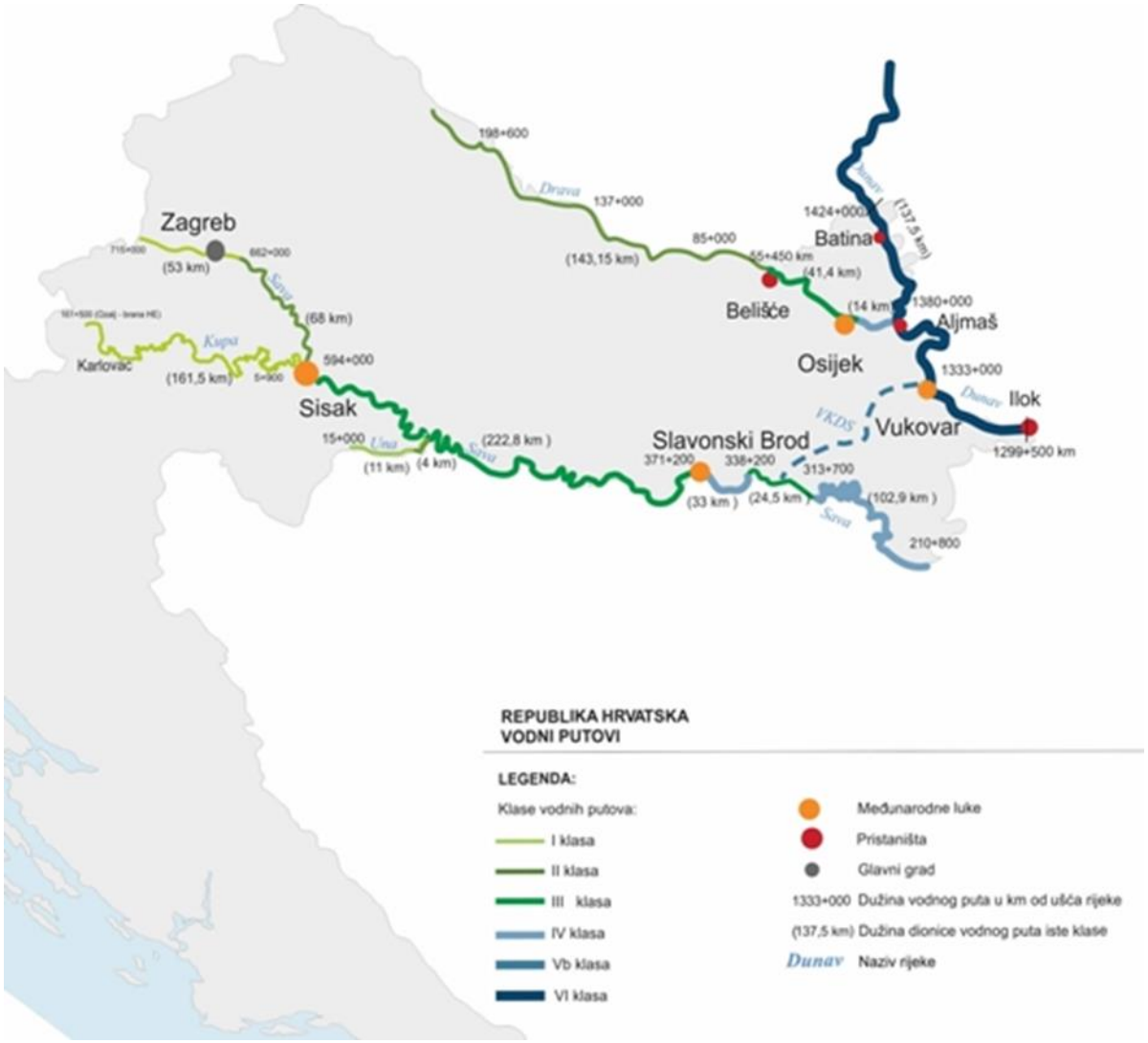
Republika Hrvatska ima široku mrežu unutarnje plovidbe koji uključuje tri glavne rijeke: rijeka Sava (497,2 km), rijeka Drava (198,6 km) i rijeka Dunav (137,6 km). Od ostalih rijeka još su i Kupa (162,5 km) i Una (15,0 km)

Prema Europskom sporazumu o glavnim unutarnjim plovnim putovima od međunarodnog značaja (Ugovor AGN), plovni putovi na četiri rijeke u Republici Hrvatskoj su dijelom dio europske mreže unutarnjih plovnih putova (sl. 1.2.1):

- E 80 : Dunav od rkm 1295,5 (Ilok) do rkm 1433,1 (granica s R. Mađarskom),
- E 80-08: Drava od ušća u Dunav do Osijeka,
- E 80-12: Sava do Siska (od granice s R. Srbijom rkm 210+800 do rkm 594, uključujući i dio plovnog puta na Kupi do „Stare luke“ Sisak u rkm 5+900.

Ukupna dužina postojeće mreže plovnih putova u Republici Hrvatskoj iznosi 1010,8 km, od kojih 611,7 km su međunarodni plovni putovi. Ukupno 287,5 km udovoljava zahtjevima međunarodne plovidbe klasifikacije, odnosno zahtjeva za IV. klasu plovnog puta (prema AGN ugovoru). Unutarnji plovni putovi u Republici Hrvatskoj specifični su po tome što većina putova prati granicu Republike Hrvatske te je kao posljedica toga, projekte uređenja u cilju poboljšanja plovnosti nužno koordinirati sa susjednim državama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 1.2.1: Plovni putovi u RH – postojeće stanje, (Izvor: https://vodniputovi.hr/plovidba/)

Na temelju članka 105. stavka 5. Zakona o plovidbi i lukama unutarnjih voda (NN br. 109/07, 132/07, 51/13, 152/14, 118/18) ministar mora, prometa i infrastrukture donio je Pravilnik o razvrstavanju i otvaranju vodnih putova na unutarnjim vodama (NN 77/11, 66/14 i 81/15). Ovim Pravilnikom razvrstavaju se i otvaraju vodni putovi na unutarnjim vodama Republike Hrvatske prema mjerilima plovnosti određenih međunarodnim ugovorima za međunarodne i međudržavne vodne putove i mjerilima utvrđenim Uredbom o određivanju mjerila plovnih putova za utvrđivanje plovnosti na državnim vodnim putovima za državne vodne putove.

Prema klasifikaciji plovnosti vodnih putova na unutarnjim vodama Republike Hrvatske, vodni put na rijeci Savi je razvrstan prema prikazu u sljedećoj tablici.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 1.2.1: Klasa vodnog puta rijeke Save (izvor: Pravilnik o razvrstavanju i otvaranju vodnih putova na unutarnjim vodama)

vodotok	vrsta vodnog puta / dionica rijeke	duljina vodnog puta (km)	klasa vodnog puta
MEĐUNARODNI VODNI PUTOVI			
SAVA	210+800 (Račinovci) – 313+700 (Sl. Šamac)	102,90	IV. klasa
	313+700 (Sl. Šamac) – 338+200 (Oprisavci)	24,50	III. klasa
	338+200 (Oprisavci) – 371+200 (Sl. Brod-grad)	33,00	IV. klasa
	371+200 (Sl. Brod-grad) – 594+000 (Sisak-Galdovo)	222,80	III. klasa

Kao međunarodni vodni put, Sava na cijelom toku ne udovoljava mjerilima plovnosti za europske vodne putove prema AGN ugovoru, jer bi trebao biti uređen tako da je osigurana sigurna plovidba za tipska plovila IV klase kroz najmanje 240 dana godišnje.

Do sada su ograničenja i prekidi plovidbe bili uzrokovani prvenstveno nedovoljnim dubinama. Nedovoljne širine plovnog puta, kao i ostali uvjeti također su bili prisutni kod niskih vodostaja, ali uzimajući u obzir intenzitet prometa nisu predstavljali značajnije ograničenje.

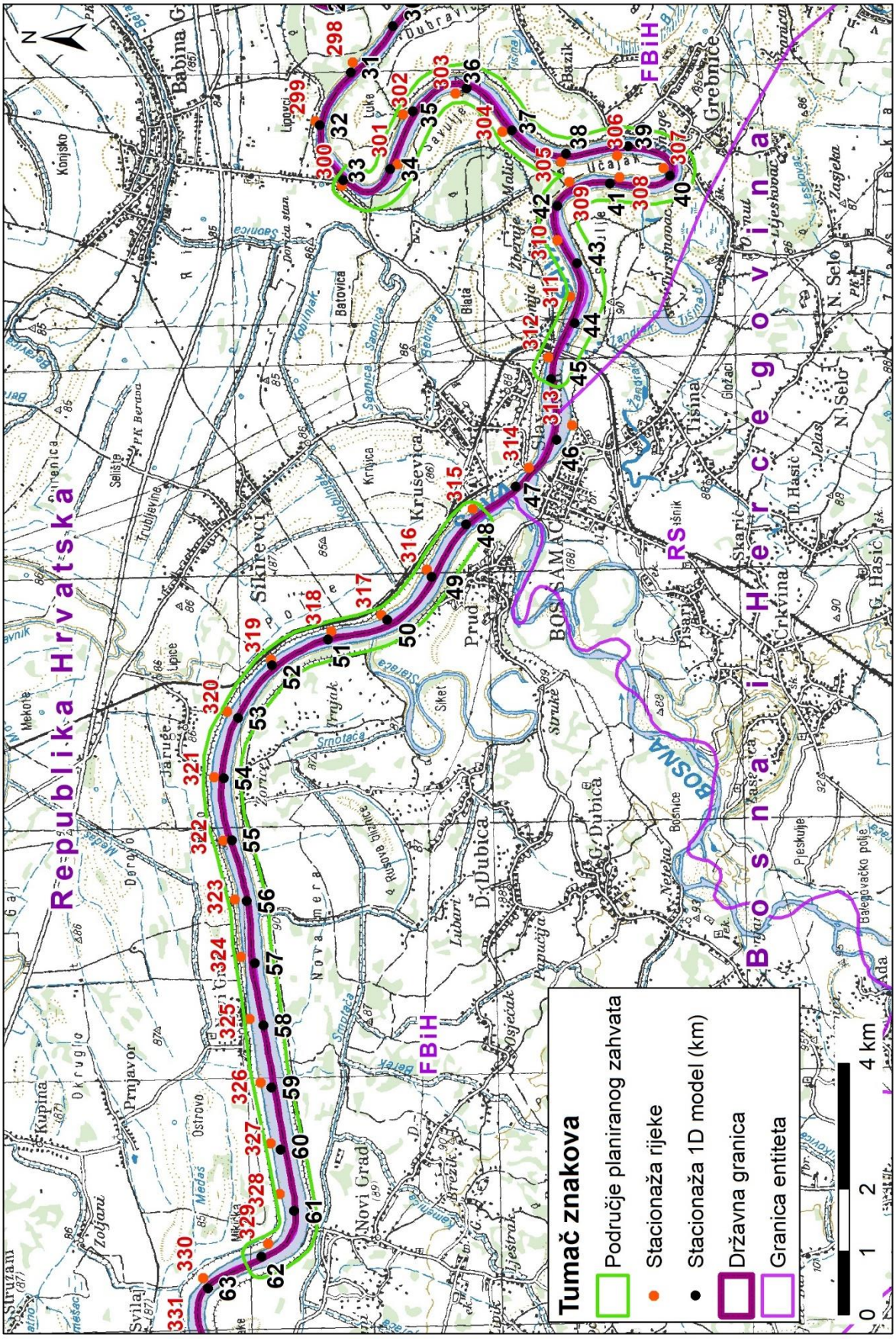
Dionica rijeke Save koja je obuhvaćena planiranim zahvatima proteže se od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312 + 200 do rkm 300 (sl. 1.2.2). Na trasi predmetne dionice rijeka Sava prati granicu Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine (Federacija Bosne i Hercegovine). Kritična dionica Jaruge (rkm 320) - Novi Grad (rkm 329) dio je međunarodnog dijela vodnog puta od Sl. Šamca (313+700) do Oprisavca (338+200) i definirana je kao međunarodni vodni put III. klase (tab. 1.2.1)

Na predmetnoj dionici rijeke Save nizvodno od Slavonskog Broda, radi opće poznate problematike na plićaku Jaruge - Novi Grad, s gazom od 200 cm, 2016. godine bilo je moguće ploviti samo 171,5 dana (47% dana godišnje), a s gazom od 160 cm 212 dana (58% dana godišnje). Slično je bilo i prethodnih 10 godina, što je znatno ispod mjerila AGN ugovora za plovne putove III klase.

Prikaz brzina u koritu rijeke Save za postojeće stanje za protok 95 % trajanja dan je na slikama 17 do 23 koje se nalaze u Grafičkim prilozima na kraju SUO.

Također je potrebno naglasiti da je na predmetnoj dionici desna obala rijeke Save minski sumnjiva površina. Vezano uz navedeno potrebno je naglasiti da je Investitor s Bosansko-hercegovačkom stranom u stalnoj komunikaciji, te je projekt razminiranja desne obale rijeke Save prijavljen Svjetskoj banci od koje su i dobivena financijska sredstva, ali točna dinamika izvođenja radova još nije dogovorena. Preduvjet za izradu radova za plovni put je razminiranje minski sumnjivog područja na desnoj obali rijeke Save na teritoriju Bosne i Hercegovine. U sklopu Sava – Drina projekta iznimno je izrađen i popisan Grand za razminiravanje i on se konzumira. Obveza je BiH da provede razminiravanje do početka radova na dionici Jaruge-Novi Grad. Savska komisija je zadužena za praćenje projekta.

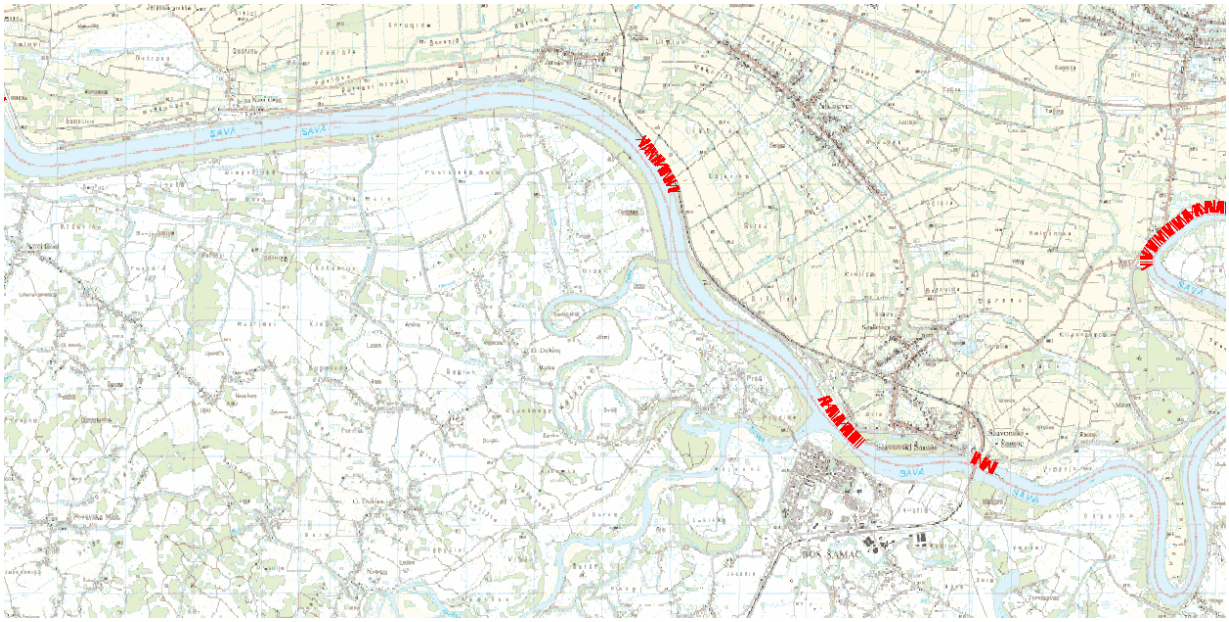
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 1.2.2: Predmetna dionica rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 na topografskoj podlozi

Na dionici rijeke Save od rkm 300 do rkm 329, nalazi se i nekoliko hidrotehničkih građevina:

- 4 obaloutvrde
- 2 pera (uzdužne građevine)



sl. 1.2.3: Postojeće lokacije obaloutvrda na dionici rijeke Save od rkm 300 do rkm329

sl. 1.2.4: Postojeća obaloutvrda

sl. 1.2.5: Postojeća pera (uzdužne građevine) na dionici rijeke Save od rkm 300 do rkm 329

sl. 1.2.6: Postojeće pero

1.3 Opis zahvata

1.3.1 Općenito

Republika Hrvatska je u svojim strateškim dokumentima Strategiji razvitka riječnog prometa 2008. – 2018. koju je usvojio Hrvatski sabor u lipnju 2008. (NN 65/2008) i Srednjoročnom planu razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske 2009.- 2016., donesenima temeljem navedene Strategije, a koji predstavlja nacionalni akcijski plan za razvitak vodnih putova i luka unutarnjih voda, opredijeljena za ostvarenje strateškog cilja provođenja projekta rehabilitacije vodnog puta rijeke Save uspostavljanjem veće klase plovnosti od postojeće. Zacrtani cilj je postizanje IV i više klase plovnosti, a što je također u suglasju s ciljevima i načelima Okvirnog sporazuma o slivu rijeke Save (NN – „Međunarodni ugovori“ 14/2003), Strategiji za provođenje Okvirnog sporazuma o slivu rijeke Save koju je donijela Savska komisija 2008. godine i Odluci Savske komisije br: 21/09 od 29. 06. 2009. godine koja je obveznog karaktera. Navedenom Odlukom zemlje članice Savske komisije usuglasile su se o klasi plovnosti vodnog puta rijeke Save, a kojom se predviđa IV. klasa plovnosti rijeke Save za dionicu od Brčkog (rkm 234) do Siska (rkm 594).

Vezano uz gore navedeno, planiranim zahvatom predviđaju se, radi poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329, osigurati tehnički uvjeti plovnosti u smislu osiguranja raspoloživih dubina za plovidbu međunarodnog plovnoga puta IV. klase za **jednosmjernu** plovidbu, a u odnosu na kretanje vodostaja tijekom godišnjeg razdoblja, te uzimajući u obzir propisane zahtjeve plovidbe.

Promatrane dionice na kojima će se vršiti radovi su:

- uzvodna: rkm 315 do rkm 329 (izrazito kritično Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329) koja se nalazi uzvodno od utoka rijeke Bosne
- nizvodna: rkm 300 do rkm 312+200 koja se nalazi nizvodno od utoka rijeka Bosne

Obuhvat zahvata prikazan je na sl. 1.2.2.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Kako bi Sava na dionici od Šamca do Oprisavaca udovoljila mjerilima plovnosti za europske vodne puteve prema AGN ugovoru, tehnički elementi za uređenje ove dionice za IV. klasu plovnog puta definirani su sukladno "Idejnom projektu Uređenje savskog plovnog puta i određivanje regulacijske linije Save za srednju vodu od Račinovaca do Siska", (VPB, 2006.). Određeno je da se plovni put uređuje na dubinu 2,5 m ispod razine vodnog lica za protok trajanja 95% dana u godini. Na taj način se dobiva siguran plovni gabarit s dubinom od 2,2 m za navedeni nivo vode.

Novelacija navedenog idejnog projekta dana je projektom "Uređenje Savskog plovnog puta i određivanje regulacijske linije rijeke Save od Račinovaca do Siska, dionica Račinovci - Slavonski Brod, Idejni projekt - Novelacija tehničkog rješenja", (VPB, 2011.) iz koje su nastavku preuzeti tehnički elementi plovnog puta korišteni pri izradi "Projekta poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 - Koncepcijsko rješenje", (Institut IGH d.d i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2019.) te time i ove studije:

- ***plovni put*** je pojas na unutarnjim vodama određene dubine, širine i propisanih gabarita koji je uređen, obilježen i otvoren za sigurnu plovidbu. Definiran je plovnim koritom i radijusom zavoja kod niskog plovnog vodostaja (NPV), te slobodnim gabaritima ispod mostova i zračnih kabela ispod visokog plovnog vodostaja (VPV)

- ***plovila i plovni sustavi*** - prema klasifikaciji Europskih unutarnjih putova od međunarodnog značaja, IV klasa plovnog puta podrazumijeva dvosmjernu plovidbu krutoga potisnog sastava dimenzija 85×9,5×2,5 m, koji se sastoji od serijski spojene potisnice “Europa I” i potiskivača, te samohodnog broda tipa “Europabrod” (80-85×9,5×2,5 m) od 1350 tona.

- ***parametri plovnog puta*** - gaz plovila i dubina plovnog puta - Projektnim zadatkom propisana je dubina plovnog gabarita od 2,2 m koja će biti osigurana kod nivoa vodnog lica za protok trajanja 95% dana godišnje. Odabrana je građevinska dubina plovnog gabarita od 2,5 m, a bit će osigurana kod nivoa vodnog lica za protok trajanja 95% dana godišnje.

- ***širina plovnog puta*** - odabrana građevinska širina plovnog korita na dubini gaza u zavoju od min. 360 m iznosi 70 m.

- ***radijusi zavoja plovnog puta*** - odabrani minimalni radijus plovnog puta na Savi iznosi R_{min}=360 m.

- ***plovni gabarit*** - minimalni plovni gabarit rijeke Save za IV klasu plovnog puta, dimenzija 2,5×70 m bit će osiguran građevinskim zahvatima kod nivoa vodnog lica za protok trajanja 95% dana u godini. Maksimalni gabarit dimenzija 3,6×70 m (za postojeće plovne putove) i 3,9×70 (za novije plovne putove) trebao bi biti osiguran kod nivoa vodnog lica za protok trajanja 65% dana u godini.

- ***visina slobodnog profila ispod mostova*** - slobodni profil ispod mostova za IV klasu plovnog puta, treba se prilagoditi barem visini od 3 reda kontejnera na potisnici što iznosi 7 m iznad visokog plovnog vodostaja.

- ***plovni vodostaji:***
  - niski plovni vodostaj - NPV=V95% – niski plovni vodostaj slobodnoprotočne rijeke na nekom vodomjeru odgovara vodostaju 95% trajanja, a u bilo kojoj točki slobodnoprotočne rijeke odgovara razini vodnog lica kod protoka trajanja 95% dana u

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

godini. Za IV klasu plovnog puta, dubina plovnog puta bit će 2,5 m, a gaz plovila oko 2,0 m. Tovarenje je tada oko 68%.

- niski plovni i regulacijski vodostaj - ENR=V90% – niski plovni i regulacijski vodostaj, mjerodavan za regulacijske građevine, odgovara razini vodnog lica od protoka trajanja 90% dana u godini. Za IV klasu plovnog puta, dubina plovnog puta bit će 2,8 m, a gaz plovila oko 2,2m. Tovarenje je tada oko 72%.
- visoki plovni vodostaj - VPV – visoki plovni vodostaj slobodnoprotočne rijeke na nekom vodomjeru odgovara vodostaju 1%-tnog trajanja, a u bilo kojoj točki slobodnoprotočne rijeke odgovara razini vodnog lica od protoka trajanja 1% dana u godini. Koristi se za određivanje slobodnog gabarita ispod mostova i ispod zračnih kabela.

Budući da bi za dvosmjernu plovidbu bilo potrebno izvesti značajno veći broj pera, a i širina iskopa korita bi bila oko 40 % veća (detaljnije opisano u poglavlju 2) odustalo se od dvosmjerne plovidbe na ove dvije razmatrane dionice, radi smanjenja utjecaja potrebnih zahvata na hidrološku degradaciju korita.

Za odabranu varijantu jednosmjerne plovidbe plovni gabarit iznosi 2,5x40,0 m.

1.3.2 Tehničko rješenje

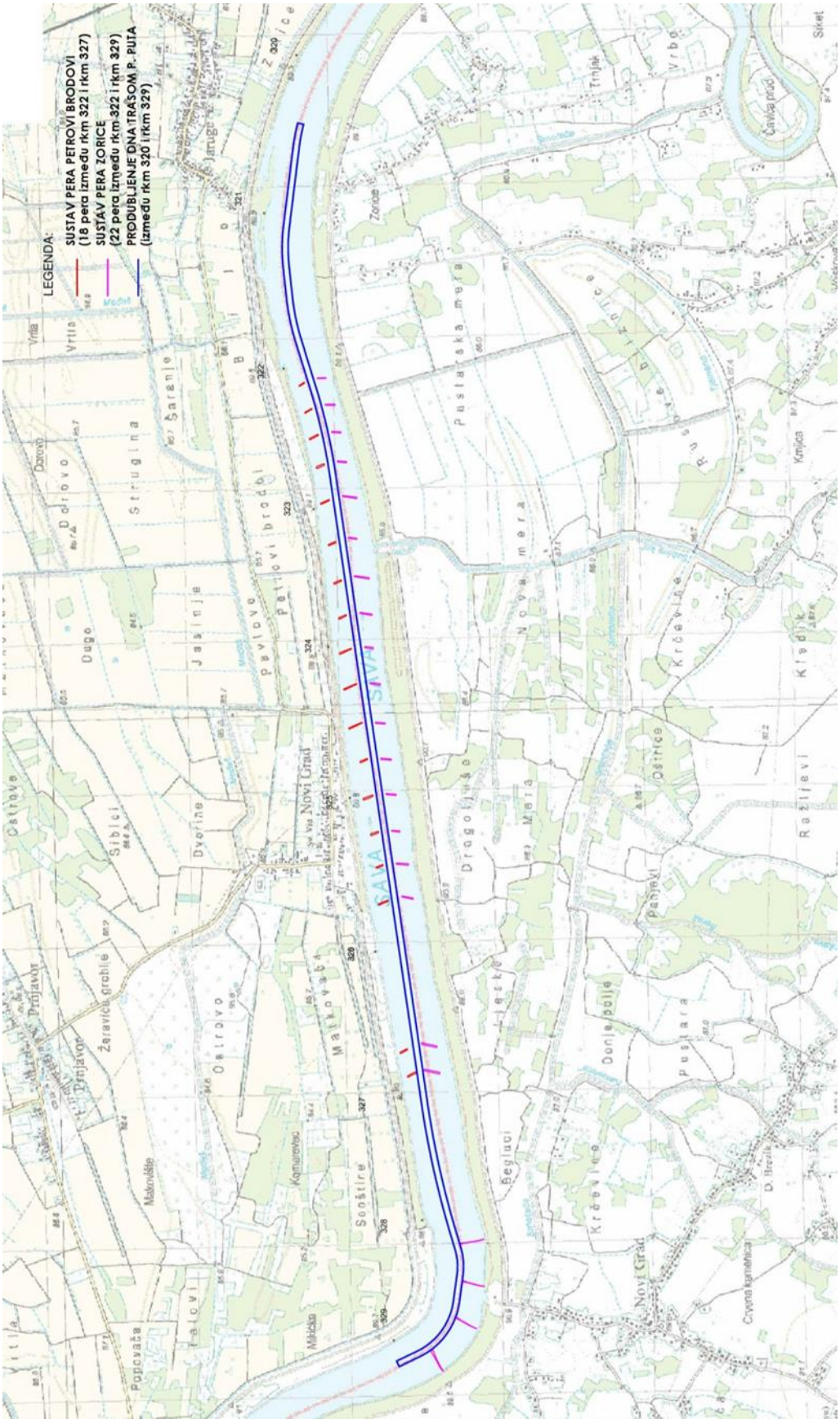
Opis tehničkog rješenja preuzet je iz sljedeće dokumentacije: Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Petrovi Brodovi (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Savulje (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Vrbanja (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Zorice (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.). U sklopu navedene projektne dokumentacije izrađeni su 1D hidraulički model šire dionice rijeke Save (potez od Slavonskog Broda do Županje) te 2D hidraulički model promatrane dionice. Rezultati analiza provedenih na navedenim modelima korišteni su i prikazani u studiji kao podloga za procjenu utjecaja izgradnje planiranih pera na sastavnice okoliša i prirodu.

Kako bi se osigurali potrebni uvjeti plovnoga puta na promatranim dionicama predviđeni su sljedeći hidrotehnički radovi:

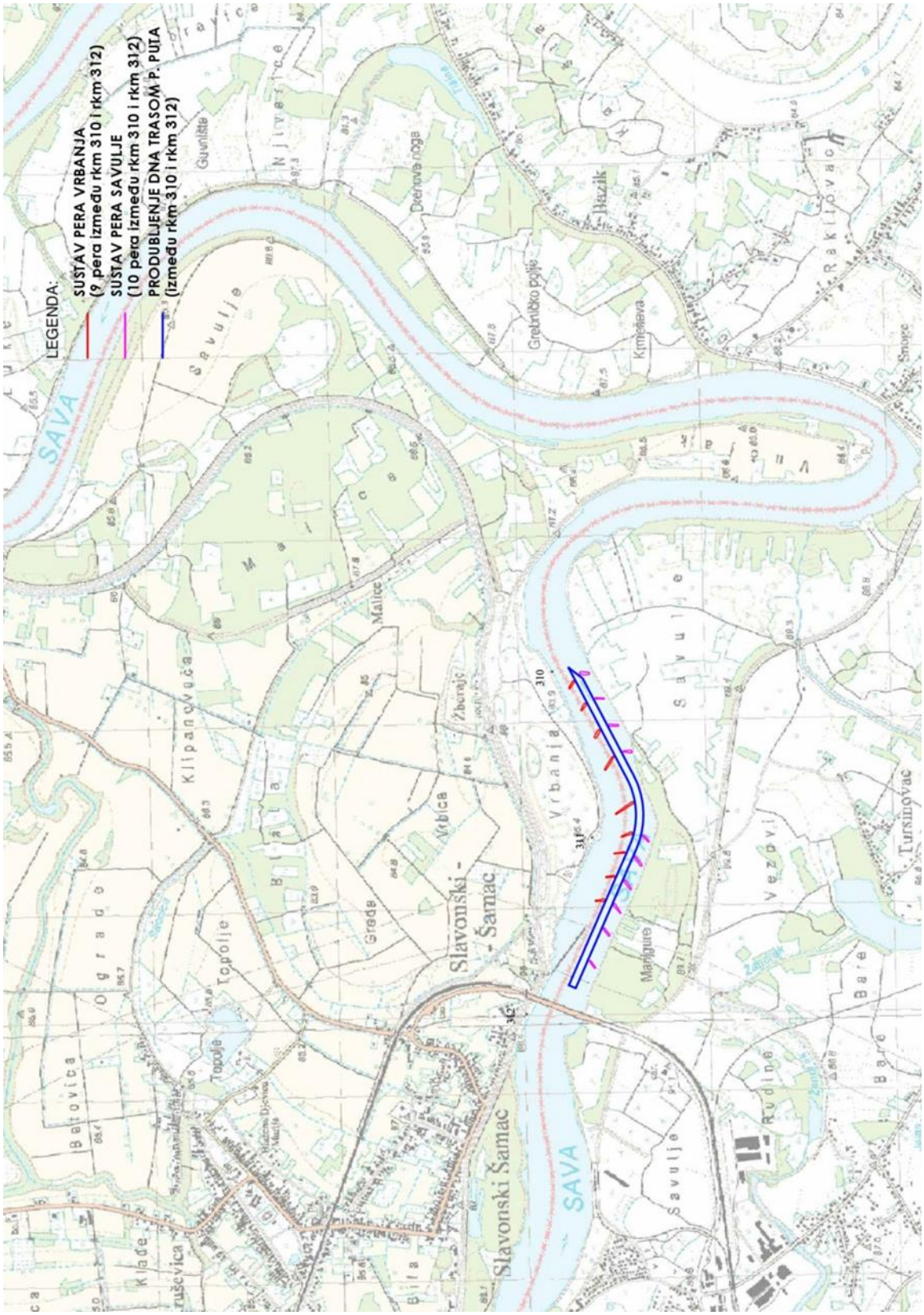
- izgradnja pera
- produbljenje dna korita

Na dionici od rkm 320 do rkm 329 predviđa se izvesti 40 deklinirajućih pera, od kojih je 36 neukorijenjeno, a četiri su ukorijenjena te izvršiti produbljenje na duljini od 8,6 km. Na dionici od rkm 310 do rkm 312+200 predviđa se izvesti 19 deklinirajućih neukorijenjenih pera te izvršiti produbljenje na duljini od 1,79 km. Lokacije pera i trase produbljenja vidljive su na sl. 1.3.1. i sl. 1.3.2. (karte u većem mjerilu dane su na kraju studije u Dodatku 1, sl. 1 i sl. 2).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 1.3.1: Prikaz položaja planiranih pera i produbljenja korita rijeke Save na dionici od rkm 320 do rkm 329



sl. 1.3.2: Prikaz položaja planiranih pera i produbljenja korita rijeke Save na dionici od rkm 310 do rkm 312+200

1.3.2.1 Općenito o perima

Pero je poprečna regulacijska građevina u koritu rijeke kojom se vodni tok odmiče od obale i utvrđuje nova obalna linija. Obično se gradi sustav od više pera u nizu, i to tako da se najprije izvede najuzvodnije, čime se ostvaruju povoljni hidraulički uvjeti za gradnju nizvodnih pera. Pero se sastoji od tri glavna konstruktivna dijela: korijena, tijela i glave.

U odnosu na smjer toka vode pera se najčešće grade pod kutom od 90 stupnjeva, ali mogu biti i zakrenuta prema toku (uzvodna, inklinantna) ili od toka (nizvodna, deklinantna) pera. Pera su uobičajeno ukorijenjena u obale, ali moguća je i izgradnja neukorijenjenih pera, kod kojih su ostavljeni otvori između tijela pera i obale, koji mogu doprinijeti bioraznolikosti i ribljim migracijama.

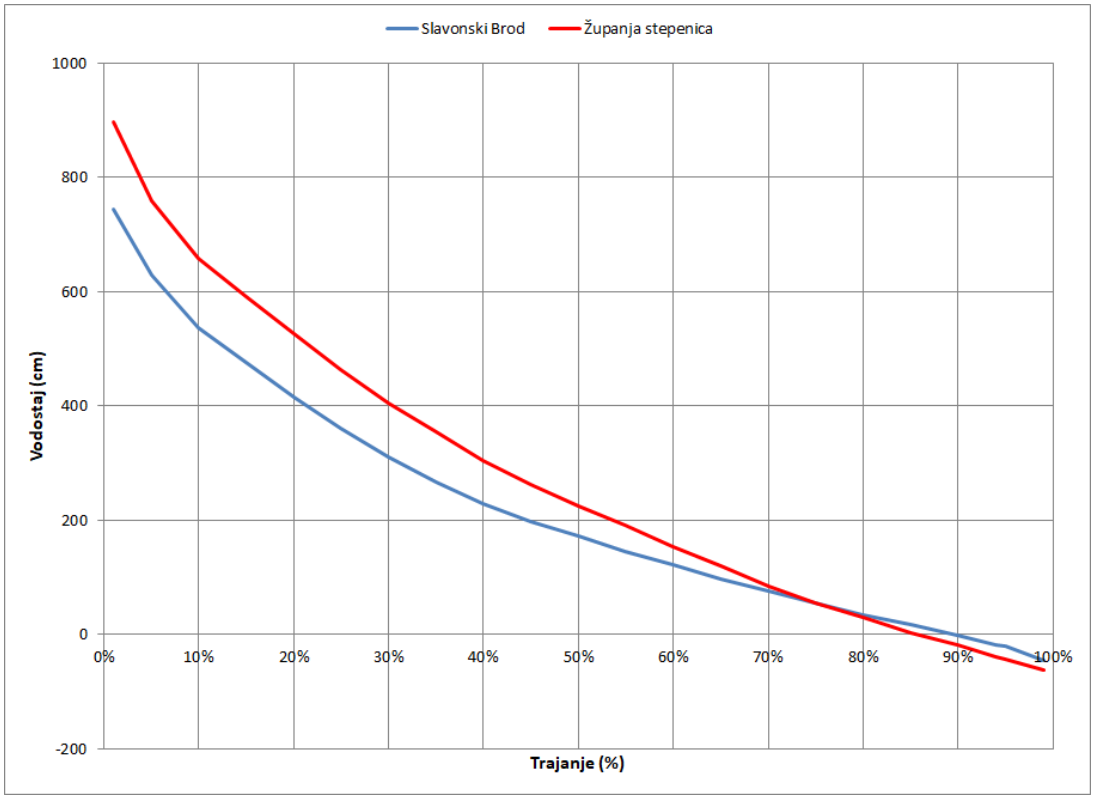
Lokacije novih pera kao i njihove geometrijske karakteristike određene su na osnovu hidrauličkog proračuna za 95 %-tnu vodu pri čemu se trebao ostvariti kriterij minimalnog sniženja vodnog nivoa nakon izvedenih iskopa korita i ugrađenih svih pera u odnosu na postojeće stanje. Kao podloge za proračun korištene su krivulje trajanja protoka na hidrološkim postajama Slavonski Brod i Županja (tab. 1.3.1, sl. 1.3.3. i sl. 1.3.4). Rezultati provedenih hidrauličkih proračuna prikazani su na sl. 1.3.5 i sl. 1.3.6. koje prikazuju promatrane dionice te na sl. 1.3.7 na kojoj je prikazan utjecaj izgradnje pera na dionici od Slavonskog Broda do Županje. Iz danih prikaza vidljivo je da je osigurana tražena dubina plovnosti od 2,5 m

tab. 1.3.1: Usvojene krivulje trajanja vodostaja i protoka na postajama Slavonski Brod i Županja stepenica

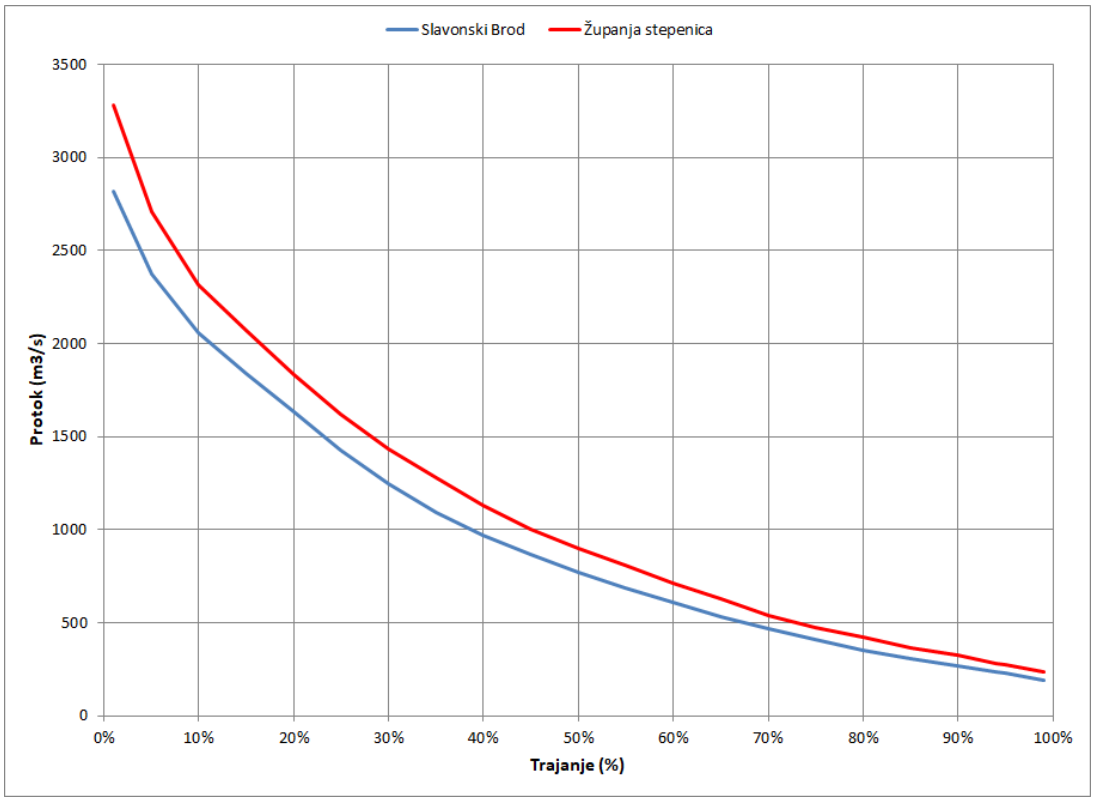
p	Slavonski Brod		Županja stepenica	
	Q (m3/s)	H (cm)	Q (m3/s)	H (cm)
99%	192	-45	236	-63
95%	232	-22	274	-43
94%	237	-20	282	-39
90%	269	-3	324	-18
85%	309	15	366	3
80%	353	34	421	31
75%	408	55	473	56
70%	469	77	538	83
65%	531	97	628	120
60%	609	122	712	154
55%	684	145	808	190
50%	771	172	899	224
45%	865	200	1004	262
40%	968	231	1128	305
35%	1094	267	1279	356
30%	1249	311	1432	405
25%	1429	360	1619	463
20%	1629	414	1833	526
15%	1839	470	2067	592
10%	2056	534	2312	658
5%	2374	623	2709	760
1%	2819	743	3280	896

Prikaz brzina u koritu rijeke Save za postojeće stanje i planirani zahvat za protok 95 % trajanja dan je na slikama 17 do 32 koje se nalaze u Dodatku 1 na kraju SUO.

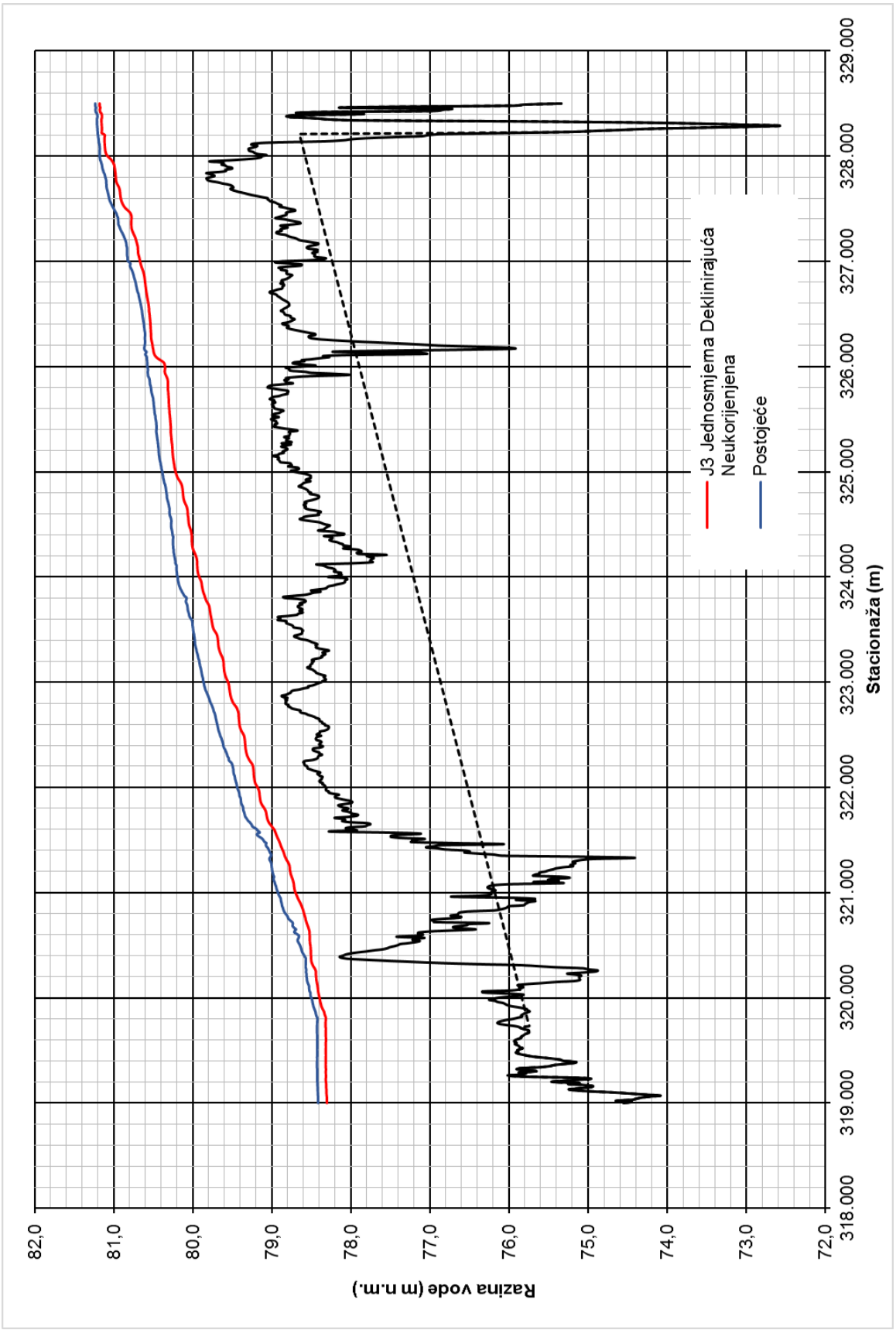
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



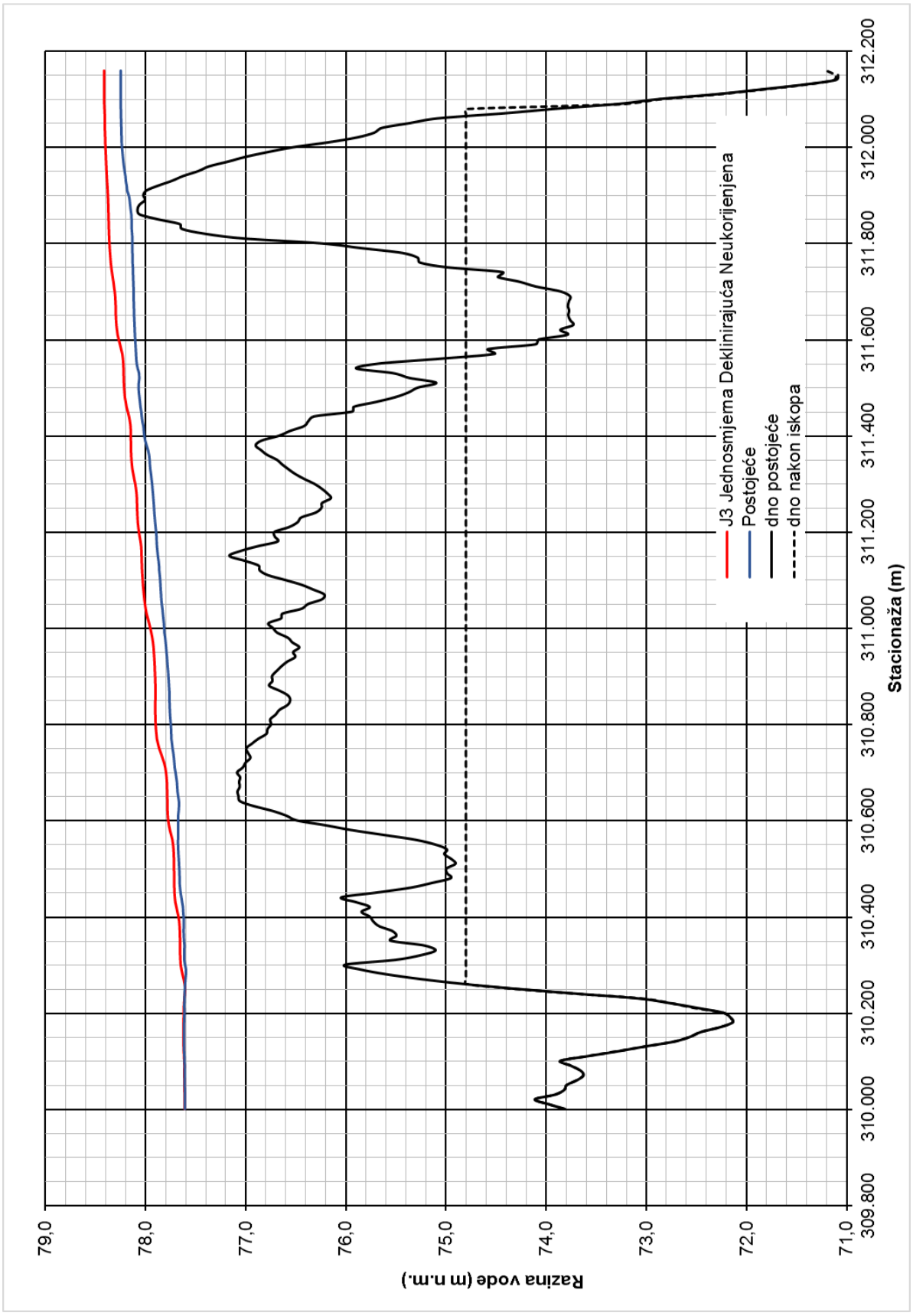
sl. 1.3.3: Usvojene krivulje trajanja vodostaja za postaje Slavonski Brod i Županja stepenica



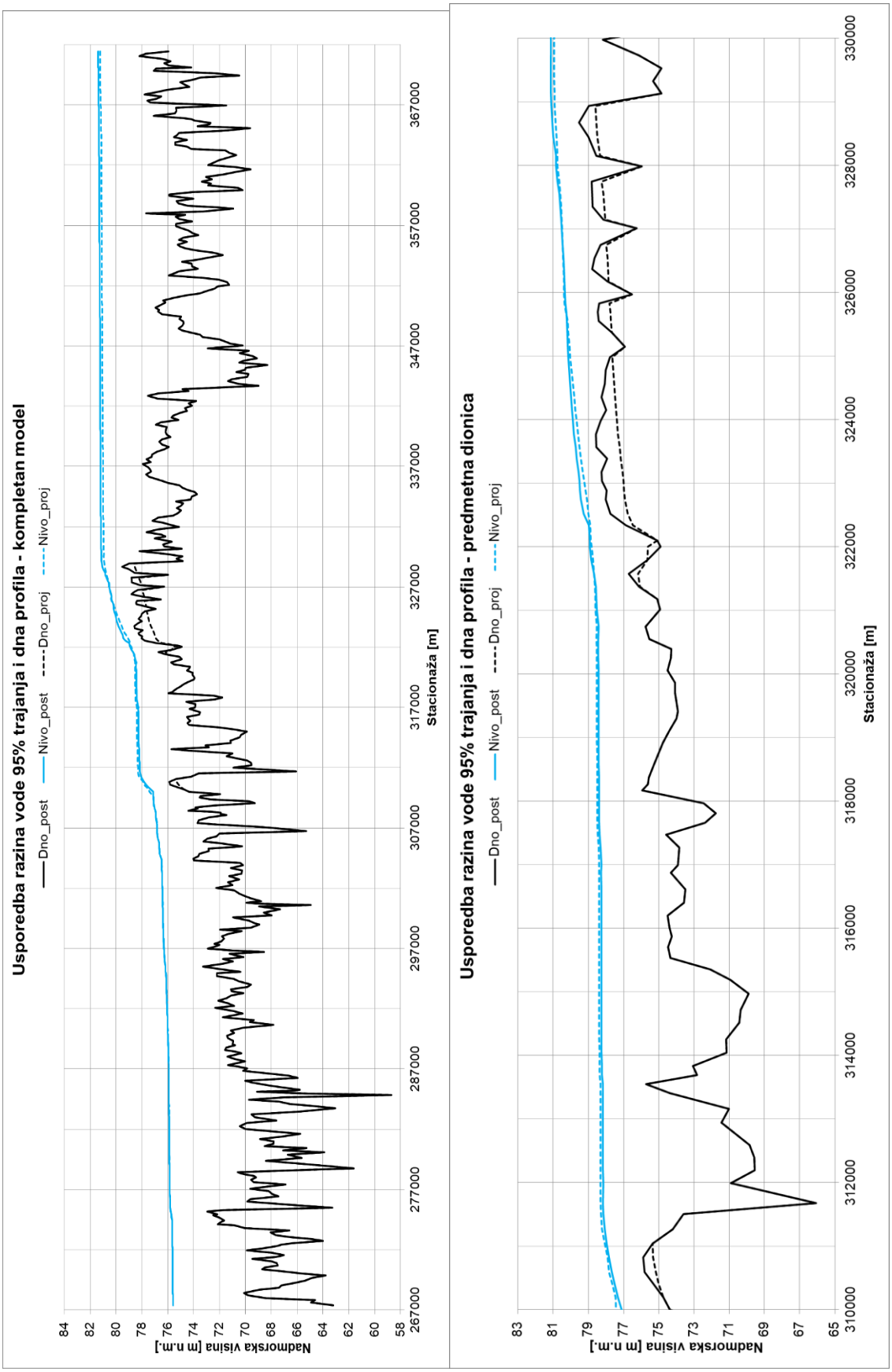
sl. 1.3.4: Usvojene krivulje trajanja protoka za postaje Slavonski Brod i Županja stepenica



sl. 1.3.5: Prikaz nivoa vodnih lica za postojeće stanje i za zahvat jednosmjerne plovidbe na dionici od rkm 329 do rkm 320 (protok trajanja 95%)



sl. 1.3.6: Prikaz nivoa vodnih lica za postojeće stanje i za zahvat jednosmjerne plovidbe na dionici od rkm 310 do rkm 312+200 (protok trajanja 95%)



sl. 1.3.7: Usporedba razina malih voda postojećeg i projektnog modela – kompletna i predmetna dionica

Pera na dionici od rkm 320 do rkm 329

- 4 deklinirajuća ukorijenjena pera (nagib pera 7° u smjeru toka) na razmaku 2 puta duljina pera, kota krune kod glave pera je na nivou 95%-vode + 0,2 m. Ova pera imaju primarnu funkciju zaštite krivine.
- 36 deklinirajućih neukorijenjenih pera (nagib pera 20° u smjeru toka) na razmaku 1,8 puta duljina pera, kota krune kod glave pera je na nivou 95%-vode + 0.5 m

Projektirana širina krune pera je 2 m. Duljine neukorijenjenih pera kreću se od oko 41,0 do 108,0 m i predviđaju se na udaljenosti od oko 20,0 m do maksimalno oko 93,0 m od obale.

Ukorijenjena pera su duljine oko 144,0 do 156,0 m. Predviđeni otvori u perima izvest će se tako da imaju širinu oko 1/3 duljine pera (oko 50 m), te da su udaljeni oko 1/3 duljine pera (oko 50 m) od obale, s kotom oko 1 m ispod kote krune pera, čime će se osigurati da do prekida longitudinalne povezanosti rijeke dođe isključivo u ekstremnim uvjetima protoka (protoci trajanja 1% vremena, što se prema krivuljama trajanja, prikazanim u tab. 1.3.1, odnosi na protoke manje od 200 m^3/s).

U tablicama u nastavku dani su osnovni podaci o perima.

tab. 1.3.2: Pera na dionici rkm 320 do rkm 329 – osnovni podaci

Naziv pera	Stacionaža pera (rkm)	Visina krune glave pera (m n. m.)	Duljina pera (m)	Površina pera (m^2)	Udaljenost od obale (m)
1DD	328.216	81,40	155,99	1164,25	0
2DD	328.458	81,43	149,62	508,38	0
3DD	328.698	81,45	144,80	473,63	0
4DD	328.956	81,47	156,22	432,38	0
5DD	326.838	81,24	107,19	1103,05	88
6DD	326.678	81,19	105,04	1056,27	68
7DD	325.717	81,01	78,26	557,21	53
8DD	325.475	80,97	82,60	723,63	32
9DD	325.255	80,94	56,80	374,17	47
10DD	325.016	80,90	69,11	452,01	60
11DD	324.776	80,83	71,01	566,35	37
12DD	324.543	80,77	65,68	468,37	47
13DD	324.283	80,75	69,46	608,25	41
14DD	324.045	80,70	56,91	510,68	58
15DD	323.733	80,57	81,79	564,21	48
16DD	323.499	80,50	99,61	767,02	48
17DD	323.244	80,44	55,51	349,53	93
18DD	322.938	80,35	95,09	703,38	43
19DD	322.698	80,23	61,32	471,04	50
20DD	322.497	80,16	62,68	506,51	34
21DD.	322.318	80,08	66,95	449,38	36
22DD	322.135	79,99	57,64	298,15	46

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Naziv pera	Stacionaža pera (rkm)	Visina krune glave pera (m n. m.)	Duljina pera (m)	Površina pera (m^2)	Udaljenost od obale (m)
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
1LD	326.838	81,24	62,02	544,81	20
2LD	326.678	81,19	55,64	405,79	23
3LD	325.717	81,01	69,62	488,03	59
4LD	325.475	80,97	49,08	387,20	78
5LD	325.255	80,94	56,10	600,27	80
6LD	325.016	80,90	71,19	729,51	73
7LD	324.776	80,83	54,08	446,21	81
8LD	324.543	80,77	96,82	658,68	46
9LD	324.283	80,75	91,76	626,53	45
10LD	324.045	80,70	85,49	622,53	44
11LD	323.733	80,57	56,21	501,09	70
12LD	323.499	80,50	55,20	476,88	56
13LD	323.244	80,44	53,85	430,70	42
14LD	322.938	80,35	64,46	464,18	31
15LD	322.698	80,23	58,75	655,23	37
16LD	322.497	80,16	66,62	569,61	33
17LD	322.318	80,08	55,04	314,19	39
18LD	322.135	79,99	41,73	232,48	58

LD – lijevo deklinirajuće pero
DD – desno deklinirajuće pero

Pera na dionici od rkm 310 do rkm 312

- 19 deklinirajućih neukorijenjenih pera (nagib pera 20° u smjeru toka) na razmaku od 1,8 do 2,5 puta duljina pera)

Projektirana je širina krune pera od 2 m, a pera su duljine oko 47,0 do 115,0 m. Kruna pera se nalazi na visini 0,5 m iznad razina 95%-tne vode u profilu pera. Udaljenost pera od obale se kreće od oko 5,0 do 125,0 m.

U tablici u nastavku dani su osnovni podaci o perima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

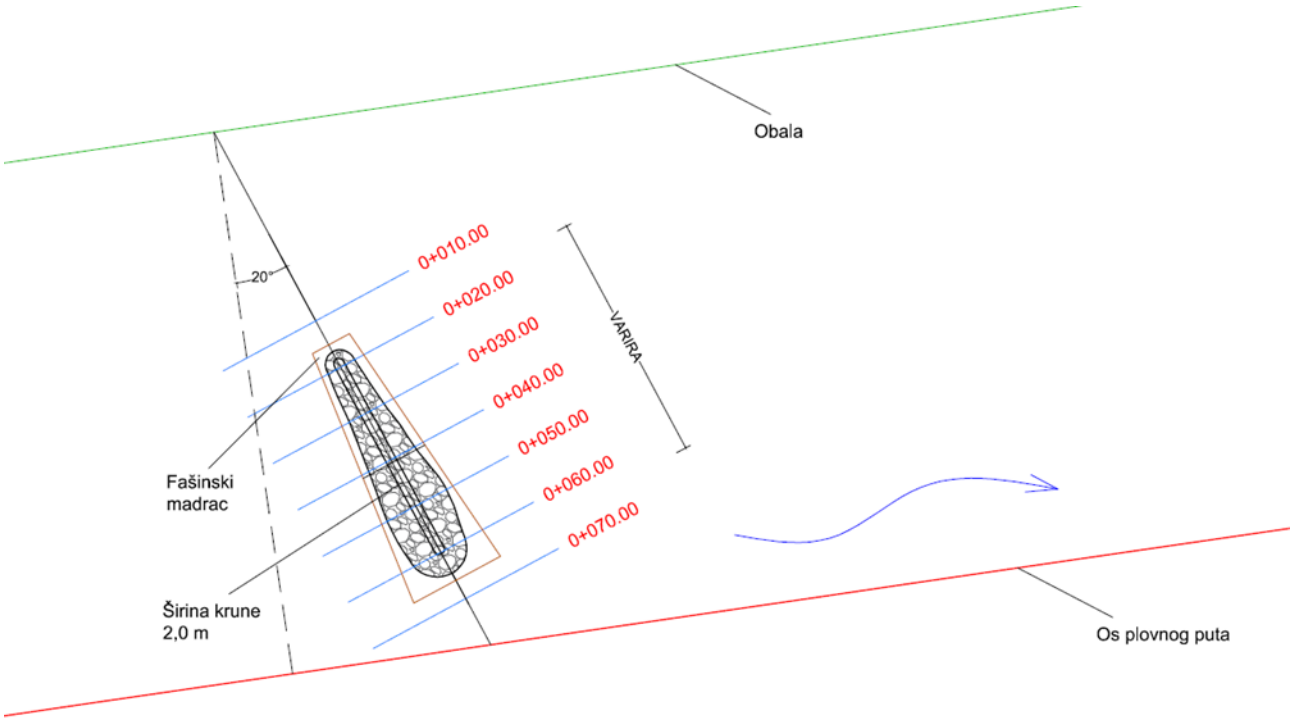
tab. 1.3.3: Pera na dionici rkm 310 do rkm 312 – osnovni podaci

Naziv pera	Stacionaža pera (rkm)	Visina krune pera (m n. m.)	Duljina pera (m)	Površina pera (m2)	Udaljenost od obale (m)
1DD	311.714	78,62	50,52	335,19	15
2DD	311.523	78,56	53,17	463,09	14
3DD	311.381	78,49	62,71	538,51	12
4DD	311.241	78,42	62,30	634,84	22
5DD	311.105	78,36	63,00	674,57	14
6DD	310.990	78,31	48,52	397,49	15
7DD	310.579	78,18	49,60	482,14	5
8DD	310.410	78,13	54,23	531,20	27
9DD	310.247	78,11	49,81	286,28	26
10DD	310.111	78,12	53,69	745,05	21
/	**/**	/	**/**	**/**	
1LD	311.381	78.49	51.68	422.04	32
2LD	311.241	78.42	48.07	353.03	100
3LD	311.105	78.36	59.74	303.00	125
4LD	310.990	78.31	61.93	519.63	109
5LD	310.868	78.27	114.67	1051.62	60
6LD	310.579	78.18	86.91	786.71	61
7LD	310.410	78.13	51.19	639.54	71
8LD	310.247	78.11	47.75	442.17	53
9LD	310.111	78.12	48.36	419.05	43

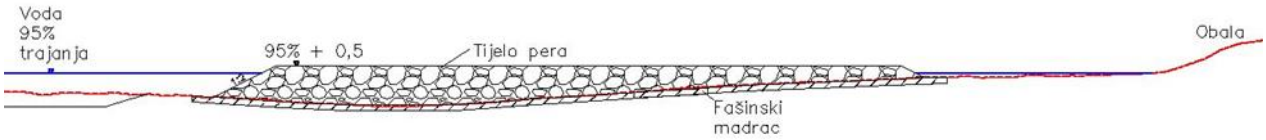
LD – lijevo deklinirajuće pero
DD – desno deklinirajuće pero

Karakteristična situacija deklinirajućeg pera, na kojoj je vidljiv njegov nagib od 20° u smjeru tečenja rijeke je prikazana grafički na sl. 1.3.8, a karakteristični uzdužni presjek pera prikazan je na sl. 1.3.9.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

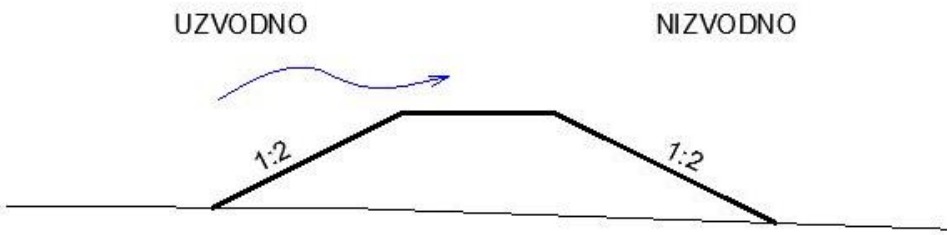


sl. 1.3.8: Karakteristična situacija pera



sl. 1.3.9: Neukorijenjeno pero

Predviđa se izgradnja pera uzvodnog i nizvodnog pokosa u nagibu 1:2. Ovo rješenje (prikazano na sl. 1.3.10.).



sl. 1.3.10: Geometrija pokosa pera

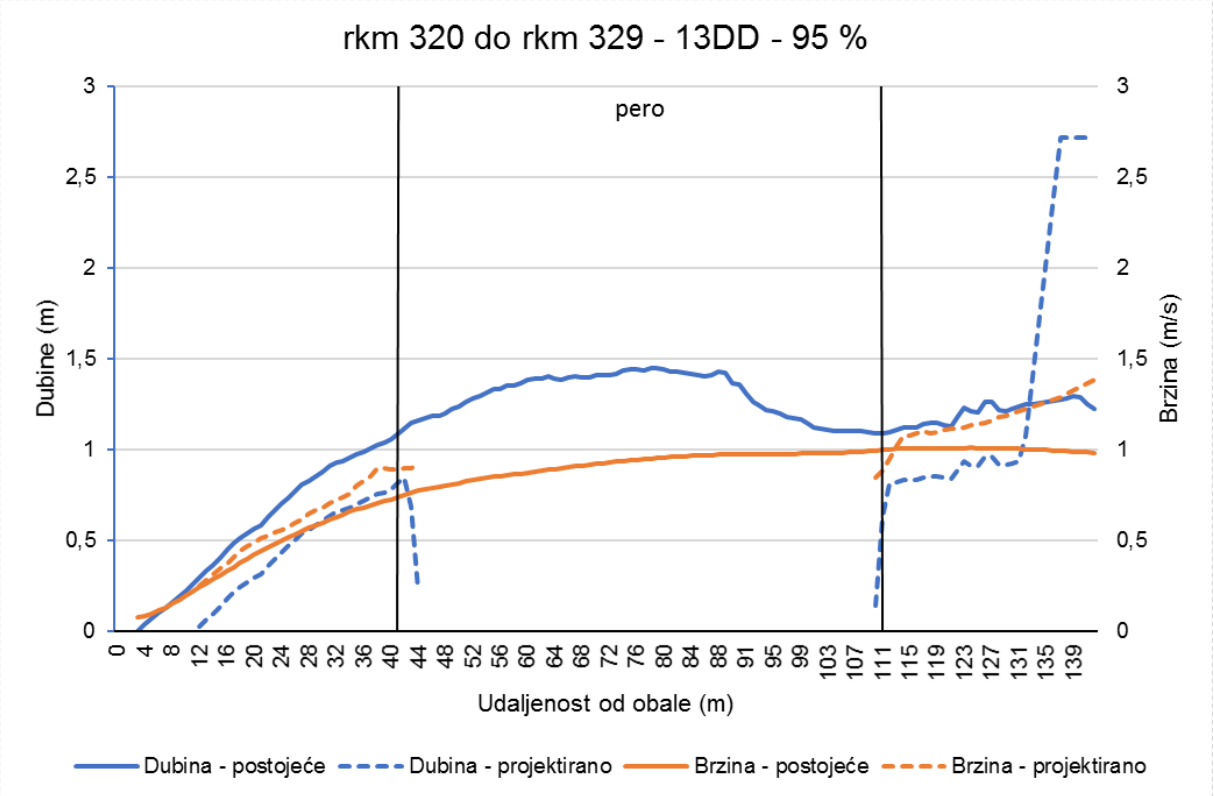
Kota krune pera izvodit će se ispod razine srednje vode. Nižom kotom krune pera osigurava se „ranije“ prelijevanje preko tijela pera te se smanjuje sedimentacija nizvodno od pera.

Navedeno je prepoznato kao mjera koja dovodi do značajnog poboljšanja ekološkog stanja („Platina“ ICPDR, 2010). Također, radi se o peru manjeg volumena što je i ekonomski poželjno.

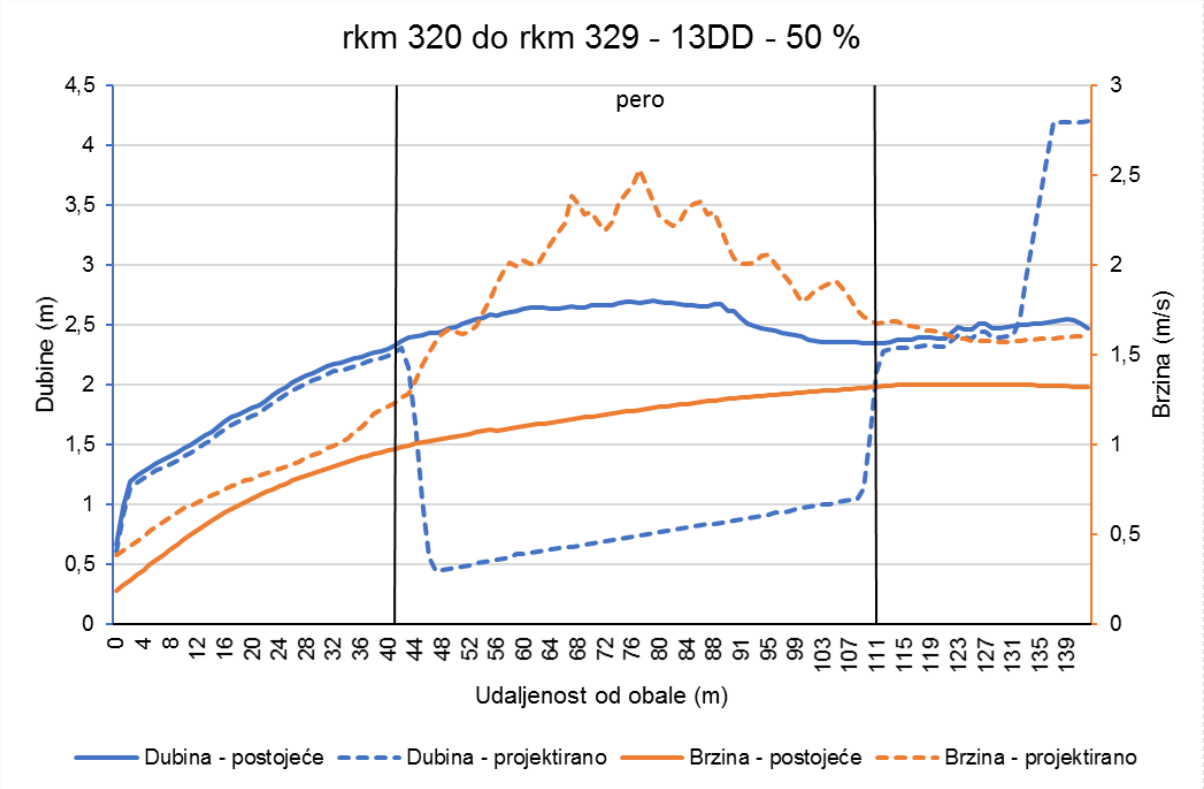
Vezano uz navedeno provedena je analiza utjecaja pera za protoke 95% i 50% trajanja na 2D hidrauličkom modelu (preuzeto iz dokumentacije navedene na početku tehničkog opisa). Rezultati provedena analize prikazani su u Dodatku 3 – Grafički prikazi dubina i brzina na pojedinom peru za postojeće i projektirano stanje. U nastavku se daje kratko obrazloženje provedenih analiza na primjeru jednog pera s uzvodne dionice. Grafovi za sva ostala pojedinačna pera prikazani su u Dodatku 3.

Na grafovima u nastavku prikazane su dubine i brzine vode za protoke 95% i 50% trajanja za postojeće stanje i za varijantu izgradnje neukorijenjenih pera. Prikazane dubine i brzine dane su po uzdužnoj osi koja se pruža od obale preko krune pera pa do matice odnosno do lokacije početka iskopa korita. Punim linijama prikazane su brzina (narančasto) i relativna dubina vode (plavo) za postojeće stanje, a isprekidanim linijama prikazane su brzina i dubina vode za planirano stanje (izgradnja pera i produbljenje korita). Položaj pera u profilu naznačen je dvjema okomitim crnim linijama.

Iz priloženog grafa vidljivo je da za protok 95% trajanja nije prekinut kontinuitet toka obzirom da se i na dijelu između korijena pera i obale javlja tečenje (dubina vode oko 80 cm) te da je postojeća dubina vode oko 20 cm niža od postojećeg stanja. Pri protoku 95% trajanja nema tečenja preko pera. Brzine za buduće stanje u profilu pera su veće za oko 0,1 - 0,2 m/s.
Za protok 50 % trajanja vidljivo je da su nivoi vode neznatno niži u odnosu na postojeće stanje (oko 5 cm) te da se dubina vode na peru kreće od 0,5 m na korijenu pera do 1 m kod glave pera. Na dijelu ispred i iza pera povećanje brzine se kreće oko 0,2 m/s dok je na samom peru ono oko 1 m/s.



sl. 1.3.11: Prikaz brzina i dubina vode na lokaciji pera 13 DD za postojeće i projektirano stanje za protoke 95% trajanja (uzvodna dionica)



sl. 1.3.12: Prikaz brzina i dubina vode na lokaciji pera 13 DD za postojeće i projektirano stanje za protoke 50% trajanja (uzvodna dionica)

Općenito, vezano uz navedene prikaze dubina vode i brzina na pojedinom peru (Dodatak 3) možemo konstatirati sljedeće:

1. Nizvodna dionica (rkm 310 do rkm 312)

- za izgrađeno stanje, dolazi do povišenja dubina vode koje za protoke 95% trajanja iznosi i do 0,5 m na pojedinim perima, dok za protoke 50% trajanja navedeno povišenje iznosi do 15 cm (navedeno se ne odnosi na produbljivanje plovnog puta)
- pri protoku 95% trajanja nema tečenja preko pera, dok je se za protok 50 % trajanja dubina vode na perima kreće od 1,0 do 1,5 m
- odnos brzina vode postojećeg i izgrađenog stanja nije pravilan, tj. promjene brzine na pojedinim perima se odnose na povećanje u odnosu na postojeće stanje dok na pojedinim perima dolazi do smanjenja brzina u odnosu na postojeće stanje

2. Uzvodna dionica (rkm 320 do rkm 329)

- za izgrađeno stanje, dolazi do sniženja dubina vode koje za protoke 95% trajanja iznosi i do 0,2 m na pojedinim perima, dok za protoke 50% trajanja navedeno sniženje iznosi do 10 cm (navedeno se ne odnosi na produbljivanje plovnog puta)
- pri protoku 95% trajanja nema tečenja preko pera, dok je se za protok 50 % trajanja dubina vode na perima kreće do 1,5 m
- odnos brzina vode postojećeg i izgrađenog stanja nije pravilan, tj. promjene brzine na pojedinim perima se odnose na povećanje u odnosu na postojeće stanje dok na pojedinim perima dolazi do smanjenja brzina u odnosu na postojeće stanje
- iz prikaza za ukorijenjena pera (1 DD, 2DD, 3DD i 4DD) vidljivo je da je osigurano tečenje kroz otvore na perima za protoke 95% trajanja pri čemu se dubina vode na mjestu otvora kreće do 60 cm

Vezano uz izgradnju neukorijenjnih pera mogu se naći i pozitivne i negativne strane. Kao pozitivna karakteristika navodi se da ostavljanje prolaza između pera i obale stvara prostor za kretanje riblje mlađi i smanjuje sedimentacija u području pera („Platina“ ICPDR, 2010).

Istovremeno se navodi da se pera koja nisu ukorijenjena u obalu (a izvedena su zbog lakše migracije vodenih organizama) nisu pokazala dobrima jer su bila oštećena tokom prolaska velike vode („Uređenje vodotoka“ Babić Mladenović, Institut Jaroslav Černi, 2018).

1.3.2.2 Izgradnja hidrotehničkih pera

Izvedba pera započinje pripremom temeljnog terena za izradu korijena pera. Temeljni teren uređuje se polaganjem fašinskog madraca (kobe vezane paljenom žicom u rasteru cca 2,5x2,5 m) s geotekstilom obloženim lomljenim kamenom frakcije 15 do 30 cm, debljine sloja 30 cm. Fašinski madraci se polažu u širini od 20 m, 10 m uzvodno i 10 m nizvodno od osi pera. Madrac se polaže od kote srednje vode do prelaska u korito s maksimalnim nagibom od 1:2. Ukoliko su prirodne obale korita rijeke strmije potrebno je teren škarpirati do nagiba 1:2.

Radovi na izradi madraca nastavljaju se od repa preko trupa do glave pera. Madrac se sidri (veže) i postupno potapa (da ne dođe do paranja geotekstila) lomljenim kamenom frakcije 15 do 30 cm u debljini od 30 cm.

Izvedba tijela i glave pera može započeti nakon što je fašinski madrac u cijelosti postavljen. Tijelo pera projektirano je sa širinom krune od 2 m. Kota krune pera na vodnoj strani je razina 95 %-tne vode + 0,5 m

Točne specifikacije geotekstila, madraca, rastera fašina (koba), preklapanja madraca i tijela pera, frakcija lomljenog kamena, geomreže i geokompozita i drugih detalja definirat će se sukladno mikrolokacijama pojedinih pera kroz projektnu dokumentaciju višeg reda.

Radovi na izgradnji pera izvodit će se plovnom mehanizacijom pri čemu su idealni uvjeti za izvedbu vodostaji 50% trajanja. Gradnja s obale nije prihvatljiva zbog mogućih utjecaja oštećenja obalnog pojasa.

Predviđeno je da se radovi izvode na način da se prvo izvedu pera u parovima (odjednom se izvode 2 do 3 para pera), a zatim će se provoditi uklanjanje nanosa sa trase plovnog puta na način da se materijal odlaže uzvodno od lokacija zahvata.

Trajanje izgradnje pojedinog pera je pitanje isključivo organizacije radova i angažiranih resursa. Obzirom na obim radova i njihove vrijednost te na način financiranja (očekivano EU sredstva) rok za realizaciju radova bit će vezan za razdoblje financiranja odnosno u najboljem slučaju 3 do 4 godine.

1.3.2.3 Produbljenje dna trasom plovnog puta

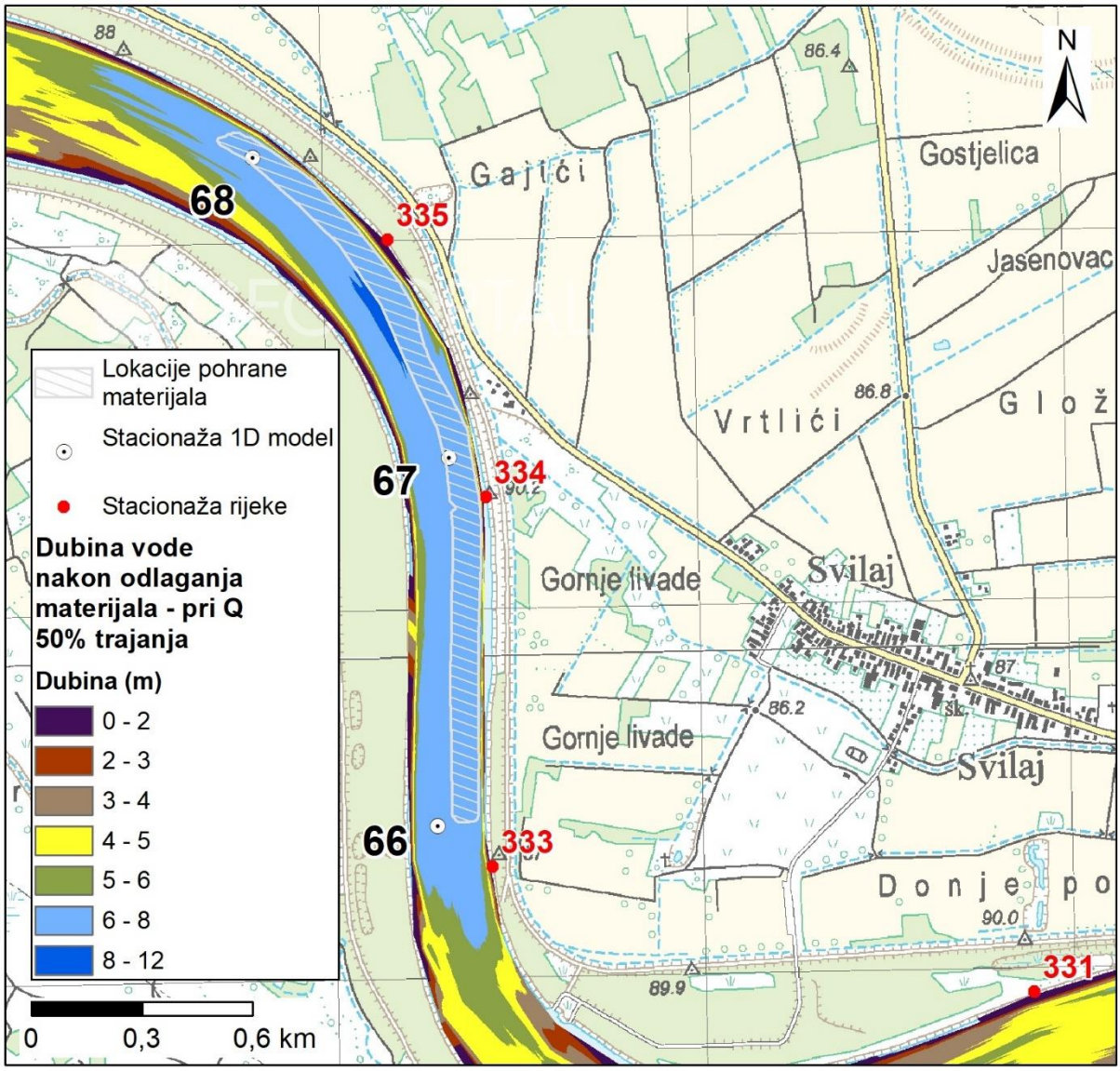
Sukladno načelima održivog korištenja i održavanja plovnih putova predviđeno je rješenje kojim se materijal razmješta iz plovnog puta unutar vodotoka bez vađenja na obale. Takva varijanta u postupanju s materijalom je najpovoljnija jer se njome može održati postojeće stanje vodotoka na način da nizvodno ne dolazi do manjka sedimenta. Time se neće potaknuti daljnje napredovanje bočnih erozijskih procesa i produbljenje korita do kojeg dolazi zbog manjka sedimenta u rijeci (Platina priručnik, Priručnik o dobroj praksi u održivom planiranju vodnih putova, ICPDR, 2010, Stručne smjernice upravljanja vodama, HAOP, 2015).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

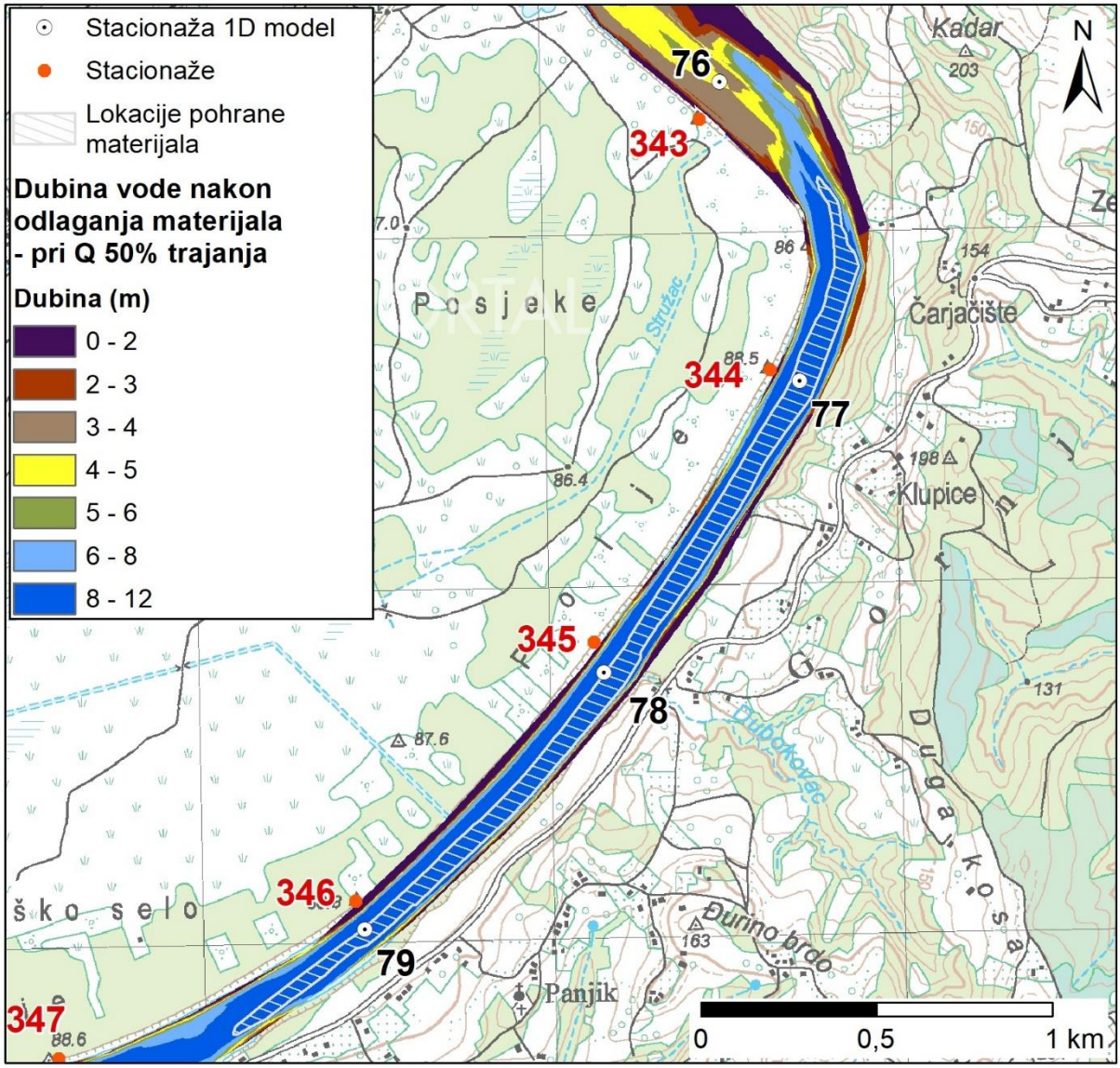
Produbljenje će se izvoditi na sljedećim dionicama: od rkm 329 do rkm 320+400 i od rkm 311+800 do rkm 310+900. Na uzvodnoj dionici predviđa se iskopati oko 373.500 m^3 materijala, a na nizvodnoj oko 111.200 m^3 materijala.

Iskopani materijal odlagat će se na mjesta povećanih depresija koja se nalaze uzvodno od zahvata na dijelu vodotoka od rkm 333+120 do rkm 335+480 i od rkm 343+350 do rkm 346+520. Maksimalna dužina odlaganja je oko 5,5 km na pojasu širine 50 do 60 metara. Na nizvodnijoj dionici moguće je deponirati oko 195.220 m^3 iskopanog materijala, a na uzvodnoj dionici oko 307.970 m^3 materijala.

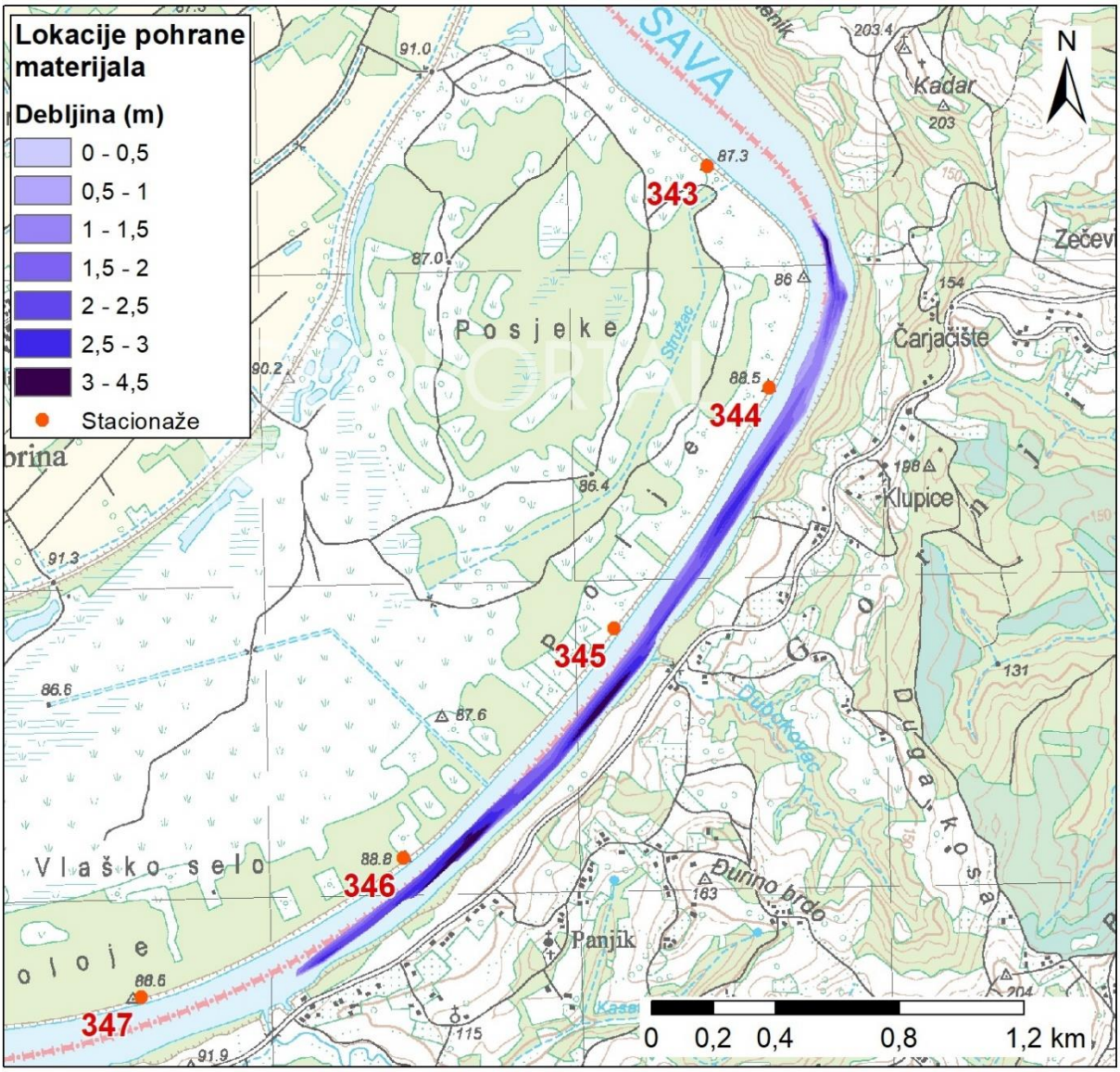
Lokacije odlaganja iskopanog materijala i dubine vode nakon odlaganja materijala prikazane su na sl. 1.3.13 i sl. 1.3.14., a debljina sloja pohranjenog materijala prikazana je na sl. 1.3.15 i sl. 1.3.16



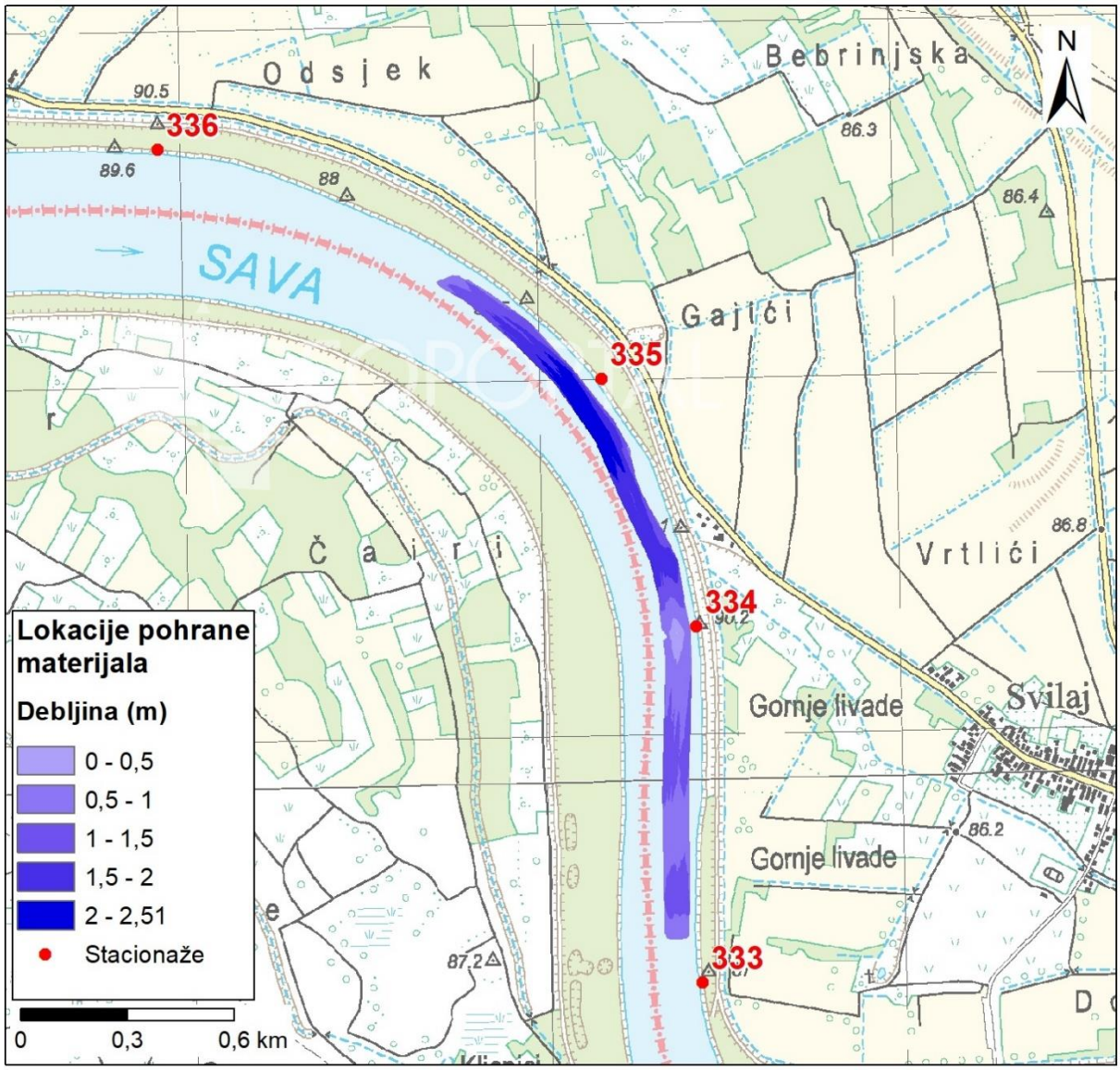
sl. 1.3.13: Odabrana lokacija pohrane materijala broj 1 s prikazom dubine vode nakon odlaganja materijala



sl. 1.3.14: **Odabrana lokacija pohrane materijala broj 2 s prikazom dubine vode nakon odlaganja materijala**



sl. 1.3.15: Debljina deponiranog materijala na dionici od rkm 343+350 do rkm 346+520



sl. 1.3.16: Debljina deponiranog materijala na dionici od rkm 333+120 do rkm 335+480

Obzirom na promjenjivost supstrata duž dionice tehnički se moraju primjenjivati odgovarajuće tehnologije koje su najprikladnije materijalu koji se iskapa, a koje izazivaju manje zamućenje odnosno povećanje količina čestica.

Za uklanjanje nanosa na predmetnim dionicama na rijeci Savi predviđena je ***plovna mehanizacija*** (bageri vedričari, bageri refuleri – stacionarni i samohodni).

Plovna mehanizacija svojim načinom rada također najbolje zadovoljava, u onoj mjeri u kojoj je to po njoj objektivno moguće, odnosno korištenje plovne mehanizacije je propisano mjerama ublažavanja koje su važne za ciljeve očuvanja i cjelovitosti ekološke mreže rijeke Save

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sl. 1.3.17: Plovni refuler (plovni bager sisavac)

Plovnu mehanizaciju, kao sustav ustrojen na uklanjanju riječnog nanosa neposrednim iskopom u samom vodotoku, sačinjavaju općenito tri strojno-tehnološka podsustava:

- strojno-tehnološka oprema za iskop nanosa (***plovni bageri*** općenito, sl. 1.3.17, i sl. 1.3.18.),
- plovna sredstva transporta iskopanog materijala po vodotoku (***teglenice*** s čvrstim dnom njihova sanduka ili s dnom koje se otvara – tzv. „senkeri“) koje mogu biti teglenice sa samostalnim plovnim pogonom te tegljačima vučene ili gurane potisne tj. porivne teglenice) te
- strojno-tehnološka ***transportna oprema (i pripadni uređaji) za prebacivanje iskopanog materijala s plovila*** (s plovnog bagera ili s teglenice) ***ponovno u vodotok***.

Pojedini plovni dijelovi navedenih podsustava mogu biti samostalna plovila ili po drugom plovilu (***tegljaču***) vučena ili gurana plovila. Također navedeni pojedini podsustavi mogu biti povezane samostalne plovne jedinice ili međusobno dijelom složeni kao jedinice u veće jedinstvene cjeline, primjerice plovni bageri vjedričari ili refuleri složeni zajedno s „tegleničkim“ dijelom plovila.

Plovni bageri raznovrsna su, te tipski različita strojno-tehnološka oprema po vrsti primjene u smislu podvodnog iskopa, po koncepciji svoga rada posebice iskopa, po konstrukciji opreme i uređaja za rad tj. uređaja za iskop, po veličini, po mogućem dohvatu iskopa, po radnom učinku, po načinu plovnog pogona itd. Mogu biti ili „kontinuiranog“ ili „cikličkog“ načina iskopa podvodnog materijala. Svojim načinom iskopa riječnog nanosa također uglavnom zadovoljavaju, u okviru svojih tehničko-tehnoloških mogućnosti i ograničenja, prihvatljivu tehniku izvođenja radova.

Plovni bageri „kontinuranog“ načina rada

Plovni bageri „kontinuiranog“ načina iskopa jesu plovni ***bageri vjedričari*** i plovni ***refuleri*** (plovni ***bageri sisavci***, sl. 1.3.18) Plovni bageri vjedričari primjenjivat će se isključivo za iskop krupnijeg materijala tj. konglomerata (petrificirani krupniji materijal).

Plovni refuleri primjereniji su za iskop razmjerno sitnijeg muljevito-pjeskovitog-(sitnije)šljunkovitog materijala. Plovni bageri vjedričari bolji su u odnosu na plovne refulere u pogledu razmjerne „točnosti“ i urednosti iskopa projektiranog profila plovnog puta. Plovni refuleri mogu „točan“ i uredan iskop izvesti uz povećanu pažnju pri radu i to samo ako je debljina sloja koja se kopa dovoljna kako bi kraj usisne cijevi svrsishodno zahvatio sloj nanosa koji se kopa. U protivnom se usisava mnogo vode bez nanosa te je učinak plovnog refulera znatno umanjen.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Plovni refuleri bolji su za očuvanje kvalitete vode u području iskopa jer prilikom njihova rada ne dolazi do značajnijeg zamućivanja vodotoka kao kod iskopa plovnim bagerima vjedričarima. Zato su u smislu očuvanja kakvoće vode tijekom uklanjanja nanosa oni razmjerno prihvatljivija tehnika na razmatranim dionicama vodotoka rijeke Save.

Plovni refuleri mogu biti koncipirani različito što se tiče konstrukcije završetka cijevnog dijela kojim se izvodi neposredno usisavanje nanosa. Kraj cijevi može biti bez ikakvih posebnih dodataka ili može imati dodatni uređaj u obliku okretne glave (različite koncepcije i konstrukcije) koja neposredno prije usisavanja razrahljuje nanos različito oblikovanim alatima smještenim po tijelu glave (sl. 1.3.18). Svrha ovih uređaja je također najveća moguća točnost iskopa nanosa po projektiranom profilu plovnog puta kao i izbjegavanje zamućivanja vodotoka.

sl. 1.3.18: Dodatni uređaj tj. okretnu glava (različite koncepcije i konstrukcije) na kraju usisne cijevi plovnog refulera gdje se njezinim okretanjem prethodno razrahljuje nanos

Razmatrani plovni bageri mogu biti samostalni (sami za sebe na plovilu koje može imati svoj plovni pogon, ili moraju biti vučeni, primjerice tegljačem na novo područje ili složeni tako da zajedno s teglenicom sačinjavaju jedinstvenu plovnu cjelinu. Kada su samostalni onda rade neprekidno tako da ne napuštaju područje iskopa te dodatnom strojno-tehnološkom transportnom opremom prebacuju iskopani nanosni materijal ili u plovilo (teglenicu) ili neposredno na kopno u zaobalju rijeke. Nasuprot tomu, jedinstveni plovni bageri-teglenice moraju nakon iskopa u količini obujma svojeg „tegljačkog“ dijela prekinuti rad na iskopu, prevesti rijekom materijal do teglenice, prebaciti materijal na teglenicu prikladnom strojno-tehnološkom transportnom opremom te se zatim vratiti natrag na mjesto iskopa pa ponoviti opet navedeni „ciklus“ njihove primjene. Time se značajno umanjuje njihov ukupni radni učinak.

Plovni bageri za vrijeme rada moraju biti, kako općenito tako i pri radovima na uklanjanju nanosa u rijeci Dravi, propisno obilježeni za dnevni i noćni rad. Za vrijeme rada pod pojedinim plovnim bagerom može se nalaziti samo ona teglenica u koju se vrši utovar, budući da će se iskopani materijal odvoziti po vodotoku teglenicama kao samostalnim plovnim transportnim sredstvima. Utovarena teglenica, kao i teglenice koje čekaju na utovar moraju se nalaziti nizvodno od plovnog bagera, van plovnog puta, propisno usidrene i obilježene. Lučka kapetanija Slavonski Brod obavještava putem „Priopćenja brodarstvu“ zapovjednike plovila, brodarska poduzeća i nadležna tijela sigurnosti unutarnje plovidbe te ostale učesnike u plovidbi o aktivnostima uklanjanja nanosa na rijeci Savi. Sva plovila koja imaju namjeru preploviti dionicama plovnog puta na kojem rade plovni bageri moraju pravovremeno uspostaviti komunikaciju između svih učesnika u plovidbi i plovnih bagera u radu. Komunikacija se uspostavlja putem VHF radio uređaja na unaprijed određenom kanalu u navedenom „Priopćenju brodarstvu“ te primjenom zvučnih signala. U slučaju bilo kojih izvanrednih događaja ili promjena na plovnom putu dužnost je uključenih u promet rijekom Savom na području radova plovnih bagera izvijestiti Lučku kapetaniju u Slavonskom Brodu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sl. 1.3.19: Tehnologija za izgradnju pera i produbljivanje dna a) bager vedričar b) stacionarni refulerni bager c) platforma s kopnenim bagerom (izvor: AVP) Produbljenje dna

1.3.2.4 Održavanje plovnog puta

Održavanja plovnog puta provodit će se izmještanjem manjih količina nanosa koji će razmjestiti s trase plovnog puta na uzvodne dionice s povećanom dubinom.

1.4 Količina i vrsta tvari pri realizaciji zahvata

Za izgradnju pera predviđa se sljedeća količina materijala:

- na dionici od rkm 320 do rkm 329 predviđa se utrošiti oko 14.787,0 m^3 kamenog materijala
- na dionici od rkm 310 do rkm 312 predviđa se utrošiti oko 11.630,0 m^3 kamenog materijala

Za privremeno odlaganje kamena potrebnog za izgradnju pera koristit će se postojeće optimalne lokacije (s degradiranim staništima) na području HR. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa, odnosno nema dodatnog zauzimanja staništa područja ekološke mreže u odnosu na postojeće stanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sl. 1.4.1: Lokacije za privremenu pohranu kamenog materijala

1.5 Indikatori utjecaja na okoliš

SKUPINA	INDIKATOR	OPIS
Buka	Rad građevinskih strojeva	Emisija povećane, ali prihvatljive buke tijekom građenja.
	Transportna vozila	
	Plovila	Emisija povećane, ali prihvatljive buke tijekom korištenja.
Zrak	Emisija čestica i prašine	Emisija čestica prašine tijekom transporta kamenog materijala.
	Emisija ispušnih plinova	Emisije ispušnih plinova kao produkti sagorijevanja dizel goriva od građevinskih strojeva i transportnih vozila tijekom izgradnje.
Površinske vode	Ispuštanje naftnih derivata	Samo u slučaju akcidenta prilikom građenja
	Ekološko stanje voda	Zamućenje vode prilikom izvođenja radova
		Aeriranje vode prilikom njenog prelaska preko pera
Vodena flora	Gubitak staništa	Promjena ekoloških uvjeta na prostoru izgradnje pera
Vodena fauna	Uznemiravanje	Buka i zamućenje u stupcu vode za vrijeme izgradnje
	Gubitak staništa	Promjena ekoloških uvjeta na prostoru izgradnje pera i iskopa
	Migracije riba	Manji do umjeren utjecaj na uzvodne migracije riba
Otpad	Građevinski i komunalni otpad	Otpad građevinski, komunalni i ambalažni prikupljen tijekom izgradnje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

2. VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

2.1 Uvod

U sklopu izrade Koncepcijskog rješenja projekta poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 (Institut IGH i Hidrokonzalt projektiranje, 2019.) razmatrana su varijantna rješenja građevinskih zahvata kojima bi se dugoročno osigurala sigurna i učinkovita plovidba na dijelu rijeke Save na promatranoj dionici za IV kategoriju međunarodnog plovnog puta (plovni put za dvosmjernu plovidbu, minimalne širine 70 m i minimalne dubine 2,5 m pri niskim vodama 95% trajanja).

U početku razrade koncepcijskog rješenja razmatrane su, odnosno sagledavane tri varijante dvosmjerne plovidbe:

- Varijanta V 1 - produbljenje korita rijeke za zadanu širinu dvosmjernog plovnog puta
- Varijanta V 2 – izrada hidrotehničkih pera za zadanu širinu dvosmjernog plovnog puta
- Varijanta V 3 – kombinacija produbljenja korita rijeke i izrada hidrotehničkih pera za zadanu širinu dvosmjernog plovnog puta.

Nakon provedenih analiza, korištenjem jednodimenzionalnog hidrauličkog modela, za daljnju razradu odabrana je varijanta V3, koja uključuje kombinaciju produbljenja korita rijeke Save i izvedbu hidrotehničkih pera za zadanu širinu dvosmjernog plovnog puta, jer se, prema provedenim analizama, tim rješenjem najmanje utječe na hidrološke i hidrauličke promjene u koritu rijeke Save, te na podzemne vode i zaobalje.

Daljnja razrada varijante V3 dvosmjernog plovnog puta uključivala je izradu dvodimenzionalnog hidrauličkog modela kojim su se preciznije utvrdila polja razina i brzina vode za različita varijantna rješenja u pogledu broja, razmaka, vrste i dimenzija pera (prvenstveno visine pera), a koja predstavljaju podvarijante osnovnog u tehničkom smislu optimalnog varijantnog rješenja (varijanta V 3) definiranog u sklopu Koncepcijskog rješenja.

Razrada tehničkih rješenja za podvarijante:

- V3.1 (72 okomita pera, visina 95% voda + 1,0 m, međurazmak 2 duljine pera),
- V3.2 (8 T-pera, 39 okomitih pera, 36 deklinirajućih, visina 95% voda + 0,2 m, međurazmak 1,75 duljine pera) i
- V3.3 (8 T-pera, 75 okomitih pera, visina 95% voda + 0,2 m, međurazmak 1,75 duljine pera),

pokazala je da se navedenim varijantnim rješenjima ne postižu traženi nivoi vode na promatranoj dionici, odnosno da je nivo vode oko 40 cm niži od nivoa u postojećem stanju. Također se navedenim rješenjima ne postiže tražena dubina vode od 2,5 m za IV klasu plovnog puta.

S obzirom na nedovoljnu dubinu vode potrebnu za sigurnu plovidbu prišlo se obradama još dvije podvarijante pri čemu su krune hidrotehničkih pera povišene u odnosu na ranije podvarijante V3.1, V3.2 i V3.3., a u podvarijanti V3.5 dodatno je povećan i razmak između pera čime je smanjen ukupni broj pera. Obrađene su sljedeće podvarijante:

- V3.4 (8 T-pera, 75 okomitih pera, visina 95% voda + 1,0 m, međurazmak 1,75 duljine pera) i
- V3.5 (9 T-pera, 22 okomitih pera, 44 inklinirajućih, visina 95% voda + 1,0 m, međurazmak 1,6 do 2,0 duljine pera).

Rezultati tehničkih obrada pokazali su da se navedenim varijantnim rješenjima V3.4 i V3.5 na promatranoj dionici postižu nivoi vode koji su oko 20 cm niži od nivoa u postojećem stanju,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

ali se navedenim rješenjima osigurava tražena dubina vode plovnog puta od 2,5 m i širina 70 m za dvosmjernu plovidbu.

Međutim, sagledavajući tehnički prihvatljiva rješenja V3.4 i V3.5 koja uključuju izradu relativno velikog broja u obalu ukorijenjenih pera - 88 odnosno 75 pera na dionici od oko 10 km, čime se na neki način kanalizira tok rijeke Save, naročito u području malih voda (pera su visine nivoa vode za protok 60% trajanja), uočeno je da se pri tome u znatnoj mjeri gube prirodna svojstva dna korita, te da su izraženi veliki utjecaji na okoliš i prirodu u koritu rijeke Save neprihvatljivi sa stanovišta zaštite okoliša.

Stoga je zbog očekivanog znatnog utjecaja na vodeni okoliš korita Save predloženo da se provede analiza na promatranim kritičnim dionicama za varijantu jednosmjernog plovidbenog puta. Time se na kritičnim dionicama sužava produbljeno korito na 40 m širine, a sigurnost plovidbe se treba osigurati dodatnom signalizacijom i daljinskom regulacijom.

Varijanta jednosmjernog plovnog puta odabrana je kao rješenje kojim će se poboljšati uvjeti plovnosti rijeke Save na dionici od rkm 300 do rkm 329, ali uz što je moguće manje izraženi negativni utjecaj na vodena staništa i vrste te hidromorfološke značajke rijeke Save. Prednost je u tome što su oblik i raspored pera optimizirani prema ekološkim kriterijima, smanjujući njihov ukupan broj te duljinu i visinu vodnih građevina. S druge strane, zbog jednosmjerne plovidbe, koja zahtjeva minimalnu širinu plovnog puta od 40 m, potrebno je značajno manje iskopa u koritu Save (oko 40 % manje iskopanog materijala) nego u varijanti dvosmjernog plovnog puta.

Za varijantu jednosmjernog plovnog puta razmatrana su tri rješenja: Sva tri tzv. ekološka varijantna rješenja (J1, J2 i J3) sastoje se od sljedećih jednakih vrsta radova: produbljenja korita Save na kritičnim dionicama za osiguranje jednosmjerne plovidbe - iskop dna u dubinu između 0 i 3 m (prosječno oko 1,0m) u širini do maksimalno 40 m, te izrade hidrotehničkih pera na kritičnim dionicama, u parovima na lijevom i desnom dijelu korita Save s međusobnim rasterom (razmakom) oko 1,8 do 2,5 m duljine pera, sa svrhom povišenja vodnog lica rijeke koje će se sniziti uslijed produbljenja korita.

Dodatno su ovim varijantama razmatrana rješenja s u obalu ukorijenjenim perima, kao i rješenja s neukorijenjenim perima udaljenim od obale. Uz navedeno obrađivana je kod ukorijenjenih pera izvedba usjeka/preljeva na udaljenosti oko 1/3 duljine pera od obale, kojima bi se omogućio tok vode preko pera i pri nižim vodostajima te migracija riba u zoni bliže obali. Sve navedeno još u znatno boljoj mjeri omogućava izvedba neukorijenjenih pera, koja dodatno smanjuju taloženje nanosa oko pera te time smanjuju mogućnost stvaranja kopnenih staništa na dijelu korita između pera.

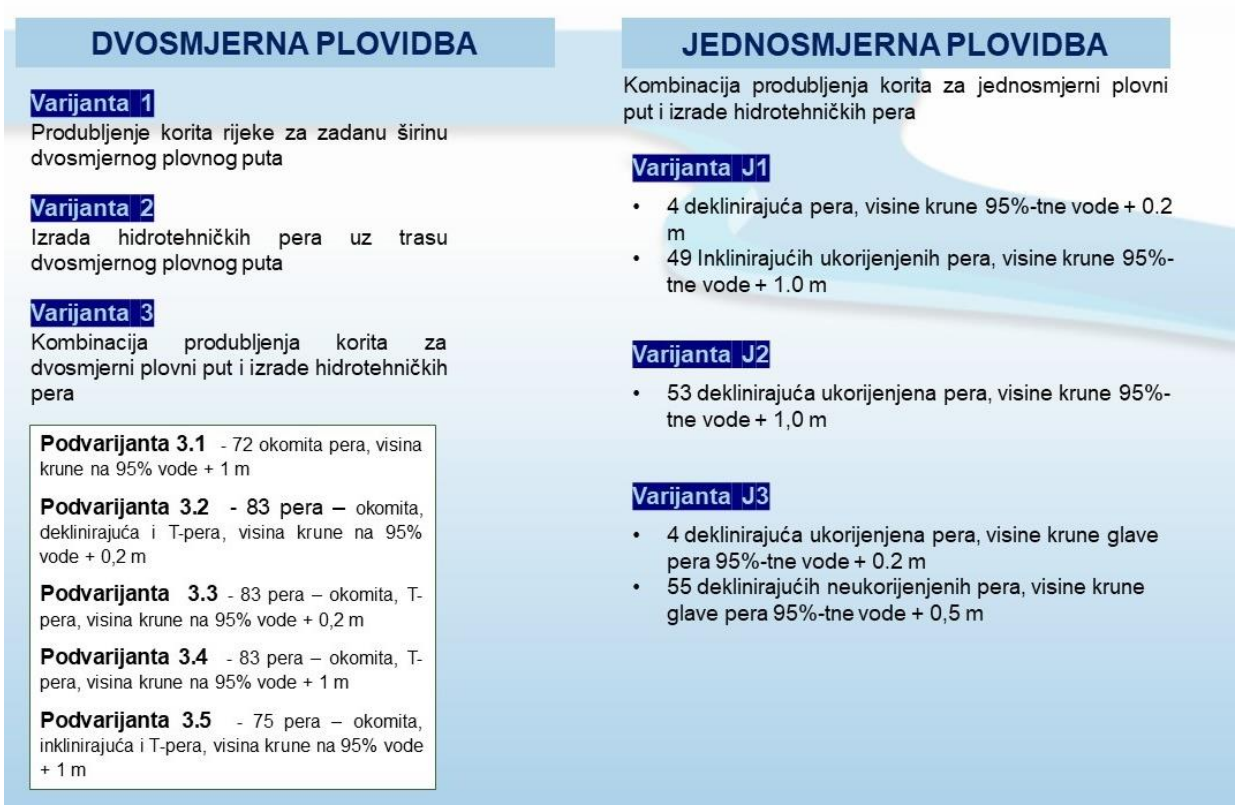
Na temelju provedene analize uspoređujući najvažnije ekološke kriterije po varijantama:

- Varijanta J1 – 49 ukorijenjenih inklinirajućih pera s otvorima/urezima te 4 deklinirajuća, kruna pera je na nivou 95% vode + 1,0 m,
- Varijanta J2 – 53 ukorijenjena deklinirajuća pera s otvorima/urezima (isti raster), kruna pera je na nivou 95% vode + 1,0 m,
- Varijanta J3 – 55 neukorijenjenih deklinirajućih pera, te radi zaštite od erozije obale 4 deklinirajuća ukorijenjena pera (isti raster), glava krune pera je na nivou 95% vode + 0,5 m (niža pera), a kod ukorijenjenih pera na nivou 95% + 0,2 m vode .

odabrana je varijanta J3 – deklinirajuća neukorijenjena pera kao ekološki najpovoljnija varijanta za poboljšanje plovnosti rijeke Save na promatranoj dionici, vidi poglavlje 2.7.

Razmatrane varijante kao i podvarijanate optimalnog varijantnog rješenja prikazane su u tab. 2.1.1.

tab. 2.1.1: Prikaz varijantnih rješenja na dionici rijeke Save od rkm 300 do rkm 329



Opis varijantnih rješenja danih u nastavku preuzet je iz sljedeće dokumentacije: Projekt poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 – Koncepcijsko rješenje (Institut IGH i Hidrokonzalt projektiranje, 2019.) i Projekt poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 – Tehničko rješenje – Podloga za SUO (Institut IGH i Hidrokonzalt projektiranje, 2020.).

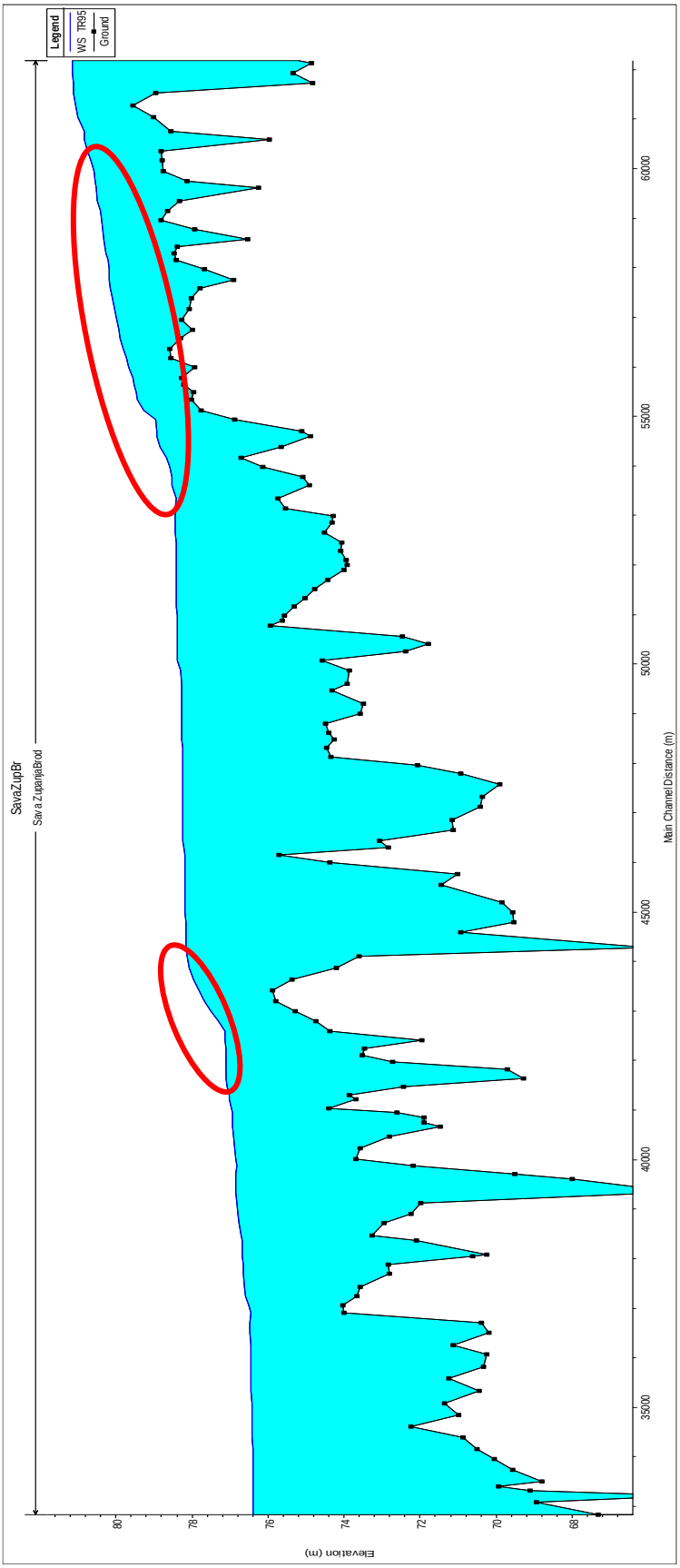
Potrebno je naglasiti da su prilikom razrade varijantnih rješenja za predmetnu dionicu, konkretno plovni put od rkm 300 do rkm 312,2 i plovni put od rkm 315 do rkm 329, prvo detektirane najkritičnije dionice. Radi se o dionicama koje funkcioniraju kao svojevrsni „pragovi“ u koritu rijeke Save, te značajno lokalno povisuju razine voda za protok trajnosti 95% (u odnosu na dionice uzvodno i nizvodno od njih). To su ujedno i dionice s najmanjim maksimalnim dubinama vode, koje su znatno manje od dubine od 2,5 m potrebne za plovni put. Kritične dionice su (sl. 2.1.1):

- Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329
- Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – rkm 312+200

Zbog gore navedenog, varijantna rješenja su prvenstveno razrađena za te dvije dionice. Kako su maksimalne dubine voda na preostalim dionicama (što je ujedno i posljedica funkcioniranja kritičnih dionica kao „pragova“) veće od potrebne dubine od 2,5 m za plovni put, bilo je za očekivati da ukoliko rješenjima na kritičnim dionicama ne dođe do snižavanja vodnih razina, eventualne manje promjene u geometriji na ostalim dionicama neće utjecati na rezultate hidrauličkog modela projektiranog stanja, odnosno na razine voda rijeke Save.

Na slikama u nastavku stacionaže riječnih kilometara zamijenjene su stacionažama kilometara iz hidrauličkog modela tako da:

- dionici rkm 320 – rkm 329 odgovara dionica modela od km 52+900 – km 61+800
- dionici rkm 310 – rkm 312+200 odgovara dionica modela od km 42+500 – km 44+750



sl. 2.1.1: Kritične dionice promatranog plovnog puta

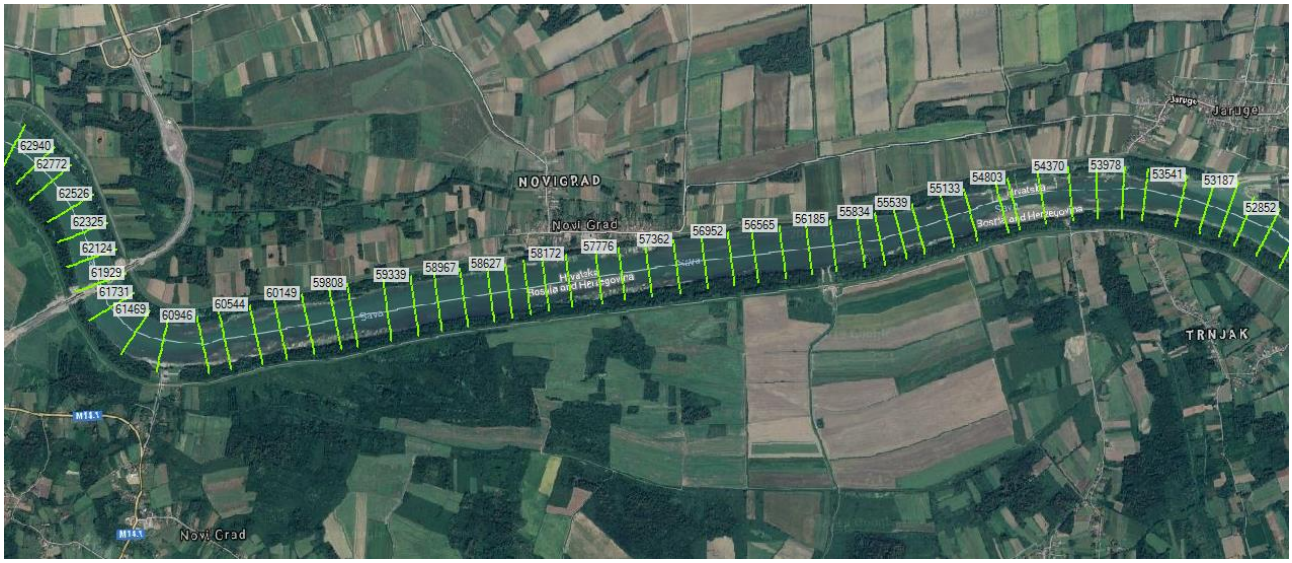
Kratki prikaz razmatranih rješenja te opis odabira rješenja dan je u nastavku.

2.2 Varijanta V 1 – produbljenje dna trasom plovnog puta

Na obje kritične dionice analizirala se mogućnost produbljenja dna korita na trasi plovnog puta kako bi se osigurala dubina plovnog puta od 2,5 m (70 x 2,5m) na dionici. Iterativnim postupkom i analizom rezultata pronađeno je rješenje koje svojim karakteristikama zadovoljava uvjet plovnog puta.

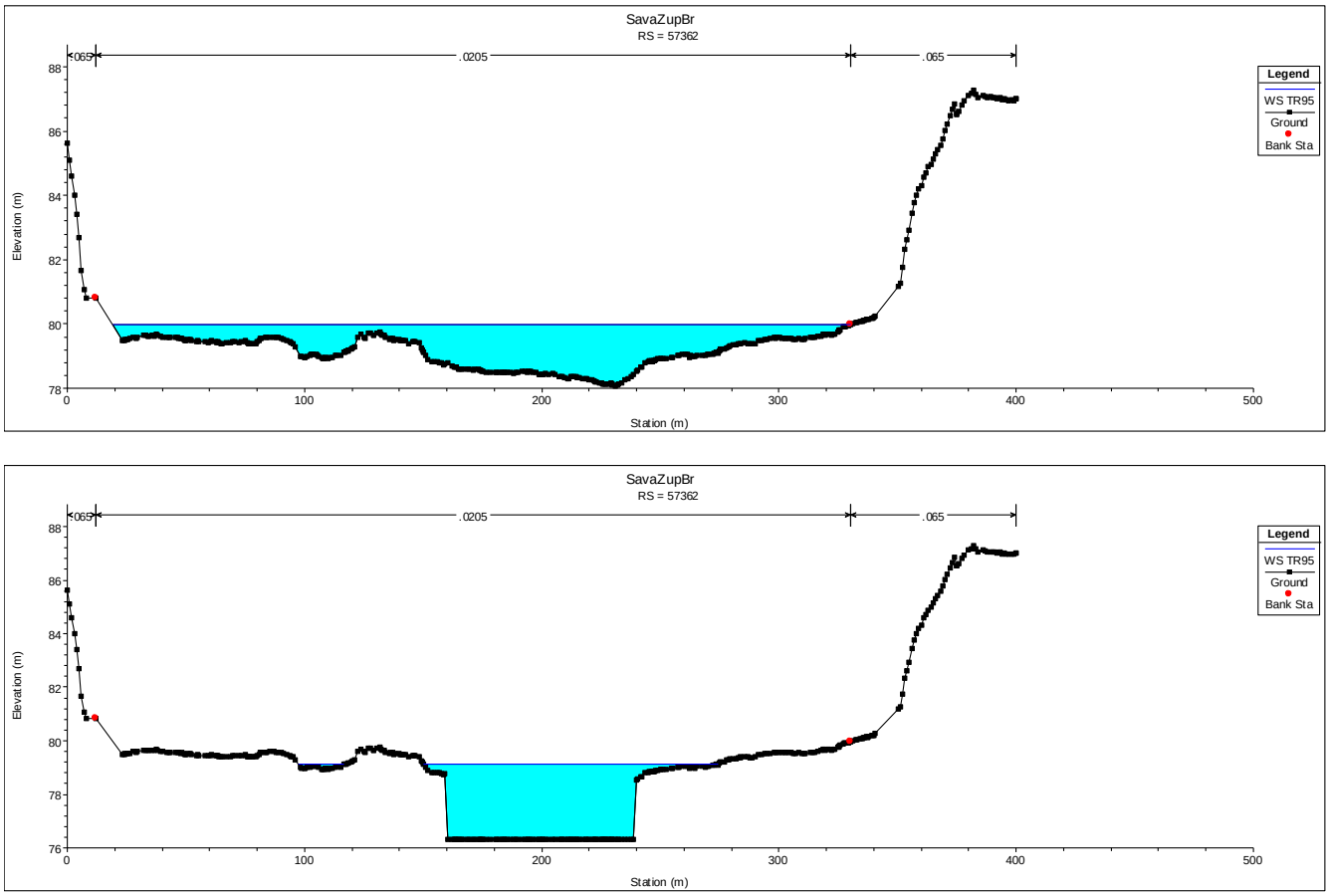
2.2.1 Kritična dionica Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329

Produbljenje dna plovnog puta se izvodi u odnosu na najnizvodniju točku kritične dionice, s uzdužnim padom na cijeloj kritičnoj dionici od oko 1 m (dno nizvodno H= 75,86 m n. m., dno uzvodno H= 76,86 m n. m.), za što se pokazalo da je neophodno kako bi se osigurala željena dubina.



sl. 2.2.1: Kritična dionica Jaruge – produbljenje dna

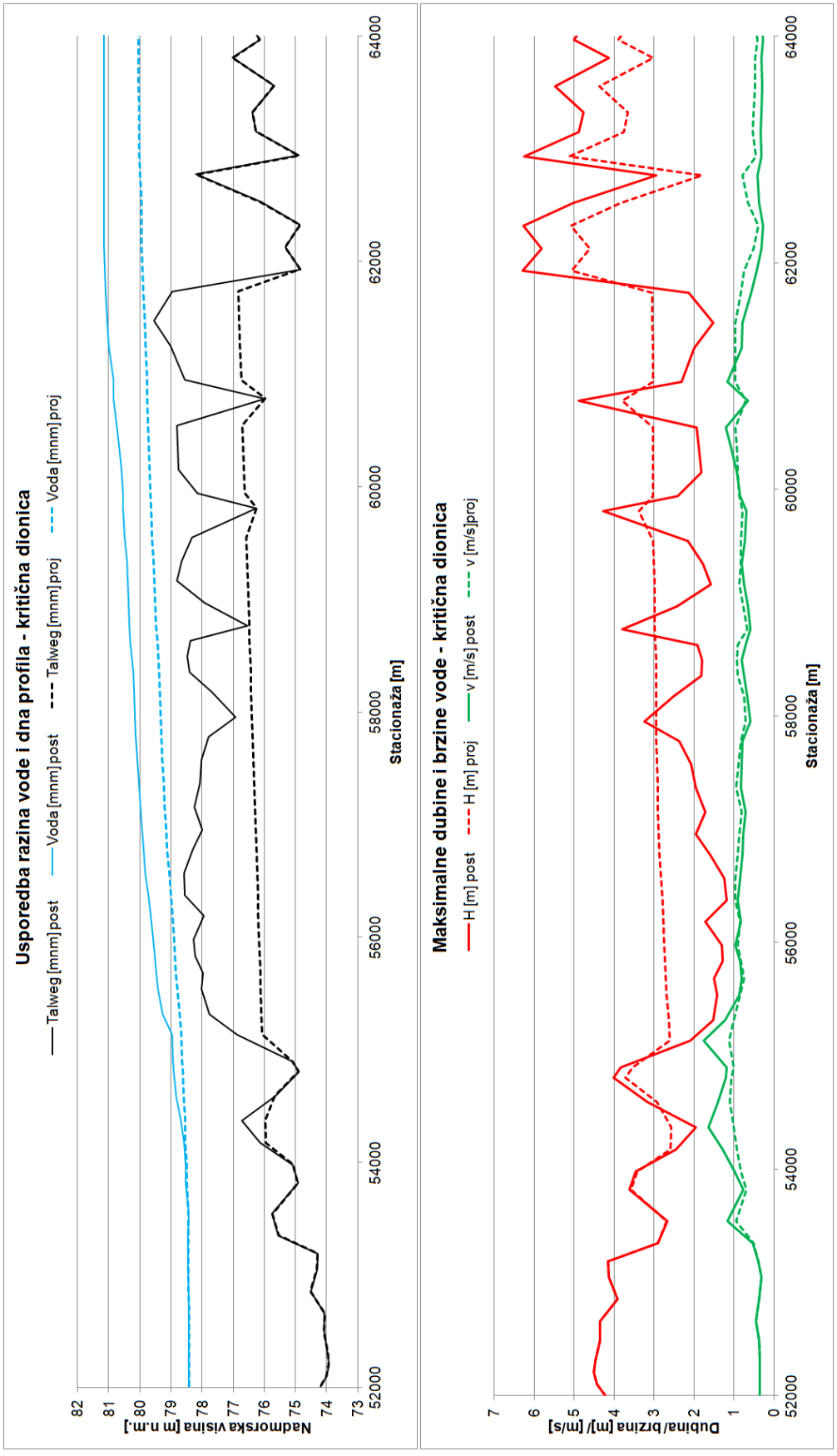
Na sl. 2.2.2 je prikazan primjer poprečnog profila za postojeće stanje, te profila na istoj lokaciji nakon modeliranja produbljenja, a na sl. 2.2.3. dana je usporedba uzdužnih profila talvega i vodnog lica za protok trajanja 95% za postojeće i projektno stanje (lijevo), kao i vrijednosti maksimalnih dubina i brzina tečenja (desno).



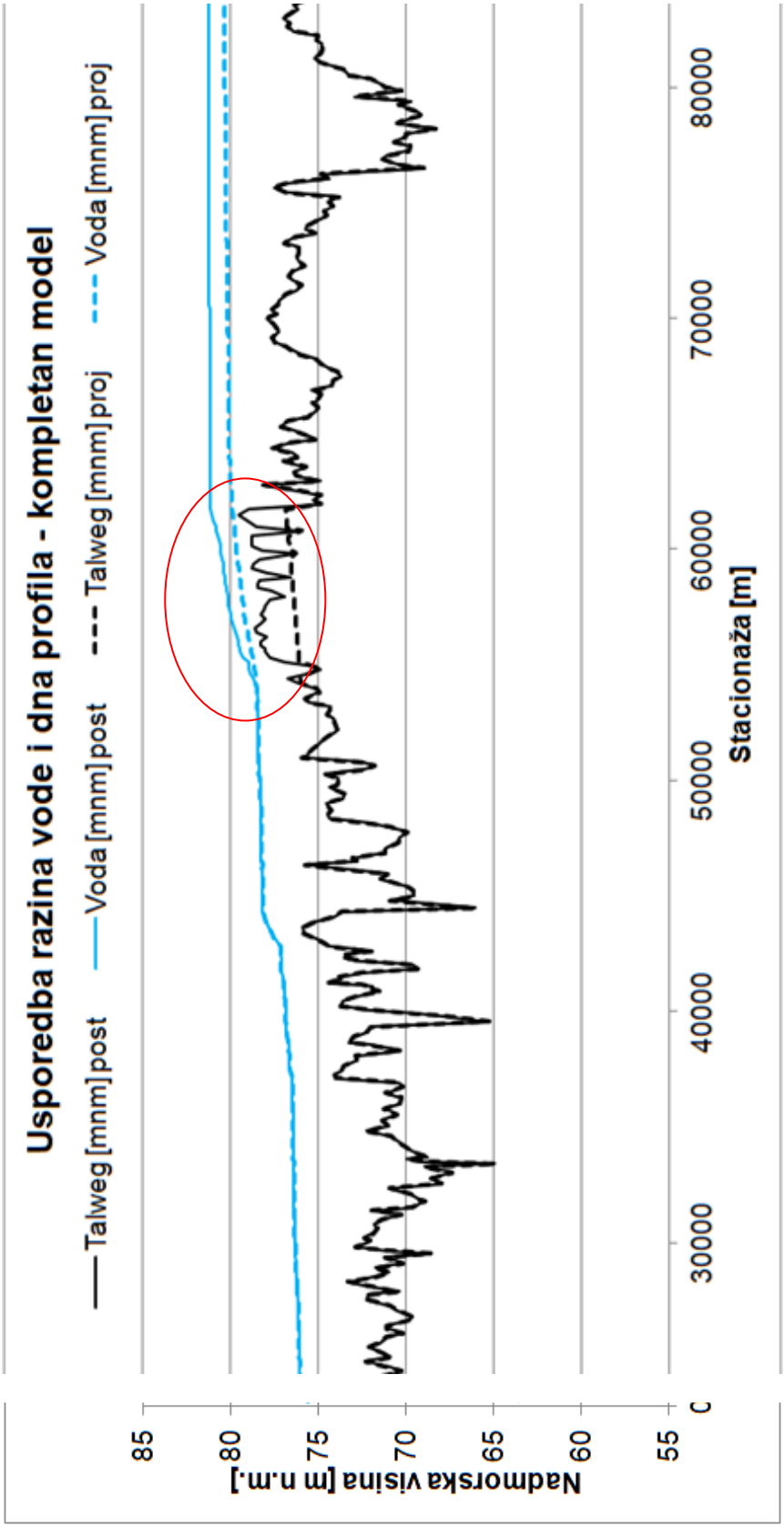
sl. 2.2.2: Usporedba profila postojećeg (gore) i projektnog stanja V1 (dolje)

Iako je analiziranim rješenjem osigurana željena dubina plovnog puta od 2,5 m na kritičnoj dionici, uzvodno od promatrane dionice dolazi do snižavanja vodnog lica za projektirano stanje, i to neposredno za oko 100 cm, odnosno nakon 40 km za oko 70 cm (sl. 2.2.4).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 2.2.3: Uzdužni profil dionice - usporedba postojećeg i projektnog stanja V1



sl. 2.2.4: **Usporedba razina vode i talvega postojećeg i projektnog stanja V1 (za usporedbu stacionaža modela i stacionaža plovnog puta pogledati sl. 1.2.2.)**

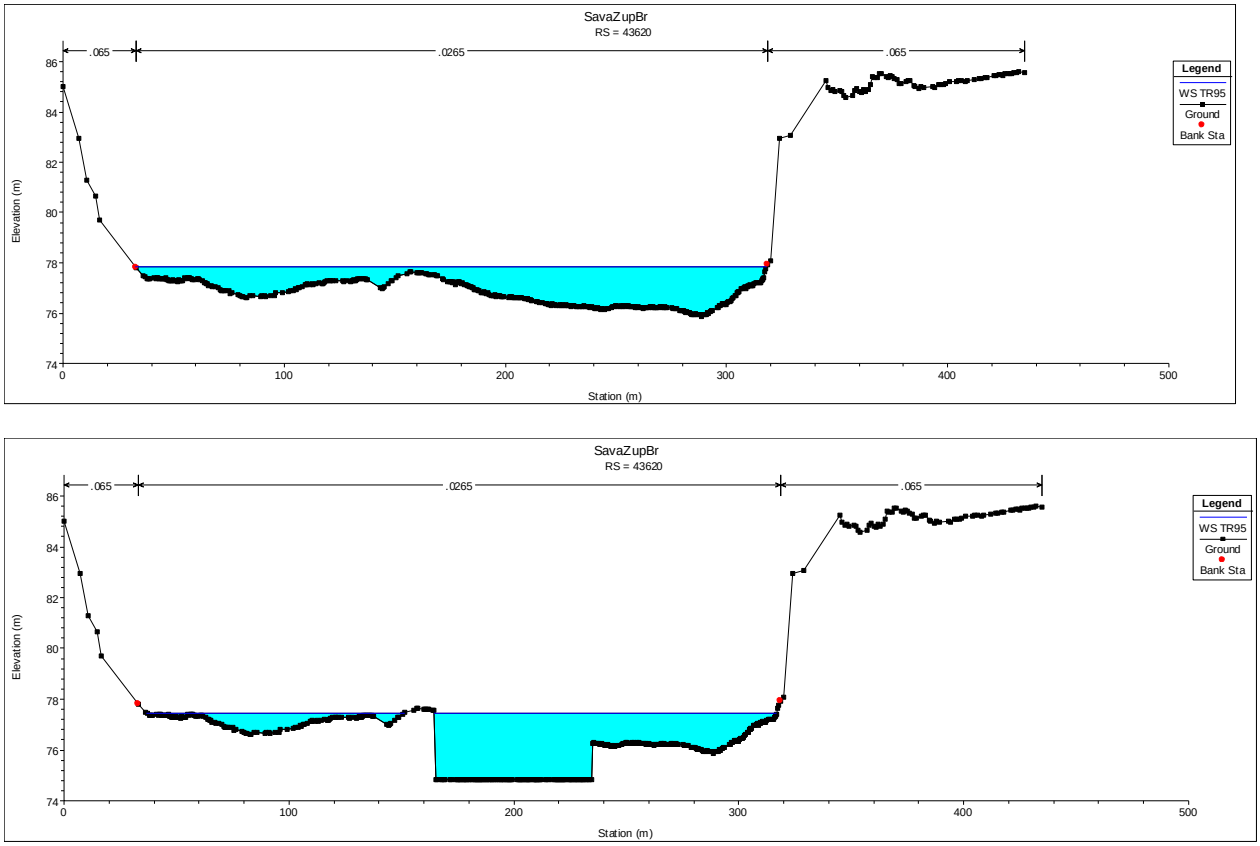
2.2.2 Kritična dionica Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – 312+200

Produbljenje dna plovnog puta se izvodi u odnosu na najnizvodniju točku kritične dionice, s uzdužnim padom na cijeloj kritičnoj dionici od oko 40 cm (dno nizvodno H= 74,63 m n. m., dno uzvodno H= 75,00 m n. m.), za što se pokazalo da je neophodno kako bi se osigurala željena dubina.

sl. 2.2.5: Kritična dionica Slavonski Šamac nizvodno – produbljenje dna

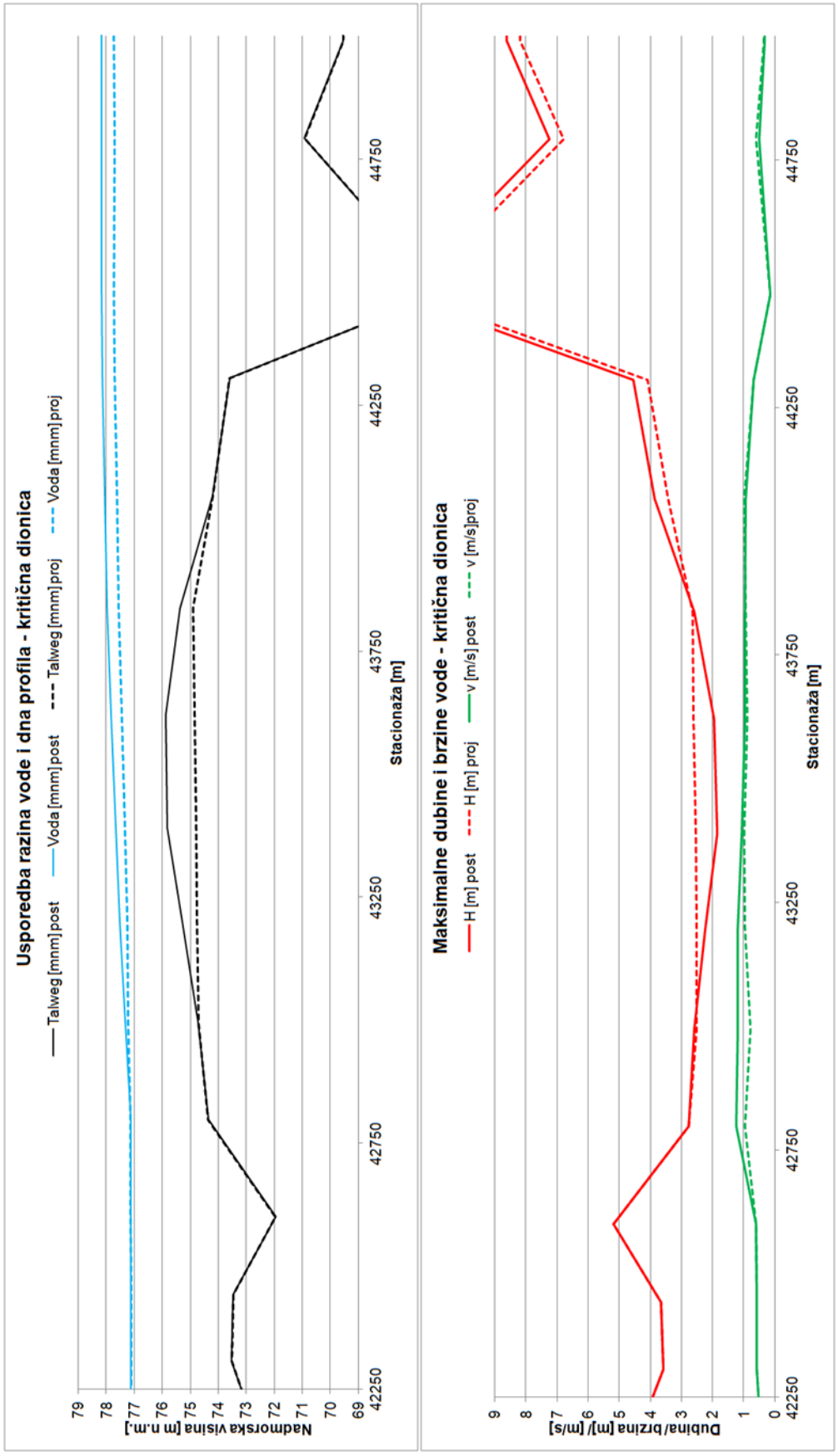
Na sl. 2.2.6 je prikazan primjer poprečnog profila za postojeće stanje, te profila na istoj lokaciji nakon modeliranja produbljenja, a na sl. 2.2.7. dana je usporedba uzdužnih profila talvega i vodnog lica za protok trajanja 95% za postojeće i projektno stanje (lijevo), kao i vrijednosti maksimalnih dubina i brzina tečenja (desno).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

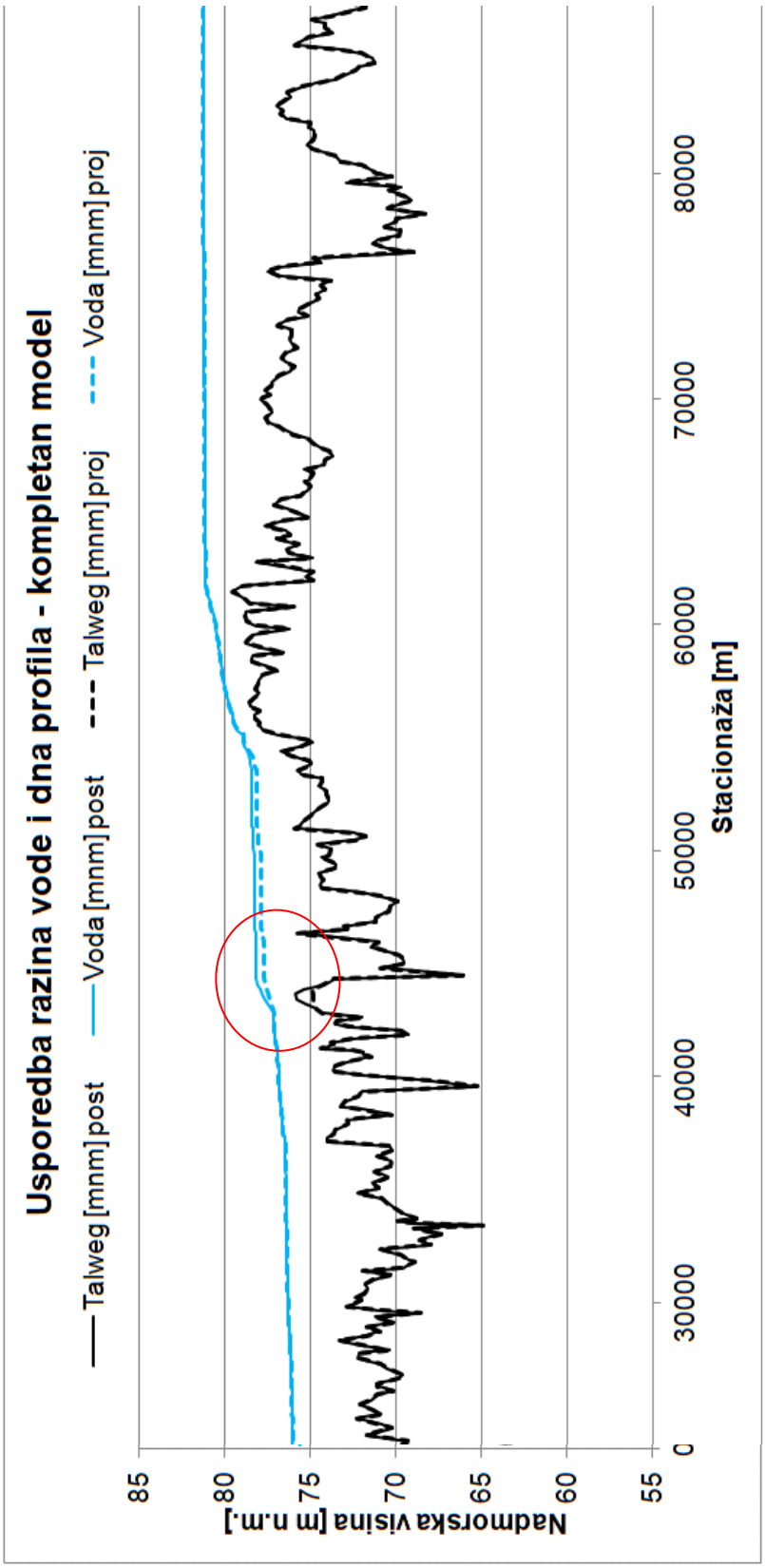


sl. 2.2.6: Usporedba profila postojećeg (gore) i projektnog stanja (dolje) V1

No, iako je analiziranim rješenjem osigurana željena dubina plovnog puta od 2,5 m na kritičnoj dionici, na uzvodnoj dionici (do uzvodne kritične dionice) očekujemo snižavanje vodnog lica za projektno stanje, i to neposredno za oko 45 cm, odnosno nakon 8 km za oko 30 cm (sl. 2.2.8).



sl. 2.2.7: Uzdužni profil dionice - usporedba postojećeg i projektnog stanja V1



sl. 2.2.8: **Usporedba razina vode i talvega postojećeg i projektnog stanja V1 (za usporedbu stacionaža modela i stacionaža plovnog puta pogledati sl. 1.2.2.)**

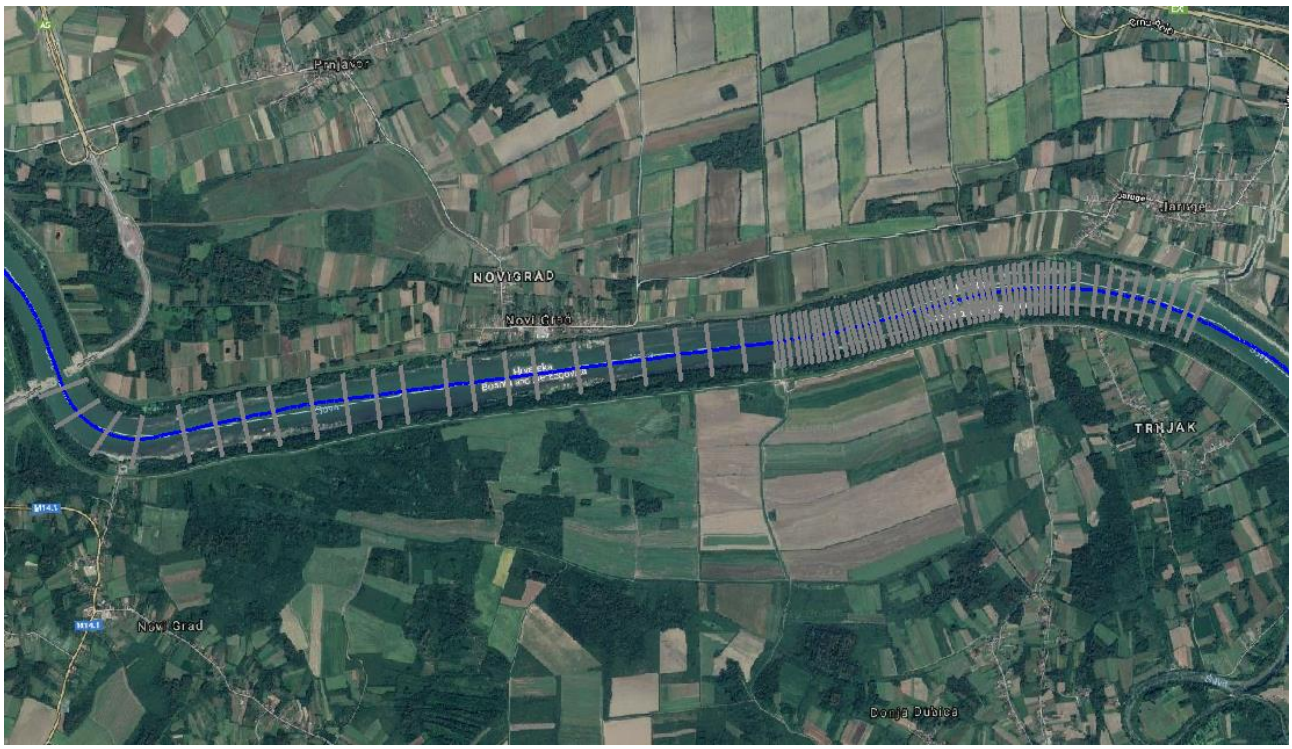
2.3 Varijantno rješenje V2 – Izgradnja pera duž dionice

2.3.1 Kritična dionica Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329

Na promatranoj dionici planira se izgradnja obostranih pera. Potreban raster izgradnje pera kako bi se osigurala željena dubina je:

- dionica 53+000 do 54+000 modela (rkm 320 – rkm 321) – svakih 100 m
- dionica 54+000 do 56+000 modela (rkm 321 – rkm 323) – svakih 50 m
- dionica 56+000 do 62+000 modela (rkm 323 – rkm 329) – svakih 250 m

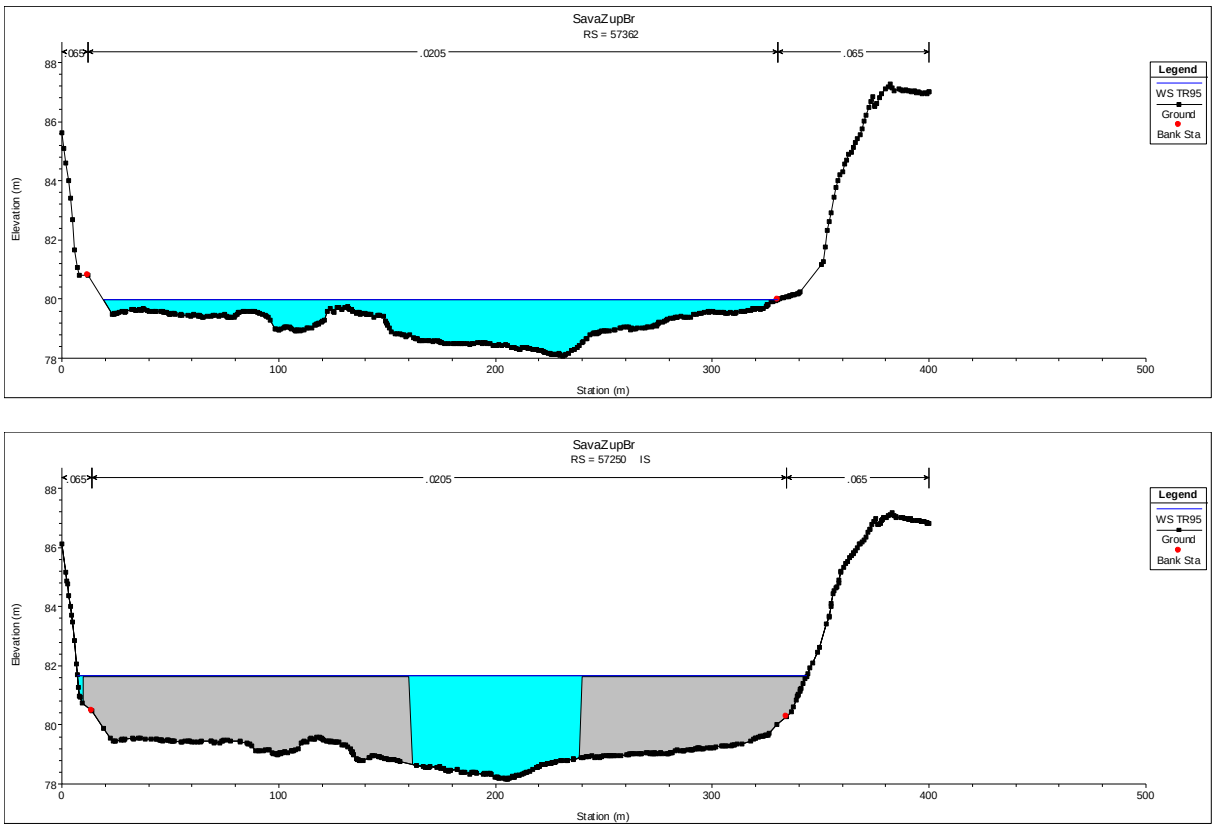
Ukupno 68 parova pera (136 pera) je modelirano od stacionaže 53+187 do 61+929 (odgovara cijeloj kritičnoj dionici Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329), visine više od razine vodnog lica za protok trajanja 95%, a što se pokazalo da je neophodno kako bi se osigurala željena dubina.



sl. 2.3.1: Kritična dionica Jaruge – izgradnja pera V2

Nastavno na sl. 2.3.2 prikazan je primjer poprečnog profila za postojeće stanje, te profila na istoj lokaciji nakon modeliranja pera, a na sl. 2.3.3 prikazana je usporedba uzdužnih profila talvega i vodnog lica za protok trajanja 95% za postojeće i projektno stanje (lijevo), kao i vrijednosti maksimalnih dubina i brzina tečenja (desno).

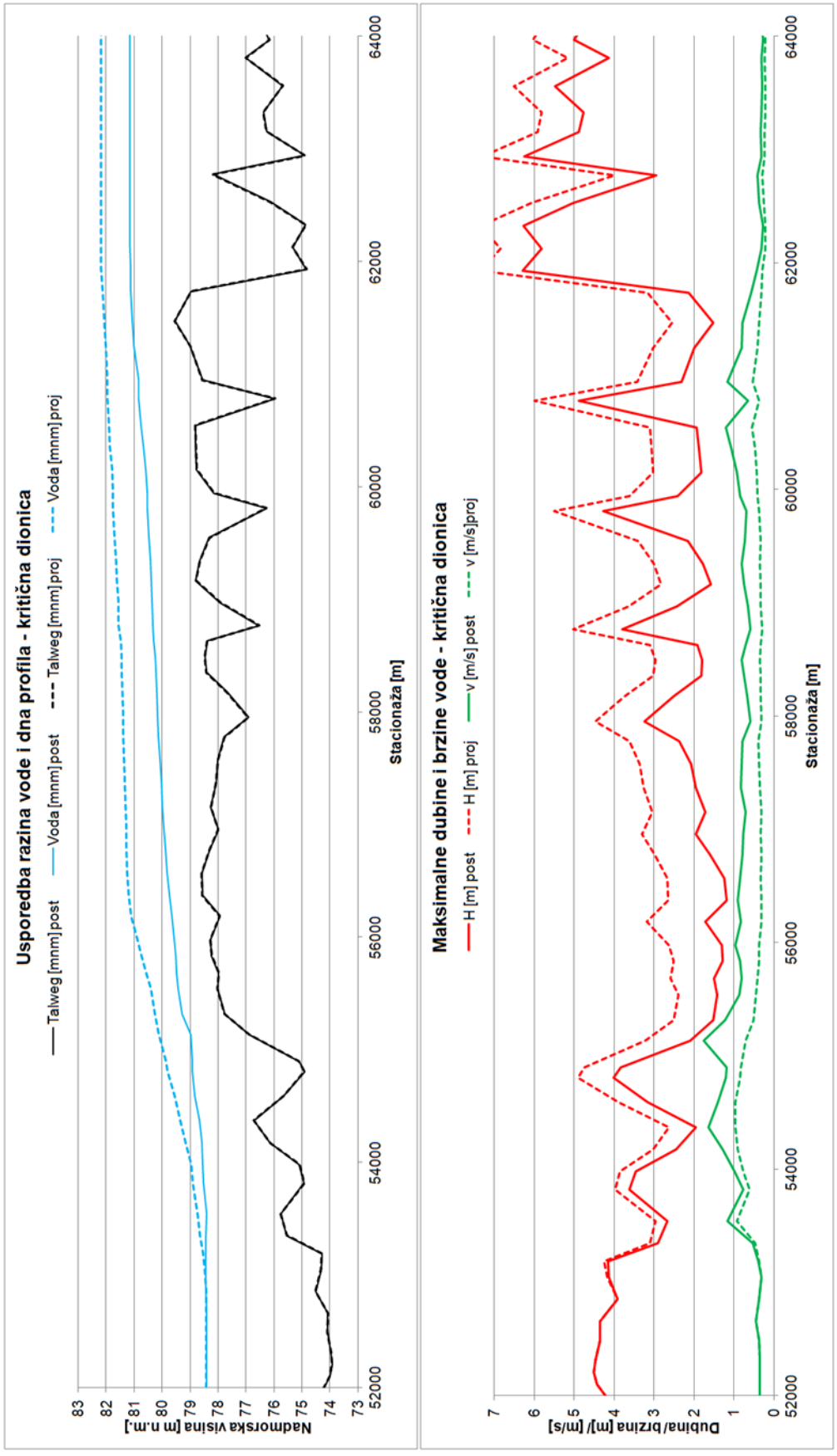
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



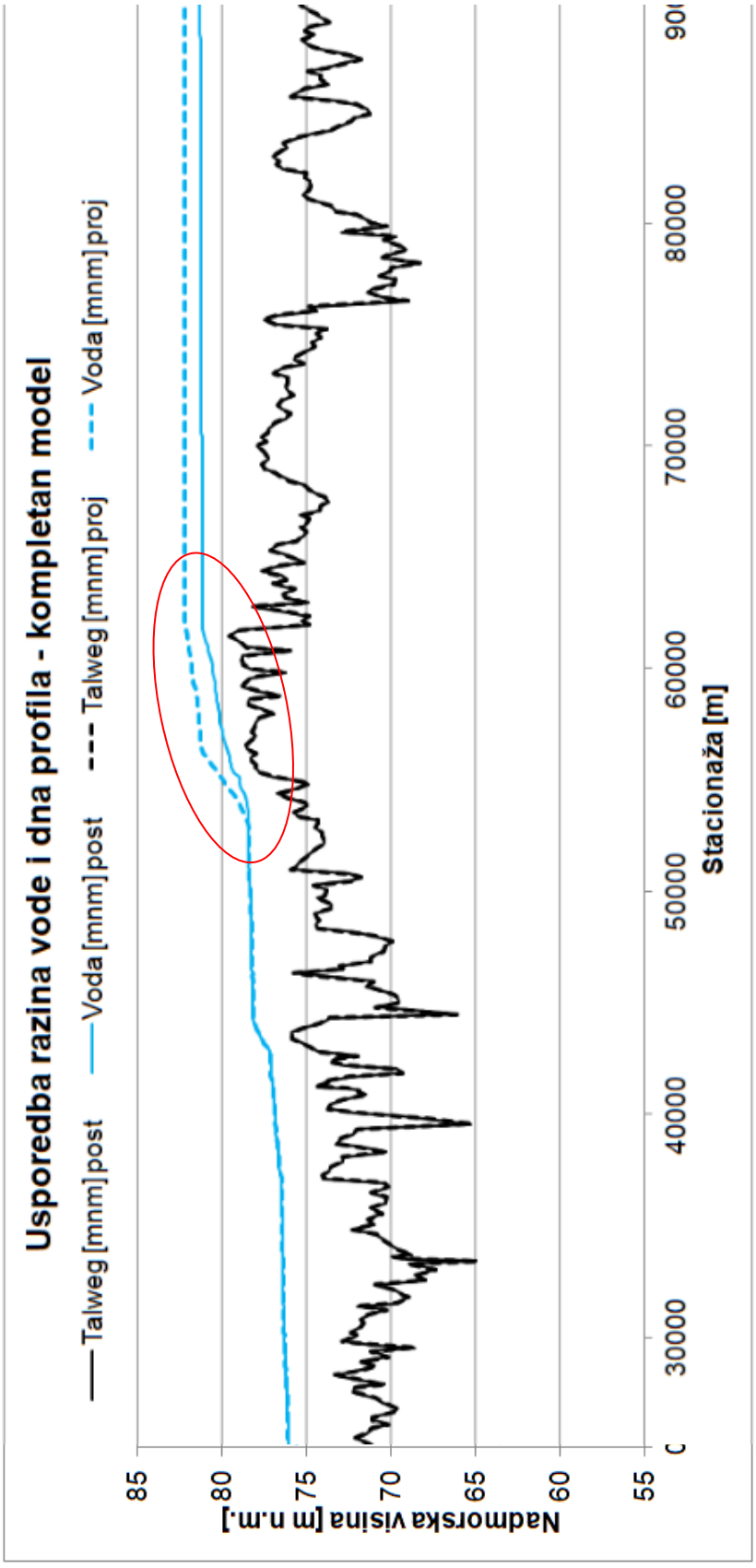
sl. 2.3.2: Usporedba profila postojećeg (gore) i projektnog stanja (dolje) V2

Predloženim rješenjem osigurana je željena dubina plovnog puta od 2,5 m na kritičnoj dionici, a na uzvodnoj dionici očekuje se povišenje vodnog lica za projektno stanje, i to neposredno za oko 100 cm, odnosno nakon 40 km za oko 90 cm (sl. 2.3.4).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 2.3.3: Uzdužni profil dionice - usporedba postojećeg i projektnog stanja V2



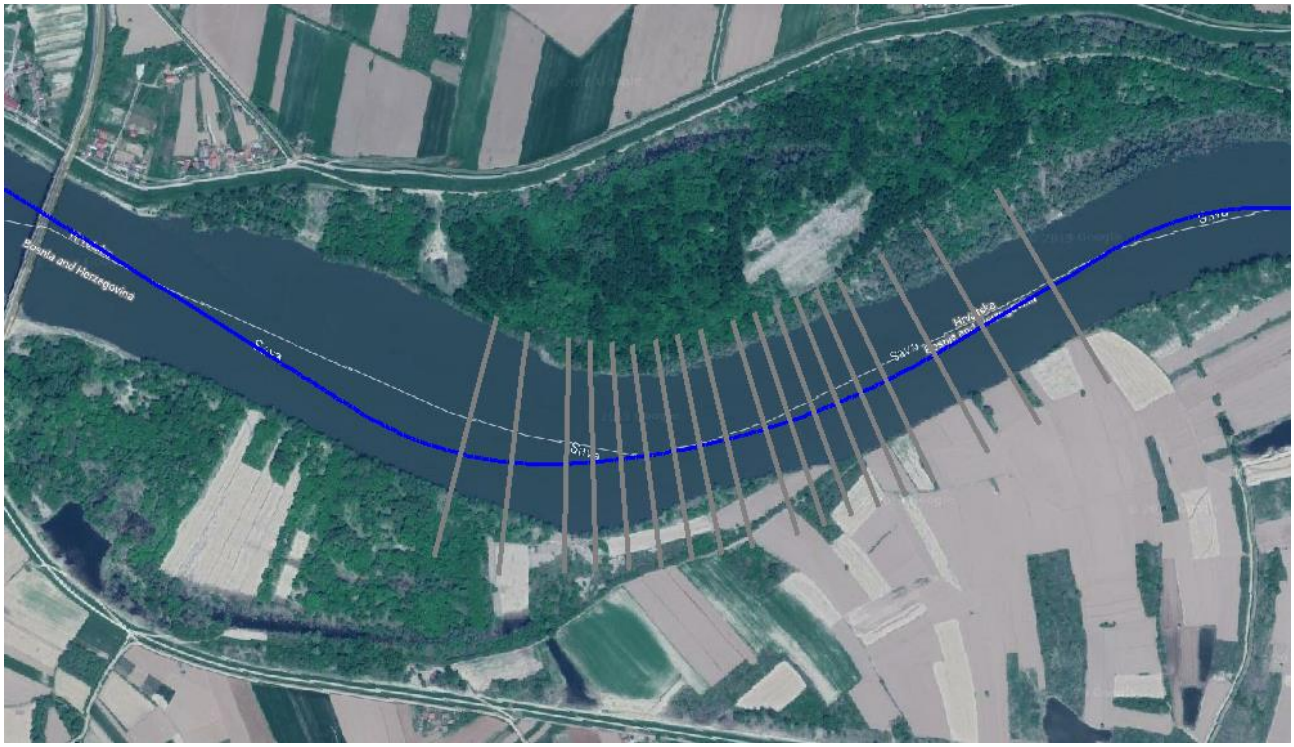
sl. 2.3.4: Usporedba razina vode i talvega postojećeg i projektnog stanja V2 (za usporedbu stacionaža modela i stacionaža plovnog puta pogledati sl. 1.2.2.)

2.3.2 Kritična dionica Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – 312,2

Kako bi se osigurala željena dubina, potrebno bi bilo izgraditi obostrana pera na sljedećem rasteru:

- dionica 42+600 do 42+900 modela (rkm 310,1 – rkm 310,4) – svakih 100 m
- dionica 42+900 do 43+500 modela (rkm 310,4 – rkm 311) – svakih 50 m
- dionica 43+500 do 43+700 modela (rkm 311 – rkm 311,2) – svakih 100 m

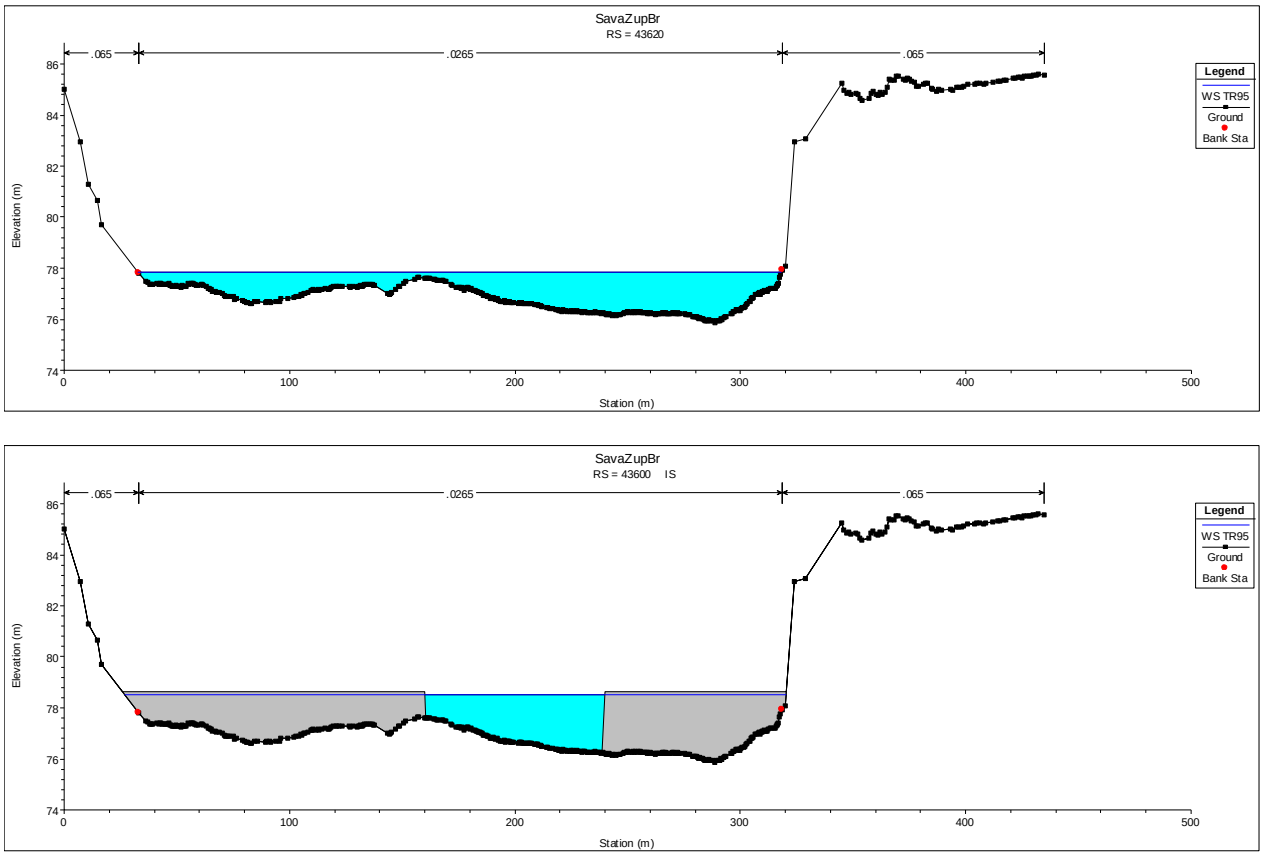
Ukupno 18 pari pera (36 pera) je modelirano od stacionaže 42+521 do 43+706, (odgovara cijeloj kritičnoj dionici Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – 312,2) visine više od razine vode za protok 95% trajanja, a što se pokazalo da je neophodno kako bi se osigurala željena dubina.



sl. 2.3.5: Kritična dionica Slavonski Šamac nizvodno – izgradnja pera V2

Nastavno na sl. 2.3.6 prikazan je primjer poprečnog profila za postojeće stanje, te profila na istoj lokaciji nakon modeliranja pera, a na sl. 2.3.7 prikazana je usporedba uzdužnih profila talvega i vodnog lica za protok trajanja 95% za postojeće i projektno stanje (lijevo), kao i vrijednosti maksimalnih dubina i brzina tečenja (desno).

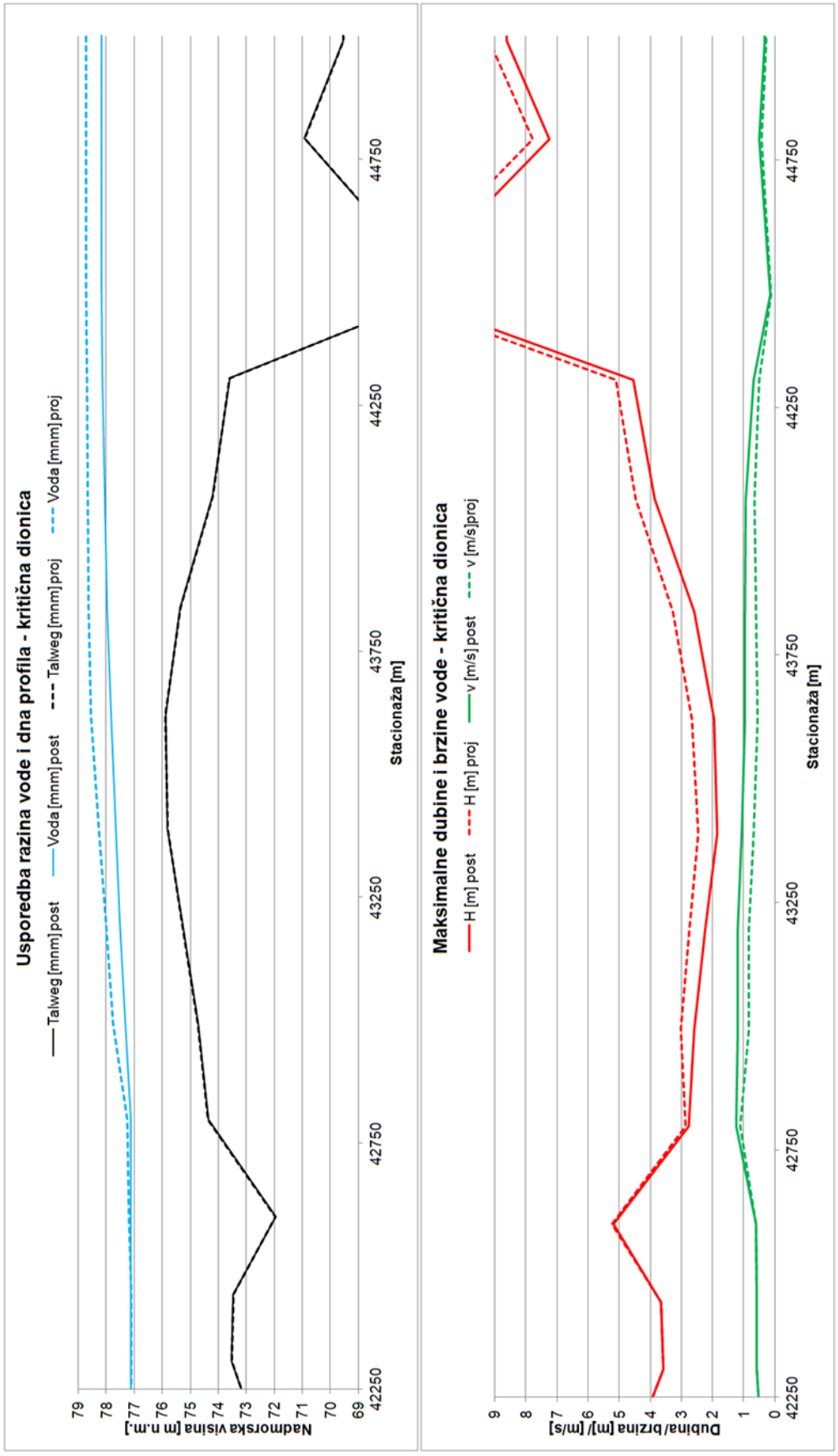
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



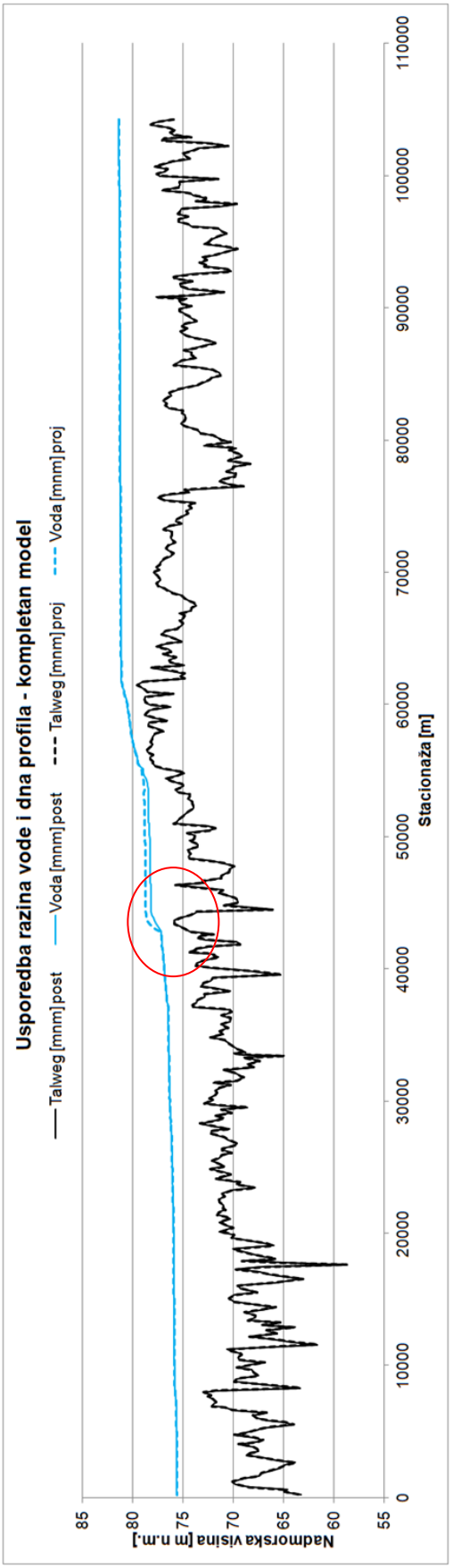
sl. 2.3.6: Usporedba profila postojećeg (gore) i projektnog stanja (dolje) V2

No, iako je analiziranim rješenjem osigurana željena dubina plovnog puta od 2,5 m na kritičnoj dionici, na uzvodnoj dionici (do uzvodne kritične dionice) očekujemo povišenje vodnog lica za projektno stanje, i to neposredno za oko 50 cm, odnosno nakon 8 km za oko 35 cm (sl. 2.3.8).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 2.3.7: Uzdužni profil dionice - usporedba postojećeg i projektnog stanja V2



sl. 2.3.8: **Usporedba razina vode i talvega postojećeg i projektnog stanja V2 (za usporedbu stacionaža modela i stacionaža plovnog puta pogledati sl. 1.2.2.)**

2.4 Varijantno rješenje V3 – Kombinacija produbljenja dna i izgradnje pera duž dionice

2.4.1 Kritična dionica Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329

Produbljenje je modelirano od stacionaže 53+187 do 61+929 novog hidrauličkog modela (odgovara cijeloj kritičnoj dionici Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329). Produbljenje dna plovnog puta se izvodi u odnosu na razinu vodnog lica postojećeg stanja, odnosno 2,5 m niže od nje, u gabaritima plovnog puta 70 x 2,5m.

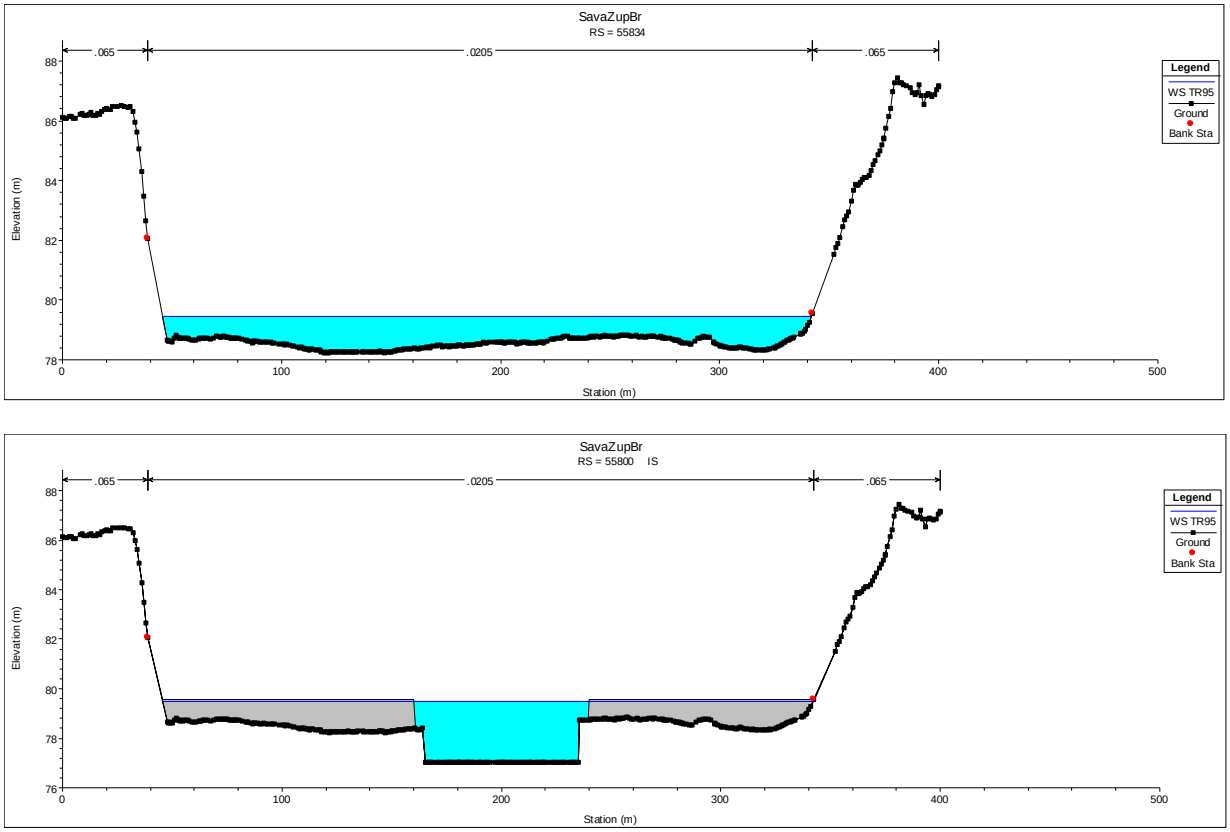
Osim produbljenja korita predviđa se i izgradnja obostranih pera. Potreban raster izgradnje pera kako bi se osigurala željena dubina je:

- dionica 53+000 do 55+000 modela (rkm 320 – rkm 322) – svakih 200 m
- dionica 55+000 do 56+000 modela (rkm 321 – rkm 323) – svakih 100 m
- dionica 56+000 do 58+000 modela (rkm 323 – rkm 325) – svakih 200 m
- dionica 58+000 do 60+000 modela (rkm 325 – rkm 327) – svakih 500 m
- dionica 60+000 do 60+500 modela (rkm 327 – rkm 327.5) – svakih 100 m
- dionica 60+500 do 61+500 modela (rkm 327.5 – rkm 328.5) – svakih 500 m

Ukupno 42 para pera (84 pera) je modelirano od stacionaže 52+950 do 61+556 novog hidrauličkog modela (odgovara cijeloj kritičnoj dionici Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329), visine više od razine vode za protok 95% trajanja, a što se pokazalo neophodno kako bi se osigurala željena dubina.

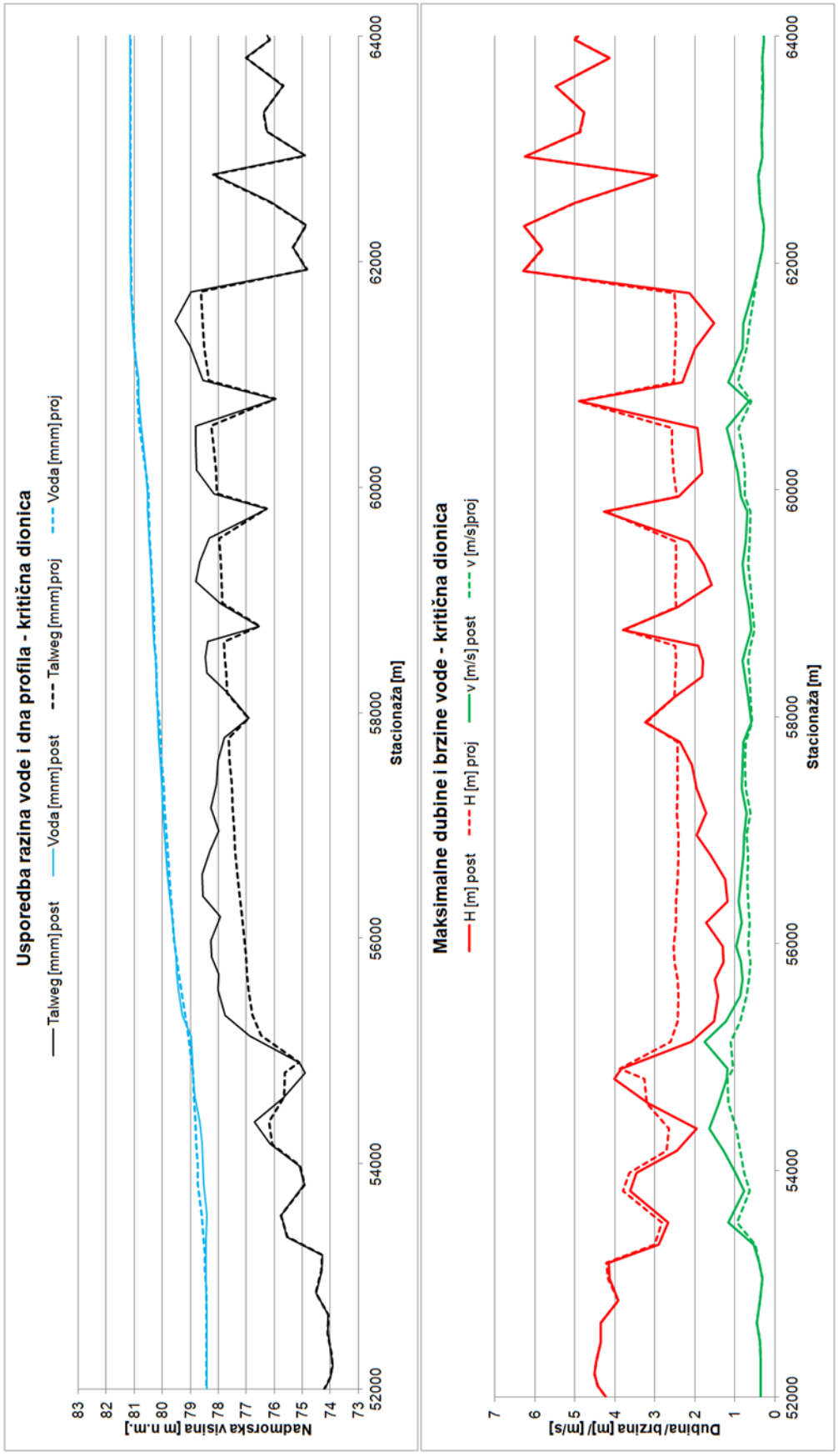
sl. 2.4.1: Kritična dionica Jaruge – izgradnja pera i produbljenje korita V3

Nastavno na sl. 2.4.2 prikazan je primjer poprečnog profila za postojeće stanje, te profila na istoj lokaciji nakon modeliranja pera i produbljenja korita, a na sl. 2.4.3 prikazana je usporedba uzdužnih profila talvega i vodnog lica za protok trajanja 95% za postojeće i projektno stanje (lijevo), kao i vrijednosti maksimalnih dubina i brzina tečenja (desno).

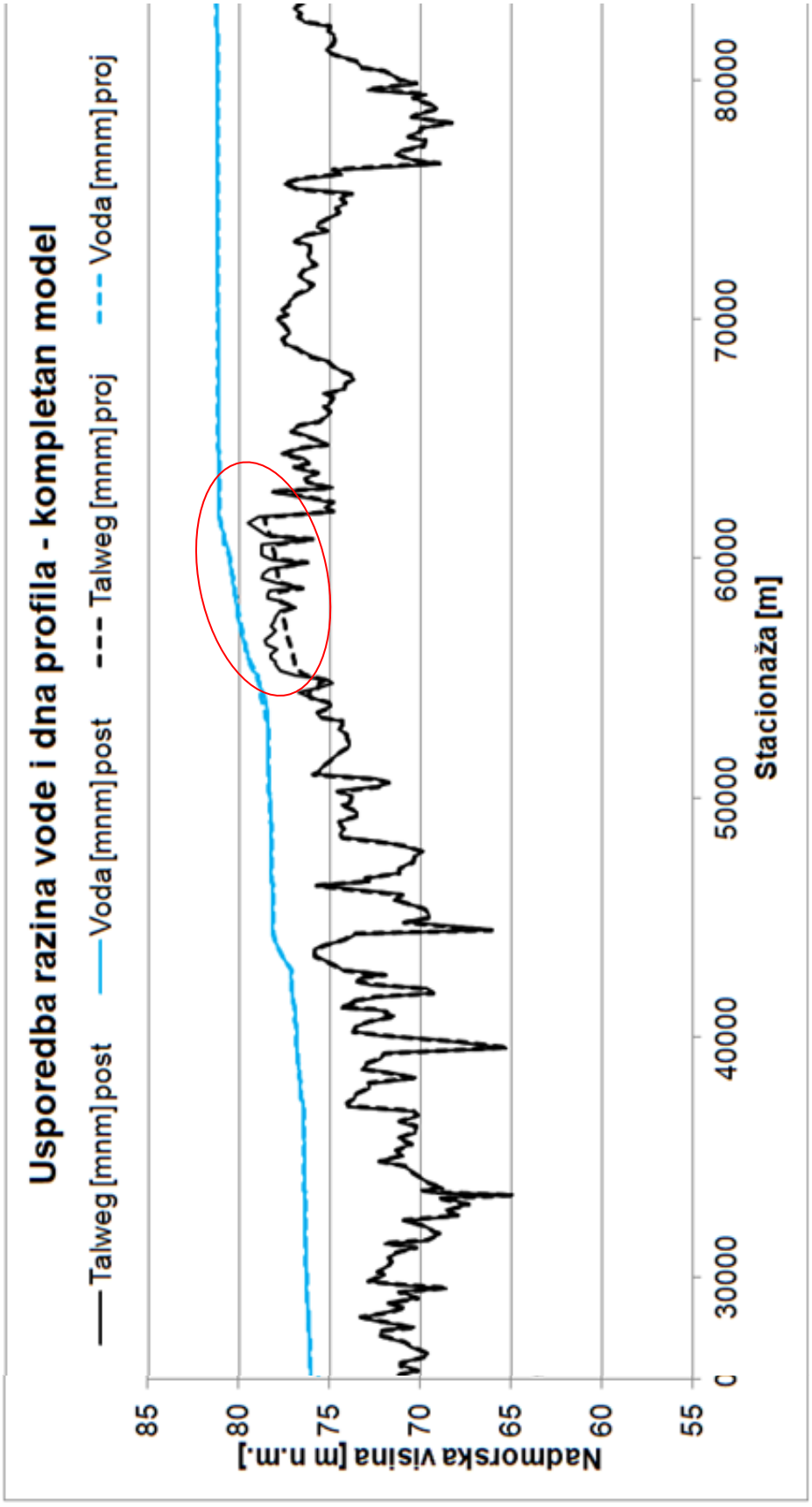


sl. 2.4.2: Usporedba profila postojećeg (gore) i projektnog stanja V3 (dolje)

Za ovo rješenje, na uzvodnoj dionici se ne očekuje promjena vodnog lica za projektno stanje, konkretno, razlike vodnih lica postojećeg i projektiranog stanja uzvodno su unutar 1 cm (sl. 2.4.4).



sl. 2.4.3: Uzdužni profil dionice - usporedba postojećeg i projektnog stanja V3



sl. 2.4.4: Usporedba razina vode i talvega postojećeg i projektnog stanja V3 (za usporedbu stacionaža modela i stacionaža plovnog puta pogledati sl. 1.2.2.)

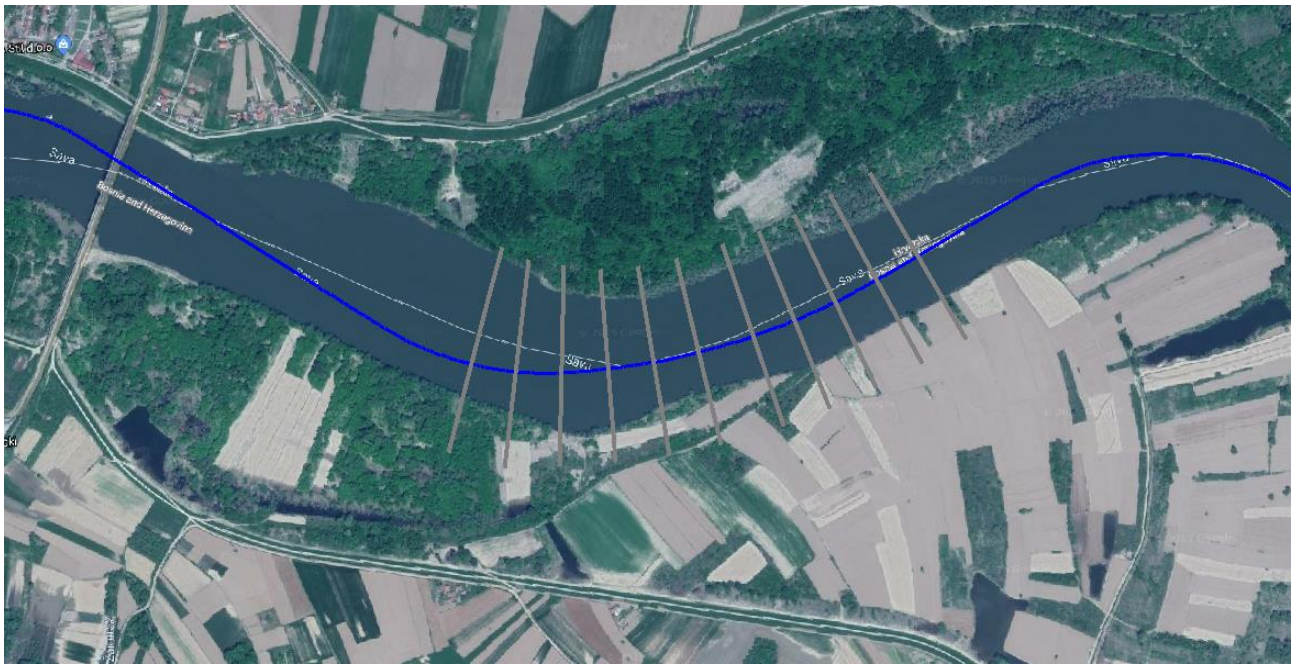
2.4.2 Kritična dionica Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – 312,2

Produbljenje je modelirano od stacionaže 42+600 do 44+309 novog hidrauličkog modela (odgovara cijeloj kritičnoj dionici Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – 312,2). Produbljenje dna plovnog puta se izvodi u odnosu na razinu vodnog lica postojećeg stanja, odnosno 2,5 m niže od nje, u gabaritima plovnog puta 70 x 2,5m.

Planira se izgradnja obostranih pera. Potreban raster izgradnje pera kako bi se osigurala željena dubina je:

- dionica 42+700 do 43+700 modela (rkm 310.2 – rkm 311.2) – svakih 100 m

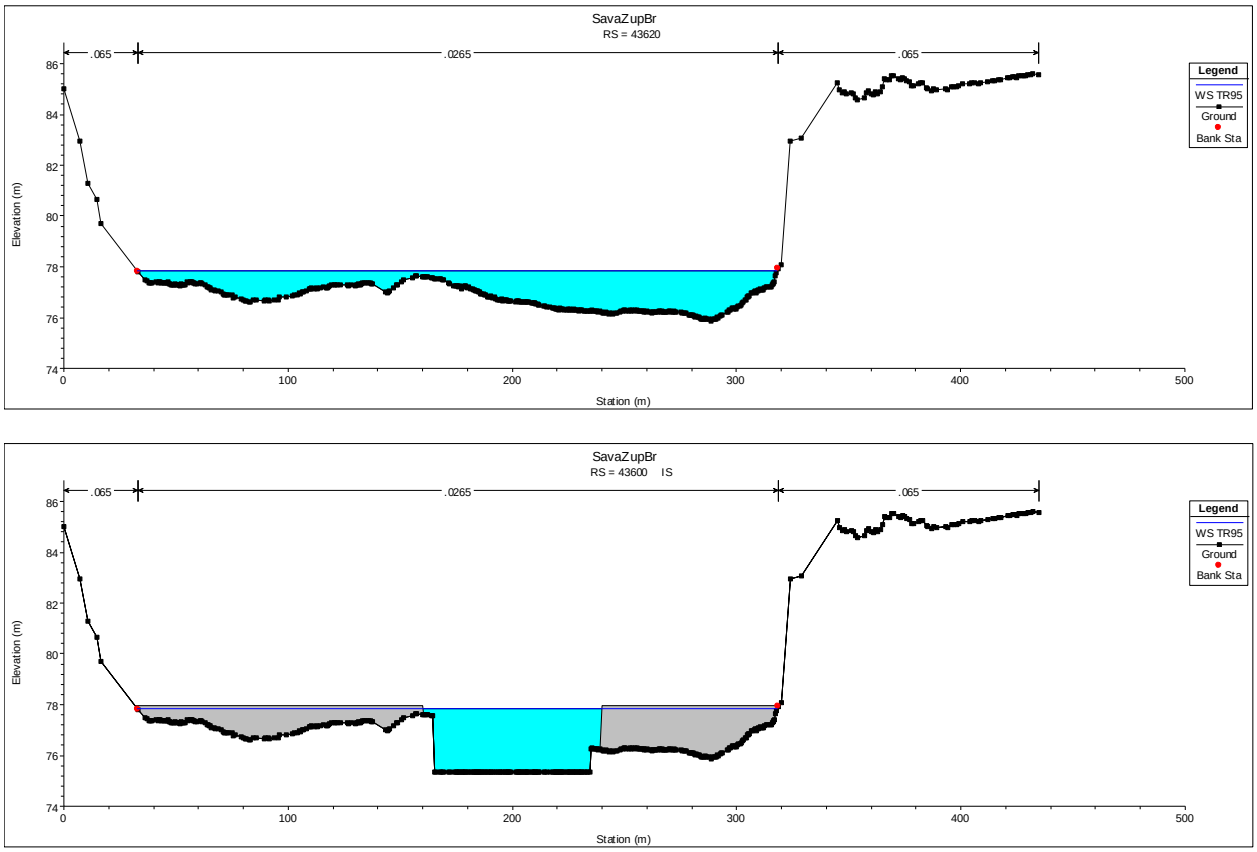
Ukupno 11 parova pera (22 pera) je modelirano od stacionaže 42+649 do 43+706 novog hidrauličkog modela (odgovara dijelu kritične dionice Slavonski Šamac nizvodno rkm 310,2 – 311,2), visine više od razine vode za protok 95% trajanja, a što se pokazalo da je neophodno kako bi se osigurala željena dubina.



sl. 2.4.5: Kritična dionica Slavonski Šamac nizvodno – izgradnja pera i produbljenje korita V3

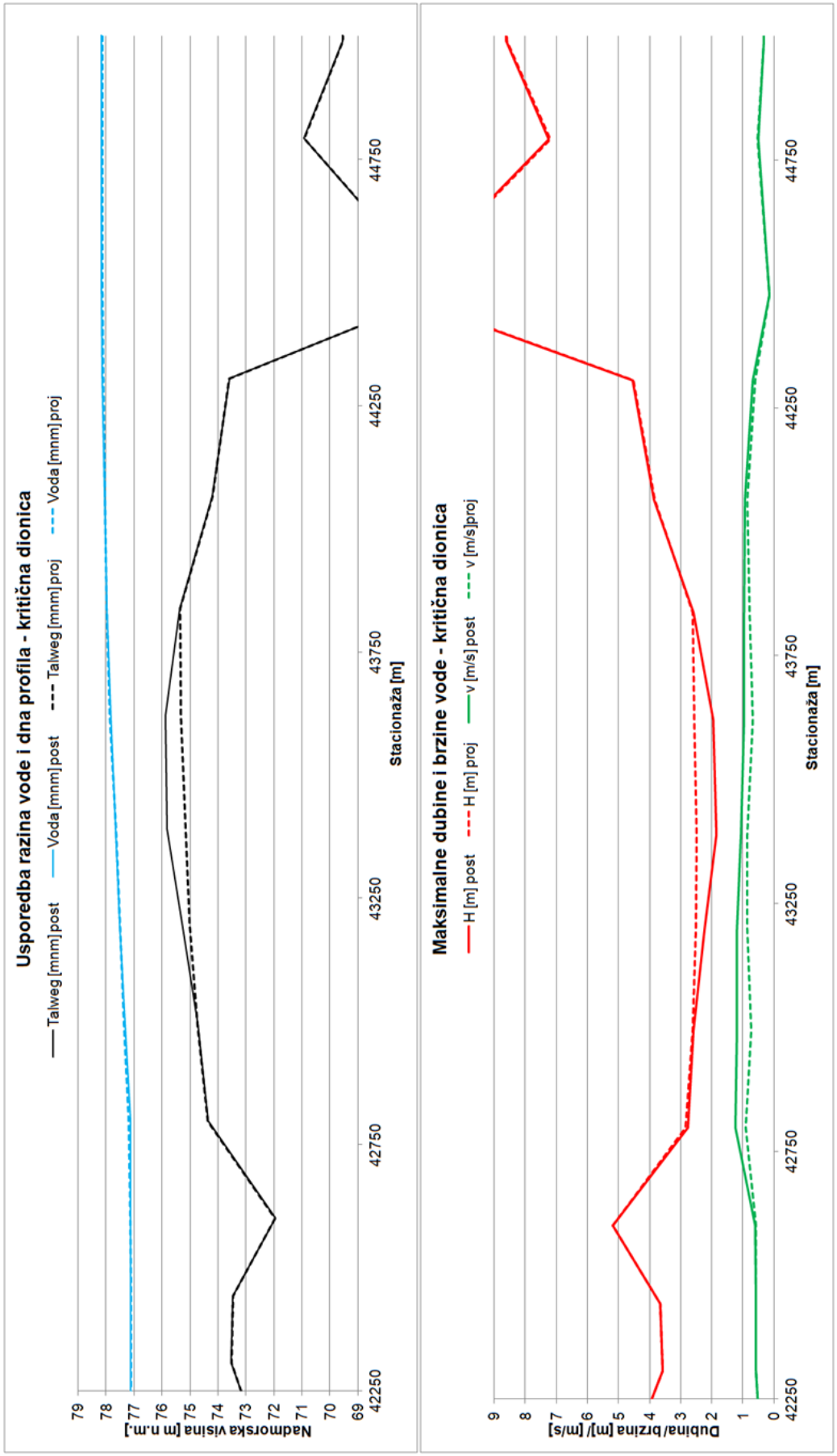
Nastavno na sl. 2.4.6 prikazan je primjer poprečnog profila za postojeće stanje, te profila na istoj lokaciji nakon modeliranja pera i produbljenja korita, a na sl. 2.4.7 prikazana je usporedba uzdužnih profila talvega i vodnog lica za protok trajanja 95% za postojeće i projektno stanje (lijevo), kao i vrijednosti maksimalnih dubina i brzina tečenja (desno).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

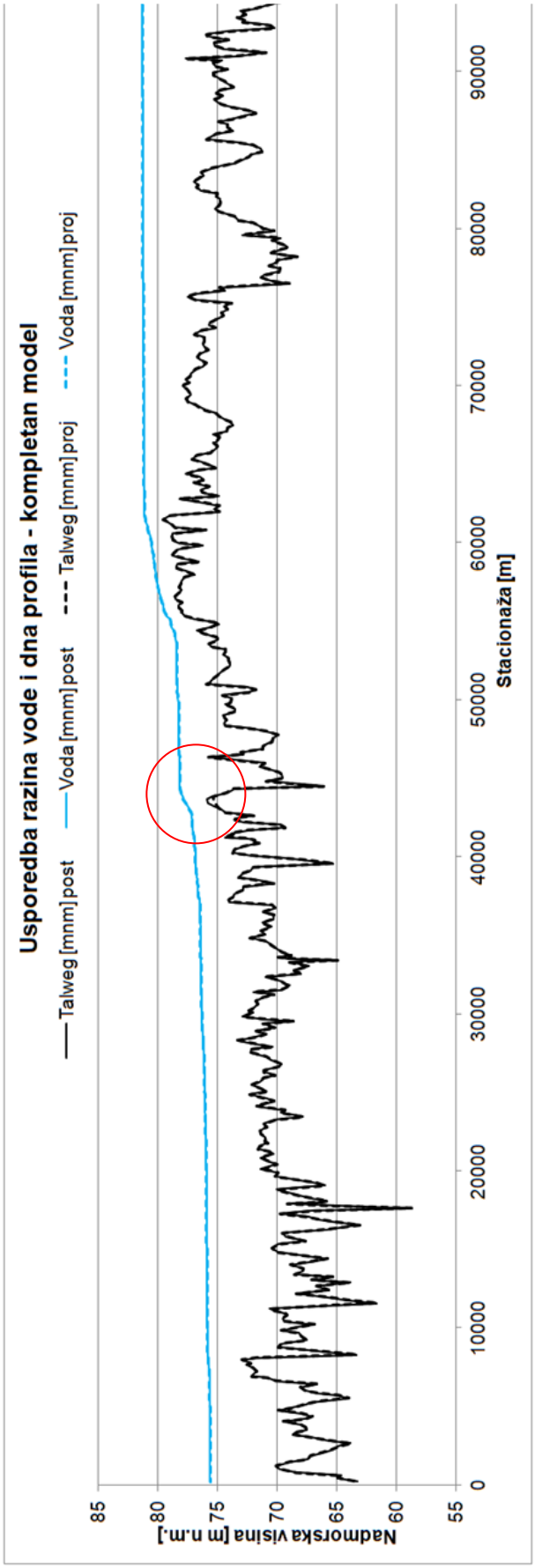


sl. 2.4.6: Usporedba profila postojećeg (gore) i projektnog stanja V3 (dolje)

Za ovo rješenje na uzvodnoj dionici ne očekuje se promjena vodnog lica za projektno stanje, konkretno, razlike vodnih lica postojećeg i projektiranog stanja uzvodno su unutar 1 cm (sl. 2.4.8).



sl. 2.4.7: Uzdužni profil dionice - usporedba postojećeg i projektnog stanja V3



sl. 2.4.8: Usporedba razina vode i talvega postojećeg i projektnog stanja V3 (za usporedbu stacionaža modela i stacionaža plovnog puta pogledati sl. 1.2.2.)

Predložena varijantna rješenja dvosmjernog plovnog puta definirana su s obzirom na zadovoljavanje traženog kriterija klase IV plovnog puta, odnosno za postizanje dubine plovnog puta od 2,5 m (širina 70 m x dubina 2,5 m) za nivo vode protoka 95%-tnog trajanja. Analiza je provedena za detektirane kritične dionice za koje su i provedene analize pokazale da su iznimno nepovoljne po pitanju plovidbe, te su za svako od predloženih varijantnih rješenja utvrđeni radovi potrebni za zadovoljavanje traženog kriterija.

Usporedba predloženih varijantnih rješenja, na temelju trenutno dostupnih saznanja, ukazala je da je hidrotehnički optimalno rješenje zahvata za osiguranje plovnog puta rijeke Save na kritičnim dionicama kombinacija produbljenja dna i izgradnje pera duž trase plovnog puta. Iako se kod ovog varijantnog rješenja koriste dvije vrste radova, dok se u ostalim varijantnim rješenjima predviđa samo po jedna vrsta radova, njihova kombinacija je rezultirala manjim ukupnim troškovima predviđenih radova. Tako je prosječno produbljenje predviđeno optimalnim rješenjem manje u odnosu na varijantu koja predviđa produbljenje dna trasom plovnog puta (dubina iskopa 0,7 m u odnosu na 1,5 m za uzvodnu kritičnu dionicu i 0,3 m u odnosu na 0,6 m za nizvodnu kritičnu dionicu), a prosječna visina predviđenih pera je manja u odnosu na varijantu koja predviđa samo izgradnju pera duž dionica (visina pera 1,2 m u odnosu na 1,8 m za uzvodnu kritičnu dionicu i 1,2 m u odnosu na 1,5 m za nizvodnu kritičnu dionicu) te je njihov broj skoro upola manji. Nadalje, ovim rješenjem se ne utječe na razine malih i velikih voda rijeke Save, a razine srednjih voda rijeke Save na kritičnim dionicama se podižu za do 1,0 m.

Stoga je, nakon provedene analize s ekološkim kriterijima (utjecaji produbljenja i izgradnje većeg broja vodnih građevina/pera, utjecaji na vodna lica), varijanta V3 predložena kao tehnički optimalno rješenje za daljnju razradu.

2.5 Podvarijantna rješenja varijante V3

Kao što je naprijed navedeno, u sljedećim fazama razrade projekta dvosmjernog plovnog puta detaljnije i preciznije definirane su pozicije i dimenzije pojedinih pera. (Pod)varijantna rješenja definiraju se u odnosu na raster (razmak) pera i tehničko rješenje pera. Raster pera (makro razina) osigurava uvjet plovnosti i zadržavanja postojeće razine vodnih lica te je uvjetovan fizikom procesa u koritu. Tehničko rješenje pera (mikro razina) odnosi se na samu konstrukciju pojedinih pera te više nije ograničeno uvjetom plovnosti budući da nema na njega utjecaj.

Za pronalaženje optimalnog rješenja na najkritičnijoj dionici od rkm 329 do rkm 315 izrađeno je 5 podvarijanti:

- **Podvarijanta V3.1** se sastoji od:
  - 72 okomita pera širine krune 3,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 1,00 m. Koeficijent razmaka između okomitih pera iznosi 2,00.
  - Iskop je širine dna 70,00 m sa nagibom pokosa 1:3 do uklapanja u postojeći teren.
  - Ukupni broj pera: 72.

- **Podvarijanta V3.2** se sastoji od:
  - 8 T-pera širine krune 2,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 0,20 m. Koeficijent razmaka između T-pera iznosi 1,75.

- 39 okomitih pera širine krune 2,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 0,20 m. Koeficijent razmaka između okomitih pera iznosi 1,75.
- 36 deklinirajućih (7° u smjeru tečenja) pera sa ugrađenim preljevnim pragom širine 1,00 m. Širina krune pera je 4,00 m sa visinom krune na razini vode za protok 95%-tnog trajanja + 0,20 m. Koeficijent razmaka između pera je 1,75.
- Iskop je širine dna 70,00 m sa nagibom pokosa 1:3 do uklapanja u postojeći teren.
- Ukupni broj pera: 83

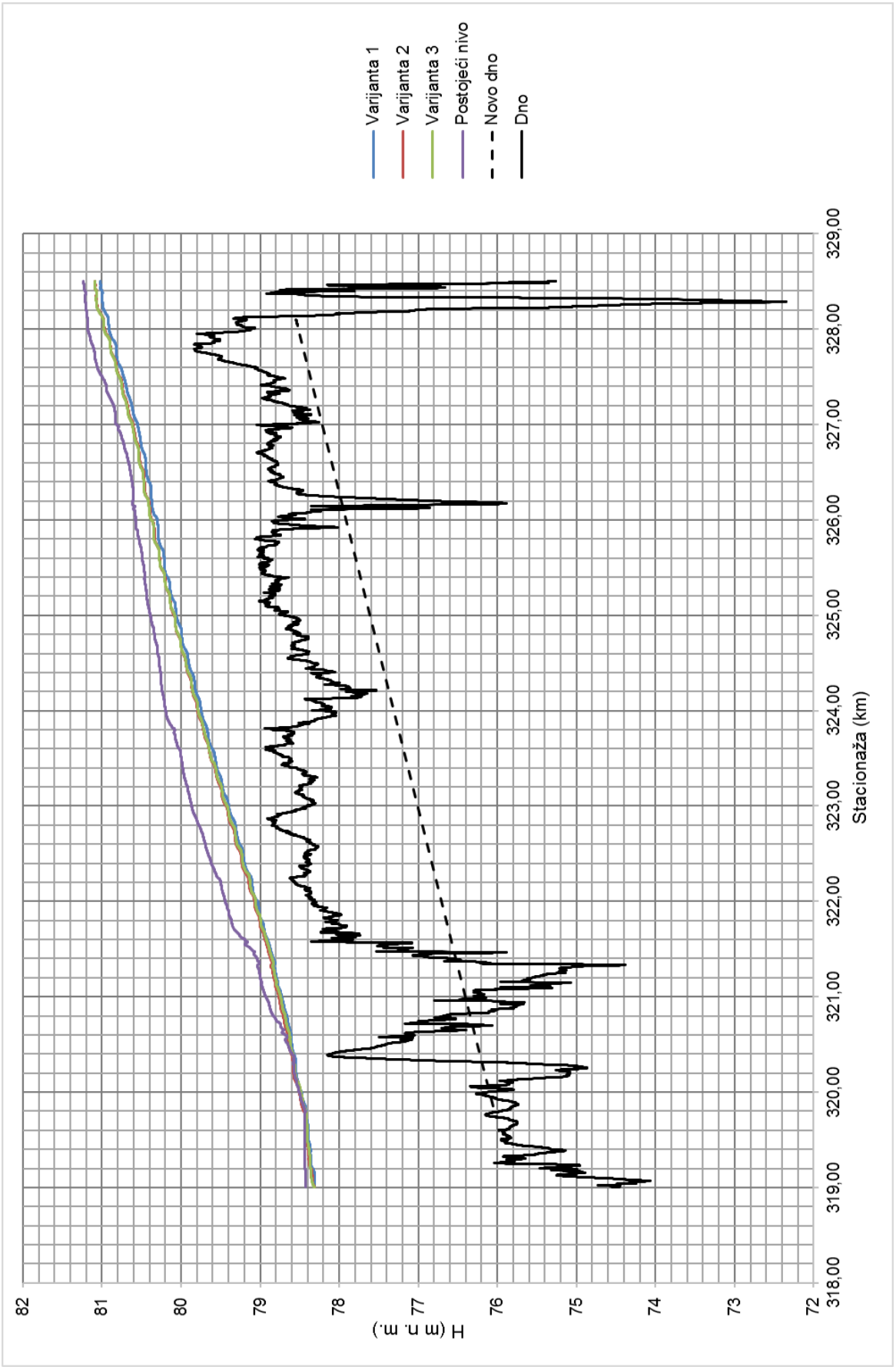
- **Podvarijanta V3.3** se sastoji od:
  - 8 T-pera širine krune 2,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 0,20 m. Koeficijent razmaka između T-pera iznosi 1,75.
  - 39 okomitih pera širine krune 2,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 0,20 m. Koeficijent razmaka između okomitih pera iznosi 1,75.
  - 36 okomitih pera širine krune 4,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 0,20 m. Koeficijent razmaka između okomitih pera je 1,75.
  - Iskop je širine dna 70,00 m sa nagibom pokosa 1:3 do uklapanja u postojeći teren.
  - Ukupan broj pera: 83

U nastavku su dani prikazi rezultata 2D modela za razine nivoa vode i dubine vode za protok trajanja 95% dana u godini za postojeće stanje kao i za podvarijante V3.1, V3.2 i V3.3 (sl. 2.5.1 i sl. 2.5.2). Iz navedenih prikaza vidljivo je da se navedenim varijantnim rješenjima ne postižu traženi nivoi vode na promatranoj dionici, odnosno da je nivo vode oko 40 cm niži od nivoa u postojećem stanju. Također se navedenim rješenjima ne postiže tražena dubina vode od 2,5 m već je dubina vode na pojedinim dijelovima i 30 cm niža od tražene za IV klasu plovnog puta.

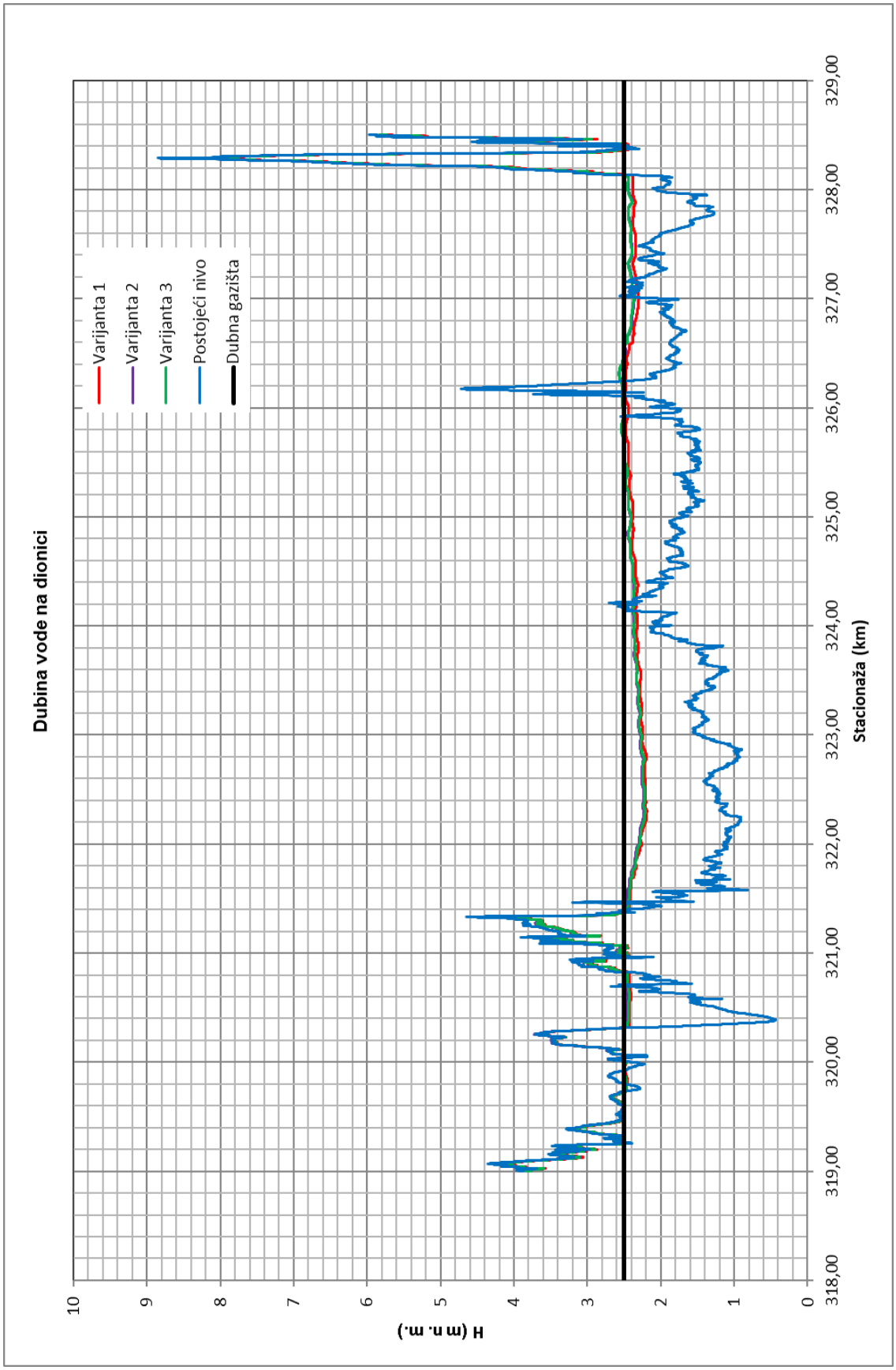
Da bi se osigurale zadovoljavajuće dubine, za razmatrane konfiguracije pera bilo bi potrebno značajno produbiti iskope u odnosu na iskope za optimalnu varijantu definirane Koncepcijskom rješenjem, što bi značajno snizilo vodne razine za mjerodavne male vode u odnosu na postojeće stanje.

Stoga su obzirom na ciljeve projekta i kriterije usvojene za odabir optimalnog varijantnog rješenja podvarijantna rješenja 3.1, 3.2 i 3.3 ocjenjena kao nezadovoljavajuća za osiguranje sigurnog plovnog puta.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 2.5.1: Prikaz vodnih lica postojećeg stanja i za podvarijante V3.1, V3.2 i V3.3 na dionici od rkm 329 do rkm 320 (protok trajanja 95%)



sl. 2.5.2: Prikaz dubina vode postojećeg stanja i podvarijante V3.1, V3.2 i V3.3 za dionicu od rkm 329 do rkm 320 (protok trajanja 95%)

S obzirom na nedovoljnu dubinu vode potrebnu za sigurnu plovidbu prišlo se obradama još dvije podvarijante pri čemu su krune hidrotehničkih pera povišene u odnosu na ranije podvarijante V3.1, V3.2 i V3.3., a u podvarijanti 3.5 dodatno je povećan i razmak između pera čime je smanjen ukupni broj pera.

- **Podvarijanta V3.4** se sastoji od (sl. 2.5.3):
    - 8 T-pera širine krune 2,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 1,00 m. Koeficijent razmaka između T-pera iznosi 1,75.
    - 39 okomitih pera širine krune 2,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 1,00 m. Koeficijent razmaka između okomitih pera iznosi 1,75.
    - 36 okomitih pera širine krune 4,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 1,00 m. Koeficijent razmaka između okomitih pera je 1,75.
    - Iskop je širine dna 70,00 m sa nagibom pokosa 1:3 do uklapanja u postojeći teren.
    - Ukupan broj pera: 83

- **Podvarijanta V3.5** se sastoji od (sl. 2.5.4):
    - 9 T-pera širine krune 2,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 1,00 m. Koeficijent razmaka između T-pera iznosi 2,00.
    - 22 okomitih pera širine krune 2,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 1,00 m. Koeficijentom razmaka između okomitih pera iznosi 1,80.
    - 44 inklinirajućih (20° suprotnom od smjera tečenja) pera širine krune 4,00 m sa visinom krune na razini vode protoka 95%-tnog trajanja + 1,00 m. Koeficijent razmaka između okomitih pera je 1,60.
    - Iskop je širine dna 70,00 m sa nagibom pokosa 1:3 do uklapanja u postojeći teren.
    - Ukupan broj pera: 75.

U nastavku su dani prikazi rezultata 2D modela za razine nivoa vode i dubine vode za protok trajanja 95% dana u godini za postojeće stanje kao i za podvarijante V3.4 i V3.5 na sl. 2.5.5 i sl. 2.5.6. Iz navedenih prikaza vidljivo je da se navedenim varijantnim rješenjima V3.4 i V3.5 na promatranoj dionici postižu nivoi vode koji su oko 20 cm niži od nivoa u postojećem stanju, ali se navedenim rješenjima osigurava tražena dubina vode plovnog puta od 2,5 m.

Zaključak podvarijanata V3.4 i V3.5

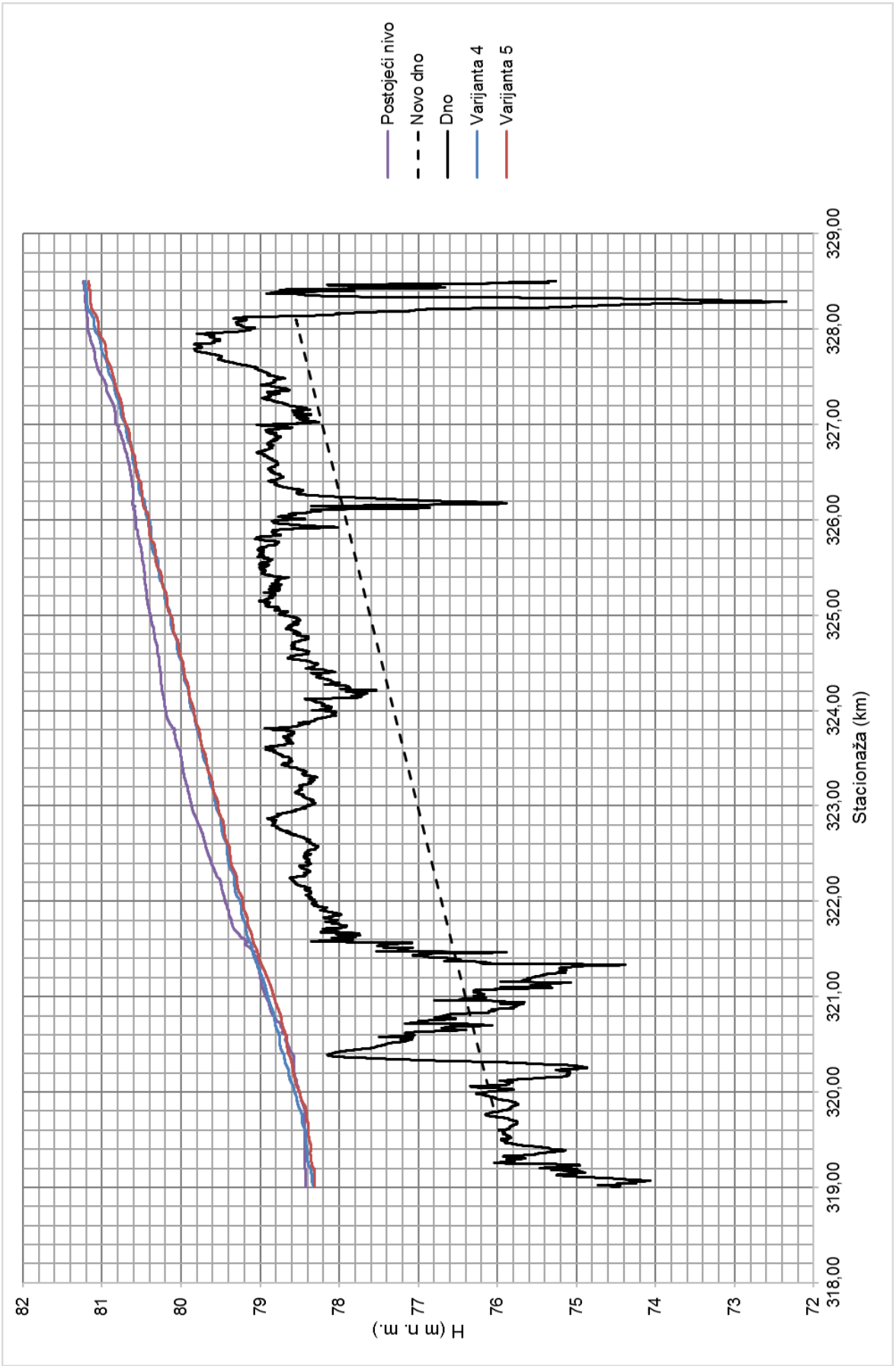
Prema prikazanim specifikacijama potrebnih radova na produbljenju korita te broju i visini pera i u varijantama V3.4 i V3.5 predviđena je izgradnja relativno velikog broja pera - 88 odnosno 75 pera na dionici od oko 10 km, kojom se na neki način kanalizira tok rijeke Save, naročito u području malih voda (pera su visine nivoa vode za protok 60% trajanja) i pri tome se u znatnoj mjeri gube prirodna svojstva dna korita.

Stoga je zbog očekivanog znatnog utjecaja na vodeni okoliš korita Save predloženo da se provede analiza na promatranim kritičnim dionicama za varijantu jednosmjernog plovidbenog puta. Time se na kritičnim dionicama sužava produbljeno korito na 40 m širine, a sigurnost plovidbe se treba osigurati dodatnom signalizacijom i daljinskom regulacijom.

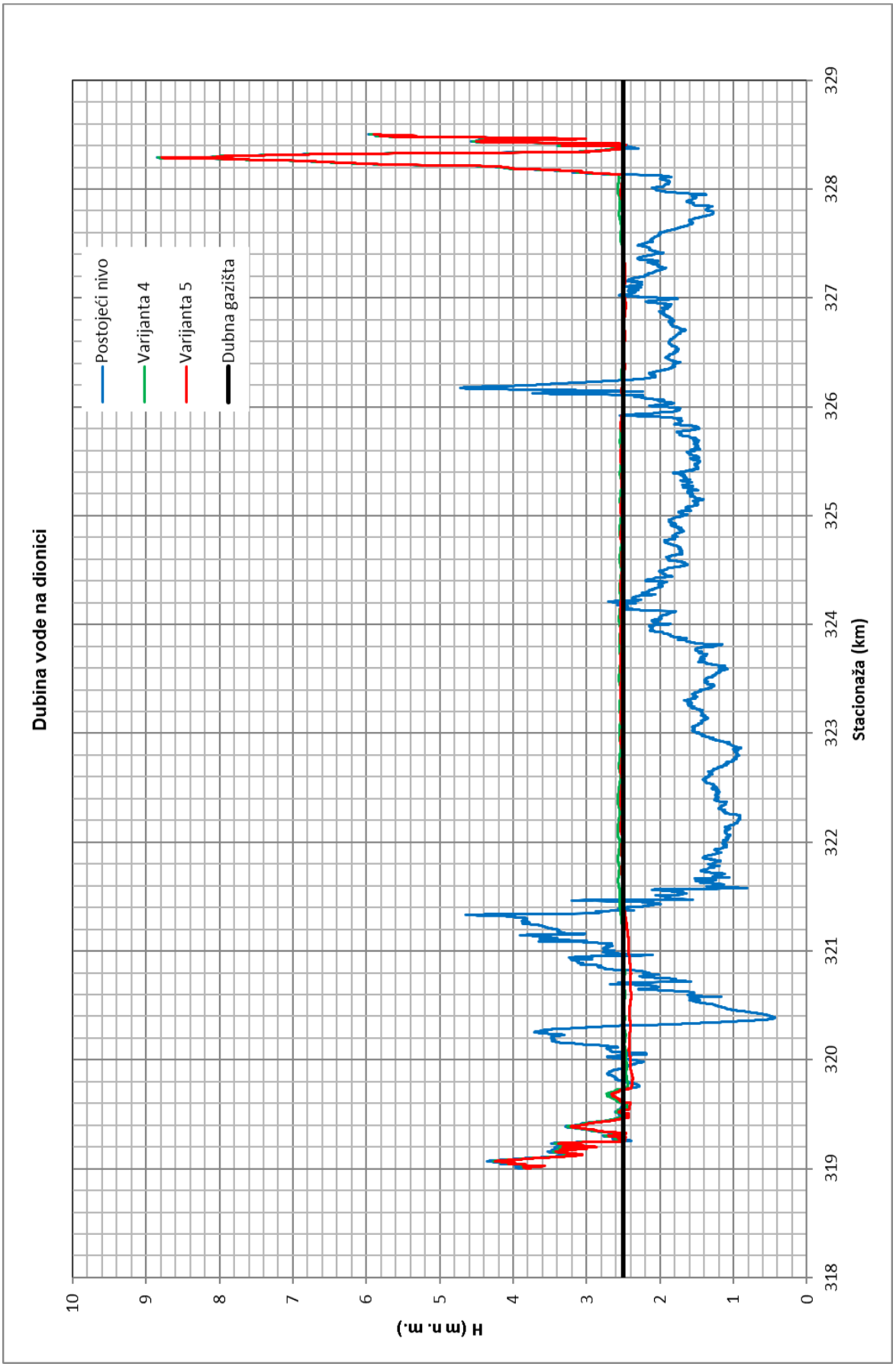
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sl. 2.5.3: Raster pera podvarijante V3.4

sl. 2.5.4: Raster pera podvarijante V3.5



sl. 2.5.5: Prikaz nivoa vodnog lica na promatranoj dionici – podvarijanta V3.4 i V3.5



sl. 2.5.6: Prikaz dubina vode na promatranoj dionici – podvarijanta V3.4 i V3.5

2.6 Varijantna rješenja s jednosmjernom plovidbom – J1, J2 i J3

Vezano uz prethodno navedene analize varijanata i podvarijanata, varijanta jednosmjernog plovnog puta odabrana je kao rješenje kojim će se poboljšati uvjeti plovnosti rijeke Save na dionici od rkm 300 do rkm 329, ali uz što je moguće manje izraženi negativni utjecaj na vodena staništa i vrste te hidromorfološke značajke rijeke Save.

Prednost u nastavku opisanih podvarijanata jednosmjernog plovnog puta je u tome što su oblik i raspored pera optimizirani prema ekološkim kriterijima, smanjujući njihov ukupan broj te duljinu i visinu vodnih građevina. S druge strane, zbog jednosmjerne plovidbe, koja zahtjeva minimalnu širinu plovnog puta od 40,0 m, potrebno je značajno manje iskopa u koritu Save (oko 40 % manje iskopanog materijala) nego u varijanti dvosmjernog plovnog puta.

Za varijantu jednosmjernog plovnog puta razmatrana su tri rješenja:

J1 – ukorijenjena inklinirajuća pera s otvorima/urezima

J2 – ukorijenjena deklinirajuća pera s otvorima/urezima (isti raster)

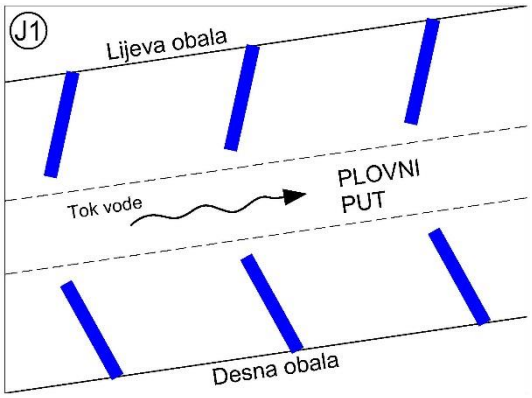
J3 – neukorijenjena deklinirajuća pera (isti raster)

Sva tri tzv. ekološka varijantna rješenja (J1, J2 i J3) sastoje se od sljedećih jednakih vrsta radova:

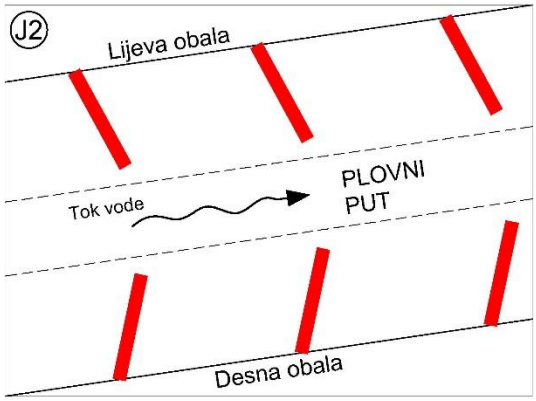
- produbljenja korita Save na kritičnim dionicama za osiguranje jednosmjerne plovidbe - iskop dna u dubinu između 0 i 3 m (prosječno oko 1,0m) u širini do maksimalno 40 m,
- izrade hidrotehničkih pera na kritičnim dionicama, u parovima na lijevom i desnom dijelu korita Save s međusobnim rasterom (razmakom) oko 1,8 do 2,5 m duljine pera, sa svrhom povišenja vodnog lica rijeke koje će se sniziti uslijed produbljenja korita.

Ekološka varijantna rješenja (J1, J2 i J3) razlikuju se međusobno u sljedećem:

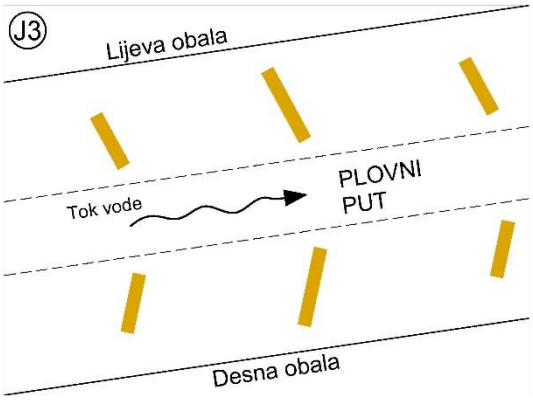
- Varijanta J1 – hidrotehnička pera izvode se s korijenom pera od obale (ukorijenjena) a vrhom pera do zone produbljenja korita, s time da su od obale malo zakrenuta uzvodno prema toku rijeke (inklinirajuća pera radi boljeg postizanja povišenja vodostaja), a određena ekološka komponenta postiže se izvedbom površinskih otvora/ureza/ preljeva u peru na oko 1/3 duljine pera od obale, čime bi se i pri nižim vodostajima omogućila komunikacija vode preko pera u zoni bliže obali. Kruna pera je na nivou 95% vode + 1,0 m, 40 inklinirajućih ukorijenjenih pera na uzvodnoj i 13 na nizvodnoj dionici, razmak pera 1,8 do 2 duljine pera.



- Varijanta J2 – hidrotehnička pera izvode se s korijenom pera od obale (ukorijenjena) a vrhom pera do zone produbljenja korita, s time da su od obale malo zakrenuta nizvodno prema toku rijeke (deklinirajuća pera s lošijim postizanjem povišenja vodostaja ali i s manjom sedimentacijom iza pera i slabijim stvaranjem kopnenih staništa u toj zoni), a određena ekološka komponenta postiže se izvedbom površinskih otvora/ureza/preljeva u peru na oko 1/3 duljine pera od obale, čime bi se i pri nižim vodostajima omogućila komunikacija vode preko pera u zoni bliže obali. Kruna pera je na nivou 95% vode + 1,0 m, 40 deklinirajućih ukorijenjenih pera na uzvodnoj i 13 na nizvodnoj dionici, razmak pera 1,8 do 2 duljine pera.



- Varijanta J3 – hidrotehnička pera izvode se s korijenom pera udaljenim od obale (neukorijenjena) te s vrhom pera do zone produbljenja korita, s time da su malo zakrenuta nizvodno prema toku rijeke (deklinirajuća pera s lošijim postizanjem povišenja vodostaja ali i s manjom sedimentacijom iza pera i slabijim stvaranjem kopnenih staništa u toj zoni), a dobra ekološka komponenta postiže se stalnim protokom vode u zoni između pera i obale, čime se omogućuje lakša komunikacija/migracija riba duž vodotoka (manje brzine toka nego u središnjem dijelu rijeke gdje je plovni put) te smanjuje mogućnost stvaranja kopnenih staništa nizvodno od pera. Predviđeno je 36 deklinirajućih neukorijenjenih pera na uzvodnoj i 19 na nizvodnoj dionici te radi zaštite od erozije obale na početku uzvodno 4 deklinirajuća ukorijenjena pera, razmak pera 1,8 do 2,5 duljine pera.



Pri navedenim ekološkim varijantnim rješenjima J1, J2, i posebice J3, kroz primjenu ukorijenjenih vrsta pera s otvorima/preljevima (J1 i J2), odnosno posebice neukorijenjenih pera koja se ne izvode do obale (J3), ciljevi poboljšanja vodnih lica riječnog kanala i ciljevi zaštite okoliša i prirode mogu biti u manjoj ili većoj mjeri uspješno kombinirani.

Odabir varijante jednosmjerne plovidbe dan je u nastavku u obliku analiza varijantnih rješenja za **ekološke kriterije i zaštitu okoliša i prirode.** Potrebno je naglasiti da su za kritične dionice najvažniji ekološki kriteriji, koji sagledavaju da utjecaj predmetnog zahvata bude sveden na najmanju moguću razinu, a to se prvenstveno sagledava kroz utjecaje vodnih građevina na okoliš i prirodu, odnosno na ciljne vrste ekološke mreže, a također i kroz utjecaje cjelokupnog zahvata na očekivano najznačajnije sastavnice okoliša vezano uz površinske i podzemne vode.

Na temelju provedene analize odabrana je **varijanta J3 – deklinirajuća neukorijenjena pera** kao ekološki najpovoljnija varijanta za poboljšanje plovnosti rijeke Save na promatranoj dionici.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U nastavku je prikazana analiza odabira ekološki najpovoljnijeg varijantnog rješenja za kritične dionice rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 za jednosmjernu plovidbu za IV klasu plovnosti.

2.7 Odabir ekološki najpovoljnijeg varijantnog rješenja

Usporedbom kroz ekološke kriterije analizirana su varijantna rješenja s jednosmjernom plovidbom – J1, J2 i J3 zbog manjeg zahvaćanja u okoliš, odnosno korito rijeke Save – uži plovni put (40 m) i manje ukupne količine iskopa materijala. Sve ove tri varijante zadovoljavaju obavezni uvjet osiguranja dubine plovnog puta od 2,5 m.

Sve ranije obrađivane varijante s dvosmjernom plovidbom – V1, V2, V3.1, V3.2, V3.3, V3.4 i V3.5, odbačene su radi neprihvatljivog zadiranja u okoliš prvenstveno zbog šireg plovnog puta (70 m) i potrebnih znatno većih ukupnih količina iskopa materijala, s time da neke varijante nisu zadovoljile niti obavezni uvjet osiguranja dubine od 2,5 m.

Ekološki kriterij i zaštita okoliša – U studiji utjecaja na okoliš u analizi varijantnih rješenja za kritične dionice najvažniji su ekološki kriteriji, koji sagledavaju varijantna rješenja na način da utjecaj predmetnog zahvata bude sveden na najmanju moguću razinu. Pri tome treba biti zadovoljena svrha zahvata, odnosno trebaju biti zadovoljeni uvjeti sigurnosti plovidbe za jednosmjernu IV klasu plovnosti – dubina plovnog puta 2,5 m pri 95% vodama te širina 40 m.

Pri navedenim ekološkim varijantnim rješenjima J1, J2, i posebice J3, kroz primjenu ukorijenjenih vrsta pera s otvorima/preljevima (J1 i J2), odnosno posebice neukorijenjenih pera koja se ne izvode do obale (J3), ciljevi poboljšanja vodnih lica riječnog kanala i ciljevi zaštite okoliša i prirode mogu biti u manjoj ili većoj mjeri uspješno kombinirani.

Analiza ekoloških kriterija prvenstveno sagledava utjecaje vodnih građevina na okoliš i prirodu, odnosno na ciljne vrste ekološke mreže, a također i utjecaje cjelokupnog zahvata na očekivano najznačajnije sastavnice okoliša vezano uz površinske i podzemne vode.

Za potrebe analize kroz ekološke kriterije u nastavku su u tri tablice kratko prikazani mogući utjecaji na, za ovaj zahvat, odabrane najvažnije indikatore okoliša: faunu riba, faunu bentičkih makrobeskralješnjaka, vodena staništa, hidromorfologiju rijeke Save na predmetnoj dionici, promjenu vodnih lica na predmetnoj dionici rijeke Save, kopnena staništa na obali i u zaobalju te vodocrpilišta u bližem zaobalju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Pregled kratkih opisa utjecaja po varijantama J1, J2 i J3

Varijanata J1 (ukorijenjena inklinirajuća pera s otvorima/urezima)	
Sastavnice okoliša	**Mogući utjecaji**
Fauna riba	Tijekom korištenja očekuje se blagi do umjereni negativni utjecaj (-1,5), jer su pera ukorijenjena, što za posljedicu ima smanjenje nesmetanog kretanja mlađi između obale i pera, te povećanje sedimentacija između pera u odnosu na pera koja nisu ukorijenjena, te će postojati i veća vjerojatnost zapunjenja prostora nanosom zbog manje dinamike strujanja u odnosu na pera koja nisu ukorijenjan. **Također, očekuje se veće/brže taloženje za inklinirajuća nego deklinirajuća pera**.
Fauna vodenih beskralješnjaka	Ipak, za vrijeme trajanja radova je moguće stradavanje jedinki bentičkih makrobeskralješnjaka što predstavlja mali do umjeren negativan (-1) utjecaj na cjelokupnu zajednicu bentičkih makrobeskralješnjaka.. Nakon završetka radova ne očekuje se da će do daljnje promjene stanišni uvjeta na predmetnoj dionici rijeke Save, a otvori u peru omogućiti smanjenje procesa sedimentacija i strujanja između pojedinih pera, ali smanjenje će biti manje u odnosu na pera koja nisu ukorijenjena. Za pera koja su ukorijenjena i koja imaju otvore treba veća količina materija u odnosu na ona koja nisu ukorijenjena i sa ukorijenjenim perima se zauzima veća površina prirodnih mikrostaništa u odnosu na varijantu sa neukorijenjenim perima. **Također, očekuje se veće/brže taloženje za inklinirajuća nego deklinirajuća pera.**
Vodena staništa	Planirani zahvat zaposjeda stanište A.2.3. Stalni vodotoci prema NKS-u. Tijekom uklanja sedimenta sa trase plovnog puta indirektan utjecaj na vodena staništa biti će privremen, uslijed povećanog zamućenja dijela stupaca vode te smanjenog procesa fotosinteze. Tijekom izgradnje pera direktan utjecaj na makrofitsku vegetaciju je takav da će mjestimično lokalno doći do njene degradacije, a pošto je na ovom dijelu rijeke Save ona zastupljena samo na pojedinim mikrolokacijama ovaj utjecaj je mali.
Hidromorfologija	Najveći utjecaji na hidromorfološke značajke vodotoka Save na predmetnoj dionici odnose se na produbljenje korita na dvije kritične dionice. Kritične dionice su uzvodna od Novigrada do Jaruge u duljini 9 km (rkm Save 320 do 329), te nizvodna kod Sl. Šamca u duljini 2 km (rkm Save od 310 do 312). Na uzvodnoj dionici predviđa se iskopati oko 373.500 m3 materijala, a na nizvodnoj oko 111.200 m3 materijala, koji će se najvećim dijelom premjestiti u zone s dubokim koritom Save uzvodno na područje depresija u koritu između rkm 333+120 rkm do 335+480 rkm i 343+350 do rkm 346+520. Važno je naglasiti da je na predmetnim kritičnim dionicama sediment dna korita Save u dubljim slojevima u znatnoj mjeri petrificiran i jako tvrd i zbog toga se ne očekuje dodatno daljnje prirodno produbljivanje korita rijeke Save na predmetnoj dionici. Zahvatom mjestimičnog produbljivanja korita rijeke Save u širini maksimalno 40 m a u dubinu između 0 i 3 m, bez obzira na povećanje brzina u dijelovima s produbljenim koritom plovnog puta, neće doći do značajne dodatne erozije i dugoročnog snižavanja korita na kritičnim dionicama gdje se provode hidrotehnički radovi zbog stabilnosti u znatnoj mjeri petrificiranog glinovito-pjeskovito-šljunkovitog materijala od kojeg je sačinjeno riječno dno na predmetnoj dionici, na kojoj generalno u sadašnjem stanju ne dolazi do morfoloških promjena odnosno erozije niti pri velikim brzinama tijekom velikovodnih događaja te je iz tog razloga to i najkritičnija dionica na plovnom putu rijeke Save. Kao kompenzacijska mjera snižavanju vodostaja Save zbog produbljenja korita predviđa se izvedba više parova hidrotehničkih pera na lijevoj i desnoj obali u zonama produbljivanja. Ekološke varijante pera povoljnije su od uobičajenih hidrotehničkih pera jer osobito ističu važnost otvora između pera i obala (zbog bioraznolikosti i potencijalnih ribljih migracija), a dodatno se zbog povoljnijih karakteristika taloženja preferiraju deklinirajuća (nizvodno orijentirana) pera u odnosu na inklinirajuća (uzvodno orijentirana) pera. Otvori u perima, odnosno omogućavanje protjecanja i pri nižim vodostajima preko dijela pera ili između pera i obale postižu se izvedbom otvora/utora/preljeva na perima bliže rubu obale (ukorijenjena pera s otvorima) ili se pera ne izvode do obale već se ostavlja slobodno proticanje na nedirnutom dijelu korita uz obalu (neukorijenjena pera). Tako se, kvalitativno, može ocijeniti da će za varijante s ukorijenjenim perima taloženje ispred pera biti veće/brže nego u varijanti s neukorijenjenim perima. Također, očekuje se veće/brže taloženje za inklinirajuća nego deklinirajuća pera. Nadalje, čestim uklanjanjem većih količina prirodnog vučenog nanosa šljunka i pijeska iz riječnog korita moguć je nepovoljan utjecaj na hidrološke prilike rijeke i šireg područja. Naime, manjak sedimenta može dovesti do ukopavanja korita rijeke i negativno se odraziti

na razinu podzemnih voda. Prema podacima mjerenja suspendiranog nanosa na postaji Slavonski Brod, prosječni godišnji pronos suspendiranog nanosa za razdoblje 2004.-2018. Iznosio je 593.133 tona godišnje. Mjerenja vučenog nanosa na ovoj postaji ne postoje, ali se može pretpostaviti da je pronos vučenog nanosa reda veličine 10% od pronosa suspendiranog nanosa (uobičajeni raspon je između 5% do 15%), što iznosi oko 60.000 t/god. Dio tog materijala premjestit će se iz kritičnih dionica na uzvodna područja s dubokim koritom Save, a pronos vučenog nanosa će se i dalje odvijati.

S obzirom da se radi o umjerenoj količini materijala, samostalan utjecaj predmetnog zahvata na hidrološke prilike rijeke, odnosno vodno lice i razine podzemnih voda ocijenjen je kao slab do umjeren. Usprkos tome, premještanje manjih količina materijala iz plovnog puta u najvećoj se mjeri sprječavaju poremećaji u procesima pronosa sedimenta, te se (barem djelomično) omogućuje njegova sedimentacija pod utjecajem prirodnih procesa i osigurava njegova dinamika jer će se uklonjeni materijal sa trase plovnog puta odložiti na mjesta većih depresija uzvodno, od rkm 333+120 rkm do 335+480 rkm i od 343+350 do rkm 346+520.

Uz navedeno, moguća je zbog uzvodnih radova u koritu pojava povećane kolmatacije nizvodnog korita Save sitnim česticama. Budući da je vodonosnik zbog debljine površinskih slabopropusnih naslaga u kontaktu isključivo s najdubljim dijelovima korita Save, gdje je matica najjača i brzine toka najveće, procjenjuje se da će se efekti moguće pojačane kolmatacije dna izgubiti pri prvim povišenim vodostajima Save, odnosno pri povećanju energije vode i erozivne snage rijeke.

Vezano za odlaganja materijala sa trase plovnog puta u mjesta koja se nalaze uzvodnije i koja su dublja, predloženi su rkm 333+120 rkm do 335+480 rkm i od 343+350 do rkm 346+520. Pri malim vodostajima na navedenim rkm nalaze se dubine vode od 6 do 7 metara pa i više. Uklanjanje materija sa trase plovnog puta će se odvijati nakon što se izrade pera i to će se odvijati u razdoblju od kolovoza do listopada u uzdužnim transektima odnosno izvan razdoblja zimovanja. Dubine će i dalje ostati velike.

Tijekom korištenja zahvata biti će strujanja vode između pojedinih pera, a sedimentacija će se događati samo u jednom manjem prostoru između pojedinih pera.

Međutim, sustav pera u sklopu predloženog rješenja projektiran je na način da ne dođe do zapunjavanja prostora među perima. Ovaj sustav pera je projektiran sa ciljem podizanja vodnih razina da bi se osigurala potrebna dubina plovnog puta (2,5 m) i da bi se osigurala što manja sniženja vodnih razina u odnosu na postojeće stanje. Pri tome je razmak između pera projektiran tako da se u međuprostoru između pera osigura strujanje koje je u središnjem dijelu međuprostora slično onom u postojećem stanju. Na taj način dolazi do serije kontrakcija i ekspanzija područja strujanja, koje uzrokuje potrebna podizanja vodnih razina. Uz razmake između pera kojima se osigurava značajno strujanje vode u međuprostorima između pera, taloženje nanosa u međuprostorima između pera je ograničeno i nije značajno veće nego u postojećem stanju. Projektom se ne predviđa zapunjavanje prostora između pera i stvaranje dodatnih kopnenih staništa, jer u tom slučaju sustav pera ne bi ispunjavao svoju osnovnu funkciju podizanja vodnih razina.

U planu upravljanja vodama RH navedeno je da je vodno tijelo CSRI0001_004 Sava ukupne duljine 25,1 km u vrlo lošem hidromorfološkom stanju na temelju procjene koja je napravljena za Plan upravljanja vodama.

Terenskim hidromofološkim istraživanjima koja su provedena u kolovozu 2019. godine utvrđeno je da je hidrološko stanje vodnog tijela CSRI0001_004 Sava ukupne duljine 25,1 dobro, pokazatelji koji opisuju longitudinalnu povezanost toka pokazali su da je stanje vrlo dobro, dok je morfološko stanje navedenog vodnog tijela umjereno. Ranije povedenim istraživanjima rijeke Save (Schwarz, U.,2016: Sava White Book. The River Sava: Threats and Restoration Potential. Radolfzell/Wien: EuroNatur/Riverwatch.) također su potvrdila slično hidromorfološko stanje vodnog tijela CSRI0001_004 Sava.

Tehničkim rješenje će se omogućiti cirkuliranje vode i između pera, te se zbog toga ocjenjuje da neće doći do značajnog hidromorfološkog poremećaja, jer se inklinirajuća ukorijenjena pera rade na 95% vode + 1,0 m, a inače se rade na 50% vode i to je razlog zašto će doći do umjerenih hidromorfoloških promjena. Razmak među perima je 1,8 do 2 duljine pera.

Prolaz, odnosno otvor u ukorijenjenom peru bi se izveo unutar tijela pera do razine vode trajanja 95%, što je približno 1 m ispod razine krune pera, širine 4-5 m, kao što je već napomenuto na približno 1/3 duljine pera s obzirom na obalu. Na ovaj način ostavlja se mogućnost da se pero ukorijeni u obalu (osigura stabilnost) a ujedno omogućuje kretanje riblje mlađi kroz prolaz 95% vremena.

Izgradnja prolaza za ribe nije uobičajena praksa pri izgradnji pera te da se ideji prolaza mogu naći i pozitivne i negativne strane. Kao pozitivna karakteristika navodi se da ostavljanje prolaza između pera i obale stvara prostor za kretanje riblje mlađi i smanjuje sedimentaciju u području pera („Platina“ ICPDR, 2010). Istovremeno se navodi da se pera koja nisu ukorijenjena u obalu (a izvedena su zbog lakše migracije vodenih organizama) nisu pokazala dobrima jer su bila oštećena tokom prolaska velike vode („Uređenje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

	vodotoka“ Babić Mladenović, Institut Jaroslav Černi, 2018). Za izgradnju inklinirajućih ukorijenjenih pera predviđa se utrošiti oko 55.680,0 m^3 kamenog materijala na uzvodnoj kritičnoj dionici, te oko 13.448,0 m^3 kamenog materijala na nizvodnoj dionici.
Vodna lica	Kritične dionice su uzvodna od Novigrada do Jaruge u duljini 9 km (rkm Save 320 do 329), te nizvodna kod Sl. Šamca u duljini 2 km (rkm Save od 310 do 312). Na ovim dionicama se radi osiguranja plovnosti u svim uvjetima provodi produbljenje korita, a kao kompenzacijska mjera snižavanju vodostaja Save predviđa se izvedba više parova hidrotehničkih pera na lijevoj i desnoj obali u zonama produbljivanja korita, čime će se lokalno na tim dionicama stvoriti uspor u koritu i postići povišenje niskih voda Save. Pri tome je, ovisno o načinu i dinamici provedbe radova, povremeno tijekom izgradnje lokalno može doći do sniženje vodostaja Save, budući da se planira prvo raditi nekoliko pari pera, pa zatim ista dionica na uklanjanju nanosa sa trase plovnog puta, ne očekuje se negativan utjecaj na razine podzemnih voda, jer se sve razlike biti nekoliko desetaka centimetara i taj utjecaj je kratkotrajan i mali. Inklinirajućim ukorijenjenim perima se postižu zadovoljavajući učinci vezano na cilj minimaliziranja razlika u vodnim licima u odnosu na postojeće stanje. Od svih ekoloških varijanata ovom varijantom dobivaju se najviše vodne razine za male vode. U odnosu na postojeće stanje sniženje vodnih lica za male vode (95% trajanja protoka) iznosi na uzvodnoj kritičnoj dionici prosječno samo -0,06 m (povišenje +0,21 m na nizvodnoj dionici), dok za srednje vode (50% trajanja protoka) čak dolazi do povišenja vodnih lica prosječno za +0,20 m (+0,30 m na nizvodnoj dionici). Velike vode iste su kao za postojeće stanje. Navedeni mali utjecaji izraženi su samo lokalno na kritičnim dionicama i relativno kratkotrajno ovisno o vodnom režimu kroz godinu, te neće značajno negativno utjecati niti na vodotok niti na zaobalje, odnosno neće doći do promjene stanišnih uvjeta.
Kopnena staništa	Budući da se radovi izvode u vodi i neće doći do zaposjedanja kopnenih staništa, a time i ovog ciljnog stanišnog tipa, zahvat tijekom izgradnje ne predstavlja utjecaj na ovaj ciljni stanišni tip. Indirektna utjecaj tijekom korištenja zahvata na šume je prvenstveno promjena u vodnom režimu tijekom godine, no do znatnijih kolebanja razine vode neće doći, pa stoga niti utjecaja na poplavne i podzemne vode, koje su bitne za održavanje stanišnih uvjeta za ovaj ciljni stanišni tip.
Vodocrpilišta	Vodocrpilišta u lijevom zaobalju (regionalno Sikirevci, Prnjavor i Sl. Šamac) zdencima kaptiraju najplići vodonosnik debljine 30 do 70 m, te su podzemne vode u najvećoj mjeri ovisne od vodostajima u Savi, a manjim dijelom ovise o dotocima iz sjevernog zaobalja. Bez obzira na navedeno, budući da će promjene vodnih lica u odnosu na postojeće stanje za male vode u budućem stanju iznositi na uzvodnoj dionici prosječno -0,06 m (+0,21 m na nizvodnoj), odnosno za srednje vode će biti i povišena za +0,20 m (+0,30 m na nizvodnoj dionici), a za velike vode će ostati ista, vezano za promjene vodnih lica ovom varijantom neće doći do značajnih negativnih utjecaja na razine podzemnih voda i količine crpljenja za regionalno vodocrpilište Sikirevce, kao niti na lokalna crpilišta Prnjavor i Sl.Šamac. Utjecaji su vezani za područja kritičnih dionica na kojima se provode hidrotehničke mjere i neće uopće biti izraženi izvan tih područja odnosno nikakvi utjecaji neće biti na priljevnom području regionalnog crpilišta Sikirevci i crpilišta Sl. Šamac koja su izvan zone radova. Vodocrpilišta u desnom bosanskom zaobalju zdencima jednako kaptiraju najplići vodonosnik debljine 30 do 70 m, kao i dublje vodonosnike do 90 m, te su podzemne vode u jednakoj mjeri ovisne o vodostajima u rijeci Savi, vodostajima u rijeci Bosni, a jednim dijelom ovise i o dotocima iz južnog pobrđa. Budući da će promjene vodnih lica Save, kao jednog od izvora prihranjivanja ovih vodocrpilišta, u budućem stanju na čitavoj promatranoj dionici od Novigrada do Sl.Šamca biti zanemarivo male (od sniženja -0,06 do povišenja +0,30m) u odnosu na postojeće stanje, ovom varijantom neće doći do značajnih negativnih utjecaja na razine podzemnih voda i količine crpljenja za vodocrpilišta i pojedinačne zdence u Bosanskoj Posavini. S obzirom da je Sava u kontaktu s okolnim vodonosnicima i podzemnim vodama zbog debelih slabopropusnih površinskih sedimenata isključivo kroz najdublje dijelove rijeke, te s obzirom na poznate vrlo dobre purifikacijske sposobnosti aluvijalnih šljunkovito-pjeskovitih vodonosnih naslaga, ne očekuje se u slučaju eventualnih akcidenata brodova pri plovidbi Savom da na promatranom području dođe do negativnih utjecaja na kvalitetu podzemnih voda na zdencima vodocrpilišta niti Slavonske niti Bosanske Posavine.

Varijanta J2 (ukorijenjena deklinirajuća pera s otvorima/urezima - isti raster pera)	
Sastavnice okoliša	**Mogući utjecaji**
Fauna riba	Tijekom korištenja očekuje se blagi do umjereni negativni utjecaj (-1,5), jer su pera ukorijenjena, što za posljedicu ima smanjenje nesmetanog kretanja mlađi između obale i pera, te povećanje sedimentacija između pera u odnosu na pera koja nisu ukorijenjena, te će postojati i veća vjerojatnost zapunjenja prostora nanosom zbog manje dinamike strujanja u odnosu na pera koja nisu ukorijenjena.
Fauna vodenih beskralješnjaka	Ipak, za vrijeme trajanja radova je moguće stradavanje jedinki bentičkih makrobeskralješnjaka što predstavlja mali do umjeren negativan (-1) utjecaj na cjelokupnu zajednicu bentičkih makrobeskralješnjaka.. Nakon završetka radova ne očekuje se da će do daljnje promjene stanišni uvjeta na predmetnoj dionici rijeke Save, a otvori u peru omogućiti smanjenje procesa sedimentacija i strujanja između pojedinih pera, ali smanjenje će biti manje u odnosu na pera koja nisu ukorijenjena. Za pera koja su ukorijenjena i koja imaju otvore treba veća količina materija u odnosu na ona koja nisu ukorijenjena i sa ukorijenjenim perima se zauzima veća površina prirodnih mikrostaništa u odnosu na varijantu sa neukorijenjenim perima.
Vodena staništa	Planirani zahvat zaposjeda stanište A.2.3. Stalni vodotoci prema NKS-u. Tijekom uklanja sedimenta sa trase plovnog puta indirektan utjecaj na vodena staništa biti će privremen, uslijed povećanog zamućenja dijela stupaca vode te smanjenog procesa fotosinteze. Tijekom izgradnje pera direktan utjecaj na makrofitsku vegetaciju je takav da će mjestimično lokalno doći do njene degradacije, a pošto je na ovom dijelu rijeke Save ona zastupljena samo na pojedinim mikrolokacijama ovaj utjecaj je mali.
Hidromorfologija	Najveći utjecaji na hidromorfološke značajke vodotoka Save na predmetnoj dionici odnose se na produbljenje korita na dvije kritične dionice. Kritične dionice su uzvodna od Novigrada do Jaruge u duljini 9 km (rkm Save 320 do 329), te nizvodna kod Sl. Šamca u duljini 2 km (rkm Save od 310 do 312). Na uzvodnoj dionici predviđa se iskopati oko 373.500 m^3 materijala, a na nizvodnoj oko 111.200 m^3 materijala, koji će se najvećim dijelom premjestiti u zone s dubokim koritom Save uzvodno na područje depresija u koritu između rkm 333+120 rkm do 335+480 rkm i od 343+350 do rkm 346+520. Važno je naglasiti da je na predmetnim kritičnim dionicama sediment dna korita Save u dubljim slojevima u znatnoj mjeri petrificiran i jako tvrd i zbog toga se ne očekuje dodatno daljnje prirodno produbljivanje korita rijeke Save na predmetnoj dionici. Zahvatom mjestimičnog produbljivanja korita rijeke Save u širini maksimalno 40 m a u dubinu između 0 i 3 m, bez obzira na povećanje brzina u dijelovima s produbljenim koritom plovnog puta, neće doći do značajne dodatne erozije i dugoročnog snižavanja korita na kritičnim dionicama gdje se provode hidrotehnički radovi zbog stabilnosti u znatnoj mjeri petrificiranog glinovito-pjeskovito-šljunkovitog materijala od kojeg je sačinjeno riječno dno na predmetnoj dionici, na kojoj generalno u sadašnjem stanju ne dolazi do morfoloških promjena odnosno erozije niti pri velikim brzinama tijekom velikovodnih događaja te je iz tog razloga to i najkritičnija dionica na plovnom putu rijeke Save. Kao kompenzacijska mjera snižavanju vodostaja Save zbog produbljenja korita predviđa se izvedba više parova hidrotehničkih pera na lijevoj i desnoj obali u zonama produbljivanja. Ekološke varijante pera povoljnije su od uobičajenih hidrotehničkih pera jer osobito ističu važnost otvora između pera i obala (zbog bioraznolikosti i potencijalnih ribljih migracija), a dodatno se zbog povoljnijih karakteristika taloženja preferiraju deklinirajuća (nizvodno orijentirana) pera u odnosu na inklinirajuća (uzvodno orijentirana) pera (prijašnja varijanta J1). Otvori u perima, odnosno omogućavanje protjecanja i pri nižim vodostajima preko dijela pera ili između pera i obale postižu se izvedbom otvora/utora/preljeva na perima bliže rubu obale (ukorijenjena pera s otvorima) ili se pera ne izvode do obale već se ostavlja slobodno proticanje na nedirnutom dijelu korita uz obalu (neukorijenjena pera). Tako se, kvalitativno, može ocijeniti da će za varijante s ukorijenjenim perima taloženje ispred pera biti veće/brže nego u varijanti s neukorijenjenim perima. Također, očekuje se manje/sporije taloženje za deklinirajuća nego inklinirajuća pera. Nadalje, čestim uklanjanjem većih količina prirodnog vučenog nanosa šljunka i pijeska iz riječnog korita moguć je nepovoljan utjecaj na hidrološke prilike rijeke i šireg područja. Naime, manjak sedimenta može dovesti do ukopavanja korita rijeke i negativno se odraziti na razinu podzemnih voda. Prema podacima mjerenja suspendiranog nanosa na postaji Slavonski Brod, prosječni godišnji pronos suspendiranog nanosa za razdoblje 2004.-2018.

Iznosio je 593.133 tona godišnje. Mjerenja vučenog nanosa na ovoj postaji ne postoje, ali se može pretpostaviti da je pronos vučenog nanosa reda veličine 10% od pronosa suspendiranog nanosa (uobičajeni raspon je između 5% do 15%), što iznosi oko 60.000 t/god. Dio tog materijala premjestit će se iz kritičnih dionica na uzvodna područja s dubokim koritom Save, a pronos vučenog nanosa će se i dalje odvijati.

S obzirom da se radi o umjerenoj količini materijala, samostalan utjecaj predmetnog zahvata na hidrološke prilike rijeke, odnosno vodno lice i razine podzemnih voda ocijenjen je kao slab do umjeren. Usprkos tome, premještanje manjih količina materijala iz plovnog puta u najvećoj se mjeri sprječavaju poremećaji u procesima pronosa sedimenta, te se (barem djelomično) omogućuje njegova sedimentacija pod utjecajem prirodnih procesa i osigurava njegova dinamika jer će se uklonjeni materijal sa trase plovnog puta odložiti na mjesta većih depresija uzvodno, od rkm 333 do rkm 335.

Uz navedeno, moguća je zbog uzvodnih radova u koritu pojava povećane kolmatacije nizvodnog korita Save sitnim česticama. Budući da je vodonosnik zbog debljine površinskih slabopropusnih naslaga u kontaktu isključivo s najdubljim dijelovima korita Save, gdje je matica najjača i brzine toka najveće, procjenjuje se da će se efekti moguće pojačane kolmatacije dna izgubiti pri prvim povišenim vodostajima Save, odnosno pri povećanju energije vode i erozivne snage rijeke.

Vezano za odlaganja materijala sa trase plovnog puta u mjesta koja se nalaze uzvodnije i koja su dublja, predloženi su rkm 333+120 rkm do 335+480 rkm i od 343+350 do rkm 346+520. Pri malim vodostajima na navedenim rkm nalaze se dubine vode od 6 do 7 metara pa i više. Uklanjanje materija sa trase plovnog puta će se odvijati nakon što se izrade pera i to će se odvijati u razdoblju od kolovoza do listopada u uzdužnim transektima odnosno izvan razdoblja zimovanja. Dubine će i dalje ostati velike.

Tijekom korištenja zahvata biti će strujanja vode između pojedinih pera, a sedimentacija će se događati samo u jednom manjem prostoru između pojedinih pera.

Međutim, sustav pera u sklopu predloženog rješenja projektiran je na način da ne dođe do zapunjavanja prostora među perima. Ovaj sustav pera je projektiran sa ciljem podizanja vodnih razina da bi se osigurala potrebna dubina plovnog puta (2,5 m) i da bi se osigurala što manja sniženja vodnih razina u odnosu na postojeće stanje. Pri tome je razmak između pera projektiran tako da se u međuprostoru između pera osigura strujanje koje je u središnjem dijelu međuprostora slično onom u postojećem stanju. Na taj način dolazi do serije kontrakcija i ekspanzija područja strujanja, koje uzrokuje potrebna podizanja vodnih razina. Uz razmake između pera kojima se osigurava značajno strujanje vode u međuprostorima između pera, taloženje nanosa u međuprostorima između pera je ograničeno i nije značajno veće nego u postojećem stanju. Projektom se ne predviđa zapunjavanje prostora između pera i stvaranje dodatnih kopnenih staništa, jer u tom slučaju sustav pera ne bi ispunjavao svoju osnovnu funkciju podizanja vodnih razina.

U planu upravljanja vodama RH navedeno je da je vodno tijelo CSRI0001_004 Sava ukupne duljine 25,1 km u vrlo lošem hidromorfološkom stanju na temelju procjene koja je napravljena za Plan upravljanja vodama.

Terenskim hidromofološkim istraživanjima koja su provedena u kolovozu 2019. godine utvrđeno je da je hidrološko stanje vodnog tijela CSRI0001_004 Sava ukupne duljine 25,1 dobro, pokazatelji koji opisuju longitudinalnu povezanost toka pokazali su da je stanje vrlo dobro, dok je morfološko stanje navedenog vodnog tijela umjereno. Ranije povedenim istraživanjima rijeke Save (Schwarz, U.,2016: Sava White Book. The River Sava: Threats and Restoration Potential. Radolfzell/Wien: EuroNatur/Riverwatch.) također su potvrdila slično hidromorfološko stanje vodnog tijela CSRI0001_004 Sava.

Tehničkim rješenje će se omogućiti cirkuliranje vode i između pera, te se zbog toga ocjenjuje da neće doći do značajnog hidromorfološkog poremećaja, jer se deklinirajuća ukorijenjena pera rade na 95% vode + 1,0 m, a inače se pera rade na 50% vode i to je razlog zašto će doći do umjerenih hidromorfoloških promjena. Razmak među perima je 1,8 do 2 duljine pera.

Prolaz, odnosno otvor u ukorijenjenom peru bi se izveo unutar tijela pera do razine vode trajanja 95%, što je približno 1 m ispod razine krune pera, širine 4-5 m, kao što je već napomenuto na približno 1/3 duljine pera s obzirom na obalu. Na ovaj način ostavlja se mogućnost da se pero ukorijeni u obalu (osigura stabilnost) a ujedno omogućuje kretanje riblje mlađi kroz prolaz 95% vremena.

Izgradnja prolaza za ribe nije uobičajena praksa pri izgradnji pera te da se ideji prolaza mogu naći i pozitivne i negativne strane. Kao pozitivna karakteristika navodi se da ostavljanje prolaza između pera i obale stvara prostor za kretanje riblje mlađi i smanjuje sedimentaciju u području pera („Platina“ ICPDR, 2010). Istovremeno se navodi da se pera koja nisu ukorijenjena u obalu (a izvedena su zbog lakše migracije vodenih organizama)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

	nisu pokazala dobrima jer su bila oštećena tokom prolaska velike vode („Uređenje vodotoka“ Babić Mladenović, Institut Jaroslav Černi, 2018). Za izgradnju deklinirajućih ukorijenjenih pera predviđa se utrošiti oko 55.680,0 m^3 kamenog materijala na uzvodnoj kritičnoj dionici, te oko 13.448,0 m^3 kamenog materijala na nizvodnoj dionici.
Vodna lica	Kritične dionice su uzvodna od Novigrada do Jaruge u duljini 9 km (rkm Save 320 do 329), te nizvodna kod Sl. Šamca u duljini 2 km (rkm Save od 310 do 312). Na ovim dionicama se radi osiguranja plovnosti u svim uvjetima provodi produbljenje korita, a kao kompenzacijska mjera snižavanju vodostaja Save predviđa se izvedba više parova hidrotehničkih pera na lijevoj i desnoj obali u zonama produbljivanja korita, čime će se lokalno na tim dionicama stvoriti uspor u koritu i postići povišenje niskih voda Save. Pri tome je, ovisno o načinu i dinamici provedbe radova, povremeno tijekom izgradnje lokalno može doći do sniženje vodostaja Save, budući da se planira prvo raditi nekoliko pari pera, pa zatim ista dionica na uklanjanju nanosa sa trase plovnog puta, ne očekuje se negativan utjecaj na razine podzemnih voda, jer se sve razlike biti nekoliko desetaka centimetara i taj utjecaj je kratkotrajan i mali. Deklinirajućim ukorijenjenim perima se postižu umjereni učinci vezano na cilj minimaliziranja razlika u vodnim licima u odnosu na postojeće stanje, ali su učinci slabiji od inklinirajućih pera, te se ovom varijantom dobivaju nešto niže vodne razine u odnosu na varijantu J1 s inklinirajućim perima. U odnosu na postojeće stanje sniženje vodnih lica za male vode (95% trajanja protoka) iznosi na uzvodnoj kritičnoj dionici prosječno -0,16 m (povišenje +0,15 m na nizvodnoj dionici), dok za srednje vode (50% trajanja protoka) dolazi do povišenja vodnih lica prosječno za +0,17 m (+0,22 m na nizvodnoj dionici). Velike vode iste su kao za postojeće stanje. Navedeni mali utjecaji izraženi su samo lokalno na kritičnim dionicama i relativno kratkotrajno ovisno o vodnom režimu kroz godinu, te neće značajno negativno utjecati niti na vodotok niti na zaobalje, odnosno neće doći do promjene stanišnih uvjeta.
Kopnena staništa	Budući da se radovi izvode u vodi i neće doći do zaposjedanja kopnenih staništa, a time i ovog ciljnog stanišnog tipa, zahvat tijekom izgradnje ne predstavlja utjecaj na ovaj ciljni stanišni tip. Indirektna utjecaj tijekom korištenja zahvata na šume je prvenstveno promjena u vodnom režimu tijekom godine, no do znatnijih kolebanja razine vode neće doći, pa stoga niti utjecaja na poplavne i podzemne vode, koje su bitne za održavanje stanišnih uvjeta za ovaj ciljni stanišni tip.
Vodocrpilišta	Vodocrpilišta u lijevom zaobalju (regionalno Sikirevci, Prnjavor i Sl. Šamac) zdencima kaptiraju najplići vodonosnik debljine 30 do 70 m, te su podzemne vode u najvećoj mjeri ovisne od vodostajima u Savi, a manjim dijelom ovise o dotocima iz sjevernog zaobalja. Bez obzira na navedeno, budući da će promjene vodnih lica u odnosu na postojeće stanje za male vode u budućem stanju iznositi na uzvodnoj dionici prosječno -0,16 m (+0,15 m na nizvodnoj), odnosno za srednje vode će biti i povišena za +0,17 m (+0,22 m na nizvodnoj dionici), a za velike vode će ostati ista, vezano za promjene vodnih lica ovom varijantom neće doći do značajnih negativnih utjecaja na razine podzemnih voda i količine crpljenja za regionalno vodocrpilište Sikirevce, kao niti na lokalna crpilišta Prnjavor i Sl.Šamac. Utjecaji su vezani za područja kritičnih dionica na kojima se provode hidrotehničke mjere i neće uopće biti izraženi izvan tih područja odnosno nikakvi utjecaji neće biti na priljevnom području regionalnog crpilišta Sikirevci i crpilišta Sl. Šamac Šamac koja su izvan zone radova. Vodocrpilišta u desnom bosanskom zaobalju zdencima jednako kaptiraju najplići vodonosnik debljine 30 do 70 m, kao i dublje vodonosnike do 90 m, te su podzemne vode u jednakoj mjeri ovisne o vodostajima u rijeci Savi, vodostajima u rijeci Bosni, a jednim dijelom ovise i o dotocima iz južnog pobrđa. Budući da će promjene vodnih lica Save, kao jednog od izvora prihranjivanja ovih vodocrpilišta, u budućem stanju na čitavoj promatranoj dionici od Novigrada do Sl.Šamca biti zanemarivo male (od sniženja -0,16 do povišenja +0,22m) u odnosu na postojeće stanje, ovom varijantom neće doći do značajnih negativnih utjecaja na razine podzemnih voda i količine crpljenja za vodocrpilišta i pojedinačne zdence u Bosanskoj Posavini. S obzirom da je Sava u kontaktu s okolnim vodonosnicima i podzemnim vodama zbog debelih slabopropusnih površinskih sedimenata isključivo kroz najdublje dijelove rijeke, te s obzirom na poznate vrlo dobre purifikacijske sposobnosti aluvijalnih šljunkovito-pjeskovitih vodonosnih naslaga, ne očekuje se u slučaju eventualnih akcidenata brodova pri plovidbi Savom da na promatranom području dođe do negativnih utjecaja na kvalitetu podzemnih voda na zdencima vodocrpilišta niti Slavonske niti Bosanske Posavine.

Varijanata J3 (neukorijenjena deklinirajuća pera - isti raster)	
Sastavnice okoliša	**Mogući utjecaji**
Fauna riba	Ostavljanje prolaza između pera i obale (pera se ne ukorjenjuju i u deklinirajućem su položaju), što znači da će pera biti kraća (zauzet će se manja površina prirodnih staništa), prosječno pera će biti udaljena od obale oko 40 metara, a uz to će trebati i manja količina materijala za ugradnju istih. Sve navedeno za posljedicu ima stvaranjem prostora za nesmetano kretanje riblje mlađi i slabije pokretnih riba, povećanje protočnost između obale i pera, čime se omogućuje raznolikije strujanja vode i smanjenje sedimentacije između pojedinih pera, a sve navedeno povoljno utječe na faunu riba.
Fauna vodenih beskralješnjaka	Ostavljanje prolaza između pera i obale (pera se ne ukorjenjuju), pera će biti kraća, te će trebati i manja količina materijala za ugradnju istih, a sve gore navedene za posljedicu smanje zauzimanja prirodnog staništa. Doći će do povećanja protočnost između obale i pera i omogućit će se raznolikije strujanja vode, smanjit će sedimentacija, što sve pogodno utječe na faunu beskralješnjaka Nakon završetka radova neće doći do daljnje promjene stanišnih uvjeta na predmetnoj dionici rijeke Save, ii omogućit će se postojanje povoljnih mikrolokacije za naseljavanje faune beskralješnjaka između pera, te će se omogućiti i daljnji erozijsko-sedimentacijski procesi između obale i pera što je bitno za funkcijoniranje zajednice vodenih beskralješnjaka.
Vodena staništa	Planirani zahvat zaposjeda stanište A.2.3. Stalni vodotoci prema NKS-u. Tijekom uklanja nanosa sa trase plovnog puta indirektan utjecaj na vodena staništa biti će privremen, uslijed povećanog zamućenja dijela stupaca vode te smanjenog procesa fotosinteze. Tijekom izgradnje pera direktan utjecaj na makrofitsku vegetaciju je takav da će mjestimično lokalno doći do njene degradacije, a pošto je na ovom dijelu rijeke Save ona zastupljena samo na pojedinim mikrolokacijama ovaj utjecaj mali. Utjecaj na makrofitsku vegetaciju tijekom korištenja planiranog zahvata je pozitivan jer će nakon izgradnje neukorjenjenih pera postojati povoljni uvjeti za razvoj makrofitske vegetacije između pera i obale.
Hidromorfologija	Najveći utjecaji na hidromorfološke značajke vodotoka Save na predmetnoj dionici odnose se na produbljenje korita na dvije kritične dionice. Kritične dionice su uzvodna od Novigrada do Jaruge u duljini 9 km (rkm Save 320 do 329), te nizvodna kod Sl. Šamca u duljini 2 km (rkm Save od 310 do 312). Na uzvodnoj dionici predviđa se iskopati oko 373.500 m3 materijala, a na nizvodnoj oko 111.200 m3 materijala, koji će se najvećim dijelom premjestiti u zone s dubokim koritom Save uzvodno na područje depresija u koritu između rkm 333+120 rkm do 335+480 rkm i od 343+350 do rkm 346+520 Važno je naglasiti da je na predmetnim kritičnim dionicama sediment dna korita Save u dubljim slojevima u znatnoj mjeri petrificiran i jako tvrd i zbog toga se ne očekuje dodatno daljnje prirodno produbljivanje korita rijeke Save na predmetnoj dionici. Zahvatom mjestimičnog produbljivanja korita rijeke Save u širini maksimalno 40 m a u dubinu između 0 i 3 m, bez obzira na povećanje brzina u dijelovima s produbljenim koritom plovnog puta, neće doći do značajne dodatne erozije i dugoročnog snižavanja korita na kritičnim dionicama gdje se provode hidrotehnički radovi zbog stabilnosti u znatnoj mjeri petrificiranog glinovito-pjeskovito-šljunkovitog materijala od kojeg je sačinjeno riječno dno na predmetnoj dionici, na kojoj generalno u sadašnjem stanju ne dolazi do morfoloških promjena odnosno erozije niti pri velikim brzinama tijekom velikovodnih događaja te je iz tog razloga to i najkritičnija dionica na plovnom putu rijeke Save. Kao kompenzacijska mjera snižavanju vodostaja Save zbog produbljenja korita predviđa se izvedba više parova hidrotehničkih pera na lijevoj i desnoj obali u zonama produbljivanja. Ekološke varijante pera povoljnije su od uobičajenih hidrotehničkih pera jer osobito ističu važnost otvora između pera i obala (zbog bioraznolikosti i potencijalnih ribljih migracija), a dodatno se zbog povoljnijih karakteristika taloženja preferiraju deklinirajuća (nizvodno orijentirana) pera u odnosu na inklinirajuća (uzvodno orijentirana) pera (prijašnja varijanta J1). Omogućavanje protjecanja između pera i obale i pri nižim vodostajima kod predmetnih neukorijenjenih deklinirajućih pera (varijanta J3) postižu se tako da se pera ne izvode do obale već se ostavlja slobodno proticanje na nedirnutom dijelu korita uz obalu

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

(neukorijenjena pera).

Tako se, kvalitativno, može ocijeniti da će za varijantu s neukorijenjenim perima taloženje ispred pera biti manje/sporije nego u varijanti s ukorijenjenim perima. Također, očekuje se manje/sporije taloženje za deklinirajuća nego inklinirajuća pera.

Nadalje, čestim uklanjanjem većih količina prirodnog vučenog nanosa šljunka i pijeska iz riječnog korita moguć je nepovoljan utjecaj na hidrološke prilike rijeke i šireg područja. Naime, manjak sedimenta može dovesti do ukopavanja korita rijeke i negativno se odraziti na razinu podzemnih voda. Prema podacima mjerenja suspendiranog nanosa na postaji Slavonski Brod, prosječni godišnji pronos suspendiranog nanosa za razdoblje 2004.-2018. Iznosio je 593.133 tona godišnje. Mjerenja vučenog nanosa na ovoj postaji ne postoje, ali se može pretpostaviti da je pronos vučenog nanosa reda veličine 10% od pronosa suspendiranog nanosa (uobičajeni raspon je između 5% do 15%), što iznosi oko 60.000 t/god. Dio tog materijala premjestit će se iz kritičnih dionica na uzvodna područja s dubokim koritom Save, a pronos vučenog nanosa će se i dalje odvijati.

S obzirom da se radi o umjerenoj količini materijala, samostalan utjecaj predmetnog zahvata na hidrološke prilike rijeke, odnosno vodno lice i razine podzemnih voda ocijenjen je kao slab do umjeren. Usprkos tome, premještanje manjih količina materijala iz plovnog puta u najvećoj se mjeri sprječavaju poremećaji u procesima pronosa sedimenta, te se (barem djelomično) omogućuje njegova sedimentacija pod utjecajem prirodnih procesa i osigurava njegova dinamika jer će se uklonjeni materijal sa trase plovnog puta odložiti na mjesta većih depresija uzvodno, od rkm 333+120 rkm do 335+480 rkm i od 343+350 do rkm 346+520.

Uz navedeno, moguća je zbog uzvodnih radova u koritu pojava povećane kolmatacije nizvodnog korita Save sitnim česticama. Budući da je vodonosnik zbog debljine površinskih slabopropusnih naslaga u kontaktu isključivo s najdubljim dijelovima korita Save, gdje je matica najjača i brzine toka najveće, procjenjuje se da će se efekti moguće pojačane kolmatacije dna izgubiti pri prvim povišenim vodostajima Save, odnosno pri povećanju energije vode i erozivne snage rijeke.

Vezano za odlaganja materijala sa trase plovnog puta u mjesta koja se nalaze uzvodnije i koja su dublja, predloženi su rkm 333+120 rkm do 335+480 rkm i od 343+350 do rkm 346+520. Pri malim vodostajima na navedenim rkm nalaze se dubine vode od 6 do 7 metara pa i više. Uklanjanje materija sa trase plovnog puta će se odvijati nakon što se izrade pera i to će se odvijati u razdoblju od kolovoza do listopada u uzdužnim transektima odnosno izvan razdoblja zimovanja. Dubine će i dalje ostati velike.

Tijekom korištenja zahvata biti će strujanja vode između pojedinih pera, a sedimentacija će se događati samo u jednom manjem prostoru između pojedinih pera.

Međutim, sustav pera u sklopu predloženog rješenja projektiran je na način da ne dođe do zapunjavanja prostora među perima. Ovaj sustav pera je projektiran sa ciljem podizanja vodnih razina da bi se osigurala potrebna dubina plovnog puta (2,5 m) i da bi se osigurala što manja sniženja vodnih razina u odnosu na postojeće stanje. Pri tome je razmak između pera projektiran tako da se u međuprostoru između pera osigura strujanje koje je u središnjem dijelu međuprostora slično onom u postojećem stanju. Na taj način dolazi do serije kontrakcija i ekspanzija područja strujanja, koje uzrokuje potrebna podizanja vodnih razina. Uz razmake između pera kojima se osigurava značajno strujanje vode u međuprostorima između pera, taloženje nanosa u međuprostorima između pera je ograničeno i nije značajno veće nego u postojećem stanju. Projektom se ne predviđa zapunjavanje prostora između pera i stvaranje dodatnih kopnenih staništa, jer u tom slučaju sustav pera ne bi ispunjavao svoju osnovnu funkciju podizanja vodnih razina. Pri tome su deklinirajuća neukorijenjena pera još povoljnija od onih ukorijenjenih jer omogućavaju bolje strujanje oko pera.

U planu upravljanja vodama RH navedeno je da je vodno tijelo CSRI0001_004 Sava ukupne duljine 25,1 km u vrlo lošem hidromorfološkom stanju na temelju procjene koja je napravljena za Plan upravljanja vodama.

Terenskim hidromofološkim istraživanjima koja su provedena u kolovozu 2019. godine utvrđeno je da je hidrološko stanje vodnog tijela CSRI0001_004 Sava ukupne duljine 25,1 dobro, pokazatelji koji opisuju longitudinalnu povezanost toka pokazali su da je stanje vrlo dobro, dok je morfološko stanje navedenog vodnog tijela umjereno. Ranije povedenim istraživanjima rijeke Save (Schwarz, U.,2016: Sava White Book. The River Sava: Threats and Restoration Potential. Radolfzell/Wien: EuroNatur/Riverwatch.) također su potvrdila slično hidromorfološko stanje vodnog tijela CSRI0001_004 Sava.

Tehničkim rješenje će se omogućiti cirkuliranje vode između pera, te se zbog toga ocjenjuje da neće doći do značajnog hidromorfološkog poremećaja, jer se deklinirajuća neukorijenjena pera rade na 95% vode + 0,5 m, a inače se pera rade na 50% vode i to je

	razlog zašto će doći do malih do umjerenih hidromorfoloških promjena. Razmak među perima je 1,8 do 2,5 duljine pera, što je povoljnije nego u varijantama s ukorijenjenim perima. Prolaz između obale i neukorijenjenog pera ostavlja se u duljini između 1/2 i 1/3 duljine pera, odnosno protok vode bi bio omogućen pri gotovo svim vodostajima rijeke, čime se omogućuje kretanje faune i riblje mlađi oko pera uz obalu gdje su strujanja većinom sporija nego u matici rijeke. Izgradnja prolaza za ribe odnosno ostavljanja prirodnog dijela korita uz obalu nije uobičajena praksa pri izgradnji pera te se tim rješenjima mogu naći i pozitivne i negativne strane. Kao pozitivna karakteristika navodi se ostavljanje prolaza između pera i obale za kretanje riblje mlađi i smanjenje sedimentacije u području pera („Platina“ ICPDR, 2010). Istovremeno se navodi da se pera koja nisu ukorijenjena u obalu (a izvedena su zbog lakše migracije vodenih organizama) nisu pokazala dobrima jer su bila oštećena tokom prolaska velike vode („Uređenje vodotoka“ Babić Mladenović, Institut Jaroslav Černi, 2018). Za izgradnju deklinirajućih neukorijenjenih pera predviđa se utrošiti oko 14.787,0 m3 kamenog materijala na uzvodnoj kritičnoj dionici, te oko 11.630,0 m3 kamenog materijala na nizvodnoj dionici, što je sveukupno „samo“ oko 40% materijala potrebnog za varijante ukorijenjenih pera (niža i kraća pera bez dijela uz obalu).
Vodna lica	Kritične dionice su uzvodna od Novigrada do Jaruge u duljini 9 km (rkm Save 320 do 329), te nizvodna kod Sl. Šamca u duljini 2 km (rkm Save od 310 do 312). Na ovim dionicama se radi osiguranja plovnosti u svim uvjetima provodi produbljenje korita, a kao kompenzacijska mjera snižavanju vodostaja Save predviđa se izvedba više parova hidrotehničkih pera na lijevoj i desnoj obali u zonama produbljivanja korita, čime će se lokalno na tim dionicama stvoriti uspor u koritu i postići povišenje niskih voda Save. Pri tome je, ovisno o načinu i dinamici provedbe radova, povremeno tijekom izgradnje lokalno može doći do sniženje vodostaja Save, budući da se planira prvo raditi nekoliko pari pera, pa zatim ista dionica na uklanjanju nanosa sa trase plovnog puta, ne očekuje se negativan utjecaj na razine podzemnih voda, jer se sve razlike biti nekoliko desetaka centimetara i taj utjecaj je kratkotrajan i mali. Deklinirajućim neukorijenjenim perima također se postižu umjereni učinci vezano na cilj minimaliziranja razlika u vodnim licima u odnosu na postojeće stanje, ali su učinci slabiji od inklinirajućih pera i malo slabiji od deklinirajućih ukorijenjenih pera, te se ovom varijantom dobivaju nešto niže vodne razine u odnosu na varijantu J2 s deklinirajućim ukorijenjenim perima, te dodatno još niže od varijante J1 s inklinirajućim perima. U odnosu na postojeće stanje sniženje vodnih lica za male vode (95% trajanja protoka) iznosi na uzvodnoj kritičnoj dionici prosječno -0,18 m (povišenje +0,13 m na nizvodnoj dionici), dok za srednje vode (50% trajanja protoka) sniženje iznosi prosječno -0,07 m (povišenje +0,07 m na nizvodnoj dionici). Velike vode iste su kao za postojeće stanje. Navedeni mali utjecaji izraženi su samo lokalno na kritičnim dionicama i relativno kratkotrajno ovisno o vodnom režimu kroz godinu, te neće značajno negativno utjecati niti na vodotok niti na zaobalje, odnosno neće doći do promjene stanišnih uvjeta.
Kopnena staništa	Budući da se radovi izvode u vodi i neće doći do zaposjedanja obalnih staništa, a time i ovog ciljnog stanišnog tipa, zahvat tijekom izgradnje ne predstavlja utjecaj na ovaj ciljni stanišni tip. Indirektan utjecaj tijekom korištenja zahvata može predstavljati promjena u vodnom režimu tijekom godine. Budući da će promjene vodnih lica u odnosu na postojeće stanje za male vode u budućem stanju iznositi na kritičnim dionicama prosječno sniženje -0,18 m za uzvodnu dionicu te povišenje +0,13 za nizvodnu, odnosno za srednje vode -0,07 m na uzvodnoj dionici te +0,07 na nizvodnoj, a za velike vode će ostati ista, vezano za promjene vodnih lica ovom varijantom neće doći do značajnih negativnih utjecaja na razine podzemnih voda u zaobalju, pa tako niti na uvjete prihranjivanja korijenja, niti na uvjete površinskog plavljenja za ovaj stanišni tip. Kritične dionice na kojima se provode radovi su uzvodna od Novigrada do Jaruge u duljini 9 km (rkm Save 320 do 329), te nizvodna kod Sl. Šamca u duljini 2 km (rkm Save od 310 do 312).
Vodocrpilišta	Vodocrpilišta u lijevom zaobalju (regionalno Sikirevci, Prnjavor i Sl. Šamac) zdencima kaptiraju najplići vodonosnik debljine 30 do 70 m, te su podzemne vode u najvećoj mjeri ovisne od vodostajima u Savi, a manjim dijelom ovise o dotocima iz sjevernog zaobalja. Bez obzira na navedeno, budući da će promjene vodnih lica u odnosu na postojeće stanje za male vode u budućem stanju iznositi na uzvodnoj dionici prosječno -0,18 m (+0,13 m na nizvodnoj), odnosno za srednje vode -0,07 m (+0,07 m na nizvodnoj dionici), a za velike vode će ostati ista, vezano za promjene vodnih lica ovom varijantom neće doći do značajnih negativnih utjecaja na razine podzemnih voda i količine crpljenja za regionalno vodocrpilište Sikirevce, kao niti na lokalna crpilišta Prnjavor i Sl.Šamac. Utjecaji su vezani za područja

	kritičnih dionica na kojima se provode hidrotehničke mjere i neće uopće biti izraženi izvan tih područja odnosno nikakvi utjecaji neće biti na priljevnom području regionalnog crpilišta Sikirevci i crpilišta Sl. Šamac Šamac koja su izvan zone radova. Vodocrpilišta u desnom bosanskom zaobalju zdencima jednako kaptiraju najplići vodonosnik debljine 30 do 70 m, kao i dublje vodonosnike do 90 m, te su podzemne vode u jednakoj mjeri ovisne o vodostajima u rijeci Savi, vodostajima u rijeci Bosni, a jednim dijelom ovise i o dotocima iz južnog pobrđa. Budući da će promjene vodnih lica Save, kao jednog od izvora prihranjivanja ovih vodocrpilišta, u budućem stanju na čitavoj promatranoj dionici od Novigrada do Sl.Šamca biti zanemarivo male (od sniženja -0,18 do povišenja +0,13m) u odnosu na postojeće stanje, ovom varijantom neće doći do značajnih negativnih utjecaja na razine podzemnih voda i količine crpljenja za vodocrpilišta i pojedinačne zdence u Bosanskoj Posavini. S obzirom da je Sava u kontaktu s okolnim vodonosnicima i podzemnim vodama zbog debelih slabopropusnih površinskih sedimenata isključivo kroz najdublje dijelove rijeke, te s obzirom na poznate vrlo dobre purifikacijske sposobnosti aluvijalnih šljunkovito-pjeskovitih vodonosnih naslaga, ne očekuje se u slučaju eventualnih akcidenata brodova pri plovidbi Savom da na promatranom području dođe do negativnih utjecaja na kvalitetu podzemnih voda na zdencima vodocrpilišta niti Slavonske niti Bosanske Posavine.

Konačna usporedba razmatranih tehničkih rješenja jednosmjerne plovidbe provedena je temeljem analize koja je sagledavala utjecaje jednosmjerne plovidbe ranga IV klase na pojedine indikatore okoliša i prirode.
U nastavku u tabličnom obliku su prikazane provedene analize usporedbe za varijanata rješenja jednosmjerne plovidbe na dionici rijeke Save od rkm 300 do rkm 329, dok se ostale varijante plovidbe na rijeci Savi koje su uključivale dvosmjernu plovidbu (uključivale su također produbljenje korita i izradu pera u znatno većoj količini od količina za jednosmjernu plovidbu), sukladno prethodnom zaključku ne uspoređuju jer imaju značajan negativan utjecaja na indikatore okoliša i prirode.

U provedene analize odabira najpovoljnijeg rješenja uključena je težina utjecaja, a utjecaji su rangirali skalom od 1 do 5, gdje je:

1 - nema utjecaja
2 - mali utjecaj
3 - mali do umjeren utjecaj
4 - umjeren utjecaj
5 - veliki i značajan utjecaj.

Za pojedine sastavnice okoliša u provedenoj analizi postavljeno je rangiranje po važnosti utjecaja procijenjenih za pojedinu sastavnicu okoliša u odnosu na predmetni zahvat. Koristili smo indikatore koje se nalaze u koritu (fauna riba, fauna bentičkih makrobeskralješnjaka, vodena flora, hidromorfologija i vodna lica), a na koje zahvat može najviše utjecati, te smo u provedenoj analizi za te indikatore dali pondere u rasponu od **0,25 do 0,15**, dok smo za indikatore koje se nalaze izvan korita (kopnena staništa i vodocrpilišta) i na koje zahvat može imati indirektan utjecaj dali pondere vrijednosti 0,05.

Usporedba varijantnih rješenja jednosmjerne plovidbe provedena temeljem gore navedenih važnih indikatora, a uključivale je moguće utjecaje zahvata na: faunu riba, faunu bentičkih makrobeskralješnjaka, vodena staništa, hidromorfologiju rijeke Save na predmetnoj dionici, promjenu vodnih lica na predmetnoj dionici rijeke Save, kopnena staništa na obali i u zaobalju te vodocrpilišta.
Prema provedenom kriteriju dvije varijante s ukorijenjenim perima (varijanta J1 i varijanta J2) za predmetnu dionicu rijeke Save pokazale su male razlike u provedenim analizama za pojedine indikatore okoliša i vrlo blisko su rangirane.

Varijanta J3 najbolje je rangirana. Uključuje izgradnju neukorijenjenih deklinirajućih pera i uklanjanje nanosa s trase plovnog puta, odnosno produbljenje korita na kritičnim dionicama rijeke Save od rkm 320 do rkm 329 te od rkm 310 do rkm 312 za jednosmjernu plovidbu IV kategorije međunarodnog plovnog puta. Uz navedene najmanje utjecaje za ključne indikatore okoliša, varijanta J3 i ekonomski je najpovoljnija, jer treba znatno manja količina materija za izgradnju pera. Sa stanovišta zauzimanja prirodne podloge u koritu rijeke Save, varijanta J3 zauzima najmanje prirodne podloge za izgradnju pera, odnosno površina zauzimanja pera za varijantu J3 iznosi 3,2 ha (RH + BiH), dok za varijantu J1 i varijantu J2 površina zauzimanja prirodne podloge riječnog dna ukupno iznosi oko 5,0 ha.

tab. 2.7.1: Analiza odabira najpovoljnije varijante plovnog puta za jednosmjernu plovidbu na dionici rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 vezano za bitne sastavnice okoliša i prirode

Sastavnica okoliša/prirode	Varijanta J1	Varijanta J2	Varijanta J3
Fauna riba	4	3	2
Ponder	0,25		
Ponderirani bodovi	1	0,75	0,5
Fauna beskralješnjaka	4	3	2
Ponder	0,20		
Ponderirani bodovi	0,80	0,60	0,50
Vodena staništa	3	3	2
Ponder	0,15		
Ponderirani bodovi	0,45	0,45	0,30
Hidromorfologija	4	3	2
Ponder	0,15		
Ponderirani bodovi	0,45	0,45	0,30
Vodna lica	1	2	2
Ponder	0,15		
Ponderirani bodovi	0,15	0,30	0,30
Kopnena staništa	1	2	2
Ponder	0,05		
Ponderirani bodovi	0,05	0,1	0,1
Vodocrpilišta	1	2	2
Ponder	0,05		
Ponderirani bodovi	0,05	0,1	0,1
Ponderirani bodovi - ukupno	**2,95**	**2,75**	**2,10**
RANG	**3**	**2**	**1**

Legenda: 1- nema utjecaja; 2 – mali utjecaj; 3 – mali do umjeren utjecaj; 4 – umjeren utjecaj, 5 – veliki i značajan utjecaj

3. PODACI I OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

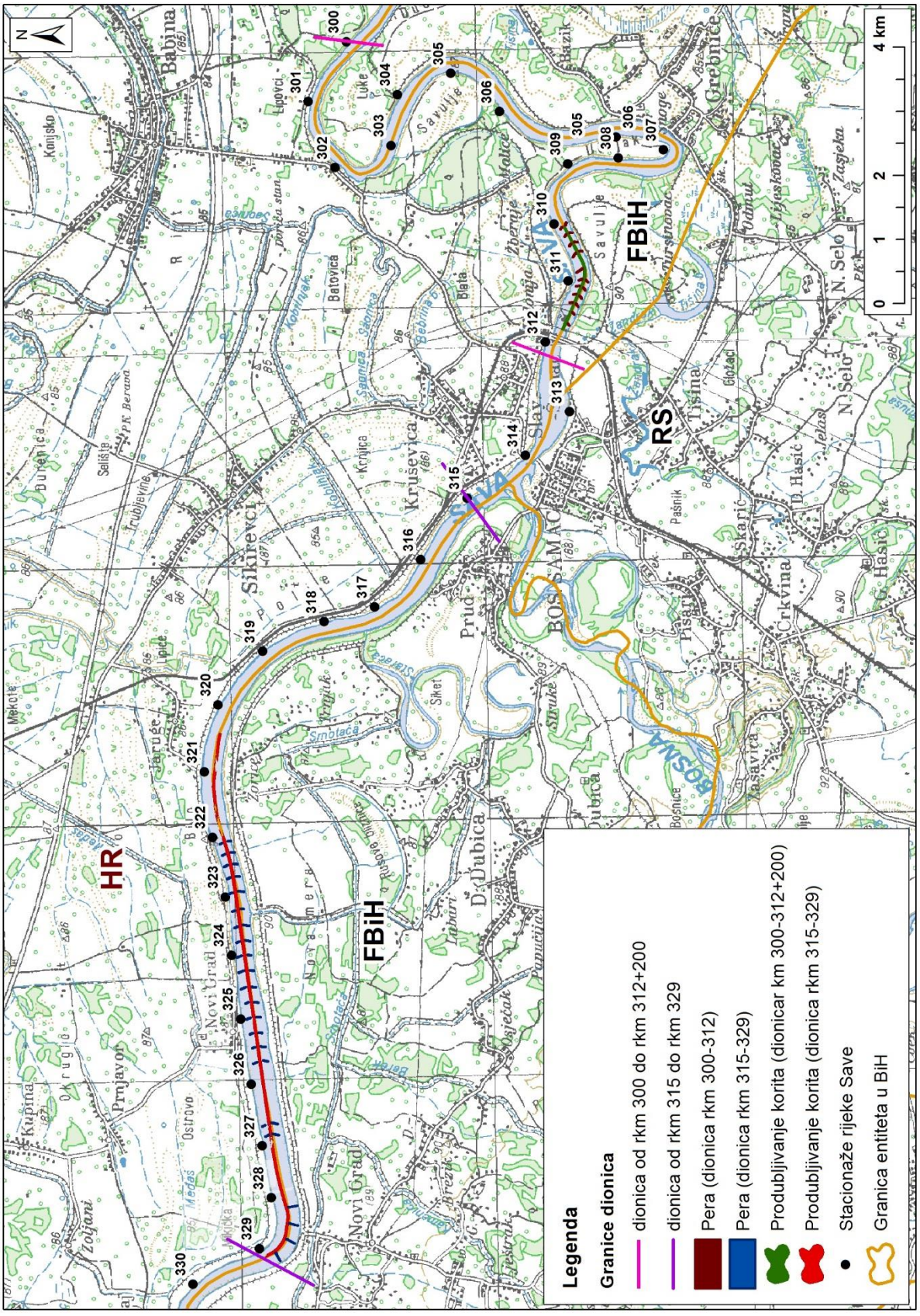
3.1 Prostorno-planska dokumentacija

Projekt poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save na dionici od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312+200 do rkm 300 nalazi se na području Republike Hrvatske i na području Bosne i Hercegovine (Federacije BiH).

Na teritoriju Republike Hrvatske predmetna dionica rijeke Save nalazi se unutar Brodsko-posavske županije. Dionica od rkm 329 do rkm 315 nalazi se na području jedinica lokalne samouprave općina: Oprisavci, Velika Kopanica i Sikirevci, a dionica od rkm 312+200 do rkm 300 na području općine Slavonski Šamac.
Na teritoriju Bosne i Hercegovine predmetni zahvat nalazi se na području entiteta Federacije Bosne i Hercegovine.

Sam zahvat (pera i produbljivanje korita) planira se na stacionažama rijeke Save od rkm 329 do rkm 320+400 i od rkm 311+800 do rkm 310. Sam zahvat se dakle nalazi na području Republike Hrvatske i Federacije Bosne i Hercegovine (sl. 3.1.1).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.1.1: Prikaz planiranog zahvata na području Hrvatske i Bosne i Hercegovine sa označenim granicama predmetnih dionica

3.1.1 Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske

Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske usvojena je 13.10.2017. i objavljena u NN 106/17.

U Strategiji se navodi sljedeće:

1.4. MEĐUNARODNI KONTEKST
Okvirni sporazum o slivu rijeke Save

Savska komisija zajedničko je tijelo RH, Republike Slovenije, Bosne i Hercegovine i Republike Srbije, sa sjedištem u Zagrebu i međunarodnom pravnom sposobnošću potrebnom za implementaciju Okvirnog sporazuma o slivu rijeke Save i realizaciji međusobno dogovorenih ciljeva:

- ***uspostava međunarodnog režima plovidbe na rijeci Savi i njenim pritocima***
- *uspostava održivog upravljanja vodama*
- *poduzimanje mjera za sprječavanje ili ograničavanje opasnosti, kao što su poplave, opasnosti od leda, suše i incidenata koji obuhvaćaju supstance štetne za vodu, kao i reduciranje ili eliminiranje njihovih nepovoljnih posljedica.*

2.5. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI
Infrastruktura riječnog prometa
(…)
Trenutačno ovaj segment prometne infrastrukture nije dovoljno iskorišten, čemu je razlog i zapuštenost, neopremljenost i poteškoće u primjeni međudržavnih ugovora o korištenju pograničnih rijeka. Riječni promet trenutačno je aktivan samo na Dunavu, malim dijelom na Dravi, a potpuno je zanemariv na rijeci Savi. ***Prema Europskom sporazumu o glavnim plovnim putovima od međunarodnog značaja*** *(European Agreement on Main Inland Waterways of International Importance – AGN),* ***koji je RH potpisala i ratificirala, plovni putovi rijeka Save, Drave, Dunava i budućeg kanala Dunav – Sava uvrštavaju u mrežu europskih plovnih putova****, a luke u Osijeku, Vukovaru, Slavonskom Brodu i Sisku u mrežu luka otvorenih za međunarodni promet.*
(…)
Riječni promet obilježava:

- *neuređenost postojećih riječnih objekata, ponajprije postojećih plovnih putova Save i Drave*
- *nedostatak prihvaćenog dugoročnog plana izgradnje luka i plovnih putova*
- ***nedovršenost*** *projekta kanala Sava – Dunav i* ***projekta uređenja plovnog puta rijeke Save na IV./V. klasu***
- *neuređenost međudržavnih odnosa u vezi s režimom plovidbe Savom i Dunavom.*

(…)

4. PRIORITETI I STRATEŠKA USMJERENJA PROSTORNOG RAZVOJA
4.3. PROMETNA POVEZANOST
4.3.1. Razvijanje prometnog sustava

4.3.1.3. Razvijanje riječnog prometa

Ponajprije je potrebno uključivanje i pridruživanje riječnog prometa i mreže luka u europske mreže plovnih putova i luka uz poštovanje elemenata koji određuju standarde i prostorni razmještaj na europskoj odnosno državnoj razini.

Riječni promet zahtijeva drukčiji pristup njegovu u rješavanju nego u vrijeme prije sjecanja samostalnosti RH. Od tada do danas bitno su se promijenili uvjeti koji se odnose na pogranična područja, a nalažu potrebu rješavanja sljedećih pitanja od važnosti za riječni promet:

- ***međunarodnopravno uređenje međunarodnih granica RH te koordinacija aktivnosti vezanih uz riječni promet sa susjednim državama***

(…)

Projekti/Aktivnosti

- ***Završetak obnove riječnih putova od posljedica rata, obnova i modernizacija kapaciteta***
- *Završetak prve faze Nove luke Vukovar (uključuje 12 km kanala Dunav – Sava)*
- *Istraživanje potreba i mogućnosti za razvoj riječne plovidbe, poglavito Savom, Kupom i Dravom.*

Zaključak:
Planirani zahvat regulacije korita rijeke Save na dionici od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300 u skladu je s postavkama i smjernicama za pojedine razvojne segmente utvrđene Strategijom prostornog razvoja Republike Hrvatske.

3.1.2 Prostorni plan Brodsko-posavske županije (RH)

Prostorni plan Brodsko – posavske županije donesen je 2001. godine, a izmijenjen je i dopunjen 2005., 2007., 2010. i 2012. godine („Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije“ 04/2001, 06/2005, 11/2007, 05/2010, 09/2012). Izrađivač prostornog plana je Zavod za prostorno uređenje Brodsko – posavske županije u suradnji sa Zavodom za prostorno planiranje d.d. Osijek.

U PP Brodsko-posavske županije u poglavlju „1.1. Položaj, značaj i posebnosti županijskog područja u odnosu na prostor i sustave Države“, u sklopu poglavlja „1. Polazišta“, naveden je predmetni zahvat:
1.1.3. Obveze iz Strategije i Programa prostornog uređenja Države i ocjena postojećih prostornih planova
1.1.3.1. Obaveze iz Programa prostornog uređenja Države
…
d) Prometni sustav
3. Riječni promet
- čišćenje korita od posljedica ratnog djelovanja, te obnova i moderniziranje postojećih kapaciteta (plovni putovi, luke, plovila)
- početak izgradnje kanala Sava – Dunav
Ostale mjere i aktivnosti:
- pravno reguliranje statusa graničnih rijeka,
- istraživanja međusobnog utjecaja prometnih koridora cesta-željeznica-rijeka na prostoru Slavonije.
f) Vodnogospodarski sustav
... Uređenje vodotoka za plovidbu odnosi se na postizanje kvalitetnih plovnih putova u Hrvatskoj pri čemu je potrebno regulirati rijeku Savu izgradnjom vodnih stuba i građevina za postizanje Vb klase plovnog puta, uz uvažavanje krajolika i udovoljavanje zahtjeva zaštite okoliša.
1.1.4. Ocjena stanja, mogućnosti i ograničenja razvoja u odnosu na demografske i gospodarske podatke te prostorne pokazatelje
1.1.4.1. Prostorno-razvojna neravnoteža

Riječni prostor ovisi prvenstveno o uređenju rijeke Save koja je veliki prostorni potencijal, ali traži ogromna ulaganja u uređenje, te dogovor sa susjednom državom Bosnom i Hercegovinom.

Dok u poglavlju „2.1. Ciljevi prostornog razvoja regionalnog, državnog i međunarodnog značaja“, u sklopu poglavlja „2. Ciljevi prostornog razvoja i uređenja“, predmetni je zahvat naveden u sklopu usmjerenja vezanih za razvoj riječnog prometa:

2.1.1. Razvoj gradova i naselja posebnih funkcija i značajnih infrastrukturnih koridora
2.1.1.2. Razvoj važnih infrastrukturnih sustava
2.1.1.2.1. Promet
c) Riječni promet
Raspoložive prirodne resurse koji za razvoj riječnog prometa pruža rijeka Sava treba maksimalno iskoristiti. Temeljni ciljevi razvitka riječnog prometa u području Brodsko-posavske županije, definirani Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske su:
- Pravno reguliranje statusa granične rijeke Save,
- Uređenje postojećih riječnih objekata, ...
- Uređenje rijeke Save u plovni put IV kategorije,
...

Također, u poglavlju „3.6. Razvoj infrastrukturnih sustava“ u sklopu poglavlja „3. Plan prostornog uređenja“ opisano je postojeće stanje riječnog područja, ali i razvitak riječnog područja:

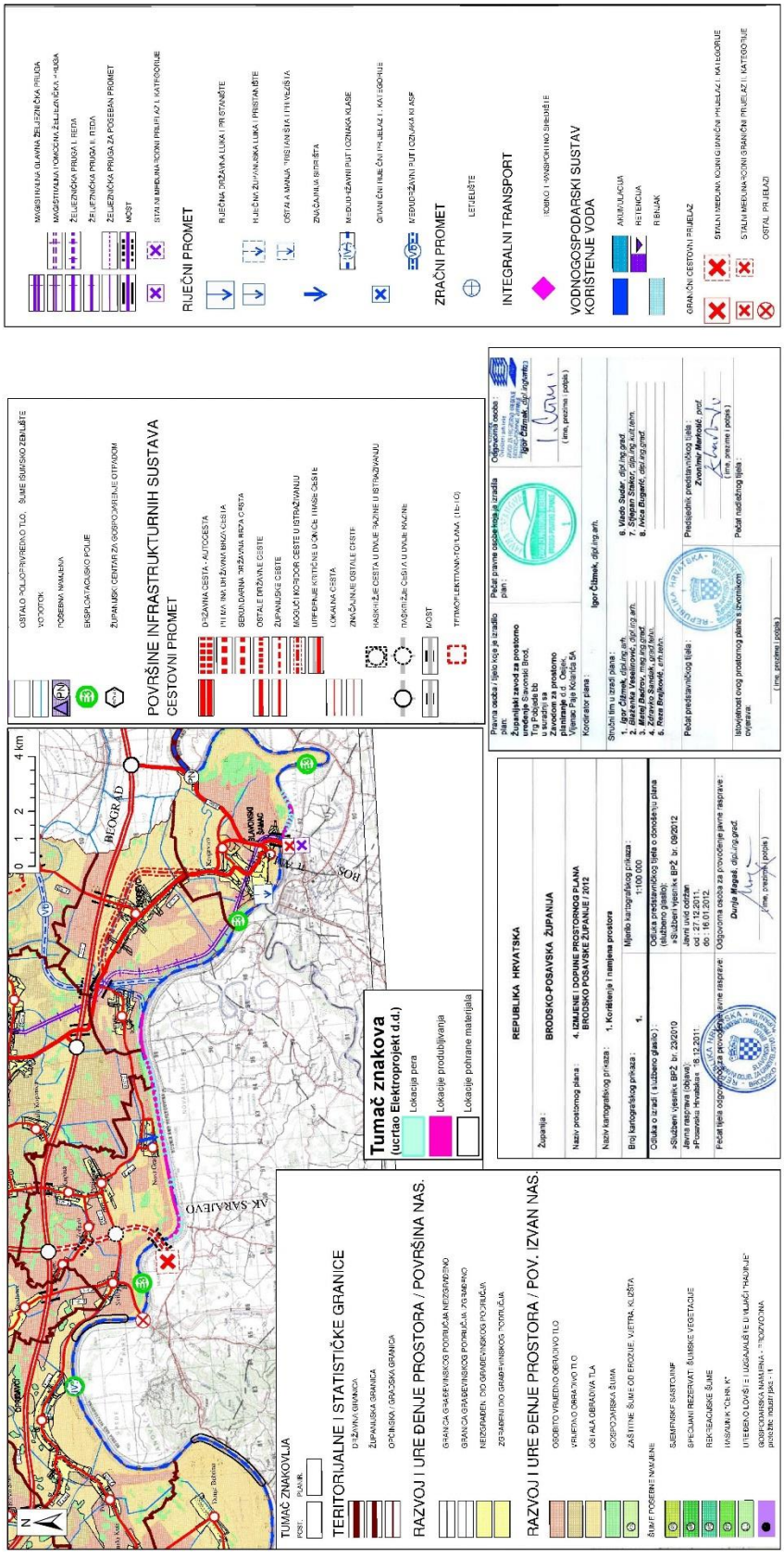
3.6.1. Prometni infrastrukturni sustav/riječni promet
c) Riječni promet
Raspoložive prirodne resurse koje pruža rijeka Sava treba maksimalno iskoristiti uz istovremeno uvažavanje granica ekološke snošljivosti. Izgradnjom planiranog višenamjenskog kanala Dunav-Sava stvorit će se uvjeti i za uključivanje rijeke Save u plovni sustav Podunavlja. Riječni promet je do sada bio zapostavljen i zbog toga je jedna od odrednica Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske upravo podizanje značenja ove prometne grane. U planu je da se rijeka Sava na području Brodsko-posavske županije uredi u plovni put IV. kategorije, a da u konačnici (dugoročna perspektiva), koja predviđa kanaliziranje rijeke Save, uredi u plovni put Vb. kategorije. Osnovna pretpostavka koja pri tome mora biti ispunjena je potpisivanje sporazuma sa susjednom Bosnom i Hercegovinom o statusu plovnog puta na rijeci Savi, te o načinu uređenja plovnog puta. Ukupna duljina plovnog puta na području Županije iznosi 174,7 km.
...
3.6.2. Vodnogospodarski sustav
Plovidba
Za Brodsko-posavsku županiju u smislu plovidbe zanimljiva je jedino rijeka Sava, dok ostali vodotoci nemaju plovidbenih mogućnosti. Rijeka Sava u sadašnjim uvjetima, od ušća u Dunav do Brčkog (220 km), što je najvećim dijelom izvan Hrvatske, predstavlja plovni put IV. klase, od Brčkog do Slavonskog Broda (144 km) III. klase, a od Slavonskog Broda do Zagreba (287 km) II. klase. Ratnim djelovanjima u korito vodotoka dospjeli su dijelovi srušenih ili oštećenih građevina koji predstavljaju smetnju plovidbi. Rješenja plovnog puta na Savi vezana su uz njezino kanaliziranje, tj. izgradnju vodnih stuba i popratnih građevina. Planirane vodne stube kod Šamca i Jasenovca imaju neposredan utjecaj na mogućnost plovidbe duž Brodsko-posavske županije, stoga ove građevine Županije treba poticati. Predviđenim radovima Sava bi u konačnici trebala doći u Vb. klasu plovnih puteva, a u bliskoj budućnosti, duž Brodsko-posavske županije, u IV. klasu. Osim vodnih stuba na pojedinim dionicama bit će nužni zahvati na korekciji korita i produbljivanju koji podrazumijevaju saniranje negativnih deformacija na plovnom putu i poboljšanje uvjeta plovidbe u sadašnjem stanju prema ukazanim potrebama. Također je potrebno otklanjanje ratnih šteta i objekata u koritu.

Predmetni zahvat se također spominje u sklopu poglavlja „2. Uvjeti određivanja prostora građevina od važnosti za Državu i Županiju“ unutar „Odredbi za provođenje“ kao građevina od važnosti za Republiku Hrvatsku:

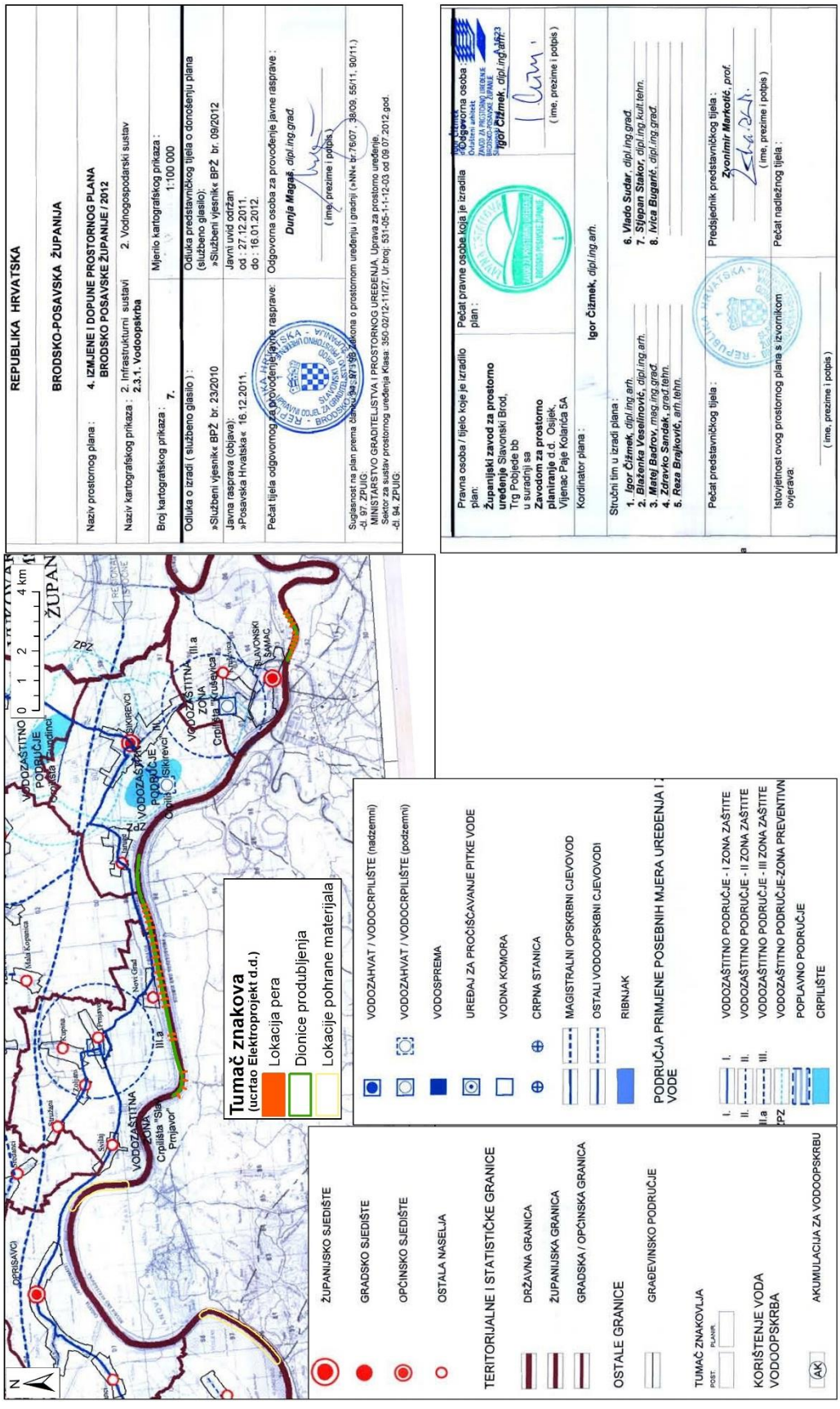
2.4. Građevine cestovnog, željezničkog, zračnog i riječnog prometnog sustava od važnosti za Republiku Hrvatsku, na prostoru županije su:
d) Riječni promet
- plovni put na rijeci Savi,...
Također, unutar „Odredbi za provođenje“, predmetni zahvat se navodi u sklopu poglavlja „6. Uvjeti (funkcionalni, prostorni, ekološki) utvrđivanja prometnih i drugih infrastrukturnih sustava u prostoru“:
6.1. Prometni sustavi
6.1.5. Riječni promet
6.1.5.1. Za potrebe rekonstrukcije ili izgradnje planirane kategorije riječnog puta na rijeci Savi moguće su korekcije postojećeg korita, koje se moraju planirati uz maksimalnu zaštitu okolnog krajolika.
6.1.5.2. U koridoru riječnog plovnog puta na rijeci Savi moguća je rekonstrukcija ili izgradnja postojećih i planiranih luka, pristaništa, sidrišta, stovarišta za šljunak i skelskih prijelaza i to u vidu izvedbe hidrotehničkih zahvata i građevina, te prilaznih puteva i platoa.

U grafičkom dijelu PPŽ Brodsko - posavske je prikazano slijedeće:
Na kartografskom prikazu 1.– Korištenje i namjena prostora planirani zahvat je označen kao planiran riječni promet - međudržavni put IV. klase. Što je sukladno planiranim radovima te se može zaključiti da je zahvat usklađen s prostornim planom županije i Republike.

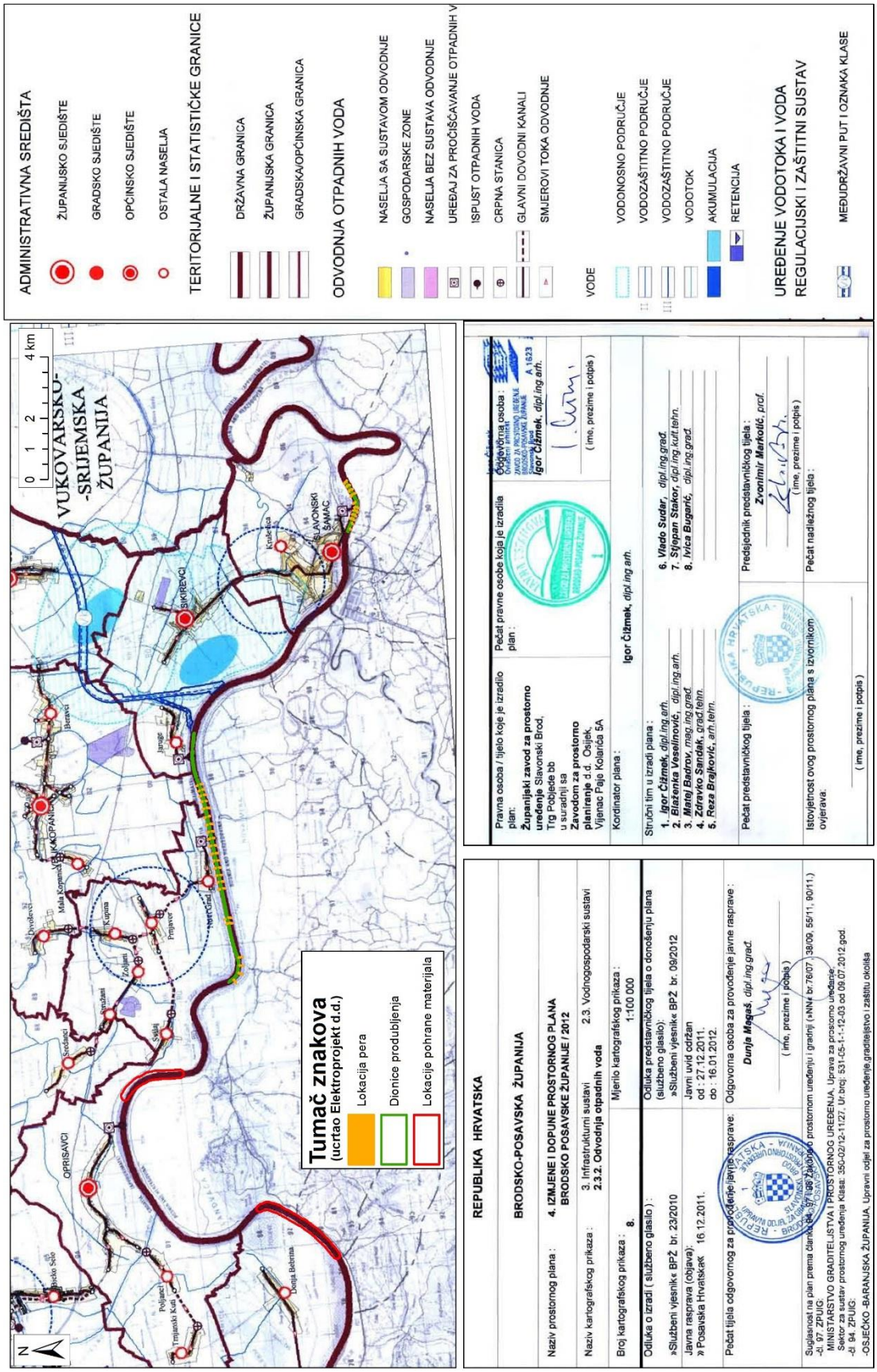
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



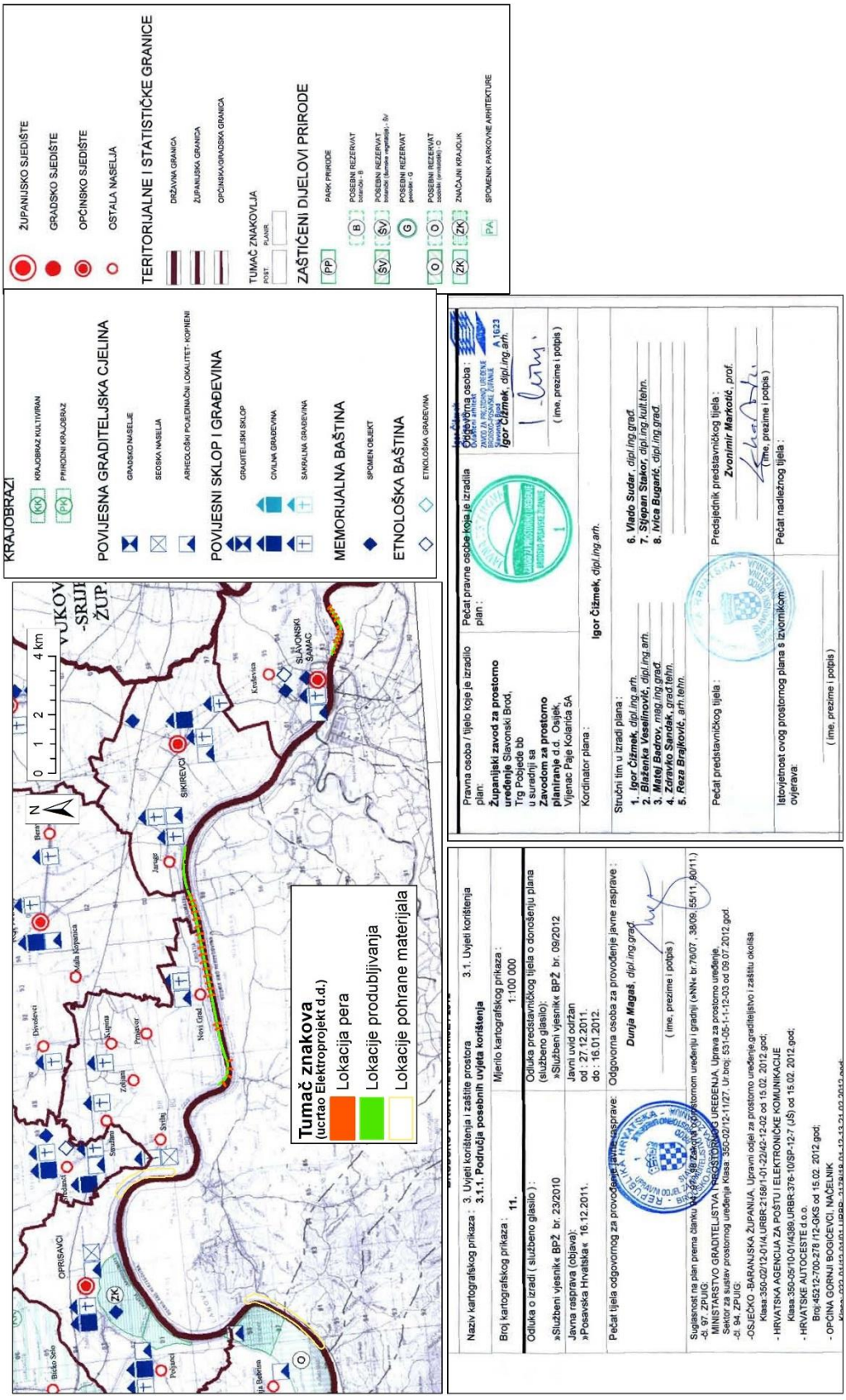
sl. 3.1.2: Kartografski prikazi 1.– Korištenje i namjena prostora - 4. Izmjene i dopune Prostornog plana Brodsko – posavske županije (Sl. vj. Brodsko-posavske županije 09/12)



sl. 3.1.3: Kartografski prikaz 2.3.1. Vodoopskrba - 4. Izmjene i dopune Prostornog plana Brodsko – posavske županije (Sl. vj. Brodsko-posavske županije 09/12)



sl. 3.1.4: Kartografski prikaz 2.3.2. Odvodnja otpadnih voda - 4. Izmjene i dopune Prostornog plana Brodsko – posavske županije (Sl. vj. Brodsko-posavske županije 09/12)



sl. 3.1.5: Kartografski prikaz 3.1.1 Područja posebnih uvjeta korištenja - 4. Izmjene i dopune Prostornog plana Brodsko – posavske županije (Sl. vj. Brodsko-posavske županije 09/12)

3.1.3 Prostorni planovi uređenja Općina

Planirani zahvat nalazi se na području Općina Orisavci, Sikirevci, Velika Kopanica i Slavonski Šamac.

3.1.3.1 Prostorni plan uređenja Općine Oprisavci

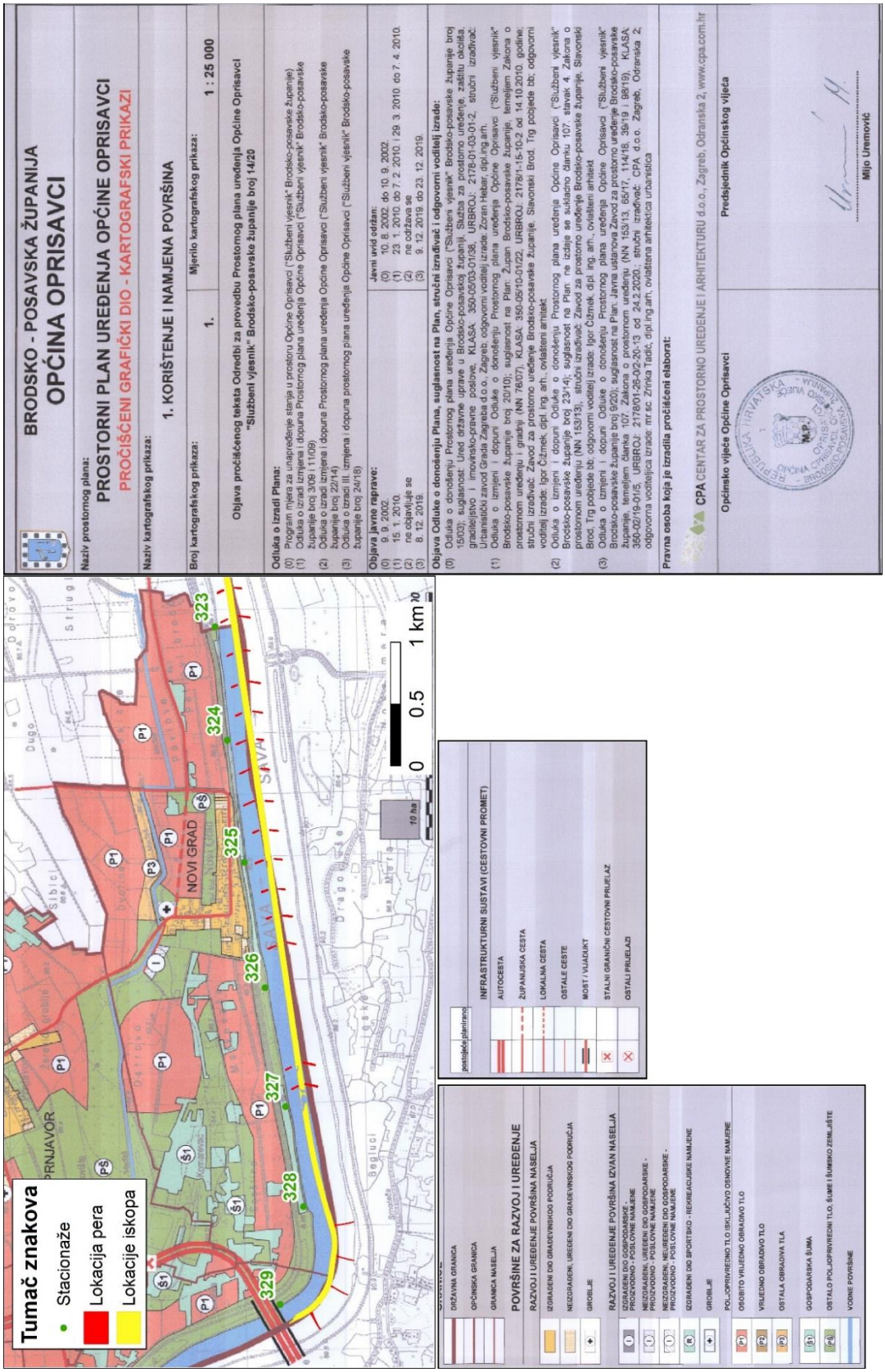
Prostorni plan uređenja općine Oprisavci (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 15/03, 20/10, 23/14, 5/20, 14/20 pročišćeno):

U Članku 7. navodi se:
Građevine od važnosti za državu određuju se Strategijom prostornog razvoja Republike Hrvatske i Državnim planom prostornog razvoja.

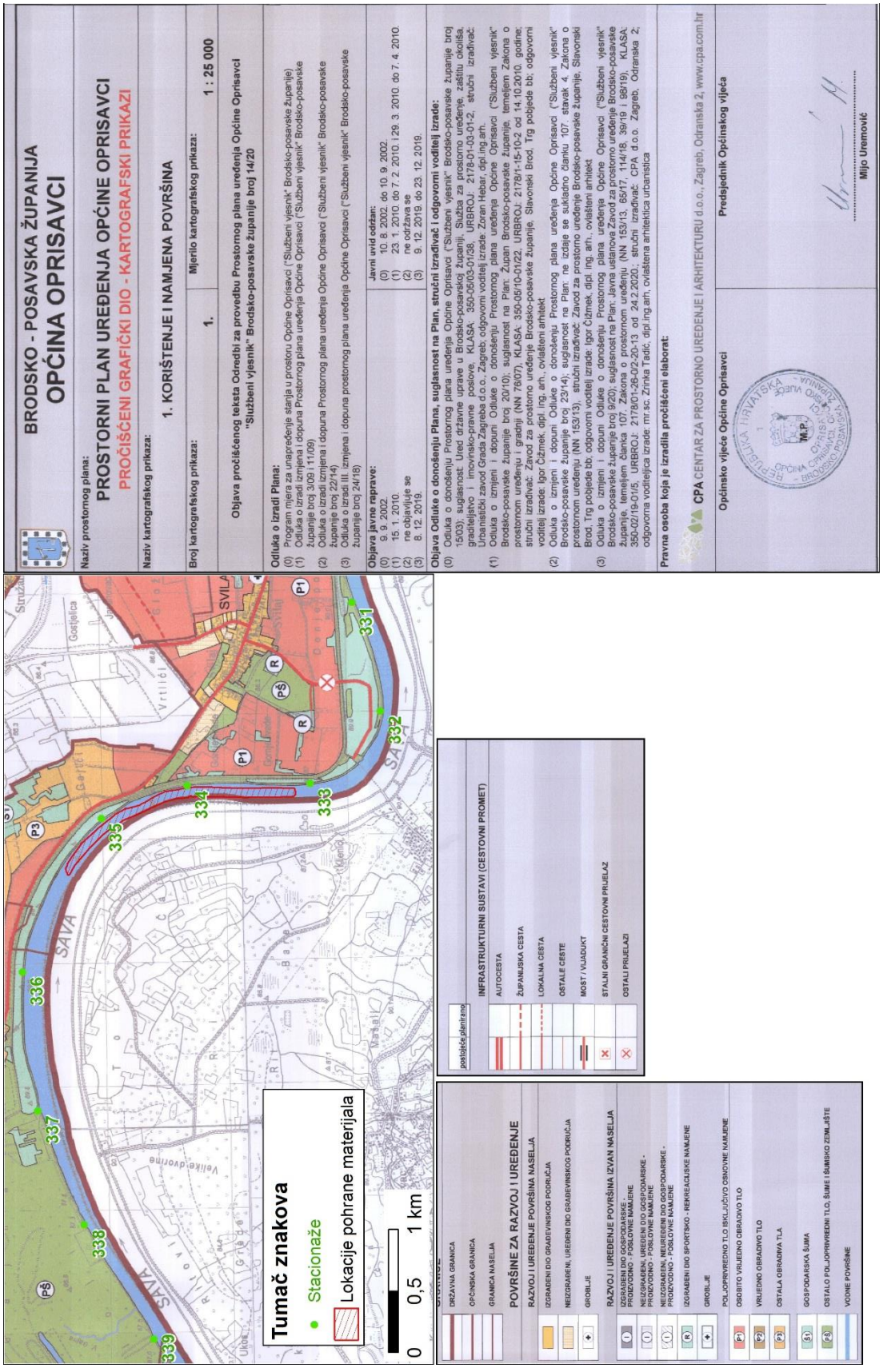
U Članku 8. navodi se:
Građevine od važnosti za Županiju određuju se Prostornim planom Brodsko-posavske županije.

Na kartografskom prikazu 2. Infrastrukturni sustavi - 2.A. Promet, pošta i elektroničke komunikacije (sl. 3.1.8), rijeka Sava označena je kao međunarodni plovni put IV kategorije. Kartografski prikazi u A3 formatu nalaze se u Grafičkom prilogu SUO.

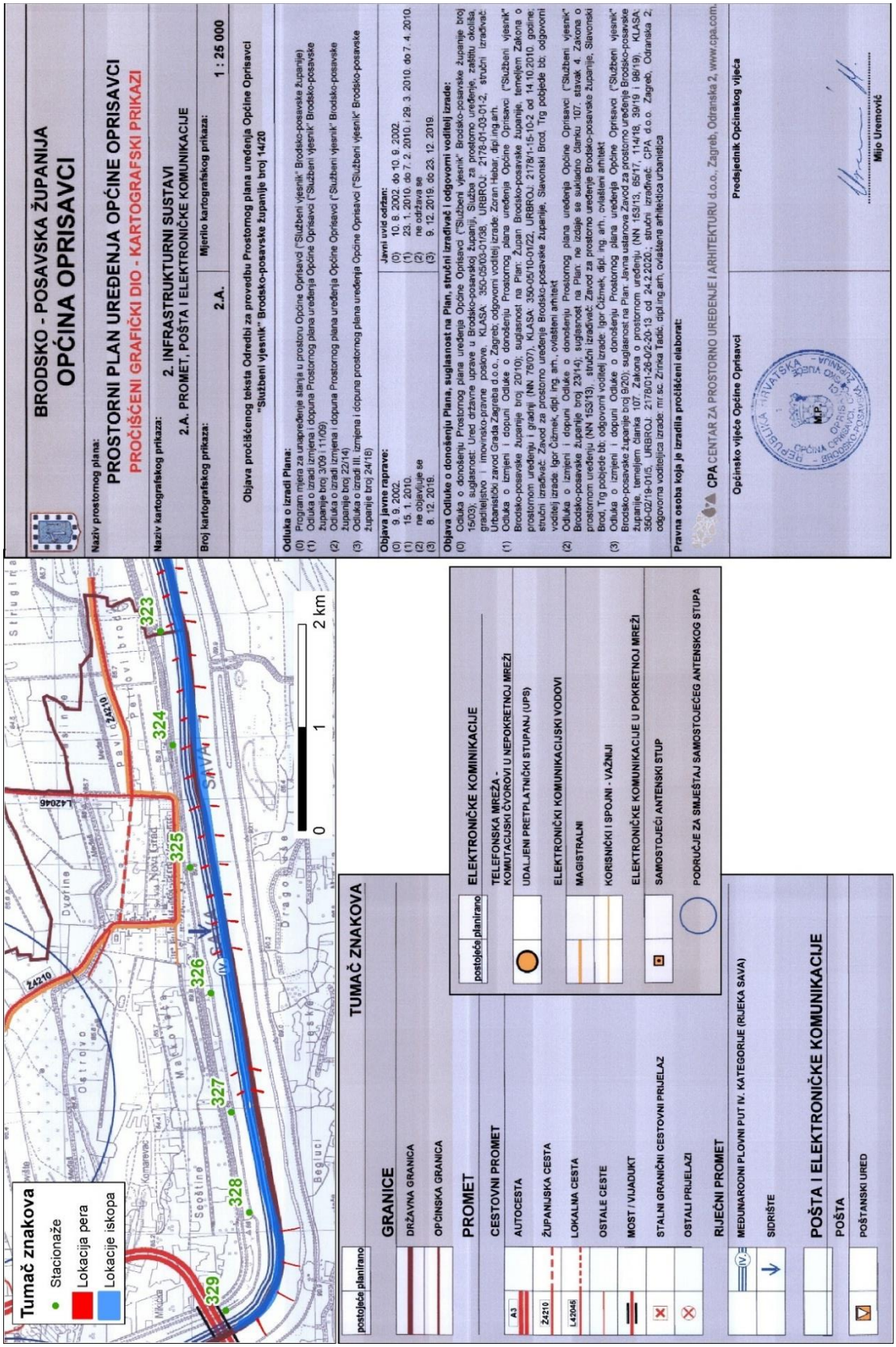
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



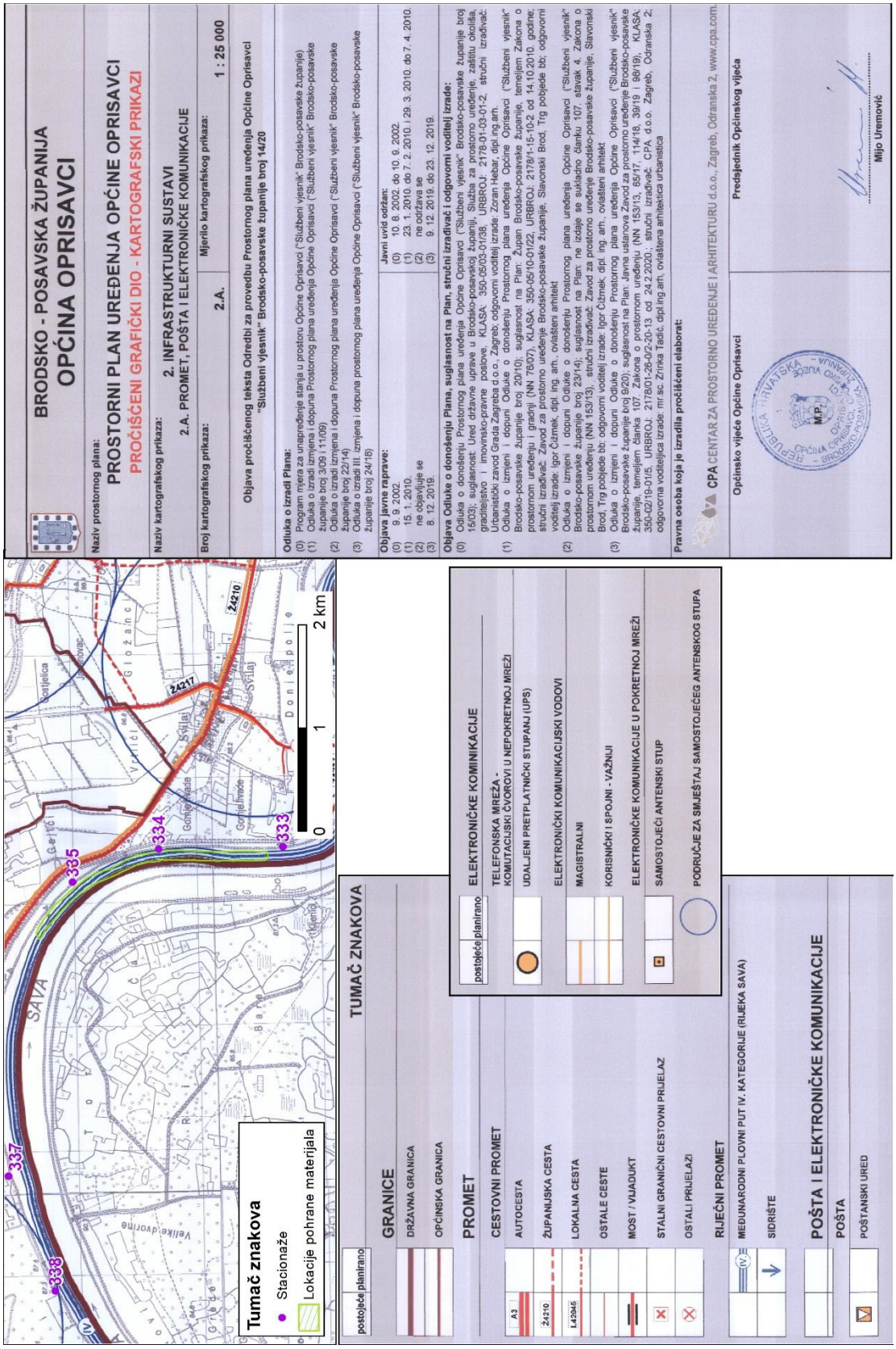
sl. 3.1.6: Kartografski prikaz 1. – Korištenje i namjena prostora – Prostorni plan uređenja općine Oprisavci – pročišćeni tekst (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 14/20) s ucrtanim lokacijama pera i iskopa sedimenta



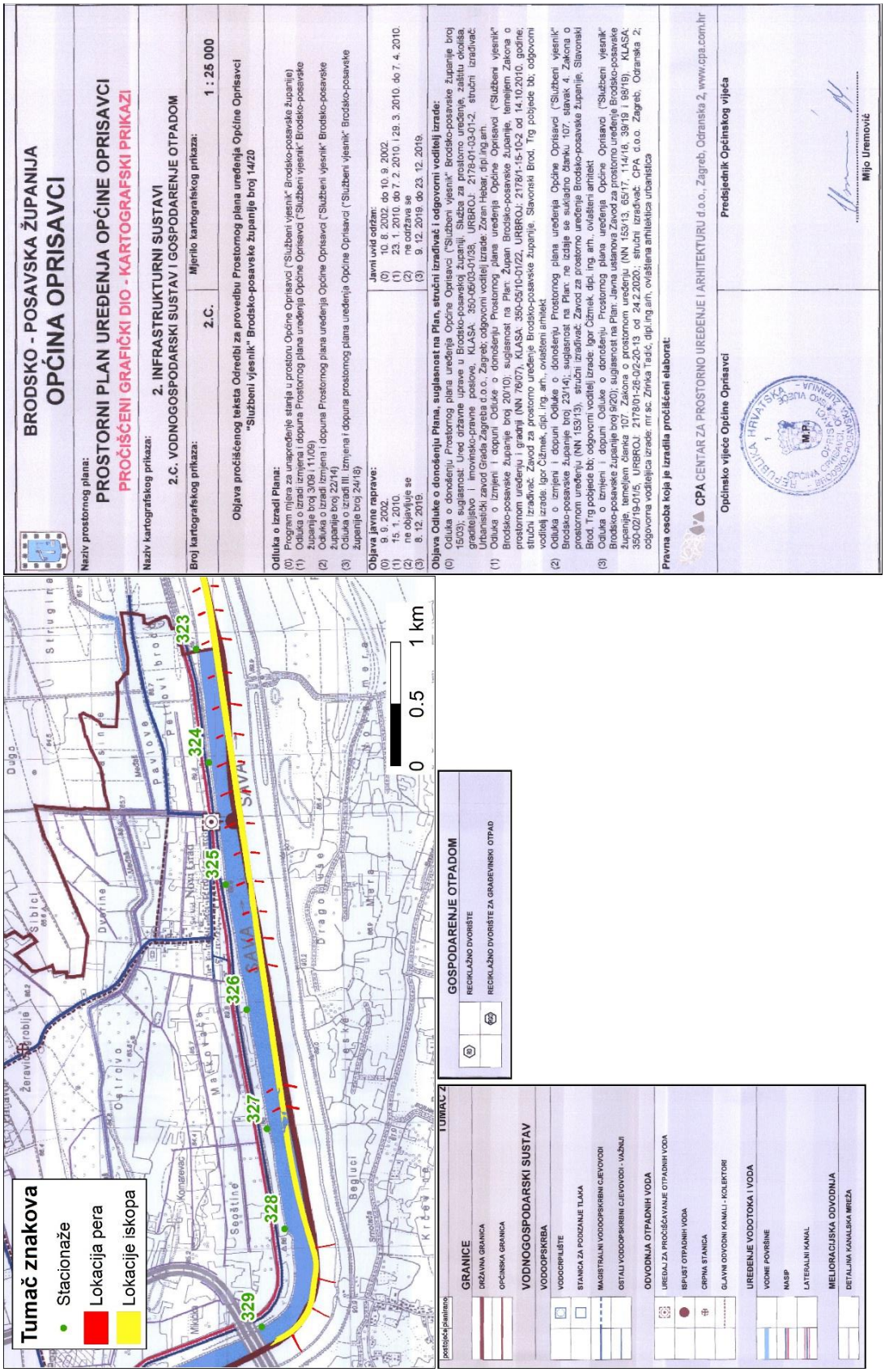
sl. 3.1.7: Kartografski prikaz 1.– Korištenje i namjena prostora – Prostorni plan uređenja općine Oprisavci – pročišćeni tekst (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 14/20) s ucrtanim lokacijama pohrane sedimenta



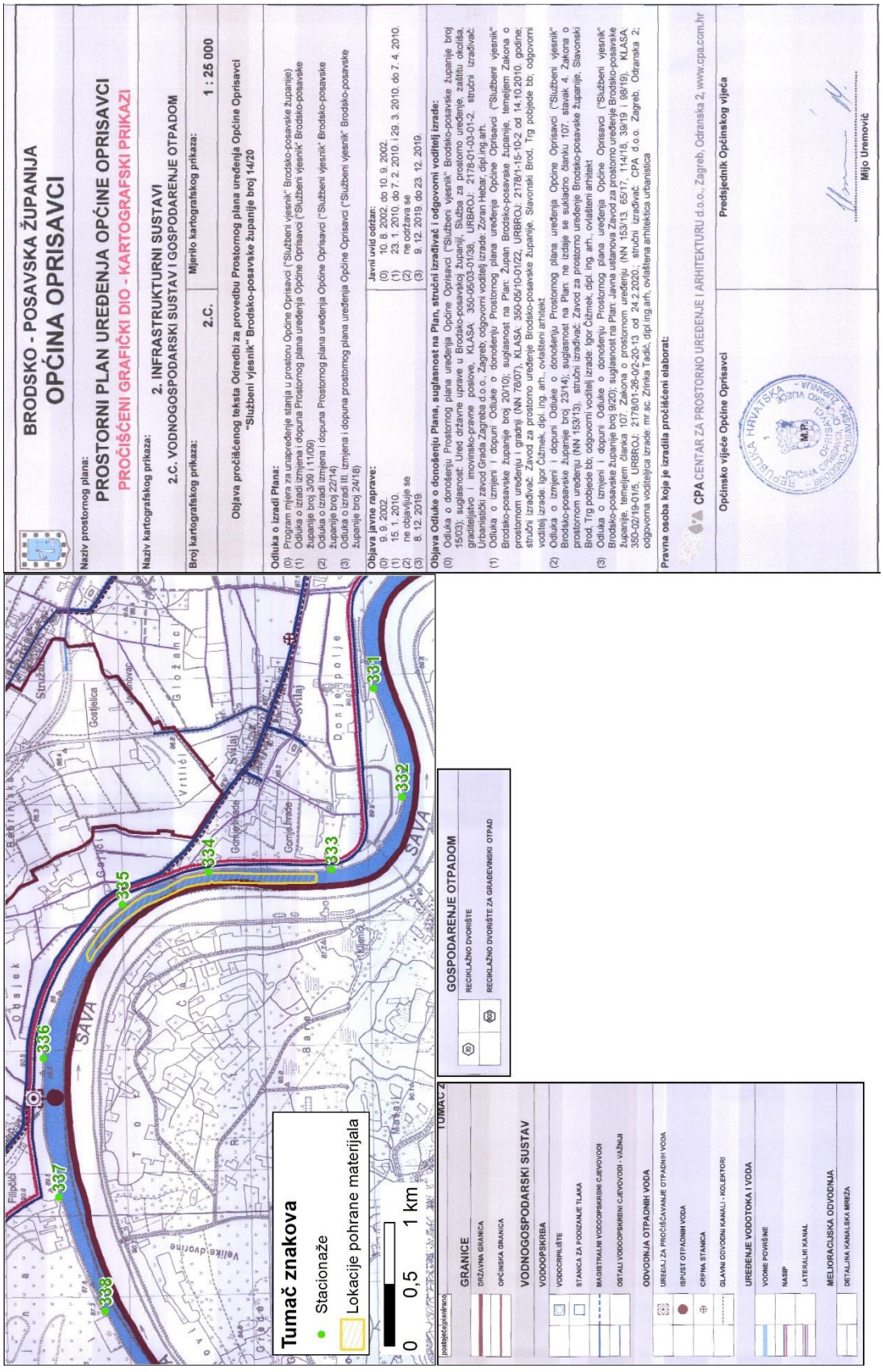
sl. 3.1.8: Kartografski prikazu 2.A. Promet, pošta i elektroničke komunikacije – Prostorni plan uređenja općine Oprisavci – pročišćeni tekst (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 14/20) s ucrtanim lokacijama pera i iskopa sedimenta



sl. 3.1.9: Kartografski prikazu 2.A. Promet, pošta i elektroničke komunikacije – Prostorni plan uređenja općine Oprisavci – pročišćeni tekst (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 14/20) s ucrtanim lokacijama pohrane sedimenta



sl. 3.1.10: Kartografski prikaz 2.C – Vodnogospodarski sustav – Prostorni plan uređenja općine Oprisavci – pročišćeni tekst (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 14/20) s ucrtanim lokacijama pera i iskopa sedimenta



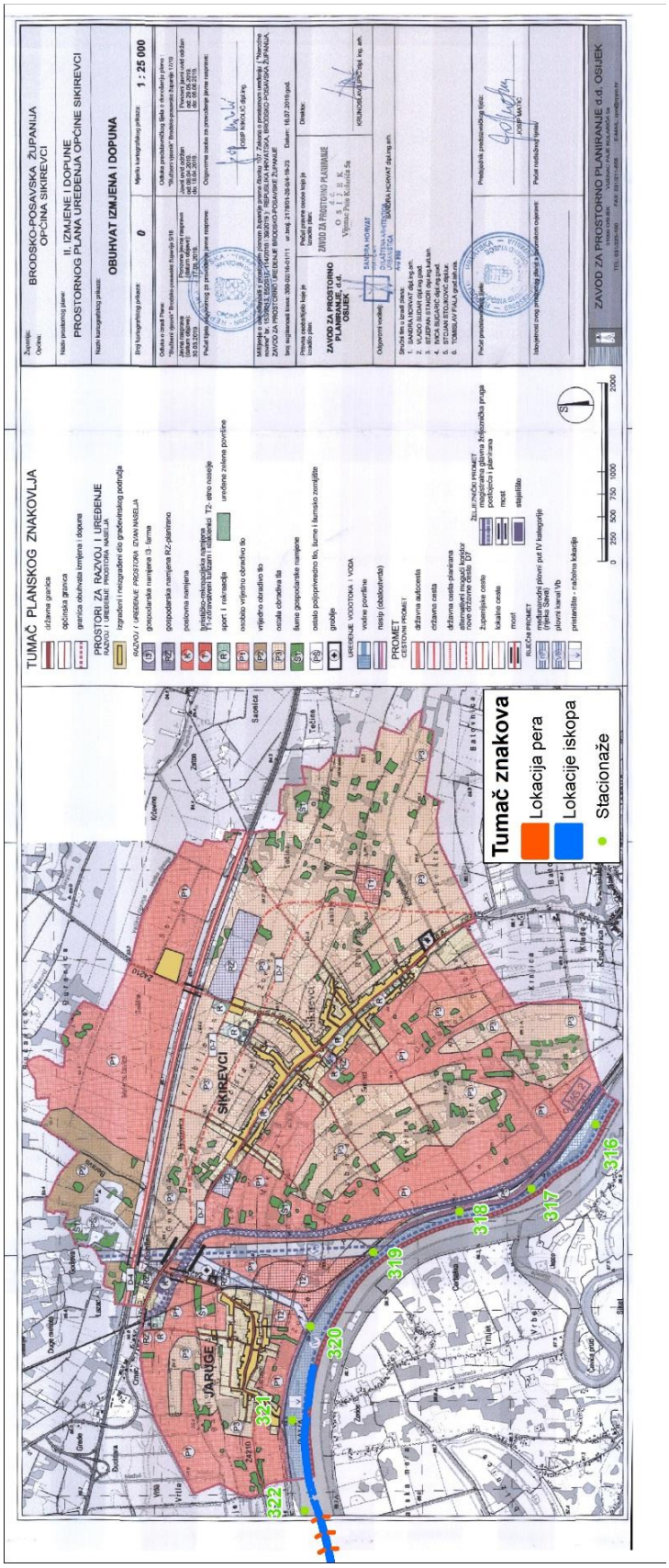
sl. 3.1.11: Kartografski prikaz 2.C – Vodnogospodarski sustav – Prostorni plan uređenja općine Oprisavci – pročišćeni tekst (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 14/20) s ucrtanim lokacijama pohrane sedimenta

3.1.3.2 Prostorni plan uređenja Općine Sikirevci

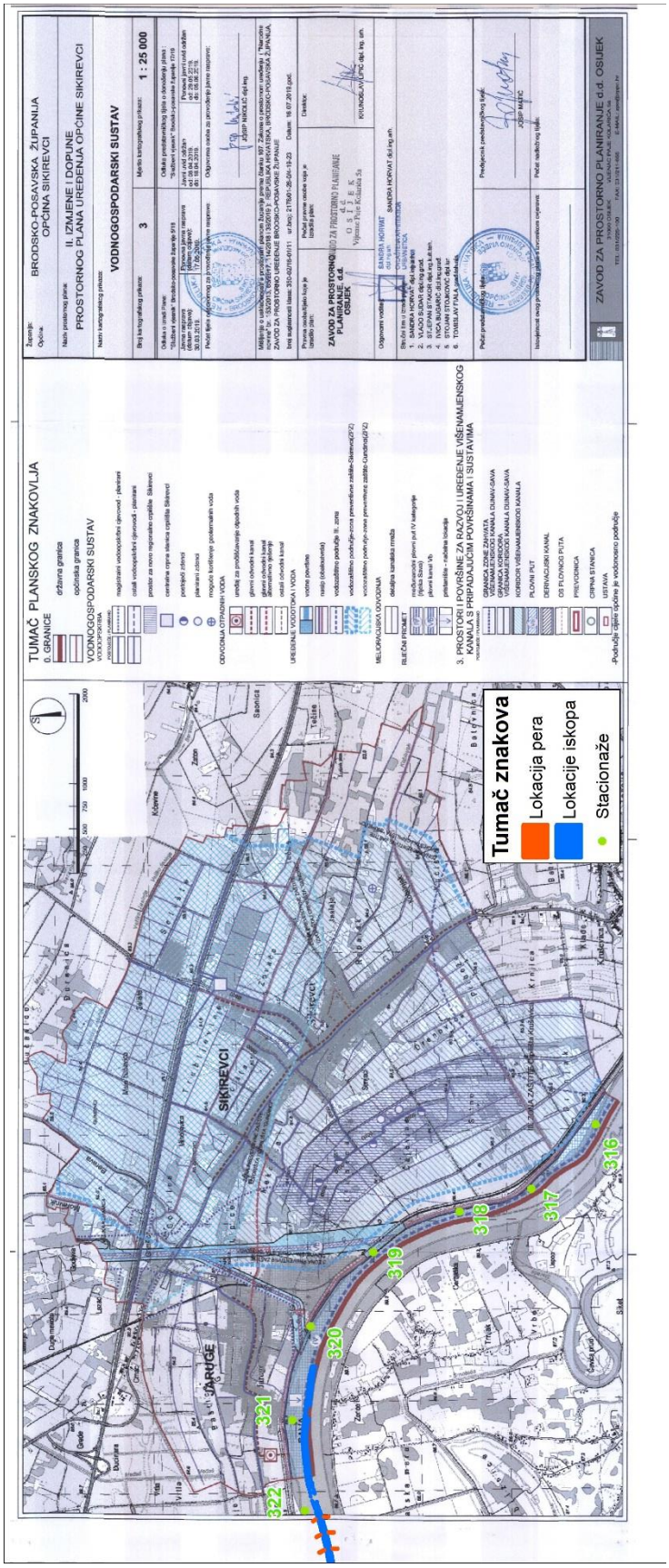
Prostorni plan uređenja općine Sikirevci (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 12/06, 4/15, 17/19)

Na kartografskom prikazu 3. Vodnogospodarski sustav (sl. 3.1.13), rijeka Sava označena je kao međunarodni plovni put IV kategorije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.1.12: Kartografski prikaz 0 – Prostorni za razvoj i uređenje - II. Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Općine Sikirevci (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 17/19)



sl. 3.1.13: Kartografski prikaz 3. Vodnogospodarski sustav– II. Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Općine Sikirevci (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 17/19)

3.1.3.3 Prostorni plan uređenja Općine Slavonski Šamac

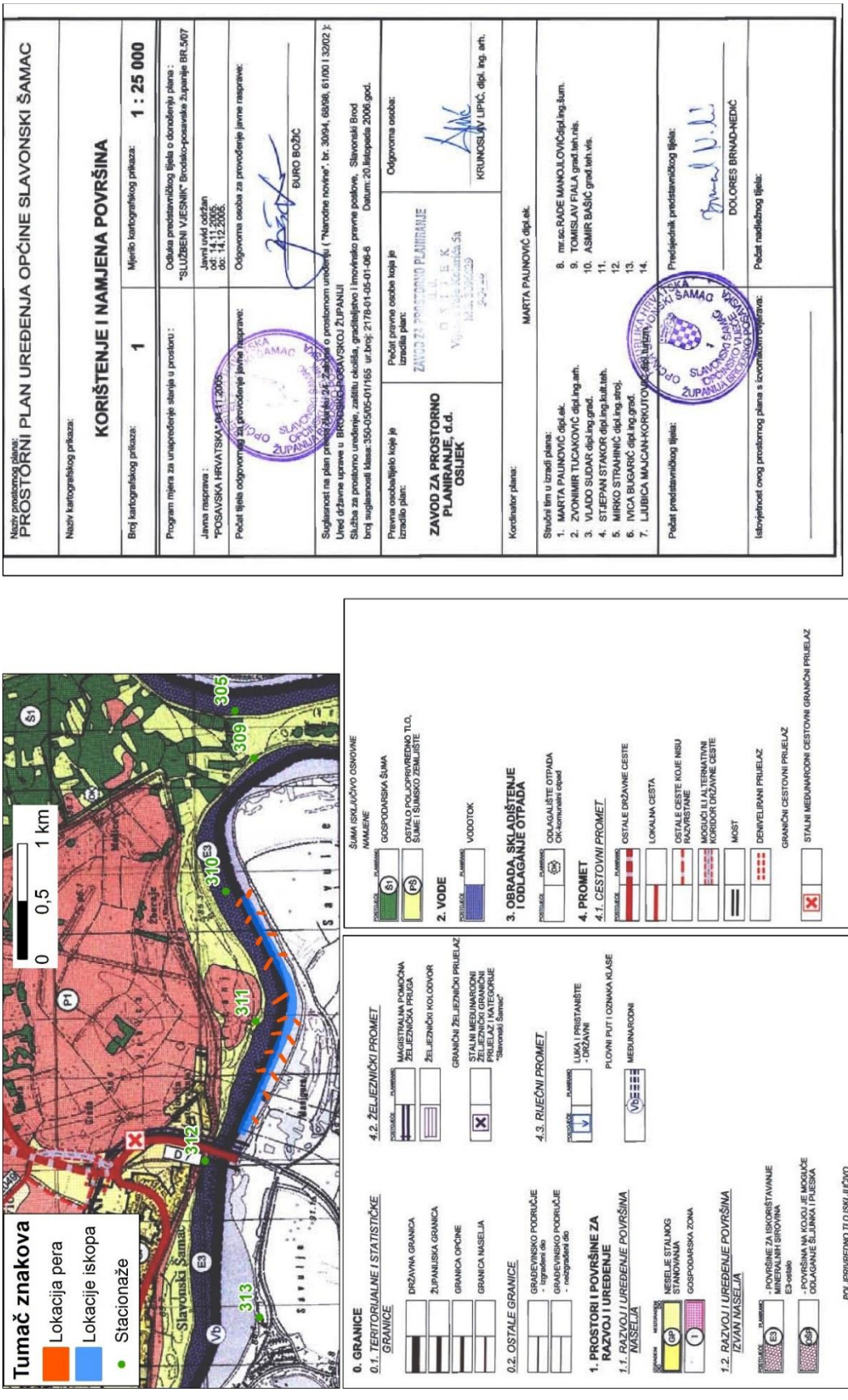
Prostorni plan uređenja općine Slavonski Šamac (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 5/07, 22/15)

U Članku 14. navodi se:
Na području općine Slavonski Šamac izgrađene su ili se planira gradnja sljedećih građevina od važnosti za Državu:
Postojeće:
c) Vodne građevine
Regulacijske i zaštitne vodne građevine
- Regulacijske građevine u ili uz korito Save
Građevine za korištenje voda
- plovni put na rijeci Savi
Građevine za zaštitu voda
- nasipi za zaštitu od štetnog djelovanja voda.

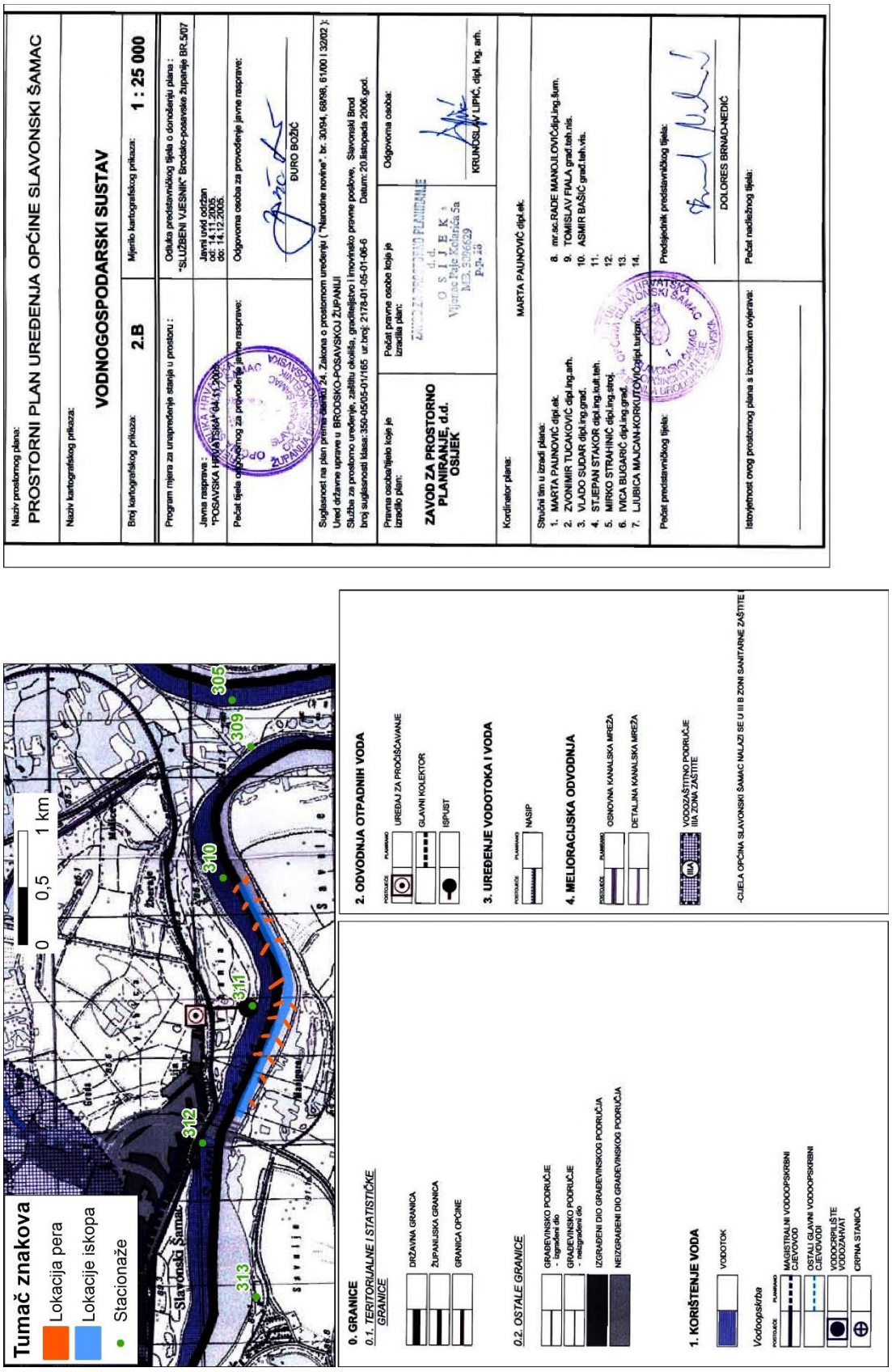
U Članku 112. navodi se:
Planirano je uređenje plovnog puta na rijeci Savi u konačnom rješenju u Vb klasu plovnosti po EEC-u.
Do izvedbe konačnog rješenja moguća su prelazna rješenja, odnosno etapno uređenje plovnog puta.

Na kartografskom prikazu 1. Korištenje i namjena površina rijeka Sava je označena kao međunarodni plovni put Vb kategorije (sl. 3.1.14). Na kartografskom prikazu 3.B. Područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite, rijeka Sava označena je kao zahvat potrebne provedbe procjene utjecaja na okoliš.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.1.14: Kartografski prikaz 1 – Korištenje i namjena površina - Prostorni plan uređenja Općine Slavonski Šamac (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 5/07)



sl. 3.1.15: Kartografski prikaz 2.B – Vodnogospodarski sustav - Prostorni plan uređenja Općine Slavonski Šamac (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 5/07)

3.1.3.4 Prostorni plan uređenja Općine Velika Kopanica

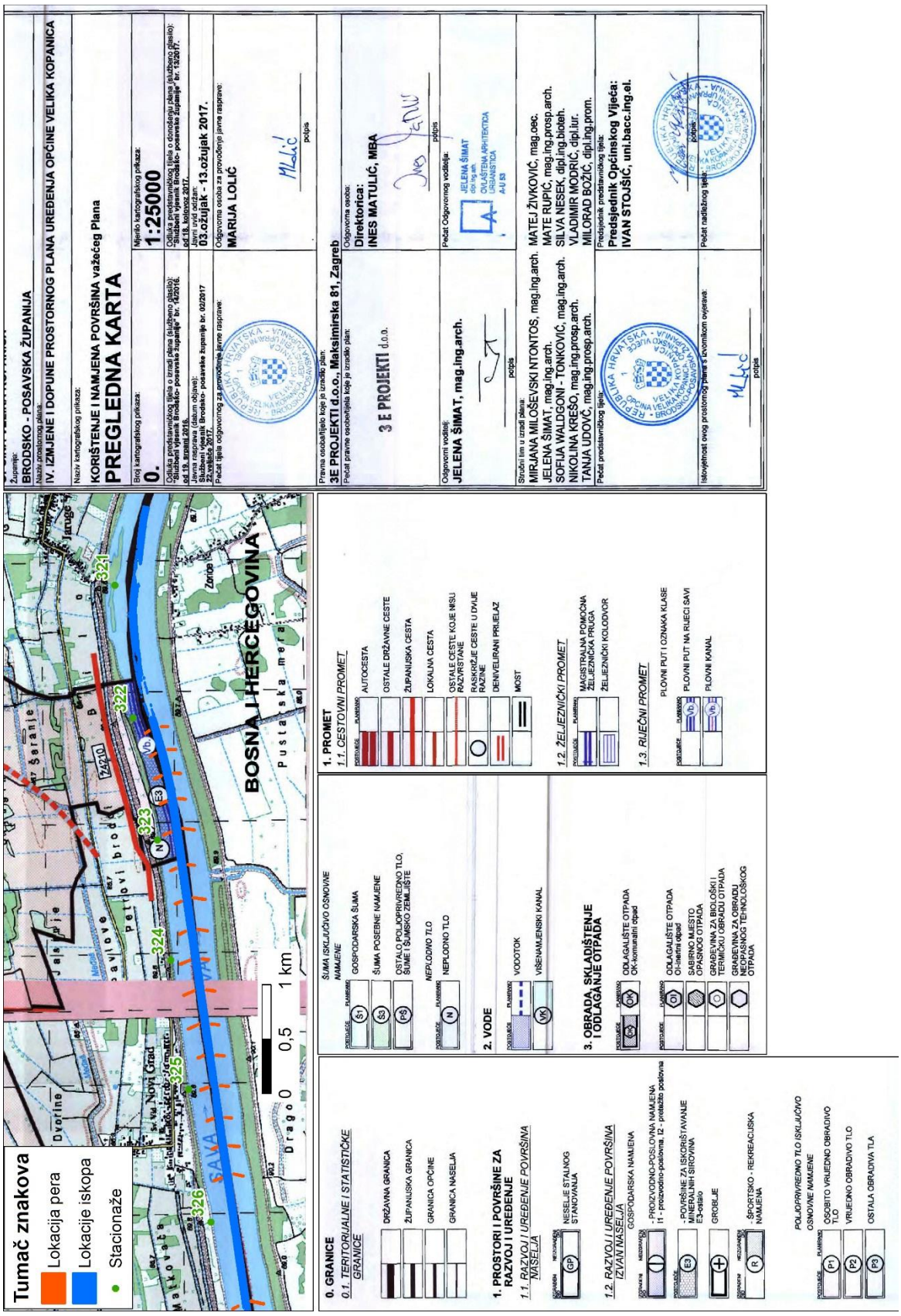
Prostorni plan uređenja općine Velika Kopanica (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 1/07, 25/07, 19/10, 26/15, 13/17)

U Članku 14. navodi se:
(1) Na području općine Velika Kopanica izgrađene su ili se planira gradnja sljedećih građevina od važnosti za Državu:
a) Prometne građevine
…….
Riječni promet
- plovni put na rijeci Savi,
- planirani višenamjenski kanal Dunav-Sava.
…….
d) Vodne građevine
- sve regulacijske i zaštitne vodne građevine na rijeci Savi,
…….

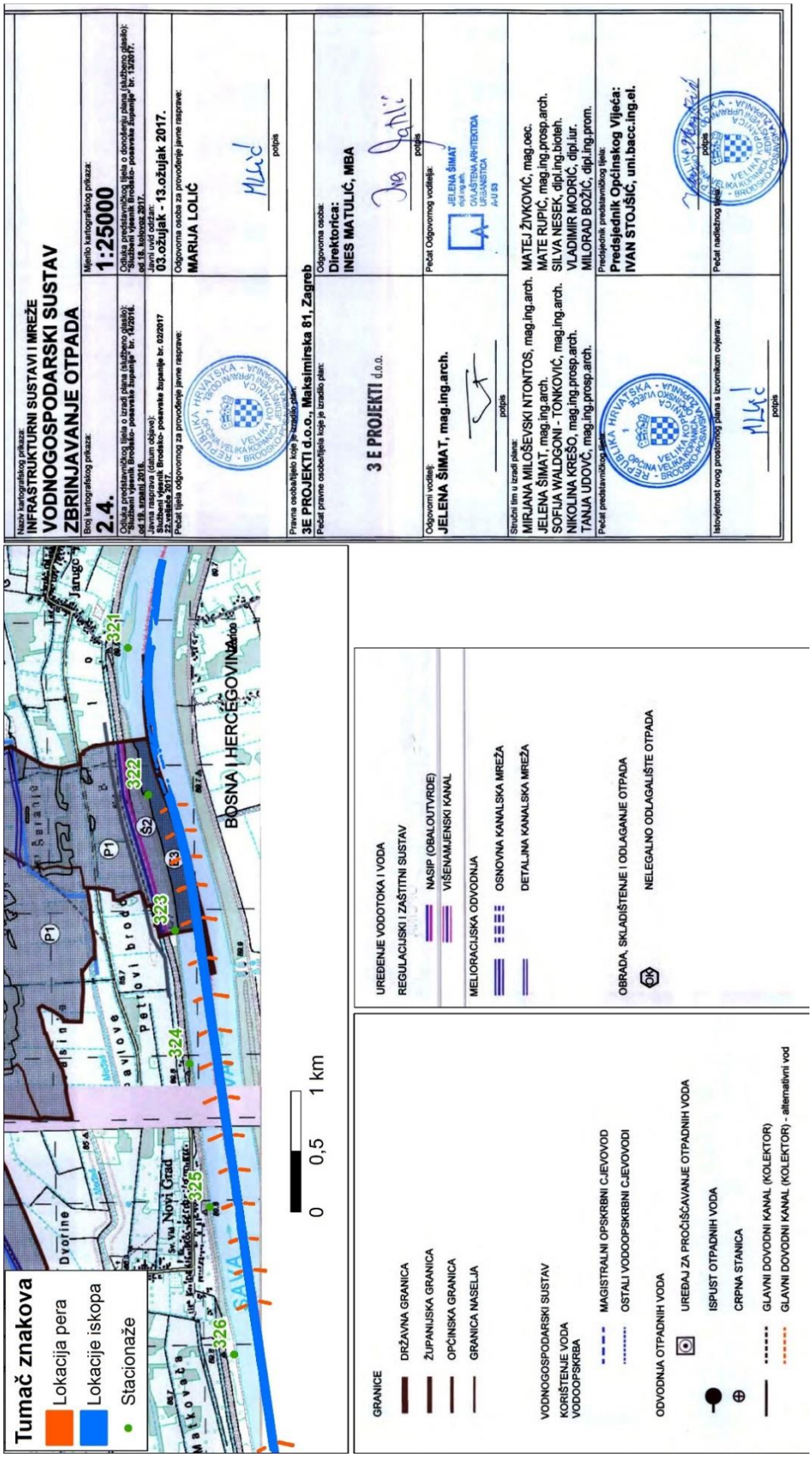
U Članku 156. navodi se:
(1) Na području općine utvrđeno je eksploatacijsko polje šljunka i pijeska iz korita rijeke Save.

U Članku 237. navodi se:
……
(3) Nasipi označeni na kartografskom prikazu br. 2.4. Infrastruktuni sustavi i mreže - Vodnogospodarski sustav (sl. 3.1.17) su područja uz vodotok Sava i Bid, koja se detaljno utvrđuju sukladno posebnom propisu, dok se plavljene površine utvrđuju temeljem podataka nadležnog VGI

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



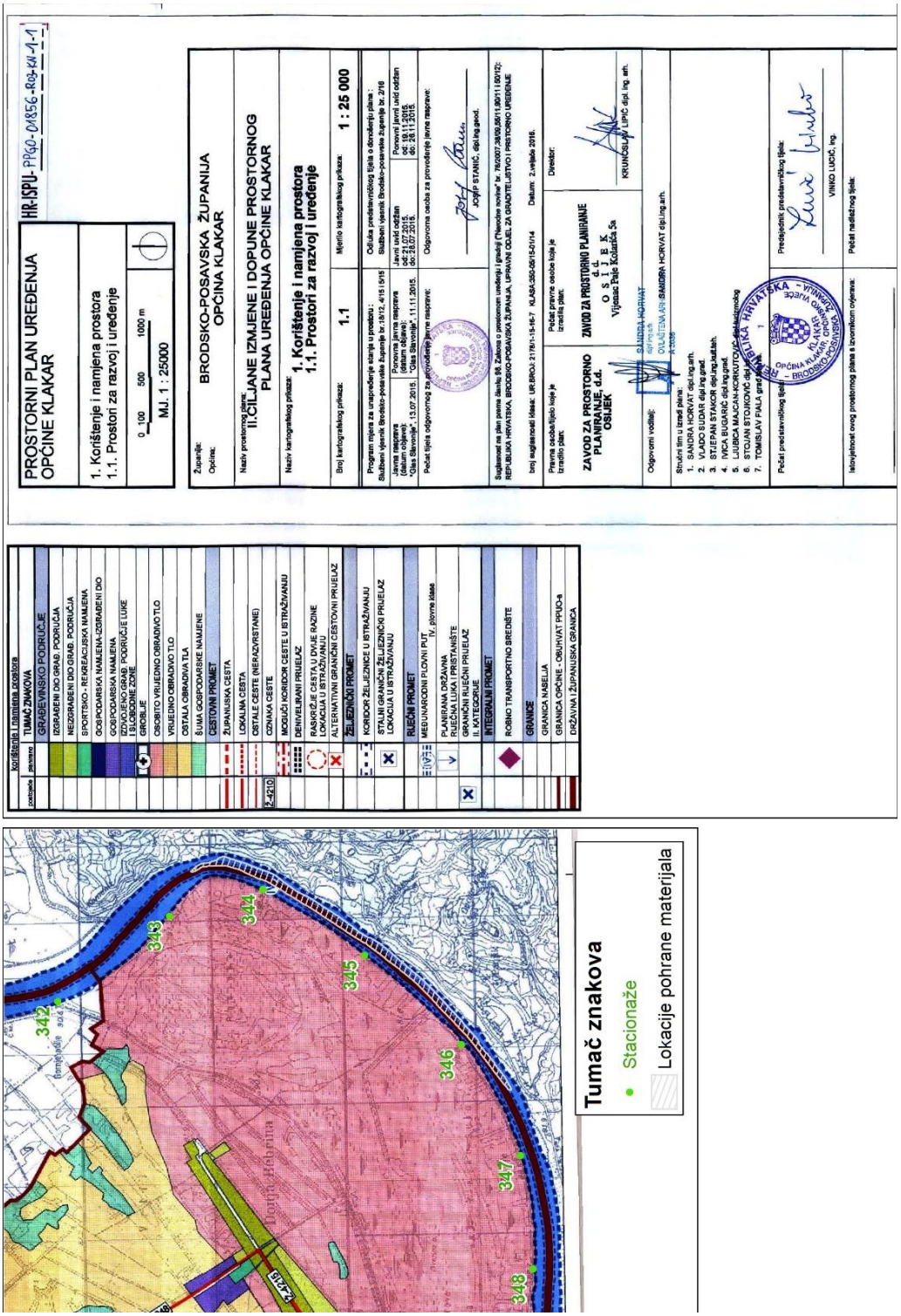
sl. 3.1.16: Kartografski prikaz 0 – Korištenje i namjena površina – IV. Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja općine Velika Kopanica (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 13/17)



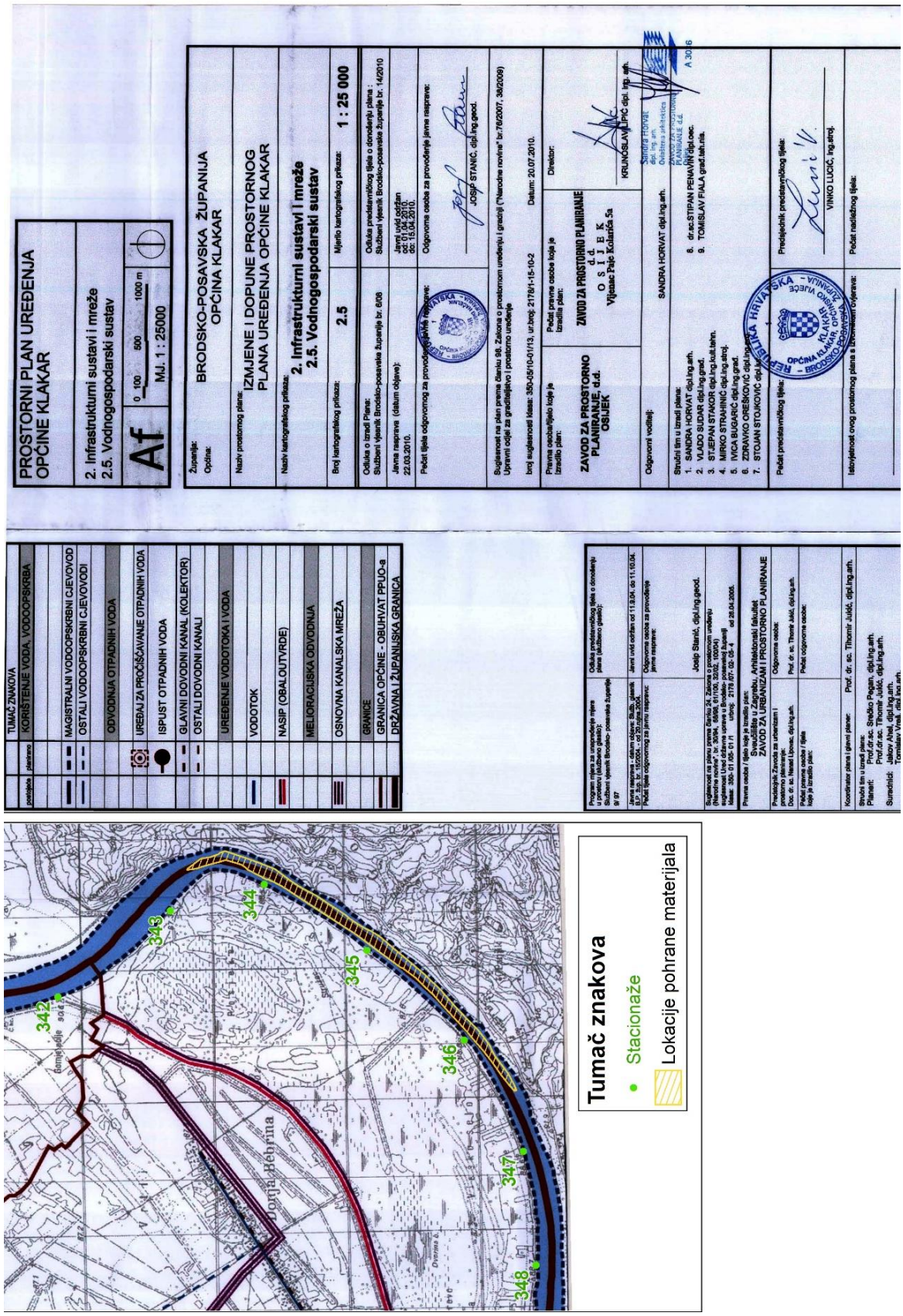
sl. 3.1.17: Kartografski prikaz 2.4 – Vodnogospodarski sustav – IV. Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja općine Velika Kopanica (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 13/17)

3.1.3.5 Prostorni plan uređenja općine Klakar

Prostorni plan uređenja općine Klakar (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 4/2006, 4/2010, 2/2016). Planirani zahvat se ne navodi u tekstualnom dijelu Prostornog plana uređenja Općine Klakar. Na kartografskom prikazu Korištenje i namjena površina, duž korita rijeke Save je ucrtan međunarodni plovni put IV kategorije.



sl. 3.1.18: Kartografski prikaz 1.– Korištenje i namjena površina II. izmjene i dopune Prostornog plana uređenja općine Klakar (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 2/16)



sl. 3.1.19: Kartografski prikaz 2.5 – Vodnogospodarski sustav I. izmjene i dopune Prostornog plana uređenja općine Klakar (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 4/10)

3.1.4 Prostorni plan Federacije Bosne i Hercegovine (BiH)

Prostorni plan FBiH 2008.-2028. godina je napravio Konzorcij IPSA Institut iz Sarajeva kao voditelj Konzorcija te Urbanistički zavod BiH iz Sarajeva i ECO-Plan iz Mostara u kolovozu 2012 godine.

Vezano za plovni put u prostornom planu se navodi slijedeće:

1.2. POSEBNI CILJEVI PROSTORNOG RAZVOJA FBiH

…

Što se tiče značaja i uloge morske obale i riječnih plovnih puteva u okviru Federacije BiH za BiH, preuzimaju se opredjeljenja iz "Prostornog plana Bosne i Hercegovine za period od 1981. do 2000. Godine – Prečišćeni tekst" (Sl. list SRBiH broj 33/88), gdje je rečeno:

• *"Razvoj riječnog i pomorskog saobraćaja treba usmjeravati tako da se postigne veća valorizacija njegovih komparativnih prednosti - prvenstveno stvaranjem uslova za regulaciju rijeke Save, za potrebe plovidbe i da se ubrza gradnja pristaništa na rijeci Savi i u priobalnom području Neuma, za što treba obezbijediti i zaštitni prostor. Vodni saobraćaj treba da se razvija u najvećoj mogućoj meri na principu kombinovanog i integralnog transporta (željeznica-rijeka, odnosno rijeka-drum). Također je potrebno stvarati uslove za razvoj riječne i pomorske flote."*

2.10. SISTEM SAOBRAĆAJA I VEZA

2.10.1 Transportni sistem

…

Luke na rijeci Savi bi trebale značajno povećati obim rada od 2012. godine, kada se očekuje završetak obilježavanja plovnog puta, implementacija RIS-a i dostizanje planiranog nivoa plovnosti. Međutim, još uvijek nije jasno u kom pravcu će se kretati budući razvoj luka u BiH, što potvrđuju i niže prezentirane prognoze. Stoga bi bilo poželjno da se država odredi o značaju i pravcima razvoja, kako bi se prevoz unutrašnjim plovnim putevima integrisao u transportni sistem i dao podršku održivom razvoju BiH/FBiH. Studija razvoja prometa rijekom Sava predviđa da bi najznačajniju ulogu trebala imati luka Šamac, sa duplo većim prognoziranim obimom rada od luke Brčko, dok bi učešće luke Brod u sva tri razrađena scenarija ostalo manje od 10%. U zavisnosti od ostvarenog scenarija, planirani obim rada u 2027. se kreće u širokom opsegu od nešto manje od 3 miliona tona za „niski" scenario do blizu 7 miliona tona za „visoki" scenario. Sa druge strane, Studija potražnje i tržišta za transport riječnom plovidbom je pokazala da bi luka Brčko imala najveći obim rada, sve do eventualne izgradnje kanala Dunav-Sava, kada bi primat preuzela luka Šamac. U tim okolnostima predviđa se rad sa preko 8,5 miliona tona u 2030., od čega preko 55% u luci Šamac, 30% u luci Brčko i oko 15% u luci Brod.

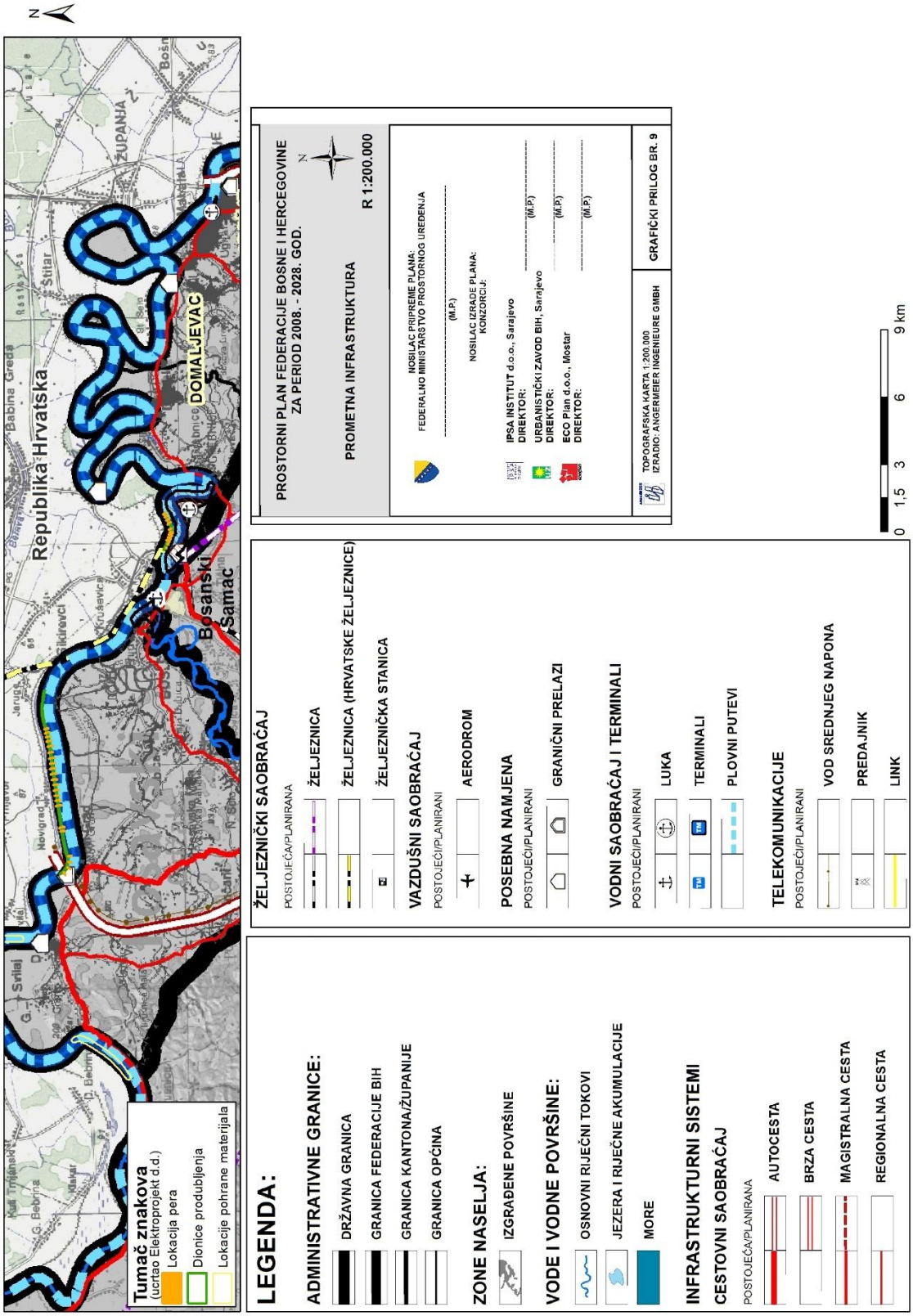
2.10.3 Saobraćajna infrastruktura sa zaštitnim pojasevima i zonama

…

Što se tiče značaja i uloge morske obale i riječnih plovnih puteva u okviru Federacije FBiH za BiH, preuzimaju se opredjeljenja iz "Prostornog plana Bosne i Hercegovine za period od 1981. do 2000. godine – Prečišćeni tekst" (Sl. list SRBiH broj 33/88), gdje je rečeno: "Razvoj riječnog i pomorskog saobraćaja treba usmjeravati tako da se postigne veća valorizacija njegovih komparativnih prednosti - prvenstveno stvaranjem uslova za regulaciju rijeke Save, za potrebe plovidbe i da se ubrza gradnja pristaništa na rijeci Savi i u priobalnom području Neuma, za što treba obezbijediti i zaštitni prostor. Vodni saobraćaj treba da se razvija u najvećoj mogućoj mjeri na principu kombinovanog i integralnog transporta (željeznica-rijeka, odnosno rijeka-drum). Također je potrebno stvarati uslove za razvoj

riječne i pomorske flote." Navedeno je u skladu sa nalazima nedavno urađenih studija („Studija potražnje i tržišta za transport riječnom plovidbom" i „Studija izvodljivosti za rehabilitaciju i razvoj prometa i plovidbe na plovnom putu rijeke Save"), koje kažu, kako je poboljšanje infrastrukture, u smislu adekvatnog označavanja, obezbjeđenje plovnosti i uvezivanje u Riječni Informacioni Sistem osnovna pretpostavka za razvoj transporta unutrašnjim plovnim putevima. Uz to, smatra se da će razvoj transporta unutrašnjim plovnim putevima zavisiti, ne samo od razvoja lučkih kapaciteta, već i od razvoja cestovne i željezničke infrastrukture, koja čini vezu industrijskih kapaciteta sa lukama na rijeci Savi, a što implicira potrebu za razvojem intermodalnog transporta u BiH i FBiH.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.1.20: Izvod iz Prostornog plana Federacije Bosne i Hercegovine za period 2008. – 2028. – Prometna infrastruktura

3.1.5 Prostorni plan Republike Srpske (BiH)

Na drugoj redovnoj sjednici Narodne skupštine Republike Srpske 18.02.2015.godine Odlukom br. 2/1 – 021 – 214/14 („Službeni glasnik Republike Srpske“ broj 15/15) usvojen je Prijedlog izmjena i dopuna Prostornog plana Republike Srpske do 2025. godine.

U tekstu prostornog plana navodi se slijedeće:
IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA REPUBLIKE SRPSKE DO 2025. GODINE
I. TEHNIČKA INFRASTRUKTURA
Transport i transportna infrastruktura

Vodni saobraćaj
Ocjena stanja i problemi
…
U razvojnim dokumentima, akcenat se stavlja na rijeku Savu, koja se smatra polazištem za razvoj riječnog saobraćaja u Republici Srpskoj. Činjenica je da ona predstavlja međunarodni tok, vezu sa Dunavom, koji povezuje zemlje južne i istočne Evrope sa crnomorskom lukom Konstanca, sa jedne,i centralnom Evropom sa druge strane. Pored toga, rijeka Sava predstavlja za prostor prilično bezopasnu, a uz to ekonomski isplativu transportnu rutu. Rijeka Sava je nekada predstavljala važan unutrašnji plovni put, a plovidba ovom rijekom je do 1990. bila relativno dobro razvijena. Luke Brčko, Šamac i Brod (uz luku Sisak u Hrvatskoj) bile su najznačajnije luke u regionu, a najveći obim transporta je ostvarivan preko luke Brod (transport za potrebe obližnje rafinerije nafte).Od ušća Save do Brčkog, koje se nalazi na rkm 225, plovnost je po AGN-u bila klase IV, a od Brčkog do Siska klase III. Nedovoljno održavanje, u periodu od početka ratnih dejstava na Balkanu pa do danas,znatno smanjuje mogućnost korištenja rijeke Save za robni transport. Konkretno, u koritu se nalaze brojne neeksplodirane naprave, potopljena plovila i gusti talog, tako da se uslovi za plovidbu rijekom Savom mogu opisati kao loši, vrlo zahtjevni i opasni. Posljedica navedenog je da riječni saobraćaj praktično ne postoji, izuzev na nekoliko lokalnih dionica.

Operativni ciljevi i koncepcija razvoja riječnog transporta
U okviru opšte koncepcije prostornog razvoja Republike Srpske, operativni ciljevi razvoja riječnog saobraćaja su:
-obnova i razvoj unutrašnjih plovnih puteva;
-obnova i razvoj luka i pristaništa; -obnova i razvoj flote;
-početne analize mogućnosti formiranja dvojnog multimodalnog (viševidovnog) čvora Šamac –Brod.
Unutrašnja plovidba odluka RS i FBiH na Savi i prema njima trebala bi biti kombinovana sa željezničkim i putnim transportom, kako bi se povezale industrijske lokacije, te uspostavili efikasni lanci snabdijevanja. Navedeno bi trebalo predstavljati ključni faktor za razvoj industrije (proizvodni pogoni velikih kapaciteta), kojim bi se omogućila bolja konkurentnost na svjetskom tržištu (Prostorni plan Federacije BiH za period 2008–2028.).
Osnovna koncepcija je sljedeća:-zadržati ulogu rijeke Save kako je i definisana sporazumom AGN (European Agreement on Main Inland Waterways andPorts of International Importance, UN ECE 1996) i klasifikacijom unutrašnje mreže plovnih puteva (Inventory of Main Standards and Parameters of the European Waterway Network,Blue Book, UN ECE 2006) – kao plovni put E80-12 i svrstana u IV kategoriju;
-uređenje plovnog puta na Savi planski usaglasiti sa realizacijom plovnog puta Šamac-Vukovar (Dunav–Sava), koji je ušao u razvojne planove Hrvatske, kojim se značajno skraćuje plovni put iz pravca sjevernih destinacija prema uzvodnim odredištima na Savi;
-rijeke Drinu, Bosnu, Vrbas, Unu i Sanu osposobiti kao plovne puteve i prostorno-funkcionalno integrisati sa rijekom Savom i riječnim pristaništima, kao i sa željezničkom i drumskom mrežom i terminalima;

-razvoj riječnih pristaništa, koja direktno utiču na razvoj plovne mreže i integralni robni transport, sa posebnom ulogom pristaništa u Brodu i Šamcu.

Planske politike i planska riješenja

Osnovna planska rješenja po riječnim putevima –rijekama su sljedeća: Rijeka Sava [54]

-Zadržati rijeku Savu kako je i definisana sporazumom AGN kao plovni put E80-12, i svrstan u IV kategoriju;

-Uz usklađenu akciju svih priobalnih država duž toka rijeke Save, povećati protoke u malovodnim periodima –poboljšanje plovidbenih uslova mora se ostvariti prevashodno kanalisanjem rijeke i planskim održavanjem riječnog toka, korišćenjem pijeska i šljunka iz njenog plovidbenog dijela korita–kinete plovnog puta;

-Kanalisanje Save u okviru integralnog rješenja (predviđenog Studijom regulacije i uređenja Save, iz 1972. godine), kojom se na tom graničnom potezu Save između Republike Srpske i Hrvatske predviđaju dvije stepenice: (1) HE„Šamac" i (2) HE „Jasenovac", oko 2 km nizvodno od ušća Une, kojom se ispravlja i skraćuje plovni put za oko 16 km. Oba objekta bila su predviđena pomenutom studijom uređenja toka Save i trebalo bi razmotriti da li se ti objekti još uvijek nalaze u planskim namjerama Hrvatske, jer se mogu realizovati samo kao zajednički objekti;

-Uređenje plovnog puta na Savi planski usaglasiti sa realizacijom plovnog puta Šamac - Vukovar (Dunav -Sava), koji je ušao u razvojne planove Hrvatske.

[54] Strategija integralnog upravljanja vodama Republike Srpske do 2024. godine, Nacrt -prva iteracija.

LJ. STRATEŠKI PRIORITETI PROSTORNOG RAZVOJA RS

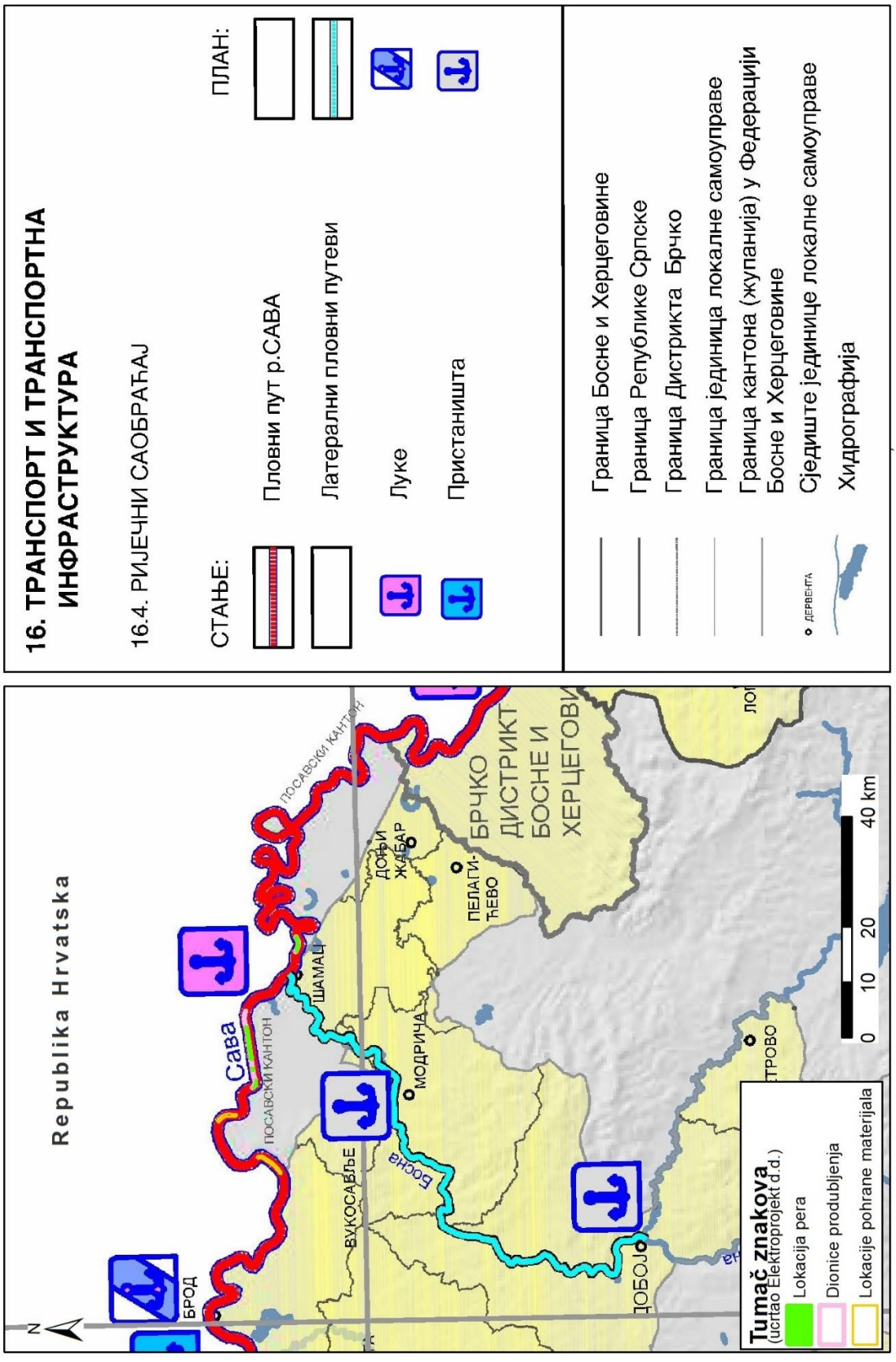
Riječni transport:

-uz usklađenu akciju svih priobalnih država duž toka rijeke Save, povećati protoke u malovodnim periodima –poboljšanje plovidbenih uslova moraseostvariti prevashodno kanalisanjem rijeke i planskim održavanjem riječnog toka, korištenjem pijeska i šljunka iz njenog plovidbenog dijela korita-kinete plovnog puta;

Vodoprivredna infrastruktura

…

-vraćanje u funkciju riječnog saobraćaja Save, kao vodnog puta u IV kategoriji, sa rekonstrukcijom postojećih i izgradnjom planiranih luka i pristaništa;



sl. 3.1.21: Kartografski prikaz 16. Tehnička infrastruktura - Transport i transportna infrastruktura (Izmjene i dopune prostornog plana Republike Srpske do 2025. godine

3.1.6 Zaključak o prostorno-planskoj dokumentaciji

Planirani zahvat nalazi se na području Brodsko posavske županije odnosno na području Općine Oprisavci, Općine Velika Kopanica, Općine Sikirevci te Općine Slavonski Šamac. Zahvat je također u obuhvatu područja posebnih obilježja višenamjenskog kanala Dunav – Sava.

Pregledom cjelokupne prostorne dokumentacije, a koja se odnosi na planirani zahvat, može se zaključiti slijedeće:

Planirani zahvat regulacije korita rijeke Save na dionici od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300 u skladu je s postavkama i smjernicama za pojedine razvojne segmente utvrđene **Strategijom prostornog razvoja Republike Hrvatske**.

Zahvat je također u skladu sa sljedećim prostornim planovima:

- Prostornim planom Brodsko-posavske županije ("Službeni vjesnik" Brodsko- posavske županije broj 04/01, 06/05, 11/08, 14/08-pročišćeni tekst, 05/10 i 09/12),
- Prostornim planom uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 15/03, 11/04-ispravak greške, 20/1O i 23/14),
- Prostornim planom uređenja Općine Velika Kopanica ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 01/07,25/07, 19/10,26/15 i 13/17),
- Prostornim planom uređenja Općine Sikirevci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 12/06 i 04/15),
- Prostornim planom uređenja Općine Slavonski Šamac ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 05/07 i 22/15),
- Prostornim planom područja posebnih obilježja višenamjenskog kanala Dunav - Sava ("Narodne novine" broj 121/2011),
- Prostorni plan FBiH 2008.-2028.,
- Izmjene i dopune Prostornog plana Republike Srpske do 2025. godine („Službeni glasnik Republike Srpske“ broj 15/15).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.1.7 Usklađenost zahvata s dokumentima prostornog uređenja

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA, GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE

EPZ – Alexandera von Humboldta 4

Primljeno: 10 -06- 2021				
Org. jed.	Ur. br.	Pregled	Obrada	Izvršenje
6A	1834			

KLASA: 350-02/21-02/26
URBROJ: 531-06-02-03/06-21-2
Zagreb, 02.06.2021.

Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, Uprava za dozvole državnog značaja, Sektor lokacijskih dozvola i investicija, na temelju članka 116. stavka 1. Zakona o prostornom uređenju („Narodne novine", broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), na temelju članka 80. stavka 2. točka 3. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine", broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18), te na temelju članka 160. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine", broj 47/09), rješavajući po zahtjevu koji je podnijela tvrtka ELEKTROPROJEKT d.d., HR-10001 Zagreb, Ulica Alexandera von Humboldta 4, OIB: 48197173493, u svrhu provođenja postupka procjene utjecaja zahvata na okoliš, izdaje

POTVRDU

o usklađenosti zahvata s prostornim planovima

za zahvat u prostoru: Poboljšanje uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 329 do rkm 315 i rkm 321+200 do rkm 300 na području Općine Oprisavci, Općine Velika Kopanica, Općine Sikirevci i Općine Slavonski Šamac u Brodsko-posavskoj županiji.

I. Predmetni zahvat u prostoru prikazan je u Elaboratu usklađenosti zahvata s prostorno planskom dokumentacijom za studiju o utjecaju na okoliš, izrađenom od strane tvrtke ELEKTROPROJEKT d.d., HR-10001 Zagreb, Ulica Alexandera von Humboldta 4, OIB: 48197173493, iz svibnja 2021. godine.

II. Predmetni zahvat u prostoru, u pogledu namjene, usklađen je sa sljedećim prostornim planovima:

- Prostornim planom Brodsko-posavske županije („Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije, broj 4/01., 6/05., 11/08., 14/08. - pročišćeni tekst, 5/10., 9/12., 39/20. i 45/20. - pročišćeni tekst),
- Prostornim planom uređenja Općine Oprisavci („Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije, broj 15/03., 11/04. - ispravak greške, 20/10., 23/14., 5/20. i 14/20. - pročišćeni tekst),
- Prostornim planom uređenja Općine Velika Kopanica („Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije, broj 1/07., 25/07., 19/10., 26/15. i 13/17.),
- Prostornim planom uređenja Općine Sikirevci („Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije, broj 12/06., 12/07. - ispravak greške, 4/15., 17/19. i 19/19. - pročišćeni tekst),

DOKUMENT: POTVRDA O USKLAĐENOSTI ZAHVATA S PROSTORNIM PLANOVIMA
PODNOSITELJ: ELEKTROPROJEKT d.d., HR-10001 Zagreb, Alexandera von Humboldta 4, OIB: 48197173493

- Prostornim planom uređenja Općine Slavonski Šamac („Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije, broj 5/07. i 22/15.),
- Prostornim planom područja posebnih obilježja višenamjenskog kanala Dunav - Sava („Narodne novine", broj 121/11.).

III. Zahvat iz točke I. potrebno je prikazati i analizirati u Studiji utjecaja na okoliš u skladu s prostornim planovima iz točke II. i u odnosu na postojeće i planirane zahvate sukladno uvjetima i ograničenjima iz važećih prostornih planova i posebnih propisa.

REPUBLIKA HRVATSKA – MINISTARSTVO PROSTORNOGA UREĐENJA GRADITELJSTVA I DRŽAVNE IMOVINE – ZAGREB

DRŽAVNA TAJNICA
Dunja Magaš, dipl.ing.građ.

DOSTAVITI:

1. ELEKTROPROJEKT d.d.
   HR-10001 Zagreb, Ulica Alexandera von Humboldta 4,
2. U spis, ovdje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.2 Meteorološke značajke i klima

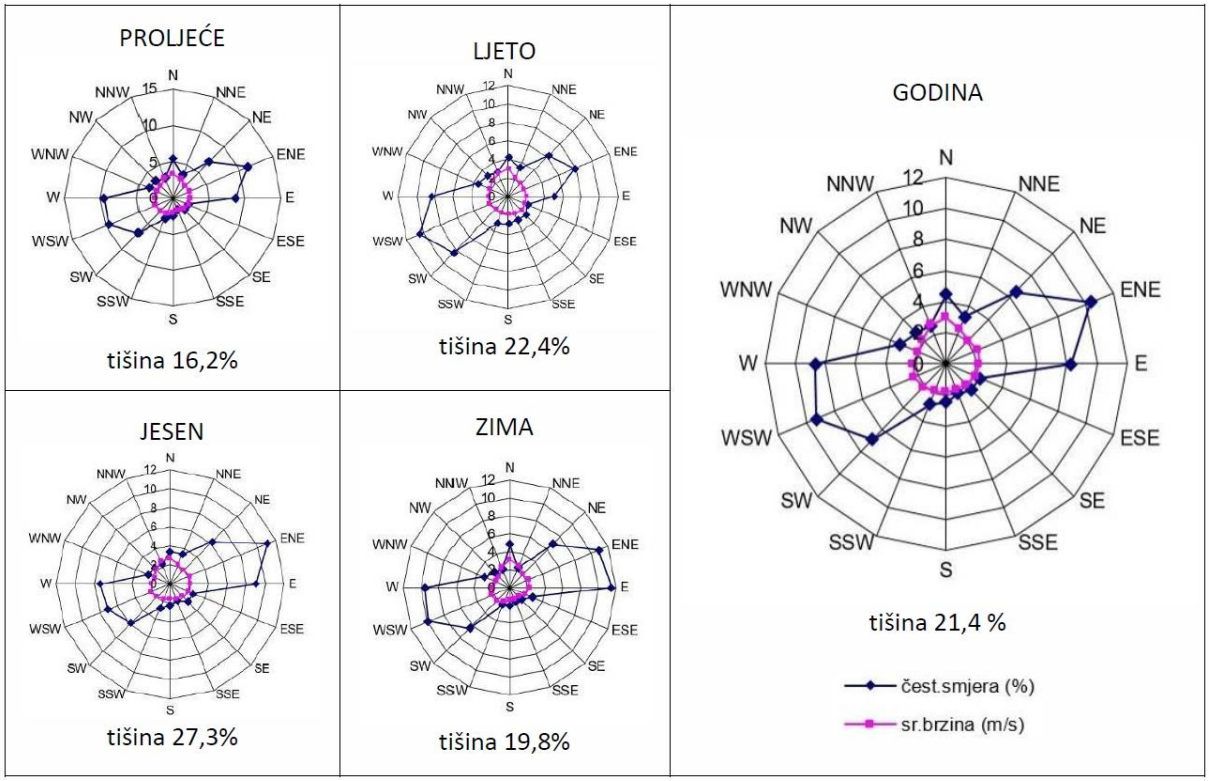
Za prikaz meotroloških značajka i klime izabrana je najbliža klimatološka postaja Slavonski Brod koju kao i zahvat obilježava umjereno topla vlažna klima s toplim ljetima (Cfb prema Köppenovoj klasifikaciji) s maksimumom temperature zraka i padalina u ljetnim te minimumom u zimskim mjesecima.

Srednja godišnja temperatura zraka u Slavonskom Brodu izmjerena u razdoblju 1991.- 2010. iznosila je 11,4 °C. U analiziranom dvadesetogodišnjem razdoblju, srednje godišnje vrijednosti temperature kretale su se u intervalu od 10,3-12,4 °C.

Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura zraka ima minimum u siječnju (0,3 °C), a maksimum u srpnju (22,1 °C). Srednja godišnja količina oborina u Slavonskom Brodu izmjerena u razdoblju 1991. - 2010. Iznosila je 809,3 mm. U hladnom dijelu godine, od listopada do ožujka, padne u prosjeku 353,9 mm oborine, a u toplom dijelu godine u prosjeku 455,4 mm.

U analiziranom razdoblju, lipanj ima najveću srednju mjesečnu količinu oborine (91,9 mm), a najmanju veljača (38,5 mm).

Smjer puhanja vjetra je preuzet za područje Slavonskog Broda, ruža vjetrova za to područje je poprilično jednostavna jer dominiraju vjetrovi iz smjera sjeveroistoka te vjetrovi iz smjera jugozapada. Srednja brzina vjetra generalno ne prolazi preko 3 m/s.



sl. 3.2.1: Ruže vjetrova prema godišnjim dobima i godišnji prosjek – Meteorološka postaja Slavonski Brod od 1981.-2016.

Zbog rijeke Save magla i mraz su česte pojave te je u razdoblju 1963. - 2016. prosječno godišnje je zabilježeno 121 dana s maglom i 68 dana s pojavom mraza.

3.3 Hidrološka obilježja

Sliv rijeke Save jedan je od najvećih slivova jugoistočne Europe, na ukupnoj površini od oko 97.713 km^2 i predstavlja jedan od najznačajnijih podslivova u slivu rijeke Dunava, s udjelom od oko 12%. Rijeka Sava, čija ukupna duljina iznosi 946 km, teče kroz četiri zemlje: Republiku Sloveniju, Republiku Hrvatsku, Bosnu i Hercegovinu i Republiku Srbiju.

Rijeka Sava ima dva glavna izvora, oba u sjeverno-zapadnoj, Alpskoj regiji Slovenije: Sava Dolinka nastaje u močvari Zelenci pokraj Kranjske Gore, dok je drugi izvor vodopad Savica. Ušće rijeke Save u Dunav nalazi se u Beogradu. Njezin neposredni sliv ima izduljen oblik, uglavnom u smjeru zapad–istok s blagim nagibom prema jugoistoku. Zbog hidrografskih osobina Sava se dijeli na gornju Savu (od izvora do Sutle), srednju Savu (od ušća Sutle do ušća Bosne) i donju Savu (od ušća Bosne do utoka Save u Dunav). Karakterizira je kišno-snježni režim s glavnim maksimumom u ožujku i prosincu te glavnim minimumom u kolovozu. Srednji protok Save na kraju gornjeg toka iznosi oko 330 m^3/s, na kraju srednjeg toka oko 1100 m^3/s, a na ušću oko 1690 m^3/s. Minimalni protok Save na kraju gornjeg toka iznosi oko 60 m^3/s, na kraju srednjeg toka oko 175 m^3/s, a na ušću oko 200 m^3/s.

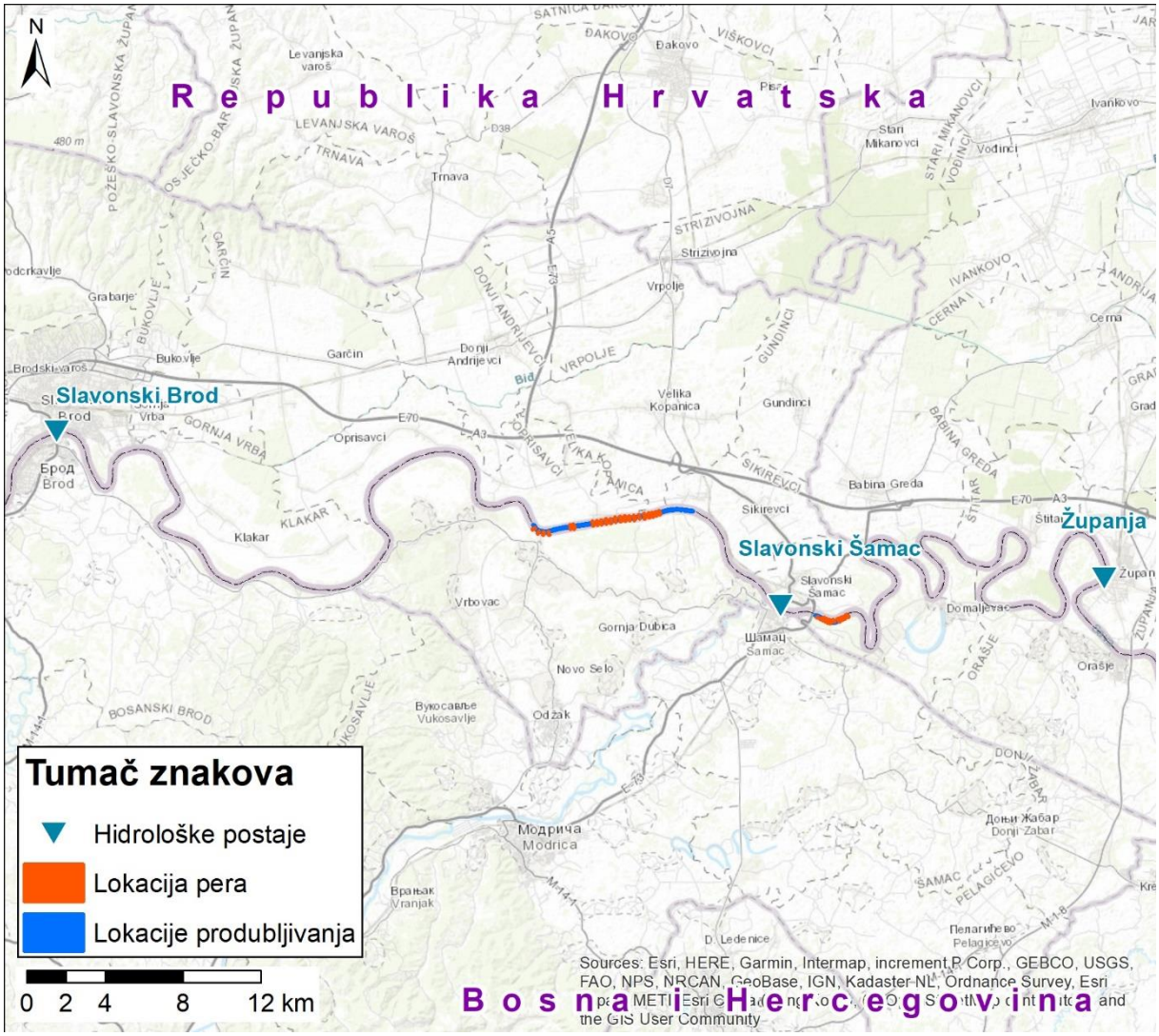
Planirani zahvat na rijeci Savi predviđa se izvesti na dionici od 300 rkm do 329 rkm (dionica prijelaza srednje na donju Savu), stoga su relevantne hidrološke postaje, čiji podaci će se koristiti kao podloga za hidrološke obrade, sljedeće: Slavonski Brod koji se nalazi uzvodno od predmetne dionice na rkm 378, Županja stepenica nizvodno od predmetne dionice na rkm 262 i Slavonski Šamac unutar predmetne dionice, neposredno nizvodno od ušća rijeke Bosne na rkm 306. Na ovom postajama postoje dugi nizovi hidroloških podataka o mjerenim vodostajima, a na postajama Slavonski Brod i Županja stepenica i dugi nizovi podataka o protocima izračunatim temeljem mjerenih vodostaja i konsumpcijskih krivulja. Podaci o hidrološkim obilježjima promatrane dionice preuzeti su iz Projekta poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 – Koncepcijsko rješenje (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2019.).

Lokacije mjerodavnih hidroloških postaja Slavonski Brod, Slavonski Šamac i Županja stepenica prikazane su u tab. 3.3.1. i sl. 3.3.1.

tab. 3.3.1: Vodomjerne postaje na Savi

R.br	Postaja	Stac. Save km	Oprema postaje	Početak rada	Kota «0» m n. m.	Mjerenja
1	Slavonski Brod	360+000	limnigraf	1855.	81,80	vodostaj, protok, temperatura vode, koncentracija, pronos
2	Slavonski Šamac	313+800	limnigraf	1878.	80,696	vodostaj
3	Županja stepenica	262+000	limnigraf	1886.	76,277	vodostaj, protok

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.3.1: Lokacije hidroloških postaja na Savi mjerodavnih za promatranu dionicu

3.3.1 Hidrološka postaja Slavonski Brod

Hidrološka postaja Slavonski Brod osnovana je 1.10.1855. godine. Udaljenost postaje od ušća Save u Dunav je 360 km, a slivna površina uzvodno od postaje je 50.858 km^2. Kota „0“ vodokaza je 81,80 m n. m. i nije se mijenjala kroz povijest postaje.

Postaja je inicijalno bila smještena na lijevoj obali Save, kod ušća Mrsunje, neposredno uzvodno od cestovno-željezničkog mosta. 19.10.1961. godine postavljen je limnigraf i vodokaz oko 120 m nizvodno od starog vodokaza. Na osnovu obrade podataka paralelnih očitanja izvršenih na obje postaje zaključeno je da nema značajnih razlika u očitanim vodostajima, te da prikupljeni podaci na obje postaje čine jedinstven niz. 1.1.1965. godine ukinut je stari vodokaz, a 12.8.1969. godine izvršena je rekonstrukcija, ali bez značajnih promjena. 12.12.2018. na mostu 100 m uzvodno od vodokaznog profila postavljen je radarski uređaj za mjerenje vodostaja.

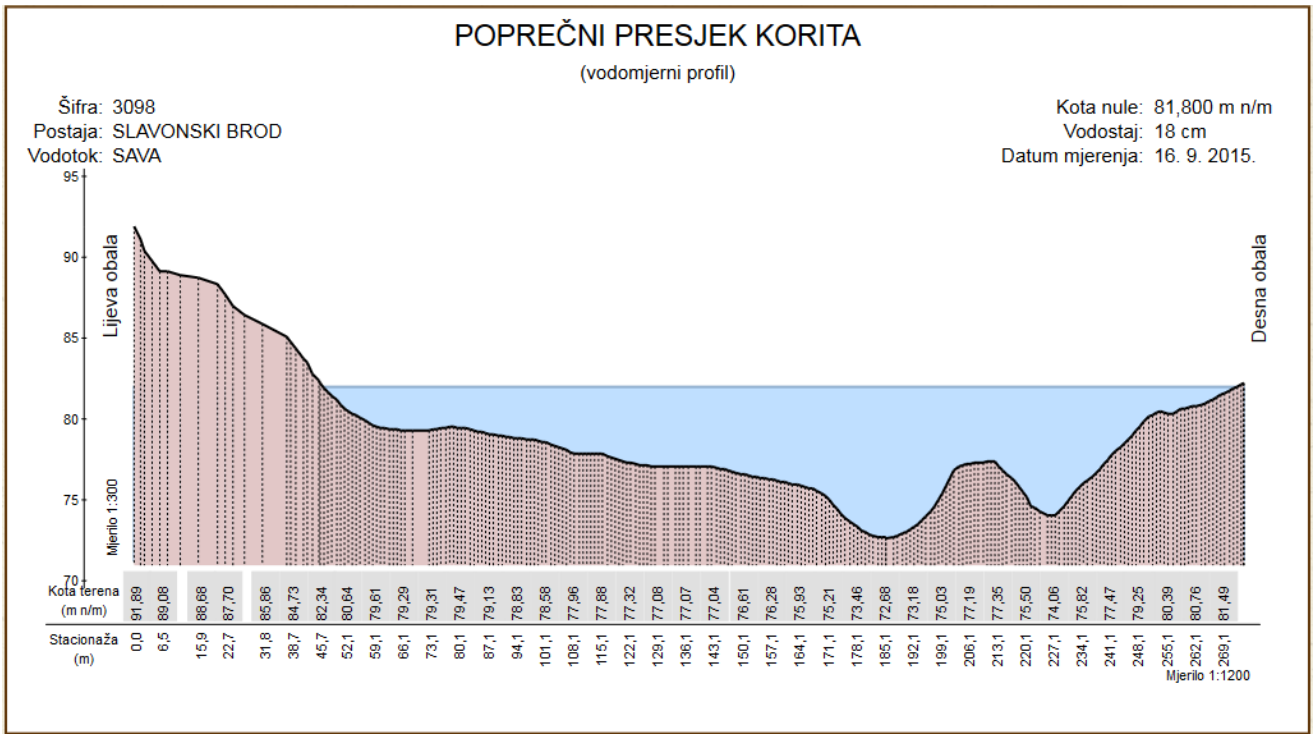
Sukladno važećim propisima u Republici Hrvatskoj zabranjena radovi tehničkog održavanja se mogu provoditi putem ugovora s nadležnom institucijom, u ovom slučaju s Ministarstvom mora,

prometa i infrastrukture, Upravom unutarnje plovidbe ili Hrvatskim vodama ili putem koncesije koju provodi Uprava vodnog gospodarstva.

Tijekom razdoblja mjerenja vodostaja (1900. – 1912. i 1920. – 2018. godine) minimalni vodostaj izmjeren je 31.08.2003. i iznosio je -63 cm (81,17 m n. m.), a maksimalni vodostaj od 939 cm (91,19 m n. m.) izmjeren je 18.05.2014.

Protok je mjeren u razdoblju od 1926. - 1993. i 2004. – 2018. godine. Maksimalni protok izmjeren je 18.5.2014. i iznosio je 3493 m^3/s, a minimalni protok izmjeren je 16.09.1950. i iznosio je 147,7 m^3/s.

Poprečni presjek korita na postaji Slavonski Brod 2015. godine prikazan je na sl. 3.3.2.

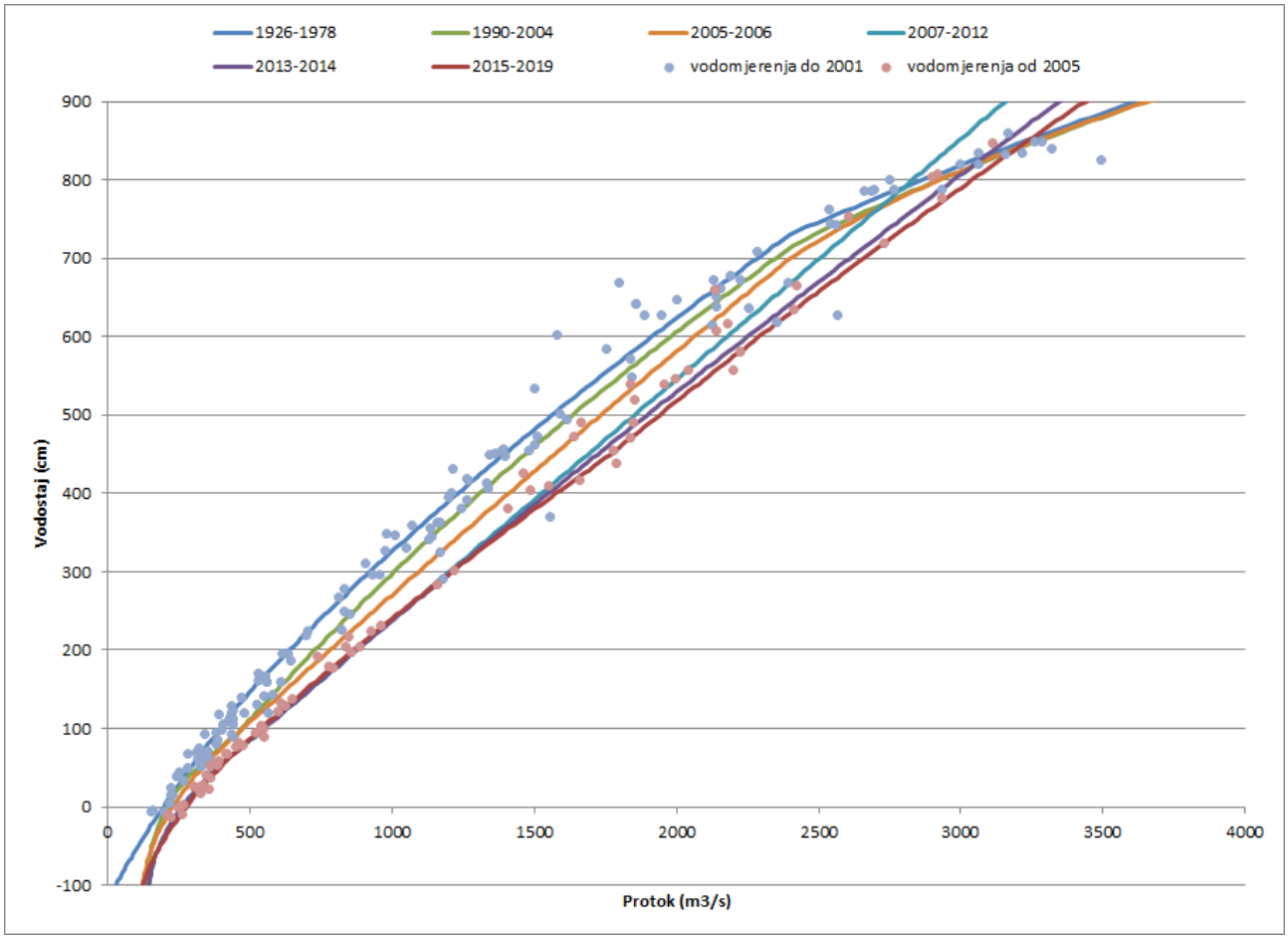


sl. 3.3.2: Poprečni presjek korita na postaji Slavonski Brod 2015. godine

Krivulje protoka na hidrološkoj stanici Slavonski Brod

Na postaji Slavonski Brod provedena su ukupno 214 vodomjerenja temeljem kojih su definirane krivulje protoka. Do 1991. godine provedeno je 141 vodomjerenja, od 1991. do 2001. nije bilo vodomjerenja, a od 2005. do 2019. izvršena su 73 vodomjerenja.

Za razdoblje od 1926. do 1978. korištena je ista krivulja protoka, što s obzirom na stvarni trend snižavanja vodostaja uslijed erozivnih procesa dovodi do upitnog trenda snižavanja protoka unutar ovog razdoblja. Krivulje protoka mijenjane su 1979., 1982., 1983., 1984., 1986., 1987., 1989., 1990., 2004., 2005., 2007., 2013. i 2015. godine. Na sl. 3.3.3 prikazane su krivulje protoka i vodomjerenja za postaju Slavonski Brod za razdoblje od 1926. do 2019. godine.



sl. 3.3.3: Krivulje protoka i vodomjerenja na postaji Slavonski Brod

Kako je vidljivo iz slike profil hidrološke stanice Slavonski Brod karakterizira veliki broj krivulja protoka gdje je, u području malih i srednjih voda, vidljivo sniženje krivulja protoka.

3.3.2 Hidrološka postaja Županja stepenica

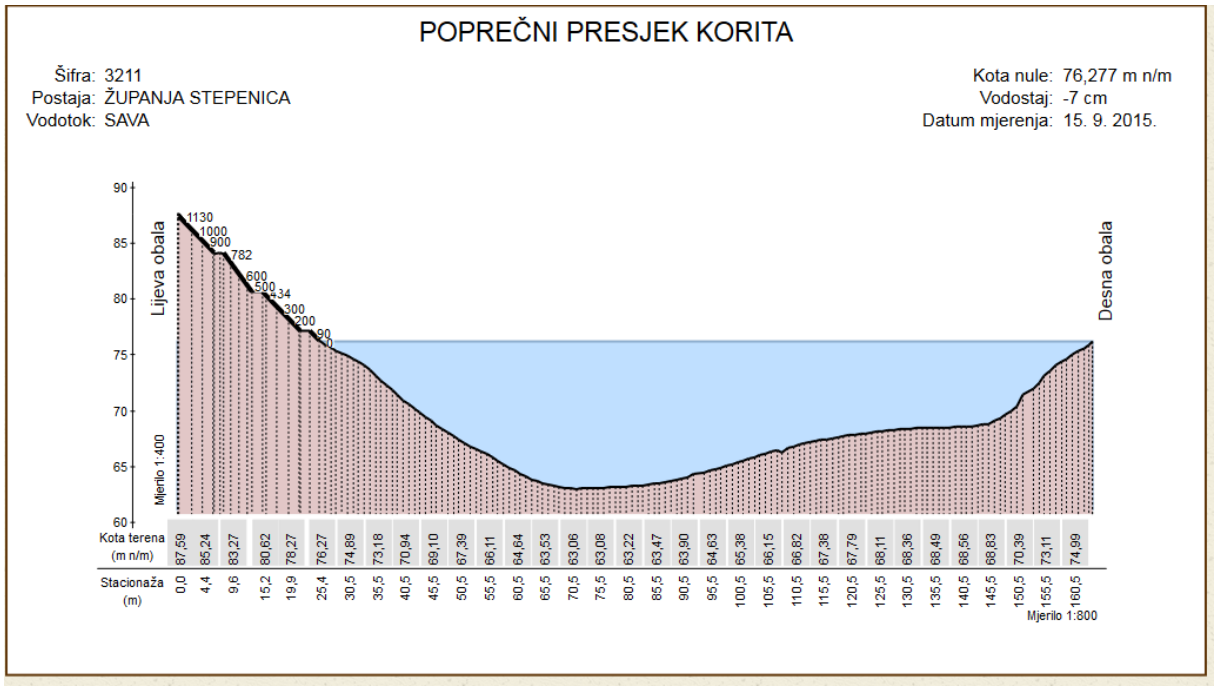
Hidrološka postaja Županja stepenica na rijeci Savi osnovana je 1886. godine. Udaljenost postaje od ušća Save u Dunav je 262 km, a slivna površina uzvodno od postaje je 62.891 km^2. Kota „0“ vodokaza je 76,277 m n. m. i nije se mijenjala kroz povijest postaje.

Na kosom vodokazu Županja prikupljali su se podaci (s prekidima) do kraja 1961. 7.3.1961. godine postavljen je limnigraf i vertikalni vodokaz oko 1 km uzvodno od crpne stanice šećerane Županja. 1978. postavljen je tlačni limigraf na lokaciji kosog vodokaza, a 28.8.1978. obnovljen je kosi vodokaz. Kota nule kosog vodokaza prije 1961., kao i nakon obnove 1978.g. ostala je ista, 76,277 m n. m., a kota nule vodokaza kod šećerane je 76,33 m n. m. 1.4.1980. ukinuta je limigrafska stanica Županja kod šećerane. U ljeti 2006. godine izvedeni su radovi na uređenju obale i šetališta. Obala je utvrđena betonskim blokovima.

Na postaji se vodostaj mjerio tijekom tri razdoblja: 1900. – 1912., 1929. – 1942. i 1945. - 2018. godine. Minimalni vodostaj izmjeren je 29.08.2012. i iznosio je -102 cm (75,257 m n. m.), a maksimalni vodostaj od 1191 cm (88,187 m n. m.) izmjeren je 17.05.2014.

Protok je mjeren u razdoblju od 1929. - 1942. i 1945. – 2018. godine. Maksimalni protok izmjeren je 17.5.2014. i iznosio je 5539 m^3/s, a minimalni protok izmjeren je 25.08.1993. i iznosio je 157,7 m^3/s.

Poprečni presjek korita na postaji Županja stepenica 2015. godine prikazan je na sl. 3.3.4.



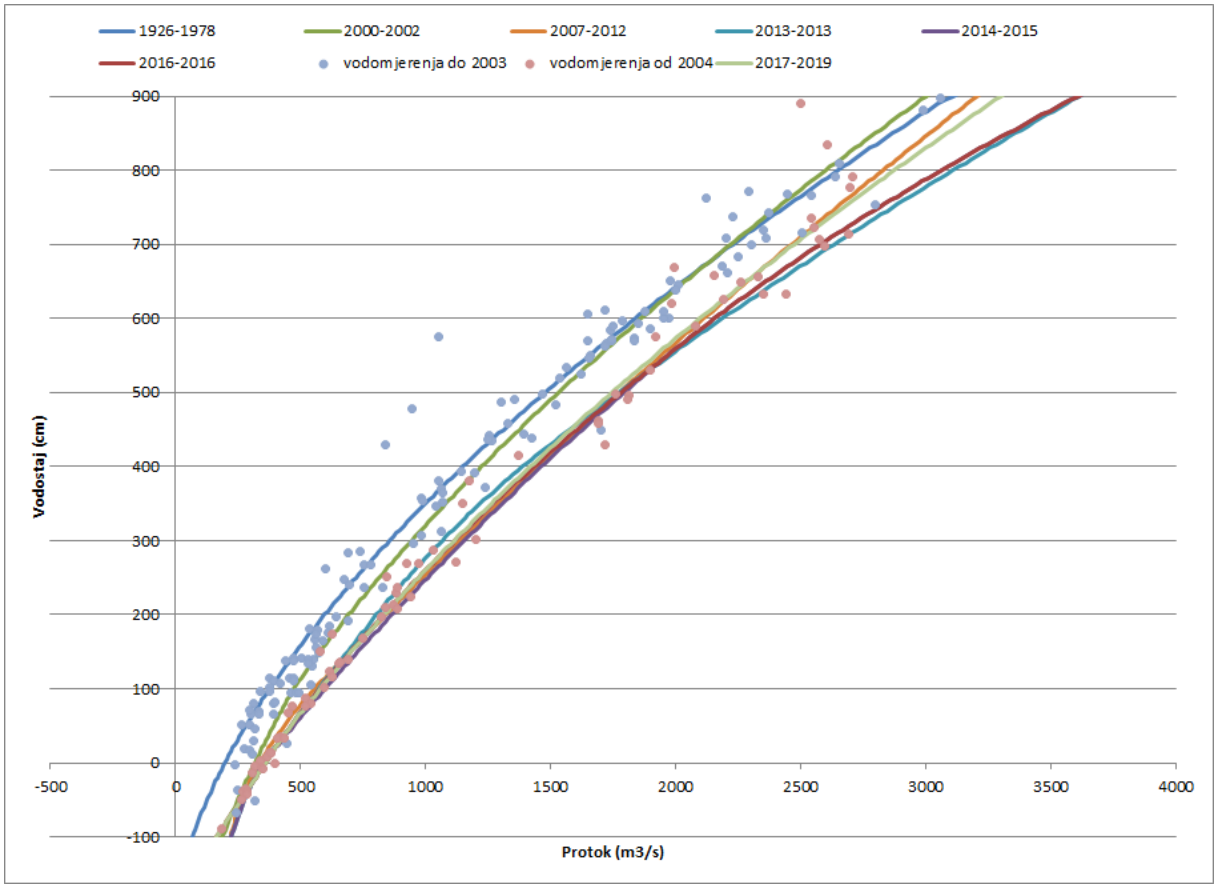
sl. 3.3.4: Poprečni presjek korita na postaji Županja stepenica 2015. godine

Krivulje protoka na hidrološkoj stanici Županja stepenica

Na postaji Županja stepenica provedeno je ukupno 218 vodomjerenja temeljem kojih su definirane krivulje protoka. Od 1958. do 2004. godine provedeno je 142 vodomjerenje, a od 2005. do 2019. izvršeno je 86 vodomjerenja.

Ista krivulja protoka korištena je od 1926. do 1978., što s obzirom na stvarni trend snižavanja vodostaja uslijed erozivnih procesa dovodi do upitnog trenda snižavanja protoka unutar ovog razdoblja. Nadalje su konsumpcijske krivulje mijenjane 1979., 1983., 1984., 1986., 1987., 1988., 1989., 2000., 2003., 2007., 2013. 2014., 2016. i 2017. godine. Krivulje protoka i vodomjerenja za postaju Županja stepenica prikazani su na sl. 3.3.5.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.3.5: Krivulje protoka i vodomjerenja na postaji Županja stepenica

I za hidrološku stanicu Županja stepenica može se utvrditi da je u području malih i srednjih pa čak i velikih voda vidljivo sniženje krivulja protoka.

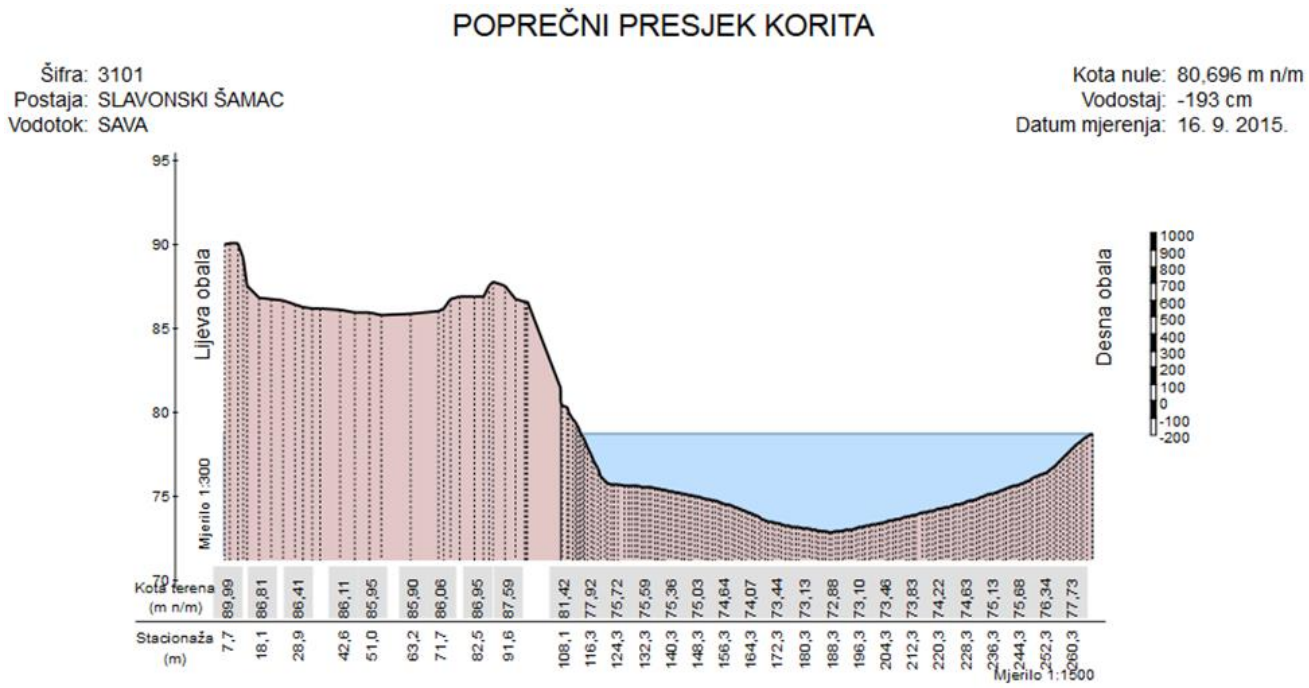
3.3.3 Hidrološka postaja Slavonski Šamac

Hidrološka postaja Slavonski Šamac na rijeci Savi osnovana je 1878. godine. Udaljenost postaje od ušća Save u Dunav je 313,8 km, a slivna površina uzvodno od postaje je 62.288 km^2. Kota „0“ vodokaza je 80,696 m n. m..

Na postaji se vodostaj mjerio tijekom tri razdoblja: 1900. – 1911., 1923. – 1943. i 1945. - 2018. godine. Minimalni vodostaj izmjeren je 28.02.2012. i iznosio je -260 cm (78,096 m n. m.), a maksimalni vodostaj od 891 cm (89,606 m n. m.) izmjeren je 17.05.2014.

Poprečni presjek korita na postaji Slavonski Šamac 2015. godine prikazan je na sl. 3.3.6.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.3.6: Poprečni presjek korita na postaji Slavonski Šamac 2015. godine

3.3.4 Hidrološke analize

Hidrološke analize malih, srednjih voda provedene su za srednje i minimalne mjesečne i godišnje vrijednosti vodostaja i protoka, dok su krivulje trajnosti vodostaja i protoka izrađene na osnovi srednjih dnevnih vrijednosti. Analize vodostaja provedene su za sve tri postaje dok su analize protoka provedene samo za postaje Slavonski Brod i Županja stepenica obzirom da se na postaji Slavonski Šamac protok ne mjeri. U nastavku je dana tablica s prikazom maksimalnih, minimalnih i srednjih godišnjih vodostaja i protoka.

tab. 3.3.2: Srednji, minimalni i maksimalni godišnji vodostaji i protoci na postajama Slavonski Brod, Slavonski Šamac i Županja stepenica

God	Slavonski Brod						Županja stepenica						Slavonski Šamac		
	H_{sr}	H_{min}	H_{max}	Q_{sr}	Q_{min}	Q_{max}	H_{sr}	H_{min}	H_{max}	Q_{sr}	Q_{min}	Q_{max}	H_{sr}	H_{min}	H_{max}
	cm	cm	cm	m3/s	m3/s	m3/s	cm	cm	cm	m3/s	m3/s	m3/s	cm	cm	cm
1900	407	44	722				505	56	821				330	15	625
1901	359	62	664				438	88	809				275	30	578
1902	376	41	703				451	53	828				294	13	602
1903	293	30	748				348	33	810				220	0	611
1904	345	37	653				399	42	798				257	5	602
1905	355	26	841				428	32	931				281	0	680
1906	333	58	666				413	66	849				256	20	620
1907	325	38	750				391	33	925				250	10	688
1908	222	14	692				270	-2	805				165	1	600
1909	322	68	681				381	60	806				250	26	604
1910	448	84	748				530	96	842				363	44	625
1911	275	20	690				340	11	848						
1912	373	66	640				446	72	743						

God	Slavonski Brod						Županja stepenica						Slavonski Šamac		
	H_{sr}	H_{min}	H_{max}	Q_{sr}	Q_{min}	Q_{max}	H_{sr}	H_{min}	H_{max}	Q_{sr}	Q_{min}	Q_{max}	H_{sr}	H_{min}	H_{max}
	cm	cm	cm	m3/s	m3/s	m3/s	cm	cm	cm	m3/s	m3/s	m3/s	cm	cm	cm
1913															
1914															
1915															
1916															
1917															
1918															
1919															
1920	215	28	647												
1921	199	-4	712												
1922	346	15	727												
1923	329	45	799										226	-10	626
1924	337	81	821										233	20	680
1925	378	66	844										272	10	676
1926	419	80	704	1324	353	2299							311	31	592
1927	297	31	643	956	255	2071							210	-8	573
1928	295	14	630	951	222	2023							212	-6	531
1929	308	25	666	996	243	2156	396	52	763	1214	284	2488	247	-13	593
1930	323	55	630	1022	302	2023	387	81	753	1156	338	2446	267	69	563
1931	331	26	803	1080	245	2886	408	46	922	1273	274	3239	289	36	707
1932	296	3	864	991	201	3336	370	23	1013	1176	234	3816	261	29	747
1933	348	26	708	1120	245	2314	419	61	778	1289	301	2552	298	51	593
1934	388	94	730	1227	382	2398	464	143	848	1409	465	2857	327	102	642
1935	246	11	634	812	216	2038	321	43	789	982	268	2599	215	40	602
1936	355	22	757	1139	237	2571	437	44	928	1352	270	3275	303	48	698
1937	497	101	848	1629	397	3214	599	161	989	1932	505	3659	428	107	740
1938	256	46	742	831	284	2473	344	90	898	1037	356	3095	227	69	653
1939	305	10	730	989	214	2398	383	38	790	1173	260	2603	264	45	616
1940	427	104	829	1376	403	3074	531	158	1005	1668	498	3763	369	100	761
1941	378	45	662	1207	282	2141	479	91	784	1476	358	2577	323	54	594
1942	289	0	831	990	195	3088	377	31	1008	1229	248	3783	260	17	739
1943	233	-1	690	779	193	2246							201	22	604
1944	355	0	847	1178	195	3207									
1945	234	19	650	777	231	2097	284	24	776	880	236	2543	184	14	573
1946	191	-22	643	674	155	2071	242	-21	758	784	166	2467	153	-19	568
1947	231	-18	831	828	162	3088	283	-10	945	946	182	3380	188	-19	691
1948	314	52	650	1005	296	2097	388	74	776	1174	325	2543	255	41	600
1949	174	-13	582	614	171	1849	244	0	692	764	197	2195	148	-9	507
1950	243	-26	749	839	148	2518	301	-17	849	971	171	2862	192	-36	641
1951	389	21	740	1247	235	2460	459	49	864	1417	279	2929	308	5	653
1952	288	0	750	948	195	2525	362	18	938	1126	226	3337	228	-19	702
1953	274	36	797	904	264	2844	348	53	981	1080	286	3607	216	11	737
1954	291	12	776	958	218	2699	361	29	907	1129	244	3149	227	-38	690
1955	418	98	770	1332	391	2658	525	165	952	1632	514	3424	347	66	715
1956	314	19	759	1016	231	2584	400	35	920	1244	254	3227	250	-14	687
1957	277	42	701	890	276	2288	345	63	815	1037	304	2712	201	4	623
1958	266	2	700	884	199	2284	338	19	857	1063	228	2898	200	-36	649
1959	313	26	766	1004	245	2631	398	55	912	1204	290	3179	243	-6	711

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

God	Slavonski Brod						Županja stepenica						Slavonski Šamac		
	H_{sr}	H_{min}	H_{max}	Q_{sr}	Q_{min}	Q_{max}	H_{sr}	H_{min}	H_{max}	Q_{sr}	Q_{min}	Q_{max}	H_{sr}	H_{min}	H_{max}
	cm	cm	cm	m3/s	m3/s	m3/s	cm	cm	cm	m3/s	m3/s	m3/s	cm	cm	cm
1960	395	46	780	1271	284	2726	470	76	862	1462	329	2920	309	8	650
1961	257	0	665	840	195	2153	322	23	815	979	234	2712	184	-40	612
1962	351	2	808	1164	199	2922	423	18	1032	1359	226	3943	271	-36	756
1963	305	26	685	977	245	2227	380	60	784	1151	299	2577	220	0	590
1964	329	34	754	1062	261	2551	414	74	913	1276	325	3185	257	-3	688
1965	396	54	739	1268	300	2453	480	72	944	1496	321	3374	311	0	697
1966	334	45	790	1078	282	2795	413	70	904	1269	317	3131	252	-5	684
1967	282	2	689	916	199	2242	360	36	794	1105	256	2620	207	-35	622
1968	265	44	654	864	280	2112	352	81	835	1073	338	2800	197	1	612
1969	346	44	766	1113	280	2631	429	74	916	1321	325	3203	262	-8	695
1970	368	30	862	1234	253	3321	460	53	1064	1507	286	4161	290	-24	777
1971	203	-7	632	707	182	2031	267	15	738	856	221	2383	131	-52	543
1972	365	64	758	1161	321	2578	434	102	871	1321	379	2961	267	5	678
1973	233	6	625	769	207	2005	296	27	728	905	241	2342	150	-46	568
1974	342	40	882	1126	272	3476	425	66	1034	1321	310	3956	253	-15	767
1975	264	37	608	843	266	1943	332	58	704	987	295	2243	173	-26	500
1976	310	41	718	994	274	2352	387	69	828	1174	315	2769	219	-15	616
1977	299	52	634	966	296	2038	375	83	770	1148	342	2518	204	-12	554
1978	292	18	639	948	229	2056	389	72	796	1195	321	2629	206	-54	580
1979	302	5	709	1015	202	2361	376	15	814	1194	240	2731	198	-72	590
1980	357	26	719	1180	246	2418	439	40	864	1389	281	2953	252	-64	636
1981	297	35	848	1005	265	3254	380	56	1050	1204	311	3841	196	-55	762
1982	253	22	749	863	238	2600	316	13	793	995	237	2639	141	-90	591
1983	194	-10	747	722	197	2586	245	-14	795	879	239	2694	84	-133	595
1984	297	26	705	1018	265	2351	372	33	828	1227	293	2836	182	-84	608
1985	239	-22	682	862	194	2266	296	-19	839	1024	235	2883	114	-144	621
1986	254	7	628	905	232	2089	333	9	755	1088	275	2527	132	-134	540
1987	266	-8	734	947	209	2508	330	-12	897	1123	251	3140	130	-162	662
1988	201	-15	678	747	200	2264	254	-22	819	894	244	2797	56	-179	594
1989	195	-12	620	727	204	2049	255	-13	769	887	243	2596	55	-167	556
1990	144	-30	594	592	170	1958	173	-44	678	681	188	2230	-14	-188	455
1991	278	2	782	990	212	2806	361	14	950	1221	294	3388	146	-148	725
1992	214	-44	685	813	158	2292	277	-48	770	987	181	2600			
1993	189	-48	786	739	155	2832	238	-62	862	879	158	2992	64	-182	653
1994	240	-12	787	883	194		295	11	876	1035	289	3054	103	-148	663
1995	286	24	714	993	256		362	34	818	1201	333	2802	159	-113	611
1996	318	16	743	1103	238		398	14	832	1331	294	2862	194	-110	622
1997	230	-19	632	838	185		294	-19	721	1023	232	2400			
1998	235	-18	601	845	183		302	-31	704	1017	211	2332	99	-147	474
1999	291	39	750	1019	291		363	41	928	1218	347	3287	152	-121	690
2000	179	-32	743	693	169		226	-69	925	840	224	3104	29	-192	667
2001	258	-24	656	917	178		332	-38	850	1108	264	2797	118	-181	642
2002	259	22	678	918	250		322	18	781	1066	343	2525	106	-147	557
2003	118	-63	474	532	147		150	-95	558	654	224	1720	-44	-222	327
2004	273	-22	836	982	179	3173	350	-16	1010	1166	305	3467	121	-182	743
2005	275	31	702	1028	288	2408	362	58	894	1186	404	2975	137	-126	647
2006	240	-5	720	926	219	2488	308	-4	865	1068	320	2857	95	-172	632

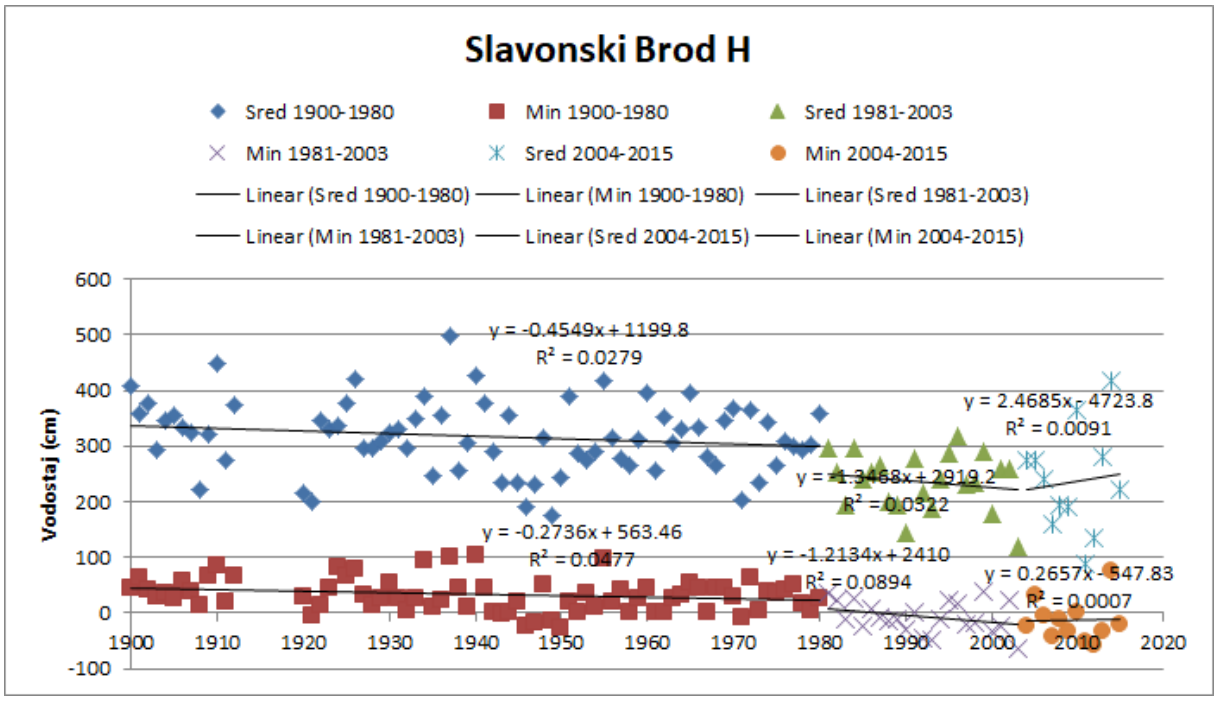
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

God	Slavonski Brod						Županja stepenica						Slavonski Šamac		
	H_{sr}	H_{min}	H_{max}	Q_{sr}	Q_{min}	Q_{max}	H_{sr}	H_{min}	H_{max}	Q_{sr}	Q_{min}	Q_{max}	H_{sr}	H_{min}	H_{max}
	cm	cm	cm	m3/s	m3/s	m3/s	cm	cm	cm	m3/s	m3/s	m3/s	cm	cm	cm
2007	161	-42	554	761	191	2028	198	-78	687	883	237	2416	9	-213	527
2008	195	-12	638	864	238	2302	234	-39	736	979	279	2592	30	-195	509
2009	191	-33	673	857	203	2416	235	-68	782	999	246	2760	25	-222	560
2010	365	0	790	1414	262	2797	448	-12	961	1654	317	3440	216	-194	721
2011	87	-50	592	530	181	2152	100	-90	704	614	227	2477	-101	-250	448
2012	134	-56	567	676	174	2071	155	-102	630	764	219	2216	-52	-260	395
2013	282	-32	803	1180	205	2986	324	-68	891	1334	254	3566	105	-229	649
2014	416	76	939	1621	471	3493	484	100	1191	1841	598	5539	257	-98	883
2015	221	-21	663	972	234	2521	264	-50	767	1118	276	2895	44	-220	533
2016							275	-24	870	1148	312	3436			
2017							210	-91	794	935	181	2848			

Trendovi minimalnih i srednjih godišnjih vodostaja

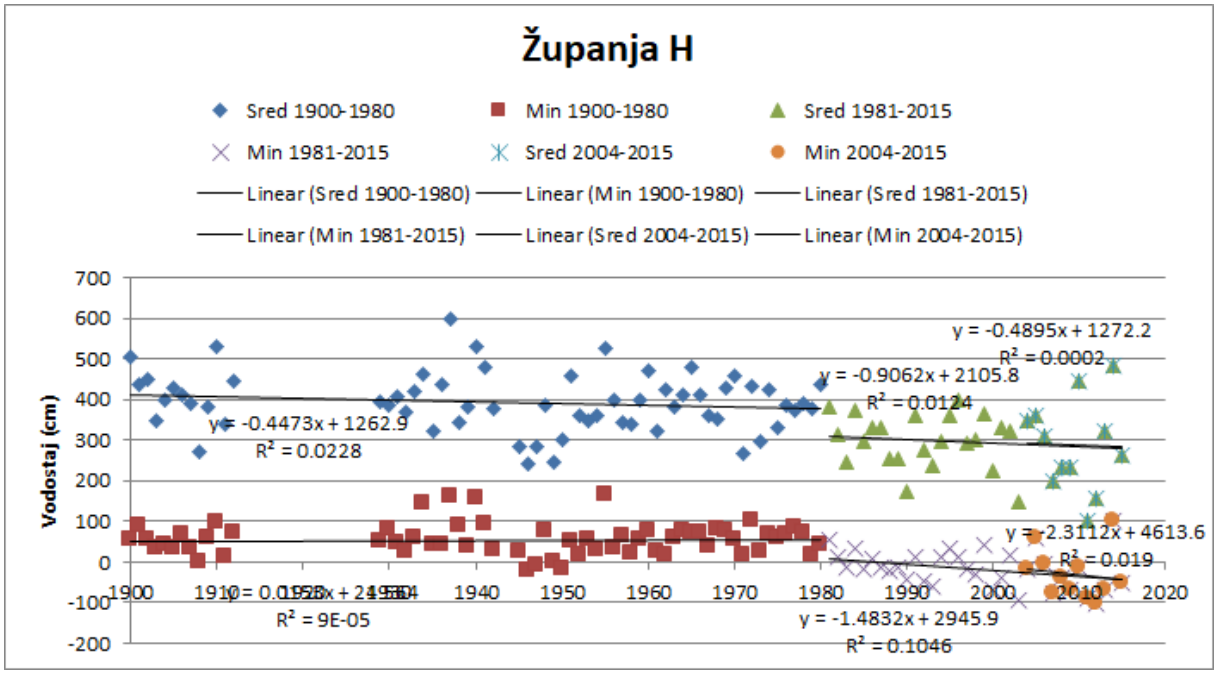
Na slikama u nastavku (sl. 3.3.7 i sl. 3.3.8) prikazani su nivogrami minimalnih i srednjih godišnjih vodostaja za razdoblje 1900.-2015. zabilježeni na hidrološkim stanicama Slavonski Brod i Županja stepenica s pripadnim trendovima. Linearni trendovi minimalnih i srednjih godišnjih vodostaja određeni su za tri razdoblja obrade. Prvo razdoblje obuhvaća podatke od 1900. do 1980. godine, drugo razdoblje obuhvaća podatke od 1981. do 2003. godine odnosno 2015. i treće razdoblje obuhvaća podatke od 2004. do 2015. godine.

Za hidrološku stanicu Slavonski Brod vidljivo je da je trend minimalnih i srednjih vodostaja u prvom i drugom razdoblju opadajući. U trećem razdoblju kod minimalnih vodostaja opaža se stagnacija trenda dok se kod srednjih vodostaja opaža porast trenda.



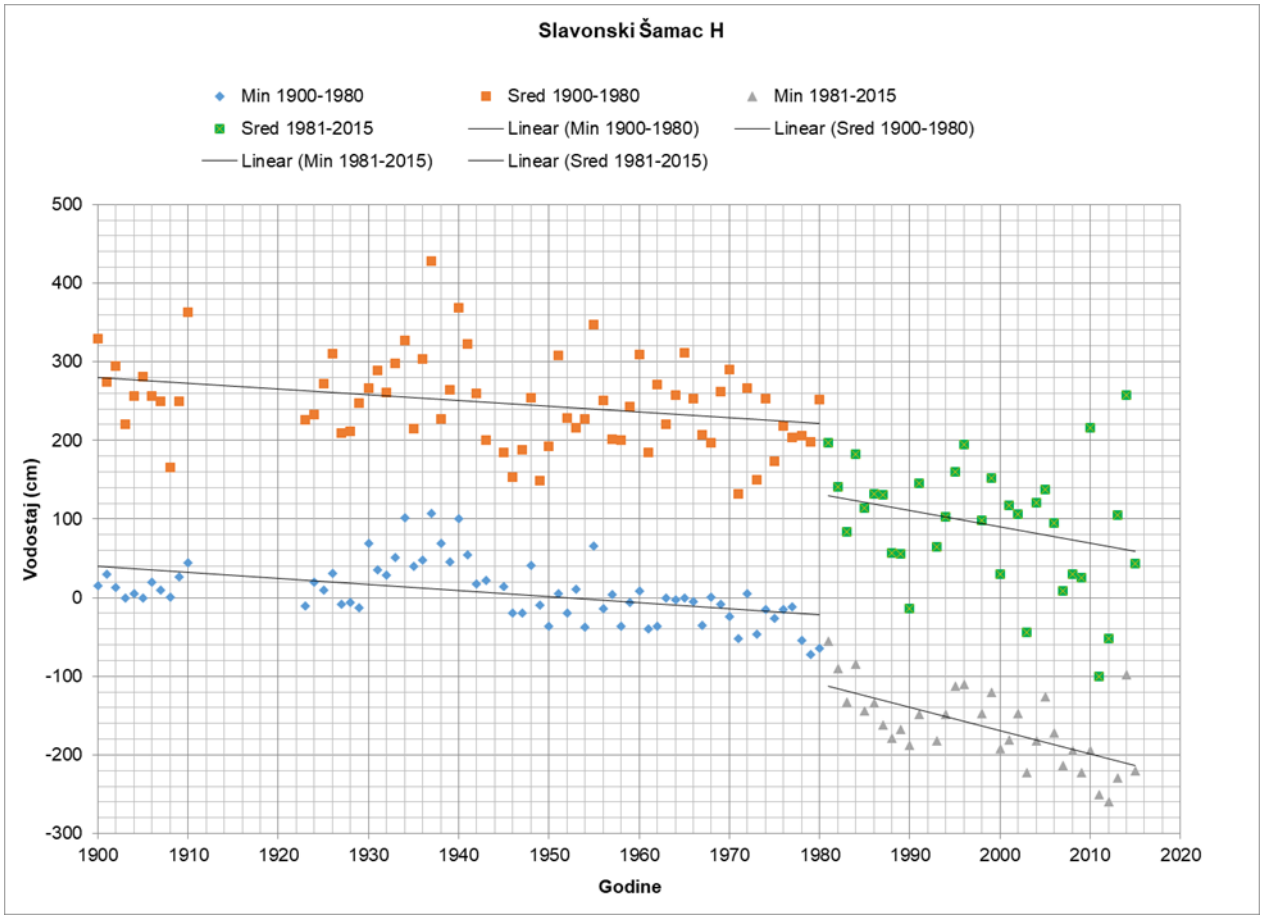
sl. 3.3.7: Srednji i minimalni godišnji vodostaji na postaji Slavonski Brod s analizama trenda

Za hidrološku stanicu Županja stepenica vidljivo je da je trend minimalnih vodostaja do 1980. godine bio stagnirajući nakon čega je u opadanju dok je kod srednjih vodostaja prisutan blagi opadajući trend u svim razdobljima.



sl. 3.3.8: Srednji i minimalni godišnji vodostaji na postaji Županja stepenica s analizama trenda

Za hidrološku stanicu Slavonski Šamac vidljivo je da je trend minimalnih i srednjih vodostaja tijekom čitavog perioda u stalnom opadanju.



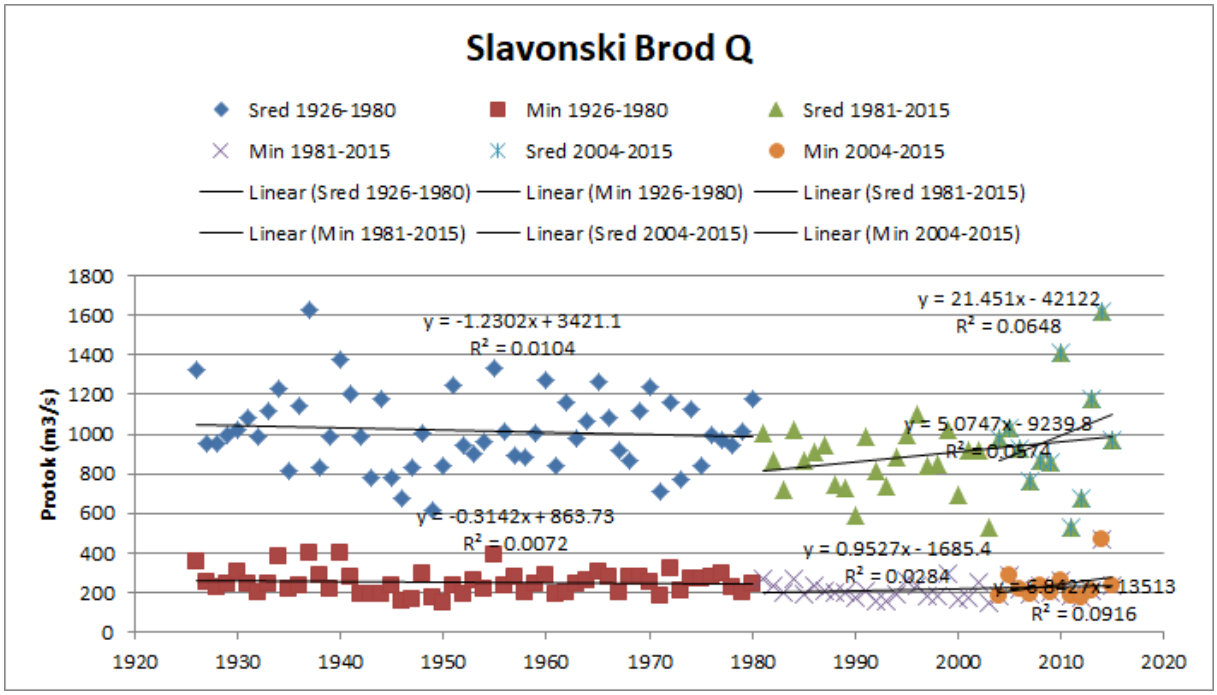
sl. 3.3.9: Srednji i minimalni godišnji vodostaji na postaji Slavonski Šamac s analizama trenda

Trendovi minimalnih i srednjih godišnjih protoka

Na slikama u nastavku prikazani su hidrogrami minimalnih godišnjih protoka za razdoblje 1926. – 2015. godine zabilježeni na hidrološkim stanicama Slavonski Brod i Županja stepenica. određeni su za tri razdoblja obrade. Prvo razdoblje obuhvaća podatke od 1926. do 1980. godine, drugo razdoblje obuhvaća podatke od 1981. do 2015. godine i treće razdoblje obuhvaća podatke od 2004. do 2015. godine.

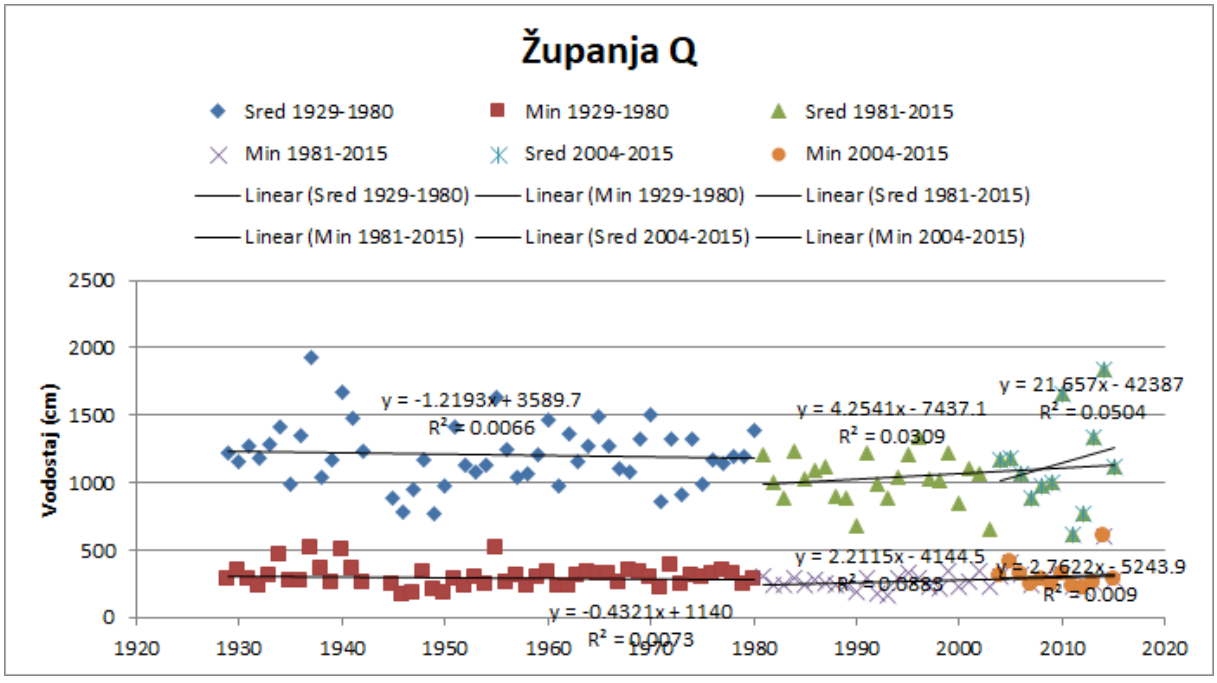
Na hidrološkoj postaji Slavonski Brod zabilježen je stagnirajući trend minimalnih godišnjih protoka za prvo razdoblje, dok je za preostala razdoblja taj trend blago rastući. Za srednje protoke do 1980. godine uočen je blago opadajući trend, a za drugo i treće razdoblje trend je rastući.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.3.10: Srednji i minimalni godišnji protoci na postaji Slavonski Brod s analizama trenda

Na hidrološkoj postaji Županja žičara zabilježen je stagnirajući trend minimalnih godišnjih protoka za prvo razdoblje, dok je za preostala razdoblja taj trend blago rastući. Za srednje protoke do 1980. godine uočen je blago opadajući trend, a za drugo i treće razdoblje trend je rastući.



sl. 3.3.11: Srednji i minimalni godišnji protoci na postaji Županja stepenica s analizama trenda

3.3.5 Krivulje trajanja

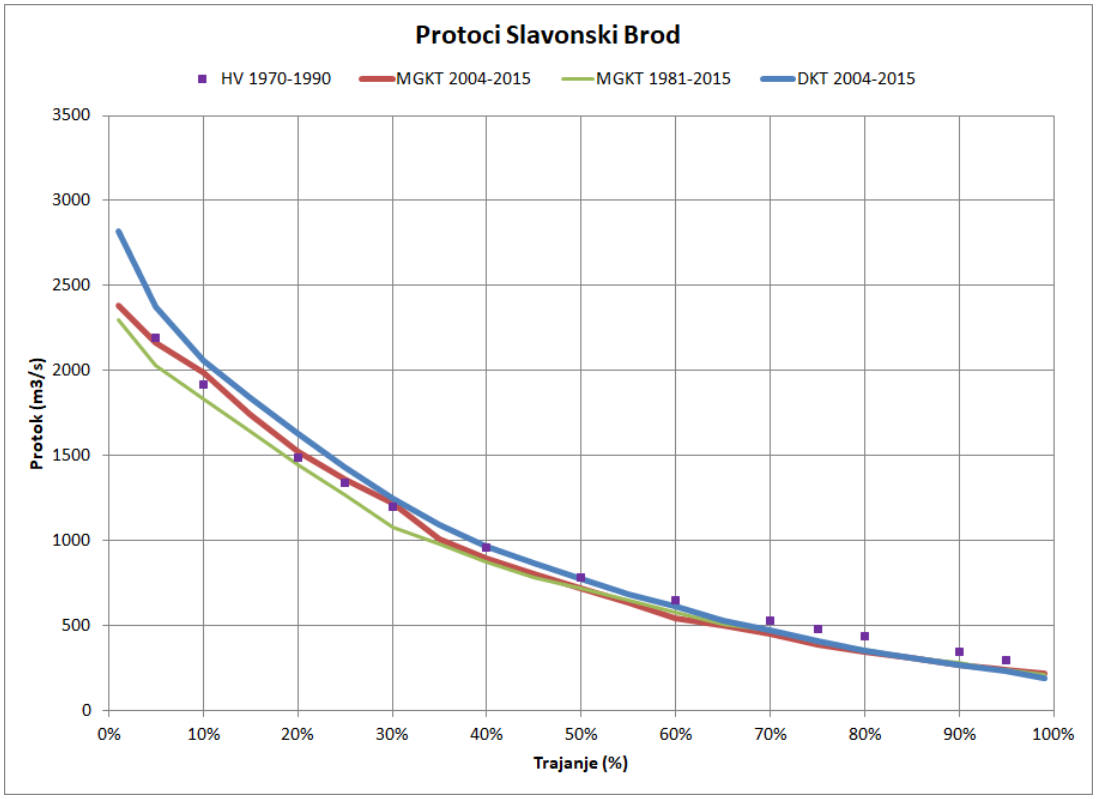
Krivulje trajanja protoka za obje postaje su određene kroz dvije metodologije: (1) klasična dugoročna krivulja trajanja (DKT) i (2) medijan godišnjih krivulja trajanja (MGKT). Na sl. 3.3.12 i sl. 3.3.13 te u tab. 3.3.3 i tab. 3.3.4 prikazane su DKT (dugoročna krivulja trajanja) i MGKT (medijan godišnjih krivulja trajanja) protoka za vodomjernu postaju Slavonski Brod i Županja za razdoblje od 12 godina (2004-2015.) te MGKT za razdoblje od 1981-2015. kao i krivulje trajanja preuzete iz Studije Hrvatskih voda (2005.), koje su se koristile u izradi postojeće projektne dokumentacije za plovni put na rijeci Savi. Napominje se da su krivulje trajanja protoka u Studiji Hrvatskih voda izvedene za razdoblje 1971-1990 i to na temelju konsumpcijskih krivulja koje su izradile Hrvatske vode za svaku godinu od 1971. do 1990. temeljem određenih pretpostavki, a ne na temelju konsumpcijskih krivulja koje je koristio DHMZ za izračun protoka koji su uneseni u bazu podataka HIS (Hidrološki informacijski sustav).

Teoretski, za nizove velike duljine ove krivulje bi trebale biti identične. Za kraće nizove postoje numeričke razlike. Usporedba rezultata za nizove duljine 12 godina (2004-2015) za 95%-tno trajanje, koje je od osobitog značaja za projektiranje plovnog puta, pokazuje da su Q95 dobiveni iz DKT nešto manji (oko 5%) nego Q95 dobiveni iz MGKT (za postaju Slavonski Brod DKT(95%)=232 m^3/s, MGKT(95%)=242 m^3/s; za postaju Županja stepenica DKT(95%)=274 m^3/s, MGKT(95%)=315 m^3/s).

tab. 3.3.3: Krivulje trajanja protoka na postaji Slavonski Brod

SLAVONSKI BROD	DKT	MGKT	MGKT	HV 2005
period	2004 - 2015	2004 - 2015	1981 - 2015	1970 - 1990
99%	192	217	208	
95%	232	242	236	297
94%	237	243	237	
90%	269	269	283	343
85%	309	308	308	
80%	353	345	357	435
75%	408	390	402	479
70%	469	451	468	527
65%	531	500	505	
60%	609	545	574	648
55%	684	632	645	
50%	771	718	715	779
45%	865	800	779	
40%	968	894	874	961
35%	1094	1011	979	
30%	1249	1220	1081	1196
25%	1429	1359	1266	1340
20%	1629	1522	1446	1487
15%	1839	1742	1639	
10%	2056	1991	1829	1917
5%	2374	2161	2027	2193
1%	2819	2380	2300	

Legenda: DKT-klasična dugoročna krivulja trajanja, MGKT-medijan godišnjih krivulja trajanja



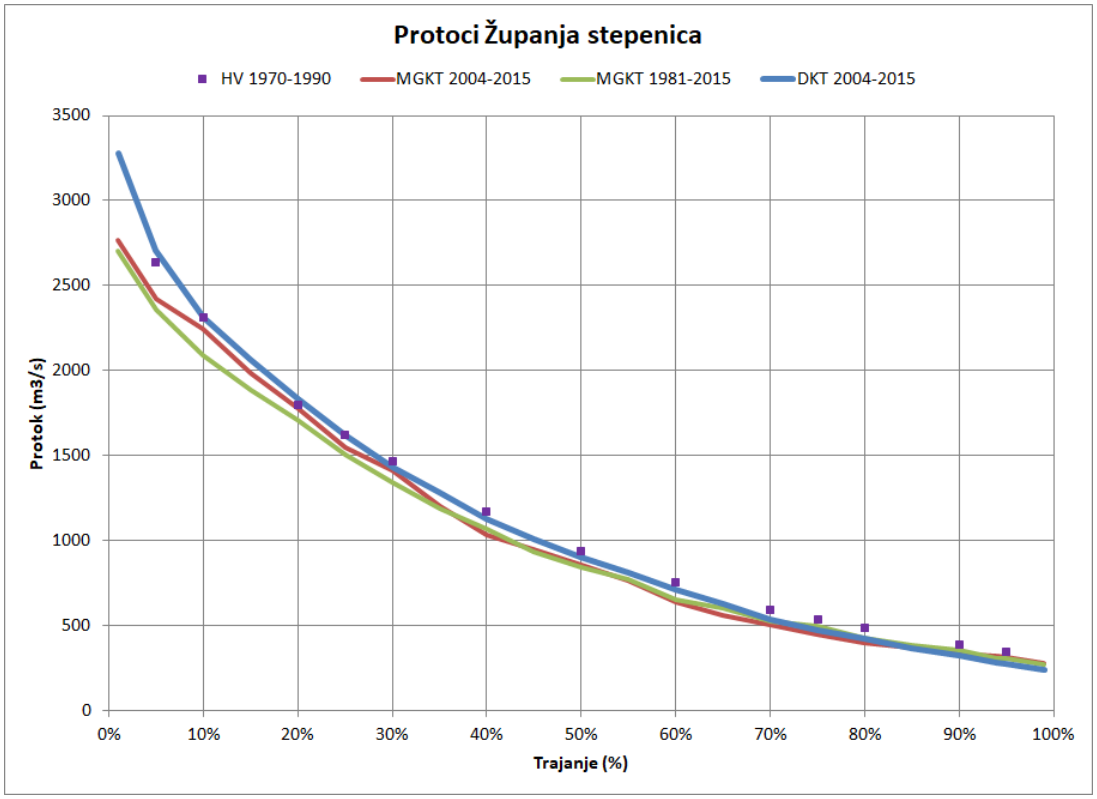
sl. 3.3.12: Krivulje trajanja protoka na postaji Slavonski Brod

tab. 3.3.4: Krivulje trajanja protoka na postaji Županja stepenica

ŽUPANJA	DKT	MGKT	MGKT	HV 2005
period	2004 - 2015	2004 - 2015	1981 - 2015	1970 - 1990
99%	236	281	270	
95%	274	315	302	347
94%	282	318	309	
90%	324	337	355	390
85%	366	368	384	
80%	421	399	422	487
75%	473	444	493	533
70%	538	502	523	591
65%	628	563	599	
60%	712	634	654	751
55%	808	765	769	
50%	899	858	845	936
45%	1004	946	931	
40%	1128	1034	1068	1169
35%	1279	1199	1188	
30%	1432	1412	1345	1469
25%	1619	1547	1501	1620
20%	1833	1780	1708	1794
15%	2067	1984	1883	
10%	2312	2245	2088	2315
5%	2709	2420	2355	2635
1%	3280	2771	2703	

Legenda: DKT-klasična dugoročna krivulja trajanja, MGKT-medijan godišnjih krivulja trajanja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.3.13: Krivulje trajanja protoka na postaji Županja stepenica

Zaključno o hidrološkim značajkama

Planirani zahvat na rijeci Savi predviđa se izvesti na dionici od 300 rkm do 329 rkm (dionica prijelaza srednje na donju Savu). Analizom trendova vodostaja na promatranoj dionici uočava se opadanje minimalnih i srednjih vodostaja što je nepovoljno za osiguranje postojeće III klase plovnog puta odnosno osiguranje potrebne dubine vode, a naročito nepovoljno za osiguranje uvjeta plovnosti tražene klase IV.

3.3.6 Pronos nanosa

Podaci o pronosu nanosa i rezultatima modela pronosa nanosa preuzeti su iz „Elaborata pronosa nanosa“ koji je izrađen za potrebe Projekta poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., Zagreb, 2020.)

Općenito o nanosu na promatranoj dionici

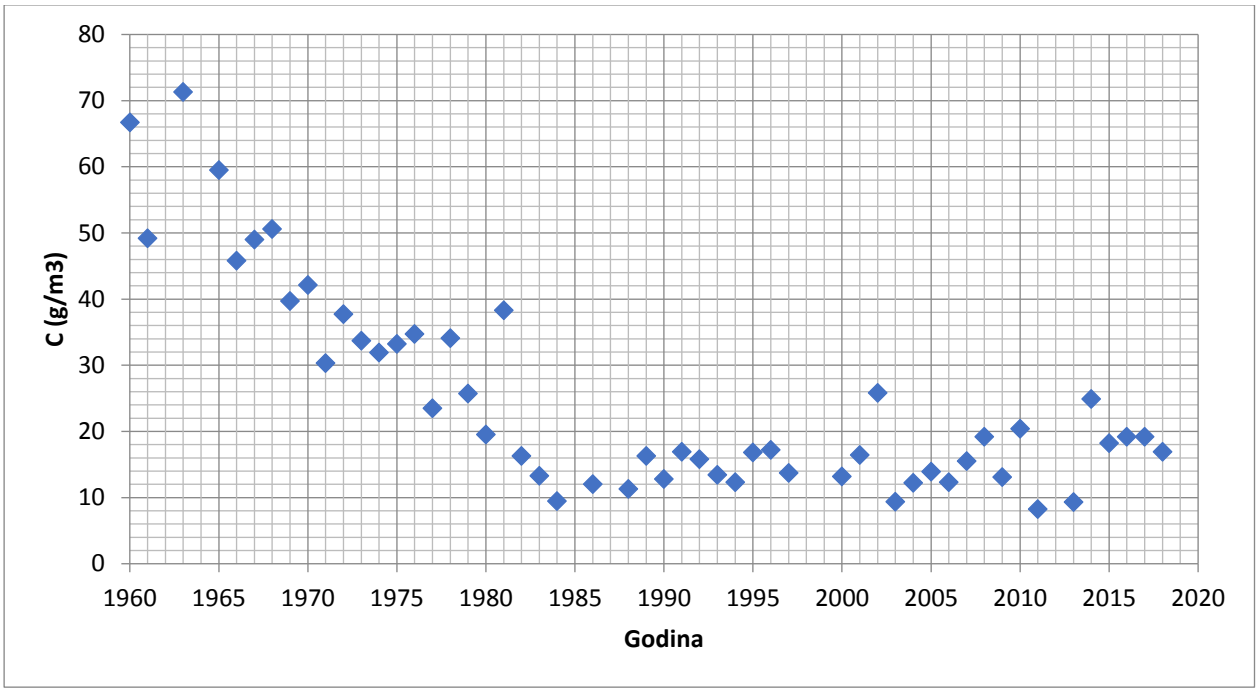
Riječni nanos nastaje kao posljedica erozijskih procesa u slivu (razaranje tla pod utjecajem fizičkih pojava kao što su padavine, sezonske promjene temperature, površinsko otjecanje). Prema porijeklu, nanos se dijeli na tranzitni nanos i koritoformirajući nanos (vučeni i dio lebdećeg), a prema načinu kretanja, dijeli se na vučeni i lebdeći nanos. Od ukupne količine materijala koji nosi aluvijalni vodotok, oko 85-95% otpada na lebdeći, a 5-15% na vučeni nanos (Lick, W. „Sediment and Contaminant Transport in Surface Waters“, IWA, UK, 2009.g.).

Hidrološka postaja, najbliža promatranoj dionici rijeke Save, a na kojoj se mjeri nanos, je hidrološka postaja Slavonski Brod na kojoj se mjerenje nanosa provodi kontinuirano od 1960. godine. Potrebno je naglasiti da se na spomenutoj postaji mjeri suspendirani nanos, dok se

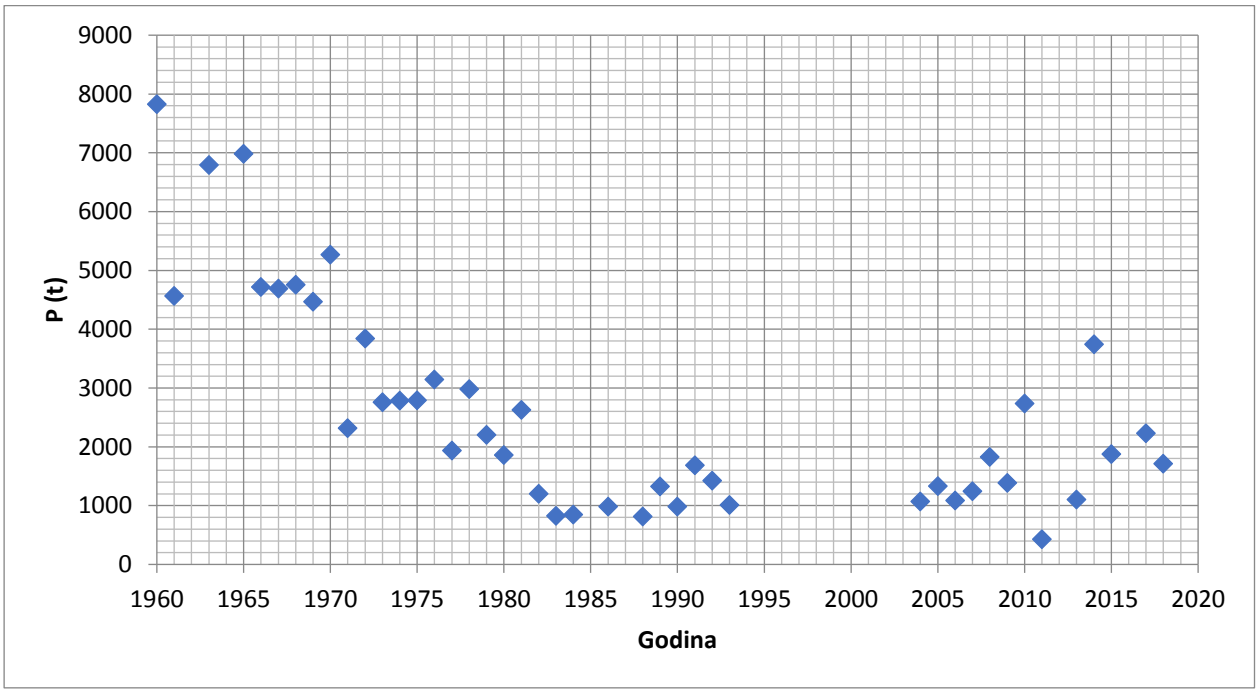
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

vučeni nanos ne mjeri. U nastavku je dan grafički prikaz godišnjih izmjerenih koncentracija suspendiranog nanosa (g/m3) i godišnje količine pronosa (t).

Iz prikazanog, vidljiv je konstantan pad koncentracije i pronosa nanosa u periodu od 1960 do 1985 godine te stabilizaciju trenda na puno nižim vrijednostima od 1985 godine do danas.



sl. 3.3.14: Koncentracije nanosa (g/m^3) na HS Slavonski Brod

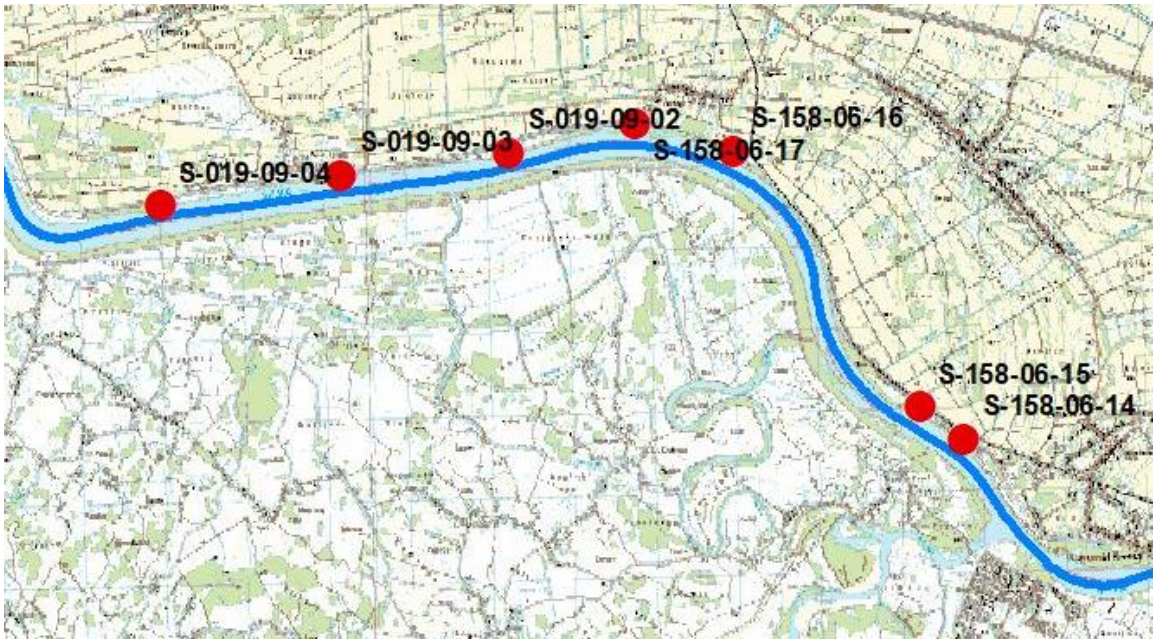


sl. 3.3.15: Pronos nanosa (t) na HS Slavonski Brod

Na predmetnoj dionici nema mjerenja granulometrije niti suspendiranog niti vučenog nanosa. Stoga je, za potrebe izrade modela, granulometrija nanosa određena na temelju postojećih geotehničkih istraživanja na predmetnoj dionici koja su provedena na obali, a ne u koritu (sl.

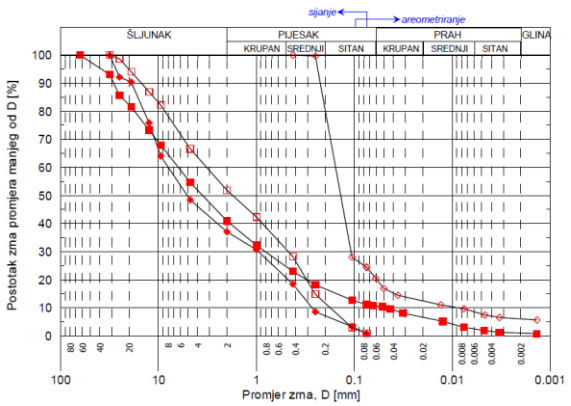
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.3.16 i sl. 3.3.17), kao i na temelju poznatih granulometrijskih krivulja suspendiranog i vučenog nanosa s uzvodnijih dionica rijeke Save (sl. 3.3.18). Granulometrijska krivulja nanosa prikazana je na sl. 3.3.19.

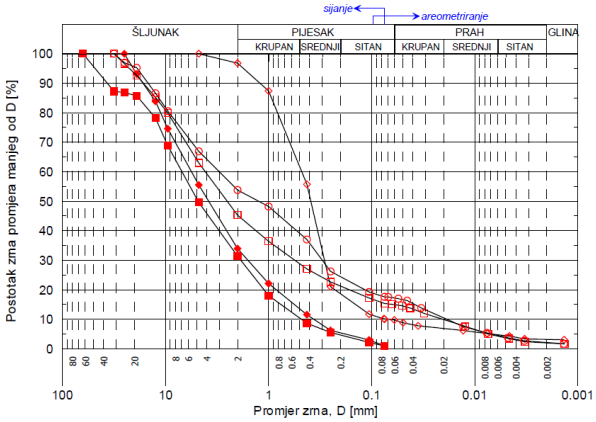


sl. 3.3.16: Geotehnička istraživanja na dionici od 327 rkm do 315 rkm

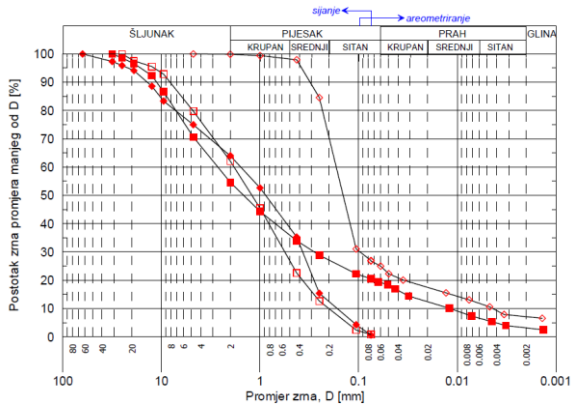
S-158-06-14



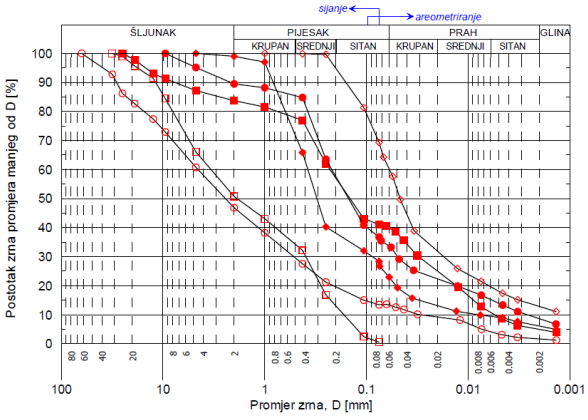
S-158-06-15



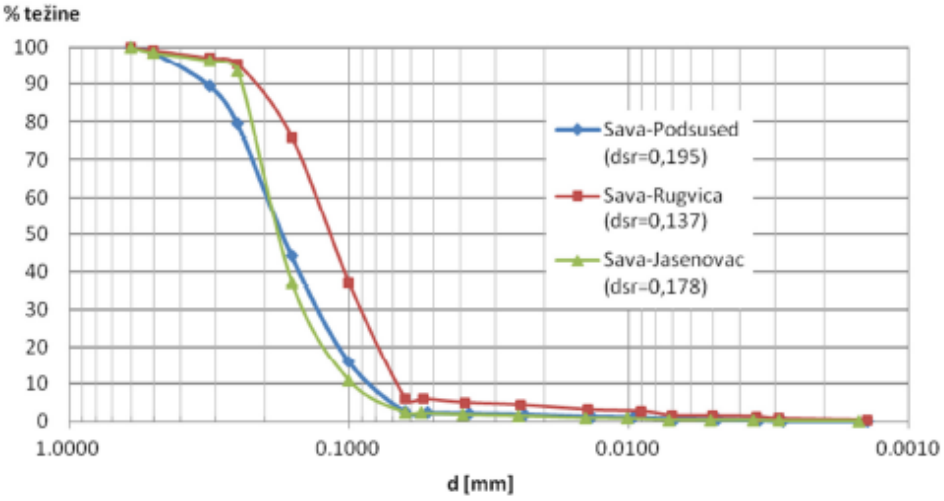
S-158-06-16

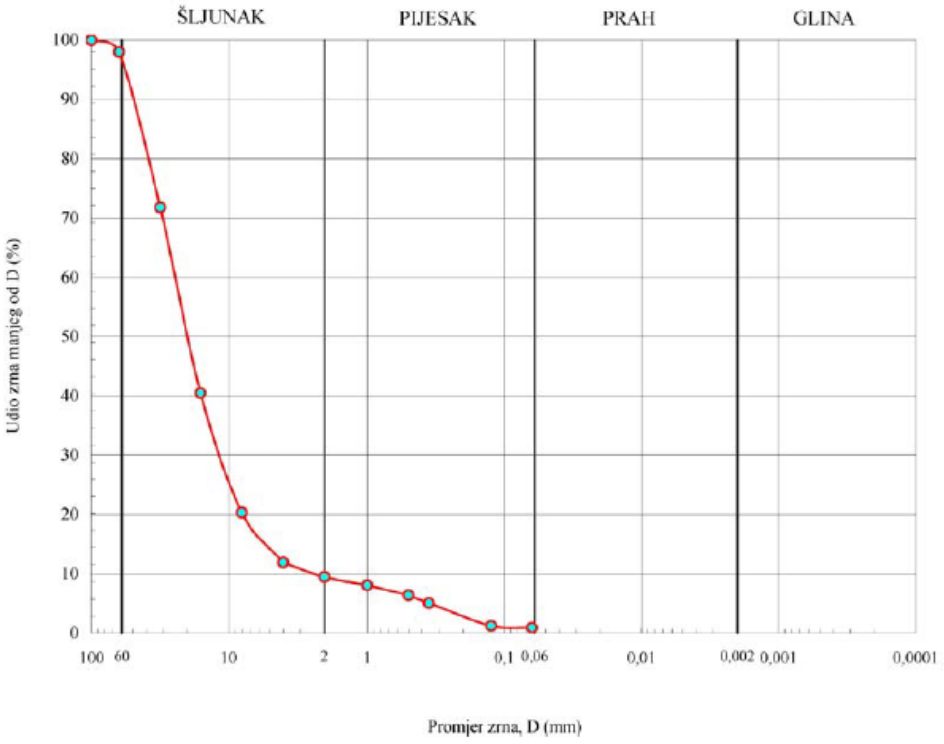


S-158-06-17

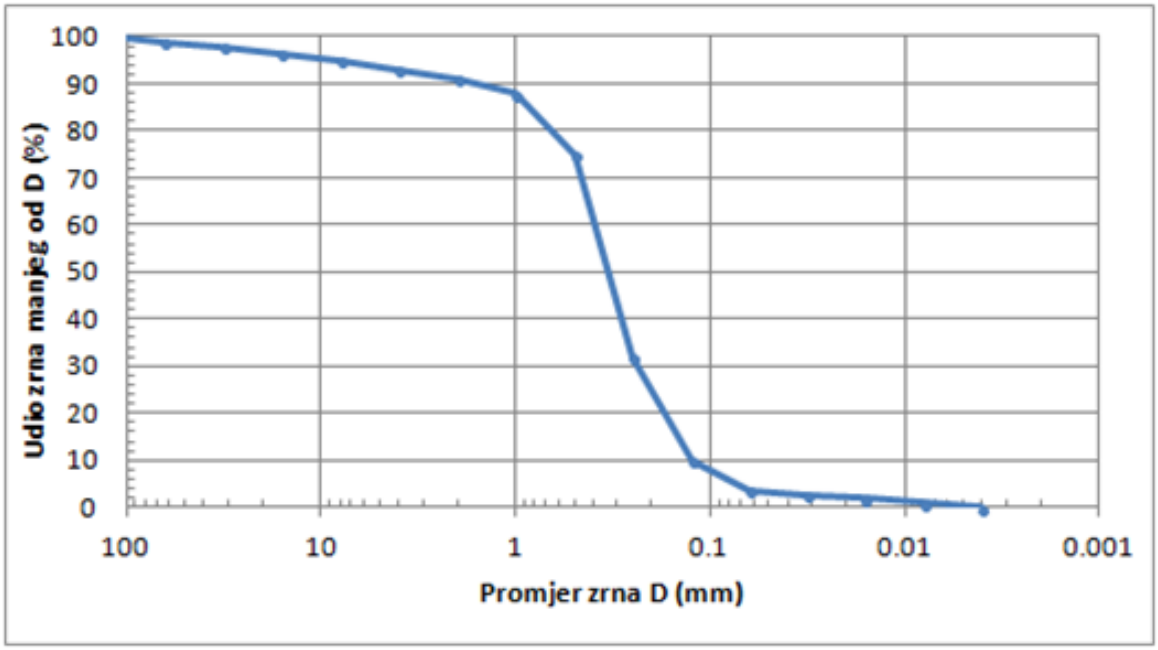


sl. 3.3.17: Granulometrija bušotina nizvodno od predmetne dionice



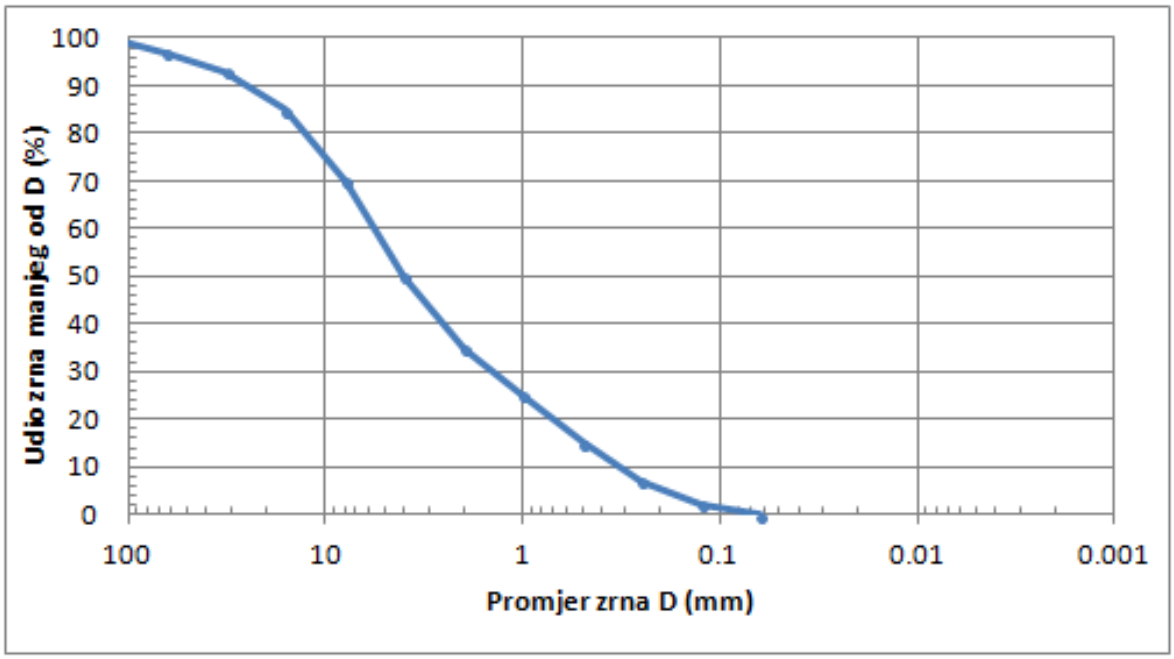


sl. 3.3.18: Granulometrijski sastav suspendiranog (gore) i vučenog (dolje) riječnog nanosa Save na uzvodnijim dionicama



sl. 3.3.19: Usvojena granulacija nanosa (vučeni + suspendirani)

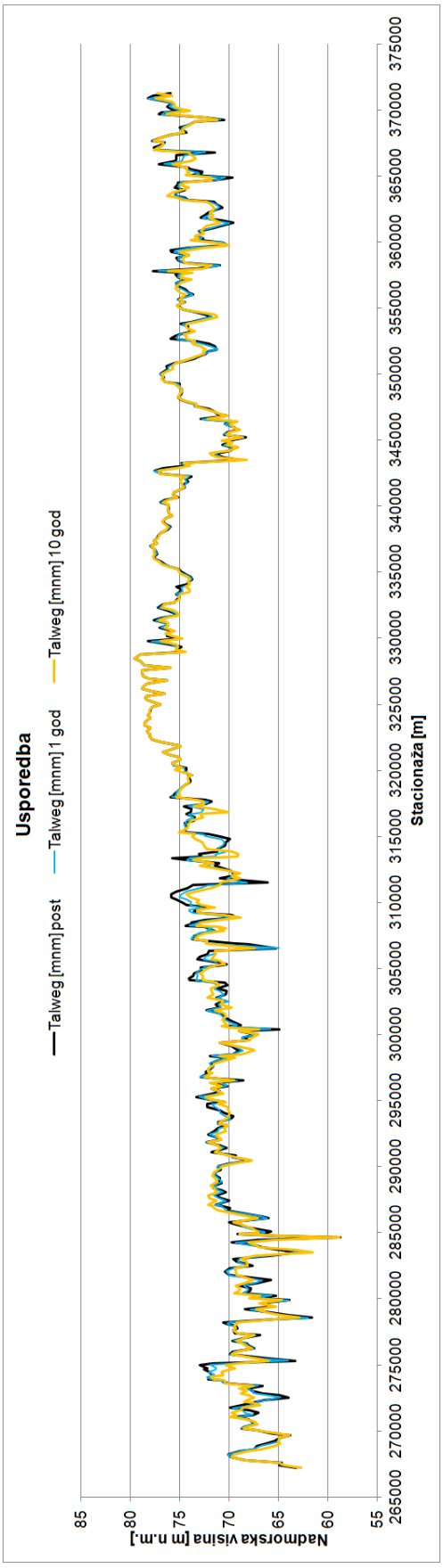
Granulacija dna definirana je na temelju pretpostavljene granulacije vučenog nanosa te na temelju postojećih geotehničkih istraživanja na predmetnoj dionici kao što je prethodno navedeno. Granulometrijska krivulja dna prikazana je na sl. 3.3.20.



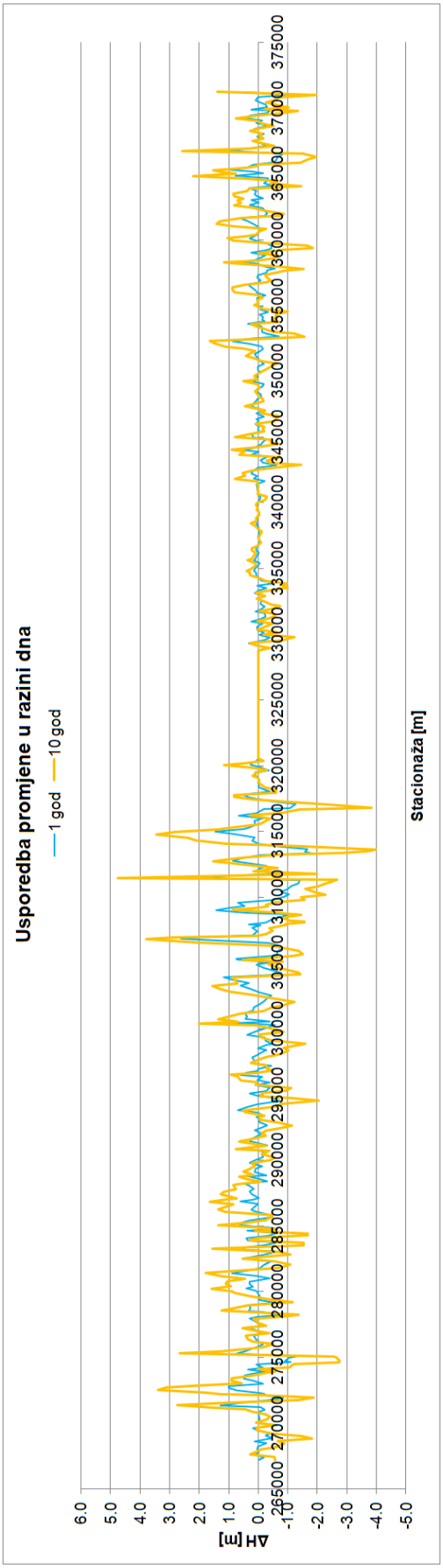
sl. 3.3.20: Usvojena granulacija dna

Poznati problem dionice rkm 320-329 (odgovara dionici modela km 53-62) koja djeluje kao „prag“ u koritu rijeke Save zbog petrificiranog materijala u koritu (konglomerat) te na kojoj nisu vršena iskapanja („produbljenje dna“) zbog njene „čvrstoće“ je modelirano na način da na njoj nije „dozvoljena“ erozija. U nastavku su dani grafički prikazi provedenih analiza pronosa nanosa za postojeće stanje korita (bez zahvata).

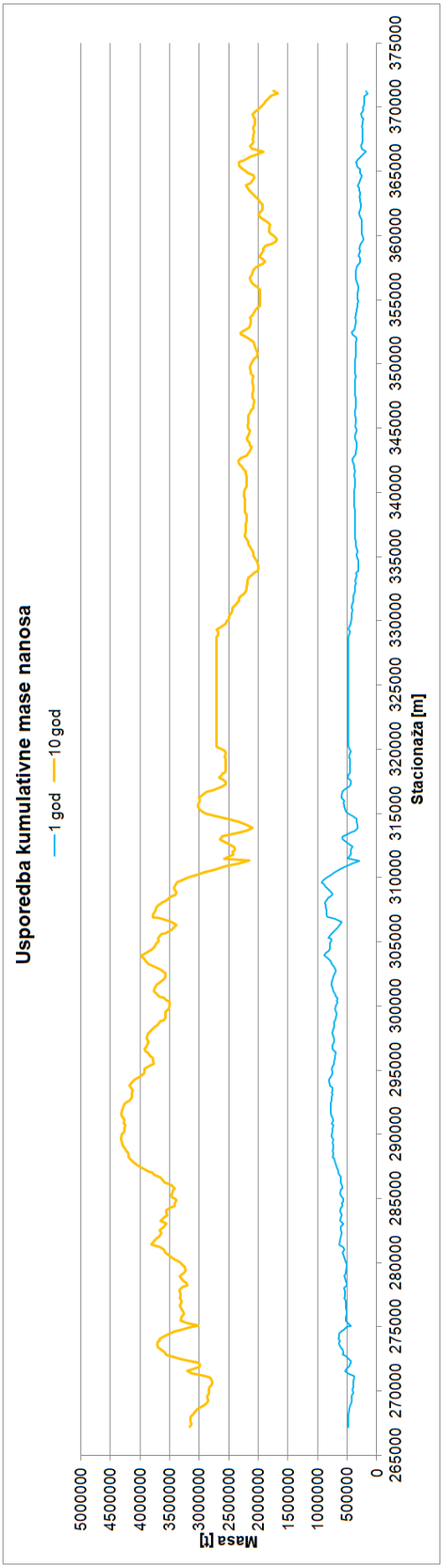
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



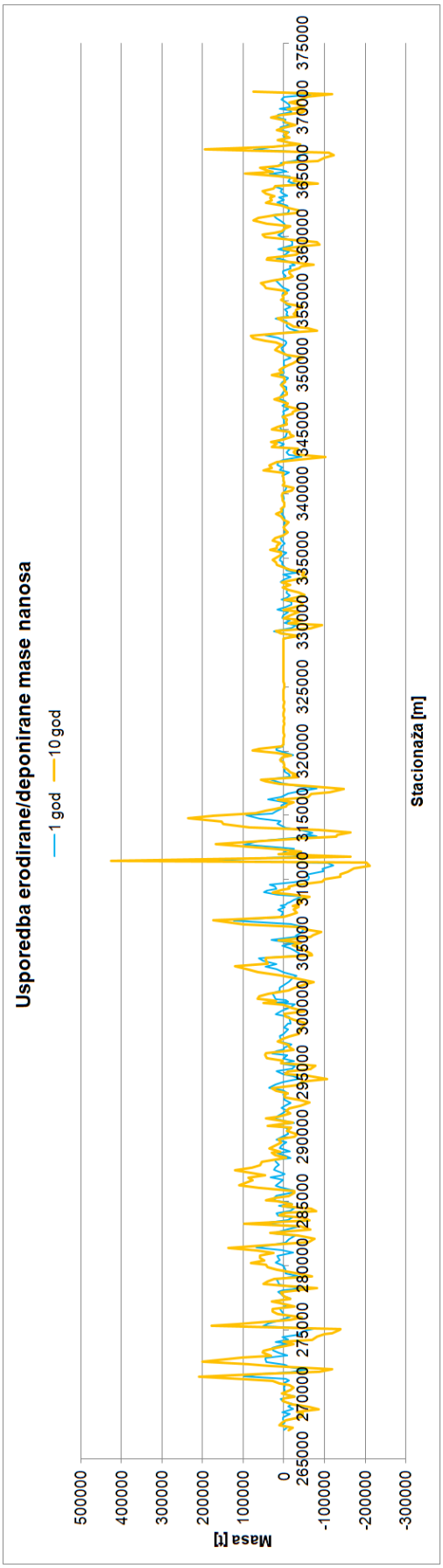
sl. 3.3.21: Promjena razine dna (postojeće, nakon 1 godine i nakon 10 godina)



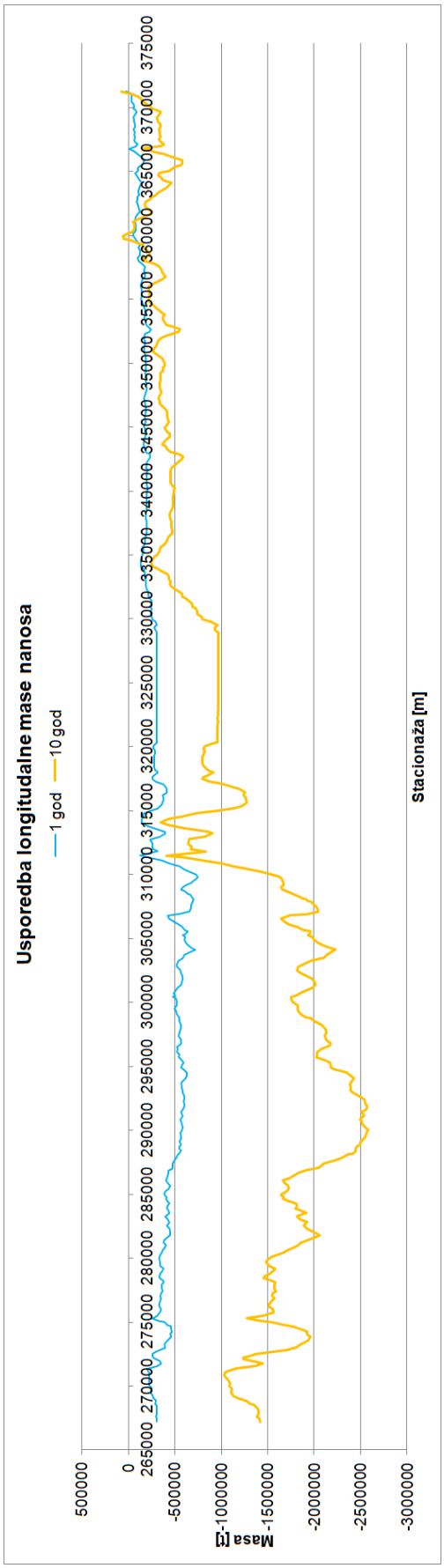
sl. 3.3.22: Usporedba promjene razine dna nakon 1 godine i nakon 10 godina



sl. 3.3.23: Kumulativna masa nanosa nakon 1 godine i nakon 10 godina



sl. 3.3.24: Promjena erodirane/deponirane mase nanosa nakon 1 godine i nakon 10 godina



sl. 3.3.25: Longitudinalna promjena mase nanosa nakon 1 godine i nakon 10 godina

Iz prikazanog je vidljiv deficit mase nanosa nakon 1 godine u odnosu na pretpostavljenu „ulaznu“ godišnju količinu nanosa (pretpostavljenih P≈ 650 000 t/god) te je veličine u odnosu na nju 40-50%. Opisani deficit je najizraženiji na dijelu vodotoka nizvodno od najproblematičnije dionice rkm 320-329 što upućuje na eroziju.

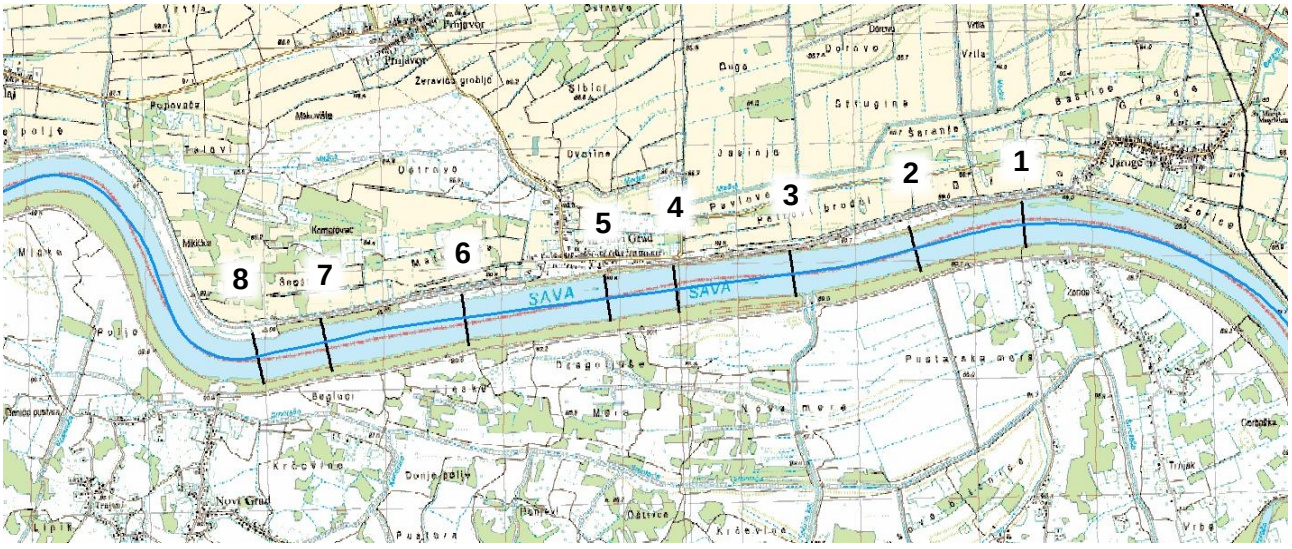
Deficit mase nanosa nakon 10 godina u odnosu na pretpostavljenu „ulaznu“ godišnju količinu nanosa (pretpostavljenih P≈ 650 000 t/god x 10) te je veličine u odnosu na nju 20-25%. Opisani deficit je opet najizraženiji na dijelu vodotoka nizvodno od najproblematičnije dionice rkm 320-329 što upućuje na eroziju.

3.3.7 Morfologija korita Save

Analiza morfoloških promjena korita dana je za izrazito kritičnu dionicu Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329. Razlog je i što za odabranu dionicu, zbog njenih karakteristika, postoji i niz recentnih snimaka na temelju kojih je moguće promatrati morfodinamičke promjene korita.

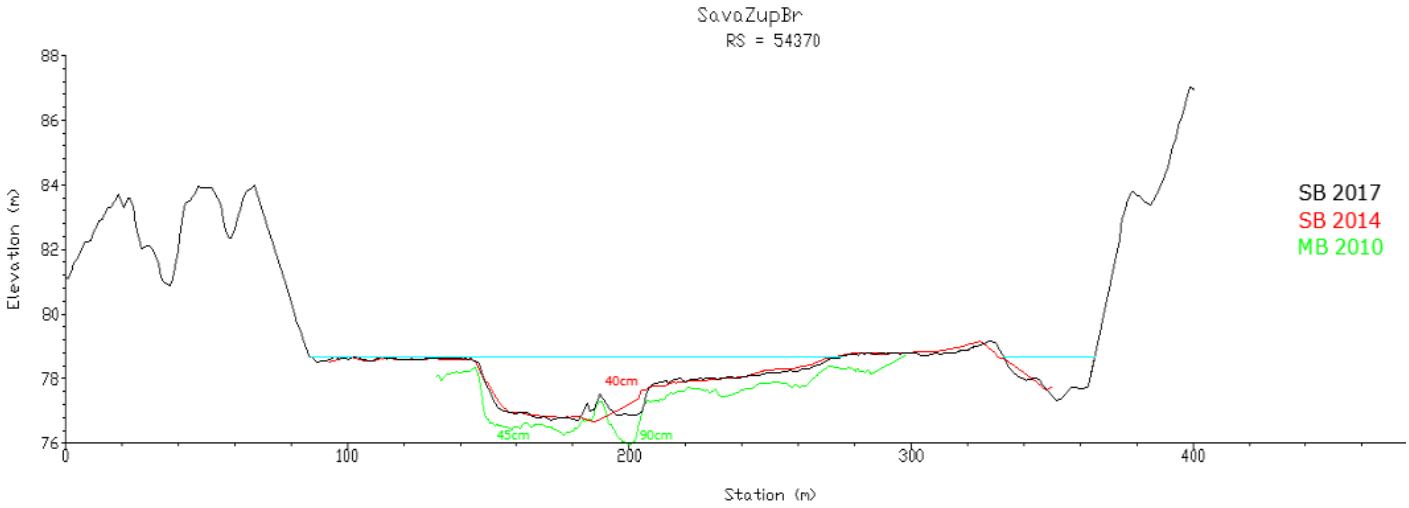
Usporedba korita je provedena za sljedeće snimke: snimka 2017., snimka 2014. i snimka 2010 (za sve snimke je provedena transformacija točaka u HTRS96 koordinatni sustav, odnosno u referentni visinski sustav HVRS71).

Usporedba je provedena na setu od 8 poprečnih profila duž promatrane dionice, kako je prikazano na slici u nastavku. Radi se redom (od nizvodnog prema uzvodnom) o profilima koji se nalaze na sljedećim stacionažama plovnog puta:
1. rkm 321,5
2. rkm 322.5
3. rkm 323.5
4. rkm 324.5
5. rkm 325.1
6. rkm 326.3
7. rkm 327.5
8. rkm 328.1

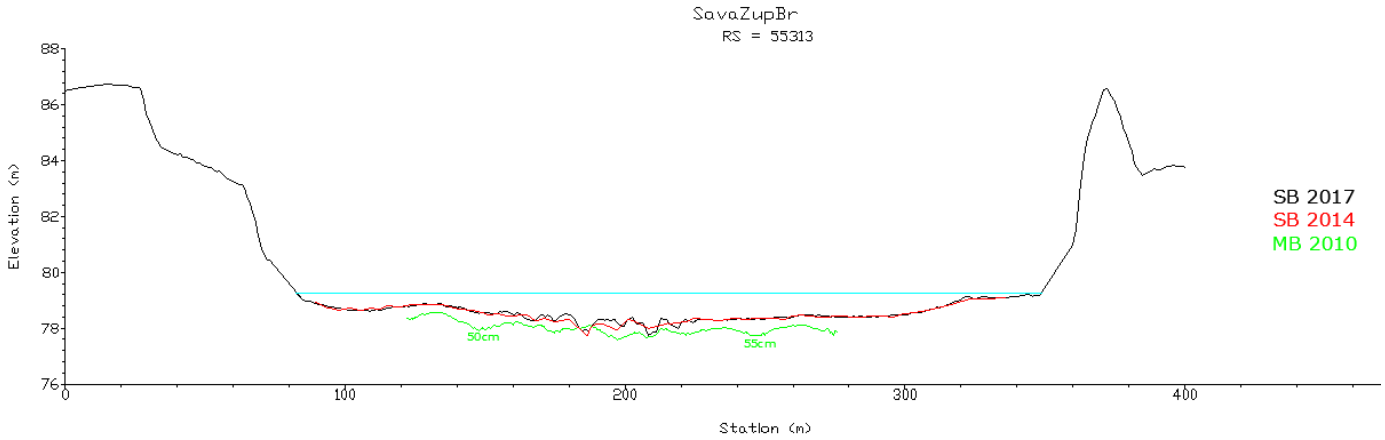


sl. 3.3.26: Lokacije poprečnih profila za usporedbu

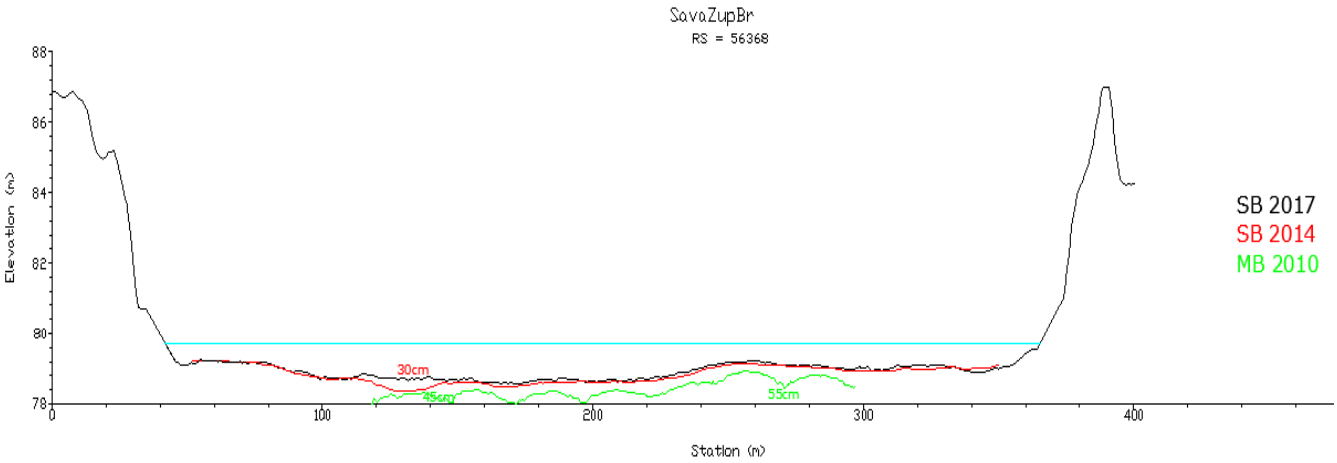
Na slikama u nastavku su prikazani uspoređeni poprečni profili. Crna boja se odnosi na snimku iz 2017. godine, crvena na snimku iz 2014. godine te zelena na snimku iz 2010. godine. Crvenim brojkama naznačene su najveće razlike u razinama dna snimke iz 2014. u odnosu na 2017., zelenim brojkama naznačene najveće razlike snimke iz 2010. u odnosu na 2017. Oznake u legendi SB (sinle beam) i MB (multi beam) odnose se na tehnologiju snimanja korita.



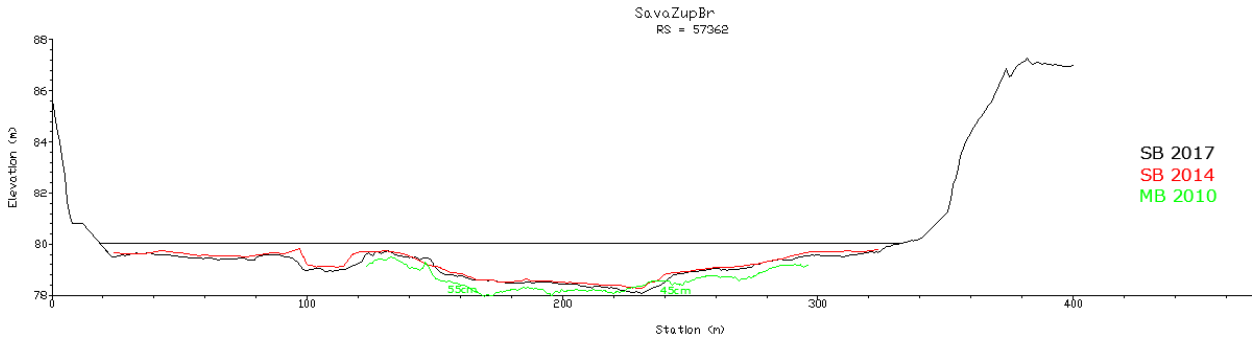
sl. 3.3.27: Usporedba poprečnog profila rkm 321,5



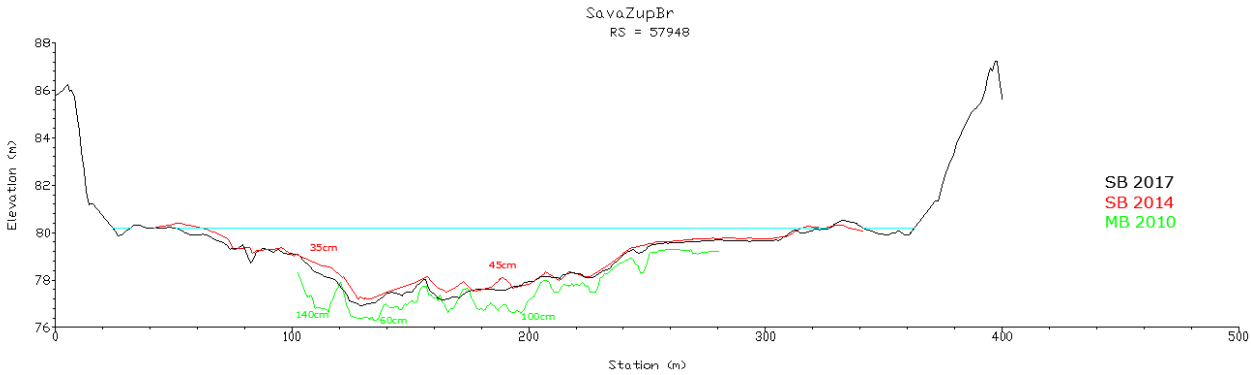
sl. 3.3.28: Usporedba poprečnog profila rkm 322,5



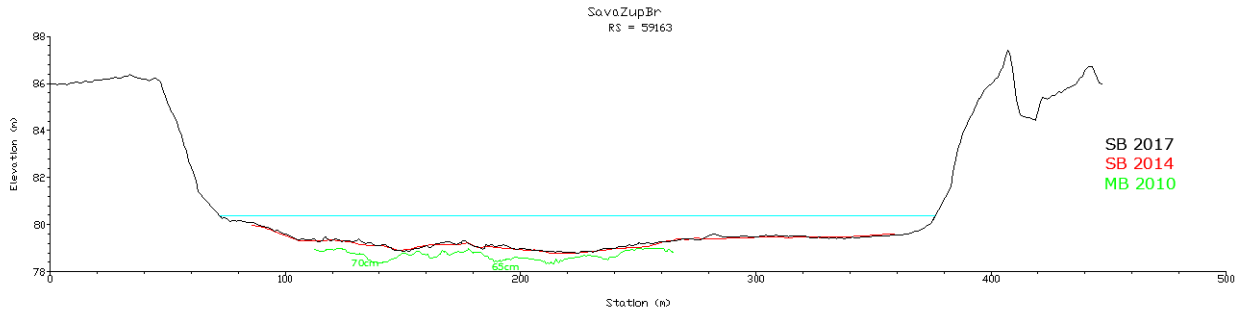
sl. 3.3.29: Usporedba poprečnog profila rkm 323,5



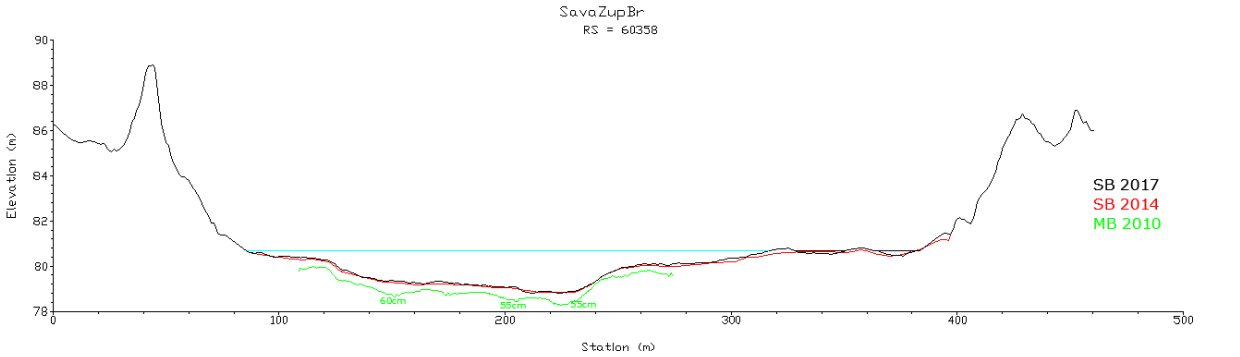
sl. 3.3.30: Usporedba poprečnog profila rkm 324,5



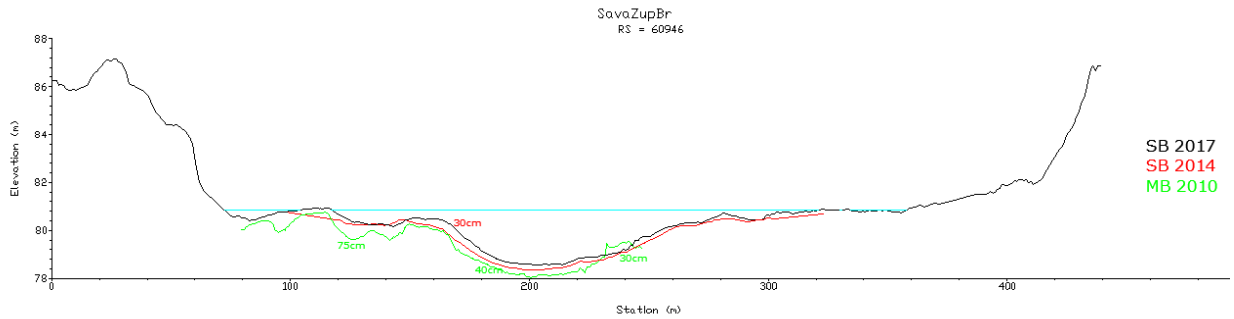
sl. 3.3.31: Usporedba poprečnog profila rkm 325,1



sl. 3.3.32: Usporedba poprečnog profila rkm 326,3



sl. 3.3.33: Usporedba poprečnog profila rkm 327,5



sl. 3.3.34: Usporedba poprečnog profila rkm 328,1

Vezano za morfodinamičke promjene, uočavaju se vrlo male razlike u kotama dna snimke iz 2014 u odnosu na 2017. Lokalno su prisutne manje razlike u rasponu 30-45 cm. No, uzimajući u obzir snimku iz 2010 u odnosu na 2017, lokalno su vidljive značajne morfološke promjene u koritu koje premašuju i 100 cm.

3.4 Stanje voda

3.4.1 Stanje voda na području Republike Hrvatske

3.4.1.1 Vodna tijela površinskih voda

Planirani zahvat se nalazi na području rijeke Save, kopnene površinske vode s površinom sliva od 95.720 km^2. Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16), a

sukladno Okvirnoj direktivi o vodama (ODV), planirani zahvat se nalazi na području slijedećih vodnih tijela:

- **Vodno tijelo CSRI0001_004, Sava,**
- **Vodno tijelo CSRI0001_003, Sava**

Ocjena stanja površinskih voda za Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. određena je na temelju ekološkog stanja i kemijskog stanja vodnih tijela prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13). Ukupno stanje vodnog tijela definira se na temelju mjerodavnih vrijednosti najlošijeg elementa kakvoće.

Također, na snazi su i izmjene i dopune Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15 i 61/16), koje se primjenjuju za Plan upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. Navedeni plan objavljen je 6. srpnja 2016. godine (NN 66/16).

U ocjeni ekološkog stanja površinskih voda ulaze **biološki elementi kakvoće** voda (fitoplankton, perifiton, makrofitska vegetacija, bentički makro beskralješnjaka i ribe), **hidromorfološki** (hidrološki režim, kontinuitet toka, morfološki uvjeti i indeks korištenja), **osnovni fizikalno-kemijski elementi** koji prate biološke elemente kakvoće voda, a koji uključuju: pH vrijednost, režim kisika (BPK_5 i KPK), amonij, nitrate, ukupni dušik, ortofosfate i ukupni fosfor te **specifične onečišćujuće tvari** (teške kovine, AOX, PCB).

Pregled hidromorfoloških promjena koje su obično povezane s plovidbom i njenim naknadnim utjecajima dan je u nastavku:

x = relevantnije/značajnije; (x) = manje relevantno/manje značajno

	Plovidba	**Utjecaji na hidromorfologiju: oštećenja/pogoršanja hidromorfoloških stanja**						
Fizičke promjene (pristisci)		Prekid riječnog kontinuiteta i sediment profila	Promjene hidrološkog režima (mali / smanjeni ili povećani protok, režim umjetnog pražnjenja i razine	Promjene u eroziji i transportu sedimenta	Promjena profila rijeke (duljina i poprečnost profil)	Poremećaj u bočnoj povezanosti rijeke (riparijska zona)	Gubitak poplavnih područja	Promjena u vezi s podzemnom vodom, promjena razine podzemnih voda
Uzdužna konstrukcija profila	(X)	(X)	(x)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
Poprečna konstrukcija profila	(X)	X	X	X	X	(X)	(X)	(X)
Kanaliziranje ispravljanje vodotoka	X	(X)	(x)	(X)	x	(X)	(X)	(X)
Ojačanje obale, fiksacija obala, nasipi (lukobran, pera itd.)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
Produbljivanje (održavanje kanala, jaružanje, uklanjanje ili zamjena materijala)	X	(X)	(X)	X	x	(X)	(X)	(X)

Izvor: Good practice in managing the ecological impacts of hydropower schemes; flood protection works; and works designed to facilitate navigation under the Water Framework Directive

Kemijsko stanje površinskih voda ocjenjuje se na temelju liste specifičnih (prioritetnih) tvari (kompleksni organski spojevi) i drugih onečišćujućih tvari, gdje je za svaku pojedinu prioritetnu tvar utvrđena koncentracija koja se ne bi smjela prekoračiti (Prilog 5 Uredbe o standardu kakvoće voda.

Za ocjenu ekološkog stanja površinskih voda na temelju bioloških elemenata kakvoće primjenjuje se omjer kakvoće (OEK) svakog pojedinog elementa. Omjer kakvoće voda je prosječna vrijednost omjera ekološke kakvoće pojedinačnih pokazatelja/indeksa navedenih u prilogu 2.B Uredbe o standardu kakvoće voda i članku 3 Izmjene i dopune Uredbe o standardu kakvoće vode (NN 151/14). Omjer ekološke kakvoće pokazatelja/indeksa je omjer između izmjerenih vrijednosti i referentnih vrijednosti pokazatelja/indeksa za određeni tip površinskih voda i kreću se u rasponu od 0 do 1.

Tijela površinskih voda sukladno ODV, što je preneseno i u zakonodavstvo Republike Hrvatske prikazuju se na kartama koje sadrže prikaz stanja svakog vodnog tijela površinske vode odgovarajućom bojom.

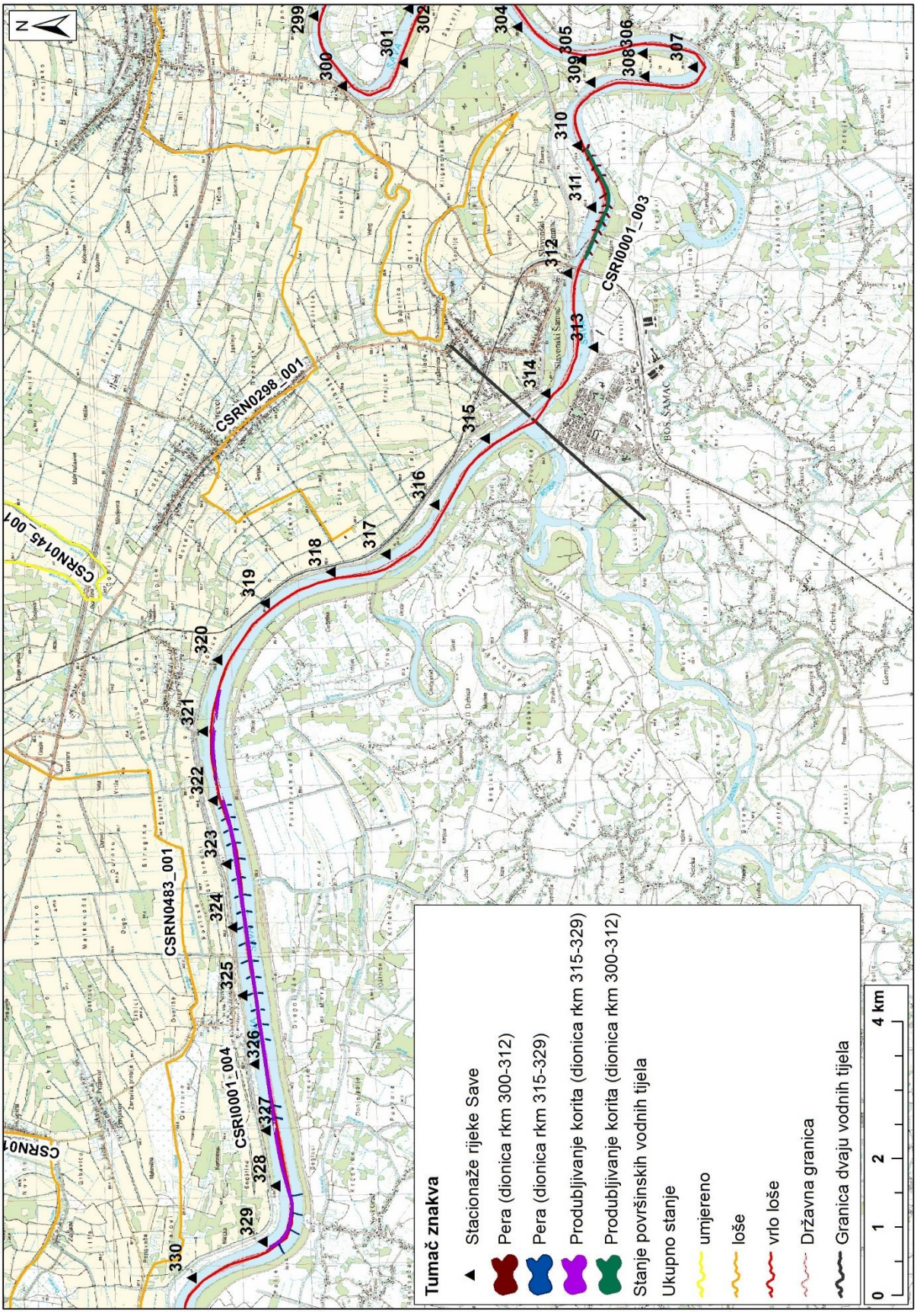
tab. 3.4.1: Klasifikacija voda prema „Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13)“

Stanje voda
vrlo dobro
dobro
umjereno
loše
vrlo loše

Sukladno ODV u svakom riječnom slivu treba težiti postizanju najmanje dobrog stanja voda. Stanje površinske vode je dobro ako ima vrlo dobro ili dobro ekološko stanje i dobro kemijsko stanje. Stanje voda pojedinog vodnog tijela u okviru Plana upravljanja vodnim područjem procijenjeno je na temelju raspoloživih podataka o pojedinim elementima kakvoće voda a podaci o stanju voda na promatrano području dobiveni su na temelju službenog zahtjeva i službenih podataka od Hrvatskih voda.

Stanje vodnih tijela kopnenih površinskih voda na promatranom području prikazan je na sl. 3.4.1

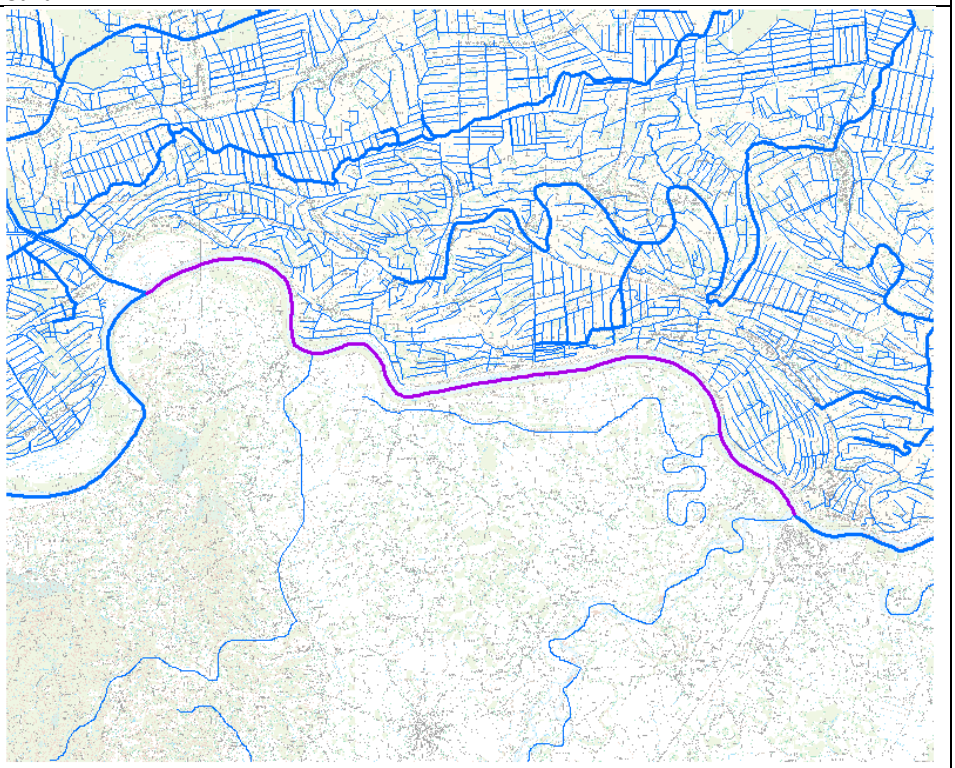
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.4.1: Stanje površinskih vodnih tijela na promatranom području

Opći podaci, položaj i opis stanja pojedinih vodnih tijela dan je u tab. 3.4.2, tab. 3.4.3, tab. 3.4.4 i tab. 3.4.5.

tab. 3.4.2: Opći podaci za vodno tijelo CSRI0001_004 Sava

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSRI0001_004	
Šifra vodnog tijela:	**CSRI0001_004**
Naziv vodnog tijela	**Sava**
Položaj vodnog tijela	
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske vrlo velike tekućice - donji tok Save i Drave (5C)
Dužina vodnog tijela	25.1 km + 0.0 km
Izmijenjenost	Izmjenjeno (changed/altered)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Međunarodno (HR, BH)
Obaveza izvješćivanja	EU, Savska komisija, ICPDR
Tijela podzemne vode	CSGI-29
Zaštićena područja	HR1000005, HR53010006*, HR2001311*, HRCM_41033000* (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	

tab. 3.4.3: Stanje vodnog tijela CSRI0001_004 Sava

STANJE VODNOG TIJELA CSRI0001_004					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
BPK5	dobro	dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
poliklorirani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava
NEMA OCJENE: Biološki elementi kakvoće, Fitoplankton, Fitobentos, Makrofiti, Makrozoobentos, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
*prema dostupnim podacima

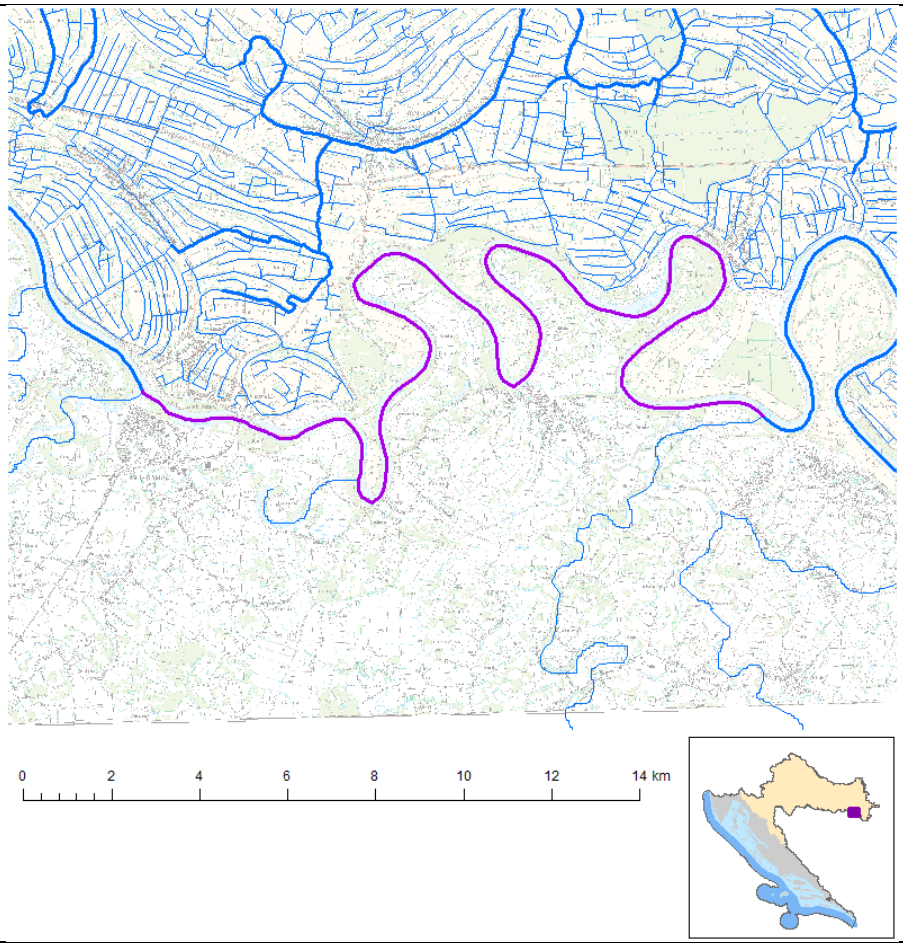
Vodno tijelo Sava CSRI0001_004, koje obuhvaća dionicu rijeke Save od utoka Lateralnog kanala (rkm 339) do utoka Bosne (314+400), a na kojem se planira poboljšati plovnost od rkm 329 do rkm 315, u vrlo je lošem stanju budući da je ekološko sranje vrlo loše, dok je kemijsko stanje dobro. Vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari koje su sastavni dio ocjene ekološkog stanja ukazuju na vrlo loše stanje, dok biološki elementi kakvoće kao elementi u ocjeni ekološkog stanja nisu mjereni. Ocjena hidromorfološkog stanja, koja je također sastavni dio ocjene ekološkog stanje je vrlo loša, i to zbog morfoloških uvjeta koji su za ovo vodno tijelo ocjenjeni sa najnižom ocjenom.

Vodno tijelo Sava CSRI0001_004 određeno je kao izmijenjeno vodno tijelo.

Prema planu upravljanja vodnim područjima, vidljivo je da vodno tijelo CSRI0001_004 Sava 2021. godine i u razdoblju nakon 2021. godine neće postizati ciljeve okoliša.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 3.4.4: Opći podaci za vodno tijelo CSRI0001_003 Sava

OPĆI PODACI VODNOG TIJELA CSRI0001_003	
Šifra vodnog tijela:	**CSRI0001_003**
Naziv vodnog tijela	**Sava**
Položaj vodnog tijela	
Kategorija vodnog tijela	Tekućica / River
Ekotip	Nizinske vrlo velike tekućice - donji tok Save i Drave (5C)
Dužina vodnog tijela	37.9 km + 0.0 km
Izmijenjenost	Izmjenjeno (changed/altered)
Vodno područje:	rijeke Dunav
Podsliv:	rijeke Save
Ekoregija:	Panonska
Države	Međunarodno (HR, BH)
Obaveza izvješćivanja	EU, Savska komisija, ICPDR
Tijela podzemne vode	CSGI-29
Zaštićena područja	HR53010006*, HR2001311*, HRCM_41033000 (* - dio vodnog tijela)
Mjerne postaje kakvoće	10004 (uzvodno od utoka Bosne, Sava), 10003 (nizvodno od utoka Bosne, Sava)

tab. 3.4.5: Stanje vodnog tijela CSRI0001_003 Sava

STANJE VODNOG TIJELA CSRI0001_003					
PARAMETAR	UREDBA NN 73/2013*	ANALIZA OPTEREĆENJA I UTJECAJA			
		STANJE	2021.	NAKON 2021.	POSTIZANJE CILJEVA OKOLIŠA
Stanje, konačno	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Ekolosko stanje	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Biološki elementi kakvoće	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fitobentos	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Makrozoobentos	dobro	dobro	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Fizikalno kemijski pokazatelji	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
BPK5	dobro	dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Ukupni dušik	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Ukupni fosfor	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Specifične onečišćujuće tvari	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
arsen	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
bakar	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
cink	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
krom	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
fluoridi	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
adsorbilni organski halogeni (AOX)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
polikloririrani bifenili (PCB)	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Hidromorfološki elementi	dobro	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Hidrološki režim	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Kontinuitet toka	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	vrlo dobro	postiže ciljeve
Morfološki uvjeti	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	vrlo loše	ne postiže ciljeve
Indeks korištenja (ikv)	dobro	dobro	dobro	dobro	postiže ciljeve
Kemijsko stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	dobro stanje	postiže ciljeve
Klorfenvinfos	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Klorpirifos (klorpirifos-etil)	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Diuron	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene
Izoproturon	dobro stanje	dobro stanje	nema ocjene	nema ocjene	nema procjene

NAPOMENA:
Određeno kao izmjenjeno vodno tijelo prema analizi opterećenja i utjecaja - Nepouzdana ocjena hidromorfoloških elemenata zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava
NEMA OCJENE: Fitoplankton, Makrofiti, Ribe, pH, KPK-Mn, Amonij, Nitrati, Ortofosfati, Pentabromdifenileter, C10-13 Kloroalkani, Tributilkositrovi spojevi, Trifluralin
DOBRO STANJE: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetraklorugljik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan
*prema dostupnim podacima

Vodno tijelo CSRI0001_003 Sava, koje obuhvaća dionicu rijeke Save od utoka Bosne u Savu do utoka vodotoka Tolisa (kod naselja Staro Selo), a na kojem se planira poboljšati plovnost od rkm 312+200 do rkm 300, u vrlo lošem je stanju s obzirom da je ekološko stanje vrlo loše, dok je kemijsko stanje dobro. Ocjena hidromorfološkog stanja, koja je sastavni dio ocjene ekološkog stanje je vrlo loša, i to zbog morfoloških uvjeta koji su za ovo vodno tijelo ocjenjeni sa najnižom ocjenom.

Iako je ocjena bioloških elemenata kakvoće dobra, ona nije potpuna budući da nedostaju ocjene za ribe, makrofita i fitoplankton.

Ovo vodno tijelo određeno je kao izmjenjeno vodno tijelo.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

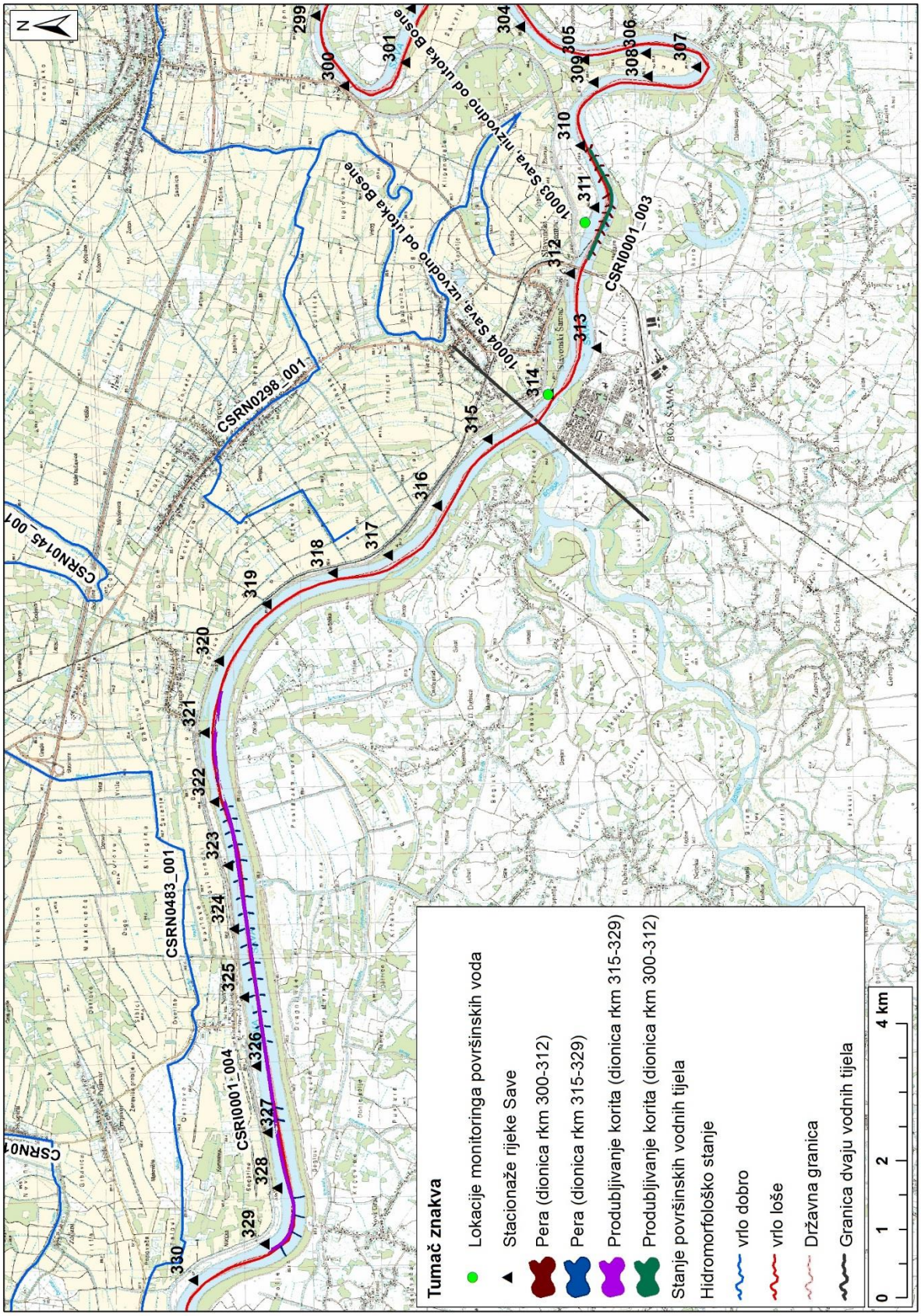
Prema planu upravljanja vodnim područjima, vidljivo je da vodno tijelo CSRI0001_003 Sava 2021. godine i u razdoblju nakon 2021. godine neće postizati ciljeve okoliša.

Ostala vodna tijela (pritoci Save) prikazani na sl. 3.4.1. nisu relevantna za ovaj zahvat te nisu detaljnije opisana.

Plan monitoringa površinskih voda
Na promatranoj dionici rijeke Save nalaze se dvije mjerne postaje na kojima se prati stanje površinskih voda. Radi se o postajama: 10003-Sava, nizvodno od utoka Bosne i 10004-Sava, uzvodno od utoka Bosne. Obje mjerne postaje nalaze se na području vodnog tijela CSRI0001_003 i smještene su nizvodno od utoka rijeke Bosne (sl. 3.4.2).

Na navedenim mjernim postajama biološki elementi kakvoće voda mjere se svake 3 godine, hidromorfološki – elementi jednom u 6 godina, osnovni fizikalno-kemijski pokazatelji 12 puta godišnje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.4.2: Hidromorfološko stanje površinskih vodnih tijela na promatranom području i lokacije monitoringa površinskih voda

Kao što je prethodno navedeno, planirani zahvati nalaze se na području vodnih tijela Sava CSRI0001_003 i Sava CSRI0001_004. Na području vodnog tijela Sava CSRI0001_004 nema postaja monitoringa stanja površinskih voda, dok se na području vodnog tijela Sava CSRI0001_003 nalaze dvije postaje monitoringa: 10003 - Sava-nizvodno od utoka Bosne i 10004 Sava-uzvodno od utoka Bosne (sl. 3.4.2). Obje mjerne postaje smještene su nizvodno od utoka rijeke Bosne u Savu.

Vezano za hidromorfološko stanje, prema novijim podacima, izloženima u projektu „Sustavno ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama u 2016. i 2017. godini“ (Elektroprojekt d.d. i Prirodoslovno–matematički fakultet – Geografski odsjek Sveučilišta u Zagrebu, 2018), hidromorfološko stanje na spomenutim postajama monitoringa ne odgovara hidromorfološkom stanju prema „Planu upravljanja vodnim područjima (PUVP) 2016.-2021.“. Naime, novijim istraživanjem utvrđeno je kako je hidromorfološko stanje vodnog tijela Sava CSRI0001_003 **umjereno**, a ne **vrlo loše**, kako je navedeno u PUVP-u (tab. 3.4.6).

tab. 3.4.6: Ocjene hidromorfoloških obilježja za vodno tijelo Sava CSRI0001_003

Hidromorfološki elementi	Stanje (2018.)**	Stanje (2016.)*
Hidrološki režim/ hidrologija	Dobro	Vrlo dobro
Kontinuitet toka/uzdužna povezanost	Vrlo dobro	Vrlo dobro
Morfološki uvjeti/morfologija	Umjereno	Vrlo loše
Hidromorfološko stanje vodnog tijela	**Umjereno**	**Vrlo loše**

*Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021., Hrvatske vode, 2016. ; **Sustavno ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama u 2016. i 2017. godini, Elektroprojekt d.d. i Prirodoslovno–matematički fakultet – Geografski odsjek Sveučilišta u Zagrebu, 2018.

tab. 3.4.7: Ocjene za pojedina hidromorfološka obilježja za vodno tijelo Sava CSRI0001_003

		NAZIV			**Sava-nizvodno od utoka Bosne**		
		ŠIFRA MJERENE POSTAJE			**10003**		
		ŠIFRA VODNOG TIJELA			**CSRI0001_003**		
		TIP			**5c: Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj podlozi – Donji tok Drave i Save**		
		DATUM OCJENE			**19.07.2017.**		
		ODSJEČAK			**UKUPNO VODNO TIJELO**		
HIDROMORFOLOŠKO OBILJEŽJE KOJE SE OCJENJUJE		**Ocjena**		**Obrazloženje**	**Ocjena**		**Obrazloženje**
1.	**HIDROLOGIJA (hidrološki režim)**	**2,00**			**1,00**		
1.1.	Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	B	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno	B	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno
1.2.	Učinci promjena širom sliva na karakter prirodnog toka	B	3	Protok je umjereno izmijenjen	B	1	Protok je gotovo prirodan
1.3.	Učinci promjene u dnevnom protoku	A	n. o.	Element se ne ocjenjuje jer nema promjena u dnevnom protoku vodnog tijela odnosno nema hidroelektrana	A	n.o.	Element se ne ocjenjuje jer nema promjena u dnevnom protoku vodnog tijela odnosno nema hidroelektrana
1.4.	Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda
2.	**UZDUŽNA POVEZANOST**	**1,00**			**1,00**		
2.1.	Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	B	1	nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta	B	1	nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta
3.	**MORFOLOGIJA**	**2,50**			**2,75**		
3.1.	Geometrija korita						
3.1.1.	Tlocrtni oblik	A	3	15 - 35% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom	A	1	0-5% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom

3.1.2.	Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	3	15 - 35% dužine dionice s prom. presjekom korita	A	3	15 - 35% dužine dionice s prom. presjekom korita
3.2.1.	Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0-1% tvrdog umjetnog materijala	A	1	0-1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2.	Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	3	Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena	B	3	Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena
3.2.3.	Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	A	3	Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala	A	3	Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala
3.3.	Vegetacija i organski ostaci u koritu						
3.3.1.	Uklanjanje/održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita	B	1	Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita
3.3.2.	Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	3	Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje	B	3	Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje
3.3.3.	Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	3	Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata)	B	3	Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata)
3.3.4.	Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	A	3	Pojedinačna drvenasta i zeljasta vegetacija	A	3	Pojedinačna drvenasta i zeljasta vegetacija
3.3.5.	Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	1	0 - 5% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa	A	4	35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa
3.4.1.	Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	3	> 15 - 35% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)	A	5	>75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)
3.4.2.	Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita	A	3	> 15 - 35% odsječka ograničeno	B	3	Djelomično ograničeno
ODSJEČAK REPREZENTATIVAN ZA HIDROMORFOLOŠKU OCJENU		**DA**		Istraživani odsječak je reprezentativan i srednja ocjena vrijedi i za cijelo vodno tijelo			
KATEGORIJA VODNOG TIJELA		**PRIRODNO VODNO TIJELO**					

tab. 3.4.8; Ocjene za pojedina hidromorfološka obilježja za vodno tijelo Sava CSRI0001_004

NAZIV	**Sava-od Oprisavaca do utoka Bosne**
ŠIFRA MJERENE POSTAJE	**NEMA**
ŠIFRA VODNOG TIJELA	**CSRI0001_004**
TIP	**5c: Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj podlozi – Donji tok Drave i Save**
DATUM OCJENE	**29.8.2020**

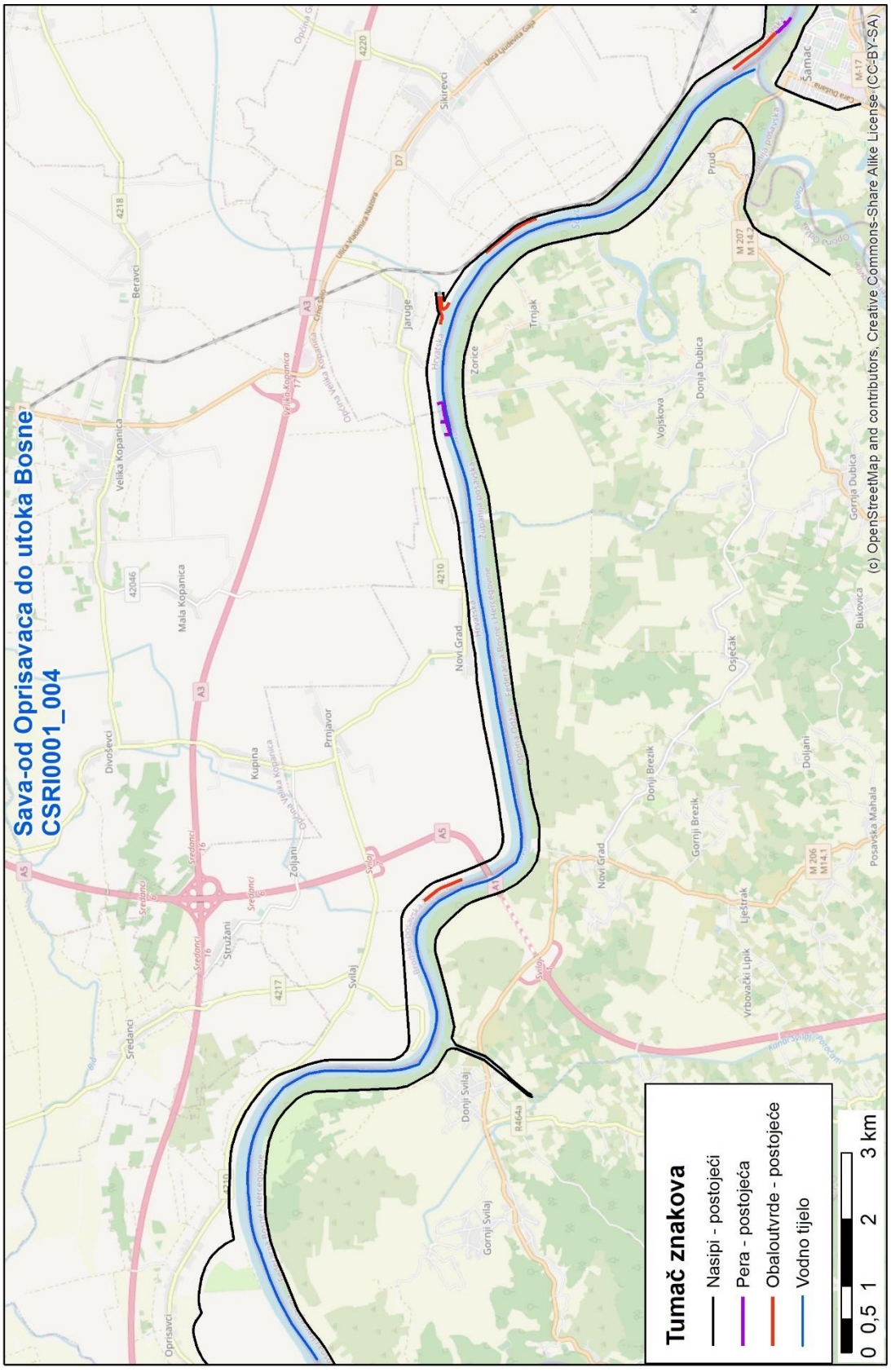
HIDROMORFOLOŠKO OBILJEŽJE KOJE SE OCJENJUJE		**UKUPNO VODNO TIJELO**			**UKUPNO VODNO TIJELO – buduće stanje/nakon izgradnje**		
		Ocjena		**Obrazloženje**	**Ocjena**		**Obrazloženje**
1.	**HIDROLOGIJA (hidrološki režim)**	**1,00**			**1,00**		
1.1.	Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	B	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno	B	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno
1.2.	Učinci promjena širom sliva na karakter prirodnog toka	B	1	Protok je gotovo prirodan	B	1	Protok je gotovo prirodan
1.3.	Učinci promjene u dnevnom protoku	A	n.o.	Element se ne ocjenjuje jer nema promjena u dnevnom protoku vodnog tijela odnosno nema hidroelektrana	A	n.o.	Element se ne ocjenjuje jer nema promjena u dnevnom protoku vodnog tijela odnosno nema hidroelektrana

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

1.4.	Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		DA	Postoji značajan utjecaj na povezanost podzemnih i površinskih voda		DA	Postoji značajan utjecaj na povezanost podzemnih i površinskih voda
2.	**UZDUŽNA POVEZANOST**	**1,00**			**1,00**		
2.1.	Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	B	1	nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta	B	1	nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta
3.	**MORFOLOGIJA**	**2,66**			**2,75**		
3.1.	Geometrija korita						
3.1.1.	Tlocrtni oblik	A	1	15 - 35% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom	A	1	0-5% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom
3.1.2.	Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	4	35-75% dužine dionice s prom. presjekom korita	3	4	35-75% dužine dionice s prom. presjekom korita
3.2.1.	Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0-1% tvrdog umjetnog materijala	A	2	> 1 - 5% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2.	Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	3	Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena	B	3	Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena
3.2.3.	Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	A	3	Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala	A	3	Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala
3.3.	Vegetacija i organski ostaci u koritu						
3.3.1.	Uklanjanje/održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita	B	1	Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita
3.3.2.	Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	3	Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje	B	3	Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje
3.3.3.	Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	3	Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata)	B	3	Elementi erozije odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata)
3.3.4.	Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	A	1	Kompleks drvenaste i zeljaste vegetacija	A	1	Kompleks drvenaste i zeljaste vegetacija
3.3.5.	Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	4	35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa	A	4	35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa
3.4.1.	Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	5	>75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)	A	5	>75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)
3.4.2.	Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita	B	3	Djelomično ograničeno	B	3	Djelomično ograničeno
ODSJEČAK REPREZENTATIVAN ZA HIDROMORFOLOŠKU OCJENU		**DA**		Istraživani odsječak je reprezentativan i srednja ocjena vrijedi i za cijelo vodno tijelo			

sl. 3.4.3: Zaraštenost pokosa obale na području vodnog tijela Sava CSRI0001_004

sl. 3.4.4: Sediment na području vodnog tijela Sava CSRI0001_004



sl. 3.4.5: Prikaz vodnog tijela Sava CSRI0001_004

Hidromorfološka ocjena za vodno tijelo Sava CSRI0001_003 odražava neznatno promijenjeno stanje. Hidrološko stanje je neznatno promijenjeno, a uzdužna povezanost je neprekinuta. Morfološko stanje je umjereno promijenjeno. Obale tekućice su umjereno promijenjene, s umjereno do značajno izmijenjenom priobalnom vegetacijom.

Erozijsko sedimentacijski procesi odražavaju umjereno odstupanje od prirodnog stanja. Lateralna povezanost vodnog tijela s poplavnim područjem je u potpunosti ograničena.

Budući da na vodnom tijelu Sava CSRI0001_004 nema postaje monitoringa stanja površinskih voda, za navedeno vodno tijelo nema podataka o hidromorfološkom stanju prema „Sustavnom ispitivanju hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama u 2016. i 2017. godini“ (2018.) te nije moguća usporedba s hidromorfološkim stanjem prema PUVP (2016.).

3.4.1.2 Vodna tijela podzemnih voda

Prema Zakonu o vodama, podzemne se vode definiraju kao sve vode ispod površine tla u zoni zasićenja i u izravnom dodiru s površinom tla ili podzemnim slojem. Opisuju se svojim kemijskim i količinskim stanjem.

Osnova za izdvajanje cjelina podzemnih voda je analiza sljedećih elemenata:

- geološka građa terena,
- poroznost,
- geokemijski sastav,
- hidrogeološke karakteristike,
- geomorfološke pojave,
- smjerovi i brzine toka podzemnih voda,
- napajanje podzemnih voda odnos s površinskim tokovima položaj cjelina podzemnih voda unutar riječnih slivova.

Stanje podzemnih voda određuje se količinskim i kemijskim stanjem tijela podzemnih voda, a ukupna se ocjena daje na temelju lošijeg stanja od gore dva navedena. Prema rezultatima monitoringa stanje podzemnih voda može biti dobro i loše. Najlošiji rezultat od svih navedenih testova usvaja se za ukupnu ocjenu stanja tijela podzemne vode.

Prema Uredbi o standardu kakvoće voda, elementi za ocjenu količinskog i kemijskog stanja tijela podzemnih voda su:

za količinsko stanje:
- razina podzemne vode,
- izdašnost,

za kemijsko stanje:
- općenito (električna vodljivost, otopljeni kisik, pH vrijednost),
- onečišćujuće tvari (nitrati, amonijak, specifične onečišćujuće tvari).

Stanje tijela podzemnih voda prikazuje se na karti odgovarajućom bojom:
- **dobro stanje; zelenom,**
- **loše stanje; crvenom.**

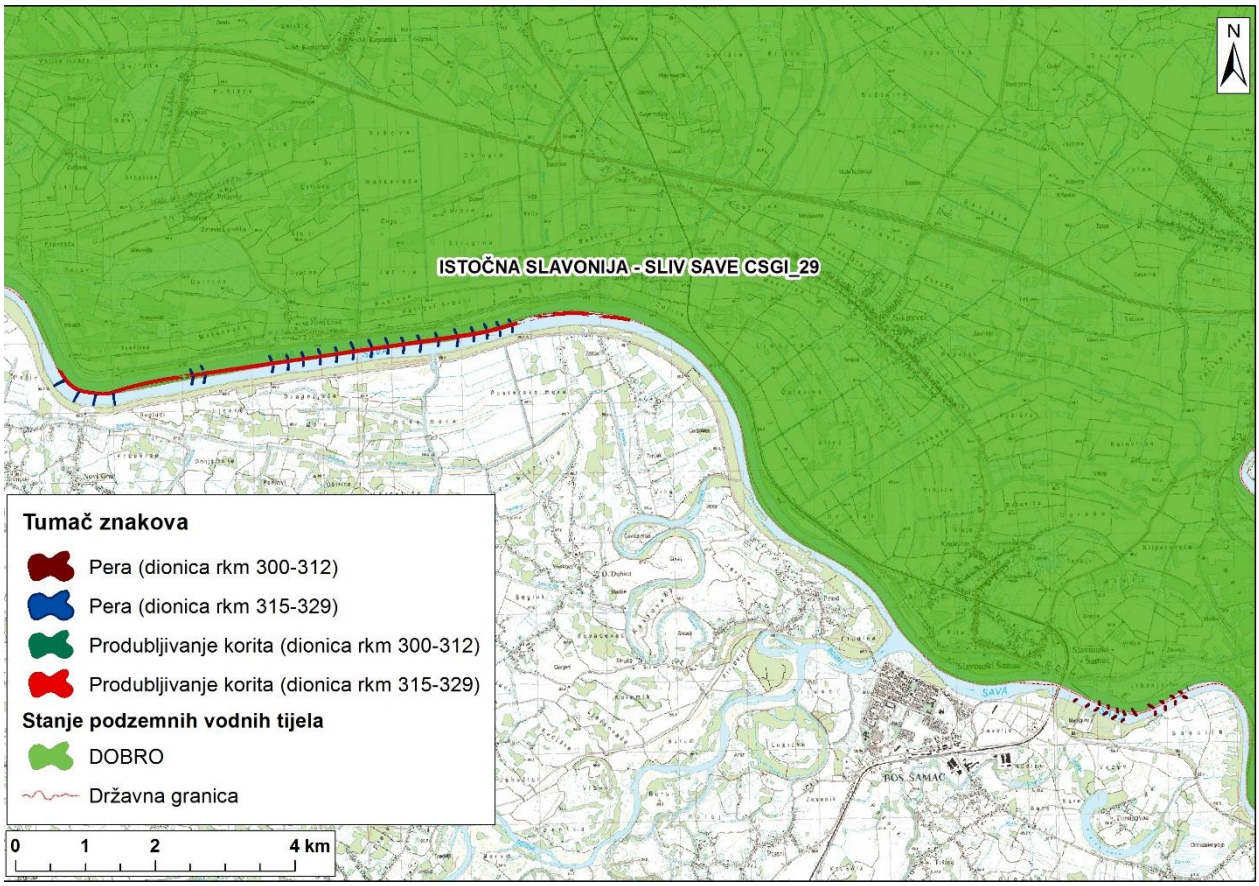
Ukoliko unutar tijela podzemnih voda nema prekoračenja graničnih vrijednosti niti na jednoj od točaka monitoringa, ocjenjuje se da se podzemno vodno tijelo nalazi u dobrom stanju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Podzemne vode na promatranom području čini jedno grupirano vodno tijelo, vodno tijelo CSGI_29 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV SAVE, čije je stanje dano u tab. 3.4.9

tab. 3.4.9: Stanje tijela podzemne vode CSGI_29 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV SAVE

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



sl. 3.4.6: Stanje podzemnih voda na promatranom području

Sukladno Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16) grupirano vodno tijelo podzemnih voda CSGI_29 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV SAVE zadovoljavaju kriterije dobrog kemijskog i količinskog stanja.

3.4.1.3 Zaštićena područja sukladno Zakonu o vodama - Područja posebne zaštite voda

Zaštićena područja - područja posebne zaštite vode su ona područja gdje je radi zaštite voda i vodnoga okoliša potrebno provesti dodatne mjere zaštite, određuju se na temelju Zakona o vodama (NN 66/19) i posebnih propisa.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaštićena područja - područja posebne zaštite vode obuhvaćaju: **A** - područja zaštite vode namijenjene ljudskoj potrošnji, **B** - područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama, **C** - područja za kupanje i rekreaciju, **D** - područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate, **E** - područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite sukladno Zakonu o vodama i/ili propisima o zaštiti prirode i **F** - područja loše izmjene voda priobalnim vodama, osjetljivost kojih se ocjenjuje u odnosu na ispuštanje komunalnih otpadnih voda.

tab. 3.4.10: Područja posebne zaštite voda na području promatrane dionice rijeke Save

ŠIFRA RZP	NAZIV PODRUČJA	KATEGORIJA
A. Područja zaštite vode namijenjene za ljudsku potrošnju		
14000064	Slavonski Šamac	područja podzemnih voda
12232331	Slavonski Šamac	III. zona sanitarne zaštite izvorišta
12232332		
B. Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama		
53010006	C6_Sava	pogodno za život slatkovodnih riba - ciprinidne vode
D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate		
41033000	Dunavski sliv	sliv osjetljivog područja
E. Područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta		
522000427	Gajna	Ekološka mreža (NATURA 2000) - područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove
522001311	Sava nizvodno od Hrušćice	
521000005	Jelas polje	Ekološka mreža (NATURA 2000) - područja očuvanja značajna za ptice
51146754	Gajna	Zaštićene prirodne vrijednosti –značajni krajobraz

A. područja zaštite vode namijenjene za ljudsku potrošnju ili rezervirane za te namjene u budućnosti

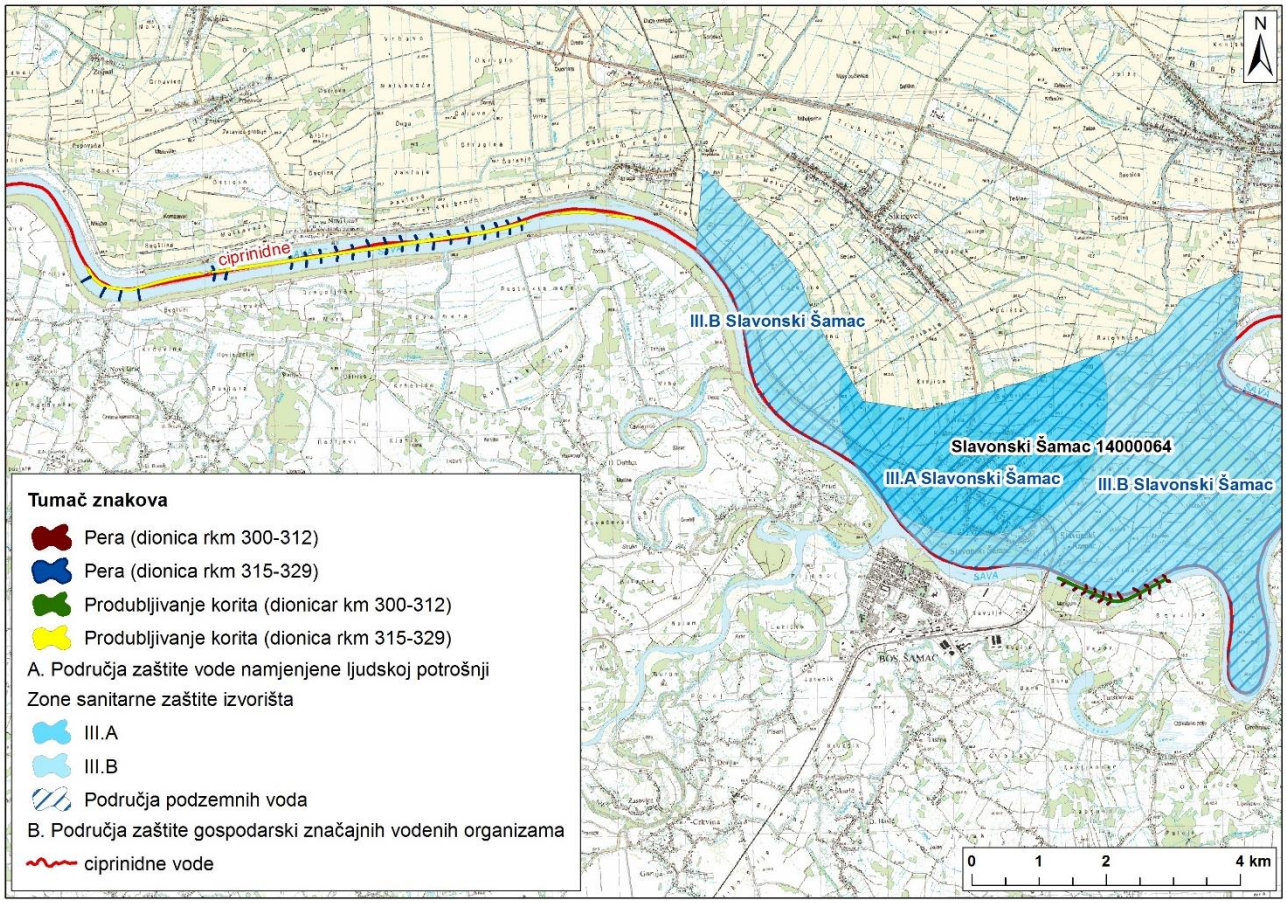
Zaštićena područja podzemnih voda namijenjenih za ljudsku potrošnju ili rezerviranih za te namjene u budućnosti određena su Planom upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (NN 66/16).

Planirani zahvat nalazi se na zaštićenom području podzemnih voda „Slavonski Šamac“.

Zone sanitarne zaštite izvorišta uspostavljaju se radi zaštite područja izvorišta ili drugog ležišta vode koja se koristi ili je rezervirana za javnu vodoopskrbu. Zone se utvrđuju prema uvjetima propisanima u Pravilniku o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11 i 47/13) koji propisuje i obvezu izrade elaborata zona sanitarne zaštite.

Kao što se može vidjeti na sl. 3.4.7 planirani radovi (izgradnja pera i produbljivanje korita) na dionici rkm 312+200 do rkm 300) izvode na području III.B zone sanitarne zaštite izvorišta „Slavonski Šamac“.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.4.7: Zaštićena područja prema Zakonu o vodama (kategorije područja A. Područja zaštite vode namijenjene ljudskoj potrošnji i B. Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama) na području promatrane dionice Save

B. područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama

Zaštićena područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba proglašena su na dijelovima kopnenih površinskih voda Odlukom o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11).

Rijeka Sava čitavim svojim tokom kroz Hrvatsku (od granice sa Slovenijom do granice sa Srbijom) pripada ciprinidnim vodama stoga se i promatrana dionica nalazi na području ciprinidnih voda.

tab. 3.4.11: Popis ciljnih i drugih vrsta riba ciprinidnih voda rijeke Save (preuzeto iz Odluke o određivanju područja voda pogodnih za život slatkovodnih riba (NN 33/11))

ciljne vrste riba		**Druge vrste riba**	
kosalj	*Abramis ballerus*	dvoprugasta uklija	*Alburnoides bipunctatus*
crnooka deverika	*Abramis sapa*	dunavska haringa	*Alosa immacullata*
kečiga	*Acipenser ruthenus*	brkica	*Barbatula barbatula*
bolen	*Aspius aspius*	karas	*Carassius carassius*
mrena	*Barbus barbus*	podust	*Chondrostoma nasus*
velika pliska	*Chalcalburnus chalcoides*	veliki vijun	*Cobitis elongata*
vijun	*Cobitis elongatoides*	keslerova krkuša	*Gobio kesslerii*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

ciljne vrste riba		Druge vrste riba	
šaran	*Cyprinus carpio*	tankorepa krkuša	*Gobio uranoscopus*
dunavska paklara	*Eudontomyzon danfordi*	mladica	*Hucho hucho*
bijeloperajna krkuša	*Gobio albipinnatus*	belica	*Leucaspius delineatus*
krkuša	*Gobio gobio*	klenić	*Leuciscus leuciscus*
prugasti balavac	*Gymnocephalus schraetser*	manjić	*Lota lota*
jez	*Leuciscus idus*	zlatni vijun	*Sabanejewia balcanica*
piškur	*Misgurnus fossilis*	blistavac	*Telestes souffia*
sabljarka	*Pelecus cultratus*		
gavčica	*Rhodeus amarus*		
plotica	*Rutilus pigus*		
smuđ	*Sander lucioperca*		
crvenperka	*Scardinius erythrophthalmus*		
som	*Silurus glanis*		
linjak	*Tinca tinca*		
crnka	*Umbra krameri*		
nosara	*Vimba vimba*		
mali vretenac	*Zingel streber*		
veliki vretenac	*Zingel zingel*		

D. područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate

Eutrofna područja i pripadajući sliv osjetljivog područja na kojima je zbog postizanja ciljeva kakvoće voda potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, određena su prema Odluci o određivanju osjetljivih područja (NN 81/10, 141/15).

Dunavski sliv u cijelosti spada u sliv osjetljivog područja prema članku 62. stavku 1. (kao «pripadajuća područja") Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14 i 78/15) – sliv osjetljivog područja.«. Onečišćujuće tvari čije se ispuštanje na ovom području ograničava su dušik i fosfor.

E. područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite sukladno Zakonu o vodama i/ili propisima o zaštiti prirode

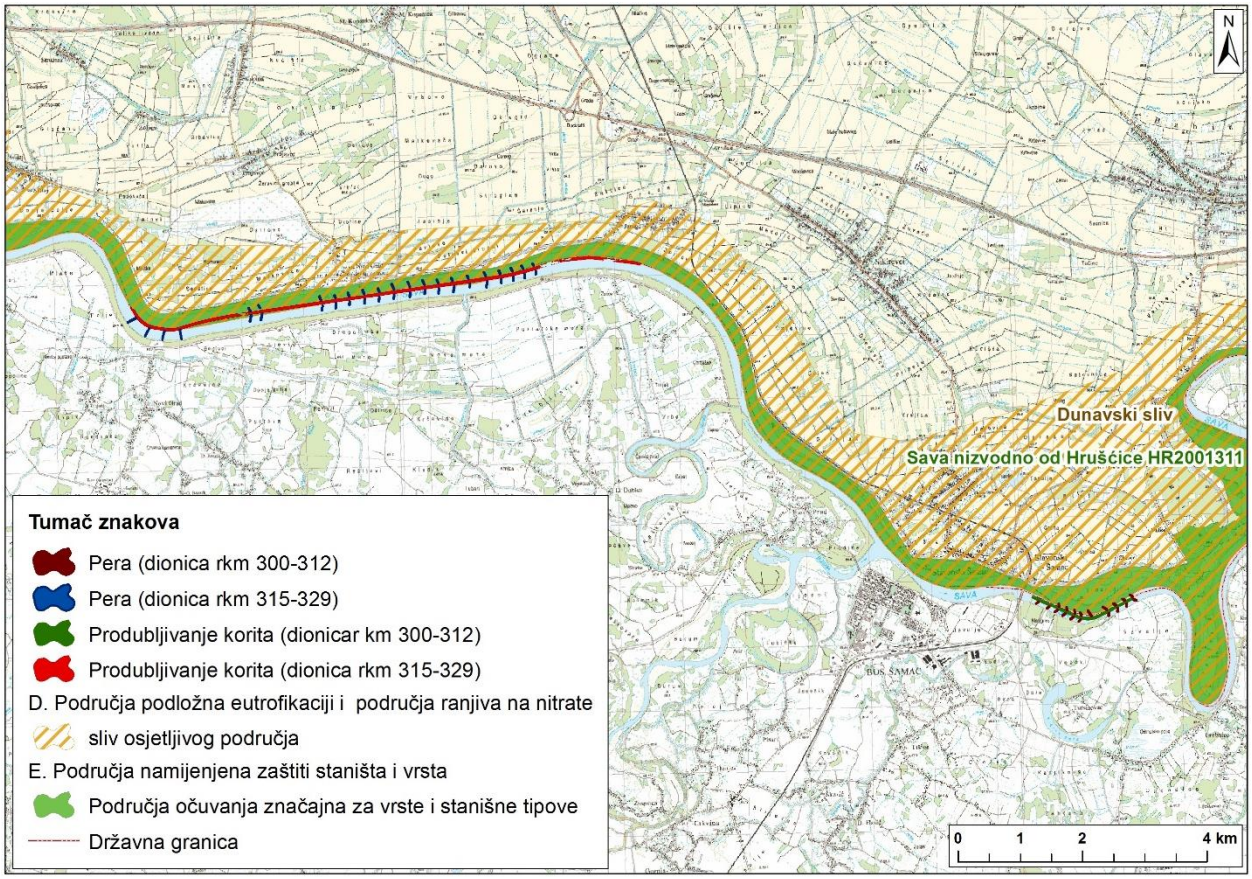
Dijelovi Ekološke mreže gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite izdvojeni su u suradnji s Hrvatskom agencijom za okoliš i prirodu i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda.

Zahvat se nalazi na području ekološke mreže Natura 2000 značajnom za očuvanje vrsta i stanišnih tipova Sava nizvodno od Hruščice, dok se područja ekološke mreže značajna za očuvanja vrsta i stanišnih tipova Gajna, te područja značajna za ptice Jelas polje nalaze uzvodno od zahvata, na širem promatranom području.

Zaštićene prirodne vrijednosti kod kojih je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite izdvojena su u suradnji s Hrvatskom agencijom za okoliš i prirodu iz Zaštićenih područja RH prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) i samo ta područja su evidentirana u Registru zaštićenih područja - područja posebne zaštite voda.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Planirani zahvat se ne nalazi na području zaštićenih prirodnih vrijednosti, a najbliža zaštićena vrijednost, Značajni krajobraz Gajna nalazi se uzvodno od zahvata.



sl. 3.4.8: Zaštićena područja prema Zakonu o vodama (kategorije područja D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate i E. Područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta) na području promatrane dionice Save

3.4.2 Stanje voda u Bosni i Hercegovini

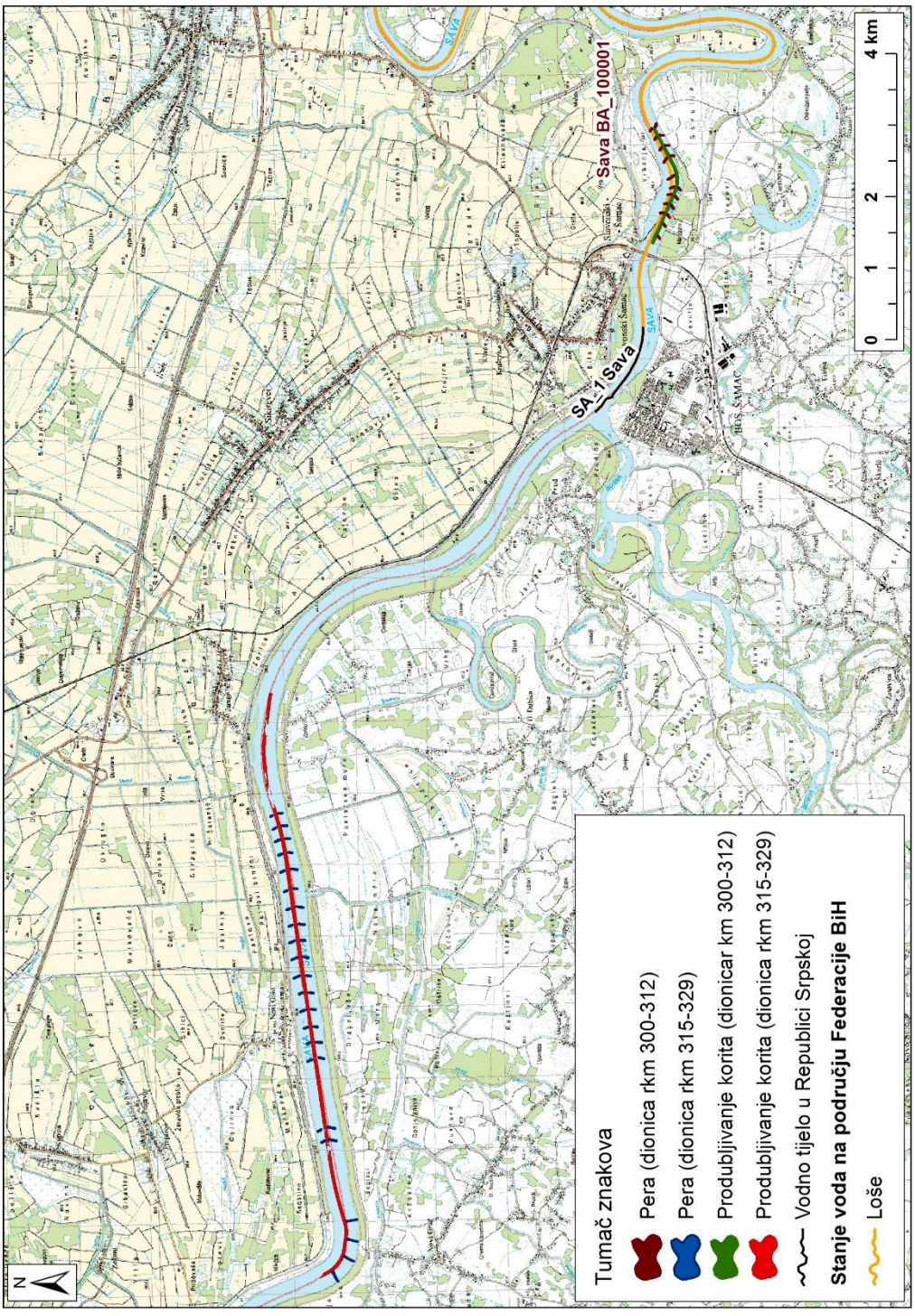
3.4.2.1 Vodna tijela površinskih voda

Promatrane dionice rijeke Save (od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300) na području Bosne i Hercegovine većim dijelom se nalazi na teritoriju Federacije BiH, a samo manjim dijelom na teritoriju Republike Srpske. Sami zahvati (produbljivanje korita i izgradnja pera) nalaze se na dijelu korita koji pripada Federaciji Bosne i Hercegovine.

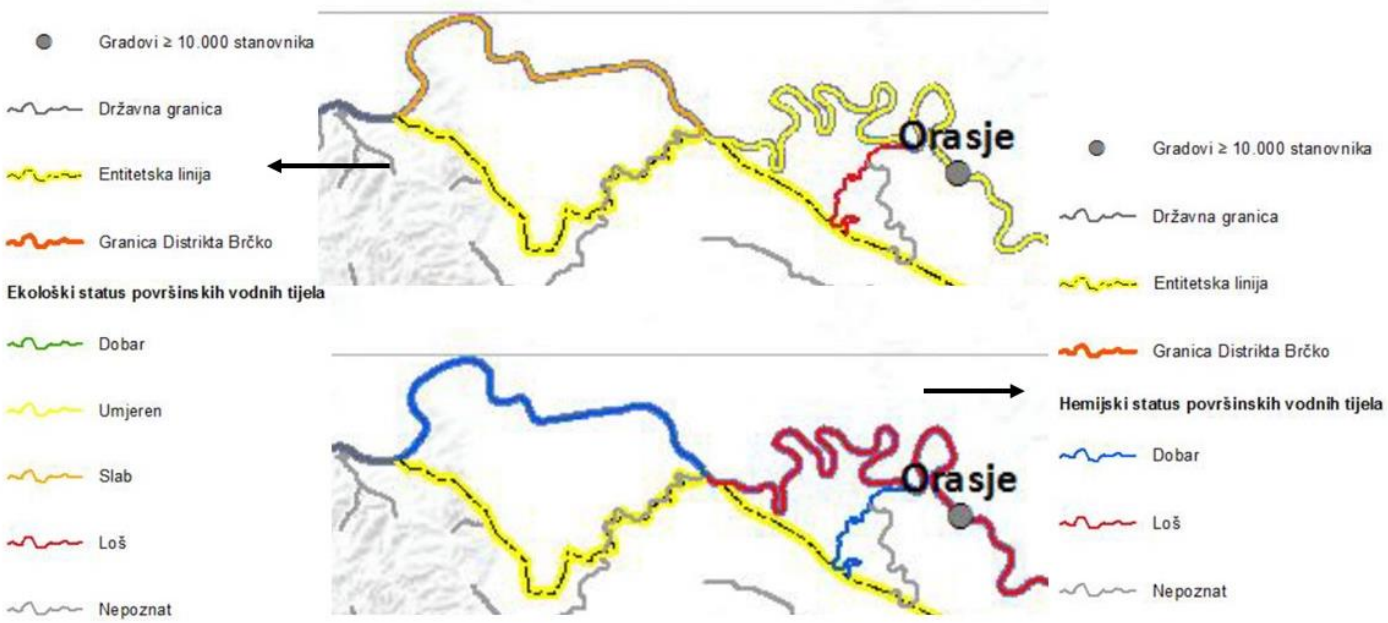
Prema podacima dobivenima od Federacije BiH dio planiranog zahvata od rkm 312+200 do rkm 300 nalazi se na području vodnog tijela **Sava BA100001**. Ovo vodno tijelo je u lošem stanju. Ekološko stanje ovog vodnog tijela je umjereno, no kemijsko stanje je loše zbog čega je ukupno stanje slabo. Hidromorfološko stanje ovog vodnog tijela je umjereno. Ovo vodno tijelo površinskih voda obuhvaća tok rijeke Save od utoka rijeke Bosne do granice sa Distriktom Brčko. Za vodno tijelo koje se nalazi uzvodno od utoka Bosne u Savu, a na kojem se nalazi dionica zahvata od rkm 329 do rkm 315 nisu dobiveni podaci o stanju. Međutim, prema Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine, vodno tijelo rijeke Save koje se nalazi uzvodno od utoka rijeke Bosne u lošem je kemijskom stanju,

dok mu je ekološko stanje slabo. Ukupno stanje ovog vodnog tijela je slabo (označeno narančastom bojom na sl. 3.4.12).

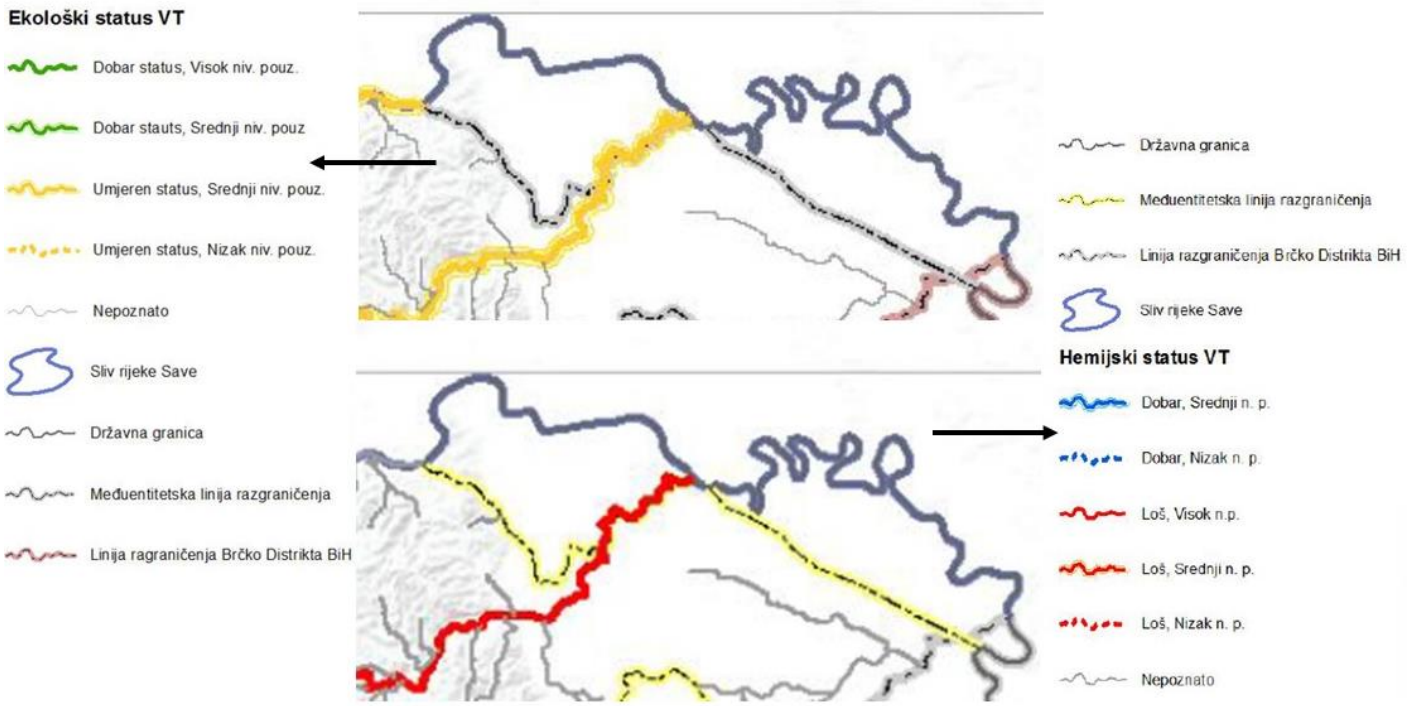
Razlog lošeg kemijskog stanja vodnog tijela rijeke Save nizvodno od utoka Bosne je onečišćenje na području rijeke Bosne, budući da je rijeka Bosna kod utoka u Savu u lošem kemijskom stanju (sl. 3.4.11), dok je kemijsko stanje vodnog tijela rijeke Save uzvodno od utoka rijeke Bosne dobro (sl. 3.4.10).



sl. 3.4.9: Stanje površinskih vodnih tijela na području Bosne i Hercegovine

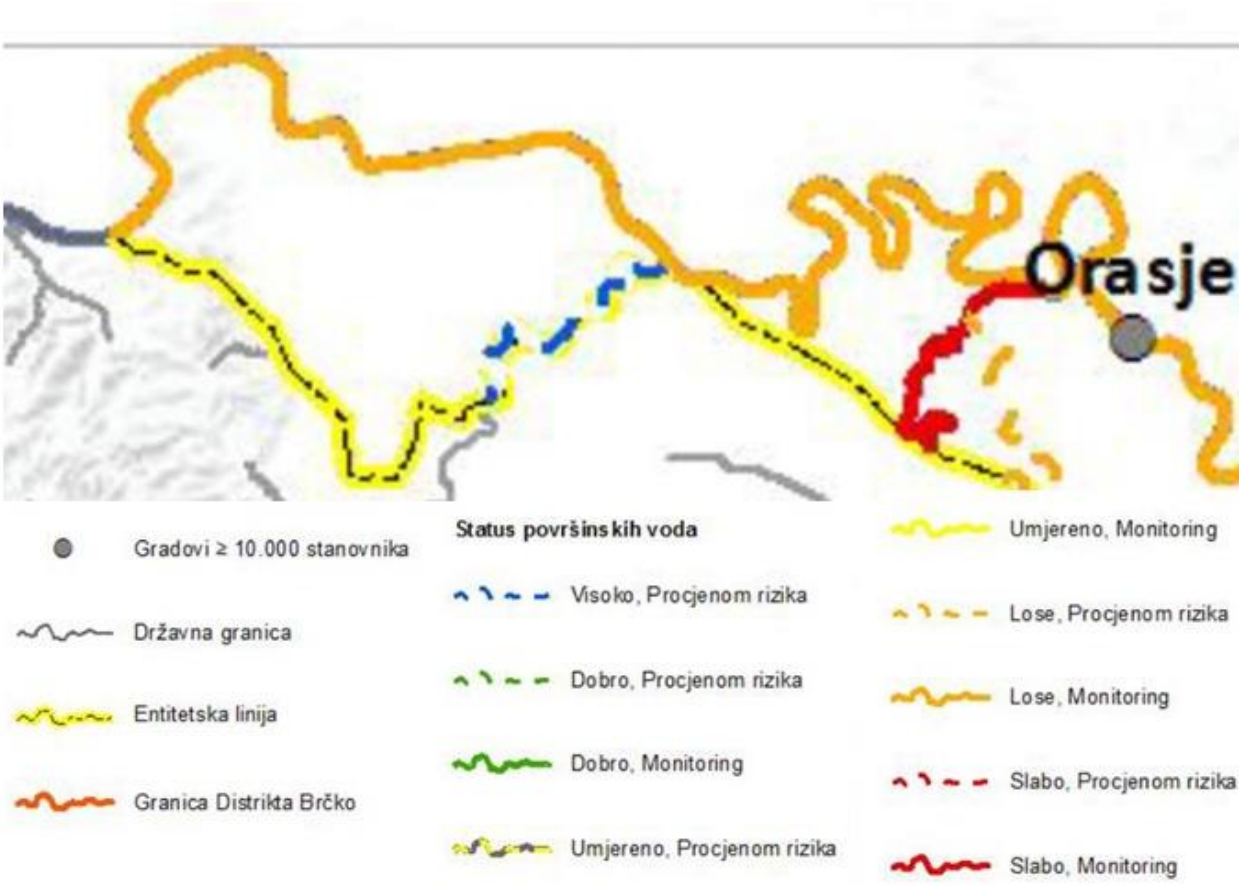


sl. 3.4.10: Isječak iz karte 23: Ekološki status površinskih vodnih tijela na VP rijeke Save u BiH (gore) i karte 24: Hemijski status površinskih VT na vodnom području rijeke Save u FBiH (dolje) (PUVP FBiH)



sl. 3.4.11: Isječak iz karata 23: Ekološki status površinskih vodnih tijela – Oblasni riječni sliv rijeke Save republike Srpske (gore) i karte 24: Hemijski status površinskih vodnih tijela - Oblasni riječni sliv rijeke Save republike Srpske (dolje) (Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Save republike srpske (2017-2021), Javna ustanova „Voda Srpske“, 2017.)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



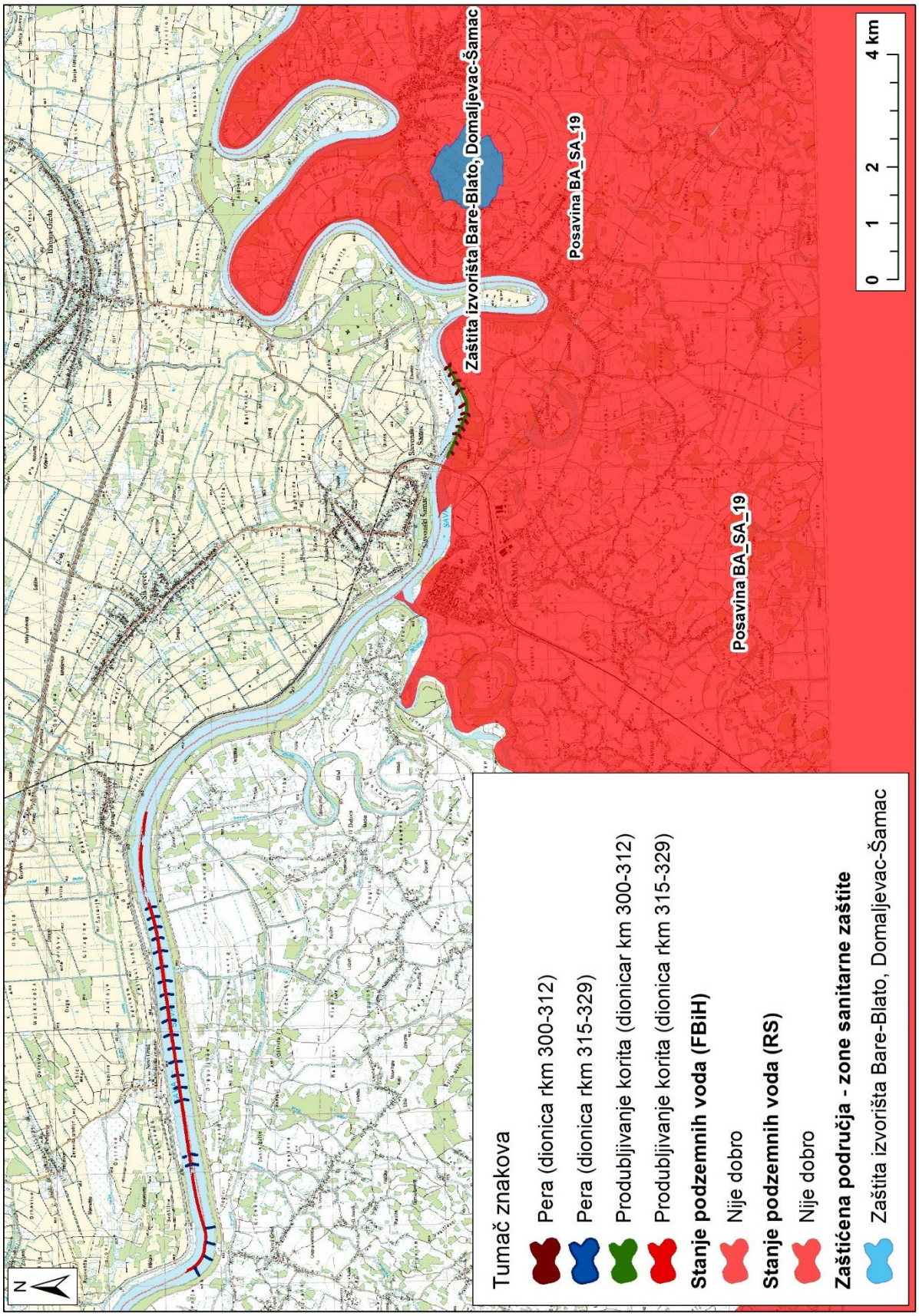
sl. 3.4.12: Isječak sa karte 25: Status površinskih vodnih tijela na vodnom području rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine (Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine (2016. – 2021.)

3.4.2.2 Vodna tijela podzemnih voda

Planirani zahvat nalazi se na području podzemnog vodnog tijela **Posavina_BA_SA_19.** Položaj zahvata u odnosu na ovo podzemno vodno tijelo dan je u nastavku (sl. 3.4.13). Ovo podzemno vodno tijelo nalazi na području Federacije BiH i Republike Srpske i njegovo ukupno stanje nije dobro. Naime, količinsko stanje ovog vodnog tijela i njegovo kemijsko stanje (status) je loše. (sl. 3.4.13, sl. 3.4.14).

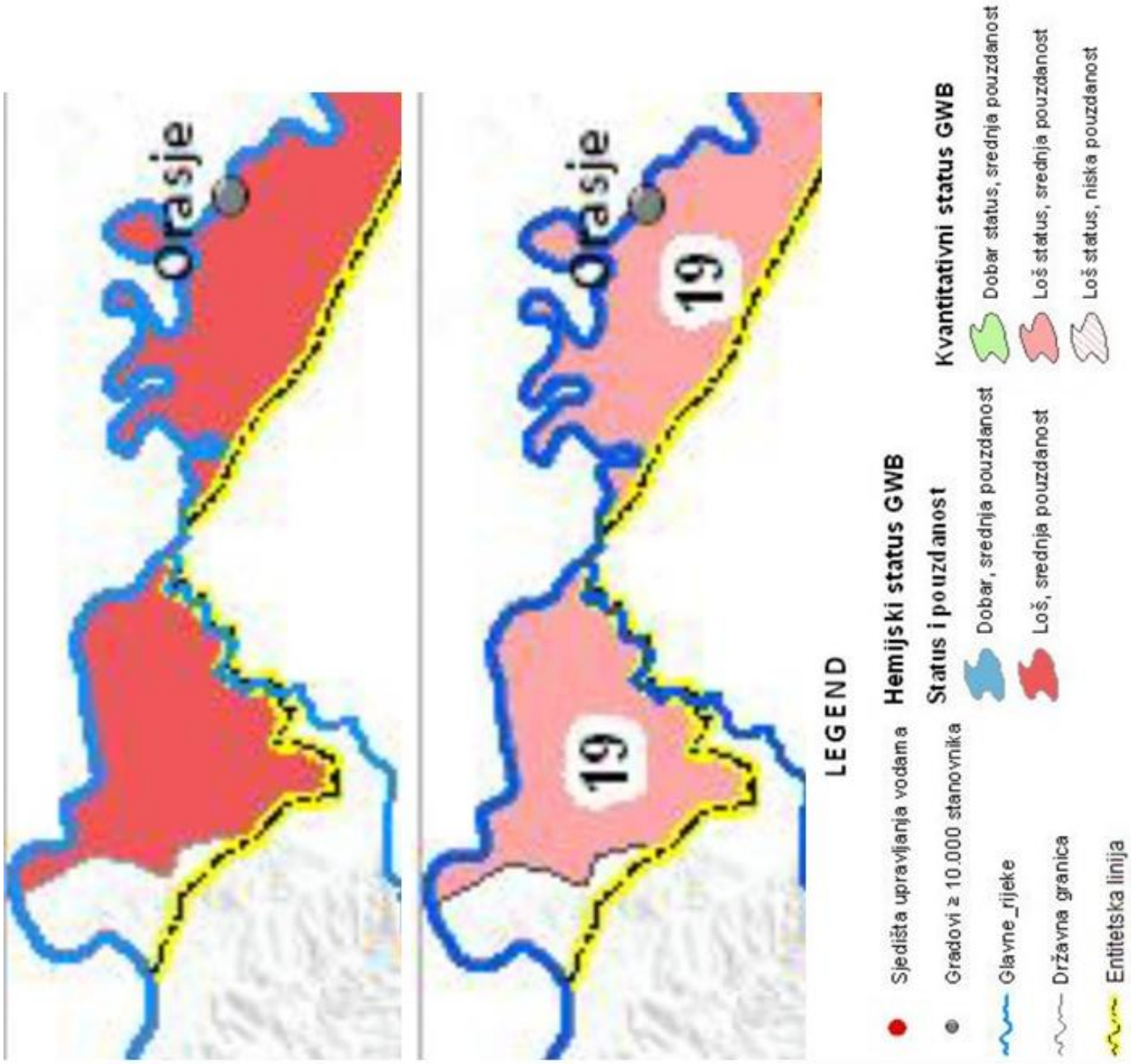
Na sl. 3.4.14 vidi se da se dio planiranog zahvata koji se nalazi na području Bosne i Hercegovine nalazi na području istog vodnog tijela podzemnih voda (na karti označeno brojem 19), čije je kemijsko i količinsko stanje loše.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.4.13: Stanje podzemnih voda na području Bosne i Hercegovine i zaštićena područja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.4.14: Kemijski i kvantitativni status (stanje) podzemnih vodnih tijela na promatranom području (PUVP FBiH)

3.4.2.3 Zaštićena područja

Nacionalno zakonodavstvo u zemljama koje nisu članice Europske unije, dakle Bosna i Hercegovina, nije u potpunosti usklađeno sa standardima EU, zbog čega potpuni popis zaštićenih područja ne postoji. Prema Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine (2016 – 2021) (PUVP FBiH) Zakonom o vodama je predviđeno donošenje podzakonskih akata kojima bi se točno utvrdila zaštićena područja na području sliva Save.

Planiranih zaštićenih područja, odnose se na slijedeće kategorije: Područja namijenjena za zahvaćanje vode za piće, Područja namijenjena zaštiti ekonomski važnih akvatičnih vrsta, Površinska vodna tijela namijenjena rekreaciji uključujući i područja određena za kupanje,

Područja podložna eutrofikaciji i područja osjetljiva na nitrat i Područja namijenjena zaštiti staništa biljnih i životinjskih vrsta u skladu sa Direktivom o staništima (92/43/EEC) i Direktivom o pticama (79/409/EEC).

Ipak, neka zaštićena područja su već proglašena. Izvorište Bare – Blato koje pripada kategoriji „Područja namijenjenih za zahvaćanje vode za piće“ smješteno je na području općine Domaljevac-Šamac u Federaciji Bosne i Hercegovine, na udaljenosti od oko 2,7 km od najbližeg dijela zahvata (sl. 3.4.13).

Prema PUVP FBiH „Članom 71. stav 2. Zakona o vodama predviđeno je donošenje podzakonskog akta o načinu utvrđivanja zaštićenih područja namijenjenih zaštiti ekonomski važnih akvatičnih vrsta i mjerama zaštite u tim područjima. Međutim, kako ovaj propis još uvijek nije donesen, na vodnom području rijeke Save u FBiH još uvijek nije utvrđeno ni jedno područje namijenjeno zaštiti ekonomski važnih akvatičnih vrsta i nema informacija o potencijalnim područjima za zaštitu ekonomski važnih akvatičnih vrsta.“

„Kriteriji za određivanje ovih područja u FBiH trebali bi se propisati podzakonskim aktom u skladu sa članom 72. stav 6. Zakona o vodama.“ Navedeni podzakonski akt još uvijek nije donesen te iz tog razloga na slivu rijeke Save u FBiH još uvijek nije proglašeno nijedno područje namijenjeno rekreaciji.“

Prema PUVP-u FBiH „trenutno u slivu Save u FBiH nije proglašeno ni jedno područje podložno eutrofikaciji kao ni područje osjetljivo na nitrate. Agencija za vodno područje rijeke Save napravila je preliminarnu analizu ovakvih područja i dalja procedura njihove verifikacije očekuje se od nadležnih institucija.“

Što se tiče Područja namijenjenih zaštiti staništa biljnih i životinjskih vrsta u skladu sa Direktivom o staništima (92/43/EEC) i Direktivom o pticama (79/409/EEC), sama rijeka Sava predložena je za područje ekološke mreže Natura 2000 što je detaljnije opisano u točki 3.9. ove Studije.

3.4.3 Zaključak za stanje voda

Prema Planu upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. u RH (NN 66/16), a sukladno Okvirnoj direktivi o vodama (ODV), planirani zahvat se nalazi na području vodnih tijela površinskih voda CSRI0001_004, Sava i CSRI0001_003, Sava.

Vodno tijelo Sava CSRI0001_004 u vrlo je lošem stanju budući da je ekološko sranje vrlo loše, dok je kemijsko stanje dobro. Vrijednosti specifičnih onečišćujućih tvari koje su sastavni dio ocjene ekološkog stanja ukazuju na vrlo loše stanje, dok biološki elementi kakvoće kao glavni elementi u ocjeni ekološkog stanja nisu mjereni. Ocjena hidromorfološkog stanja, koja je također sastavni dio ocjene ekološkog stanje je vrlo loša, i to zbog morfoloških uvjeta koji su za ovo vodno tijelo ocjenjeni sa najnižom ocjenom.

Vodno tijelo Sava CSRI0001_004 određeno je kao izmijenjeno prema analizi opterećenja i utjecaja budući da je ocjena hidromorfoloških elemenata nepouzdana zbog nedostatka referentnih uvjeta i klasifikacijskog sustava.

Vodno tijelo CSRI0001_003 Sava u vrlo lošem je stanju s obzirom da je ekološko stanje vrlo loše, dok je kemijsko stanje dobro. Ocjena hidromorfološkog stanja, koja je sastavni dio ocjene ekološkog stanje je vrlo loša, i to zbog morfoloških uvjeta koji su za ovo vodno tijelo ocjenjeni sa najnižom ocjenom.

Prema novijim podacima, izloženima u projektu „Sustavno ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama u 2016. i 2017. godini“ (Elektroprojekt d.d. i Prirodoslovno–matematički fakultet – Geografski odsjek Sveučilišta u Zagrebu, 2018), hidromorfološko stanje vodnog tijela Sava CSRI0001_003 je dobro, a ne vrlo loše, kako je navedeno u PUVP-u (2016.)

Iako je ocjena bioloških elemenata kakvoće dobra, ona nije potpuna budući da nedostaju ocjene za ribe, makrofita i fitoplankton.

Oba vodna tijela određena su kao izmjenjena vodno tijelo.

Prema planu upravljanja vodnim područjima, vidljivo je da vodna tijela CSRI0001_003 Sava i CSRI0001_004 Sava 2021. godine i u razdoblju nakon 2021. godine neće postizati ciljeve okoliša.

Dio planiranog zahvata (od rkm 312+200 do rkm 300) koji je smješten na području Federacije BiH nalazi se na području vodnog tijela **Sava BA100001**. Ovo vodno tijelo obuhvaća dio toka rijeke Save od utoka rijeke Bosne do granice sa Distriktom Brčko. Stanje ovog vodnog tijela je loše, budući da mu je kemijsko stanje loše, dok je ekološko stanje umjereno. Hidromorfološko stanje mu je umjereno. Razlog lošeg kemijskog stanja vodnog tijela rijeke Save nizvodno od utoka Bosne je onečišćenje na području rijeke Bosne. Naime, kemijsko stanje rijeke Bosne prije utoka u Savu je loše (sl. 3.4.11), dok je ekološko stanje umjereno.

Što se tiče stanja vodnog tijela rijeke Save koje se nalazi uzvodno od utoka Bosne u Savu, njegovo ukupno stanje prema PUVP FBiH, je slabo, i to zbog ekološkog stanja koje je slabo, dok je kemijsko stanje dobro.

Na promatranoj dionici rijeke Save u Hrvatskoj nalaze se dvije mjerne postaje za praćenje stanja površinskih voda. Radi se o postajama: 10003 - Sava, nizvodno od utoka Bosne i 10004-Sava, uzvodno od utoka Bosne. Obje mjerne postaje nalaze se na području vodnog tijela CSRI0001_003 i smještene su nizvodno od utoka rijeke Bosne (sl. 3.4.2).

Podzemne vode na promatranom području (u Hrvatskoj) čini jedno grupirano vodno tijelo, vodno tijelo **CSGI_29 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV SAVE**, koje zadovoljavaju kriterije dobrog kemijskog i količinskog stanja. Podzemno vodno tijelo **Posavina_BA_SA_19** koje se nalazi na području Federacije BiH i Republike Srpske u lošem je stanju. Količinsko stanje ovog vodnog tijela i njegovo kemijsko stanje ne zadovoljavaju kriterije dobrog stanja
Dionica rijeke Save u RH na kojoj se planiraju radovi nalazi se na nekoliko zaštićenih područja prema Zakonu o vodama.

Dio planiranog zahvata na dionici Save od rkm 312+200 do rkm 300 nalazi se na području III.B zone sanitarne zaštite izvorišta „Slavonski Šamac“ koje pripada kategoriji A. Područja zaštite vode namijenjene za ljudsku potrošnju).

Čitava promatrana dionice pripada ciprinidnim vodama(koje pripadaju kategoriji zaštite B. Područja pogodna za zaštitu gospodarski značajnih vodenih organizama), budući da Rijeka Sava čitavim svojim tokom kroz Hrvatsku (od granice sa Slovenijom do granice sa Srbijom) pripada ciprinidnim vodama.

Rijeka Sava pripada Dunavskom slivu, koji u cijelosti spada u sliv osjetljivog područja (u kategoriji D. Područja podložna eutrofikaciji i područja ranjiva na nitrate) prema članku 62. stavku 1. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14 i 78/15) – sliv osjetljivog područja.«. Onečišćujuće tvari čije se ispuštanje na ovom području ograničava su dušik i fosfor.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sam zahvat nalazi se na području ekološke mreže, koja prema Zakonu o vodama pripada u kategoriju E. Područja namijenjena zaštiti staništa ili vrsta. Radi se o području ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice.

Nacionalno zakonodavstvo u zemljama koje nisu članice Europske unije, osnosno Bosna i Hercegovina, nije u potpunosti usklađeno sa standardima EU, zbog čega potpuni popis zaštićenih područja ne postoji. Prema Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine (2016 – 2021) (PUVP FBiH) Zakonom o vodama je predviđeno donošenje podzakonskih akata kojima bi se točno utvrdila zaštićena područja na području sliva Save. Ipak, neka zaštićena područja su već proglašena. Izvorište Bare – Blato koje pripada kategoriji „Područja namijenjenih za zahvaćanje vode za piće“ smješteno je na području općine Domaljevac-Šamac u Federaciji Bosne i Hercegovine, na udaljenosti od oko 2,7 km od najbližeg dijela zahvata (sl. 3.4.13).

3.5 Geološke, hidrogeološke i seizmološke značajke

Geološke i hidrogeološke značajke šireg područja obrađene su prema Osnovnoj geološkoj karti M 1:100 000 – OGK list Slavonski Brod s tumačem, Geološki zavod Zagreb (M. Šparica i dr.) i Geoinženjering Sarajevo (R. Buzaljko i dr.) iz 1986.g. i OGK – list Vinkovci s tumačem, Geološki zavod Zagreb (M. Brkić i dr.) i Geoinženjering Sarajevo (R. Buzaljko i dr.) iz 1985.g., te prema Hidrogeološkoj karti M 1:500 000 s tumačem, Savezni i republički geološki zavodi, izdano 1980.g. u Beogradu.

Dodatno su detaljnije tekstualne i grafičke obrade preuzete iz Doktorskog rada Jasne Kopić - Određivanje specifične ranjivosti vodonosnika u priljevnom području Regionalnoga crpilišta „Istočna Slavonija“, RGN fakultet Zagreb 2016., te iz Doktorskog rada Maje Briški - Određivanje značajki napajanja vodonosnog sustava na širem području crpilišta Sikirevci u istočnoj Slavoniji, RGN fakultet Zagreb 2015.,kao i iz Sektorske studije geologija i hidrogeologija za studiju utjecaja na okoliš Višenamjenskog kanala Dunav-Sava, GeoRudus Zagreb 2006., a uz navedeno korišteni su i ostali podaci iz objavljenih, znanstvenih i stručnih radova relevantnih za područje zahvata, vidjeti literaturu.

3.5.1 Geološke značajke

Geološka građa terena

Predmetna dionica plovnog puta rijeke Sava u zoni Šamca prema J. Kopić nalazi se u Slavonsko-srijemskoj potolini uz južni rub područja geotektonske jedinice Panonskog bazena, između Savske potoline na zapadu i Banatske potoline na sjeveroistoku. Unutar Slavonsko-srijemske potoline uz rijeku Savu se mogu od geološke građe u savskoj nizini izdvojiti litostratigrafske jedinice pleistocenske i holocenske starosti (sl. 3.5.1).

Na promatranom području nizine savskog plovnog puta nema starijih površinskih miocenskih i pliocenskih izdanaka, koji se pojavljuju tek u Bosanskoj Posavini na više kilometara zapadnije udaljenom istočnom pobrežju Vučjaka, a za koje se ne očekuje međuutjecaj sa zahvatom uređenja plovnog puta u koritu Save.

Pojačana tektonska aktivnost na prijelazu pliocena u kvartar izražena je diferencijalnim pokretima. U Slavonsko-srijemsku potolinu glavninu materijala na ovom području donosio je vodotok preteča današnje rijeke Bosne, te manji vodotoci s Dilja. Glavni smjer transporta je od juga prema sjeveru, pa se u tom smjeru smanjuje udio krupnozrnatih čestica u naslagama koje su se ovdje istaložile. Tako je na jugu uz Savu odlagan šljunak, a prema sjeveru pijesak različite veličine zrna. Južno na području sjeveroistočne Bosne i Hercegovine nalazi se geotektonska jedinica Unutrašnjih Dinarida. U osnovi se tu nalaze gornjokredni sedimenti,

preko kojih leže paleocenski-eocenski vapnenci pa eocenski fliš, karbonati i klastiti neogena, te klastiti pliocena i kvartara. Erozijskim i sedimentacijskim procesima fragmenti ovih naslaga dolaze do Slavonsko-srijemske potoline te u nizini rijeke Save tvore više desetaka metara debele raznovrsne naslage kvartarne starosti. Intenzivnu eroziju i promjene hidroloških uvjeta, koji su varirali od poplavnih do sušnih, u razdoblju krajem interglacijala i početkom glacijala omogućila su klimatska kolebanja. Periodi plavljenja praćeni su intenzivnom erozijom bosanskog i slavonskog gorja i transportom erodiranog materijala u niže dijelove bazena, pri čemu su formirane krupnoklastične naslage u močvarama i jezerima. Jezera i močvare u kojima su se pretežno taložile glinovito-prašinaste naslage s tanjim proslojcima tresetnog materijala održavala su se tijekom razdoblja siromašnih vodom.

Tektonika

Sustavi rasjeda pružanja zapad/sjeverozapad-istok/jugoistok, koji slijede orijentaciju glavne potoline (Savska, Slavonsko-srijemska), izdignute strukture, slavonske gore, i pobrežje Bosanske Posavine dominantni su u rasjednoj tektonici. Slavonsko-srijemska potolina je paleodepresija, koja zauzima prostor od Đakovačko-vinkovačkog timora i složene Vukovarske strukture do rijeke Save. Strukturnotektonska građa ove paleodepresije je vrlo raznolika i složena. Rasjedi „potolinskog pravca“, dakle pružanja zapad-istok, prevladavaju u rasjednoj tektonici. Također su značajni i mlađi rasjedi, koji su dijagonalni ili okomiti na njih. Zapadna granica istraživanog područja je u dominantnom antiklinalnom razvoju eocenske, miocenske do pliocenske starosti (područje planine Vučjak), obilježena je elementima rasjedne tektonike. Na dugačkom potezu kilometarskih razmjera rijeka Sava-Donji Svilaj–Vrbovac-PotoćaniSrnava-rijeka Bosna, zapadno od Odžaka, na udaljenosti od približno dva kilometra od izvorišta Odžak, utvrđen je uzdužni rasjed, koji se proteže u pravcu sjever-jug. Istočni dio predmetne antiklinale ispresijecan je s nekoliko međusobno povezanih rasjeda, duž kojih bi se mogao pretpostaviti i kontakt rijeke Save s izvorišnim područjem Odžak.

Litostratigrafske značajke

Uz rijeku Savu na prostoru od desetak kilometara u zaobalje pojavljuju se samo najmlađe sedimentne kvartarne naslage. Od kvartarnih litofacijesa izdvojeni su jezersko-barski sedimenti (jb), stariji barski sedimenti (b), sedimenti riječnih terasa (t_1, t_2, t_3), mlađi barski sedimenti (b'), organogeni-barski sedimenti (ob), aluvijalni sedimenti korita – plaže (a), sedimenti mrtvaja (am), sedimenti poplavnih područja (ap). Horizontalna raspodjela ovih naslaga u velikoj je mjeri uvjetovana neotektonskim pokretima uslijed kojih dolazi do različitog intenziteta spuštanja pojedinih lokaliteta, što je rezultiralo pojavom različitih debljina naslaga istog sedimentacijskog ciklusa unutar promatranog prostora.

U nastavku se daje kratki prikaz litostratigrafskih značajki kvartarnih naslaga u nizini Save na predmetnom području obrade, čija je ukupna debljina od oko 150 m na zapadu do oko 300 m na istoku promatranog područja.

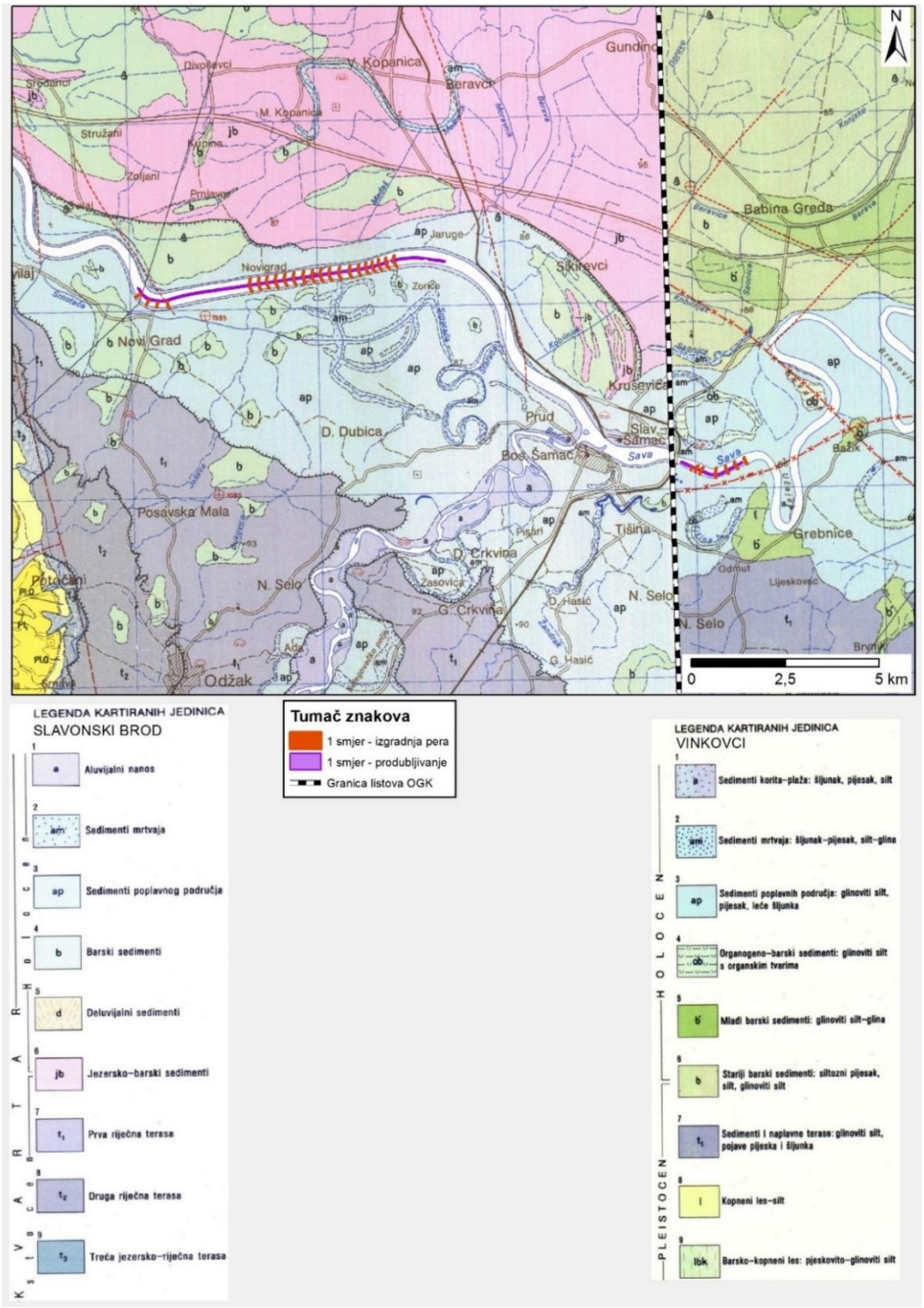
Kvartar

Jezersko–barski sedimenti (jb), gornjo pleistocenske starosti, nalaze se na prostoru Gundinaca, Beravaca, Velike Kopanice, Starih Perkovaca i Divoševaca. Njihovo taloženje se vršilo u relativno čistoj vodenoj sredini. Sastoje se od glinovitih siltova, pijesaka i siltoznih pijesaka, bez organske tvari u sastavu sedimenta. Mjestimično se nalaze proslojci i leće sivo-smeđeg sitnozrnog pijeska. Debljina gornjopleistocenskih naslaga u Posavini iznosi 30-40 m.

Stariji barski sedimenti (b), pleistocenske starosti, djelomice su pokriveni barskomočvarnim holocenskim naslagama. Taloženi su na širokom prostoru sjeverno od Save, a kao otoci na više lokacija južno od Save do Odžaka. Stariji barski sedimenti su svjetlo-smeđi, šareni, siltovi, često u nepravilnoj izmjeni s tamno-sivim organskim siltom. Prosječna debljina ovih taložina je 6 do 7 m.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sedimenti prve riječne terase (t_1), pleistocenske starosti, nalaze se južnije od rijeke Save, na području BiH. U ovim naslagama prevladavaju šljunci aluvijalnog nanosa te, mjestimično sedimenti poplavnog područja. Na području sjeverno od rijeke Save, na ovim naslagama leže sedimenti poplavnog područja rijeke Save.



sl. 3.5.1: **Geološka karta (izvod iz: OGK list Slavonski Brod, Geološki zavod Zagreb (M. Šparica i dr.) i Geoinženjering Sarajevo (R. Buzaljko i dr.) 1986. i OGK list Vinkovci, Geološki zavod Zagreb** (M. Brkić i dr.) i Geoinženjering Sarajevo (R. Buzaljko i dr.) 1985.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sedimenti druge riječne terase (t_2), pleistocenske starosti, zauzimaju uski pojas zapadno od Odžaka (BiH). Sedimenti druge riječne terase su u diskordantnom odnosu sa sedimentima prve riječne terase. Zastupljeni su glinama, glinovitim pijescima i žućkastom zamuljenom glinom, a na dubini od oko 8 m nalaze se šljunci i pijesci.

Sedimenti treće riječne terase (t_3), pleistocenske starosti, zastupljeni su slabosortiranim miješanim glinovitim i šljunkovitim materijalom. Zauzimaju dva manja područja zapadno od Odžaka (BiH), koja su u diskordantom odnosu sa sedimentima druge riječne terase.

Mlađi barski sedimenti (b'), holocenske starosti, nalaze se južno oko Babine Grede, te južno od Save kao izdvojena područja oko Grebnica i Bazika. Mlađi barski sedimenti ispunjavaju blage depresije, dijelom uvjetovane tektonskim gibanjem. Uočava se porast glinovite komponente u odnosu na starije barske sedimente. Građeni su od plavičasto-smeđe, tamne i sivo-crne siltozne gline, često i tresetnog tipa. Najčešće im je debljina od 0,5 do 2,0 m.

Organogeni-barski sedimenti (ob), holocenske starosti, zauzimaju vrlo mali dio promatranog prostora. Nalaze se kao izdvojena područja u mlađim barskim sedimentima istočno od Slavonskog Šamca i Bosanskog Šamca, te su nastavak barskih sedimenta koji i danas nastaju. Organogeni-barski sedimenti sastoje se od humusno-tresetnih, slabo pjeskovitih, glinovitih siltova, kao i siltoznih glina. Njihova debljina kreće se do 2,0 m.

Sedimenti korita vodotoka (a), holocenske starosti, predstavljaju aluvij rijeke Save i Bosne u zonama korita i na bokovima rijeka bez strmih obronaka. Izgrađeni su od šljunaka, pijesaka i siltova u horizontalnoj i vertikalnoj izmjeni. Debljina ovih naslaga varira ovisno o nanosima rijeka Save i Bosne od 1 m na više.

Sedimenti mrtvaja (am), holocenske starosti, predstavljaju sedimente završne faze aluvijalnih naslaga i vezani su uz tok rijeka Save, Bosne i njihovih napuštenih tokova. Debljina ovih naslaga varira od 1,0 do 3,0 m.

Sedimenti poplavnih područja (ap), holocenske starosti, vezani su uz tokove rijeka Save i Bosne, te uz veće potoke. Naslage se sastoje od sitnozrnih i srednjozrnih pijesaka, zaglinjenih pijesaka i silta. Graniče sa jezersko-barskim naslagama terasnim odsjekom, koji se manje ili više može kontinuirano pratiti od Slavonskog Broda do Šamca. Veće rasprostranjenje ovi sedimenati imaju južno od Save, gdje prekrivaju prvu terasu Save i rijeke Bosne. Facijes ovog sedimenta mijenja se vertikalno i horizontalno na malenim površinama. Debljina ovog sedimenta ne prelazi 5 m.

3.5.2 Hidrogeološke značajke

Morfologija terena, litološki sastav i tektonska poremećenost naslaga uvjetovali su različite hidrogeološke odnose u pojedinim dijelovima promatranog područja. Prema tim odnosima razlikuje se nekoliko hidrogeoloških cjelina.

Na širem promatranom području, prema načinu zalijeganja i obnavljanja podzemnih voda, mogu se izdvojiti plitki vodonosni slojevi, otvorenog do poluotvorenog tipa i dublji, subarteški vodonosni slojevi, poluzatvorenog do zatvorenog tipa. S obzirom da se međuutjecaj rijeke Save i vodonosnih slojeva zbog moguće promjene vodostaja rijeke uslijed radova na osiguranju plovnog puta, mogu uglavnom očekivati u plitkim vodonosnicima, dublji vodonosnici neće se opisivati u ovom prikazu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Po vertikali se na površini nalaze desetak metara debele slabopropusne prašinasto-glinovite naslage, koje u najvećoj mjeri izoliraju dublje dobropropusne pjeskovito-šljunčane slojeve od utjecaja s površine terena, a djelomično i od kontakta s rijekama Savom i Bosnom.

Osnovne značajke serije vodonosnih slojeva ispod površinskih slabopropusnih naslaga su visoko učešće dobro propusnih slojeva u ukupnoj debljini sedimenata te mjestimično manje učešće tanjih slabo propusnih sedimenata, uz teoretsku mogućnost procjeđivanja između vodonosnih slojeva. Od rijeke Save prema sjeveru, smanjuje se debljina vodonosnih slojeva i povećava se udio sitnih frakcija.

Na području istočne Slavonije izdvojena su četiri vodonosna sloja: Velika Kopanica, Vinkovci, Strizivojna i Nijemci. Vodonosni slojevi nazvani su prema lokalitetima na kojima su prvi puta nabušeni. Pretpostavlja se da postoji izravna bočna ili vertikalna veza između vodonosnog sloja Velika Kopanica i Vinkovci zbog neujednačenosti debljine podine, no značenje tog kontakta još nije utvrđeno. Zbog svog prostiranja i hidrogeoloških značajki najplići vodonosni sloj Velika Kopanica je najinteresantniji za vodoopskrbu stanovništva pitkom vodom, a ujedno je taj sloj od navedenih rasprostranjen na promatranom području dionice rijeke Save, dok su ostali ili znatno udaljeniji prema sjeveroistoku ili zaliježu na većim dubinama i odvojeni su slabopropusnim naslagama od plićeg vodonosnika Velika Kopanica.

Vodonosni sloj Velika Kopanica je pjeskovito-šljunkovitog sastava sedimenata s prostiranjem u širem području uz rijeku Savu te s najpovoljnijim hidrogeološkim značajkama u području između Kopanice, Gundinaca i Kruševice. Sloj debljine do 70 m djelomično je presječen rijekom Savom i ispod Save se proteže u Bosnu i Hercegovinu (sl. 3.5.2).

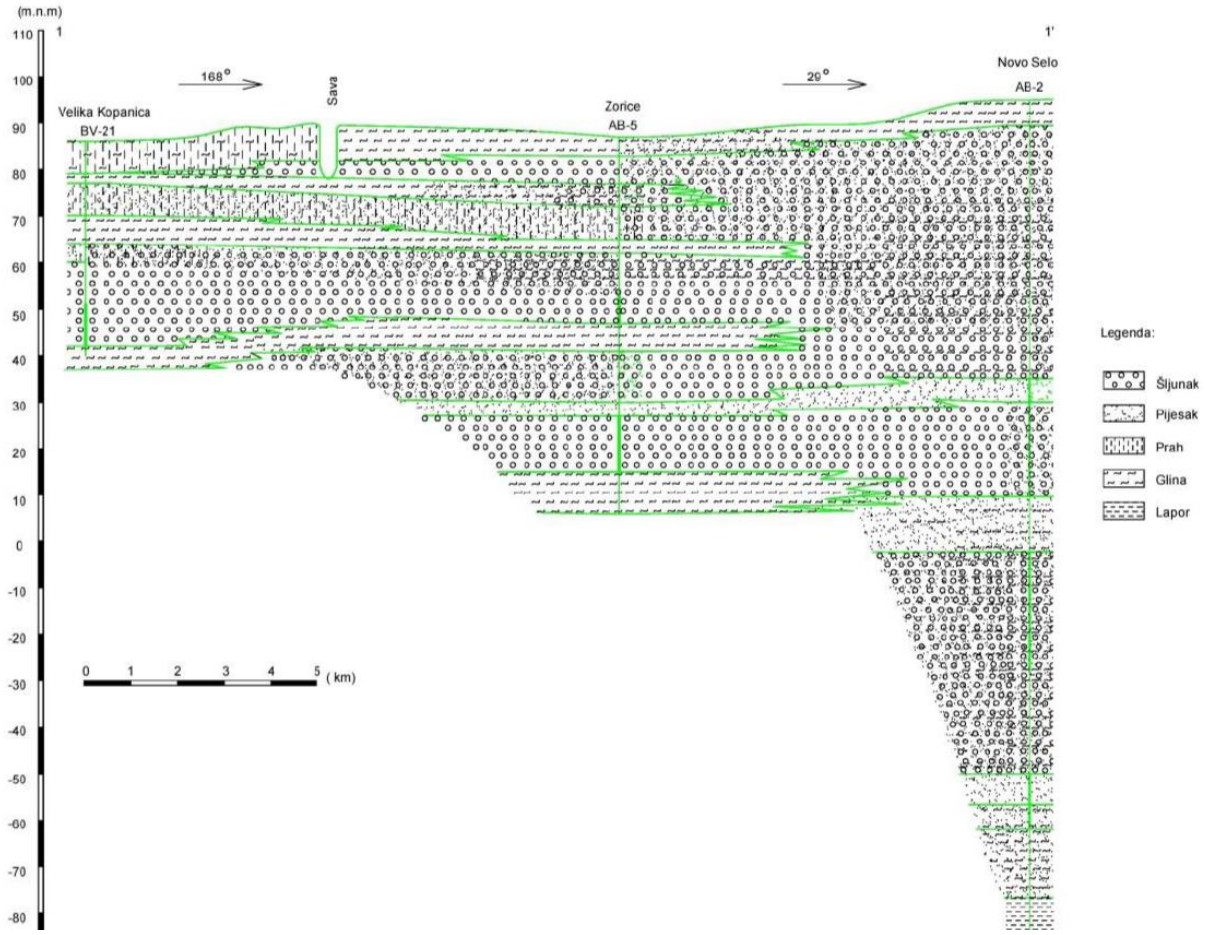
Na području BiH, uz rijeku Savu na ovom području prostire se vodonosni sustav Odžak, a istočnije vodonosni sustav Orašje. Vodonosni sustavi Odžak i Orašje zauzimaju prostor od Svilaja na zapadu do Orašja na istoku te uz rijeku Bosnu do linije Modriča – Grebnice-Matići, na jugu. Stoga se može zaključiti da se vodonosni sloj Velika Kopanica nastavlja u BiH na vodonosne slojeve Odžak i Orašje. Prema podacima bušenja vodonosni slojevi u BiH deblji su nego na području Hrvatske.

Krovinu vodonosnog sloja Velika Kopanica na području Hrvatske čine površinski prašinasto-glinoviti i pjeskoviti sedimenti s čestim lećama gline i tanjim proslojcima pijeska i sitnog šljunka. Debljina krovinskih naslaga na širem području negdje je i preko 40 m, a na prostoru uz rijeku Savu kreće se od 5 do 10 metara, što znači da su najdublji dijelovi korita rijeke Save na znatnom dijelu promatrane riječne dionice u kontaktu s plitkim vodonosnim slojem, te je rijeka Sava u izravnom kontaktu s podzemnim vodama ovog plitkog vodonosnika. Mjestimično su čak uz samu rijeku Savu i na površini rasprostranjeni pijesci i šljunci, što je slučaj sa zaobalnim prostorom u zoni Slavonskog Šamca, gdje je u novijoj geološkoj povijesti sedimentiran krupnoklastični materijal s juga transportiran rijekom Bosnom.

Vodonosni sloj Velika Kopanica (Odžak u BiH) izgrađen je od pijeska i šljunka debljine u zoni rijeke Save između 30 i 70 m, koji je vrlo često presječen slojevima gline i praha debljina 3–7 m. Litološki sastav vodonosnika pretežito je alumosilikatnog, a manjim dijelom karbonatnog sastava što odgovara donosu sedimenata s bosanskih i slavonskih gora. Podinu vodonosnika čine glinoviti, prašinasto-glinoviti i prašinasto-pjeskoviti slojevi.

Praćenjem razina podzemne vode ustanovljeno je da za vrijeme hidrološki visokih voda Sava napaja, a za vrijeme niskih voda Sava drenira prvi vodonosni sloj. Udaljavajući se od Save spomenuti utjecaj slabi. Pokusnim crpljenjem je ustanovljeno da se u području uz Savu prvi vodonosni sloj ponaša kao otvoren do poluotvoren. Prema sjeveru, debljina glinovito – prašinastog pokrova raste tako da se u područjima dalje od Save prvi vodonosni sloj ponaša kao zatvoren i poluzatvoren.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



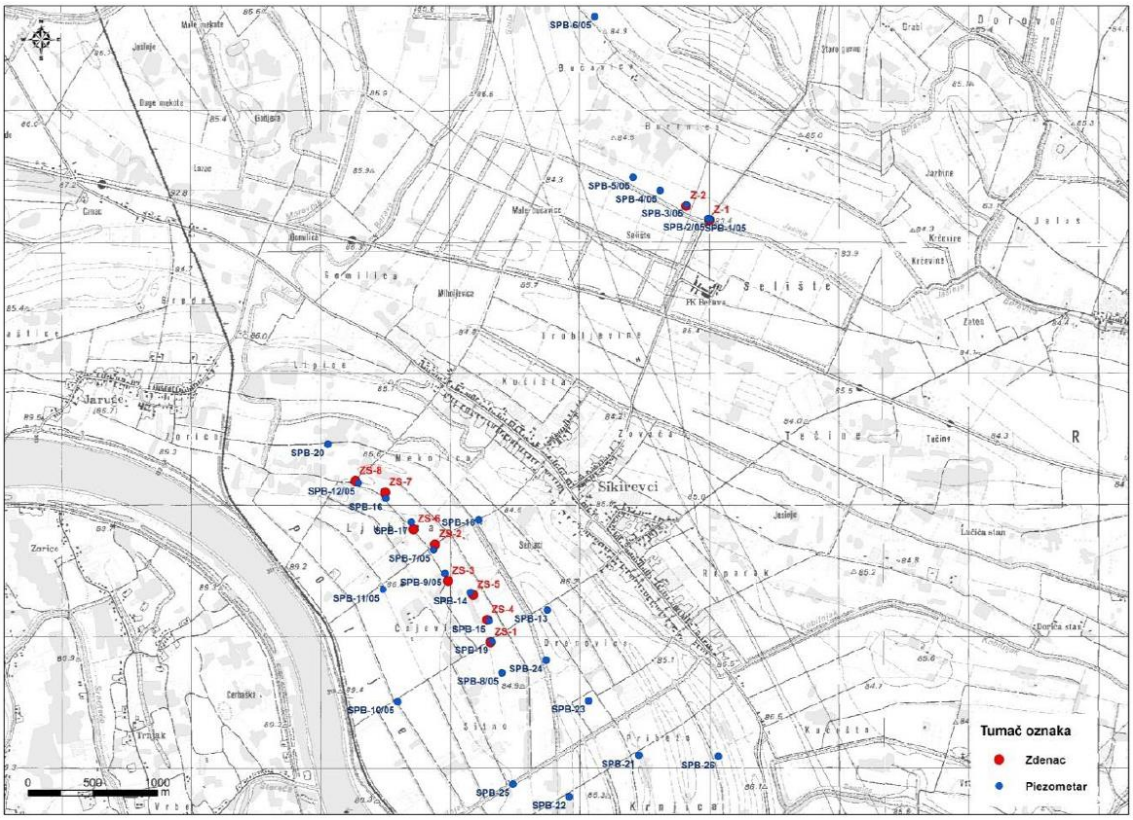
sl. 3.5.2: Litološki profil 1-1' Velika Kopanica – Zorice – N. Selo (Odžak) (izvor: J. Kopić – Doktorski rad, 2016., trasa profila označena na sl. 3.5.5)

U dijelu savskog aluvija vrijednosti hidrauličke vodljivosti prvog vodonosnog sloja dobivene iz rezultata pokusnih crpljenja kreću se reda veličine 10^{-3} do 10^{-5} m/s ovisno o učešću šljunkovite ili pjeskovite frakcije. Općenito je ustanovljeno da su vrijednosti hidrauličke vodljivosti i transmisivnosti veće u zapadnom dijelu savskog aluvijalnog vodonosnika gdje je sloj izgrađen od krupnijeg zrna s manjim udjelom sitnozrnate frakcije i gdje su debljine sloja veće. Prema sjeveroistoku se smanjuje debljina vodonosnika, a raste udio sitnijih čestica, te su stoga i vrijednosti hidrogeoloških parametara niže.

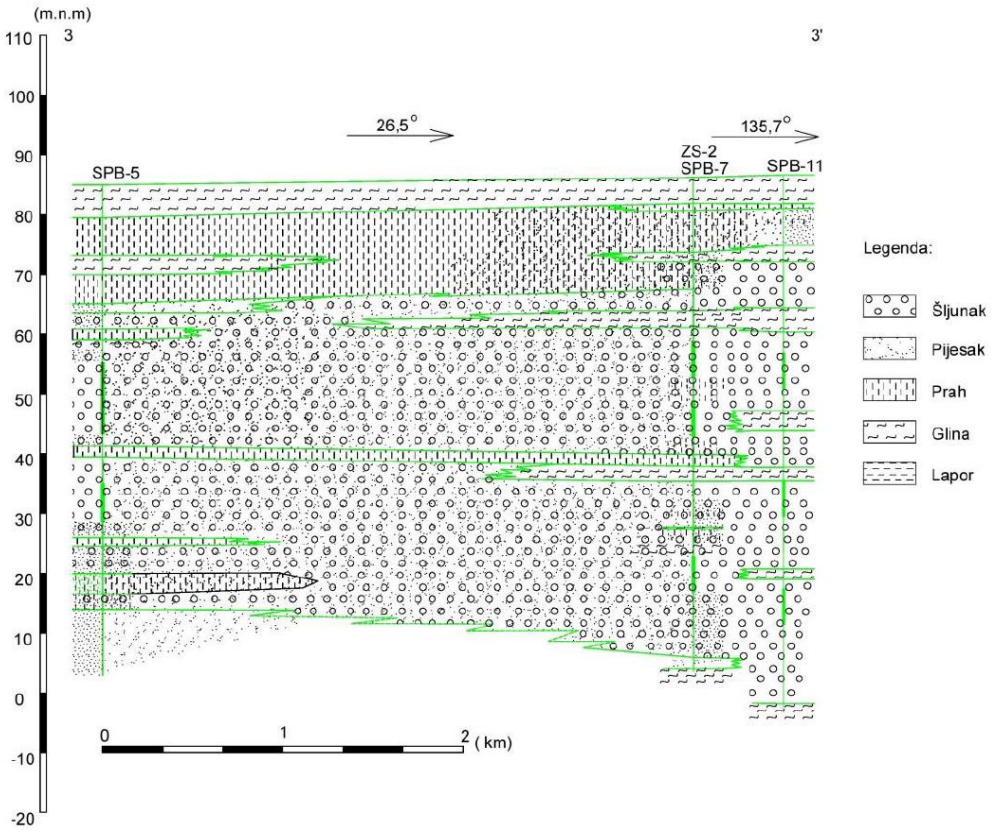
U okviru vodonosnog sloja Velika Kopanica između Save i naselja Sikirevci i Gundinci u razdoblju od 2005. do 2008. izvedeno je devet zdenaca Regionalnog crpilišta „Istočna Slavonija“, na udaljenosti od Save oko 1,1 km zdenci kod Sikirevaca, a oko 4 km zdenci kod Gundinaca. Vodonosnik tog prostora se ističe velikom izdašnošću i dobrom kakvoćom vode. Zahvaćeni vodonosnik na lokaciji crpilišta nalazi se na tri dubinska intervala od 29 do 36 m, od 51 do 57 m i od 69 do 75 m. Hidrogeološke karakteristike istraživanog prostora promjenjive su u lateralnom i vertikalnom profilu, a podzemne vode su uglavnom pod pritiskom. Prosječna hidraulička vodljivost zahvaćenog vodonosnika iznosi oko $1{,}7 \times 10^{-3}$ m/s. Regionalno crpilište „Istočna Slavonija“ s kapacitetom od 1.000 l/s, osigurava potrebe za vodom područja od Slavonskog Broda na zapadu do Vinkovaca, Tovarnika, Županje i Gunje na istoku, u kojem živi približno 300.000 stanovnika. Spajanjem okolnih naselja na Regionalno crpilište prestalo je s radom staro crpilište Slavonskog Šamca „Kruševica“.

Zone preventivne zaštite opisane su u poglavlju 3.14.1 – Vodoopskrba.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.5.3: Regionalno crpilište „Istočna Slavonija“(izvor: J. Kopić – Doktorski rad, 2016.)



sl. 3.5.4: Litološki profil 3-3' Gundinci – Sikirevci (izvor: J. Kopić – Doktorski rad, 2016., trasa profila označena na sl. 3.5.5)

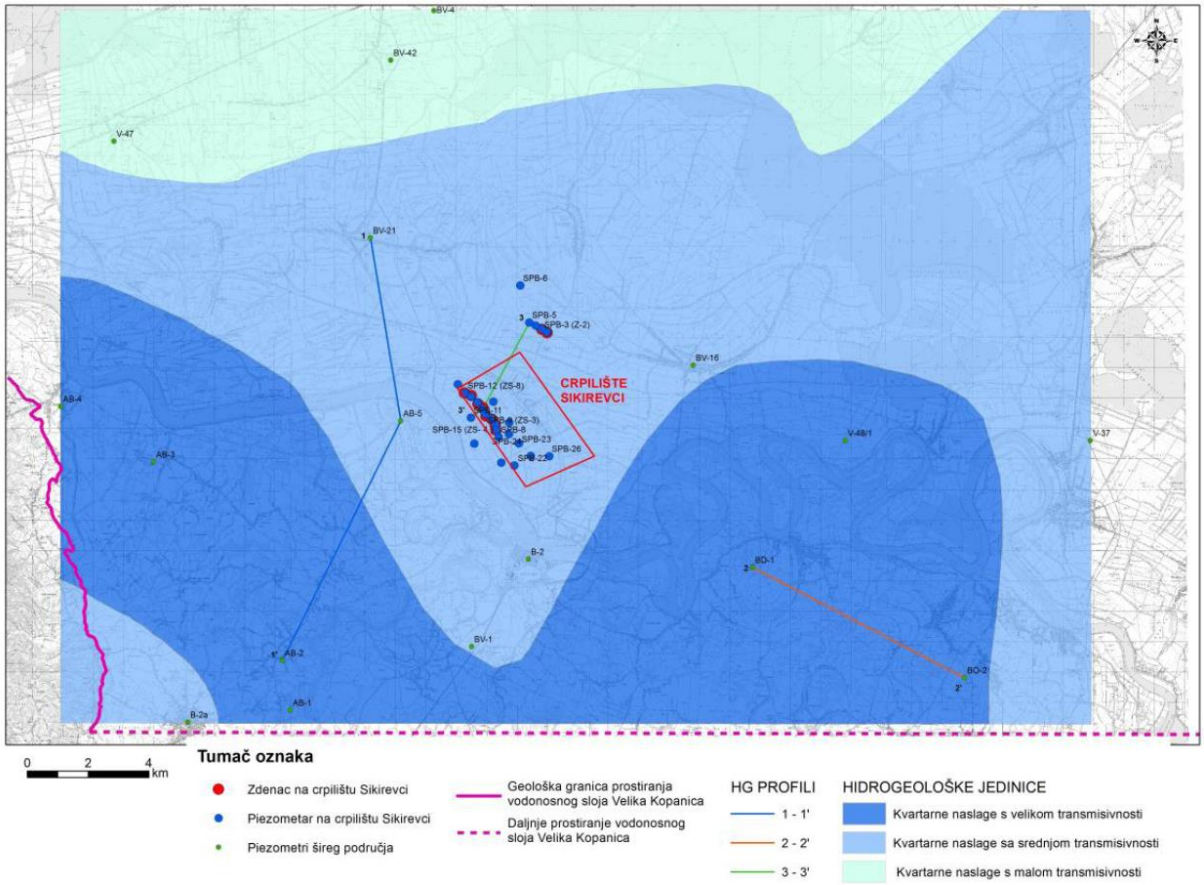
U desnom savskom zaobalju u BiH krovinske površinske naslage vodonosnog sustava Odžak (nastavak vodonosnika Velika Kopanica na području BiH), izgrađene su od vodonepropusne gline i prašinaste i pjeskovite gline debljine od 6 do 14 m. Vodonosni slojevi do dubine od 65 m izgrađeni su od naslaga sitnozrnog šljunka i pijeska, koji su dosta zaglinjeni. Zdenci bušeni na području vodonosnog sustava Odžak zahvaćaju podzemne vode na znatno većim dubinama od zdenaca na području RH, budući da se prvi zahvaćeni sloj nalazi na dubini od 50 do 75 m, a drugi na dubini od 113 do 150 m (crpilište Odžak s 2 zdenca ukupno 60 l/s, udaljeno oko 10 km južno od Save). Zahvaćeni slojevi izgrađeni su od pijeska i srednje do krupnozrnog šljunka. Između šljunkovitih slojeva nalaze se slojevi pijeska i zaglinjenog pijeska debljine od 5 do 15 m. Podina je izgrađena od glina te glinovitih i pjeskovitih slojeva. U ovom prostoru za lokalnu opskrbu djeluje i crpilište u centru Šamca s 3 dublja zdenca ukupnog kapaciteta 90 l/s, te još desetak dubljih zdenaca manjeg kapaciteta po naseljima na prostoru Bosanske Posavine za lokalnu vodoopskrbu.

Krovina vodonosnog sustava Orašje izgrađena je od glina i glinovitih pijesaka debljine od 5 do 10 m. Vodonosnik Orašje izgrađen je od četiri šljunkovito-pjeskovita sloja, međusobno odvojenih glinovitim naslagama debljine od 3 do 7 m. Prvi pjeskoviti sloj nalazi se na dubini od 5 do 25 m. Drugi sloj, zastupljen šljunkom i pijeskom, nalazi se na dubini od 30 do 47 m, a treći, koji se nalazi na dubini od 50 do 73 m, izgrađen je od sitnozrnih do srednjezrnih šljunaka. Na lokaciji Domaljevac zdencima za vodoopskrbu zahvaćane su naslage na dubinama od 80 m do 195 m izgrađene od slojeva zaglinjenog šljunka i pijeska debljine do 80 m, s mjestimičnim proslojcima glina debljine između 3 i 20 m. Vodoopskrbni sustav Domaljevac-Orašje (crpilišta Domaljevac i Kostrč) ima 2 zdenca ukupnog kapaciteta 125 l/s.

Prostorni raspored hidrogeoloških značajki na širem području zahvata uređenja plovnog puta na Savi u zoni Slavonskog Šamca prikazane su na preglednoj hidrogeološkoj karti (sl. 3.5.5). Na hidrogeološkoj karti predmetno područje je podijeljeno na kvartarne naslage s velikom (> 6000 m^2/dan), srednjom (3000 – 6000 m^2/dan) i malom (< 3000 m^2/dan) transmisivnosti. Područje s velikom transmisivnosti prostire se velikim dijelom uz rijeku Savu te na prostoru Bosne i Hercegovine. Radi se o pjeskovito-šljunčanom vodonosnom sloju Velika Kopanica (Odžak), poluotvorenog do poluzatvorenog tipa. Karakterizira ga nekonsolidiranost materijala te, visoka do srednja transmisivnost i hidraulička vodljivost.

Na području sjeverno i istočno od naslaga velike transmisivnosti, kao i oko Odžaka, pružaju se kvartarne naslage pretežito srednje transmisivnosti, a lokalno su moguće i zone velike transmisivnosti. Također se radi o šljunkovito-pjeskovitom sloju poluzatvorenog do otvorenog tipa, gdje debljina sloja mjestimično doseže preko 90 m. Sjeverno od kvartarnih naslaga srednje transmisivnosti nalaze se naslage s vrijednostima transmisivnosti između 1500–3000 m^2 /dan. Radi se o naslagama male transmisivnosti, koje su zastupljene unutar pjeskovitoga sloja, čija je debljina neujednačena i manja u odnosu na debljinu šljunkovito–pjeskovitog vodonosnog sloja.

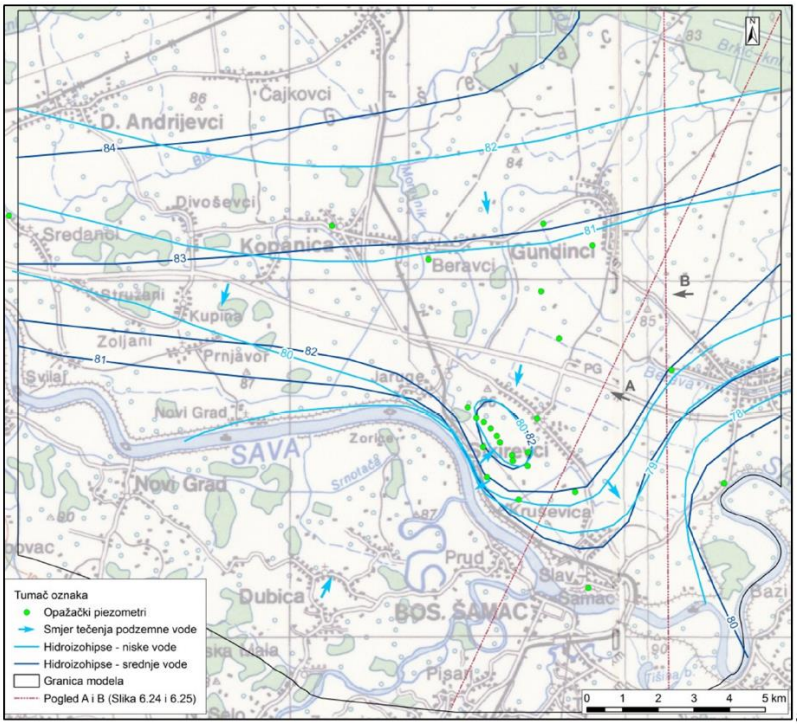
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.5.5: Hidrogeološka karta područja zahvata (izvor: J. Kopić – Doktorski rad, 2016.)

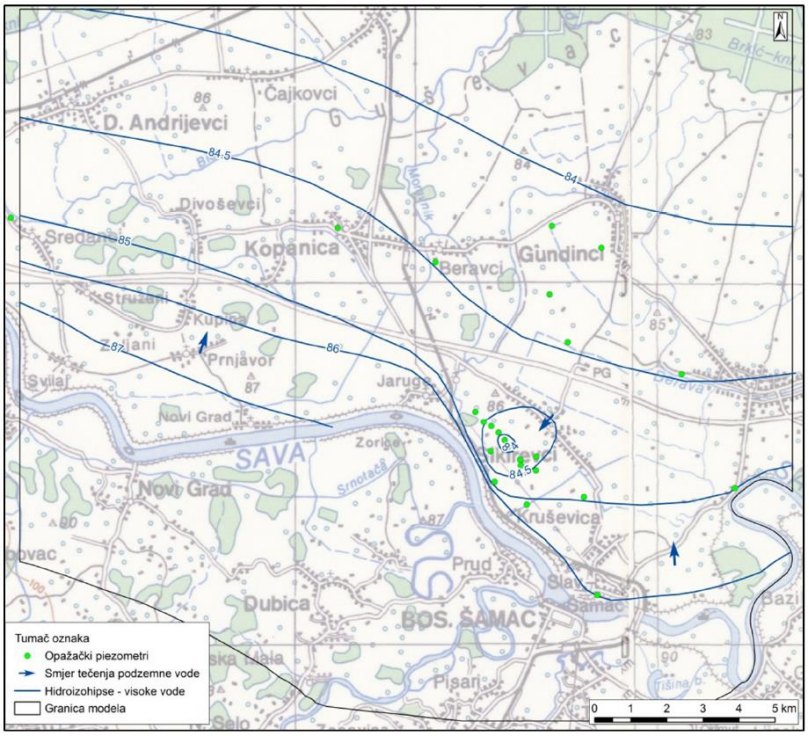
Na širem promatranom području smjer toka podzemne vode za vrijeme niskih i srednjih razina je od zaobalja prema rijeci Sava, dakle Sava drenira podzemlje (sl. 3.5.6).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



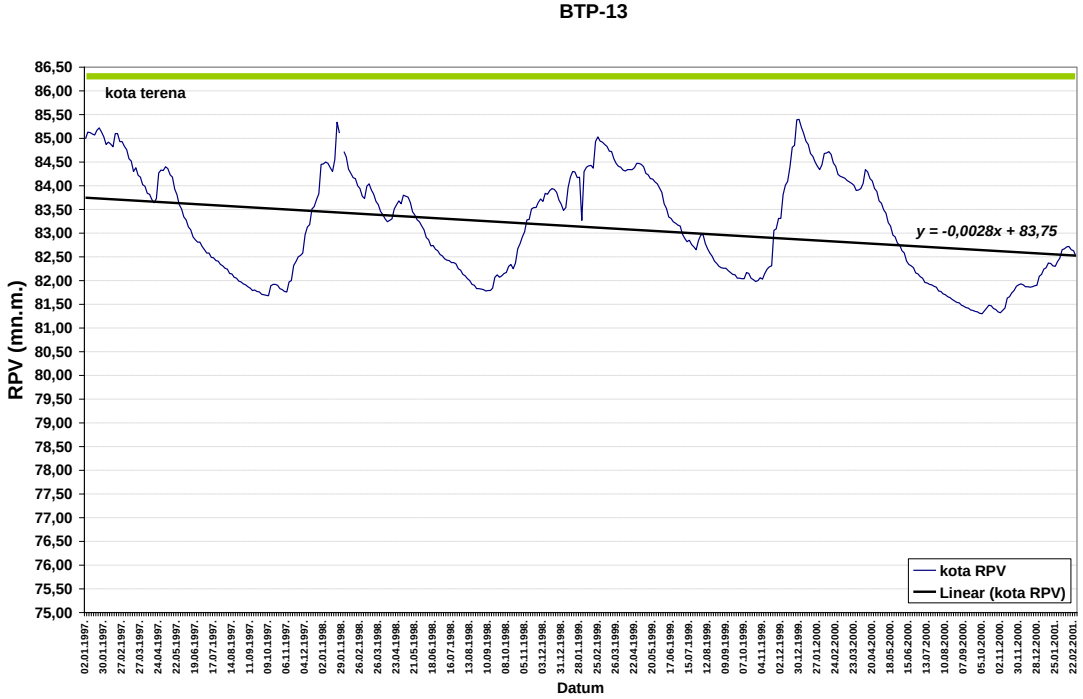
sl. 3.5.6: Karta hidroizohipsi za niske i srednje vode (izvor: M. Briški – Doktorski rad, 2015.)

Za vrijeme visokih razina smjer toka podzemne vode je od rijeke Save prema zaobalju, dakle Sava prihranjuje podzemlje (sl. 3.5.7).



sl. 3.5.7: Karta hidroizohipsi za visoke vode (izvor: M. Briški – Doktorski rad, 2015.)

Pri navedenim promjenama razina podzemne vode oscilacije razina u blizini Save podložne su promjenama vodostaja rijeke i iznose oko 4 metra, što je za primjer prikazano na dijagramu promjena razina i trenda za piezometar na području Jaruge (sl. 3.5.8).



sl. 3.5.8: Dijagram s prikazom razina i trenda podzemnih voda na lokaciji Jaruge uz Savu za razdoblje 1997-2001. g (izvor: GeoRudus 2006.)

3.5.3 Seizmološke značajke

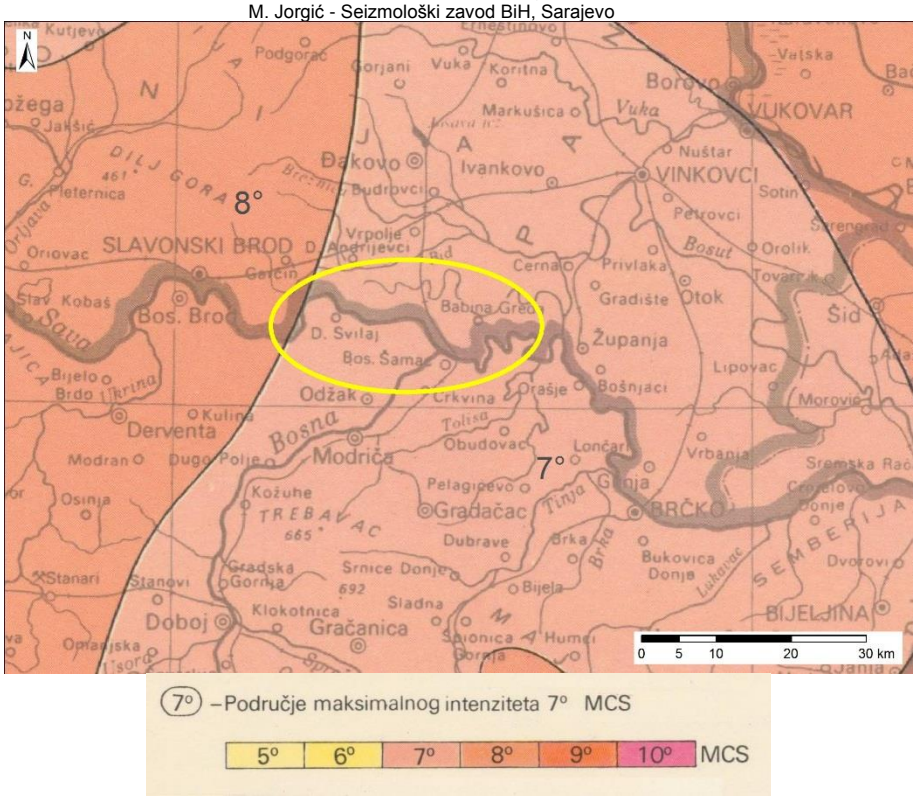
Šire posavsko područje prostora Šamca seizmički je umjereno aktivno. Zona pojačane seizmičke aktivnosti nalazi se zapadnije u slavonskom gorju te jugozapadno i južno u bazenu Banja Luke i Tuzle.

Prema kompilacijskoj seizmološkoj karti Seizmoloških republičkih zavoda SFRJ, M 1:1.000.000 – sl. 3.5.9, za povratni period od 500 godina (Vlado Kuk, Mladen Jorgić i dr. 1987) područje produbljivanja plovnog puta Save kod S.Šamca spada u prostor s očekivanom jakosti od 7º MCS ljestvice intenziteta potresa (Mercalli-Cancani-Siebergova ljestvica).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

IZVADAK IZ SEIZMOLOŠKE KARTE
ZA POVRATNI PERIOD OD 500 godina
1 : 1 000 000

Izradio: V. Kuk - Geofizički zavod PMF, Zagreb
M. Jorgić - Seizmološki zavod BiH, Sarajevo



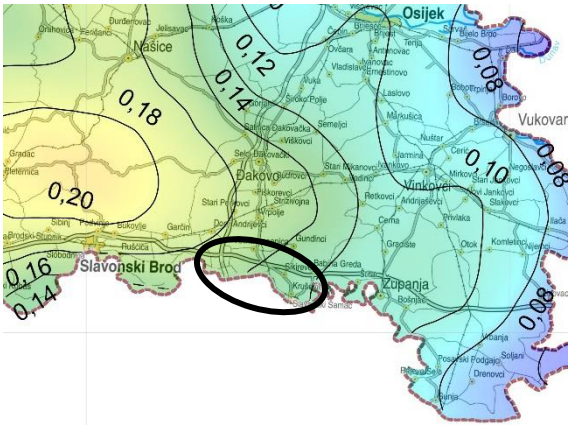
sl. 3.5.9: Izvadak seizmološke karte šireg područja Save kod S.Šamca za povratni period od 500 godina po MCS skali intenziteta potresa (Kuk, Jorgić i dr. 1987)

Za prikaz seizmoloških značajki akceleracija tla za područje rijeke Save na dionici oko S.Šamca koja se uređuje za plovidbu koristi se europska norma EN 1998-1 Eurokod 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija. Prirodoslovno matematički fakultet, geofizički odsjek (Herak i sur.) je 2011. godine izdao kartu potresnih područja za cijelu Republiku Hrvatsku.

Na sl. 3.5.10 prikazani su detalji za ilustraciju šireg područja rijeke Save na dionici oko S.Šamca. Na karti su prikazana područja na kojima su potresom prouzročena horizontalna vršna ubrzanja (agR) površine temeljnog tla tipa A (Eurokod 8) čiji se premašaj tijekom bilo kojih 50 godina očekuje s vjerojatnošću premašaja od 10 %. Vrijednosti prikazane na karti odgovaraju ubrzanjima koja se u prosjeku premašuju svakih T = 475 godina. Ubrzanja su izražena u jedinicama gravitacijskog ubrzanja g (1g = 9,81 m/s^2).

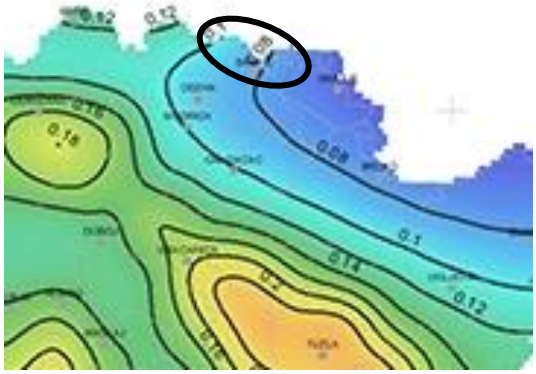
Prema prikazanoj karti potresnih područja Republike Hrvatske, određeno je da vršno ubrzanje za tip tla A, za prostor rijeke Save na dionici oko S.Šamca iznosi: agR = 0,14 do 0,16 g (povratni period 475 godina).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.5.10: Položaj zahvata plovnog puta kod S.Šamca na isječku karte potresnih područja RH – poredbeno vršno ubrzanje tla tipa A s vjerojatnošću premašaja 10% u 50 godina (povratno razdoblje 475 godina) izraženo u jedinicama gravitacijskog ubrzanja (g) (Herak i sur.2011).

Na području BiH južno od Save za prikaz seizmoloških značajki akceleracije tla korištena je karta seizmičkog hazarda područja BiH – povratni period od 475 godina, sl. 3.5.11.



sl. 3.5.11: Položaj zahvata plovnog puta kod Šamca na isječku karte seizmičkog hazarda područja BiH – povratni period od 475 godina (izvor: ISBIH, http://eurokodovi.ba/seizmika/).

Prema prikazanoj karti seizmičkog hazarda područja BiH, određeno je da za prostor južno od rijeke Save na dionici oko Šamca vršno ubrzanje za tlo iznosi: agR = 0,08 do 0,10 g (povratni period 475 godina).

Zaključno o geološkim, hidrogeološkim i seizmološkim značajkama

Planirani zahvat uređenja plovnog puta rijeke Save na dionici uz S. Šamac smješten je u aluvijalnoj nizini Save koju na površini uz rijeku zaposjedaju slabo vodopropusne glinovite naslage debljine oko 5-10 m. Dublje od površinskih glina dolazi oko 70 m debela vodonosna serija od pjeskovitog šljunka s mjestimičnim tanjim glinovitim proslojcima. Vodonosne naslage su dobre vodopropusnosti, a u najplićim dijelovima su u kontaktu s najdubljim dijelovima korita rijeke Save. Stoga se vodonosnik u zoni od nekoliko kilometara uz Savu u najvećoj mjeri prihranjuje vodom iz korita Save, a udaljeniji dijelovi zaobalja u određenoj mjeri se prihranjuju po rubu nizine s okolnog pobrežja, odnosno u manjoj mjeri prihranjivanje se vrši infiltracijom oborina. Promjene razina podzemnih voda su u zoni uz rijeku usklađene s promjenama vodostaja rijeke Save. Pri tome je smjer toka podzemnih voda za niskih i srednjih vodostaja iz zaobalja prema rijeci Savi, a za vrijeme visokih vodostaja od Save prema zaobalju. Planirani

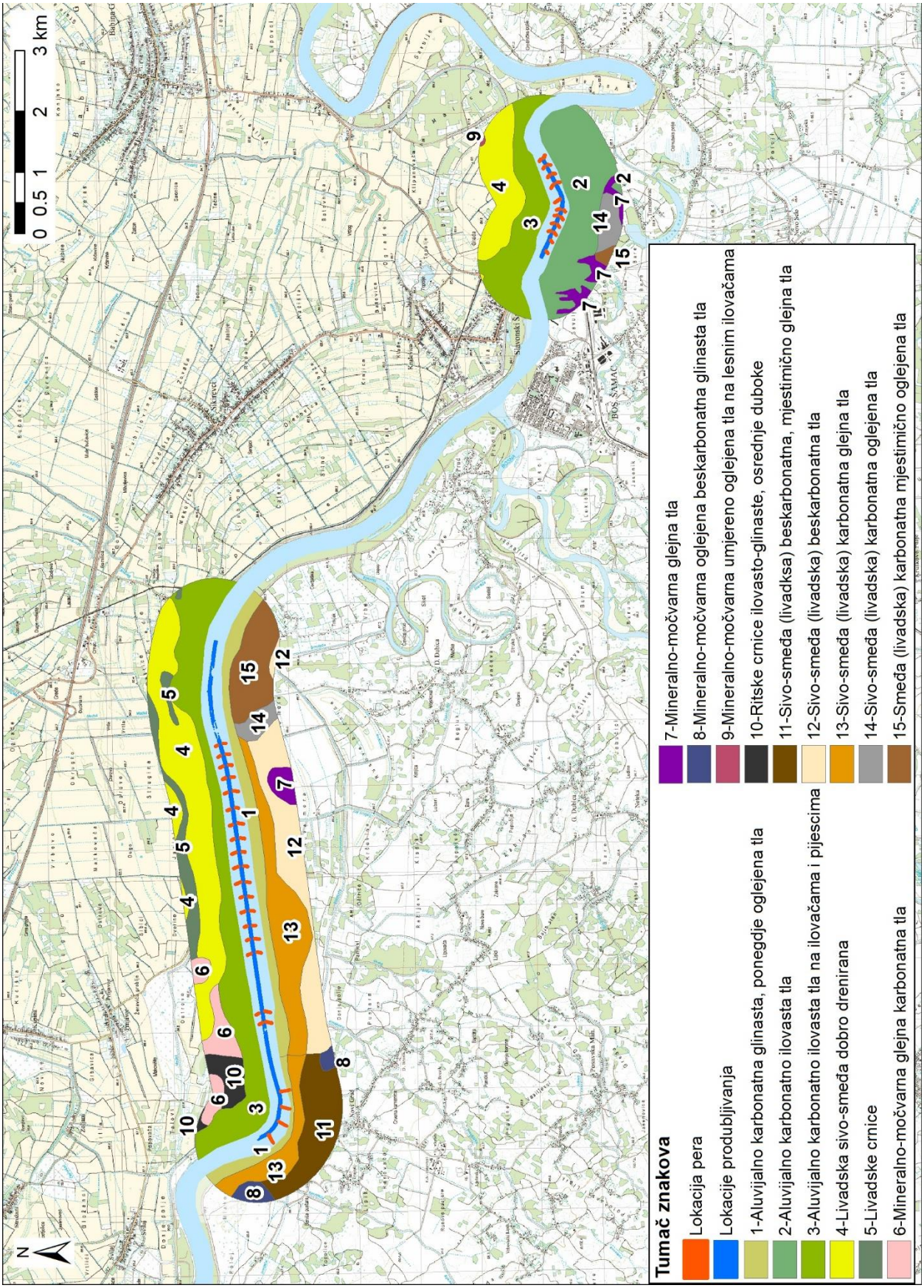
zahvat nalazi se na prostoru umjerene seizmičke aktivnosti s očekivanom jakosti potresa od 7° MSC.

3.6 Pedološka obilježja

Za potrebe opisa stanja i utjecaja korištene su osnovne pedološke karte mjerila 1:50.000, listovi Slavonski Brod 4 i Vinkovci 3 te su uzete pedokartografske jedinice koje se nalaze u zoni od 1 km oko zahvata.

Sve pedokartografske jedinice tala koja se nalaze oko zahvata spadaju pod hidromorfna tla koja se nadalje dijele u tri klase: Klasa aluvijalnih ili fluvio-glejnih tala, klasa semiglejnih tala te klasa hipoglejnih tala. U nastavku je dana karta (sl. 3.6.1) i opis klasa tala. Bitno je napomenuti da se zahvat nalazi u koritu i ne obuhvaća tlo.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.6.1: Pedokartografske jedinice u okružju zahvata

Aluvijalna tla pripadaju razredu nerazvijenih hidromorfnih tala. Karakteriziraju ih povremeno ili trajno vlaženje podzemnom vodom unutar 1,0 m dubine tla te česte poplave. Nastaju na području dolina velikih rijeka, koja su često plavljena izlijevanjem rijeka. Matični supstrat čine aluvijalni nanosi, nastali taloženjem čestica tla iz poplavnih voda. Izlijevanjem rijeke, krupnije i teže čestice talože se uz obalu rijeke, a sitnije i lakše su nošene dalje. Tekstura tla je pjeskovito ilovasta do ilovasta, rjeđe glinasta ili skeletna, te su u ovom istraživanju izdvojena tri varijeteta tla, s obzirom na matični supstrat na kojem su se razvila, a to su: aluvijalno karbonatna glinasta, ponegdje oglejena tla, aluvijalno karbonatno ilovasta tla i aluvijalno karbonatno ilovasta tla na ilovačama i pijescima. Tla koja su plitka i skeletna, a po svojem mehaničkom sastavu pjeskovita, imaju nizak proizvodni potencijal, a duboka i ilovasta daju relativno visok proizvodni potencijal, ukoliko su izvedeni melioracijski zahvati koji sprječavaju plavljenje.

Livadska fluvijalna tla pripadaju razredu semiglejnih hidromorfnih tala koja karakterizira vlaženje podzemnom vodom u zoni između 0,75 i 1,0 m dubine tla i gotovo se nikad ne zadržava u zoni iznad 0,75 m dubine. Gornji profil tla je vlažen isključivo oborinskom vodom koja se procjeđuje u dublje slojeve tla. Budući da su ova tla nastaju na višim područjima koja su prije bila učestalo plavljena, matični supstrat čine slojeviti fluvijalni nanosi koji su nataloženi zbog nošenih čestica poplavnih rijeka. Intenzitet plavljenja se kroz određeni period smanjivao, dok nije potpuno izostao što je omogućilo nastanak inicijalnog humusno-akumulativnog horizonta. Horizontalna vodopropusnost je dobra. Kemijska i fizikalna svojstva tla su heterogena. U ovom istraživanju izdvojeno je nekoliko varijeteta ovisno o tipu procesa koji prevladavaju, a to su: livadska sivo-smeđa dobro drenirana, livadske crnice, sivo-smeđa (livadska) beskarbonatna, mjestimično glejna tla, sivo-smeđa (livadska) beskarbonatna tla, sivo-smeđa (livadska) karbonatna glejna tla, sivo-smeđa (livadska) karbonatna oglejena tla i smeđa (livadska) karbonatna mjestimično oglejena tla. Ova tla su jedna od najboljih i najpogodnijih za korištenje u poljoprivredi zbog svog visokog proizvodnog potencijala na koji najviše utječu duboka ekološka dubina, ilovasta tekstura, rahlost tla, povoljan vodozračni odnos, slabo alkalna, neutralna i slabo kisela reakcija te povoljna humoznost humusno-akumulativnog horizonta.

Hipoglejna tla karakterizira prekomjerno vlaženje podzemnom vodom. U anaerobnim uvjetima dolazi do stvaranja humusno-akumulativnoga Aa horizonta. Unutar tog razreda možemo izdvojiti dva tipa tla, koja su također zastupljena u ovom istraživanju, a to su hipoglej (s nekoliko varijeteta: mineralno-močvarna glejna karbonatna tla**,** mineralno-močvarna glejna tla, mineralno-močvarna oglejena beskarbonatna glinasta tla**,** mineralno-močvarna umjereno oglejena tla na lesnim ilovačama) i ritska crnica (s varijetetom ritske crnice ilovasto-glinaste, osrednje duboke).

Hipoglej obilježava hipoglejni način vlaženja (vrlo plitki, plitki i srednje plitki) gdje se podzemna voda zadržava u zoni od 0,0 do 0,75 m dubine. Također je prisutno i oborinsko vlaženje tla, no zbog dobre vertikalne propusnosti tla i odnosa makro i mikropora, ona se procjeđuje kroz tlo do razine podzemnih voda. Matični sastav hipogleja čine nanosi pjeskovite do glinasto ilovaste teksture, homogenog sastava. Ova tla nastala su na terenima koja su udaljena od vodotoka, stoga kolebanje vode nije izraženo. Režim vlažnosti i ekološka dubina su nepovoljni, što utječe na niski proizvodni potencijal.

Ritsku crnicu (humoglej) karakterizira hipoglejni način vlaženja i prisutnost podzemne vode. Matični supstrat čini pretaloženi les i fluvijalni nanosi ilovaste do glinaste teksture, dobre vertikalne i horizontalne vodopropusnosti čime je otjecanje podzemne i suvišne oborinske vode relativno brzo. Svojstva ritske crnice, kao što su tekstura, sadržaj karbonata i soli te razlika u intenzitetu vlaženja, su heterogena. Varijetet ritske crnice s ilovasto-glinaste, kakav nalazimo uz rijeku Savu, ima relativno povoljnu strukturu tla, propusnost tla za vodu i kapacitet tla za vodu i zrak. Unatoč niskom proizvodnom potencijalu, koristi se za uzgoj ratarsko-industrijskih kultura.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.7 Bioraznolikost

3.7.1 Staništa i vegetacija promatranog područja te rijetke ugrožene i zaštićene vrste

Staništa
Kao podloga za izradu ove točke, uz terensko istraživanje, korištena je Karta prirodnih i poluprirodnih nešumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske (Bardi i sur. 2016.). Za utvrđivanje šumskih staništa korištena je karta staništa koju je izradio OIKON 2004. godine, a u kojoj je prostorno prikazana rasprostranjenost i šumskih staništa.

Iako se predviđeni radovi (izgradnja pera i produbljivanje korita) većim dijelom izvodi u samom koritu rijeke Save, a manjim dijelom i uz obale, u ovom poglavlju su pored staništa *Stalnih vodotoka (*A.2.3.*)* i *Neobraslih i slabo obraslih obala tekućica (*A.2.7.*)*, opisana i staništa unutar inundacijskog pojasa i na području Savskog nasipa na dionici planiranog zahvata, budući da se nalaze pod utjecajem manjih razina voda rijeke Save, na koje planirani zahvat može utjecati.

Kao što se može vidjeti na slikama na promatranom području unutar buffer zone od 1 km od zahvata nalaze se slijedeća staništa:

A.1.1. - Stalne stajaćice – Slatkovodna jezera, lokve ili dijelovi takvih vodenih površina prirodnog ili antropogenog porijekla u kojima se stalno zadržava voda, iako njena razina može oscilirati, zajedno s prisutnim pelagičkim i bentoskim zajednicama.

A.1.2. - Povremene stajaćice – Slatkovodna jezera, lokve ili dijelovi takvih voda prirodnog porijekla koji su povremeno suhi, s njihovim pelagičkim ili bentoskim zajednicama životinja, zelenih algi ili nižih algi.

A.2.3. - *Stalni vodotoci* - Potoci i rijeke – Površinske vode (potoci i rijeke) različite brzine strujanja, od brzih i turbulentnih do sporih i laminarnih, koje teku koritima nastalim djelovanjem vode iz uzvodnih dijelova toka koji su na višim nadmorskim visinama.

A.2.7. - Neobrasle i slabo obrasle obale tekućica – Neobrasle i slabo obrasle obale tekućica suhe uslijed umjetnog ili prirodnog kolebanja vodnog lica. Uključuje obale s mekim i mobilnim sedimentima (sprudovi) te kamenite i stjenovite obale. Često važna staništa za ishranu nekih migratornih vrsta ptica.

A.3.3. - Zakorijenjena vodenjarska vegetacija (Red POTAMOGETONETALIA W. Koch 1926) – Pripada razredu POTAMOGETONETEA R. Tx. et Preising 1942. Zajednice vodenjara mirnih, razmjerno dubokih vodenih bazena i različito brzih vodotoka, izgrađene od biljaka koje se ukorijenjuju za dno bazena ili vodotoka.

A.3.3.1. - Zajednice voda stajaćica (Sveza Potamogetonion pectinati (W. Koch) Görs 1977) – Zajednice voda stajaćica, rjeđe tekućica izgrađene od potpuno uronjenih vodenjara (submerznih hidrofita) kojima iz vode često vire cvjetovi.

A.4.1. - Zajednice tršćaka, rogozika, visokih šiljeva i visokih šaševa (Razred PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novak 1941) – Zajednice rubova jezera, rijeka, potoka, eutrofnih bara i močvara, ali i plitkih poplavnih površina ili površina s visokom razinom donje (podzemne) vode u kojima prevladavaju močvarne, visoke jednosupnice i dvosupnice, uglavnom helofiti.

A.4.2. - Amfibijske zajednice (Red CYPERETALIA FUSCI Pietsch 1963) – Pripada razredu ISOËTO-NANOJUNCETEA Br.-Bl. et R. Tx. ex Westhoff et al. 1956. U navedenu skupinu pripada uglavnom terofitska vegetacija prilagođena izmjeni potopljene i suhe faze podloge

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

(tla). Naseljava dna i obale plitkih jezera i bara, u Primorju lokava koje su periodično ili privremeno plavljene, a razvijaju se na muljevitom, pjeskovitom ili kamenitom tlu. Tu su uključene zajednice jednogodišnjih biljaka koje se razvijaju u vrijeme "suhe faze" tijekom ljeta, te zajednice višegodišnjih biljaka koje podnose povremeno plavljenje.

A.4.2.1. - Niski šiljevi (Sveza Nanocyperion W. Koch ex Libbert 1932) – Vegetacija koja se razvija na obalama stajaćica koje u jednom dijelu godine ostaju suhe, te na dnima povremenih stajaćica, npr. lokvi i bara.

A.4.2.1.1. - Zajednica žućkastog oštrika (As. Cyperetum flavescentis W. Koch 1926 em. Aichinger 1933) – Ta se zajednica razvija tijekom ljeta na onim površinama plitkih vodenih bazena s niskom obalom koja zbog sniženja razine vode ostaje na suhom, ali je muljevita ili pjeskovita podloga i dalje vlažna. Sekundarno se razvija na dnu plitkih depresija i šljunčanih jama koje su tijekom proljeća ispunjene vodom, a tijekom ljeta presuše. Izgrađena je od malenog broja vrsta, a među njima dominiraju Pycreus flavescens (= Cyperus f.), Ludwigia palustris, Eleocharis acicularis, Juncus bufonius, Hypericum humifusum.

C.2.3.2. - Mezofilne livade košanice Srednje Europe (Sveza Arrhenatherion elatioris Br.-Bl. 1926) - Navedena zajednica predstavlja mezofilne livade košanice Srednje Europe rasprostranjene od nizinskog do gorskog pojasa.

D.1.2.1. - Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva (Red PRUNETALIA SPINOSAE R. Tx. 1952) – Pripadaju razredu RHAMNO-PRUNETEA Rivas-Goday et Borja Carbonell 1961. To je skup više manje mezofilnih zajednica pretežno kontinentalnih krajeva, izgrađenih prvenstveno od pravih grmova (Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Euonymus europaeus, Prunus spinosa i dr.) i djelomično drveća razvijenih u obliku grmova (Carpinus betulus, Crataegus monogyna, Acer campestre i sl.). Razvijaju se kao rubni, zaštitni pojas uz šumske sastojine, kao živica između poljoprivrednih površina, uz rubove cesta i putova, a mjestimično zauzimaju i velike površine na površinama napuštenih pašnjaka.

D.4.1.1. - Sastojine čivitnjače - Sastojine invazivne vrste *Amorpha fruticosa*, koje su često masovno raširene na površinama s neuspjelom obnovom jednodobnih poplavnih šuma hrasta lužnjaka i poljskog jasena.

E.1.1. - Poplavne šume vrba (Sveza *Salicion albae* Soó 1930)

E.2.2. - Poplavne šume hrasta lužnjaka (Sveza Alno-Quercion roboris Ht. 1938) – Pripadaju redu ALNETALIA GLUTINOSAE Tx. 1937. Mješovite poplavne šume panonskog i submediteranskog dijela jugoistočne Europe s dominacijom vrsta Quercus robur, Fraxinus angustifolia, Ulmus minor, Ulmus laevis, Alnus glutinosa, Acer campestre, Carpinus betulus. Razvijaju se na pseudogleju, a plavljene su razmjerno kratko vrijeme.

E.9.3. - Nasadi širokolisnog drveća - Kulture širokolisnog drveća posađene s ciljem proizvodnje drvne mase.

I.1.5. - Nitrofilna, skiofilna ruderalna vegetacija (Razred GALIO-URTICETEA Passarge ex Kopecký 1969) – Taj skup obuhvaća različite sjenovite, nitrofilne zajednice, razvijene uz rubove i na malenim čistinama u sklopu vlažnih i poplavnih šuma.

I.1.5.4. - Zajednice ladoleža uz riječne tokove (Sveza Convolvulion sepium Oberd. 1949) – Pripadaju redu CONVOLVULETALIA SEPIUM R. Tx. 1950. "Zajednice trajnih, visokih zeleni (Senecio fluviatilis, Eupatorium cannabinum, Epilobium hirsutum, Urtica dioica) malih grmova i penjačica (Calystegia sepium, Cuscuta europaea) koje omeđuju nizinske vodotoke i druge vodene površine u zapadnoj, srednjoj i sjevernom dijelu istočne Europe, izvan stepskog i

šumostepskog područja. U njima nalazimo mnoge ruderalne i useljene biljke, npr. Aster spp., Rudbeckia spp., Solidago spp., Helianthus spp., Impatiens spp., Reynoutria japonica."

I.1.7. - Zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa (Red BIDENTETALIA TRIPARTITI Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944) – Pripadaju razredu BIDENTETEA TRIPARTITI R. Tx. et al. in R. Tx. 1950. Skup skiofilnih i slabo nitrofilnih zajednica koje se razvijaju u rijetkim šumama, po šumskim putevima i prosjekama, uz rubove šumskih putova nizinskog vegetacijskog pojasa, sekundarno i na riječnim sprudovima za niskog vodostaja.

I.1.8. - Zapuštene poljoprivredne površine

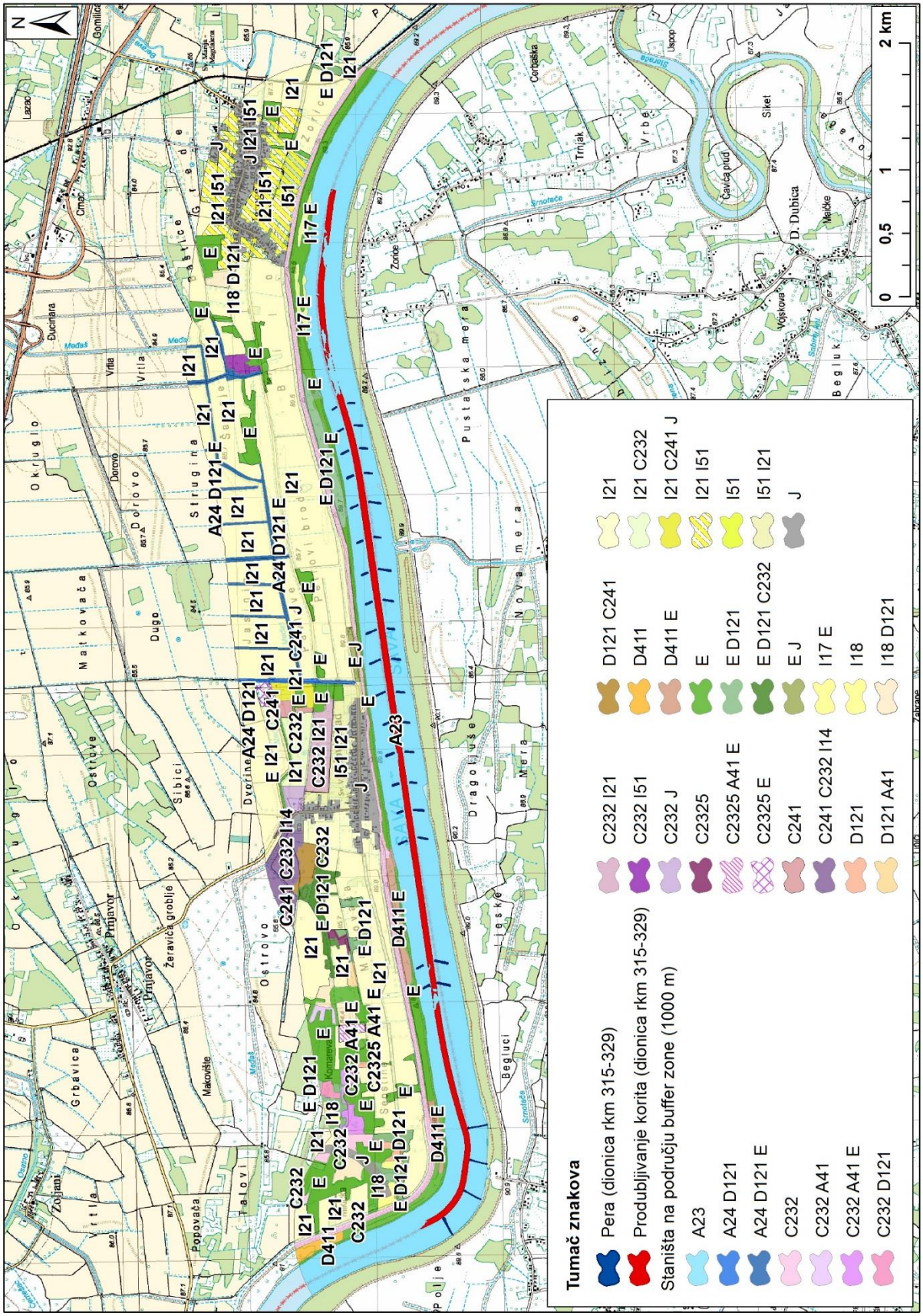
I.2.1. - Mozaici kultiviranih površina – Mozaici različitih kultura na malim parcelama, u prostornoj izmjeni s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije. Ovaj se tip koristi ukoliko potrebna prostorna detaljnost i svrha istraživanja ne zahtijeva razlučivanje pojedinih specifičnih elemenata koji sačinjavaju mozaik. Sukladno tome, daljnja raščlamba unutar ovoga tipa prati različite tipove mozaika prema zastupljenosti pojedinih sastavnih elemenata.

Kao što se može vidjeti na sl. 3.7.1 i sl. 3.7.2, samo na dionici rijeke Save od rkm 312+200 do rkm 300 od staništa stalnih vodotoka te neobraslih i slabo obraslih obala tekućica nalaze se staništa A.1.1. i A.1.2 te A.2.7.

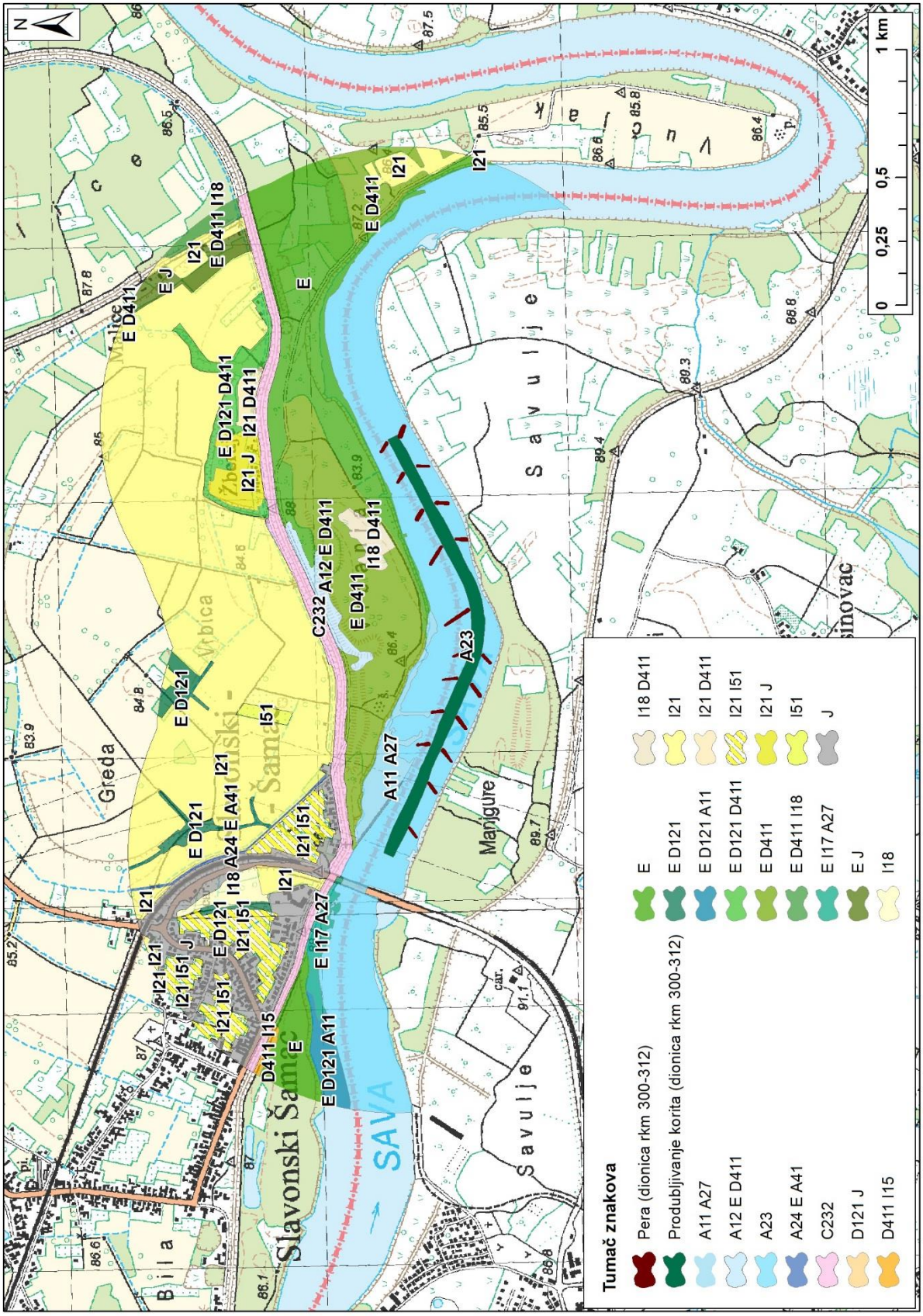
Prema popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske sukladno „Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)“, na području zaposjedanja zahvata nalazi se stanište A.2.7. *Neobrasle i slabo obrasle obale tekućica* koje su važna staništa za ishranu migratornih vrsta ptica. Radi se o postojećem peru koje se nalazi nizvodno od Slavonskog Šamca na čijoj će lokaciji biti izgrađeno novo pero.

Prema istom Pravilniku, slijedeća su ugrožena i rijetka staništa zastupljena na području inundacije: *A.3.3. Zakorijenjena vodenjarska vegetacija* i *A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi* koja su oba bitna kao staništa sa brojnim ugroženim vrstama. *A.4.2. Amfibijske zajednice, C.2.3. Mezofilne livade Srednje Europe* zbog rijetkih i ugroženih zajednica unutar klase, *E.1.1. Poplavne šume vrba, E.2.2. Poplavne šume hrasta lužnjaka* i *I.1.5.4.5. Zajednica bodljastog sladića.*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.7.1: Staništa unutar buffer zone od 1 km od zahvata na području dionice rijeke Save od rkm 315 do rkm 329 (Bardi i sr., 2016)



sl. 3.7.2: Staništa unutar buffer zone od 1 km od zahvata na području dionice rijeke Save od rkm 300 do rkm 312 (Bardi i sr., 2016)

Flora i vegetacija

Za opis flore i vegetacije promatrane dionice rijeke Save korišteni su rezultati istraživanja provedenog za potrebe izrade ove Studije u kolovozu 2019. godine. Istraženo je ukupno sedam lokacija na promatranoj dionici rijeke Save (rkm 300 do rkm 329) koje su prostorno prikazane na sl. 3.7.3.

Na području dionice od rkm 329 do rkm 315 istražena je flora i vegetacija na području 4 postaje (postaje broj. 1, 2, 3 i 4), a na dionici od rkm 312+200 do rkm 300, koja je nešto kraća, istraživanje je provedeno na 3 postaje (postaje broj 5, 6 i 7).

Na spomenutim su lokacijama popisane biljne vrste i vegetacijski tipovi vodenog i obalnog pojasa te one u inundacijskom pojasu i na samom nasipu.

Tijekom istraživanja rađene su vegetacijske snimke makrofitske vegetacije u koritu Save na istraživanim postajama, a abundancije i pokrovnosti vrsta su procijenjene prema standardnoj srednjoeuropskoj metodi, pomoću proširene Braun-Blanquetove skale (Braun-Blanquet, 1964; Barkman i sur., 1964; Dierschke, 1994).

Flora i vegetacija na dionici rijeke Save od rkm 329 do rkm 315

Na postaji broj 1, koja se nalazi uzvodno od naselja Novi Grad do udaljenosti oko 3 m od obale razvijena je makrofitska vegetacija u kojoj dominiraju vrste klasasti krocanj (*Myriophyllum spicatum),* žuti lokvanj (*Nuphar lutea)* te kruta voščika (*Ceratophyllum demersum)* (tab. 3.7.1). Također je značajna pokrovnost alge kladofora (*Cladophora glomerata)*. Ostale vrste prisutne su s manjom učestalošću: kovrčavi mrijesnjak (*Potamogeton crispus),* češljasti mrijesnjak (*Potamogeton pectinatus),* plutajući mrijesnjak *(Potamogeton nodosus),* plivajuća nepačka *(Salvinia natans),* štitasti vodoljub *(Butomus umbellatus),* višekorijenska barska leća (*Spirodela polyrhiza),* vodeni orašac *(Trapa natans),* morska podvodnica *(Najas marina),* mala podvodnica *(Najas minor)* i *Nitellopsis obtusa.* Na istraživanom transektu zabilježena je vegetacija dvije sveze *Nymphaeion albae* Oberd. 1957 (NKS - A.3.3.3. Zajednice natantnih hidrofita) te *Potamogetonion pectinati* (W. Koch) Görs 1977 (NKS - A.3.3.1. Zakorijenjene zajednice voda stajaćica).

Na pješčanom supstratu na obali prisutne su vrste dvojbeni ljubor (*Lindernia dubia),* klupčasti oštrik *(Cyperus glomeratus),* dvostupka *(Cyperus michelianus),* smeđi šilj *(Cyperus fuscus),* pjegasti dvornik *(Polygonum persicaria),* vlasasto proso *(Panicum riparium),* dlakava kosmatka *(Eragrostis pilosa),* poljska preslica *(Equisetum arvense)* i pjegava mliječika (*Euphorbia maculata),* koje čine pojas amfibijske zajednice niskih šiljeva (sveza *Nanocyperion* W. Koch ex Libbert 1932) (NKS - A.4.2.1. Niski šiljevi).

Na obali u zasjeni stabala razvijena je vegetacija visokih zeleni (sveza *Bidention tripartiti* Nordhagen 1940 em. R. Tx. in Poli et J. Tx. 1960) (NKS - I.1.7.1. Zajednice s trodjelnim dvozubom), a dominantne vrste su invazivne svojte obalna dikica (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),* lisnati dvozub *(Bidens frondosa),* uljna bučica *(Echinocystis lobata)* te alohtona vrsta kvržićavi šćir (*Amaranthus tuberculatus).* Ostale vrste koje dolaze u ovom vegetacijskom pojasu su sljedeće: vrbica (*Lythrum salicaria),* pjegava mliječika *(Euphorbia maculata),* vlasasto proso *(Panicum riparium),* dlakava kosmatka *(Eragrostis pilosa),* koštan *(Echinochloa crus-galli), amorfa (Amorpha fruticosa),* šumski grbak *(Rorippa sylvestris),* ženski trputac *(Plantago major),* obični protivak *(Lysimachia vulgaris),* ladolež *(Calystegia sepium)*.

U zoni nasipa i gaženih površina zabilježene su vrste cigansko perje (*Asclepias syriaca),* stolisnik *(Achillea millefolium),* cikorija *(Cichorium intybus),* ambrozija *(Ambrosia artemisiifolia),* muški trputac *(Plantago lanceolata),* ženski trputac *(Plantago major),* jagodasta djetelina *(Trifolium fragiferum),* crvena djetelina *(Trifolium pratense),* bijela djetelina *(Trifolium repens),*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

puzava pirika *(Elymus repens),* zubača *(Cynodon dactylon),* svračica *(Digitaria sanguinalis),* puzava dobričica *(Glechoma hederacea),* puzava petoprsta *(Potentilla reptans),* maslačak *(Taraxacum officinale),* žuta vučja stopa *(Aristolochia clematitis),* abdovina *(Sambucus ebulus),* ptičji dvornik (*Polygonum aviculare),* svinđuša *(Lotus corniculatus),* veliki businjak *(Pulicaria dysenterica),* kopriva *(Urtica dioica),* livadna zečina *(Centaurea jacea),* obična celinščica *(Prunella vulgaris),* poljski slak *(Convolvulus arvensis),* oštrica *(Dactylis glomerata),* mrkva *(Daucus carota),* jednogodišnja krasolika *(Erigeron annuus),* kopnena šašuljica *(Calamagrostis epigejos),* piramidalni sirak *(Sorghum halepense),* kanadska hudoljetnica *(Conyza canadensis),* verbena *(Verbena officinalis),* osjak *(Cirsium vulgare),* poljski osjak *(Cirsium arvense),* ladolež *(Calystegia sepium), dugolisna metvica* (*Mentha longifolia),* kanadska zlatošiška *(Solidago canadensis),* kasna crnica *(Odontites vulgaris),* sljez *(Althaea officinalis),* sivi muhar *(Setaria pumila),* koštan *(Echinochloa crus-galli),* pjegava mlječika *(Euphorbia maculata),* primorska pavitina (*Clematis viticella).*

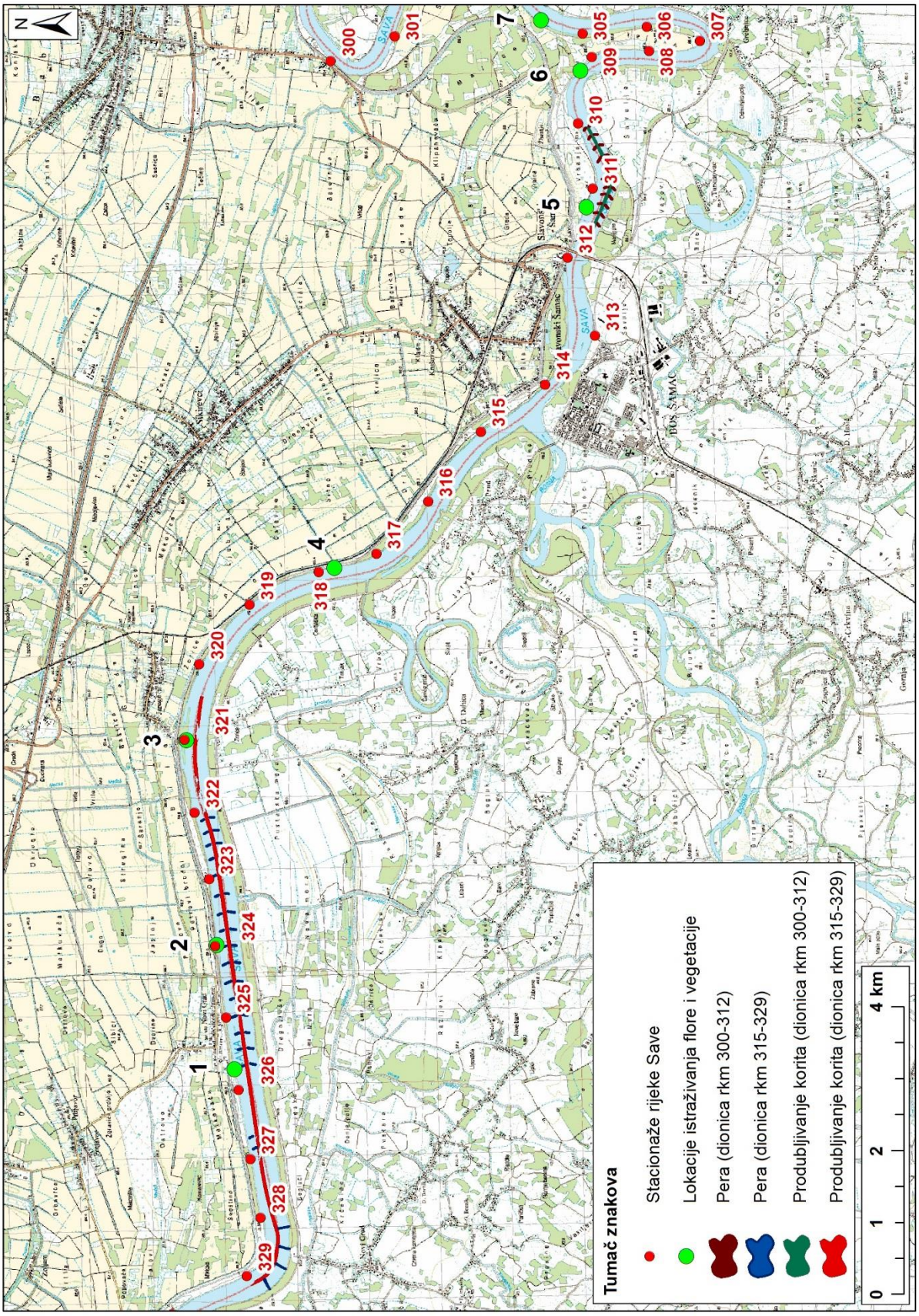
U pojasu šume bijele vrbe (sveza *Salicion albae* Soó 1930) (NKS - E.1.1. Poplavne šume vrba) značajna je pokrovnost bijele vrbe (*Salix alba*) te invazivnog javora negundovca (*Acer negundo*), dok su ostale vrste u pojasu šume su sljedeće: bijela topola (*Populus alba), crna topola (Populus nigra),* kanadska topola *(Populus x canadensis),* rakita *(Salix purpurea), javor* negundovac *(Acer negundo), Rubus sp.,* bršljan *(Hedera helix)*. Radi se o vegetaciji sveze *Salicion albae* Soó 1930 (poplavne šume vrba). Invazivne vrste amorfa (*Amorpha fruticosa)* i ciganske perje (*Asclepias syriaca)* prisutne su na rubnim dijelovima šumskog pojasa na ovoj lokaciji.

tab. 3.7.1: Vegetacijske snimke makrofitske vegetacije u koritu Save na istraživanim postajama

Vrsta	BB abundancija/pokrovnost vrsta na istraživanim postajama						
	1	2	3	4	5	6	7
Klasasti krocanj *(Myriophyllum spicatum)*	3	2a	2m	2m			
Kruta voščika *(Ceratophyllum demersum)*	2a	1					
Žuti lokvanj *(Nuphar lutea)*	2a			1			
Kovrčavi mrijesnjak *(Potamogeton crispus)*	+						
Češljasti mrijesnjak *(Potamogeton pectinatus)*	1						
plutajući mrijesnjak *(Potamogeton nodosus)*	+						
Plivajuća nepačka *(Salvinia natans* (L.)	1						
Štitasti vodoljub *(Butomus umbellatus)*	r						
Višekorjenska barska leća *(Spirodela polyrhiza)*	1						
Vodeni orašac (*Trapa natans)*	1						
Morska podvodnica (*Najas marina)*	+						
Mala podvodnica (*Najas minor)*	1			+			
Nitellopsis obtusa	+						
Kladofora (*Cladophora glomerata)*	2b		2m	2m			

Legenda: Abundancije i pokrovnosti vrsta su procijenjene prema proširenoj Braun-Blanquetovoj skali (5 - pokrovnost >75 %, 4 – pokrovnost 50-75 %, 3 – pokrovnost 25-50 %, 2b – pokrovnost 15-25 %, 2a - pokrovnost 5 -15 %, 2m - više od 50 jedinki, pokrovnost < 5%, 1 - 5-50 jedinki, + - do 5 jedinki, r - 1 jedinka).

Položaj navedenih postaja se vidi na sl. 3.7.3.



sl. 3.7.3: Lokacije terenskog istraživanja flore i vegetacije na području predmetne dionice rijeke Save tijekom 2019. godine

Na postaji 2, koja se nalazi nizvodno od naselja Novi Grad vodena vegetacija je razvijena i do 15 m od obale, ali je relativno rijetka. Dominantna vrsta je klasasti krocanj (*Myriophyllum spicatum),* a uz nju pridolazi i vrsta kruta voščika (*Ceratophyllum demersum)* (tab. 3.7.1). Zabilježena vegetacija pripada svezi *Potamogetonion pectinati* (W. Koch) Görs 1977 (NKS - A.3.3.1. Zakorijenjene zajednice voda stajaćica). Obala je strma i nema razvijenog pojasa amfibijske zajednice niskih šiljeva (sveza *Nanocyperion*) (NKS - A.4.2.1. Niski šiljevi) kao na prethodnoj postaji.

Na strmoj obali neposredno prije pojasa šume raširene su visoke zeleni u kojima dominiraju alohtona vrsta kvržićavi šćir (*Amaranthus tuberculatus)* te invazivne vrste lisnati dvozub *(Bidens frondosa),* te uljna bučica (*Echinocystis lobata),* a čine vegetaciju sveze *Bidention tripartiti* (NKS - I.1.7.1. Zajednice s trodjelnim dvozubom).

U šumskom pojasu koji pripada svezi *Salicion albae* Soó 1930 (NKS - E.1.1. Poplavne šume vrba) dominira invazivna vrsta javor negundovac (*Acer negundo*) i bijela vrba *(Salix alba*), a u rubnim dijelovima je prisutna, također invazivna, amorfa (*Amorpha fruticosa*).

Na postaji 3, koja je smještena kod naselja Jaruge, vodenu vegetaciju čine klasasti krocanj (*Myriophyllum spicatum)* i alga kladofora (*Cladophora glomerata)* (sveza *Potamogetonion pectinati*) (NKS - A.3.3.1. Zakorijenjene zajednice voda stajaćica)(tab. 3.7.1).

Na pješčanom supstratu, neposredno uz vodu, raširena je amfibijska zajednica niskih šiljeva (Nanocyperion). U ovom sloju su zabilježene slijedeće vrste: dlakava kosmatka *(Eragrostis pilosa),* dvojbeni ljubor *(Lindernia dubia),* klupčasti oštrik *(Cyperus glomeratus),* dvostupka *(Cyperus michelianus),* smeđi šilj *(Cyperus fuscus),* pjegasti dvornik *(Polygonum persicaria),* poljska preslica *(Equisetum arvense),* pjegava mlječika *(Euphorbia maculata),* vlasasto proso *(Panicum riparium),* koštan *(Echinochloa crus-galli),* tušt *(Portulaca oleracea),* amfibijski grbak (*Rorippa amphibia),* obalna dikica (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),* poljska preslica *(Equisetum arvense),* kvržićavi šćir (*Amaranthus tuberculatus).*

U sljedećem pojasu od rijeke, nakon vegetacije niskih šiljeva, zabilježene su slijedeće biljne vrste: obalna dikica (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),* klupčasti oštrik *(Cyperus glomeratus),* koštan *(Echinochloa crus-galli),* kvržićavi šćir (*Amaranthus tuberculatus)* i uljna bučica *(Echinocystis lobata)*. Vegetacija u ovom pojasu odgovara svezi *Bidention tripartiti* Nordhagen 1940 em. R. Tx. in Poli et J. Tx. 1960 (NKS - I.1.7.1. Zajednice s trodjelnim dvozubom).

U pojasu poplavne šume bijele vrbe (*Salicion albae*) prevladavaju bijela vrba (*Salix alba*) i invazivna vrsta javor negundovac (*Acer negundo*).

Na području postaje 4, koja se nalazi kod naselja Sikirevci, vodenu vegetaciju čine vrste klasasti krocanj (*Myriophyllum spicatum)*, kladofora (*Cladophora glomerata)* te žuti lokvanj (*Nuphar lutea)* i mala podvodnica (*Najas minor)* (tab. 3.7.1), a vegetacija odgovara svezi *Nymphaeion albae* (NKS - A.3.3.3. Zajednice natantnih hidrofita).

Na pješčanom supstratu uz vodu raširena je amfibijska zajednica niskih šiljeva (*Nanocyperion*), a zabilježene su sljedeće vrste: dlakava kosmatka *(Eragrostis pilosa),* dvojbeni ljubor *(Lindernia dubia),* klupčasti oštrik *(Cyperus glomeratus),* dvostupka *(Cyperus michelianus),* smeđi šilj *(Cyperus fuscus),* pjegasti dvornik *(Polygonum persicaria),* poljska preslica *(Equisetum arvense),* pjegava mlječika *(Euphorbia maculata),* vlasasto proso *(Panicum riparium),* koštan *(Echinochloa crus-galli),* tušt *(Portulaca oleracea),* amfibijski grbak (*Rorippa amphibia),* obalna dikica (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),* poljska preslica *(Equisetum arvense),* kvržićavi šćir (*Amaranthus tuberculatus).*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

I na ovoj postaji utvrđena je vegetacija visokih zeleni (sveza *Bidention tripartiti*) (NKS - I.1.7.1. Zajednice s trodjelnim dvozubom) u kojoj dolaze vrste: obalna dikica (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),* klupčasti oštrik *(Cyperus glomeratus),* koštan *(Echinochloa crus-galli),* kvržićavi šćir (*Amaranthus tuberculatus),* uljna bučica *(Echinocystis lobata)* i vrbica *(Lythrum salicaria)*.

U pojasu šuma bijele vrbe (sveza *Salicion albae*) (NKS - E.1.1. Poplavne šume vrba) na ovoj lokaciji zabilježene su slijedeće vrste: *Salix alba*, bijela topola (*Populus alba), crna topola (Populus nigra),* kanadska topola *(Populus x canadensis), javor* negundovac *(Acer negundo),* amorfa *(Amorpha fruticosa),* cigansko perje *(Asclepias syriaca), Rubus* sp.*,* poljski jasen *(Fraxinus angustifolia),* bijeli jasen *(Fraxinus excelsior),* vez *(Ulmus laevis),* svib *(Cornus sanguinea),* hmelj *(Humulus lupulus),* lijeska *(Corylus avellana)* i uljna bučica (*Echinocystis lobata).*

Flora i vegetacija na dionici rijeke Save od rkm 312+200 do rkm 300

Na području postaje 5, koja se nalazi kod Slavonskog Šamca, vodena vegetacija u koritu nije razvijena.

Na pješčanom supstratu uz vodu razvijena je vegetacija sveze *Nanocyperion* (NKS - A.4.2.1. Niski šiljevi) sa sljedećim vrstama: dlakava kosmatka *(Eragrostis pilosa),* dvojbeni ljubor *(Lindernia dubia),* klupčasti oštrik *(Cyperus glomeratus),* dvostupka *(Cyperus michelianus),* smeđi šilj *(Cyperus fuscus),* pjegasti dvornik *(Polygonum persicaria),* pjegava mlječika *(Euphorbia maculata),* vlasasto proso *(Panicum riparium),* koštan *(Echinochloa crus-galli),* tušt *(Portulaca oleracea),* amfibijski grbak (*Rorippa amphibia),* poljska preslica *(Equisetum arvense),* križani šćir (*Amaranthus hybridus), vrbica (Lythrum salicaria), bršljan (Hedera helix)*.

Pojas između šume i vodene površine zaposjedaju slijedeće vrste: *vrbica (Lythrum salicaria),* pjegava mlječika *(Euphorbia maculata),* vlasasto proso *(Panicum riparium),* dlakava kosmatka *(Eragrostis pilosa),* koštan *(Echinochloa crus-galli),* obalna dikica (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),* amorfa *(Amorpha fruticosa),* šumski grbak *(Rorippa sylvestris),* ženski trputac *(Plantago major),* obični protivak *(Lysimachia vulgaris),* lisnati dvozub *(Bidens frondosa),* uljna bučica *(Echinocystis lobata),* šćir *(Amaranthus sp.),* ambrozija *(Ambrosia artemisiifolia),* pjegasti dvornik *(Polygonum persicaria),* sivi muhar *(Setaria pumila),* svračica *(Digitaria sanguinalis),* tušt *(Portulaca oleracea),* poljska preslica *(Equisetum arvense).* Ovdje vegetacija odgovara svezi *Bidention tripartiti* (NKS - I.1.7.1. Zajednice s trodjelnim dvozubom), a u njoj je značajan udio vrsta vegetacije antopogenih staništa razreda *Digitario sanguinalis-Eragrostietea minoris* Mucina, Lososová et Šilc in Mucina et al. 2016.

Šumski pojas na postaji 5 čini poplavna šuma vrbe (sveza *Salicion albae*) (NKS - E.1.1. Poplavne šume vrba) sa vrstama bijela vrba (*Salix alba)*, bijela topola (*Populus alba), crna topola (Populus nigra),* kanadska topola *(Populus x canadensis), javor* negundovac *(Acer negundo),* amorfa *(Amorpha fruticosa),* cigansko perje *(Asclepias syriaca), Rubus* sp.*,* poljski jasen *(Fraxinus angustifolia),* bijeli jasen *(Fraxinus excelsior),* vez *(Ulmus laevis),* svib *(Cornus sanguinea),* hmelj *(Humulus lupulus),* lijeska *(Corylus avellana),* javor klen *(Acer campestre),* uljna bučica *(Echinocystis lobata).*

Na području postaje 6, koja je smještena oko 2 km nizvodno od prethodne postaje 5, kao i na prethodnoj, vodena vegetacija u koritu nije razvijena.

Na obali je razvijena amfibijska zajednica niskih šiljeva (*Nanocyperion*) sa sljedećim vrstama: dlakava kosmatka *(Eragrostis pilosa),* dvojbeni ljubor (*Lindernia dubia),* klupčasti oštrik *(Cyperus glomeratus),* dvostupka *(Cyperus michelianus),* smeđi šilj *(Cyperus fuscus),* pjegasti dvornik *(Polygonum persicaria),* pjegava mlječika *(Euphorbia maculata),* koštan *(Echinochloa*

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

crus-galli), tušt *(Portulaca oleracea),* amfibijski grbak (*Rorippa amphibia),* poljska preslica *(Equisetum arvense),* kvržićavi šćir (*Amaranthus tuberculatus).*

Šumski pojas na postaji 6 čini poplavna šuma vrbe (sveza *Salicion albae*) (NKS - E.1.1. Poplavne šume vrba).

Na području postaje 7, koja se nalazi oko 4,5 km nizvodno od prethodne postaje 6, vodena vegetacija također nije razvijena.

Vegetacija je razvijena na udaljenosti od 2 do 3 m od obale, a dolaze vrste: obalna dikica (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),* kvržićavi šćir (*Amaranthus tuberculatus),* lisnati dvozub *(Bidens frondosa),* vlasasto proso *(Panicum riparium),* dlakava kosmatka *(Eragrostis pilosa),* dvojbeni ljubor (*Lindernia dubia),* klupčasti oštrik *(Cyperus glomeratus),* pjegasti dvornik *(Polygonum persicaria),* koštan *(Echinochloa crus-galli),* tušt *(Portulaca oleracea),* amfibijski grbak (*Rorippa amphibia),* križani šćir (*Amaranthus hybridus),* vrbica *(Lythrum salicaria)*, svračica *(Digitaria sanguinalis).* Vegetacija odgovara svezi *Bidention tripartiti* (NKS - I.1.7.1. Zajednice s trodjelnim dvozubom).

Na rijetkim mjestima, gdje je podloga pješčana, dolazi vegetacija sveze *Nanocyperion* (NKS - A.4.2.1. Niski šiljevi) s tipičnim vrstama dvojbeni ljubor (*Lindernia dubia),* dvostupka *(Cyperus michelianus),* smeđi šilj *(Cyperus fuscus).*

I na ovoj postaji prisutan je pojas visokih zeleni u kojem dominiraju alohtone vrste obalna dikica (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),* kvržićavi šćir (*Amaranthus tuberculatus)* i uljna bučica *(Echinocystis lobata)* te čine vegetaciju sveze *Bidention tripartiti* (NKS - I.1.7.1. Zajednice s trodjelnim dvozubom).

Kao i na prethodnim postajama, šumski pojas na postaji 7 čini poplavna šuma vrbe (sveza *Salicion albae*) (NKS - E.1.1. Poplavne šume vrba).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sl. 3.7.4: Livade košanice na području nasipa (postaja 1)

sl. 3.7.5: Vegetacija niskih šiljeva (*Nanocyperion*) i visokih zeleni s obalnpm dikicom (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),,* uljnom bučicom *(Echinocystis lobata)* i vrbicom, *(Lythrum salicaria)* (postaja 1)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sl. 3.7.6: Klasasti krocanj (*Myriophyllum spicatum*) najzastupljenija je vrsta u vodenoj vegetaciji Save kod naselja Novi Grad (postaja 1)

sl. 3.7.7: Klasasti krocanj (*Myriophyllum spicatum*) (postaja 2)

sl. 3.7.8: Vegetacija visokih zeleni s uljnom bučicom *(Echinocystis lobata),* kvržićavim šćirom (*Amaranthus tuberculatus)* i obalnom dikicom (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),* (postaja 2)

sl. 3.7.9: U vodenoj vegetaciji prevladavaju klasasti krocanj *(Myriophyllum spicatum),* i zelena alga kladofora (*Cladophora glomerata)* (postaja 3)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sl. 3.7.10: Pojas niskih šiljeva (*Nanocyperio*n) iza kojih se nalazi pojas visokih zeleni koje rastu u sjeni poplavne šume bijele vrbe (*Salix alba*) (postaja 3)

sl. 3.7.11: Vodena vegetacija na postaji 4, blizu naselja Sikirevci

sl. 3.7.12: Pojas niskih šiljeva (*Nanocyperion*) iza kojih se nalazi pojas visokih zeleni koje rastu u sjeni topola (*Populus alba, Populus nigra*) i bijele vrbe (*Salix alba*) (postaja 4)

sl. 3.7.13: Površine pod amorfom (*Amorpha fruticosa*) i kanadskom zlatošipkom (*Solidago canadensis*) unutar savskog nasipa kod naselja Slavonski Šamac (postaja 7)

sl. 3.7.14: Odsutnost vodene vegetacije na lokaciji kod Slavonskog Šamca (postaja 7)

sl. 3.7.15: Vegetacija visokih zeleni s obalnom dikicom (*Xanthium orientale* subsp. *italicum*), u sjeni poplavne šume vrbe (postaja 7)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Neke od vrsta koje su utvrđene na istraživanim lokacijama su invazivne vrste. Radi se o slijedećim biljnim vrstama:

- Javor negundovac *(Acer negundo L.)*
- križani šćir (*Amaranthus hybridus L.)*
- Ambrozija *(Ambrosia artemisiifolia L.)*
- Amorfa *(Amorpha fruticosa L.)*
- Cigansko perje (*Asclepias syriaca L.)*
- lisnati dvozub *(Bidens frondosa L.)*
- Uljna bučica *(Echinocystis lobata (Michx.) Torr. et Gray)*
- Pjegava mlječika *(Euphorbia maculata L.)*
- Kanadska zlatošiška *(Solidago canadensis L.)*
- obalna dikica (*Xanthium orientale* subsp. *italicum (Moretti) Greuter)*

Neke od biljnih vrsta zabilježenih tijekom terenskog istraživanja ugrožene su i zaštićene. Ugrožene vrste i njihova kategorija ugroženosti dane su u tablici u nastavku (tab. 3.7.2).

tab. 3.7.2: Popis ugroženih biljnih vrsta utvrđenih tijekom istraživanja

Latinski naziv vrste	Kategorija ugroženosti
Plivajuča nepačka *(Salvinia natans* (L.)All.)	NT
Štitasti vodoljub *(Butomus umbellatus* L.)	NT
vodeni orašac *(Trapa natans* L.)	NT
klupčasti oštrik *(Cyperus glomeratus L.)*	VU
dvostupka *(Cyperus michelianus* (L.) Link)	VU
smeđi šilj *(Cyperus fuscus* L).	VU

Plivajuča nepačka *(Salvinia natans*), štitasti vodoljub *(Butomus umbellatus),* vodeni orašac *(Trapa natans),* zabilježene su samo na području postaje 1, klupčasti oštrik *(Cyperus glomeratus)* na postajama 1,3,4,5,6 i 7, *a* dvostupka *(Cyperus michelianus)* i smeđi šilj *(Cyperus fuscus)* na postajama 1,3,4,5 i 6.

Sve vrste navedene u tab. 3.7.2, osim štitastog vodoljuba (*Butomus umbellatus*) su ujedno i strogo zaštićene prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

<u>Područja uz rijeku Savu na prostoru Bosne i Hercegovine</u>

U nastavku su opisana geografska područja s bogatom florom i vegetacijom, koja se nalaze na teritoriju Bosne i Hercegovine, i čija su staništa vezana uz vode rijeke Save.

Područja Velika i Mala Tišina, područje Žabar (Modriča), područje Donji Svilaj (Bosanski Šamac) i područje Odžak i Vojskova pripadaju dionici rijeke Save od rkm 312+200 do rkm 300, dok područje Donji Svilaj (Bosanski Šamac) pripada dionici rijeke Save od rkm 329 do rkm 315.

Područja Velika i Mala Tišina

Područja Velike i Male Tišine nalaze se na desnoj obali rijeke Save, 10 km nizvodno od Bosanskog Šamca. Radi se o većim rukavcima rijeke Save, koji su se zahvaljujući kontinuiranom dotoku podzemnih voda održali do danas. Ove dvije vodene površine su

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

povezane, kako površinskim, tako i podzemnim vodama. Na okolnom području nalaze se veće obradive površine. Velika i Mala Tišina tipičan su primjer močvarnog staništa i predložene su za Natura područja. Ovdje do punog izražaja dolazi bioraznolikost flotantne, emerzne i submerzne vegetacije. Vodene površine su pokrivene flotantnom vegetacijom sveze *Magnopotamion* i *Hydrocharition*, s dominacijom zajednica s lopočom (*Nuphar luteum*) i lokvanjom (*Nymphaea alba*). Submerzna vegetacija je razvijena na čitavom području, a karakterizira je prisustvo zajednica s vrstama iz rodova *Myriophyllum*, *Ceratophyllum* itd. Neposredno uz obalu razvijeni su fragmenti zajednica uz slatke vode, klase *Isoeto-Nanojuncetea*. U priobalnom području značajne površine zauzimaju zajednice šašika i trstika reda *Magnocaricetalia* i *Phragmitetalia*. Manje površine, idući prema tipičnim terestričnim staništima, zauzimaju močvarne livade s vrstom livadni repak (*Alopecurus pratensis)*. Uz vodene površine su razvijeni različiti tipovi higrofilne šumske i šibljačke vegetacije rakite (*Salicion purpureae)*, vrba i topola (*Salicion albae)*, crne johe (*Alnion glutinosae)*, te higrofilnih šuma poljskog jasena i crne johe sveze *Alno-Padion*, koje se na zemljištima s nižim nivoom podzemne vode nastavljaju na higrofilne šume hrasta lužnjaka i žutilovke (*Genisto elate-Quercetum roboris)*. Prirodnim procesima eutrofikacije je uvjetovana pojava nitrofilne vegetacije na vlažnim staništima sveze *Bidention* i *Chenopodion rubri*, koja dalje korespondira s nitrofilnom vegetacijom mezofilnih staništa sveze *Polygono-Chenopodion* i *Arction lappae*.

Područje Žabar (Modriča)
Područje Žabara leži na prostoru desne obale Save, nizvodno od ušća rijeke Bosne. U priobalnom pojasu rijeke Save na ovom području značajne površine pokrivaju šume crne johe (*Alnetum glutinosae)*, šume poljskog jasena (*Leucojo-Fraxinetum)*, zajednice crne i bijele topole (*Populus nigra, Populus alba*), zajednice vrbe i topole (*Salici-Populetum)*. Na tlima s nižim nivoom podzemne vode nastavljaju se zajednice hrasta lužnjaka i žutilovke (*Genisto elatae-Quercetum roboris)*.

Područje Donji Svilaj (Bosanski Šamac) se nalazi na putu od Bosanskog Broda do Bosanskog Šamca, a najznačajnije stanište se nalazi na desnoj strani spomenute prometnice. Radi se o depresiji u kojoj se voda zadržava tokom čitave godine te čini močvarni kompleks. Kako je voda uglavnom plitka, njena površina je pokrivena flotantnom vegetacijom. Dominiraju zajednice vegetacijskih sveza *Magnopotamion* i *Hydrocharition* u okviru kojih 80 % površine zauzimaju zajednice s četverolisnom raznorotkom (*Marsilea quadrifolia)*. Ovo je područje s najvećom dominacijom oligotrofnih zajednica ove vodene paprati. Obalno područje pokriveno je različitim zajednicama s rogozom (*Typhaetum*), trskom (*Phragmition*) i šaševima (*Magnocaricetalia*). Upravo u zoni ove vegetacije, u plitkim i muljevitim vodama, prisutne su zajednice s vrstama iz roda *Chara*. U priobalnom pojasu, na veoma plitkim dijelovima močvare, razvijeni su fragmenti zajednica iz klase *Isoeto-Nanojuncetea*. U širem području močvare prisutni su veoma mali fragmenti higrofilnih livada sveze *Deschampsion caespitosae,* kao i močvarnih livada sveze *Agropyro-Rumicion*. Na pojas trske i šaša nadovezuju se manji fragmenti higrofilnih šuma vrbe (*Salicion albae)* i crne johe (*Alnion glutinosae)*, koje se na semiterestričnim i terestričnim tlima nastavljaju na zajednice hrasta lužnjaka, odnosno hrasta lužnjaka i običnog graba.

Područje Odžak i Vojskova
Vojskova se nalazi u širem području ušća rijeke Bosne, na desnoj obali rijeke Save, na teritoriji Odžaka. Okosnicu područja čini rukavac rijeke Bosne koji meandrira u pravcu sjevera i ulijeva se u rijeku Savu. Ovaj rukavac snabdijeva se, kako podzemnim vodama iz Bosne i Save, tako i vlastitim izvorima. Na kraju rukavca, prema rijeci Savi nalazi se brana. U vrijeme visokih vodostaja rijeke Save, brana služi kao retencija. Na okolnom području nalaze se poljoprivredne površine s intenzivnom proizvodnjom. Osnovna obilježja bioraznolikosti područja Vojskove daju očuvane zajednice eutrofnih jezera sveze *Magnopotamion* i *Hydrocharition*, u kojem se posebno ističu zajednice sa žutim lokvanjem (*Nuphar lutea),* lopočem (*Nymphaea alba)*,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

slobodnoplivajuća vegetacija s papratima plivajučom nepačkom *(Salvinia natans*), četverolisnom raznorotkom *(Marsilea quadrifolia)*, te plivajuće cvjetnice vodene leće (*Lemnion minoris)*. Uz čitavo vodeno područje razvijen je pojas šašika i trstika *Magnocaricetalia* i *Phragmitetalia*, a na muljevitom priobalnom terenu su zajednice *Isoeto-Nanojuncetea* koje se nastavljaju na nitrofilnu vegetaciju sveze *Bidention*, odnosno *Chenopodion rubri*. Manje površine u priobalnom pojasu korespondiraju s higrofilnim livadama *Agropyro-Rumicion*. Uz obale su razvijene zajednice higrofilnih šibljaka i šuma rakite (*Salicion purpureae*, *Salicion albae)*, bijele i crne topole (*Populion)*, johe (*Alnion)*, te poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia*) i poljskog brijesta (*Ulmus minor*) koje se nastavljaju na zajednice hiogrofilnih šuma hrasta lužnjaka.

Zaključak za floru i vegetaciju (HR i BiH)
Na istraživanim postajama na rijeci Savi, na dionici od rkm 329 do rkm 315, zabilježena je makrofitska vegetacija u kojoj uglavnom dominira vrsta klasasti krocanj (*Myriophyllum spicatum)*, a uz nju na pojedinim odsječcima sa značajnijom učestalošću dolaze i kruta voščika (*Ceratophyllum demersum)* i žuti lokvanj (*Nuphar lutea)*. Makrofitska vegetacija odgovara svezama *Nymphaeion albae* Oberd. 1957 (NKS - A.3.3.3. Zajednice natantnih hidrofita) te *Potamogetonion pectinati* (W. Koch) Görs 1977 (NKS - A.3.3.1. Zakorijenjene zajednice voda stajaćica). Na istraživanim odsječcima na dionici rijeke Save od rkm 312+200 do rkm 300 makrofitska vegetacija nije zabilježena. Na pješčanom supstratu duž istraživanih dionica razvijena je amfibijska vegetacija niskih šiljeva (sveza *Nanocyperion* W. Koch ex Libbert 1932) (NKS - A.4.2.1. Niski šiljevi) te vegetacija visokih zeleni sveze *Bidention tripartiti* Nordhagen 1940 em. R. Tx. in Poli et J. Tx. 1960. (NKS - I.1.7.1. Zajednice s trodjelnim dvozubom), u kojoj dominiraju invazivne vrste obalna dikica (*Xanthium orientale* subsp. *italicum),* lisnati dvozub *(Bidens frondosa)* i uljna bučica *(Echinocystis lobata)* te alohtoni kvržićavi šćir (*Amaranthus tuberculatus).* Također, značajan je udio vrsta vegetacije antopogenih staništa razreda *Digitario sanguinalis-Eragrostietea minoris* Mucina, Lososová et Šilc in Mucina et al. 2016. Uz rijeku također dolaze poplavne šume bijele vrbe (*Salicion albae* Soó 1930), a u njima je značajna prisutnost invazivne vrste javora negundovca (*Acer negundo*), te amorfe (*Amorpha fruticosa)*, u rubnim dijelovima.

3.7.2 Faunističke značajke te rijetke, ugrožene i zaštićene vrste

Faunu rijeka čine životinjske vrsta koje su isključivo vodene, kao što su ribe, rakovi, puževi, školjkaši, kao i one koje dio svog životnog ciklusa provode u rijeci (npr. ličinke kukaca i vodozemaca i dr.). Također, tu su i ptice močvarice te sisavci (vidra i dabar) čiji je život usko vezan uz vodena staništa.

<u>Fauna beskralješnjaka</u>
Pregled terenskog istraživanja makrozoobentosa na lokacijama Sava – Šamac i Sava – Jaruge tijekom 2019. godine te dugogodišnjih istraživanja zajednice makrozoobentosa u sklopu redovitog monitoringa površinskih voda od strane Hrvatskih voda na dionici rijeke Save od Slavonskog Broda do granice sa Republikom Srbijom koja obuhvaća i promatranu dionicu dan je u nastavku.

U sastavku faune rakova najveću zastupljenost imaju vrste *Corophium curvispinum, Dikerogammarus haemobaphes* i *Dikerogammarus* sp. Fauna rakova dominira na mikrostaništima na šljunkovitom i valutičastom supstratu. Subdominantno po brojnosti je zastupljen puž *Microcolpia daudebartii acicularis*. Na staništima sitnih valutica razvijena je skupina Oligochaeta. Obalno područje obloženo kamenim blokovima obraslim perifitonom obilježava litoreofilna zajednica zastupljena faunom puževa (*Lithoglyphus naticoides,*

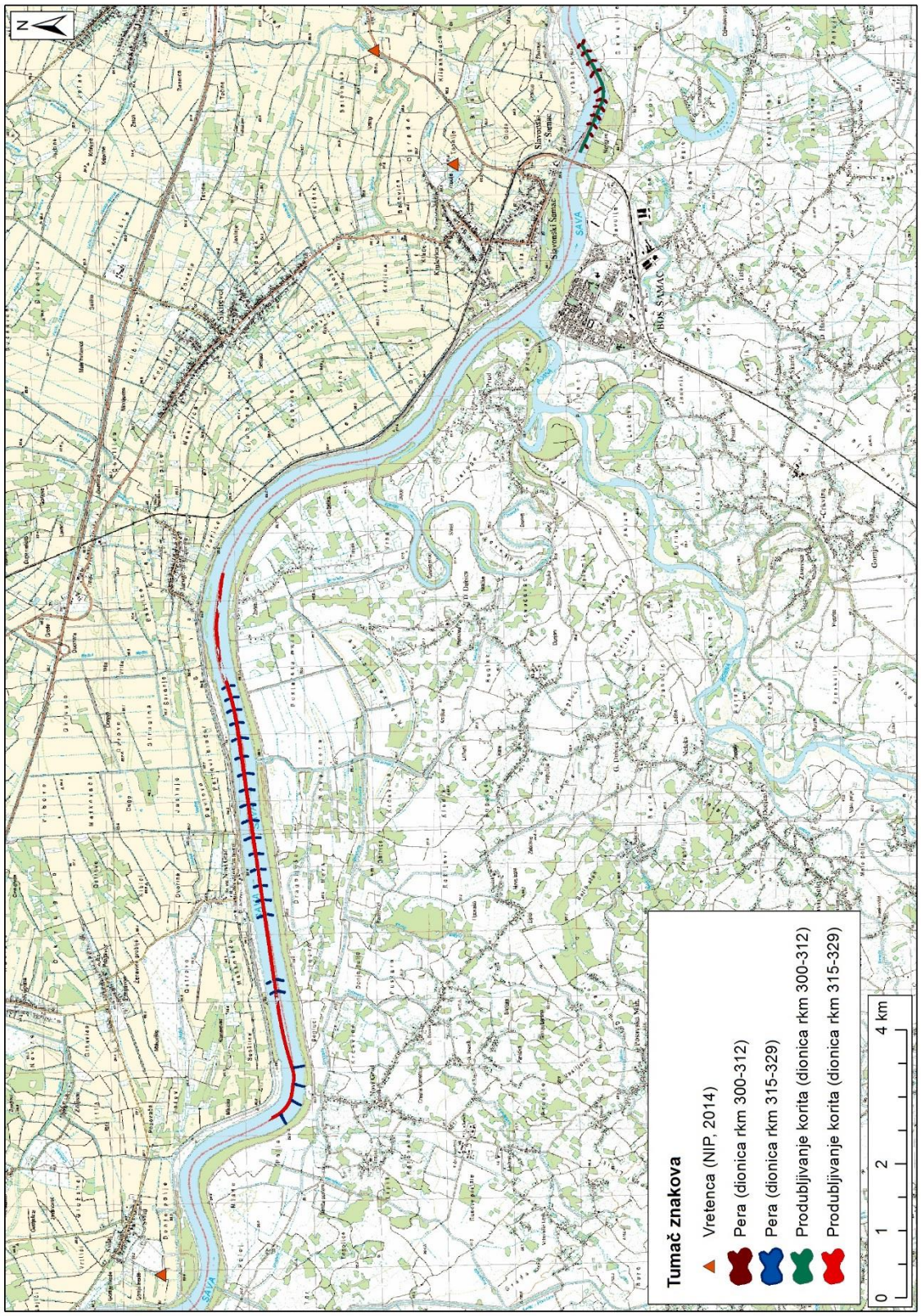
Esperiana esperi, Microcolpia daudebartii acicularis, dunavska nerita *(Theodoxus danubialis),* živorodni ogrc *(Viviparus viviparus*). Uz puževe u litalu dolazi još fauna Ephemeroptera (Centroptilum sp., Caenis sp., Heptageniidae Gen. sp) i Trichoptera (*Hydropsyche ornatula, Hydropsyche contubernalis ssp.*). Dalje od obale je argilal koji obilježava argiloreofilna zajednica zastupljena oligohetnom faunom (*Stylodrilus heringianus, Pristina foreli, Limnodrilus hoffmeisteri, Potamothrix sp., Psammoryctides barbatus, Psammoryctides moravicus)*.

Karakteristična vrsta u zajednici školjkaša (Bivalvia) je *Pisidium* sp.i krupnorebrasta kotarica (*Corbicula fluminea)* te lisanka (*Unio* sp.), dok su u zajednici puževa (Gastropoda) karakteristične vrste *Lithoglyphus naticoides, Esperiana esperi, Microcolpia daudebartii acicularis,* dunavska nerita *(Theodoxus danubialis),* živorodni ogrc *(Viviparus viviparus).*

Za skupinu maločetinaša (Oligochaeta) karakteristične su vrste: *Stylodrilus heringianus, Pristina foreli, Limnodrilus hoffmeisteri, Potamothrix sp., Psammoryctides barbatus, Psammoryctides moravicus*; za zajednicu rakova: Coro*phium curvispinum, Dikerogammarus haemobaphes, Dikerogammarus sp., Jaera istri*; za vodencvijetokrilaše (Ephemeroptera): *Centroptilum sp., Caenis sp., Heptageniidae Gen. sp.;* tulari *(Trichoptera): Hydropsyche ornatula, Hydropsyche contubernalis ssp*., a za zajednicu kornjaša (Coleoptera) karakteristična je vrsta *Ochthebius* sp.

Za potrebe izrade Projekta integracije u EU Natura 2000 na širem promatranom području tijekom 2014. godine istraživana je fauna vretenaca. Tijekom spomenutog su istraživanja zabilježeno je 11 vrsta faune vretenaca. To su: Sredozemni kralj (*Aeshna affinis*), Veliki car (*Anax imperator*), Prugasta konjska smrt (*Calopteryx splendens*), Modra vodendjevojčica (*Coenagrion puella*), Vatreni jurišnik (*Crocothemis erythraea*), *Erythromma lindenii*, Velika mora (*Ischnura elegans*), Vilin konjic (*Libellula depressa*), Bijeli vilenjak (*Orthetrum albistylum*), Veliki vilenjak (*Orthetrum cancellatum*), Bijelonoga potočnica (*Platycnemis pennipes*), Crveni strijelac (*Sympetrum sanguineum*), Veliki strijelac (*Sympetrum striolatum*).
Međutim, na području promatrane dionice Save, niti jedna od navedenih vrsta nije zabilježena uz samo korito rijeke Save, već na području manjih tekućica i stajačica okolnog područja (sl. 3.7.16).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



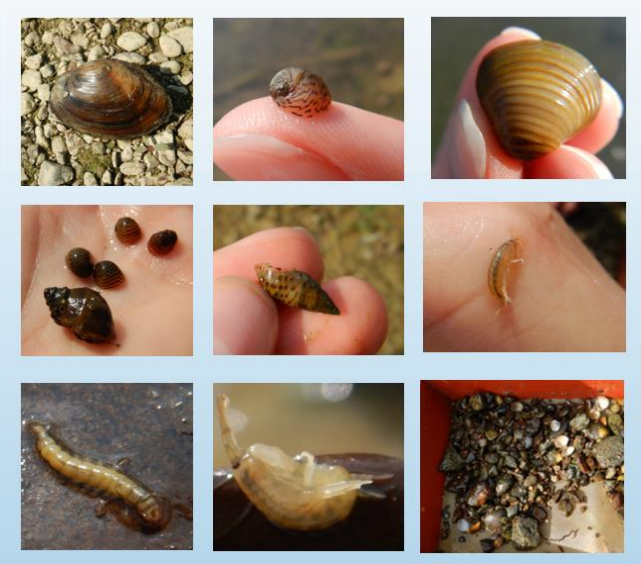
sl. 3.7.16: Lokacije nalaza Vretenca (Odonata) ma širem promatranom području (NIP, 2014)

Tijekom redovitog monitoringa površinskih voda koji provode „Hrvatske vode“, u 2015. i 2016. godini na lokaciji Slavonski Šamac nađene su jedinke obične lisanke (*Unio crassus).* Tijekom ranijih istraživanja (Dekić, 2013) vrsta obična lisanka (*Unio crassus)* nađena je 2011. godine

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

na lokaciji „Slavonski Šamac„, dok prema podacima iz 2010. godine (Maguire, Lajtner, 2010), obična lisanka nije utvrđena u Savi na ovom području.

Tijekom istraživanja mekušaca srednjeg i donjeg toka rijeke Save (Dekić, 2013) na postaji Slavonski Šamac nađene su osim obične lisanke (*Unio crassus)* još dvije svojte školjkaša krupnorebrasta kotarica (*Corbicula fluminea)* i *Pisidium* sp. te devet vrsta puževa riječna nerita (*Theodoxus fluviatilis),* dunavska nerita *(Theodoxus danubialis),* nerita *(Theodoxus sp.), Physella acuta, Lithoglyphus naticoides, Holandriana holandrii, Esperiana esperi, Esperiana daudebartii, Bythinia tentaculata,* ukupno 12 svojti.



sl. 3.7.17: Makroskopski beskralješnjaci nađeni u šljunku na promatranoj dionici Save tijekom terenskog istraživanja u rujnu 2019.

Od gore navedenih vrsta beskralješnjaka zaštićena je jedino školjkaš obična lisanka (*Unio crassus*) i to u kategoriji strogo zaštićene vrste prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Invazivne vrste beskralješnjaka

Dosadašnja istraživanja pokazuju da je na predmetnoj dionici rijeke Save prisutno nekoliko invazivnih vrsta beskralješnjaka. Najnovija istraživanja (Ćuk i sur, 2019) ukazuju na to da na djelu toka kod Slavonskog Šamca dolaze četiri vrste invazivnih makrobeskralješnjaka. Školjkaš krupnorebrasta kotarica (*Corbicula fluminea).* Invazivni školjkaš krupnorebrasta kotarica (*Corbicula fluminea)* česta je vrsta na području donjeg i srednjeg toka rijeke Save. Ova vrsta se podjednako pojavljuje na prirodnom i na umjetnom supstratu na lokaciji Slavonski Šamac (Dekić, 2013), a nešto veća gustoća populacija primijećena je na prirodnom supstratu.

Rakovi *Chelicorophium sowinskyi, Dikerogammarus haemobaphes i Jaera istri,* također su utvrđeni u Savi kod Slavonskog Šamca (Ćuk i sur, 2019).

Virnjak *Branchiura sowerbyi*, puž *Physella acuta*, rak *Chelicorophium curvispinum*, nađeni su uzvodnije od planiranog zahvata (kod Slavonskog Broda). Iako prema Ćuk i sur, 2019. rakušac *Chelicorophium curvispinum* nije nađen kod Slavonskog Šamca već uzvodnije kod Slavonskog Broda, ranijim istraživanjem (Žganec, 2009) ova je vrsta nađena i kod Slavonskog Šamca i nizvodnije (na lokacijama Županja i Gunja).

Fauna kralješnjaka

Ribe

Za potrebe opisa faune riba, obavljeno je istraživanje riblje faune na području planiranog zahvata, na temelju kojeg je izrađena sektorska studija od strane Fakultet agrobiotehničkih znanosti, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku pod vodstvom prof. Opačka (Opačak i sur., 2019).

Rijeka Sava u promatranom području ima obilježja nizinske rijeke s karakteristikama zone deverike. Bogata je mješovitom ribljom populacijom, a potvrđene vrste riba pripadaju različitim ekološkim skupinama. Ovdje obitavaju ribe s euritopnim karakterom (babuška, bodorka, grgeč, bezribica, glavoči), a pripadaju reprodukcijskoj skupini litofila i fitofila. Slijede potom dosta dobro zastupljene reofilne vrste riba koje preferiraju brzi tok, niže temperature i u pravilu više otopljenog kisika (mrena, peš, glavoč, vijun, krkuša, klenić, bolen, klen i sl.) te, također, brojne limnofilne (stagnofilne) – one koje preferiraju stajaće vode i spori tok, velike oscilacije u temperaturi i količini otopljenog kisika, te visoke koncentracije hranjivih tvari u vodi (većina ciprinidnih vrsta, štuka, crni somić). Limnofilne vrste uglavnom preferiraju staništa sa stajaćom ili slabo protočnom vodom tako da rijetko dolaze u samoj rijeci kojom se šire tijekom visokih vodostaja i poplava na okolna područja. U Savi se zadržavaju na mirnim, lenitičkim zonama gdje su i ulovljene tijekom uzorkovanja.

Tijekom monitoringa ihtiofaune rijeke Save u 2018. godini (Piria i sur., 2018), na lokaciji Slavonski brod, koja se nalazi uzvodno od promatrane dionice te na lokaciji Babina Greda, koja se nalazi nizvodno od promatrane dionice zabilježeno je 18 vrsta riba, po 11 na svakoj postaji. To su:

Lokacija Slavonski brod (GPS koordinate 45°08′58,62″S, 18°00′22,21″I):

Štuka (*Esox lucius*)
Bolen (*Leuciscus aspius*)
Uklija (*Alburnus alburnus*)
Klen (*Squalius cephalus*)
Jez (*Leuciscus idus*)
Gavčica (*Rhodeus amarus*)
Bodorka (*Rutilus rutilus*)
Nosara (*Vimba vimba*)
Veliki vijun (*Cobitis elongata*)
Vijun (*Cobitis elongatoides*)
Sunčanica (*Lepomis gibbosus*)

Lokacija Babina Greda (GPS koordinate S45°05′36.5″, I18°32′18.5″):

Uklija (*Alburnus alburnus*)
Alburnus sava
Podust (*Chondrostoma nasus*)
Klen (*Squalius cephalus*)
Gavčica (*Rhodeus amarus*)
Nosara (*Vimba vimba*)
Veliki vijun (*Cobitis elongata*)
Veliki vretenac (*Zingel zingel*)
Sunčanica (*Lepomis gibbosus*)
Riječni glavočić (*Neogobius fluviatilis*)
Glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Za gore navedene vrste riba može se zaključiti da nastanjuju i područje predmetne dionice Save (od rkm 329 do 300).

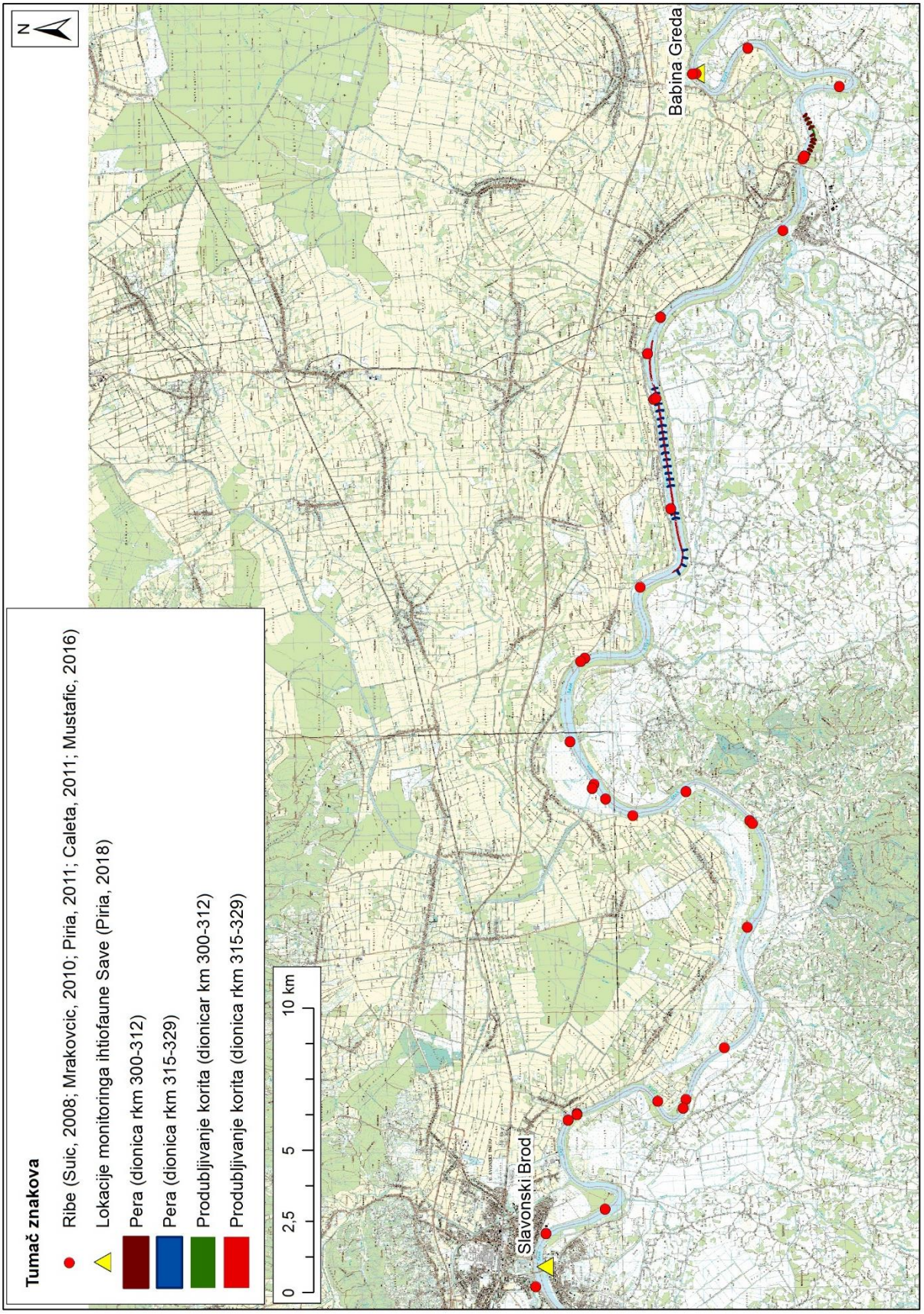
Radi usporedbe s navedenim istraživanjem (Piria i sur, 2018), uzet je pregled istraživanja ihtiofaune sa dionice rijeke Save između lokacija Slavonski brod i Babina Greda; sl. 3.7.18) za nešto ranije razdoblje (Suić, 2008; Piria, 2011; Ćaleta, 2011; Mustafić, 2016) te se može zaključiti da je ovim višegodišnjim istraživanjima nađeno 20 vrsta riba. To su:

Deverika (Abramis brama)
Kečiga *(Acipenser ruthenus)*
Uklija *(Alburnus alburnus)*
Mrena *(Barbus barbus)*
Podust (*Chondrostoma nasus*)
Šaran *(Cyprinus carpio)*
Štuka *(Esox lucius)*
Balonijev balavac *(Gymnocephalus baloni)*
Jez *(Leuciscus idus)*
Riječni glavočić *(Neogobius fluviatilis)*
Glavočić okrugljak *(Neogobius melanostomus)*
Grgeč *(Perca fluviatilis)*
Rotan *(Perccottus glenii)*
Gavčica *(Rhodeus amarus)*
Bodorka *(Rutilus rutilus)*
Smuđ *(Sander lucioperca)*
Som *(Silurus glanis)*
Klen *(Squalius cephalus)*
Linjak *(Tinca tinca)*
Mali vretenac *(Zingel streber)*

Ukupno na promatranoj dionici rijeke Save (lokacije Slavonski Brod i Babina Greda te područje između njih) nađeno je 28 vrsta riba, od čega je samo 9 vrsta zajedničkih.

Međutim, istraživanjem faune riba provedenim 2019. godine (Opačak i sur, 2019) na postajama Sava – Jaruge i Sava – Šamac nađeno je 20 vrsta riba, 11 vrsta na području postaje Sava – Jaruge i 15 vrsta na području postaje Sava – Šamac. Zajedničko je samo 6 vrsta. Popis vrsta na pojedinoj postaji dan je tab. 3.7.3 i tab. 3.7.4.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.7.18: Lokacije nalaza riba na dionici Save između Slavonskog Broda i Babine Grede (izvor: Suić, 2008; Piria, 2011; Ćaleta, 2011; Mustafić, 2016)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 3.7.3: Kvalitativni sastav ihtiopopulacije na lokaciji rijeka Sava - Jaruge u 2019. godini (Opačak i sur., 2019)

Porodica	Hrvatski naziv vrste	Latinski naziv vrste	Brojnost (N)	Brojnost (%)
Ciprinidae	Uklija	*Alburnus alburnus*	84	34,71
	Babuška	*Carassius gibelio*	55	22,73
	Šaran	*Cyprinus carpio*	71	29,34
	Klenić	*Leuciscus leuciscus*	1	0,41
	Gavčica	*Rhodeus amarus*	6	2,48
Esocidae	Štuka	*Esox lucius*	2	0,83
Centrarchidae	Sunčanica	*Lepomis gibbosus*	2	0,83
Percidae	Veliki vretenac	*Zingel zingel*	1	0,41
Gobiidae	Riječni glavoč	*Neogobius fluviatilis*	2	0,83
	Okrugli glavoč	*Neogobius melanostomus*	17	7,02
Ictaluridae	Crni somić	*Ameiurus melas*	1	0,41
		UKUPNO:	**242**	**100**

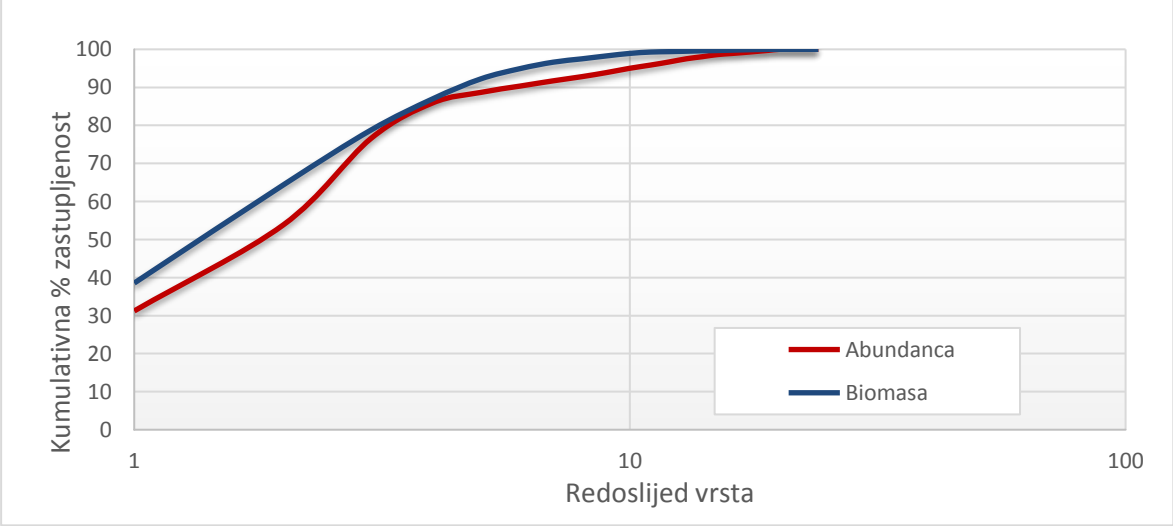
tab. 3.7.4: Kvalitativni sastav ihtiopopulacije na lokaciji rijeka Sava – Šamac u 2019. godini (Opačak i sur., 2019)

Porodica	Hrvatski naziv vrste	Latinski naziv vrste	Brojnost (N)	Brojnost (%)
Ciprinidae	Uklija	*Alburnus alburnus*	29	24,17
	Bolen	*Aspius aspius*	3	2,50
	Potočna mrena	*Barbus balcanicus*	4	3,33
	Krupatica	*Blicca bjoerkna*	1	0,83
	Babuška	*Carassius gibelio*	27	22,50
	Šaran	*Cyprinus carpio*	11	9,17
	Krkuša	*Gobio gobio*	3	2,50
	Bodorka	*Rutilus rutilus*	1	0,83
	Crvenperka	*Scardinius erythrophthalmus*	4	3,33
Cobitidae	Balkanski vijun	*Cobitis elongata*	4	3,33
Centrarchidae	Sunčanica	*Lepomis gibbosus*	1	0,83
Percidae	Smuđ	*Sander lucioperca*	5	4,17
	Grgeč	*Perca fluviatilis*	2	1,67
Gobiidae	Riječni glavoč	*Neogobius fluviatilis*	8	6,67
	Okrugli glavoč	*Neogobius melanostomus*	17	14,17
		UKUPNO:	**120**	**100**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 3.7.5: Kvantitativni i kvalitativni nsastav ihtiopopulacije na lokacijama rijeka Sava u 2019. godini

Porodica	Hrvatski naziv	Latinski naziv	Biomasa (kg)	Biomasa (%)	Abundanca (N)	Abundanca (%)
Ciprinidae	Uklija	*Alburnus alburnus*	0,933	8,24	113	31,22
	Bolen	*Aspius aspius*	4,366	38,55	3	0,83
	Potočna mrena	*Barbus balcanicus*	0,012	0,11	4	1,10
	Krupatica	*Blicca bjoerkna*	0,012	0,11	1	0,28
	Babuška	*Carassius gibelio*	1,627	14,37	82	22,65
	Šaran	*Cyprinus carpio*	2,925	25,83	82	22,65
	Krkuša	*Gobio gobio*	0,006	0,05	3	0,83
	Klenić	*Leuciscus leuciscus*	0,010	0,09	1	0,28
	Gavčica	*Rhodeus amarus*	0,012	0,11	6	1,66
	Bodorka	*Rutilus rutilus*	0,001	0,01	1	0,28
	Crvenperka	*Scardinius erythrophthalmus*	0,040	0,35	4	1,10
Cobitidae	Balkanski vijun	*Cobitis elongata*	0,008	0,07	4	1,10
Esocidae	Štuka	*Esox lucius*	0,594	5,24	2	0,55
Centrarchidae	Sunčanica	*Lepomis gibbosus*	0,090	0,79	3	0,83
Percidae	Smuđ	*Sander lucioperca*	0,010	0,09	5	1,38
	Grgeč	*Perca fluviatilis*	0,192	1,70	2	0,55
	Veliki vretenac	*Zingel zingel*	0,010	0,09	1	0,28
Gobiidae	Riječni glavoč	*Neogobius fluviatilis*	0,100	0,88	10	2,76
	Okrugli glavoč	*Neogobius melanostomus*	0,306	2,70	34	9,39
Ictaluridae	Crni somić	*Ameiurus melas*	0,072	0,64	1	0,28
		UKUPNO:	**11,326**	**100**	**362**	**100**



sl. 3.7.19: Dijagram brojnosti vrsta (abundance) i biomase na promatranoj dionici rijeke Save

Krivulje brojnosti vrsta i biomase za istraživane lokacije na rijeci Savi prikazane na dijagramu (sl. 3.7.19) ukazuje na blagi poremećaj i stres u ihtiopopulaciji, jer se krivulja brojnosti vrsta (abundance) dodiruje s krivuljom biomase.

Uzorkovanjem riba tijekom istraživanja 2019. godine izračunati su indeksi (tab. 3.7.6) za ocjenjivanje ekološkog stanja, odnosno nulto stanje za rijeku Savu na promatranim lokacijama u 2019. godini.

Kao što je prethodno navedeno, za ocjenu ekološkog stanja površinskih voda na temelju bioloških elemenata kakvoće (fitoplankton, perifiton, makrofitska vegetacija, bentički makro beskralješnjaka i **ribe**) primjenjuje se omjer kakvoće (OEK) svakog pojedinog elementa. U tab. 3.7.6 dana je vrijednost kvantitativnog indeksa biotičkog integriteta za ribe (IBI_{HR}) kao pokazatelja ekološkog stanja rijeka prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 96/19). Prema spomenutom indeksu rijeka Sava na promatranom području odgovara kategoriji umjerenog ekološkog stanja.

tab. 3.7.6: Indeksi za ocjenu ekološkog stanja rijeke Save na promatranim lokacijama temeljem ihtiološkog uzorkovanja u 2019. godini

Indeksi	Rijeka Sava	Referentna vrijednost za HR-R_5B
Relativna zastupljenost insektivornih/invertivornih vrsta	0,4286	0,4118
Relativna zastupljenost fitofilnih vrsta	1	0,4706
Relativna zastupljenost litofilnih vrsta	0,6667	0,5588
Relativna zastupljenost reofilnih vrsta	0,4000	0,5588
Relativna zastupljenost bentičkih vrsta	0,5000	0,6176
Relativna zastupljenost invazivnih i unesenih vrsta	0	0
Simpsonov indeks raznolikosti	0,789	0,751
Ujednačenost za recipročni Simpsonov indeks raznolikosti	0,237	0,118
OEK_{IBI-HR}	**0,50**	-
Kategorija ekološkog stanja	**UMJERENO**	**-**

Biotički integritet se temelji na premisi kako status organizma koji živi u promatranom vodnom tijelu daje izravnu vrijednost integriteta vode i može se koristi za praćenje kakvoća vodenih staništa. Od osam indeksa koji se koriste za procjenu antropogenog utjecaja i odgovora ribljih populacija (tab. 3.7.6), vrijednosti tri indeksa ukazuju kako je antropogeni utjecaj na riblju zajednicu u rijeci Savi na promatranim lokacijama značajan. Zbog oplićavanja staništa riječnim nanosom smanjio se udio bentičkih i reofilnih vrsta koje preferiraju dublje dijelove rijeke s jačom vodenom strujom.

Ujedno povećao se broj fitofilnih vrsta za koje se smatra kako su prilagodljive vrste. Indeks insektivornih vrsta i indeks litofilnih vrsta ukazuju na povećanje u odnosu na referentnu vrijednost, ali oni su pod utjecajem dvije strane vrste (*Neogobius melanostomus* i N. *fluviatilis*). Simpsonov indeks raznolikosti je također viši od referentne vrijednosti, jer je stvarno iznenađujuća činjenica kako je ukupno na dvije promatrane lokacije utvrđeno 20 vrsta iz sedam porodica, međutim treba naglasiti kako se u izračun raznolikosti ubrajaju i pet stranih vrsta. Na promatranim lokacijama, ihtiološkim uzorkovanjem utvrđene su i dvije strogo zaštićene vrste (*Cobitis elongata* i *Zingel zingel*) (tab. 3.7.7). Prema utvrđenim indeksima kategorija ekološkog stanja rijeke Save na promatranim lokacijama je ocjenjena s umjereno.

Kvalitativno – kvantitativna sastav ribljih populacija na promatranoj dionici rijeke Save (tab. 3.7.5) pokazuje znakove poremećaja, koji se mogu pripisati antropogenom utjecaju na fizikalno-kemijske ili hidromorfološke elemente kakvoće, do te mjere da šest od ukupno devet

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

ciljnih vrsta riba područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) specifičnih za ovaj segment rijeke Save nije utvrđeno tijekom istraživanja (Opačak i sur., 2019).

Prema Opačak i sur. 2012, na ribolovnim vodama Športsko ribolovnog saveza Brodsko – posavske županije (kao ovlaštenika ribolovnog prava za ribolovnu zonu unutar administrativnih granica Brodsko – posavske županije) nije utvrđen dio ribolovne vode koji bi trebalo proglasiti „posebnim staništem“. Prema čl.3 Zakona o slatkovodnom ribarstvu (NN 63/19) „Posebno stanište“ je dio ribolovne vode koji uživa posebnu zaštitu zbog obnavljanja prirodnih populacija riba, a može biti mrjestilište, rastilište, hranilište, zimovalište ili migratorni put.

tab. 3.7.7: Ekološke značajke riba i status ugroženosti i zaštite

Vrsta ribe		Pripadnost		Stupac vode		Ekološki zahtjevi			Supstrat za mrijest			Prehrambena strategija				Status			
Hrvatski naziv	**Latinski naziv**	Autohtona vrsta	Strana vrsta	Bentička	Pelagijalna	Reofilna	Limnofil	Euritop	Litofil	Fitofil	Fitolitofil	Insektivor/ invertivor	Invertivor/ Piscivor	Herbivor	Omnivor	Tolerantna	Osjetljiva	Zaštićena	IUCN status u RH
Uklija	*Alburnus alburnus*	X			X			X			X				X	X			
Bolen	*Aspius aspius*	X			X	X			X				X						VU
Bodorka	*Rutilus rutilus*	X			X			X			X				X	X			
Crvenperka	*Scardinius erythro-ohthalmus*	X			X		X			X					X				
Štuka	*Esox lucius*	X			X			X		X			X						
Sunčanica	*Lepomis gibbosus*		X		X		X					X				X			
Grgeč	*Perca fluviatilis*	X			X			X			X		X			X			
Crni somić	*Ameiurus melas*		X	X			X		X						X	X			
Babuška	*Carassius gibelio*		X	X				X		X					X	X			
Veliki vijun	*Cobitis elongata*	X		X		X			X			X						SZ	VU
Klenić	*Leuciscus leuciscus*	X			X	X			X						X				
Krkuša	*Gobio gobio*	X		X		X													LC
Gavčica	*Rhodeus amarus*	X			X			X							X				
Krupatica	*Blicca bjoerkna*	X		X											X	X			
Glavočić okrugljak	*Neogobius melanostomus*		X	X				X	X			X							
Potočna mrena	*Barbus balcanicus*	X		X		X			X			X							VU
Riječni glavočić	*Neogobius fluviatilis*		X	X				X	X			X							
Šaran	*Cyprinus carpio*	X		X				X		X					X	X			EN
Veliki vretenac	*Zingel zingel*	X		X		X			X			X					X	SZ	VU
Smuđ	*Sander lucioperca*	X			X			X		X			X						

Legenda: SZ: Strogo zaštićena vrsta sukladno Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16); IUCN status vrste: EN – ugrožena vrsta, VU – osjetljiva vrsta, LC – najmanje zabrinjavajuća vrsta

Dvije od ukupno 20 vrsta nađenih tijekom istraživanja u 2019. godini (Opačak i sur., 2019) strogo su zaštićene vrste sukladno Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16). To su: Veliki vijun i Veliki vretenac (tab. 3.7.7). Šest nađenih vrsta riba je ugroženo prema Crvenoj knjizi slatkovodnih riba Hrvatske (Mrakovčić, 2004). Šaran je ugrožena vrsta (EN), bolen, veliki vijun, potočna mrena i veliki vretenac su osjetljive vrste (VU), dok je krkuša najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Invazivne vrste riba

Prema novijim istraživanjima invazivnih Ponto-kaspijskih glavočića na području Sliva rijeke Save (Jakšić, 2016, sl. 3.7.20), tri su vrste nađene na širem području. Riječni glavočić (*Neogobius fluviatilis*) i Glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*) utvrđeni su na lokaciji Babina Greda (nizvodno od predmetne dionice), dok su kod Slavonskog Broda (uzvodno od predmetne dionice utvrđene sve tri vrste invazivnih glavočića (Riječni glavočić (*Neogobius fluviatilis*), Glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*) i Keslerov glavočić (*Ponticola kesslerii*). Glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*) utvrđen je 2016. godine na području planiranog zahvata (Mustafić, 2016) i to na lokaciji između naselja Jaruge i Novi Grad te na lokaciji Slavonski Šamac.

Vrste Riječni glavoč (*Neogobius fluviatilis*) i Glavoč okrugljak (*Neogobius melanostomus*) utvrđene su na obje istraživane postaje (Sava – Jaruge i Sava – Šamac) tijekom istraživanja ihtiofaune za potrebe izrade ove Studije (Opačak i sur, 2019).

sl. 3.7.20: Nalazi Ponto – kaspijskih glavočića (riječni glavočić (NF), glavočić okrugljak (NM) i keslerov glavočić (PK)) na području sliva Save u Hrvatskoj (izvor: Jakšić, 2016)

Vodozemci i gmazovi

Na području uz korito rijeke Save prisutna su raznolika staništa koja nastanjuju različite vrste vodozemaca i gmazova. Izmjena vodenih, kopnenih i močvarni staništa omogućava vodozemcima i gmazovima i raznolikost dostupnih staništa i hrane.

Neke od vrsta vodozemaca koje se mogu naći u lokvama na obali te uz korito Save i u njemu su slijedeće: Veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*), pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*), Crveni mukač (*Bombina bombina*), Gatalinka (*Hyla arborea*), češnjača (Pelobates fuscus), Mala zelena žaba (*Pelophylax lessone*), Jestiva zelena žaba (*Pelophylax kl. esculentus*), Velika zelena žaba (*Pelophylax ridibundus*) i dr (Milačić i sur., 2014, Jelić i sur., 2015).

Od gmazova na promatranom području dolaze Barska kornjača (*Emys orbicularis*), Riđovka (*Vipera berus*), bjelouška (*Natrix natrix*), ribarica (*Natrix tessellata*), sljepić (*Anguis fragilis*).

Prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske (Jelić i sur., 2015) na promatranom području dolaze tri ugrožene vrste vodozemaca i dvije ugrožene vrste gmazova. Crveni mukač (*Bombina bombina*) i Veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*) gotovo su ugrožene vrste (NT), dok je češnjača (Pelobates fuscus) vrsta s nedovoljno podataka (DD).

Od gmazova, Barska kornjača (*Emys orbicularis*) je gotovo ugrožena (NT), dok je Riđovka (*Vipera berus*) najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC).

sl. 3.7.21: Velika zelena žaba (*Pelophylax ridibundus*) na obali Save na rkm 309

Ptice

Prema recentnim podacima o ornitofauni na području planiranog zahvata (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 u 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), u nastavku su navedene vrste ptica koje su utvrđene na promatranoj dionici rijeke Save na području uz korito, na obalama, u poplavnim šumama vrbe i topole. Radi se o slijedećim vrstama: Batokljun (*Coccothraustes coccothraustes*), Bijela pastirica (*Motacilla alba*), Brgljez (*Sitta europaea*), Crnoglava sjenica (*Parus palustris*), Crnoglavi batić (*Saxicola torquatus*), Crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*), Čvorak (*Sturnus vulgaris*), Divlja patka (*Anas platyrhynchos*), Drozd cikelj (*Turdus philomelos*), Dugorepa sjenica (*Aegithalos caudatus*), Euroazijska zlatna vuga (*Oriolus oriolus*), Galeb klaukavac (*Larus michahellis*), Grlica (*Streptopelia turtur*), Gugutka (*Streptopelia decaocto*), Juričica (*Carduelis cannabina*), Kos (*Turdus merula*), Mala prutka (*Actitis hypoleucos)*, Orao štekavac (*Haliaeetus albicilla*), Rusi svračak (*Lanius collurio*), Siva čaplja (*Ardea cinerea*), Siva vrana (*Corvus cornix*), Škanjac (*Buteo buteo*), Škanjac (*Buteo buteo*), Velika bijela čaplja (*Casmerodius albus*), Velika sjenica (*Parus major*), Veliki djetlić (*Dendrocopos major*), Vodomar (*Alcedo atthis*), Vrabac (*Passer domesticus*), Zeba bitkavica (*Fringilla coelebs*), Zelendur (*Carduelis chloris*), Žuta pčelarica (*Merops apiaster*), Žuta strnadica (*Emberiza citrinella*).

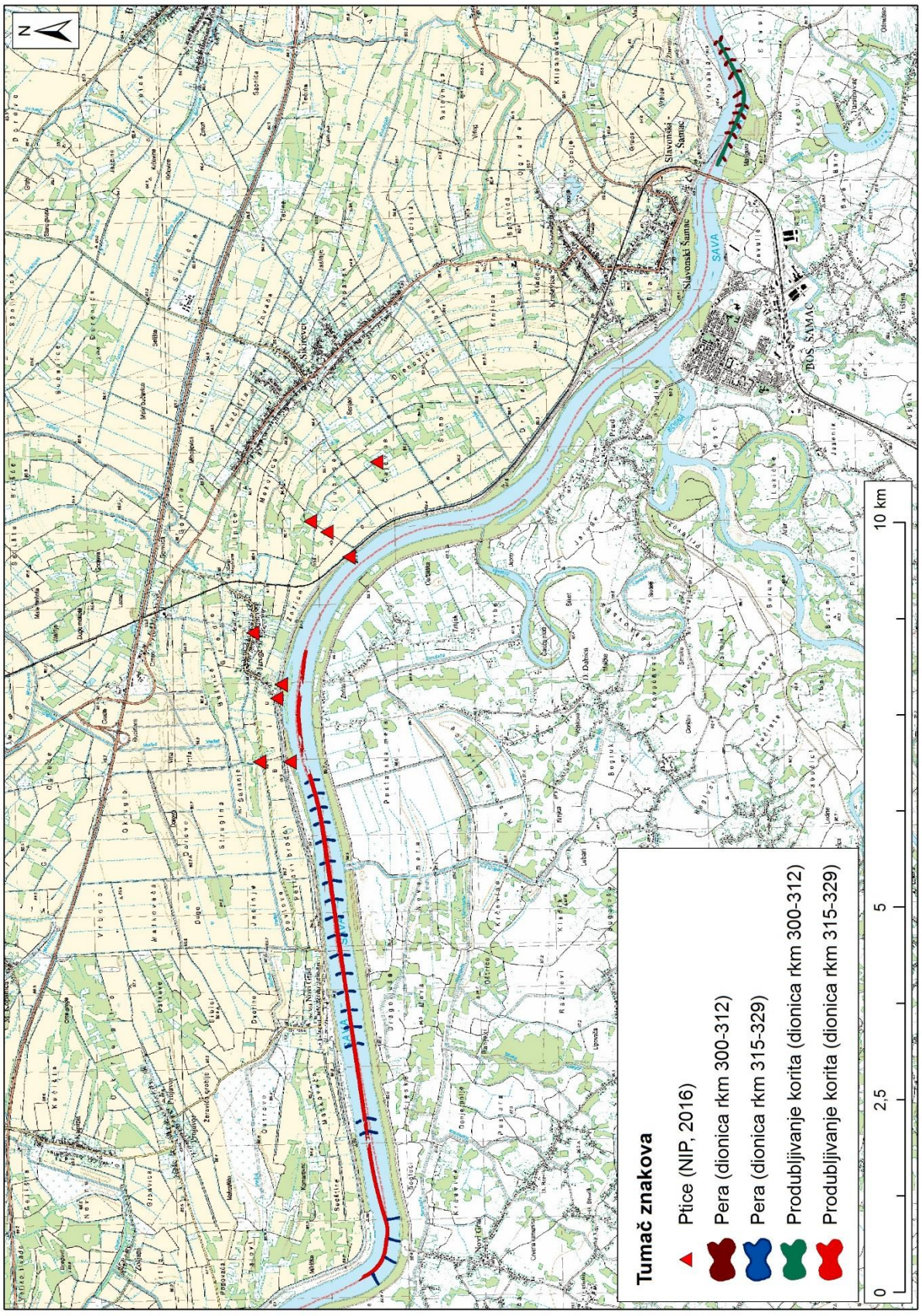
Na okolnom području, na poljoprivrednim površinama te naseljenim područjima zabilježene su slijedeće vrste ptica: Šumska trepteljka (*Anthus trivialis*), Siva čaplja (*Ardea cinerea*), Škanjac (*Buteo buteo*), Golub pećinar (*Columba livia*), Golub grivnjaš (*Columba palumbus*), Siva vrana (*Corvus cornix*), Žuta strnadica (*Emberiza citrinella*), Crvendać (*Erithacus rubecula*), Zeba bitkavica (*Fringilla coelebs*), Šojka (*Garrulus glandarius*), Rusi svračak (*Lanius collurio*), Slavuj

(*Luscinia megarhynchos*), Žuta pčelarica (*Merops apiaster*), Euroazijska zlatna vuga (*Oriolus oriolus*), Plavetna sjenica (*Parus caeruleus*), Velika sjenica (*Parus major*), Vrabac (*Passer domesticus*), Svraka (*Pica pic*a), Zlatoglavi kraljić (*Regulus regulus*), Gugutka (*Streptopelia decaocto*), Crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*), Grmuša pjenica (*Sylvia communis*), Kos (*Turdus merula*), Drozd cikelj (*Turdus philomelos*).

sl. 3.7.22: Crvenokljuni labud (*Cygnus olor*) u letu (318. rkm rijeke Save)

Lokacije na kojima su utvrđene gore navedene vrste ptica prikazane su na sl. 3.7.23. Ptice koje su tijekom spomenutog istraživanja (NIP, 2016), zabilježene na dionici rijeke Save kod naselja Jaruge i Sikirevci što je unutar dionica na kojima se nalazi planirani zahvat. Te vrste se mogu naći uzvodnije i nizvodnije, gdje se također planira izvođenje radova.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



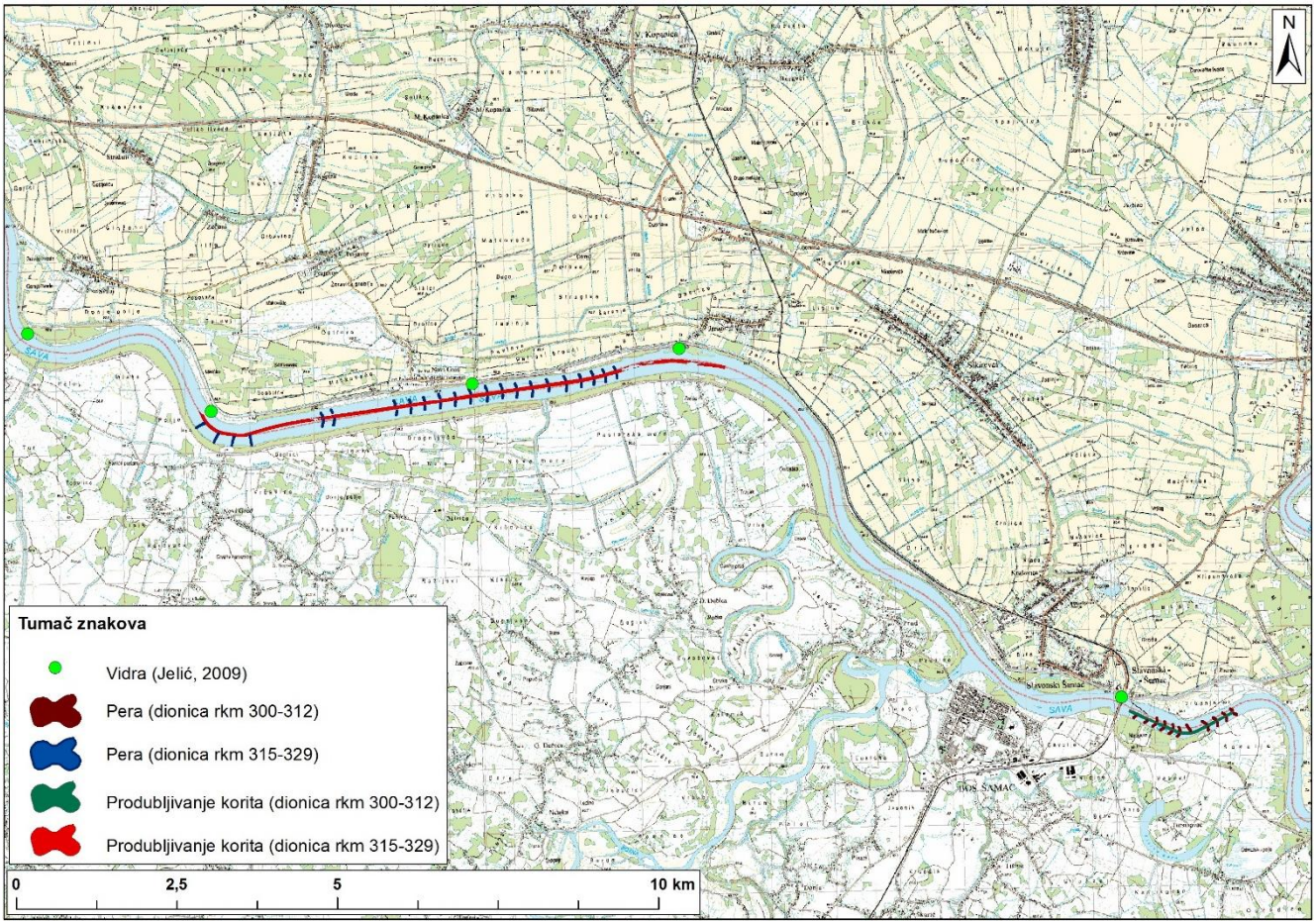
sl. 3.7.23: Lokacije nalaza ptičjih vrsta tijekom istraživanja ornitofaune u sklopu Projekta integracije u EU Natura 2000 (2016)

Sisavci

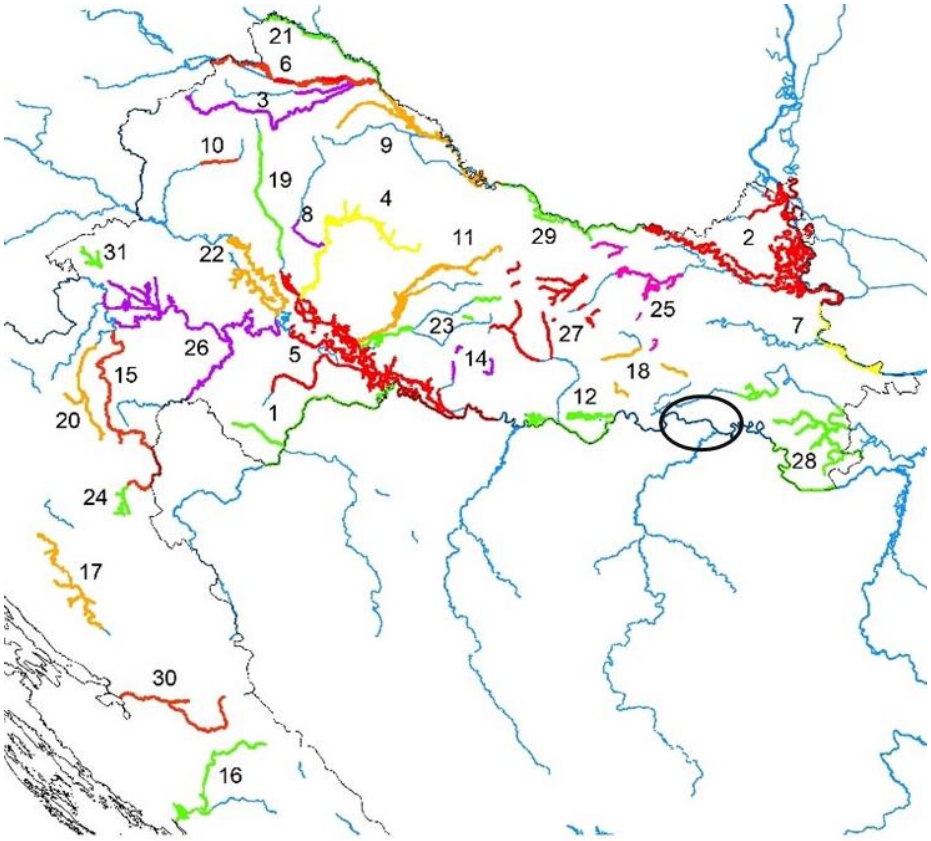
Budući da se radovi u koritu izvode pomoću plovnih bagera, u nastavku su obrađene semiakvatične vrste sisavaca koji dolaze na širem promatranom području, a to su vidra i dabar.

Tijekom istraživanje rasprostranjenosti vidre (*Lutra lutra*) na području kontinentalne Hrvatske, Jelić, 2009), vidra je utvrđena na području na kojem se planiraju radovi (sl. 3.7.24) te se može zaključiti da nastanjuje šire promatrano područje. Ipak, predmetna dionica rijeke Save na čijem se području planira zahvat ne predstavlja jedno od 30 važnih područja za vidru u Hrvatskoj (sl. 3.7.25).

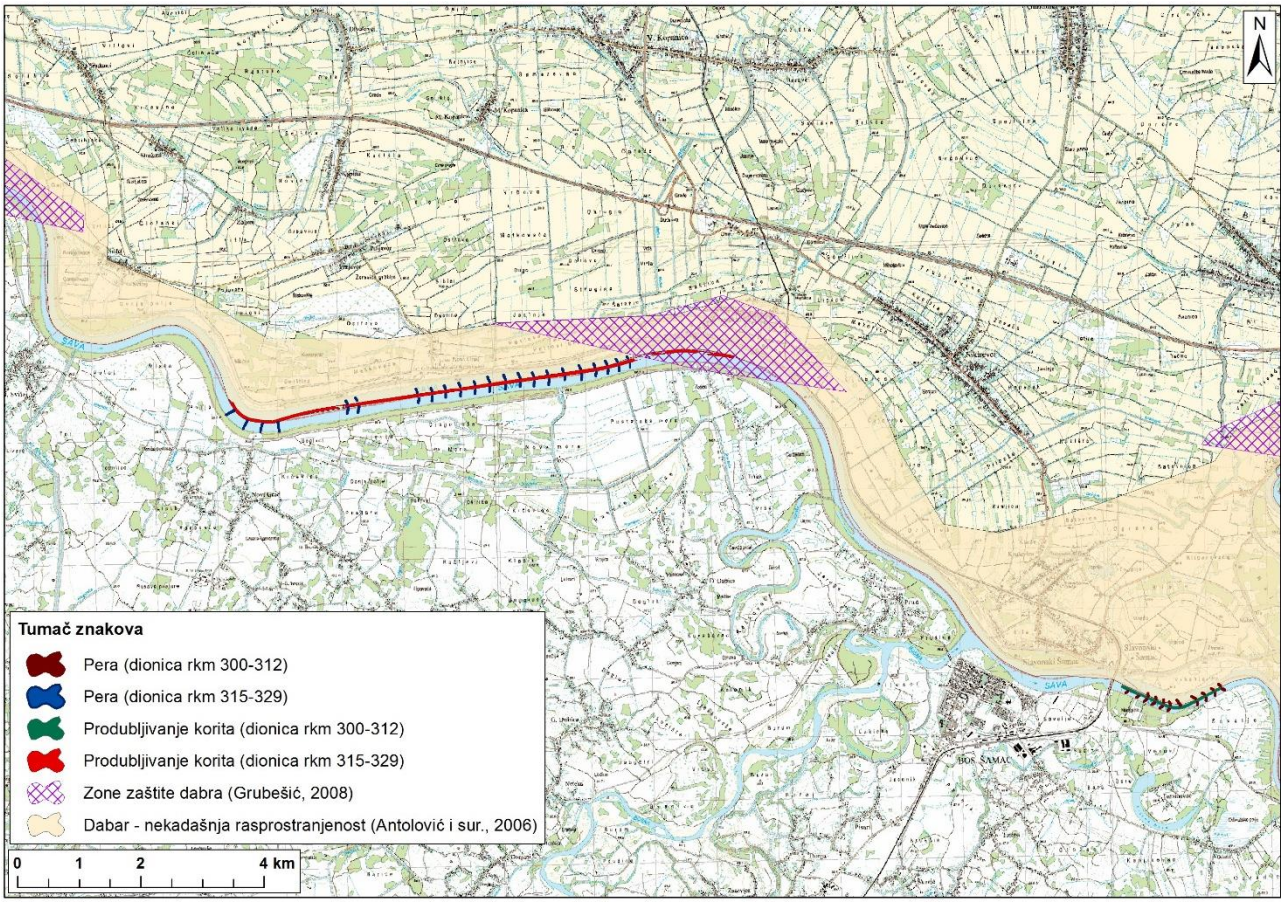
Dabar također dolazi na području promatrane dionice Save prema podacima Crvene knjige Sisavaca Hrvatske. Naime, staništa dabra u Hrvatskoj podijeljena su u zone slivnih područja rijeka Save i Drave. U slivu rijeke Save značajni su vodotoci Lonja, Ilova, Česma, Odra, Kupa, budući da dabar preferira manje vodotoke sa stalnom vodom, užim koritom i stalnom vegetacijom (Cavrić, 2016).



sl. 3.7.24: Lokacije nalaza vidre (Jelić, 2009) na promatranoj dionici Save



sl. 3.7.25: Važna područja za vidru u Hrvatskoj (prema Jelić i Oković 2010; izvor: Mikuška, 2010)



sl. 3.7.26: Nekadašnja rasprostranjenost dabra i zone zaštite na promatranoj dionici rijeke Save (Grubešić, 2008, Antolović i sur., 2006)

Bioraznolikost rijeke Save na području Bosne i Hercegovine

Za područje promatrane dionice rijeke Save na području Bosne i Hercegovine može se pretpostaviti da većinom dolaze iste životinjske vrste kao i na području Hrvatske. Staništa i supstrati koji su prisutni na Hrvatskoj strani korita prisutni su i sa druge strane državne granice. Od mjerodavnih državnih i upravnih tijela koja su ovlaštena za dobivanje podatak o stanju faune u rijeci Savi na području Federacije Bosne i Hercegovine i Republike Srpske na službene upite (poslani su službeni dopisi) nismo dobili nikakve službe podate o postojanju istih.

3.8 Zaštićene područja prema Zakonu o zaštiti prirode

3.8.1 Zaštićena područja u Hrvatskoj

Predmetna dionica rijeke Save na kojoj se planira izvođenje radova ne nalazi se na zaštićenom području. Na širem promatranom području nalaze se Značajni krajobraz „Gajna“ i Posebni rezervat „Bara Dvorina“. Oba zaštićena područja nalaze se uzvodno od predmetnog zahvata.

Planirani zahvat smješten je oko 7,9 km nizvodno od Značajnog krajobraza „Gajna“ te oko 12,7 km nizvodno od Posebnog rezervata „Bara Dvorina“ (sl. 3.8.1).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.8.2 Zaštićena područja u Bosni i Hercegovini

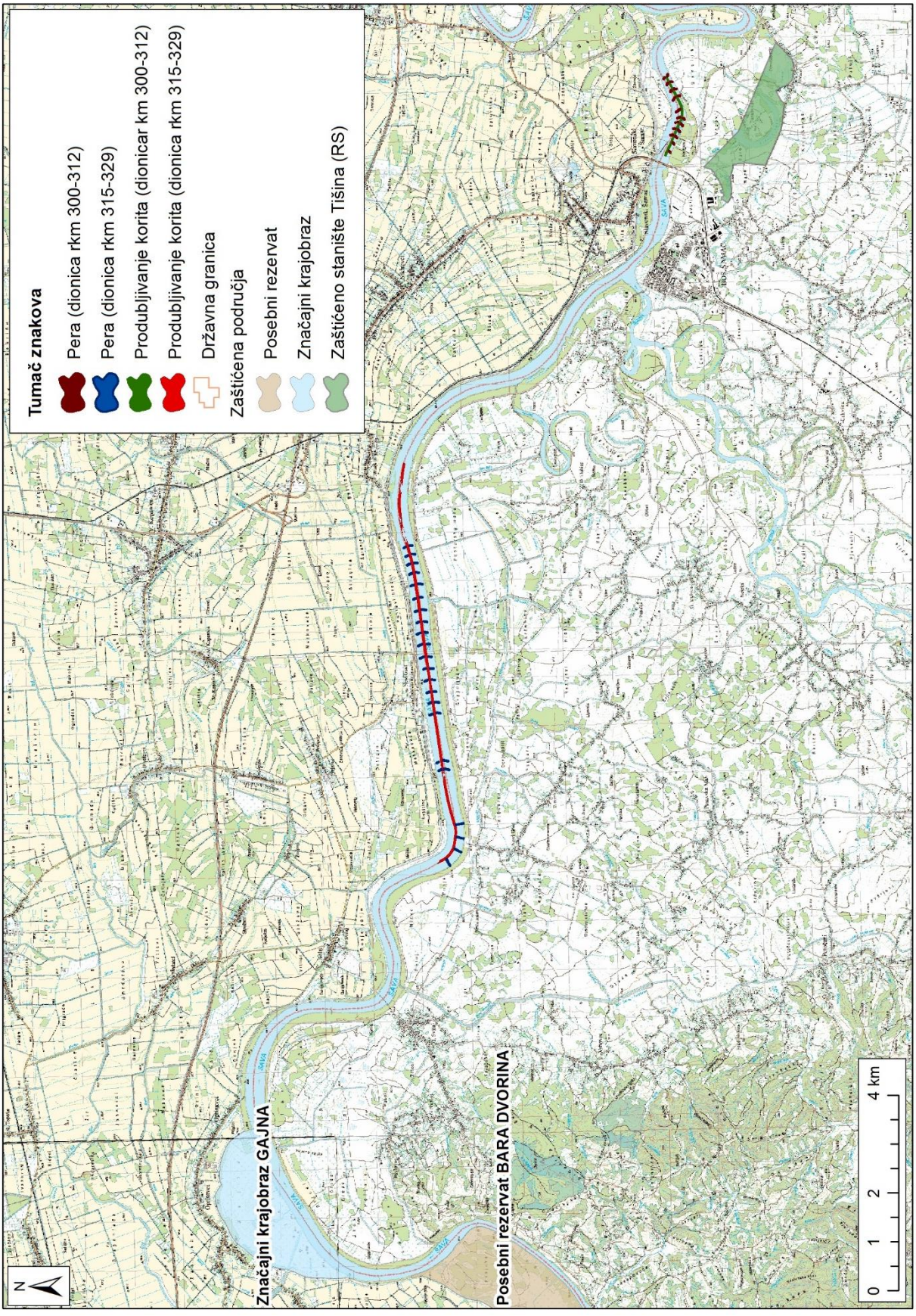
Na dijelu toka Save na predmetnoj dionici koji s nalazi na području Federacije Bosne i Hercegovine nema zaštićenih područja sukladno Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016.−2021.) (sl. 3.8.2). Međutim, relativno nedavno, 26. rujna 2019. godine Vlada Republike Srpske donijela je odluku kojom se močvarno-barski kompleks "Tišina" na području općine Šamac proglašava zaštićenim staništem četvrte kategorije (sl. 3.8.3). Najbliži dio planiranog zahvata udaljen je oko 800 m od spomenutog zaštićenog područja.

Prema članku 51. Zakona o zaštiti prirode Republike Srpske „**zaštićeno stanište kategorija IV**“ je područje koje obuhvata jedan ili više tipova prirodnih staništa značajnih za očuvanje jedne ili više populacija divljih vrsta i njihovih zajednica.

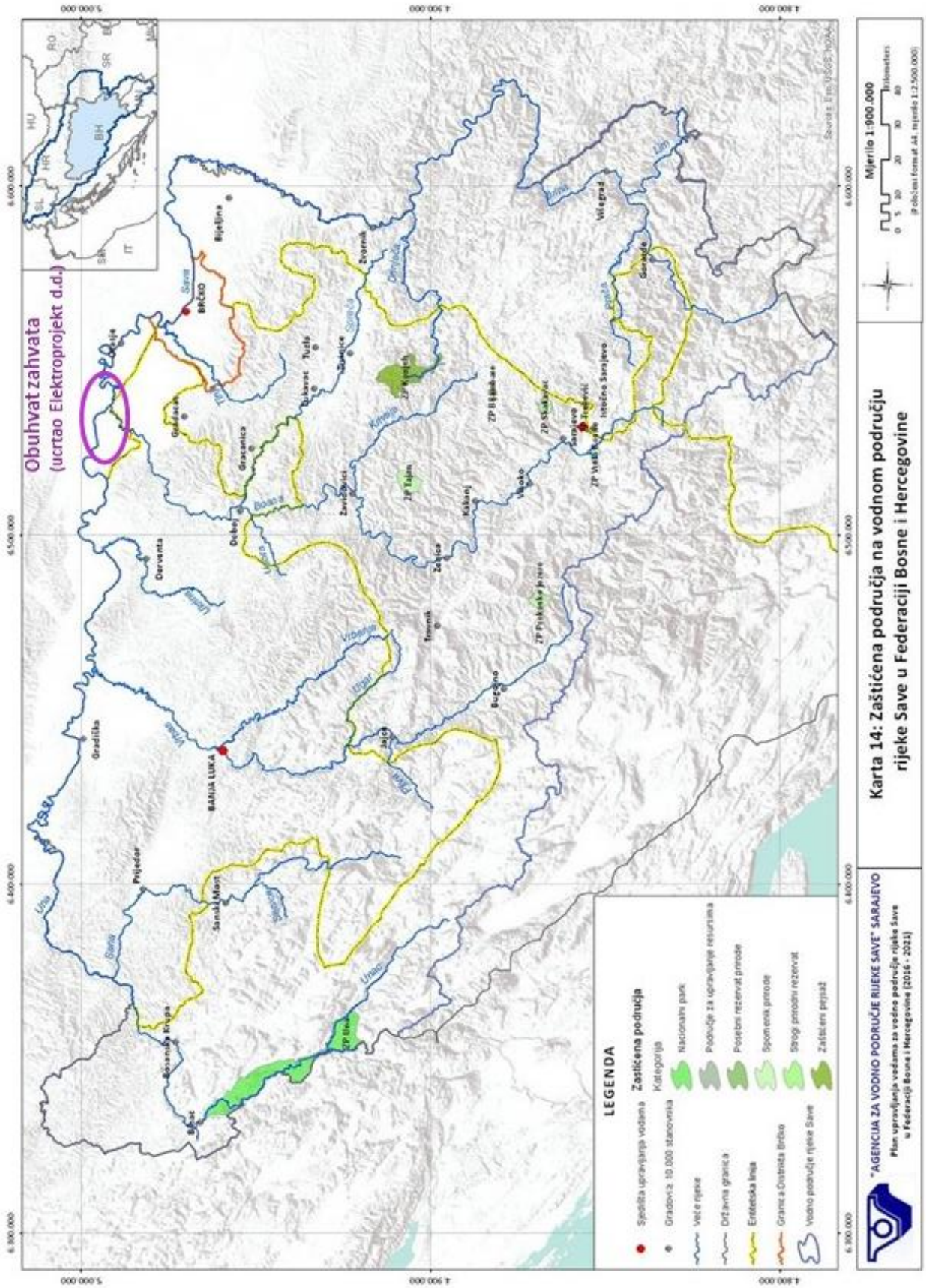
Močvarno-barski kompleks "Tišina" čine močvare i bare Mala Tišina, Velika Tišina, bara Odmut i povremeni vodotok Žandrak, koji zajedno predstavljaju jednu od danas malobrojnih kontinentalnih prirodnih bara i močvara u plavnom području rijeke Save koja je značajan faktor hidrološke stabilnosti i zaštite od poplava, ali i važno stanište za brojne vrste biljnog i životinjskog svijeta, od kojih se mnoge nalaze u dodacima EU Direktive o staništima i Direktive o pticama.

Ovo zaštićeno područje stanište je mnogim ugroženim vrstama ptica (oko 130 vrsta), vodenih biljaka (175 vrsta), riba (20 vrsta) itd. Ovakva područja su važna za ublažavanje klimatskih promjena, poplava i prečišćavanje vode. Ovo je jedina i zadnja preostala kontinentalna močvara na teritorije BiH u poplavnom području rijeke Save.

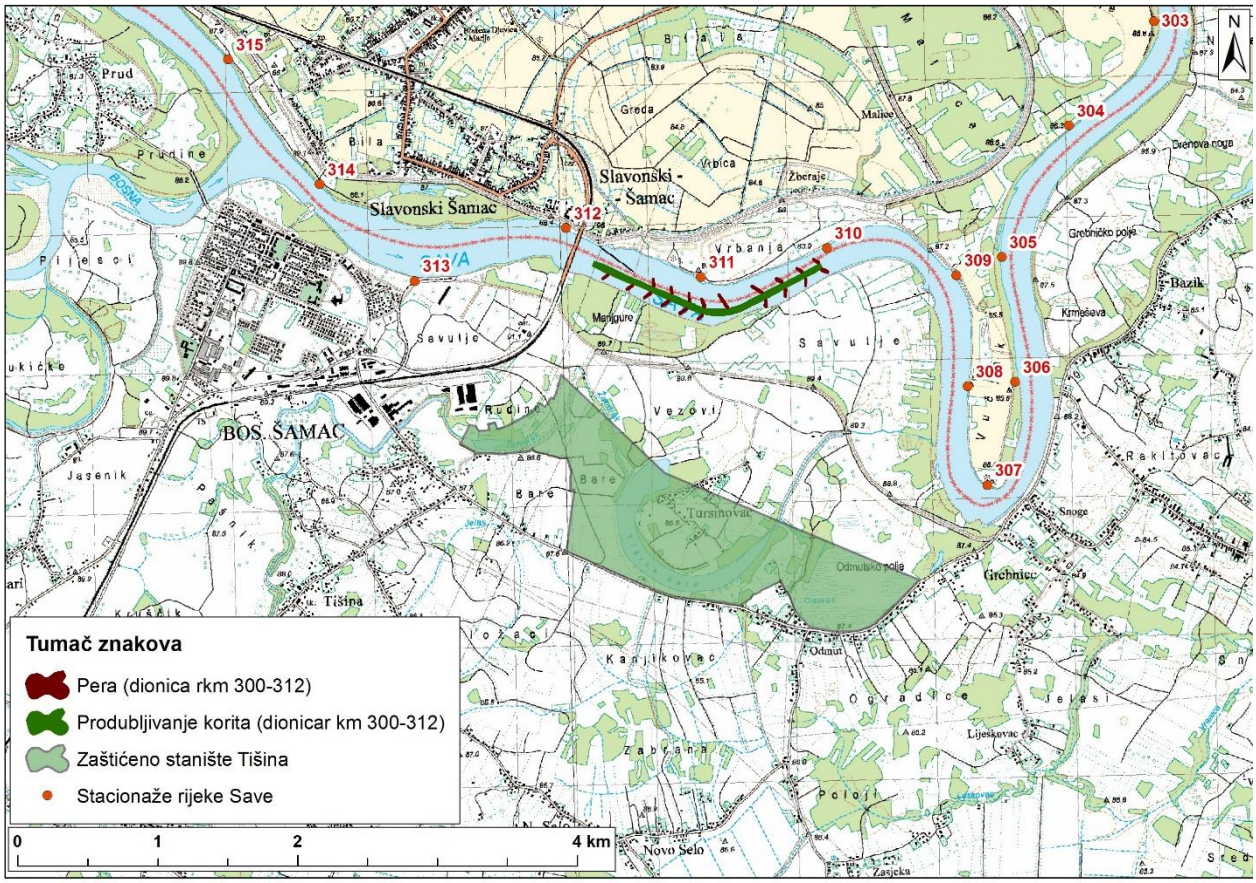
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.8.1: Prikaz zaštićenih područja na promatranom području



sl. 3.8.2: Zaštićena područja u Federaciji BiH (izvor: Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016.−2021.))



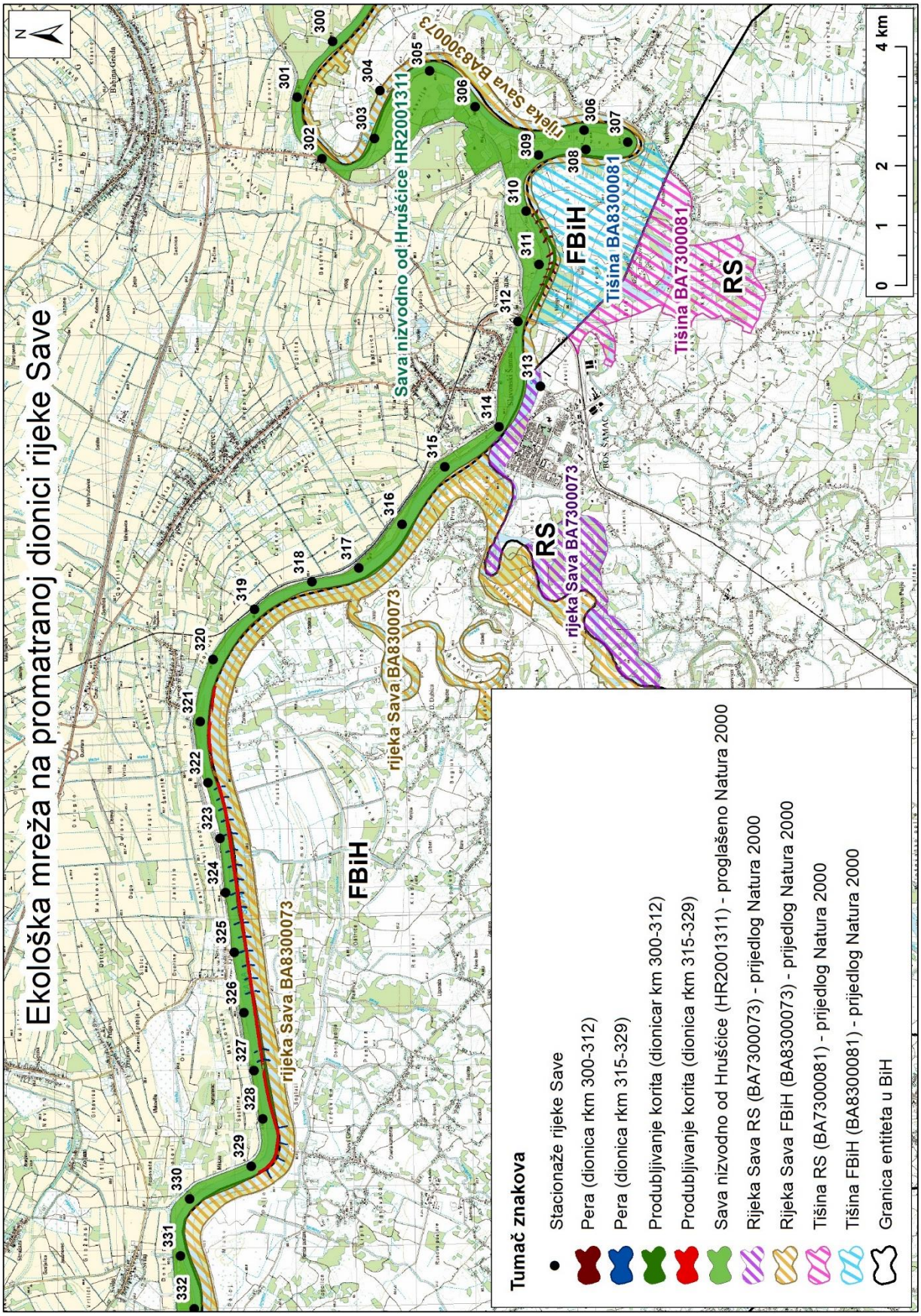
sl. 3.8.3: **Zaštićeno stanište „Tišina“ na području Republike Srpske proglašeno u rujnu 2019. godine** (podaci od Republičkog zavoda za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa Republike Srpske)

3.9 Područja ekološke mreže Natura 2000

Planirani zahvat nalazi se na području ekološke mreže Natura 2000 Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) i na području potencijalnog Natura 2000 područja Federacije Bosne i Hercegovine BA8300073 Rijeka Sava (sl. 3.9.1).

Za predmetni zahvat provedena je prethodna ocjena utjecaja na područja ekološke mreže Natura 2000 (na području RH) i doneseno je Rješenje Ministartsva zaštite okoliša i energetike o potrebi provedbe Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu. Podaci o ekološkoj mreži te ciljnim vrstama i stanišnim tipovima, kao i opis utjecaja, mjere ublažavanja i program praćenja obrađeni su u 6. poglavlju ove Studije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.9.1: Područja ekološke mreže Natura 2000 na promatranoj dionici rijeke Save

3.10 Krajobrazne značajke

Prema pregledu krajobraznih jedinica Hrvatske navedenom u Nacionalnoj strategiji i akcijskom planu zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti - NSAP (NN br.81/99) i Strategiji prostornog uređenja Republike Hrvatske (1998.) predmetno područje pripada krajobraznom tipu Nizinska područja sjeverne Hrvatske.

Svaki krajolik sadrži tri prirodne komponente: Reljef/tlo, vode i vegetaciju. Čovjek je četvrti čimbenik sveukupne slike, a međusobni odnosi prirodnog i antropogenog često su takvi da i pojam “prirodne komponente“ treba uzeti uvjetno.

Lokacija zahvata prema geomorfološkoj regionalizaciji (Bognar, 1999.) se nalazi u submezogeomorfološkoj regiji *Nizina Istočnoslavonskog Posavlja*. Dominantni prirodni procesi koji su oblikovali prostor vezani su uz rijeku Savu tj. stvaranje aluvijalnih nanosa te meandriranje rijeke. Postupno kroz zadnjih 60-tak godina na rijeci Savi su vršeni regulacijski radovi, prvenstveno uređivanje vodnih putova koje mogu imati negativne utjecaje na biološku i krajobraznu raznolikost (npr. produbljivanje i regulacija korita). Dok na obali je izgrađen nasip za zaštitu poljoprivrednih površina od poplava. Nakon izgradnje nasipa prionulo se komasaciji zemljišta u zaobalju. Generalno gledajući prostoru postoji dihotomija po osi nasipa.

Sa zračne strane nasipa dominira nizinski poljoprivredni krajobraz s velikim parcelama poljoprivredne proizvodnje dok sa vodne strane odmah uz nasip se naslanja zona aluvijanih šuma gdje prevladava vrba i topola te vodotok. Korito rijeke Save je umjereno usječeno u odnosu na okolni teren, obale su strme te obrasle zeljastom vegetacijom bliže uz vodu, a na višim dijelovima drvećem.

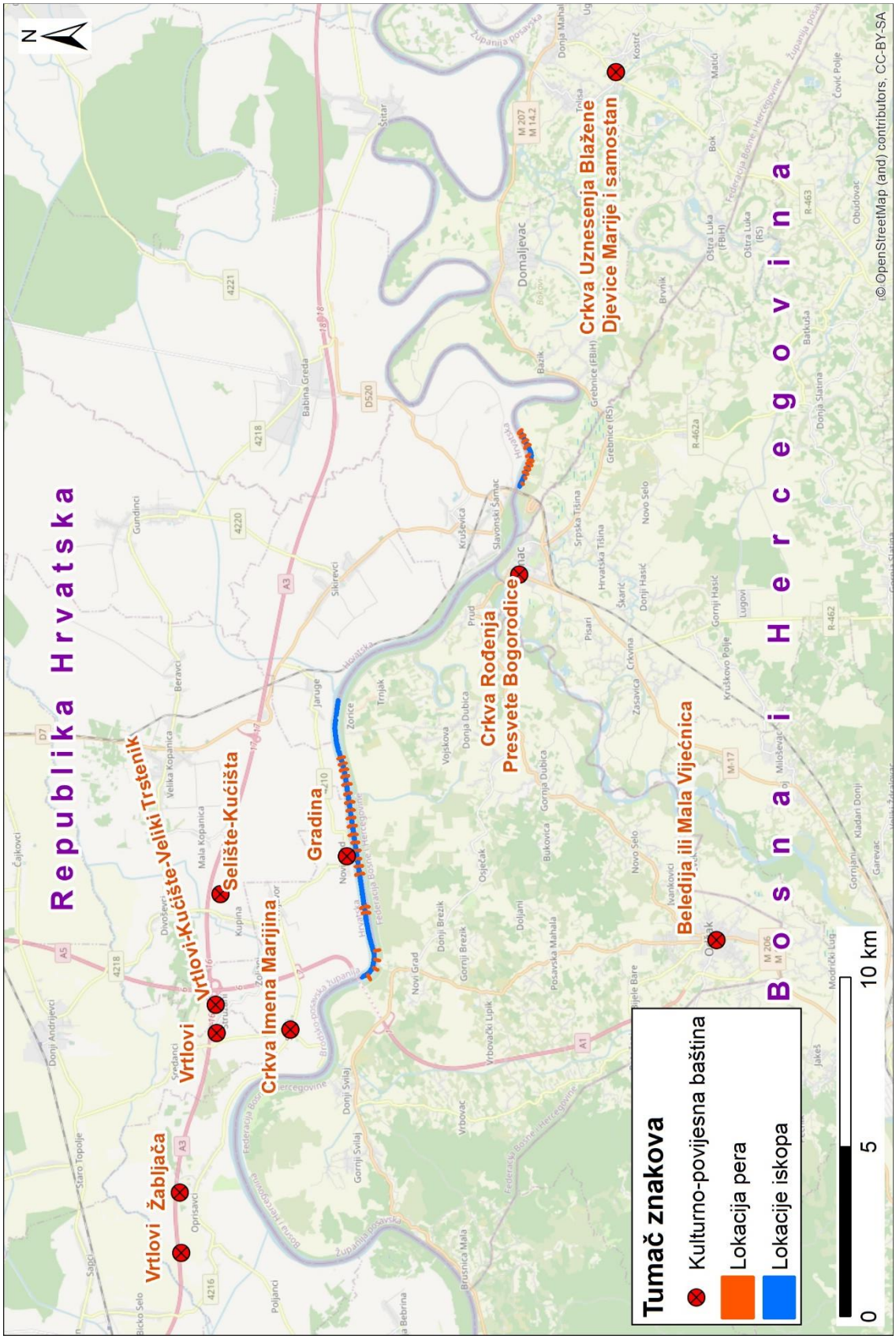
sl. 3.10.1: Vizura rijeke Save – lokacija Sikirevci

sl. 3.10.2: Prikaz karakteristične obale na lokaciji izgradnje pera – lokacija između naselja Novi Grad i Jaruge

3.11 Kulturno-povijesna baština

U širi prostor na području planiranog zahvata u RH i BiH ima bogatu povijest kojoj idu u prilog brojna evidentirana arheološka nalazišta uz rijeku Savu. Međutim, na promatranoj dionici planiranog zahvata u samom koritu rijeke Save nema evidentiranih arheoloških dobara (takva lokacija se nalazi znatno nizvodnije – nalaz ostataka starog broda u koritu kod Brčkog). Evidentirana arheološka nalazišta i registrirana kulturno povijesna dobara nalaze se na većim udaljenostima od korita rijeke Save i planiranog zahvata (sl. 3.11.1). Arheološko nalazište „Gradina“ u općini Oprisavci najbliže je nalazište planiranom zahvatu a od korita rijeke ga dijeli postojeći Savski nasip.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.11.1: Položaj evidentirane kulturno-povijesne baštine na širem području planiranog zahvata

3.11.1 Kulturno-povijesna baština na području Hrvatske

Brodsko-posavska županija
Na području Brodsko-posavske županije sukladno Registru kulturnih dobara Republike Hrvatske zaštićeno je ukupno 4 kulturna dobra od nacionalnog značenja, 87 je pojedinačno zaštićenih nepokorenih kulturnih dobara, 23 pokretna kulturna dobra, 7 nematerijalnih kulturnih dobara, 2 kulturno-povijesne cjeline te je 58 evidentiranih i preventivno zaštićenih dobara

Za sva kulturna dobara na području županije nadležan je Konzervatorski odjel u Slavonskom Brodu s adresom: A. Starčevića 43, 35000 Slavonski Brod.

Općina Oprisavci
Na području općine Oprisavci nalazi se sukladno Registru kulturnih dobara RH 6 registriranih pojedinačnih nepokretnih kulturnih dobara od kojih su 5 arheološka nalazišta i jedna crkva.

tab. 3.11.1: Izvod iz registra Kulturnih dobara Republike Hrvatske za općinu Oprisavci

Naziv kulturnog dobra	Mjesto	Oznaka dobra	Vrijeme nastanka	Pravni status	Udaljenost zahvata
Arheološko nalazište "Gradina"	Novi Grad	Z-1709	14 st.p.n.e. do 8 st.p.n.e	zaštićeno kulturno dobro	Oko 0,14 km
Arheološko nalazište "Vrtlovi"	Oprisavci	Z-4906	36 st.p.n.e. do 15. st.		Oko 9,6 km
Arheološko nalazište "Žabljača"	Oprisavci	Z-1710	4 st.p.n.e. do 15. st.		Oko 8,2 km
Arheološko nalazište "Vrtlovi"	Stružani	Z-1717	4 st.p.n.e. do 15. st.		Oko 4,6 km
Arheološko nalazište "Vrtlovi-Kućište-Veliki Trstenik"	Stružani	Z-4956	4 st.p.n.e. do 18. st.		Oko 4,3 km
Crkva Imena Marijina	Svilaj	Z-1302	1775. god.		Oko 2,6 km

Arheološko nalazište "Gradina" (Novi Grad)
Arheološko nalazište „Gradina“ klasificirano kao arheološka baština smješteno je uz obalu Save između njenog korita i sela Novi Grad i duljine je oko 1 km. Radi se o naselju koje je, prema nalazima egzistiralo od početka kulture polja sa žarama (faza 1) do mlađeg razdoblja (faza IV), u apsolutno kronološkoj skali od približno 1300 – oko 750. godine prije Krista. Otkrivene su dvije kuće s pravokutnom dispozicijom temelja te od mnogih nalaza vrijedno je izdvojiti brončane igle, kalupe za lijevanje šuplje sjekire i sl. Keramika po svojim tipološkim karakteristikama pripada kulturnom krugu Baiedorf – Velatice. Nalazište nije pod zaštitom UNESCO. (Izvor podataka: Registar kulturnih dobara RH).

Arheološko nalazište „Gradina“ je jedino evidentirano nalazište na obali Save u neposrednoj blizini lokacije zahvata. Nalazište se proteže uz lijevu obalu rijeke Save pored dionice kod Novigrada gdje je planirano produbljivanje korita i izgradnja pera a od korita rijeke Save dijeli ga postojeći nasip (sl. 3.11.1 i sl. 3.11.2a).

Arheološko nalazište "Vrtlovi“ (Oprisavci)
Arheološko nalazište „Vrtlovi“ kod Oprisavaca klasificirano je kao arheološka baština i nalazi se uz autocestu Zagreb – Lipovac, na 397,700 km – 397,950 km, sjeverno od središnjeg dijela naselja Oprisavci. Nalazište se prostire na izduženoj gredi širine oko 50 metara, a dužine oko 150 metara u pravcu jugozapad – sjeveroistok. Površinski nalazi prapovijesne keramike u

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

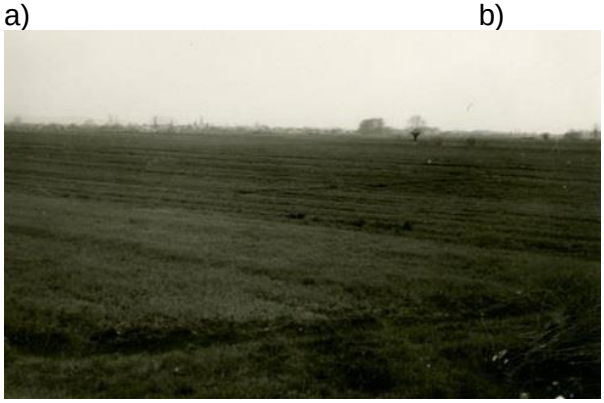
periodu od eneolitika do starijeg željeznog doba te nalazi srednjovjekovne keramike ukazuju na višeslojno nalazište s kontinuitetom naseljavanja tijekom stoljeća. Nalazište nije pod zaštitom UNESCO. (Izvor podataka: Registar kulturnih dobara RH). Nalazište se nalazi oko 9,5 km sjeverozapadno od najbližeg djela zahvata. sl. 3.11.1 i sl. 3.11.2b).

Arheološko nalazište "Žabljača“ (Oprisavci)
Arheološko nalazište „Žabljača“ kod Oprisavaca je prapovijesno i srednjovjekovno arheološko nalazište smješteno uz južnu trasu autoceste Zagreb – Lipovac, oko 800 m sjeverno od sela Oprisavci na brežuljku izduženom jugozapad – sjeveroistok. Arheološki nalazi ukazuju na postojanje naselja iz prapovijesti (latenska kultura) i srednjeg vijeka. Nalazište nije pod zaštitom UNESCO. (Izvor podataka: Registar kulturnih dobara RH). Nalazište se nalazi oko 8,2 km sjeverozapadno od najbližeg djela zahvata. (sl. 3.11.1 i sl. 3.11.2c).

Arheološko nalazište "Vrtlovi“ (Stružani)
Arheološko nalazište „Vrtlovi“ kod Stružana u kategoriji arheološke baštine je prapovijesno i srednjovjekovno arheološko nalazište smješteno uz južnu trasu autoceste Zagreb – Lipovac, u sjeveroistočnom dijelu naselja Stružani na velikoj izduženoj gredi. Pronađeni i ulomci prapovijesne i srednjovjekovne keramike ukazuju na višeslojno arheološko nalazište. Nalazište nije pod zaštitom UNESCO. (Izvor podataka: Registar kulturnih dobara RH) Nalazište se nalazi oko 4,5 km sjeverozapadno od najbližeg djela zahvata. (sl. 3.11.1 i sl. 3.11.2d).

a)

b)


c)

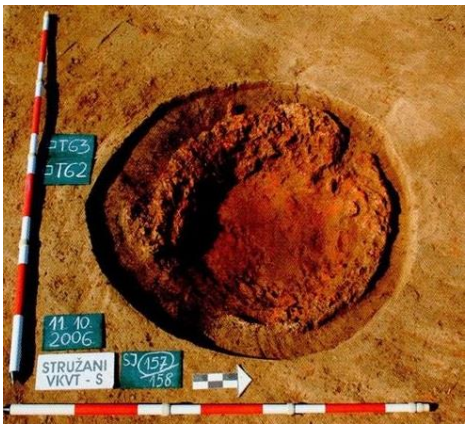
d)

sl. 3.11.2: a) Novi Grad, Arheološko nalazište Gradina (iz arhiva konzervatorskog odjela u Slavonskom Brodu, autor: K. Minichreiter) b) Oprisavci, Arheološko nalazište „Vrtlovi“ (Autor: P. Seletković) c) Oprisavci, Arheološko nalazište „Žabljača“ (iz arhiva konzervatorskog odjela u Slavonskom Brodu, autor: R. Bartolović) **d) Stružani, Arheološko nalazište „Vrtlovi“** (iz arhiva konzervatorskog odjela u Slavonskom Brodu, autor: R. Bartolović) Izvor www.min-kulture.hr

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Arheološko nalazište "Vrtlovi-Kućište-Veliki Trstenik“ (Stružani)

Arheološko nalazište „Vrtlovi-Kućište-Veliki Trstenik“ smješteno je oko 500 metara sjeveroistočno od mjesta Stružani. Zemljište na kojem se nalazi nalazište sastoji se od velikih izduženih greda, koje se blago spuštaju prema jugu u savsku ravnicu. Brojni nalazi keramike, gareži, pepela i spaljenih kostiju govore o prapovijesnom i srednjovjekovnom arheološkom nalazištu. Zaštitnim arheološkim istraživanjima 2006. i 2007. godine utvrđeno je postojanje keltskog naselja iz kasnog željeznog doba te naselja iz razdoblja srednjeg vijeka i ranog novog vijeka na gredi uz sjevernu trasu autoceste, dok su nalazi na južnim gredama uputili na postojanje naselja iz razdoblja srednjeg vijeka te ranog novog vijeka. Nalazište nije pod zaštitom UNESCO. (Izvor podataka: Registar kulturnih dobara RH). Nalazište se nalazi oko 4,2 km sjeverno od najbližeg djela zahvata. (sl. 3.11.1 i sl. 3.11.3).



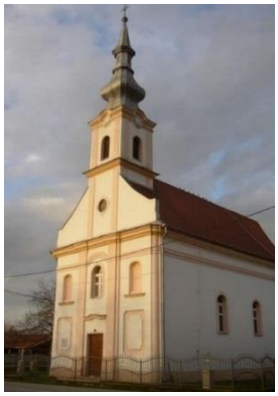
sl. 3.11.3: **Stružani, Arheološko nalazište „Vrtlovi-Kućište-Veliki Trstenik“** (snimka s arheološkog istraživanja 2006. i 2007. godine. Autor: A. Arelić. Izvor www.min-kulture.hr)

Crkva Imena Marijina (Svilaj)

Crkva Imena Marijina u Svilaju klasificirana je kao sakralna graditeljska baština. Radi se o kasnobaroknoj - klasicističkoj građevini, sa zabatnim zvonikom. Izgrađena je 1775. godine. Iznad svetišta je svod u obliku češke kape, a nad apsidom je polukalota, dok je lađa presvođena bačvastim svodom. Apsida je s vanjske strane poligonalna. Prozorski otvori imaju polukružne nadvoje, a nadvoj iznad ulaznih vrata je ravan. Na zabatu je okulus. Pročelje je podijeljeno lezenama i ima udvojene niše i kartuše, a ispod strehe i kape tornja je bogatije profiliran potkrovni vijenac. Kapa zvonika ima lukovicu s lanternom. Osnovni građevinski materijali od kojih je crkva građena su cigla i drvena građa. Glavni oltar je tirolac, a bočni su klasicistički.

Crkva nije pod zaštitom UNESCO. (Izvor podataka: Registar kulturnih dobara RH) i smještena je 2,6 km sjeverozapadno od najbližeg djela zahvata. (sl. 3.11.1 i sl. 3.11.4).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.11.4: **Svilaj, Crkva Imena Marijina** (Autor: Ž. Perković. Izvor www.min-kulture.hr)

Općina Velika Kopanica

Na području općine Velika Kopanica nalazi se samo jedno registrirano pojedinačno nepokretno kulturno dobro. Radi se o arheološkom nalazištu „Selište-Kućišta“ u mjestu Kupina.

tab. 3.11.2: Izvod iz registra Kulturnih dobara Republike Hrvatske za općinu Velika Kopanica

Naziv kulturnog dobra	Mjesto	Oznaka dobra	Vrijeme nastanka	Pravni status	Udaljenost zahvata
Arheološko nalazište "Selište-Kućišta"	Kupina	Z-1708	4 st.p.n.e. do 5. st.	zaštićeno kulturno dobro	Oko 3,9 km

Arheološko nalazište "Selište-Kućišta“ (Kupina)

Arheološko nalazište "Selište-Kućišta“ višeslojno je arheološko nalazište smješteno uz južnu trasu autoceste Zagreb – Lipovac, oko 500 m sjeveroistočno od sela Kupina na izduženoj gredi duljine od oko 600 m i širini od oko 100 - 200 m. Istraživanjima 1991. godine otkriveno je dvoslojno naselje iz mlađeg željeznog doba – Latena i rimskog razdoblja. Latensko naselje uništeno je niveliranjem terena i gradnjom od Rimljana, na njega ukazuju tragovi mnogih jamskih objekata, stupova od nadzemnih konstrukcija te pokretni arheološki nalazi (keramika,željezni i brončani predmeti). Temeljem arheoloških nalaza pretpostavlja se, također, da su Rimljani ovdje imali gospodarsko dobro (villa rustica). Nalazište nije pod zaštitom UNESCO. (Izvor podataka: Registar kulturnih dobara RH). Arheološko nalazište smješteno je oko 4,1 km sjeverno od najbližeg dijela zahvata (sl. 3.11.1 i sl. 3.11.5).

sl. 3.11.5: **Kupina, Arheološko nalazište Selište-Kućišta** (iz arhiva konzervatorskog odjela u Slavonskom Brodu, autor: R. Bartolović. Izvor www.min-kulture.hr)

Općina Slavonski Šamac
Na području općine Slavonski Šamac nema registriranih kulturnih dobara.

3.11.2 Kulturno-povijesna baština na području Bosne i Hercegovine

Postupak za proglašenje dobra nacionalnim spomenikom pokreće se na osnovu peticije odnosno prijedloga za utvrđivanje dobra nacionalnim spomenikom Bosne i Hercegovine a koja se podnosi Komisiji za očuvanje nacionalnih spomenika BiH.

Rijeka Sava na području zahvata u Federaciji BiH teče uz Županiju Posavsku i tri općine: Odžak, Domaljevac – Šamac i Orašje.

Na popisu nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine nalaze se sljedeći spomenici:
- Župna crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije i franjevački samostan u Tolisi, zajedno sa pokretnom imovinom (graditeljska cjelina) u Općini Orašje.
- Zgrada općine (Beledija ili Mala Vijećnica) u Odžaku.

U općini Odžak nalazi se također i najznačajniji lokalitet kostolačke kulture na bosanskohercegovačkom području. Radi se o lokalitetu Pivnica u Potočanima gdje je pronađena keramička posuda koja datira 3356–2857. godine pr. n. e. Na brdu Krndija kod Potočana se također nalazi značajno paleolitsko nalazište.

Svi navedeni lokaliteti udaljeni su preko 10 km od rijeke Save i najbližeg dijela planiranog zahvata te se isključuju mogući nepovoljni utjecaji.

Na području općine Domaljevac – Šamac nema građevina na popisu nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine.

Na području Republike Srpske u općini Šamac nalazi se jedan spomenik na popisu nacionalnih spomenika BiH. Radi se o Crkvi Rođenja Presvete Bogorodice sa grobljem i pokretnim naslijeđem u Obudovcu za koju su također isključeni mogući negativni utjecaji zahvata zbog udaljenosti od preko 2,5 km.

Arheološki interesantne lokacije uz rijeku Savu nalaze se znatno nizvodnije od područja planiranog zahvata, odnosno na rkm 220 - Korito Save u Brčkom km 220 gdje je nalaz ostataka starog broda te obala Save u Gunji na km 217 gdje je nalazi ostatak naselja koji datira iz srednjeg brončanog doba.

Međutim, obzirom na bogatu povijest područja, ne isključuje se mogućnost slučajnih arheoloških pronalazaka u koritu rijeke Save i na njenim obalama tijekom izgradnje planiranog zahvata.

3.12 Demografske i sociološke značajke

Kao što je prethodno navedeno, planirani zahvat nalazi se na području Brodsko-posavske županije, koja se nalazi se u južnom dijelu Slavonske nizine, na prostoru između planina Psunj, Požeške gore i gore Dilj sa sjevera i rijeke Save s juga, koja je ujedno i državna granica prema BiH.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U sastavu Brodsko-posavske županije nalazi se 28 jedinica lokalne samouprave (2 grada i 26 općina) s ukupno 184 naselja. Na području predmetne dionice rijeke Save nalaze se četiri općine (Oprisavci, Sikirevci, Slavonski Šamac i Velika Kopanica). Broj stanovnika za navedene općine i županiju dan je u tab. 3.12.1.

tab. 3.12.1: Površina i broj stanovnika na području teritorijalnih jedinica uz Savu na predmet dionici

ŽUPANIJA BRODSKO-POSAVSKA	POVRŠINA		BROJ STANOVNIKA							
			POPIS 1981.		**POPIS 1991.**		**POPIS 2001.**		**POPIS 2011.**	
	(km^2)	%	broj st.	%	broj st.	%	broj st.	%	broj st.	%
Županija ukupno	2.027,03	100	167.667	100	174.998	100	176.765	100	158.575	100
Oprisavci	64,57	3,19	4.145	2,47	3.240	1,85	2.942	1,66	2.508	1,58
Sikirevci	29,10	1,44	4.516	2,69	2.755	1,57	2.707	1,53	2.476	1,56
Slavonski Šamac	22,56	1,11	2.762	1,65	2.665	1,52	2.649	1,50	2.169	1,37
Velika Kopanica	68,70	3,39	3.737	2,23	3.557	2,03	3.570	2,02	3.308	2,09
Ukupno:	**184,93**	**9,1**	**15.160**	**9,04**	**12.217**	**6,98**	**11.868**	**6,71**	**10.461**	**6,6**

Ukupna površina teritorijalnih jedinica Brodsko-posavske županije na području uz rijeku Savu na području planiranog zahvata iznosi 184,93 km^2, što čini 9,1 % od ukupne površine županije. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, u tim teritorijalnim jedinicama županije živjelo je 10.461 stanovnik, ili 6,6 % od ukupnog broja stanovnika u Brodsko-posavskoj županiji.

Prosječni broj stanovnika Republike Hrvatske po kvadratnom kilometru u 2011. godini iznosio je 75,71 st./km^2. Općine Slavonski Šamac sa 96,1 st./km^2 i Sikirevci sa 85,1 st./km^2 iznad su hrvatskog prosjeka, dok su Velika Kopanica sa 48,2 st./km^2 i Oprisavci sa 38,8 st./km^2 ispod hrvatskog prosjeka.

tab. 3.12.2: Kretanje broja stanovnika na području općina Oprisavci, Sikirevci, Slavonski Šamac i Velika Kopanica (1981.-2011.)

OPĆINA	1981.	1991.	2001.	2011.	1991./81.	2001./91.	2001./81.	**2011./01**	2011./91.
Oprisavci	4.145	3.240	2.942	2.508	78,2	90,8	71,0	**85,2**	77,4
Sikirevci	4.516	2.755	2.707	2.476	61,0	98,3	59,9	**91,5**	89,9
Slavonski Šamac	2.762	2.665	2.649	2.169	96,5	99,4	95,9	**81,9**	81,4
Velika Kopanica	3.737	3.557	3.570	3.308	95,2	100,4	95,5	**92,7**	93

Prema popisu stanovništva Bosne i Hercegovine vidljiv je pad broja stanovnika 2013. u odnosu na 1991. u općinama koje se nalaze uz Savu na području planiranog zahvata (tab. 3.12.3).

Treba naglasiti kako je poslije potpisivanja Daytonskog mirovnog sporazuma, najveći dio općine Bosanski Šamac ušao u sastav Republike Srpske. U sastav Federacije BiH, ušla su naseljena mjesta: Bazik i Domaljevac, te dijelovi naseljenih mjesta: Bosanski Šamac, Brvnik, Grebnice i Tišina. Od ovog područja formirana je općina Domaljevac-Šamac.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 3.12.3: Kretanje broja stanovnika na području općina Odžak, Orašje, Bosanski Šamac (Šamac, Domaljevac Šamac)

Općine	Broj stanovnika	
	Broj Popis 1991.	Popis 2013.
Federacija Bosne i Hercegovine		
Odžak	30.056	21.289
Orašje	28.367	21.584
Domaljevac-Šamac	-*	5.216
Republika Srpska		
Bosanski Šamac	32.960	19.041

*Općina Domaljevac-Šamac utemeljena je 1998. godine

3.13 Gospodarstvo

U skladu sa Zakonom o regionalnom razvoju Republike Hrvatske, Ministarstvo regionalnog razvoja i europskih fondova na trogodišnjoj bazi provodi postupak ocjenjivanja i razvrstavanje svih jedinica lokalne i regionalne samouprave prema indeksu razvijenosti. Indeks razvijenosti je kompozitni pokazatelj koji se računa kao ponderirani prosjek više osnovnih društveno-gospodarskih pokazatelja radi mjerenja stupnja razvijenosti jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave te se na temelju odstupanja vrijednosti pokazatelja od državnog prosjeka jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave razvrstavaju u skupine razvijenosti.

BPŽ spada u prvu od četiri skupine razvijenosti (vrijednost indeksa razvijenosti manja od 75% prosjeka RH) s indeksom razvijenosti koji iznosi 18,43% (Regionalni indeks konkurentnosti Hrvatske, Nacionalno vijeće za konkurentnost, 2013.).

Broj tvrtki u Brodsko-posavskoj županiji

U Brodsko-posavskoj županiji u 2018.g. aktivno je bilo 1842 tvrtki sa 17.301 zaposlenim (Službeni podaci hrvatskog zavoda za statistiku).

Struktura gospodarstva Brodsko posavske županije mjerena udjelom u ukupnom prihodu:

- prerađivačka industrija 47,80%
- trgovina 17,54%
- građevinarstvo 10,99%
- poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo 8,86%
- stručne, znanstvene i tehničke djelatnosti 4,83%
- opskrba električnom energijom, parom i klimatizacija 2,41%
- prijevoz i skladištenje 1,58%
- ostale djelatnosti 5,99%.

Prema dobiti prije oporezivanja udio po djelatnostima u Brodsko posavskoj županiji je:

- prerađivačka industrija 52,55%
- trgovina 11,55%
- građevinarstvo 10,98%
- stručne znanstvene i tehničke djelatnosti 4,73%
- opskrba električnom energijom, parom i klimatizacija 4,20%

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo 5,87%
- prijevoz i skladištenje 1,97%
- ostale djelatnosti 8,15% .

Gospodarstvo Brodsko-posavske županije u 2018 godini ostvarilo je 9,8 milijardi kuna ukupnih prihoda što je povećanje od 8,6% u odnosu na ostvarene prihode u 2017. godini.

3.13.1 Poljoprivreda i stočarstvo

Poljoprivreda

Poljoprivrednim zemljištem kao vrijednim prirodnim resursom, veoma je važno racionalno gospodariti. Na istraživanom području gospodarenje poljoprivrednim zemljište karakteriziraju uobičajeni agrotehnički zahvati od sjetve, obrade tla, žetve i ubiranja gotovih proizvoda, te predaje i/ili prodaje poljoprivrednih proizvoda.

Na području obuhvata zahvata poljoprivredna proizvodnja dominira i predstavlja značajniju djelatnost. Kako je poljoprivreda najznačajnija djelatnost to je i razvitak naznačenog područja direktno vezan uz poboljšanje poljoprivredne proizvodnje i pokretanja na njoj baziranih prerađivačkih pogona.

U strukturi ukupnih površina Županije najviše su zastupljene oranice s udjelom 41,8%. Ukupne obradive površine (uključene oranice) sudjeluju s 50,7%, a ukupne poljoprivredne površine (uključene obradive površine) s 57%. Poljoprivredno zemljište ima slijedeću strukturu: oranice imaju udjel 72%, voćnjaci 2,5%, vinogradi 1,2%, livade 11,6%, pašnjaci 10,8% i ribnjaci 1,5%.

tab. 3.13.1: Struktura zemljišta po kategorijama korištenja i vlasništva na području obuhvata zahvata

Rb.	Općina	Vlasnik	Obradive poljoprivredne površine				Ukupno obradive površine	Ostale poljoprivredne površine		Ukupno poljopr. površine
			oranice	voćnjaci	Vinogradi	livade		Pašnjaci	ribnjaci	
			(ha)				(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
1.	OPRISAVCI	DRŽAVNO	990,0	40,4	0,0	139,8	1,170	749,7	0,0	1.919,9
		PRIVATNO	3,251	58,8	0,4	267,9	3,584	62,9	0,0	3,657
		UKUPNO	**4,247**	**99,2**	**0,4**	**407,7**	**4,754**	**816,6**	**0,0**	**5,567**
2.	SIKIREVCI	DRŽAVNO	481.7	0,0	0,0	28.9	510,6	56,3	0,0	566,9
		PRIVATNO	1.448,5	31,5	0,3	189,0	1.669,3	152,3	0,0	1.821,6
		UKUPNO	**1.930,6**	**31,5**	**0,3**	**217,9**	**2.179,9**	**208,6**	**0,0**	**2.388,5**
3.	SLAVONSKI ŠAMAC	DRŽAVNO	99,7	1,3	0,0	9,2	110,2	123,9	24,2	258,3
		PRIVATNO	1.039,2	32,7	0,0	107,5	1,179,4	24,2	0,0	1.203,6
		UKUPNO	**1.138,9**	**34,0**	**0,0**	**116,7**	**1.289,6**	**148,1**	**24,2**	**1.461,9**
4.	VELIKA KOPANICA	DRŽAVNO	2.230,1	0,3	0,0	166,8	2.477,2	59,3	0,0	1.461,1
		PRIVATNO	2.591,6	49,6	0,6	142,7	2.784,5	61,5	0,0	2.846,0
		UKUPNO	**4.901,7**	**49,9**	**0,6**	**309,5**	**5.261,7**	**120,8**	**0,0**	**5.382,5**

U Brodsko-posavskoj županiji pregledom upisanih gospodarstava u Upisnik poljoprivrednih gospodarstava na dan 31.12.2018. bilo je upisano 7.277 poljoprivrednih gospodarstva (Brodsko-posavska županija (2019): Izvješće o stanju poljoprivrede u Brodsko-posavskoj županiji u 2018. godini). U sljedećoj tablici dan j broj poljoprivrednih gospodarstava prema tipu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 3.13.2: Broj poljoprivrednih gospodarstva prema tipu

Redni broj	Tip gospodarstva	Broj upisanih gospodarstava
1.	Obiteljsko gospodarstvo	7.052
2.	Obrt	129
3.	Trgovačko društvo	77
4.	Zadruga	10
5.	Ostalo	7
Ukupno gospodarstava u Brodsko-posavskoj županiji		**7.277**

Poljoprivredna gospodarstva Brodsko-posavske županije najvećim dijelom čine obiteljska poljoprivredna gospodarstva (96,92%), zatim slijede obrti (1,78), trgovačka društva (1,06), zadruge (0,15%) te ostali oblici poljoprivrednog gospodarstva (0,09%).

Stočarstvo

Na području Brodsko-posavske županije u 2018. godini bilo je registrirano (Izvješće o stanju poljoprivrede u Brodsko-posavskoj županiji u 2018. godini):

- 5.310 krava,
- 148.967 svinja svih kategorija,
- 18.034 rasplodnih ovaca,
- 868 koza,
- 1591 grlo konja

Pčelarstvo

Na području Brodsko-posavske županije u 2018. godini pčelarstvo se provodilo kod 309 registriranih uzgajivača matica na 15.042 pčelinje

3.13.2 Ribarstvo

Način korištenja ribolovnog područja

Prema odredbama Naredbe o granicama ribolovnih područja i ribolovnih zona za športski i gospodarski ribolov (NN 82/05) granice ribolovnih područja određene su prema slivnim područjima koji predstavljaju biološke, hidrografske i gospodarske cjeline.

Ribolovna područje na širem području zahvata koriste se uglavnom za rekreacijsko-športski ribolov. Na rijeci Savi na području obuhvata zahvata dodijeljeno je ribolovno pravo športsko ribolovnim društvima/udrugama. Na području Brodsko- posavske županije ribolovno pravo dodijeljeno je Športskom ribolovnom savezu Brodsko-posavske županije, koje gospodari ribljim fondom na ribolovnoj zoni unutar administrativnih granica Brodsko-posavske županije na ribolovnom području Sava.

Sukladno tome, lokacija zahvata nalazi se unutar ribolovne zone obuhvaćene administrativnim granicama Brodsko – posavske županije kojima u ribolovnom smislu gospodari kao ovlaštenik ribolovnog prava Športsko ribolovni savez Brodsko-posavske županije. Kao pravnoj osobi, ovlašteniku je od Ministarstva poljoprivrede i šumarstva, dodijeljena koncesija na navedenu ribolovnu zonu, unutar ribolovnog područja "Sava". Dana 17. studenog 2003., Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva donijelo je Rješenje (Kl.: UP/I 324-07/003-01/60, Ur. br.: 525-8-03-2) kojim se ovlašteniku dodjeljuje ribolovno pravo u ribolovnom području "Sava", za ribolovnu

zonu unutar administrativnih granicama Brodsko-posavske županije. Temeljem čl. 25. st. 12. Zakona o slatkovodnom ribarstvu (NN br. 49/05-pročišćeni tekst), Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva je s ovlaštenikom ribolovnog prava 24. studenog 2003. sklopilo Ugovor o dodjeli ribolovnog prava (Kl.: 324-07/03-01/60, Ur. br.: 525-8-03-3).

Prema Naredbi o granicama ribolovnih područja i ribolovnih zona za športski i gospodarski ribolov (NN 82/05) ribolovno područje rijeka Save u zoni zahvata pripada ribolovnoj zoni S3 koja obuhvaća rijeku Savu od Slavonskog Broda (rkm 362+000) do Županje (rkm 259+500). U navedenoj zoni obavlja se sportski i gospodarski ribolov.

3.13.3 Šumarstvo

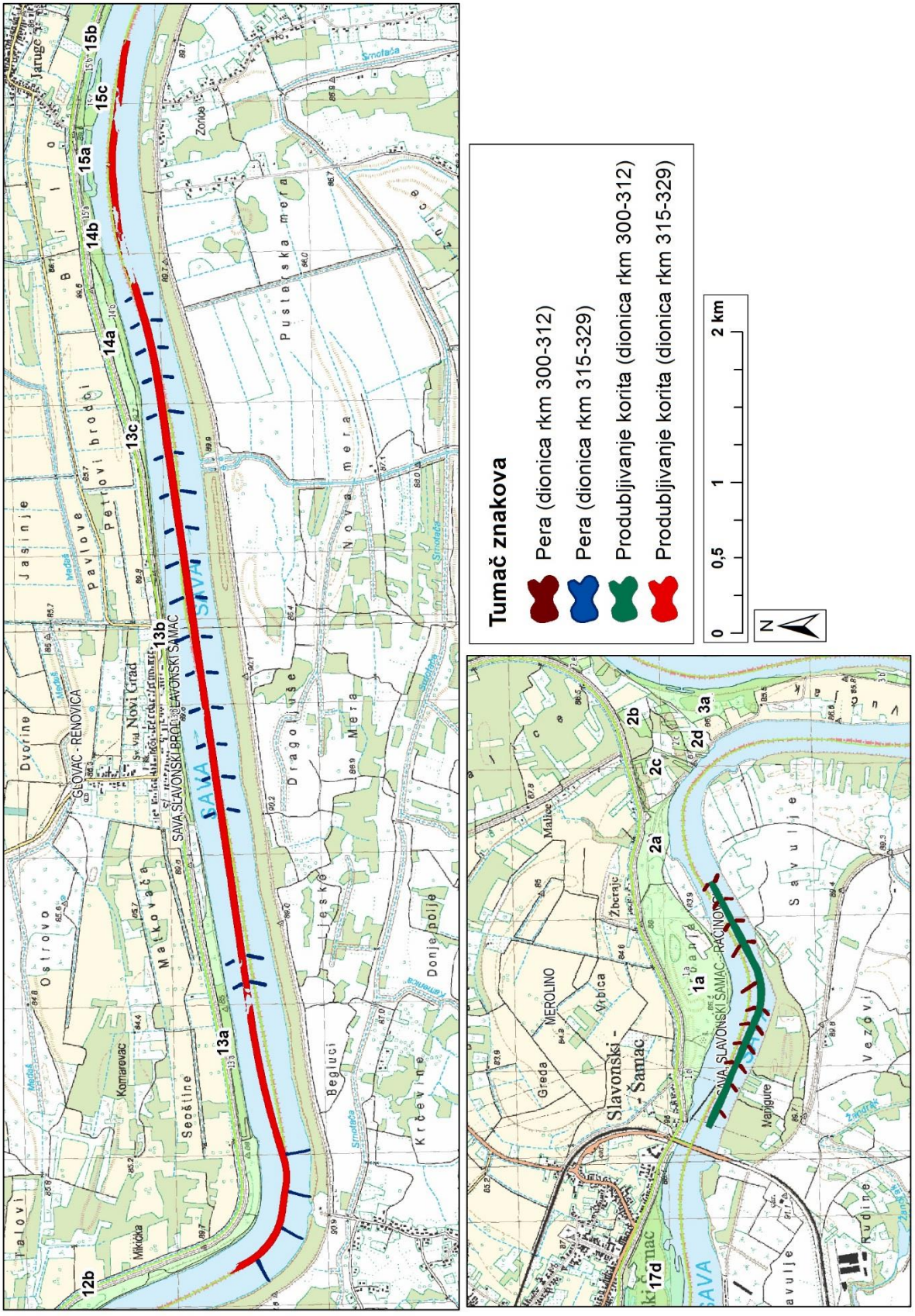
Prema Javnim podacima Hrvatskih šuma d.o.o. na području uz korito rijeke Save na dionicama na kojima se nalazi planirani zahvat šume pripadaju Gospodarskim jedinicama: Sava Slavonski Brod – Slavonski Šamac i Sava Slavonski Šamac – Račinovci (sl. 3.13.1).

Tijekom terenskog istraživanja flore i vegetacije na području planiranog zahvata utvrđeno je da na području dionice rijeke Save od rkm 329 do rkm 315 u šumskom pojasu dolaze slijedeće vrste: bijela vrba (*Salix alba*) i javor negundovac (*Acer negundo*) koji prevladavaju, a uz njih prisutne su i slijedeće vrste bijela topola (*Populus alba),* crna topola (*Populus nigra),* kanadska topola (*Populus x canadensis),* vrba rakita (*Salix purpurea),* poljski jasen (*Fraxinus angustifolia),* bijeli jasen (*Fraxinus excelsior),* treperavi brijest (*Ulmus laevis),* lijeska *(Corylus avellana).*

Na području dionice rijeke Save od rkm 312+200 do rkm 300 u pojasu drveća utvrđene su slijedeće vrste: bijela topola *(Populus alba*), crna topola (*Populus nigra*), kanadska topola (*Populus x canadensis*), bijela vrba (*Salix alba*), javor negundovac *(Acer negundo*), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*), bijeli jasen (*Fraxinus excelsior*), treperavi brijest (*Ulmus laevis*), lijeska (*Corylus avellana*), javor klen (*Acer campestre*).

Iz gore navedenog se može zaključiti da su u pojasu šuma na obalnom području na dionici rijeke Save od rkm 329 do rkm 315 zastupljene većinom iste biljne vrste kao i na dionici rijeke Save od rkm 312+200 do rkm 300.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.13.1: Gospodarske jedinice i odsjeci državnih šuma na predmetnoj dionici rijeke Save (http://javni-podaci.hrsume.hr/)

Na području planiranog zahvata na dionici rijeke Save od rkm 329 do rkm 315 uz korito unutar Gospodarske jedinice (GJ) Sava Slavonski Brod – Slavonski Šamac nalaze se odsjeci 12b, 13a, 13b, 13c,14a, 14b, 15a, 15b, 15c, dok se na dionici rijeke Save od rkm 312+200 do rkm 300 uz korito unutar Gospodarske jedinice Sava Slavonski Šamac – Račinovci nalaze odsjeci 1a i 2a, što je prikazano na sl. 3.13.1.

3.13.4 Lovstvo

Područje planiranog zahvata nalazi se na području dva zajednička otvorena lovišta.
Zajedničko otvoreno lovište broj: XII/l 02 -"SIKIREVCI“ i XII/104- "SVILAJ".

Zajedničko otvoreno lovište broj: XII/102 -"SIKIREVCI" koje se prostire na području općina Sikirevci, Slavonski Šamac i dijela općine Velika Kopanica. Ukupna površina lovišta iznosi 4.933 ha.

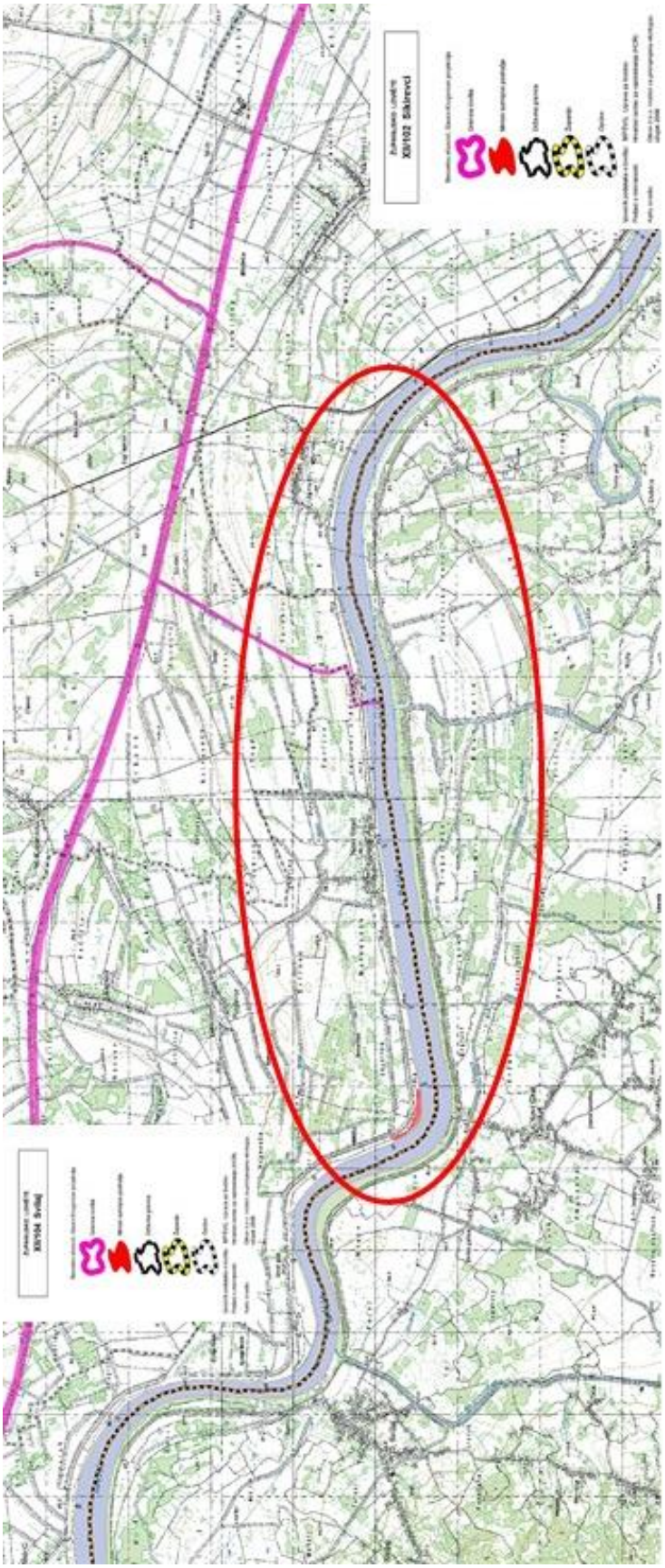
Zajedničko otvoreno lovište broj: XII/104- "SVILAJ" koje se prostire na području općina Oprisavci i dijelu općine Velika Kopanica. Površina lovišta iznosi 5.074 ha.

Lovišta obuhvaćaju tok Save na promatranom području.

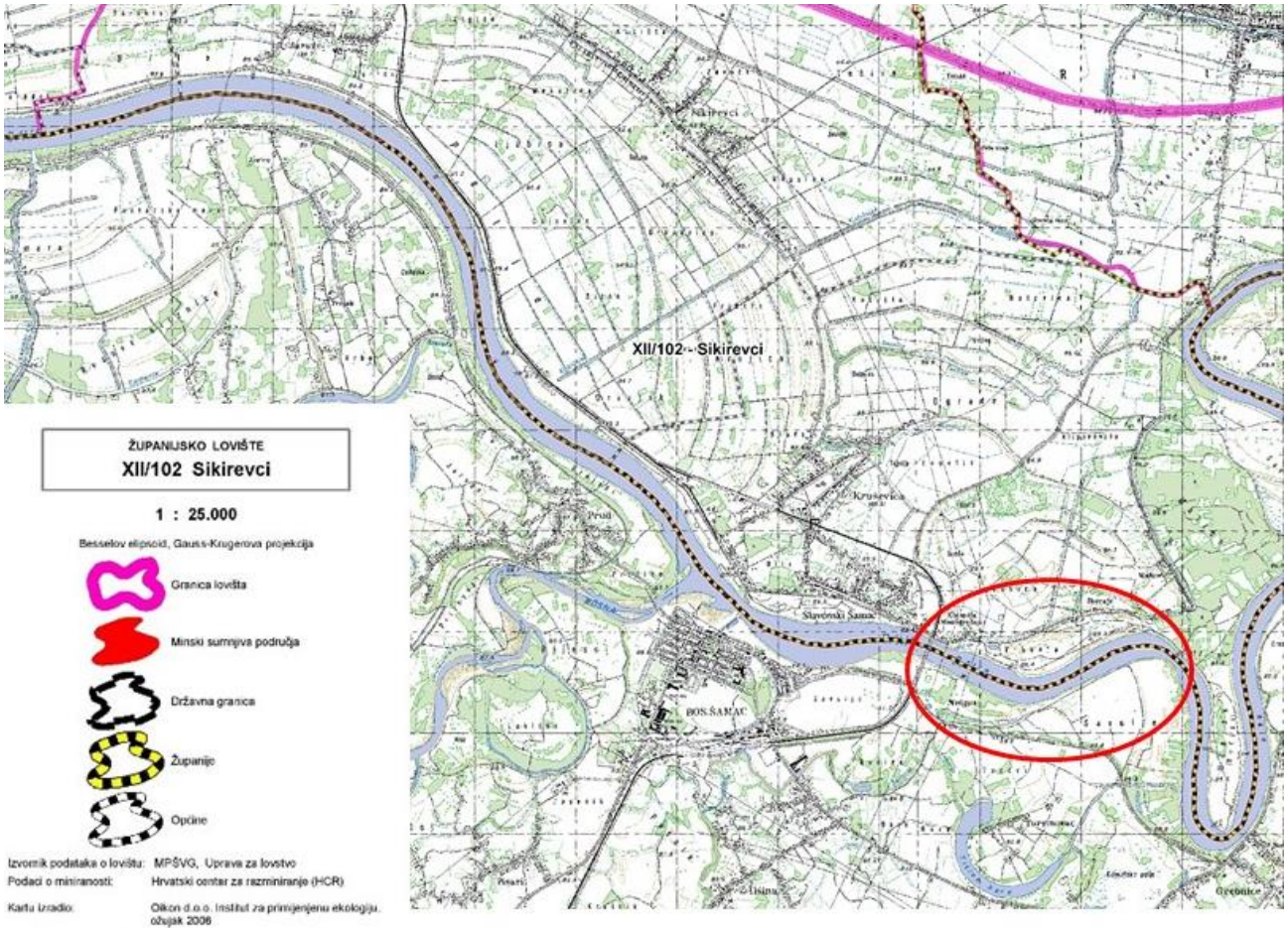
U oba navedena lovišta obitavaju i u njemu se prema mogućnostima staništa može okvirno uzgajati običnu srnu, običnog zeca i fazana te ostale vrste divljači sve druge vrste divljači koje od prirode stalno ili povremeno obitavaju ili prelaze preko lovišta, kao i ostale životinjske vrste koje od prirode obitavaju u lovištu, a njima se ne gospodari po Zakonu o lovstvu.

U nastavku je dan prostorni prikaz navedenih lovišta na području promatrane dionice rijeke Save (sl. 3.13.2, sl. 3.13.3).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.13.2: Prikaz Zajedničkih otvorenih lovišta na području dionice rijeke Save od rkm 329 do rkm 315



sl. 3.13.3: Prikaz područja Zajedničkog otvorenog lovišta na području dionice rijeke Save od rkm 312+200 do rkm 300

3.14 Infrastrukturni objekti

U svrhu izrade projektne dokumentacije, a u svrhu što boljeg sagledavanja stvarnog opsega zahvata, izvršena je analiza postojećih i planiranih komunalnih i drugih infrastrukturnih instalacija u zoni obuhvata zahvata (naftovodi, plinovodi, produktovodi, vodovodi, kanalizacija, prometnice, nasipi i ostalo).

Zaštita infrastrukturnih sustava biti će predviđena sukladno posebnim uvjetima izdanih od strane komunalnih i drugih javnih službi koje gospodare istima u daljnjim fazama izrade projektne dokumentacije.

Uzevši u obzir lokaciju i svrhu zahvata (plovni put) te činjenicu da se na oko 10 km sjeverno od zahvata nalazi koridor željezničke pruge M104 Novska-Vinkovci-Tovarnik-DG-(Šid), dionica Okučani-Vinkovci koji zajedno sa obližnjim paralelnim koridorom autoceste A3 (4,5 km od zahvata) čini glavni infrastrukturni koridor koji povezuje područje Slavonije sa Središnjom Hrvatskom (Zagrebom) te željeznička pruga za međunarodni promet M303 (Strizivojna-Vrpolje-Slavonski Šamac-DG- (Bosanski Šamac) jasno je da je unutar šire zone zahvata smješten veliki broj postojećih i planiranih infrastrukturnih sustava.

U nastavku je dan popis prometne infrastrukture u širem obuhvatu zahvata, južno od autoceste A3 (G.P. Bregana (granica R Slovenije)-Zagreb-Slavonski Brod-G.P. Bajakovo (gr. R Srbije):

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

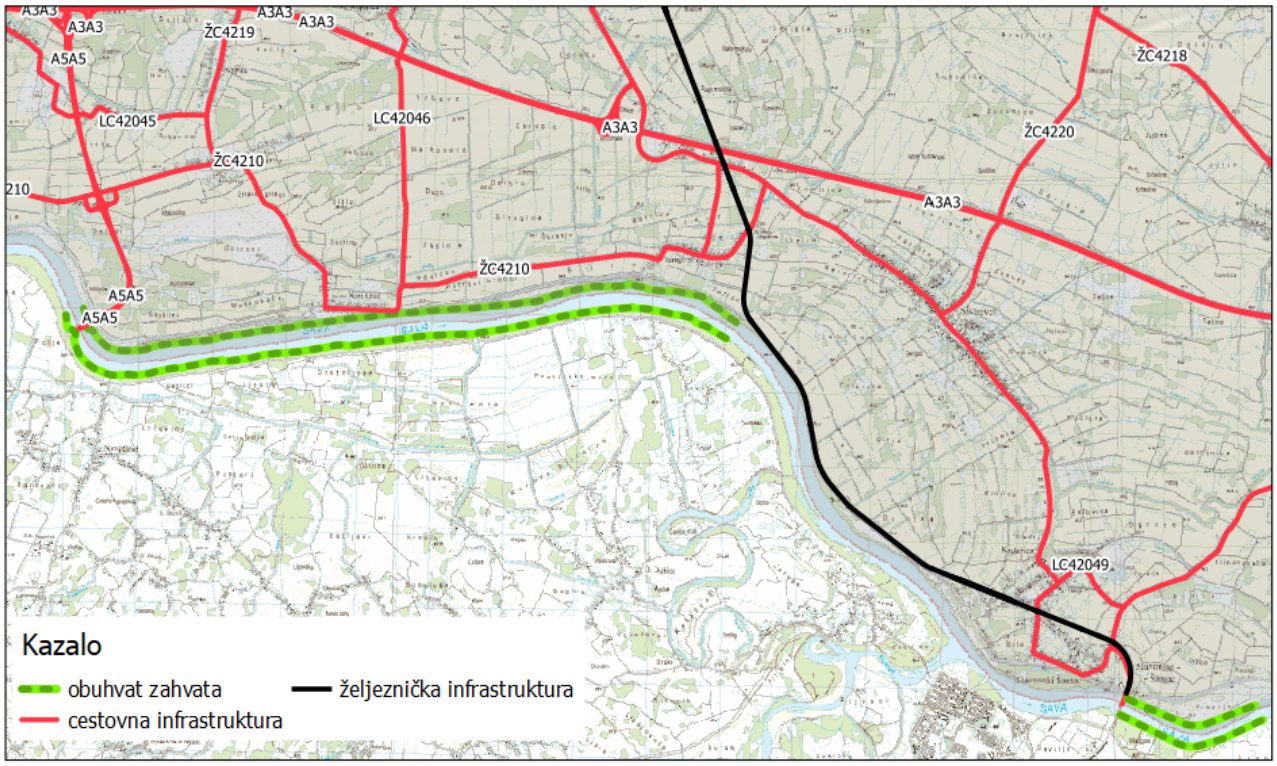
Željeznička pruga za međunarodni promet:
- M303 (Strizivojna-Vrpolje-Slavonski Šamac-DG- (Bosanski Šamac)

Autoceste:
- A5 (G.P. Branjin Vrh (gr. R Mađarske)-Beli Manastir-Osijek-Đakovo-GP Slavonski Šamac (gr. R BIH), dionica Sredanci-granica BIH je u izgradnji

Državne ceste:
- D7 (G.P. Dubaševica (gr. R Mađarske)-Beli Manastir-Osijek-Đakovo-GP Slavonski Šamac (gr. R BIH))
- D520 (Čvorište Babina Greda (A3)-Slavonski Šamac (D7))

Županijske ceste:
- Ž4210 (A.G. Grada Slavonski Brod-Trnjanski Kuti-Oprisavci-Jaruge-D7)
- Ž4219 (Divoševci (Ž4218)-Kupina-Prnjavor (Ž4210))
- Ž4220 (Gundinci (Ž4218)-Sikirevci (D7))

Lokalne ceste:
- L42045 (Ž4217-Stružani-Zoljani-Kupina (Ž4219))
- L42046 (Ž4218-Mala Kopanica-Novi Grad (Ž4210))
- L42049 (D7-Kruševica-D520)



sl. 3.14.1: Prometna infrastruktura šireg obuhvata zahvata

Od ostalih infrastrukturnih objekata u širem obuhvatu zahvata nalazimo objekte:
- elektroenergetske infrastrukture;
- komunalne infrastrukture i dr.

U užem obuhvatu zahvata nalaze se slijedeći objekti prometne infrastrukture:
- dionica A5 Sredanci-granica BIH (u izgradnji):

  - cestovni most kod Svilaja
  - stalni međunarodni granični cestovni prijelaz I. kategorije Svilaj

- željeznička pruga za međunarodni promet M303 (Strizivojna-Vrpolje-Slavonski Šamac-DG-(Bosanski Šamac)
  - željezničko-cestovni most kod Slavonskog Šamca
  - stalni međunarodni granični cestovni prijelaz II. kategorije
  - stalni međunarodni granični željeznički prijelaz I. kategorije

U užem obuhvatu zahvata nalaze se postojeći objekti vodnogospodarske infrastukture/planirani višenamjenski objekti:
- nasipi
- ulazna građevina dovodnog melioracijskog kanala Bid-bosutskog polja/planirani višenamjenski kanal Dunav-Sava

U užem obuhvatu zahvata nalaze se također objekti vodnokomunalne infrastrukture:
- ispust otpadnih voda (Slavonski Šamac, Jaruge, Novi Grad).

3.14.1 Vodoopskrba

Na širem području zahvata u podzemlju je rasporstranjen vodonosni sloj Velika Kopanica, koji u užem području između Kopanice, Gundinaca i Kruševice sadrži podzemne vode izvanredne kakvoće. U okviru ovog vodonosnog sloja, između Save i naselja Sikirevci i Gundinci u razdoblju od 2005. do 2008. izvedeno je devet zdenaca Regionalnog crpilišta „Istočna Slavonija“. Okosnicu vodoopskrbnog sustava čini glavno crpilište Sikirevci iz kojeg se voda danas direktno crpi u vodoopskrbni sustav. Zdenci glavnog crpilišta kod Sikirevaca udaljeni su od Save oko 1,1 km, a zdenci pričuvnog crpilišta kod Gundinaca oko 4 km.

Regionalno crpilište „Istočna Slavonija“ s planiranim kapacitetom glavnog crpilišta Sikirevci od 1.000 l/s, osigurava potrebe za vodom područja od Slavonskog Broda na zapadu do Vinkovaca, Tovarnika, Županje i Gunje na istoku, u kojem živi približno 300.000 stanovnika. Do danas su na ovoj lokaciji za vodoopskrbu opremljena tri zdenca ukupnog eksploatacijskog kapaciteta 330 l/s.

Uz vodocrpilište Sikirevci, planirano je i pričuvno vodocrpilište na lokaciji Gundinci – Babina Greda, čija je izgradnja predviđena kada i ako se pojave potrebe za vodom koje se neće moći osigurati s područja Sikirevaca. Ideja o glavnom crpilištu Gundinci je odbačena zbog prisutnosti povišenih koncentracija željeza, mangana i arsena na razmatranom području.

Spajanjem okolnih naselja na Regionalno crpilište prestalo je s radom staro crpilište Slavonskog Šamca „Kruševica“. Po potrebi se crpilište može staviti ponovo u funkciju.

U užem okolišu uzvodnog dijela zahvata smješteno je i lokalno vodocrpilište Prnjavor. Procijenjene eksploatacijske zalihe podzemnih voda ovog crpilišta iznose oko 300 l/s. Ovdje se radi o vodonosnicima koji kapacitetom i izvanrednom kakvoćom podzemne vode predstavljaju jedan od značajnijih resursa pitke podzemne vode ovog dijela Slavonije. Zbog navedenog, Općinsko vijeće Općine Oprisavci donijelo je 2004. godine Odluku od preventivnoj zaštiti prostora rezerviranog za javnu vodoopskrbu šire zone uz izvorištu „Prnjavor“.

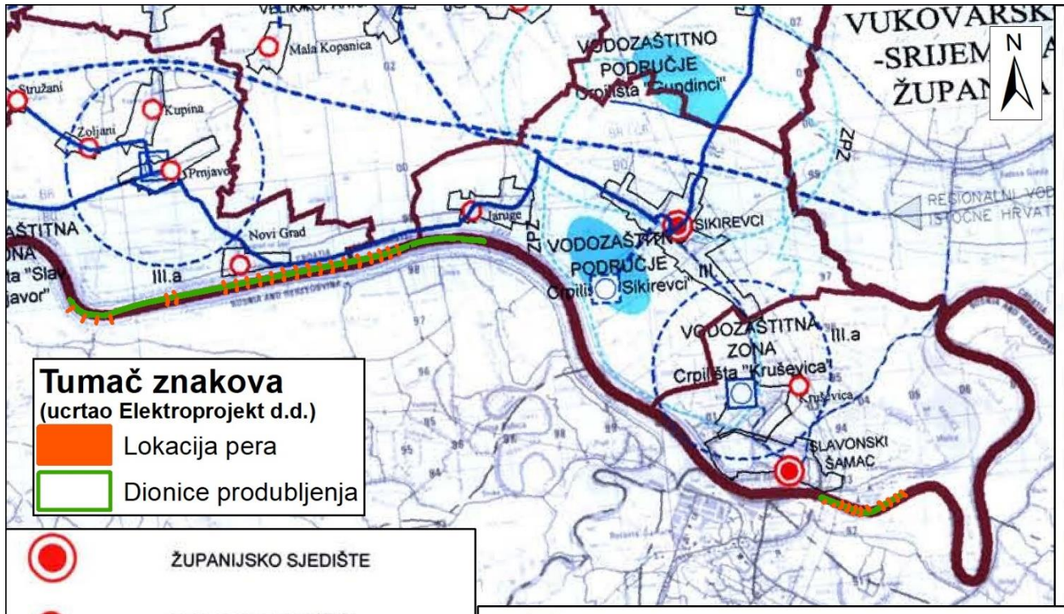
S obzirom da za zaštitu regionalnog crpilišta još nije donesena Odluka o zaštitnim mjerama i zonama sanitarne zaštite, Prostornim planom Brodsko-posavske županije je predviđena zona zaštite (vodozaštitno područje zona preventivne zaštite) oko vodocrpilišta pitke vode Gundinci, zona zaštite (vodozaštitno područje III zona zaštite) oko vodocrpilišta pitke vode Kruševica, te

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

zona zaštite (vodozaštitno područje zona preventivne zaštite) oko novog regionalnog vodocrpilišta "Sikirevci“.

Vodozaštitna područja zona preventivne zaštite prikazana su u nastavku na izvodima kartografskih prikaza iz Prostornog plana Brodsko-posavske županije (Službeni vjesnik Brodsko posavske županije, br. 4/01, 6/05, 11/08, 14/08-pročišćeni tekst, 5/10, 9/12) – sl. 3.14.2, i Prostornog plana Općine Sikirevci (Službeni vjesnik Brodsko posavske županije, br. 04/15) – sl. 3.14.3 i sl. 3.14.4.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



ŽUPANIJSKO SJEDIŠTE

GRADSKO SJEDIŠTE

OPĆINSKO SJEDIŠTE

OSTALA NASELJA

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

DRŽAVNA GRANICA

ŽUPANIJSKA GRANICA

GRADSKA / OPĆINSKA GRANICA

OSTALE GRANICE

GRAĐEVINSKO PODRUČJE

TUMAČ ZNAKOVLJA

POST. PLANIR.

KORIŠTENJE VODA
VODOOPSKRBA

AK — AKUMULACIJA ZA VODOOPSKRBU

VODOZAHVAT / VODOCRPILIŠTE (nadzemni)

VODOZAHVAT / VODOCRPILIŠTE (podzemni)

VODOSPREMA

UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE PITKE VODE

VODNA KOMORA

CRPNA STANICA

MAGISTRALNI OPSKRBNI CJEVOVOD

OSTALI VODOOPSKBNI CJEVOVODI

RIBNJAK

PODRUČJA PRIMJENE POSEBNIH MJERA UREĐENJA I Z
VODE

I. I. VODOZAŠTITNO PODRUČJE - I ZONA ZAŠTITE

II. II. VODOZAŠTITNO PODRUČJE - II ZONA ZAŠTITE

III.a III. VODOZAŠTITNO PODRUČJE - III ZONA ZAŠTITE

ZPZ VODOZAŠTITNO PODRUČJE-ZONA PREVENTIVN

POPLAVNO PODRUČJE

CRPILIŠTE

REPUBLIKA HRVATSKA

BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA

Naziv prostornog plana :	**4. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA BRODSKO POSAVSKE ŽUPANIJE / 2012**
Naziv kartografskog prikaza :	2. Infrastrukturni sustavi 2. Vodnogospodarski sustav **2.3.1. Vodoopskrba**
Broj kartografskog prikaza : **7.**	Mjerilo kartografskog prikaza : 1:100 000
Odluka o izradi (službeno glasilo) : »Službeni vjesnik« BPŽ br. 23/2010	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): »Službeni vjesnik« BPŽ br. 09/2012
Javna rasprava (objava): »Posavska Hrvatska« 16.12.2011.	Javni uvid održan od : 27.12.2011. do : 16.01.2012.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave : ***Dunja Magaš**, dipl.ing.građ.* (ime, prezime i potpis)

Suglasnost na plan prema članku 94., 97. i 98. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (»NN« br.76/07 , 38/09, 55/11, 90/11.)
-čl. 97. ZPUIG:
MINISTARSTVO GRADITELJSTVA I PROSTORNOG UREĐENJA, Uprava za prostorno uređenje,
Sektor za sustav prostornog uređenja Klasa: 350-02/12-11/27, Ur.broj: 531-05-1-1-12-03 od 09.07.2012.god.
-čl. 94. ZPUIG:

Pravna osoba / tijelo koje je izradilo plan: **Županijski zavod za prostorno uređenje** Slavonski Brod, Trg Pobjede bb u suradnji sa **Zavodom za prostorno planiranje** d.d. Osijek, Vijenac Paje Kolarića 5A	Pečat pravne osobe koja je izradila plan : ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE BRODSKO POSAVSKE ŽUPANIJE
Kordinator plana : **Igor Čižmek**, *dipl.ing.arh.*	Odgovorna osoba : Igor Čižmek, dipl.ing.arh. Ovlašteni arhitekt ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE BRODSKO-POSAVSKE ŽUPANIJE Slavonski Brod A 1623 **Igor Čižmek**, *dipl.ing.arh.* (ime, prezime i potpis)

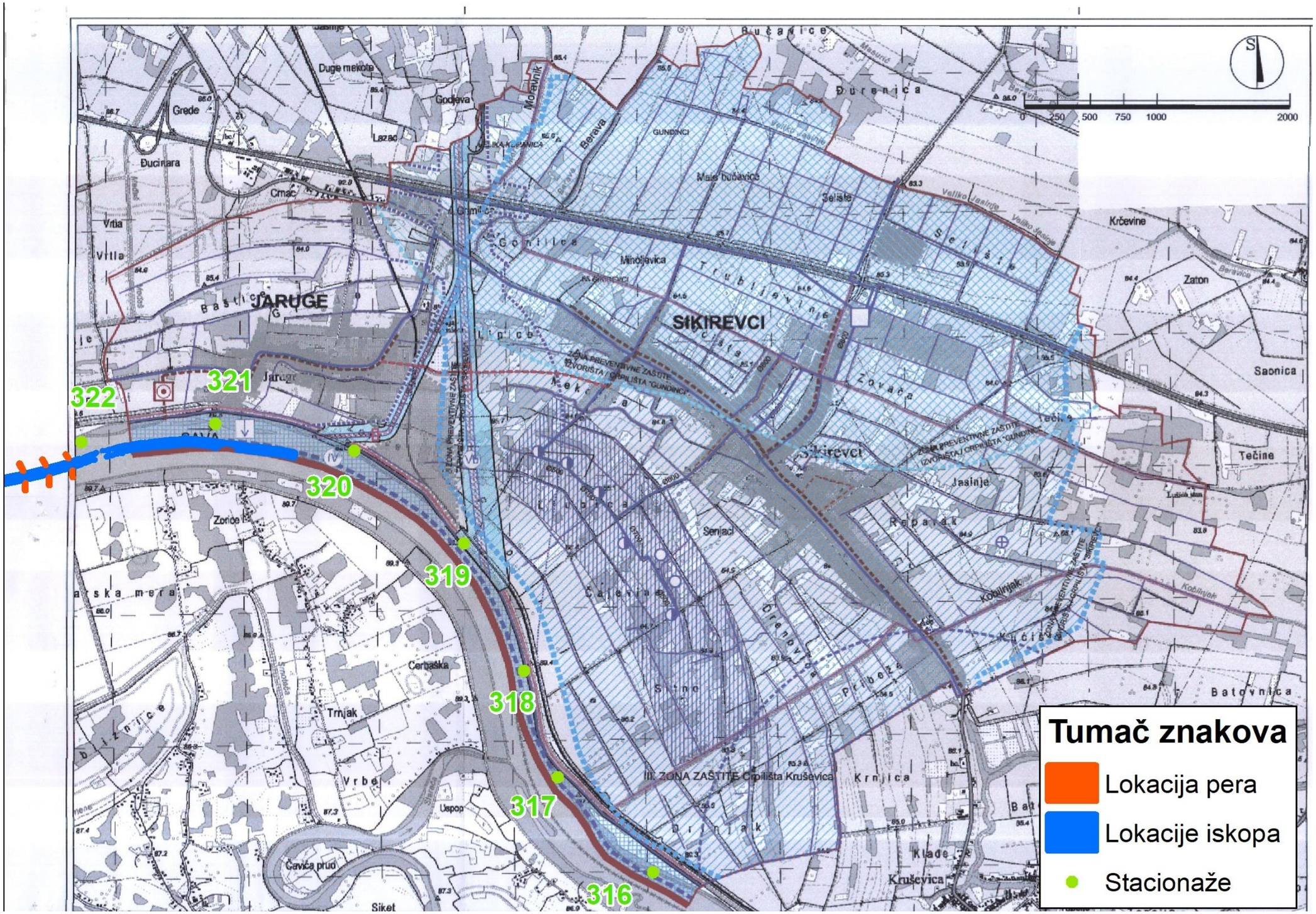
Stručni tim u izradi plana :

1. ***Igor Čižmek,*** *dipl.ing.arh.*
2. ***Blaženka Veselinović,*** *dipl.ing.arh.*
3. ***Matej Badrov,*** *mag.ing.građ.*
4. ***Zdravko Sandak,*** *građ.tehn.*
5. ***Reza Brajković,*** *arh.tehn.*
6. ***Vlado Sudar,*** *dipl.ing.građ.*
7. ***Stjepan Stakor,*** *dipl.ing.kult.tehn.*
8. ***Ivica Bugarić,*** *dipl.ing.građ.*

Pečat predstavničkog tijela :	Predsjednik predstavničkog tijela : ***Zvonimir Markotić**, prof.* (ime, prezime i potpis)
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: (ime, prezime i potpis)	Pečat nadležnog tijela :

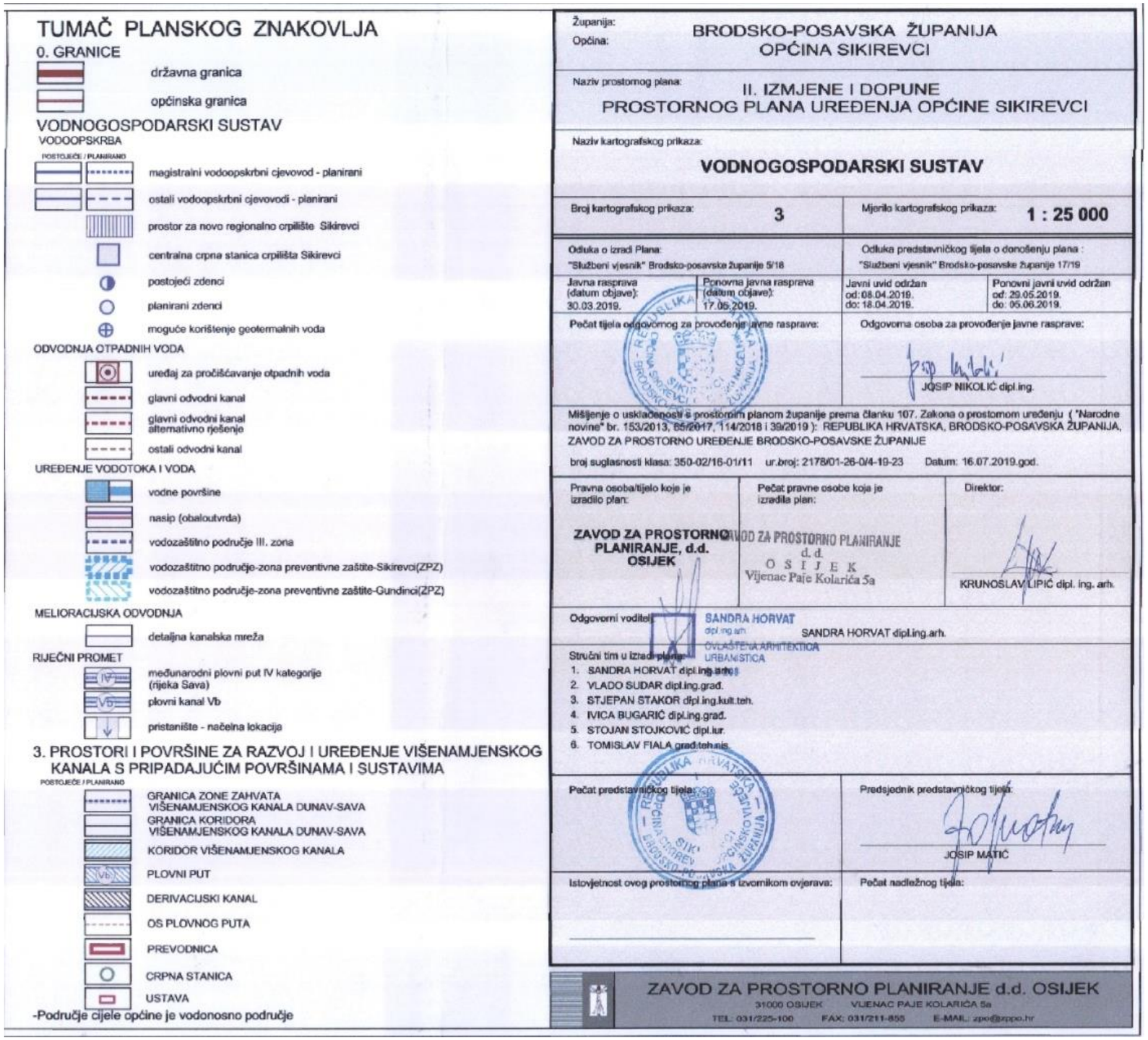
sl. 3.14.2: Izvod iz Prostornog plana Brodsko posavske županije, IV. Izmjene i dopune – Vodnogospodarski sustav

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.14.3: Izvod iz Prostornog plana općine Sikirevci, II. Izmjene i dopune – Vodnogospodarski sustav (Karta)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.14.4: Izvod iz Prostornog plana općine Sikirevci, II. Izmjene i dopune – Vodnogospodarski sustav (Tumač planskog znakovlja)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.15 Plovnosti rijeke Save

Klasifikacija europskih plovnih rijeka i kanala definirana je Europskim ugovorom o glavnim unutarnjim plovnim (vodnim) putovima od međunarodnog značenja (AGN) iz 1996. Hrvatska je AGN ugovor potpisala 1997., a ugovor je stupio na snagu 1998. (NN 16/98).

Rijeka Sava na cijelom toku ne udovoljava mjerilima plovnosti za europske vodne putove prema AGN ugovoru obzirom da bi kao međunarodni plovni put trebala biti uređena na način da je osigurana sigurna plovidba za tipska plovila IV. klase kroz najmanje 240 dana godišnje.

Dionica rijeke Save koja je predmet ovog projekta proteže se od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312 + 200 do rkm 300 (sl. 3.15.1).

sl. 3.15.1: Predmetna dionica rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 na topografskoj podlozi

Kritična dionica (Jaruge (rkm 320) - Novi Grad (rkm 329)) dio je međunarodnog dijela vodnog puta od Slavonskog Šamca (313+700) do Oprisavca (338+200) i definirana je kao međunarodni vodni put III. klase. Navedena dionica predstavlja najveće ograničenje za plovidbu na cijelom vodnom putu rijeke Save od ušća u Dunav do Siska. Naime, ova dionica je po kriteriju trajanja niskog plovnog vodostaja pri kojem je osigurana potrebna dubina za plovidbu, čak ispod mjerila III klase plovnosti, dok je potrebno od Brčkog do Siska nadograditi na klasu IV, sukladno Odluci Savske komisije broj: 21/09. Za napomenuti je da bi ovaj dio plovnog puta trebao imati IV klasu. U tom slučaju mogućnosti plovidbe punim gazom bile bi povoljnije, jer povećana klasa plovnosti plovnog puta povoljnije utječe na mogućnost plovidbe.

Višenamjenski kanal Dunav-Sava (VKDS) je potencijalni kapitalni projekt Republike Hrvatske kojim bi se povezali plovni putevi Dunava i Save od Vukovara do Šamca, uz osiguranje dodatnih namjena, uključujući navodnjavanje, odvodnju, unapređenje okoliša i dr.

Općenito, predloženi projekt unapređenja plovnog puta rijeke Save na kritičnoj dionici kod Slavonskog Šamca (rkm 329-315 i 312+200-300) je konzistentan sa projektom budućeg VKDS-a jer bi osigurao plovni put više kategorije na rijeci Savi, konzistentno s planiranim plovnim putem na VKDS-u.

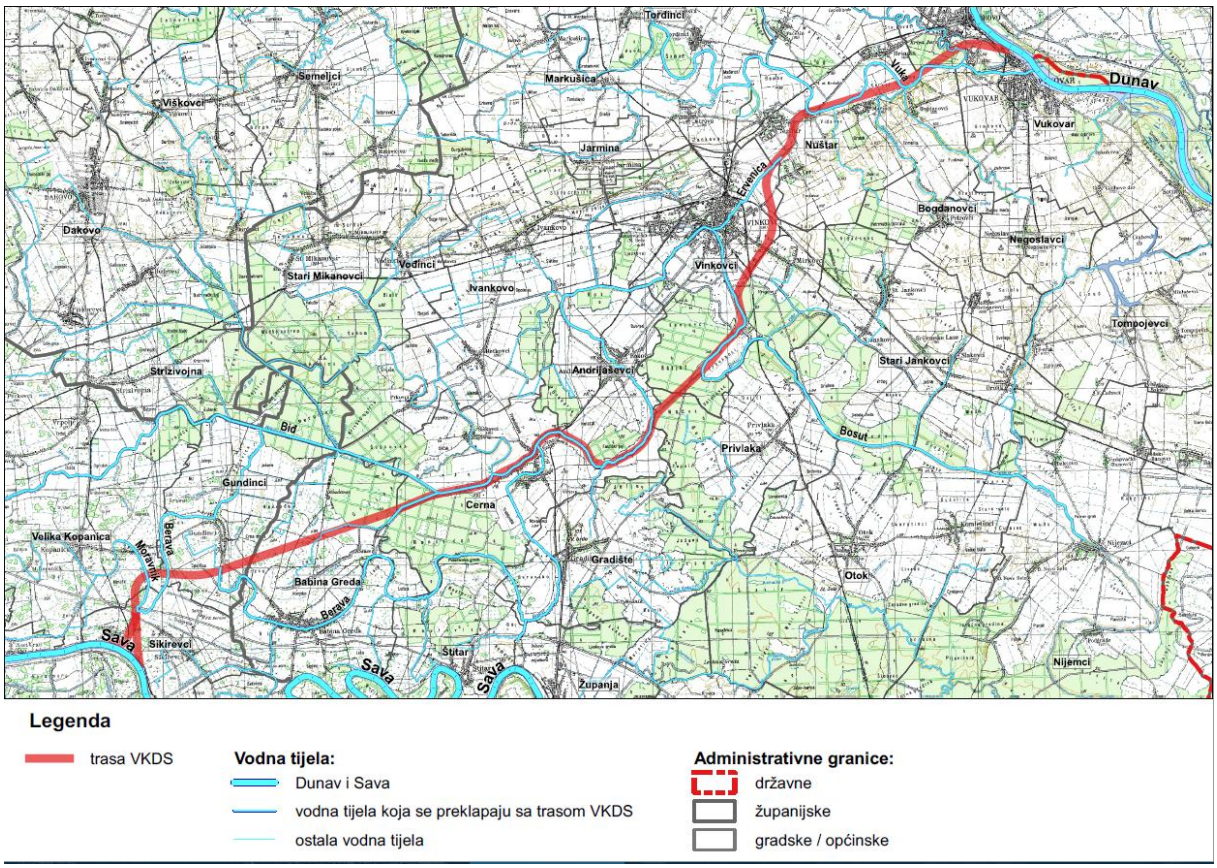
VKDS je planiran Prostornim planom područja posebnih obilježja višenamjenskog kanala Dunav – Sava (PPPPO), donesenim u listopadu 2011. Godine. PPPPO određuje položaj, uvjete i mjere za izgradnju kanala i pratećih funkcija te uvjete uređenja, korištenja i zaštite prostora. VKDS je planiran:

- Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske (1999. i 2013.),
- Strategijom prostornog razvoja Republike Hrvatske (2017.),

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Prostornim planom Vukovarsko-srijemske županije,
- Prostornim planom Brodsko-posavske županije,
- Prostornim planovima uređenja Općina/Gradova (PPUG Vukovara, PPUG Vinkovaca, PPUO Trpinja, PPUO Bogdanovci, PPUO Nuštar, PPUO Privlaka, PPUO Andrijaševci, PPUO Cerna, PPUO Babina Greda, PPUO Gundinci, PPUO Velika Kopanica i PPUO Sikirevci) temeljem obveze koja proizlazi iz planova višeg reda.

Situacijski prikaz trase VKDS-a i plan fazne implementacije prema Idejnom rješenju VKDS-a (Građevinski fakultet Zagreb. 2007) je prikazan na sl. 3.15.2 i sl. 3.15.3.



sl. 3.15.2: Situacijski prikaz trase Višenamjenskog kanala Dunav – Sava

sl. 3.15.3: Plan fazne implementacije prema Idejnom rješenju VKDS-a (Građevinski fakultet Zagreb. 2007)

Prva faza izgradnje VKDS je već izvedena, kroz izgradnju Dovodnog melioracijskog kanala Bid-bosutskog polja (DMKBBP) u duljini 14,7 km od rijeke Save do kanala Konjsko (vodotok Bid), sa crpnom stanicom na Savi.
sl. 3.15.4 prikazuje fotografije izvedenih objekata, crpne stanice na Savi i DMKBBP-a.

Ovaj projekt je realiziran u sklopu Nacionalnog pilot projekt navodnjavanja Bid-bosutskog polja (NPPNBBP) i najveći je infrastrukturni projekt u sklopu Nacionalnog plana navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem (NAPNAV). Izgradnjom ovog objekta stvoreni su uvjeti za dovođenjem dodatnih količina vode iz rijeke Save u vodotoke Berava, Bid i Bosut, čime je moguće osigurati dostatne količine vode za nesmetani rad postojećih sustava navodnjavanja (Sopot, Borinci, PŠŠ Vinkovci, Lipovac …), te za razvoj i gradnju novih sustava navodnjavanja na tom području.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sl. 3.15.4: Fotografije izvedenih objekata, crpne stanice na Savi i Dovodnog melioracijskog kanala Biđ-bosutskog polja

Ušće VKDS-a kod naselja Jaruge, uzvodno od Slavonskog Šamca, na stac. Save cca 319+500, se nalazi unutar dionice rijeke Save (rkm 315-329), koja je predmet ovog projekta. Ušće VKDS-a se nalazi nizvodno od planiranog sustava pera na dionici uzvodno od Slavonskog Šamca. Ove građevine neće imati utjecaja na ulaznu građevinu, crpnu stanicu, postojeći DMKBBK, kao ni potencijalni budući VKDS.

Tehničko održavanje vodnih putova obuhvaća sljedeće radove:

- izradu programa održavanja,
- snimanje vodnih putova s izradom odgovarajuće tehničke dokumentacije,
- održavanje dubine plovnog puta (plovni put je dio vodnog puta propisane dubine, širine i drugih mjera koji je uređen, obilježen i siguran za plovidbu),
- održavanje objekata sigurnosti plovidbe,
- obilježavanje,
- održavanje objekata, uređaja i opreme (hardver i softver) koji služe za riječne informacijske servise (RIS),
- uklanjanje iz plovnog puta plutajućih i potonulih predmeta koji ugrožavaju sigurnost plovidbe,
- interventno održavanje plovnog puta po nalogu inspektora nadležnog za sigurnost plovidbe na unutarnjim vodama

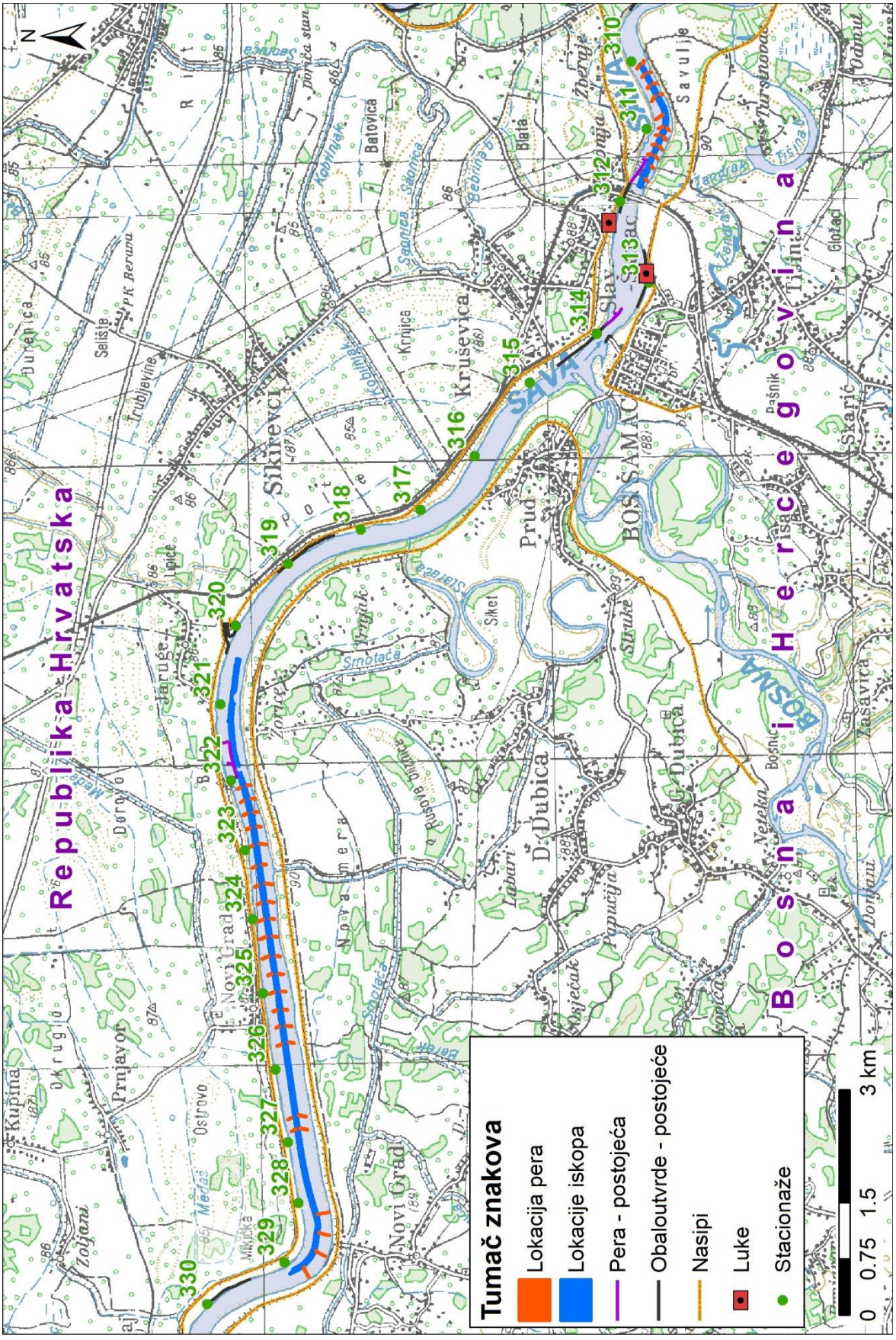
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3.16 Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima

U prethodnim poglavljima **Prostorno-planska dokumentacija** i **Infrastrukturni objekti** sagledana je većina odnosa zahvata s postojećim i planiranim zahvatima, te je ostalo sagledati odnos s zahvatima zaštite od poplava i zaštitom obale od erozije.

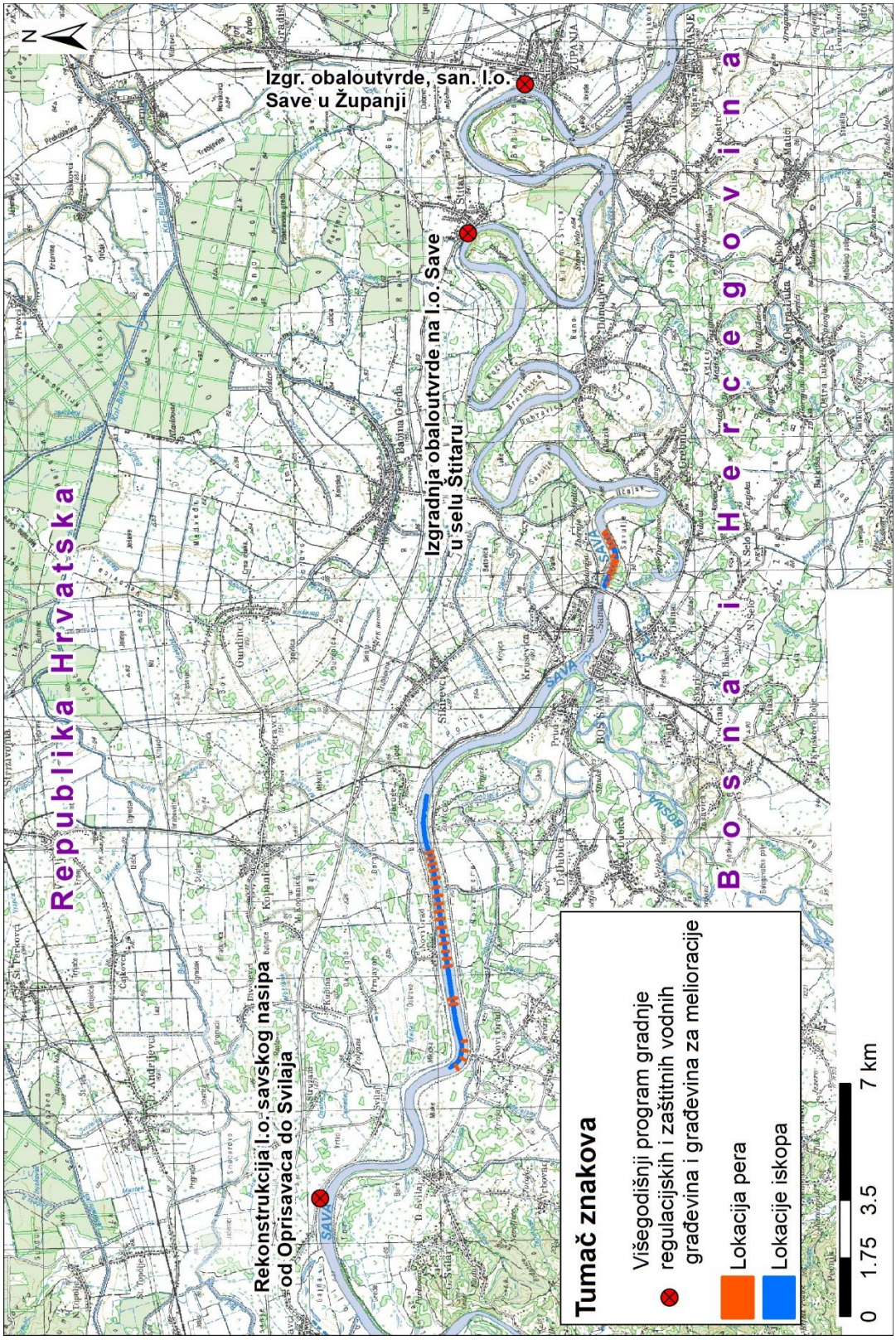
Cijelom duljinom rijeke Save na promatranom području izgrađeni su nasipi za zaštitu od poplava, a na određenim dionicama izgrađene su obaloutvrde. (sl. 3.16.1).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 3.16.1: Odnos postojećih zahvata sa predmetnim zahvatom

Podaci o izgradnji novih objekata preuzeti su iz dokumenta Hrvatskih voda: Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije, 2015.



sl. 3.16.2: Odnos planiranih zahvata sa predmetnim zahvatom

3.17 Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“

Postoji i tzv. „nulta opcija“ (opcija „ne činiti ništa“) koja podrazumijeva da nema nikakvih radova na rijeci u pogledu održavanja dubine plovnog puta. To znači da za vodeni okoliš ne bi bilo nikakvih posljedica, a u vodnom putu se nastavlja akumulirati nanos. Takvo rješenje u slučaju već postojećih klasificiranih vodnih puteva nije povoljna opcija. Osobito na međunarodnim vodnim putevima koji se u većoj mjeri koriste u riječnom prometu može doći do ozbiljnih smetnji u plovidbi s povećanim rizikom od nasukavanja ili drugih oblika incidentnih situacija, od kojih neke mogu imati i značajnije negativne posljedice za okoliš i dodatno povećavaju potrebe za interventnim održavanjem.

Treba napomenuti kako je sukladno osnovnoj mreži plovnih putova Europe u kojoj je rijeka Sava i odlukom Savske komisije 21/09, rijeka Sava na dionici od Brčkog (rkm 234) do Siska (rkm 594) je proglašena plovnim putem IV. kategorije plovnosti. Republika Hrvatska je odlukom Savske komisije 01/17 preuzela međunarodnu obvezu obnove i razvoja plovnog puta rijeke Save zbog čega planirani zahvat, kojim se osigurava plovnost na ovoj kritičnoj dionici prema „Strategiji razvitka riječnog prometa u Republici Hrvatskoj za razdoblje od deset godina“ i zato nije stvar izbora već potreba koja proizlazi iz preuzetih obveza Republike Hrvatske.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4. MOGUĆI UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ

4.1 Općenito

Kako bi se poboljšala plovnost rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312+200 do rkm 300 potrebno je provesti dvije vrste građevinskih radova i to: uklanjanje nanosa sa trase plovnog puta i razmještanje uklonjenog nanosa na unaprijed određene lokacije u koritu rijeke Save te gradnju hidrotehnički objekata – deklinirajućih neukorijenjenih i četiri ukorijenjena pera na desnoj i deklinirajućih neukorijenjenih na lijevoj strani korita rijeke Save.

Svi radovi za ovaj zahvat izvode se samo u koritu rijeke Save koje je djelom pripada Republici Hrvatskoj, a djelom Bosni i Hercegovini (samo prostor Federacije Bosne i Hercegovine).

Utjecaji na sastavnice okoliša opisani su za vrijeme izgradnje, za vrijeme korištenja te u slučaju nastanka izvanrednih događaja, a **jednaki su na području Republike Hrvatske (lijeva obala Save) i na području Bosne i Hercegovine (Federacija BiH, desna obala Save).**

Svi utjecaji tijekom izgradnje, kao i tijekom korištenja planiranog zahvata plovnog puta, **odnose se samo na radove u koritu rijeke Save, odnosno nikakvih radova niti aktivnosti neće biti izvan korita rijeke Save.**

4.1.1 Utjecaj na kakvoću zraka i klimu

Utjecaji tijekom izvođenja radova

Tijekom izvođenja građevinskih radova na izgradnji plovnog puta na rijeci Savi u pogledu utjecaja na zrak najznačajnije je onečišćenje zraka sitnim česticama čemu uzrok mogu biti fugitivne emisije prašine s gradilišta prilikom ugradnje madraca.

Osim prašine, s gradilišta se emitiraju i razne onečišćujuće tvari nastale kao produkti izgaranja fosilnih goriva u motorima građevinskih strojeva i vozila.

U nastavku su detaljnije opisani pojedini izvori emisija na gradilištu.

Fugitivne emisije prašine
Podizanje prašine biti će samo iskrcaju kamena za ugradnju na privremenoj deponiji i ugradnji kamena u pero, i to samo na vrlo uskom prostoru, gdje će se graditi pero. Čestice prašine vjetar raznosi zrakom, no dio čestica će se istaložiti unutar gradilišta. Veće čestice prašine talože se unutra nekoliko desetaka metara, a sitnije nekoliko stotina metara od izvora podizanja prašine.

S obzirom na položaj zahvata koji je podalje od naselja ne očekuje utjecaj dizanja prašine na obližnja naseljena područja Novi Grad, jer između naselja i položaja zahvata (korita rijeke Save) se nalazi se drvenasta i zeljasta vegetacija te nasipi koji će spriječiti raznošenje prašine u naselje Novi Grad. Fugitivna emisija prašine s područja gradilišta također je vremenski izuzetno promjenjiva jer ovisi o vrsti i intenzitetu aktivnosti na gradilištu, te meteorološkim uvjetima. Prirodni uzročnik fugitivne emisije prašine na gradilištu je vjetar. Osim što stvara prašinu erozijom materijala, vjetar također i raznosi prašinu s površine gradilišta, ali zbog

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

načina izvođenja radova koji se izvode u koritu rijeke Save taj utjecaj je kratkotrajan i mali i ograničen samo na mjestu privremene deponije i na mjestu ugradnje madraca za pero.

Za privremeno odlaganje kamena potrebnog za izgradnju pera koristit će se postojeće optimalne lokacije (s degradiranim staništima). Uglavnom to su područja postojećih luka.

sl. 4.1.1: Lokacije za privremenu pohranu kamenog materijala

<u>Emisija onečišćujućih tvari nastalih kao produkti izgaranja fosilnih goriva u motorima građevinskih strojeva i vozila</u>

Kretanje vozila i strojeva kopnenim putem će biti samo u iznimnim slučajevima unutar gradilišta većina radova izvodi se sa vodene strane plovnom mehanizacijom, te će najveći dio prometa vezanog za građenje odvijati vodenim putem. Pri izvođenju zemljanih radova, vezanih za izgradnju pera, prijevoz materijala djelomično će se odvijati po postojećim vodnim putem iz luka, a dio kopnenim putem.

Građevinski strojevi i vozila koja se kreću gradilištem koriste dizelsko gorivo. Glavne onečišćujuće tvari u ispušnim plinovima motora građevinskih strojeva i vozila su: sumpor

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

dioksid (SO_2), dušikovi oksidi (NOx), čestice (PM), hlapivi organski spojevi (VOC) i policiklički ugljikovodici (PAH).

Utjecaj izgradnje zahvata proteže se i izvan gradilišta uzme li se u obzir utjecaj prijevoza materijala za potrebe izgradnje, odnosno utjecaj kroz povećanje plovnog prometa. S obzirom da se radi o brodovima i teglenicama, njihov se utjecaj na zraka najviše ogleda kroz emisiju čestica i NOx-a, a utjecaj na zrak ograničen je na područje neposredno uz plovni put.

Duljina puta i intenzitet prometa po vanjskim prometnicama su mali, te je stoga utjecaj emisija vozila na kvalitetu zraka mali, periodičan i kratkotrajan

Mogući utjecaji tijekom korištenja zahvata

U usporedbi s cestovnim i željezničkim prijevozom plovni put energetski je štedljiviji. Osim što je energetski štedljiviji, brodovi koji plove plovnim putem manje onečišćuju zrak onečišćujućim tvarima. Iz tog razloga procjenu utjecaja potrošnje goriva treba promatrati u kombinaciji s količinom emisije onečišćujućih tvari. U različitoj literaturi mogu se pronaći različite vrijednosti potrošnje goriva i količine ispuštenih onečišćujućih tvari u zrak (tab. 4.1.1 i tab. 4.1.2).

U smislu razvoja održivog razvoja prometa, razvoj prometnih veza i vrsta prometa usko je povezan sa zaštitom i očuvanjem okoliša pri čemu je naglasak stavljen na razvoj sustava željeznice i unutarnjih plovnih putova. To je također u skladu sa strategijom promicanja multimodalnog prometa i generiranja učinaka preusmjeravanja prometa, s cestovnog kao visokog zagađivača na energetski učinkovit željeznički/riječni promet.

tab. 4.1.1: Emisije onečišćujućih tvari za pojedina prijevozna sredstva

	CO_2 g/tkm*	HC g/tkm	NO_x g/tkm	SO_2 g/tkm	Čestice g/tkm
Cesta (kamion)	189	0,296	2,044**		0,096**
Kamion, s teretom	66		0,8		0,028
Kamion, bez tereta	66-124		0,8-1,35		0,026-0,05
Vlak	13***	0,011	0,075***		0,006**
Brod	25***	0,023	0,268***		0,017**
Brod, s teretom	10-40		0,1-0,6	0,01-0,045	0,007-0,03
Brod, bez tereta	7-44		0,2-0,6	0,014-0,045	0,009-0,029

Legenda: *1 tkm = 1 tonski kilometar = na primjer 1 tona prevezena 1 kilometar
** prema Hedelberg Institute for Research on the energy and Environment (IFEU), - WWF, 2002: Waterway Transport on Europe's Lifeline, the Danube. Impact, Threats and Opportunities. Part A: River Ecosystem. Part B: Waterway Transport needs. Vienna, January 2002..
*** prema Austrian Traffic Club (VCÖ) - WWF, 2002: Waterway Transport on Europe's Lifeline, the Danube. Impact, Threats and Opportunities. Part A: River Ecosystem. Part B: Waterway Transport needs. Vienna, January 2002.
Izvor: European Agency for Reconstruction (EAR/03SER01/08/002) Master Plan and Feasibility Study - Inland Waterway Transports for Serbia, MASTER PLAN, Completion Report - Final version, Volume 6 – Environmental impact Assessment, English version, June 2006.

Standardna brzina plovidbe na unutarnjim plovnim putovima u mirnoj vodi iznosi 9 km/h (2,5 m/s) kod centralne plovidbe. Pritom su brzinska utonuća 0,5 i 0,2 m. Pri prekoračenju brzine od oko 9 km/h dolazit do naglog povećanja otpora plovidbe i enormno velike potrošnje goriva, pa se očekuje da će sva plovila imati približno istu brzinu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Prijevoz tereta i putnika plovnim putem neće uzrokovati problem vezan za onečišćenje zraka što se vidi iz sljedećg primjera koji je prikazan u tablici 4.1.2., a što je izračunato za dionicu plovnog puta od 400 km.

tab. 4.1.2: Procjena emisije onečišćujućih tvari s plovila za 2020.

Broj prolaza plovila na godinu:	320	
Dužina plovnog puta:	400	km
Prosječna potrošnja:	10,5	l/1000 tkm
Broj dana:	365	
	Emisijski faktor(kg/l)	Količina emisije t/god./t prevezenog tereta
CO_2	0,01202	1344,134
HC	0,00149	0,731
NO_X	0,04597	2,251
SO_2	0,00046	0,226
Čestice	0,00092	0,451

Povećanje prijevoza robe i putnika plovnim putom uzrokovat će povećanje količina emisije CO_2 kao i emisije ostalih onečišćujućih tvari, kao što NO_x, SO_2 i prašina, sukladno povećanju prijevoza, ne uzimajući u obzir povećanje energetske efikasnosti i smanjenje emisija onečišćujućih tvari. Budući da će se tijekom korištenje zahvat kroz sljedećih 10-tak godina očekuje povećanje brodskog prometa za oko 20% glavne onečišćujuće tvari tijekom korištenja zahvata biti će od ispušnih plinova brodskih motora čiji su sastav: sumpor dioksid (SO2), dušikovi oksidi (NOx), čestice (PM), hlapivi organski spojevi (VOC) i policiklički ugljikovodici (PAH), ali taj promet ne može uzrokovati probleme onečišćenja zraka.

Zaključci

Može se zaključiti kako će utjecaj na kvalitetu zraka fugitivnih emisija prašine uglavnom biti prostorno ograničen na površinu gradilišta na kojima se gradi madrac za pojedino pero i na privremenoj deponiji na kojoj će biti kamen za ugradnju pera (sl. 4.1.1), te ovisan o istim faktorima kao i emisije onečišćujućih tvari iz ispušnih plinova gradilišnih strojeva (vrsta i intenzitet građevinskih radova, te meteorološki uvjeti).

Emisije onečišćujućih tvari u ispušnim plinovima građevinskih strojeva i brodova ne mogu uzrokovati probleme onečišćenja zraka. Riječ je o intenzitetu prometa manjem od 20 brodova na dan koji se odvija unutar zahvata za vrijem gradnje. Potencijalni utjecaj građevinskih strojeva i brodova koja prevoze građevinski materijal će biti mali jer većina građevinskih radova i dovoz materija će se odvijati s vodene strane u pogledu podizanja prašine, taj utjecaj je mali i zanemariv.

U pogledu procjene potrošnje energije i potencijalnog onečišćenja zraka može se zaključiti da je vodni promet mnogo prihvatljiviji za okoliš u usporedbi s ostalim vidovima prometa. Opcija željezničkog prijevoza daje otprilike iste vrijednosti povećanja onečišćenja zraka dok cestovni prijevoz generira otprilike 2-10 puta veće količine onečišćujućih tvari u zrak. Povećane količine onečišćujućih tvari koje će se ispuštati s plovila (uslijed povećanja prometa nakon uređenja rijeke Save kao plovnog puta) neće imati značajan utjecaj na klimu.

Utjecaj na kakvoću zraka će s obzirom na poboljšanje plovnog puta, napredak brodarske industrije i tehnologije razvoja motora i filtara, pooštravanje mjera zaštite okoliša (suradnjom i raznim ograničenjima i propisima) na državnim i prekograničnim razinama odnosno pooštravanju kriterija ekoloških testova biti minimalan, tako da se i dalje u okolišu na gotovo

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

cijeloj dužini plovnog puta očekuje I. kategorija kakvoće zraka (iznimka su područja većih gradova Slavonski Brod, Županja gdje to nije slučaj ni sada).

Osiguranje plovnosti Savom doći će do preusmjeravanja prijevoza za robu s cestovnog na vodni put, što će imati pozitivan utjecaj kakvoću zraka (pod uvjetom da motori plovila udovoljavaju zahtjevima za emisiju Faze 5 koje je definirala EU), jer je plovni put osim što je energetski štedljiviji, brodovi koji plove plovnim putem manje onečišćuju zrak onečišćujućim tvarima u usporedbi s cestovnim i željezničkim prijevozom.

4.1.2 Utjecaj zahvata na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena na zahvat

Za izradu ovog poglavlja korišteni su podaci iz *Šestog nacionalnog izvješća RH prema Okvirnoj konvenciji UN o promjeni klime (UNFCCC)*, podaci nastali u sklopu projekta *Jačanje kapaciteta Ministarstva zaštite okoliša i energetike za prilagodbu klimatskim promjenama*, priprema *Nacrta Strategije prilagodbe klimatskim promjenama* te dokument Water & Climate Adaptation Plan for the Sava River Basin: ANNEX 4 - Guidance Note on Adaptation to Climate Change for Navigation.

Temperatura
Za promjenu u razdoblju 2041. - 2070. godine na području zahvata očekuje se porast temperature od 1,7 do 2,5°C. Najviše se očekuje porast prosječne temperature tijekom ljeta do 2,5 °C, 1,7 °C za zimu, proljeće, 1,3 °C i oko 1,9°C.

Također se očekuje porast minimalne i maksimalne temperature.

Padaline
Za promjenu padalina u razdoblju 2041. - 2070. godine ne predviđa se značajno smanjenje padalina na godišnjoj razini tijekom godine, ali zato za razdoblje ljeta prosječno dolazi do smanjenja prosječnih padalina za 0,3 mm na dnevnoj bazi.

Rezultat klimatskih promjena navedenih promjena u temperaturi će uzrokovati brže kopnjenje ili ne zadržavanje snijega te veću potencijalnu evapotranspiraciju na sljevu rijeke Save što će uzrokovati smanjenje ljetnih (minimalnih) protoka na sljevu.

Prema znanstvenom članku C. Schneider et al.: *How will climate change modify river flow regimes in Europe?*, predviđanje za 2050. godinu će donijeti za rijeku Savu na lokaciji zahvata smanjenje minimalnih protoka od 15% do 30% dok u dokumentu *Water & Climate Adaptation Plan for the Sava River Basin: ANNEX 4 - Guidance Note on Adaptation to Climate Change for Navigation* očekuje se smanjenje malih voda između 8% i 10% za razdoblje 2041. do 2070. na području zahvata.

Utjecaj klimatskih promjena na planirani zahvat tijekom korištenja procijenjen je na temelju metodologije opisane u Smjernicama Europske komisije; Smjernice za voditelje projekata: Kako povećati otpornost ranjivih ulaganja na klimatske promjene (Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient). Tijekom razvoja projekta, može se primijeniti sedam modula (jedinstvene metodologije) iz paketa alata za jačanje otpornost na klimatske promjene:

- Modul 1: Analiza osjetljivosti (SA),
- Modul 2a i 2b: Procjena izloženosti (EE),
- Modul 3a i 3b: Analiza ranjivosti (VA),
- Modul 4: Procjena rizika (RA),
- Modul 5: Identifikacija mogućnosti prilagodbe (IAO),

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Modul 6:Procjena mogućnosti prilagodbe (AAO) i
- Modul 7: Uključivanje akcijskog plana za prilagodbu u projekt (IAAP)

Modul 1 - Procjena osjetljivosti zahvata na klimatske promjene

Procijenjena je osjetljivost predmetnog zahvata na promjene klimatskih elemenata te na posljedice promjena klimatskih elemenata, poput produljenja sušnih razdoblja, požara, poplava, kvalitete zraka. Analizom osjetljivosti zasebno su sagledane kroz glavne komponente zahvata (tab. 4.1.3).

- postrojenje i procesi *in-situ* – plovidba
- ulaz – voda iz rijeke Save
- izlaz – voda iz rijeke Save
- transport – plovidba

tab. 4.1.3: Osjetljivost zahvata na klimatske promjene (promjene klimatskih elemenata i s njima povezane opasnosti.

Osjetljivost na klimatske promjene					
2	Visoka				
1	Umjerena				
0	Zanemariva				
Plovni put – rijeka Sava					
		Postupci i postrojenje *in situ*	**Ulaz (voda, energija)**	**Izlaz (voda, energija)**	**Transport (voda, promet)**
Promjena klimatskih elementa					
1.	Porast srednje godišnje temperature				
2.	Porast ekstremnih temperatura zraka				
3.	Postupna promjena količine oborina				
4.	Promjena ekstremne količine oborina				
5.	Prosječna brzina vjetra				
6.	Maksimalan brzina vjetra				
7.	Vlažnost				
8.	Sunčevo zračenje				
9.	Dostupnost vode				
10.	Oluje				
11.	Poplave (riječne)				
12.	Erozija korita vodotoka				
13.	Erozija tla				
14.	Klizišta/nestabilnost tla				
15.	Urbani toplinski otoci				
16.	Kvaliteta zraka				
17.	Šumski požari				

Modul 2 - Procjena izloženosti zahvata

Procjena izloženosti planiranoga zahvata trenutnoj klimi, odnosno predviđenim klimatskim promjenama nalazi se u tab. 4.1.4. Izloženost planirane lokacije ocijenjena je kao visoka, umjerena ili zanemariva u odnosu na one klimatske elemente za koje je barem jedan od elemenata predmetnog zahvata ocijenjen kao osjetljiv (visoka i umjerena razina osjetljivosti - *Modul 1*).

tab. 4.1.4: Izloženost zahvata klimatskim promjenama (promjene klimatskih elemenata i s njima povezane opasnosti.

Izloženost klimatskim promjenama			
2	Visoka		
1	Umjerena		
0	Zanemariva		
Klimatski element	**Trenutna izloženost lokacije**		**Buduća izloženost lokacije**
1.Porast srednje sezonske temperature zraka	Tijekom razdoblja 1961.-2010. trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka u pozitivni i značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu Hrvatske.		Prema rezultatima RegCM simulacija u prvom razdoblju buduće klime (2011. - 2040.) na području lokacije zahvata očekuje se porast temperature oko 0,6 °C zimi, a ljeti do 1 °C.). U drugom razdoblju buduće klime (2041. – 2070.) očekivana amplituda porasta na lokaciji zahvata iznosi do 2 °C zimi, a ljeti do 2,4 °C.	
2. Porast srednje ekstremnih temperature	Tijekom razdoblja 1961.-2010. trendovi srednje, srednje minimalne i srednje maksimalne temperature zraka pokazuju zatopljenje u cijeloj Hrvatskoj. Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i značajni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu Hrvatske.		Prema RegCM simulacijama, promjene amplituda ekstremnih temperatura zraka u budućoj klimi bit će izraženije u odnosu na promjenu srednjih sezonskih temperatura zraka. Zimske minimalne temperature zraka na lokaciji zahvata mogle bi porasti do oko 0.5°C. Ljetne maksimalne temperature zraka porast će oko 0.8°C	
3. Postupna promjena količine oborine (promjena prosječne količine oborine)	Tijekom 50-godišnjeg razdoblja (1961.-2010.), godišnje količine oborine (R) pokazuju prevladavajuće nesignifikantne trendove. Na području zahvata nema zabilježenih statistički značajnih trendova sezonskih i godišnjih količina oborine. .		Prema RegCM simulacijama za razdoblje 2011.-2040. najveće promjene u sezonskoj količini oborine u bližoj budućnosti (razdoblje P1) su projicirane za jesen kada se u većem dijelu Hrvatske može očekivati smanjenje oborine, pogotovo u ljetnom razdoblju.	
4. Promjena ekstremne količine oborina	Godišnji trend maksimalnog trajanja kišnog razdoblja s oborinom većom od 10 mm na području zahvata nema zabilježen značajan trend u razdoblju 1961. – 2010.		Prema RegCM simulacijama, u svim sezonama i na godišnjoj razini , promjena učestalosti ekstremnih oborina je zanemariva.	
5. Prosječna brzina vjetra	Područje zahvata nema značajnijih vjetrova.		Nisu očekivane promjene izloženosti za buduće razdoblje.	
6. Maksimalna brzina vjetra	Na području zahvata nije bilo olujnog nevremena s jakim vjetrom čija bi jačina nanijela materijalne štete većih razmjera.		Nisu očekivane promjene izloženosti za buduće razdoblje.	
7. Vlažnost	Ne postoji dovoljno podataka		Ne postoji dovoljno podataka	
8. Sunčevo zračenje	Ne postoji dovoljno podataka		Očekuje se lagano povećanje sunčevog zračenja	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Izloženost klimatskim promjenama				
2	Visoka			
1	Umjerena			
0	Zanemariva			
Klimatski element	**Trenutna izloženost lokacije**		**Buduća izloženost lokacije**	
9. Dostupnost vode	Tijekom ljetnih mjeseci dolazi do smanjenja protoka.		Očekuju se promjene u dostupnosti vode tijekom ljetnih mjeseci, ponajviše zbog malih promjena u prosječnim količinama oborina i godišnjem hodu oborina.	
10. Oluje	Prema dosadašnjim dugogodišnjim opažanjima na području zahvata nije bilo olujnog nevremena s jakim vjetrom čija bi jačina nanijela materijalne štete.		Nema dovoljno podataka za procjenu promjene izloženosti u budućim klimatskim uvjetima.	
11. Poplave (riječne)	Zahvat se nalazi u koritu i projektiran je da izdrži poplave.		Zahvat se nalazi u koritu i projektiran je da izdrži poplave.	
12. Erozija korita vodotoka	Pridnena erozija korita prisutna je na Savi. Razlog tome su regulacijski radovi i vađenje riječnog nanosa.		Klimatske promjene ne mogu značajno utjecati na daljnju eroziju korita.	
13. Erozija tla	Obzirom na male nagibe i položaj lokacije zahvata nije prisutna značajna erozija tla.		U budućim razdobljima ne očekuje se značajnija erozija tla u odnosu na trenutno stanje.	
14. Klizišta /nestabilnost tla	Na području zahvata nema evidentiranih klizišta, no na samoj lokaciji zahvata nije došlo do nestabilnosti tla.		Okidač nestabilnosti tla može biti nagle i obilne oborine koje mogu erodirati korito.	
15. Urbani toplinski otoci	Zahvat se nalazi u naselju koje nije izloženo pojavom urbanih toplinskih otoka.		U budućim razdobljima ne očekuje se značajno povećanje koncentracije topline u gradu.	
16. Kvaliteta zraka	Na području zahvata ni u blizini nema mjerne postaje za kvalitetu zraka.		Nema dovoljno podataka za procjenu promjene izloženosti u budućim klimatskim uvjetima.	
17. Šumski požari	Na području zahvata nema šuma		Ne očekuje se povećanje izloženosti.	

Modul 3 - Procjena ranjivosti

Za one lokacije zahvata za koje je procijenjena umjerena ili visoka izloženost promjenama klimatskih elemenata (*Modul 2*), za koje je procijenjeno da predmetni zahvat pokazuje umjerenu i visoku osjetljivost, računa se ranjivost (*Modul 1*). Ranjivost se procjenjuje za sadašnje i buduće stanje (tab. 4.1.3, tab. 4.1.4).

Ranjivost se računa prema sljedećem izrazu: V = S x E; gdje je S osjetljivost (sensitivity), a E izloženost (exposure).

tab. 4.1.5: Ranjivost predmetnog zahvata (sadašnje stanje)

Osjetljivost na klimatske promjene		
2	Visoka	
1	Umjerena	
0	Zanemariva	

Izloženost (sadašnje stanje)		
2	Visoka	
1	Umjerena	
0	Zanemariva	

Ranjivost	
Visoka	
Umjerena	
Zanemariva	

	Postupci i postrojenje *in situ*	Ulaz (voda, energija)	Izlaz (voda, energija)	Transport (voda, promet	Postupci i postrojenje in situ	Ulaz (energija)	Izlaz (rezulatiti mjerenja)	Prijevoz i prijenos	Postupci i postrojenje in situ	Ulaz (energija)	Izlaz (rezulatiti mjerenja)	Prijevoz i prijenos
Promjena klimatskih elemenata												
Porast srednje godišnje temperature												
Porast ekstremnih temperatura zraka												
Promjene količine oborine												
Promjena ekstremne količine oborina												
Posljedice promjena klimatskih elemenata												
Erozija korita vodotoka												
Dostupnost vode												

tab. 4.1.6: Ranjivost predmetnog zahvata (buduće stanje)

Osjetljivost na klimatske promjene					**Izloženost (buduće stanje)**				**Ranjivost**			
2	Visoka				2	Visoka			Visoka			
1	Umjerena				1	Umjerena			Umjerena			
0	Zanemariva				0	Zanemariva			Zanemariva			
		Postupci i postrojenje *in situ*	Ulaz (voda, energija)	Izlaz (voda, energija)	Transport (voda, energija)	Meteorološki uređaji i sustavi	Ulaz (energija)	Izlaz (rezulatiti mjerenja)	Prijevoz i prijenos	Meteorološki uređaji i sustavi	Ulaz (energija)	Izlaz (rezulatiti mjerenja)	Prijevoz i prijenos
Promjena klimatskih elemenata													
Porast srednje sezonske temperature													
Porast ekstremnih temperatura zraka													
Promjene količine oborine													
Promjena ekstremne količine oborina													
Posljedice promjena klimatskih elemenata													
Erozija korita vodotoka													
Dostupnost vode													

Modul 4 - Procjena rizika

Procjena rizika proizlazi iz analize ranjivosti s fokusom na identifikaciju rizika koji proizlaze iz visoko i umjereno ranjivih aspekata zahvata s obzirom na klimatske varijable i s njima povezane opasnosti (tab. 4.1.7).

tab. 4.1.7: Procjena rizika za zahvat

Porast srednje sezonske temperature		
Rizik	Uočen je trend porasta srednje sezonske temperature te se dodatan porast srednje sezonske temperature očekuje i u bližoj i daljoj budućnosti. Povećanje sezonske temperature, posebice ljeti dovest će do povećane evapotranspiracije, koja će djelovati na protok i količinu vode koja dolazi rijekom.	
Vezani utjecaj	Smanjenje količine oborina Smanjena dostupnost vode	
Rizik od pojave	3	Moguće
Posljedice	2	Male
Faktor rizika	6/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	
Porast srednje ekstremnih temperature		
Rizik	Uočen je trend porasta ekstremnih sezonskih temperatura, pogotovo u ljetnom razdoblju.	
Vezani utjecaj	Povećanje srednje sezonske temperature zraka (ljeti) Smanjena dostupnost vode Produljenje sušnih razdoblja	
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno
Posljedice	2	Male
Faktor rizika	4/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	
Smanjenje količine oborina		
Rizik	Na predmetnom području nije uočen trend smanjenja srednje godišnje količine oborina. Smanjenje količine oborina je scenarij i rizik koji se može okarakterizirati kao moguć, no posljedice ovih promjena imat će umjeren utjecaj na plovnost.	
Vezani utjecaj	Povećanje srednje sezonske temperature zraka (ljeti) Smanjena dostupnost vode Produljenje sušnih razdoblja	
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno
Posljedice	3	Umjerene
Faktor rizika	6/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	
Promjena ekstremne količine oborina		

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rizik	Pojavljivanje rizika smanjene dostupnosti vode ocijenjeno je kao moguće, a odnosi se na scenarij u kojemu je dotok vode smanjen uslijed smanjene količine oborina te povećane temperature zraka ljeti. Ovaj rizik može negativno utjecati na sam proces riječni promet. Također ekstremno povećanje padalina može ugroziti prolazak brodova.	
Vezani utjecaj	Smanjenje količine oborina Porast srednje sezonske temperature Produljenje sušnih razdoblja	
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno
Posljedice	2	Male
Faktor rizika	4/25	
Mjere smanjenja rizika	Nisu predviđene dodatne mjere.	
Erozija korita vodotoka		
Rizik	Smanjenje donosa sedimenta i intenzivno uklanjanje vučenog sedimenta	
Vezani utjecaj	Promjena ekstremne količine oborina	
Rizik od pojave	1	Malo vjerojatno
Posljedice	3	Umjerene
Faktor rizika	3/25	
Mjere smanjenja rizika	Mjere predostrožnosti, stalno praćenje. Nisu predviđene dodatne mjere.	
Dostupnost vode		
Rizik	Rezultat smanjenja padalina i rasta temperatura	
Vezani utjecaj	Rast temperatura Smanjenje padalina	
Rizik od pojave	2	Malo vjerojatno
Posljedice	4	Velike
Faktor rizika	8/25	
Mjere smanjenja rizika	Mjere predostrožnosti, stalno praćenje. Nisu predviđene dodatne mjere.	

Zaključno, zbog klimatskih promjena i sezonskog smanjenja protoka na rijeci Savi na području zahvata procjenjuje se smanjenje plovnosti kroz zahvat za oko 2 dana godišnje.

4.1.3 Utjecaj na vode

4.1.3.1 Utjecaj na površinske vode

Mogući utjecaji tijekom izvođenja radova

<u>Utjecaj na ekološko stanje površinskih voda</u>

Utjecaj na osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje koji prate biološke element kakvoće voda javiti će se tijekom:

- uklanjanja nanosa sa trase plovnog puta, te razmještanja uklonjenog nanosa na unaprijed određene lokacije
- izgradnje hidrotehničkih pera

Izvođenje građevinskih radova na lokaciji zahvata može izazvati samo manje i privremene, odnosno kratkotrajne promjene stanja na površinskim vodama. Tijekom izvođenja radova samo u koritu rijeke Save može se očekivati privremeni negativan utjecaj na osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje površinskih voda u vidu povremenog zamućenja vodenog stupca zbog građevinskih radova, te mogućeg smanjenja koncentracije otopljenog kisika u vodi i povećanja hranjivih soli, međutim budući da će se radovi izvode po manjim dionicama i sukcesivno, te da se radove neće izvoditi cijelim presjekom korita rijeke Save, nego samo na trasi plovnog puta i to ne ni duž cijele dionice trase plovnog puta, ovaj utjecaj je okarakteriziran kao mali do umjeren i lokalno ograničen je samo na tok rijeke Save na kojem će se izvoditi radovi prvenstveno na uklanjanju nanosa sa trase plovnog puta, dok je na području izgradnje pera ovaj utjecaj manje značajan.

Povećanje suspendiranih tvari kratkotrajno će nepovoljno utjecati na ihtiofaunu samo tog dijela vodotoka, a povećanje hranjivih tvari na povećanje saprobnosti, odnosno stupnja trofije vodotoka.

Tijekom izvođenja radova postoji rizik od istjecanja ulja, maziva i nafte iz strojeva. Iz tog se razloga podrazumijeva korištenje potpuno ispravne mehanizacije prilikom izvođenja radova u vodotoku i u blizini obala čime se značajno umanjuje rizik od onečišćenja vodotoka i smanjenja kvalitete riječnih staništa, a pridržavanjem svih propisa i mjera ublažavanja vjerojatnost takvih događaj je mala.

Utjecaj na biološke elemente kakvoće vode javiti će se tijekom:

- uklanjanja nanosa sa trase plovnog puta, te razmještanja uklonjenog nanosa na unaprijed određene lokacije
- izgradnje hidrotehničkih pera, a odnosi se na:

Perifiton/obraštaj i makrofitsku vegetaciju

Tijekom uklanja nanosa sa trase plovnog puta direktan utjecaj na perifiton i makrofitsku vegetaciju biti će mali, budući da će samo na manjem dijelu toka rijeka Save doći do povećanog zamućenja dijela stupaca vode, a time i do smanjenog procesa fotosinteze, jer su perifiton i makrofitska vegetacija većim dijelom vezana za obalni dio rijeke Save, a materijal se sa trase plovnog puta uklanja iz najdubljeg dijela rijeke Save.

Indirektni utjecaji su također mali ,jer će doći do zamućenja vode, a time i do smanjenja fotosinteze samo na manjem dijelu toka rijeke Save

Tijekom izgradnje pera mjestimično lokalno direktno će doći do degradacije makrofitske vegetacije koja je na ovom dijelu rijeke Save zastupljena samo na pojedinim mikrolokacijama, a također će doći i do degradacije perifitona (alge koje se nalaze na predmetima bilo prirodnim bilo umjetnim koji su uronjeni u vodi) na mjestima gdje će biti izgrađena pera.

Ovaj direktni utjecaj se mali do umjeren i lokalan, jer su vrste unutar perifitona i makrofitske vegetacije prisutne samo na manjem dijelu korita koje zaposjeda pero.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Izgradanja pera neće negativno utjecati na nizvodna staništa perifitona i makrofitske vegetacije, odnosno radovima neće doći do promjene stanišnih uvjeta, niti do degradacija staništa. Tijekom korištenja zahvata doći će do razvoja perifitona i makrofitske vegetacije na području pera te na području korita iza pera i na obali, odnosno pera će predstavljati dodatna staništa na kojima se perifiton/obraštaj može razvijati, dok će za makrofitsku vegetaciju prostor iza pera predstavljati dodatna povoljna staništa za razvoj istih, te je ovaj utjecaj pozitivan.

Prebacivanje uklonjenog materijala sa trase plovnog puta na depresije uzvodno od rkm 330, ć predstavljati nova povoljna staništa za razvoj perifitona i makrofitske vegetacije, jer na pojedinim dionicama uz obalu sediment je sada petrificiran.

Utjecaj na ribe i bentičke bekralješnjake detaljno je opisan u poglavlju 4.1.4.2.

Utjecaj na hidromorfološke elemente

Ocjena utjecaja projekta na vodna tijela, a time i potreba primjene članka 4.7. Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike (Okvirna direktive o vodama) provodi se u postupku procjene utjecaja na okoliš.

Stoga je Studijom utjecaja na okoliš za predmetni zahvat potrebno provesti test za procjenu potrebe primjene članka 4.7. Okvirne direktive o vodama. Predmetno je potrebno provesti sukladno EU CIS br. 36 (Smjernice br. 36 Izuzeća od postizanja okolišnih ciljeva u skladu s člankom 4. stavkom 7. - Nove promjene fizičkih svojstava površinskih voda, promjene razine podzemnih voda ili nove ljudske aktivnosti u području održivog razvoja).

Procjena potrebe primjene članka 4.7 Okvirne direktive o vodama

Prema stavku 7, članka 4 Okvirne direktive o vodama:
Države članice ne krše Direktivu u slučaju:

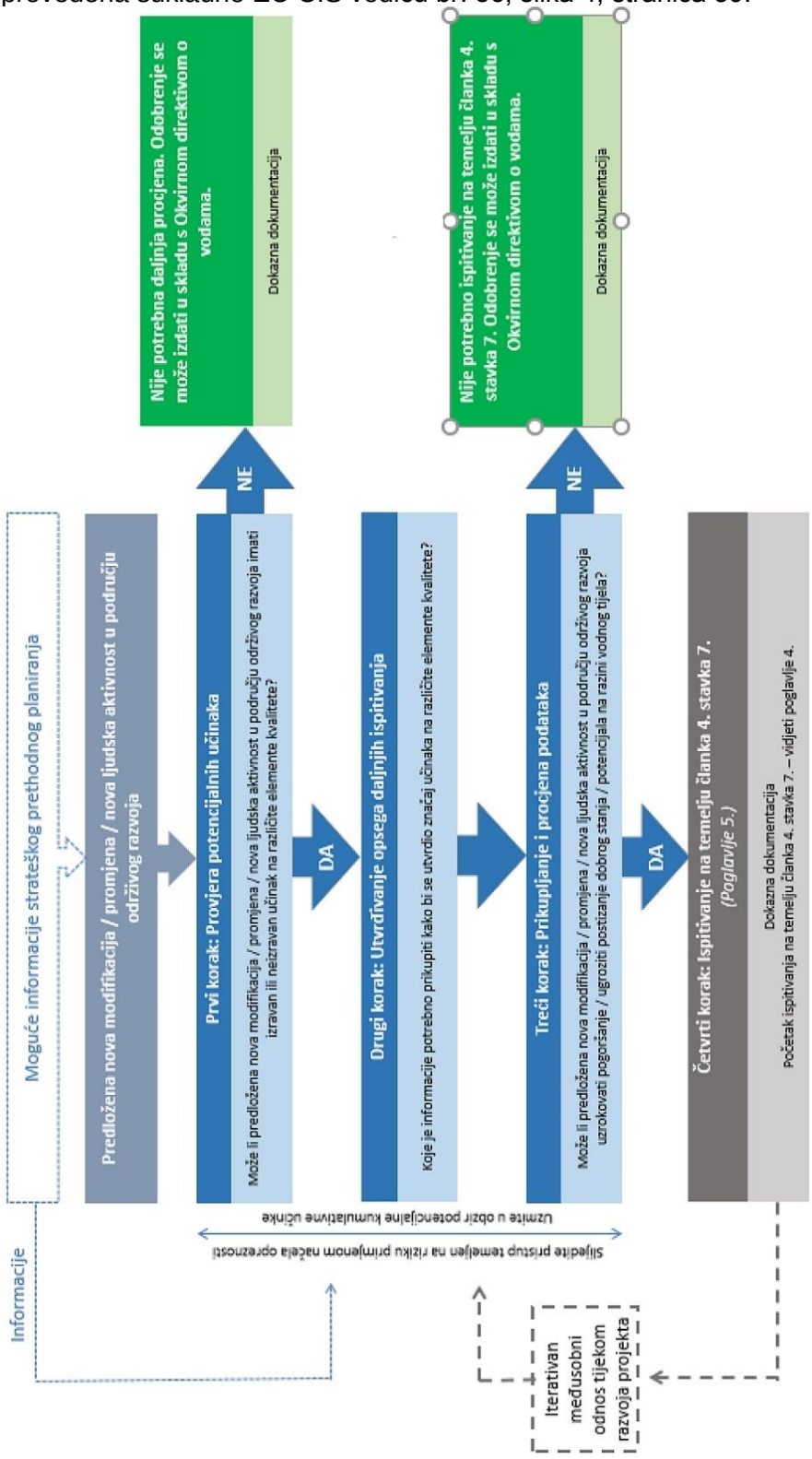
- da je nepostizanje dobrog stanja podzemnih voda, dobrog ekološkog stanja ili, gdje je to odgovarajuće, dobrog ekološkog potencijala, ili nesprečavanje pogoršanja stanja površinskih ili podzemnih voda posljedica novonastalih promjena fizičkih karakteristika tijela površinske vode ili promjena razine tijela podzemne vode, ili
- da je nesprečavanje pogoršanja od vrlo dobrog stanja prema dobrom stanju tijela površinske vode rezultat novih ljudskih aktivnosti u području održivog razvoja ako su zadovoljeni svi sljedeći uvjeti:

a) poduzeti su svi praktični koraci za ublažavanje negativnog utjecaja na stanje vodnog tijela;
b) razlozi tih modifikacija i promjena izričito su navedeni i objašnjeni u planu upravljanja riječnim slivom iz članka 13. te da se ciljevi preispituju svakih šest godina;
c) razlozi tih modifikacija i promjena od prevladavajućeg su javnog interesa i/ili su koristi za okoliš i društvo od postizanja ciljeva iz stavka l. manji od koristi za ljudsko zdravlje, sigurnost i održivi razvoj, koje proizlaze iz tih modifikacija i promjena; i
d) korisni ciljevi kojima služe te promjene stanja vode ne mogu se iz tehničkih razloga ili zbog nerazmjernih troškova postići drugim sredstvima koja predstavljaju znatno bolju ekološku opciju.

Sadašnjim zakonskim rješenjem, ocjena utjecaja projekta na vodna tijela a time i potreba primjene članka 4(7) u smislu Okvirne direktive o vodama se provodi u sklopu procjene utjecaja zahvata na okoliš (Zakon o zaštiti okoliša, NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18; Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)) te je dokumentirana odgovarajućim dokumentima koji se pripremaju i donose u postupku procjene utjecaja na okoliš.

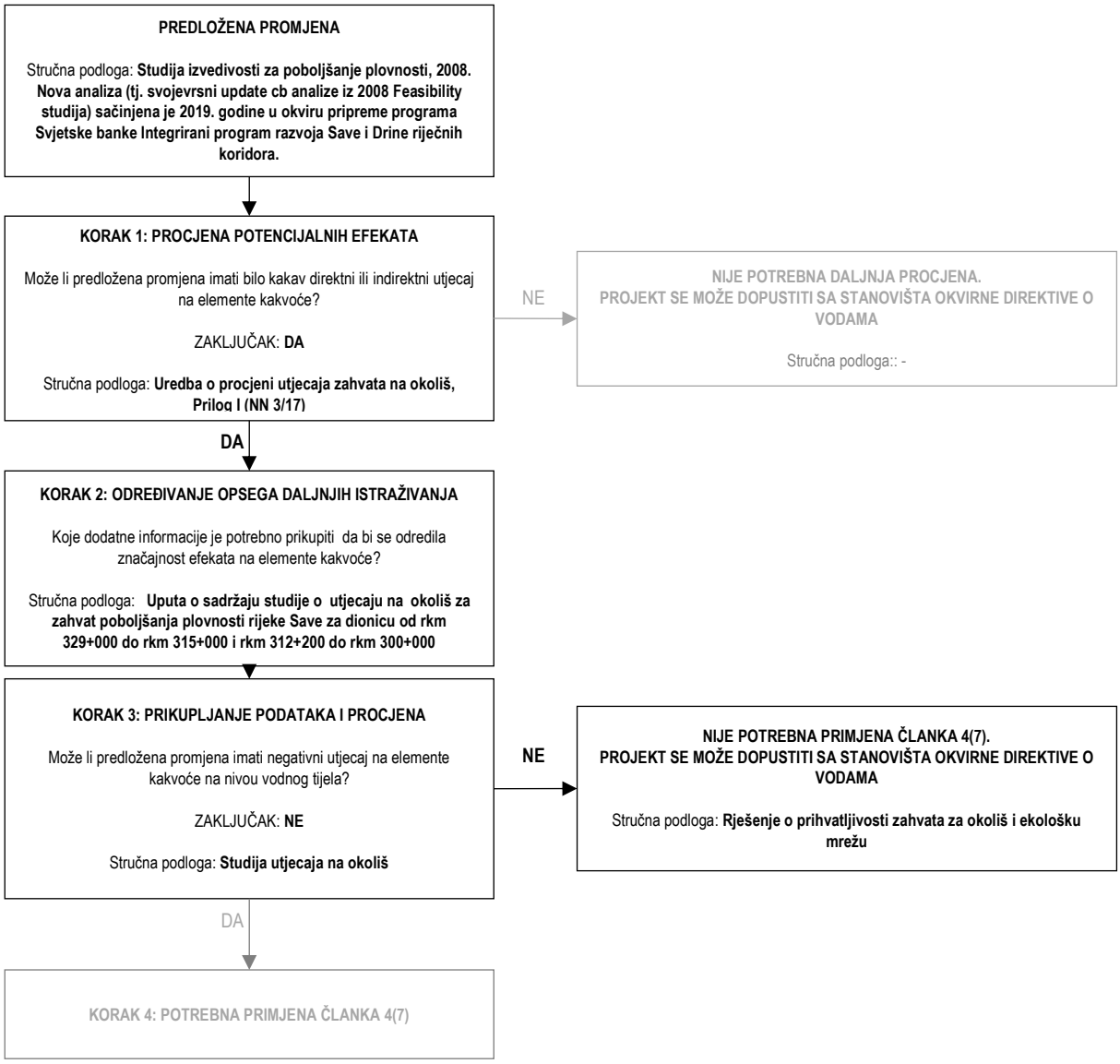
Procjena potrebe primjene članka 4.7 Okvirne direktive o vodama je za Projekt Poboljšana

plovnosti rijeka Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300 je provedena sukladno EU CIS vodiču br. 36, slika 4, stranica 39.[1]



Provedeni postupak je sistematiziran u slijedećoj shemi.

[1] *(Smjernice br. 36 Izuzeća od postizanja okolišnih ciljeva u skladu s člankom 4. stavkom 7. - Nove promjene fizičkih svojstava površinskih voda, promjene razine podzemnih voda ili nove ljudske aktivnosti u području održivog razvoja)*



Dakle, može se zaključiti da primjena članka 4(7) nije potrebna jer je Studijom utjecaja na okoliš dokazano da neće doći do pogoršanja stanja vodnih tijela nakon provedbe poboljšanja plovnosti pridržavajući se svih mjera ublažavanja koje su propisane SUO.

Zaključak
Na osnovi navedenog može se zaključiti slijedeće:

1. Na osnovi provedenih analiza može se utvrditi da opterećenja/pritisci odnosno građevine za zahvat poboljšanja plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300:
   - nemaju utjecaja na prateće fizikalno kemijske elemente kakvoće i specifične tvari
   - utjecaj na prateće hidromorfološke elemente kakvoće nije značajan uz odabir predloženog tehničkog rješenja koje uključuje neukorjenjena deklinirajuća pera,

te da se sukladno tome može očekivati i da neće doći do značajnih utjecaja na biološke elemente kakvoće, a time i na ekološko stanje vodnih tijela na području projekta.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Pri tome treba imati u vidu i da opterećenja/pritisci za projekt poboljšanja plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300 nemaju utjecaja na kemijsko stanje voda.

Sukladno navedenom ne očekuje se promjena stanja voda odnosno vodnih tijela uslijed provedbe projekta poboljšanja plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300 nemaju utjecaja na kemijsko stanje voda.

2. Obavljanje operativnog monitoringa bioloških elemenata kakvoće potrebno je uskladiti s uvjetima zaštite prirode koji će se redovito propisivati za ovo područje.

3. U postupku provjere o potrebi primjene članka 4(7) zaključeno je da primjena članka 4(7) nije potrebna jer je Studijom utjecaja na okoliš pokazano da neće doći do pogoršanja stanja vodnih tijela nakon provedbe mjera poboljšanja plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300.

Pri procjeni utjecaja opterećenja na hidromorfološko stanje vodnih tijela koristila se Metodologija monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja, koja je na snazi od 12. travnja 2016. godine i objavljena je na stranicama Hrvatskih voda na poveznici: https://www.voda.hr/sites/default/files/metodologija_monitoringa_i_ocjenjivanja_hidromorfoloskih_pokazatelja_8.04.2016_i_odluka.pdf .

Tijekom izvođenja radova doći će do utjecaja na pojedine hidromorfološke pokazatelje koji definiraju hidromorfološko stanje. Do hidromorfoloških promjena će doći na dva vodna tijela rijeke Save i to na vodnom tijelu Sava CSRI0001_004 – ukupne duljine 25,1 km, gdje će se u duljini od 3,92 km (od rkm 325+740 do rkm 321+760) izgraditi 18 deklinirajućih neukorijenjenih pera (na lijevoj (Hrvatskoj) strani korita Save, a nanos će se ukloniti na dužini od 8,4 km (od rkm 329 do rkm 320+400), dok će se na vodnom tijelu Sava CSRI0001_003 – ukupne duljine 37,9 km, izgraditi 6 deklinirajućih neukorijenjenih pera na lijevoj strani korita (prostor Republike Hrvatske (od rkm 311+300 do rkm 310) i ukloniti nanos sa trase plovnog puta u duljini od 1,79 km (od rkm 311+740 do rkm 310+080). Ukupna duljina zahvata (produbljivanje i pera) na području vodnog tijela Sava CSRI0001_004 je oko 8,47 km, a ukupnu duljina zahvata (produbljivanje i pera) na području vodnog tijela Sava CSRI0001_003 je oko 1,9 km.

Uklonjeni materijal se na trasi plovnog puta neće odlagati u blizini lokacija ušća pritoka (ušće Bosne uzvodno od Slavonskog Šamca) kako se ne bi poremetio protok kroz pritok Bosne.

Iskopom viška nanosa iz plovnog puta na dnu i ponovnim odlaganjem materijala u veće depresije uzvodno (od rkm 333+120 rkm do 335+480 rkm i od rkm 343+350 do rkm 346+520 u maksimalnoj širini odlaganja od 50 do 60 m) moguće je ujednačavanje dna i smanjenje raznolikosti staništa na dnu. Treba napomenuti da se u slučaju iskopa ne radi o trajnoj prenamjeni, već o promjenama postojećih staništa koje su dugoročno reverzibilne.

<u>Utjecaj na kemijsko stanje površinskih voda i specifične onečišćujuće tvari nesintetske (arsen, bakar, cinik i krom i njihovi spojevi) i sintetske (fluoridi, AOX i poliklorirani (PCB)) koji su sastavni pokazatelji u ocjeni ekološkog stanja voda</u>

Prekopavanja dna i uklanjanjem supstrata sa trase plovnog puta može biti i dodatno problematično. Naime, prilikom takvih radova kopanja mulja, pijeska i šljunka, iz supstrata se dižu i aktiviraju teški metali (spadaju u specifične tvari i sastavni dio su ocjene ekološkog stanja), te živa i PCB (poliklorirani bifenili) koji spadaju u dio pokazatelja koji opisuju odnosno ulaze u ocjenu kemijskog stanja površinskih voda.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Uklanjanjem sedimenta sa trase plovnog puta gore spomenute štetne tvari se aktiviraju, odnosno ulaze ponovo u hranidbene mreže i akumuliraju na svim nivoima, a posebice u vršnim predatorima poput piscivornih vrsta riba. Osim toga zabilježeno je da se koncentracija takvih štetnih tvari može povećati i u vodonosnicima nizvodno od mjesta kopanja. Međutim, to uvelike ovisi o količini metala i PCB-a u samom supstratu, fizikalno-kemijskim značajkama vode i mehanizmima njihove razgradnje odnosno ugradnje u žive organizme.

Monitoring kemijskog stanja i specifičnih onečišćujućih tvari u stupcu vode kojeg su provele Hrvatske vode na vodnom tijelu Sava CSRI0001_004, koje obuhvaća dionicu rijeke Save od utoka Lateralnog kanala (rkm 339) do utoka Bosne (rkm 314+400), pokazao je da su, specifične onečišćujuće tvari u koje spada: arsen, bakar, cink- krom, fluoridi, adsorbilni organski halogeni (AOX) i poliklorirani bifenili (PCB) u vrlo dobrom stanju, dok su spojevi koji opisuju kemijsko stanje: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglјik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan u dobrom stanju.

Monitoring kemijskog stanja i specifičnih onečišćujućih tvari u stupcu vode kojeg su provele Hrvatske vode na vodnom tijelu CSRI0001_003 Sava, koje obuhvaća dionicu rijeke Save od utoka Bosne u Savu do utoka vodotoka Tolisa (kod naselja Staro Selo) pokazao je da su, specifične onečišćujuće tvari u koje spada: arsen, bakar, cink- krom, fluoridi, adsorbilni organski halogeni (AOX) i poliklorirani bifenili (PCB) u vrlo dobrom stanju, dok su spojevi koji opisuju kemijsko stanje: Alaklor, Antracen, Atrazin, Benzen, Kadmij i njegovi spojevi, Tetrakloruglјik, Ciklodienski pesticidi, DDT ukupni, para-para-DDT, 1,2-Dikloretan, Diklormetan, Di(2-etilheksil)ftalat (DEHP), Endosulfan, Fluoranten, Heksaklorbenzen, Heksaklorbutadien, Heksaklorcikloheksan, Olovo i njegovi spojevi, Živa i njezini spojevi, Naftalen, Nikal i njegovi spojevi, Nonilfenol, Oktilfenol, Pentaklorbenzen, Pentaklorfenol, Benzo(a)piren, Benzo(b)fluoranten; Benzo(k)fluoranten, Benzo(g,h,i)perilen; Ideno(1,2,3-cd)piren, Simazin, Tetrakloretilen, Trikloretilen, Triklorbenzeni (svi izomeri), Triklormetan u dobrom stanju.

Prihvaćenjem Okvirne direktive o vodama EU (WFD 2000/60/EC) preuzeta je i obaveza monitoringa površinskih voda i sedimenta prema kojoj svaka zemlja članica treba izvršiti identifikaciju zagađenih sedimenata budući da isti mogu predstavljati prepreku u uspostavljanju dobrog ekološkog statusa vodnog tijela. Zakon o vodama (NN 66/19, 63/11.), i Uredbe o standard kakvoće voda (NN 69/19) definira kao koncentraciju određene onečišćujuće tvari ili skupine onečišćujućih tvari u vodi, sedimentu ili bioti koje ne bi smjele biti prekoračene u cilju zaštite ljudskog zdravlja i vodnog okoliša.

Hrvatske vode 2006. godine pokreću preliminarne aktivnosti na monitoringu sedimenta s dosta ograničenim brojem postaja. Do danas se broj postaja znatno povećao te su obuhvaćeni najznačajniji vodotoci RH. Planom upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. definirana su stanja tijela površinskih voda kroz njegovo ekološko stanje/potencijal i kemijski sastav, ovisno koja je od tih dviju ocjena lošija. Kemijsko stanje, izražava prisutnost prioritetnih i drugih mjerodavnih onečišćujućih tvari u površinskoj vodi, sedimentu i bioti. Dokumentom „Izrada prijedloga graničnih vrijednosti za određene opasne tvari u sedimentu kopnenih površinskih voda“ (Frančišković-Bilinski i dr., 2017) dan je prijedlog graničnih vrijednosti za 7 teških metala i 1 metaloid u sedimentu kopnenih površinskih voda koji ide u pravcu sljedećega koraka u razvoju monitoringa sedimenta i odnosi se na procjenu njegovog onečišćenja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Pri tome termin "Površinske vode" označava kopnene vode, osim podzemnih voda; prijelazne vode i priobalne vode, osim u pogledu kemijskog statusa, za koji to uključuje i teritorijalne vode, dok termin "Kopnene vode" označava sve stajaće ili tekuće vode na površini kopna i sve podzemne vode na kopnenoj strani od temeljne linije od koje se mjeri širina teritorijalnih voda. U nedostatku važeće legislative navedeni prijedlozi vrijednosti koristit će se kao relevantni.

Prijedlog graničnih vrijednosti dan u sklopu "Izrada prijedloga graničnih vrijednosti za određene opasne tvari u sedimentu kopnenih površinskih voda" prikazan je u tab. 4.1.8.

tab. 4.1.8: Prijedlog graničnih vrijednosti teških metala u sedimentu (Frančišković-Bilinski i dr., 2017)

Element	kadmij (Cd)	olovo (Pb)	nikal (Ni)	živa (Hg)	bakar (Cu)	krom (Cr)	cink (Zn)	arsen (As)
mg kg^{-1}	0,6	31	47	0,25	28	57	90	10

U Hrvatskoj ovaj prijedlog čini značajniji pomak, jer su, kako se i navodi u samom zaključku prijedloga, predložene granične vrijednosti dobra osnova za buduću legislativu u tom području. Isto tako se navodi kako je poželjno narednih 5 godina pratiti trendove vrijednosti koncentracija elemenata u sedimentima hrvatskih rijeka na svim dosada praćenim postajama koje ne udovoljavaju predloženim kriterijima. Predlaže se također provođenje još jedne detaljne evaluacije nakon čega je moguća i korekcija graničnih vrijednosti.

Monitoring sedimenta na rijeci Savi Hrvatske vode provode na dvije lokacije koje se nalaze uzvodno od predmetnog zahvata i to na lokacijama Sava – nizvodno od Slavonskog broda, Sava Jasenovac – uzvodno od utoka Une, odnosno na prostoru obuhvata predmetnog zahvata nema kemijske analize sedimenta.

Monitoring sedimenta na rijeci Savi provedeni obavljen je u 2018. godini i to na mjernoj postaji Sava – nizvodno od Slavonskog Broda, gdje su analizirani samo sljedeći pokazatelji:

- ukupni dušik
- ukupni fosfor
- ukupni organski ugljik,

što znači da nisu mjereni ni teški metali ni PCB , ako ni prioritetne kemijske tvari.

Na mjernoj postaji Jasenovac – uzvodno od utoka Une, analizirane su teški metali i prioritetne tvari. Sve vrijednosti ispitivanih prioritenih tvari među koje spada i PCB bili su ispod granice detekcije. Koncentracije teških metal u sedimentu na mjernoj postaji Sava Jasenovac-uzvodno od utoka Une prikazane su u tab. 4.1.9.

tab. 4.1.9: Izmjerene koncentracije teških metala u sedimentu na mjernoj postaji Sava Jasenovac – uzvodno od utoka Une u 2017. godini.(rezultati analize sedimenta su dobiveni od Hrvatskih voda)

Element	kadmij (Cd)	olovo (Pb)	nikal (Ni)	živa (Hg)	bakar (Cu)	krom (Cr)	cink (Zn)	arsen (As)
mg kg^{-1}	0,44	22,6	21	0,11	20,4	39,8	28,9	4,0

Iz gore povedenih analiza teških metala u sedimentu vidljivo je da su se koncentracije svih teških metala u sedimentu niže od graničnih vrijednosti koje su dane u Prijedlog graničnih

vrijednosti teških metala u sedimentu (Frančišković-Bilinski i dr., 2017), budući da nema važeće legislative iz ovog područja, te se može zaključiti da neće doći do negativnog utjecaja na bioraznolikost biljnih i životnijih vrsta, a samim time ni na ciljne vrste područja ekološke mreže.

Koncentracije PCB su bila manje od 0,151,µg/l, kao i svih prioritenih tvari bile su ispod granice detekcije za pojedini pokazatelj.

Iz gore navedenog može se zaključiti da će utjecaj izvođenja radova na predmetnoj dionici na promjene kemijskog stanja biti mali, a u prilog tomu ide i to da će se nanos uklanjati samo sa trase plovnog puta.

Tijekom izgradnje hidrotehničkih građevina (pera) utjecaj je moguć samo uslijed akcidenata, ali poštivanjem svih mjera koje su propisane ovom studijom vjerojatnost takvih događaja je mala.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Utjecaj na hidrološke značajke

Utjecaj na vodna lica rijeke Save

Za potrebe dimenzioniranja i analiza zajedničkog djelovanja pera i produbljenja korita izrađeni su proračunski modeli tečenja u koritu rijeke Save. Analizirana su karakteristična stanja vodnog režima za:

- vode koje odgovaraju trajanju protoka 95% (232 m^3/s)
- vode koje odgovaraju trajanju protoka 50% (771 m^3/s)
- vode koje odgovaraju trajanju protoka 1% (2819 m^3/s)

Navedeno je preuzeto iz sljedeće dokumentacije: Projekta poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 – Tehničko rješenje – Podloga za SUO; Institut IGH d.d., Hidrokonzalt projektiranje d.o.o.; 2020.; Idejnog projekta - Izgradnja sustava pera Petrovi Brodovi (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejnog projekta - Izgradnja sustava pera Savulje (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejnog projekta - Izgradnja sustava pera Vrbanja (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejnog projekta - Izgradnja sustava pera Zorice (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.).

U nastavku na sl. 4.1.2 i sl. 4.1.5 dan je prikaz vodnih lica za protoke 95% i 50% trajanja za čitavu dionicu na kojoj je vršen proračun 1D modela za postojeće stanje i za projektirano stanje. Na sl. 4.1.3, sl. 4.1.4, sl. 4.1.6 i sl. 4.1.7 dan je prikaz vodnih lica proračunskih stanja protoka 2D modela za protok 95% i 50% trajanja na dionici rkm 320 do rkm 329 i dionici rkm 310 do rkm 312+200.

Iz danih prikaza vidljivo je da, za tehničko rješenje djelomičnog produbljenja korita Save i mjestimične izvedbe hidrotehničkih pera, prosječno sniženje vodostaja Save na uzvodnoj dionici iznosi oko 18 cm za protoke trajanja 95%, odnosno oko 7,0 cm za protoke trajanja 50%. S druge strane na nizvodnoj dionici dolazi do blagog povišenja vodostaja koje prosječno iznosi oko 13,0 cm za protoke trajanja 95%, odnosno oko 7,0 cm za protoke trajanja 50%.

Također je provedena analiza utjecaja planiranog zahvata na velike vode. Proračun je proveden na 1D i 2D modelu za protoke trajanja 1%, a prikaz proračunatih veličina dan je na sl. 4.1.8, sl. 4.1.9 i sl. 4.1.10. Provedene analize su pokazale da izvedbom planiranog zahvata neće doći do promjena nivoa vodnih lica kod velikih voda u rijeci Savi. Razlike između

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

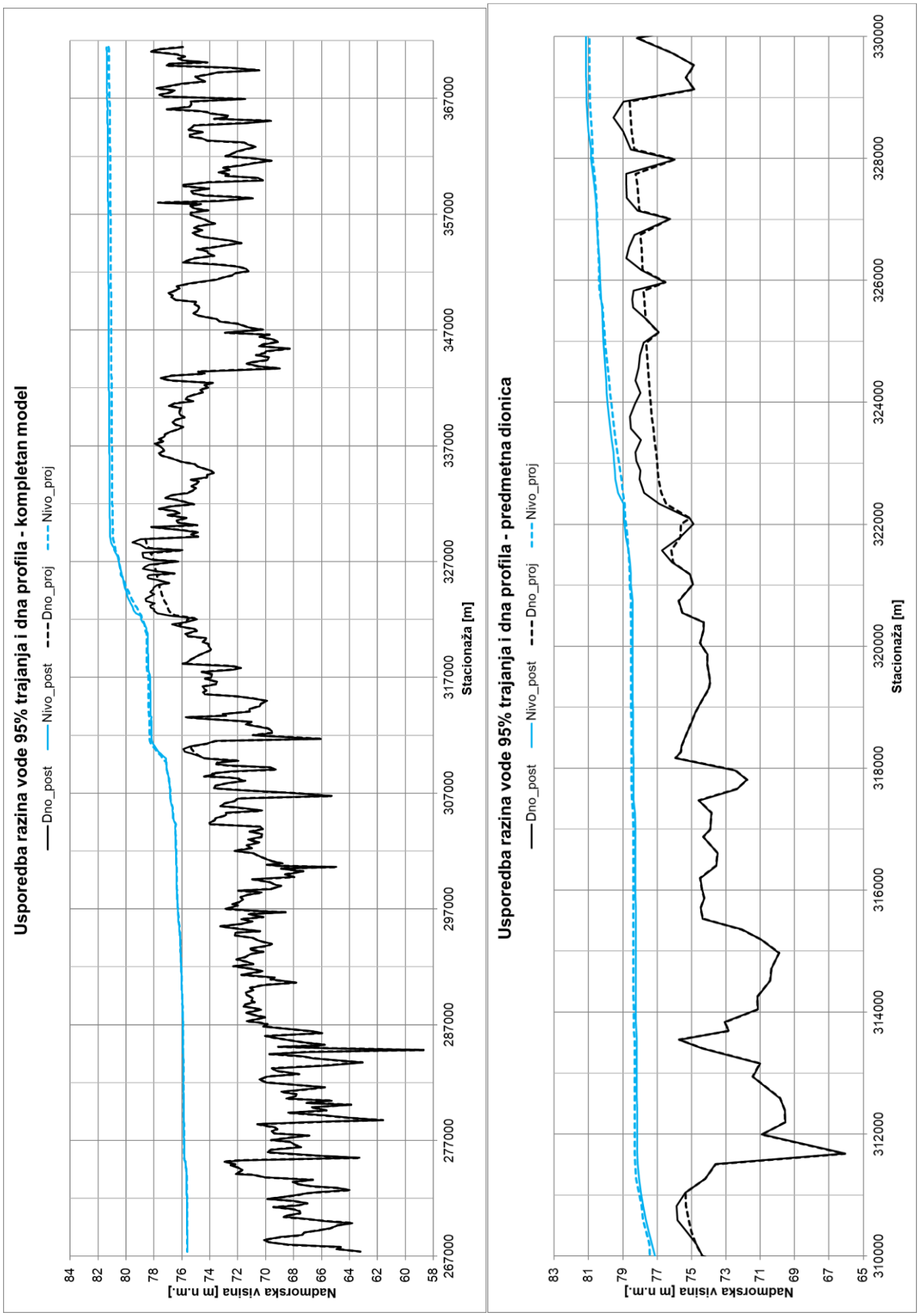
proračunatih vodostaja su veoma male (nekoliko cm) što je u granicama toleriranih grešaka proračuna.

Na 1D modelu analiziran je također utjecaj odlaganja iskopanog materijala u uzvodne depresije na vodna lica. Lokacije odlaganja materijala dane su u poglavlju 1.3.2.3 Produbljenje dna trasom plovnog puta.

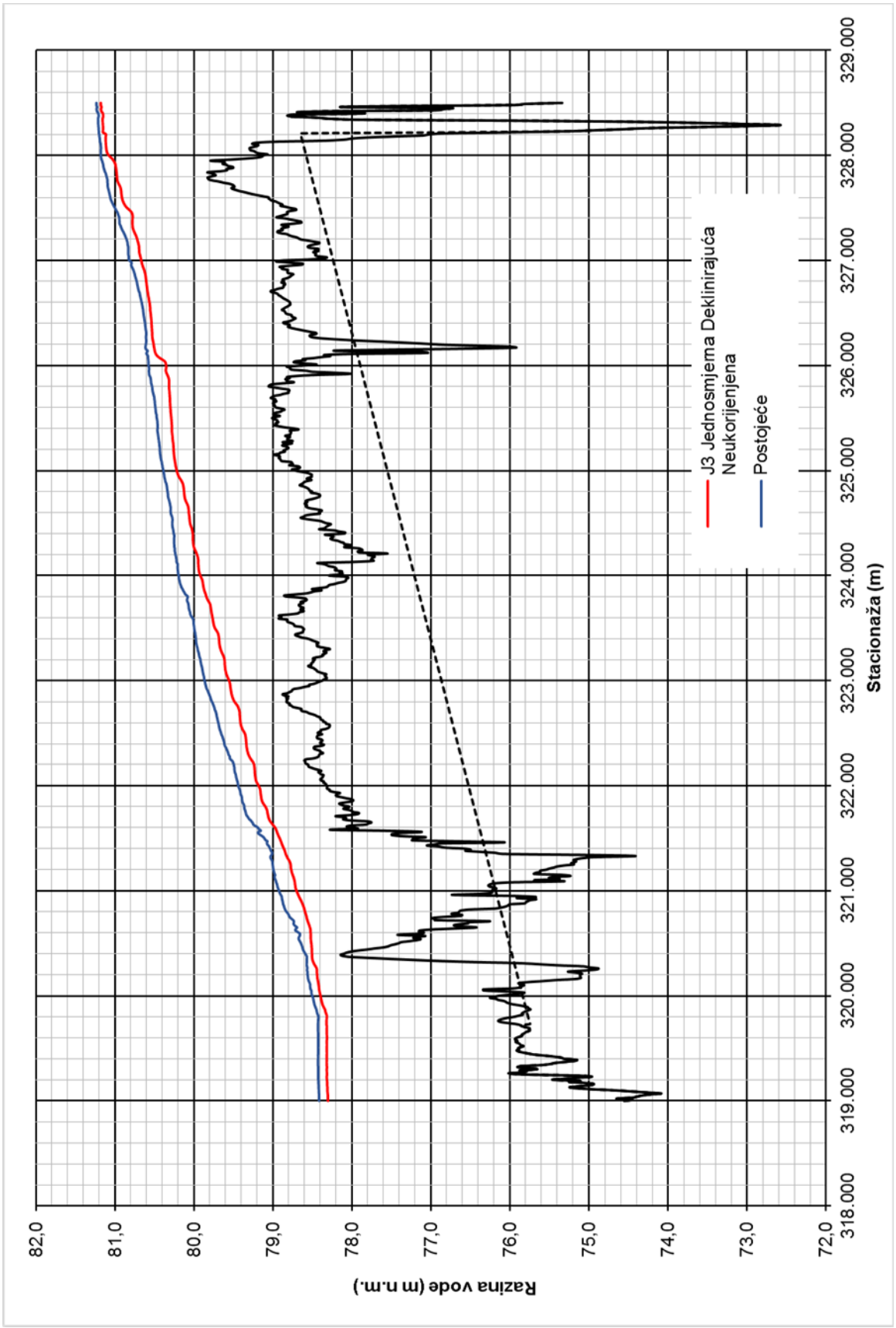
Provedeni su proračuni za planirano stanje bez pohranjivanja materijala na predloženim lokacijama i sa pohranjivanjem materijala. Na temelju provedenih analiza zaključeno je da se odlaganjem materijala u uzvodne depresije neće utjecati na nivoe vodnih lica.

Na u nastavku na sl. 4.1.11 i sl. 4.1.12 dan je prikaz usporedbe nivoa vodnih lica za projektno stanje bez pohranjivanja materijala na predloženim lokacijama i sa pohranjivanjem materijala. Lokacije zapunjavanja profila dane su kao crtkana linija talwega.

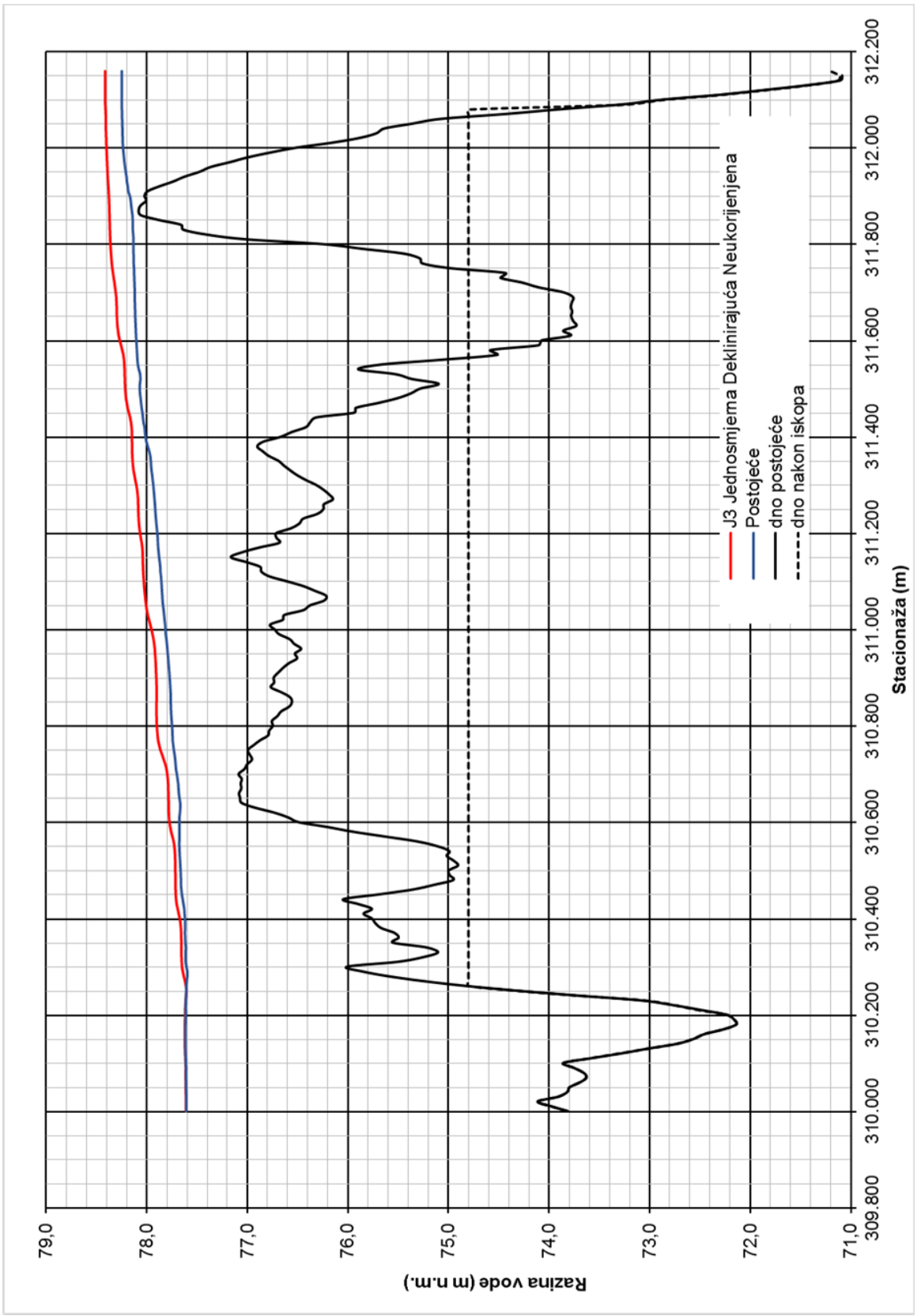
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



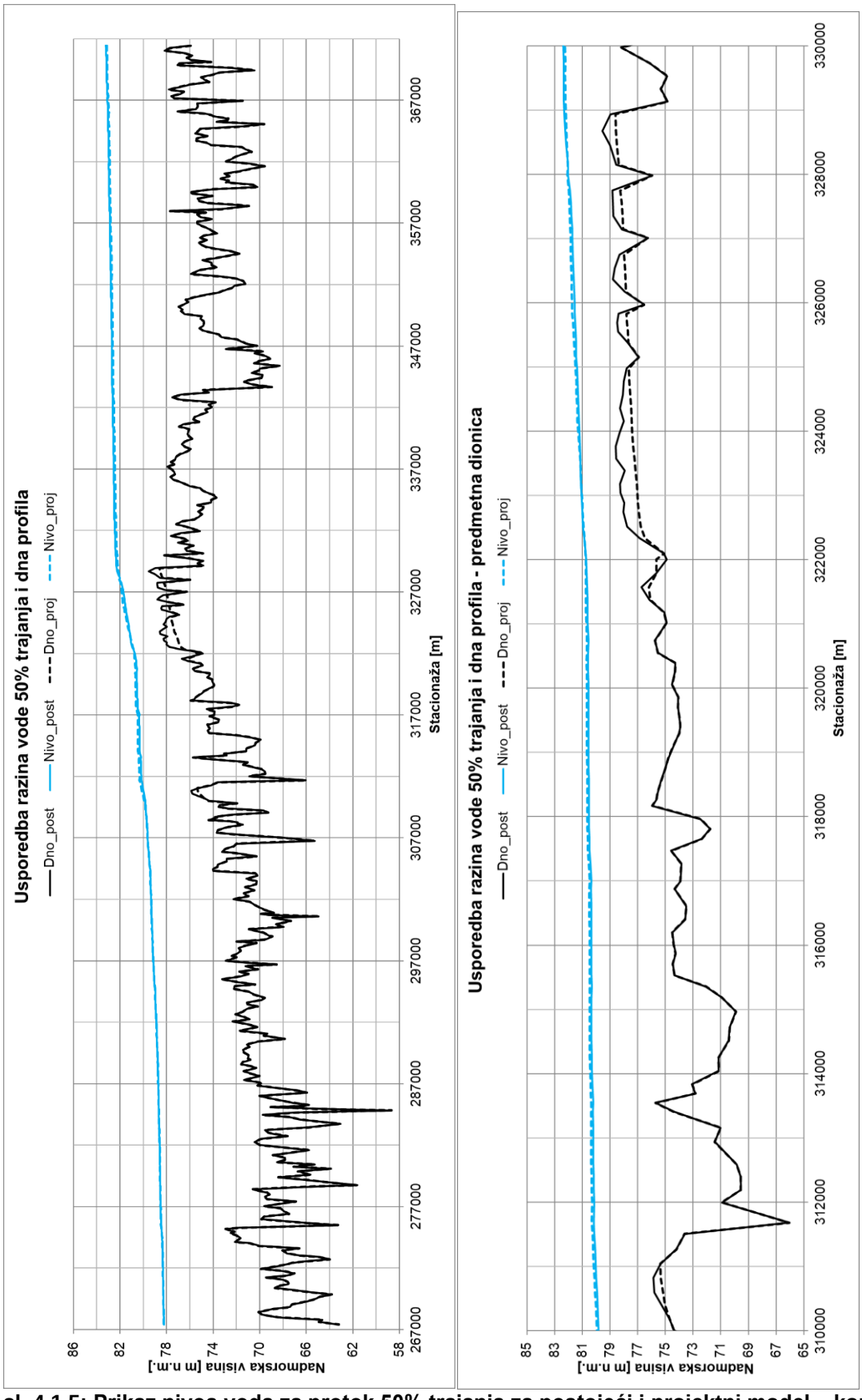
sl. 4.1.2: Prikaz nivoa voda za protok 95% trajanja za postojeći i projektni model – kompletna i predmetna dionica



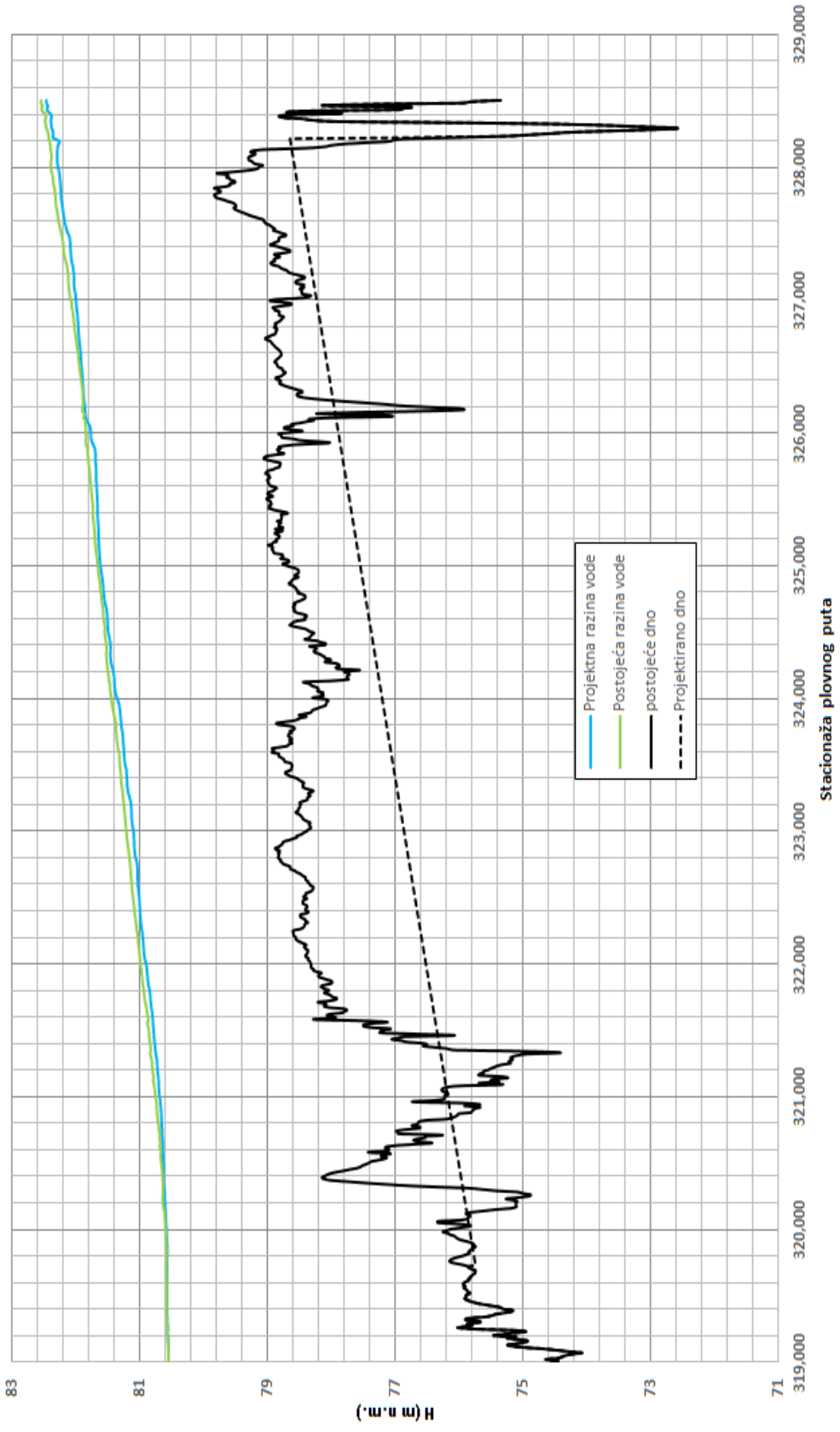
sl. 4.1.3: Prikaz nivoa vodnih lica za postojeće stanje i za zahvat jednosmjerne plovidbe na dionici od rkm 329 do rkm 320 (protok trajanja 95%)



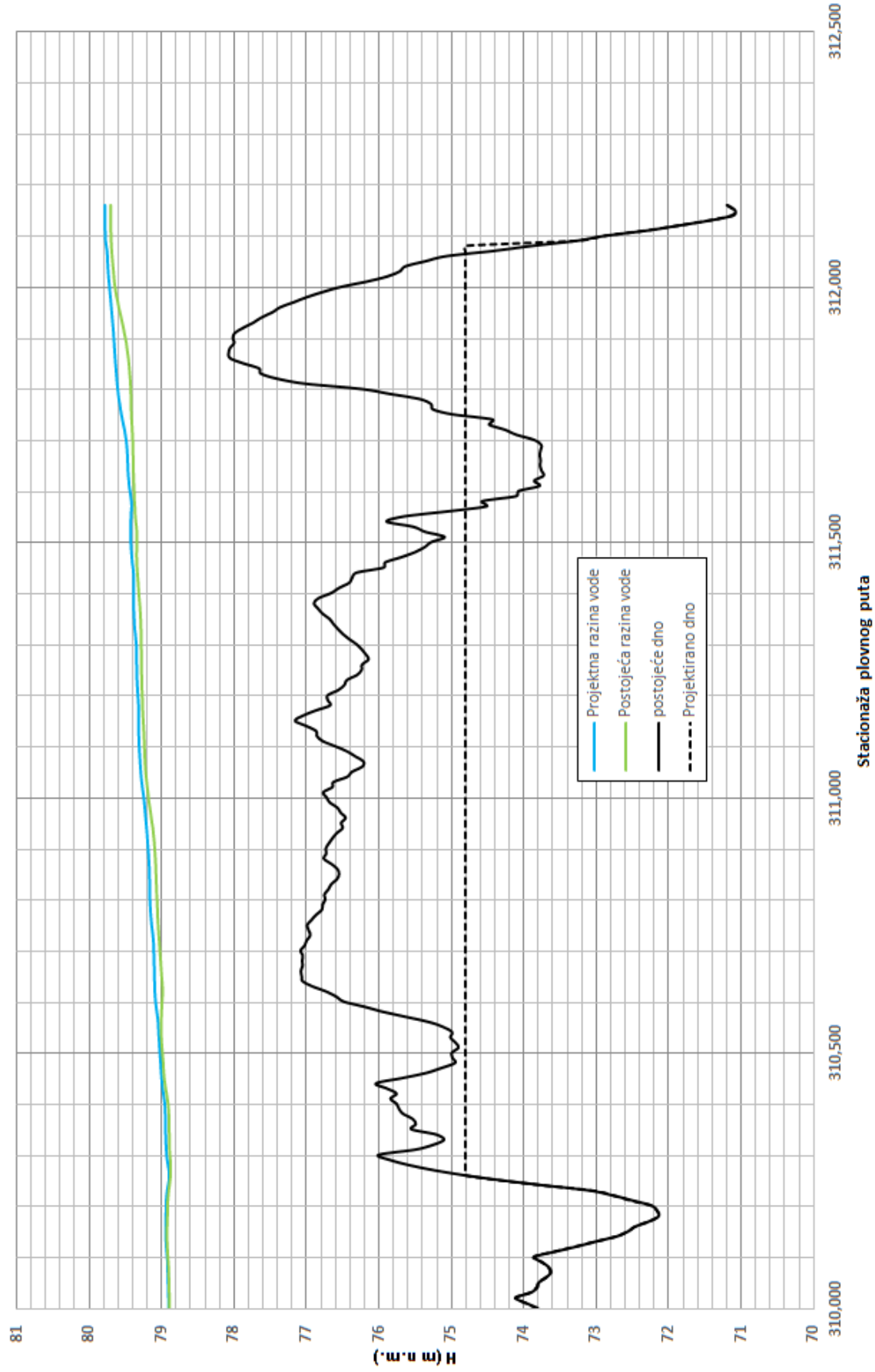
sl. 4.1.4: Prikaz nivoa vodnih lica za postojeće stanje i za zahvat jednosmjerne plovidbe na dionici od rkm 310 do rkm 312+200 (protok trajanja 95%)



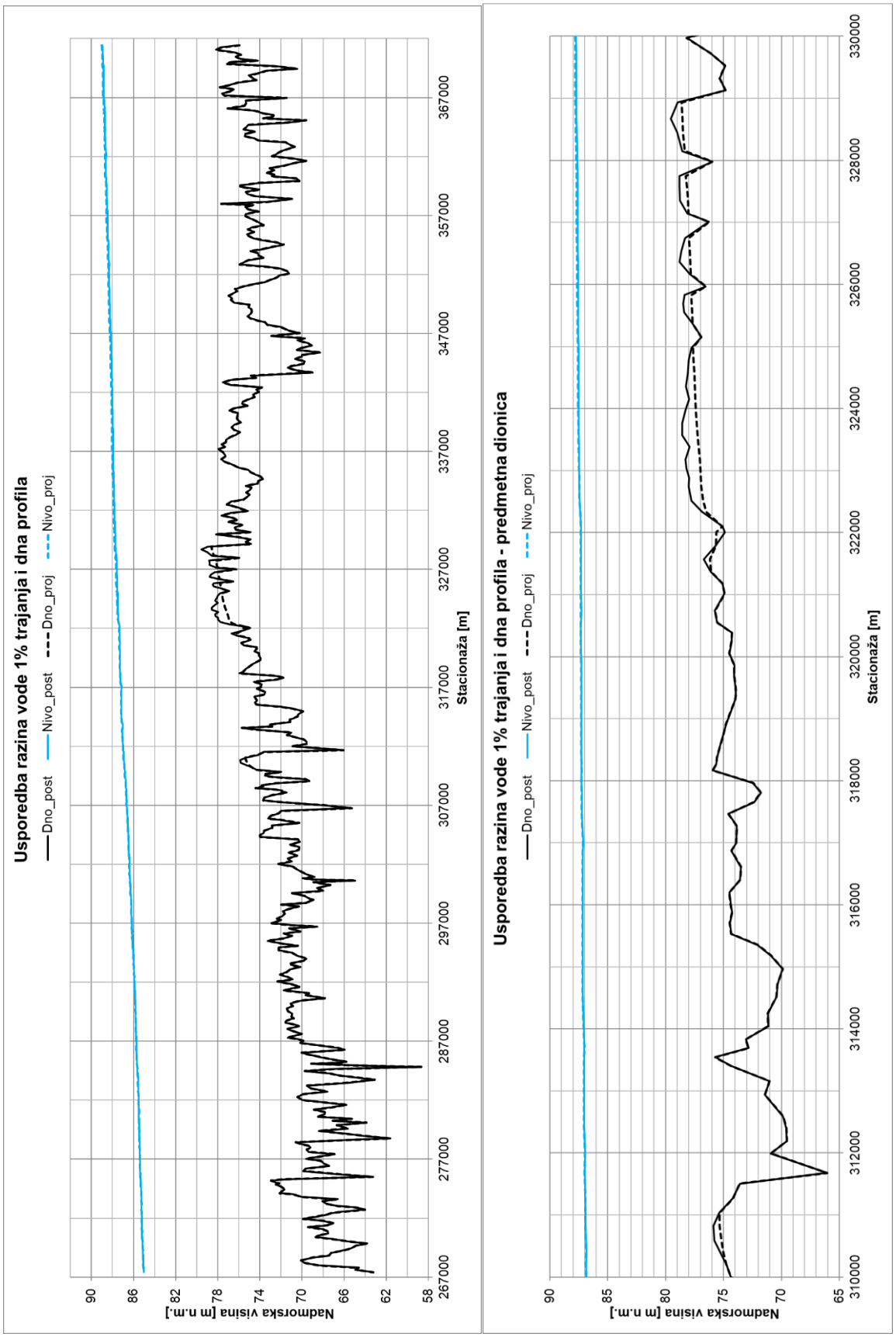
sl. 4.1.5: Prikaz nivoa voda za protok 50% trajanja za postojeći i projektni model – kompletna i predmetna dionica



sl. 4.1.6: Vodno lice vode 50% trajanja na dionici od rkm 320 do rkm 329

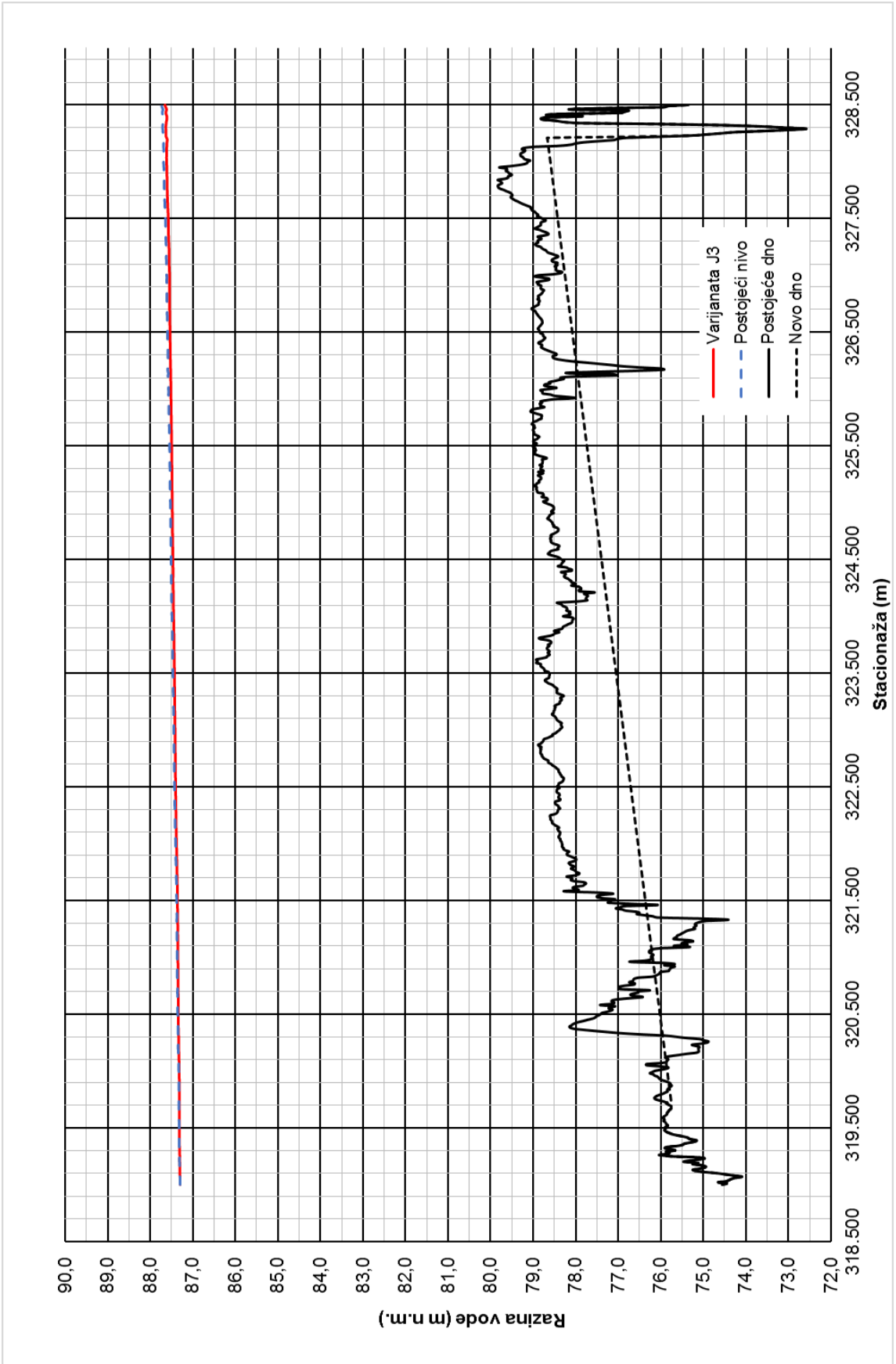


sl. 4.1.7: Vodno lice vode 50% trajanja na dionici od rkm 310 do rkm 312+200

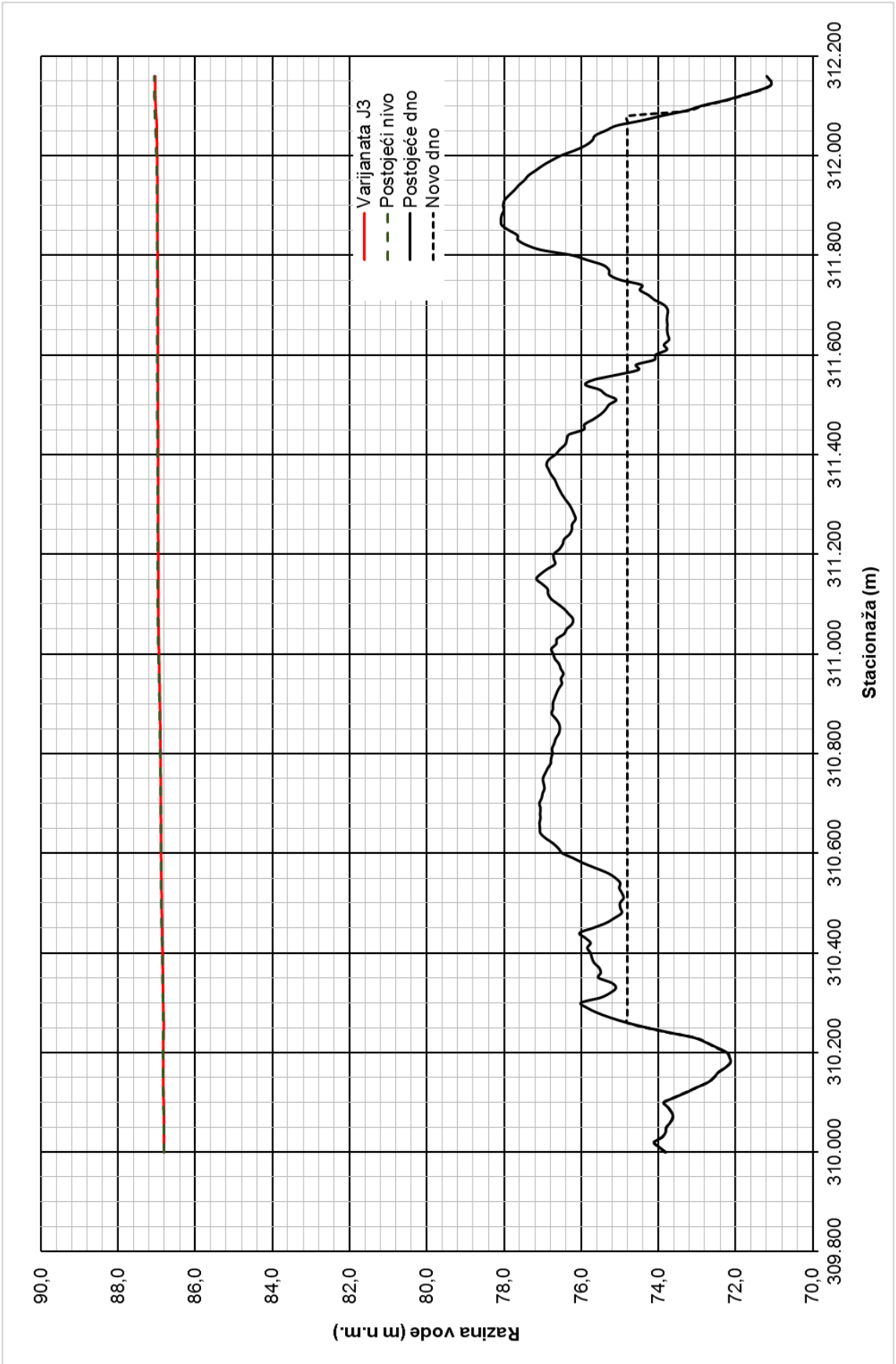


sl. 4.1.8: Prikaz nivoa voda za protok 1% trajanja za postojeći i projektni model – kompletna i predmetna dionica

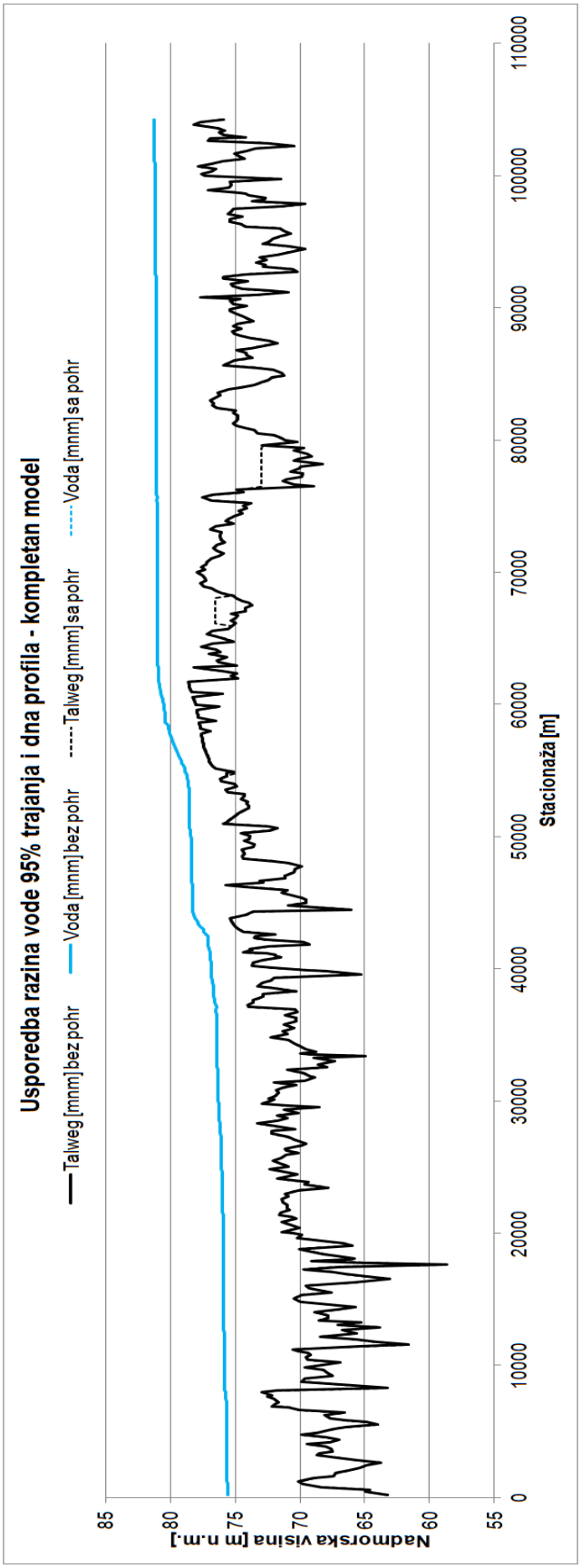
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



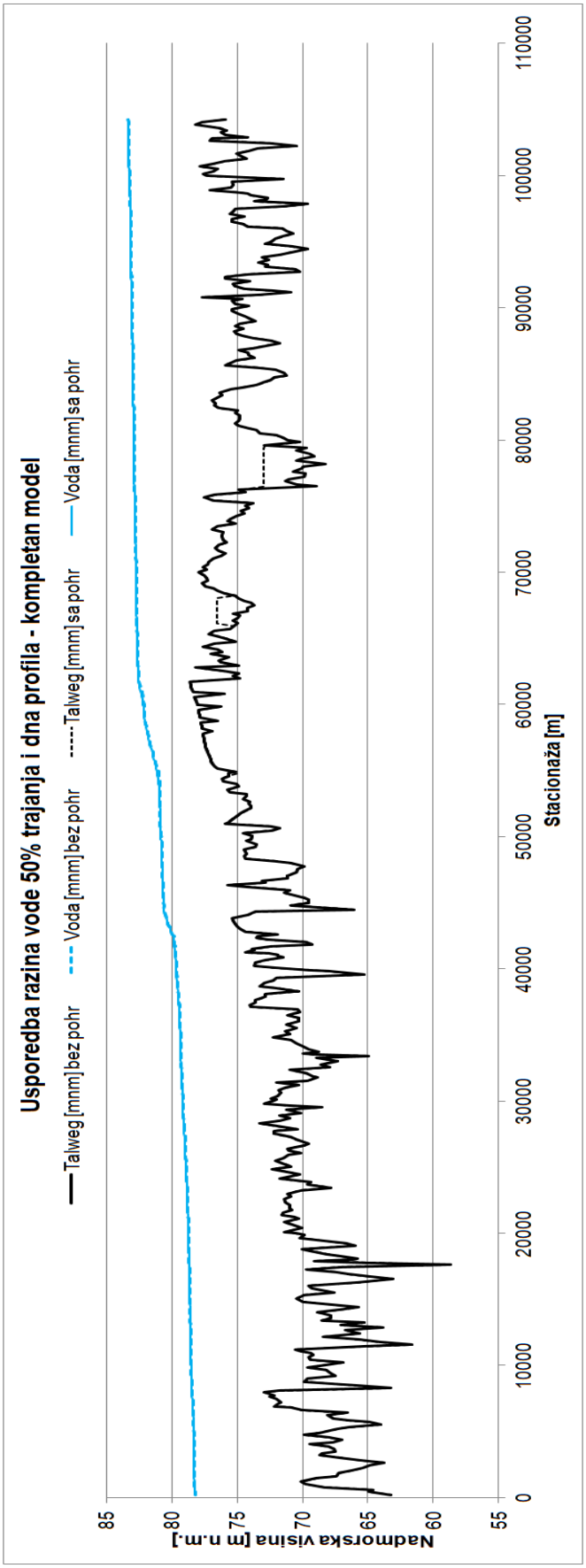
sl. 4.1.9: Prikaz nivoa vodnih lica za postojeće stanje i za zahvat jednosmjerne plovidbe na dionici od rkm 320 do rkm 329 (protok trajanja 1%)



sl. 4.1.10: Prikaz nivoa vodnih lica za postojeće stanje i za zahvat jednosmjerne plovidbe na dionici od rkm 310 do rkm 312+200 (protok trajanja 1%)



sl. 4.1.11: Usporedba nivoa vodnih lica bez i sa pohranjivanjem materijala za protok 95% trajanja



sl. 4.1.12: Usporedba nivoa vodnih lica bez i sa pohranjivanjem materijala za protok 50% trajanja

Utjecaj na morfološke značajke korita i pronos nanosa

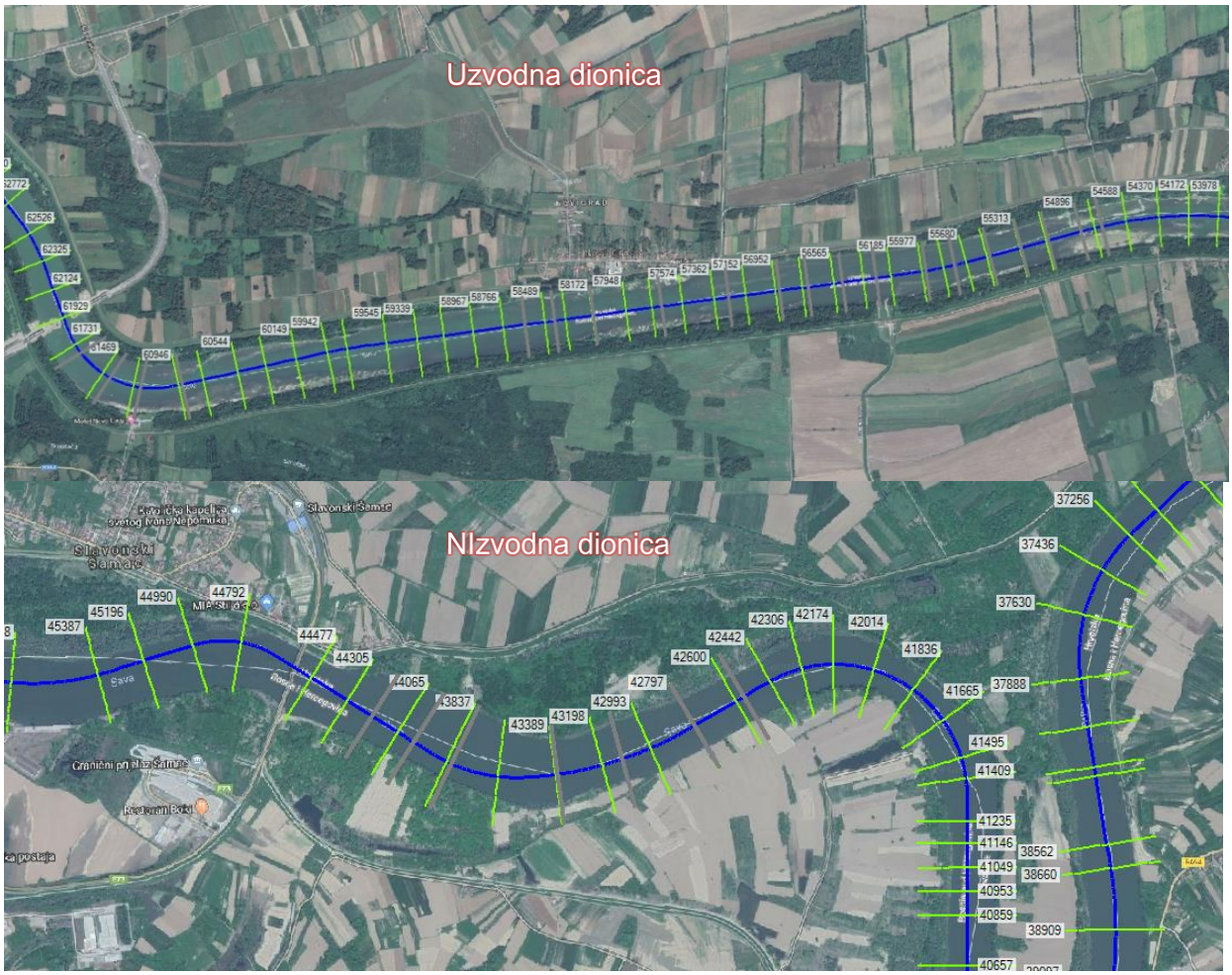
Za potrebe analize postojećeg stanja i utjecaja planiranog zahvata na pronos nanosa izrađen je jednodimenzionalni hidraulički model. Uzvodni kraj modela nalazi se u Slavonskom Brodu, na cca rkm 371 plovnog puta (odgovara km 104 modela), točnije na evidencijskom profilu EV 819. Nizvodni kraj modela se nalazi u Županji, na cca rkm 267 plovnog puta (nalazi se km 0 modela), točnije na evidencijskom profilu EV 282. Korištenjem modela modeliran pronos nanosa za period od trajanja 10 godina uz kvazi-nestacionarno tečenje.

Rezultati modela za postojeće stanje prikazani su ranije u tekstu u poglavlju 3.3.

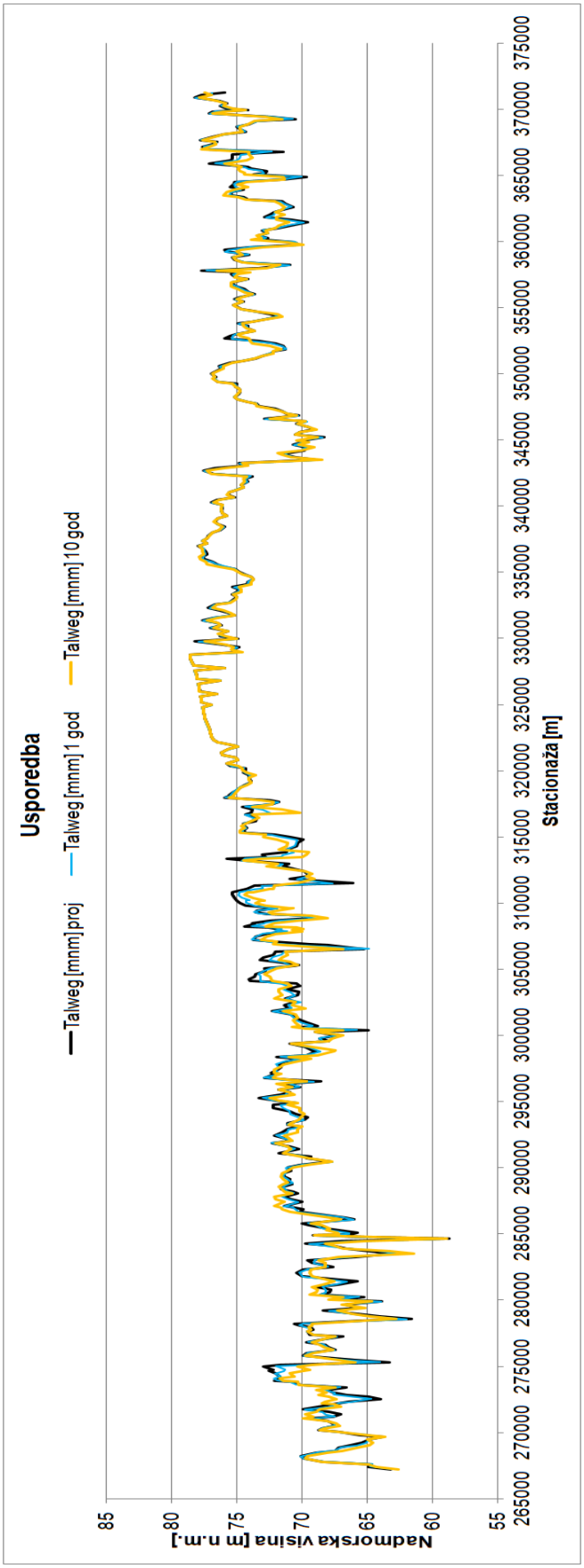
Rezultati modela za odabrano projektno rješenje prikazani su u nastavku, a preuzeti su iz separata „Elaborat pronosa nanosa za Projekt poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329, Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., Zagreb, 2020.

Model projektnog stanja

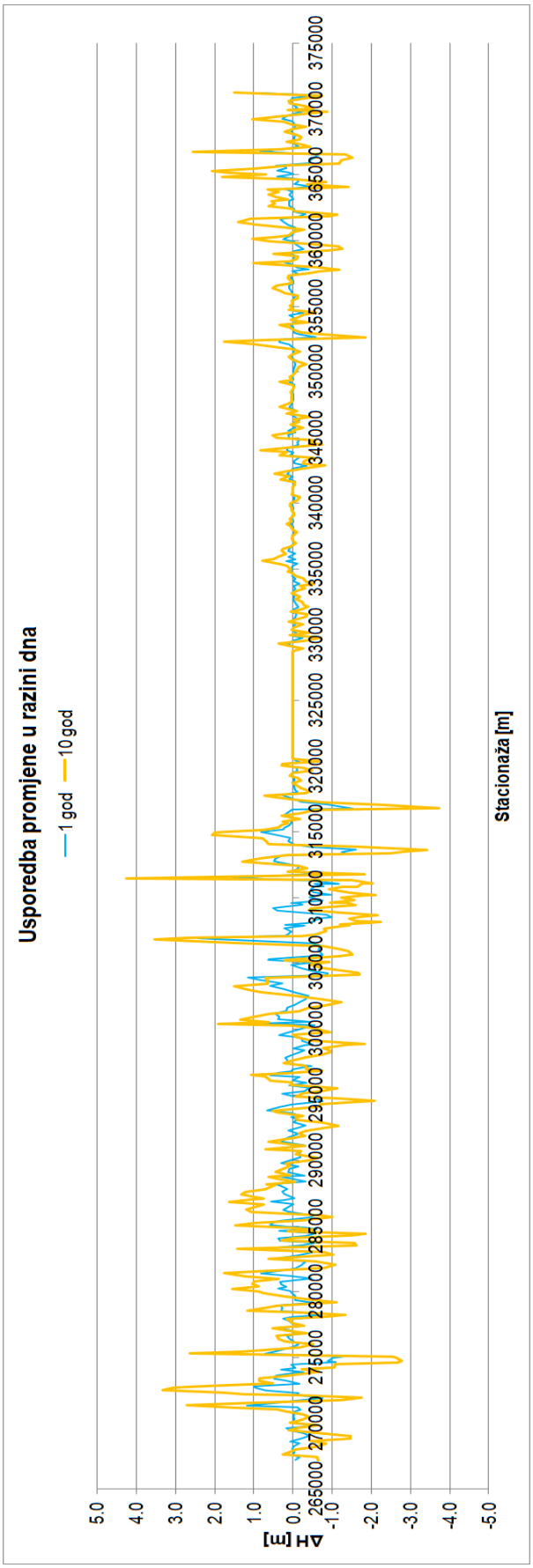
Model projektnog stanja definiran je dodavanjem pera kao lateralnih građevina u model na točnim lokacijama definiranim 2D hidrauličkim modelom za jednosmjernu plovidbu te produbljenjem dna korita trasom plovnog puta. Opisano je prikazano na slici u nastavku. Svi ostali parametri modela su identični modelu postojećeg stanja. Rezultati modela prikazani su u nastavku.



sl. 4.1.13: Dispozicija pera za jednosmjernu plovidbu (sivi profili)

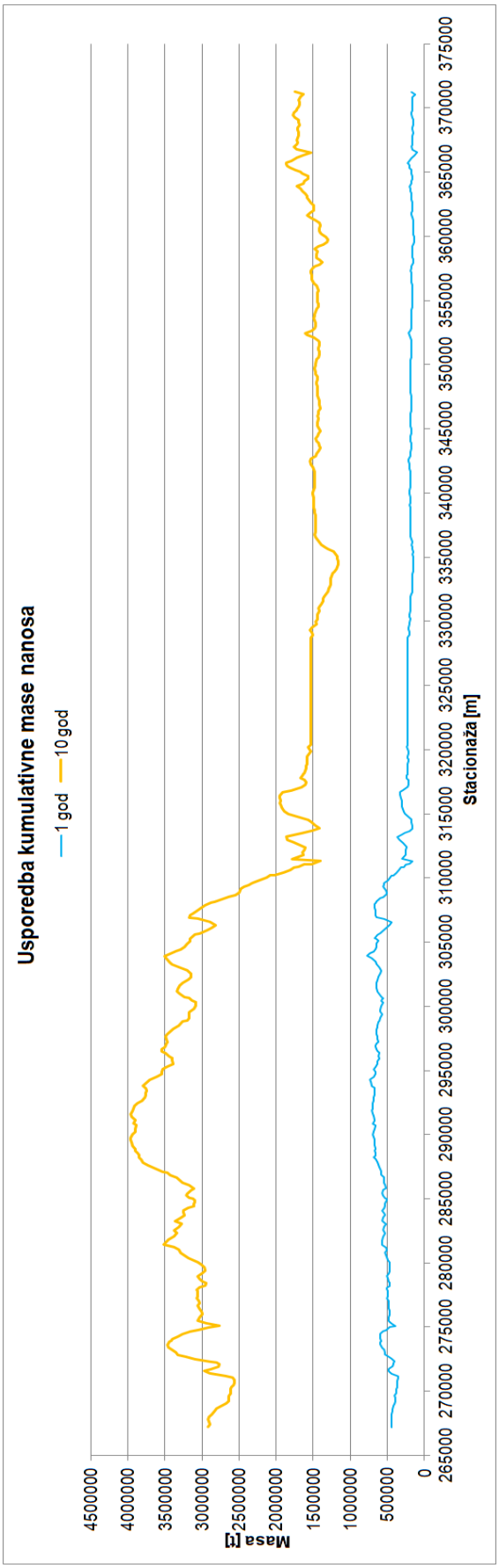


sl. 4.1.14: Promjena razine dna (projektno, nakon 1 godine i nakon 10 godina)

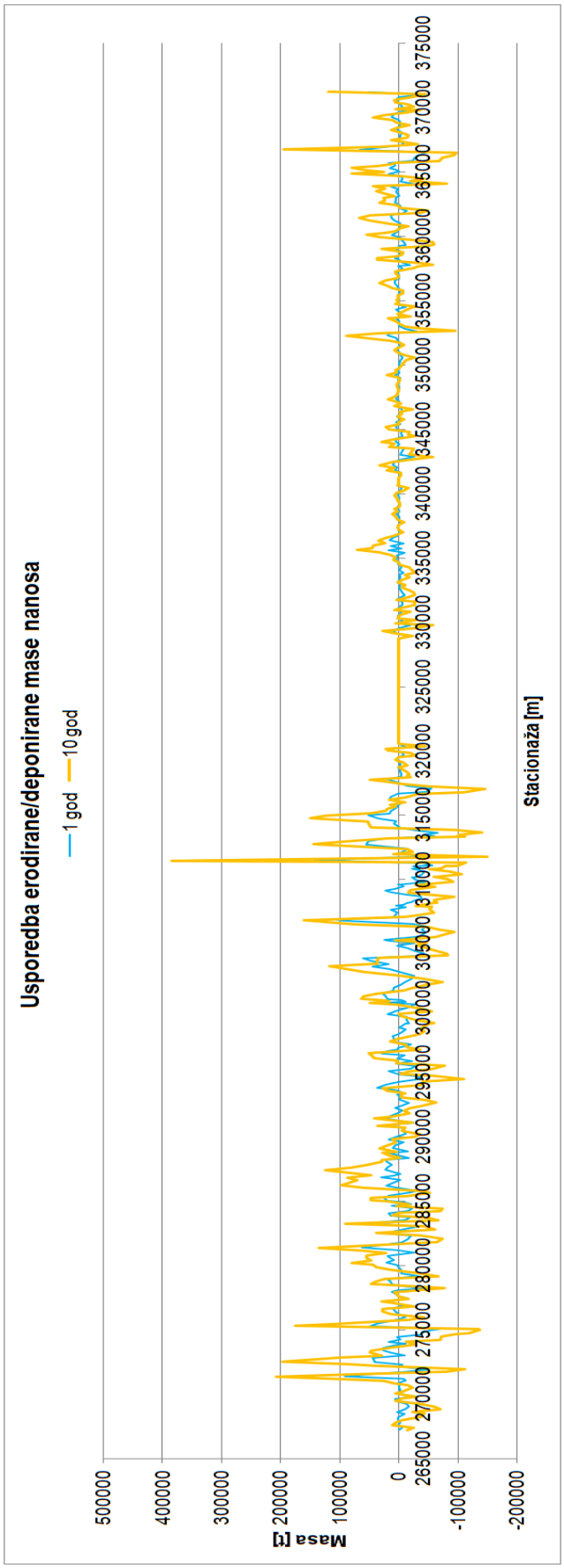


sl. 4.1.15: Promjena razine dna (projektno, nakon 1 godine i nakon 10 godina)

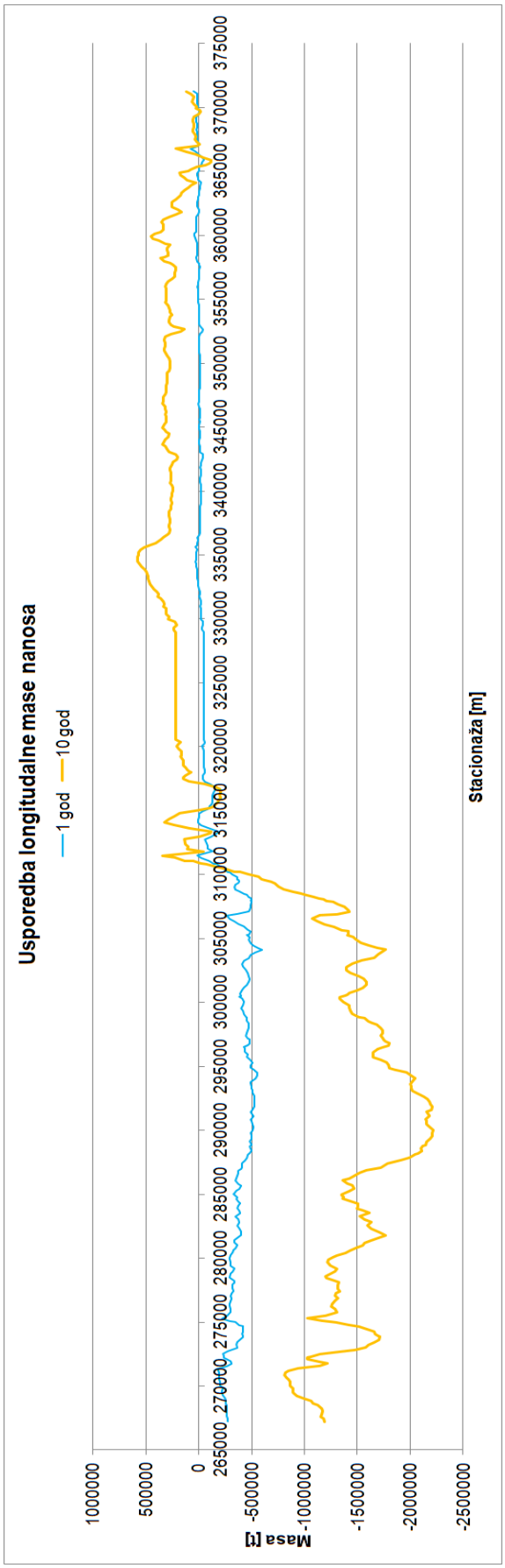
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 4.1.16: Kumulativna masa nanosa nakon 1 godine i nakon 10 godina



sl. 4.1.17: Promjena erodirane/deponirane mase nanosa nakon 1 godine i nakon 10 godina



sl. 4.1.18: Longitudinalna promjena mase nanosa nakon 1 godine i nakon 10 godina

Iz prikazanih rezultata provedenih modelskih analiza vidljiv je deficit mase nanosa nakon 1 godine u odnosu na pretpostavljenu „ulaznu“ godišnju količinu nanosa (pretpostavljenih P≈ 650 000 t/god) te iznosi 40-50%. Opisani deficit je najizraženiji na dijelu vodotoka nizvodno od najproblematičnije dionice rkm 320-329 te upućuje na eroziju.

Deficit mase nanosa nakon 10 godina u odnosu na pretpostavljenu „ulaznu“ godišnju količinu nanosa (pretpostavljenih P≈ 650 000 t/god x 10) je 15-20% (u maloj mjeri povoljnije u odnosu na postojeće stanje). Opisani deficit je opet najizraženiji na dijelu vodotoka nizvodno od najproblematičnije dionice rkm 320-329 te upućuje na eroziju.

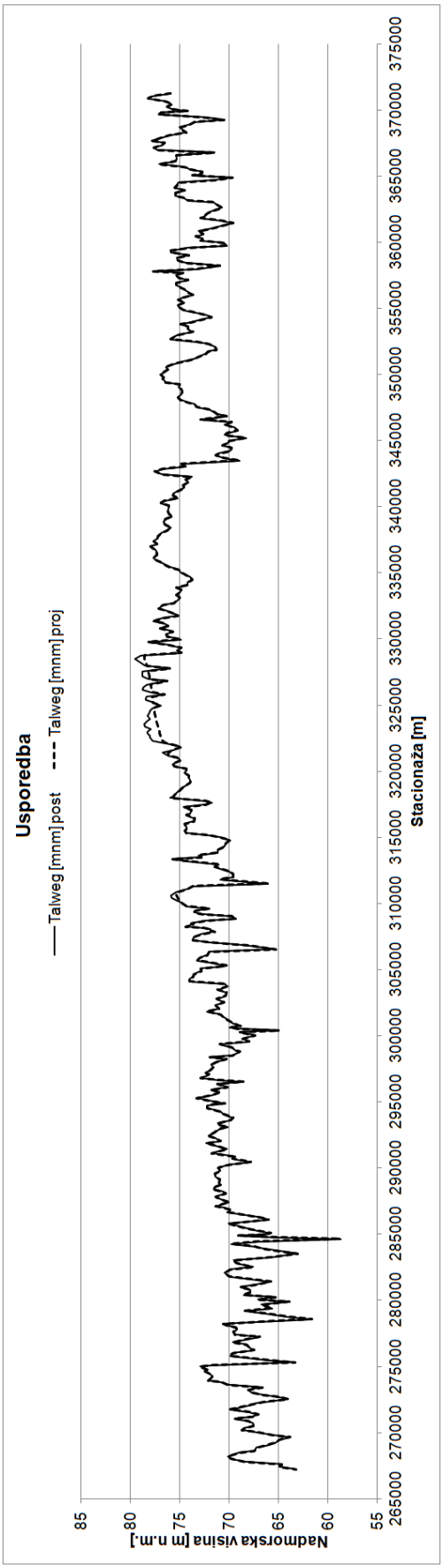
Usporedba modela postojećeg i projektnog stanja

Budući da se zbog opisanih nedostataka modela (oskudna mjerenja i izučenost nanosa) radi o kvalitativnoj analizi, usporedbu postojećeg i projektnog stanja globalnog pronosa nanosa treba razmatrati u vidu relativnih odnosa (stanje nakon 1/10 godina u odnosu na postojeće stanje ili projektno u odnosu na postojeće stanje). Apsolutne vrijednosti ordinate u svim grafovima u nastavku treba razmatrati s velikom rezervom.

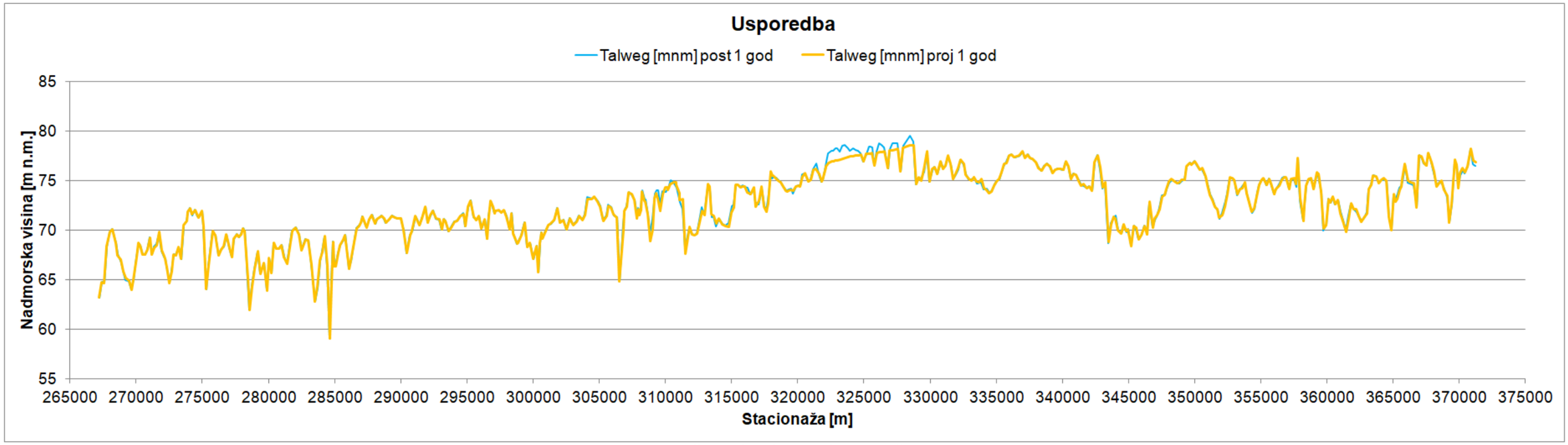
U „početnom“ koraku jedina razlika u modelima je bila razina dna na dionicama na kojima su modelirana pera, konkretno na dionicama rkm 310-312 i rkm 320-329 (slika u nastavku).

Na grafovima u nastavku, pozitivni brojevi sugeriraju dodatno taloženje a negativni brojevi dodatnu eroziju (stanje nakon 1/10 godina u odnosu na postojeće stanje ili projektno u odnosu na postojeće stanje).

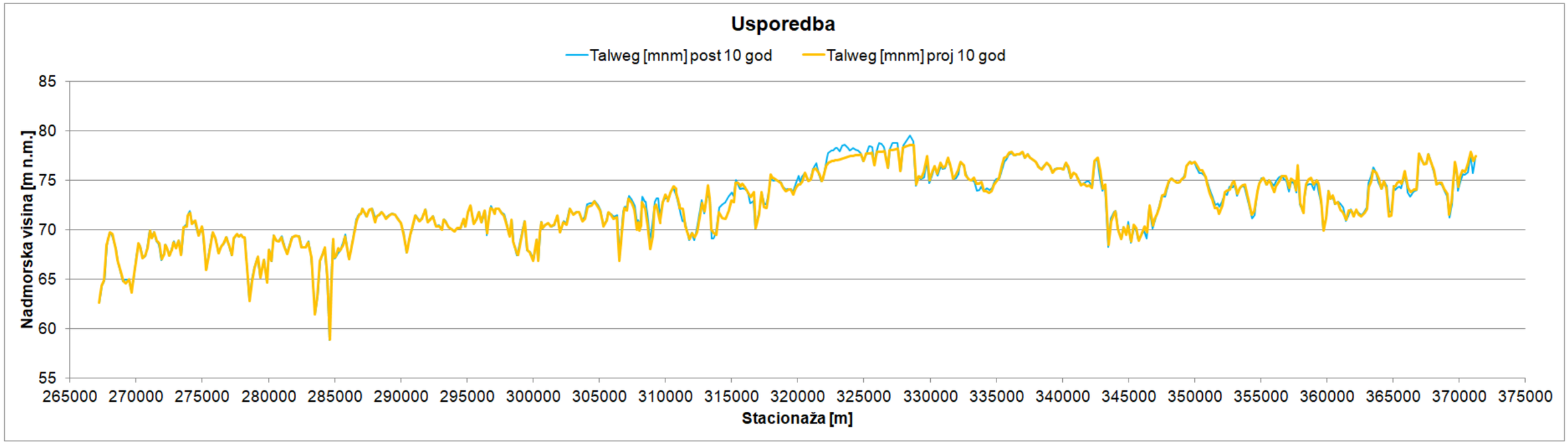
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 4.1.19: Usporedba razine dna postojećeg i projektnog stanja u početnom koraku

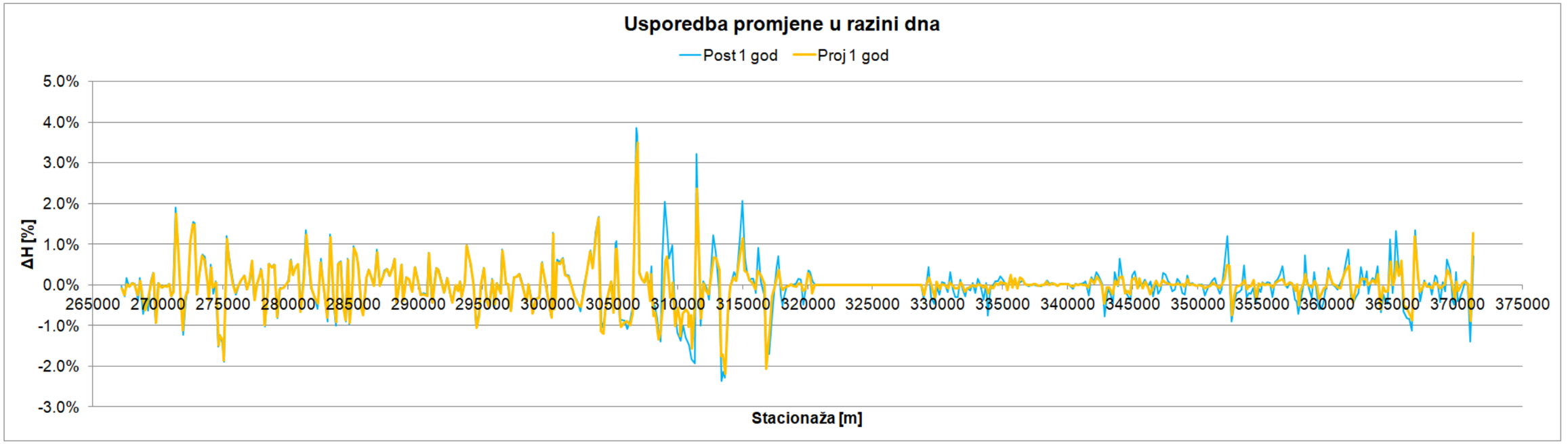


Usporedba razine dna – nakon 1 godine

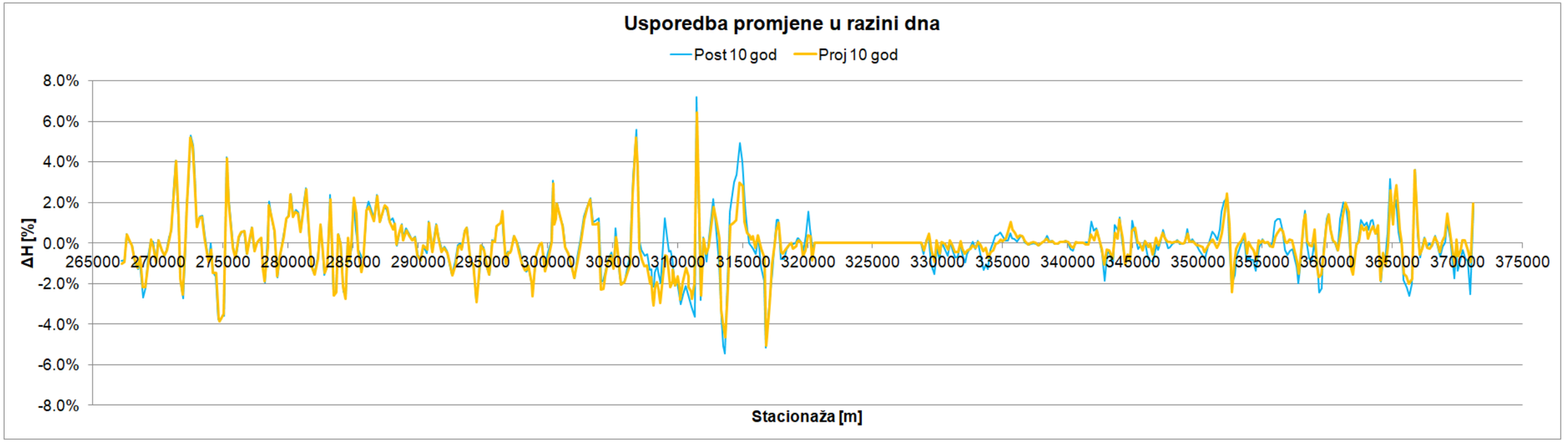


Usporedba razine dna – nakon 10 godina

sl. 4.1.20: Usporedba razine dna nakon 1 i 10 godina



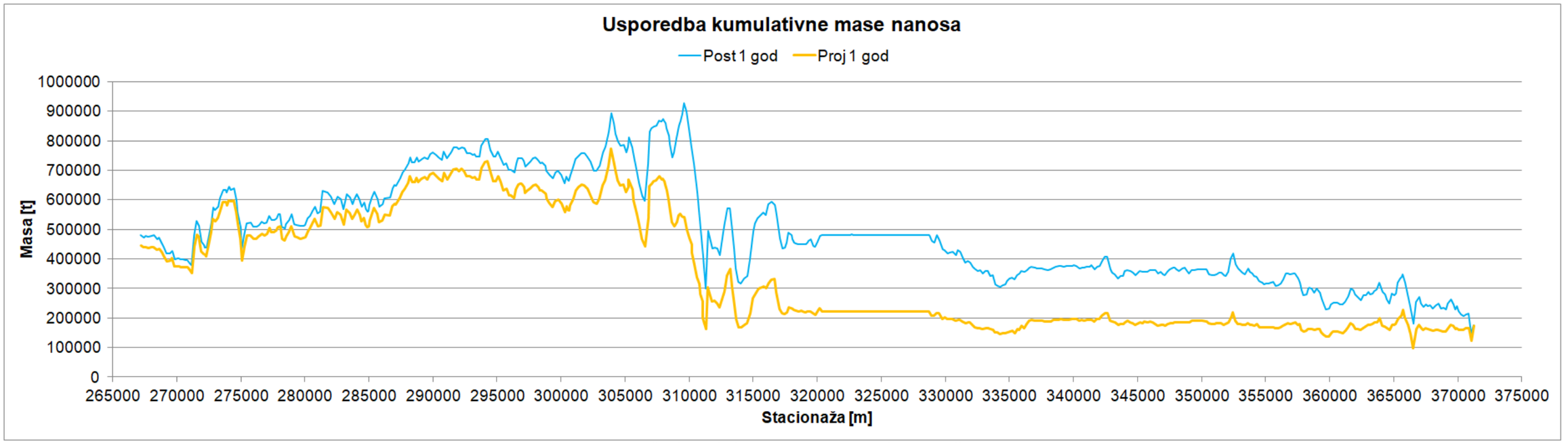
Usporedba promjene razine dna nakon 1 godine



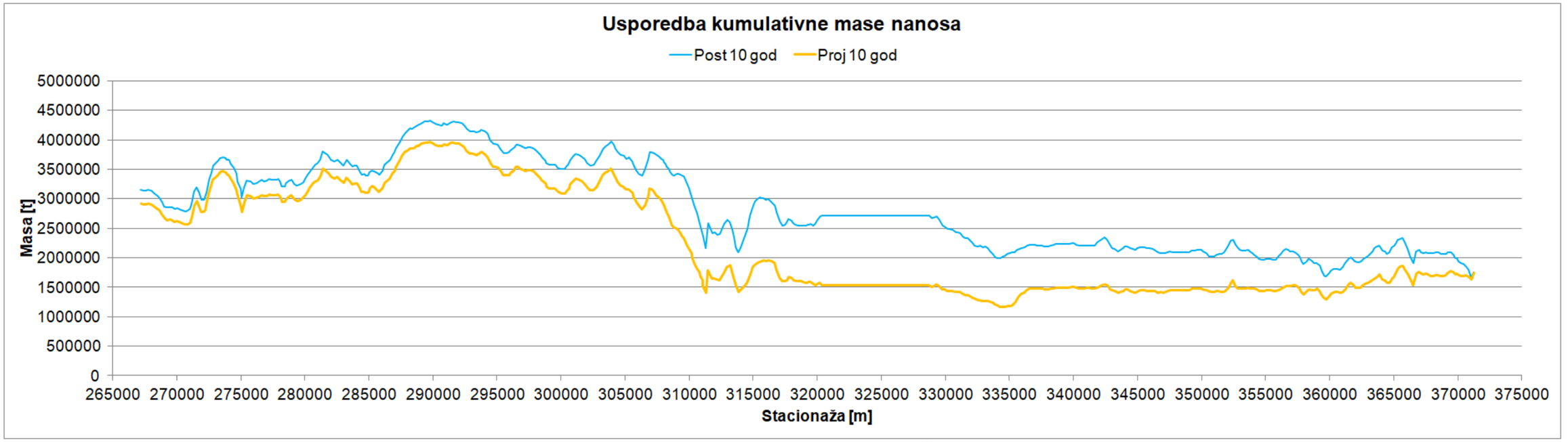
Usporedba promjene razine dna nakon 10 godina

sl. 4.1.21: Usporedba promjene u razini dna nakon 1 i 10 godina

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



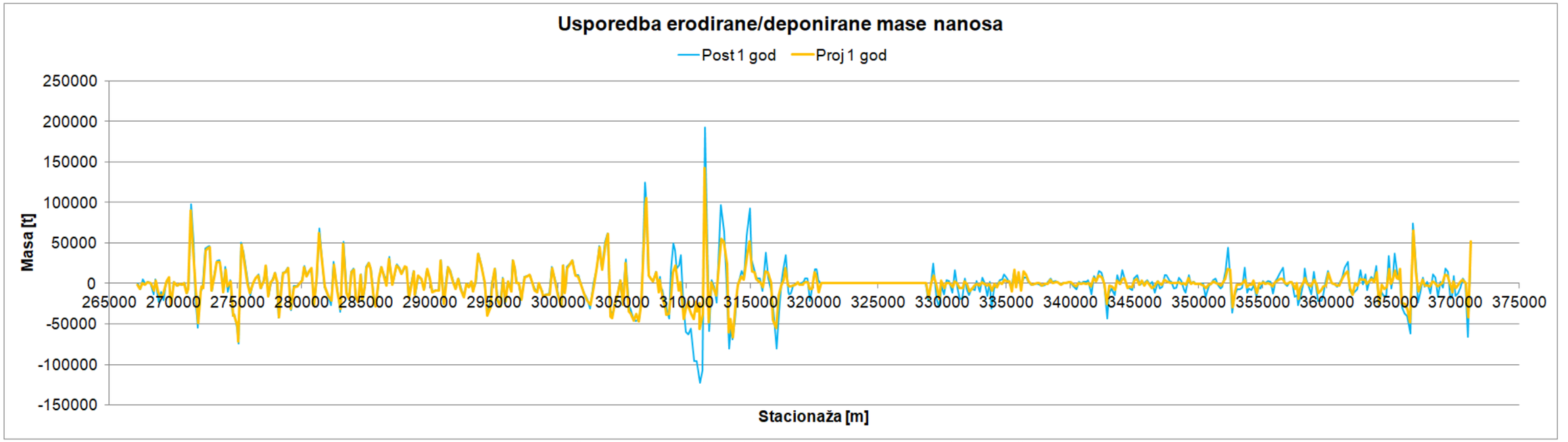
Usporedba kumulativne mase nanosa nakon 1 godine



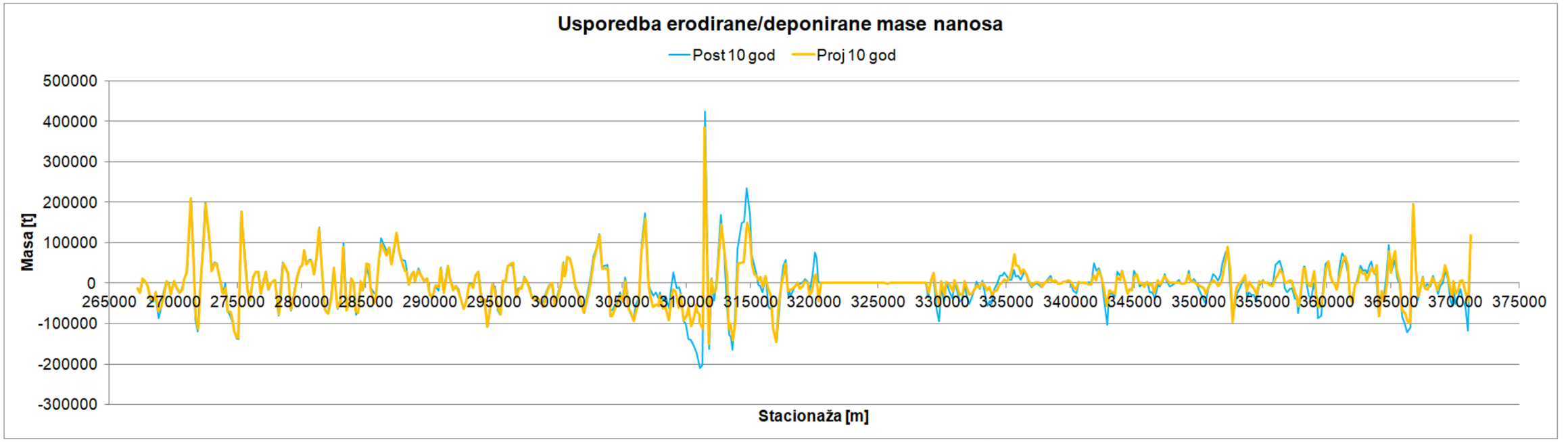
Usporedba kumulativne mase nanosa nakon 10 godina

sl. 4.1.22: Usporedba promjene u razini dna nakon 1 i 10 godina

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



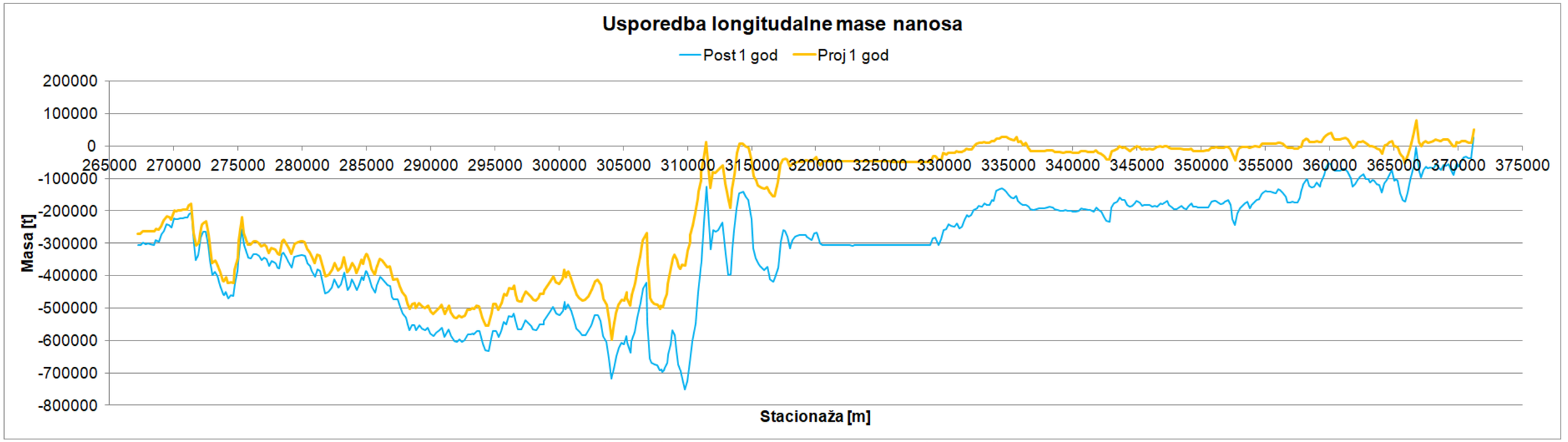
Usporedba promjene erodirane/deponirane mase nanosa nakon 1 godine



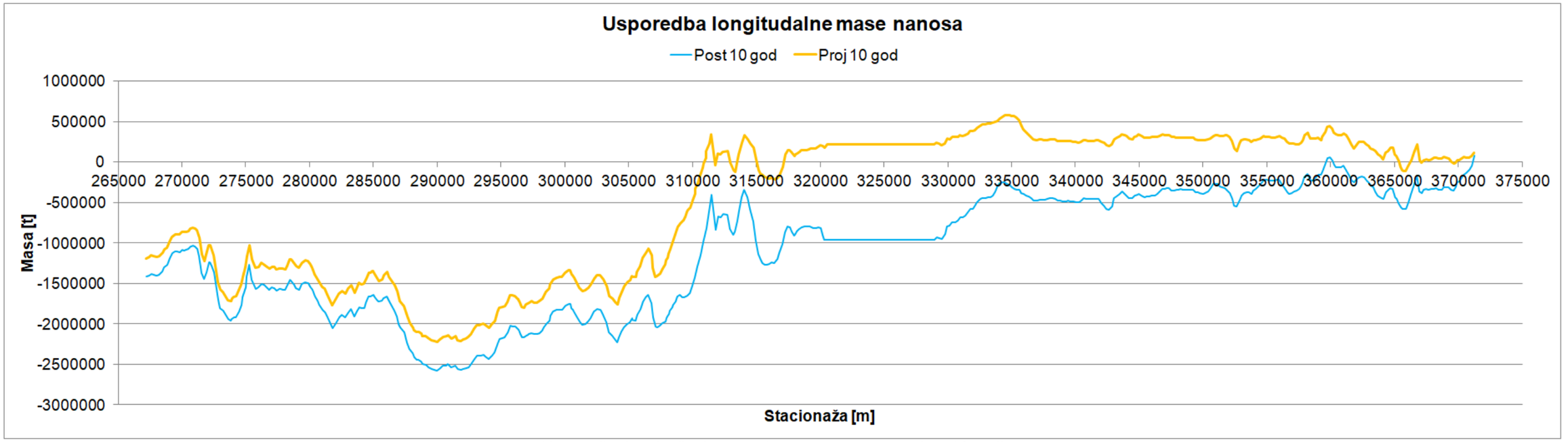
Usporedba promjene erodirane/deponirane mase nanosa nakon 10 godina

sl. 4.1.23: Usporedba promjene erodirane/deponirane mase nanosa nakon 1 i 10 godina

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Usporedba longitudinalne promjene mase nanosa nakon 1 godine



Usporedba longitudinalne promjene mase nanosa nakon 10 godina

sl. 4.1.24: Usporedba longitudinalne promjene mase nanosa nakon 1 i 10 godina

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaključno o morfološkim značajkama

Na temelju provedenih analiza moguće je s jedne strane donijeti zaključke o postojećem stanju pronosa nanosa na rijeci Savi te s druge strane analizirati utjecaj predviđenih građevina na pronos nanosa.

Još jednom se napominje da su zaključci samo kvalitativne naravi zbog oskudnih mjerenja i izučenost nanosa na ovoj dionici Save.

Postojeće stanje pronosa nanosa:
- može se očekivati veća erozija od taloženja na analiziranoj dionici
- erozija je izraženija na nizvodnom dijelu dionice (nizvodno od rkm 310)
- erozija je prisutnija na profilima manjih dubina dok se na profilima s velikim dubinama očekuje taloženje
- u slučaju da izostane daljnja eksploatacija šljunka iz korita rijeke (usvojena pretpostavka modela) deficit nanosa na dionici opada s vremenom (deficit nakon 10 godina puno manji u odnosu na desetorostruki deficit nakon 1 godine)

Opisano je u skladu s mjerenjima dna na hidrološkim postajama na rijeci Savi, koje bilježe trend sniženja dna (erozije) ali na kojima se isto tako može detektirati i „usporavanje“ tog trenda.

Projektno stanje pronosa nanosa:
- predviđene gradnje ne utječu negativno na pronos nanosa na analiziranoj dionici
- lokacije erozije/taloženja odgovaraju onima za postojeće stanje
- vidljivi su i manji pozitivni utjecaji poput gotovo anuliranog deficita nanosa na uzvodnom dijelu dionice (uzvodno od rkm 310)
- deficit nanosa za cijelu dionicu je nešto manji nego za postojeće stanje (pokazano da neće uzrokovati dodatnu eroziju)

Vezano za predmetne dionice:
- na dionici rkm 320-329 ne očekuju se problemi s erozijom/taloženjem niti za postojeće niti projektno stanje (uglavnom zbog karakteristika materijala na njoj – petrificirano dno)
- na dionici rkm 310-312 i postojeće i projektno stanje ukazuju na istu tendenciju – lokalnu eroziju dna. Istovremeno se na toj dionici očekuje donos materijala rijekom Bosnom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Lokalna kretanja nanosa

Lokalna kretanja nanosa (na projektnim dionicama uzvodna rkm 320-329 i nizvodna rkm 310-312) ocjenjuju se kvalitativno na način da se uspoređuju proračunate hidrauličke veličine koje utječu na eroziju/taloženje nanosa za postojeće stanje i za odabrano projektno rješenje.

Usporedba se provodi za rezultate 2D hidrauličkog modela razvijenog za potrebe Studije utjecaja na okoliš i Idejnog projekta, za protoke trajanja 95%, 50% i 1% (VVV) a sve za postojeće stanje i za odabrano projektno rješenje.

Uzvodna dionica između rkm 320 i rkm 329

Vezano za eroziju, uspoređuju se posmična naprezanja za postojeće stanje i za odabrano projektno rješenje.

Na predmetnoj dionici, zbog njenih karakteristika, najveća posmična naprezanja su evidentirana za postojeće stanje za protoke trajanja 50%. koja iznose T= 17.46 N/m^2 te se ona uspoređuju. Maksimalne vrijednosti za postojeće stanje za protoke trajanja 95% iznose T= 11.85 N/m^2 i za protoke trajanja 1% iznose T= 9.64 N/m^2.

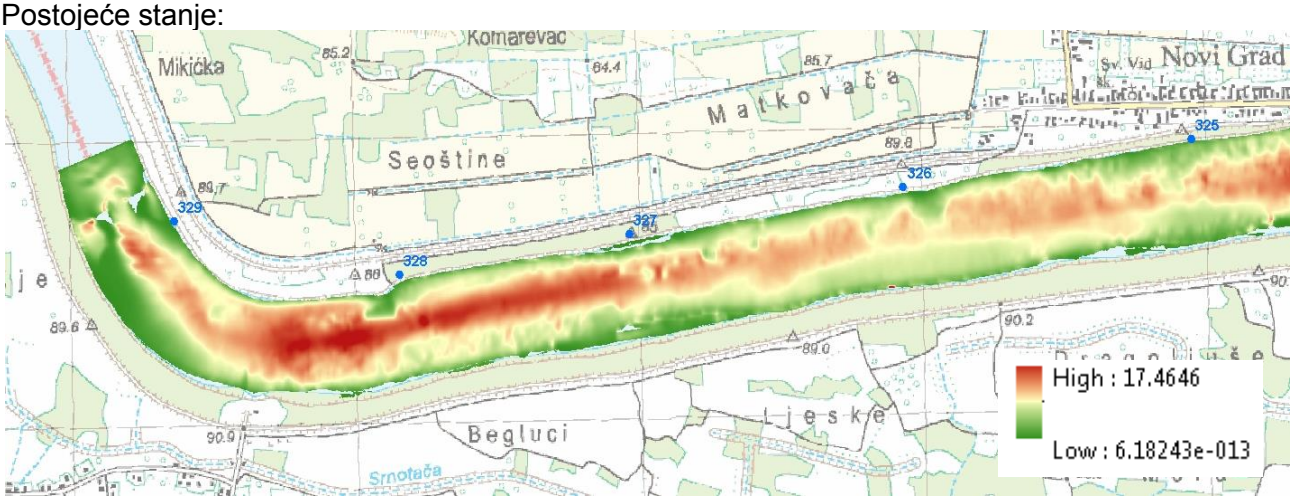
Vezano za taloženje, uspoređuju se brzine tečenja za postojeće stanje i za odabrano projektno rješenje. Najveći pad brzina očekuje se u poljima iza pera za protoke trajanja 95% te se ona uspoređuju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

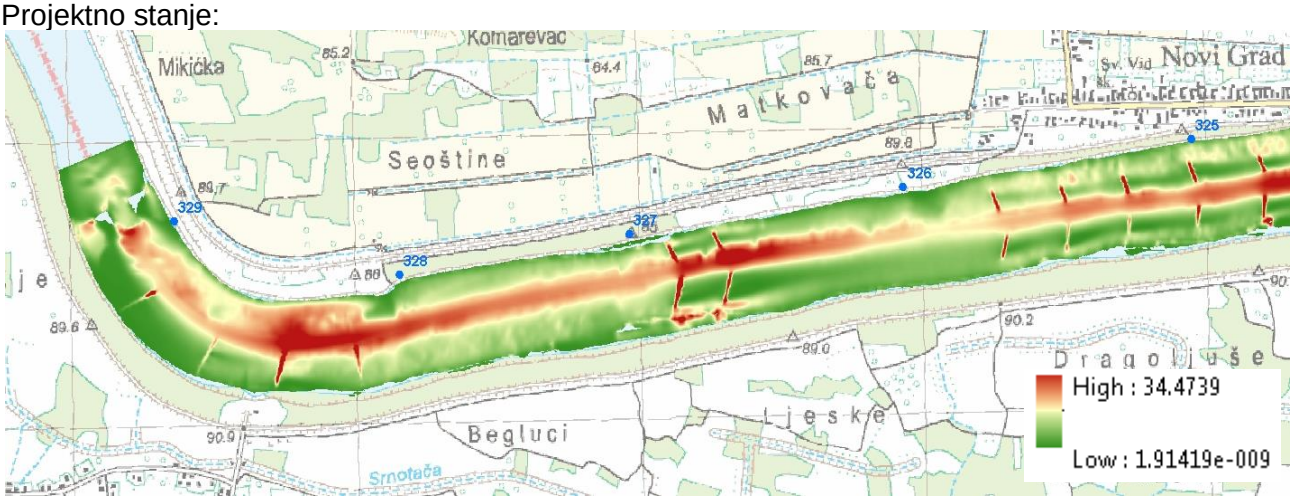
Posmična naprezanja uzvodna dionica rkm 320 i rkm 329 za protok trajanja 50%

Rkm 325 – 329

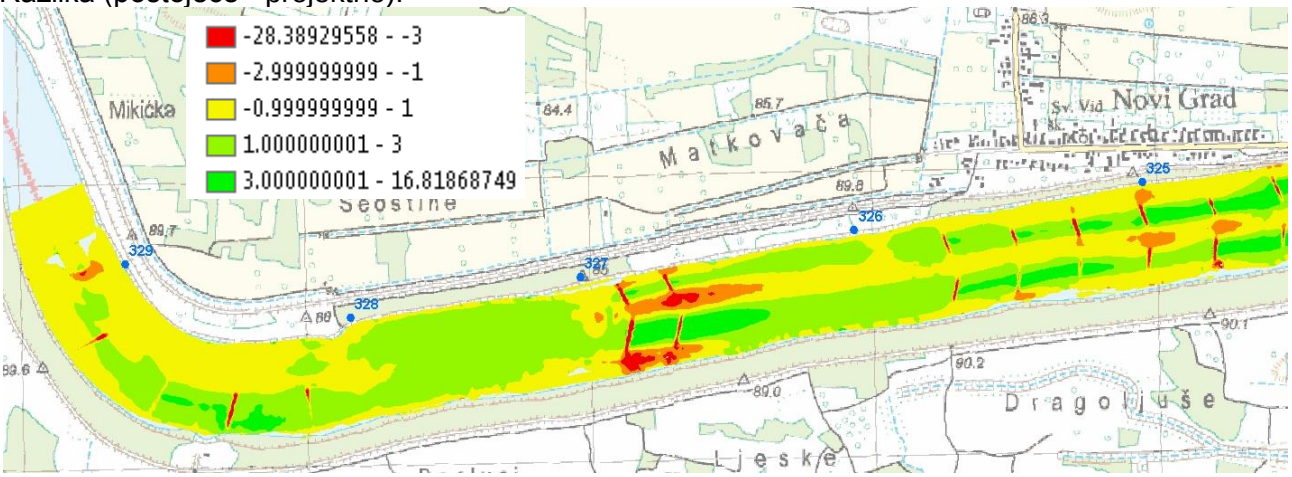
Postojeće stanje:



Projektno stanje:



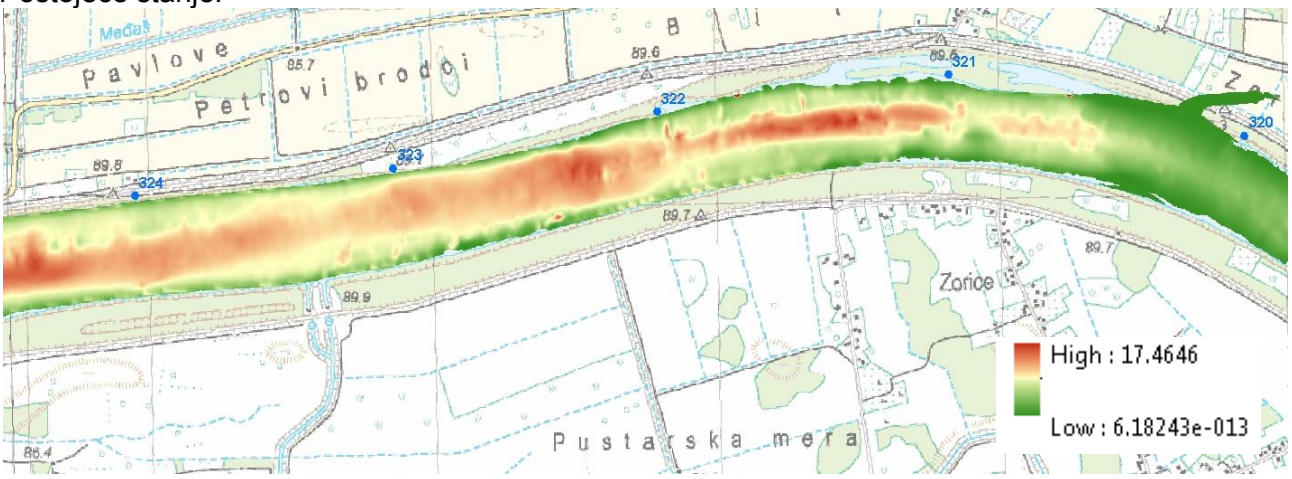
Razlika (postojeće - projektno):



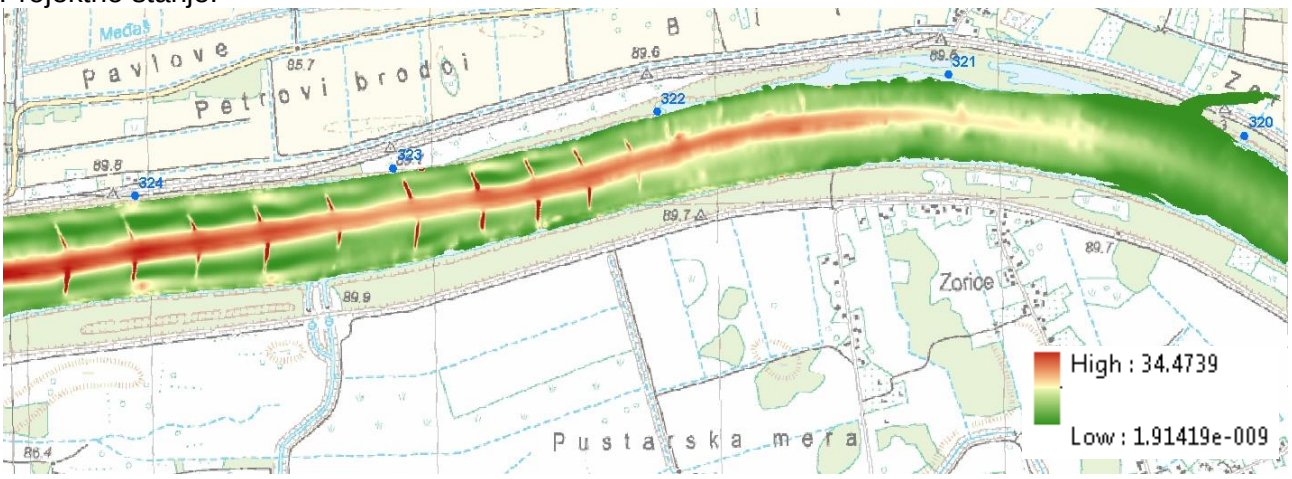
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rkm 320 – 325

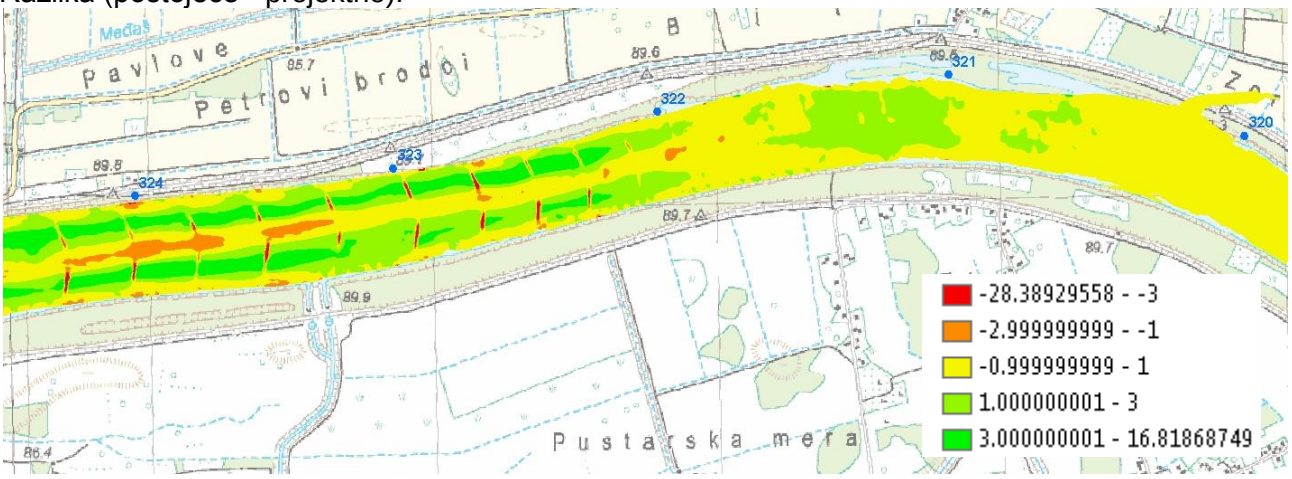
Postojeće stanje:



Projektno stanje:



Razlika (postojeće - projektno):

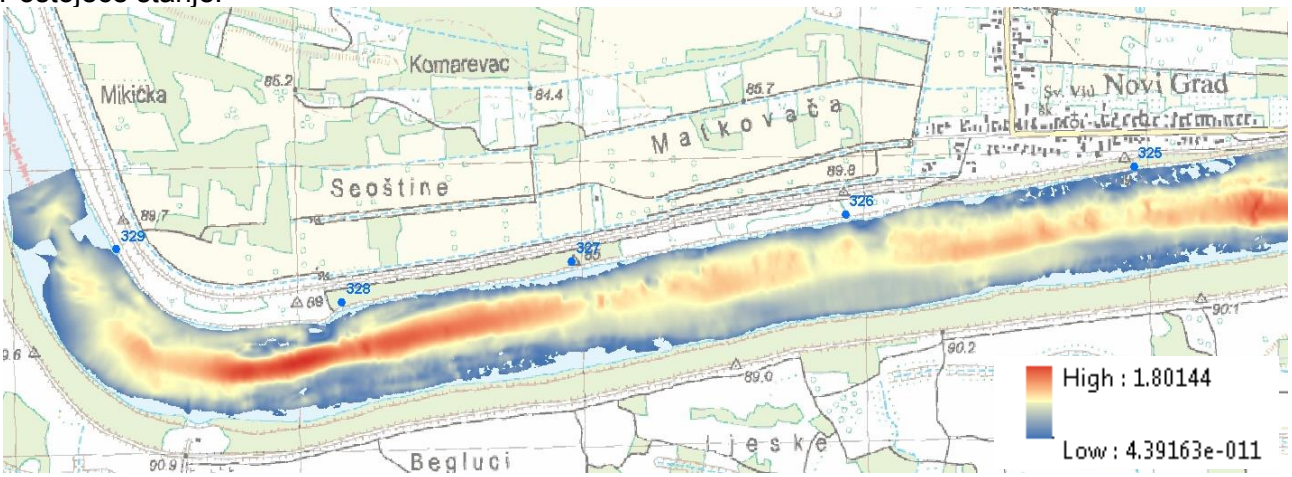


© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

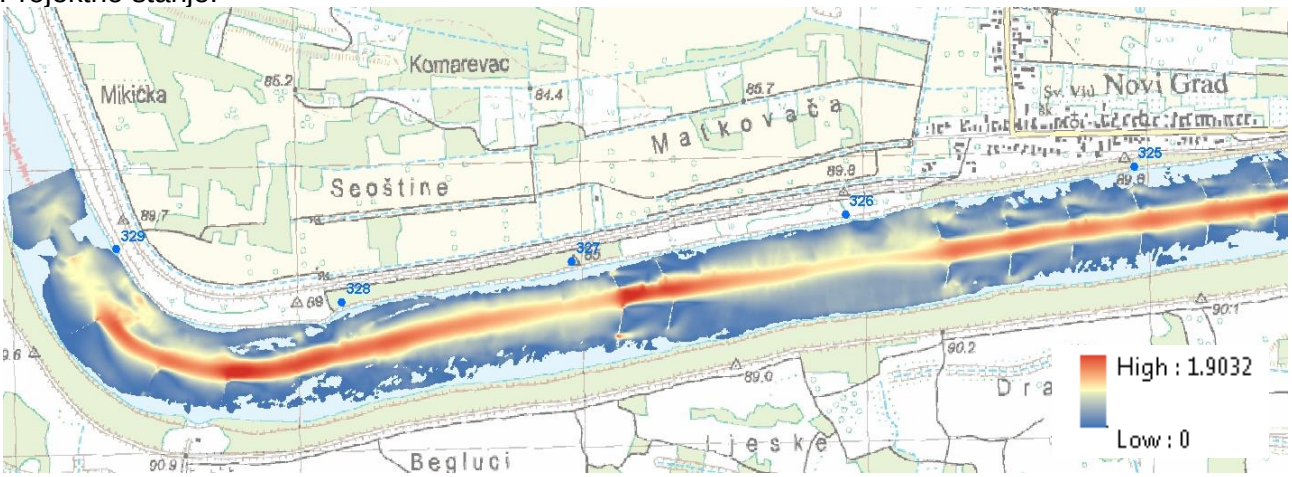
Brzine tečenja uzvodna dionica rkm 320 i rkm 329 za protok trajanja 95%

Rkm 325 – 329

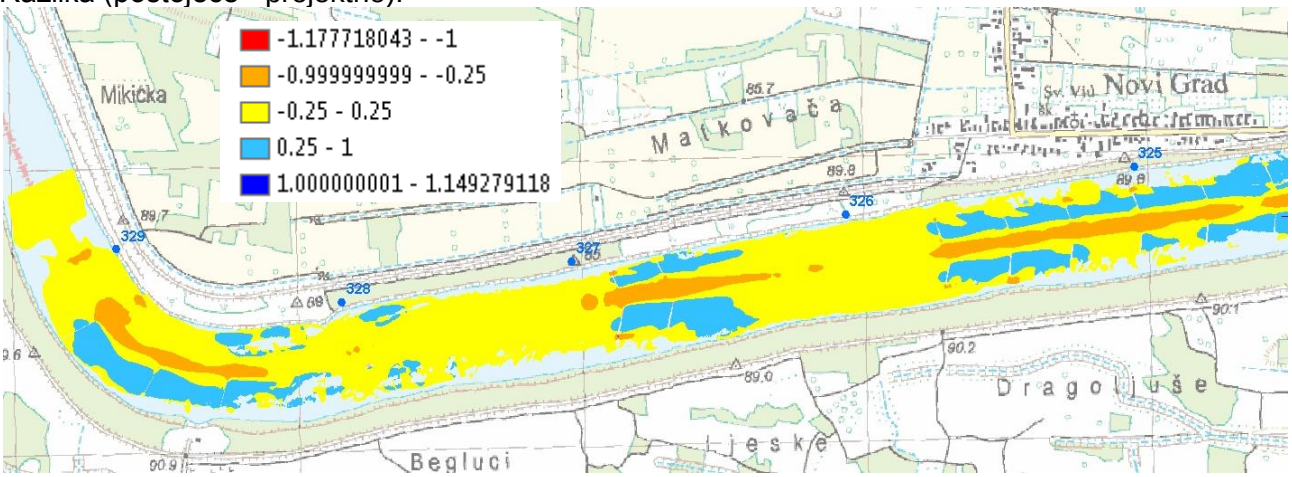
Postojeće stanje:



Projektno stanje:



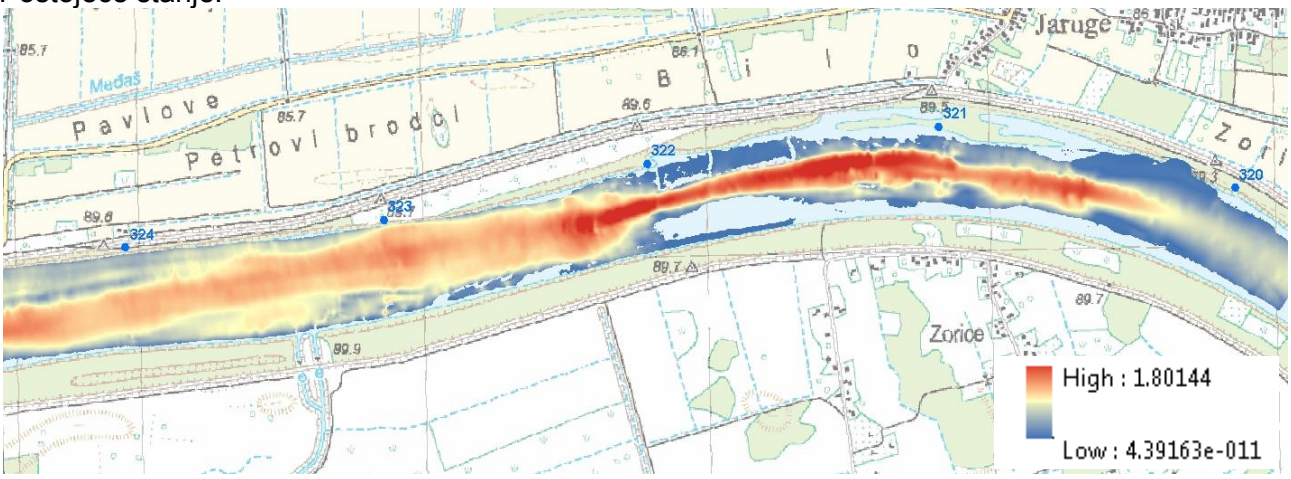
Razlika (postojeće - projektno):



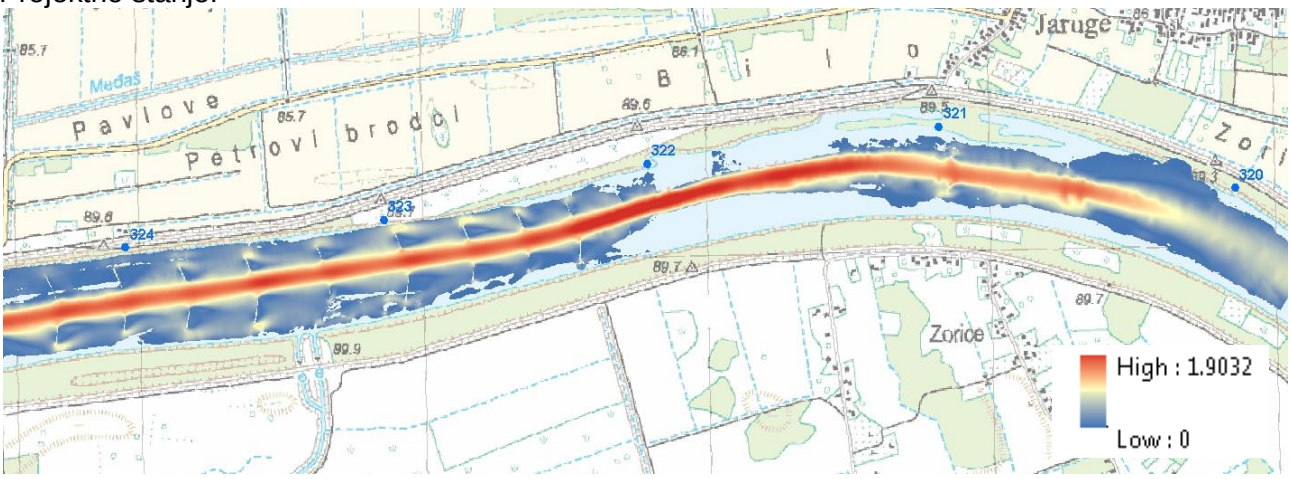
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Rkm 320 – 325

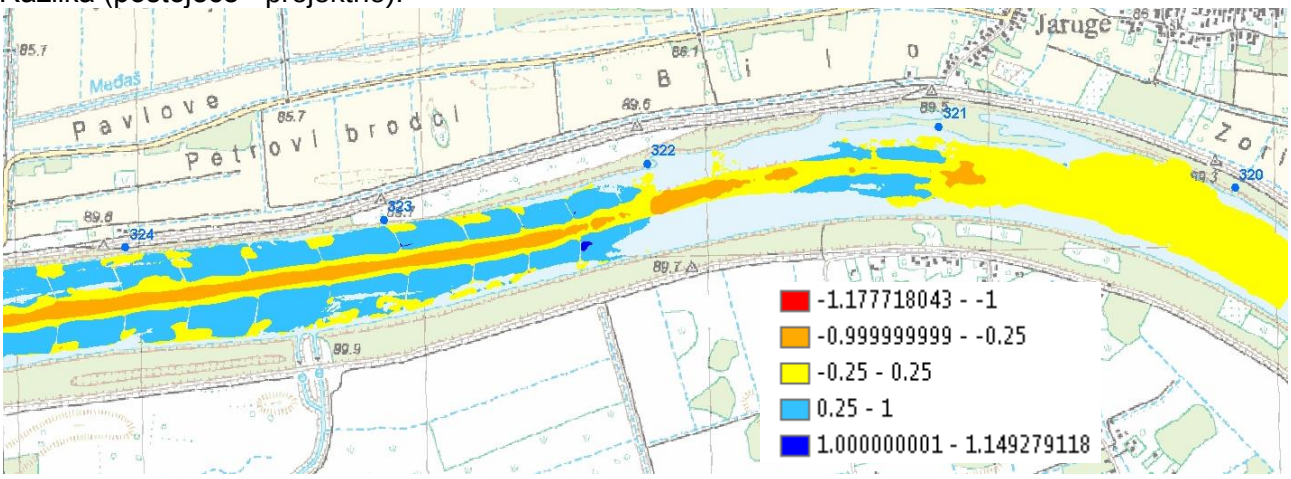
Postojeće stanje:



Projektno stanje:



Razlika (postojeće - projektno):



© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaključno o posmičnim naprezanjima i brzinama tečenja na uzvodnoj dionici rkm 320 i rkm 329

Usporedba posmičnih naprezanja ukazuje na lokacije njihovog povećanja koje se odnose na krunu pera te djelomično na produbljenu trasu plovnog puta. Iako bi ovo povećanje upućivalo na eroziju, zbog toga što se ovdje radi o „pragu“ u koritu rijeke Save zbog petrificiranog materijala, odnosno građevinama koje će biti konstruirane imajući ove vrijednosti u vidu, na samoj dionici ne očekuju se problemi s erozijom.

Usporedba brzina tečenja ukazuje na lokacije njihovog povećanja koje se odnose na produbljenu trasu plovnog puta te na lokacije njihovog umanjenja koje se odnose na polja između pera. U matici rijeke (dijelu gdje se vrši produbljenje) povećanje je u rasponu 0,25 do 1,0 m/s, a u poljima između pera umanjenje se kreće u rasponu 0,25 do 1,0 m/s, što može rezultirati nešto većim taloženjem materijala u tom dijelu za malih voda, dok se može očekivati da će nailaskom većih voda isti biti u značajnoj mjeri odnesen. Na mjestu otvora između obale i pera neposredno nizvodno i uzvodno od otvora ne dolazi do smanjenja brzina za projektno stanje već čak ponegdje imamo i malo povećanje, do 0,25 m/s, što će zasigurno pomoći da taloženje bude ipak manje.

Ovakva opažanja u skladu su s uočenim tendencijama za ovu dionicu (rkm 320-329) iz globalnog modela kretanja nanosa (ne očekuje se erozija/taloženje na njoj).

Nizvodna dionica između rkm 310 i rkm 312

Vezano za eroziju, uspoređuju se posmična naprezanja za postojeće stanje i za odabrano projektno rješenje.

Na predmetnoj dionici, zbog njenih karakteristika, najveća posmična naprezanja su evidentirana za protoke trajanja 50% (maksimalne vrijednosti za postojeće stanje za protoke trajanja 95% iznose T= 11.14 N/m^2, za protoke trajanja 50% iznose T= 13.89 N/m^2 te za protoke trajanja 1% iznose T= 5.75 N/m^2) te se ona uspoređuju.

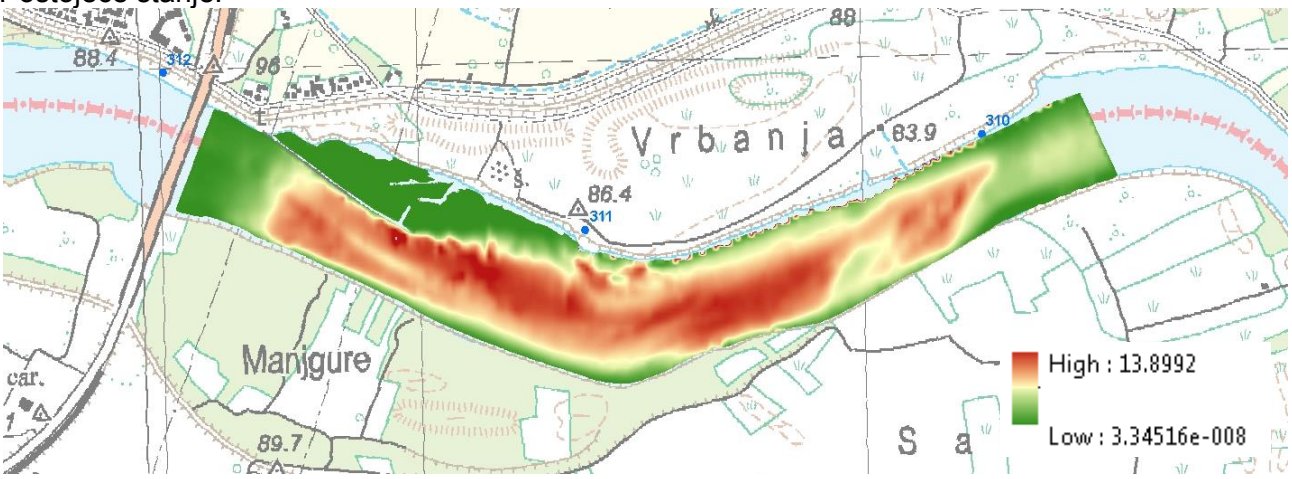
Vezano za taloženje, uspoređuju se brzine tečenja za postojeće stanje i za odabrano projektno rješenje.

Najveći pad brzina očekuje se u poljima iza pera za protoke trajanja 95% te se ona uspoređuju.

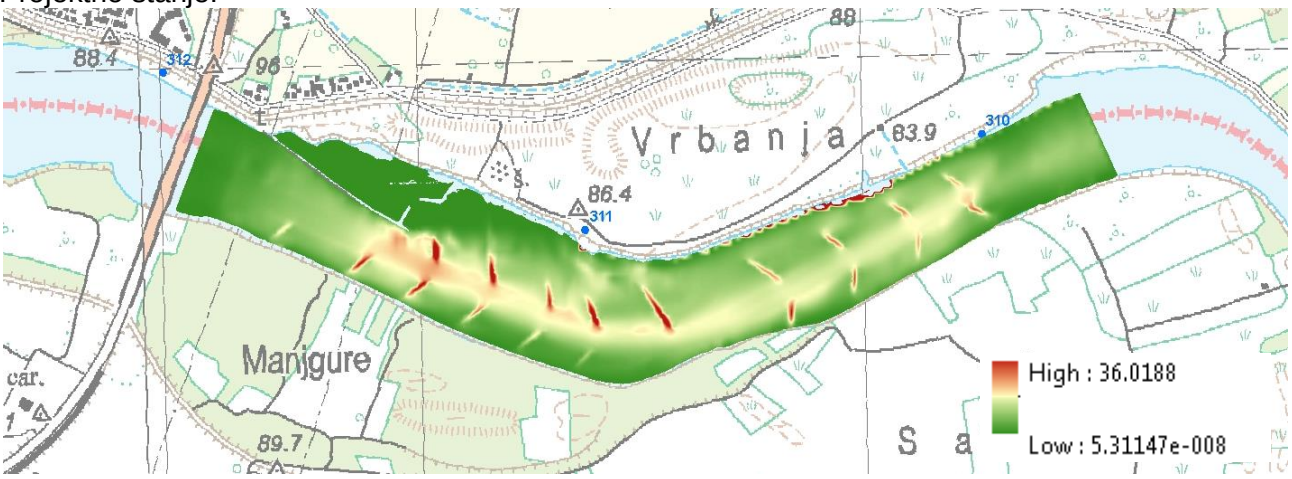
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Posmična naprezanja nizvodna dionica rkm 310 i rkm 312 za protoke trajanja 50%

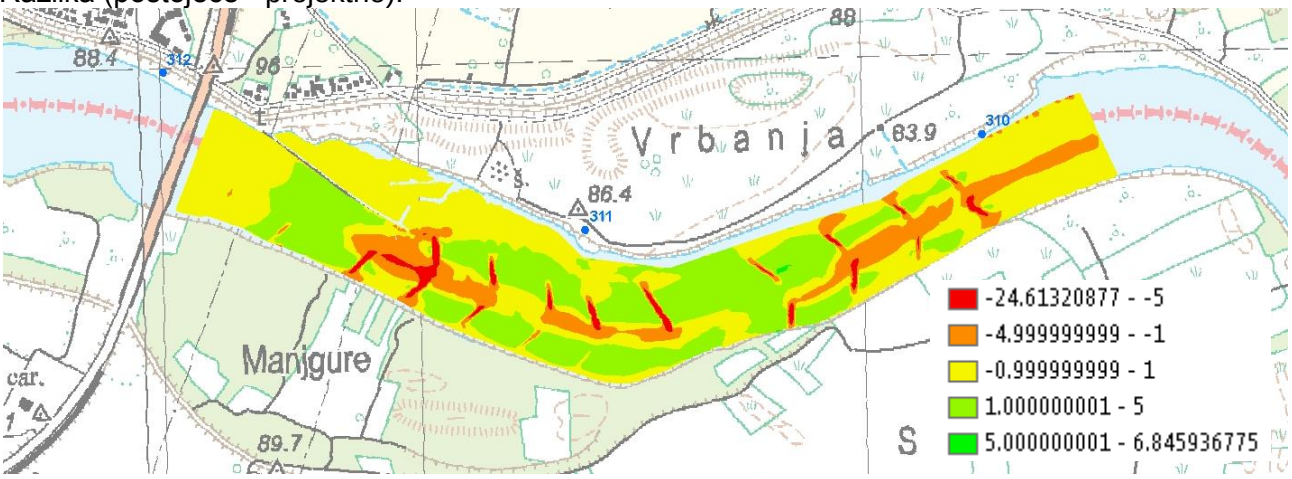
Postojeće stanje:



Projektno stanje:



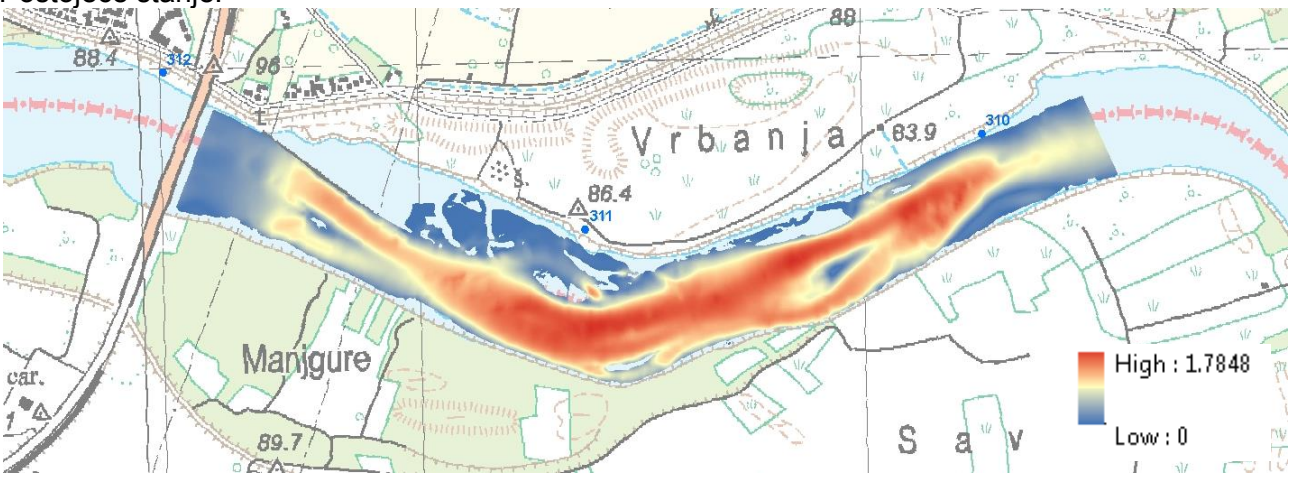
Razlika (postojeće - projektno):



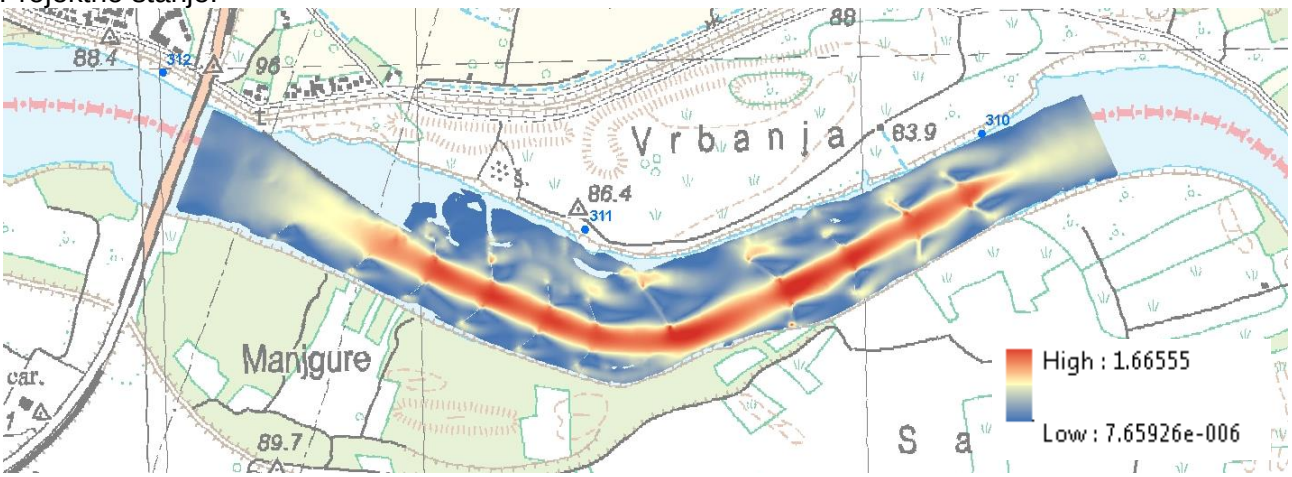
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Brzine tečenja nizvodna dionica rkm 310 i rkm 312 za protoke trajanja 95%

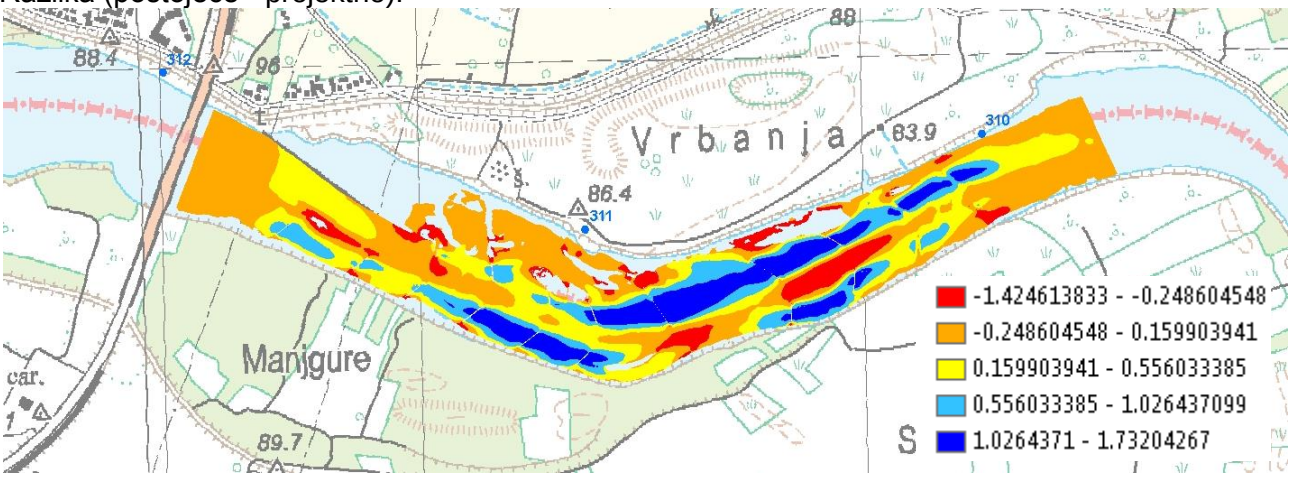
Postojeće stanje:



Projektno stanje:



Razlika (postojeće - projektno):



© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Zaključno o posmičnim naprezanjima i brzinama tečenja na nizvodnoj dionici rkm 310 i rkm 312

Usporedba posmičnih naprezanja ukazuje na lokacije njihovog povećanja koje se odnose na krunu pera te na produbljenu trasu plovnog puta. Za pera se, budući da se radi o građevinama koje će biti konstruirane imajući ove vrijednosti u vidu, ne očekuje erozija. Na trasi plovnog puta bi zbog detektiranih povećanja posmičnih naprezanja moglo doći do lokalne erozije. No, ovdje se radi o vrlo kratkoj dionici bez utjecaja na nizvodne dijelove.

Usporedba brzina tečenja ukazuje na lokacije njihovog povećanja koje se odnose na produbljenu trasu plovnog puta te na lokacije njihovog umanjenja koje se odnose na polja između pera. . U matici rijeke (dijelu gdje se vrši produbljenje) povećanje je u rasponu 0,15 do 1,0 m/s, a u poljima između pera umanjenje se kreće u rasponu 0,15 do 1,5 m/s, što može rezultirati nešto većim taloženjem materijala u tom dijelu za malih voda, dok se može očekivati da će nailaskom većih voda isti biti u značajnoj mjeri odnesen. Na mjestu otvora između obale i pera neposredno nizvodno i uzvodno od otvora ne dolazi do smanjenja brzina za projektno stanje već čak ponegdje imamo i malo povećanje, do 0,25 m/s, što će zasigurno pomoći da taloženje bude ipak manje.

Ovakva opažanja su u skladu s uočenim tendencijama za ovu dionicu (rkm 310-312) iz globalnog modela kretanja nanosa (očekuje se erozija i za postojeće i projektno stanje) s time da se na toj dionici dodatno pojavljuje vučeni nanos iz rijeke Bosne.

Utjecaj na ekološko stanje površinskih voda

Utjecaj na osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje koji prate biološke element kakvoće voda

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se nikakav utjecaj na osnovne fizikalno-kemijske pokazatelje koji prate biološke element kakvoće voda.

Utjecaj je moguć samo u slučaju akcidentnih situacija, a pridržavanjem svih propisa vezano za sigurnost plovidbe i mjera ublažavanja koje su propisan ovom studijom vjerojatnost takvih događaja je mala.

Utjecaj na biološke elemente kakvoće vode

Tijekom korištenja zahvat utjecaj na biološke elemente kakvoća voda perifiton vegetaciju može biti pozitivan jer će se za perifiton imati dodatnu podlogu na kojoj će se moći razvijati.

Makrofitska vegetacija će se također moći normalo razvijati jer će i dalje postojati staništa koje i danas postoje za razvijanje makrofitske vegetacije, a pogotovo na prostoru iza pera.

Utjecaj na bentičke makrobeskralješnjake i ribe tijekom korištenja zahvata opisan je u poglavlju 4.1.4.2.

Utjecaj na hidromorfologiju (ekološko stanje)

Tijekom korištenja zahvata doći će do promjena u erozijsko-sedimentacijskim procesima, ali gradnjom pera na 95% vodu + 0,5 m, (pera se uobičajeno grade na 50% vodu), te ne ukorjenjivanjem peru u obalu, i dalje će se omogućit protočnost i erozijsko-sedimentacijski procesi i tijekom niskih vodostaja između obale i pera, stoga će utjecaj zahvata biti mali do umjeren i lokalan, odnosno neće doći do značajnijih morfoloških promjena, budući da će se, kako je već spomenuto, cjelokupni nanos sa trase plovnog puta ostavljati u koritu rijeke Save u depresijama koje se nalaze uzvodno od planiranog zahvata od 333+120 rkm do 335+480 rkm i od rkm 343+350 do rkm 346+520 u maksimalnoj širini odlaganja od 50 do 60 m, te će se i na taj način

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

omogućiti erozijsko sedimentacijski procesi.

Sukladno Metodologiji Hrvatskih voda (koja je u potpunosti usklađena s Europskim standardom EN 15843:2010, za ocjenu hidromorfološkog stanja ocjenjeno je odstupanje od prirodnih uvjete za 16 pokazatelja (tab. 4.1.10).

tab. 4.1.10: Utjecaj zahvata na elemente hidromorfološkog stanja

	Element ocjene/pokazatelj (metodologija Hrvatskih voda)	Utjecaj zahvata na postojeće hidromorfološko stanje i obilježje koje se ocjenjuje u ocjeni morfološkog stanja
Hidrologija		
1	Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	Zahvat ne utječe na promjenu količina vode, već na dinamiku vode, a količina ostaje ista
2	Učinci promjena širom sliva na karakter prirodnog toka	Ocjena nije primjenjiva. Zahvatom se ne mijenja hidrološki režim šireg sliva.
3	Učinci promjene u dnevnom protoku (npr. vršno ispuštanje)	Ocjena se odnosi na rad hidroelektrana i „hydropeaking“
Uzdužna povezanost		
4	Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	Zahvatom se ne prekida longitudinalan povezanost, matica ostaje nedirnuta, biti postavljena pera koja nisu ukorijenjena i gdje postoji otvor između obale i pera za prolaz mlađi riba i za slabije plivače koji će nesmetano moći prolaziti pri svim vodostajima pri niskim vodostajima, a ovaj način se omogućuje i pronos sedimenta te ovaj tip pera neće biti „hvatači“ sedimenta kao klasična pera bez otvora
Morfologija		
5	Geometrija korita - Tlocrtni oblik	Tlocrtni oblik i položaj obala ostaje nepromijenjen
6	Geometrija korita - Presjek korita	Ograničeno na lokacije izgradnje pera i lokaciji iskopa sedimenta
7	Podloge - Količina umjetnih tvrdih materijala	Pera će predstavljati novi umjetni tvrdi materijal u koritu. Ovaj utjecaj je ograničen na lokaciju pera.
8	Podloge - Mješavina „prirodnih“ podloga ili izmijenjena značajka	Doći će minimalnih lokalnih izmjena u frakcijama sedimenta na područjima između pera budući da pera nisu ukorjenjena u obalu
9	Vegetacija i organski ostaci u koritu – Uklanjanje vodene vegetacije	Neće se utjecati zahvatom
10	Vegetacija i organski ostaci u koritu - Količina drvenih ostataka, ako se isti očekuju	Kao mjera ublažavanja u svrhu stvaranja pogodnih staništa (zaklon i skloništa) za ribe i bentičke makrobeskralješnjake te dodatna podloga za obraštaj, planirano je polaganje drvenih trupaca u korito između pera (što predstavlja novi drveni ostatak i pozitivan utjecaj).
11	Karakter erozije/taloženja	Prirodni erozijsko sedimentacijski procesi u sadašnjim uvjetima na ovoj dionici rijeke Save nedostaju. Vraćanjem sedimenta u uzvodna dublja područja rijeke Save omogućit će kretanje sedimenta na nizvodne lokacije.
12	Struktura obale i promjene na obali	Zahvatom se ne utječe na promjene strukture obale, odnosno nema izgradnje obaloutvrda.
13	Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu	Stanje ostaje kako je i sada
14	Korištenje zemljišta i s time povezana obilježja	Stanje ostaje kako je i sada
15	Interakcija između korita i poplavnog područja - Stupanj lateralne povezanosti rijeke i poplavnog područja	Stanje ostaje kako je i sada

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

16	Interakcija između korita i poplavnog područja - Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita	Stanje ostaje kako je i sada

tab. 4.1.11: Usporedba hidromorfološke ocjene vodnog tijela CSRI0001_004 Sava u sadašnjem stanju i nakon izgradnje planiranog zahvata

		NAZIV			**Sava-od Oprisavaca do utoka Bosne**			
		ŠIFRA MJERENE POSTAJE			**NEMA**			
		ŠIFRA VODNOG TIJELA			**CSRI0001_004**			
		TIP			**5c: Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj podlozi – Donji tok Drave i Save**			
		DATUM OCJENE			**29.8.2020**			
		UKUPNO VODNO TIJELO - SADAŠNJE			**UKUPNO VODNO TIJELO – BUDUĆE (NAKON IZGRADNJE ZAHVATA)**			
HIDROMORFOLOŠKO OBILJEŽJE KOJE SE OCJENJUJE		**Ocjena**		**Obrazloženje**	**Ocjena**		**Obrazloženje**	
1.	**HIDROLOGIJA (hidrološki režim)**	**1,00**			**1,00**			
1.1.	Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	B	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno	B	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno	
1.2.	Učinci promjena širom sliva na karakter prirodnog toka	B	1	Protok je gotovo prirodan	B	1	Protok je gotovo prirodan	
1.3.	Učinci promjene u dnevnom protoku	A	n.o.	Element se ne ocjenjuje jer nema promjena u dnevnom protoku vodnog tijela odnosno nema hidroelektrana	A	n.o.	Element se ne ocjenjuje jer nema promjena u dnevnom protoku vodnog tijela odnosno nema hidroelektrana	
1.4.	Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		DA	Postoji značajan utjecaj na povezanost podzemnih i površinskih voda		DA	Postoji značajan utjecaj na povezanost podzemnih i površinskih voda	
2.	**UZDUŽNA POVEZANOST**	**1,00**			**1,00**			
2.1.	Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	B	1	nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta	B	1	nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta	
3.	**MORFOLOGIJA**	**2,66**			**2,75**			
3.1.	Geometrija korita							
3.1.1.	Tlocrtni oblik	A	1	15 - 35% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom	A	1	0-5% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom	
3.1.2.	Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	4	35-75% dužine dionice s prom. presjekom korita	3	4	35-75% dužine dionice s prom. presjekom korita	
3.2.1.	Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0-1% tvrdog umjetnog materijala	A	2	> 1 - 5% tvrdog umjetnog materijala	
3.2.2.	Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	3	Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena	B	3	Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena	
3.2.3.	Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	A	3	Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala	A	3	Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala	
3.3.	Vegetacija i organski ostaci u koritu							
3.3.1.	Uklanjanje/održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita	B	1	Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita	
3.3.2.	Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	3	Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje	B	3	Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje	
3.3.3.	Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	3	Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata)	B	3	Elementi erozije odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata)	
3.3.4.	Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	A	1	Kompleks drvenaste i zeljaste vegetacija	A	1	Kompleks drvenaste i zeljaste vegetacija	
3.3.5.	Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	4	35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa	A	4	35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa	

3.4.1.	Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	5	>75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)	A	5	>75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)
3.4.2.	Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita	B	3	Djelomično ograničeno	B	3	Djelomično ograničeno
ODSJEČAK REPREZENTATIVAN ZA HIDROMORFOLOŠKU OCJENU		**DA**		Istraživani odsječak je reprezentativan i srednja ocjena vrijedi i za cijelo vodno tijelo			

tab. 4.1.12: Usporedba hidromorfološke ocjene vodnog tijela CSRI0001_003 Sava u sadašnjem stanju i nakon izgradnje planiranog zahvata

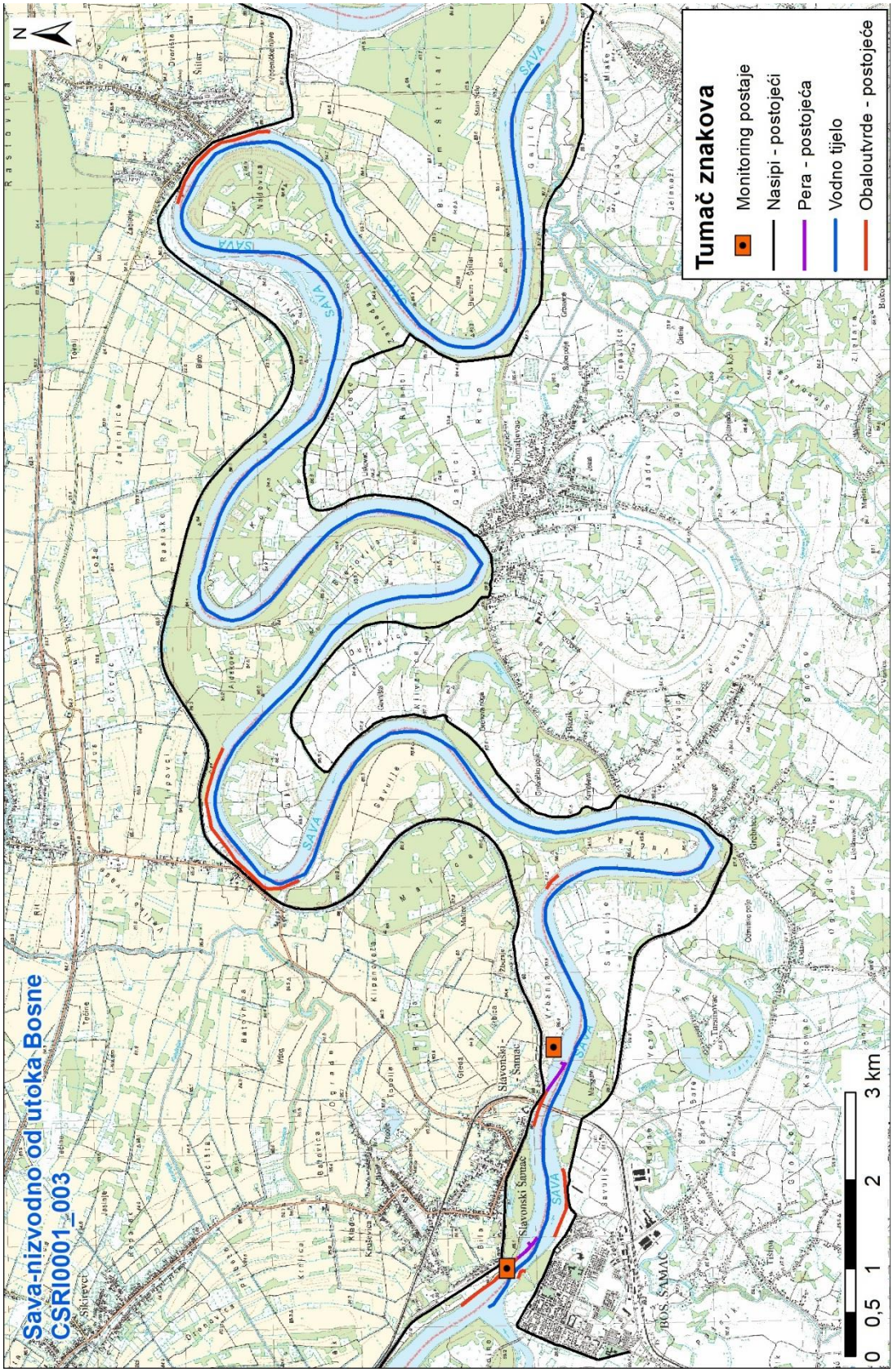
		NAZIV			**Sava-nizvodno od utoka Bosne**		
		ŠIFRA MJERENE POSTAJE			**10003**		
		ŠIFRA VODNOG TIJELA			**CSRI0001_003**		
		TIP			**5c: Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj podlozi – Donji tok Drave i Save**		
		DATUM OCJENE			**19.07.2017.**		
		UKUPNO VODNO TIJELO			**UKUPNO VODNO TIJELO – BUDUĆE (NAKON IZGRADNJE ZAHVATA)**		
HIDROMORFOLOŠKO OBILJEŽJE KOJE SE OCJENJUJE		**Ocjena**		**Obrazloženje**	**Ocjena**		**Obrazloženje**
1.	**HIDROLOGIJA (hidrološki režim)**	**1,00**			**1,00**		
1.1.	Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	B	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno	B	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno
1.2.	Učinci promjena širom sliva na karakter prirodnog toka	B	1	Protok je gotovo prirodan	B	1	Protok je gotovo prirodan
1.3.	Učinci promjene u dnevnom protoku	A	n.o.	Element se ne ocjenjuje jer nema promjena u dnevnom protoku vodnog tijela odnosno nema hidroelektrana	A	n.o.	Element se ne ocjenjuje jer nema promjena u dnevnom protoku vodnog tijela odnosno nema hidroelektrana
1.4.	Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda
2.	**UZDUŽNA POVEZANOST**	**1,00**			**1,00**		
2.1.	Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	B	1	nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta	B	1	nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta
3.	**MORFOLOGIJA**	**2,72**			**2,82**		
3.1.	Geometrija korita						
3.1.1.	Tlocrtni oblik	A	1	0-5% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom	A	1	0-5% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom
3.1.2.	Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	3	15 - 35% dužine dionice s prom. presjekom korita	A	3	15 - 35% dužine dionice s prom. presjekom korita
3.2.1.	Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0-1% tvrdog umjetnog materijala	A	2	> 1 - 5% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2.	Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	3	Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena	B	3	Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena
3.2.3.	Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	A	3	Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala	A	3	Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala
3.3.	Vegetacija i organski ostaci u koritu						
3.3.1.	Uklanjanje/održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita	B	1	Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita
3.3.2.	Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	3	Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje	B	3	Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje
3.3.3.	Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	3	Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata)	B	3	Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata)

3.3.4.	Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	A	3	Pojedinačna drvenasta i zeljasta vegetacija	A	3	Pojedinačna drvenasta i zeljasta vegetacija
3.3.5.	Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	4	35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa	A	4	35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa
3.4.1.	Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	5	>75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)	A	5	>75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)
3.4.2.	Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita	A	3	> 15 - 35% odsječka ograničeno	B	3	Djelomično ograničeno
ODSJEČAK REPREZENTATIVAN ZA HIDROMORFOLOŠKU OCJENU		**DA**		Istraživani odsječak je reprezentativan i srednja ocjena vrijedi i za cijelo vodno tijelo			
KATEGORIJA VODNOG TIJELA		**PRIRODNO VODNO TIJELO**					

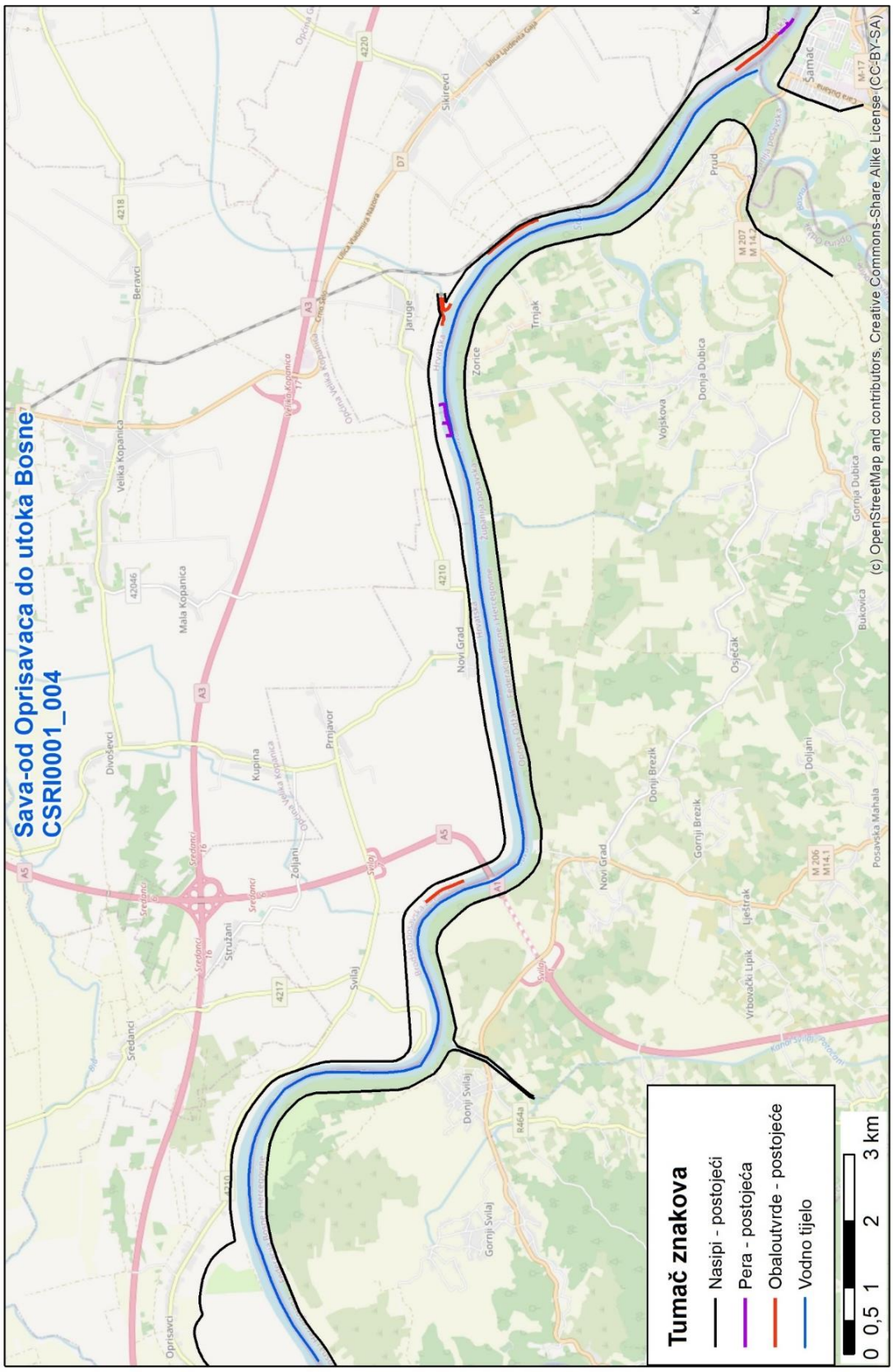
Promjene na vodom tijelu Sava CSRI0001_004, dogodit će se na oko 30% (uključuje uklanjanje nanosa sa trase plovnog puta i izgradnju pera) dionice vodnog tijela i to samo za dio hidromorfoloških pokazatelja koji opisuje morfologiju korita. Izvođenjem planiranog zahvata utječe se na dva hidromorfološka elementa koji opisuju morfološko stanje vodnog tijela. Ta dva pokazatelja su presjek korita (uzdužni i poprečni presjek) i količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica. U sadašnjem stanju presjek korita (uzdužni i poprečni) radi prijašnjih zahvata je oko 40 % izmijenjen što odgovara ocjeni 4 (ocjena 4 uključuje 35-75% dužine dionice s promjenjenim presjekom korita). Planiranim radovima dodatno će se promijeniti oko 20 % što ukupno predstavlja oko 60 % što i dalje pripada istoj ocjeni ovog elementa. Element „količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica“ je trenutno ocjenjena s ocjenom 1 (0-1% tvrdog umjetnog materijala), a nakon izgradnje pera predviđa se pogoršanje na ocjenu 2 (> 1 - 5% tvrdog umjetnog materijala).

Promjene na vodom tijelu Sava CSRI0001_003, dogodit će se na oko 8% (uključuje uklanjanje nanosa sa trase plovnog puta i izgradnju pera) dionice vodnog tijela i to samo za dio hidromorfoloških pokazatelja koji opisuje morfologiju korita. Izvođenjem planiranog zahvata utječe se na dva hidromorfološka elementa koji opisuju morfološko stanje vodnog tijela. Ta dva pokazatelja su presjek korita (uzdužni i poprečni presjek) i količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica. U sadašnjem stanju presjek korita (uzdužni i poprečni) radi prijašnjih zahvata je oko 40 % izmijenjen što odgovara ocjeni 3 (ocjena 3 uključuje 15 - 35% dužine dionice s promjene presjekom korita). Planiranim radovima dodatno će se promijeniti oko 15 % što ukupno predstavlja oko 25 % što i dalje pripada istoj ocjeni ovog elementa. Element „količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica“ je trenutno ocjenjena s ocjenom 1 (0-1% tvrdog umjetnog materijala), a nakon izgradnje pera predviđa se pogoršanje na ocjenu 2 (> 1 - 5% tvrdog umjetnog materijala).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 4.1.25: Prikaz postojećih građevina na području vodnog tijela Sava CSRI0001_003



sl. 4.1.26: Prikaz postojećih građevina na području vodnog tijela Sava CSRI0001_004

Prebacivanje uklonjenog materijala sa trase plovnog puta na depresije koje se nalaz uzvodno od rkm 329, utjecaj na hidromorfološko stanje će biti manji, jer će se dio sedimenta transportirati na nizvodne dionice rijeke Save i na taj način će se omogućiti i dalje erozijsko-sedimentacijski procesi, a na depresijama će se smanjiti produbljivanje korita i time smanjiti negativni biokemijski procesi koji se sada događaju na tim dionicama.

Hidromorfološki pokazatelji na koje će zahvat utjecati prikazani su u tab. 4.1.10. Zahvatom neće doći do značajne promjene hidrološkog režima (što je opisano na početku ovog poglavlja) i longitudinalne povezanosti rijeke Save.

Provedbom radova na produbljavanju kinete korita rijeke Save za jednosmjernu plovidbu (gabariti plovnog puta dubina 2,5 m i širina 40 m), neće doći do značajnijeg utjecaja na morfologiju rijeke, a građevinski radovi na području zahvata neće uzrokovati značajne promjene u stanišnim uvjetima za floru i faunu u koritu rijeke Save, odnosno vezano za morfodinamičke promjene koje će se dogoditi tijekom i nakon radova, mjerodavni protoci i vodostaji će i dalje osigurati isti supstrat (mulj, pijesak i šljunak) koji je i danas prisutan na predmetnoj zoni zahvata, stoga neće doći ni do značajnijih promjena stanišnih uvjeta.

Gledajući utjecaj na erozijsko-sedimentacijske procese koji su sastavni pokazatelj hidromorfološkog stanja rijeka, odlaganjem sedimenta koji će se ukloni iz trase plovnog puta, a koji će se odlagati na uzvodnim dionicama (sl. 1.3.13 do 1.3.16), odnosno dionica Save uzvodno od rkm 329 sa većim depresijama, materijala iz iskopa plovnog puta će se odlagati u istoj sezoni, u uzvodnom smjeru na dionicama od 333+120 rkm do 335+480 rkm i od 343+350 do rkm 346+520 u maksimalnoj širini odlaganja od 50 do 60 m, što znači da će uslijed visokih voda dio uklonjenog materijala biti odnesen i taj će materijal biti dijelom raspoređen nizvodno na dionice s kojih je uklanjan te će se na taj način i dalje odvijati prirodno sedimentacijski procesi u koritu rijeke Save. Količina odnesenog nanosa ovisit će o učestalosti i trajanju velikih voda, odnosno učestale velike protoke odnosit će više materijala. Na taj će se način djelomično omogućiti njegova sedimentacija pod utjecajem prirodnih procesa nizvodno od lokacije radova.

Zahvatom će doći do povećanje raznolikosti i stvaranje novih povoljnih mikrostaništa (raznolikost supstrata i brzine strujanja vode – River Habitat Survey manula, 2003), na dijelovima gdje je sediment sada petrificiran, koja će povećati raznolikost zajednice bentičkih makrobeskralješnjaka i pružati područja za odmor ribama.

Negativan utjecaj je novi umjetni materija od izgradnje pera, ali taj utjecaj će se umanjiti korištenjem kombinacije prirodnih i umjetnih materijala prilikom izgradnje pera (što je opisano u poglavlju 1 ove Studije), koja će se s vremenom i ozeleniti.

Kod dionica rijeke s pridnenim brzinama koje omogućuju intenzivni transport nanosa, morfologija dna se vrlo brzo mijenja, a s njim i karakteristična staništa. U dubljim i ravnim dionicama pronos nanosa je slabiji, a s njim i promjena morfologije dna. U konkretnom slučaju za rijeku Savu na trasi plovnog puta će i dalje biti dionica/područja korita s intenzivnim i slabim pronosom nanosa. Svi zahvati na produbljenju i oblikovanju korita koji se nalaze u području intenzivnog pronosa nanosa, na takav će se način vrlo brzo stabilizirati i poprimiti prethodnu morfologiju i karakteristična staništa.

Bitno je spomenuti da je erozija dna i ukopavanja korita rijeke Save na projektnom području rezultat prijašnjih radova u koritu na rijeci Savi i njezinim pritocima te izgradnje hidrotehničkih objekata koji sprječavaju pronos sedimenta. Nakon izvedbe zahvata i dalje će dolaziti do taloženja koje će se u određenoj mjeri uklanjati radi održavanja plovnog puta. Izgradnjom pera brzine u vodotoku neće biti značajno povećane te zbog toga neće doći do daljnje erozije korita. Također, prilikom modeliranja/projektiranja pera se kao optimalno rješenje odabralo rješenje sa minimalnim razlikama u odnosu na postojeći vodostaj rijeke nakon izgradnje pera na

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

predmetnoj dionici rijeke Save.

Erozija obala rijeke Save izgradnjom plovnog puta trebala bi ostati ista na dijelovima na kojima nema građevinskih zahvata. Ujednačenjem geometrije riječnog poprečnog profila, unificirat će se na velikom dijelu profila slika strujanja, a matica pomaknuti bliže osi vodnog lica, čime će se smanjiti lokalni utjecaji na obalne plohe. Uređenjem plovnog puta će se općenito smanjiti dijelovi vodenog toka s povećanim lokalnim brzinama, a isto tako i s naglašeno nižim brzinama.

Osiguranja obala od valova koje proizvode plovila, na obalama koje su podložne eroziji i urušavanju osigurava se položajem plovnog puta u profilu rijeke, vrstom plovila i maksimalno dozvoljenim brzinama. Eroziji će pripomoći valovi koji se stvaraju plovidbom. Zbog ograničenja brzine plovidbe na 7-9 km/h, najveći valovi uzrokovani plovidbom mogu biti 20-30 cm. Zbog navedenog bi se negativni utjecaji na eroziju obala trebali svesti na prihvatljivu granicu.

Izgradnjom pera neće se zadirati u obale. Terenskim obilaskom cjelokupne predmetne dionice zahvata te uvidom u topografske karte nisu utvrđeni pritoci na koje bi zahvat mogao utjecati (Osim utoka Bosne nizvodno od Slavonskog Šamca i planiranog zahvata). Obzirom da će pera dovesti do smanjenja lokalnih brzina vode uz obale, neće doći do povećane erozije obala.

Usporedbom današnjeg tlocrta rijeke Save na predmetnoj dionici s kartom Druge vojne izmjere (1865.-1869. god.) utvrđeno je da rijeka Sava na dionici izgradnje pera praktično nije mijenjala svoj tok, što znači da prirodno na tom dijelu nema značajne bočne dinamike. Nadalje, aktivacijom bočne dinamike ugrozila bi se stabilnost obala i nasipa (koji su neposredno uz obalu) samim time i povećao rizik od poplava.

sl. 4.1.27: Povijesna karta položaja rijeke Save iz 1784. godine

sl. 4.1.28: Povijesna karta položaja rijeke Save iz 1869. godine

sl. 4.1.29: Položaj korita rijeke Save - danas

Hidromorfološke promjene u direktnoj su ovisnosti sa biološkim elementima kakvoće voda i to prvenstveno ribama i bentičkim makrobeskralješnjacima.

Zahvat kao što su pera (koja su postavljena na 95% vodu), tijekom korištenja ne predstavlja negativan utjecaj na faunu beskralješnjaka dna i riba jer neće doći do značajnih promjena u podlozi/supstratu (npr. fiksiranje korita i izgradnja obaloutvrda).

Izgradnjom pera koja su deklinirajuća i nisu ukorijenjena u obale omogućuju prolaz ribljoj mlađi i slabije pokretljivim ribama, a dodatno će imati za posljedicu smanjenja sedimentacije finog sedimenta iza pera, odnosno između pera, što znači da tijekom korištenjem zahvata neće doći do značajne promjene erozijsko-sedimentacijskih procese pridržavanjem mjera ublažavanja koji su propisani ovom studijom, odnosno, vraćanjem uklonjenog nanosa u korito će se i poboljšati erozijsko-sedimentacijski procesi koji su na ovoj dionici već i sada promijenjeni zbog petrifikacije sedimenta.

<u>Utjecaj na kemijsko stanje površinskih voda</u>

Tijekom korištenja zahvata ne očekuje se utjecaj na pokazatelje koji opisuju kemijsko stanje, jer zahvat neće imat nikakvih štetnih emisija tvari koji opisuju kemijsko stanje voda. Utjecaj je moguć

samo u slučaju akcidentnih situacija (curenje goriva nafta – aromatski ugljikovodici jedan od pokazatelja koji opisuje kemijsko stanje voda), ali pridržavanjem svih propisa vezano za sigurnost plovidbe i mjera ublažavanja koje su propisan ovom studijom vjerojatnost takvih događaja je mala.

4.1.3.2 Utjecaj na podzemne vode

Mogući utjecaj tijekom izvođenja radova

Zahvatom uređenja plovnog puta na rijeci Savi u zoni S. Šamca planira se provesti mjestimično produbljivanje korita rijeke Save u širini 40 m na dionici između Svilaja i Jaruge te na kratkoj dionici nizvodno od Slavonskog Šamca. Time bi došlo do snižavanja niskih vodostaja Save, a samim time i niskih razina podzemnih voda u zaobalju uz Savu, budući da je na ovom području dno korita Save u direktnom kontaktu s plitkim vodonosnim slojem.

Kao kompenzacijska mjera snižavanju vodostaja Save i razina podzemnih voda, predviđa se izvedba više parova hidrotehničkih pera na lijevoj i desnoj obali u zonama produbljivanja korita, čime će se lokalno na tim dionicama stvoriti uspor u koritu i postići povišenje niskih voda Save.

Pri tome je, ovisno o načinu i dinamici provedbe radova, povremeno tijekom izgradnje lokalno može doći do sniženje vodostaja Save, budući da se planira prvo raditi nekoliko pari pera, pa zatim ista dionica na uklanjanju nanosa sa trase plovnog puta, ne očekuje se negativan utjecaj na razine podzemnih voda, jer se sve razlike biti nekoliko desetaka centimetara i taj utjecaj je kratkotrajan i mali.

S obzirom da se navedeni radovi i produbljenje Save planiraju uzvodno od Jaruge i priljevnog područja Regionalnog crpilišta Istočna Slavonija (u sadašnjim uvjetima rada tri zdenca s Q≈330 l/s) te nizvodno od S. Šamca, a u zoni Sikirevaca nema radova i zadržava se sadašnje stanje korita Save, ne očekuje se značajan negativan utjecaj zahvata tijekom izgradnje na režim podzemnih voda Regionalnog crpilišta u Sikirevcima. Moguć je u zaobalju uzvodno od Jaruge i priljevnog područja crpilišta Sikirevci navedeni mali do umjeren direktni povremeni negativni utjecaj, odnosno malo sniženje podzemnih voda isključivo u režimu niskih voda, koje je međutim kratkotrajnog karaktera, a prijašnje stanje podzemnih voda se relativno brzo vraća ili izvedbom prvog para hidrotehničkih pera na toj dionici ili povišenjem vodostaja Save uslijed prirodnog režima Save. U zoni Sikirevaca nema radova u koritu Save i zadržavaju se sadašnji vodostaji rijeke, te stoga na području Regionalnog crpilišta Istočna Slavonija neće biti nikakvih utjecaja na razine podzemnih voda.

Uz navedeno, moguća je zbog uzvodnih radova u koritu pojava povećane kolmatacije nizvodnog korita Save sitnim česticama. Budući da je vodonosnik zbog debljine površinskih slabopropusnih naslaga u kontaktu isključivo s najdubljim dijelovima korita Save, gdje je matica najjača i brzine toka najveće, procjenjuje se da će se efekti moguće pojačane kolmatacije dna izgubiti pri prvim povišenim vodostajima Save, odnosno pri povećanju energije vode i erozivne snage rijeke.

S obzirom na gore navedeno ne očekuju se tijekom izgradnje negativne posljedice niti na količine niti na kakvoću podzemnih voda, pa se samim time ne očekuje negativni utjecaj na vodoopskrbu regije (uključuje i područje Federacije BiH i područje Republike Srpske)

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

S obzirom na rezultate modela utjecaja zahvata na razine podzemnih voda (niže) zahvat neće imati značajan negativan utjecaj na razine podzemnih voda, a samim time niti na funkcioniranje

Regionalnog crpilišta Istočna Slavonija u Sikirevcima, kao i lokalnu vodoopskrbu (Izvorišta Slavonski Šamac i Prnjavor).

Na području Federacije BiH i Republike Srpske ne očekuje se utjecaj na crpilišta jer zdenci smješteni u Bosanskoj Posavini u znatnoj mjeri zahvaćaju dublje vodonosne slojeve na koje će negativni utjecaj sniženja biti zanemarivo mali, a dodatno se ovi vodonosnici prihranjuju i vodama rijeke Bosne.

Model utjecaja zahvata na razine podzemnih voda i analize hidroloških trendova na predmetnom području

Izrađivači tehničkog rješenja za Projekt, INSTITUT IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o. izradili su hidro(geo)loške modele i proveli analize utjecaja Projekta na podzemne vode na širem području.

U nastavku su prikazani metodologija i rezultati hidro(geo)loškog modeliranja i analiza podzemnih voda, kao i dodatne analize hidroloških trendova na predmetnom području. Iz provedenih analiza trendova se može zaključiti da od 1980.-tih godina ne postoje statistički značajni trendovi promjena hidrološkog stanja, tako da su u hidrološkom smislu projekcije budućeg stanja bez Projekta identične postojećem stanju.

Na temelju rezultata hidro(geo)loškog modeliranja utjecaja Projekta na razine podzemnih voda, odnosno razlika između razina podzemnih voda u odnosu na postojeće stanje, dobiveni su kvantitativni podaci i podloge vezane na promjene hidrološkog stanja za daljnje analize i ocjene utjecaja na ciljne vrste i ciljne stanišne tipove na širem području predmetne ekološke mreže od strane izrađivača SUO.

Metodologija

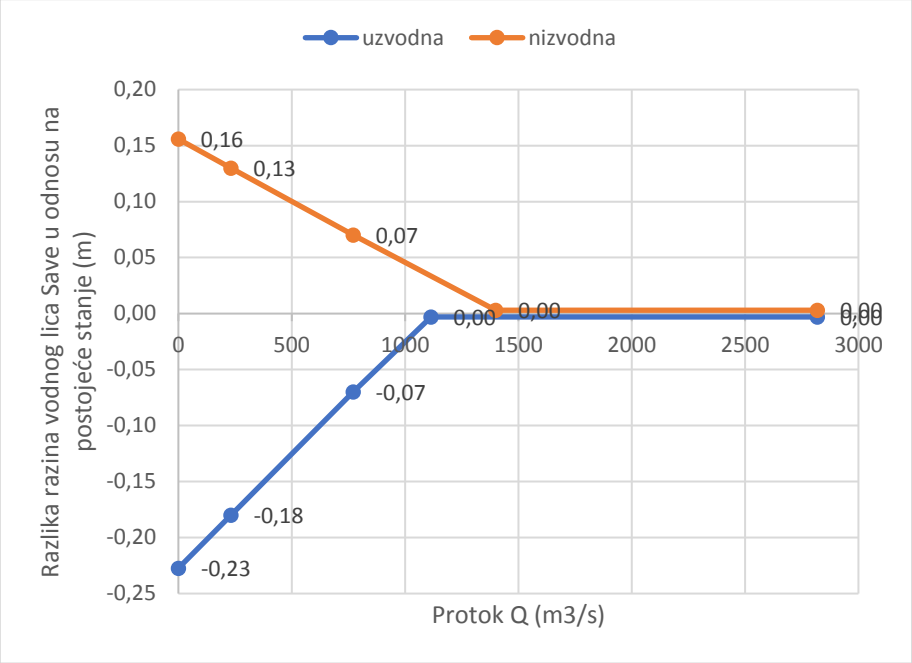
Za potrebe analiza utjecaja Projekta na razine podzemnih voda na širem području, izrađeni su aproksimativni analitički hidro(geo)loški modeli podzemnih voda koji se temelje na teoriji perturbacija, linearizaciji jednadžbi za tečenje podzemnih voda u homogenom izotropnom vodonosniku i superpoziciji fundamentalnih analitičkih rješenja u polarnom koordinatnom sustavu.

Kao rubni uvjeti koji uzrokuju razlike u razinama podzemnih voda uzeti su vremenski nizovi procijenjenih razlika u razinama površinskih voda odnosno rijeke Save na dionicama uzvodno i nizvodno od Slavonskog Šamca. Ovisnost razlika u razinama površinskih voda o protocima je dobivena iz rezultata dvodimenzionalnih hidrauličkih modela za postojeće stanje i za stanje sa projektiranim sustavima vodnih građevina.

Iz rezultata tih modela dobiveni su sljedeći odnosi:
- Male vode, Q95%=232 m3/s, prosječne razlike razina vodnih lica su -0.18 m za uzvodnu dionicu odnosno +0.13 m za nizvodnu dionicu,
- Srednje vode, Q50%=771 m3/s, prosječne razlike razina vodnih lica su -0.07 m za uzvodnu dionicu odnosno +0.07 m za uzvodnu dionicu,
- Velike vode, Q1%=2819 m3/s, nema razlika u razinama vodnih lica.

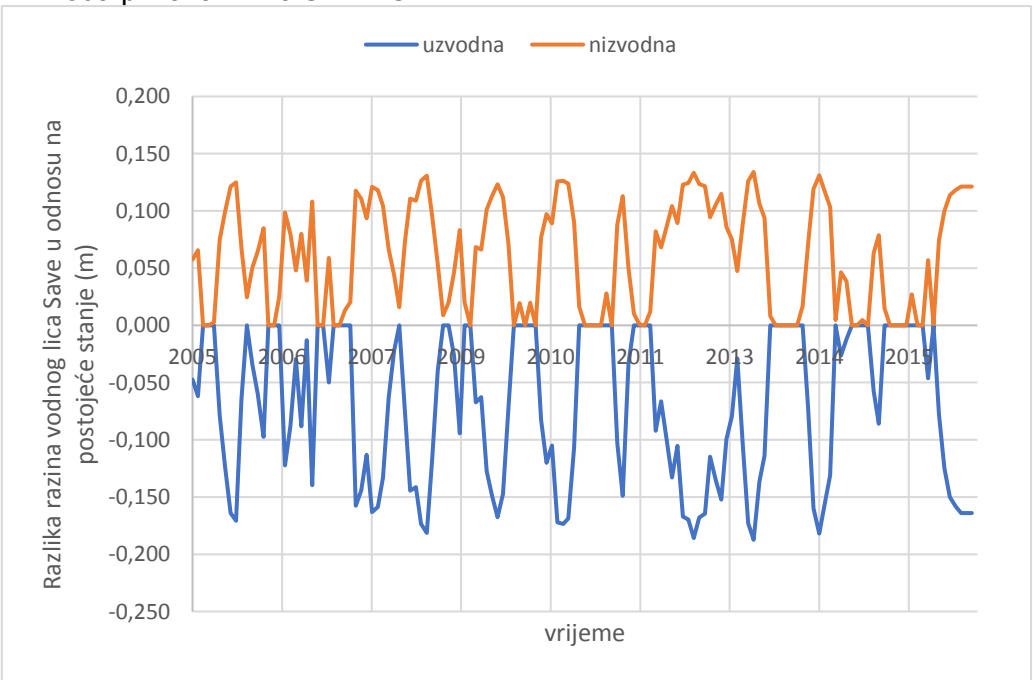
Temeljem ovih podataka, izvedene su funkcije ovisnosti razlika razina površinskih voda o protocima prikazane na sl. 4.1.30.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 4.1.30: Funkcije ovisnosti razlika razina površinskih voda za dionice uzvodno i nizvodno od Slavonskog Šamca.

Primjenom ovih ovisnosti za niz srednjih mjesečnih protoka Save dobiveni su nizovi razlika razina površinskih voda prikazanih na sl. 4.1.31.



sl. 4.1.31: Razlike razina površinskih voda (rubni uvjet za razlike razina podzemnih voda) za dionice uzvodno i nizvodno od Slavonskog Šamca za razdoblje 2005.-2016.

Osnovna jednadžba za dvo-dimenzionalno tečenje podzemnih voda u vodonosniku sa slobodnim vodnim licem pod Dupuit-Forcheimer pretpostavkom je vertikalno integrirana jednadžba očuvanja mase u koju je uvršten Darcy-jev zakon, kako slijedi[2]:

[2] Fetter, C. W., Applied Hydrogeology, Macmillan College Publishing Company, New York, 1994.

$$S\frac{\partial H}{\partial t} = \nabla \cdot (b\boldsymbol{K} \cdot \nabla H) + R, \quad (1)$$

gdje je H visina vodnog lica u vodonosniku, b je debljina vodonosnika, R je rata prihrane, S je koeficijent zapremine, a $\boldsymbol{K}$ je tenzor efektivne hidrauličke vodljivosti.

Za male perturbacije u odnosu na bazno stanje, može se napisati $H=H_o+h$, gdje je H_o visina vodnog lica za bazno stanje a h je perturbacija (razlika u odnosu na bazno stanje). Uvrštavanjem ovog izraza u jednadžbu podzemnih voda, oduzimanjem jednadžbe za bazno stanje te linearizacijom, dobiva se sjedeća jednadžba za perturbaciju[3]:

$$S\frac{\partial h}{\partial t} = \nabla \cdot (b_o\boldsymbol{K} \cdot \nabla h), \quad (2)$$

gdje je b_o debljina vodonosnika za bazno stanje.

Za slučaj homogenog i izotropnog vodonosnika konstantne bazne debljine, dobiva se jednadžba difuzije:

$$\frac{\partial h}{\partial t} = D\nabla^2 h, \quad (3)$$

gdje je $D = b_o K/S$ koeficijent difuzije.

Na temelju dostupnih podataka[4], za predmetni vodonosnik procjenjuje se vrijednost D=1 m^2/s.

Apsolutni vodostaj rijeke Save je rubni uvjet za jednadžbu (1), a razlika vodostaja u odnosu na bazno stanje je rubni uvjet za jednadžbu (3). Da bi se analizirao utjecaj promjene vodnog lica rijeke Save (kao posljedica predmetnog Projekta) na promjene razine podzemnih voda, potrebno je riješiti jednadžbu (3) sa rubnim uvjetom $h=s(t)$ na dionicama rijeke Save na kojoj dolazi do promjena.

Funkcije $s(t)$ za dionice uzvodno i nizvodno od Slavonskog Šamca su dobivene kako je prethodno opisano i prikazane na sl. 4.1.31.

Iz regionalne perspektive, dionice rijeke Save na kojima dolazi do promjena (od rkm 321 do rkm 329 uzvodno od Slavonskog Šamca i od rkm 310 do rkm 312 nizvodno od Slavonskog Šamca) se mogu aproksimirati kao točkasti izvori promjena koncentrirani u središtima dionica (rkm 325 odnosno rkm 311).

Budući da je jednadžba (3) linearna, njena rješenja se mogu dobiti superpozicijom (zbrajanjem) fundamentalnih rješenja. Fundamentalno rješenje difuzijske jednadžbe za točkasti izvor u ishodištu polarnog koordinatnog sustava u prostorno neograničenom mediju je[5]:

$$h_m(r,t) = \frac{m}{4\pi Dt}\exp\left(-\frac{r^2}{4Dt}\right), \quad (4)$$

gdje je m snaga izvora a r je udaljenost od izvora.

Po principu superpozicije, rješenje koje zadovoljava zadani rubni uvjet u ishodištu je:

$$h(r,t) = \int_0^t \frac{m(\tau)}{t-\tau}\exp\left(-\frac{r^2}{4D(t-\tau)}\right)d\tau, \quad (5)$$

gdje $m(t)$ mora zadovoljiti:

$$s(t) = \int_0^t \frac{m(\tau)}{t-\tau}d\tau. \quad (6)$$

[3] Strack, O. D. L., Groundwater Mechanics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1989.
[4] Kopić, J., doktorski rad (2015)
[5] Fischer, H. B. et al, *Mixing in inland and coastal waters*, Academic Press, New York, 1979.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nakon diskretizacije, kompletno rješenje se numerički dobiva iz sljedeće jednadžbe:

$$h(r,t) = \sum_{j=1}^{k} \frac{m_j}{2(k-j)+1} \exp\left(-\frac{r^2}{4D\delta t(k-j+1/2)}\right), \quad (7)$$

gdje se koeficijenti m_k određuju za zadani niz vrijednosti $s_k = s(k\delta t)$ iz sljedeće rekurzivne relacije:

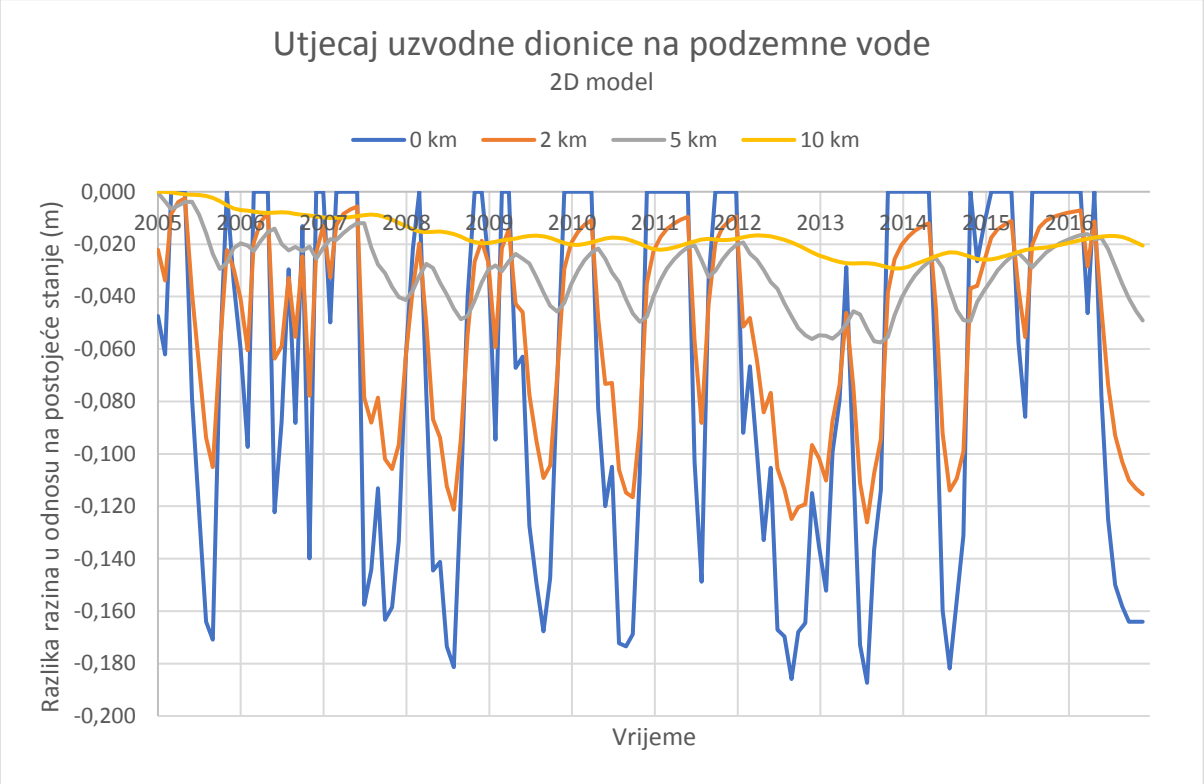
$$m_k = s_k + \sum_{j=1}^{k-1} \frac{m_j}{2(k-j)+1}. \quad (8)$$

Po principu superpozicije, proračunava se zasebno rješenje za svaki točkasti izvor (uzvodnu i nizvodnu dionicu), a ukupno rješenje se dobiva superpozicijom (zbrajanjem) rješenja za pojedinačne točkaste izvore.

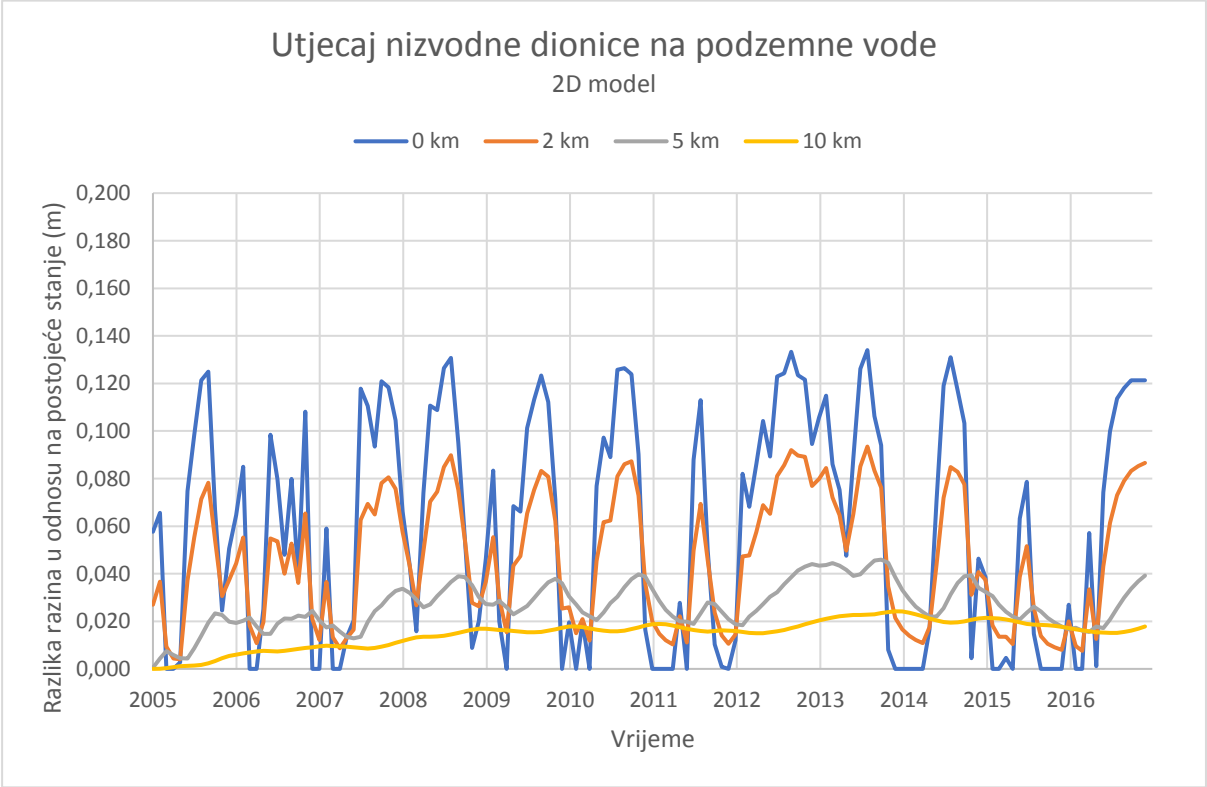
Gore opisana metodologija predstavlja aproksimativni analitički hidro(geo)loški model za određivanje utjecaja Projekta na razine podzemnih voda na predmetnom području.
Opisani pristup se koristi u praksi, na primjer Xin et al.: *Analytical Solutions for Unsteady Groundwater Flow in an Unconfined Aquifer under Complex Boundary Conditions,* Water (2020)[6].

Rezultati
Kao što je prethodno opisano, analize su provedeno zasebno za točkaste izvore koncentrirane u središtima uzvodne i nizvodne dionice. Na sljedećim slikama su prikazani rezultati analiza za udaljenosti od 0, 2, 5 i 10 km. Na udaljenosti od 0 km dobivaju se razlike razina površinskih voda (zadani rubni uvjeti). Iz rezultata je vidljivo da promjene razina podzemnih voda opadaju sa udaljenošću od dionica rijeke Save na kojima dolazi do promjena razina površinskih voda te da su numeričke vrijednosti promjena razina podzemnih voda vrlo male.

[6] Xin et al*.: Analytical Solutions for Unsteady Groundwater Flow in an Unconfined Aquifer under Complex Boundary Conditions*, Water (2020)



sl. 4.1.32: **Promjene razina podzemnih voda na udaljenostima od 0, 2, 5 i 10 km od središta uzvodne dionice Projekta.**

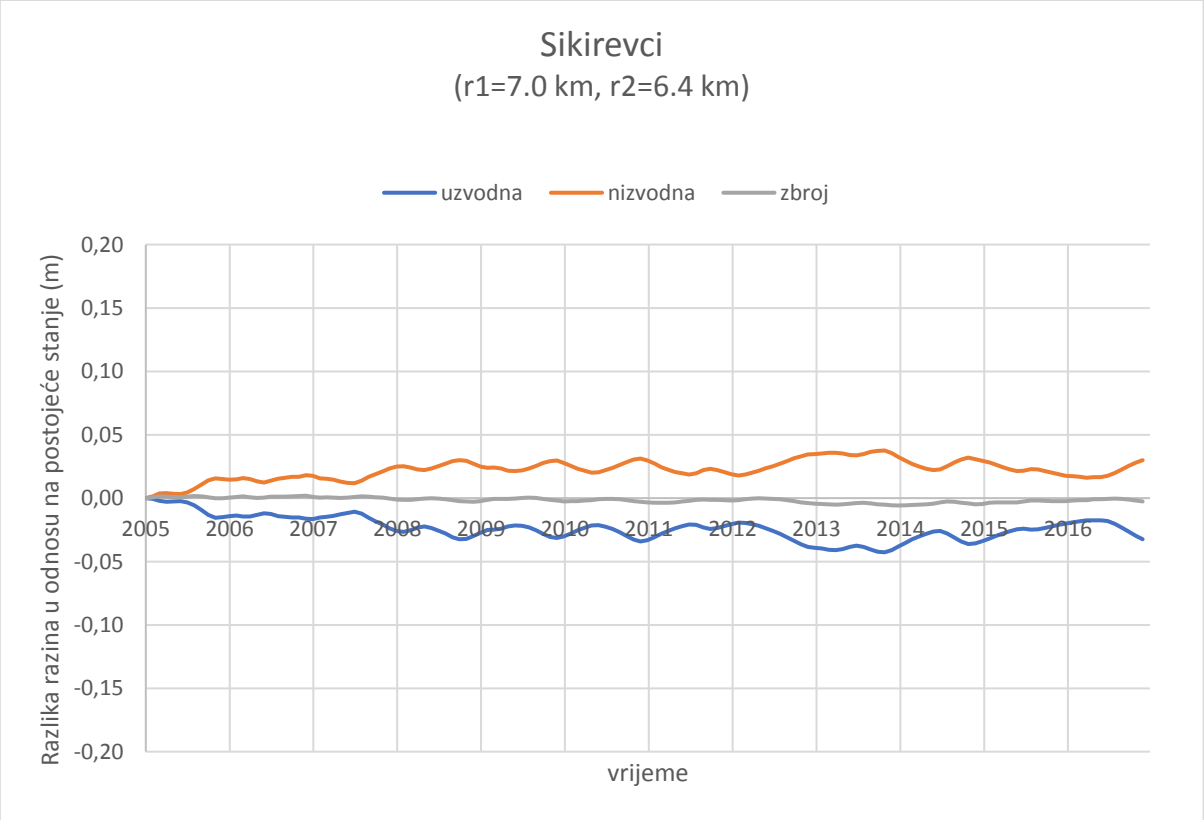


sl. 4.1.33: **Promjene razina podzemnih voda na udaljenostima od 0, 2, 5 i 10 km od središta nizvodne dionice Projekta.**

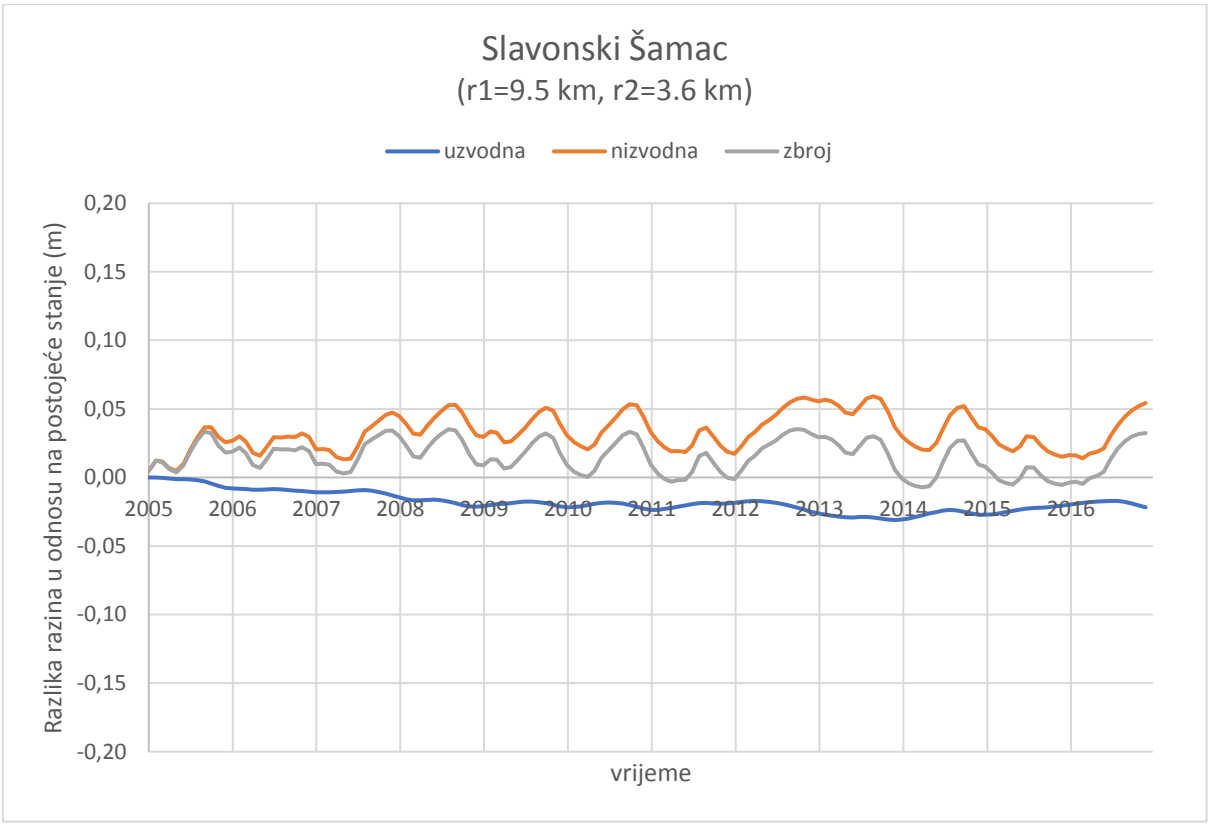
Budući da na uzvodnoj dionici dolazi do sniženja vodnih lica rijeke Save, dok na nizvodnoj dionici dolazi do povišenja vodnih lica rijeke Save, prilikom zbrajanja doprinosa uzvodne i nizvodne dionice na bilo kojoj točki u prostoru dolazi do redukcije efekata promjena na pojedinačnim dionicama.

Provedeno modeliranje podzemnih voda omogućava kvantitativnu predviđanje utjecaja Projekta na bilo kojoj točki vodonosnika, bilo u lijevom zaobalju u Republici Hrvatskoj bilo u desnom zaobalju u Bosni i Hercegovini. Rezultati ovise o udaljenostima te točke od središta uzvodne i nizvodne dionice.
Na sljedećim slikama prikazani su rezultati analiza za lokacije 3 crpilišta u lijevom zaobalju koja se nalaze na udaljenostima r1 od središta uzvodne dionice odnosno r2 do središta nizvodne dionice, kako slijedi:

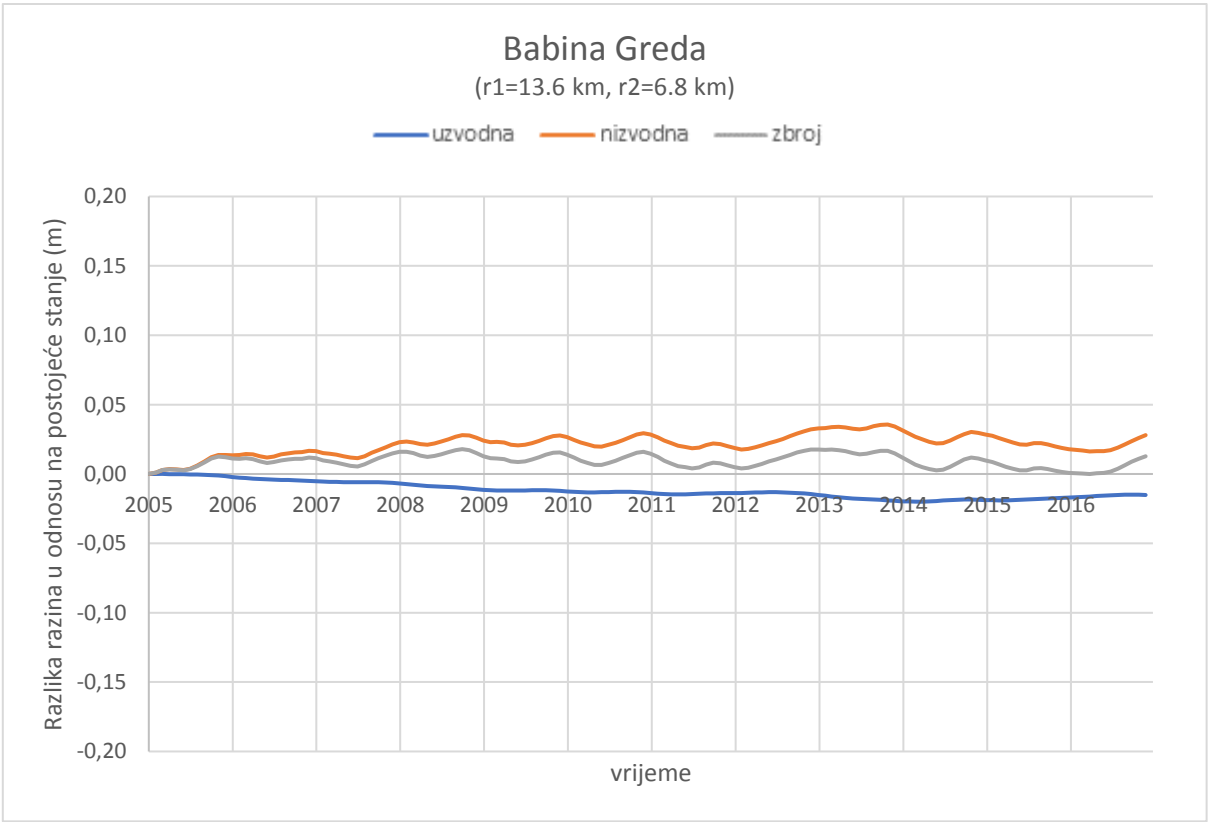
- Sikirevci: r1=7.0 km, r2=6.4 km
- Slavonski Šamac: r1=9.5 km, r2=3.6 km
- Babina Greda: r1=13.6 km, r2=6.8 km



sl. 4.1.34: Promjene razina podzemnih voda na lokaciji crpilišta Sikirevci.



sl. 4.1.35: Promjene razina podzemnih voda na lokaciji crpilišta Slavonski Šamac.



sl. 4.1.36: Promjene razina podzemnih voda na lokaciji crpilišta Babina Greda.

Zaključak

Gore su prikazane kvantitativne analize utjecaja Projekta na razine podzemnih voda na širem predmetnom području. Analize se temelje na aproksimativnom analitičkom hidro(geo)loškom modelu za razlike u razinama podzemnih voda u odnosu na bazno stanje.

Rezultati pokazuju da se utjecaji Projekta značajno smanjuju s udaljenošću od dionica na kojima bi kao posljedica realizacije Projekta došlo do promjena u razinama površinskih voda, određenih putem dvodimenzionalnih hidrauličkih modela. S obzirom da su promjene razina površinskih voda na dionici uzvodno od Slavonskog Šamca negativne a na dionici nizvodno od Slavonskog Šamca pozitivne i to istog reda veličine, utjecaji na podzemne vode uzrokovani ovim promjenama se djelomično poništavaju, ovisno o lokaciji.

Provedeno modeliranje podzemnih voda omogućava kvantitativnu predviđanje utjecaja Projekta na bilo kojoj točki vodonosnika, bilo u lijevom zaobalju u Republici Hrvatskoj bilo u desnom zaobalju u Bosni i Hercegovini. Rezultati ovise o udaljenostima te točke od središta uzvodne i nizvodne dionice.

Analize hidroloških trendova

Statistički trendovi

Modeliranje utjecaja Projekta na razine podzemnih voda prikazano u prethodnim poglavljima je neovisno o baznom stanju u odnosu na koje se proračunavaju i analiziraju razlike razina podzemnih voda.

S obzirom da je potrebno uzeti u obzir hidrološke trendove sniženja vodostaja i buduće projekcije sniženja, u nastavku su prikazane analize hidroloških trendova za protoke i vodostaje na vodomjernim postajama Slavonski Brod i Županja te za suspendirani nanos na vodomjernoj postaji Slavonski Brod, uključujući rezultate testiranja statističke značajnosti trendova.

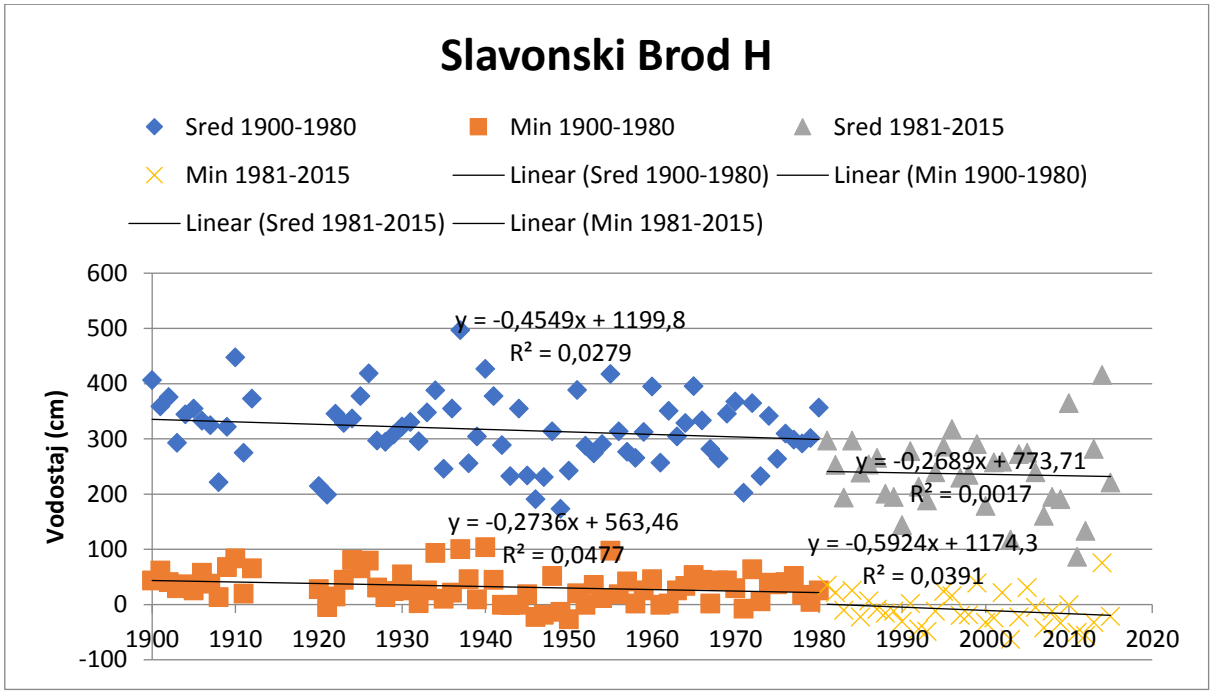
Na sljedećim slikama su prikazani prosječni i minimalni godišnji vodostaji i protoci na postajama Slavonski Brod i Županja, s analizama trendova za tri razdoblja: (1) kompletno razdoblje podataka, (2) od početka perioda podataka do 1980. i (3) od 1981. do 2015.

Analize stacionarnosti su provedene kroz analizu značajnosti linearnog trenda za određeno razdoblje podataka. Jednadžba trenda $y = at + b$ dobiva se linearnom regresijom, a statistička značajnost se određuje t-testom uspoređujući parametar $t = [R^2(N-2)/(1-R^2)]^{1/2}$, gdje je R^2 koeficijent determinacije a N je duljina niza, sa kritičnom vrijednosti $t_c(p)$ za određeni stupanj sigurnosti p, koja ovisi o duljini niza N.

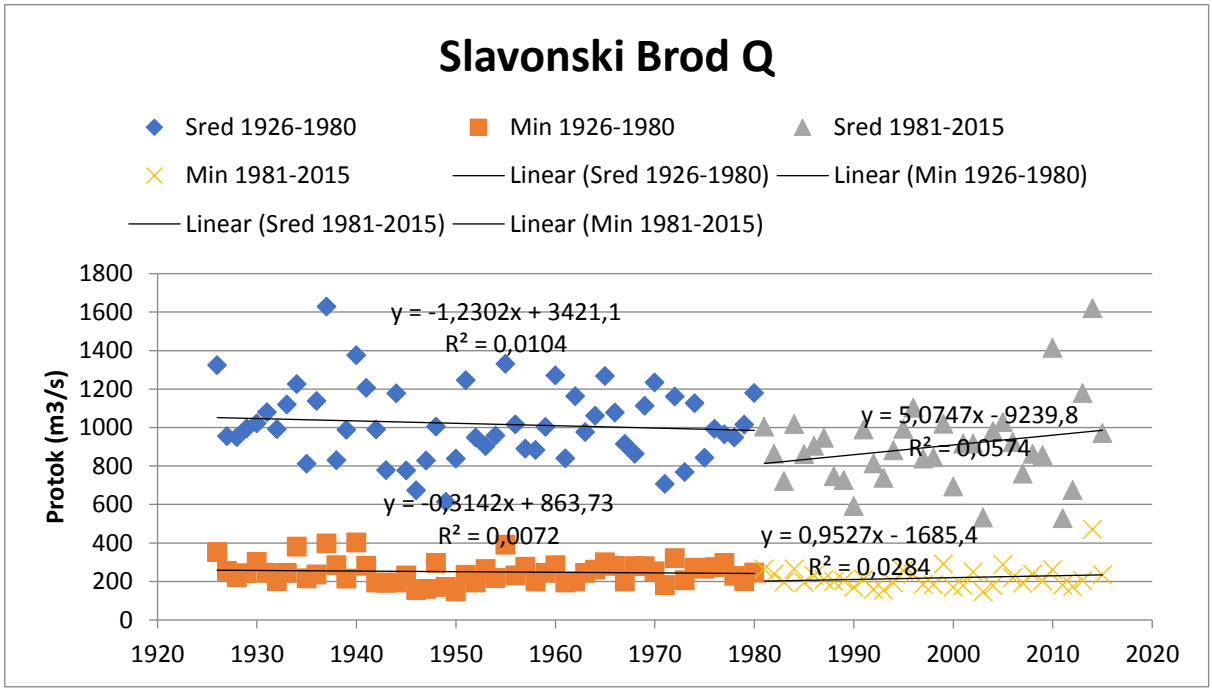
Prema rezultatima provedenih t-testova, trendovi snižavanja srednjih i minimalnih godišnjih vodostaja i protoka za cjelokupna razdoblja podataka su statistički značajni, ali za novije razdoblje (1981.-2015.) trendovi nisu statistički značajni.

Iz prikazanih podataka je evidentno da su se na slivu rijeke Save dogodile promjene, koje su uzrokovale sniženja prosječnih i minimalnih vodostaja i protoka na postajama Slavonski Brod i Županja, kao i sniženje prosječne godišnje koncentracije nanosa na postaji Slavonski Brod.
Te promjene se mogu povezati sa opsežnim hidrotehničkim radovima na slivu, koji su najvećim dijelom dovršeni do 1980.-tih godina. Međutim, od 1981. do danas ne postoje statistički značajni trendovi, tako da se hidrološko stanje može ocijeniti kao stabilno te je projicirano buduće stanje generalno jednako postojećem stanju.

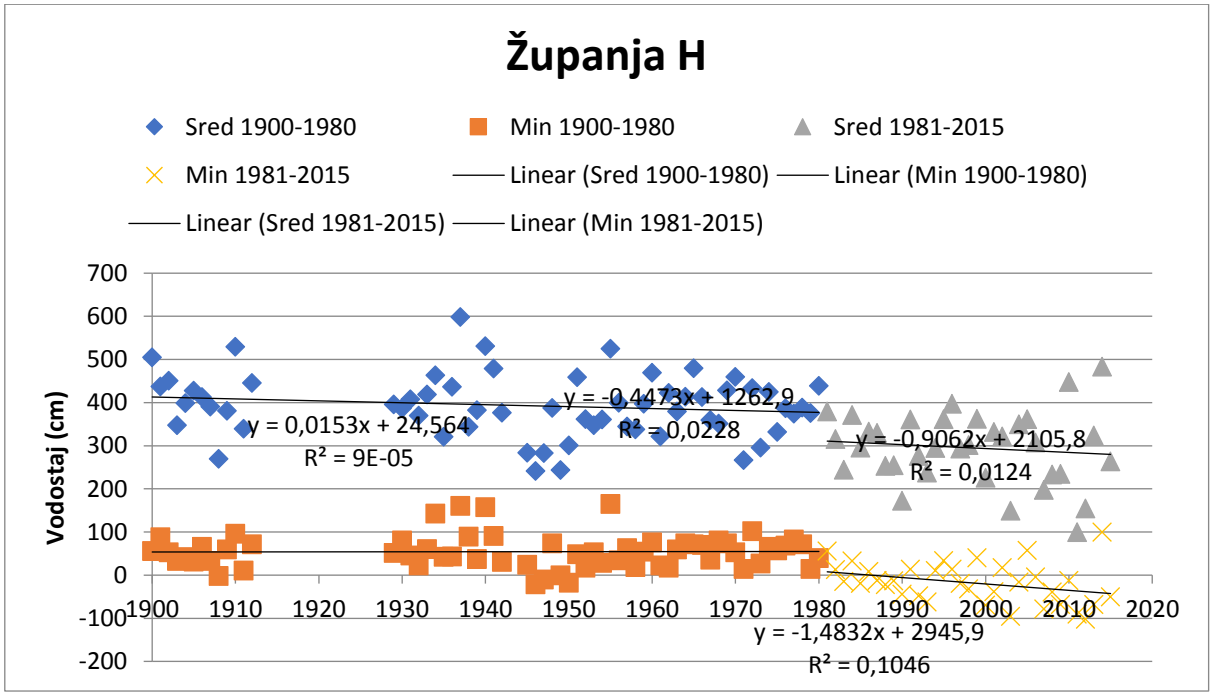
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



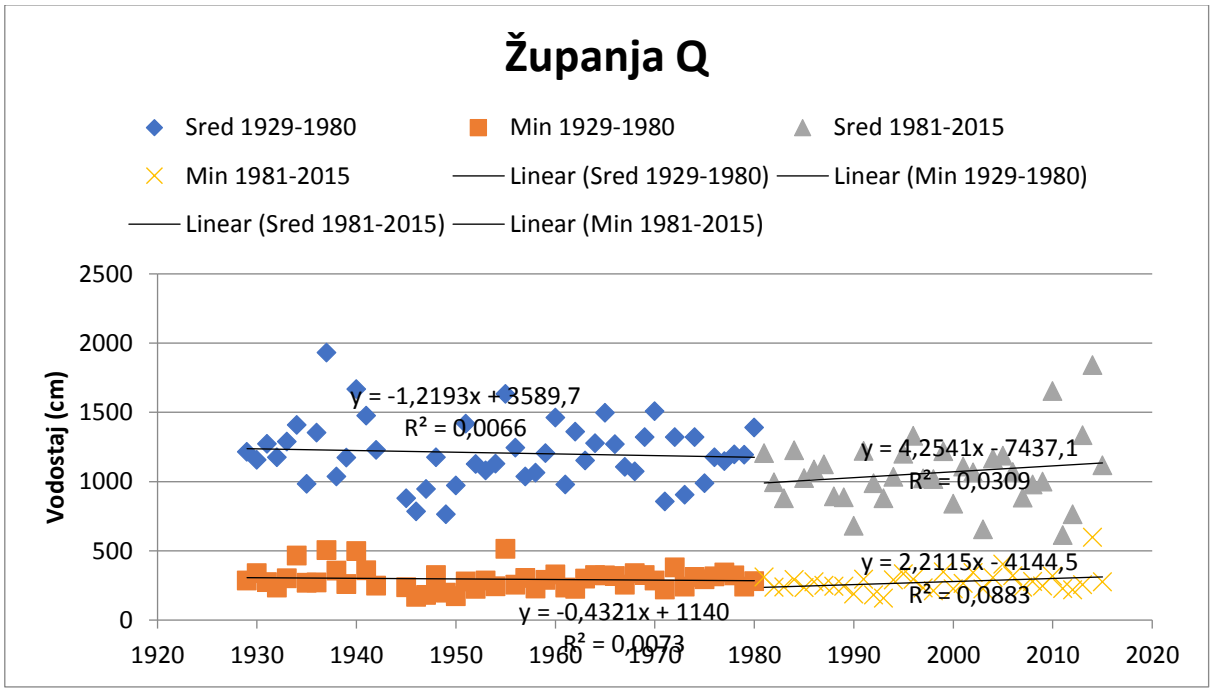
sl. 4.1.37: Analiza trendova za vodostaje na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.



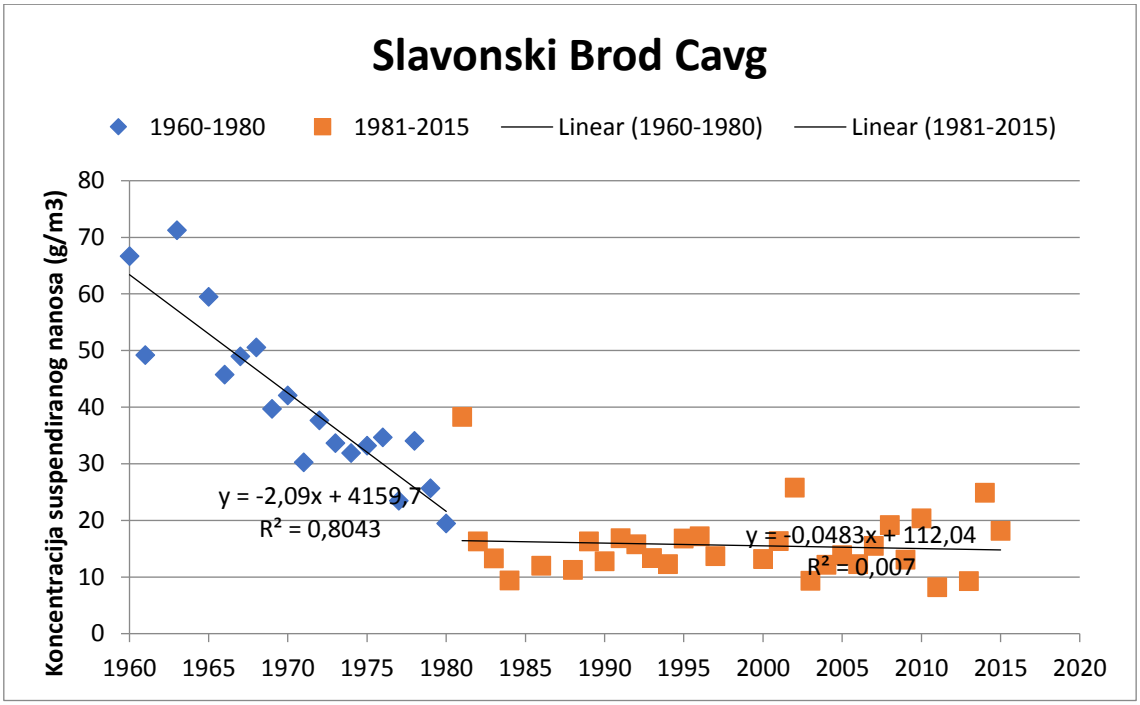
sl. 4.1.38: Analiza trendova za protoke na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.



sl. 4.1.39: Analiza trendova za vodostaje na vodomjernoj postaji Županja.



sl. 4.1.40: Analiza trendova za protoke na vodomjernoj postaji Županja.



sl. 4.1.41: **Analiza trendova za prosječnu godišnju koncentraciju suspendiranog nanosa na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.**

tab. 4.1.13: **Analiza trendova za vodostaje na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.**

	Havg	1900-2015	1900-1980	1981-2015	Hmin	1900-2015	1900-1980	1981-2015
Broj opažanja	N	109	74	35	N	109	74	35
Prosjek	mu	290.55	316.15	236.43	mu	18.70	32.00	-9.43
Standardna devijacija	sig	74.53	63.63	67.14	sig	35.41	29.27	30.71
Nagib linije trenda	a	-1.064	-0.455	-0.269	a	-0.579	-0.274	-0.592
Sjecište linije trenda	b	2375	1200	774	b	1154	563	1174
Koeficijent determinacije	R2	0.221	0.028	0.002	R2	0.290	0.048	0.039
Parametar za t-test	t	5.510	1.437	0.236	t	6.616	1.899	1.158
Kritična vrijednost parametra t	tcrit	1.982	1.993	2.032	tcrit	1.982	1.993	2.032
Ocjena stacionarnosti (nesignifikantnosti trenda)	stac	NE	DA	DA	stac	NE	DA	DA

tab. 4.1.14: **Analiza trendova za protoke na vodomjernoj postaji Slavonski Brod..**

	Qavg	1926-2015	1926-1980	1981-2015	Qmin	1926-2015	1926-1980	1981-2015
Broj opažanja	N	90	55	35	N	90	55	35
Prosjek	mu	972.18	1018.42	899.52	mu	237.66	250.07	218.15
Standardna devijacija	sig	210.06	193.51	217.10	sig	60.49	59.26	57.97
Nagib linije trenda	a	-1.867	-1.230	5.075	a	-0.522	-0.314	0.953
Sjecište linije trenda	b	4650	3421	-9240	b	1265	864	-1685
Koeficijent determinacije	R2	0.054	0.010	0.057	R2	0.051	0.007	0.028
Parametar za t-test	t	2.239	0.745	1.417	t	2.169	0.621	0.981
Kritična vrijednost parametra t	tcrit	1.987	2.005	2.032	tcrit	1.987	2.005	2.032
Ocjena stacionarnosti (nesignifikantnosti trenda)	stac	NE	DA	DA	stac	NE	DA	DA

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 4.1.15: Analiza trendova za vodostaje na vodomjernoj postaji Županja.

	Havg	1900-2015	1900-1980	1981-2015	Hmin	1900-2015	1900-1980	1981-2015
Broj opažanja	N	98	63	35	N	98	63	35
Prosjek	mu	358.08	392.95	295.31	mu	28.67	54.32	-17.49
Standardna devijacija	sig	89.02	71.70	83.22	sig	54.17	38.84	46.99
Nagib linije trenda	a	-1.317	-0.447	-0.906	a	-0.876	0.015	-1.483
Sjecište linije trenda	b	2944	1263	2106	b	1748	25	2946
Koeficijent determinacije	R2	0.233	0.023	0.012	R2	0.279	0.000	0.105
Parametar za t-test	t	5.407	1.194	0.645	t	6.091	0.074	1.964
Kritična vrijednost parametra t	tcrit	1.985	1.999	2.032	tcrit	1.985	1.999	2.032
Ocjena stacionarnosti (nesignifikantnosti trenda)	stac	NE	DA	DA	stac	NE	DA	DA

tab. 4.1.16: Analiza trendova za protoke na vodomjernoj postaji Županja.

	Qavg	1929-2015	1929-1980	1981-2015	Qmin	1929-2015	1929-1980	1981-2015
Broj opažanja	N	85	50	35	N	85	50	35
Prosjek	mu	1146.98	1206.10	1062.51	mu	286.52	295.24	274.06
Standardna devijacija	sig	246.13	229.16	247.98	sig	77.06	77.17	76.27
Nagib linije trenda	a	-2.370	-1.219	4.254	a	-0.298	-0.432	2.211
Sjecište linije trenda	b	5822	3590	-7437	b	874	1140	-4144
Koeficijent determinacije	R2	0.059	0.007	0.031	R2	0.009	0.007	0.088
Parametar za t-test	t	2.275	0.566	1.026	t	0.890	0.595	1.788
Kritična vrijednost parametra t	tcrit	1.989	2.009	2.032	tcrit	1.989	2.009	2.032
Ocjena stacionarnosti (nesignifikantnosti trenda)	stac	NE	DA	DA	stac	DA	DA	DA

tab. 4.1.17: Analiza trendova za prosječnu godišnju koncentraciju suspendiranog nanosa na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.

	Cavg	1960-2015	1960-1980	1981-2015
Broj opažanja	N	49	19	34
Prosjek	mu	25.43	40.96	13.30
Standardna devijacija	sig	15.87	14.11	7.09
Nagib linije trenda	a	-0.768	-2.090	0.134
Sjecište linije trenda	b	1552	4160	-254
Koeficijent determinacije	R2	0.613	0.804	0.039
Parametar za t-test	t	8.636	8.360	1.134
Kritična vrijednost parametra t	tcrit	2.010	2.095	2.034
Ocjena stacionarnosti (nesignifikantnosti trenda)	stac	NE	NE	DA

Zaključak

Statističke analize hidroloških trendova na predmetnom području za razdoblje od 1981. godine pokazuju da trendovi promjena prosječnih i minimalnih protoka i vodostaja na postajama Slavonski Brod i Županja, kao i prosječnih godišnjih koncentracija suspendiranog nanosa na

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

postaji Slavonski Brod, nisu statistički značajni, tako da se procjenjuje da je buduće bazno hidrološko stanje jednako postojećem stanju.

4.1.3.3 Utjecaj na zaštićena područja prema Zakonu o vodama na području Republike Hrvatske

Mogući utjecaji tijekom izvođenja radova

Temeljem članka 48. Zakona o vodama šire promatrano područje zahvata proglašeno je kao **osjetljivo područje**. Slivom osjetljivog područja proglašeno je vodno područje rijeke Dunav u cijelosti, u skladu s odlukom donesenom na međunarodnoj razini, suglasnošću država potpisnica Konvencije o zaštiti rijeke Dunav i Konvencije o zaštiti Crnoga mora, zbog eutroficirane delte Dunava (Slika 3.4.5).

Zahvat zbog svojih karakteristika tijekom izgradnje ne predstavlja utjecaj na Dunavski sliv kao sliv osjetljivog područja.

Planirani zahvat zadire u jednu zonu **sanitarne zaštite** (Slavonski Šamac) – sl. 3.14.2. Na osjetljivim područjima i slivovima osjetljivih područja je, zbog postizanja ciljeva zaštite voda, potrebno provesti višu razinu ili viši stupanj pročišćavanja komunalnih otpadnih voda, sukladno odredbama Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20). Planirani radovi (izgradnja pera i produbljivanje korita na dionici rkm 312+200 do rkm 300) izvode na području III.B zone sanitarne zaštite izvorišta „Slavonski Šamac“. S obzirom da se navedeni radovi i produbljenje Save planiraju uzvodno od Jaruge i priljevnog područja Regionalnog crpilišta Istočna Slavonija (u sadašnjim uvjetima rada tri zdenca s Q≈330 l/s) te nizvodno od S. Šamca, a u zoni Sikirevaca nema radova (sl. 3.14.3) i zadržava se sadašnje stanje korita Save, ne očekuje se značajan negativan utjecaj zahvata tijekom izgradnje na režim podzemnih voda Regionalnog crpilišta u Sikirevcima. Priljevno područje crpilišta Prnjavor uzvodno je od planiranog zahvata te on neće značajnije utjecati na područje crpilišta.

Moguć je u zaobalju uzvodno od Jaruge i priljevnog područja crpilišta Sikirevci navedeni mali do umjeren direktni povremeni negativni utjecaj, odnosno malo sniženje podzemnih voda isključivo u režimu niskih voda, koje je međutim kratkotrajnog karaktera, a prijašnje stanje podzemnih voda se relativno brzo vraća ili izvedbom prvog para hidrotehničkih pera na toj dionici ili povišenjem vodostaja Save uslijed prirodnog režima Save.

U zoni Sikirevaca nema radova u koritu Save i zadržavaju se sadašnji vodostaji rijeke, te stoga na području Regionalnog crpilišta Istočna Slavonija neće biti nikakvih utjecaja na razine podzemnih voda.

Područja podložna **onečišćenju nitratima poljoprivrednog (ranjiva područja)** podrijetla čine vode, a posebno one namijenjene za ljudsku potrošnju, koje sadrže povećanu koncentraciju nitrata (više od 50 mg/l, izraženo kao $N0_3$) i vode podložne eutrofikaciji uslijed unosa veće količine dušičnih spojeva poljoprivrednoga podrijetla. Površine s kojih se prihranjuju područja podložna onečišćenju nitratima poljoprivrednoga podrijetla proglašavaju se ranjivim područjima. Na ranjivim područjima treba provesti pojačane mjere zaštite voda od onečišćenja nitratima poljoprivrednog podrijetla. Područje rijeke Save na kojem se nalazi i planirani zahvat nije proglašeno kao ranjivo područje na kojima se trebaju provoditi mjere zaštite jer u Odluci o određivanju ranjivih područja (NN 130/12) to područje nije navedeno kao ranjivo.

Područja za kupanje i rekreaciju nisu utvrđena ni na užem ni na širem promatranom području planiranog zahvata plovnog puta.

Na navedenom dijelu rijeke Save nema službeno proglašenih lokacija koja su proglašena kao kupališta, a sve sukladno Zakonu o vodama. Što može biti na prostoru koji je pod vodama definira se Planovima upravljanja vodama. Značajnu ulogu u provedbi proglašenja kupališta na kopnenim vodama imaju jedinice lokalne samouprave. Nadležne jedinice lokalne samouprave donose odluku o lokacijama kupališta na kojima će se u sklopu provedbe mjera upravljanja kakvoćom voda za kupanje redovito pratiti kakvoća voda. Lokalne zajednice donose i odluku o trajanju sezone kupanja na kupalištima, a dužne su izraditi i kartografske prikaze i profile pojedinih kupališta. Također, dužne su osigurati i financijska sredstva za provedbu ovih zadaća. Na širem promatranom području na rijeci Savi u 2012. godini proglašeno je jedno kupalište i to kupalište Poloj na rijeci Savi u Slavonskom Brodu.

Vezano za produbljenje korita ističe se da, prema provedenim procjenama, odabrano rješenje dovodi do djelomičnog produbljenja korita na predmetnoj dionici rijeke Save. Procijenjeno produbljenje utjecat će mjestimično i na visinu vodostaja. Tijekom korištenja uređenog plovnog puta nakon provedenog mjestimičnog produbljenja korita i korekcijskih mjera izvedbe hidrotehničkih pera, neće se značajnije poremetiti vodostaji rijeke Save, doći će do blagog sniženja od 18 cm na uzvodnoj dionici i povišenja od 13 cm na nizvodnoj dionici isključivo za niske vode/ dok za srednje vodostaja dolazi mjestimično do male promjene (sniženje od 7 cm na uzvodnoj dionici i povišenje od 7 cm na nizvodnoj dionici). Za velike vode (trajanje 1%) provedene analize su pokazale da izvedbom planiranog zahvata neće doći do promjena nivoa vodnih lica.

Budući da se kupanje na navedenim neslužbenim kupalištima događa za vrijeme niskih vodostaja u ljetnom razdoblju, predmetnim zahvatom se ne povećava opasnost za kupače.

Područje rijeke Save na području planiranog zahvata je proglašeno kao područje koje je **pogodno za život slatkovodnih riba.** Rijeka Sava čitavim svojim tokom kroz Hrvatsku (od granice sa Slovenijom do granice sa Srbijom) pripada ciprinidnim vodama stoga se i promatrana dionica nalazi na području ciprinidnih voda (Slika 3.4.4.). Utjecaj na ciprinidne i druge vrste riba opisan je u nastavku, u poglavlju 4.1.1.2 ove studije

Zahvat se nalazi na **području ekološke mreže Natura 2000** Sava nizvodno od Hruščice, koje pripada kategoriji „područja namijenjenih zaštiti staništa ili vrsta gdje je održavanje ili poboljšanje stanja voda bitan element njihove zaštite“ (slika 3.4.5). Utjecaj na ovo područje ekološke mreže obrađen je u poglavlju 6 ove Studije.

Mogući utjecaji tijekom korištenja zahvata

Iz modela podzemnih voda (vidjeti poglavlje 4.1.3.2) vidljivo je da se ne očekuje značajan utjecaj tijekom korištenja planiranog zahvata na funkcioniranje Regionalnog crpilišta Istočna Slavonija u Sikirevcima. Isto vrijedi i za crpilišta u Bosanskoj Posavini.

Utjecaj na ciprinidne vrste riba tijekom korištenja predmetnog zahvata dan je u poglavlju 4.1.4.2.

Zahvat zbog svojih karakteristika tijekom korištenja ne predstavlja utjecaj na Dunavski sliv kao sliv osjetljivog područja.

Utjecaj zahvata tijekom korištenja na područja ekološke mreže na promatranom području dano je u 6. poglavlju ove Studije.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

4.1.4 Utjecaj na bioraznolikost

4.1.4.1 Utjecaj na staništa, floru i vegetaciju

Mogući utjecaji tijekom izvođenja radova

Tijekom uklanja nanosa sa trase plovnog puta indirektan utjecaj na makrofitsku vegetaciju (vodena flora) biti će mali, budući da će samo na manjem dijelu toka rijeka Save doći do povećanog zamućenja dijela stupaca vode, a time i do smanjenog procesa fotosinteze, jer perifiton i makrofitska vegetacija je većim dijelom vezana za obalni dio rijeke Save.

Tijekom izgradnje pera direktan utjecaj na makrofitsku vegetaciju je takav da će mjestimično lokalno doći do degradacije makrofitske vegetacije koja je na ovom dijelu rijeke Save zastupljena samo na pojedinim mikrolokacijama stoga je ovaj utjecaj mali.

Direktne utjecaj planiranog zahvata na obalna i zaobalna staništa (aluvijalne šume) rijeke Save neće biti obzirom da su zahvati i ostale aktivnosti vezane za realizaciju projekta isključivo unutar vodotoka i ne zadire se u ni u područje obale ni zaobalja. Ovaj zahvat neće imati ni indirektnog utjecaja na obalna i zaobalna staništa rijeke Save, jer predmetnim zahvatom neće doći do značajnog negativnog utjecaja na poplavne (sl. 4.1.6. i sl.4.1.7) i podzemne vode (poglavlje 4.1.3.2) o kojima ovise aluvijalne šume.

Budući da se radovi potrebni za izgradnju planiranog zahvata izvode pomoći plovnih bagera, iz vode, tijekom izgradnje neće doći do utjecaja na vegetaciju obala. Ovo se odnosi i na lijevu i na desnu obali rijeke Save na predmetnoj dionici.

Također, privremeni deponiji kamena za ugradnju pera nalaze se na lokacijama na kojima su staništa degradirana (sl. 4.1.1). Uglavnom se odnosi na područja postojećih luka.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Utjecaj na makrofitsku vegetaciju tijekom korištenja planiranog zahvata je pozitivan jer će nakon izgradnje pera postojati povoljni uvjeti za razvoj makrofitske vegetacije između pera i obale.

Dodatno produbljivanje korita uslijed povećanja brzina u području plovnog puta se ne očekuje zbog stabilnosti petrificiranog glinovito-pjeskovito-šljunkovitog materijala od kojeg je sačinjeno riječno dno na predmetnoj dionici, na kojoj generalno ne dolazi do morfoloških promjena odnosno erozije niti pri velikim brzinama tijekom velikovodnih događaja.

Stoga provedbom predloženog zahvata, unatoč povećanju brzina na području plovnog puta, ne očekuje se dodatna erozija riječnog dna i posljedično snižavanje razina podzemnih voda. S obzirom da su utjecaji zahvata na razine malih voda relativno mali, ocjenjuje se da su utjecaji zahvata na razine podzemnih voda i šume i ostala staništa također relativno mali.

4.1.4.2 Utjecaj na faunu

Mogući utjecaji tijekom izvođenja radova

<u>Utjecaj na faunu beskralješnjaka u koritu rijeke Save</u>

<u>Utjecaji tijekom produbljenja korita rijeke Save</u>

Svi utjecaji tijekom uklanjanja materijala sa trase plovnog puta biti će isti i na lijevoj strani (Hrvatska) i na desnoj strani rijeke Save (Federacija Bosne i Hercegovine).

Tijekom izvođenja radova koji se odnose na uklanjanje materijala iz korita na trasi plovnog puta, moguć je utjecaj u vidu stradavanja sesilnih i slabo pokretnih organizama koji žive na dnu korita. Ovo se primarno odnosi na školjkaše, puževe, ličinke kukaca, rakove i druge, koji zbog slabije pokretljivosti nisu u mogućnosti napustiti područje koje nastanjuju.

Prilikom uklanjanja materijala sa trase plovnog puta sa površine korita rijeke Save od oko 44,5 ha, za potrebe postizanja potrebne dubine plovnog puta, doći do privremenog zamućenja stupca vode i stradavanja jedinki koje žive u supstratu na spomenutim lokacijama. Međutim uklanjanje će biti samo sa trase plovnog puta za jednosmjernu plovidbu (gabariti plovnog puta za jednosmjernu plovidbu su 2,5 x 40m) u dužini od oko 10 000 m, od rkm 310 do rkm 329, dok će ostali dio korita rijeke korita ostati nepromijenjen, odnosno na njemu neće doći do nikakvih radova na uklanjanju nanosa

Uklonjeni materijal će se nakon iskopavanja premjestiti na druge unaprijed određene lokacije u koritu koje se nalaze uzvodno od predmetne lokacije zahvata, gdje neće uzrokovati smetnje plovidbi.

Pri vraćanju materijala dolazi do mehaničkog zatrpavanja onih vrsta koje su slabije pokretne ili se zadržavaju u samom supstratu. Osim ovakvog mehaničkog utjecaja postoji i mogućnost indirektnog utjecaja narušavanja izgleda i sastava dna na nasipanom području čime se utječe na izgled i kvalitetu pridnenih staništa, a nestaju i sitna mikrostaništa. Na taj način se opet najviše utječe na vrste koje su ukopane ili se zadržavaju uz samo dno. Zbog takve povećane i nagle „sedimentacije“ dolazi do ugrožavanja staništa za pojedine vrste. Stoga će se uklonjeni materijal vraćati u veće depresije (koje se nalaze uzvodno od obuhvata zahvata), a koje ni sada nisu povoljna staništa za bentičke makrobeskralješnjake, zbog biokemijskih procesa koji se događaju u njima. Ovo može predstavljati negativan utjecaj na populacije beskralješnjaka dna na dijelu korita na kojem se izvode radovi. Ipak, značajan utjecaj se ne očekuje, jer se radi o vrstama koje su rasprostranjene u koritu Save na području uzvodno i nizvodno od zahvata i koje će nakon završetka radova ponovno naseliti spomenute dijelove u koritu Save.

Radovi će se izvoditi po manjim dionicama, a sve radi izbjegavanja većeg zamućenja vode te će se vrste na vrijeme moći skloniti u zone u kojima mogu preživjeti, a nanos će se odlagati u uzdužnim transektima, a ne po cijeloj širini rijeke, a sve kako bi pridnenim vrstama omogućilo izbjegavanje negativnog utjecaj, te je zbog toga ovaj utjecaj označen kao umjeren, ali ograničen na manji dio toka rijeke Save.

Tijekom izvođenja radova korist će se refuleri koji će se kretati u uzvodnom smjeru što omogućuje lakši bijeg i izbjegavanje negativnih utjecaja, a također se smanjuje i površina tj. dio rijeke nizvodno koji se zamućuje, odnosno ovaj utjecaj je ograničen samo na pojedine dijelove rijeke sa kojih se uklanja nanos na trasi plovnog puta za jednosmjernu plovidbu.

Kako bi se negativni utjecaji smanjili na prihvatljivu razinu, radovi će se izvoditi izvan razdoblja veće aktivnosti većine životinjskih skupina. Također, radovi će se izvoditi u nekoliko građevinskih sezona pa će predstavljat manju štetu na zajednice dna koje će se ipak oporaviti i proširiti u periodu između građevinskih sezona.

Ovi utjecaji odnose se na ukupno korito rijeke Save, odnosno na dio korita u Hrvatskoj i dio korita u Federaciji Bosni i Hercegovini.

<u>Mogući utjecaji tijekom gradnje hidrotehničkih pera</u>

Svi utjecaji tijekom gradnje pera biti će isti i na lijevoj strani (Hrvatska) i na desnoj strani rijeke Save (Federacija Bosne i Hercegovine).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Izgradnjom 27 pera na lijevoj obali Save (HR) i 32 pera, 28 neukorijenjenih i 4 ukorijenjena, na desnoj obali Save (BiH) doći će do trajnog zaposjedanja oko 3,23 ha korita rijeke Save, prilikom čega će doći do stradavanja jedinki makroskopskih beskralješnjaka samo na mikrolokaciji gdje su planirana ugraditi/postaviti pero.

Za sva pera predviđen je isti sustav izgradnje. Postavljanje krupnog materijala tijekom izrade pera izvoditi će se pomoću plovnih bagera sa područja rijeke Save kako ne bi došlo do slučajnog stradavanja životinjskih vrsta koje nastanjuju obalnu zonu rijeke Save na predmetnim dionicama.

Cjelokupni radovi će se obavljati kroz četiri sezone. Prvo, će se izgraditi pera, a potom će se uklanjati nanos sa trase plovnog puta uz pridržavanje svih mjera zaštite i ublažavanja koje su propisane ovom studijom kako bi se negativni utjecaji sveli na prihvatljivu razinu.

Radovi se izvode po mikrolokacijama na kojima se nalaze dva do tri pera (baterije). Baterije su međusobno udaljene više nego pera unutar jedne baterije. Radovi na izgradnji baterija izvode se od nizvodnog prema uzvodnom dijelu rijeke Save za vrijeme srednjih vodostaja u razdoblju izvan reprodukcijskog ciklusa. Radovi na izgradnji jednog pera traju oko tjedan dana, što znači da radovi na bateriji pera traju manje od mjesec dana.

Tijekom izvođenja radova doći će do manjeg zamućenja vode, budući da se radi o većim frakcijama ugradbenog materijala Φ 15 do 40 cm. Izrada tijela pera prema zadanom profilu sastoji se od dobave lomljenog kamena Φ 15 do 40 cm, prijevoza istog plovnim putem, te ugradnje kamena u tijelo pera plovnim bagerom, od čega cca 1 % tijela pera je potrebno izraditi od kamene sitneži koja se ručno ugrađuje po gornjoj površini pera. Kamenom sitneži (manje frakcije) ispunit će se šupljine, tako da bude što manje šupljina koje su pogodno stanište za invazivne vrste riba. Lomljeni kamen se u tijelo pera ugrađuje u slojevima, i to od ruba korijena prema koritu rijeke Save. Prostor između kamenja većeg promjera popunjava se kamenjem manjeg promjera. Pošto se izgradnja pera obavlja s vodotoka, potrebno je ugrađene slojeve kamena zbijati kamenometom uz preporučljivo strojno poravnavanje. Kamen se slaže u projektom predviđenu figuru, koja odgovara projektiranom profilu pera, do konačne visine nivelete krune. Prije ugradnje lomljenog kamena Φ 15 do 40 cm u glavu pera, potrebno je ispod kamena ugraditi temeljni madrac od geotekstila tipa 300 i gabionskih madraca punjenih kamenom dimenzija Φ 15-30 cm, debljine 30 cm. Geotekstil je pričvršćen za dno gabionskog madraca. Polaganje madraca obavlja se iz plovnog objekta uz pomoć ronioca. Detaljan način izvođenja radova prikazan je u 1. poglavlju ove studije.

Utjecaj na bentičke beskralješnjake će biti lokalnog karaktera i mali do umjeren, jer zbog petrificiranog sedimenta već sada je nepovoljno stanište za većinu bentičkih makrobeskralješnjaka koji žive u ili na sedimentu na mjestima odnosno mikrolokacijama na kojima predviđena gradnja hidrotehničkih pera.

Utjecaj na faunu kralješnjaka

Utjecaji tijekom produbljenju korita rijeke Save

Ribe

Mogući negativan utjecaj na ihtiofaunu, može se javiti u vrijeme iskapanja (produbljivanja korita) kroz narušavanje kvalitete vode, zamućenje i onečišćenje te izravno uznemiravanje riba.

Produbljenja korita na trasi plovnog puta, zbog veće maksimalne dubine vode na profilima ostalih dionica, će zapravo biti preraspodjela dna korita unutar samih profila (iskopani materijal će se moći lokalno odložiti na dubljim dijelovima profila) povećat će i proširiti stanište ribama u cilju

njihove veće rasprostranjenosti i boljih uvjeta opstanka bez da se značajnije promijeni supstrat staništa.

Znatan dio ribljih vrsta u zoni zahvata su reofilne i preferiraju tekuća riječna staništa pa će zbog toga lokalno migrirati uzvodno ili nizvodno izvan zone zahvata u potrazi za takvim bližim lokalnim staništima. Ostale, osobito litofilne vrste će tijekom izvođenja radova pronaći mirnija mjesta bez jake struje rijeke. U vrijeme mrijesta ribe će migrirati uzvodno i nizvodno u potrazi za prirodnim mrjestilištima (tada se neće izvoditi radovi), a najviše će ovisiti o hidrološkim prilikama rijeke Save, tj. o vodostajima. Međutim tijekom istraživanja provedenih za potrebe izrade ribolovno – gospodarske osnove za ovlaštenika ribolovnog prava 2012. godine (Opačak i sur., 2012) i istraživanjima provedenim za potrebe ove studije (Opačak i sur., 2019) u zoni zahvata nema posebnih staništa (mrijestilište, rastilište, hranilište, zimovalište ili migratorni put) koja uživaju posebnu zaštitu zbog obnavljanja prirodnih populacija riba.

Pojedini iskopi u slučaju pregrade i prekida hidrološke veze sa živom rijekom i sl., mogu djelovati kao klopke za ribu što svakako može negativno utjecati na njihovu brojnost. No, navedeni utjecaj ne smatra se značajnim zbog kratkotrajnosti radova i mogućnosti brze intervencije spašavanja ribe.

Međutim, kao što je naprijed navedeno, radovi se neće izvoditi u doba mrijesta.

Mogući utjecaj tijekom izgradnje hidrotehničkih pera

S obzirom da se planira izgradnja novih hidrotehničkih građevina, ukupno 59 pera, od toga neukorijenjenih 27 na lijevoj, hrvatskoj obali, i 28 pera na desnoj, bosansko-hercegovačkoj obali, te 4 ukorijenjena pera na desnoj, bosansko-hercegovačkoj obali. zahvat će uključivati niz različitih tipova građevinskih i tehničkih radova koji će se obavljati u različitom vremenskom razdoblju i postupno.

Izgradnjom planiranih 59 pera na promatranom području doći će do trajnog zaposjedanja oko 3,23 ha dna.

Zahvatom neće biti ugrožena cijela riblja zajednica već samo pojedine vrste na mjestima izgradnje pera. Prilikom izrade pera treba osigurati što bolje prijanjanje kamenja kako bi se formirale što manje pukotine koje pogoduju širenju stranih vrsta pogotovo ponto-kaspijskim glavočima. Utjecaj izgradnje pera na ribe će biti lokalnog karaktera i mali do umjeren.

Budući da na promatranoj dionici rijeke Save nije utvrđen dio ribolovne vode koji bi trebalo proglasiti „posebnim staništem“ u smislu mrjestilišta, rastilišta, hranilišta, zimovališta ili migratornog puta (Opačak i sur. 2012, 2019), neće doći do značajnog utjecaja na populacije za vrijeme trajanja radova. Osim neznatnog utjecaja za vrijeme izvođenja radova u razdoblju nižih vodostaja, ne očekuju se dugoročni negativni utjecaji planiranog zahvata na populacije riba promatranog područja, pogotovo jer radovima će biti zahvaćeni samo pojedini dijelovi rijeke Save.

Za vrijeme planiranih radova bit će ograničeno korištenje lokacija na kojima je planirana izgradnja pera za ribolov članova (ribiča) ovlaštenika ribolovnog prava Športsko ribolovnog saveza Brodsko-posavske županije i gospodarskih ribara.

Vodozemci i gmazovi

Tijekom izvođenja radova neće doći do direktnog utjecaja na zone rijeke Save koja nastanjuju vodozemci i gmazovi, jer neće doći do zaposjedanja niti uništavanja staništa riparijske zone, budući da se radovi planiraju izvoditi pomoću plovnih bagera. Iz istog razloga, mala je vjerojatnost

slučajnog stradavanja jedinki ovih skupina prilikom postavljanja krupnog materijala u korito, budući da se obalni pojas ne zaposjeda.

Indirektni utjecaj zahvata očitovat će se u vidu buke i emisije ispušnih plinova i oni će utjecati na uznemiravanja vodozemaca i gmazova koji nastanjuju riparijsku zonu. No, ovi utjecaji su lokalni, kratkotrajni te se ne očekuje značajan utjecaj na populaciju vodozemaca i gmazova promatranog područja.

Ptice
Direktnih utjecaja ovog zahvata na ptice nema. Na pojedinoj mikrolokaciji tijekom izvođenja radova očekuju se indirektni utjecaji na ptice uslijed povećane razine buke i emisije ispušnih plinova i prašine, a budući da su ptice dobro pokretne životinje, napustit će uže područje radova koje se odnosi na vodenu površinu, koja im služi za traženje hrane i potražit će hranu na uzvodnim i nizvodnim dionicama rijeke Save. Također će se privremeno udaljiti od pojasa šikare i šume na čijem području, iako se ne izvode radovi, mogu biti navedeni utjecaji buke i emisije prašine.

Kopnena staništa na području promatrane dionice rijeke Save raširena su i uzvodno i nizvodno od zahvata te će omogućiti pogodno privremeno stanište pticama koje će ga naseliti za vrijeme trajanja radova. Navedeni utjecaji lokalni su i vezani isključivo za vrijeme trajanja radova, a po značaju su mali.

Sisavci
Tijekom izvođenja radova neće doći do direktnih utjecaja na sisavce, jer neće doći do zauzimanja kopnenih i obalnih staništa, budući da će se radovi izvoditi najvećim dijelom plovnim bagerima, ne očekuje se utjecaj na dabra i vidru u vidu stradavanja jedinki. Ipak, ove će vrste zbog uznemiravanja uslijed povećane razine buke i emisija ispušnih plinova vjerojatno napustiti područje u blizini radova za vrijeme njihovog trajanja. Ova utjecaj je lokalan, kratkotrajan i nije značajan.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

<u>Utjecaj na faunu beskralješnjaka</u>

Uklanjanjem nanosa sa trase plovnog puta na promatranoj dionici Save i izgradnjom pera doći će do promjena morfologije dna korita na način da će dijelovi korita s kojih se uklanja nanos postati dublji u odnosu na sadašnje stanje, dok će dijelovi korita na kojima se planira izgradnja pera, postati plići. Ukupno gledano, tijekom korištenja uređenog plovnog puta nakon provedenog mjestimičnog produbljenja korita i korekcijskih mjera izvedbe hidrotehničkih pera, neće se značajnije poremetiti vodostaji rijeke Save, doći će do blagog sniženja od 18 cm na uzvodnoj dionici i povišenja od 13 cm na nizvodnoj dionici isključivo za niske vode/ dok za srednje vodostaje dolazi mjestimično do male promjene (sniženje od 7 cm na uzvodnoj dionici i povišenje od 7 cm na nizvodnoj dionici), dok zahvat nema utjecaja na velike vode. Gore navedeni utjecaji mogu pozitivno utjecati na bentičke makrobeskralješnjake, jer će doći do promjene u strukturi i sastavu dna u odnosu na mjesta gdje je trenutno izražena petrifikacija sedimenta, a doći će do taloženja sedimenta koji će biti povoljan za bentičke makrobeskralješnjake..

Zahvat kao što su pera, tijekom korištenja ne predstavlja značajan negativan utjecaj na faunu beskralješnjaka dna jer će promjene u sastavu podloge/supstrata biti kratkotrajne, a pera će se izgraditi na način da se koriste prirodni materijali (kamen i fašine).

Popunjavanjem prostora između lomljenog kamena materijalom sitnijih frakcija kamena smanjit će se površina pogodna za naseljavanje invazivnih vrsta rakušaca koji preferiraju tvrdi kameniti supstrat, kao što su vrste *Chelicorophium sowinskyi, Dikerogammarus haemobaphes, Chelicorophium curvispinum, Jaera istri*. Ipak, neke invazivne vrste beskralješnjaka, posebno

mekušci, preferiraju muljeviti i pješčani supstrat, kao što su *Corbicula fluminea, Branchiura sowerbyi, Physella acuta*, koje su zabilježene u donjem toku Save. Nakon izgradnje pera očekuju se, kao što je već navedeno, kratkotrajne promjene u sastavu podloge/supstrata, jer će se pukotine između kamenja u perima prirodno zapuniti prolaskom velikih voda čime će se smanjiti povoljna staništa za naseljavanje invazivnih beskralješnjaka. Stoga se ne očekuje niti značajan negativan utjecaj na populacije autohtonih vrsta na promatranoj dionici Save.

Tijekom korištenja uređenog plovnog puta nakon provedenog mjestimičnog produbljenja korita i korekcijskih mjera izvedbe hidrotehničkih pera, neće se značajnije poremetiti vodostaji rijeke Save, doći će do blagog sniženja od 18 cm na uzvodnoj dionici i povišenja od 13 cm na nizvodnoj dionici isključivo za niske vode/ dok za srednje vodostaje dolazi mjestimično do male promjene (sniženje od 7 cm na uzvodnoj dionici i povišenje od 7 cm na nizvodnoj dionici) i visoke vode bez promjena razina vodnih lica (poglavlje 4.1.3 Utjecaj na vode).

Povećanje brzina neće značajno utjecati na bentičke makrobeskralješnjake, odnosno brzine vode u koritu rijeke Save planiranog zahvata neće prelaziti brzinu veću od 2 m/s, što znači da će i dalje u rijeci Savi biti dionica sa manjim brzinama vode (mirni dijelovi rijeke Save) i dionica sa većim brzinama vode (turbulentni dijelovi rijeke Save), što je jako bitno za opstanak i očuvanje stanišnih uvjeta u rijeci Savi za bentičke makrobeskralješnjake.

Iz svega gore navedenog može se zaključiti da će utjecaji tijekom korištenja zahvata na bentičke makrobeskralješnjake biti mali, i pozitivni u smislu da će doći do poboljšanja uvjeta na mikrolokacijama koje su sada nepovoljne za naseljavanje bentičkih makrobeskralješnjaka, jer je sediment na tim lokacijama petrificiran.

Svi utjecaji tijekom korištenja planiranog zahvata na bentičke makrobeskralješnjake bit će isti i na lijevoj strani (Hrvatska) i na desnoj strani rijeke Save (Federacija Bosne i Hercegovine).

<u>Utjecaj na faunu kralješnjaka</u>

Ribe

U sadašnjim uvjetima, dionice Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329 te Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – rkm 312,2 s najmanjim maksimalnim dubinama vode nepovoljne su i kao stanište riba. Produbljenja korita na trasi plovnog puta, zbog veće maksimalne dubine vode na profilima ostalih dionica, će zapravo biti preraspodjela dna korita unutar samih profila (iskopani materijal će se moći lokalno odložiti na dubljim dijelovima profila) povećat će i proširiti stanište ribama u cilju njihove veće rasprostranjenosti i boljih uvjeta opstanka bez da se značajnije promijeni supstrat staništa.

Kombinacija produbljenja dna u gabaritima plovnog puta i izgradnje pera duž dionice visine više od razine vode 95 % trajanja, omogućit će dugoročnu stabilnost riblje zajednice i izbjegavanje stresa koji danas, u ovakvom stanju rijeke na ovoj dionici, postoji u ribljoj zajednici.

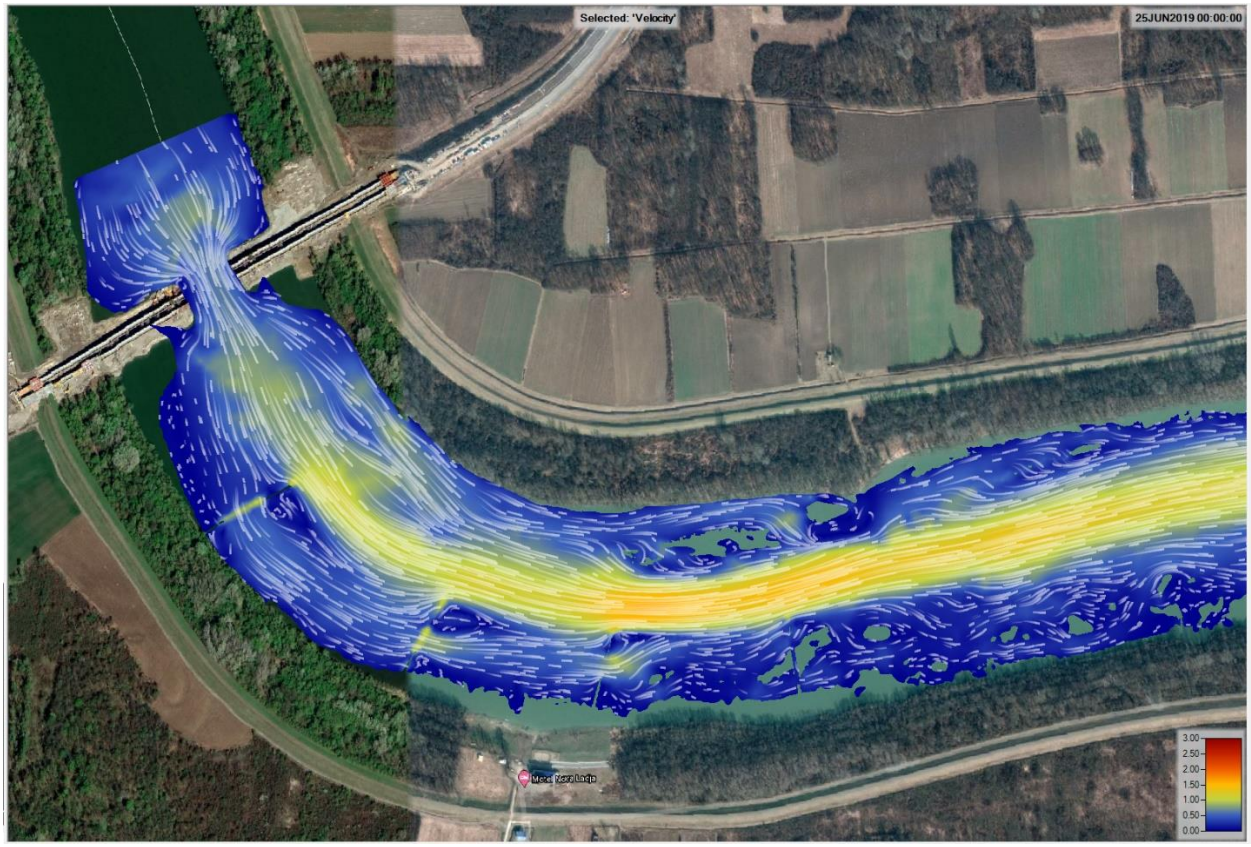
Pera će biti ugrađena u gravitacijski nižem položaju od srednjih do maksimalnih vodostaja rijeke Save što će ribama omogućiti nesmetano prirodno kretanje u vodenom tijelu između pera i do otvorenog toka rijeke Save. S obzirom na ciljeve ovog projekta, i pri manjim vrijednostima vodostaja ribama će se omogućiti dovoljne količine vode za život, odnosno za njihovo stanište koje im osigurava dovoljnu količinu hrane i uvjete za razmnožavanje u koritu rijeke.

Tijekom vremena između pera i dijela obale nastupit će usporeni proces sedimentacije odnosno taloženja suspendiranog nanosa te će se formirati istovjetan supstrat i tip staništa kakav je prisutan i sada u rijeci Savi uzvodno i nizvodno od lokacije zahvata.

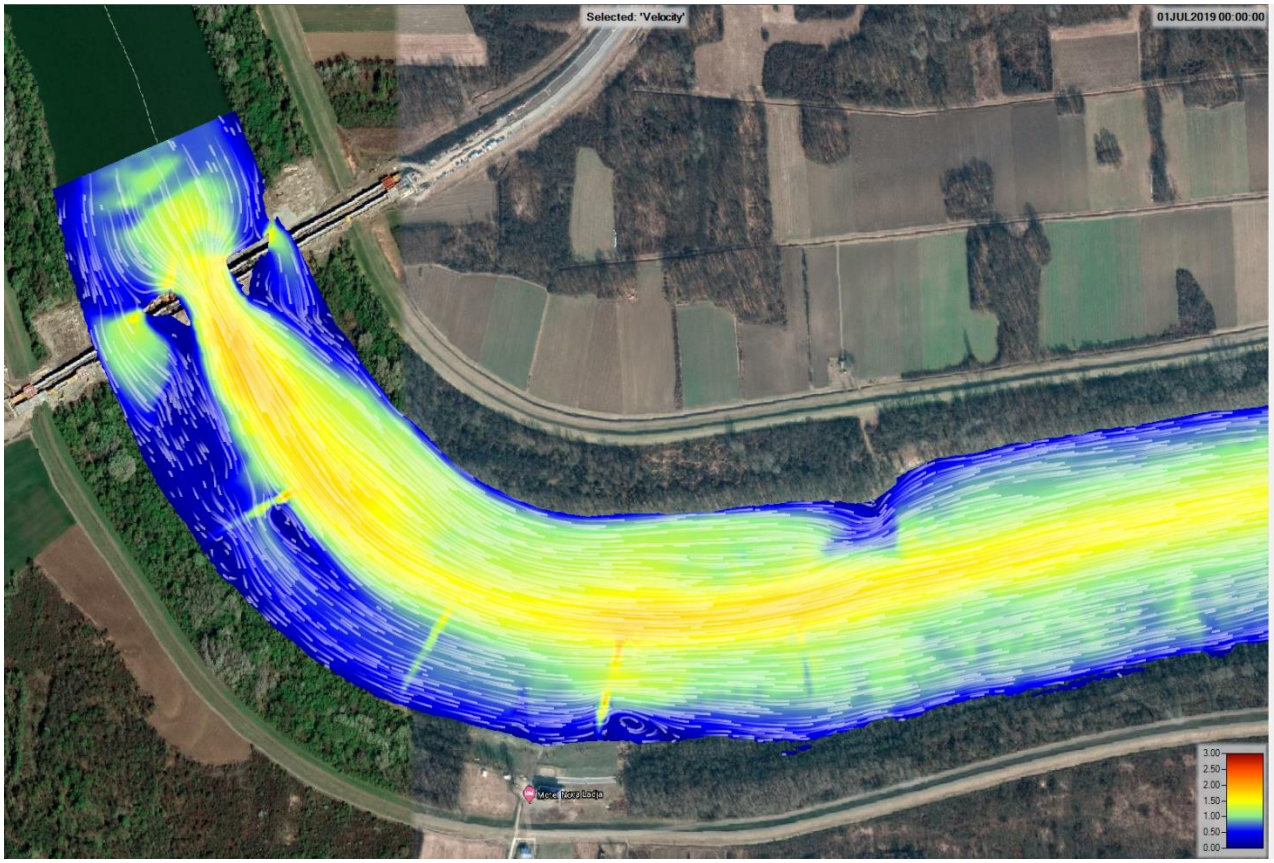
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Odabirom deklinirajućih neukorijenjenih pera, koja omogućuju prolaz riblje mlađi i slabijih plivača riba kao i pronos sedimenta te manju sedimentaciju između pera, odnosno popunjavanje neće biti izraženo zbog stalne protočnosti vode, a budući da će se kod održavanja plovnog puta raditi o manjim količinama nanosa koja će se trebati razmjestiti i to u pojasu plovnog puta na dionicama s povećanom dubinom ovaj utjecaj je ocijenjen kao umjeren uz pridržavanje svih mjera koje su propisane za održavanje plovnog puta.

Na uzvodnoj dionici zahvata, između rkm 328 i 329, planirana su 4 deklinirajuća ukorijenjena pera zbog zaštite krivine, odnosno potrebe stabilizacije obale. Izgradnja ovih pera dovest će do povremene te privremene fragmentacije priobalnog staništa ciljnih vrsta riba uz desnu obalu, što će utjecati na vrste koje su slabiji plivači te riblju mlađ. Utjecaj je povremen, jer je protok preko pera je onemogućen pri protoku Q_{95}, dok pri Q_{50} voda teče preko pera (sl. 4.1.42 i sl. 4.1.43). Deklinirajuća ukorijenjena pera, u odnosu na inklinirajuća, imaju slabiji utjecaj na povisivanje razina vode, ali i manju sedimentaciju u prostoru iza pera. Kako bi se ublažio utjecaj fragmentacije staništa, ali i omogućilo strujanje vode, pa tako i pronos sedimenta i pri nižim protocima, Glavnom ocjenom je predviđena mjera izvedbe otvora u ukorijenjenim perima. Unatoč tome, očekuje se kako će se radovi održavanja na prostoru ova 4 pera trebati provoditi učestalije u odnosu na prostor između neukorijenjenih pera. Pri održavanju može doći do uznemiravanja lokalno prisutnih jedinki riba, kao i njihovih razvojnih oblika, no navedeni utjecaj će biti lokalan i povremen te umjeren uz pridržavanje svih mjera koje su propisane za održavanje plovnog puta. Kako bi se dugoročno osigurala učinkovitost otvora, te spriječio nastanak kopnenih staništa između pera, predviđeno je praćenje taloženja sedimenta u otvorima i između pera.



sl. 4.1.42: Prikaz brzina za Q95, dionica 1



sl. 4.1.43: Prikaz brzina za Q50, dionica 1

Vezano za morfodinamičke promjene koje će se dogoditi nakon radova, odnosno tijekom korištenja zahvata, mjerodavni protoci i vodostaji osigurat će i dalje isti supstrat (sitni pijesak i šljunak) na predmetnoj zoni zahvata za naseljenost reofilnih, euritopnih i stanofilnih vrsta riba koje su ovdje i zabilježene odnosno potvrđene.

Što se tiče brzina voda koje su jako važne za ribe i za opstanak ribljih zajednica u odnosu na sadašnje stanje, povećanje brzina neće značajno utjecati na ribe, odnosno brzine vode u koritu rijeke Save planiranog zahvata neće prelaziti brzinu veću od 2m/s, što znači da će i dalje u rijeci Savi biti dionica sa manjim brzinama vode uz obale (područja koje preferiraju limnofilne vrste riba) i dionica sa većim brzinama vode u matici rijeke (koje preferiraju reofilne vrste riba), što je jako bitno za opstanak i očuvanje stanišnih uvjeta u rijeci Savi za ribe. Sve navedeno detaljno je vidljivo u Dodatku 2 SUO - Grafička analiza mogućnosti prolaza dionica zahvata za ribe, gdje su grafički prikazane karakteristične brzine plivanja s preklopljenim potrebnim dubinama za prolaz pojedine vrste za pojedino pero.

Tijekom korištenja uređenog plovnog puta nakon provedenog mjestimičnog produbljenja korita i korekcijskih mjera izvedbe hidrotehničkih pera, neće se značajnije poremetiti vodostaji rijeke Save, doći će do blagog sniženja od 18 cm na uzvodnoj dionici i povišenja od 13 cm na nizvodnoj dionici isključivo za niske vode/ dok za srednje vodostaja dolazi mjestimično do male promjene (sniženje od 7 cm na uzvodnoj dionici i povišenje od 7 cm na nizvodnoj dionici), dok zahvat nema utjecaja na velike vode.

Neznatne promjene u vodnom režimu rijeke Save (detaljno obrađene u poglavlju 4.1.3 Utjecaj na vode) nakon izgradnje zahvata koji uključuje neukorijenjena pera neće dovesti do sužavanja vodotoka, omogućit će raznolike brzine u pojedinim dijelovima korita (u matici brže, u priobalnom dijelu korita i između pera sporije) te neće doći do prekida longitudinalnog toka. Zahvatom zbog petrificiranog sedimenta, odnosno podloge neće doći do produbljivanja korita koji bi mogao

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

dovesti do značajnih poremećaja u vodostajima. S obzirom na odabrani deklinirajući tip pera, ona neće biti hvatači sedimenta, pronos nanosa će i dalje biti moguć, te će se premještanjem sedimenta na uzvodne dionice količine predviđene za uklanjanje uključiti u dinamiku pronosa nanosa. Postavljanjem trupaca između pojedinih pera omogućit će se stvaranje pogodnih mjesta za zaklon i potencijalno mriještenje što može dugoročno omogućiti stabilnost ribljoj zajednici i smanjenje stresa ribljim populacijama.

Korištenje planiranog zahvat neće utjecati ni na longitudinalnu povezanost rijeke Save.

Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera zaštite i ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ribe. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, ostavljanje prostora za nesmetano kretanje riblje mlađi, odnosno zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera bez otvora), a sve navedeno će povoljno utjecati na riblju zajednicu.

Iz svega gore navedenog može se zaključiti da tijekom korištenja ovog zahvata neće doći do značajnijih dugoročnih promjena ekoloških uvjeta za riblje populacije, stoga je utjecaj na ribe tijekom korištenja zahvata mali.

Svi utjecaji tijekom korištenja planiranog zahvata na ribe biti će isti i na lijevoj strani (Hrvatska) i na desnoj strani rijeke Save (Federacija Bosne i Hercegovine).

Vodozemci i gmazovi
Pera kao regulacijske građevine tijekom korištenja ne predstavljaju utjecaj na vodozemce i gmazove jer, kao što je prethodno navedeno, ne dolazi do većih promjena u razini površinskih i podzemnih voda šireg promatranog područja.

Ptice
Pera tijekom korištenja predstavljaju novo stanište za ptice koje će moći koristiti za gniježđenje i odmaranje, dok će u vodenoj površini između pera, gdje će brzina strujanja vode biti manja, moći tražiti hranu. Dakle, zahvat tijekom korištenja pozitivno će utjecati na ptice promatranog područja.

Sisavci
Pera nakon izgradnje predstavljaju pozitivan utjecaj na vidru koja se hrani ribom, a koja će se zadržavati na područje između pera zbog manje brzina strujanja vode.

Na predmetnoj dionici rijeke Save nisu zabilježene rijetke i ugrožene biljne i životinjske vrste koje su zabilježene samo na promatranom području i na čiji bi opstanak zahvat tijekom izgradnje i korištenja mogao značajno utjecati.

Svi utjecaji tijekom korištenja planiranog zahvata na vodozemce, gmazove, ptice i sisavce biti će isti i na lijevoj strani (Hrvatska) i na desnoj strani rijeke Save (Federacija Bosne i Hercegovine).

4.1.5 Utjecaj na zaštićena područja prema Zakonu o zaštiti prirode

Mogući utjecaj tijekom izvođenja radova

Kao što je prethodno navedeno, predmetna dionica rijeke Save na kojoj se planira izvođenje radova ne nalazi se na zaštićenom području. Na širem promatranom području (u Republici Hrvatskoj) nalaze se Značajni krajobraz „Gajna“ i Posebni rezervat „Bara Dvorina“. Oba zaštićena područja nalaze se uzvodno od predmetnog zahvata. Povećana razina buke i emisije ispušnih plinova koji će se javiti na području izvođenja radove zbog dovoljno velike udaljenosti neće utjecati na ova zaštićena područja, a drugih utjecaja nema.

Jednak zaključaj vrijedi i za zaštićeno stanište Tišina koje se nalazi na području Republike Srpske. Najbliži dio zahvata (na dionici od rkm 312+200 do rkm 300) smješten je na udaljenosti od oko 760 m od ovog zaštićenog staništa te zbog dovoljno velike udaljenosti, povećana razina buke i emisije ispušnih plinova koja će se pojaviti na području izvođenja radova neće utjecati na živi svijet ovog zaštićenog staništa.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Za vrijeme korištenja zahvata neće doći do utjecaja na zaštićena područja na prostoru Republike Hrvatske. Naime, značajni krajobraz „Gajna“ i posebni rezervat „Bara Dvorina“ smješteni su uzvodno od planiranog zahvata.

Provedeni modeli, poglavlje 4.1.3, pokazali su da zahvat neće imati značajan utjecaj na razine površinskih i podzemnih voda te neće imati značajan utjecaj na zaštićena područja šireg prostora, kako na hrvatskoj strani tako niti na područje zaštićenog staništa „Tišina“ koje se nalazi u desnom zaobalju rijeke Save (područje FBiH).

4.1.6 Utjecaj na područja ekološke mreže

Utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove područja ekološke mreže na promatranom području detaljno je obrađen u poglavlju 6. ove Studije.

4.1.7 Utjecaj na krajobrazne karakteristike

Projektom regulacije na savskom plovnom putu, dužine 30 km, predviđena je izgradnja 32 para i produbljivanje korita rijeke Save na trasi plovnog puta. Hidrotehnička pera su podvodne građevine pa su većim dijelom godine nevidljive u krajoliku, stoga će utjecaj razmatranoga zahvata na krajolik biti mali i u prihvatljivim granicama.

Mogući utjecaj tijekom izvođenja radova

Što se tiče utjecaja tijekom građenja na privremenu devastaciju krajolika, ona se odnosi samo na zauzimanje površina za privremeno odlaganje građevnog materijala uz obale. Najveći opseg radova izvodi se s plovila, tj. s vodne strane. Kamena pera se izvode u koritu Save tako da se postavljaju od svog kamenog korijena na dnu pokosa obale prema osi rijeke. Ona su vidljiva samo kod niskih vodostaja Save jer je kota krune pera uzdignuta oko 0,5 m iznad vode 95 %-tne trajnosti, odnosno uzdignuta oko 0,2 m kod ukorijenjenog pera. Doprema kamenog materijala predviđenog za ugradnju s obale, a za korijen pera, izvodi se isključivo s plovnog objekta. Za privremeno odlaganje kamena potrebnog za izgradnju pera koristit će se postojeće optimalne lokacije (s degradiranim staništima) na području HR. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa, odnosno nema dodatnog zauzimanja staništa područja ekološke mreže u odnosu na postojeće stanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

U kratkom vremenu doći će do zarastanja i prekrivanja vodenom vegetacijom svih vidljivih dijelova kamenih pera.

Zaključno se može konstatirati, da provedbom radova na produbljavanju kinete korita rijeke Save neće doći do značajnijeg utjecaja na morfologiju rijeke. Građevinski radovi na području zahvata neće uzrokovat trajno uništavanje flore.

4.1.8 Utjecaj na kulturno-povijesnu baštinu

Mogući utjecaj tijekom izvođenja radova

Niti jedan od utvrđenih kulturnih spomenika i arheoloških nalazišta nije u opasnosti tijekom izvođenja radova. Međutim, obzirom na bogatu povijest područja, ne isključuje se mogućnost slučajnih arheoloških pronalazaka u koritu rijeke Save i na njenim obalama tijekom izvođenja radova. Prilikom radova na produbljivanju korita moguće je potencijalno oštećivanje ili uništavanje podvodnih arheoloških predmeta. Ove utjecaje je moguće ublažiti brzim zaustavljanjem radova u slučaju pronalaska kulturnih dobara te obustave radova do ishođenja uputa od nadležnih institucija o daljnjem postupanju.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Vjerojatnost utjecaja riječnog prometa na arheološka nalazišta je vrlo mala i moguća jedino ukoliko se nova nalazišta utvrde u koritu prilikom radova. Ovaj utjecaj je moguće ublažiti označavanjem nalazišta na navigacijskim kartama i zabranom plovidbe na određenom dijelu rijeke do završetka istraživanja.

4.1.9 Utjecaj buke

Utjecaji tijekom izvođenja radova

Tijekom pripreme i izvođenja građevinskih radova zahvata, građevinski radovi će se sastojati od transporta materijala i radova građevinskih strojeva na izgradnji. Utjecaj buke je potencijalno umjeren, ali i privremenog karaktera.

Kako je prema Članku 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) propisano; „Bez obzira na zonu iz Tablice 1. članka 5. ovoga Pravilnika, tijekom dnevnog razdoblja dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A). U razdoblju od 08.00 do 18.00 sati dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od dodatnih 5 dB(A)“, to znači da će u razdoblju od 08.00 do 18.00 sati u okolišu zahvata bit će dopuštena buka do 70 dB(A), a u ostatku dnevnog razdoblja (od 7.00-8.00 i 18.00-23.00) bit će dopuštena buka do 65 dB(A). Slijedi detaljniji opis i raščlamba utjecaja.

Utjecaj građevinskih radova

Buku će proizvoditi specijalizirani građevinski strojevi na mjestu zahvata. Posljedica će biti povećanje razine ambijentalne buke, a intenzitet će ovisiti o udaljenosti od izvora.

Buka prilikom izgradnje će biti varijabilna, ovisno o tipu opreme koji se koristi. Za proračun buke s gradilišta pretpostavit će se dva plovna bagera . Građevinski radovi koje je potrebno izvesti kako

bi se ostvario zahvat proizvode buku koja je tipična za građevinske radove općenito. Izvori su buka radnih strojeva, zvučni signali na gradilištu i brodovi koji odvoze i dovoze materijal. Tijekom građevinskih radova na uređenju savskog plovnog puta utjecaje će osjetiti samo lokalno stanovništvo u blizini Save. Naselja Novi Grad i Jaruge koja su najbliže mjestu zahvata udaljene su od zahvata oko 1000 m. U naseljenim mjestima zabranjeno je obavljati radove i djelatnosti koje razvijaju buku koja ometa noćni mir i odmor, u vremenu od 23 do 06 sati. Podaci o emisijama građevinskih strojeva su preuzeti iz Construction noise handbook, U.S. Department of transportation, 2006. Podaci o emisijama u kamenolomu usvojeni su prema S. & D. Garritt Ltd., 2011.

U skladu sa Zakonom o zaštiti od buke i Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave, na vanjskim površinama predviđene su sljedeće najviše razine vanjske buke u dB(A):

tab. 4.1.18: Izvori buke na lokaciji izvođenja radova - parametri emisije na 10 m udaljenosti od uređaja

Izvor buke	Snaga uređaja (kW)	Razina zvučne snage izvora buke dB(A)
grajfer		
bušilica	100	96
hidraulički bager	180	101
hidraulički čekić	120	108
diesel generator el. energije	250	87

Izvor: Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites in UK (Department of Environment Food and Rural Affairs, 2005)

tab. 4.1.19: Izvori buke i izračun ukupnih razina buke u točki imisije

Izvor	Lmax/dB(A)	udalj. Lmax/m	udaljenost/m	faktor korištenja	Leq/dB(A)
kamion miješalica	79	15,24	650	40%	42,4
kamion pumpa betona	81	15,24	650	20%	41,4
buldožer	82	15,24	650	20%	42,4
bager kopač	81	15,24	650	40%	44,4

tab. 4.1.20: Razina buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave

Zona buke	Namjena prostora	Najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije LRAeq u dB(A)	
		za dan (Lday)	noć (Lnight)
1.	Zona namijenjena odmoru, oporavku i liječenju	50	40
2.	Zona namijenjena samo stanovanju i boravku	55	40
3.	Zona mješovite, pretežito stambene namjene	55	45
4.	Zona mješovite, pretežito poslovne namjene sa stanovanjem	65	50
5.	Zona gospodarske namjene (proizvodnja, industrija, skladišta, servisi)	Na granici građevne čestice unutar zone buka ne smije prelaziti 80 dB(A). Na granici ove zone buka ne smije prelaziti dopuštene razine zone s kojom graniči.	

S obzirom na udaljenost zahvata od najbližih naseljenih kuća, očekuje se da utjecaj buke uzrokovan građevinskim strojevima, te prolaskom brodova koji dovoze materijal za ugradnju,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

povremeno prekoračiti navedene zakonske norme. Utjecaji su privremeni, ali lokalni, a povezani su s utjecajem buke i onečišćenja zraka (prašina, ispušni plinovi) na zdravlje ljudi uslijed rada strojeva, te sa smetnjama u prometu (tijekom transporta materijala, opreme i strojeva po lokalnim prometnicama).

U skladu sa Zakonom o zaštiti od buke i Pravilnikom o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave, na vanjskim površinama predviđene su sljedeće najviše razine vanjske buke u dB(A):

tab. 4.1.21: Izvori buke na lokaciji izvođenja radova - parametri emisije na 10 m udaljenosti od uređaja

Izvor buke	Snaga uređaja (kW)	Razina zvučne snage izvora buke dB(A)
hidraulički bager	180	101
diesel generator el. energije	250	87

Izvor: Update of noise database for prediction of noise on construction and open sites in UK (Department of Environment Food and Rural Affairs, 2005)

Na temelju proračuna udaljenosti na kojima se zadovoljavaju kriteriji najviše dozvoljene razine buke za pojedine zone prema izrazu:

$$L_P = L_W - 20 \log (r) - 11 \text{ [d B (A)]}$$

gdje su: L_P – razina zvučnog tlaka na prijemnom mjestu
L_W – razina zvučne snage izvora buke
r – udaljenost između izvora i prijamne točke

proizlazi da se za maksimalno pretpostavljenu razinu zvučne snage izvora L_w = 110 dB(A) i tražene razine zvučnog tlaka na granici zone 3 L_p= 55 dB(A), odnosno na granici zone 5 L_p= 80 dB(A) potrebna razina buke za zonu 3 postiže na udaljenosti od oko 160 m, a za zonu 5 na udaljenosti od oko 10 m. Dakle prekoračenja dozvoljene buke osim zaposlenika neće osjetit stanari stambenih objekata u naseljima najbližima području izvođenja radova, jer su naselja Novi Novigrad i Jaruge udaljene od zhvata više od 1000 metara.

Razvoj buke tijekom izvođenja radova može negativno utjecati i na životinjske vrsta u blizini izvođenja radova. Ovaj negativni utjecaj u početku može biti više izražen dok je kasnije zbog prilagodbe sve manji, ali ovaj utjecaj je mali do umjeren, privremen i lokalnog je karktera samo na mjestu izvođenja radova na pojedinom peru.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Buka tijekom korištenja zahvata neće biti veća od one kakva je i danas, odnosno buka će biti od brodova koji će koristit plovni put, odnosno povećati se trajanje buke ovisno o povećanju brodskog prometa, ali neće biti povećanje razine buke u odnosu na onu koja je postojeća, a taj utjecaj je mali i ograničen.

4.1.10 Utjecaj na gospodarstvo

Predviđa se, da će između ostalog, korist od obnove i unaprjeđenja rijeke Save osobito imati prijevozno tržište, a u skladu s time i regionalno gospodarstvo odnosno industrija. Trenutno su uvjeti za unutarnju plovidbu loši, a razina pouzdanosti prijevoza je niska zbog toga što razina vode

jako fluktuira. Čim se razina plovnosti Save podigne, moći će se koristiti veća plovila. Osim toga, dubina vode će tokom godine biti stabilnija, zbog čega će teretni kapacitet biti veći, a dostupnost tokom čitave godine bolja, čak i u suhim razdobljima. Zbog toga se nakon rehabilitacije/unaprjeđenja rijeke Save očekuju značajne promjene što se tiče načina prijevoza. Transport će se prebaciti s ceste na unutarnju plovidbu kako bi se profitiralo na nižim prijevoznim troškovima. Značaj luka duž rijeke Save će znatno porasti zbog njihovog logističkog područja u porječju. Primjerice, kretanje ugljena, starog željeza, ruda i proizvoda od čelika vezanih za industriju čelika koja se nalazi u BiH tad će se (ponovo) odvijati lukama na rijeci Savi (npr. Šamac, Brčko) umjesto lukama na Dunavu koje se trenutno koriste (Vukovar, Osijek). Time će, zbog smanjenja prometnih udaljenosti, biti smanjeni prijevozni troškovi. Posebice je to slučaj za udaljene tokove u/iz Dunava koji koriste velike riječne tegljače. Očekuje se da industrija čelika bude jedna od glavnih koja će profitirati zbog velikih obujma transporta koji se prevozi u/iz Rumunjske i Ukrajine.

Lukama se osiguravaju povoljni plovni uvjeti zbog čega će doći do porasta djelatnosti na lokalnim područjima. Dostupnost dobrih transportnih opcija i logističkih usluga ključno je za pružanje podrške regionalnom razvoju. Očekuje se da će postojeća poduzeća stoga povećati svoju aktivnost nakon što vodni put Save postane dostupniji i pouzdaniji. Primjerice, naftna industrija (rafinerije) smještene u ili u blizini luka profitirat će zahvaljujući nižim prijevoznim troškovima. I luke će time postati atraktivnije novim poduzećima i industrijama koje će se smještati u lukama na rijeci Savi ili u njihovoj blizini.

Nadalje, građevinski radovi mogu uzeti u obzir minimizaciju poteškoća prijevoza. Točna se situacija može znati tek nakon detaljnog plana provedbe građevinskih radova. U ovom se trenutku smatra da su troškovi koji bi nastali zbog zastoja beznačajni te nisu niti kvantificirani. Kada se spoje efekti tržišnog i javnog principa poslovanja kroz veću uporabu luka u tranzitu roba, takvo partnerstvo nosi tržišni princip poslovanja i mogućnosti realizacije velikih infrastrukturalnih projekata. Takve velike investicije otvaraju prostor za novo zapošljavanje dijela stanovništva i aktiviraju čitav niz domaćih poduzeća, a sama luka je veliki regionalni potrošač. Takvim djelovanjem moguće je ekonomski pokrenuti i oživjeti cjelokupnu lokalnu i regionalnu zajednicu, čime se opet pridonosi boljem standardu stanovništva

4.1.10.1 Utjecaj na poljoprivrednu tla i stočarstvo

Predviđeni zahvat neće imati niti direktnih niti indirektnih posljedica za poljoprivrednu proizvodnju i stočarstvo uz rijeku Savu. Direktne posljedice se ne predviđaju obzirom da su zahvati i ostale aktivnosti vezane za realizaciju projekta isključivo unutar vodotoka, odnosno, ne zadire se u poljoprivredna područja, te stoga nema niti utjecaja na stočarstvo.

Indirektna opasnost za tlo i poljoprivredno zemljište je prvenstveno promjena u vodnom režimu tijekom godine, no znatnijih kolebanja razine vode neće biti ni tijekom gradnje kao ni tijekom korištenja zahvata, stoga nema utjecaja zahvata na poljoprivredna tla i stočarstvo.

4.1.10.2 Utjecaj na lovište i divljač

Mogući utjecaj tijekom izvođenja radova

Tijekom same izgradnje moguć je određeni utjecaj na pernatu lovnu divljač i semiakvatične životinjske vrste koje obitavaju na Savi, prvenstveno zbog narušavanja mira i eventualnog utjecaja na područje zadržavanja aktivnosti kod provedbe zahvata. Narušavanje mira tijekom zahvata može se očekivati i na određenom pojasu (cca 100 metara uz obalu) uz obalu gdje obitava krupna divljač, što će uvjetovati udaljavanje dijela divljači od obale, posebno tamo gdje šuma dopire do same obale Save.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Utjecaj na divljač i lovno gospodarenje može se očekivati u ograničenom opsegu samo na vrste divljači i ostale životinjske vrste koje obitavaju u koritu Save, dakle na pernatu lovnu divljač i semiakvatične životinjske vrste. Prvenstveni utjecaj na spomenute vrste može se očekivati (uslijed radova) putem smanjenja mira, što može uzrokovati njihovu privremenu migraciju. Uznemiravanje divljači na priobalnom pojasu neposredno uz obalu može se pojaviti u zoni samih aktivnosti i ograničenom pojasu od cca 100 metara, što u konačnici i u usporedbi s raspoloživim prostorom predstavlja vrlo male površine.

Tijekom izvođenja radova, u kojima sudjeluje veliki broj osoba, česta je pojava ograničenog krivolova. Potencijalno takav negativni utjecaj ima za posljedice uznemiravanje i protjerivanje divljači na znatno širem području od indirektnih utjecaja, ali i stradanja određenog broja jedinki putem krivolova ili lova u susjednom području, gdje divljač migrira.

Što se tiče lovnih i lovnoproduktivnih površina, kao i lovnogospodarskih objekata, planirani zahvat neće utjecati na njih, odnosno neće doći do smanjenja lovnoproduktivnih površina. Utjecaj za vrijeme izgradnje očekuje se u prvom redu uz lokacije radova. Pretpostavljena zona mogućeg utjecaja je širina oko 100 m uz obalu. Obzirom na moguće ciljano antropogeno djelovanje čovjeka, zona utjecaja može se prostirati i do 500 metara, barem što se tiče utjecaja na divljač i životinjske vrste.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Neće biti utjecaja na lovne i lovnoproduktivne površina, kao i ni na lovnogospodarske objekte. Utjecaj zahvata će biti o buke koju proizvode brodovi. Buka tijekom korištenja zahvata neće biti veća od one kakva je i danas, odnosno buka će biti od brodova koji će koristit plovni put, doći do povećanja trajanje buke ovisno o povećanju brodskog prometa, ali neće biti povećanje razine buke u odnosu na onu koja je postojeća, a taj utjecaj je mali i ograničen.

4.1.10.3 Utjecaj na šumarstvo

Zahvat u promatranom području, dakle na dužini od 30 km, koji se realizira samo na određenim dijelovima toka i isključivo unutar korita rijeke Save, no njegov utjecaj nije izražen izvan obala. Predviđeni zahvat neće imati niti direktnih niti indirektnih posljedica za šume uz rijeku Savu niti tijekom gradnje niti tijekom korištenja zahvata.

Direktne posljedice se ne predviđaju obzirom da su zahvati i ostale aktivnosti vezane za realizaciju projekta isključivo unutar vodotoka, i ne zadire se u područje šuma.
Indirektna opasnost za šumu je prvenstveno promjena u vodnom režimu tijekom godine, no znatnijih kolebanja razine vode neće biti, pa stoga niti utjecaja na poplavne i podzemne vode, koje su bitne za održavanje stanišnih uvjeta za šume.

4.1.10.4 Utjecaj na ribarstvo

Mogući utjecaj tijekom izvođenja radova

Za vrijeme izgradnje planiranih zahvata biti će ograničeno korištenje (uzvodno i nizvodno nekoliko stotina metar biti će moguće korištenje ribolovnog prostora kao i sada) navedenih lokacija za sportski ribolov.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Za vrijeme korištenja zahvata biti moguće koristiti navedene lokacije za ribolov od strane članova (ribiča) ovlaštenika ribolovnog prava Športsko ribolovnog saveza Brodsko-posavske županije.

4.1.11 Utjecaj na infrastrukturu

Mogući utjecaj tijekom izvođenja radova

Utjecaj na infrastrukturne objekte tijekom izgradnje očitovati će se kroz utjecaj na prometne pravce uslijed prometovanja mehanizacije za potrebe gradilišta. Utjecaj je privremenog karaktera te se uz pravilnu organizacijom gradilišta smatra prihvatljivim.

Tijekom izgradnje očekuje se također utjecaj na infrastrukturne objekte koji se nalaze unutar granice obuhvata zahvata. Riječ je o ispustima otpadnih voda, cestovnim i željezničkim mostovima te ulaznoj građevini dovodnog melioracijskog kanala Bid-Bosutskog polja. Poštivanjem posebnih uvjeta te pravilnom organizacijom gradilišta ovaj utjecaj se smatra prihvatljivim.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Sva križanja zahvata sa postojećim i planiranim infrastrukturnim sustavima bit će riješena sukladno posebnim uvjetima nadležnih javnih službi.

U užem obuhvatu zahvata nalaze se slijedeći objekti prometne infrastrukture:

- dionica A5 Sredanci-granica BIH (u izgradnj):
    - cestovni most kod Svilaja
    - stalni međunarodni granični cestovni prijelaz I. kategorije Svilaj

- željeznička pruga za međunarodni promet M303 (Strizivojna-Vrpolje-Slavonski Šamac-DG-(Bosanski Šamac)
    - željezničko-cestovni most kod Slavonskog Šamca
    - stalni međunarodni granični cestovni prijelaz II. kategorije
    - stalni međunarodni granični željeznički prijelaz I. kategorije

U užem obuhvatu zahvata nalaze se postojeći objekti vodnogospodarske infrastrukture/planirani višenamjenski objekti:

- nasipi
- ulazna građevina dovodnog melioracijskog kanala Bid-bosutskog polja/planirani višenamjenski kanal Dunav-Sava

U užem obuhvatu zahvata nalaze se također objekti vodnokomunalne infrastrukture:

- ispust otpadnih voda (Slavonski Šamac, Jaruge, Novi Grad).

Prilikom izrade tehničkog rješenja vodilo se računa o navedenim objektima prometne infrastrukture. Obzirom da izgradnjom zahvata neće doći do značajnih promjena vodnog lica može se konstatirati da zahvat neće utjecati na mostove cestovne i željezničke infrastrukture te na redovno funkcioniranje postojećih i planiranih međunarodnih graničnih prijelaza.

Nadalje, sa obje strane zahvata nalaze se nasipi za obranu od poplava. Iz prethodno navedenih razloga izgradnjom zahvata neće doći do utjecaja na navedene objekte vodnogospodarske infrastrukture.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Također, obzirom da se zahvatom neće utjecati na značajne promjene vodnog lica, a uz poštivanje posebnih uvjeta te propisanih mjera zaštite ne očekuje se utjecaj predmetnog zahvata na funkcije dovodnog kanala Bið-bosutskog polja niti na ispuste UPOV-a koji se nalaze unutar obuhvata zahvata.

4.1.12 Utjecaj svjetlosnog onečišćenja

Zaštita od svjetlosnog onečišćenja, načela zaštite, subjekti koji provode zaštitu, način utvrđivanja standarda upravljanja rasvijetljenošću u svrhu smanjenja potrošnje električne i drugih energija i obveznih načina rasvjetljavanja, te mjere zaštite od prekomjerne rasvijetljenosti, ograničenja i zabrane u svezi sa svjetlosnim onečišćenjem utvrđuju se Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19). Zaštitom okoliša od svjetlosnog onečišćenja osigurava se cjelovito očuvanje kakvoće okoliša, očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti, racionalno korištenje prirodnih dobara i energije na najpovoljniji način za okoliš, kao osnovni uvjet zdravog života i temelj održivog razvitka.

Prema navedenom Zakonu, svjetlosno onečišćenje okoliša jest emisija svjetlosti iz umjetnih izvora svjetlosti koja štetno djeluje na ljudsko zdravlje i uzrokuje osjećaj blještanja, ugrožava sigurnost u prometu zbog blještanja, ometa život i/ili seobu ptica, šišmiša, kukaca i drugih životinja te remeti rast biljaka, ugrožava prirodnu ravnotežu na zaštićenim područjima, narušava sliku noćnog krajobraza. Utjecaji svjetlosnog onečišćenja obvezno se razmatraju u postupcima procjene utjecaja zahvata na okoliš.

Budući da će se graditi pera, utjecaj svjetlosnog onečišćenja će biti samo u neposrednoj blizini izgradnje pojedinog pera ukoliko bude potrebno da se radovi izvode po noći, što znači da pera mogu i ne moraju biti osvijetljena. Ukoliko pera budu osvjetljenja uz rasvjetu će se okupljati kukci koji će biti hrana pticama i šišmišima koji će se nalaziti na okolnom području.

Tijekom korištenja neće se graditi odnosno projektirati vanjska rasvjeta za funkcionalno korištenje zahvata. Utjecaj svjetlosnog onečišćenja može biti samo do brodova koji će prometovati, ali uz korištenje ekološki prihvatljive rasvjete na brodovima sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, koja uključuje minimalno rasipanje u ostalim smjerovima ovaj utjecaj je zanemariv do mali.

4.1.13 Utjecaj na plovidbu

Mogući utjecaj tijekom izvođenja radova

Tijekom izgradnje zahvata plovidba će se odvijati uz obilježavanje zona izvođenja radova pri čemu zatvaranje cijelog plovnog profila nije dozvoljeno. Obzirom na postojeće stanje korita plovidba će biti moguća isključivo pri određenim vodostajima. Pravilnom organizacijom gradilišta utjecaj je moguće svesti na prihvatljivu mjeru, a obzirom na privremeni karakter utjecaj nije značajan.

Mogući utjecaj tijekom korištenja zahvata

Tijekom korištenja, a obzirom na svrhu samog zahvata očekuje se pozitivan utjecaj na međunarodni plovni put.

4.2 Mogući utjecaj tijekom održavanja plovnog puta

Odustajanjem od dvosmjerne plovidbe i prihvaćanjem jednosmjerne plovidbe s varijantom deklinirajućim neukorijenjenim perima i vraćanjem uklonjenog nanosa sa trase plovnog puta u uzvodne veće depresije očekuju se manje aktivnosti na samom održavanju plovnog puta, a time i manji utjecaji na okoliš.

Kod održavanja plovnog puta u većini slučajeva radi se o manjim količinama nanosa koja se trebati razmjestiti sa trase plovnog puta, a koji će se razmijesiti u pojasu plovnog puta na dionicama s povećanom dubinom ovaj utjecaj je ocijenjen kao mali do umjeren uz pridržavanje svih mjera koje su propisane za održavanje plovnog puta za ribe i bentičke makrobeskralješnjake koji su ciljevi očuvanja područja ekološke mreže i na samu floru i faunu koja se nalazi na mjestima gdje je potrebno održavati plovni put, a što uključuje održavanje plovnog puta izvan razdoblja mrijesta riba i školjkaša pomoću plovne mehanizacije.

4.3 Mogući utjecaj u slučaju izvanrednih događaja i procjena rizika

Utjecaji tijekom izgradnje

Akcidentne situacije uključuju izlijevanje onečišćujućih tvari u vodena i kopnena staništa zbog nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom.

S obzirom na promatrano područje zahvata nije krški teren, već se sa strane korita nalaze glinovito slabo propusne naslage, a samo najdublji dijelovi korita rijeke Save su u kontaktu sa šljunkovitim vodonosnikom, prostorni doseg ovog utjecaja ne može biti velik u slučaju emisije veće količine štetnih tvari u slučaju akcidentnog događaja, a moguće posljedice su prostorno ograničenog karaktera ako se na njih pravovremeno reagira, sve sukladno mjerama ublažavanja koje su propisane u ovoj Studiji.

Stoga nužno je osigurati izvedbu radova u skladu s najvišim profesionalnim standardima i uz odgovarajuće mjere opreza. Osiguranjem gradilišta i provođenjem svih mjera zaštite gradilišta smanjuje se vjerojatnost pojave akcidentnih situacija. One se mogu izbjeći pridržavanjem uobičajene građevinske prakse i poštivanjem svih pravila građevinske struke tijekom izgradnje i korištenja. Vjerojatnost pojave ovih situacija je niska ako se primjene svi propisi i mjere da do takvih situacija ne dođe.

Utjecaj tijekom korištenja

Vjerojatnost pojave nepoželjnog događaja teško je procijeniti zbog naravi nastanka. Ipak vjerojatnost pojave nezgoda uslijed "više sile" razmjerno je mala, osobito onih vezanih uz mirnodopske prilike.

S druge strane promet roba po rijeci Savi može uzrokovati onečišćenje, odnosno promjenu kakvoće/stanja vode, ako je ispuštena otpadna tvar u funkcionalnoj vezi s prometnim aktivnostima.

Budući da je rijeka Sava namijenjena prijevozu raznovrsne robe, namijenjene poljodjelstvu, stočarstvu, šumarstvu, graditeljstvu, industriji, energetici i dr., zatim kako će se roba prevoziti kao rasuti tereti koji se lako prekrcavaju te u kontejnerima postoji opasnost da dio robe koja se prevozi dospije u rijeku Savu.

Kod normalnog prometa uslijed odvijanja samog prometa moguće je da dio robe posebno rasutih tereta prosipanjem dospije u rijeku Savu. Daljnja opasnost je posljedica održavanja pogonskih dijelova plovila te eventualno pranje i čišćenje plovila na neadekvatan način nakon istovara tereta.

Druga mogućnost je incidentna situacija kao što je eventualni sudar ili prevrtanje plovila.

Kod prve mogućnosti iako se radi o malim količinama, kod češćeg pojavljivati postoji mogućnost negativnog utjecaja na vodeni ekosustav. U drugom slučaju dolazi do razlijevanja velikih količina štetnih tvari u relativno kratkom vremenu, pa isto djeluje kao udarno (Šok) opterećenje na vodeni ekosustav.

Kod stalnog doticanja malih količina otpadne tvari živi organizmi reagiraju tako da se vrši prilagođivanje novini uvjetima staništa. To rezultira promjenama u broju i gustoći populacija u pojedinim životnim zajednicama, dakako uz uvjet da otpadna tvar po sastavu i količini ne djeluje letalno na sve organizme postojećih ekosustava.
Udarna opterećenja djeluju letalno ili subletalno na veći dio živih organizama ali na ograničenom prostoru. Nakon uklanjanja uzroka, odnosno izvora otpadne tvari dolazi do obnove autohtonih zajednica.

Od tereta koji se planiraju prevoziti rijekom Savom najveći negativni utjecaj imaju: nafta i derivati nafte, iste tvari koja služi kao gorivo brodovima koji prevoze teret, zatim kiseline i lužine te rudače, koks, metali i umjetna gnojiva, osobito fosforna.

Opasnost za ekosustav rijeke Save predstavljaju i balastne vode, ukoliko bi se ispustile u njega. Vjerojatnost ovih izvanrednih događaja koji su navede u gore u tekstu je mala, uz pridržavanje i poštivanje svih mjera kao i mjera osiguranja koje su propisane ovom studijom.

4.4 Mogući utjecaji nakon prestanka korištenja zahvata

Planirani plovni put na rijeci Savi predviđa se kao trajna građevina te se prema tome ne predviđaju utjecaji na okoliš prestankom njenog korištenja.

4.5 Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja

Planirani radovi na poboljšanju plovnosti rijeke Save kao i kasnije korištenje plovnog puta odvijat će se u gabaritima korita rijeke Save.

Opisani utjecaji na sastavnice okoliša i ekološku mrežu jednaki su na području Republike Hrvatske (lijeva obala Save) i na području Bosne i Hercegovine (Federacija BiH, desna obala Save), stoga svi utjecaji koji će biti na lijevoj obali rijeke Save (HR) bit će i na desnoj obali rijeke Save (FBiH).

Utjecaji na kakvoću zraka i klimu, podzemne i površinske vode, zaštićena područja, bioraznolikost, krajobraz, kulturno-povijesnu baštinu, gospodarstvo, poljoprivredu i stočarstvo, lovišta i divljač, šumarstvo, ribarstvo, infrastrukturu, plovidbu te utjecaj buke opisani su u poglavlju 4.1. Mogući utjecaj tijekom održavanja plovnog puta dani su u poglavlju 4.2, a mogući utjecaj u slučaju izvanrednih događaja i procjena rizika u poglavlju 4.3 .Utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove područja ekološke mreže na promatranom području detaljno su obrađena u poglavlju 6.

U tab. 4.1.1, tab. 4.5.1 i tab. 4.5.2 dane su točne dionice rijeke Save na lijevoj (HR) i desnoj strani (FBiH) na kojima će se obavljati radovi za planirani zahvat.

tab. 4.5.1: Planirani radovi na dionici plovnog puta od rkm 329 do rkm 315

Dionica plovnog puta od rkm 329 do rkm 315

Teritorij Republike Hrvatske				Teritorij Bosne i Hercegovine			
Pera (rkm)	Produbljivanje (rkm)	Vodno tijelo	Ekološka mreža	Pera (rkm)	Produbljivanje (rkm)	Vodno tijelo	Ekološka mreža (prijedlog)
325+740 – 321+740	329– 320+400	CSRI0001 _004, Sava	Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)	328+800 – 328+230 325+740 – 321+740	329– 320+400	Sava BA100002 (FBiH)	BA8300073 Rijeka Sava

tab. 4.5.2: Planirani radovi na dionici plovnog puta od rkm 312+200 do rkm 300

Dionica plovnog puta od rkm 312+200 do rkm 300							
Teritorij Republike Hrvatske				Teritorij Bosne i Hercegovine (FBiH)			
Pera (rkm)	Produbljivanje (rkm)	Vodno tijelo	Ekološka mreža	Pera (rkm)	Produbljivanje (rkm)	Vodno tijelo	Ekološka mreža (prijedlog)
311+646 – 310+370	311+760 – 310+100	CSRI0001 _003, Sava	Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)	311+646 – 310+087	311+760 – 310+100 –	Sava BA100001 (FBiH)	BA8300073 Rijeka Sava (FBiH)

4.6 Mogući skupni (kumulativni) utjecaji zahvata na sastavnice okoliša

Prilikom procjene skupnog (kumulativnog) utjecaja planiranog zahvata na sastavnice okoliša razmatrani su zahvati koji su već izvedeni, koji se izvode ili se planiraju izvesti na području predmetnog zahvata, a mogli bi pridonijeti kumulativnom utjecaju.

Uzimajući u obzir značajke planiranih radova u sklopu održavanja vodnog režima i plovnosti te prepoznate samostalne utjecaje, mogu se izdvojiti sljedeći zahvati koji mogu djelovati kumulativno:

- izgradnja vodnih građevina i zahvati regulacije vodotoka (obaloutvrde i nasipi),
- zahvati uklanjanja nanosa iz riječnog korita (Save i pritoka) radi osiguranja protočnosti,
- uređenje plovnog puta i razvoj riječnog prometa,
- hidroenergetsko korištenje Save (šire promatrano područje).

U prethodnim poglavljima „Prostorno-planska dokumentacija“, „Infrastrukturni objekti“ i „Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima“ sagledana je većina odnosa zahvata s postojećim i planiranim zahvatima, te je ostalo sagledati odnos s zahvatima zaštite od poplava i zaštitom obale od erozije.

Kako bi se rehabilitirao plovni put rijeke Save do Siska a prema studiji **Uklanjanje viška riječnog nanosa u svrhu održavanja vodnog režima i plovnosti rijeke Save, Kupe i Une** potrebno je očistiti korito rijeke Save u ukupnoj duljini od 66,8 km što je podložno manjim promjenama u daljnjoj fazi razvoja projekata. Od početne lokacije radova (Savulje) do krajnje lokacije radova (Tišina Erdedska) duljina Save je oko 305 km te ako se usporedi s duljinom radova ispada da će svi radovi zaposjesti oko 21% duljine rijeke Save.

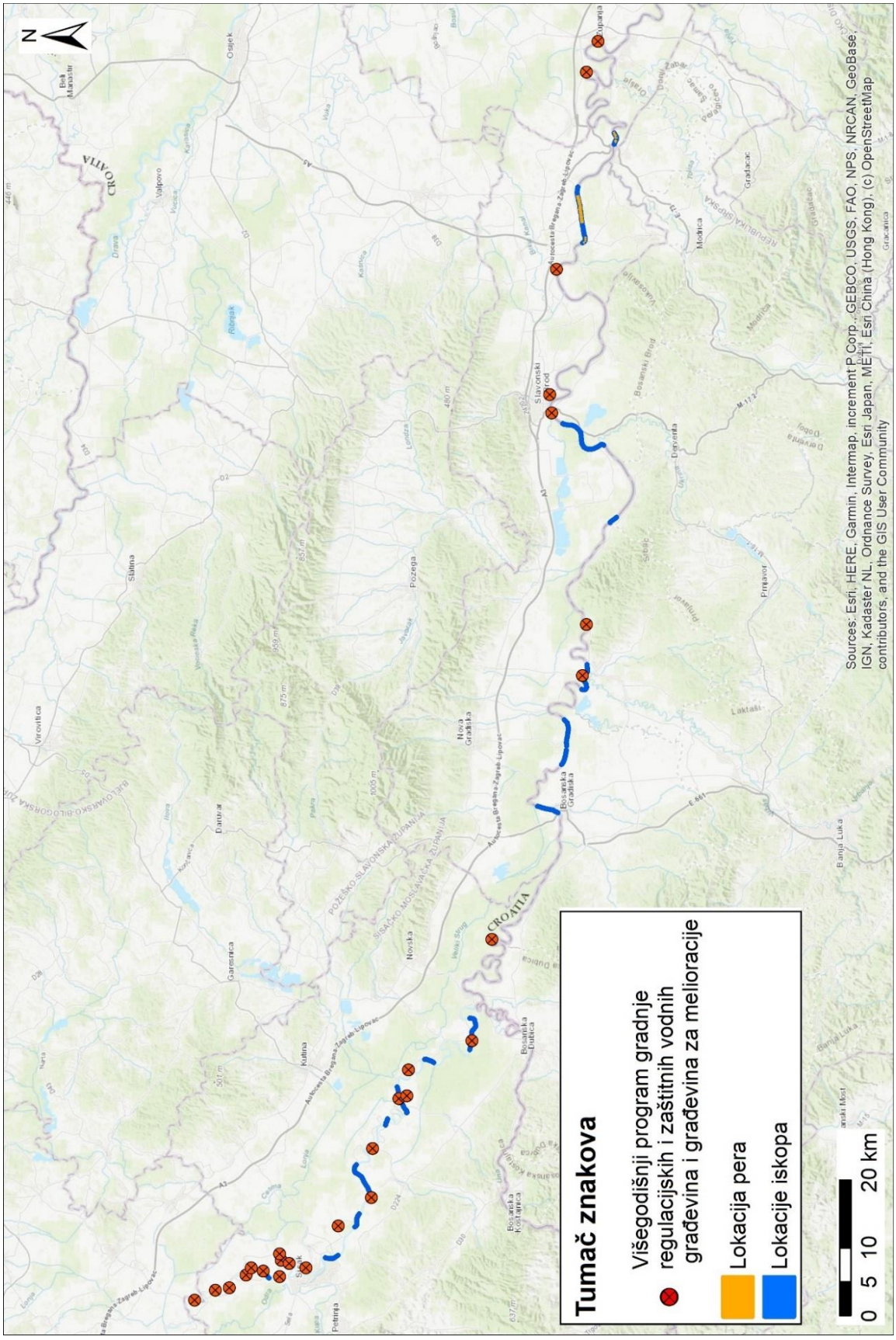
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 4.6.1: Dionice rijeke Save na kojima su planirani radovi uređenja plovnog puta

Ozn. dionice	Lokacija	Od - do (km)	Dužina (km)	Količina (m^3)
1.1.	**Savulje Sl. Šamac**	310,0 - 311,3	1.3	30.000
1.2.	**Jaruge - Novi Grad**	322,0 - 329,0	7	153.650
1.3.	**Migalovci**	374,0 - 382,0	8	30.000
1.4.	**Grlić**	394,0 - 395,0	1	7.000
1.5.	**Davor (poddionice ušće Vrbasa i Mlature)**	426,5 – 431,0	2.7	9.700
1.6.	**Dolina – Mačkovac (poddionice Dolina i Mačkovac)**	445,5 – 452,0	7	43.300
1.7.	**Stara Gradiška**	463,0 - 466,0	3	6.000
1.8.	**Višnjica- Drenov Bok**	523,0 - 528,0	5	30.000
1.9.	**Puska**	540,8 - 542,3	1.5	10.000
1.10.	**Lonja - Strmen**	552,0 - 556,0	4	57.000
1.11.	**Bobovac**	559,9 - 560,7	0.8	15.000
1.12.	**Gušće-Galdovo** (poddionice Gušće, Blinjski kut i Crnac)**	569,5 - 594,0	24.5 (10)	45.000
1.13.	**Tišina Erdedska*****	614,0 - 615,0	1	5.000
	Ukupno:		**66.8 (52.3)**	**441.650**

**Izvorno predložena duljina lokacije (24,5 km) tijekom izrade Studije podijeljena je na 3 kraće poddionice ukupne duljine 10 km (Gušće, Blinjski kut i Crnac);
*** Ova lokacija se nalazi uzvodno od plovnog puta. Predlaže se samo radi održavanja protočnosti

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 4.6.1: Prikaz planiranih radova za potrebe plovnog puta na Savi od Siska do granice sa Srbijom

Prema podacima o izgradnji novih objekata koji su preuzeti iz dokumenta Hrvatskih voda - Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije, 2015., na istoj dionici rijeci Save gdje se planiraju radovi radi poboljšanja plovidbe, izvedeno je/izvodi se ili se planira izvesti ukupno 26 zahvata od kojih je 14 trebalo biti završeno do 2017. godine, a ostatak u planskom razdoblju do 2022.

Prilikom procjene kumulativnih utjecaja poboljšanja plovnog puta potrebno je razmotriti i zahvate na rijeci Savi koji su već izvedeni ili se planiraju izvesti, a čiji utjecaji bi mogli doprinijeti utjecajima planiranih radova na poboljšanju plovnog puta.

Planiranim zahvatom se planira razvoj riječnog prometa na područjima na kojima on već postoji. Ovim zahvatom će doći do malo intenzivnijeg prometa (planirano je povećanje za oko 20%), što znači da ipak neće doći do znatnog povećanja rizika stalnog uznemiravanja akvatičke faune, promjene stanišnih uvjeta (odabrana deklinirajuća većinom neukorijenjena pera te koja omogućuju prolaz riblje mlađi kao i pronos sedimenta i manju sedimentaciju iza pera), akcidentnih događaja i širenja invazivnih vrsta uz pridržavanje svih mjera koje su propisane ovom studijom.

Uzimajući u obzir značajke planiranih radova u sklopu poboljšanja plovnog puta, i prepoznate samostalne utjecaje, mogu se izdvojiti sljedeći zahvati koji mogu djelovati kumulativno s predmetnim zahvatom na sastavnice okoliša:

- zahvati eksploatacije riječnog sedimenta nanosa (pijeska i šljunka) iz riječnog korita, koji mogu uzrokovati „manjak“ pronosa sedimenta nizvodno i tako utjecati na riječna staništa, nastanak sprudova i plićina, hidrološke prilike šireg područja i morfologiju riječnog korita. Ovo više nije izraženo na hrvatskoj stani, pa su utjecaji koje još provodi bosanska strana manjeg ukupnog intenziteta.
- zahvati regulacije vodotoka i koji mogu poremetiti procese donosa, pomicanja i taloženja sedimenta, potaknuti bočnu eroziju obala i promjene hidroloških prilika,
- zahvati na održavanju plovnog puta.

Predviđeni radovi na obnovi plovnog puta Save ne predstavljaju novi utjecaj koji neće biti uzrokom značajnih kumulativnih učinaka na stanje populacija slatkovodnih vrsta rijeke Save. Utjecaji mogućih predviđenih radova su prostorno ograničeni na mjesta izgradnje deklinirajući neukorijenjenih pera i na mjesta uklanjanja nanosa sa trase plovnog puta te vraćanju istog materijala u korito rijeke Save na mjesta većih depresija koja se nalaze uzvodno, čime će se omogućiti daljnji prirodni procesi pronosa sedimenta. Navedeni utjecaji su mali do umjereni uz primjenu predloženih mjera kojima se isti ublažavaju.

Predviđeni radovi na održavanju plovnog puta Save ne predstavljaju novi utjecaj niti će biti uzrokom značajnih kumulativnih učinaka na stanje populacija slatkovodnih vrsta rijeke Save. Utjecaji mogućih predviđenih radova ograničeni su prostorno na pojedinu lokaciju na kojoj je potrebno provesti održavanje dubine, odnosno uklanjanje nanosa sa trase plovnog puta, te uz primjenu predloženih mjera kojima se isti ublažavaju i uz uvjet odlaganja materijala u vodotoku, utjecaj nije ocjenjen kao značajno negativan.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 4.6.2: Procjena doprinosa utjecaja radova na poboljšanju plovnog puta rijeke Save mogućim kumulativnim utjecajima s drugim zahvatima uz pretpostavku primjene mjera ublažavanja

Postojeći / Planirani zahvat	Mogući učinci kumulativnih utjecaja	Značaj doprinosa poboljšanja plovnog puta kumulativnih utjecajima, uz primjenu mjera ublažavanja
Eksploatacija riječnog sedimenta	Gubitak staništa, „Manjak“ sedimenta u rijeci. Promjene hidroloških prilika. Promjene stanišnih uvjeta. Na području RH nije dozvoljena eksploatacija riječnog sedimenta. Na području BIH takva zabrana ne postoji, te i dalje vrši eksploatacija riječnog sedimenta u Savi.	**Nije značajan** Utjecaji eksploatacije riječnog sedimenta su postojeći i dugotrajni, ali u posljednje vrijeme više se ne provode u RH. Doprinos radova na izgradnji pera i produbljenu korita u sklopu promatranog zahvata nije značajan i ne može se poistovjetiti sa trajnom eksploatacijom riječnog sedimenta, jer poboljšanje plovnog puta na predmetnoj dionici uključuje odlaganje iskopanog materijala sa trase plovnog puta u rijeku Savu u uzvodne depresije, čime se omogućuje daljnji transport istog. Na taj način iskopani materijal sa trase plovnog puta se vraća u korito rijeke Save na mjesta većih depresija.
Regulacijske građevine (uklj. regulacijske građevine za potrebe uređenja vodnog gospodarstva - obaloutvrde i pera)	Gubitak i moguća degradacija riječnih staništa, Promjene hidroloških prilika.	**Nije značajan** U odnosu na opseg i postojeći utjecaj već izvedenih regulacijskih objekata na cijelom toku Save, učinci do kojih dolazi izgradnjom dekliniranih ukorijenjenih pera u sklopu poboljšanja plovnosti i uspostavljanjem dubine plovnog puta nije značajan kumulativni učinak, osobito uz primjenu mjera zaštite i odlaganje materijala u vodotoku. Ovim zahvatom nije planirana izgradnja niti jedne obaloutvrde, čime nema kumulativnog utjecaja na morfologiju korita i promjenu stanišnih uvjeta na obalama. Izgradnja pera i produbljenje korita izazvat će lokalnu promjenu nivoa vode na promatranoj dionici, te nema značajnog kumulativnog utjecaja sa perima koja se nalaze uzvodno od promatrane dionice. Postojeća dva pera koja su prisutna na promatranoj dionici su uklopljena u postojeće tehničko rješenje. Sljedeće najbliže postojeće pero nalazi se oko 30 km uzvodno od predmetne dionice, dok su sva ostala pera udaljena više od 170 km od predmetne dionice.
Održavanje plovnog puta	Promjena stanišnih uvjeta, „manjak“ sedimenta u rijeci, promjene hidroloških prilika.	**Nije značajan** Tijekom korištenja zahvata ne očekuju se dodatni kumulativni utjecaji s održavanjem plovnog puta, jer je predviđeno da se cjelokupni uklonjeni materijal sa trase plovnog puta ponovno vraća u korito Save na mjesta većih depresija. Održavanje postojećeg međunarodnog plovnog puta na predmetnoj dionici Save ne predstavlja novi utjecaj u okolišu i ne ocjenjuje se kao značajan.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAM PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA

5.1 Općenito

Nepovoljne utjecaje izgradnje plovnog puta na rijeci Savi na okoliš potrebno je izbjeći ili, ako to nije moguće, smanjiti na najmanju moguću mjeru. Zaštitne mjere temelje se na pravnim, administrativnim, tehničkim i tehnološkim uvjetima. Provođenje mjera zaštite predviđeno prije izgradnje, tijekom izgradnje zahvata, njegovog korištenja te u slučaju bilo kojeg incidenta.

5.2 Mjere zaštite tijekom pripreme i prije izgradnje zahvata

Opće mjere

1. Glavni projekt za ishođenje građevinske dozvole treba biti izrađen u skladu s mjerama zaštite okoliša. U sklopu izrade Glavnog projekta izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su ugrađene mjere zaštite okoliša.
2. Obavijestiti zainteresirano pučanstvo, ostale korisnike i institucije kontaktnog područja o izgradnji planiranog zahvata.
3. Osigurati dobavu kamenog materijala s postojećih kamenoloma te koristiti postojeće lokacije za njegovo privremeno deponiranje do ugradnje na području koja su definirana studijom.
4. Za dopremu materijala do luka koristiti postojeće infrastrukturne objekte, a od luka do mjesta ugradnje u pera materija dopremiti vodnim putem
5. Projekt organizacije gradilišta treba izraditi u sklopu Idejnog projektu za lokacijsku dozvolu.
6. U daljnjoj razradi projektne dokumentacije, prilikom detaljnije razrade pera voditi računa o objektima postojeće infrastrukture (ispust UPOV-a, ulazna građevina dovodnog kanala Bid-Bosutskog polja)
7. Prije početka radova na desnoj obali rijeke Save (područje Bosne i Hercegovine) potrebno je detektirati minsko sumnjiva područja na mjestima i razminirati ih .
8. Izraditi Operativni plan interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja
9. Sve radove izvoditi isključivo plovnom mehanizacijom.
10. Prema redoslijedu izvedbe radova, prije uklanjan nanosa sa trase plovnog puta izgraditi sva pera. Prostorno radove izvoditi od nizvodnog prema uzvodnom dijelu, na način da se radovi izvode paralelno i na Bosansko-hercegovačkoj strani.
11. Investitor je dužan tijekom izvođenja radova imenovati odgovornu stručnu osobu koja će pratiti i osigurati provedbu predloženih mjera, a podatke o odgovornoj osobi (ime i prezime, kontakt broj telefona) kao i podatke o terminu početka i planiranog završetka radova tj. dinamici izvođenja pojedine faze radova dostaviti Državnom inspektoratu, Inspekciji zaštite okoliša i u nadležno Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
12. Izraditi studiju kojim će se utvrditi funkcija i stvarno stanje postojećih hidrotehničkih objekta vezano za plovnost na cijeloj dionici rijeke Save, koja bi dala rješenje vezano koje hidrotehničke objekte koji su vezani za plovnost, a koje treba ukloniti jer više nemaju svoju funkciju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

13. Jednosmjerna plovidba će se regulirati prometnim riječnim znakovima. To je posao lučke kapetanije (Slavonski Brod), a utvrdit će se posebnom studijom prometne regulacije.
14. Državni inspektorat, Inspekcija zaštite okoliša Hrvatska po završetku radova treba obaviti pregled izvršenih radova.

5.3 Mjere zaštite okoliša tijekom izgradnje zahvata

SASTAVNICE OKOLIŠA

Opće mjere

15. Koristiti tehnički ispravne strojeve i strojeve koje proizvode manje količine buke i redovito servisirati iste na zato predviđenim lokacijama.
16. Sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevni i drugi materijal, otpad nakon izgradnje predati ovlaštenom sakupljaču za pojedinu vrstu otpada.
17. Radi zaštite od naseljavanja invazivnih vrsta, prije dopreme opreme i mehanizacije na područje radova, odnosno gradilišta, istu
    - očistiti od mulja, šljunka i vegetacije,
    - provjeriti ima li na stroju zaostalih školjkaša puževa te ih ukloniti
    - oprati opremu/mehanizaciju vrućom parom pod pritiskom te ostaviti opremu na suhom prije transporta.

Zrak

18. Zabranjeno je spaljivanje bilo kakvih tvari unutar obuhvata zahvata tijekom građenja.

Vode

19. Za uklanjanje sedimenta (materijal) manjih frakcija sa trase plovnog puta koristiti stacionarne refulere sa manjom usisnom silom, kako bi se smanjila zamućenosti vode i kako bi se vagilni organizmi mogli oduprijeti usisinoj sili.
20. Za prijevoz uklonjenog materijala sa trase plovnog puta do mjesta odlaganja koristiti barže s nepropusnim dnom
21. U slučaju tvrđeg i krupnijeg materijala na dnu koristiti plovni bager (vedričari grajfer i sl), jer pritom neće dolaziti do većeg zamućenja zbog same strukture i veličine supstrata.
22. U slučaju nailaska velikog vodnog vala razraditi način kako zaštite ljudstva i opreme.
23. Radove izvoditi tijekom razdoblja srednjeg vodostaja (do 20. kolovoza do 15. ožujka) kako bi se izbjeglo stvaranje visokih količina suspendiranog materijala u stupcu vode.
24. Iskopani sediment i materijal iz Save, koji se neće ugraditi u pera, zabranjeno je trajno ili privremeno odlagati na savsku obalu, već ga izvođač radova treba razmjestiti unutar korita Save na mjesta povećanih depresija definirana Idejnim rješenjem (od rkm 333 +120 do rkm 335+400 i od rkm 343+350 do rkm 346+520) i to u širini od 50 do 60 metara, a trasa se treba obilježiti plutajućim bovama.
25. Uklanjanje sedimenta sa trase plovnog puta provoditi u etapama po dionicama u dužini od 500 metara i u širini plovnog puta za jednosmjernu plovidbu (40 m).
26. Sve otpadne vode nastale tijekom izgradnje plovnog puta moraju biti zbrinute na način propisan vodopravnim uvjetima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Biološka raznolikost

27. Spriječiti sve nepotrebne degradacije staništa, ograničavanjem radova samo na području zaposjedanja pera, uklanjanja i zbrinjavanja nanosa.
28. Izgradnju zahvata obavljati po manjim dionicama, sukcesivnim zahvatima, unutar definiranog radnog pojasa.
29. Mehanizacija za uklanjanja nanosa sa trase plovnog puta treba se kretati u uzvodnom smjeru što omogućuje lakši bijeg i izbjegavanje negativnih utjecaj na faunu riba i na načina da se prirodni supstrat u koritu rijeke i okolna staništa izvan tih površina ne oštećuju.
30. Ukoliko se nizvodno od iskopa uoči ugibanje riba, trenutno prekinuti sve radove te o tome obavijestiti Državni inspektorat odnosno inspektora zaštite okoliša.
31. U slučaju nailaska na ozlijeđene ili uginule jedinke ciljnih ili strogo zaštićenih vrsta odmah je potrebno obustaviti radove u blizini nalaza, te o nalazu odmah izvijestiti Državni inspektorat i nadležnog inspektora zaštite prirode i Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.

Kulturno povijesna baština

32. Ukoliko se u tijeku radova naiđe na arheološke predmete, radove je potrebno obustaviti i o tome obavijestiti nadležni konzervatorski odjel u Slavonskom Brodu.

Naselja i stanovništvo

33. Edukacijskim i promidžbenim materijalima pravovremeno informirati zainteresiranu javnost o djelovanju i aktivnostima vezanima za projekt.

Ribarstvo

34. Obavijestiti ovlaštenike ribolovnog prava o prostornoj i vremenskoj dinamici izvođenja radova

Lovstvo

35. Obavijestiti lovoovlaštenike o vremenskoj i prostornoj dinamici izvođenja radova , kako bi se na vrijeme poduzele mjere za sprečavanje šteta koje mogu nastati na prvenstveno na plemenitoj divljači.

Riječna infrastruktura

36. Promet plovilima organizirati na način da se smanji vjerojatnost prometnih nezgoda, odnosno izbjegavati nepotrebnu plovidbu. Propisno označiti radna plovila i organizirati njihov stalni nadzor.
37. Prilikom postavljanja oznaka jednosmjernog plovnog puta izbjegavati područja s gustom vegetacijom (drvećem i grmljem), te minimalno ukloniti vegetaciju i to ručno bez upotrebe bučnih strojeva.

OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Otpad

38. Sve vrste otpada odvojeno sakupljati po vrstama, privremeno skladištiti u odgovarajućim spremnicima na mjestu nastanka te predati ovlaštenoj osobi uz popunjeni odgovarajući prateći list
39. Opasni otpad skupljati u odgovarajuće propisno označene, zatvorene, vodonepropusne spremnike s dvostrukom stjenkom, te isti predati tvrtki koja ima dozvolu za obavljanje djelatnosti tom vrstom otpada, odnosno ovlaštenom sakupljaču.

Buka

40. Bučne radove treba organizirati na način da se obavljaju u razdoblju od 8 do 18 sati.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Mjere zaštite u slučaju akcidenata

41. Postupati po Operativnom planu interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja
42. Na gradilištu osigurati minimalno jedan spremnik sa upijajućim materijalima ukoliko dođe do curenja goriva ili motornih ulja uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom.
43. Na području gradnje zahvata osigurati plivajuću branu za sprječavanja širenja onečišćenja po rijeci Savi.
44. Na uočljivom mjestu istaknuti "Plan djelovanja u slučaju izvanrednog (akcidentnog) događaja" sa zakonski propisanim potrebnim podacima.

5.4 Mjere zaštite tijekom korištenja zahvata

Održavanje plovnog puta

45. Godišnje održavanja plovnog puta, sukladno zakonskoj regulativi RH, provoditi prema Elaboratu izrađenom na temelju godišnjih tehničkih promatranja svih objekata izgrađenih za potrebe poboljšanja plovnosti Save, a odnosi se na održavanje pera, nakupljanje nanosa i oznaka plovnosti, zatim rezultata praćenja bio-ekološkog stanja te prijedloga inspektora nadležnih za sigurnost plovidbe na unutarnjim vodama.
46. Prilikom provođenja mjera zaštite tijekom korištenja zahvata pridržavati se svim mjera propisanih kao mjere tijekom izvođenja radova, a to su:

Mjere za tehničko održavanje pera (održavanje objekata sigurnosti plovidbe)

47. Radove održavanje objekata sigurnosti plovidbe u obavljati uz pomoć plovne mehanizacije, bez odlaganja građevnog materijala na obalu i bez prisustva mehanizacije na obali.
48. Utovar materijala za ugradnju za potrebe održavanja obavljati samo u lukama, pristaništima odnosno tovarištima s odobrenjem.
49. Veći radovi održavanja koji se odnose na oštećena pera koja je potrebno sanirati ne smiju se izvoditi u razdoblju od sredine ožujka do sredine kolovoza, kako bi se izbjeglo razdoblje mrijesta riba i mogući negativni utjecaji na ribe.

Mjere za obilježavanje plovnosti

50. Poslove obavljati pomoću malih plovila- čamaca ili manjih brodova koji se redovito tehnički pregledavaju i održavaju.
51. Pristup do obalnih znakova koji se nalaze u dosegu postojećih cestovnih komunikacija obavljati cestovnim vozilima, a ukoliko pristupa nema s obale pristup osigurati isključivo s plovila.
52. Košnju raslinja oko znakova plovnosti obavljati pomoću ručne mehanizacije, a nikako kopnenim strojevima.

Mjere za uklanjanje sa trase plovnog puta plutajućih i potonulih predmeta koji ugrožavaju sigurnost plovidbe

53. U razdoblju mrijesta riba od sredine ožujka do sredine kolovoza izvoditi samo nužno uklanjanje stabala.
54. Nanose mrtvog drveta, sasušena ili polegnuta stabla gdje god je to moguće ostavljati u vodotoku rijeke Save, a prohodnost plovnog puta ostaviti premještanjem mrtvog drveta na obližnje dijelove vodnog toka, gdje ne ometaju

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

plovidbu (npr. između pera, okretanjem drveta niz tok), te ih učvrstiti, a samo iznimno uklanjati iz vodotoka.

Mjere za interventno održavanje plovnog puta po nalogu inspektora nadležnog za sigurnost plovidbe na unutarnjim vodama

55. Iskop mogu obavljati samo izvođači registrirani za obavljanje poslova ovakve vrste koji su educirani provoditi mjere zaštite, te čija oprema udovoljava uvjetima za sprečavanje onečišćenja voda, te koji posjeduju dodatnu opremu za sprječavanje onečišćenja ili intervencija u slučaju onečišćenja.
56. Uklonjeni nanos isključivo odlagati u vodotok na dionicama sa povećanom dubinom.
57. Uvijek izvoditi radove u smjeru od nizvodnih prema uzvodnim dionicama kako bi se izbjeglo sekundarno uznemiravanje i ugrožavanje faune koja se kreće nizvodno.
58. Oprema za održavanje mora biti uvijek očišćena od mulja, šljunka i vegetacije, dobro oprana po mogućnosti i vrućom vodom pod pritiskom, kako ne bi došlo do rasprostiranja pojedinih invazivnih vrsta, ako se oprema koristila i na drugim vodotocima na području rasprostranjenija pojedinih invazivnih životinjskih vrsta.

Infrastruktura riječna plovidba

59. Ograničiti brzinu plovidbe u mirnoj vodi na 9 km/h (2,5 m/s) kod centralne plovidbe.

Mjere zaštite u slučaju akcidenata

60. U slučaju potencijalnog ili stvarnog onečišćenja voda tijekom korištenja plovnog puta na rijeci Savi interventne mjere sanacije uskladiti s Županijskim operativnim planom za zaštitu voda.
61. U slučajevima iznenadnog onečišćenja obavijestiti nadležna tijela i javnost te primijeniti operativne planove radi sprječavanja širenja i uklanjanja iznenadnog onečišćenja.
62. Nadzirati nastala onečišćenja i njihovo širenje, informirati javnost i korisnike vode o kakvoći vode i o eventualnoj potrebi zabrane njezine uporabe.
63. Sanirati nastalo onečišćenje u skladu s operativnim planovima, te ukloniti uzrok iznenadnog onečišćenja.

5.5 Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja plovnog puta

Plovni put na rijeci Savi odnosno izgrađene hidrotehničke građevine se predviđaju kao trajne građevina te prema tome nema potrebe propisivati mjere zaštite okoliša.

5.6 Program praćenja stanja okoliša

5.6.1 Općenito

Redovito praćenje stanja (monitoring) predstavlja proces promatranja koja su unaprijed osmišljena sa specifičnim ciljem praćenja bitnih sastavnica okoliša na užem i širem području zahvata na temelju točno određenih vremenskih razdoblja. Cilj praćenja stanja je utvrđivanje stanja na području zahvata za vrijeme građenja i za vrijeme korištenja plovnog puta na rijeci Savi.

Program praćenja stanja (monitoringa) vrsta na užem području zahvata treba uključiti u glavni projekt planiranog zahvata.

5.6.2 Program praćenja stanja prije i tijekom izvođenja radova

Praćenje osnovnih fizikalnih i fizikalno-kemijskih pokazatelja
Prije početka radova i za vrijeme izvođenja radova pratiti osnovne fizikalne i fizikalno-kemijske pokazatelje u vodi: vodostaj i protok, te temperaturu vode, količinu otopljenog kisika, turbiditet. S mjerenjima započeti tjedan dana prije početka radova, a potrebno ih je obavljati svaki dan u tjednu prije početka radova, te svaki dan tijekom izvođenja radova: mjerenja se obavljaju na lokaciji izvođenja radova te na 4 točke nizvodno od lokacije radova i to 100 m, 200 m, 400 m i 1000 m nizvodno. Mjerenja treba provoditi ovlašteni laboratorij.

Ukoliko tijekom izvođenja radova zahvata količina kisika padne ispod 7,0 mg/l (ili ispod izmjerene količine kisika prije početka radova, ukoliko je niža od 7 mg/l) potrebo je obavijestiti nadležno upravno tijelo i stručno tijelo za zaštitu prirode radi ishođenja uputa o daljnjem postupanju.

Ukoliko tijekom izvođenja radova zahvata količina kisika padne ispod 5,0 mg/l potrebno je obustaviti radove i s novim radovima započeti tek nakon ponovne uspostave povoljnih uvjeta (vrijednost otopljenog kisika veća od 7 mg/l, odnosno vrijednost izmjerena prije početka radova, ukoliko je niža od 7 mg/l).

5.6.3 Program praćenja stanja nakon izgradnje i tijekom korištenja

Program praćenja sedimentacije između pera
Kod neukorijenjenih pera potrebno je provesti monitoring sedimentacije na području između korijena i obale, a kod ukorijenjenih u prolazu za ribe i sediment, te monitoring sedimentacije između pera (neukorijenjenih i ukorijenjenih) i potencijalni gubitak vodenog staništa, jednom godišnje pri najnižim vodostajima. Ovaj monitoring sedimentacije potrebno je kontinuirano pratiti kroz cijelo vrijeme korištenja zahvata, te ukoliko bude potrebno višak sedimenta ukloniti i premjestiti unutar korita na mjesta veće depresije.

Nakon prolaska vodnog vala velikih voda terenski utvrditi je li došlo do značajnog zapunjavanja prostora između pera (neukorijenjenih i ukorijenjenih), između korijena i obale te kod ukorijenjenih pera provjeriti prolaznost otvora unutar pojedinog pera, te po potrebi ukloniti sediment koji bude prisutan na način da se premjesti u uzvodne depresije.

Program praćenja stanja ihtiofaune
Nakon završetka radova, praćenje stanja riblje populacije provoditi u trajanju od pet (5) godina, kroz sve sezone, od strane ovlaštene institucije tj. pravne osobe s ovlaštenjem za praćenje stanja ihtiofaune, sukladno Popisu ustanova koje obavljaju poslove u području slatkovodnog ribarstva (NN 107/05).

Vezano za stanje ihtiopopulacije, pratiti stanje vodenih staništa, odnosno pratiti da ne dolazi do gubitka vodenog staništa stvaranjem kopna među perima te fragmentacije staništa za riblju mlađ i riblje vrste slabijih plivačkih sposobnosti.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5.6.4 Dostava rezultata monitoringa

Podatke dostaviti Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja, koja treba temeljem dostavljenih podataka i utvrđenog stanja ihtiopopulacije utvrditi postoji li potreba za daljnjim praćenjem ili dodatnim mjerama zaštite područja.

Predloženi monitoring treba započeti u sezoni nakon dovršetka svih planiranih radova.

Praćenje stanja okoliša tijekom korištenja zahvata odnosi se i na:

- Hidrološka praćenja
- Praćenja stanja površinskih i podzemnih voda
- Praćenja stanje faune riba

Međutim treba naglasiti da na ovom području praćenje ocjene ekološkog i kemijskog stanja površinskih voda provodi laboratorij Hrvatskih voda, a praćenje podzemnih voda provodi nadležni županijski zavod za zaštitu zdravlja, dok hidrološka praćenja i praćenja razina podzemnih voda provodi Državni hidrometeorološki zavod.

5.7 Zakonske osnove mjera zaštite

Opće mjere
Opće mjere zaštite propisane su u skladu sa člankom 40. stavkom 2. i člankom 89a Zakonom o zaštiti okoliša („Narodne novine“ broj 80/13, 78/15, 12/18, 118/18), Zakonom o zaštiti prirode („Narodne novine“ broj 80/13, 73/17, 14/19, 127/19) i člankom 69. stavkom 2. točkom 8 i člankom 89 Zakonom o gradnji („Narodne novine“ broj 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Mjere zaštite zraka:
Predložene mjere zraka temelje se na članku 23 Zakona o zaštiti okoliša i u skladu su s člankom 9. Zakona o zaštiti zraka („Narodne novine“ broj 127/19).

Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku dane su u Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku („Narodne novine“ broj 77/20).

Mjere zaštita voda:
Mjere zaštite voda temelje se na članku 24. Zakona o zaštiti okoliša te članicama 46. i 49. Zakona o vodama („Narodne novine“ broj 66/19).

Dobivene rezultate mjerenja pokazatelja ekološke kakvoće voda treba vrednovati prema Uredbi o standardu kakvoće voda („Narodne novine“ broj 96/19). Uzorkovanje i obradu podataka za pojedini biološki element kakvoće voda treba provoditi sukladno članku 50 Zakona o vodama i metodologiji koju su propisale Hrvatske vode.
(http://www.voda.hr/sites/default/files/dokumenti/metodologija_uzorkovanja_laboratorijskih_analiza_i_odredivanja_omjera_ekoloske_kakvoce_bioloskih_elemenata_kakvoce_1.pdf)

Mjere zaštite tla
Mjere zaštite tla propisane su u skladu sa člankom 21. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“ broj 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)

Mjere zaštite bioraznolikosti:
Mjere zaštite bioraznolikosti propisane su u skladu sa člancima 4.,5., 6., 52. (st. 1-3), 58. i 100. i 101. Zakona o zaštiti prirode, člankom 7 Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“ broj 144/13, 73/16) te člankom 133. Zakona o gradnji.

Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže
Mjere ublažavanja utjecaja na ciljeve očuvanja ekološke mreže i cjelovitosti područja ekološke mreže propisane su u skladu s člankom 33. Zakona o zaštiti prirode, te Uredbe o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže („Narodne novine“ broj 80/19), Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“ broj 88/14) te Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“ broj 144/13 i 73/16).

Mjere zaštite krajobraza
Mjere zaštite krajobraza u skladu su člankom 4. i 7. Zakona o zaštiti prirode s člankom 49. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje („Narodne novine“ broj 78/15, 118/18, 110/19) te člankom 69. Zakona o gradnji.

Mjere zaštite kulturno-povijesna baština:
Mjere zaštite kulturno-povijesne baštine propisane su u skladu sa Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara („Narodne novine“ broj 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12 , 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20).

Mjere zaštite divljači i lovišta:
Prilikom obavljanja radova na izgradnji treba se pridržavati odredbi članka 54 („Narodne novine“ broj 99/18 i 32.19), Pravilnikom o stručnoj službi za provedbu lovnogospodarske osnove („Narodne novine“ broj 108/19)

Mjere zaštite za sigurnost plovidbe:
Mjere vezane za sigurnost plovidbe temelje na Zakonu o plovidbi i lukama na unutarnjim vodama (NN 109/07, 132/07, 51/13, 152/14, 118/18) članak 5., 6., 7., 8., i 9., a sprječavanje onečišćenja se temelji na članicama 66. i 69.ovog zakona i Priručniku za plovidbu na rijeci Savi kojega je izradila Međunarodna komisija za sliv rijeke Save.

Mjere zaštite za stanovništvo
Da bi se spriječilo onečišćenje voda radi očuvanja i zdravlja ljudi i zaštite okoliša, te omogućilo neškodljivo i nesmetano korištenje voda za različite namjene propisanome mjere zaštite voda su u skladu s člankom 46., 48. Zakona o vodama (NN 66/19).

Mjere gospodarenje otpadom:
Propisane mjere zbrinjavanja građevnog otpada temelje se na članku 33 Zakona o zaštiti okoliša, a i u skladu su člankom 5. i 6. Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest („Narodne novine“ broj 69/16).

Propisane mjere zbrinjavanja otpada u skladu su s mjerama i ciljevima gospodarenja otpada propisanih člankom 9. Zakona o održivom gospodarenju otpadom („Narodne novine“ broj 94/13, 73/13, 14/19, 98/19).

Člankom 5. i 6. Pravilnika o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada („Narodne novine“ broj 114/15, 103/18, 56/19) propisani su uvjeti pod kojima se otpad s uređaja može odlagati na odlagalištu neopasnog otpada.

Člankom 4. Pravilnika o gospodarenju otpadom („Narodne novine“ broj 81/20) propisani su oporaba i zbrinjavanje otpada, a člankom 16. Plan gospodarenja otpadom.

Klasifikacija otpada provedena je sukladno Pravilniku o katalogu otpada („Narodne novine“ broj 90/15)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

S viškom materijala iz iskopa potrebno je postupiti u skladu s propisima kojima se definira Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada („Narodne novine“ broj 114/15, 103/18, 56/19).

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja
Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja temelje se na odredbama Zakona o zaštiti od svjetlosnog onečišćena („Narodne novine“ broj 14/19).

Mjere zaštite od buke:
Mjere zaštite od buke temelje se na članku 29. Zakona o zaštiti okoliša i članku 9. Zakona o zaštiti od buke („Narodne novine“ broj 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18) članku 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ broj 145/04).

Dopuštene razine imisije buke u otvorenom prostoru te dozvoljene razine buke pri noćnom radu propisane su člankom 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ broj 145/04).

Dopuštene razine buke s gradilišta propisane su člankom 17. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ broj 145/04). Dopuštene razine imisije buke u otvorenom prostoru te dozvoljene razine buke pri noćnom radu propisane su člankom 5. Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ broj 145/04).

Mjere zaštite za izbjegavanje akcidenata i sprečavanja i ublažavanje mogućih nekontroliranih događaja:
Propisane mjere u skladu su s Državnim planom mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda („Narodne novine“ broj 5/11), te člankom 82, 83, 84 i 85. Zakona o vodama, dok su mjere za sprečavanje i ublažavanje nekontroliranih događaja propisane su u skladu s člankom 10. Zakona o zaštiti okoliša.

Program praćenja

Program praćenja voda temelji se Zakonu o vodama („Narodne novine“ broj 66/19) i Uredbi o standardu kakvoće vode („Narodne novine“ broj 69/19).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Investitor	:	REPUBLIKA HRVATSKA, MINISTARSTVO MORA, PROMETA I INFRASTRUKTURE Prisavlje 14, 10 000 Zagreb
Građevina	:	RIJEKA SAVA
Dio građevine	:	Poboljšanje plovnosti rijeke Save za dionice od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312+200 do rkm 300
Lokacija građevine	:	Rijeka Sava
Vrsta dokumentacije	:	Studija utjecaja na okoliš
Vrsta projekta	:	Projekt više struka
Projekt/Posao	:	Studija o utjecaju na okoliš s Glavnom ocjenom prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu
Knjiga/mapa	:	

GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

Voditelj posla	:	Iva Vidaković, mag.educ.biol.
Suradnici	:	dr.sc. Jelena Fressl, dipl.ing.biol.
	:	Marta Srebočan, mag.oecol. et prot.nat.
	:	dr.sc. Ivan Vučković, dipl.ing.biol.
	:	Mladen Plantak, mag.geogr.
	:	Alan Kereković, dipl.ing.geol.

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

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6. GLAVNA OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA ZA EKOLOŠKU MREŽU

6.1 Opći podaci

6.1.1 Razlozi i cilj provedbe glavne ocjene zahvata

Ekološka mreža kao sustav najvrjednijih područja za ugrožene vrste, staništa, ekološke sustave i krajobraze služi ostvarivanju sljedećih ciljeva:

- ublažavanje negativnih posljedica fragmentacije staništa;
- omogućavanje kretanja vrsta;
- uspostava funkcionalnih veza između zaštićenih dobara i na taj način osigurati zadovoljavajuće stanje vrsta i staništa sukladno s EU direktivi o pticama (Direktiva 79/409/EEC i staništima (Direktiva 92/43/EEC).

Šesto poglavlje ove Studije izrađeno je u svrhu procjene mogućih utjecaja planiranog zahvata rehabilitacije plovnog puta rijeke Save na dionicama rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300 na područje ekološke mreže HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice a za koje se temeljem postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu nije mogla isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljne vrste i stanišne tipove i cjelovitost područja ekološke mreže. Također ova Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu se izrađuje u svrhu određivanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja kako bi se mogući negativni utjecaji zahvata na ciljne vrste i stanišne tipove spriječili ili sveli na prihvatljivu mjeru.

Planirani zahvat koji uključuje izgradnju pera i produbljivanje korita rijeke Save nalazi se na području dviju država. Na području Republike Hrvatske, prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19) planirani zahvat rehabilitacije plovnog puta rijeke Save do razine međunarodnog plovnog puta IV klase plovnosti nalazi se unutar područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS) **HR2001311 - Sava nizvodno od Hrušćice.** Na širem promatranom području dodatno se nalaze i POVS područja HR2000427 - Gajna i HR2000426 - Dvorina te područje očuvanja značajno za ptice (POP) HR1000005 - Jelas polje.

U Bosni i Hercegovini rijeka Sava na području planiranog zahvata dio je područja predloženog za područje ekološke mreže Natura 2000 **BA8300073 - Rijeka Sava FBiH.** Na užem promatranom području ali bez zadiranja u samo područje dodatno se nalaze predložena/potencijalna Natura 2000 područja: BA8300081 - Tišina FBiH, BA7300073 - Rijeka Sava RS i BA7300081 - Tišina RS. Sva potencijalna područja Nature 2000 pripadaju tipu C, što znači da se radi o područjima koja su istovremeno značajna za vrste i stanišne tipove (pSCI) i za ptice (SPA).

Predmetna Glavna ocjena se izrađuje na temelju Rješenja Ministarstva zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske (KLASA: UP/I-612-07/18-60/36, URBROJ: 517-07-1-1-2-18-4) od 16. svibnja 2018. godine danog u nastavku.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

AGENCIJA ZA VODNE PUTOVE
Primljeno: 23-05-2018
Urudžbeni broj: 18-631

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA
I ENERGETIKE
10000 Zagreb, Radnička cesta 80
Tel: 01 / 3717 111, fax: 01 / 4866 100

KLASA: UP/I 612-07/18-60/36
URBROJ: 517-07-1-1-2-18-4
Zagreb, 16. svibnja 2018.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike temeljem članka 30. stavka 5. vezano uz članak 29. stavak 1. Zakona o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/2013 i 15/2018), a povodom zahtjeva nositelja zahvata Agencije za vodne putove iz Vukovara, Parobrodarska 5, zastupanog po ovlašteniku Eko Invest d.o.o. iz Zagreba, Draškovićeva 50, za provedbu postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu za Rehabilitacija plovnog puta rijeke Save za dionicu rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300, nakon provedenog postupka, donosi

RJEŠENJE

I. **Za namjeravani zahvat Rehabilitacija plovnog puta rijeke Save za dionicu rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300, nositelja zahvata Agencije za vodne putove iz Vukovara, Parobrodarska 5, zastupanog po ovlašteniku Eko Invest d.o.o. iz Zagreba, Draškovićeva 50, ne može se isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je za isti obavezna provedba postupka Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.**

II. **Ovo rješenje izdaje se na rok od četiri godine.**

III. **Ovo rješenje objavljuje se na internetskoj stranici Ministarstva.**

Obrazloženje

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike zaprimilo je 11. travnja 2018. godine zahtjev za provedbu postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu za zahvat Rehabilitacija plovnog puta rijeke Save za dionicu rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300, nositelja zahvata Agencije za vodne putove iz Vukovara, Parobrodarska 5, zastupanog po ovlašteniku Eko Invest d.o.o. iz Zagreba, Draškovićeva 50. U zahtjevu, sukladno odredbama članka 30. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode navedeni su svi podaci o nositelju zahvata i priložena je potrebna dokumentacija (Eko Invest d.o.o., veljača 2018.).

Po zaprimljenom zahtjevu, sukladno odredbama članka 30. stavka 3. Zakona o zaštiti prirodi, Ministarstvo je zatražilo mišljenje Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (u daljnjem tekstu HAOP) koje je zaprimilo 15. svibnja 2018. godine.

U provedbi postupka ovo Ministarstvo razmotrilo je predmetni zahtjev, dostavljenu dokumentaciju, podatke o ekološkoj mreži (područja ekološke mreže, ciljne vrste i stanišne tipove) i mišljenje HAOP-a (KLASA: 612-07/18-26/325, URBROJ: 427-06-6-18-3) od 14. svibnja 2018. godine te je utvrdilo kako slijedi:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Predmetnim zahvatom predviđena je rehabilitacija plovnog puta rijeke Save na dionicama od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300, kako bi se osposobila do razine međunarodnog plovnog puta IV klase plovnosti. Na predmetnim dionicama će se iskopima postići potrebna dubina te predvidjeti i ugradnja novih ili rekonstrukcija postojećih regulacijskih građevina (20 inklinatnih pera i obaloutvrde). U projektu je odabrana dimenzija građevinskih parametara plovnog puta 70 x 2,5 m kod vodnog lica trajnosti 94%. Pojas plovnosti definiran je kroz širinu kinete od 70 m, a sama kineta se oblikuje iskopom tog pojasa uz spoj s dnom korita formiranjem pokosa 1:3. Iskopani materijal će se odlagati unutar savskog korita, dio će se koristiti za izgradnju planiranih građevina plovnog puta, a preostali dio će se odlagati u lokalne depresije u koritu.

Sukladno Uredbi o ekološkoj mreži (Narodne novine, br. 124/13 i 105/15), planirani zahvat se nalazi unutar područja ekološke mreže, Područja očuvanja značajnog za vrste i stanišne tipove (POVS) HR HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice. Ovo područje uvršteno je u ekološku mrežu radi očuvanja vrsta obična lisanka (*Unio crassus*), rogati regoč (*Ophiogomphus cecilia*), bolen (*Aspius aspius*), prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*), veliki vretenac (*Zingel zingel*), mali vretenac (*Zingel streber*), dunavska paklara (*Eudontomyzon vladykovi*), veliki vijun (*Cobitis elongata*), vijun (*Cobitis elongatoides*), bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*), plotica (*Rutilus virgo*) te stanišnih tipova 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion, 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. i 91E0* Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae).

U dostavljenoj dokumentaciji prepoznati su sljedeći potencijalni utjecaji predmetnog zahvata: gubitak staništa, izravno uništenje jedinki, gubitak staništa ciljnih vrsta, snižavanje razine vode i promjena hidrologije, ometanje mriještenja i područja mrijesta tijekom uklanjanja sedimenta, promjena uzdužne povezanosti ovisno o plivačkim sposobnostima vrsta, smanjenje riječne dinamike, ubrzano usijecanje riječnog korita, smanjenje varijabilnosti dubine uz riječne obale te širenje invazivnih vrsta duž novih vodnih građevina.

Slijedom provedenog postupka Prethodne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu, uzimajući u obzir karakteristike, smještaj i obuhvat zahvata te sagledavajući moguće utjecaje, ne može se isključiti mogućnost značajnih negativnih utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže te je stoga riješeno kao u izreci. Sukladno navedenom za predmetni zahvat obavezno je provesti postupak Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu.

U Glavnoj ocjeni potrebno je definirati točan obuhvat zahvata, dionice i količine uklanjanja nanosa, lokacije odlaganja nanosa, lokacije rekonstrukcije postojećih i izgradnje novih vodnih građevina, kao i tipska rješenja vodnih građevina, vrijeme provođenja radova te sagledati varijantna rješenja zahvata, ukoliko ona postoje. Kako bi se mogao ocijeniti utjecaj zahvata, potrebno je utvrditi veličinu populacija i stanišnih tipova prisutnih na području zahvata, odnosno utvrditi nulto stanje. U slučaju da ne postoje adekvatni recentni terenski podaci, prilikom izrade Glavne ocjene potrebno je napraviti terenska istraživanja ključnih staništa ciljnih vrsta, populacija ciljnih vrsta/stanišnih tipova područja ekološke mreže na lokaciji zahvata i šire, koji potencijalno mogu biti utjecani zahvatom, što je ključno prilikom ocjene utjecaja, kao i za buduće praćenje učinkovitosti mjera ublažavanja.

Vezano uz sagledavanje utjecaja na ključna staništa ciljnih vrsta ihtiofaune, navedeno se odnosi na sagledavanje utjecaja na staništa povoljna za mrijest i razvoj riblje mlađi te na utvrđivanje lokacija postojećih zimovnika za ihtiofaunu na području lokacije zahvata. Potencijalni utjecaj zahvata predstavlja i mogućnost zatrpavanja područja između pera sedimentom i stvaranje novog kopnenog staništa, odnosno posljedično suženje korita rijeke. Također, ovisno o lokaciji građevina postoji mogućnost zatvaranja manjih pritoka, odnosno gubitka povezanosti sa staništima koja služe za mrijest.

Nadalje, vezano uz ciljnu vrstu obična lisanka (*Unio crassus*), za utvrđivanje nultog stanja, kao i kasnije za program praćenja, preporuča se koristiti metodologiju za istraživanja obične lisanke prilagođenu za velike rijeke. Koristi se povlačna mreža dredža širine otvora 30 cm i promjera oka 5 mm. Mreža se povlači na 5 mjesta uzdužnim transektima. Ovisno o koritu mreža se može povlačiti ispred ili iza prethodnog povlačenja (tj. ne trebaju potezi biti paralelni). Na odabranoj sekciji rijeke postupak treba ponoviti na još dva mjesta. U plitkom dijelu rijeke uz obje obale nužno je provesti uzorkovanje „kracer" mrežom (25 x 25 cm) sa 3 poduzorkovanja. Pregledati 30 do 100 m dužine toka pomoću akvaskopa (batiskopa) standardiziranim naporom od 0,5-1 metar po minuti. Istraživanje se provodi jednom godišnje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sukladno odredbama članka 29. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode, Ministarstvo provodi Ocjenu prihvatljivosti za zahvate za koje središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša provodi postupak Procjene utjecaja zahvata na okoliš.
Sukladno odredbama članka 30. stavka 5. Zakona o zaštiti prirode, ako nadležno tijelo ne isključi mogućnost značajnih negativnih utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže, donosi rješenje da je za zahvat obavezna Glavna ocjena, stoga je riješeno kao u izreci.
Sukladno odredbama članka 43. stavka 1. Zakona o zaštiti prirode, ovo Rješenje izdaje se na rok od četiri godine.
Sukladno odredbama članka 44. stavak 3. Zakona o zaštiti prirode, ovo Rješenje objavljuje se na internetskoj stranici Ministarstva.
Sukladno odredbama članka 44. stavka 2. Zakona o zaštiti prirode, ovo Rješenje dostavlja se inspekciji zaštite prirode.

Upravna pristojba plaćena je sukladno Zakonu o upravnim pristojbama (Narodne novine, broj 115/2016) te poništena na zahtjevu.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Ovo je rješenje izvršno u upravnom postupku te se protiv njega ne može izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor pred upravnim sudom na području kojeg tužitelj ima prebivalište, odnosno sjedište. Upravni spor pokreće se tužbom koja se podnosi u roku od 30 dana od dana dostave ovog rješenja. Tužba se predaje nadležnom upravnom sudu neposredno u pisanom obliku, usmeno na zapisnik ili se šalje poštom, odnosno dostavlja elektronički.

VIŠA STRUČNA SAVJETNICA

mr.sc. Iva Antolić

DOSTAVITI:

1. Eko Invest d.o.o., Draškovićeva 50, Zagreb
2. Agencija za vodne putove, Parobrodarska 5, Vukovar
3. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje;
4. U spis predmeta, ovdje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.1.2 Opis metode predviđanja mogućih utjecaja

Detaljan opis planiranih zahvata i načina izvođenja radova dan je u 1. poglavlju ove studije. Opis tehničkog rješenja preuzet je iz sljedeće dokumentacije: Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Petrovi Brodovi (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Savulje (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Vrbanja (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Zorice (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.). U sklopu navedene projektne dokumentacije izrađeni su 1D hidraulički model šire dionice rijeke Save (potez od Slavonskog Broda do Županje) te 2D hidraulički model promatranih dionica. Rezultati analiza provedenih na navedenim modelima korišteni su i prikazani u studiji kao podloga za procjenu utjecaja izgradnje planiranih pera na sastavnice okoliša i prirodu.

Sažeti pregled planiranih aktivnosti za odabrano rješenje poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save dan je u nastavku.

U sklopu izrade Koncepcijskog rješenja projekta poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 razmatrana su varijantna rješenja za IV kategoriju međunarodnog plovnog puta (plovni put za dvosmjernu plovidbu, minimalne širine 70 m i minimalne dubine 2,5 m pri niskim vodama 95% trajanja). Obrade i predviđeni radovi odnose se na dvije kritičnije poddionice s plitkim koritom:

- Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329 (stacionaža modela km 52+900 do 61+800)
- Slavonski Šamac rkm 310 – rkm 312+200 (stacionaža modela km 42+500 do 44+750)

U početku razrade Koncepcijskog rješenja razmatrane su, odnosno sagledavane tri varijante dvosmjerne plovidbe:

- Varijanta V 1 - produbljenje korita rijeke za zadanu širinu dvosmjernog plovnog puta
- Varijanta V 2 – izrada hidrotehničkih pera za zadanu širinu dvosmjernog plovnog puta
- Varijanta V 3 – kombinacija produbljenja korita rijeke i izrada hidrotehničkih pera za zadanu širinu dvosmjernog plovnog puta.

Nakon provedenih analiza za daljnju razradu odabrana je varijanta V3, jer se tim rješenjem najmanje utječe na hidrološke i hidrauličke promjene u koritu rijeke Save, te na podzemne vode i zaobalje. Razradama tehničkih rješenja za podvarijante V3.1, V3.2 i V3.3, nisu postignuti traženi nivoi vode Save, a niti tražena dubina vode od 2,5 m za IV klasu plovnog puta. Podvarijantama V3.4 i V3.5 osigurava se tražena dubina vode plovnog puta. Međutim, izrada relativno velikog broja u obalu ukorijenjenih pera - 88 odnosno 75 pera na uzvodnoj dionici od oko 10 km na neki način kanalizira tok rijeke Save, te je ocijenjeno da su izraženi veliki utjecaji na okoliš i prirodu u koritu rijeke Save neprihvatljivi sa stanovišta zaštite okoliša.

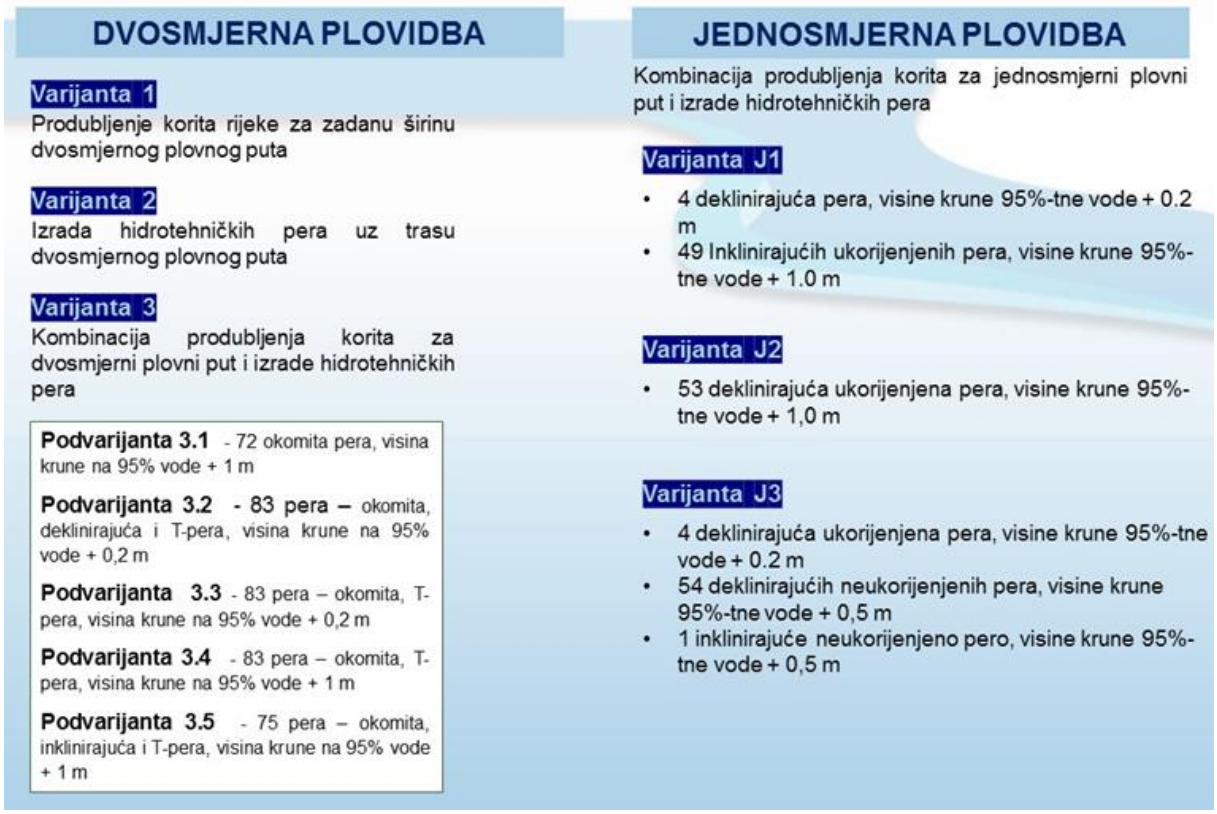
Stoga je zbog potrebe smanjenja velikog utjecaja na vodeni okoliš korita Save predloženo da se provede analiza za rješenje jednosmjernog plovidbenog puta. Time se na kritičnim dionicama sužava produbljenje korita na 40 m širine (oko 40 % manje iskopanog sedimenta). Dodatno su ovim varijantama razmatrana rješenja s u obalu ukorijenjenim perima, kao i rješenja s neukorijenjenim perima udaljenim od obale, kao i izvedba usjeka/preljeva kod ukorijenjenih pera. Time se omogućava tok vode preko ili oko pera i pri nižim vodostajima te

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

migracija riba u zoni bliže obali, kao i smanjeno taloženje nanosa oko pera te time smanjuju mogućnost stvaranja kopnenih staništa na dijelu korita između pera.

Za jednosmjerni plovni put razmatrana su tri varijantna rješenja J1, J2 i J3 (sl. 6.1.1).

Na temelju provedene analize uspoređujući najvažnije ekološke kriterije **odabrana je varijanta J3 – deklinirajuća neukorijenjena pera** kao ekološki najpovoljnija varijanta za poboljšanje plovnosti rijeke Save na promatranoj dionici, vidi poglavlje 2.7.



sl. 6.1.1: Prikaz razmatranih varijanata planiranog zahvata

Podaci o ekološkoj mreži na koje zahvat može imati utjecaj i ciljne vrste i stanišni tipovi opisani su u nastavku (Poglavlje 6.2). Opisana je rasprostranjenost ovih vrsta u Hrvatskoj, njihova staništa, ekologija, vrijeme i mjesto razmnožavanja i migracije, zatim brojnost kao i druge informacije bitne za procjenu ugroženosti vrsta od planiranog zahvata. Stanišni tipovi su opisani ovisno o biocenološkoj razini i oslanjajući se na Nacionalnu klasifikaciju staništa.

U poglavlju 6.3 analizirani su utjecaji predmetnog zahvata na ciljne vrste i stanišne tipove te cjelovitost područja ekološke mreže Natura 2000 tijekom izgradnje, nakon izgradnje zahvata i u slučaju nekontroliranih događaja. U poglavlju 6.5 su predložene mjere ublažavanja za sprječavanje očekivanih štetnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu, te program monitoringa (sukladno sadržaju propisanom Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19).

Osnova za razumijevanje prikaza utjecaja je tumač kategorizacije i opisa utjecaja (tab. 6.1.1).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 6.1.1: Prikaz kategorizacije i vrednovanja utjecaja

Vrijednost stupnja utjecaja	Opis	Pojašnjenje opisa
-2	Značajno negativan utjecaj (neprihvatljiv negativan utjecaj)	Značajno uznemirivanje ili uništavanje stanišnih tipova ili populacije vrsta, značajne promjene ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta, značajan utjecaj na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrste. Značajni negativni utjecaji moraju biti smanjeni primjenom mjera ublažavanja, na razinu ispod praga značajnosti. Ukoliko to nije moguće, zahvat nije prihvatljiv.
-1	Umjeren negativan utjecaj (negativan utjecaj koji nije značajan)	Umjeren (prihvatljiv) negativan utjecaj na stanišni tip ili populaciju vrsta, umjerene promjene ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta, marginalan (lokalan i/ili kratkotrajan) utjecaj na staništa ili prirodni razvoj vrste. Ovaj utjecaj je moguće eliminirati ili umanjiti predloženim mjerama ublažavanja, ili ga je čak moguće prihvatiti.
0	Bez utjecaja / zanemariv utjecaj	Projekt nema utjecaja koji bi se mogao dokazati ili je taj utjecaj zanemariv. Vrsta ili tip staništa nisu zabilježeni na dijelu ekološke mreže, gdje se nalazi zahvat (uključujući područje djelovanja).
1	Pozitivan utjecaj koji nije značajan	Umjereno pozitivan utjecaj na stanišne tipove ili vrste, umjereno poboljšanje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta, umjereno pozitivan utjecaj na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrsta.
2	Značajno pozitivan utjecaj	Značajno pozitivan utjecaj na stanišne tipove i vrste, značajno poboljšanje ekoloških uvjeta stanišnih tipova ili vrsta, značajno pozitivan utjecaj na stanišne tipove ili prirodni razvoj vrsta.

Pojedini utjecaj na neki ciljni stanišni tip ili ciljnu vrstu ekološke mreže može biti izravan ili neizravan. Također, svaki utjecaj može biti pozitivan za ciljni stanišni tip ili ciljnu vrstu ili negativan, ali može sadržavati i obje karakteristike istodobno, ali ne za isti cilj.

Značaj predvidljivih utjecaja predmetnog zahvata na ciljne vrste i stanišne tipove ekološke mreže je vrednovan je prema skali u tab. 6.1.1. Značaj utjecaja govori o važnosti utjecaja s obzirom na moguće posljedice na ciljni stanišni tip ili ciljnu vrstu. Beznačajan utjecaj je utjecaj zanemarivo slabog intenziteta djelovanja na ciljni stanišni tip ili ciljnu vrstu, vrlo kratkog djelovanja i malog prostornog dosega. Analiza se temelji samo na značajnim utjecajima koji su važni za očuvanje nekog ciljnog stanišnog tipa ili ciljne vrste.

Procjena utjecaja zahvata na ciljne vrste i stanišne tipove i cjelovitost pojedinog područja ekološke mreže napravljena je s obzirom na utvrđene predvidljive utjecaje zahvata na ekološku mrežu i prepoznate stanišne uvjete koji će nastati tijekom i nakon izgradnje zahvata.

Cilj Glavne ocjene je utvrditi ima li zahvat značajan negativan utjecaj, što bi odgovaralo vrijednosti **-2** na skali za procjenu stupnja utjecaja zahvata. Ostale vrijednosti u navedenoj skali (-1, 0, +1, +2) odgovaraju zaključku da zahvat nema značajan negativan utjecaj na područje ekološke mreže. Konačna ocjena stupnja utjecaja zahvata na razmatrano područje ekološke mreže uvijek se provodi pojedinačno za svaki ciljni stanišni tip ili ciljnu vrstu nakon detaljne analize svih relevantnih podataka te s obzirom na utvrđene predvidljive utjecaje zahvata na ekološku mrežu i predvidljive stanišne uvjete koji će nastati tijekom i nakon izgradnje zahvata. Također, konačna ocjena uzima u obzir postojanje i provedivost mjera koje bi prepoznate utjecaje umanjile do razine prihvatljivosti, odnosno dokaze da je utjecaj prihvatljiv bez provedbe mjera. Vrijednost stupnja utjecaja na cjelovitost područja ekološke mreže jednaka je vrijednosti stupnja najizraženijeg samostalnog utjecaja na ciljne vrste i stanišne tipove područja ekološke mreže tijekom pojedine faze izgradnje zahvata.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.1.3 Prikupljanje podloga radi predviđanja utjecaja

Za potrebe izrade Glavne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu i procjenu utjecaja predmetnog zahvata na ciljne vrste i stanišne tipove provedena su slijedeća ciljana istraživanja:

- **Ihtiološka istraživanja** od strane Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek pod vodstvom prof. dr.sc. Anđelka Opačka pod nazivom „Obilježja faune kralježnjaka – ihtiofauna na području rijeke Save od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312 do rkm 300 - sektorska studija (2019). Rezultati ove sektorske studije kao i rezultati ranijih istraživanja koje navedeni ovlaštenik na ovom području provodi za potrebe SRD, korišteni su kao podloga za pregled postojećeg (nultog) stanja i procjenu utjecaja na ciljne vrste riba. Uzorkovanje ihtiofaune obavljeno je elektroagregatom (13 kW) prema uputama Sallai i Mrakovčić, 2007., te „Metodologiji uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće“, 2015. Terenska istraživanja riba na lokacijama Sava Novi Grad i Slavonski Šamac provedena su 11. rujna 2019. godine. Fakultet agrobiotehnološki znanosti sukladno Zakonu o slatkovodnom ribarstvu (NN 63/19) je na Popisu ustanova koje obavljaju poslove u području slatkovodnog ribarstva (NN 107/05 i 107/07). Navedena institucija raspolaže sa značajnom vlastitom bazom podataka o zastupljenosti faune riba jer na promatranoj dionici rijeke Save i šire, ihtiološka istraživanja obavlja od devedesetih godina 20 stoljeća.

- **Istraživanje flore i vegetacije** (28. kolovoza 2019.) na dionici rijeke Save (rkm 300 do rkm 329). Na području dionice od rkm 329 do rkm 315 istražena je flora na 4 postaje (postaje broj. 1, 2, 3 i 4), a na dionici od rkm 312+200 do rkm 300, koja je nešto kraća, flora je istražena na 3 postaje (postaje broj 5, 6 i 7; sl. 3.7.3.). Na svakoj postaji istražena je vodena flora i vegetacija duž jednog km korita Save te flora i vegetacija obalnog i inundacijskog pojasa te nasipa, također u dužini od jedan km. Tijekom istraživanja rađene su vegetacijske snimke makrofitske vegetacije u koritu Save na istraživanim postajama, a abundancije i pokrovnosti vrsta su procijenjene prema standardnoj srednjoeuropskoj metodi, pomoću proširene Braun-Blanquetove skale (Braun-Blanquet, 1964; Barkman i sur., 1964; Dierschke, 1994). Nazivi vrsta usklađeni su prema Euro+Med PlantBase, a biljnih zajednica prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa i Mucina et al. 2016. Terenska istraživanja flore i vegetacije na lokacijama Sava Novi Grad i Slavonski Šamac provedena su 28. kolovoza 2019. godine. Istraživanje su proveli Anja Rimac, mag.biol.exp. i zaposlenici Elektroprojekta.

- **Istraživanje ciljne vrste obična lisanka** (*Unio crassus*) provedeno je za vrijeme niskog vodostaja sukladno preporukama rješenja KLASA: UP/I 612-07/18-60/36 Urbroj: 517-07-1-1-2-18-4. od 16 svibnja 2018. Uzorkovanje je provedeno prema EU AQEM protokolu koji podrazumijeva uzimanje 20 poduzoraka svih raspoloživih mikrostaništa na predmetnoj dionici korištenjem ručne bentos mreže promjera okašca 500 µm sa dimenzijama okvira 25 x 25 cm (0,0625 m²). Uzorkovanje provedeno u plitkom dijelu rijeke pomoću ”kracera” koji se povlačio u uzdužnim transektima na više mjesta. Rađeno je više poteza u duljini od 30 do 100 m dužine toka. Primjena akvaskopa nije bila moguća zbog visokog turbiditeta rijeke. Terenska istraživanja za vrstu obična lisanka na lokacijama Sava Novi Grad i Slavonski Šamac provedena su 28. kolovoza i 11. rujna 2019. godine. Sukladno navedenom Rješenju, istraživanje je provedeno jednom. Istraživanje je proveo dr.sc. Ivan Vučković dipl.ing.biol i Marta Srebočan mag. oecol.et prot.nat. (lokacije istraživanja su prikazane na sl. 6.3.4).

Od postojećih literaturnih izvora o rasprostranjenosti ciljnih vrsta korišteno je slijedeće:

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- European Commission. 2016. Commission Implementing Regulation (EU) 2016/1141 of 13 July 2016 adopting a list of invasive alien species of Union concern pursuant to Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council
- European Commission. 2019. Commission Implementing Regulation (EU) 2019/1262 of 25 July 2019 amending Implementing Regulation (EU) 2016/1141 to update the list of invasive alien species of Union concern.
- Mrakovčić, M., Ćaleta, M., Mustafić, P., Marčić, Z., Zanella, D. i Buj, I. (2010): Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet. Biološki odsjek.
- Mrakovčić M., Mustafić P., Jelić D., Mikulić K., Mazija M., Maguire I., Šašić Kljajo M., Kotarac M., Popijač A., Kučinić M., Mesić Z. (ur.) 2016: Projekt integracije u 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-HID-HYLA-NATURA-BIOM-CKFF-GEONATURA-HPM-TRAGUS, Zagreb
- Piria, M., Treer, T., Tomljanović, T., Šprem, N., Gavrilović, A., Matulić, D., Rezić, A., Špelić, I., Kavčić, K. (2018): Završno izvješće o provođenju programa praćenja stanja u slatkovodnom ribarstvu u 2018. godini, Grupa B) Ribolovno područje Sava. Naručitelj: Ministarstvo poljoprivrede, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, 108 p.
- Suić, J., , Šarić, M., Homen, Z., Jahutka, I., Mišura, A. (2008): Gospodarski ribolov na slatkim vodama Republike Hrvatske u 2006. godini
- Ćaleta, M., 2007: Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save, doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet
- Direktive o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore za potrebe izrade prijedloga potencijalnih NATURA 2000 područja, Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb
- Dekić, Svjetlana, (2013): Utjecaj hidromorfoloških promjena srednjeg i donjeg toka rijeke Save na zajednicu mekušaca (Mollusca: Gastropoda, Bivalvia), diplomski rad
- Ćuk, R., Miliša, M., Atanackovic, A., Dekić, S., Blažeković, L. and Žganec, K., (2019): Biocontamination of benthic macroinvertabrates assemblages in Croatia major river and effects on ecological quality assessment. Knowledge & Management of Aquatic Ecosystem 420, 11. (https://doi.org/10.1051/kmae/2019003).
- Maguire, I., Lajtner, J. (2010): Rasprostranjenost vrste *Unio crassus* u Hrvatskoj
- Maguire, I., Lajtner, J. (2009): Rasprostranjenost vrste Unio crassus u Hrvatskoj
- Redoviti monitoring površinskih voda u Republici Hrvatskoj, Hrvatske vode, 2015., 2016.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.2 Podaci o ekološkoj mreži

Ekološka mreža je sustav međusobno povezanih ili prostorno bliskih ekološki značajnih područja, koja uravnoteženom biogeografskom raspoređenošću značajno pridonose očuvanju prirodne ravnoteže i bioraznolikosti. U Europskoj Uniji, područja od međunarodne važnosti predlažu se za uvrštavanje u EU ekološku mrežu NATURA 2000.

6.2.1 Planirani zahvati i ekološka mreža u RH

U RH, ekološka mreža je propisana Zakonom o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) i Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19), a čine ju područja očuvanja značajna za ptice (**POP**[1]), područja očuvanja značajna za vrste i staništa (**POVS**[2]), posebna područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (**PPOVS**) te vjerojatna područja očuvanja značajna za vrste i staništa (**vPOVS**). Ciljevi i mjere očuvanja za područja očuvanja značajna za ptice (POP) su propisani Pravilnikom o ciljevima očuvanja i mjerama za očuvanje ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže (NN 25/20 i 38/20).

Rijeka Sava, desna pritoka Dunava, od svoje ukupne dužine od 946 km ima 510 km toka kroz Republiku Hrvatsku[3]. Izuzev toka koji prolazi kroz Grad Zagreb, cijela rijeka Sava i dijelovi okolnih poplavnih područja proglašeni su područjem ekološke mreže.

Površinom i obuhvatom, najveće područje ekološke mreže na rijeci Savi je POVS područje **Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)** koje se površinom od **13157 ha** proteže od naselja Hrušćica (blizu Ivanje Reke) sve do granice sa Srbijom (slika 6.2.2).

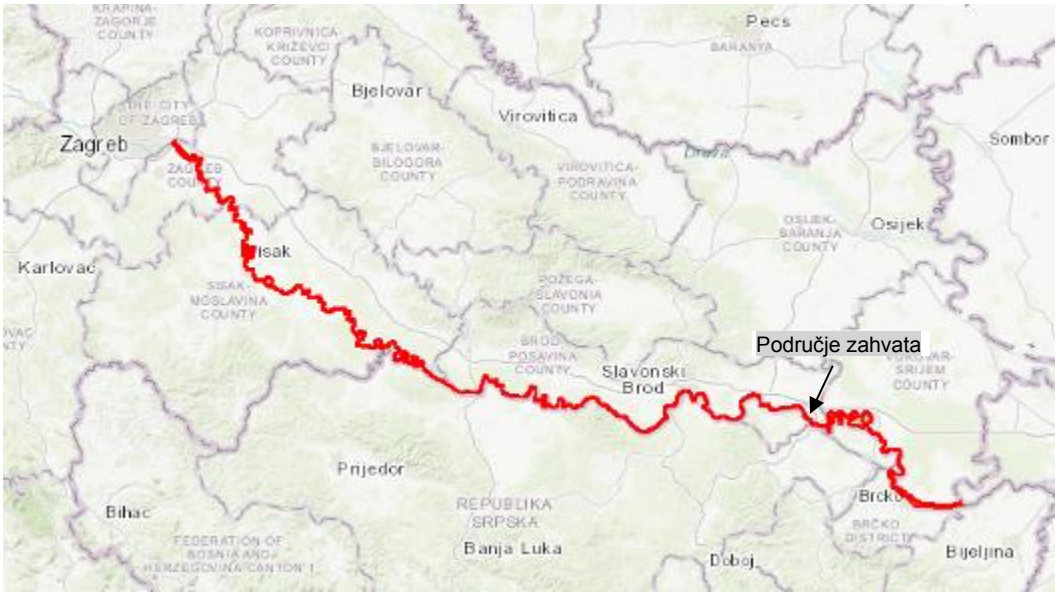
Izgradnjom pera doći će do zaposjedanja oko 1,19 ha, a produbljivanjem korita će se utjecati na oko 21,64 ha površine ovog područja ekološke mreže. Lokacije privremene pohrane kamena će privremeno, tijekom izgradnje pera, zauzeti oko 3,7 ha već degradiranih površina, uglavnom postojećih luka, dok će se provođenjem mjere ublažavanja, predviđene Glavnom ocjenom, a koja propisuje vraćanje sedimenta od produbljivanja korita na uzvodne dionice rijeke, utjecati na oko 21,64 ha površine ovog područja ekološke mreže.

[1] „Područje očuvanja značajno za ptice“ (POP) je područje značajno za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju i njihovih staništa, kao i područje značajno za očuvanje migratornih vrsta ptica, a osobito močvarno područje od međunarodne važnosti.

[2] „Područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove“ (POVS) je područje koje, u biogeografskoj regiji ili regijama koje znatno pridonosi: održavanju ili povratu u povoljno stanje očuvanosti prirodnog stanišnog tipa od interesa za Europsku uniju koji je prirodno rasprostranjen na teritoriju Republike Hrvatske, a navodi se na popisu prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju zastupljenih na teritoriju Republike Hrvatske, ili znatno pridonosi održavanju ili povratu u povoljno stanje očuvanosti neke od vrsta navedenih na popisu divljih vrsta (osim ptica) od interesa za Europsku uniju koje se redovito pojavljuju na teritoriju Republike Hrvatske, cjelovitosti ekološke mreže i održavanju bioraznolikosti unutar pripadajuće biogeografske regije ili regija.

[3] Izvor: Strategija upravljanja vodama 2009.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 6.2.1: Veličina područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) (crveno)
Preuzeto sa: http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=HR2001311

Prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19) POVS područje **Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)** čini jedino područje ekološke mreže na užem promatranom području (područje zaposjedanja i buffer zona 1 km od zahvata).

Na širem promatranom području nalaze se tri područja ekološke mreže:

<u>Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS):</u>

- Gajna (HR2000427)
- Dvorina (HR2000426)

<u>Područje očuvanja značajna za ptice (POP):</u>

- Jelas polje (HR1000005)

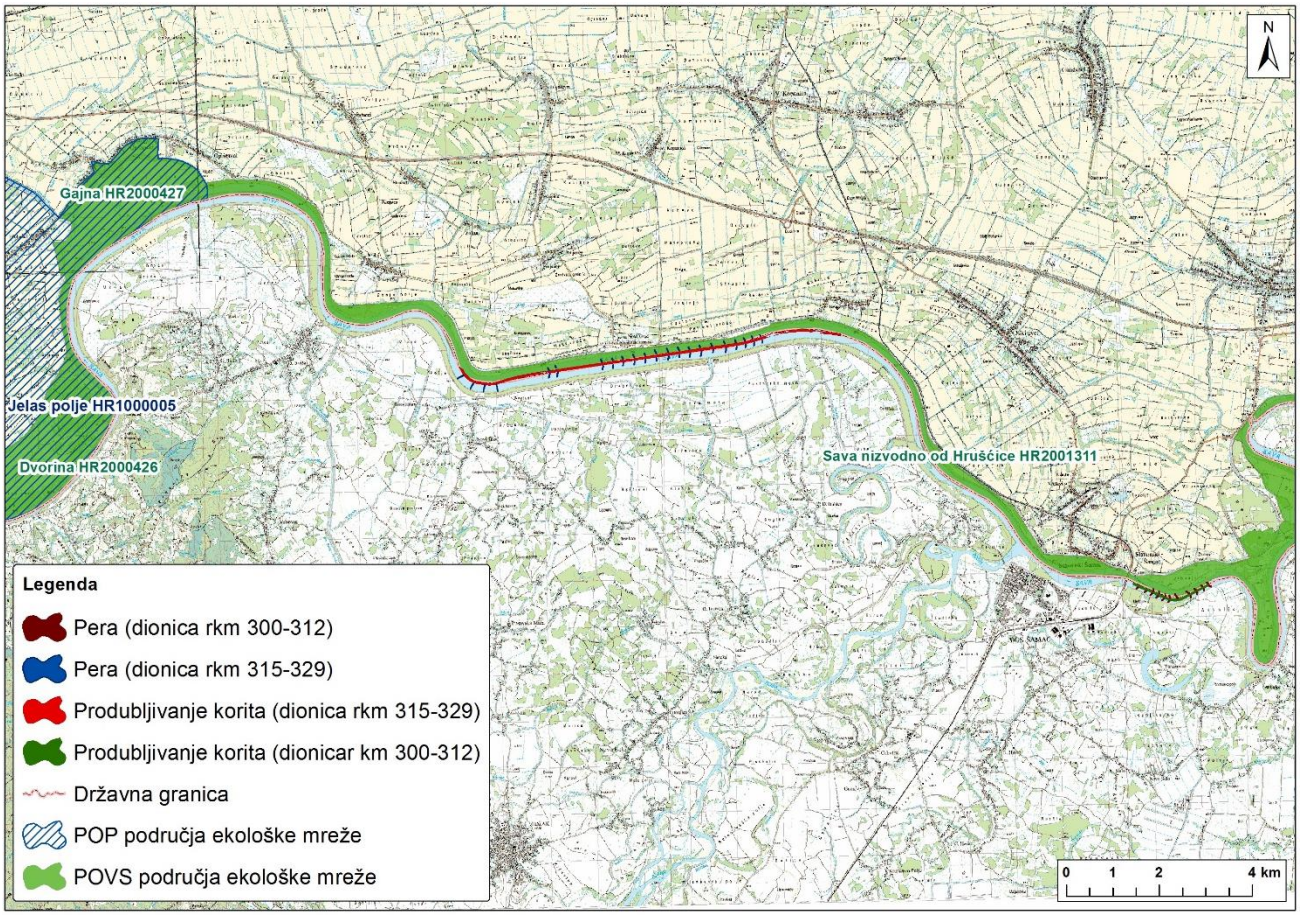
Posebnih područja očuvanja značajnih za vrste i stanišne tipove (**PPOVS**) te vjerojatnih područja očuvanja značajnih za vrste i staništa (**vPOVS**) na užem i širem promatranom području nema.

Popis područja ekološke mreže s udaljenostima od najbližeg dijela predmetnih zahvata nalaze se u tablici u nastavku (tab. 6.2.1) a položaj područja ekološke mreže u odnosu na planirani zahvat dan je na sl. 6.2.2 i sl. 6.2.3.

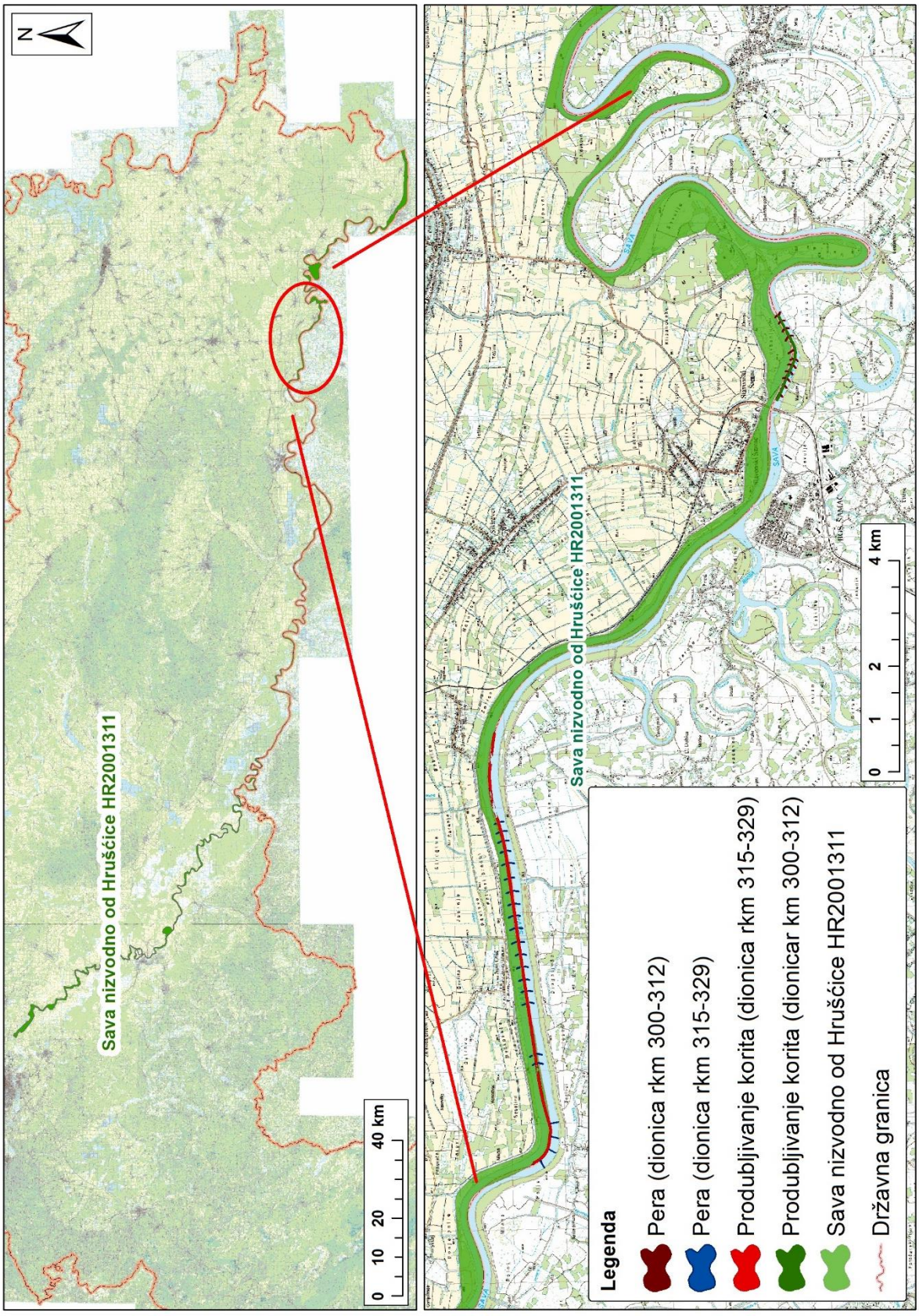
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 6.2.1: Udaljenost najbližeg dijela zahvata od područja ekološke mreže u Hrvatskoj

Naziv područja EM i identifikacijski broj		Površina područja EM	Udaljenost najbližeg dijela zahvata od područja EM
Uže promatrano područje (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata)			
POVS	Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)	13157 ha	Unutar područja ekološke mreže u RH: oko 1,19 ha zauzimanja riječnih staništa Save; privremeni utjecaj produbljivanja korita na oko 21,64 ha; privremeno zauzimanje degradiranih kopnenih staništa – oko 3,7 ha; - provođenje mjere ublažavanja – vraćanje sedimenta od produbljivanja korita na uzvodne dionice – oko 18,39 ha.
Šire promatrano područje (više od 1000 m od najbližeg dijela zahvata)			
POVS	Gajna (HR2000427)	426 ha	oko 8 km uzvodno od najbližeg dijela zahvata (6,5 km zračne linije)
POP	Jelas polje (HR1000005)	38837 ha	oko 8 km uzvodno od najbližeg dijela zahvata (6,5 km zračne linije)
POVS	Dvorina (HR2000426)	1491 ha	oko 13 km uzvodno od najbližeg dijela zahvata (8,4 km zračne linije)



sl. 6.2.2: Područja ekološke mreže u RH na užem i širem promatranom području



sl. 6.2.3: Planirani zahvat u odnosu na ukupno područje ekološke mreže Sava nizvodno od Hruščice (HR2001311)

6.2.2 Opis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311).

Kao što je prethodno navedeno, sam zahvat koji uključuje izgradnju pera i produbljivanje korita nalazi se unutar područja ekološke mreže značajnog za vrste i stanišne tipove **Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)** ukupne površine **13157 ha.** Prema SDF obrascu, brzina toka Save se mijenja blizu Hrušćice te prelazi iz brzog toka u sporiji ravničarski tok te je dio Save s razvijenim šljunčanim otocima, prudovma i obalama. Područje je izloženo negativnim pritiscima kanaliziranja vodotoka i uklanjanja sedimenta (izrađeni pritisci), umjerenom pritisku onečišćenja i slabom pritisku ljudskog uznemiravanja.

Popis ciljnih vrsta i staništa dan je u nastavku kao i rasprostranjenost na promatranom području.

tab. 6.2.2: Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)

Hrvatski naziv vrste / hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste / šifra stanišnog tipa	Cilj očuvanja
Međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ (Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip 1)		
obična lisanka	*Unio crassus*	Očuvana pogodna staništa za vrstu (vodotoci s pješčanim i šljunkovitom dnom i vodom bogatom kisikom) unutar 400 km vodotoka
rogati regoč	*Ophiogomphus cecilia*	Očuvano 5690 ha pogodnih staništa za vrstu (tok rijeke sa šljunčanim i pješčanim dnom i obalama)
bolen	*Aspius aspius*	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu unutar 400 km vodotoka
prugasti balavac	*Gymnocephalus schraetser*	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (muljevita i pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka
veliki vretenac	*Zingel zingel*	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka
mali vretenac	*Zingel streber*	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (brzaci i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka
dunavska paklara	*Eudontomyzon vladykovi*	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovite obale i dna) unutar 400 km vodotoka
veliki vijun	*Cobitis elongata*	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka
vijun	*Cobitis elongatoides*	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka
bjeloperajna krkuša	*Romanogobio vladykovi*	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka
plotica	*Rutilus virgo*	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (brzaci i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Hrvatski naziv vrste / hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste / šifra stanišnog tipa	Cilj očuvanja
Međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ (Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip 1)		
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion	3150	Očuvano 25 ha postojeće površine stanišnog tipa
Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p.	3270	Očuvane prirodne blago položene obale rijeke unutar 400 km riječnog toka za razvoj vegetacije pionirskih biljaka sveza Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p.
Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	91E0*	Očuvano 2800 ha postojeće površine stanišnog tipa

*prioritetni stanišnih tip

a) Ciljne vrste

Obična lisanka *(Unio crassus*)

Cilj očuvanja:
Očuvana pogodna staništa za vrstu (vodotoci s pješčanim i šljunkovitom dnom i vodom bogatom kisikom) unutar 400 km vodotoka

Ekologija vrste: Živi u potocima i rijekama na pješčanom i šljunkovitom dnu, u čistoj tekućoj vodi bogatoj kisikom. Dolazi i u jezerima s protočnom vodom. Dobar je indikator za utvrđivanje biološke kvalitete vode (Lajtner i sur., 2009). Mrijesti se od **travnja do srpnja.**

Primarni domaćini ličinačkog stadija obične lisanke su: klen (*Squalius cephalus*), pijor (*Phoxinus phoxinus*) i koljuška (*Gasterosteus aculeatus*), dok su sekundarni domaćini: klenić (*Leuciscus leuciscus*), potočna pastrva (*Salmo trutta* f.), dvoprugasta uklija (*Alburnoides bipunctatus*), grgeč (*Perca fluviatilis*), bezribica (*Pseudorasbora parva*) i obična mrena (*Barbus barbus*). Također, među domaćine ličinačkog stadija ubrajaju se i peš (*Cottus gobio*), crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) te balavac (*Gymnocephalus cernua*).

Obična lisanka je vezana uz: Natura 2000 stanište 3260 - Vodni tokovi s vegetacijom Ranunculion fluitantis i Callitricho-Batrachion te NKS staništa A.2.3.1.2., A.2.3.2.1., A.2.3.2.2., A.2.4.1., A.3.5.

izvor: https://www.iucnredlist.org. (preuzeto 26.11.2019)

Rasprostranjenost u RH: Obična lisanka se pojavljuje u kontinentalnom dijelu Hrvatske i na nekoliko lokacija u alpskoj regiji. Nije nađena u Mediteranskoj regiji. Nađena je u slijedećim vodotocima: Bijela, Breznica, Brežnica, Čavlovica, Česma, Dobra, Drava, Gliboki potok, Glina, Globornica, Glogovnica, Grđevica, Ilova, Jovača, Kanal Drava-Karašica, Kanal Voćinsko-Dravski, Karašica, Korana, Krajna, Kupa, Kutjevačka rijeka, Londža, Lonja, Maja, Mrežnica, Orahovica, Orljava, Orljavica, Pakra, potok Brežnica, potok Brzaja, potok Čavlovica, potok Grđevica, potok Jovača, potok Krajna, potok Kutjevačka rijeka, potok Orahovica, potok Rešetarica, potok Subocka, potok Veličanka, Ričica, **Sava**, Sutla, Toplica, Una, Veliki potok, Voćinska rijeka, Voćinsko-Dravski kanal, Vučica.

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: prisustvo jedinki vrste *Unio crassus* potvrđeno je na lokaciji „Slavonski Šamac“ tijekom redovitog monitoringa površinskih voda koji provode „Hrvatske vode“, u 2015. i 2016. Tijekom ranijih istraživanja (Dekić, 2013.) vrsta *Unio crassus* nađena je 2011. godine na lokaciji „Slavonski Šamac„ koja se nalazi na promatranoj dionici rijeke Save, dok prema podacima iz 2010. godine (Maguire, Lajtner, 2010), obična lisanka nije utvrđena u Savi na promatranom području. U sklopu terenskog istraživanja predmetne dionice (za potrebe ove Studije) na lokacijama

Obična lisanka *(Unio crassus*)

Cilj očuvanja:
Očuvana pogodna staništa za vrstu (vodotoci s pješčanim i šljunkovitom dnom i vodom bogatom kisikom) unutar 400 km vodotoka

zahvata u rujnu 2019. nisu pronađene žive jedinke školjkaša obična lisanka (*Unio crassus*) već samo prazne ljušturice.

Razlozi ugroženosti: regulacija i kanaliziranje vodotoka, zagađenje vodotoka, unos stranih vrsta.

Kategorija ugroženosti: ugroženost ove vrste u Hrvatskoj nije procijenjena.

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: EU Direktiva o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Dodatak II i IV).

Rogati regoč (*Ophiogomphus cecilia)*

Cilj očuvanja:
Očuvano 5690 ha pogodnih staništa za vrstu (tok rijeke sa šljunčanim i pješčanim dnom i obalama)

Ekologija: Staništa ovoj vrsti su sporo tekuće rijeke pješčanog dna. Odrasle rogate regoče najčešće možemo naći na kamenju ili biljkama uz vodu. Ličinke su smještene u dosta jakoj struji vode, najčešće u malim udubinama pješčanih nanosa. Izbjegavaju mulj i ne ukopavaju se kao ostale ličinke roda Gomphus (regoči). Izlijetanje počinje krajem travnja, najbrojniji su u srpnju, a mogu letjeti i do kolovoza. Ličinke se obično mogu naći na područjima udaljenima do nekoliko stotina metara od onih koje nastanjuju odrasle jedinke.

izvor: Vretenca, inventarizacija i praćenje stanja

Rasprostranjenost u RH: U Hrvatskoj mu je rasprostranjenost ograničena na kontinentalni dio velikih rijeka (Drava, Dunav, **Sava**) i njihovih pritoka.

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: Prisustvo vrste *Ophiogomphus cecilia* nije utvrđeno na promatranom području u sklopu recentnih istraživanja (Franković, 2009; Mrakovčić i sur., 2016). Također u istraživanju faune bentičkih makrobeskralješnjaka na lokacijama zahvata u rujnu 2019. nisu utvrđene ličinke ciljne vrste u zajednici bantičkih makrobeskralješnjaka.

Razlozi ugroženosti: Ugrožava ga uništavanje velikih i sporo tekućih ravničarskih rijeka (izgradnja hidroakumulacija i hidrotehnički zahvati).

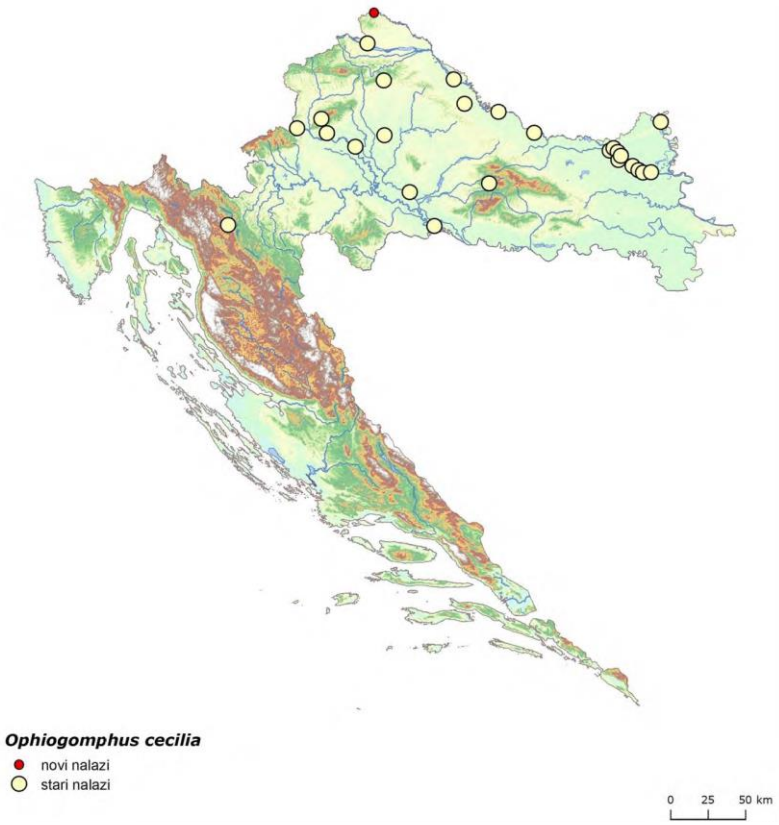
Kategorija ugroženosti: Osjetljiva vrsta u Hrvatskoj (VU).

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: Nalazi se na Dodatku II Bernske konvencije i na Dodacima II i IV Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Sukladno podacima iz Crvene knjige vretenaca Hrvatske (Belančić, 2008) Rogati regoč ne nastanjuje područje planiranog zahvata. Prema recentnim istraživanjima (Franković, 2009; Mrakovčić i sur., 2016) jedini novi nalaz ciljne vrste *Ophiogomphus cecilia* utvrđen je na području Međimurske županije (sl. 6.2.4).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 6.2.4: Stari i novi nalazi vrste *Ophiogomphus cecilia* na području Republike Hrvatske
izvor: Projekt integracije u EU Natura 2000 – Završno izvješće za skupinu Odonata - Terensko istraživanje i laboratorijska analiza novoprikupljenih inventarizacijskih podataka za taksonomske grupe: Actinopterygii i Cephalaspidomorphi, Amphibia i Reptilia, Aves, Chiroptera, Decapoda, Lepidoptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera

Bolen (*Aspius aspius*)

Cilj očuvanja:
Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu unutar 400 km vodotoka

Ekologija: Bolen je bentopelagička vrsta koja nastanjuje tekućice, akumulacije i rukavce rijeka. Iz akumulacija na mrijest migrira u pritoke. Mrijesti se u razdoblju od travnja do lipnja. Uglavnom živi solitarno (pojedinačno) i obično u čišćim, tekućim dijelovima vodotoka, u zoni mrene. Jedan je od najvećih dnevnih predatora u našim vodama, a na glasu je po proždrljivosti.

izvor: Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske

Rasprostranjenost: u Hrvatskoj živi u rijekama Dunavu, Dravi, **Savi** i njihovim pritocima, gdje je prilično česta vrsta.

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: ciljna vrsta utvrđena je na predmetnoj dionici rijeke Save recentnim ihtiološkim istraživanjima (Opačak, 2019., Mustafić, 2016., Mrakovčić, 2010., Suić, 2008., Ćaleta, 2007).

Razlozi ugroženosti: smanjenje populacija vrsta kojima se hrani, mehaničko onečišćenje rijeka, regulacije vodotoka i unos alohtonih vrsta, nekontrolirani ribolov.

Kategorija ugroženosti: osjetljiva vrsta u Hrvatskoj (VU).

Stupanj zaštite Hrvatskoj: vrsta nije strogo zaštićena prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), niti se nalazi na popisu zavičajnih divljih vrsta za koje je potrebno ishoditi dopuštenje Ministarstva (sukladno Pravilniku o sakupljanju zavičajnih divljih vrsta; NN 114/17).

Stupanj zaštite Europi: Dodatak III Berneske konvencije i Dodatak II Direktive o staništima.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Veliki vretenac (*Zingel zingel)*

Cilj očuvanja:
Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka

Ekologija: Veliki vretenac se zadržava u plitkim do srednje dubokim većim rijekama s pješčanim i šljunkovitim dnom. Živi u zoni mrene, deverike i balavca. Mrijesti se na pješčanom dnu u razdoblju od ožujka do travnja.

izvor: Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske

Rasprostranjenost: u Hrvatskoj živi u rijekama Dunav, Dravi, **Savi** i Muri.

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: Ciljna vrsta utvrđena je na području predmetne dionice rijeke Save recentnim ihtioloških istraživanja (Opačak, 2019., Mustafić, 2016., Mrakovčić, 2010., Ćaleta, 2007).

Razlozi ugroženosti: S obzirom da živi u tekućim vodama, bogatim kisikom, smeta mu svako onečišćenje. Ugrožavaju ga različiti zahvati u vodotocima, posebice pregrađivanje, zbog smanjenja brzine protoka, povišenja temperature i taloženja mulja jer se time mijenja stanište velikog vretenca.

Kategorija ugroženosti: u Hrvatskoj je vrsta osjetljiva (VU).

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: vrsta se nalazi na Dodatku III Bernske konvencije te na Dodatku V Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Mali vretenac (*Zingel streber)*

Cilj očuvanja:
Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (brzaci i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka

Ekologija: Živi u zoni mrene i deverike. Pridnena je riba i može se naći u srednje dubokim, čistim, brzim vodama bogatim kisikom. Nastanjuje vodotoke sa pješčanim ili šljunkovitim dnom. Mrijesti se od ožujka do travnja kada ženke ostavljaju ikru na površini kamena ili drva u dijelovima rijeke sa čistim šljunčanim dnom.

izvor: www.adriaticnature.ru (14.5.2019)

Rasprostranjenost: vrsta živi u dunavskom slijevu, a nastanjuje rijeke Dravu, Kupu, Sutlu, **Savu**, Dunav i njihove pritoke.

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: Ciljna vrsta utvrđena je na području predmetne dionice rijeke Save recentnim ihtioloških istraživanja (Mustafić, 2016., Mrakovčić, 2010., Ćaleta, 2007).

Razlozi ugroženosti: onečišćenje i regulacija vodotoka koji uzrokuju smanjenje protoka i kolebanja razine vode. Vrstu ugrožavaju šaranske vrste s kojima je u kompeticiji za hranu i stanište.

Kategorija ugroženosti: osjetljiva vrsta u Hrvatskoj (VU).

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: nalazi se na Dodatku III Bernske konvencije i na Dodatku II Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Veliki vijun *(Cobitis elongata)*

Cilj očuvanja:
Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka

Ekologija: Živi u plitkim stajaćim i sporo tekućim vodama u kojima je dno prekriveno sitnim sedimentom. Noću je aktivan u potrazi za hranom. Mrijesti se na području sa gustom vegetacijom (npr. nitaste alge) u travnju, svibnju i lipnju.

Izvor: www.balkanrivers.net (14.5.2019.)

Rasprostranjenost: Vrsta je u Hrvatskoj rasprostranjena na području rijeke **Save** i njenih pritoka.

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: Ciljna vrsta utvrđena je na području predmetne dionice rijeke Save recentnim ihtioloških istraživanja (Opačak, 2019., Mustafić, 2016., Mrakovčić, 2010., Ćaleta, 2007).

Razlozi ugroženosti: Onečišćenje i regulacija vodotoka.

Kategorija ugroženosti: u Hrvatskoj je vrsta osjetljiva (VU).

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: Vrsta se nalazi na Dodatku II Bernske konvencije.

Vijun (*Cobitis elongatoides)*

Cilj očuvanja:
Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka

Ekologija: Živi u sporo tekućim rijekama, uglavnom na mjestima gdje je dno muljevito i puno detritusa u koji se može ukopati. Također često dolazi i u barama uz same tokove rijeka. Mrijesti se travnja do srpnja u područjima s vodenom vegetacijom (npr. nitaste alge).

izvor: Delić i sur, 2009 (14.5.2019.)

Rasprostranjenost: Na području Hrvatske naseljava rijeke Dunavskog sliva (**Sava**, Drava, Kupa, Glina, Lonja, Orljava).

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: Ciljna vrsta je utvrđena na području predmetne dionice rijeke Save recentnim ihtioloških istraživanja (Mrakovčić, 2010., Ćaleta, 2007).

Razlozi ugroženosti: Vrsta je česta i brojna u većini vodotokova dunavskog sliva, te nije izravno ugrožena.

Kategorija ugroženosti: vrsta se ne nalazi na crvenom popisu riba Hrvatske.

Stupanj zaštite Hrvatskoj: vrsta nije strogo zaštićena prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), niti se nalazi na popisu zavičajnih divljih vrsta za koje je potrebno ishoditi dopuštenje Ministarstva (sukladno Pravilniku o sakupljanju zavičajnih divljih vrsta; NN 114/17).

Stupanj zaštite u Europi: Vrsta se ne nalazi na Dodacima Direktive o staništima, a nije zaštićena niti Bernskom konvencijom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Prugasti balavac *(Gymnocephalus schraetser)*

Cilj očuvanja:
Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (muljevita i pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka

Ekologija: Potamodromna, reofilna vrsta. Živi u manjim jatima u zoni mrene, deverike, ali i u riječnim ušćima. Preferira hladniju, čistu vodu s dosta kisika i obično se zadržava u dubljim dijelovima, na mjestima gdje je dno šljunkovito ili pjeskovito. Mrijesti se između travnja i lipnja pri čemu ženka balavca odlaže jaja u plitkoj vodi na kamenju i vodenom bilju.

izvor: www.balkanrivers.net (14.5.2019.)

Rasprostranjenost: u Hrvatskoj je rasprostranjen u rijekama dunavskog slijeva. Nađen je u **Savi**, Dravi i Dunavu.

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: Ciljna vrsta je utvrđena na području predmetne dionice rijeke Save recentnim ihtiološkim istraživanjem (Mrakovčić, 2010.) jedino na lokaciji Slavonskog Šamca.

Razlozi ugroženosti: Vrsta je osjetljiva na onečišćenje i regulacije vodotoka te bilo kakvo smanjenje kakvoće staništa. Dodatno ga ugrožava unos alohtonih i širenje agresivnijih vrsta u vodotocima.

Kategorija ugroženosti: kritično ugrožena vrsta u Hrvatskoj (CR)

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: vrsta se nalazi na Dodatku III Bernske konvencije i na Dodacima II i V Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

Dunavska paklara (*Eudontomyzon vladykovi)*

Cilj očuvanja:
Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovite obale i dna) unutar 400 km vodotoka

Ekologija: Nastanjuje bistre potoke bogate kisikom u pretplaninskom i planinskom području. Ličinački stadij živi u pješčanom sedimentu bogatom detritusom ili glinovitom sedimentu. Ličinke žive 3 i pol do 4 i pol godine. Hrane se detritusom i mikroorganizmima. Preobrazba u odraslu jedinku se odvija u razdoblju od srpnja do rujna, a mrijesti se u razdoblju od ožujka do svibnja (nekad i kasnije na višim nadmorskim visinama, kada temperatura vode dosegne 7-10^{o}C). Jedinke koje se mrijeste prekidaju svoje uobičajeno izbjegavanje danje svijetlosti i razmnožavaju se za vrijeme sunčanih dana. Mužjaci kopaju plitka gnijezda na staništima s umjerenom strujom vode. Za razliku od ostalih europskih paklara, ova vrsta nije predator. (Kottelat i sur., 2007).

izvor: www.balkanrivers.net (14.5.2019.)

Rasprostranjenost: Nastanjuje gornji i srednji dio dunavskog sliva (sliv Save i Drave te gornji Dunav sjeverno i zapadno od Drave) (Kottelat i sur., 2007).

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: Vrsta **nije** utvrđena na području predmetne dionice rijeke Save recentnim ihtiološkim istraživanjima.

Razlozi ugroženosti: Ugrožava ju regulacija i pregrađivanje vodotoka te onečišćenje voda.

Kategorija ugroženosti: U Hrvatskoj je vrsta gotovo ugrožena (NT).

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: nalazi se na Dodatku II Europske direktive o zaštiti staništa i divlje faune i flore.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi)*

Cilj očuvanja:
Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka

Ekologija: Bjeloperajna krkuša naseljava dno velikih i srednje velikih nizinskih rijeka sa srednje jakom strujom vode, preferirajući pjeskovito dno. Dolazi i u jezerima. U rukavcima rijeka se mogu pojaviti mlade jedinke. Mrijeste se do četiri puta tijekom mrijesne sezone u razdoblju od svibnja do srpnja (Kottelat, Freyhof, 2007).

izvor: Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske

Rasprostranjenost: U Hrvatskoj je nastanjuje donje tokove Drave, Mure, **Save**, i njihovih pritoka i rijeku Dunav.

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: Ciljna vrsta utvrđena je na području predmetne dionice rijeke Save recentnim ihtioloških istraživanja (Mustafić, 2016., Mrakovčić, 2010., Ćaleta, 2007).

Razlozi ugroženosti: Ugrožava ju regulacija vodotoka zbog toga što se povećava brzina protoka, uništavaju riječni rukavci, a izjednačuje dubina vodotoka. Vrsta podnosi manja onečišćenja, no nakon jačeg se onečišćenja populacija vrste drastično smanji niti potpuno nestane.

Kategorija ugroženosti: Vrsta pripada kategoriji nedovoljno poznatih vrsta u Hrvatskoj (DD) iz načela predostrožnosti.

Stupanj zaštite Hrvatskoj: Strogo zaštićena vrsta prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Stupanj zaštite Europi: Vrsta se nalazi na dodatku III Bernske konvencije i na dodatku II Direktive o zaštiti staništa.

Plotica (*Rutilus virgo)*

Cilj očuvanja:
Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (brzaci i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka

Ekologija: Plotica živi u jatima u jezerima i većim rijekama sa sporijom strujom vode. Za vrijeme mrijesta ulazi u rukavce i pritoke sa bržom strujom vode i dobro razvijenom vodenom vegetacijom na koju ženka odlaže jaja. Razmnožava se od ožujka do svibnja, kada je temperatura vode od 10 do 14 °C. U vrijeme mrijesta jedinke se okupljaju u jata i ulaze u pritoke i rukavce.

izvor: Ćaleta i sur. 2015 (15.5.2019)

Rasprostranjenost: u Hrvatskoj nastanjuje rijeke dunavskog slijeva.

Rasprostranjenost u odnosu na planirani zahvat: Ciljna vrsta utvrđena je na području predmetne dionice rijeke Save recentnim ihtioloških istraživanja (Mustafić, 2016., Mrakovčić, 2010., Ćaleta, 2007).

Razlozi ugroženosti: Točni razlozi ugroženosti nisu poznati, no pretpostavlja se da je osjetljiva na onečišćenje i regulaciju rijeka te promjene brzine strujanja voda. Budući da se radi o migratornoj vrsti, pregradnja rijeka predstavlja ozbiljan problem.

Kategorija ugroženosti: vrsta pripada kategoriji gotovo ugroženih vrsta (NT) u Hrvatskoj.

Stupanj zaštite Hrvatskoj: vrsta nije strogo zaštićena prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16), niti se nalazi na popisu zavičajnih divljih vrsta za koje je potrebno ishoditi dopuštenje Ministarstva (sukladno Pravilniku o sakupljanju zavičajnih divljih vrsta; NN 114/17).

Stupanj zaštite Europi: vrsta se nalazi na dodatku III Bernske konvencije i na dodatku II Direktive o staništima.

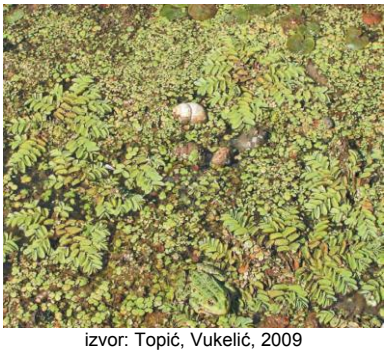
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

b) Ciljni stanišni tipovi:

3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion

Cilj očuvanja:
Očuvano 25 ha postojeće površine stanišnog tipa

Ekologija: Zajednice biljaka cirkumholarktičke rasprostranjenosti prisutne u umjerenim regijama. Fitocenološka varijabilnost je visoka zbog pojave monodominantnih sastojina ili sastojina s neznatno različitim kombinacijama vrsta koje se opisuju kao asocijacije. Zajednice opisane unutar ovog stanišnog tipa razvijaju se u prirodnim, poluprirodnim ili umjetnim stajaćicama ili sporo tekućim, uglavnom eutrofnim i bazičnim vodama (malim jezerima, močvarama, barama, ribnjacima, rukavcima, pješčarama, meandrima, aluvijalnim bazenima, kanalima i lentičkim dijelovima potoka). Tip zajednice (tj. sastav vrsta) određen je dubinom vode, razinom trofije, intenzitetom svjetlosti te kemijskim i fizičkim čimbenicima (Alegro, 2013).



izvor: Topić, Vukelić, 2009

Stupanj zaštite: Navedeni se stanišni tip nalazi na popisu popis ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu (NN 88/14, Prilog III).

Ovo ciljno stanište odgovara slijedećim staništima prema nacionalnoj klasifikaciji staništa:

- A.3.2.1.1. Zajednica male vodene leće
- A.3.2.1.2. Zajednica male i velike vodene leće
- A.3.2.1.3. Zajednica trokrpe vodene leće
- A.3.2.1.4. Zajednica velike vodene leće i plivajuće nepačke
- A.3.2.1.5. Zajednica sitne i grbaste vodene leće
- A.3.2.1.6. Zajednica vodenih leća i parožinaste paprati
- A.3.2.1.7. Sastojina vodene mahovine *Ricciocarpus natans*
- A.3.2.1.8. Zajednica vodenih leća i obične mješinke
- A.3.2.3.1. Zajednica žabogriza i resca
- A.3.2.3.2. Zajednica žabogriza
- A.3.3.1.5. Sastojine velikih mrijesnjaka

Tijekom terenskog istraživanja flore za potrebe ove Studije, na području planiranog zahvata nije zabilježen ovaj ciljni stanišni tip. Prema podacima o njegovoj rasprostranjenosti na predmetnom području ekološke mreže (podaci dobiveni službenim putem od MINGOR-a), ovaj je ciljni stanišni tip zabilježen jedino na području rukavca koji se nalazi oko 7 km nizvodno od utoka Kupe u Savu.

3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p.

Cilj očuvanja:
Očuvane prirodne blago položene obale rijeke unutar 400 km riječnog toka za razvoj vegetacije pionirskih biljaka sveza Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p.

Ekologija: Muljevite obale rijeka u nizinskom do brežuljkastom području obrastaju vegetacijom jednogodišnjih pionirskih nitrofilnih biljaka sveza *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p. vegetacija se razvije u kasno ljeto, tako da je u proljeće i rano ljeto stanište golo. U slučaju da su prilike na staništu nepovoljne, kao primjerice poplavna voda, ova se vegetacija slabo razvija ili popuno izostaje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodion rubri* p.p. i *Bidention* p.p.

Cilj očuvanja:
Očuvane prirodne blago položene obale rijeke unutar 400 km riječnog toka za razvoj vegetacije pionirskih biljaka sveza Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p.

izvor: Topić, Vukelić, 2009

Stupanj zaštite: Navedeni se stanišni tip nalazi na popisu popis ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu (NN 88/14, Prilog III).

Ovo ciljno stanište odgovara slijedećim staništima prema nacionalnoj klasifikaciji staništa:

- I.1.7.1.1. Zajednica vodenog papra i trodjelnog dvozuba
- I.1.7.2. Zajednica crvene lobode

Tijekom terenskog istraživanja flore za potrebe ove Studije, na području planiranog zahvata utvrđen je ovaj stanišni tip u degradiranom obliku. Na postajama 1., 3., 4., 5., 6. i 7 na kojima je zabilježen ovaj stanišni tip (sl. 6.2.9 i sl. 6.2.10) dominiraju invazivne vrste *Bidens frondosa*, *Xanthium orientale* subsp. *italicum*, *Echinocystis lobata* te alohtona vrsta *Amaranthus tuberculatus*. Opis po dionicama dan je u poglavlju 3.7.1.

91E0* Aluvijalne šume (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)

Cilj očuvanja:
Očuvano 2800 ha postojeće površine stanišnog tipa

Ekologija: Šume uz vodotoke u kojima prevladavaju crna joha (*Alnus glutinosa)* i bijeli jasen *(Fraxinus excelsior)* umjerenoga do borealnog područja Europe rasprostranjene od nizinskoga (*Alno-Padion*) do brdskoga pojasa (*Alnion incanae).* Ovoj skupini pripadaju galerijske šikare i šume vrba (*Salix alba, S. fragilis*) i crne topole (*Populus nigra*) one su povremeno poplavljene zbog godišnjeg podizanja razine vode u vodotocima (rijekama ili potocima), ali stanište je inače ocjedito i prozračno za vrijeme niskoga vodostaja.

Ovaj stanišni tip je prilično raznovrstan i široko rasprostranjen. Šume vrbe i topole se nalaze duž obala i u područjima između korita rijeka i brana te u donjim dijelovima rijeka Drave i Dunava, posebice u Baranji. Za ovaj stanišni tip uobičajene su povremene poplave, rast higrofilnih i hidrofilnih vrsta kao i intenzivni sindinamični procesi (Alegro, 2013).

izvor: Topić, Vukelić, 2009

Stupanj zaštite: Navedeni se stanišni tip nalazi na popisu popis ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu (NN 88/14, Prilog III).

Ovo ciljno stanište odgovara slijedećim staništima prema nacionalnoj klasifikaciji staništa:

- E.1.1.1. Poplavna šuma bijele i krhke vrbe,
- E.1.1.2. Poplavna šuma bijele vrbe
- E.1.1.3. Poplavna šuma vrba i topola
- E.1.2. Poplavne šume topola
- E.1.2.1. Poplavna šuma bijele topole
- E.1.2.2. Poplavna šuma crne i bijele topole
- E.1.3.1. Šuma bijele johe sa zimskom preslicom
- E.1.3.2. Šuma bijele johe s mrtvom koprivom
- E.2.1.2. Šuma gorskoga jasena s razmaknutim šašem
- E.2.1.3. Šuma crne johe s blijedožućkastim šašem
- E.2.1.4. Šuma crne johe s trušljom
- E.2.1.5. Mješovita šuma crne johe i poljskog jasena sa sremzom

- E.2.1.6. Šuma crne johe s dugoklasim šašem
- E.2.1.8. Šuma crne johe s gajskom mišjakinjom
- E.2.1.10. Šuma poljskoga jasena s razmaknutim šašem

Ciljni stanišni tip 91E0 Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) je prisutan na predmetnoj dionici planiranog zahvata (sl. 6.2.9 i sl. 6.2.10).

6.2.3 Procjena zastupljenosti ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)

Literaturni podaci (Natura 2000 – SDF izvještaj)

U nastavku je dana tablica sa procjenom zastupljenosti ciljnih vrsta i stanišnih tipova na području ekološke mreže HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice u odnosu na zastupljenost populacija vrsta, odnosno stanišnih tipova na teritoriju Republike Hrvatske vide se u tab. 6.2.3.

tab. 6.2.3: Procijenjena zastupljenosti pojedinih vrsta i stanišnih tipova na području ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)
(prilagođeno sukladno SDF izvještaju)

Šifra i naziv područja: Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)		
Hrvatski naziv vrste	**Znanstveni naziv vrste**	**Populacija vrste**
obična lisanka	*Unio crassus*	**C** (0 - 2 %)
rogati regoč	*Ophiogomphus cecilia*	**A** (15 - 100 %)
bolen	*Aspius aspius*	**A** (15 - 100 %)
prugasti balavac	*Gymnocephalus schraetser*	**C** (0 - 2 %)
veliki vretenac	*Zingel zingel*	**A** (15 - 100 %)
mali vretenac	*Zingel streber*	**A** (15 - 100 %)
dunavska paklara	*Eudontomyzon vladykovi*	**A** (15 - 100 %)
veliki vijun	*Cobitis elongata*	**A** (15 - 100 %)
vijun	*Cobitis elongatoides*	**A** (15 - 100 %)
bjeloperajna krkuša	*Romanogobio vladykovi*	**A** (15 - 100 %)
plotica	*Rutilus virgo*	**A** (15 - 100 %)
Hrvatski stanišnog tipa	**Šifra stanišnog tipa**	**Relativna površina stanišnog tipa**
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion	3150	**C** (0 - 2 %)
Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p.	3270	**A** (15 - 100 %)
Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	91E0*	**C** (0 - 2 %)

*prioritetni stanišnih tip (izvor Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Uprava za zaštitu prirode, rujan 2019)

Kao što se može vidjeti iz tablice iznad (tab. 6.2.3) većina ciljnih vrsta područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) na spomenutom je području zastupljena sa populacijama većima od 15 % u odnosu na državni nivo, što i nije neobično, ako se uzme u obzir površina predmetnog područja ekološke mreže, koja iznosi **13157 ha.**

Vrste obična lisanka (*Unio crassus*) i prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) na istom su području ekološke mreže zastupljene sa populacijom manjom od 2 % u odnosu na državni nivo.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ciljni stanišni tipovi „Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion“ (3150) i „Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)“ (91E0*), na području ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) zastupljeni su sa površinom manjom od 2 % u odnosu na svoju ukupnu površinu u Republici Hrvatskoj. Stanišni tip „Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p.“(3270) je na istom području ekološke mreže zastupljen sa površinom većom od 15 % u odnosu na državni nivo.

Stanje na terenu

Unatoč procijenjenoj populaciji od > 15% za čitavo područje ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311), vrste: prugasti balavac, mali vretenac, dunavska paklara, vijun, bijeloperajna krkuša i plotica nisu pronađene na području planiranog zahvata tijekom ihtioloških istraživanja provedenih u 2019. godini (tab. 6.2.4).

U ciljanim istraživanjima 2019. godine utvrđene su tri ciljne vrste: bolen (sa tri jedinke na lokaciji Sava Slavonski Šamac), veliki vijun (četiri jedinke na lokaciji Sava - Slavonski Šamac) i jedna jedinka vrste veliki vretenac na lokaciji Sava - Jaruge.

U tab. 6.2.4 dan je popis zabilježenih jedinki ciljnih vrsta riba područja ekološke mreže Natura 2000 Sava nizvodno od Hruščice (HR2001311) na predmetnim dionicama tijekom ciljnog istraživanja za potrebe ove Studije (Opačak, 2019.), kao i popis zabilježenih ciljnih vrsta riba na širem promatranom području (od Slavonskog Broda do Županje)tijekom recentnih istraživanja (Ćaleta, 2007., Suić, 2008, Mrakovčić, 2010., Mustafić, 2016., Piria, 2018.).

tab. 6.2.4: Zabilježene jedinke ciljnih vrsta riba područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) na dionici rijeke Save od Slavonskog Broda do Županje tijekom recentnih ihtioloških istraživanja

Autor	Naziv projekta/rada	Lokacija uzorkovanja	Latinski naziv vrsta	Broj zabilježenih jedinki
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Sl. Šamac	*Cobitis elongata*	85
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Štitar	*Cobitis elongata*	Nije navedeno
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Brod	*Cobitis elongata*	27 (/7)*
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Šamac	*Cobitis elongata*	26 (/7)*
Piria, 2018	Programa praćenja stanja u slatkovodnom ribarstvu za ribolovno područje Sava u 2018.	Sava, Sl. Brod	*Cobitis elongata*	Nije navedeno
Piria, 2018	Programa praćenja stanja u slatkovodnom ribarstvu za ribolovno područje Sava u 2018.	Sava, Babina Greda	*Cobitis elongata*	Nije navedeno
Opačak, 2019	Obilježja ihtiofaune na području Save od rkm 329 do rkm 300 - sektorska studija	Sava, Sl. Šamac	*Cobitis elongata*	4
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Štitar	*Cobitis elongatoides*	Nije navedeno
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Gajna	*Cobitis elongatoides*	Nije navedeno

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Autor	Naziv projekta/rada	Lokacija uzorkovanja	Latinski naziv vrsta	Broj zabilježenih jedinki
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Sl. Šamac	*Cobitis elongatoides*	Nije navedeno
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Brod	*Cobitis elongatoides*	3 (/7)*
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Šamac	*Cobitis elongatoides*	18 (/7)*
Piria, 2018	Programa praćenja stanja u slatkovodnom ribarstvu za ribolovno područje Sava u 2018.	Sava, Sl. Brod	*Cobitis elongatoides*	Nije navedeno
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Sl. Šamac	*Gymnocephalus schraetser*	Nije navedeno
Suić, 2008	Gospodarski ribolov na slatkim vodama Republike Hrvatske u 2006. godine	Sava, Rušćica	*Aspius aspius*	Nije navedeno
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Posjeke	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, nizvodno od Sl. Broda	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Vučjak	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, uzvodno od Svilaja	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Ruščica	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, uzvodno od Savice	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, utok Lateralnog kanala	*Aspius aspius*	4
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Sl. Šamac	*Aspius aspius*	Nije navedeno
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Lipovci	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Rastoke	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Ruške	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Staro Selo	*Aspius aspius*	3
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Županja	*Aspius aspius*	2
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Savulje	*Aspius aspius*	1
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Štitar	*Aspius aspius*	Nije navedeno
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Vlaško selo	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Ilidžija	*Aspius aspius*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Veliko polje	*Aspius aspius*	1

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Autor	Naziv projekta/rada	Lokacija uzorkovanja	Latinski naziv vrsta	Broj zabilježenih jedinki
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Brod	*Aspius aspius*	11 (/7)*
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Šamac	*Aspius aspius*	26 (/7)*
Piria, 2018	Programa praćenja stanja u slatkovodnom ribarstvu za ribolovno područje Sava u 2018.	Sava, Sl. Brod	*Aspius aspius*	Nije navedeno
Opačak, 2019	Obilježja ihtiofaune na području Save od rkm 329 do rkm 300 - sektorska studija	Sava, Sl. Šamac	*Aspius aspius*	3
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Poljanci	*Romanogobio vladykovi*	1
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Gajna	*Romanogobio vladykovi*	Nije navedeno
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Sl. Šamac	*Romanogobio vladykovi*	Nije navedeno
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Štitar	*Romanogobio vladykovi*	Nije navedeno
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Brod	*Romanogobio vladykovi*	3 (/7)*
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Šamac	*Romanogobio vladykovi*	28 (/7)*
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, ušće Bosne	*Rutilus virgo*	Nije navedeno
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Štitar	*Rutilus virgo*	Nije navedeno
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Sl. Šamac	*Rutilus virgo*	Nije navedeno
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Gajna	*Rutilus virgo*	Nije navedeno
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Rastoke	*Rutilus virgo*	1
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, uzvodno Jaruga	*Rutilus virgo*	2
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Brod	*Rutilus virgo*	143 (/7)*
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Šamac	*Rutilus virgo*	79 (/7)*
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Svilaj	*Zingel streber*	5
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Jaruge	*Zingel streber*	3
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Poljanci	*Zingel streber*	3
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Sl. Šamac	*Zingel streber*	Nije navedeno

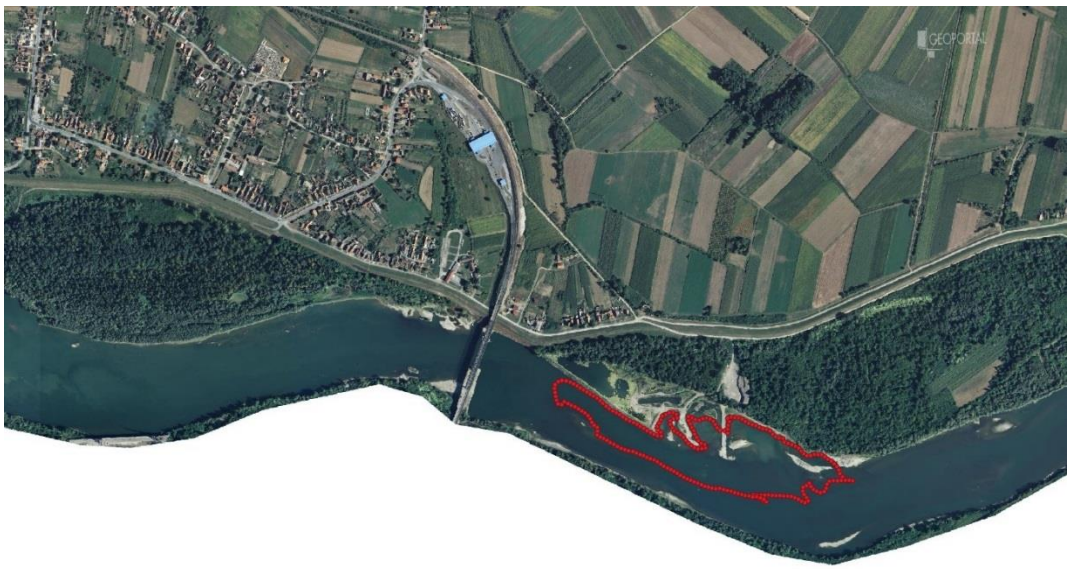
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Autor	Naziv projekta/rada	Lokacija uzorkovanja	Latinski naziv vrsta	Broj zabilježenih jedinki
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Brod	*Zingel streber*	1 (/7)*
Mustafić, 2016	Projekt integracije u EU Natura 2000 (NIP)	Sava, Svilaj	*Zingel zingel*	1
Mrakovčić, 2010	Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe	Sava, Sl. Šamac	*Zingel zingel*	Nije navedeno
Piria, 2018	Programa praćenja stanja u slatkovodnom ribarstvu za ribolovno područje Sava u 2018.	Sava, Babina Greda	*Zingel zingel*	Nije navedeno
Ćaleta, 2007	Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save	Sava, Sl. Šamac	*Zingel zingel*	2 (/7)*
Opačak, 2019	Obilježja ihtiofaune na području Save od rkm 329 do rkm 300 - sektorska studija	Sava, Jaruge	*Zingel zingel*	1

*(/7) označava broj izlazaka na teren. Naime, u radu Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save: Ćaleta, 2007, uzorkovanje je provedeno ukupno sedam puta - tijekom 2004., 2005. i 2006. godine te je naveden ukupan broj jedinki

sl. 6.2.5: Terenska istraživanja Save na lokaciji zahvata, 11. rujna 2019.

sl. 6.2.6: Lokacije uzorkovanja ribe plovnim čamcem na lokaciji Sava - Jaruge



sl. 6.2.7: Lokacije uzorkovanja ribe plovnim čamcem na lokaciji Sava - Šamac

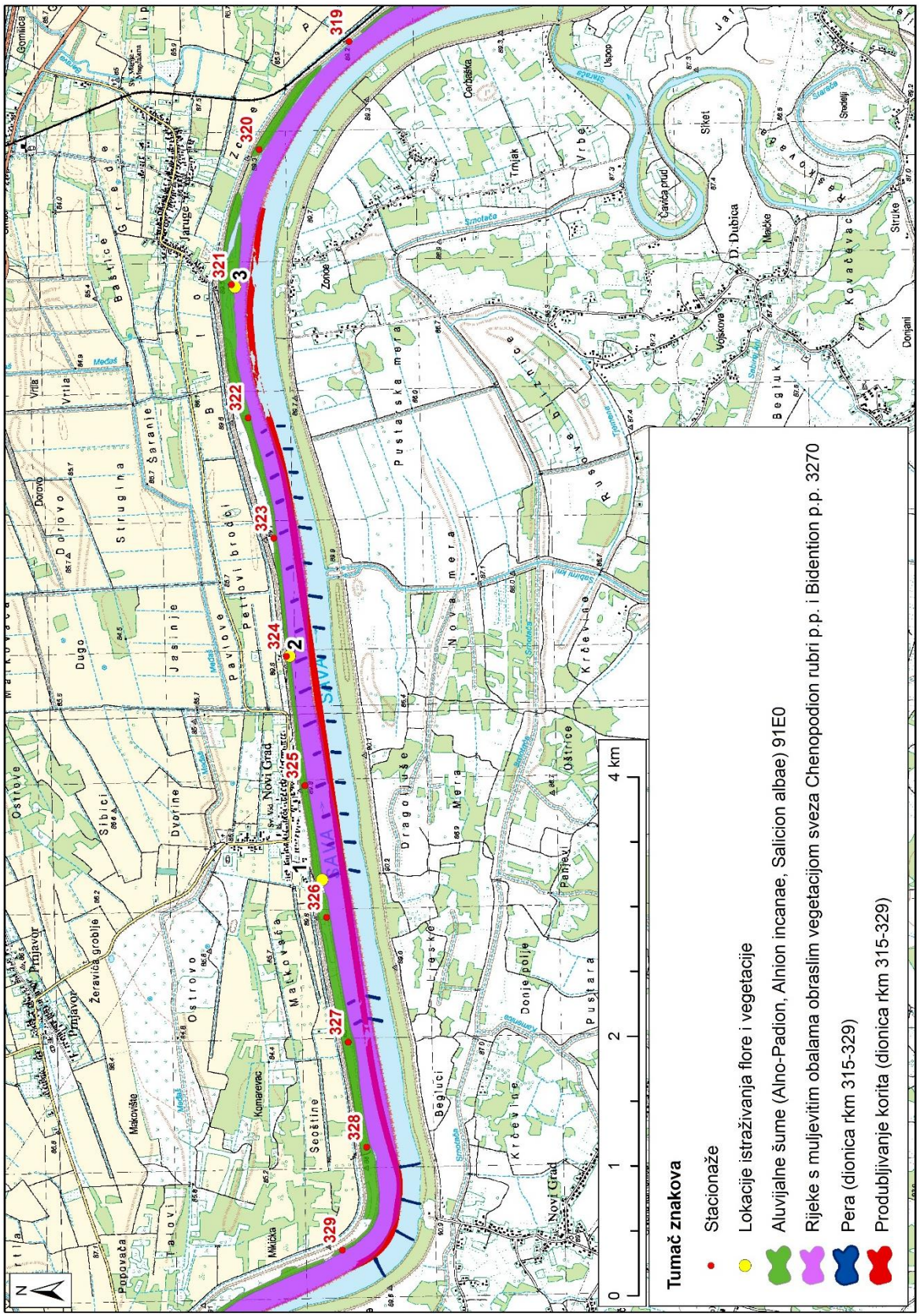
Pregledom DOF – prikaza i terenskim obilaskom (plovidba čamcem) duž dionice planiranog zahvata, utvrđeno je da rijeka Sava na ovoj dionici nema pritoka. To je povoljno jer se planiranim prostornim rasporedom pera ne utječe na povezanost rijeke Save sa staništima u zaobalju koja služe za mrijest ribe.

U istraživanju faune bentičkih makrobeskralješnjaka na lokacijama zahvata u rujnu 2019. AQEM metodom također **nisu pronađene ciljne vrste rogati regoč** (*Ophiogomphus cecilia*). Ova vrsta na ovom području nije utvrđena ni tijekom ranijih istraživanja (Franković, 2009, Mrakovčić i sur. 2016). **Žive jedinke školjkaša obična lisanka** (*Unio crassus*) također nisu utvrđene na lokacijama zahvata u rujnu 2019. godine, već samo prazne ljušturice. Rezultat tomu je najvjerojatnije jer je dio sedimenta na lokaciji Novi Grad/Jaruge petrificiran, a na dionici Slavonski Šamac degradiran te nije kao takav pogodan za rast i razvoj gore spomenutih vrsta. Međutim, na ovom području, konkretnije kod Slavonskog Šamca obična lisanka (*U. crassus*) je utvrđena tijekom ranijih istraživanja 2011. godine (Dekić, 2013) te 2015. i 2016. godine (Hrvatske vode u sklopu redovitog monitoringa).

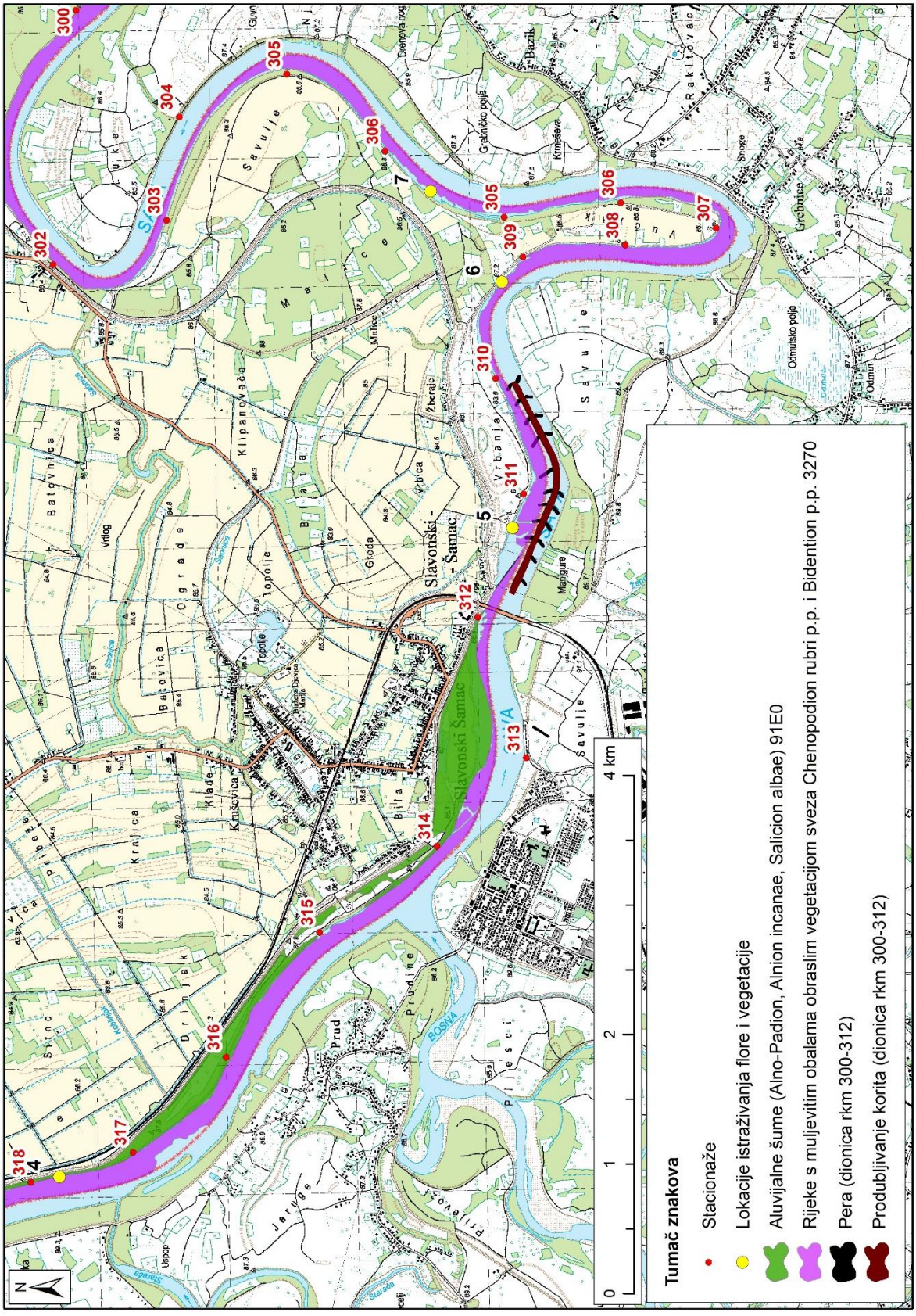
sl. 6.2.8: Neprikladna podloga za razvoj obične lisanke a) Petrifciran riječni sediment rijeke Save za vrijeme niskog vodostaja b) zbijen nanos izvađen tijekom interventnog uklanjanja na lokaciji Novi Grad (foto: AVP)

Od tri ciljna stanišna tipa, na lokaciji zahvata je utvrđena prisutnost tipa 91E0 Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) te 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. (sl. 6.2.9 i sl. 6.2.10). Stanišni tip 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. na svim istraživanim lokacijama prisutan je u degradiranom obliku – dominiraju invazivne i alohtone vrste (*Bidens frondosa*, *Xanthium orientale* subsp. *italicum*, *Echinocystis lobata* te alohtona vrsta *Amaranthus tuberculatus*), dok autohtone vrste za raspoznavanje ovoga tipa izostaju. Ciljni stanišni tip 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion nije zabilježen.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 6.2.9: Prikaz ciljnih staništnih tipova područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) na dionici rijeke Save od od rkm 329 do rkm 315 (podaci dobiveni službenim putem od MINGOR-a)



sl. 6.2.10: Prikaz ciljnih staništnih tipova područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) na dionici rijeke Save od od rkm 312 do rkm 300 (podaci dobiveni službenim putem od MINGOR-a)

6.2.4 Opis područja ekološke mreže u širem promatranom području

Kao što je prethodno navedeno, u širem promatranom području nalaze se tri područja ekološke mreže:

Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS):

- Gajna (HR2000427)
- Dvorina (HR2000426)

Područje očuvanja značajna za ptice (POP):

- Jelas polje (HR1000005)

Navedena POVS područja ekološke mreže, **Gajna (HR2000427) i Dvorina (HR2000426)**, prema podacima iz SDF obrazaca, obuhvaćaju poplavna područja rijeke Save do njenog lijevog nasipa. Područja su značajna zbog znatnih površina vlažnih livada koje se koriste za ispašu stoke, odsječenih rukavaca rijeke Save bogatih vodenom i močvarnom vegetacijom kao i niza privremenih jezeraca koja nastaju u depresijama kao posljedica plavljenja Save (u proljeće i jesen). Najveća takva depresija područja **Gajna (HR2000427)** je Velika Gajna (5 ha) koje je ujedno i značajno područje rasprostiranja četverolisne raznorotke (*Marsilea quadrifolia*). Područje **Dvorina (HR2000426)** je značajno i za očuvanje ptica, a pogotovo najveće jezerce Dvorina.

U SDF obrascima je ocijenjeno da su područja izložena izraženim negativnim pritiscima napuštanja tradicionalnog stočarstva i unosa invazivnih vrsta, dok su poplavni događaji pozitivan utjecaj umjerenog intenziteta.

Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže **Gajna (HR2000427)**, kao i za njih određeni ciljevi očuvanja, dani su u nastavku.

tab. 6.2.5: Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže Gajna (HR2000427)

Hrvatski naziv vrste / hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste / šifra stanišnog tipa	Cilj očuvanja
Međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ (Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip 1)		
četverolisna raznorotka	*Marsilea quadrifolia*	Očuvano 358 ha pogodnih staništa za vrstu (močvare, bare, grabe i slična staništa koja su periodično poplavljena) koja podržavaju njenu populaciju, s posebnim naglaskom na očuvanje zajednica razreda *Isoëto-Nanojuncetea*
Amfibijska staništa *Isoëto-Nanojuncetea*	3130	Očuvano 33 hektara postojeće površine stanišnog tipa
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*	3150	Očuvano 3 ha postojeće površine stanišnog tipa

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže **Dvorina (HR2000426)**, kao i za njih određeni ciljevi očuvanja, dani su u nastavku.

tab. 6.2.6: Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže Dvorina (HR2000426)

Hrvatski naziv vrste / hrvatski naziv staništa	Znanstveni naziv vrste / šifra stanišnog tipa	Cilj očuvanja
Međunarodno značajna vrsta/stanišni tip za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 92/43/EEZ (Kategorija za ciljnu vrstu/stanišni tip 1)		
crveni mukač	*Bombina bombina*	Očuvana pogodna staništa za vrstu (stajaće i manje tekuće vode, posebice bare i kanali, okolna poplavna i riparijska područja) unutar zone od 1490 ha
veliki panonski vodenjak	*Triturus dobrogicus*	Očuvana pogodna staništa za vrstu (stajaće i manje tekuće vode, posebice bare i kanali, okolna poplavna i riparijska područja) unutar zone od 1490 ha
Amfibijska staništa *Isoëto-Nanojuncetea*	3130	Očuvano 115 hektara postojeće površine stanišnog tipa
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom *Hydrocharition* ili *Magnopotamion*	3150	Očuvano 21 ha postojeće površine stanišnog tipa
Nizinske košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	6510	Očuvano 60 ha postojeće površine stanišnog tipa

Područje ekološke mreže **Jelas polje (HR1000005)**, prema podacima iz SDF obrasca, obuhvaća nizinski prostor između rijeke Save i Dilje gore značajan za gniježđenje, migriranje i zimovanje ptica vodarica. Obuhvaća najveći hrvatski kompleks šaranskih ribnjaka u kojima je razvijena emerzna i flotantna vegetacija, kao i vlažne pašnjake te jezerca uz rijeku Savu. Ova močvarna staništa su ornitološki najvrjedniji dio područja. Intenzivno obrađivane poljoprivredne površine su površinom dominantan stanišni tip. Područje obuhvaća i Mrsunjski lug, poplavnu šumu hrasta. Predio u kome se gnijezde žličarka i čaplje je zaštićeno u kategoriji ornitološkog rezervata, kao i prirodno jezerce Bara Dvorina, dok je vlažni travnjak Gajina proglašen značajnim krajobrazom. Ovo područje je najznačajnije odmorište ždralova tijekom migracije.

Značajni negativni pritisci na predmetno područje su lov te poljoprivredne aktivnosti između ostaloga intenziviranje poljoprivredne proizvodnje (SDF obrazac).

Popis ciljnih vrsta ptica područja ekološke mreže **Jelas polje (HR1000005)**, kao i za njih određeni ciljevi očuvanja, dani su u nastavku. Pravilnikom o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže (NN 25/20 i 38/20) propisane su uz ciljeve i mjere očuvanja. Očuvanje povoljnog hidrološkog režima i stanišnih uvjeta močvarnih staništa je jedna od mjera očuvanja populacija većine ciljnih vrsta predmetnog područja ekološke mreže (u tablici u nastavku obilježenima plavom bojom), dok je za dio vrsta propisano očuvanje povoljnih stanišnih uvjeta vodenih i močvarnih staništa (u tablici u nastavku obilježenima sivom bojom).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 6.2.7: **Popis ciljnih vrsta i stanišnih tipova područja ekološke mreže Jelas polje (HR1000005).** ***Oznake status populacije: G-gnjezdarica, P-preletnica, Z-zimovalica. Obojenje: plava boja - očuvanje povoljnog hidrološkog režima i stanišnih uvjeta močvarnih staništa je jedna od mjera očuvanja; siva boja - očuvanje povoljnih stanišnih uvjeta vodenih i močvarnih staništa je jedna od mjera očuvanja (Pravilnik o ciljevima očuvanja i mjerama očuvanja ciljnih vrsta ptica u područjima ekološke mreže (NN 25/20 i 38/20)).***

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Kat. za ciljnu vrstu	Status populacije		Cilj očuvanja
Kategorija za ciljnu vrstu: 1=međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ; 2=redovite migratorne vrste za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 2. Direktive 2009/147/EZ					
crnoprugasti trstenjak	*Acrocephalus melanopogon*	1		P	Očuvana populacija i pogodna staništa (tršćaci i rogozici) za održanje značajne zimujuće populacije
vodomar	*Alcedo atthis*	1	G		Očuvana populacija i staništa (riječne obale, područja uz spore tekućice i stajaće vode) za održanje gnijezdeće populacije od 10-20 p.
patka kreketaljka	*Anas strepera*	2	G		Očuvana populacija i staništa (vode s bogatom močvarnom vegetacijom - naročito riječni rukavci, šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 2-5 p.
divlja guska	*Anser anser*	2	G		Očuvana populacija i staništa (vode s močvarnom vegetacijom, šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 10-15 p.
čaplja danguba	*Ardea purpurea*	1		P	Očuvana populacija i pogodna staništa (močvare i šaranski ribnjaci s tršćacima) za održanje značajne preletničke populacije
čaplja danguba	*Ardea purpurea*	1	G		Očuvana populacija i pogodna staništa (močvare i šaranski ribnjaci s prostranim tršćacima) za održanje gnijezdeće populacije od 5-10 p.
žuta čaplja	*Ardeola ralloides*	1		P	Očuvana populacija i pogodna staništa (močvare i šaranski ribnjaci s tršćacima) za održanje značajne preletničke populacije
žuta čaplja	*Ardeola ralloides*	1	G		Očuvana populacija i pogodna staništa za gniježđenje (močvare i šaranski ribnjaci s tršćacima) za održanje gnijezdeće populacije od 50-150 p.
patka njorka	*Aythya nyroca*	1		P Z	Očuvana populacija i staništa (vodena staništa s dostatnom vodenom i močvarnom vegetacijom, šaranski ribnjaci) za održanje značajne preletničke i zimujuće populacije
patka njorka	*Aythya nyroca*	1	G		Očuvana populacija i staništa (vodena staništa s dostatnom vodenom i močvarnom vegetacijom, šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 100-200 p.
velika bijela čaplja	*Casmerodius albus*	1		P Z	Očuvana populacija i pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom vodenom i močvarnom vegetacijom, šaranski ribnjaci) za održanje značajne preletničke i zimujuće populacije
velika bijela čaplja	*Casmerodius albus*	1	G		Očuvana populacija i pogodna staništa (močvare i šaranski ribnjaci s tršćacima) za održanje gnijezdeća populacije od 80-100 p.
bjelobrada čigra	*Chlidonias hybrida*	1		P	Očuvana populacija i pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom močvarnom

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Kat. za ciljnu vrstu	Status populacije		Cilj očuvanja
Kategorija za ciljnu vrstu: 1=međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ; 2=redovite migratorne vrste za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 2. Direktive 2009/147/EZ					
					vegetacijom, šaranski ribnjaci) za održanje značajne preletničke populacije
bjelobrada čigra	*Chlidonias hybrida*	1	G		Očuvana populacija i staništa (močvare i šaranski ribnjaci s razvijenom vodenom i močvarnom vegetacijom) za održanje gnijezdeće populacije od 200-250 p.
crna čigra	*Chlidonias niger*	1		P	Očuvana populacija i pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom močvarnom vegetacijom, šaranski ribnjaci) za održanje značajne preletničke populacije
roda	*Ciconia ciconia*	1	G		Očuvana populacija i staništa (otvoreni travnjaci, mozaične poljoprivredne površine, močvarna staništa, šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 25-35 p.
crna roda	*Ciconia nigra*	1		P	Očuvana populacija i staništa (močvarna staništa, šaranski ribnjaci) za održanje značajne preletničke populacije
crna roda	*Ciconia nigra*	1	G		Očuvana populacija i staništa (stare šume s močvarnim staništima, često u blizini šaranskih ribnjaka) za održanje gnijezdeće populacije od 2-4 p.
eja močvarica	*Circus aeruginosus*	1	G		Očuvana populacija i staništa (močvare s tršćacima, vlažni travnjaci, šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 1-3 p.
eja strnjarica	*Circus cyaneus*	1		Z	Očuvana populacija i staništa (otvoreni travnjaci,otvorena mozaična staništa) za održanje značajne zimujuće populacije
crvenoglavi djetlić	*Dendrocopos medius*	1	G		Očuvane populacija i hrastove šume za održanje gnijezdeće populacije od 300-400 p.
sirijski djetlić	*Dendrocopos syriacus*	1	G		Očuvana populacija i stanište (mozaični seoski krajobraz s obiljem stabala, stari voćnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 2-5 p.
crna žuna	*Dryocopus martius*	1	G		Očuvana populacija i pogodna struktura šume za održanje gnijezdeće populacije od 6-8 p.
mala bijela čaplja	*Egretta garzetta*	1		P	Očuvana populacija i pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom močvarnom vegetacijom, šaranski ribnjaci) za održanje značajne preletničke populacije
mala bijela čaplja	*Egretta garzetta*	1	G		Očuvana populacija i pogodna staništa (močvare i šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 30-120 p.
bjelovrata muharica	*Ficedula albicollis*	1	G		Očuvana populacija i pogodna struktura šuma za održanje gnijezdeće populacije od 400-1200 p.
ždral	*Grus grus*	1		P Z	Očuvana populacija i pogodna staništa (vlažni travnjaci) za održanje značajne preletničke i zimujuće populacije
štekavac	*Haliaeetus albicilla*	1	G		Očuvana populacija i staništa (stare šume, vodena staništa, šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 2-3 p.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Kat. za ciljnu vrstu	Status populacije			Cilj očuvanja
Kategorija za ciljnu vrstu: 1=međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ; 2=redovite migratorne vrste za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 2. Direktive 2009/147/EZ						
čapljica voljak	*Ixobrychus minutus*	1		P		Očuvana populacija i staništa (močvare s tršćacima i šaranski ribnjaci) za održanje značajne preletničke populacije
čapljica voljak	*Ixobrychus minutus*	1	G			Očuvana populacija i staništa (močvare s tršćacima i šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 60-120 p.
rusi svračak	*Lanius collurio*	1	G			Očuvana populacija i staništa (otvorena mozaična staništa) za održanje gnijezdeće populacije od 3000-4000 p.
sivi svračak	*Lanius minor*	1	G			Očuvana populacija i staništa (otvorena mozaična poljoprivredna staništa) za održanje gnijezdeće populacije od 5-10 p.
crna lunja	*Milvus migrans*	1	G			Očuvana populacija i pogodna struktura šuma za održanje gnijezdeće populacije od 5-10 p.
patka gogoljica	*Netta rufina*	2	G			Očuvana populacija i staništa (vode s bogatom močvarnom vegetacijom, šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 10-15 p.
veliki pozviždač	*Numenius arquata*	1		P		Očuvana populacija i pogodna staništa (riječne plićine, šaranski ribnjaci s ispuštenim i plitkim tablama) za održanje značajne preletničke populacije
gak	*Nycticorax nycticorax*	1		P		Očuvana populacija i pogodna staništa (vodena staništa s dostatnom močvarnom vegetacijom) za održanje značajne preletničke populacije
gak	*Nycticorax nycticorax*	1	G			Očuvana populacija i staništa (močvare, šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od 60-300 p.
bukoč	*Pandion haliaetus*	1		P		Očuvana populacija i pogodna staništa (vodena staništa, šaranski ribnjaci) za održanje značajne preletničke populacije; omogućen nesmetani prelet tijekom selidbe
škanjac osaš	*Pernis apivorus*	1	G			Očuvana populacija i pogodna struktura šuma za održanje gnijezdeće populacije od 2-4 p.
mali vranac	*Phalacrocorax pygmaeus*	1	G			Očuvana populacija i staništa (veće vodene površine obrasle tršćacima i vrbama; šaranski ribnjaci) za održanje značajne gnijezdeće populacije
mali vranac	*Phalacrocorax pygmaeus*	1			Z	Očuvana populacija i staništa (veće vodene površine, šaranski ribnjaci) za održanje značajne zimujuće populacije
pršljivac	*Philomachus pugnax*	1		P		Očuvana populacija i staništa (riječne plićine, šaranski ribnjaci s ispuštenim i plitkim tablama) za održanje značajne preletničke populacije
siva žuna	*Picus canus*	1	G			Očuvana populacija i pogodna struktura šume za održanje gnijezdeće populacije od 20-30 p.
žličarka	*Platalea leucorodia*	1		P	Z	Očuvana populacija i staništa (močvare s plitkim otvorenim vodama, šaranski ribnjaci)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Kat. za ciljnu vrstu	Status populacije		Cilj očuvanja
Kategorija za ciljnu vrstu: 1=međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ; 2=redovite migratorne vrste za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 2. Direktive 2009/147/EZ					
					za održanje značajne preletničke i zimujuće populacije
žličarka	*Platalea leucorodia*	1	G		Očuvana populacija i staništa (šaranski ribnjaci s velikim tršćacima i/ili rogozicima) za održanje gnijezdeće populacije od 40-80 p.
blistavi ibis	*Plegadis falcinellus*	1	G		Očuvana populacija i staništa (šaranski ribnjaci s velikim tršćacima i/ili rogozicima) za održanje značajne gnijezdeće populacije
crnogrli gnjurac	*Podiceps nigricollis*	1	G		Očuvana populacija i staništa (vode s bogatom močvarnom vegetacijom, šaranski ribnjaci) za održanje gnijezdeće populacije od najmanje 56 p.
siva štijoka	*Porzana parva*	1	G		Očuvana populacija i staništa (močvare i šaranski ribnjaci s tršćacima) za održanje gnijezdeće populacije od 3-10 p.
riđa štijoka	*Porzana porzana*	1		P	Očuvana populacija i staništa (močvare i šaranski ribnjaci s tršćacima) za održanje značajne preletničke populacije
bregunica	*Riparia riparia*	2	G		Očuvana populacija i staništa (prvenstveno strme odronjene riječne obale) za održanje gnijezdeće populacije od 100-200 p.
crvenokljuna čigra	*Sterna hirundo*	1	G		Očuvana populacija i staništa (šaranski ribnjaci s dostatnom vodenom i močvarnom vegetacijom, riječni otoci i sprudovi) za održanje gnijezdeće populacije od 10-20 p.
pjegava grmuša	*Sylvia nisoria*	1	G		Očuvana populacija i otvorena mozaična staništa za održanje gnijezdeće populacije od 10-20 p.
prutka migavica	*Tringa glareola*	1		P	Očuvana populacija i staništa (riječne plićine, šaranski ribnjaci s ispuštenim i plitkim tablama) za održanje značajne preletničke populacije
značajne negnijezdeće (selidbene) populacije ptica (patka lastarka *Anas acuta,* patka žličarka *Anas clypeata,* kržulja *Anas crecca,* zviždara *Anas penelope,* divlja patka *Anas plathyrhynchos,* 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*		2			Očuvana populacija i pogodna staništa za ptice močvarice tijekom preleta i zimovanja (vodena staništa s dostatnom vodenom i močvarnom vegetacijom, šaranski ribnjaci, plićine) za održanje značajne brojnosti preletničkih i/ili zimujućih populacija i to ukupnu brojnost jedinki ptica močvarica kao i brojnost onih vrsta koje na području redovito obitavaju s >1% nacionalne populacije ili >2000 jedinki

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Kat. za ciljnu vrstu	Status populacije	Cilj očuvanja
Kategorija za ciljnu vrstu: 1=međunarodno značajna vrsta za koju su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 1. Direktive 2009/147/EZ; 2=redovite migratorne vrste za koje su područja izdvojena temeljem članka 4. stavka 2. Direktive 2009/147/EZ				
olor, liska *Fulica atra*, šljuka kokošica *Gallinago gallinago*, crnorepa muljača *Limosa limosa*, patka gogoljica *Netta rufina*, kokošica *Rallus aquaticus*, crna prutka *Tringa erythropus*, krivokljuna prutka *Tringa nebularia*, crvenonoga prutka *Tringa totanus*, vivak *Vanellus vanellus*, veliki pozviždač *Numenius arquata*)				

6.2.5 Planirani zahvati i prijedlog ekološke mreže u BiH

Tok rijeke Save u Bosni i Hercegovini je uvršten u prijedlog područja ekološke mreže Natura 2000. Dionica rijeke Save (od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312+200 do rkm 300) na kojoj su predviđeni zahvati izgradnje pera i produbljivanje korita na području Federacije BiH nalazi se unutar potencijalnog Nature 2000 područja **BA8300073 - Rijeka Sava**. Na teritoriju FBiH na užem promatranom području promatranom bez zaposjedanja nalazi se i potencijalno Natura 2000 područje BA8300081 - Tišina.

Na dijelu toka rijeke Save na promatranom području koji pripada Republici Srpskoj, a na kojoj nisu predviđeni zahvati u koritu (od rkm 314+400 do rkm 312+800) nalazi se potencijalno Natura 2000 područje BA7300073 Rijeka Sava. Zahvat se ne nalazi na ovom potencijalnom području mreže Natura 2000 već se ono nalazi unutar buffer zone od 1000 m od zahvata, kao i potencijalno Natura 2000 područje BA7300081 Tišina RS. Dio potencijalnog Natura 2000 područja Rijeka Sava koji se nalazi na području Distrikta Brčko (BA9300073 Rijeka Sava) nalazi se oko 64 km nizvodno od zahvata.

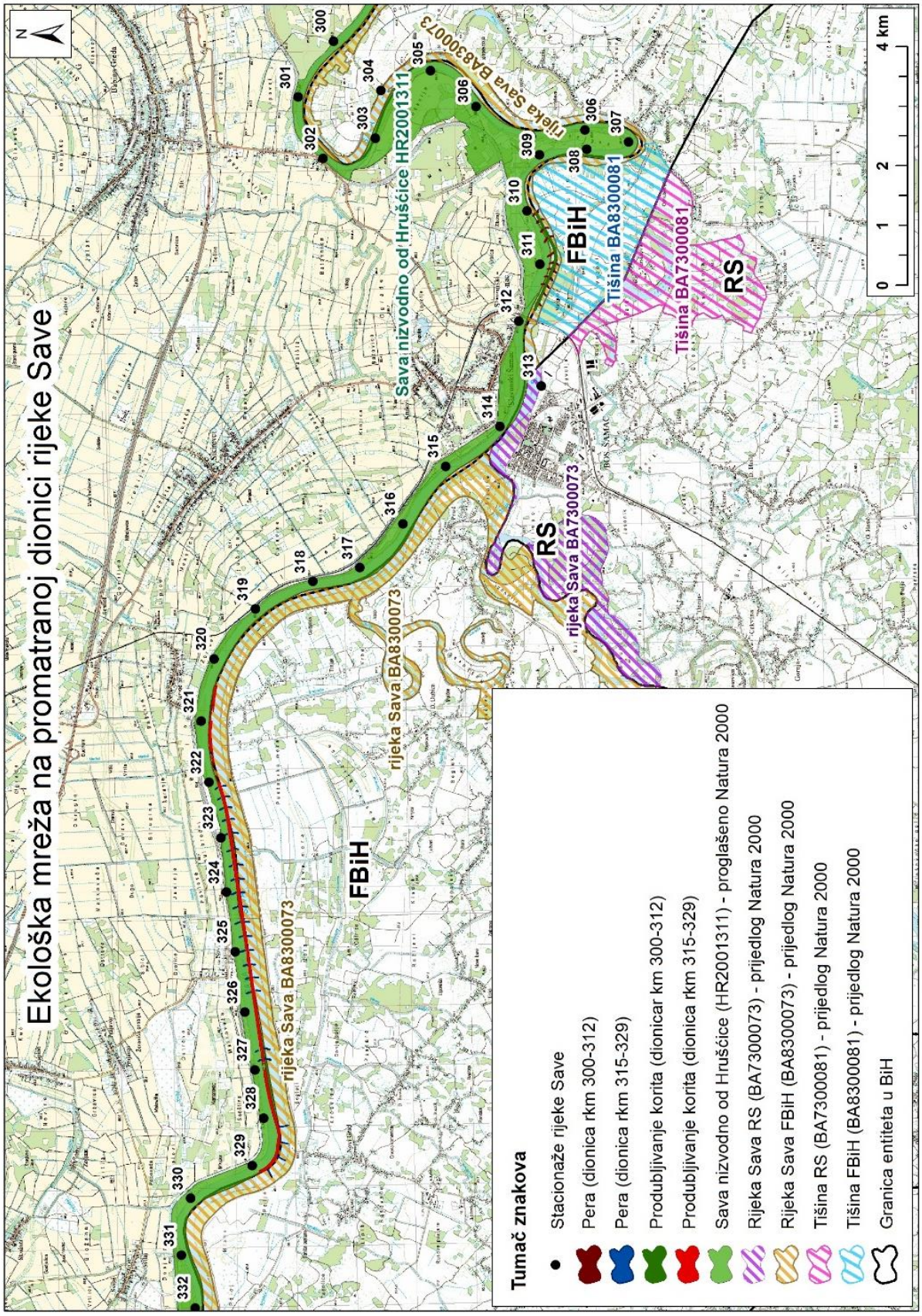
Sva potencijalna Natura 2000 područja pripadaju tipu C, što znači da se radi o područjima koja su istovremeno značajna za vrste i stanišne tipove (pSCI) i za ptice (SPA).

Položaj potencijalnih Natura 2000 područja u BiH i proglašenih područja ekološke mreže u RH u odnosu na planirani zahvat dan je na sl. 6.2.11. Udaljenost planiranog zahvata od potencijalnih natura 2000 područja u Bosni i Hercegovini dana je u tab. 6.2.8.

tab. 6.2.8: Udaljenost najbližeg dijela zahvata od potencijalnih Natura 2000 područja u Bodni i Hercegovini

Naziv potencijalnog Natura 2000 područja i identifikacijski broj		Površina područja	Udaljenost najbližeg dijela zahvata od potencijalnog Natura 2000 područja
Uže promatrano područje (do 1000 m od najbližeg dijela zahvata)			
C	BA8300073 - Rijeka Sava **(Federacija Bosne i Hercegovine)**	3302,7 ha	Unutar predloženog Natura 2000 područja FBiH: - oko 2,04 ha zauzimanja riječnih staništa Save; - privremeni utjecaj produbljivanja korita na oko 22,87 ha; - provođenje mjere ublažavanja – vraćanje sedimenta od produbljivanja korita na uzvodne dionice – oko 12,98 ha.
C	BA8300081 - Tišina **(Federacija Bosne i Hercegovine)**	426,47 ha	oko 8 m od najbližeg dijela zahvata
C	BA7300081 Tišina **(Republika Srpska)**	402,4 ha	oko 700 m od najbližeg dijela zahvata
C	BA7300073 Rijeka Sava **(Republika Srpska)**	6512,7 ha	oko 1000 m uzvodno od najbližeg dijela zahvata
Šire promatrano područje (više od 1000 m od najbližeg dijela zahvata)			
C	BA9300073 Rijeka Sava **(Distrikt Brčko)**	361,5 ha	oko 64 km nizvodno od najbližeg dijela zahvata

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 6.2.11: Područja ekološke mreže na širem promatranom području u RH i BiH

Područje ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) obuhvaća dio toka rijeke Save u Hrvatskoj od naselja Hruščica do granice sa Republikom Srbijom, dok potencijalna Natura 2000 područja BA8300073 Rijeka Sava (na teritoriju FBiH), BA8300073 Rijeka Sava (na teritoriju RS) i BA9300073 Rijeka Sava (na teritoriju Distrikta Brčko) obuhvaćaju čitav tok rijeke Save unutar teritorija Bosne i Hercegovine.

Iako najvećim dijelom navedena Natura područja obuhvaćaju isti dio toka Save, postoje određene razlike u ciljnim vrstama i stanišnim tipovima područja ekološke mreže u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini.

Ciljne vrste područje ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) su dvije vrste beskralješnjaka, devet vrsta riba i tri stanišna tipa (tab. 6.2.2), dok se na popisu ciljnih vrsta potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 Rijeka Sava nalaze dvije vrste beskralješnjaka, 14 vrsta riba, 26 vrsta ptica, 1 vrsta iz skupine vodozemaca, 8 vrsta sisavaca te šest stanišnih tipova. Na popisu ciljnih vrsta potencijalnog Natura 2000 područja BA7300073 Rijeka Sava, koje ujedno zauzima i najveći dio toka(na području BiH), nalazi se najveći broj vrsta (6 vrsta beskralješnjaka, 14 vrsta riba, 49 vrsta ptica, 3 vrste vodozemaca, 8 vrsta sisavaca, jedna vrsta iz skupine gmazova, jedna vrsta biljka) te 9 stanišnih tipova. Na popisu ciljnih vrsta potencijalnog Natura 2000 područja BA9300073 Rijeka Sava koji obuhvaća dio toka Save na području Distrikta Brčko nalaze se dvije vrste beskralješnjaka, 14 vrsta riba, četiri vrste ptica, tri vrste vodozemaca, osam vrsta sisavaca te tri ciljna stanišna tipa (tab. 6.2.9).

tab. 6.2.9: Ciljne vrste i stanišni tipovi potencijalnog Natura 2000 područja Rijeka Sava na području Bosne i Hercegovine

Naziv područja	Ciljne vrste i stanišni tipovi
BA8300073 Rijeka Sava	**Ciljne vrste**
	Lucanus cervus (obični jelenak)
	Lycaena dispar (kiseličin crvenko)
	Alcedo atthis (vodomar)
	Ardea purpurea (čaplja danguba)
	Milvus migrans (crna lunja)
	Aythya nyroca (patka njorka)
	Haliaeetus albicilla (štekavac)
	Pandion haliaetus (bukoč)
	Chlidonias niger (crna čigra)
	Falco vespertinus (crvenonoga vjetruša)
	Falco peregrinus (sivi sokol)
	Ciconia ciconia (bijela roda)
	Crex crex (kosac)
	Gallinago media (šljuka livadarka)
	Ciconia nigra (crna roda)
	Tringa glareola (prutka migavica)
	Circus aeruginosus (eja močvarica)
	Dendrocopos medius (crvenoglavi djetlić)
	Egretta garzetta (mala bijela čaplja)
	Nycticorax nycticorax (gak)
	Lanius collurio (rusi svračak)
	Lanius minor (sivi svračak)
	Sterna hirundo (crvenokljuna čigra)
	Coracias garrulus (zlatovrana)
	Ardeola ralloides (žuta čaplja)
	Ficedula albicollis (bjelovrata muharica)
	Bubo bubo (ušara)

Naziv područja	Ciljne vrste i stanišni tipovi
	Strix uralensis (jastrebača)
	Eudontomyzon vladykovi (dunavska paklara)
	Eudontomyzon mariae (ukrajinska paklara)
	Alosa immaculata (dunavska haringa)
	Hucho hucho (mladica)
	Aspius aspius (bolen)
	Pelecus cultratus (sabljarka)
	Rhodeus amaurus (gavčica)
	Cobitis elongata (veliki vijun)
	Misgurnus fossilis (piškor)
	Umbra krameri (crnka)
	Cottus gobio (peš)
	Gymnocephalus baloni (dunavski balavac)
	Gymnocephalus schraetzer (prugasti balavac)
	Zingel streber (mali vretenac)
	*Bombina variegat*a (žuti mukač)
	Rhinolophus ferrumequinum (veliki potkovnjak)
	Rhinolophus hipposideros (mali potkovnjak)
	Barbastella barbastellus (širokouhi mračnjak)
	Miniopterus schreibersi (dugokrili pršnjak)
	Myotis myotis (veliki šišmiš)
	Myotis blythii (oštrouhi šišmiš)
	Myotis bechsteinii (velikouhi šišmiš)
	Lutra lutra (vidra)
	Ciljni stanišni tipovi
	3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom sveza Chenopodion rubri i Bidention
	6510 Nizijske kosanice
	*91E0 Šume mekih lišćara na fluvisolima
	91F0 Nizijske šume tvrdih lišćara
	7230 Alkalna tresetišta
	3150 Prirodna eutroficna jezera sa vegetacijom tipa Magnopotamion ili Hydrocharition
BA9300073 Rijeka Sava	**Ciljne vrste**
	Lucanus cervus (obični jelenak)
	*Unio crassus (*obična lisanka)
	Alcedo atthis (vodomar)
	Picus canus (siva žuna)
	Ciconia ciconia (roda)
	Lanius collurio (rusi svračak)
	Eudontomyzon vladykovi (dunavska paklara)
	Eudontomyzon mariae (ukrajinska paklara)
	Alosa immaculata (dunavska haringa)
	Hucho hucho (mladica)
	Aspius aspius (bolen)
	Pelecus cultratus (sabljarka)
	Rhodeus amaurus (gavčica)
	Cobitis elongata (veliki vijun)
	Misgurnus fossilis (piškor)
	Umbra krameri (crnka)
	Cottus gobio (peš)
	Gymnocephalus baloni (dunavski balavac)
	Gymnocephalus schraetzer (prugasti balavac)
	Zingel streber (mali vretenac)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Naziv područja	Ciljne vrste i stanišni tipovi
	*Bombina variegat*a (žuti mukač)
	Triturus carnifex (veliki vodenjak)
	Triturus macedonicus (veliki krestati vodenjak)
	Rhinolophus ferrumequinum (veliki potkovnjak)
	Rhinolophus hipposideros (mali potkovnjak)
	Barbastella barbastellus (širokouhi mračnjak)
	Miniopterus schreibersi (dugokrili pršnjak)
	Myotis myotis (veliki šišmiš)
	Myotis blythii (oštrouhi šišmiš)
	Myotis bechsteinii (velikouhi šišmiš)
	Lutra lutra (vidra)
	Ciljni stanišni tipovi
	3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom sveza Chenopodion rubri i Bidention
	*91E0 Šume mekih lišćara na fluvisolima
	91F0 Nizijske šume tvrdih lišćara
BA7300073 Rijeka Sava	**Ciljne vrste**
	Marsilea quadrifolia (četverolisna raznorotka)
	Lucanus cervus (obični jelenak)
	Rosalia alpina (alpinska strizibuba)
	Vertigo angustior
	Cerambyx cerdo (hrastova strizibuba)
	Unio crasus (obična lisanka)
	Austropotamobius torrentium (potočni rak)
	Alcedo atthis (vodomar)
	Asio flammeus (sova močvarica)
	Gavia arctica (srednji plijenor)
	Botaurus stellaris (bukavac)
	*Ixobrychus minutus (*čapljica voljak)
	Plegadis falcinellus (crni ibis)
	Platalea leucorodia (žličarka)
	Ardea purpurea (čaplja danguba)
	Milvus migrans (crna lunja)
	Aythya nyroca (patka njorka)
	Haliaeetus albicilla (štekavac)
	Chlidonias niger (crna čigra)
	Falco vespertinus (crvenonoga vjetruša)
	Falco peregrinus (sivi sokol)
	Falco cherrug (stepski sokol)
	Tetrao tetrix tetrix (tetrijeb ruševac)
	Pernis apivorus (škanjac osaš)
	Aegypius monachus (sup starješina)
	Ciconia ciconia (bijela roda)
	Crex crex (kosac)
	Circaetus gallicus (orao zmijar)
	Aquila pomarina (orao kliktaš)
	Porzana parva (siva štijoka)
	Grus grus (sivi ždral)
	Gallinago media (šljuka livadarka)
	Ciconia nigra (crna roda)
	Tringa glareola (prutka migavica)
	Circus aeruginosus (eja močvarica)
	Circus pygargus (eja livadarka)
	Dendrocopos medius (crvenoglavi djetlić)
	Dendrocopos leucotos (planinski djetlić)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Naziv područja	Ciljne vrste i stanišni tipovi
	Dendrocopos syriacus (sirijski djetlić)
	Dryocopus martius (crna žuna)
	Picus canus (siva žuna)
	Egretta garzetta (mala bijela čaplja)
	Egretta alba (velika bijela čaplja)
	Nycticorax nycticorax (gak)
	Lanius collurio (rusi svračak)
	Sterna hirundo (crvenokljuna čigra)
	Sterna albifrons (mala čigra)
	Coracias garrulus (zlatovrana)
	Ardeola ralloides (žuta čaplja)
	Sylvia nisoria (pjegava grmuša)
	Bubo bubo (ušara)
	Caprimulgus europaeus (leganj mračnjak)
	Chlidonias hybridus (bjelobrada čigra)
	Circus cyaneus (eja strnjarica)
	Sterna caspia (velika čigra)
	Philomachus pugnax (pršljivac)
	Eudontomyzon vladykovi (dunavska paklara)
	Eudontomyzon mariae (ukrajinska paklara)
	Alosa immaculata (dunavska haringa)
	Hucho hucho (mladica)
	Aspius aspius (bolen)
	Pelecus cultratus (sabljarka)
	Rhodeus amaurus (gavčica)
	Cobitis elongata (veliki vijun)
	Misgurnus fossilis (piškor)
	Umbra krameri (crnka)
	Cottus gobio (peš)
	Gymnocephalus baloni (dunavski balavac)
	Gymnocephalus schraetzer (prugasti balavac)
	Zingel streber (mali vretenac)
	Emys orbicularis (barska kornjača)
	*Bombina variegat*a (žuti mukač)
	Bombina bombina (crveni mukač)
	Triturus dobrogicus (dunavski vodenjak)
	Rhinolophus ferrumequinum (veliki potkovnjak)
	Rhinolophus hipposideros (mali potkovnjak)
	Barbastella barbastellus (širokouhi mračnjak)
	Miniopterus schreibersi (dugokrili pršnjak)
	Myotis myotis (veliki šišmiš)
	Myotis blythii (oštrouhi šišmiš)
	Myotis bechsteinii (velikouhi šišmiš)
	Lutra lutra (vidra)
	Ciljni stanišni tipovi
	3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom sveza Chenopodion rubri i Bidention
	6510 Nizijske kosanice
	*91E0 Šume mekih lišćara na fluvisolima
	91F0 Nizijske šume tvrdih lišćara
	7230 Alkalna tresetišta
	3150 Prirodna eutroficna jezera sa vegetacijom tipa Magnopotamion ili Hydrocharition
	3130 Oligotrofne do mezotrofne stajaćice s vegetacijom Littorelletea uniflorae i/ili Isoëto-Nanojuncetea

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Naziv područja	Ciljne vrste i stanišni tipovi
	3140 Tvrde oligo-mezotrofne vode s bentičkom vegetacijom Chara spp.
	6450 Aluvijalne livade borealnih šuma četinjača

Uz sam tok rijeke Save na nizvodnoj dionici na području Bosne i Hercegovine nalazi se vrijedno područje „Tišina“ koje je dijelom smješteno na području Federacije BiH (potencijalno Natura 2000 područje Tišina BA8300081) i djelom Republike Srpske (potencijalno Natura 2000 područje Tišina BA7300081). Ciljne vrste i stanišni tipovi ovih potencijalnih Natura 2000 područja dani su u tab. 6.2.9.

Postoje manje razlike u ciljnim vrstama i stanišnim tipovima na dijelu potencijalnog Natura 2000 područja Tišina koji pripada Federaciji Bosne i Hercegovine i Republici Srpskoj (tab. 6.2.10). Na području FBiH od ciljnih vrsta nije uvršten veliki vijun (*Cobitis elongata*), a od stanišnih tipova Oligotrofne do mezotrofne stajaćice sa Lithoretea uniflorae (3130), Tvrde oligo-mezotrofne vode sa bentoskom vegetacijom Chara sp.(3140), a na području RS nije uvršten stanišni tip Vodotoci od ravnica do montanog pojasa sa vegetacijom Ranunculion fluitantis i Callitricho-Batrachion (3260).

tab. 6.2.10: Ciljne vrste i stanišni tipovi potencijalnog Natura 2000 područja Tišina (na području FBiH i RS)

Naziv područja	Ciljne vrste i stanišni tipovi
BA7300081 Tišina	**Ciljne vrste**
	Alcedo atthis (vodomar)
	Aythya nyroca (patka njorka)
	Chlidonias hybridus (bjelobrada čigra)
	Ciconia ciconia (bijela roda)
	Ciconia nigra (crna roda)
	Circus aeruginosus (eja močvarica)
	Egretta alba (velika bijela čaplja)
	Egretta garzetta (mala bijela čaplja)
	Nycticorax nycticorax (gak)
	Platalea leucorodia (žličarka)
	Sterna hirundo (crvenokljuna čigra)
	Eudontomyzon vladykovi (dunavska paklara)
	Eudontomyzon mariae (ukrajinska paklara)
	Alosa falax (čepa)
	Hucho hucho (mladica)
	Aspius aspius (bolen)
	Pelecus cultratus (sabljarka)
	Rhodeus amaurus (gavčica)
	Cobitis elongata (veliki vijun)
	Misgurnus fossilis (piškor)
	Umbra krameri (crnka)
	Cottus gobio (peš)
	Gymnocephalus baloni (dunavski balavac)
	Gymnocephalus schraetzer (prugasti balavac)
	Zingel streber (mali vretenac)
	*Bombina variegat*a (žuti mukač)
	Rhinolophus ferrumequinum (veliki potkovnjak)
	Rhinolophus hipposideros (mali potkovnjak)
	Barbastella barbastellus (širokouhi mračnjak)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Naziv područja	Ciljne vrste i stanišni tipovi
	Miniopterus schreibersi (dugokrili pršnjak)
	Myotis myotis (veliki šišmiš)
	Ciljni stanišni tipovi
	3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom sveza Chenopodion rubri i Bidention
	6510 Nizijske kosanice
	*91E0 Šume mekih lišćara na fluvisolima
	91F0 Nizijske šume tvrdih lišćara
	3130 Oligotrofne do mezotrofne stajacice sa Lithoretea uniflorae
	3140 Tvrde oligo-mezotrofne vode sa bentoskom vegetacijom Chara sp.
	3150 Prirodna eutroficna jezera sa vegetacijom tipa Magnopotamion ili Hydrocharition
BA8300081 Tišina	**Ciljne vrste**
	Alcedo atthis (vodomar)
	Aythya nyroca (patka njorka)
	Chlidonias hybridus (bjelobrada čigra)
	Ciconia ciconia (bijela roda)
	Ciconia nigra (crna roda)
	Circus aeruginosus (eja močvarica)
	Egretta alba (velika bijela čaplja)
	Egretta garzetta (mala bijela čaplja)
	Nycticorax nycticorax (gak)
	Platalea leucorodia (žličarka)
	Sterna hirundo (crvenokljuna čigra)
	*Eudontomyzon vladykov*i (dunavska paklara)
	Eudontomyzon mariae (ukrajinska paklara)
	Alosa falax (čepa)
	Hucho hucho (mladica)
	Aspius aspius (bolen)
	Pelecus cultratus (sabljarka)
	Rhodeus amaurus (gavčica)
	Umbra krameri (crnka)
	Cottus gobio (peš)
	Misgurnus fossilis (piškor)
	*Gymnocephalus baloni (*dunavski balavac)
	Gymnocephalus schraetzer (prugasti balavac)
	Zingel streber (mali vretenac)
	*Bombina variegat*a (žuti mukač)
	Rhinolophus ferrumequinum (veliki potkovnjak)
	Rhinolophus hipposideros (mali potkovnjak)
	Barbastella barbastellus (širokouhi mračnjak)
	*Miniopterus schreibers*i (dugokrili pršnjak)
	Myotis myotis (veliki šišmiš)
	Ciljni stanišni tipovi
	3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom sveza Chenopodion rubri i Bidention
	6510 Nizijske kosanice
	*91E0 Šume mekih lišćara na fluvisolima
	91F0 Nizijske šume tvrdih lišćara
	3150 Prirodna eutroficna jezera sa vegetacijom tipa Magnopotamion ili Hydrocharition
	3260 Vodotoci od ravnica do montanog pojasa sa vegetacijom Ranunculion fluitantis i Callitricho-Batrachion

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

U nastavku je dana usporedba ciljnih stanišnih tipova i ciljnih vrsta područja ekološke mreže na predmetnoj dionici rijeke Save u obje države prema usporednoj analizi utvrđenih vrsta Natura 2000 Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine (Lukić i sur., 2016).

Ciljna staništa

Duž toka Save koji je obuhvaćen ekološkom mrežom utvrđeno je 9 različitih ciljnih stanišnih tipova tab. 6.2.9 od kojih su dva zajednička za Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu. Iako je riječ o pograničnom području, razlike u tipovima staništa moguće su zbog razlika u strukturi pritoka, degradaciji površina izgradnjom nasipa te većeg broja Natura područja koja graniče s rijekom Savom. U tab. 6.2.11. navedeni su ciljni stanišni tipovi područja ekološke mreže na čijem se području nalazi planirani zahvat (Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) i potencijalno Natura 2000 područje BA8300073 Rijeka Sava).

Stanišni tip 3150 (Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion) specifičan je za Hrvatsku, obzirom na blizinu poplavnog područja Lonjskog polja, koje je od značajne vrijednosti sa stajališta rasprostranjenosti navedenog stanišnog tipa. S druge strane, na području Bosne i Hercegovine poplavne površine su značajno smanjene uslijed izgradnje nasipa te ne postoji značajna površina ovog stanišnog tipa u koritu rijeke Save. Stanišni tip 91F0 (Poplavne miješane šume hrasta lužnjaka (*Quercus robur)*, veza (*Ulmus laevis)*, nizinskog brijesta (*Ulmus minor)*, bijelog jasena (*Fraxinus excelsior)* ili poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia*), kao i 6510 Nizijske kosanice i 7230 Alkalna tresetišta navedeni su samo u SDF obrascu za rijeku Savu u FBiH. Stanišni tipovi *91E0 Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) i 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. ciljni su u obje države.

tab. 6.2.11: Usporedba ciljnih stanišnih tipova u SDF obrascima Hrvatske i Federacije Bosne i Hercegovine za rijeku Savu

Šifra i naziv stanišnog tipa	SDF obrazac RH	SDF obrazac FBiH
*91E0 Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	+	+
3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p.	+	+
3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion.	+	+
91F0 Poplavne miješane šume *Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior* ili *Fraxinus angustifolia*	-	+
6510 Nizijske kosanice	-	+
7230 Bazofilni cretovi / Alkalna tresetišta	-	+

Ciljne vrste beskralješnjaka

Prema analiziranim SDF obrascima, na dijelu toka Save na području predmetnog zahvata, ciljne su ukupno četiri vrste beskralješnjaka, od kojih su dvije ciljne vrste u svakoj državi (tab. 6.2.12). Iako je obična lisanka (*Unio crassus)*, ciljna vrsta Natura područja na Savi u Hrvatskoj, Republici Srpskoj i Distriktu Brčko, nije navedena kao ciljna vrsta za područje BA8300073 Rijeka Sava na čijem se području planirani zahvat nalazi. Rogati regoč, (*Ophiogomphus cecilia)* ciljna je vrsta ekološke mreže u Hrvatskoj, dok u BiH u dostupnoj literaturi nije zabilježena. Nasuprot tome obični jelenak (*Lucanus cervus)* i kiseličin crvenko (*Lycaena dispar*) su ciljne vrste potencijalnih Natura 2000 područja FBiH. Iako uz rijeku Savu postoje sastojine hrasta lužnjaka, stanište Običnog jelenka, u Hrvatskoj ova vrsta nije ciljna za područje ekološke mreže rijeke Save (Lukić i sur, 2016).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 6.2.12: Usporedba ciljnih vrsta beskralješnjaka u SDF obrascima Hrvatske i Federacije Bosne i Hercegovine za rijeku Savu

Naziv Natura 2000 ciljne vrste	SDF obrazac RH	SDF obrazac FBiH
Unio crassus (Obična lisanka)	+	-
Ophiogomphus cecilia (Rogati regoč)	+	-
Lucanus cervus (Jelenak)	-	+
Lycaena dispar (kiseličin crvenko)	-	+

Od navedenih vrsta beskralješnjaka, na promatranoj dionici rijeke Save recentnim je istraživanjima nađena obična lisanka (*Unio crassus*), tijekom redovitog monitoringa površinskih voda u 2015. i 2016. i tijekom 2011. godine (Dekić, 2013) i to na lokaciji Slavonski Šamac. Tijekom terenskog obilaska nisu zabilježene biljke roda kiselica *Rumex* spp. koje su biljke hraniteljice kiseličinog crvenka (*Lycaena dispar*) pa se može zaključiti da navedena vrsta leptira ne obitava na predmetnom području.

Ciljne vrste riba

Kao ciljne vrste riba potencijalnih Natura 2000 područja u Federaciji BiH, Republici Srpskoj i Distriktu Brčko navedeno je 14 vrsta riba, dok je u Hrvatskoj ciljno 9 vrsta. Analiza podataka o ciljnim vrstama riba za područje rijeke Save u Hrvatskoj i u Bosni i Hercegovini pokazala je da od ukupno 18 vrsta (tab. 6.2.13) koji se pojavljuju u SDF obrascima u obje države, samo je njih pet zajedničkih. U SDF obrascu BiH navedene su dvije vrste riba: čikov (*Misgurnus fossilis)* i crnka (*Umbra krameri)* koje nastanjuju muljevite mirne vode (Mrakovčić i sur., 2006), iako rijeka Sava na teritoriji BiH cijelom dužinom toka nema ovakva vodena staništa. Istodobno, vrste nisu navedene u SDF obrascu RH, premda su staništa koja nastanjuju brojna. U Hrvatskoj je crnka (*Umbra krameri)* točkasto rasprostranjena, dok brojnije njene populacije nisu zabilježene. Nađena je na više lokaliteta uz rijeke Dravu i Muru, a jedini poznati lokalitet u slivu rijeke Save su poplavne šume na graničnom području Parka prirode Lonjsko polje (Ćaleta, 2007). Inače, populacije crnke u Europi smanjene su za više od 30 % u posljednjih desetak godina te je vrsta svrstana u IUCN kategoriju osjetljivih (VU) vrsta. Samo u SDF obrascu BiH navedene su i vrste: gavčica (*Rhodeus amaurus*) te sabljarka (*Pelecus cultratus*), za čije su populacije slični podaci kao i za prethodne. Dunavska zlatva (*Alosa immaculata*) ugrožena je vrsta koja je također navedena samo za BiH, premda se spominje u Crvenoj knjizi riba RH u kojoj autori navode da živi u Dunavu, a povremeno zalazi u Dravu i Savu (Mrakovčić i sur., 2006). Slična situacija odnosi se i na peša (*Cottus gobio*), ukrajinsku paklaru (*Eudontomyzon mariae*) i dunavskog balavca (*Gymnocephalus baloni*), koji su navedeni samo u obrascu BiH. Nasuprot tome, plotica (*Rutilus virgo*) je navedena samo u SDF obrascu Hrvatske. Samo za Hrvatsku navedene su i vrste: bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*) i vijun (*Cobitis elongatoides*). Navedene vrste nisu uvrštene u SDF obrazac BiH iako ih navode autori u pregledu Sektor ribarstva i akvakulture u Bosni i Hercegovini za 2015. godinu (Lukić i sur, 2016).

tab. 6.2.13: Usporedba ciljnih vrsta riba u SDF obrascima za rijeku Savu

Naziv Natura 2000 ciljne vrste	SDF obrazac RH	SDF obrazac BiH
Misgurnus fossilis (Čikov)	-	+
Zingel streber (Mali vretenac)	+	+
Zingel zingel (Veliki vretenac)	+	-
Umbra krameri (Crnka)	-	+
Rhodeus amaurus (Gavčica)	-	+
Pelecus cultratus (Sabljarka)	-	+
Rutilus virgo (Plotica)	+	-

Naziv Natura 2000 ciljne vrste	SDF obrazac RH	SDF obrazac BiH
Romanogobio vladykovi (bjeloperajna krkuša)	+	-
Cobitis elongatoides (Vijun)	+	-
Alosa immaculata (Dunavska zlatva)	-	+
Aspius aspius (Bolen)	+	+
Cobitis elongata (Veliki vijun)	+	+
Cottus gobio (Peš)	-	+
Eudontomyzon mariae (Ukrajinska paklara)	-	+
Eudontomyzon vladykovi (Dunavska paklara)	+	+
Gymnocephalus baloni (Dunavski balavac)	-	+
Gymnocephalus schraetzer (Prugasti balavac)	+	+
Hucho hucho (Mladica)	-	+

Recentnim istraživanjima faune riba, na promatranom području utvrđeno je samo osam vrsta riba s navedene liste ciljnih vrsta riba (tab. 6.2.13). to su: gavčica, vijun, bolen, veliki vijun, veliki vretenac, mali vretenac, plotica i dunavski balavac.

Ciljne vrste sisavaca, ptica i vodozemaca

Sisavci, vodozemci i ptice navedeni su samo na SDF obrascima BiH. Vrste navedene u SDF obrascu naseljavaju obalna područja Save, a osim njih postoji i nekoliko kolonija bregunica (*Riparia riparia*), koje nisu navedene u obrascu. Sisavci, ptice i vodozemci nisu navedeni kao ciljne vrste u SDF obrascu za rijeku Savu u Hrvatskoj, obzirom da su uz samo korito ove rijeke brojna Natura područja, kao što su Donja Posavina, Jelas polje, Jelas polje s ribnjacima, Dvorina, Gajna i Spačvanski bazen u kojima su ove skupine kralješnjaka ciljne vrste.

tab. 6.2.14: Popis ciljnih vrsta sisavaca, ptica i vodozemaca u SDF obrascu Federacije BiH

Sisavci	Vodozemci
Lutra lutra (vidra)	
Barbastella barbastellus (širokouhi mračnjak)	
Miniopterus schreibersi (dugokrili pršnjak)	
Myotis bechsteinii (velikouhi šišmiš)	*Bombina variegata* (žuti mukač)
Myotis blythii (oštrouhi šišmiš)	
Myotis myotis (veliki šišmiš)	
Rhinolophus ferrumequinum (veliki potkovnjak)	
Rhinolophus hipposideros (mali potkovnjak)	
Ptice	
Alcedo atthis (vodomar)	*Falco peregrinus* (sivi sokol)
Ardea purpurea (čaplja danguba)	*Falco vespertinus* (crvenonoga vjetruša)
Ardeola ralloides (žuta čaplja)	*Ficedula albicollis* (bjelovrata muharica)
Aythya nyroca (patka njorka)	*Gallinago media* (šljuka livadarka)
Bubo bubo (velika ušara)	*Haliaeetus albicilla* (štekavac)
Chlidonias niger (crna čigra)	*Lanius collurio* (rusi svračak)
Ciconia ciconia (bijela roda)	*Lanius minor* (sivi svračak)
Ciconia nigra (crna roda)	*Milvus migrans* (crna lunja)
Circus aeruginosus (eja močvarica)	*Nycticorax nycticorax* (gak)
Coracias garrulus (zlatovrana)	*Pandion haliaetus* (bukoč)
Crex crex (kosac)	*Sterna hirundo* (crvenokljuna čigra)
Dendrocopos medius (crvenoglavi djetlić)	*Strix uralensis* (jastrebača)
Egretta garzetta (mala bijela čaplja)	*Tringa glareola* (prutka migavica)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.3 Opis utjecaja zahvata na ekološku mrežu

6.3.1 Mogući pojedinačni utjecaji zahvata na ciljne vrste, stanišne tipove i cjelovitost područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)

U nastavku je dan opis utjecaja planiranog zahvata na ciljne vrste i stanišne tipove područja ekološke mreže na području teritorija Hrvatske i ciljnih vrsta i stanišnih tipova potencijalnih Natura 2000 područja Bosne i Hercegovine, budući da do ovog trenutka ekološka mreža Natura 2000 na području BiH nije proglašena.

Ovim projektom planirani su zahvati koji će se izvoditi u koritu rijeke Save unutar područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Izgradnjom pera doći će do zaposjedanja oko 1,19 ha površine ovog područja ekološke mreže, odnosno oko 0,01 % prostora ekološke mreže. Produbljivanjem korita će se privremeno utjecati na oko 21,64 ha, odnosno na oko 0,16 % proglašenog područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311).

Identificirani utjecaji odnose se na cijelo korito rijeke Save (lijevu i desnu stranu), odnosno jednaki su sa obje strane državne granice.

U poglavlju 4.1.4.2. dan je detaljniji način izvođenja radova vezanih uz produbljivanje korita i izgradnju pera, a u nastavku je dan kratki opis istih.

Tijekom prve faze radova, tj. izgradnje pera doći će do manjeg zamućenja vode, budući da se radi o većim frakcijama ugradbenog materijala. Izgradnjom pera doći će do trajnog zaposjedanja oko 3,23 ha korita rijeke Save, prilikom čega će doći do stradavanja jedinki makroskopskih beskralješnjaka samo na mikrolokaciji pojedinog pera. Postavljanje krupnog materijala tijekom izrade pera izvoditi će se pomoću plovnih bagera kako ne bi došlo do slučajnog stradavanja životinjskih vrsta koje nastanjuju obalnu zonu rijeke Save na predmetnim dionicama.

Za privremeno odlaganje kamena potrebnog za izgradnju pera koristit će se postojeće optimalne lokacije (s degradiranim staništima), kao što su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa, kao što je vidljivo na sl. 1.4.1.) te na taj način nema dodatnog zaposjedanja i degradacije staništa u koritu, niti ciljnih stanišnih tipova izvan korita.

Tijekom izvođenja radova druge faze, odnosno uklanjanja sedimenta iz korita na trasi plovnog puta, moguć je utjecaj u vidu stradavanja sesilnih i slabo pokretnih organizama koji žive na dnu korita. Također, doći do privremenog zamućenja stupca vode i stradavanja jedinki koje žive u supstratu na spomenutim lokacijama. Međutim uklanjanje će biti samo sa trase plovnog puta od rkm 310 do rkm 329, dok će ostali dio korita rijeke ostati nepromijenjen.

Obzirom na promjenjivost supstrata duž dionice tehnički se moraju primjenjivati odgovarajuće tehnologije koje su najprikladnije materijalu koji se iskapa, a koje izazivaju manje zamućenje odnosno povećanje količina čestica u stupcu vode.

Za uklanjanje sedimenta na predmetnim dionicama rijeke Save predviđena je ***plovna mehanizacija*** (bageri vedričari, grajferi, bageri refuleri – stacionarni i samohodni). Plovni bageri vedričari primjenjivat će se isključivo za iskop krupnijeg materijala tj. konglomerata (petrificirani krupniji materijal). Plovni refuleri primjereniji su za iskop razmjerno sitnijeg muljevito-pjeskovitog-(sitnije)šljunkovitog materijala. Prilikom rada plovnih refulera ne dolazi do značajnijeg zamućenja stupca vode. Zato su u smislu očuvanja kakvoće vode tijekom

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

uklanjanja sedimenta oni razmjerno prihvatljivija tehnika na razmatranim dionicama rijeke Save.

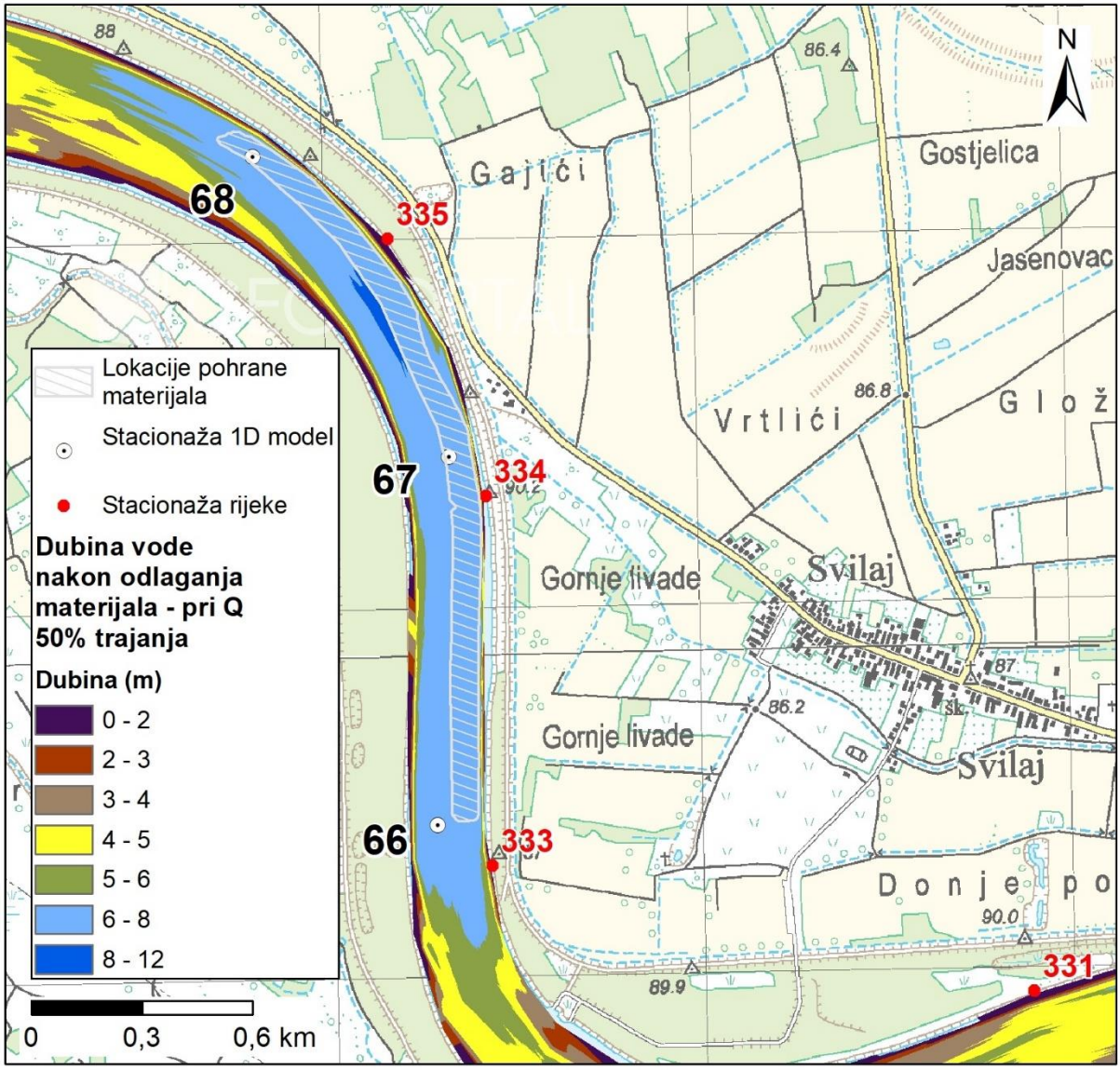
Na gornjoj dionici Novi Grad, gdje je prisutan petrificirani sediment, u najvećoj mjeri će se koristiti vedričari i za očekivati je da će dolaziti do manjeg zamućivanja u stupcu vode budući da će se uklanjati veći komadi sedimenta. Na donjoj dionici dionica oko Slavonskog Šamca u većoj mjeri će se koristiti plovni refuler, a u manjoj vedričar.

Cjelokupni radovi će se obavljati kroz četiri sezone. Prvo, će se izgraditi pera, a nakon toga će se krenuti sa uklanjanjem sedimenta. Prvo će se uklanjati sediment sa donje lokacije (Slavonski Šamac), a nakon toga sa gornje, i to u etapama po dionicama od 500 metara u širini plovnog puta za jednosmjernu plovidbu (40 m), kao što je detaljno opisano u poglavlju 4.1.4.2. Sediment će se uklanjati uz pridržavanje svih mjera zaštite i ublažavanja koje su propisane ovom studijom kako bi se negativni utjecaji sveli na prihvatljivu razinu.

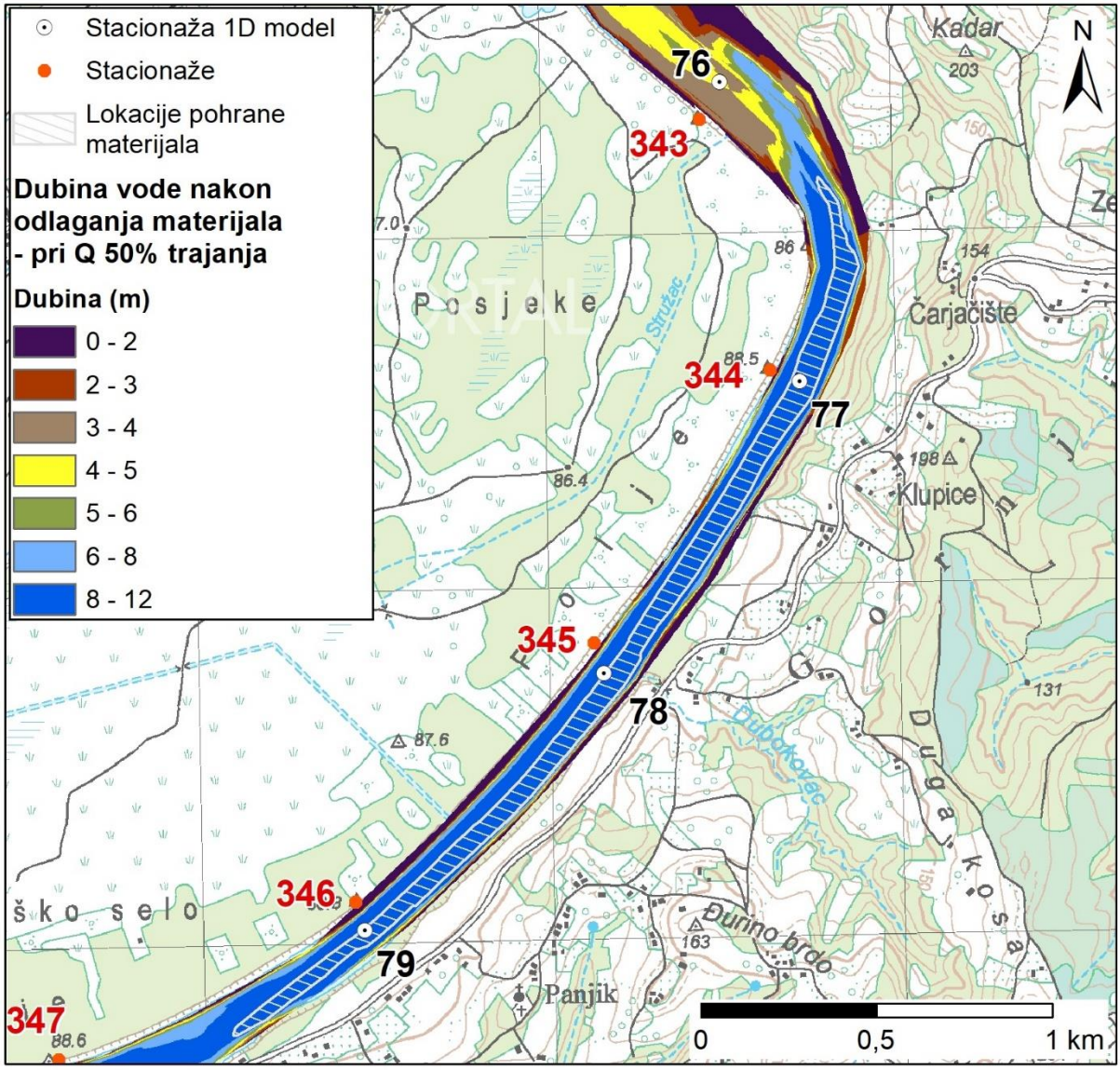
Sukladno Stručnim smjernicama – Upravljanje rijekama (HAOP, 2015.) i Platina priručniku (ICPDR, 2010) sediment od produbljivanja korita će se premjestiti na unaprijed određene lokacije u koritu koje se nalaze uzvodno od predmetne lokacije zahvata (**Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.**). Na odabranim lokacijama između rkm 333+120 i rkm 335+480 km te između rkm 343+350 i rkm 346+520 može se deponirati oko 485 000 m^3 sedimenta, a da se ne ugrozi poželjna dubina vode za zimovanje riba. Nakon predviđenog popunjavanja depresija prosječna dubina vode iznad odloženog sedimenta, pri protoku 50 % trajanja, na dionici između rkm 333+120 i rkm 335+480 iznosila bi oko 6 m, a na dionici između rkm 343+350 i rkm 346+520 od 8 do 12 m. Treba naglasiti da su srednji vodostaji Save značajni za zimsko razdoblje, odnosno da su najniži vodostaji između srpnja i listopada, a ne tijekom zime u doba zimovanja.

Na područjima gdje će se pohraniti sediment i u neposrednoj blizini doći će do privremene promjena stanišnih uvjeta. Planirano je da širina odlaganja sedimenta bude oko 50 – 60 metara (trasa će se obilježiti plutajućim bovama), no budući da se radi o tekućici koja ima svoju dinamiku, dio pohranjenog sedimenta će dinamikom rijeke biti odnesen i u širi pojas.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 6.3.1: Odabrana lokacija pohrane sedimenta broj 1 s prikazom dubine vode nakon odlaganja sedimenta



sl. 6.3.2: Odabrana lokacija pohrane sedimenta broj 2 s prikazom dubine vode nakon odlaganja sedimenta

Prema podacima mjerenja suspendiranog nanosa na postaji Slavonski Brod, prosječni godišnji pronos suspendiranog nanosa za razdoblje 2004.-2018. Iznosio je 593.133 tona godišnje. Mjerenja vučenog nanosa na ovoj postaji ne postoje, ali se može pretpostaviti da je pronos vučenog nanosa oko reda veličine 10% od pronosa suspendiranog nanosa (uobičajeni raspon je između 5% do 15%), što iznosi oko 60.000 t/god.

Usprkos tome, premještanje količina sedimenta iz plovnog puta u najvećoj se mjeri sprječavaju poremećaji u procesima pronosa sedimenta, te se (barem djelomično) omogućuje njegova sedimentacija pod utjecajem prirodnih procesa i osigurava njegova dinamika jer će se uklonjeni sediment sa trase plovnog puta odložiti na mjesta većih depresija uzvodno na dionice između rkm 333+120 i rkm 335+480 te između rkm 343+350 i rkm 346+520.

Ukoliko se sagledava zauzimanje te utjecaj na vodena staništa područja EM (unutar predmetnog područja EM prema SFD obrascu vodena staništa zauzimaju 46,36 % površine područja, odnosno oko 6 099,73 ha), izgradnjom pera će se trajno zauzeti oko 0,02 %, a

produbljivanjem korita privremeno će se utjecati na 0,35 % vodenih staništa ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Kad se sagledava isključivo vodena staništa rijeke Save, čija površina iznosi oko 4856,7 ha unutar područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311), izgradnjom pera će se trajno zauzeti oko 0,025 %, a produbljivanjem korita privremeno će se utjecati na oko 0,45% staništa rijeke Save unutar područja HR2001311.

Kako ciljne vrste predmetnog područja ekološke mreže nisu ograničene samo na prostor područja HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice već mogu koristiti staništa cijelom širinom rijeke, napravljen je i izračun koji uključuje i površine Save unutar područja EM: BA8300073 - Rijeka Sava (Federacija Bosne i Hercegovine), BA7300073 Rijeka Sava (Republika Srpska) i BA9300073 Rijeka Sava (Distrikt Brčko) u dijelu koji graniči sa područjem HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice (što je površina oko 3201,22 ha), kao i zahvate planirane na prostoru Federacije BiH. Kada se zahvat tako sagledava, **izgradnjom pera će se trajno zauzeti oko 3,23 ha, odnosno oko 0,04 %**, a produbljivanjem korita 44,51 ha, odnosno **privremeno će se utjecati na 0,55 % vodenih staništa rijeke Save na dionici nizvodno od Hrušćice do granice Republike Hrvatske i Republike Srbije**.

Planirano odlaganje sedimenta od produbljivanja korita na uzvodne dionice rijeke Save je zapravo mjera ublažavanja negativnog utjecaja iskopa sedimenta na količine vučenog nanosa, odnosno njegovog pronosa rijekom Savom, u skladu sa Stručnim smjernicama – Upravljanje rijekama (HAOP, 2015.) te je predviđena i ovom Glavnom ocjenom. Odlaganje sedimenta imat će privremen utjecaj na oko 18,39 ha područja HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice, odnosno na oko 0,14 % proglašenog područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) ili 0,38 % staništa rijeke Save predmetnog područja ekološke mreže. Kada se sagledava odlaganje sedimenta i na prostoru FBiH, te se u izračun uzimaju i površine Save unutar područja EM BA8300073 - Rijeka Sava (Federacija Bosne i Hercegovine), BA7300073 Rijeka Sava (Republika Srpska) i BA9300073 Rijeka Sava (Distrikt Brčko) u dijelu koji graniči sa područjem HR2001311, odlaganje sedimenta će privremeno utjecati na površinu oko 31,37 ha, odnosno oko 0,39 % vodenih staništa rijeke Save na dionici nizvodno od Hrušćice do granice Republike Hrvatske i Republike Srbije. Navedeni utjecaj neće istovremeno zahvaćati cijelu površinu, već pojedine segmente te će sediment odmah po vraćanju u korito biti uključen u dinamiku pronosa nanosa.

Na području Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) planirane su 3 lokacije privremene pohrane kamena izvan korita rijeke Save, ukupne površine oko 3,7 ha. Time će se privremeno, tijekom izgradnje pera, zauzeti oko 0,03 % ukupne površine predmetnog područja, odnosno oko 0,05 % kopnenih staništa predmetnog područja ekološke mreže. Lokacije pohrane su predviđene na već degradiranim površinama (sl. 1.4.1.), uglavnom postojećih luka te njihovo korištenje pri izgradnji neće dovesti do gubitka prirodnih staništa, pa tako niti ciljnih stanišnih tipova ovog područja ekološke mreže. Uzimajući u obzir ekologiju ciljnih vrsta, može se isključiti mogućnost negativnog utjecaja korištenja ovih privremenih lokacija pohrane tijekom izvođenja radova.

Za ciljne vrste su određeni ciljevi očuvanja koji su usmjereni na zaštitu pogodnih staništa za vrste, odnosno dijelova toka rijeke sa sedimentom odgovarajuće granulacije. Za potrebe ocjene utjecaja, analiziran je raspored pojedinih frakcija unutar dionice Save koja se nalazi u području ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Za razlikovanje pojedinih sedimentnih tipova korištena je modificirana Udden–Wentworthova ljestvica (Blair i McPherson, 1999.).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 6.3.1: Modificirana Udden–Wentworthova ljestvica (Blair i McPherson, 1999.).

Promjer čestice (mm)	Klasa	Frakcija
256 – 4096	blok (eng. *boulder*)	šljunak
64 - 256	oblutak (eng. *cobble*)	
4 – 64	valutica (eng. *pebble*)	
2 - 4	granula (eng. *granule*)	
0,063 - 2	pijesak	pijesak
<0,063	prah (eng. *silt* – 0,004-0,063) glina (<0,004)	mulj

Temeljem grafičkih podatka o prosječnoj granulaciji sedimenta rijeke Save danih u *Towards Practical Guidance for Sustainable Sediment Management using the Sava River Basin as a Showcase - Estimation of Sediment Balance for the Sava River* (International Sava River Basin Commission, 2013.) napravljena je ekstrapolacija dominantnih frakcija (tipova staništa) za navedenu dionicu Save.

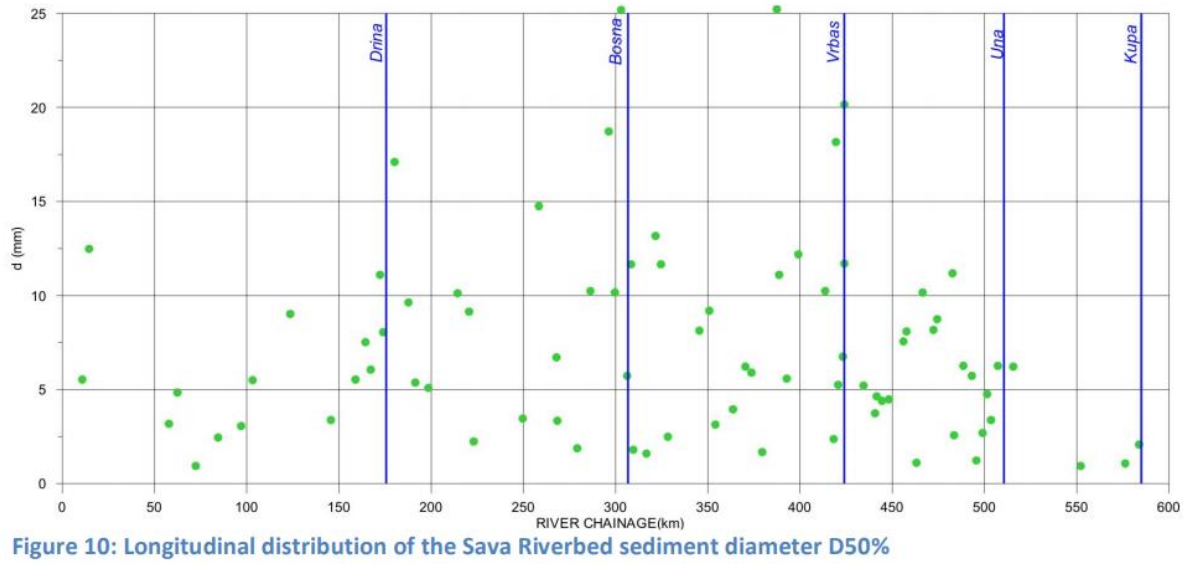


Figure 10: Longitudinal distribution of the Sava Riverbed sediment diameter D50%

sl. 6.3.3: Longitudinalna distribucija sedimenta u riječnom koritu Save – promjer D50% (Izvor: International Sava River Basin Commission, 2013.)

Za dionicu uzvodno od Siska do Hrušćice nema detaljnih podataka o granulaciji sedimenta, pa je za analizu određeno da je na dionici dominantna frakcija šljunak, a temeljem granulometrijske analize sedimenta na lokaciji Rugvica (Godišnje izvješće o mjerenju nanosa na slivu Save u 2018. godini, DHMZ - Sektor za Hidrologiju, Odjel za nanos i morfologiju riječnih korita).

Navedenim postupkom je izračunato da je pijesak dominantna frakcija na oko 50 km toka, odnosno na 616,1 ha, dok je šljunak dominantan na ostatku toka (oko 412 km, odnosno 4240,6 ha) unutar područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Potrebno je napomenuti kako je raspored stanišnih tipova dinamičan te njihova pojava i sastav su promjenjivi (Ured za publikaciju Europske unije, 2018.) te da pri ekstrapolaciji nije bilo moguće uvažiti pojavu mikrostaništa, kao i moguće razlike u dominantnim frakcijama između sedimenta u koritu i uz obalu, kako na dionicama zahvata tako i duž toka rijeke Sava. Kako bi procjena utjecaja na ciljeve očuvanja bila

na strani sigurnosti, u računicu gubitka pogodnog staništa je uključen cjeloviti zahvat, neovisno o zabilježenoj petrifikaciji sedimenta na dionici zahvata Jaruge – Novi Grad.

Mogući samostalni utjecaji tijekom izvođenja radova

Odabrana varijanta obuhvaća produbljivanje korita na površini od oko 44,51 ha (od čega na Hrvatskoj strani i na području ekološke mreže 21,64 ha) i izgradnju ukupno 59 pera ukupne površine oko 3,23 ha (od čega na Hrvatskoj strani i na području ekološke mreže oko 1,19 ha) na obje promatrane dionice rijeke Save te odlaganje sedimenta iz iskopa u koritu uzvodno od zahvata (mjera ublažavanja negativnog utjecaja produbljivanja plovnoga puta na dinamiku pronosa nanosa; **Error! Reference source not found.** i **Error! Reference source not found.**) na površini od oko 31,37 ha, od čega je oko 18,39 ha na Hrvatskoj strani). Radovi se izvode u koritu, kod srednjih vodostaja i to plovnom mehanizacijom tijekom četiri građevinske sezone.

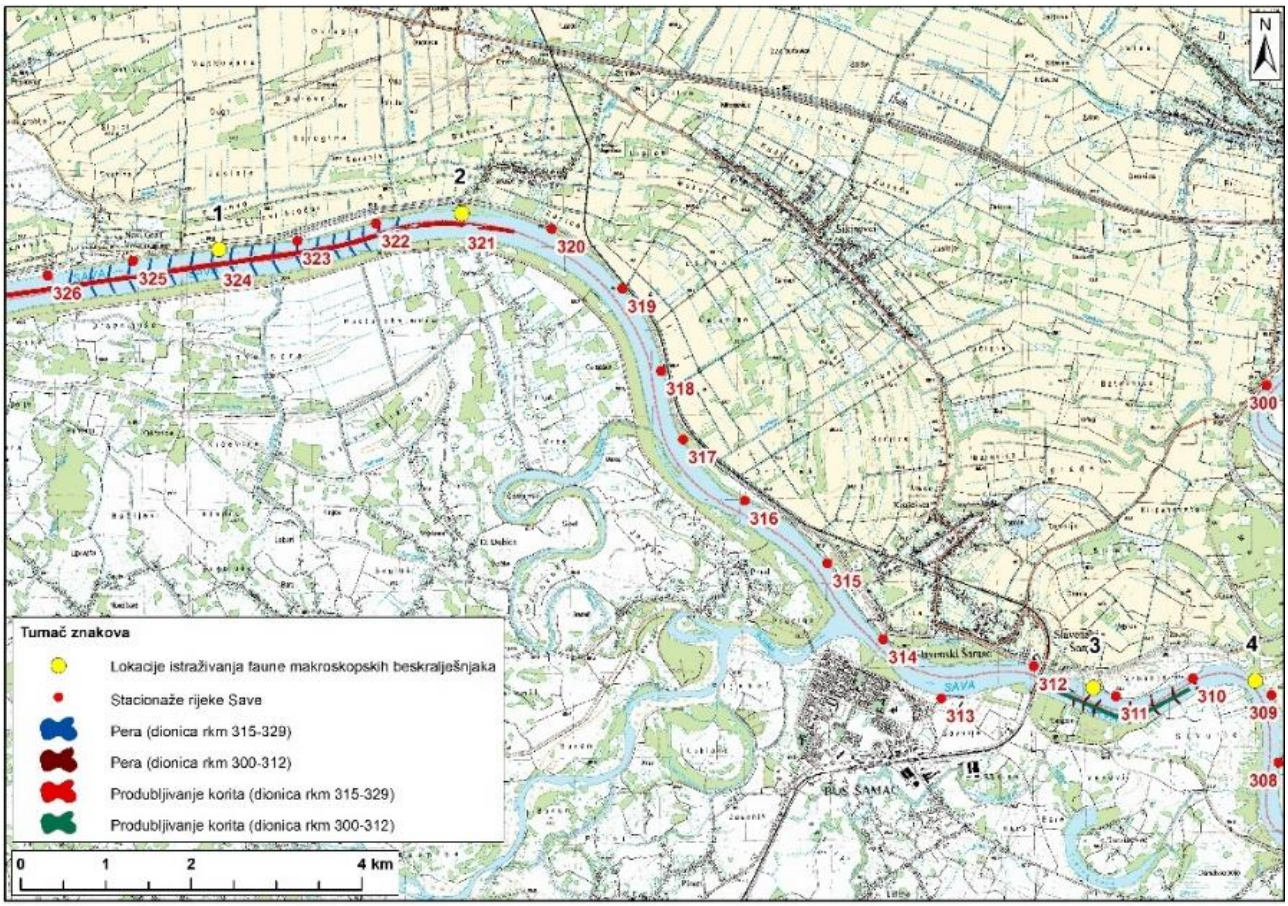
Ciljne vrste

Obična lisanka (*Unio crassus*)

Mogući negativan utjecaj na običnu lisanku za vrijeme produbljivanja korita, ugradnje materijala u pera te pohranu uklonjenog sedimenta javit će se u vidu narušavanja kvalitete vode zamućenjem i potencijalnim onečišćenjem, izravnog uznemiravanja jedinki i njihovog mogućeg slučajnog stradavanja.

Obična lisanka (*Unio crassus*) je recentnim istraživanjima utvrđena na nizvodnoj dionici zahvata (Slavonski Šamac). Tijekom terenskog obilaska u uzorcima supstrata na nekoliko lokacija nisu utvrđene žive jedinke obične lisanke, već samo prazne ljušture. Postoji mogućnost da se na promatranoj dionici nalaze jedinke ove vrste, no vjerojatno im je brojnost mala.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 6.3.4: Lokacije uzorkovanja obične lisanke (*Unio crassus*) i rogatog regoča *(Ophiogomphus cecilia*

Zastupljenost vrste obična lisanka (*Unio crassus*), na ovom velikom području ekološke mreže je procijenjena sa populacijom manjom od 2 % u odnosu na državni nivo.

Naznaka postojanja većih populacija obične lisanke (*Unio crassus*), bila bi prisutnost većeg broja ribljih vrsta primarnih i sekundarnih domaćina ličinačkog stadija obične lisanke, odnosno vrsta koje su neophodne za njen opstanak i širenje populacije.

Primarni domaćini ličinačkog stadija obične lisanke su: klen (*Squalius cephalus*), pijor (*Phoxinus phoxinus*) i koljuška (*Gasterosteus aculeatus*), dok su sekundarni domaćini: klenić (*Leuciscus leuciscus*), potočna pastrva *(Salmo trutta* f.), dvoprugasta uklija (*Alburnoides bipunctatus*), grgeč (*Perca fluviatilis*), bezribica (*Pseudorasbora parva*) i obična mrena (*Barbus barbus*). Također, među domaćine ličinačkog stadija ubrajaju se i peš (*Cottus gobio*), crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) te balavac (*Gymnocephalus cernua*).

Brojnost populacije obične lisanke (*Unio crassus*) značajno ovisi o pronalaženju odgovarajućeg domaćina parazitske ličinke. Ihtiološkim istraživanjem provedenim za potrebe ove Glavne ocjene utvrđeni su potencijalni domaćini u maloj brojnosti, odnosno jedinke vrsta klenić (1 jedinka kod Jaruga), grgeč (2 jedinke kod Šamca) i crvenperka (4 jedinke kod Šamca), a u povijesnom prikazu u Ihtiološkoj studiji zabilježene su još i jedinke: obične mrene, klena i balavca. Jedinke vrsta domaćina će tijekom radova na predmetnim dionicama privremeno migrirati zbog privremenih pogoršanja životnih uvjeta te će se nakon završetka radova i prestanka negativnog utjecaja vratiti u isti životni prostor. Stoga s predmetnih lokacija neće

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

nestati domaćini potrebni za razmnožavanje i opstanak populacije obične lisanke (*Unio crassus*).

Prema ranije objašnjenoj analizi rasprostiranja sedimenta u rijeci Savi, planiranom izgradnjom pera će se zauzeti oko 0,314 ha pješčanih staništa i 0,871 ha šljunčanih staništa područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311), dok će se produbljivanjem korita privremeno utjecati na oko 6,03 ha pješčanih i 15,61 ha šljunčanih staništa ekološke mreže. Sukladno navedenome, izgradnjom pera će se trajno zauzet će se oko 0,025 %, a produbljivanjem korita privremeno utjecati na oko 0,45% uvjetno pogodnih staništa obične lisanke. Sediment od iskopa (mjera ublažavanja negativnog utjecaja produbljivanja plovnoga puta na dinamiku pronosa nanosa) se neće ukloniti iz korita već će se premjestiti na uzvodne dionice što će omogućiti njegovo uključivanje u dinamiku pronosa nanosa i nastanak novih pogodnih staništa za vrstu s obzirom na to da su u rijekama stanišni tipovi dinamični i dosta promjenjivi te njihova pojava i sastav mogu varirati u relativno kratkom vremenskom razdoblju, uključujući staništa na dionicama zahvata koja će nastati iza pera. Odlaganje sedimenta (mjera ublažavanja negativnog utjecaja produbljivanja plovnoga puta na dinamiku pronosa nanosa) imat će privremen utjecaj na oko 18,39 ha šljunčanih staništa, odnosno 0,38 % uvjetno pogodnih staništa obične lisanke područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Staništa na razmatranim dionicama su uvjetno pogodna staništa, jer je upitno koliko je detektirana petrifikacija sedimenta narušila pogodnost staništa za običnu lisanku, kao i odgovaraju li raspoložive količine kisika zahtjevima obične lisanke. Sukladno navedenome, **ocjenjuje se da će zahvat imati slab negativan utjecaj na cilj očuvanja postavljen za običnu lisanku.**

Tijekom uzorkovanja bentičkih makrobeskralješnjaka na predmetnoj dionici rijeke Save nisu zabilježene jedinke rogatog regoča *(Ophiogomphus cecilia*). Istraživanje bentičkih makrobeskralješnjaka sukladno EU AQEM protokolu obuhvatilo je sva raspoloživa mikrostaništa na uzorkovanim dionicama na području zahvata što je uključivalo i mirne pliće dijelove rijeke kao i dublje (do 1 m dubine) sa bržom strujom vode.

Prema Završnom izvješću Projekta integracije u 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 iz 2016. godine, ova je vrsta na području Hrvatske utvrđena na jednom lokalitetu (sl. 6.2.4), a prema prostornim podacima dobivenih od Ministarstva zaštite okoliša i energetike, taj se lokalitet ne nalazi na širem promatranom području te se može zaključiti da rogati regoč *(Ophiogomphus cecilia*), koji inače preferira sporo tekuće rijeke pješčanog dna ne nastanjuje područje planiranog zahvata. Razlog izostanka vrste s uzvodne lokacije (Jaruge – Novi Grad) je vjerojatno neodgovarajući sediment uz obale rijeke, odnosno sediment izražene petrifikacije (sl. 6.3.5), dok je na nizvodnoj dionici (Slavonski Šamac) sediment također djelomično degradiran i pod izraženim utjecajem rijeke Bosne koja se nalazi uzvodno od lokacije. Zbog navedenog, izvođenje radova u koritu Save na promatranoj dionici neće utjecati na ovu ciljnu vrstu.

Prema ranije objašnjenoj analizi rasprostiranja sedimenta u rijeci Savi, perima će se zauzeti oko 0,314 ha pješčanih staništa i 0,871 ha šljunčanih staništa, dok će se produbljivanjem korita privremeno utjecati na oko 6,03 ha pješčanih i 15,61 ha šljunčanih staništa. Cilj očuvanja vrste rogati regoč *(Ophiogomphus cecilia*) navodi da je za vrstu pogodno 5690 ha staništa predmetnog područja ekološke mreže. Sukladno navedenome, izgradnjom pera će se trajno zauzet će se oko 0,021 %, a produbljivanjem korita privremeno utjecati na oko 0,38% uvjetno pogodnih staništa rogatog regoča. Sediment od iskopa (mjera ublažavanja negativnog utjecaja produbljivanja plovnoga puta na dinamiku pronosa nanosa) se neće ukloniti iz korita već će se premjestiti na uzvodne dionice što će omogućiti njegovo uključivanje u dinamiku pronosa

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

nanosa i nastanak novih pogodnih staništa za vrstu s obzirom na to da su u rijekama stanišni tipovi dinamični i dosta promjenjivi te njihova pojava i sastav mogu varirati u relativno kratkom vremenskom razdoblju, uključujući staništa na dionicama zahvata koja će nastati iza pera. Odlaganje sedimenta (mjera ublažavanja negativnog utjecaja produbljivanja plovnoga puta na dinamiku pronosa nanosa) imat će privremen utjecaj na oko 18,39 ha šljunčanih staništa, odnosno 0,32 % uvjetno pogodnih staništa rogatog regoča područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Kao što je u odlomku prije navedeno, sediment na razmatranim dionicama petrificiran i degradiran te ne odgovara zahtjevima rogatog regoča, pa je zato navedeno da se radi o gubitku uvjetno pogodnog staništa. Sukladno navedenome, **ocjenjuje se da će zahvat imati slab negativan utjecaj na cilj očuvanja postavljen za rogatog regoča.**

sl. 6.3.5: Petrificirani sediment na lokaciji Jaruge (lijevo) i Slavonski Šamac (desno).

Od ukupno 20 vrsta riba zabilježenih tijekom ihtiološkog istraživanja na području planiranog zahvata (Opačak, 2019) tri su ciljne vrste područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Radi se o slijedećim vrstama:

- bolen (*Aspius aspius)*,
- veliki vijun (*Cobitis elongata)*,
- veliki vretenac (*Zingel zingel)*

Recentnim istraživanjima rijeke Save (Piria i sur., 2018) na lokaciji Babina Greda koja se nalazi neposredno nizvodno od promatranih dionica nađene su dvije ciljne vrste riba:

- veliki vijun (*Cobitis elongata*)
- veliki vretenac (*Zingel zingel*)

Projektom integracije u EU Natura 2000 (NIP) iz 2016. godine (Mustafić i sur., 2016) na području predmetnih dionica Save na (od rkm 329 do rkm 300) zabilježene su slijedeće ciljne vrsta ribe:

- mali vretenac (*Zingel streber*)
- veliki vijun (*Cobitis elongata*),
- bolen (*Aspius aspius),*
- plotica (*Rutilus virgo*)

Nešto ranijim istraživanjem rijeke Save (Ćaleta, 2007) na lokaciji Slavonski Šamac su tijekom ukupno sedam izlazaka u 2004. i 2006. godini zabilježene slijedeće ciljne vrste riba:

- veliki vretenac (*Zingel zingel*),

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- veliki vijun (*Cobitis elongata*),
- vijun (Cobitis elongatoides),
- bolen (*Aspius aspius),*
- plotica (*Rutilus virgo*),
- bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*)

Prema Izvješću za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe (Mrakovčić, 2010) na području predmetnih dionica zabilježeno je osam od ukupno devet ciljnih vrsta riba područja ekološke mreže Natura 2000 Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311):

- veliki vretenac (*Zingel zingel*),
- mali vretenac (*Zingel streber*)
- veliki vijun (*Cobitis elongata*),
- vijun (Cobitis elongatoides),
- bolen (*Aspius aspius),*
- plotica (*Rutilus virgo*),
- bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*)
- prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*)

Treba napomenuti kako je prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*), na području predmetne dionice zabilježen samo tijekom istraživanja za potrebe izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe (Mrakovčić 2010), dok je tijekom višekratnih izlazaka na teren tijekom 2004., 2005. i 2006. godine (Ćaleta, 2007) na području rijeke Save samo jedna jedinka ove vrste zabilježena na lokaciji Gušće (koja je smještena oko 18 km nizvodno od utoka Kupe u Savu) pa se može zaključiti da je mala vjerojatnost da ova vrsta nastanjuje područje predmetne dionice zahvata, što i ne čudi pošto se radi o vrsti koja preferira hladniju, čistu vodu s dosta kisika.

Iz navedenih recentnih istraživanja ihtiofaune može se zaključiti da na području planiranog zahvata dolazi sedam od ukupno devet ciljnih vrsta riba: veliki i mali vretenac, veliki vijun i vijun, bolen, plotica i bjeloperajna krkuša.

Mogući negativan utjecaj na ciljne vrste riba i ribe domaćine ličinačkog stadija obične lisanke, za vrijeme produbljivanja korita, ugradnje materijala u pera te pohranu uklonjenog sedimenta javit će se u vidu narušavanja kvalitete vode zamućenjem i potencijalnim onečišćenjem, izravnog uznemiravanja jedinki i njihovog mogućeg slučajnog stradavanja.

Zamućenje stupca vode biti će lokalno, i nešto slabije izraženo kod izgradnje pera, u odnosu na produbljivanje korita. Također kod produbljivanja korita, zamućenje će biti slabije na dionici sa petrificiranim sedimentom, u odnosu na dionicu sa šljunkovitim sedimentom (kod Slavonskog Šamca).

Tijekom pohrane sedimenta, također će se javiti lokalno zamućenje stupca vode, koje će biti manje izraženo prilikom pohrane krupnijeg, petrificiranog sedimenta u odnosu na pohranu sitnijeg, šljunkovitog sedimenta.

Izravno uznemiravanje riba u vidu buke plovne mehanizacije i širenja vibracija kroz vodu biti će prostorno ograničeno na područje izvođenja radova i biti će prisutno u vrijeme izvođenja radova, kako izgradnje pera, tako i produbljivanja korita i pohrane sedimenta te neće značajno utjecati na populacije ciljnih vrsta.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Prilikom svih navedenih radova u koritu može doći do slučajnog stradavanja jedinki ciljnih vrsta. Ovo se najvećim dijelom odnosi na pridnene, bentičke vrste riba. Ipak, većina ribljih vrsta će zbog uznemiravanja privremeno napustiti područje radova te se ne očekuje stradavanje većeg broja riba.

Radovi na produbljivanju korita na način na koji je predviđeno, tj. u središnjem dijelu korita u širini od 40 metara (zahtjevi jednosmjerne plovidbe) a ukupna širina korita rijeke Save na promatranim dionicama je od 300 do 350 m, što znači da će na ostalom dijelu poprečnog presjeka dno rijeke Save ostati kao i u sadašnjem stanju (neravno i nepravilno), što uključuje različite tipove mikrostaništa), te vraćanju sedimenta u uzvodne depresije, predstavljat će direktan utjecati na pridnene ciljne vrste kada započne proces iskopavanja materijala. Posebice se to odnosi na vrste koje koriste pukotine i udubine u dnu kao skrovište ili se ukopavaju u mulj. Takve vrste kao obrambeni mehanizam uglavnom koriste skrivanje umjesto bijega, te je sigurno da one mogu biti usisane (kada se radi o šljunkovito, pjeskovito muljevitoj podlozi, područje oko Slavonskog Šamca) zajedno sa materijalom i izbačene na površinu. Od ciljnih vrsta to su: *Eudontomyzon vladykovi, Cobitis elongatoides*, *Cobitis elongata.* Međutim, navedene vrste primarno preferiraju pliće dijelove rijeke, tako da radovi iskapanja i odlaganja sedimenta na području velikih dubina neće imati značajan utjecaj na ove vrste riba.

Pohranom sedimenta na mjesta većih depresija između rkm 333+120 i rkm 335+480 te između rkm 343+350 i rkm 346+520 ublažavaju se negativni utjecaji uklanjanja sedimenta sa trase plovnog puta, što je posebno značajno zbog postojeće negativne dinamike pronosa sedimenta u rijeci Savi, te se na ovaj način, barem djelomično omogućuje prirodna dinamika na ovom dijelu toka. Izravni utjecaji vraćanja sedimenta sa trase plovnog puta u uzvodne depresije prisutni su samo tijekom posljednje dvije godine sukladno planiranim fazama izvođenja zahvata.

Ocjena utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja postavljene za riblje vrste, a temeljem ranije objašnjene analize sedimenta duž rijeke Save, je dana u tablici u nastavku.

tab. 6.3.2: Ocjena utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja postavljene za riblje vrste područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311).

Ciljna vrsta	Cilj očuvanja	Ocjena utjecaja na ciljeve očuvanja
bolen (*Aspius aspius*)	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu unutar 400 km vodotoka	Kako za vrstu nije definirano koji sediment preferira, uzeto je da su sva staništa rijeke Save povoljna. Izgradnjom pera će se zauzeti oko 0,025 %, a produbljivanjem korita privremeno će se utjecati na oko 0,45% staništa pogodnih za vrstu unutar područja Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Sediment od iskopa (mjera ublažavanja negativnog utjecaja produbljivanja plovnoga puta na dinamiku pronosa nanosa) se neće ukloniti iz korita već će se premjestiti na uzvodne dionice što će omogućiti njegovo uključivanje u dinamiku pronosa nanosa i nastanak novih pogodnih staništa za vrstu, s obzirom na to da su u rijekama stanišni tipovi dinamični i dosta promjenjivi te njihova pojava i sastav mogu varirati u relativno kratkom vremenskom razdoblju, uključujući staništa na dionicama zahvata koja će nastati iza pera. Odlaganje sedimenta imat će privremen utjecaj na oko 18,39 ha šljunčanih staništa, odnosno oko 0,38 % pogodnih staništa za vrstu. Sukladno navedenome, **ocjenjuje se da će zahvat imati slab negativan utjecaj na cilj očuvanja postavljen za bolena (*Aspius aspius*).**

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ciljna vrsta	Cilj očuvanja	Ocjena utjecaja na ciljeve očuvanja
veliki vretenac (*Zingel zingel*)	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka	Izgradnjom pera će se zauzeti oko 0,025 %, a produbljivanjem korita privremeno će se utjecati na oko 0,45% staništa pogodnih za vrstu unutar područja Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Sediment od iskopa (mjera ublažavanja negativnog utjecaja produbljivanja plovnoga puta na dinamiku pronosa nanosa) se neće ukloniti iz korita već će se premjestiti na uzvodne dionice što će omogućiti njegovo uključivanje u dinamiku pronosa nanosa i nastanak novih pogodnih staništa za vrstu s obzirom na to da su u rijekama stanišni tipovi dinamični i dosta promjenjivi te njihova pojava i sastav mogu varirati u relativno kratkom vremenskom razdoblju, uključujući staništa na dionicama zahvata koja će nastati iza pera. Odlaganje sedimenta imat će privremen utjecaj na oko 18,39 ha šljunčanih staništa, odnosno oko 0,38 % pogodnih staništa za vrstu. Sukladno navedenome, **ocjenjuje se da će zahvat imati slab do umjeren negativan utjecaj na postavljene ciljeve očuvanja.**
veliki vijun (Cobitis elongata)	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka	
mali vretenac (*Zingel streber*)	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (brzaci i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka	Brzaca na razmatranim dionicama nema. Prema ranije objašnjenoj analizi rasprostiranja sedimenta u rijeci Savi, perima će se zauzeti oko 0,871 ha šljunkovitog dna, odnosno oko 0,02 % pogodnih staništa, a produbljivanjem korita privremeno utjecati na oko 15,61 ha šljunkovitog dna, odnosno na oko 0,37 % staništa pogodnih za vrstu unutar područja Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Sediment od iskopa (mjera ublažavanja negativnog utjecaja produbljivanja plovnoga puta na dinamiku pronosa nanosa) se neće ukloniti iz korita već će se premjestiti na uzvodne dionice što će omogućiti njegovo uključivanje u dinamiku pronosa nanosa i nastanak novih pogodnih staništa za vrstu s obzirom na to da su u rijekama stanišni tipovi dinamični i dosta promjenjivi te njihova pojava i sastav mogu varirati u relativno kratkom vremenskom razdoblju, uključujući staništa na dionicama zahvata koja će nastati iza pera. Odlaganje sedimenta imat će privremen utjecaj na oko 18,39 ha šljunčanih staništa, odnosno oko 0,43 % pogodnih staništa za vrstu. Sukladno navedenome, **ocjenjuje se da će zahvat imati slab do umjeren negativan utjecaj na postavljene ciljeve očuvanja.**
plotica (*Rutilus virgo*)	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (brzaci i šljunkovita dna) unutar 400 km vodotoka	
dunavska paklara (*Eudontomyzon vladykovi*)	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovite obale i dna) unutar 400 km vodotoka	Prema ranije objašnjenoj analizi rasprostiranja sedimenta u rijeci Savi, perima će se na dijelu dionice Jaruge – Novi Grad trajno zauzeti oko 0,314 ha pjeskovitog dna, odnosno oko 0,05 % pogodnih staništa unutar područja Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Produbljivanjem korita na dijelu dionice Jaruge – Novi Grad će se privremeno utjecati na oko 6,03 ha pjeskovitog dna, odnosno 0,98 % staništa pogodnih za vrstu unutar područja Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Navedeni utjecaji bi se mogli ocijeniti kao značajan negativan utjecaj izvedbe zahvata na cilj očuvanja postavljen za vrstu, no kako se sediment od iskopa neće ukloniti iz korita već će se premjestiti na uzvodne dionice (omogućit će se njegovo uključivanje u dinamiku pronosa nanosa i nastanak novih pogodnih staništa za vrstu, uključujući staništa na dionicama zahvata koja će nastati iza pera), odnosno predviđena je mjera ublažavanja negativnog
vijun (*Cobitis elongatoides*)	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka	
prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*)	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (muljevita i	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ciljna vrsta	Cilj očuvanja	Ocjena utjecaja na ciljeve očuvanja
	pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka	utjecaja produbljivanja plovnoga puta na dinamiku pronosa nanosa, a time i prirodnu dinamiku nastanka staništa (koja je u rijekama dosta promjenjiva, pa pojava i sastav staništa može varirati u relativno kratkom vremenskom razdoblju), **ocjenjuje se da će zahvat imati umjeren negativan utjecaj na postavljene ciljeve očuvanja.** Sediment od iskopa će se odložiti na dvije uzvodne dionice veće dubine, koje prema analizi sedimenta nisu pjeskovite, pa ovaj element zahvata (mjera ublažavanja negativnog utjecaja produbljivanja plovnoga puta na dinamiku pronosa nanosa) neće negativno utjecati na postavljen cilj očuvanja.
bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*)	Očuvana postojeća pogodna staništa za vrstu (pjeskovita dna) unutar 400 km vodotoka	

Iako na predmetnim dionicama rijeke Save nema povoljnih uvjeta za mrijest riba (Opačak i sur., 2019), niti je utvrđen dio ribolovne vode koji bi trebalo proglasiti „posebnim staništem" u smislu mrjestilišta, rastilišta, hranilišta, zimovališta ili migratornog puta (Opačak i sur. 2012, 2019), iz predostrožnosti nije dozvoljeno izvođenje radova u mrijesnom razdoblju od 15. ožujka do 20. kolovoza.

Zimovnici su dijelovi toka u koje se riba povlači tijekom najhladnijeg dijela godine i tamo prezimljava. Obično su to nešto dublji i mirniji dijelovi toka. Za ribe manjeg habitusa poželjna skloništa za ribe su na dubinu od 1,5 do 3 m, dok je za veće ribe dobro mjesto za sklonište dubina od 4,5 do 9 m (Popović., 2010). Na rijeci Savi većina riba je manjeg habitusa, dok bolena, mladica i mrena spadaju u ribe većeg habitusa. Mjesta koja su planirana za pohranu nanosa u sadašnjim uvjetima imaju dubine od 13 do 15 metara, a nakon pohrane materija uzvodna dionica (rkm 343+350 i rkm 346+520) će imati dubine od 8 do 12, dok će donja dionica (rkm 333+120 i rkm 335+480) imati dubine oko 6 metara.

Duboke vode obično su deficitarne kisikom, zbog razgradnje organskih materi[jala koji se sakupljaju u najdubljim dijelovima. Skloništa u dubljim dijelovima voda sa smanjenom količinom kisika neće moći privući i zadržati ribe (Popović, 2010).

Obzirom na sve izneseno može se zaključiti da odlaganje sedimenta na predložene uzvodne lokacije, neće imati značajan negativan utjecaj na ciljne vrste riba niti na vrste domaćine glohidije obične lisanke., niti na običnu lisanku koja najviše obitava u dubinama manjim od 2 m, a u manjoj mjeri obitavaju u dubinama od 2 do 7 m.

Dakle, utjecaji tijekom izvođenja radova su lokalni i kratkotrajni te iako negativni neće dovesti do značajne promjene u populacijama ciljnih vrsta na ovom području ekološke mreže. Navedeni utjecaji će predviđenim mjera ublažavanja biti svedeni na prihvatljivu razinu.

<u>Ciljni stanišni tipovi</u>
Tijekom izvođenja radova ne očekuje se izravni utjecaj na ciljne stanišne tipove. Sediment koji se za potrebe zahvata planira ukloniti, uklanjati će se iz središnjeg dijela korita Save i premještat će se na mjesta uzvodno od zahvata gdje navedeni stanišni tipovi nisu prisutni.

Stanišni tipovi 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. te 91E0* Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), česti su duž obala rijeka pa tako i na predmetnoj dionici rijeke Save. Uklanjanje sedimenta iz korita, kao i postavljanje krupnog materijala na lokacije pera izvoditi će se pomoću plovnih bagera, zbog čega za vrijeme trajanja radova neće doći do uništavanja obalne vegetacije kao niti navedenih ciljnih stanišnih tipova.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ocjena utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja postavljene za ciljne stanišne tipove dana je u tablici u nastavku.

tab. 6.3.3: Ocjena utjecaja zahvata na ciljeve očuvanja postavljene za ciljne stanišne tipove područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311).

Ciljni stanišni tip	Cilj očuvanja	Ocjena utjecaja na ciljeve očuvanja
3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion	Očuvano 25 ha postojeće površine stanišnog tipa	Navedeni stanišni tip se ne nalazi na lokaciji, niti u širem području zahvata (prema podacima o njegovoj rasprostranjenosti na predmetnom području ekološke mreže, ovaj je ciljni stanišni tip zabilježen jedino na području rukavca koji se nalazi oko 7 km nizvodno od utoka Kupe u Savu). Sukladno navedenome, **ocjenjuje se da izgradnja zahvata neće imati utjecaja na postavljen cilj očuvanja.**
3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p.	Očuvane prirodne blago položene obale rijeke unutar 400 km riječnog toka za razvoj vegetacije pionirskih biljaka sveza Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p.	Uklanjanje sedimenta iz korita, pohranjivanje sedimenta na uzvodne dionice, kao i postavljanje krupnog materijala na lokacije pera izvoditi će se pomoću plovnih bagera, zbog čega za vrijeme trajanja radova neće doći do uništavanja obalne vegetacije, pa tako niti degradiranog oblika ovog stanišnog tipa zabilježenog uz dionice zahvata. Samim zahvatom se neće utjecati niti na morfologiju obale rijeke te se **ocjenjuje se da izgradnja zahvata neće imati utjecaja na postavljen cilj očuvanja.**
91E0* Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	Očuvano 2800 ha postojeće površine stanišnog tipa	Uklanjanje sedimenta iz korita, pohranjivanje sedimenta na uzvodne dionice, kao i postavljanje krupnog materijala na lokacije pera izvoditi će se pomoću plovnih bagera, zbog čega za vrijeme trajanja radova neće doći do uništavanja obalne vegetacije, pa tako niti aluvijalnih šuma uz dionice zahvata. Sukladno navedenome, **ocjenjuje se da izgradnja zahvata neće imati utjecaja na postavljen cilj očuvanja.**

Mogući samostalni utjecaji nakon izgradnje i tijekom korištenja zahvata

Sustav pera je projektiran sa ciljem podizanja vodnih razina da bi se osigurala potrebna dubina plovnog puta (2,5 m) i da bi se osigurala što manja sniženja vodnih razina u odnosu na postojeće stanje. Pri tome je razmak između pera projektiran tako da se u međuprostoru između pera osigura strujanje koje je u središnjem dijelu međuprostora slično onom u postojećem stanju. Na taj način dolazi do serije kontrakcija i ekspanzija područja strujanja, koje uzrokuje potrebna podizanja vodnih razina. Da su pera postavljena na manjim razmacima, do toga ne bi dolazilo. Strujanje u međuprostorima bi bilo ograničeno, a razine vode ne bi „reagirale“ na pera te se ne bi mogle osigurati potrebne dubine odnosno razine. Uz takve razmake između pera, kojima se osigurava značajno strujanje vode u međuprostorima između pera, utjecaji sustava pera su značajno manji nego što bi bili za sustav pera na manjim razmacima.

<u>Ciljne vrste</u>

Planirana pera bit će ugrađena u gravitacijski nižem položaju od srednjih do maksimalnih vodostaja rijeke Save i većina neće biti ukorijenjena u obalu što će ribama omogućiti

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

nesmetano prirodno kretanje u vodenom tijelu između pera i do otvorenog toka rijeke Save. Za ciljne vrste riba te one vrste koje su domaćini glohidija obične lisanke je bitno da nisu cijelim tokom velike brzine, nego da ima mjesta i sa manjim brzinama, gdje se riba može odmoriti.

Kako bi se utvrdilo da se nakon izgradnje pera neće narušiti longitudinalna povezanost rijeke za ciljne vrste riba te domaćine ličinki ciljne vrste obična lisanka (*Unio crassus*), odnosno da će se jedinke navedenih vrsta moći se kretati uzvodno na predmetnim dionicama te koristiti staništa na dosadašnji način, napravljena je analiza njihove sposobnosti plivanja. Brzine koje karakteriziraju sposobnost plivanja jedinke povezane su s duljinom tijela jedinki (Baudoin i sur., 2014.). Sposobnost plivanja pojedine vrste riba opisuje nekoliko brzina plivanja:

- trajna ili ustaljena brzina za normalno kretanje koja se može održavati dugo (> 200 min bez umora mišića). Ova se brzina iznosi oko 2 duljine tijela u sekundi (Schmutz i Mielach, 2013, Schwevers i Adam, 2020.), obično se koristi za migraciju, a može i za druge aktivnosti, npr. traženje hrane, razmnožavanje (Tudorache i sur., 2013.) .
- produžena ili neprekidna brzina (eng. *prolonged speed*) koja iznosi oko 5 duljina tijela u sekundi, a ribe je mogu održavati od 20 sekundi do 200 minuta prije nego nastupi zamor (Schwevers i Adam, 2020.).
- kratkotrajna ili eksplozivna brzina (eng. *burst speed*) koju jedinka može održavati do 20 sekundi. Može iznositi čak 20 duljina tijela u sekundi (Tudorache i sur., 2013.), ali uobičajeno se računa kao 10 puta duljina tijela (Gui i sur., 2014., Schwevers i Adam, 2020.). Ovom brzinom ribe plivaju kad izbjegavaju predatore ili prolaze brzace (Tudorache i sur., 2013.).

Prema Gui i sur. (2014.) ustaljena i neprekidna brzina su karakteristike kontinuiranog kretanja riba te su karakteristične za trajnu sposobnost plivanja, dok je eksplozivna brzina, jer je kratkotrajna, prolazna sposobnost plivanja jedinki. Eksperimentalne videoanalize kretanja riba su pokazale da ribe koriste i eksplozivnu brzinu i pri dugotrajnijem kretanju ciklički izmjenjujući faze eksplozivnog plivanja i klizanja pri kojemu je tijelo ribe ispravljeno i riba se ne kreće aktivno (eng. *burst-and-glide*). Ovaj tip kretanja je energetski učinkovitiji jer je otpor vode na ukrućeno tijelo jedinke manji (i do 3 puta) u odnosu na aktivno plivajuću jedinku, ali količina proizvedene mliječne kiseline u mišićima ribe, ograničava trajanje ovakvog načina plivanja (Tudorache i sur., 2013.).

Grafička analiza longitudinalne povezanosti rijeke za uzvodno kretanje ciljnih vrsta riba te domaćina ličinki ciljne vrste obična lisanka (Dodatak 2 SUO) je provedena tako da su izračunate gore opisane karakteristične brzine, te unesene u 2D modele, pripremljenih za potrebe izrade Idejnih projekata, postojećih brzina (protoka 95 % i 50 % trajanja) i brzina koje se očekuju nakon izvedbe zahvata (protoka 95 % i 50 % trajanja). Brzine vode koje odgovaraju brzinama plivanja koje jedinke mogu održati dulje od 20 sekundi, odnosno postižu se u kontinuiranom kretanju (trajna i produžena) nisu prepreka u kretanju riba (u Dodatku 2 SUO – trajna brzina prikazana je plavom, a produžena brzina zelenom bojom). Eksplozivna brzina, koja se može održati vrlo kratko, iako je u grafičkoj analizi prikazana (narančasta boja), ne smatra se brzinom kojom riba može napredovati uzvodno dionicama zahvata, ali može doći od obale do područja slabijih brzina iza pera i obratno te se kretati sa strujom vode. Brzine koje su veće od računski dobivenih eksplozivnih brzina su prikazane crvenom bojom i smatra se da se tuda jedinke mogu kretati samo sa strujom vode.

U grafičku analizu mogućnosti prolaska dionica zahvata za ciljne vrste riba te domaćine ličinki ciljne vrste obična lisanka (*Unio crassus*) uključene su i razine vode na razmatranim dionicama, također korištenjem izrađenih 2D modela. Generalno se smatra da je ribama za kretanje minimalno potrebna dubina od 0,2 m (Baudoin i sur., 2014., Schmutz i Mielach, 2013.), ali navedeni priručnici navode različite vrijednosti za proračune minimalne dubine: prema Schmutz i Mielach, (2013.) minimalna hidraulička dubina za bazene ribljih staza izračunava kao 2,5 puta visina jedinke, a prema Baudoin i sur. (2014.) minimalna dubina vode za pojedinu vrstu ili ekološku skupinu vrsta iznosi 1,5 puta prosječnu visinu tijela (eng. *body depth*). Kako

bi procjena bila na strani sigurnosti, za predmetnu analizu je korištena minimalna dubina izračunata kao 2,5 x visina jedinke (eng. *body depth*). Na grafičkim prikazima, u Dodatku 2 SUO, nedostatne dubine (dubine manje od potrebnih) prikazane su bijelom bojom.

U grafički prikazi u Dodatku 2 SUO prikazuju istovremeno prikazuju karakteristične brzine plivanja i potrebne dubine za prolaz pojedine vrste u postojećem i projektiranom stanju za protoke 95 % i 50 % trajanja.

U tablicama u nastavku su prikazane karakteristične brzine za **vrste koje su domaćini glohidija obične lisanke** te za njih potrebne dubine. Vrste i za njih proračunate vrijednosti koje su korištene u grafičkoj analizi mogućnosti prolaska dionica zahvata obilježene su crvenom bojom. U analizu su uključene one vrste koje su zabilježene na području zahvata tijekom terenskog istraživanja za potrebe izrade ove studije te vrste zabilježene u ranijim istraživanjima i navedene u literaturnom pregledu (Opačak, 2019.).

tab. 6.3.4: Karakteristične brzine plivanja vrsta riba koje su domaćini glohidije obične lisanke.

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Uobičajena ukupna duljina (TL)* (cm)	Trajna / ustaljena brzina (m s^{-1})	Produžena / neprekidna brzina (m s^{-1})	Eksplozivna brzina (m s^{-1})
klenić	*Leuciscus leuciscus*	15	0,3	0,75	1,5
crvenperka	*Scardinius erythrophthalmus*	20	0,4	1	2
grgeč	*Perca fluviatilis*	25	0,5	1,25	2,5
obična mrena	*Barbus barbus*	30	0,6	1,5	3
klen	*Squalius cephalus*	30	0,6	1,5	3
balavac	*Gymnocephalus cernua*	12	0,24	0,6	1,2

*Podaci o duljinama su preuzeti iz Froese i Pauly (ed.; 2020.). U proračunu su korištene uobičajene ukupne duljine odraslih jedinki pojedine vrste (eng. *common length - TL*), a ne maksimalne zabilježene ukupne ili standardne duljine (eng. *max length - SL ili TL*) kako bi proračun savladivih brzina bio na strani sigurnosti.

tab. 6.3.5: Potrebne dubine toka za vrste riba koje su domaćini glohidije obične lisanke.

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Max. SL duljina* (cm)	Visina tijela (% SL)**	Visina tijela (cm)	Potrebna dubina 1,5 x visina (cm)	Potrebna dubina 2,5 x visina (cm)
klenić	*Leuciscus leuciscus*	25				
crvenperka	*Scardinius erythrophthalmus*	35	31 – 37 % SL (Robison i Buchanan, 2020.)	10,85 – 12,95	16,275 – 19,425	27,125 – 32,375
grgeč	*Perca fluviatilis*	60				
obična mrena	*Barbus barbus*	90	21 – 23% SL	18,9 – 20,7	28,35 – 31,05	47,25 – 77,625
klen	*Squalius cephalus*	60	22 – 27% SL	13,2 - 16,2	19,8 – 24,3	33 – 40,5
balavac	*Gymnocephalus cernua*	20	24 – 27% SL	4,8 - 5,4	7,2 – 8,1	12 – 13,5

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

*Podaci o najvećim zabilježenim standardnim duljinama (SL) su preuzeti iz Kottelat i Freyhof (2007.) kako bi se u proračunom dobila najmanja potrebna dubina vode koja bi omogućila kretanje najvećim zabilježenim jedinkama vrste, odnosno kako bi analiza mogućnosti prolaska dionica zahvata bila na strani sigurnosti.
**Podaci o visini tijela (eng. *body depth*) izraženoj kao postotak SL su većinom preuzeti iz Kottelat i Freyhof (2007.; vrste za koje nije naveden autor), a drugi izvori podataka su citirani u tablici.

Grafička usporedba modela brzina i dubina u postojećem stanju i nakon izvedbe zahvata uz prikaz ekoloških karakteristika/zahtjeva napravljena je za sljedeće vrste:

- balavac (*Gymnocephalus cernua*) – kao najslabijeg plivača među razmatranim vrstama,
- obična mrena (*Barbus barbus*) – kao vrste potencijalno najvećeg zahtjeva dubine vode,
- crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) – kao vrste čije se karakteristike/zahtjevi nalaze između onih određenih za balavca i običnu mrenu.

tab. 6.3.6: Analiza grafičkih prikaza u Dodatku 2. (sl. 1 - 24) – u razmatranje su uzeti sposobnost plivanja uobičajeno dugih jedinki i najveći zahtjevi dubine vode za pojedinu vrstu.

Vrsta	95 % trajanja		50 % trajanja	
	Jaruge – Novi Grad	**Sl. Šamac**	**Jaruge – Novi Grad**	**Sl. Šamac**
balavac (*Gymnocephalus cernua*)	U postojećem stanju dionica je djelomično prohodna uzvodno produženom brzinom, uz male prostore brzina pogodnih za odmor jedinki. Nakon izvedbe zahvata pojedina pera neće biti prohodna za uzvodno kretanje jedinki, no prostori u kojemu se jedinke mogu kretati trajnom brzinom, tj. odmarati, zadržavati i obitavati dok ne prođu male vode, će se iza pera povećati u odnosu na postojeće stanje.	U postojećem stanju dionica nije prohodna uzvodno, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze samo na početku i kraju dionice te uz lijevu obalu iza postojećih pera. Nakon izvedbe zahvata pojedina pera neće biti prohodna za uzvodno kretanje, no na dionici se očekuje smanjenje brzina uz desnu obalu te povišenje razina voda uz lijevu, čime će iza pera doći do značajnog povećanja prostora brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje za vrijeme malih voda.	Trenutno se, za vrijeme srednjih voda, jedinke mogu dionicom uzvodno kretati uskim pojasom uz obalu (produženom brzinom), a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze sporadično uz obale. Nakon izvedbe zahvata, doći će do minimalnih promjena u obalnom pojasu, odnosno neće doći do narušavanja postojeće prohodnosti, te će iza pojedinih pera nastati novi prostori brzina pogodnih za odmor jedinki.	Trenutno, zbog znatnih brzina, dionica nije u cijelosti prohodna uzvodno niti uz jednu obalu, a prostor brzina pogodnih za odmor je uglavnom ograničen na prostor iza postojećih pera. Nakon izvedbe zahvata na uzvodnom dijelu dionice će se povećati prohodnost uz desnu obalu, iako zbog nizvodnog dijela ona i dalje neće biti u cijelosti prohodna. Prostor u kojemu se jedinke mogu kretati trajnom brzinom, tj. odmarati, na lijevoj obali, iza postojećih pera, će se nakon izvedbe zahvata minimalno smanjiti, a uz desnu obalu malo povećati.
Crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*)	U postojećem stanju dionica je većim dijelom prohodna uzvodno produženom brzinom, dok je oko rkm 321 – 322	U postojećem stanju dionica nije u cijelosti prohodna uzvodno zbog niskih razina vode uz lijevu obalu, a uz desnu, nizvodno od	Dionica je trenutno prohodna uzvodno produženom brzinom, dok se trajnom brzinom, pogodnom za odmor, mogu	Dionica u postojećem stanju nije u cijelosti prohodna uzvodno (uz lijevu obalu nije prohodna duž postojećeg pera te

Vrsta	95 % trajanja		50 % trajanja	
	Jaruge – Novi Grad	**Sl. Šamac**	**Jaruge – Novi Grad**	**Sl. Šamac**
	(nizvodni zavoj) uzvodna prohodnost upitna. Prostori u kojima se jedinke mogu kretati trajnom brzinom, tj. odmarati, nalaze se sporadično uz obale. Nakon izvedbe zahvata dionica i neće biti prohodna uzvodno oko rkm 321 – 322 (zavoj i zadnji par neukorijenjenih pera), a dodatno neće biti prohodna uzvodno na 1. paru neukorijenjenih pera, dok je ostatak dionice prohodan barem s jedne strane rijeke. Iza pera će nastati prostori u kojemu se jedinke mogu kretati trajnom brzinom, čime će se značajno povećati prostor brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje dok ne prođu male vode.	zavoja, je upitno da li je pojas produžene brzine dovoljne širine. Prostori brzina pogodnih za odmor, se nalaze samo na početku i kraju dionice te iza postojećih pera. Nakon izvedbe zahvata, poboljšat će se uzvodna prohodnost za jedinke, iako dionica i dalje neće biti u potpunosti prohodna, te će se povećat područje brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje uz obje obale.	sporadično kretati uskim pojasom uz obalu. Izvedba zahvata neće utjecati na uzvodnu prohodnost dionice, na postojeće obalne pojaseve koje jedinke mogu proći trajnom brzinom će imali slab utjecaj (proširenja ili suženja pojasa), no nastat će iza pera, posebno na sredini dionice, područja brzina pogodnih za odmor jedinki.	na samom zavoju, a uz desnu obalu na zavoju te uzvodno je upitno da li je pojas produžene brzine dovoljne širine), a prostor brzina pogodnih za odmor je uglavnom ograničen na prostor iza postojećih pera. Nakon izvedbe zahvata dionica će i dalje biti slabo prohodna uzvodno od zavoja, ali će se pojasevi brzina pogodnih za uzvodno kretanje mjestimično proširiti (uz obje obale), malo povećati prostor brzina pogodnih za odmor uz desnu obalu.
obična mrena (*Barbus barbus*)	U postojećem stanju dionica je prohodna (uglavnom produženom brzinom) iako, najveće jedinke imaju malo prostora brzina pogodnih za odmor, dok nakon izvedbe zahvata dionica ostaje prohodna (također produženom brzinom) uz povećanje prostora brzina pogodnih za odmor na sredini dionice (nizvodno od pera).	Unatoč znatnijim zahtjevima za dubinu vode, model je pokazao da je dionica trenutno prohodna (uglavnom produženom brzinom), a nakon izvedbe zahvata će i dalje biti prohodna uz značajno povećanje prostora pogodnih za odmor duž dionice (nizvodno od pera).	Dionica je trenutno uzvodno prohodna produženom brzinom, a jedinke se mogu kretati trajnom brzinom (pogodnom za odmor) uskim rubom uz obalu. Izvedba zahvata neće utjecati na uzvodnu prohodnost dionice, na postojeće obalne pojaseve koje jedinke mogu proći trajnom brzinom će imali slab utjecaj (proširenja ili suženja pojasa), no nastat će iza pera, posebno na sredini dionice, područja	Dionica je trenutno djelomično prohodna produženom brzinom (prohodna je uz desnu obalu, dok je za pojas uz postojeća pera na lijevoj obali upitno da li je dovoljno širok). Izgradnja zahvata će poboljšati prohodnost dionice uz desnu obalu uz koju će sporadično nastati i područja brzina pogodnih za odmor.

Vrsta	95 % trajanja		50 % trajanja	
	Jaruge – Novi Grad	Sl. Šamac	Jaruge – Novi Grad	Sl. Šamac
			brzina pogodnih za odmor jedinki.	

Analiza 2D hidrauličkog modela je pokazala da pri malim vodama (protok 95 % trajanja) dionice zahvata u sadašnjem stanju nisu u potpunosti uzvodno prohodne za jedinke duljine 20 cm i manje, a takvo stanje će biti i s planiranim zahvatom. Izgradnjom pera će se povećati površine brzina pogodnih za odmor jedinki duljina 20 cm i manje, odnosno njihovo obitavanje za vrijeme malih voda, koje traju 20-ak dana godišnje, odnosno oko 5 % dana godišnje. Značajnije poboljšanje stanišnih uvjeta za vrijeme malih voda za jedinke duljine 20 cm i manje očekuje se nakon izgradnje zahvata na dionici Slavonski Šamac te na sredini dionice Jaruge – Novi Grad, iako dionice niti tada neće biti u cijelosti uzvodno prohodne, jer će doći do značajnog povećanja površina brzina pogodnih za odmor, odnosno zadržavanje i obitavanje. Za jače plivače, jedinke 30 cm duljine, unatoč većim zahtjevima dubine vode, izgradnja zahvata neće smanjiti postojeću uzvodnu prohodnost, ali će omogućiti stvaranje većih površina sa brzinama pogodnim za odmor, odnosno zadržavanja i obitavanje jedinki. Tijekom srednjih voda (protok 50 % trajanja), izgradnja zahvata neće narušiti postojeću prohodnost jedinkama svih duljina, a na Šamcu će se prohodnost djelomično i poboljšati. Za jedinke duljine 12 cm na dionici Jaruge – Novi Grad će nastati dodatni prostori brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje, a za jedinke 20 cm i veće će se ti prostori povećati na obje dionice.

U tablicama u nastavku su prikazane karakteristične brzine za **ciljne vrste područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)** te za njih potrebne dubine. Vrijednosti obilježene crvenom bojom su korištene u grafičkoj analizi mogućnosti prolaska dionica zahvata.

tab. 6.3.7: Karakteristične brzine plivanja ciljnih vrsta područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311).

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Uobičajena ukupna duljina (TL) (cm)*	Duljina navedena u Crvenoj knjizi RH (cm)**	Trajna / ustaljena brzina (m s^{-1})	Produžena / neprekidna brzina (m s^{-1})	Eksplozivna brzina (m s^{-1})
bolen	*Aspius aspius*	55		1,1	2,75	5,5
prugasti balavac	*Gymnocephalus schraetser*	15		0,3	0,75	1,5
veliki vretenac	*Zingel zingel*	15		0,3	0,75	1,5
mali vretenac	*Zingel streber*	12		0,24	0,6	1,2
dunavska paklara	*Eudontomyzon vladykovi*	18		0,36	0,9	1,8
veliki vijun	*Cobitis elongata*	nije navedeno	12 – 15	0,24	0,6	1,2
vijun	*Cobitis elongatoides*	13		0,26	0,65	1,3
bjeloperajna krkuša	*Romanogobio vladykovi*	nije navedeno	10 – 12	0,2 – 0,24	0,5 – 0,6	1 – 1,2
plotica	*Rutilus virgo*	nije navedeno	40 (duljina pri kojoj spolno sazrije)	0,8	2	4

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

*Podaci o uobičajenim ukupnim duljinama su preuzeti iz Froese i Pauly (ed.; 2020.). U proračunu su korištene uobičajene ukupne duljine odraslih jedinki pojedine vrste (eng. *common length - TL*), kako bi proračun savladivih brzina bio na strani sigurnosti.
**Za vrste za koje podatak o uobičajenim ukupnim duljinama nije dostupan, preuzeo se raspoloživ podatak iz Crvene knjige slatkovodnih riba (Mrakovčić i sur., 2006.), a kako se uglavnom radi o rasponu, brzine su računate s nižom granicom raspona.

tab. 6.3.8: Potrebne dubine toka za ciljne vrste područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)..

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Max. SL duljina* (cm)	Visina tijela (% SL)**	Visina tijela (cm)	Potrebna dubina - 1,5 x (cm)	Potrebna dubina - 2,5 x (cm)
bolen	*Aspius aspius*	80	20,6 – 29,8 % SL (Mamcarz i sur., 2008.)	16,48 – 23,84	24,72 – 35,76	41,2 – 59,6
prugasti balavac	*Gymnocephalus schraetser*	25	22,12 – 23,17 % (Şerban i Grogoraş, 2019.)	5,53 – 5,79	8,3 – 8,69	13,85 – 21,73
veliki vretenac	*Zingel zingel*	48				
mali vretenac	*Zingel streber*	17,5				
dunavska paklara	*Eudontomyzon vladykovi*	21,2 (TL)				
veliki vijun	*Cobitis elongata*	16 ženka, 9 mužjak	10 – 13 % SL	1,6 – 2,08 (ženka), 0,9 – 1,17 (mužjak)	2,4 – 3,12 (ženka), 1,35 – 1,755 (mužjak)	4 – 5,2 (ženka), 2,25 – 2,925 (mužjak)
vijun	*Cobitis elongatoides*	13 ženka, 7,5 mužjak				
bjeloperajna krkuša	*Romanogobio vladykovi*	11,5	17,5 – 23 % SL (Bogutskaya i sur., 2019.)	2,01 – 2,65	3,15 – 3,97	5,03 – 6,63
plotica	*Rutilus virgo*	45				

*Podaci o najvećim zabilježenim standardnim duljinama su preuzeti iz Kottelat i Freyhof (2007.) kako bi se u proračunom dobila najmanja potrebna dubina vode koja bi omogućila kretanje najvećim zabilježenim jedinkama vrste, odnosno kako bi analiza mogućnosti prolaska dionica zahvata bila na strani sigurnosti.
**Podaci o visini tijela (eng. *body depth*) izraženoj kao postotak SL su preuzeti iz Kottelat i Freyhof (2007.; vrste za koje nije naveden autor), a drugi izvori podataka su citirani u tablici.

Grafička usporedba modela brzina i dubina u postojećem stanju i nakon izvedbe zahvata uz prikaz ekoloških karakteristika/zahtjeva napravljena je za sljedeće vrste:

- bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*) – kao najslabijeg plivača među razmatranim vrstama,
- bolen (*Aspius aspius*) – kao vrste potencijalno najvećeg zahtjeva dubine vode,
- prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) – kao vrste čije se karakteristike/zahtjevi nalaze između onih određenih za bjeloperajnu krkušu i bolena.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 6.3.9: Analiza grafičkih prikaza u Dodatku 2. (sl. 25 - 48) – u razmatranje su uzeti sposobnost plivanja uobičajeno dugih jedinki i najveći zahtjevi dubine vode za pojedinu vrstu

Vrsta	95 % trajanja		50 % trajanja	
	Jaruge – Novi Grad	**Sl. Šamac**	**Jaruge – Novi Grad**	**Sl. Šamac**
bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*)	U postojećem stanju dionica je djelomično uzvodno prohodna produženom brzinom (kritična je dionica oko rkm 321 - 322), uz male prostore brzina pogodnih za odmor. Nakon izvedbe zahvata, kritična dionica i dalje neće biti prohodna uzvodno, kao i dodatno pojedina pera, no prostor u kojemu se jedinke mogu kretati trajnom brzinom, odnosno zadržavati i obitavati dok ne prođu male vode, će se povećati u odnosu na postojeće stanje.	U postojećem stanju dionica nije uzvodno prohodna, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze samo na početku i kraju dionice te uz lijevu obalu iza postojećih pera. Nakon izvedbe zahvata sama pera neće biti prohodna za uzvodno kretanje, no na dionici se očekuje smanjenje brzina uz desnu obalu te povišenje razina voda uz lijevu, čime će doći do povećanja prostora brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanja tijekom malih voda.	Trenutno, kod srednjih voda, jedinke se eventualno mogu kretati uzvodno iznimno uskim pojasom uz obalu, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze sporadično uz obale. Nakon izvedbe zahvata, neće doći do narušavanja postojećeg stanja u smislu uzvodne prohodnosti (neće imati utjecaj na pojaseve uz obale, niti na postojeća mjesta za odmor), ali će iza pojedinih pera, posebno u sredini dionice, nastati dodatni prostori brzina pogodnih za odmor. .	Prema modelu, dionica zbog znatnih brzina nije uzvodno prohodna, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze uglavnom iza postojećih pera uz lijevu obalu. Nakon izvedbe zahvata, prohodnost se za jedinke te veličine neće zamjetno poboljšati. Prostor brzina pogodnih za odmor na lijevoj obali, iza postojećih pera, će se nakon izvedbe zahvata minimalno smanjiti.
prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*)	U postojećem stanju dionica je uglavnom uzvodno prohodna (produženom brzinom, upitna je prohodnost oko rkm 321 - 322), a prostori brzina pogodnih za odmor su vrlo mali. Nakon izvedbe zahvata, pojedina pera te dionica nizvodnog zavoja (oko rkm 321 - 322) neće biti prohodna za uzvodno kretanje, no prostor u kojemu se jedinke mogu kretati trajnom brzinom, odnosno odmarati, zadržavati i obitavati dok ne prođu male vode,	U postojećem stanju dionica nije uzvodno prohodna, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze samo na početku i kraju dionice te uz lijevu obalu iza postojećih pera. Nakon izvedbe zahvata pojedina pera neće biti uzvodno prohodna, no na dionici se očekuje smanjenje brzina uz desnu obalu te povišenje razina voda uz lijevu, čime će doći do značajnog povećanja prostora brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje za vrijeme malih voda.	Trenutno, kod srednjih voda, jedinke se mogu kretati dionicom uzvodno uskim pojasom uz obalu produženom brzinom. Nakon realizacije zahvata, će doći do minimalnih promjena u tom pojasu, odnosno neće doći do narušavanja postojeće uzvodne prohodnosti, te će dodatno nastati prostori brzina pogodnih za odmor iza pojedinih pera.	Prema modelu, dionica zbog znatnih brzina nije u cijelosti uzvodno prohodna niti uz jednu obalu, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze sporadično uz obale te iza postojećih pera. Nakon izvedbe zahvata na uzvodnom dijelu dionice će se povećati prohodnost uz desnu obalu, iako zbog nizvodnog dijela ona i dalje neće biti u cijelosti prohodna. Prostor u kojemu se jedinke mogu kretati trajnom brzinom, tj. odmarati, na lijevoj

Vrsta	95 % trajanja		50 % trajanja	
	Jaruge – Novi Grad	**Sl. Šamac**	**Jaruge – Novi Grad**	**Sl. Šamac**
	će se značajno povećati.			obali, iza postojećih pera, će se nakon izvedbe zahvata minimalno smanjiti, a uz desnu obalu malo povećati.
bolen (*Aspius aspius*)	U postojećem stanju dionica je prohodna uglavnom trajnom brzinom, izuzev segmenta oko rkm 321 i 322 gdje je prohodna produženom brzinom. Nakon izvedbe zahvata, dionica ostaje prohodna (produženom brzinom) uz prostore brzina pogodnih za odmor koji će se nalaziti iza pera duž dionice.	Unatoč znatnijim zahtjevima za dubinu vode, model je pokazao da je dionica trenutno prohodna (uglavnom produženom brzinom), dok će nakon izvedbe zahvata i dalje biti prohodna produženom brzinom, ali uz znatno povećanje prostora brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje duž dionice.	Dionica je trenutno prohodna uzvodno, a izvedba zahvata neće utjecati na prohodnost dionice, ali će se proširiti prostor brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje (iza pera).	Dionica je trenutno uzvodno prohodna uglavnom produženom brzinom. Izgradnja zahvata neće utjecati na uzvodnu prohodnost dionice, ali će se proširiti prostor brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje (iza pera).

Analiza 2D hidrauličkog modela je pokazala da pri malim vodama (protoka 95 % trajanja) dionice zahvata u sadašnjem stanju nisu u potpunosti uzvodno prohodne za jedinke duljine 15 cm i manje, a takvo stanje će biti i s planiranim zahvatom. Izgradnjom pera će se povećati površine brzina pogodnih za odmor, odnosno obitavanje jedinki duljine 15 cm i manje za vrijeme malih voda koje traju 20-ak dana godišnje, odnosno oko 5 % dana godišnje. Značajnije poboljšanje stanišnih uvjeta za vrijeme malih voda se očekuje za jedinke duljine 15 cm i manje nakon izgradnje zahvata na dionici Slavonski Šamac te na sredini dionice Jaruge – Novi Grad, iako dionice niti tada neće biti u cijelosti uzvodno prohodne, jer će doći do značajnog povećanja površina pogodnih za odmor, odnosno zadržavanje i obitavanje. Za jake plivače, jedinke 55 cm duljine, unatoč znatnim zahtjevima dubine vode, izgradnja zahvata neće smanjiti postojeću uzvodnu prohodnost, te će se povećati površine brzina pogodnih za odmor, ali i obitavanje. Tijekom srednjih voda (protok 50 % trajanja), izgradnja zahvata neće izmijeniti prohodnost dionica za jedinke duljine 15 cm i manje, te će na dionici Jaruge – Novi Grad nastati dodatni prostori brzina pogodnih za odmor, ali i obitavanje. Za jake plivače (jedinke 55 cm duljine) pogodnost uzvodnog prolaska se neće smanjiti te će nastati više prostora brzina pogodnih za odmor i obitavanje na obje dionice.

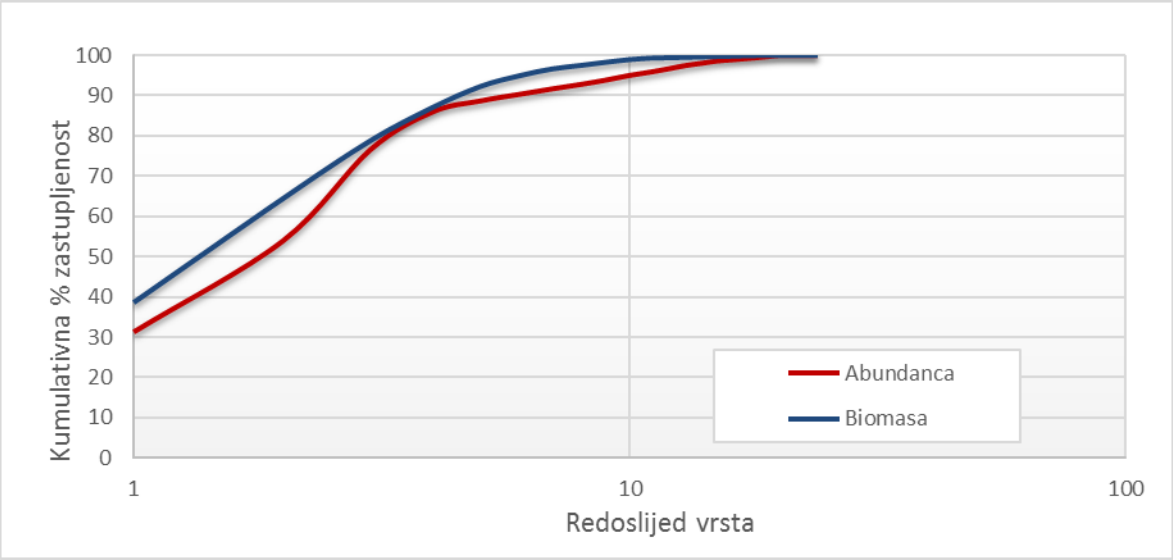
Sagledana je i sposobnost plivanja riblje mlađi (relevantno i za domaćine glohidije obične lisanke i za ciljne vrste). Eksplozivna brzina kod mlađi iznosi oko 15 duljina tijela u sekundi, a neprekidna oko 7 - 15 duljina tijela u sekundi (Schwevers i Adam, 2020.). Zbog nedostatka podataka o visini tijela, za potrebnu minimalnu dubinu je postavljena vrijednost 0,2 m, koja se smatra prihvatljivom za kretanje i odraslim jedinkama riba (Baudoin i sur., 2014., Schmutz i Mielach, 2013.)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Duljina tijela mlađi	2 cm	5 cm
Neprekidna brzina (m s^{-1})	0,14 – 0,3	0,35 – 0,75
Eksplozivna brzina (m s^{-1})	0,3	0,75
Potrebna dubina (cm)	20	20

Na slikama u Dodatku 2 SUO (sl. 57-72.) je uočljivo da se na obje dionice, zbog znatnih brzina, mlađ ne može kretati uzvodno (za obje analizirane duljine jedinki) niti u sadašnjim uvjetima, niti nakon izgradnje zahvata. Navedeno je očekivano, jer mlađ potamodromnih riba u rijekama ne migrira uzvodno, nego nizvodno iz mrijestilišta, nošena strujom vode (eng. *drift*), kako bi došla do pogodnih staništa duž rijeke nizvodno (Lechner i sur., 2016.). Sama pera nakon izgradnje moći će, ukoliko će uvjeti mikrostaništa odgovarati pojedinim vrstama, poslužiti kao zamjensko stanište reofilnoj mlađi (Bischoff i Wolter, 2001.).

Modelirane dubine i brzine vode rijeke Save na dionici plovnog puta od rkm 300 do rkm 329 rkm koje se smatraju iznimno nepovoljnim po pitanju mogućnosti plovidbe, kako je analiza pokazala nisu osobito pogodne niti za život riba, a poglavito su nepovoljne za stabilnost riblje zajednice uslijed oscilacija kako vodostaja, tako količine vode i brzine protoka. Upravo su dionice Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329 te Slavonski Šamac nizvodno rkm 310 – 312,2 s najmanjim maksimalnim dubinama vode (znatno manje dubine od 2,5 m) najnepovoljnije i kao stanište riba. Produbljenja korita na trasi plovnog puta, zbog veće maksimalne dubine vode na profilima ostalih dionica, će zapravo biti preraspodjela dna korita unutar samih profila (iskopani sediment će se lokalno odložiti na dubljim dijelovima profila) povećat će i proširiti stanište ribama u cilju njihove veće rasprostranjenosti i boljih uvjeta opstanka bez da se značajnije promijeni supstrat staništa. Kombinacija produbljenja dna i izgradnje pera duž dionica, omogućiti će dugoročnu stabilnost riblje zajednice i izbjegavanje stresa (ABC dijagram, sl. 6.3.6) koji danas, u ovakvom stanju rijeke na ovoj dionici, postoji na ribljoj zajednici.



sl. 6.3.6: Dijagram abundance i biomase na lokacijama rijeka Sava (ABC dijagram). Izvor: Sektorska studija (Opačak i sur., 2019).

Neznatne promjene u vodnom režimu rijeke Save (detaljno obrađeno u poglavlju 4.1.3 Utjecaj na vode) nakon izgradnje zahvata koji uključuje neukorijenjena pera neće dovesti do sužavanja vodotoka te, kako je ranije prikazana analiza pokazala, će omogućiti raznolike

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

brzine u pojedinim dijelovima korita (u matici brže, u priobalnom dijelu korita i između pera sporije), a koje je prisutno u manjoj mjere u postojećem stanju, također neće doći do prekida longitudinalnog toka rijeke.

Nakon uklanjanja nanosa najveći negativan dugotrajan utjecaj predstavlja degradirano i promijenjeno stanište na lokaciji uklanjanja nanosa, no taj se utjecaj mijenja već nakon prvih većih voda kada rijeka prirodno odnosi (odlaganje nanosa sa trase plovnoga puta planirano je uzvodno od dionica na kojima je uklanja, odnosno na lokacijama od rkm 333+120 do rkm 335+480 i od rkm 343+350 do rkm 346+520 u maksimalnoj širini odlaganja od 50 - 60 m), ali i donosi novi sediment čime mijenja izgled dna. Teško je sa sigurnošću procijeniti koliko će vremena biti potrebno da se na lokacijama iskopa, sediment obnovi, odnosno da se obnovi stanište životnih zajednica dna. Literaturni podaci koji se tiču istraživanja rekolonizacije supstrata nakon iskopa (dredžanja) sedimenta a pokazuju vrlo raznolike rezultate i podatke o brzini rekolonizacije. Naime, brzina rekolonizacije supstrata nakon iskopa ovisi o:

- tipu i veličini sedimenta,
- hidrodinamičkim uvjetima,
- učestalosti prirodnih promjena u staništu,
- načinu i opsegu iskopa sedimenta, ali i
- postojećem staništu i strukturi postojeće zajednice

S obzirom da se radi o velikoj rijeci, uz kontinuirane procese donosa sedimenta i organizama (mehanizam disperzije driftom) iz uzvodnog dijela toka rijeke, kao i činjenicu da dionica na kojoj je predviđen iskop neće u cijeloj svojoj površini biti iskopana (planiran je iskop isključivo onih površina na kojima nanos predstavlja smetnju u kineti plovnog puta širina 40 m), pretpostavlja se da će procesi rekolonizacije dna na predmetnoj dionici Sava Novi Grad i Sava Slavonski Šamac biti ubrzani (unutar nekoliko mjeseci), jer će, uz donos driftom, uobičajena vodena fauna izvan trase plovnog puta vrlo brzo naseliti područje sa kojeg je uklonjen nanos. Znanstveni članci koji to potkrepljuju su npr. Mackay, R., J.1992.; Robbinson et al., 1990: Wise et Molles 1979.

Temeljem dostupnih podataka i procjena u Studiji su prikazani rezultati jednodimenzionalnog modela za **pronos nanosa** na dionici rijeke Save duljine 104 km od Slavonskog Broda (rkm 371) do Županje (rkm 267), što predstavlja šire promatrano područje, a provedene analize su izrađene za varijante „bez projekta“ (poglavlje 3.3) i „sa projektom“ (poglavlje 4.1.3.1).

Rezultati provedenog modela pokazuju generalni trend erozije na širem promatranom području, odnosno na dionici rijeke Save od Slavonskog Broda do Županja. Provedene analize ukazuju da na globalnoj razini predviđeni zahvati neće nepovoljno utjecati na trendove erozije. Na užem području, odnosno na području predmetnog zahvata i to prvenstveno na uzvodnoj dionici od rkm 329-320, temeljem dostupnih podataka procjenjuje se da je riječno dno sačinjeno od petrificiranog sedimenta otpornog na eroziju, tako da se na ovoj pod dionici predmetnog zahvata ne očekuje erozija. Za nizvodnu dionicu odnosno od rkm 312 do rkm 310 **očekuje se erozija u rangu varijante kao i bez „bez projekta“, što znači sa predmetnim zahvatom neće doći do dodatnog produbljivanja korita.** Rezultati kvalitativnog hidromorfološkog modela upućuju na generalni **blagi trend erozije na široj dionici, reda veličine od 0,5 cm do 1 cm/god**.

Analiza transporta, taloženja i erozije nanosa na predmetnim dionicama

Za analizu transporta, taloženja i erozije nanosa na predmetnim dionicama uzvodno od Slavonskog Šamca („Gornja dionica“ ili „dionica Novi Grad“, rkm 319-328) i nizvodno od Slavonskog Šamca („Donja dionica“ ili dionica „Slavonski Šamac“, rkm 310-312), **izrađeni su i dvodimenzionalni (2D) modeli**.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

HEC-RAS je razvijen od strane U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center (HEC). HEC je u prosincu 2020. izradio novu verziju programa HEC-RAS 6.0, koja po prvi put omogućava 2D modeliranje nanosa. To je omogućilo nadogradnju postojećih 2D hidrauličkih modela razvijenih za ovaj projekt s komponentom 2D modeliranja nanosa.

U ovom modelu se paralelno s rješavanjem hidrauličkih jednadžbi za dubine i horizontalne brzine vode rješavaju jednadžbe za transport nanosa odnosno vertikalno uprosječene koncentracije čestica raznih promjera i jednadžbe za promjene batimetrije i granulometrijskog sastava riječnog dna. Detaljan opis metodologije je prikazan u *HEC-RAS Two-Dimensional Transport Technical Reference Manual* (HEC, siječanj 2021).

S obzirom na složenost i visoku rezoluciju hidrauličkih modela za predmetni projekt (model dionice Novi Grad ima 56.782 modelskih ćelija prosječne površine 100 m2 i zbog numeričke stabilnosti mora se koristiti vremenski korak od 15 sekundi), 2D modeliranje nanosa se može provesti u razumnom vremenu za ograničeno trajanje simuliranog događaja. Tipična simulacija događaja trajanja 70 dana (7 dana s faktorom morfološke akceleracije 10) za dionicu Novi Grad (Q50) traje 14 sati, tako da nije realno moguće provesti dugoročne simulacije, odnosno njihova provedba bi trajala više mjeseci ili više godina. Prema tome, 2D simulacije nanosa je realno moguće provesti samo za relativno kratke periode, iz čega se mogu procijeniti mogući trendovi i rate taloženja ili erozije za različite scenarije (postojeće stanje ili projektirano stanje) i različite karakteristične protoke. Iz ovih simulacija je moguće dati određene kvalitativne zaključke i procjene koje se odnose na buduće hidromorfološko stanje, globalno (na cijeloj predmetnoj dionici) te lokalno (u blizini planiranih vodnih građevina).

Tijek simulacija

Simulira se pronos nanosa pri konstantnom zadanom protoku i nizvodnom vodostaju, koji odgovaraju scenariju određene trajnosti (protoci 50 % i 95 % trajanja).

Simulacija počinje s inicijalnom koncentracijom od nula (što su jedini mogući početni uvjeti za koncentraciju u HEC-RAS 6.0) i uzvodnim rubnim uvjetom zadane konsumpcijske krivulje pronosa nanosa. Koristi se linearna konsumpcijska krivulja pronosa nanosa $G=2.2\ Q$, gdje je G pronos nanosa u tonama na dan a Q je protok u m^3/s, što odgovara konstantnoj koncentraciji $C=25,5\ g/m^3$. Ova krivulja je izvedena iz raspoloživih podataka na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.

Simulacije su provedene za reprezentativni promjer čestica suspendiranog nanosa, „vrlo sitni pijesak“, promjera 0.0625-0.125 mm. Veće čestice imaju tendenciju taloženja neposredno nizvodno od ulaznog profila, gdje su dubine relativno velike kao posljedica izgradnje mostova i njihovog utjecaja na nizvodno riječno dno.

S obzirom na zadanu uzvodnu koncentraciju, koja je konstantna u vremenu, te inicijalnu koncentraciju od nula, dolazi do advektivno-disperzivnog procesa kojim se nanos uveden na uzvodnom kraju transportira prema nizvodno (advekcijom) i širi longitudinalno i transverzalno (disperzijom). U svakom trenutku u svakoj modelskoj ćeliji balansirane su promjena koncentracije u vremenu, transport advekcijom i disperzijom te taloženje ili erozija, do kojih dolazi kao posljedica razlika između ulazne transportne rate i izlazne transportne rate određene putem odabrane transportne funkcije.

Modelirano polje koncentracije ima tendenciju prema stacionarnom stanju s varijabilnom koncentracijom, a trajanje procesa uspostavljanja stacionarnog stanja ovisi o protoku odnosno brzinama – za veće protoke uspostavlja se brže, a za manje protoke sporije. U stacionarnom stanju rate taloženja odnosno erozije postaju konstantne, što bi nakon nekog vremena

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

rezultiralo određenim promjenama batimetrije. Kada bi se proces ponovio s ažuriranom batimetrijom, dobilo bi se novo stacionarno stanje koncentracije s novim konstantnim ratama taloženja odnosno erozije, što bi nakon nekog vremena rezultiralo daljnjim promjenama batimetrije. Kada bi se ta procedura nastavila, u konačnici bi se konvergiralo prema stabilnoj geomorfološkoj konfiguraciji.

Ograničenja u praksi

Za gore opisani proces moguće je provesti samo prvi korak, simulacije s inicijalnom batimetrijom, koje odgovaraju postojećem ili projektiranom stanju.

Iz rezultata simulacija ograničenog trajanja za inicijalnu batimetriju mogu se dobiti rate taloženja odnosno erozije za postojeće stanje i za projektirano stanje, te se iste mogu uspoređivati na odabranim lokacijama. Iz tih rezultata se mogu kvalitativno procijeniti potencijalni utjecaji zahvata, ali se ne mogu kvantitativno odrediti razlike u konačnim budućim batimetrijama do kojih bi se moglo doći tek ako bi se proces modeliranja uspostavljanja stacionarnih stanja koncentracije i ažuriranja batimetrije proveo do konvergencije.

Dodatno je potrebno napomenuti i da bi gore opisani proces, koji je u praksi neprovediv, rezultirao stabilnom geomorfološkom konfiguracijom za jedno konstantno, stacionarno hidrološko-hidrauličko stanje, dok se u prirodi protoci i vodostaji konstantno mijenjaju. Ukoliko bi se gore opisani proces proveo za više različitih hidrološko hidrauličkih stanja u skladu s krivuljama trajanja, u konačnici bi se moglo doći do procjene budućeg stanja nakon nekog vremena, kao što je za potrebe ovog projekta napravljeno jedno-dimenzionalnim kvazi-stacionarnim modelom pronosa nanosa.

Direktna simulacija duljeg vremenskog razdoblja s varijabilnim protocima (npr. povijesnim zabilježenim protocima u jednoj ili više karakterističnih hidroloških godina) bi bila idealna za kvantitativno određivanje prosječnog budućeg stanja riječnog dna u postojećem i projektiranom stanju. Međutim, zbog numeričke zahtjevnosti izrade 2D modela simulacija trajanja više godina, na osobnim računalima, bi se računala mjesecima.

Provedene simulacije

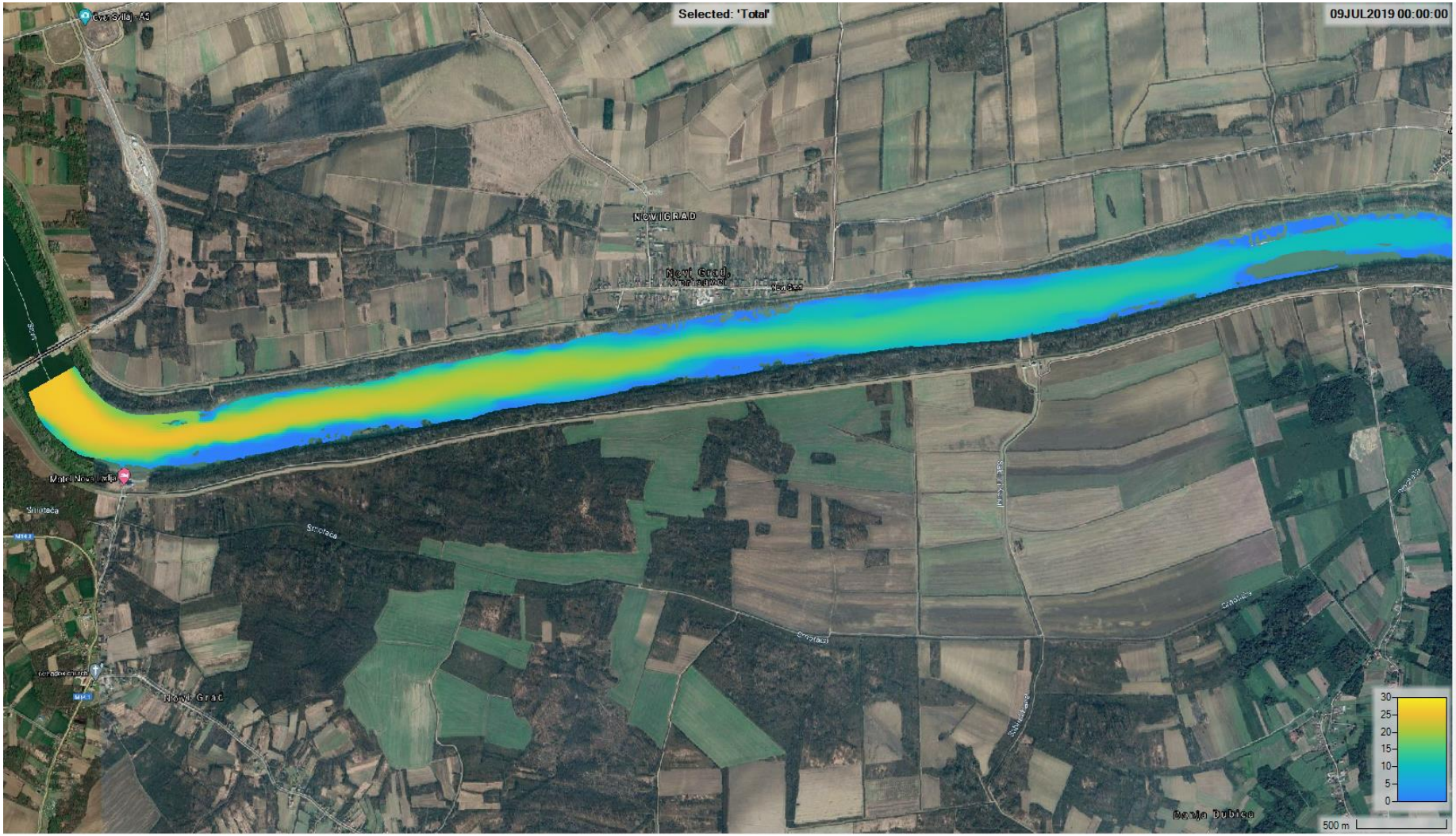
Za potrebe dopune ove SUO provedene su sljedeće simulacije:

- G-A-95 – Gornja dionica/dionica Novi Grad, postojeće stanje, mala voda (konstantan protok trajnosti 95%, Q=232 m3/s), simulacija nanosa trajanja 300 dana (15 dana s faktorom morfološke akceleracije MAF=20).
- G-B-95 – Gornja dionica/dionica Novi Grad, projektirano stanje, mala voda (konstantan protok trajnosti 95%, Q=232 m3/s), simulacija nanosa trajanja 300 dana (15 dana s faktorom morfološke akceleracije MAF=20).
- G-A-50 – Gornja dionica/dionica Novi Grad, postojeće stanje, srednja voda (konstantan protok trajnosti 50%, Q=771 m3/s), simulacija nanosa trajanja 70 dana (7 dana s faktorom morfološke akceleracije MAF=10).
- G-B-50 – Gornja dionica/dionica Novi Grad, projektirano stanje, srednja voda (konstantan protok trajnosti 50%, Q=771 m3/s), simulacija nanosa trajanja 70 dana (7 dana s faktorom morfološke akceleracije MAF=10).
- D-A-95 – Donja dionica/Sl. Šamac, postojeće stanje, mala voda (konstantan protok trajnosti 95%, Q=274 m3/s), simulacija nanosa trajanja 75 dana.
- D-B-95 – Donja dionica/Sl. Šamac, projektirano stanje, mala voda (konstantan protok trajnosti 95%, Q=274 m3/s), simulacija nanosa trajanja 75 dana.
- D-A-50 – Donja dionica/Sl. Šamac, postojeće stanje, srednja voda (konstantan protok trajnosti 50%, Q=899 m3/s), simulacija nanosa trajanja 15 dana.
- D-B-50 – Donja dionica/Sl. Šamac, projektirano stanje, srednja voda (konstantan protok trajnosti 50%, Q=899 m3/s), simulacija nanosa trajanja 15 dana.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

GORNJA DIONICA, POSTOJEĆE STANJE, Q95, T=300 DANA

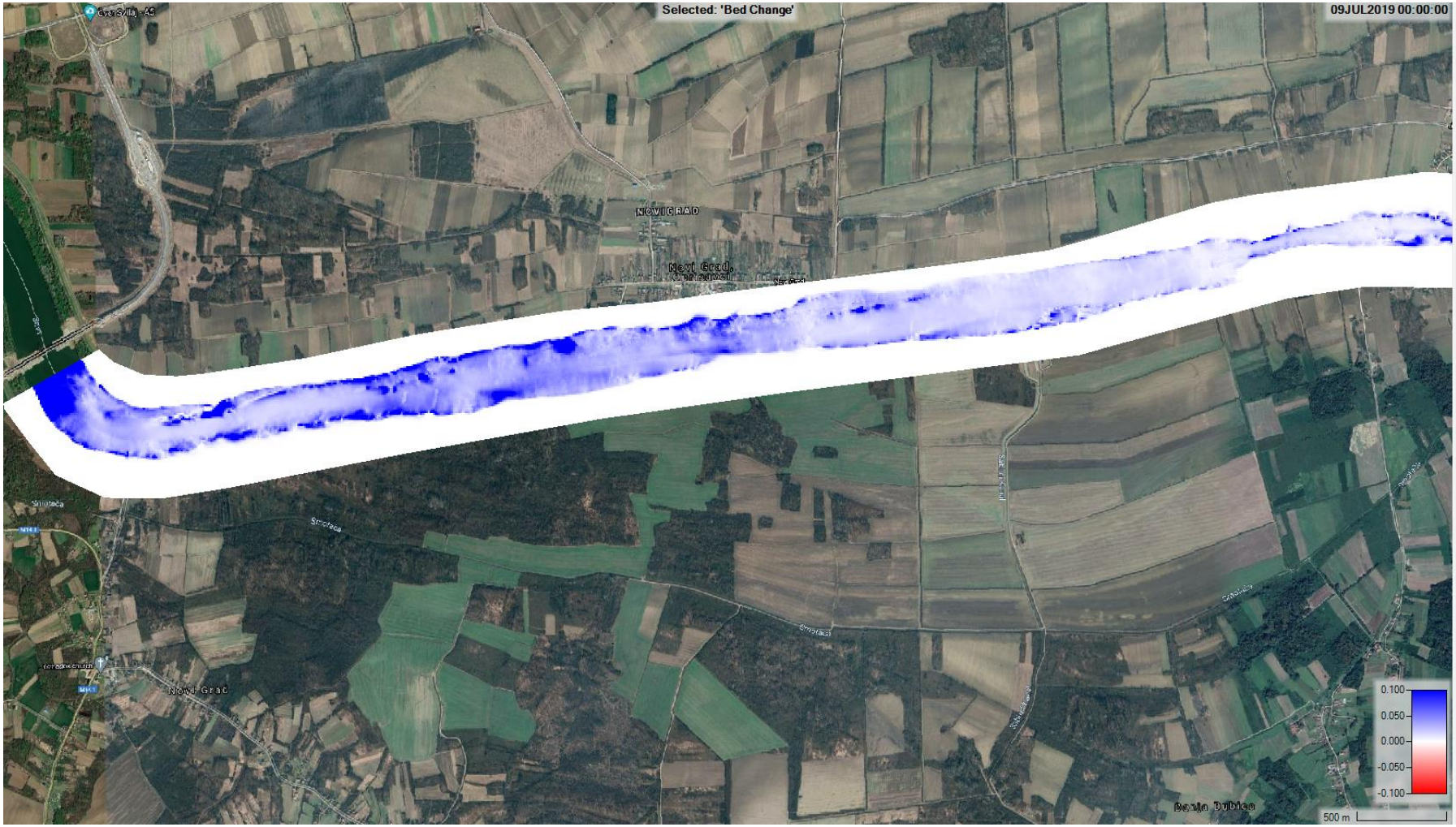
a) koncentracija



sl. 6.3.7: Prikaz simulacije Gornja dionica/Novi Grad, postojeće stanje, Q95 - koncentracija.

GORNJA DIONICA, POSTOJEĆE STANJE, Q95, T=300 DANA

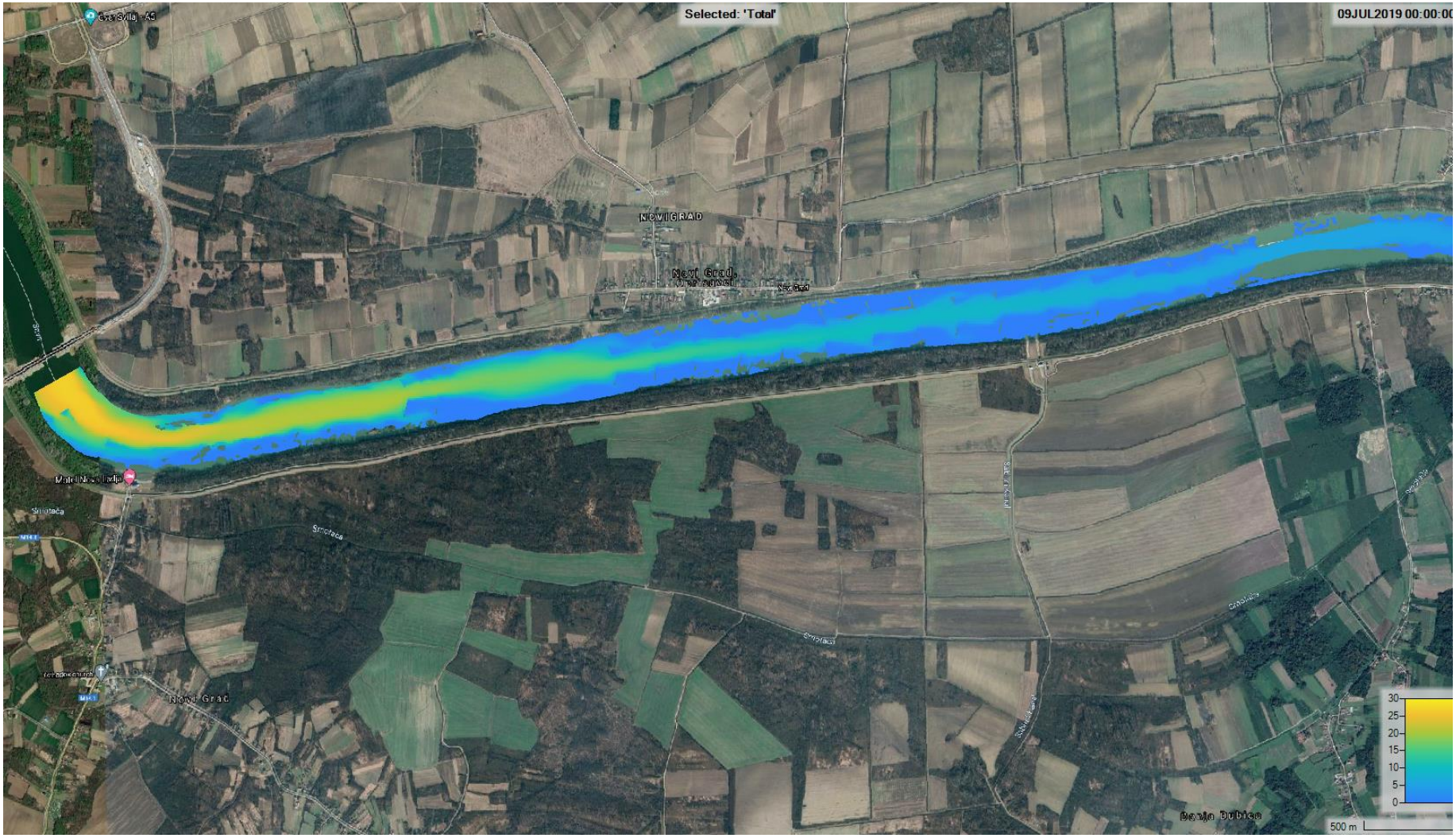
b) promjena razine dna



sl. 6.3.8: Prikaz simulacije Gornja dionica/Novi Grad, postojeće stanje, Q95 - promjena razine dna.

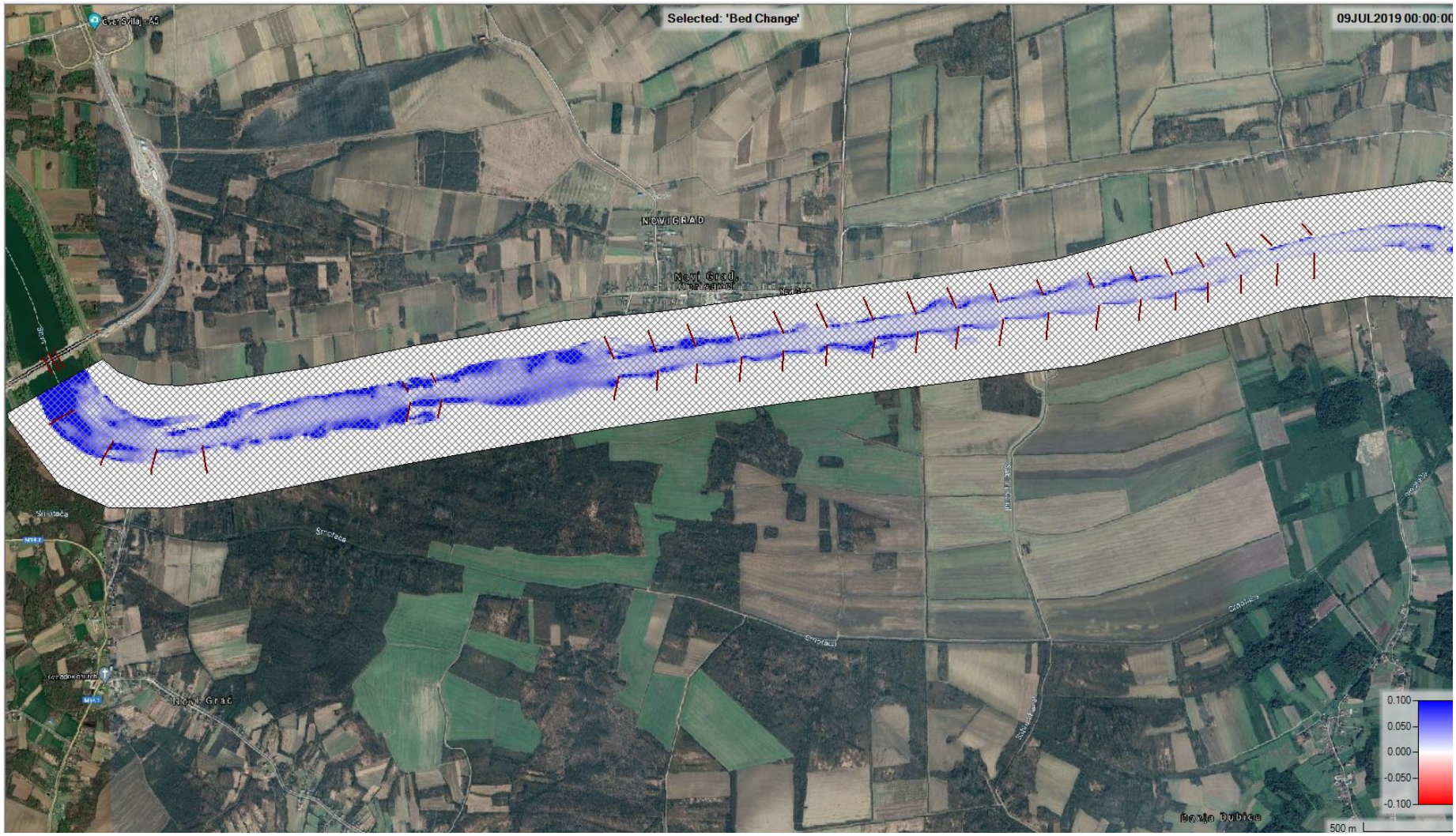
GORNJA DIONICA, PROJEKTIRANO STANJE, Q95, T=300 DANA

a) koncentracija



sl. 6.3.9: Prikaz simulacije Gornja dionica/Novi Grad, projektirano stanje, Q95 - koncentracija.

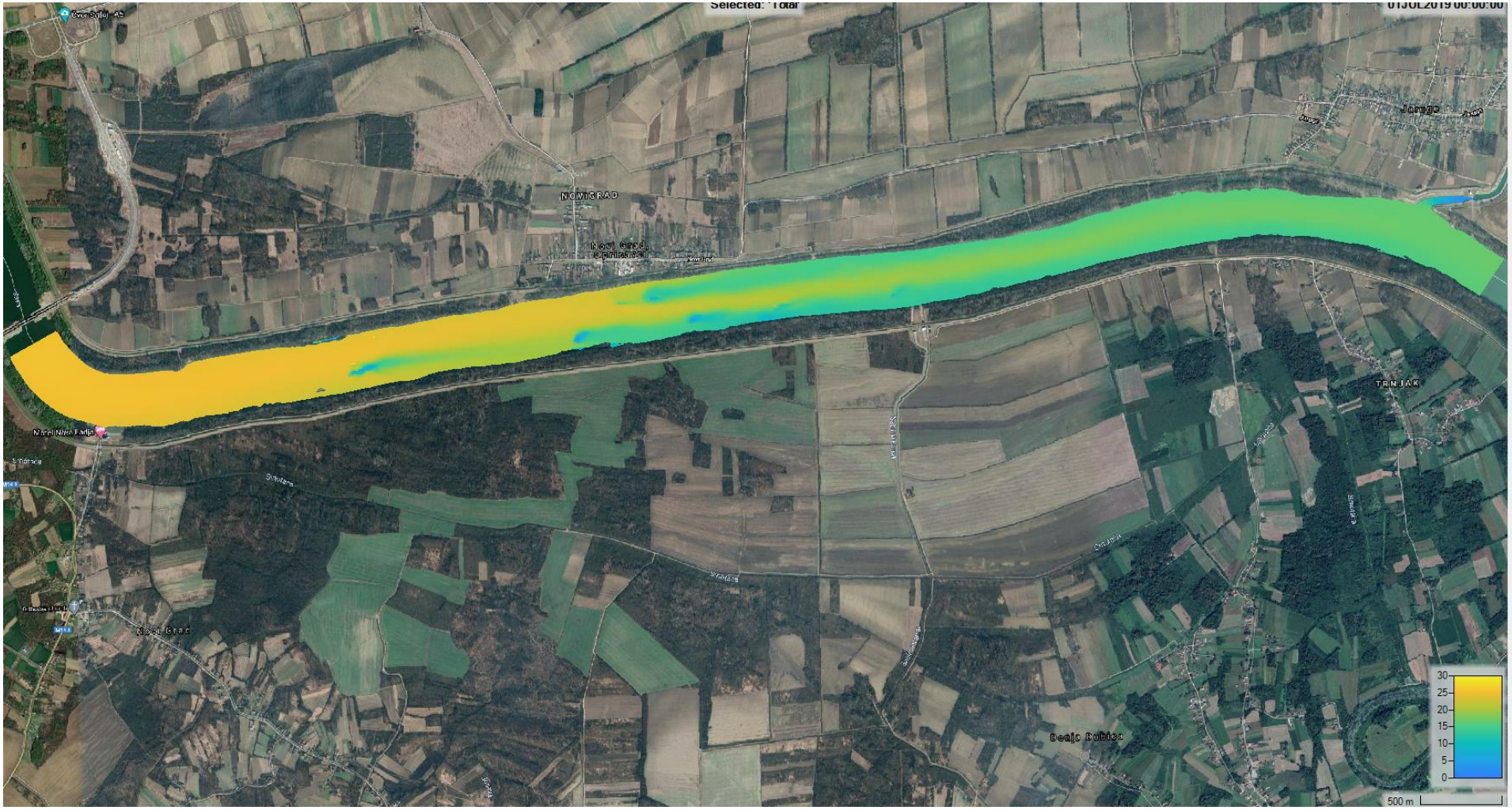
b) promjena razine dna



sl. 6.3.10: Prikaz simulacije Gornja dionica/Novi Grad, projektirano stanje, Q95 - promjena razine dna.

GORNJA DIONICA, PROJEKTNO STANJE, Q50, T=70 DANA

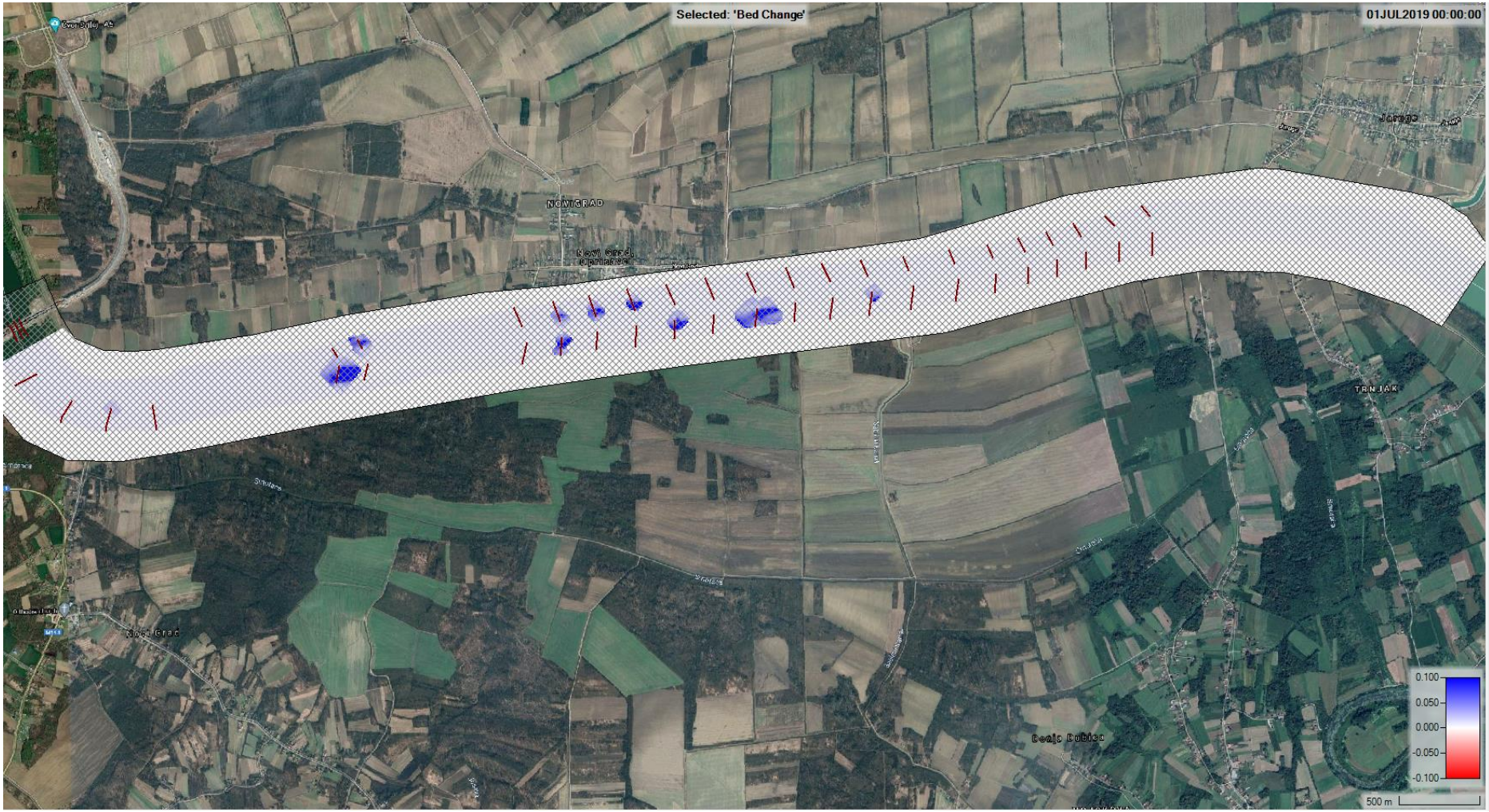
a) koncentracija



sl. 6.3.11: Prikaz simulacije Gornja dionica/Novi Grad, postojeće stanje, Q50 - koncentracija.

GORNJA DIONICA, PROJEKTNO STANJE, Q50, T=70 DANA

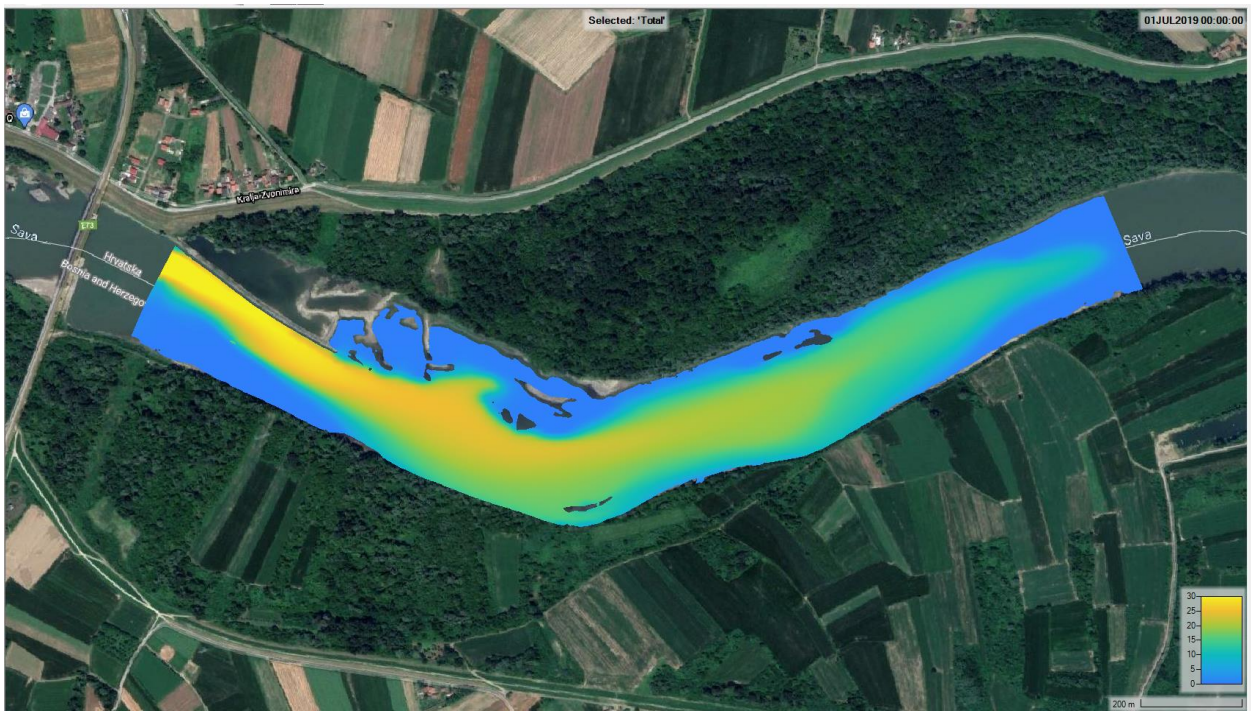
b) promjena razine dna



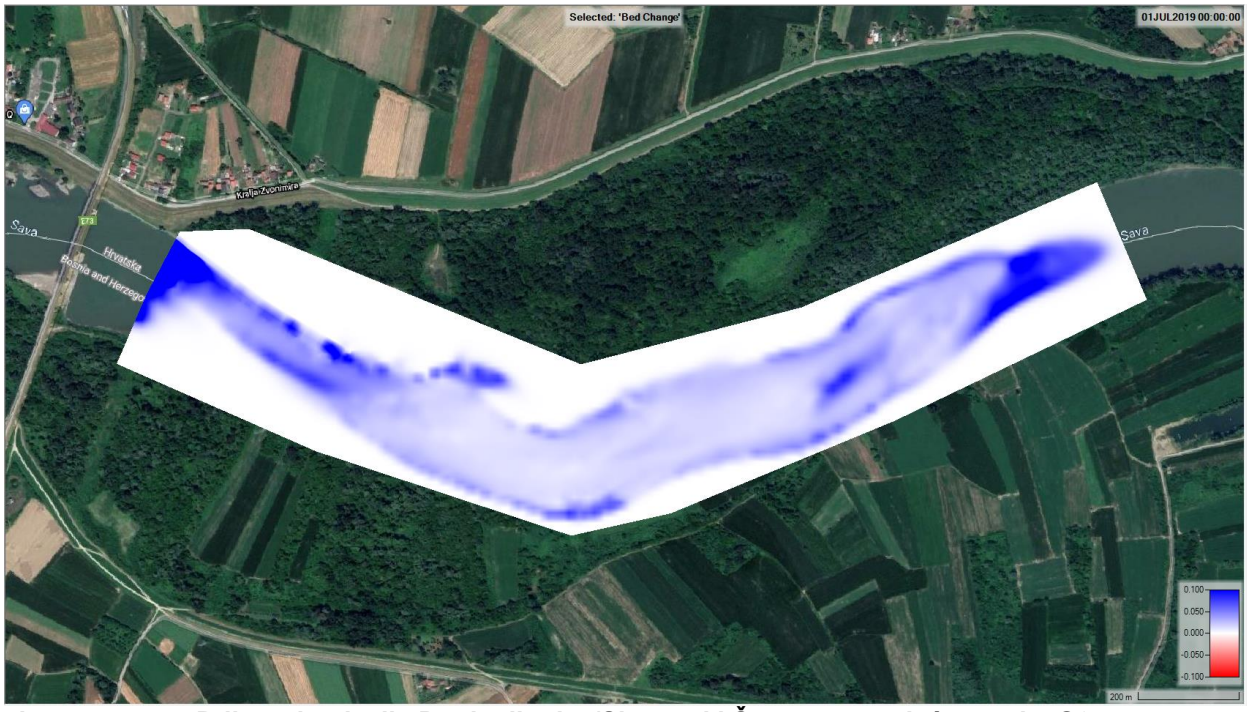
sl. 6.3.12: Prikaz simulacije Gornja dionica/Novi Grad, postojeće stanje, Q50 - promjena razine dna.

DONJA DIONICA, POSTOJEĆE STANJE, Q95, T=75 DANA

a) koncentracija



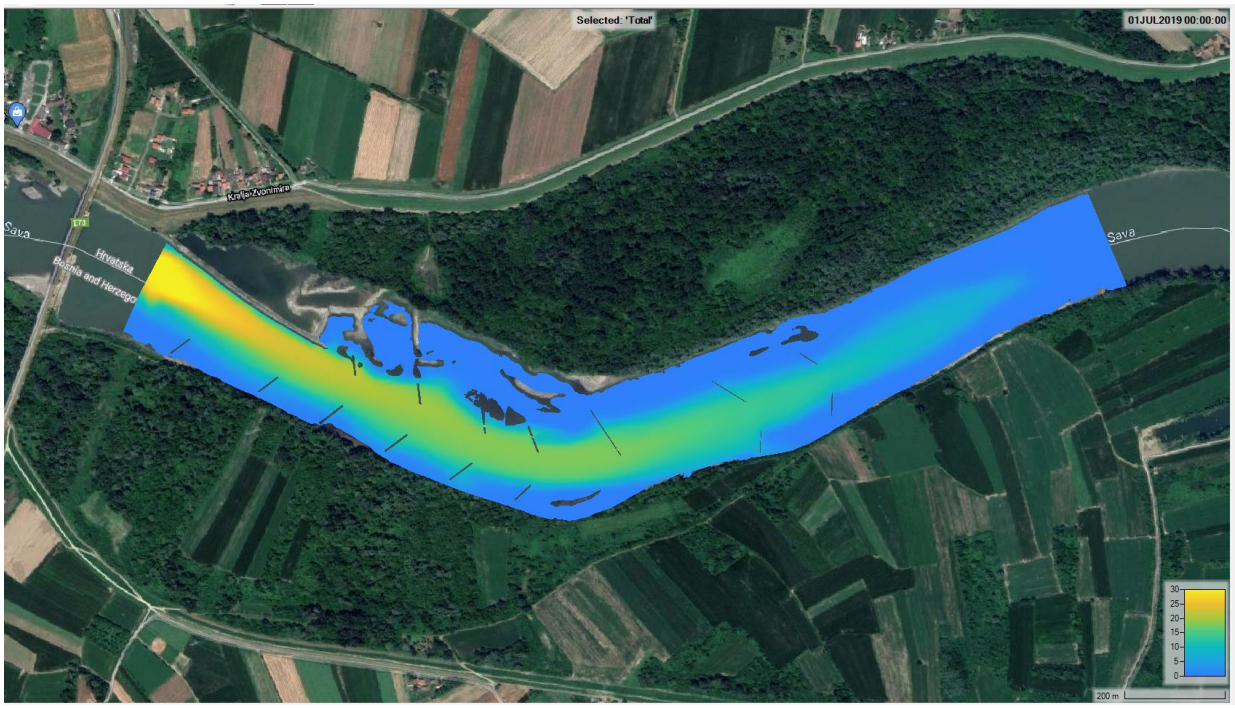
b) promjena razine dna



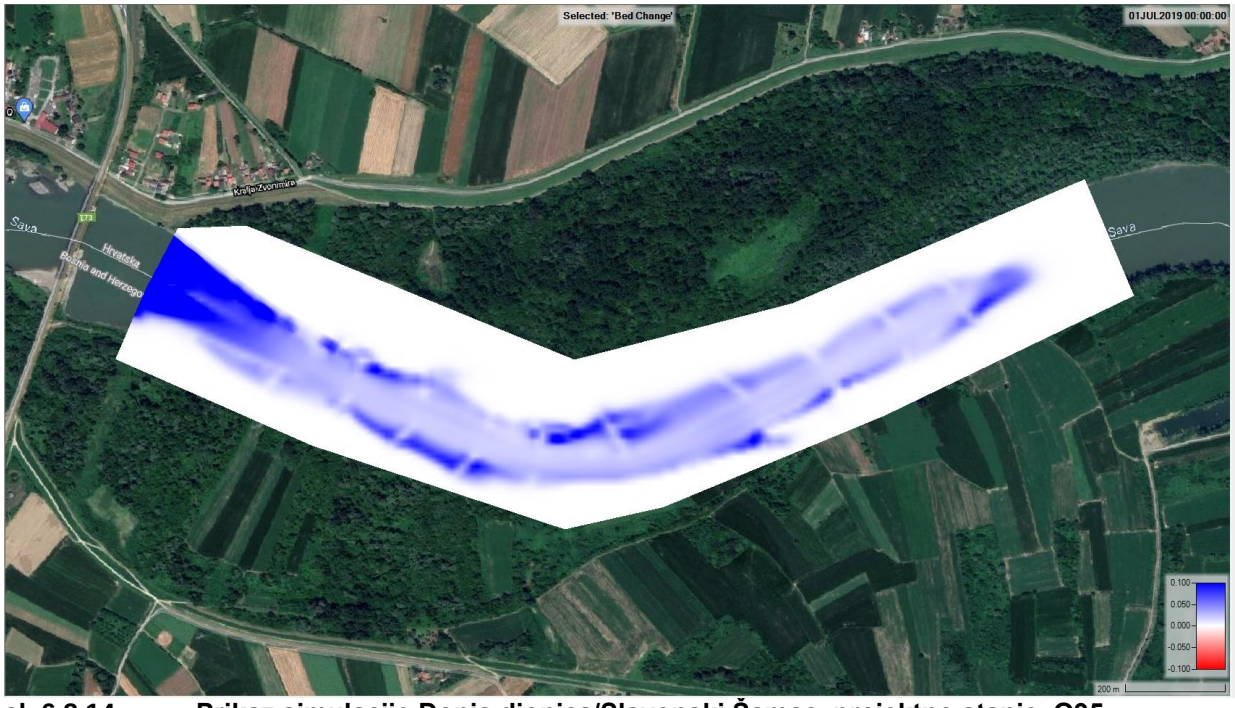
sl. 6.3.13: Prikaz simulacije Donja dionica/Slavonski Šamac, postojeće stanje, Q95.

DONJA DIONICA, PROJEKTIRANO STANJE, Q95, T=75 DANA

a) koncentracija



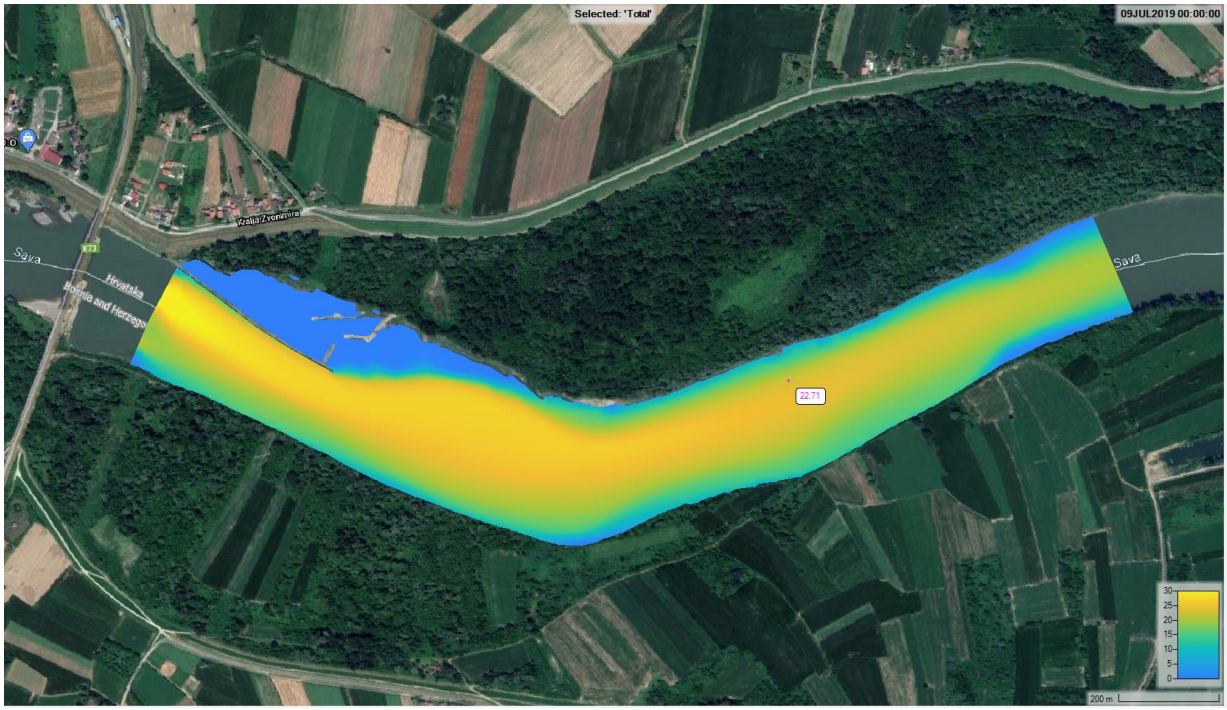
b) promjena razine dna



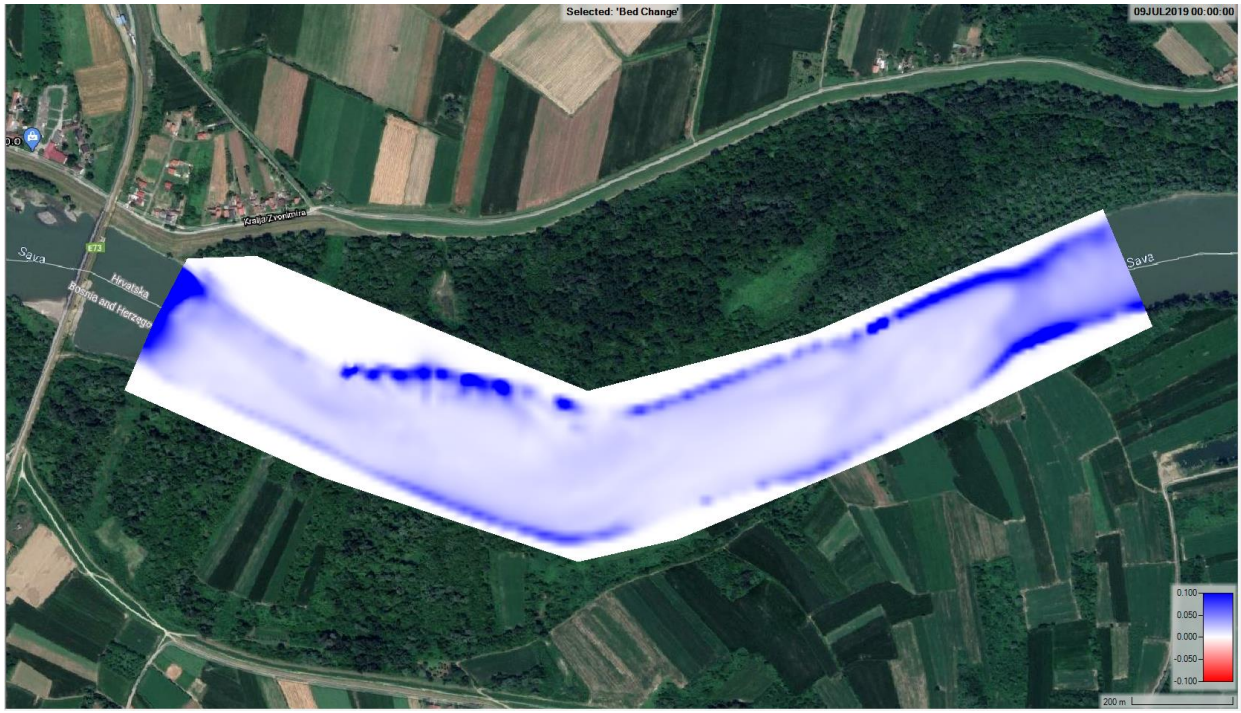
sl. 6.3.14: Prikaz simulacije Donja dionica/Slavonski Šamac, projektno stanje, Q95.

DONJA DIONICA, POSTOJEĆE STANJE, Q50, T=15 DANA

a) koncentracija



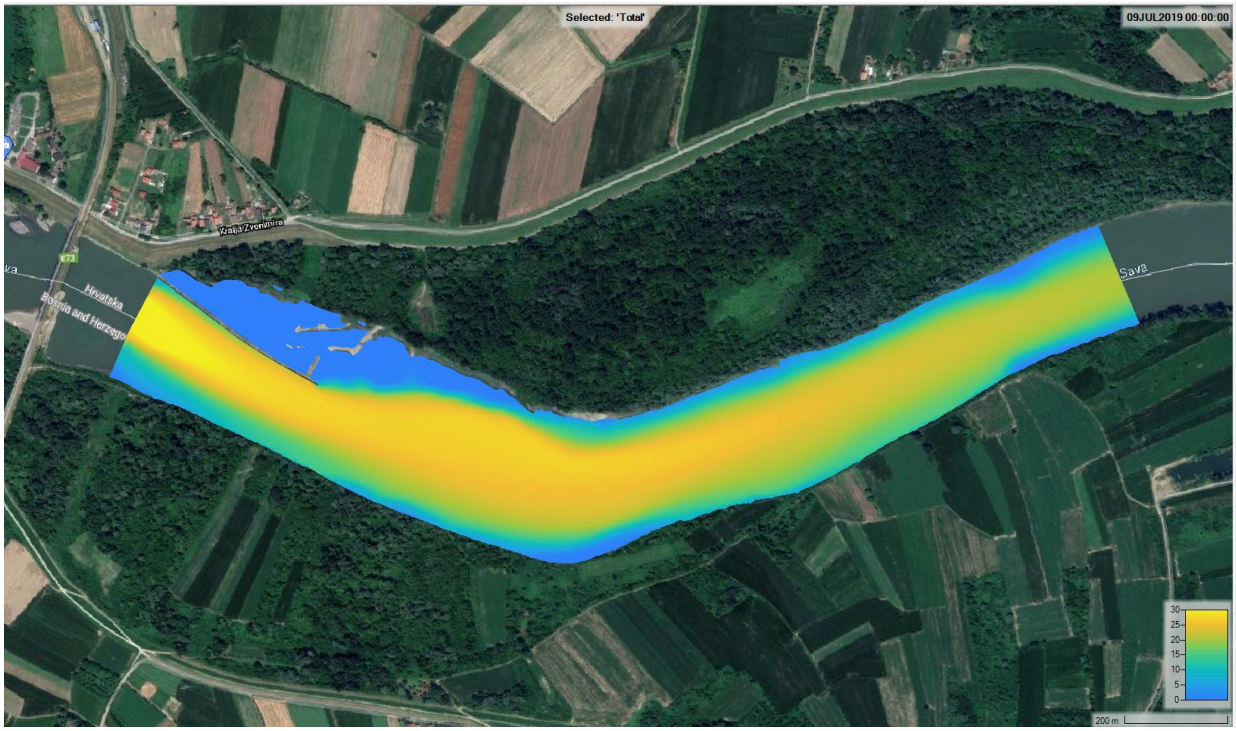
b) promjena razine dna



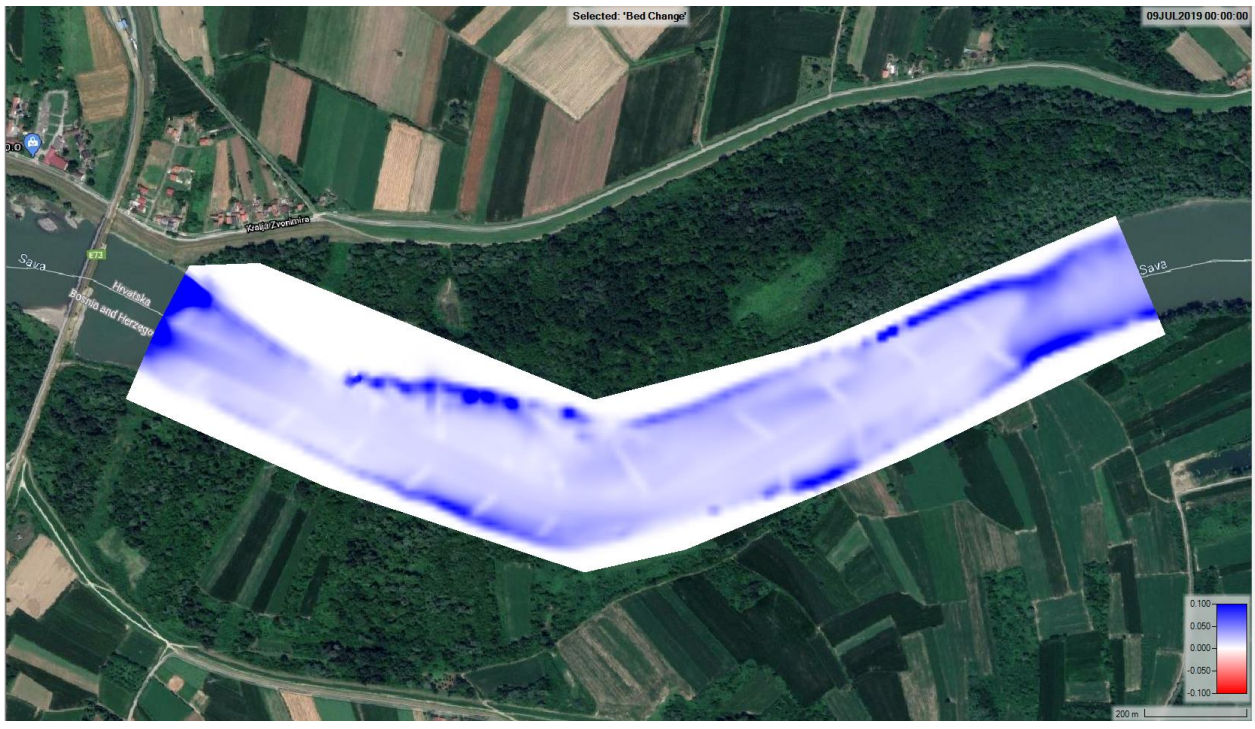
sl. 6.3.15: Prikaz simulacije Donja dionica/Slavonski Šamac, postojeće stanje, Q50.

DONJA DIONICA, PROJEKTNO STANJE, Q50, T=15 DANA

a) koncentracija



b) promjena razine dna



sl. 6.3.16: Prikaz simulacije Donja dionica/Slavonski Šamac, projektno stanje, Q50.

Analiza rezultata

Rezultati su prezentirani u vidu karata ukupne koncentracije nanosa (C) i promjena razine dna (B) na kraju simuliranog perioda i grafova promjena razine dna po uzdužnim profilima kroz lijeva odnosno desna pera (sl. 6.3.7. do 6.3.16).

Iz rezultata za Gornju dionicu/Novi Grad, odnosno na kartama promjena razine dna je vidljivo da je u simuliranom periodu za malu vodu došlo do taloženja između glava pera, ali malo ili nimalo u međuprostorima između pera. Na slici koncentracije, vidljivo je da pera pri malim vodama štite međuprostore od nanosa te se ne očekuje stvaranje kopnenog staništa (sl. 6.3.7. do 6.3.12).

Iz rezultata za Gornju dionicu/Novi Grad je vidljivo da je u simuliranom periodu za srednju vodu pronos nanosa došao do nizvodnog kraja dionice. Iz karti promjena razine dna, može se vidjeti da u projektiranom stanju dolazi do lokaliziranih promjena u blizini nekoliko pera. Na većem dijelu riječnog dna taloženje je veće u postojećem nego u projektiranom stanju (sl. 6.3.7. do 6.3.12).

Iz rezultata za Donju dionicu/Sl. Šamac, odnosno na kartama promjena razine dna je vidljivo da je u simuliranom periodu za malu vodu došlo do povećanog taloženja između pojedinih pera, dok kod većine pera ne dolazi do povećanog taloženja (sl. 6.3.13. do 6.3.16).

Iz rezultata je vidljivo da se na Donjoj dionici/Sl. Šamac za srednju vodu polje koncentracije se približilo stacionarnom stanju. Iz grafova promjene razine dna uzduž profila kroz lijeva i desna pera može se vidjeti da su promjene razina dna nešto veće za projektirano stanje nego za postojeće stanje. Ocjenjuje se da su razlike u promjenama razina dna u ovom slučaju više posljedica globalnih promjena u vodnim razinama i dubinama nego lokalnih efekata u blizini pojedinih pera. Na samim perima za srednju vodu primjećuje se manje taloženje nego u okolnom prostoru; razlike su minimalne (sl. 6.3.13. do 6.3.16).

Prikazane rezultate treba promatrati kvalitativno, a numeričke vrijednosti promjena razine dna prikazane na grafovima se odnose na scenarij dugotrajnog konstantnog protoka Q50 i Q95 za čestice „vrlo sitnog pijeska“. Prema raspoloživim podacima čestice ovog promjera u stvarnoj granulometriji nanosa sudjeluju sa oko 11%.

Kao što je već rečeno, veće čestice bi se taložile u području nizvodno od mosta i/ili sudjelovale u vučenom nanosu koji bi se kretao kinetom plovnog puta. Stoga bi se modelirane numeričke vrijednosti prikazane na grafikonima u nastavku, a uzimajući u obzir realnu granulometriju nanosa, trebalo reducirati na maksimalno 15% od prikazanih vrijednosti.

Nadalje je potrebno napomenuti da ovdje nisu modelirane velike vode, koje bi erodirale dio nanosa nataloženog za vrijeme srednjih i manjih voda. Kao što je već rečeno, simulacije dugoročnih realnih hidrološko-hidrauličkih sekvenci nisu provedive, pa se lokalne neto rate taloženja nanosa u blizini pojedinih pera ne mogu kvantificirati.

Zaključak

Modeliranje je provedeno za scenarije konstantnih zadanih protoka - srednje vode (Q50) i male vode (Q95) na dionicama Gornja dionica/Novi Grad i Donja dionica/Slavonski Šamac za postojeće i projektirano stanje.

Rezultati pri Q95 pokazuju da se na Donjoj dionici/dionici Slavonski Šamac očekuju lokalizirani efekti u blizini pojedinih planiranih vodnih građevina (pera), dok bi se na Gornjoj dionici/Novi Grad očekuju lokalizirani efekti u blizini glava pera. Rezultati pri Q50 pokazuju da se na Donjoj dionici/dionici Slavonski Šamac ne očekuju lokalizirani efekti u blizini planiranih vodnih

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

građevina (pera), dok bi se na Gornjoj dionici/Novi Grad mogli pojaviti lokalizirani efekti u blizini nekoliko pera. U sklopu prikazane metodologije, a uzimajući u obzir trajanja simulacija, visina nataloženog nanosa ispred pojedinih pera se ne može kvantificirati.

Sukladno navedenome, ovom Glavnom ocjenom su predviđene mjere ublažavanja u smislu praćenja sedimentacije oko pera te je preporučeno uklanjanje sedimenta ukoliko dođe do povećane sedimentacije oko istih, čime se isključuje mogućnost nastanka kopnenih staništa u prostoru iza pera.

Deklinirajuća neukorijenjena pera omogućavaju pronos sedimenta te manju sedimentaciju između pera, odnosno popunjavanje neće biti izraženo zbog stalne protočnosti vode, što su pokazale i gore prikazane 2D simulacije. Na uzvodnoj dionici zahvata, između rkm 329 i 328, planirana su na desnoj obali (prostor FBiH) 4 deklinirajuća ukorijenjena pera zbog zaštite krivine. U poglavlju 2.6 Varijantna rješenja s jednosmjernom plovidbom – J1, J2 i J3 pojašnjena je razlika između inklinirajućih i deklinirajućih ukorijenjenih pera. Iz čega je vidljivo da je za ova 4 pera odabrana deklinirajuća izvedba, koja ima slabiji utjecaj na povisivanje razina vode, ali i manju sedimentaciju u prostoru iza pera. Kako bi se ublažio utjecaj fragmentacije staništa, ali i omogućilo strujanje vode, pa tako i pronos sedimenta i pri nižim protocima, ukorijenjena pera su predviđena s otvorima. Pri predviđenom održavanju pera može doći do ulanjanja manjih količina sedimenta, odsnosno uznemiravanja lokalno prisutnih jedinki ciljnih vrsta riba područja EM HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice, kao i njihovih razvojnih oblika, no navedeni utjecaj će biti lokalan i povremen te umjeren uz pridržavanje svih propisanih mjera.

Sukladno gore prikazanim simulacijama, na području između dva pera postepeno će se, na dijelovima sa bržom i sporijom strujom vode, preraspodijeliti sediment različitih veličina čestica te će to područje postati pogodno stanište za brojne vrste bentičkih makrobeskaralješnjaka i riba.

Područja sa sitnijim sedimentom biti će pogodna za vrste koje se ukopavaju kao što je ciljna vrsta školjkaša obična lisanka (*Unio crassus*). Prema Stöckl, 2016, pojava područja s malim protocima važna su za održivost populacije obične lisanke (*U. crassus)*. Pretpostavlja se da su ta područja najvažnija tijekom reproduktivnog razdoblja, kada gravidne jedinke mijenjaju svoju lokaciju, odnosno pomiču se prema obali vodotoka kako bi otpustile svoje ličinke glohidije te su stoga pod većim rizikom da budu odnesene bržom vodom (Stöckl, 2016).

Prema gore prikazanim analizama 2D hidrauličkih modela, nakon izgradnje zahvata bit će omogućeno strujanje vode raznolikih brzina, a između pera bit će moguća manja sedimentacija suspendiranog nanosa, čime će stvoriti potencijalno povoljnija staništa za rogatog regoča (*Ophiogomphus cecilia*) u odnosu na sadašnje stanje većinski petrificiranog sedimenta. No, kao što je prethodno navedeno, recentnim istraživanjima, ciljna vrsta rogati regoč nije potvrđena na predmetnim dionicama rijeke Save, niti u širem promatranom području, pa se mogućnost negativnog utjecaja na ovu ciljnu vrstu tijekom korištenja zahvata može isključiti.

Između izgrađenih pera i dijela obale nastupit će usporeni proces sedimentacije, odnosno taloženja suspendiranog nanosa, sukladno gore prikazanim simulacijama, te će se formirati istovjetan supstrat i tip staništa kakav ribe imaju i sada u rijeci Savi uzvodno i nizvodno od mjesta zahvata. Stoga na predmetnim dionicama neće doći do značajnih dugoročnih promjena ekoloških uvjeta za populacije ciljnih vrsta riba niti povoljnih uvjeta za širenje invazivnih i stranih vrsta riba.

<u>Analiza hidroloških trendova</u>

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Također je napravljena analiza hidroloških trendova za srednje i minimalne godišnje vodostaje i protoke na vodomjernim postajama Slavonski Brod i Županja je dala rezultate za nagibe linija trendova za razdoblje analize 1981.-2015. koji su prikazani u tab. 6.3.10.

tab. 6.3.10: Srednji i minimalni godišnji vodostaji i protoci na vodomjernim postajama Slavonski Brod i Županja

Vodomjerna postaja	vodostaji		protoci	
	Havg	Hmin	Qavg	Qmin
	cm/god	cm/god	m3/s/god	m3/s/god
Slavonski Brod	-0.27	-0.59	5.07	0.95
Županja	-0.91	-1.48	4.25	2.21

Utvrđeno je da ovi trendovi nisu statistički značajni s razinom pouzdanosti od 95%, što znači da nije vjerojatno da ove varijable imaju gore navedene trendove.

S obzirom na sljedeću primjedbu Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (MGOR), Uprave za zaštitu prirode (UZP), provedene su hidrauličke analize za moguće buduće stanje nakon 10 godina pretpostavljajući da su gore navedeni trendovi prisutni, premda nisu statistički značajni.

Provedeno je jednodimenzionalno (1D) hidrauličko modeliranje rijeke Save na dionici od Županje do Slavonskog Broda, koristeći modificirane rubne uvjete za moguće buduće stanje. Rubni uvjeti modela su: (a) protok na postaji Slavonski Brod za dionicu od ušća rijeke Bosne do Slavonskog Broda, (b) protok na postaji Županja za dionicu od Županje do ušća sa rijekom Bosnom i (c) vodostaj na postaji Županja, kao nizvodni rubni uvjet. Rubni uvjeti za srednje vode (50% trajnosti) i male vode (95% trajnosti) su određeni iz krivulja trajanja.

Za moguće buduće stanje nakon 10 godina pretpostavljena su smanjenja vodostaja i povećanja protoka u skladu s trendovima koje prikazuje tab. 6.3.10, kako prikazuje tab. 6.3.11.

tab. 6.3.11: Pretpostavljena smanjenja vodostaja i povećanja protoka u skladu s trendovima

Rubni uvjet		Srednje vode		Male vode	
		Havg	Hmin	Qavg	Qmin
		cm/god	cm/god	m3/s/god	m3/s/god
Q Slavonski Brod	m3/s	771	821	232	242
Q Županja	m3/s	899	942	274	296
H Županja	m n.m.	78.23	78.14	75.60	75.45

Prema tome, u analiziranom mogućem budućem stanju nakon 10 godina protoci na predmetnoj dionici bi se povećali za 4%-8%, dok bi se vodostaji na postaji Županja snizili za 9 cm za srednje vode i za 15 cm za male vode.

1D hidrauličkim modelom se, između ostalog, utvrđuju nizvodni rubni uvjeti za dionice plovnog puta rijeke Save koje se detaljno modeliraju dvodimenzionalnim (2D) hidrauličkim modelom, i to na rkm 310 (stacionaža 1D modela 42993) za dionicu nizvodno od Slavonskog Šamca i rkm 319 (stacionaža 1D modela 51892) za dionicu uzvodno od Slavonskog Šamca. tab. 6.3.12 prikazuje rezultate 1D modela na navedenim lokacijama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 6.3.12: Promjena vodostaja za moguće buduće stanje nakon 10 godina na predmetnim lokacijama

Lokacija	Promjena vodostaja za moguće buduće stanje nakon 10 godina	
	Srednje vode	Male vode
rkm 319	+0.09 m	+0.03 m
rkm 310	+0.07 m	+0.05 m

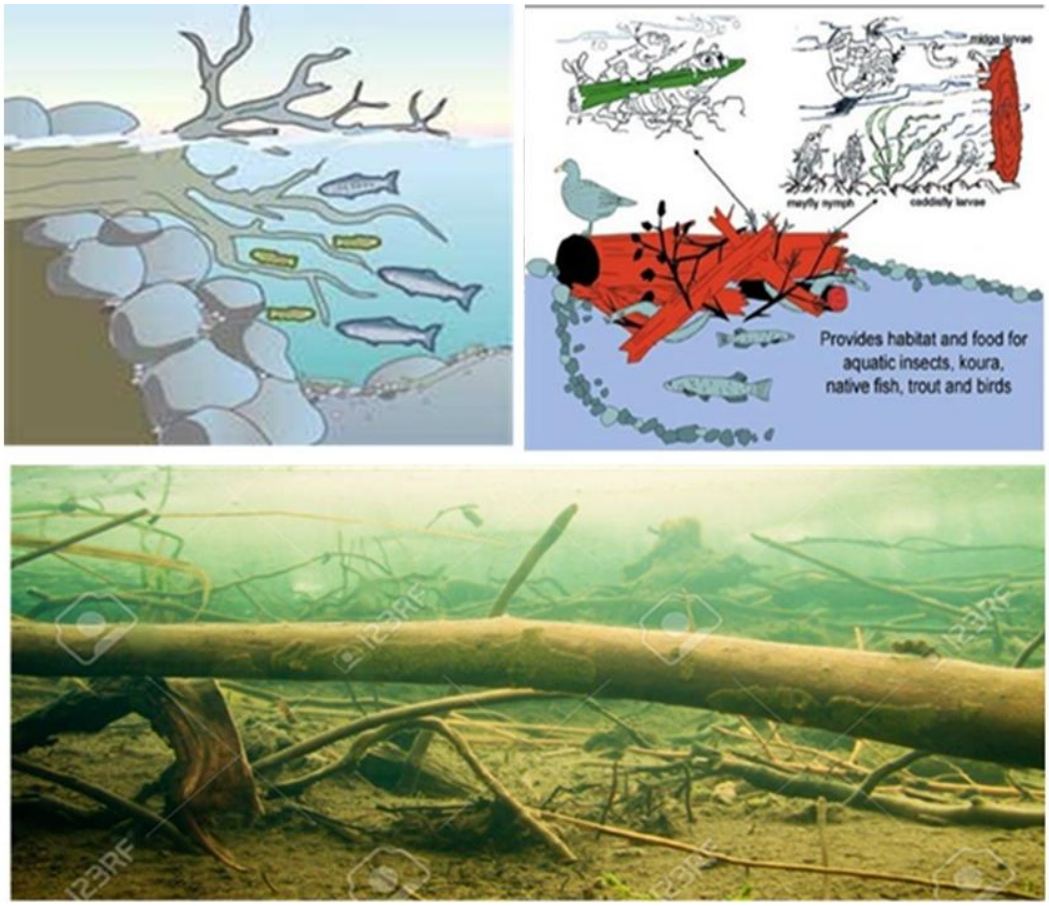
Iz ovih rezultata je vidljivo da bi na lokacijama od interesa došlo do povišenja razina vode od 3 do 9 cm, što je rezultat trenda povećanja protoka., Evidentno, trend sniženja protoka je hidraulički značajniji od trenda sniženja vodostaja na postaju Županja.

Ukoliko bi se provelo 2D hidrauličko modeliranje dionica na kojima su predviđene vodne građevine za moguće buduće stanje nakon 10 godina, sa modificiranim rubnim uvjetima (povećanim protocima kao uzvodnim rubnim uvjetima i povećanim vodostajima kao nizvodnim rubnim uvjetima), dobili bi se povoljniji rezultati po pitanju vodnih razina u odnosu na rezultate za scenarij bez pretpostavljenih trendova, koje je detaljno obrađeno u studiji.

Stanišni uvjeti

Kako bi se ublažio utjecaj promjene lokalnih ekoloških uvjeta za ribe i beskralješnjake (promjene brzina voda i sastava podloge), propisana je mjera postavljanja trupaca između pera. Postavljanjem trupaca između pera povećava se raznolikost staništa odnosno podloge (eng: *habitat heterogenity*), koja je sada na predmetnim dionicama rijeke Save djelomično petrificirana i jednolika, kako je i više puta spomenuto u studiji, te kao takva nije pogodna za razvoj raznolikih biljnih i životinjskih zajednica u vodi. Na pojedinim mjestima između pera brzina strujanja vode će biti manja u odnosu na maticu rijeke, postavljanjem drvenih trupaca iza svakog trećeg ili četvrtog pera (sl. 6.3.17) stvorit će se povoljna staništa za bentičke beskralješnjake te mikrolokacije za zaštitu, sklonište i mogući mrijest riba na predmetnim dionicama rijeke Save (sl. 6.3.18), budući da se podloga ili supstrat riječnog dna može smatrati jednim od najvažnijih prirodnih čimbenika u oblikovanju zajednica bentičkih beskralješnjaka (Hynes, 1970; Allan, 1975; Reice, 1980; Williams, 1980; Pinel-Alloul i sur., 1996; Duan i sur. 2008) i riba koje na tom staništu nalaze hranu, zaklon od grabežljivaca, polažu jaja. Veća raznolikost dostupnih staništa odnosno podloga na pojedinoj riječnoj dionici dokazano dovodi do povećavanja bogatstva vrstama (npr. Erman & Erman, 1984; O'Connor, 1991; Mackay, 1992; Lake, 2000, Beisel et. al. 2000).

sl. 6.3.17: Prikaz načina postavljanja trupaca u korito rijeke



sl. 6.3.18: Trupci u rijeci kao povoljno stanište za slatkovodnu faunu

Vodene građevine od lomljenog kamena, odnosno prostor između kamena, pogodno je stanište za naseljavanje invazivnih vrsta rakušaca koji preferiraju tvrdi, kameniti supstrat, kao što su vrste *Chelicorophium sowinskyi, Dikerogammarus haemobaphes, Chelicorophium curvispinum, Jaera istri*. Međutim, neke invazivne vrste beskralješnjaka, posebno mekušci, preferiraju muljeviti i pješčani supstrat, kao što su *Corbicula fluminea, Branchiura sowerbyi, Physella acuta*, koje su zabilježene u donjem toku Save. Nakon izgradnje pera očekuju se kratkotrajne promjene u sastavu podloge/supstrata, a pera će se prekriti frakcijama suspendiranog i vučenog nanosa pri prolasku velikih voda čime će se smanjiti povoljna staništa za naseljavanje invazivnih beskralješnjaka. Stoga se ne očekuje niti značajan negativan utjecaj na populacije autohtonih vrsta na promatranoj dionici Save.

Na dionici rijeke Save od Slavonskog Broda do Županje recentnim istraživanjima (Mustafić, 2016., Jakšić, 2016., Piria, 2011.) utvrđene su tri invazivne vrste glavočića: riječni glavočić (*Neogobius fluviatilis*), glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*) i keslerov glavočić (*Ponticola kessleri*). Pjeskovito ili muljevito dno tipično je stanište za riječnog glavočića (Kotellat & Freyhof, 2007), dok vrste *Ponticola kessleri*, *N. melanostomus* preferiraju kameno dno sa dobro razvijenom vegetacijom (Kottelat & Freyhof, 2007). Ipak, prema Mustafić, 2016. glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*) je na području Save od Slavonskog Broda do Županje većinom zabilježen na području sa muljevitim dnom, a rjeđe na području sa šljunkovitim i kamenitim dnom. Pošto su staništa koja nastanjuju ove vrste prisutna u Savi na širem području, a pošto će se pukotine između kamenja u perima prirodno zapuniti prolaskom velikih voda čime će se smanjiti povoljna staništa za naseljavanje invazivnih vrsta riba, ne

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

očekuje se širenje invazivnih vrsta riba koje su već prisutne na predmetnoj dionici rijeke Save i uzvodno.

Što se tiče osiguranja zaštite mrjestilišta i zimovališta riba duž projektne dionice, napominje se da ovdje nema posebnih staništa riba temeljem Zakona o slatkovodnom ribarstvu (NN 63/19). Isto tako se napominje da ovlaštenik ribolovnog prava Športsko ribolovni savez Brodsko-posavske županije kojemu je dodijeljeno ribolovno pravo u ribolovnom području "Sava", za ribolovnu zonu unutar administrativnih granicama Brodsko – posavske županije (dana 17. studenog 2003., Ministarstvo poljoprivrede i šumarstva donijelo je Rješenje (Kl.: UP/I 324-07/003-01/60, Ur. br.: 525-8-03-2) nije nikada imao proglašeno posebno stanište na promatranom području. Posebna staništa riba po starom Zakonom o slatkovodnom ribarstvu (NN 49/05) određivao je ministar uz pribavljeno mišljenje ustanove koja je izradila gospodarsku osnovu i stručno mišljenje Hrvatskih voda.

Revizija ribolovno-gospodarske osnove koju je izradio Poljoprivredni fakultet iz Osijeka (Opačak i sur. 2012) nije predvidjela posebna staništa riba, jer se posebnim staništima može proglasiti pojedine ribolovne vode ili njihovi dijelovi ukoliko je to potrebno zbog bioloških razloga ili ako je mrijest riba u tim vodama od osobite gospodarske važnosti. Prema tom kriteriju promatrani dio rijeke Save ne ispunjava uvjete posebnog staništa jer ne omogućava ništa veću mogućnost mrijesta ili zimovanja riba u odnosu na ostatak rijeke Save. Sukladno Zakonu o slatkovodnom ribarstvu NN 63/19 čl. 50. propisano je slijedeće:

(1) Planom upravljanja ovlaštenika ribolovnog prava pojedine ribolovne vode ili njihovi dijelovi mogu se proglasiti posebnim staništem.
(2) Posebnim staništem smatraju se mrijestilište, rastilište, hranilište, zimovalište ili migratorni put.
(3) U posebnom staništu zabranjeno je obavljanje svih oblika ribolova, osim znanstveno-nastavnog ribolova.

Vodni režim rijeke Save na predmetnim dionicama u postojećem stanju zapravo onemogućava stabilnost staništa, a time i proglašavanje posebnog staništa. Posebno stanište mora biti stabilno (dugoročno) u vodnom režimu, te omogućiti optimalne uvjete za tip posebnog staništa koje se proglašava. Primjerice, za posebno stanište – mrjestilište, moraju se osigurati: visina vodenog stupca, trajanje vodostaja, brzina toka rijeke, adekvatna podloga za mrijest, dovoljna količina prirodne hrane, mogućnost zaklona riba od predatora i sl.

Ne isključuje se mogućnost da i u postojećim ili u bilo kojim promijenjenim uvjetima na pojedinim lokacijama rijeke Save može doći do mrijesta riba. Međutim, to ne znači kako će se riba svake godine mrijestiti na tom području kao što bi to bilo u posebnom staništu – mrjestilištu.

Isti princip vrijedi i za proglašavanje posebnog staništa – zimovališta sa svojim potrebnim dugoročnim uvjetima. Iz gore navedenih razloga nisu proglašena posebna staništa na rijeci Savi u Planu upravljanje za ribolovnu zonu Športsko ribolovnog saveze Brodsko-posavske županije te stoga na promatranoj lokaciji ne možemo govoriti o mrjestilištu, rastilištu, hranilištu, zimovalištu ili migratornom putu.

Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa. Tipovi utjecaja na ciljne vrste koji se očekuju uslijed povećanja riječnog prometa su buka i povećana turbulencija (valovi). Ograničenjem brzine brodova smanjit će se turbulencije odnosno hidrodinamički stres, a neposredno se očekuje manja mogućnost akcidenata i posljedičnog onečišćenja. Stoga se uz pridržavanja mjere ublažavanja negativnih utjecaja - ograničenje brzine brodova, ne očekuje značajan utjecaj na ciljne vrste.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ciljni stanišni tipovi

Za procjenu utjecaja predmetnog zahvata na ciljne stanišne tipove POVS područja Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) korišteni su rezultati terenskog istraživanja provedenog 28. kolovoza 2019. godine, koje su proveli Anja Rimac, mag.biol.exp. i zaposlenici Elektroprojekta. Istražena je flora i vegetacija na dionici rijeke Save (rkm 300 do rkm 329). Na području dionice od rkm 329 do rkm 315 istražena je flora na 4 postaje (postaje broj. 1, 2, 3 i 4), a na dionici od rkm 312+200 do rkm 300, koja je nešto kraća, flora je istražena na 3 postaje (postaje broj 5, 6 i 7), kao što je detaljno opisano u 3. poglavlju Studije i prikazano na slici 3.7.3. Na svakoj postaji istražena je vodena flora i vegetacija duž jednog km korita Save te flora i vegetacija obalnog i inundacijskog pojasa te nasipa, također u dužini od jedan km. Tijekom istraživanja rađene su vegetacijske snimke makrofitske vegetacije u koritu Save na istraživanim postajama, a abundancije i pokrovnosti vrsta su procijenjene prema standardnoj srednjoeuropskoj metodi, pomoću proširene Braun-Blanquetove skale (Braun-Blanquet, 1964; Barkman i sur., 1964; Dierschke, 1994). Nazivi vrsta usklađeni su prema Euro+Med PlantBase, a biljnih zajednica prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa, Mucina i sur. (2016) i Šumberová (2011).

Prisutnost stanišnog tipa 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion nije utvrđena. Od makrofitske vegetacije na istraživanom području dolazi NKS stanišni tip A.3.3.3. Zajednice natantnih hidrofita (Sveza *Nymphaeion albae* Oberd. 1957), tj. A.3.3.3.2. Vodenjara klasastog krocnja i lokvanja (As. *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch 1926). Ova zajednica pripada skupu vodenjarske vegetacije sa žutim lokvanjem (*Nuphar luteum*), dok se submerzno javljaju klasasti krocanj (*Myriophyllum spicatum*) i kruta voščika (*Ceratophyllum demersum*). Na jednoj od lokacija na kojoj je zabilježena ova zajednica, zabilježeno je nekoliko jedinki vrsta *Salvinia natans* i *Potamogeton nodosus*, koji kada su brojniji, dominantniji i prisutni u kombinaciji s drugim vrstama koje tijekom ovog istraživanja nisu zabilježene, grade zajednice uvrštene u ciljni stanišni tip 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion. Na istraživanom području zabilježen je i NKS tip A.3.3.1. Zakorijenjene zajednice voda stajaćica (Sveza *Potamogetonion pectinati* (W. Koch) Görs 1977). Unutar ove sveze nalazi se tip A.3.3.1.5. - Sastojine velikih mrijesnjaka (Magnopotamion), koje se prepoznaju po prisutnosti velikih i širokolisnih mrijesnjaka - *Potamogeton lucens, P. perfoliatus, P. gramineus*. U ovoj zajednici često prevladava samo jedna od navedenih vrsta mrijesnjaka. Ove vrste, niti ova zajednica nisu zabilježena tijekom istraživanja provedenog za potrebe izrade ove Studije. Prema izrađenim vegetacijskim snimkama, na području zahvata tip A.3.3.1. Zakorijenjene zajednice voda stajaćica zastupljen je sa zakorijenjenim submerznim vrstama *Myriophyllum spicatum* i *Ceratophyllum demersum* te se ne radi o zajednici koja bi odgovarala stanišnom tipu 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion, nego o vrstama siromašnoj zajednici u kojoj je ili prisutna samo vrsta *Myriophyllum spicatum* ili uz nju pojedinačno dolazi i vrsta *Ceratophyllum demersum*. Ukoliko se govori o asocijacijama, prema sastavu vrsta ova zajednica najbliže odgovara vrstama siromašnoj zajednici *Myriophylletum spicati* Soo 1927. (Sinonim – *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati* Rivas Goday 1964.). U svakom slučaju, ne dolaze predstavnici zajednice koja je uključena u ciljni stanišni tip - *Potamogeton lucens, P. perfoliatus,* niti *P. gramineus* te se mogućnost utjecaj na ovaj stanišni tip može isključiti.

Tijekom terenskog istraživanja u obalnom pojasu utvrđena je vegetacija sveze Nanocyperion W. Koch ex Libbert 1932 koja odgovara stanišnom tipu A.4.2.1. Niski šiljevi, a u njoj s malim abundancijama pridolaze neke vrste koje su značajne i za vegetaciju sveze Bidention tripartiti Nordhagen 1940 em. R. Tx. in Poli et J. Tx. 1960) (NKS - I.1.7.1. Zajednice s trodjelnim dvozubom). Ova sveza je razvijena u drugom pojasu od vode, nakon vegetacije niskih šiljeva i odgovara ciljnom stanišnom tipu 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom sveza Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. Kao i vegetacija niskih šiljeva, zabilježena je na

svim istraživanim postajama. U ovom pojasu dominiraju invazivne vrste lisnati dvozub (*Bidens frondosa),* obalna dikica *(Xanthium orientale* subsp. *italicum),* uljna bučica *(Echinocystis lobata)* te alohtoni kvržićavi šćir *(Amaranthus tuberculatus).* Uz lisnati dvozub (*Bidens frondosa)* i obalnu dikicu *(Xanthium orientale* subsp. *italicum),* zabilježene su i druge vrste karakteristične za ovu svezu, kao što su koštan *(Echinochloa crus-galli),* šumski grbak *(Rorippa sylvestris),* pjegasti dvornik *(Persicaria maculosa)* i vlasasto proso *(Panicum riparium),* ali i značajan udio vrsta vegetacije antropogenih staništa razreda Digitario sanguinalis-Eragrostietea minoris Mucina, Lososová i Šilc u Mucina i sur. 2016.

Nisu zabilježene autohtone vrste za raspoznavanje ovoga tipa navedene u Priručniku za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj (Topić i Vukelić 2009). No, kao ciljni stanišni tip u degradiranom stanju su u obzir uzeta područja na kojima je zabilježena vegetacija sveze *Bidention tripartiti* na kojima dolaze invazivne vrste prema kojima se raspoznaje stanišni tip 3270 prema Priručniku (Topić i Vukelić 2009).

Nadalje, predmetni zahvat neće imati utjecaj na položene obale na kojima se može očekivati ovaj tip te se može isključiti mogućnost značajnog negativnog utjecaja na ovaj tip, bilo da je on prisutan u degradiranom ili nekom boljem stanju.

Tijekom terenskog obilaska zabilježen je ciljni stanišni tip *91E0 Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae). Na temelju podataka o rasprostranjenosti staništa tipa *91E0 Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), (podaci dobiveni službenim putem od MINGOR-a), izračunato je da njegova površina na predmetnom području ekološke mreže unutar buffer zone od 1000 m od zahvata (na području Republike Hrvatske) iznosi oko 75 ha (sl. 6.2.9 i sl. 6.2.10).

Predmetnim zahvatom neće doći do značajnog negativnog utjecaja na poplavne (sl. 4.1.6. i sl. 4.1.7) i podzemne vode (poglavlje 4.1.3.2) o kojima ovise aluvijalne šume (ciljni stanišni tip 91E0 Aluvijalne šume *(Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae).* Ova staništa povremeno su plavljena godišnjim podizanjem nivoa vode u vodotocima, ali stanište je inače ocjedito i prozračno za niskoga vodostaja. Navodimo primjer gdje se vrbovo korijenje spušta do granice između tla i matičnog supstrata od šljunka i krupnog pijeska na dubinu od 60 do 70 cm i tu završava sitno korijenje. S obzirom na položaj presjeka krupnog korijenja na profilu može se pretpostaviti da bijela vrba oblikuje čupavu korijensku mrežu ((ed)Vukelić i sur., 2005), odnosno nemaju jako duboko korijenje. O'Keeffe i sur (2019) navodi da tip staništa 91E0 spada u stanišne tipove se koji se obnavljaju površinskim vodama.

Analizama hidroloških trendova pokazano je da su se na slivu rijeke Save dogodile promjene, koje su uzrokovale sniženja prosječnih i minimalnih vodostaja i protoka na postajama Slavonski Brod i Županja, kao i sniženje prosječne godišnje koncentracije nanosa na postaji Slavonski Brod (poglavlje 4.1.3.2). Navedene promjene se mogu povezati sa opsežnim hidrotehničkim radovima na slivu, koji su najvećim dijelom dovršeni do 1980.-tih godina. Međutim, od 1981. do danas ne postoje statistički značajni trendovi, tako da se hidrološko stanje može ocijeniti kao stabilno te je **projicirano buduće stanje generalno jednako postojećem stanju.**

U provedenim hidrogeološkim analizama (poglavlje 4.1.3.2) prikazane su kvantitativne analize utjecaja planiranog projekta na razine podzemnih voda na širem predmetnom području. Provedene analize su se temelje na aproksimativnom analitičkom hidro(geo)loškom modelu za razlike u razinama podzemnih voda u odnosu na bazno (sadašnje) stanje. Rezultati koji su se dobili u analitičko hidro(geo)loškom modelu pokazuju da se utjecaji Projekta značajno smanjuju s udaljenošću od dionica na kojima bi kao posljedica realizacije Projekta došlo do promjena u razinama površinskih voda, određenih putem dvodimenzionalnih hidrauličkih

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

modela. Analize su provedeno zasebno za točkaste izvore koncentrirane u središtima uzvodne i nizvodne dionice, gdje je iz rezultata vidljivo da promjene razina podzemnih voda opadaju sa udaljenošću od dionica rijeke Save na kojima dolazi do promjena razina površinskih voda te da su numeričke vrijednosti promjena razina podzemnih voda vrlo male, te ne mogu značajno negativno utjecati na promjene stanišnih uvjeta za ciljni stanišni tip 91E0 Aluvijalne šume *(Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae).* Sukladno navedenome, **ocjenjuje se da zahvat neće imati utjecaja niti na cilj očuvanja postavljen za ciljni stanišni tip 91E0** (očuvano 2800 ha postojeće površine stanišnog tipa).

tab. 6.3.13: Samostalni utjecaji tijekom izgradnje i korištenja zahvata te u slučaju akcidenata na ciljne vrste i stanišne tipove ekološke mreže na užem promatranom području

Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)				
	Stupanj utjecaja zahvata			**Kratki opis staništa ciljne vrste i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije**
	Izgradnja	**Korištenje**	**Akcidenti**	
obična lisanka *Unio crassus*	-1	0	-1	Živi u potocima i rijekama na pješčanom i šljunkovitom dnu, u čistoj tekućoj vodi bogatoj kisikom. Dolazi i u jezerima s protočnom vodom. Mrijesti se od travnja do srpnja. Primarni domaćini ličinačkog stadija obične lisanke su: klen (*Squalius cephalus*), pijor (*Phoxinus phoxinus*) i koljuška (*Gasterosteus aculeatus*), dok su sekundarni domaćini: klenić (*Leuciscus leuciscus*), potočna pastrva (*Salmo trutta* f.), dvoprugasta uklija (*Alburnoides bipunctatus*), grgeč (*Perca fluviatilis*), bezribica (*Pseudorasbora parva*) i obična mrena (*Barbus barbus*). Također, među domaćine ličinačkog stadija ubrajaju se i peš (*Cottus gobio*), crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) te balavac (*Gymnocephalus cernua*). Ihtiološkim istraživanjem provedenim za potrebe ove Glavne ocjene utvrđeni su u malim abundancijama klenić (1 jed.), grgeč (2 jed.) i crvenperka (4. jed.) kao domaćini. Iz navedenog se može pretpostaviti da se na promatranom području vjerojatno ne nalazi veća populacija obične lisanke te se značajan utjecaj na populaciju ove vrste na predmetnom području ekološke mreže ne očekuje. Ipak, za vrijeme trajanja radova je moguće stradavanje jedinki ove vrste što predstavlja umjereno negativan (-1) utjecaj na populaciju vrste. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa, odnosno nema dodatnog zauzimanja staništa unutar korita, potencijalno pogodnih za lisanku. Ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera bez otvora), a što sve povoljno utječe na običnu lisanku, koja nije utvrđena istraživanjima koja su provedena na predmetnoj dionici. Uklanjanje sedimenta s trase plovnog puta u širini od 40 m te odlaganje na uzvodne dionice u širini od 50 – 60 m izvodi se u najdubljem dijelu predmetnih dionica, pa neće doći do značajnih negativnih utjecaja na običnu lisanku. Nakon završetka radova neće doći do daljnje promjene stanišni uvjeta na predmetnoj dionici rijeke Save, nego će naprotiv postojati povoljne lokacije za naseljavanje lisanke, te se utjecaj

Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)				
	Stupanj utjecaja zahvata			Kratki opis staništa ciljne vrste i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije
	Izgradnja	Korištenje	Akcidenti	
				na populaciju obične lisanke može biti i blago pozitivan. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan (-1) zbog načela predostrožnosti.
rogati regoč *Ophiogomphus cecilia*	0	0	0	Staništa ovoj vrsti su sporo tekuće rijeke pješčanog dna. Odrasle jedinke najčešće možemo naći na kamenju ili biljkama uz vodu. Ličinke su smještene u dosta jakoj struji vode, najčešće u malim udubinama pješčanih nanosa. Izbjegavaju mulj i ne ukopavaju se kao ostale ličinke roda Gomphus (regoči). Izlijetanje počinje krajem travnja, najbrojniji su u srpnju, a mogu letjeti i do kolovoza. Ličinke se obično mogu naći na područjima udaljenima do nekoliko stotina metara od onih koje nastanjuju odrasle jedinke. Prema recentnim istraživanjima može se zaključiti da vrsta ne nastanjuje promatrano područje, što je izgledno posljedica neodgovarajućeg sedimenta uz obale rijeke, odnosno petrificiranog sedimenta na uzvodnoj dionici, a na nizvodnoj dionici također djelomično degradiranog sedimenta pod izraženim utjecajem rijeke Bosne čije ušće se nalazi uzvodno od lokacije. Sukladno navedenome utjecaj na ciljnu vrstu se za vrijeme radova, nakon završetka radova i u slučaju akcidenata može isključiti. Također, mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije ciljnih staništa i staništa pogodnih za ovu ciljnu vrstu. Ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno za posljedicu ima minimalno zauzimanje prirodnih staništa. Na dionicama izgradnje zahvata longitudinalna povezanost rijeke neće biti narušena, zadržat će se protočnost uz obalu (kod neukorijenjenih pera između obale i trupa tijela, a kod ukorijenjenih kroz otvore predviđene mjerom ublažavanja). Prema 2D hidrauličkom modelu, nakon izgradnje zahvata bit će omogućeno strujanje vode raznolikih brzina, a između pera bit će moguća manja sedimentacija suspendiranog nanosa (prekrit će se lomljeni kamen, ali neće nastati kopnena staništa) čime će stvoriti povoljnija staništa za rogatog regoča u odnosu na sadašnje stanje većinski petrificiranog sedimenta. Uklanjanje sedimenta s trase plovnog puta u širini od 40 m te odlaganje na uzvodne dionice u širini od 50 – 60 m izvodi se u najdubljem dijelu predmetnih dionica, pa neće doći do značajnih negativnih utjecaja na rogatog regoča koji nije recentnim istraživanjima zabilježen na predmetnim dionicama.
Bolen *Aspius aspius*	-1	-1	-1	Bolen je vrsta koja nastanjuje tekuće vode te manja vodena tijela kao i velika jezera. Jedan je od najvećih ciprinidnih predatora u našim vodama. Mrijesti se od travnja do lipnja u brzim tekućicama na šljunku i submerznim makrofitima. Tijekom vađenja sedimenta (šljunka) iz rijeke Save doći će do zamućenja stupca vode, a moguće je i slučajno stradavanje pojedine jedinke ove vrste. Zahvat neće imati negativan dugotrajan utjecaj na ovu vrstu, jer će se primjerci vratiti u novostvoreno stanište na lokaciji zahvata. Tijekom izvođenja radova očekuje se blagi negativni utjecaj (-1). Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa u koritu, odnosno nema dodatnog zauzimanja pogodnih staništa za ovu

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)				
	Stupanj utjecaja zahvata			Kratki opis staništa ciljne vrste i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije
	Izgradnja	Korištenje	Akcidenti	
				ciljnu vrstu. Uklanjanje sedimenta s trase plovnog puta u širini od 40 m te odlaganje na uzvodne dionice u širini od 50 – 60 m izvodi se u najdubljem dijelu predmetnih dionica, pa neće doći do značajnih negativnih utjecaja na populaciju bolena na ovom području ekološke mreže. Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ovu vrstu. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, odnosno zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera bez otvora), a sve navedeno povoljno će utjecati na bolena. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan (-1) zbog načela predostrožnosti.
prugasti balavac *Gymno-cephalus schraetser*	-1	-1	-1	Prugasti balavac je reofilna, bentička vrsta riba. Živi u Crnomorskom slivu na pješčanom i muljevitom dnu. Za vrijeme mrijesta ima kratke migracije, mrijesti se na šljunčanoj podlozi od veljače do srpnja kada je temperatura vode 6 °C. Ovu vrstu se može naći zajedno s *G. baloni* i *G. cernua*. Moguć je umjereno negativan utjecaj zbog uznemiravanja uslijed buke i zamućenja stupca vode (-1) za vrijeme trajanja radova u koritu. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa u koritu, odnosno nema dodatnog zauzimanja pogodnih staništa za ovu ciljnu vrstu. Uklanjanje sedimenta s trase plovnog puta u širini od 40 m te odlaganje na uzvodne dionice u širini od 50 – 60 m izvodi se u najdubljem dijelu predmetnih dionica, pa neće doći do značajnih negativnih utjecaja na populaciju prugastog balavca na ovom području ekološke mreže. Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ovu vrstu. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, odnosno zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera bez otvora), a sve navedeno povoljno utječe na ciljnu vrstu prugastog balavca. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan (-1) zbog načela predostrožnosti.
veliki vretenac *Zingel zingel*	-1	-1	-1	Veliki vretenac je pridneni predator koji preferira reofilna staništa u velikim rijekama. Također je i litofilna vrsta koja se mrijesti u grupama i jaja odlaže na tvrđem supstratu poput šljunka. Vrsta je

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)				
	Stupanj utjecaja zahvata			Kratki opis staništa ciljne vrste i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije
	Izgradnja	Korištenje	Akcidenti	
				jako osjetljiva na zagađenje vode. Tijekom izvođenja radova očekuje se narušavanje kvalitete staništa (zamućenje vode, buka, vibracije) uznemiravanje te mogućnost stradavanje pojedinih jedinki. Stoga je stupanj utjecaja zahvata tijekom izvođenja ocijenjen kao umjereno negativan (-1). Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa u koritu, odnosno nema dodatnog zauzimanja pogodnih staništa za ovu ciljnu vrstu. Uklanjanje sedimenta s trase plovnog puta u širini od 40 m te odlaganje na uzvodne dionice u širini od 50 – 60 m izvodi se u najdubljem dijelu predmetnih dionica, pa neće doći do značajnih negativnih utjecaja na populaciju velikog vretenca na ovom području ekološke mreže. Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ovu vrstu. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, odnosno zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera bez otvora), a sve navedeno povoljno utječe na ovu ciljnu vrstu ribe. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao negativan (-1) zbog osjetljivosti vrste.
mali vretenac *Zingel streber*	-1	-1	-1	Mali vretenac je bentički predator koji preferira reofilna staništa u velikim rijekama. Također je i litofilna vrsta koja se mrijesti u grupama i jaja odlaže na kamenoj ili šljunčanoj podlozi. Vrsta je jako osjetljiva na zagađenje vode. Prema ekologiji vrste utjecaj u vrijeme izvođenja radova se ocjenjuje kao umjereno negativan (-1), zbog narušavanja kvalitete staništa. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa u koritu, odnosno nema dodatnog zauzimanja pogodnih staništa za ovu ciljnu vrstu. Uklanjanje sedimenta s trase plovnog puta u širini od 40 m te odlaganje na uzvodne dionice u širini od 50 – 60 m izvodi se u najdubljem dijelu predmetnih dionica, pa neće doći do značajnih negativnih utjecaja na populaciju malog vretenca na ovom području ekološke mreže. Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ovu vrstu. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, odnosno zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera bez otvora), a sve

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)				
	Stupanj utjecaja zahvata			Kratki opis staništa ciljne vrste i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije
	Izgradnja	Korištenje	Akcidenti	
				navedeno povoljno utječe na ovu ciljnu vrstu ribe. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao negativan (-1) zbog osjetljivosti vrste.
dunavska paklara *Eudontomyzon vladykovi*	-1	-1	-1	Dunavska paklara živi u pritokama Dunava i Save, a redovito se pronađe pojedini primjerak u pritokama rijeke Drave. Vrsta živi u čistoj vodi, s visokom koncentracijom otopljenog kisika. Većinu vremena provede zakopana u pijesku s bogatim detritusom. Vrsta migrira uzvodno radi mrijesta u vremenu od ožujka do svibnja. Postoji mogućnost individualnog stradavanje ličinki ove vrste prilikom izvođenja radova (-1), iako vrsta tijekom recentnih istraživanja nije zabilježena na predmetnoj dionici rijeke Save. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa u koritu, odnosno nema dodatnog zauzimanja pogodnih staništa za ovu ciljnu vrstu. Uklanjanje sedimenta i deponiranje u uzvodne depresije u središnjem dijelu korita u širini plovnog puta neće značajno utjecati na ciljnu vrstu pošto se radi o najdubljem dijelu korita, a navedena vrsta preferira pliće dijelove korita. Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ovu vrstu. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, odnosno zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera bez otvora), a sve navedeno povoljno utječe na dunavsku paklaru. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan (-1) zbog načela predostrožnosti.
Veliki vijun *Cobitis elongata*	-1	-1	-1	Veliki vijun nastanjuje gotovo sve tipove vodenih staništa, od velikih rijeka, brzih potoka da stajaćica s tipom dna od muljevitog, pješčanog do šljunčanog. Obzirom na ekologiju vrste, moguće je zateći ovu vrstu na planiranom području zahvata pa tijekom izvođenja radova može doći do slučajnog stradavanja jedinki ove vrste (-1). Kako bi se ovaj utjecaj smanjio na najmanju moguću mjeru izgradnja pera će se izvoditi u etapama. Za vrijeme radova doći će do zamućenja stupca vode što može kratkotrajno negativno utjecati na ovu vrstu (-1). Vrsta se mrijesti od travnja do srpnja na vodenom bilju. Budući da se radovi planiraju izvoditi izvan mrijesnog razdoblju i budući da se radi o lokalnom i kratkotrajnom utjecaju, ne očekuje se značajan utjecaj za vrijeme izgradnje na ovu vrstu. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa u koritu, odnosno nema dodatnog zauzimanja pogodnih staništa za ovu ciljnu vrstu. Uklanjanje sedimenta i deponiranje u uzvodne depresije u središnjem dijelu korita u širini plovnog puta neće značajno utjecati na ciljnu vrstu pošto se radi o najdubljem dijelu korita, a navedena vrsta preferira pliće dijelove korita. Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)				
	Stupanj utjecaja zahvata			Kratki opis staništa ciljne vrste i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije
	Izgradnja	Korištenje	Akcidenti	
				ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ovu vrstu. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, odnosno zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera bez otvora), a sve navedeno povoljno utječe na ovu ciljnu vrstu. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao negativan (-1) potvrđene prisutnosti na području zahvata te zbog načela predostrožnosti.
Vijun *Cobitis elongatoides*	-1	-1	-1	Vijun ima gotovo identične zahtjeve prema staništu kao i veliki vijun. Vijun većinu vremena provede ukopan u supstrat dna, tako da tijekom izvođenja radova može doći do slučajnog stradavanja jedinki ove vrste (-1). Također, tijekom izvođenja radova moguć je kratkotrajan utjecaj uznemiravanja. Kako bi se ovaj utjecaj smanjio na najmanju moguću mjeru izgradnja pera će se izvoditi u etapama. Za vrijeme radova doći će do zamućenja stupca vode što može kratkotrajno negativno utjecati na ovu vrstu (-1). Vrsta se mrijesti od travnja do srpnja, a ikru lijepi na vodeno bilje. Budući da se radovi planiraju izvoditi izvan mrijesnog razdoblju i budući da se radi o lokalnom i kratkotrajnom utjecaju, ne očekuje se značajan utjecaj za vrijeme izgradnje na ovu vrstu. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa u koritu, odnosno nema dodatnog zauzimanja pogodnih staništa za ovu ciljnu vrstu. Uklanjanje sedimenta i deponiranje u uzvodne depresije u središnjem dijelu korita u širini plovnog puta neće značajno utjecati na ciljnu vrstu pošto se radi o najdubljem dijelu korita, a navedena vrsta preferira pliće dijelove korita. Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ovu vrstu. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, odnosno zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera bez otvora), a sve navedeno povoljno utječe na vijuna. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti (-1).
bjeloperajna krkuša *Romanogobio vladykovi*	-1	-1	-1	Bjeloperajna krkuša naseljava dno velikih i srednje velikih nizinskih rijeka sa srednje jakom strujom vode, preferirajući pjeskovito dno. Dolazi i u jezerima. U rukavcima rijeka se mogu pojaviti mlade jedinke. Mrijeste se do četiri puta tijekom mrijesne sezone u razdoblju od svibnja do srpnja (Kottelat, Freyhof, 2007). Tijekom izvođenja radova očekuje se narušavanje kvalitete

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)				
	Stupanj utjecaja zahvata			Kratki opis staništa ciljne vrste i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije
	Izgradnja	Korištenje	Akcidenti	
				staništa (zamućenje vode, buka, vibracije), uznemiravanje te mogućnost stradavanje pojedinih jedinki. Stoga je stupanj utjecaja zahvata tijekom izvođenja radova ocijenjen kao umjereno negativan (-1). Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa u koritu, odnosno nema dodatnog zauzimanja pogodnih staništa za ovu ciljnu vrstu. Uklanjanje sedimenta s trase plovnog puta u širini od 40 m te odlaganje na uzvodne dionice u širini od 50 – 60 m izvodi se u najdubljem dijelu predmetnih dionica, pa neće doći do značajnih negativnih utjecaja na populaciju bjeloperajne krkuše na ovom području ekološke mreže. Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ovu vrstu. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, odnosno zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera bez otvora), a sve navedeno povoljno utječe na ovu ciljnu vrstu. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan zbog načela predostrožnosti (-1).
Plotica *Rutilus virgo*	-1	-1	-1	Plotica je reofilna, grupna, migratorna vrsta čije su populacije na području Dunavskog sliva mjestimično prilično brojne. Prema reproduktivnoj strategiji pripada u fitolitofilne vrste. Za vrijeme mrijesta ulazi u pritoke i rukavce gdje je razvijena vodena vegetacija. Za vrijeme izvođenja radova biti će umjeren negativan utjecaj (-1), ali to neće značajno utjecati na populaciju navedene vrste na ovom području ekološke mreže, s obzirom na ograničenost zahvata. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa u koritu, odnosno nema dodatnog zauzimanja pogodnih staništa za ovu ciljnu vrstu. Uklanjanje sedimenta s trase plovnog puta u širini od 40 m te odlaganje na uzvodne dionice u širini od 50 – 60 m izvodi se u najdubljem dijelu predmetnih dionica, pa neće doći do značajnih negativnih utjecaja na populaciju plotice na ovom području ekološke mreže. Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ovu vrstu. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje) pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Četiri ukorijenjena deklinirajuća pera, planirana na uzvodnoj dionici na desnoj obali, tj. na prostoru FBiH, će temeljem mjere ublažavanja predviđene ovom Glavnom ocjenom biti izvedena s otvorom u peru. Sve navedeno će za posljedicu imati minimalno zauzimanje prirodnog staništa, odnosno zadržavanje protočnosti između obale i pera, omogućeno raznoliko strujanje vode, usporenu sedimentaciju (u odnosu na ukorijenjena pera

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)				
	Stupanj utjecaja zahvata			Kratki opis staništa ciljne vrste i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije
	Izgradnja	Korištenje	Akcidenti	
				bez otvora), a sve navedeno povoljno utječe na ploticu. Mogući utjecaj u slučaju akcidenata označen je kao umjereno negativan (-1) zbog načela predostrožnosti.
Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magno-potamion 3150	0	0	0	Zajednice biljaka cirkumholarktičke rasprostranjenosti prisutne u umjerenim regijama. Fitocenološka varijabilnost je visoka zbog pojave monodominantnih sastojina ili sastojina s neznatno različitim kombinacijama vrsta koje se opisuju kao asocijacije. Zajednice opisane unutar ovog stanišnog tipa razvijaju se u prirodnim, poluprirodnim ili umjetnim stajaćicama ili sporo tekućim, uglavnom eutrofnim i bazičnim vodama (malim jezerima, močvarama, barama, ribnjacima, rukavcima, pješčarama, meandrima, aluvijalnim bazenima, kanalima i lentičkim dijelovima potoka). Tip zajednice (tj. sastav vrsta) određen je dubinom vode, razinom trofije, intenzitetom svjetlosti te kemijskim i fizičkim čimbenicima (Alegro, 2013). Tijekom terenskog istraživanja flore za potrebe ove Studije, na području planiranog zahvata ovaj stanišni tip nije utvrđen te se ne očekuje utjecaj zahvata za vrijeme trajanja radova, kao niti nakon završetka radova i u slučaju akcidenata na isti. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena kopnena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije ovog ciljnog stanišnog tipa.
Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. 3270	0	0	0	Muljevite obale rijeka u nizinskom do brežuljkastom području obrastaju vegetacijom jednogodišnjih pionirskih nitrofilnih biljaka sveza Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. vegetacija se razvije u kasno ljeto, tako da je u proljeće i rano ljeto stanište golo. U slučaju da su prilike na staništu nepovoljne, kao primjerice poplavna voda, ova se vegetacija slabo razvija ili popuno izostaje. Na području zahvata utvrđena je vegetacija iz sveze *Bidention tripartiti,* koja prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa odgovara tipu NKS I.1.7.1. Zajednice s trodjelnim dvozubom. Ova sveza je razvijena u drugom pojasu od vode, nakon vegetacije niskih šiljeva i odgovara ciljnom stanišnom tipu 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom sveza Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. Zabilježena je na svim istraživanim postajama. Nisu zabilježene autohtone vrste za raspoznavanje ovoga tipa navedene u Priručniku za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj (Topić i Vukelić 2009). No, kao ciljni stanišni tip u degradiranom stanju su u obzir uzeta područja na kojima je zabilježena vegetacija sveze *Bidention tripartiti* na kojima dolaze invazivne vrste prema kojima se raspoznaje stanišni tip 3270 prema Priručniku (Topić i Vukelić 2009). Budući da se radovi izvode u vodi i neće doći do zaposjedanja obalnih staništa, a time i ovog ciljnog stanišnog tipa, zahvat tijekom izgradnje ne predstavlja utjecaj na ovaj ciljni stanišni tip. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije i zaposjedanja ovog ciljnog stanišnog tipa. Uklanjanje sedimenta s trase plovnog puta u širini od 40 m te odlaganje na uzvodne dionice u širini od 50 – 60 m izvodi se u najdubljem dijelu predmetnih dionica, pa neće utjecati na ovaj stanišni tip. Indirektan utjecaj tijekom korištenja zahvata može predstavljati promjena u vodnom režimu tijekom godine, no do znatnijih kolebanja razine vode neće doći, pa stoga ne postoji mogućnost negativnog utjecaja na ovaj ciljni stanišni tip.

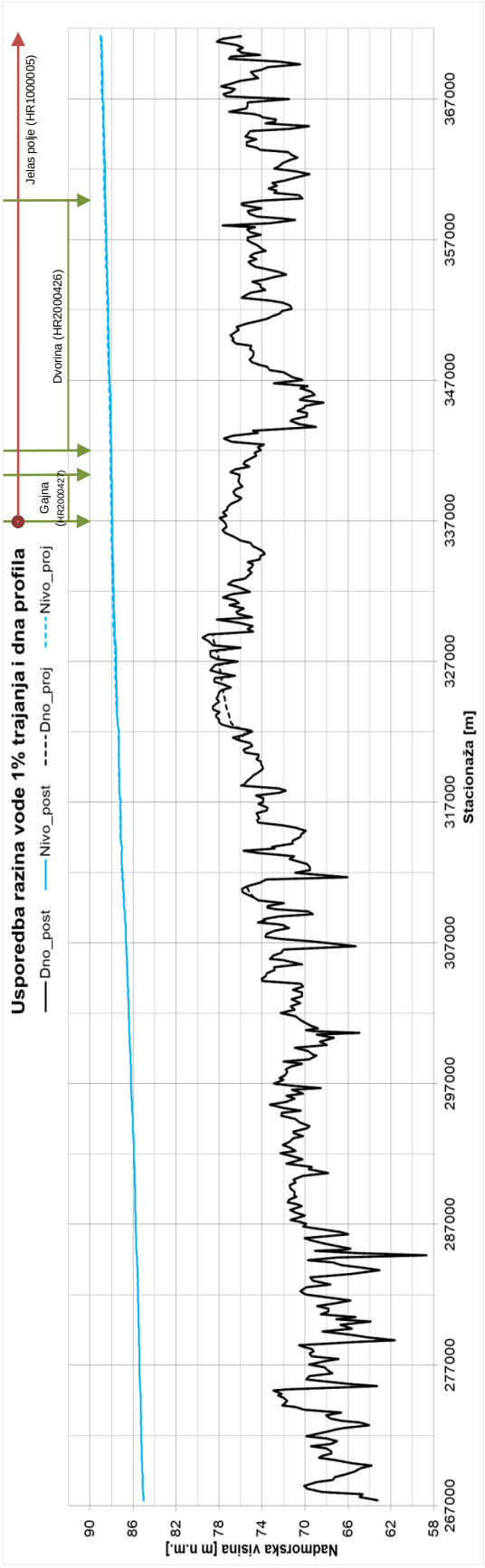
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)				
	Stupanj utjecaja zahvata			Kratki opis staništa ciljne vrste i posljedice utjecaja zahvata na stanje populacije
	Izgradnja	Korištenje	Akcidenti	
Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) 91E0*	0	0	0	Šume uz vodotoke u kojima prevladavaju *Alnus glutinosa* i *Fraxinus excelsior* umjerenoga do borealnog područja Europe rasprostranjene od nizinskoga (Alno-Padion) do brdskoga pojasa (Alnion incanae). Ovoj skupini pripadaju galerijske šikare i šume vrba (*Salix alba, S. fragilis*) i topola (*Populus nigra*) one su povremeno poplavljene zbog godišnjeg podizanja razine vode u vodotocima (rijekama ili potocima), ali stanište je inače ocjedito i prozračno za vrijeme niskoga vodostaja. Ovaj stanišni tip je prilično raznovrstan i široko rasprostranjen. Šume vrbe i topole se nalaze duž obala i u područjima između korita rijeka i brana te u donjim dijelovima rijeka Drave i Dunava, posebice u Baranji. Za ovaj stanišni tip uobičajene su povremene poplave, rast higrofilnih i hidrofilnih vrsta kao i intenzivni sindinamični procesi (Alegro, 2013). Tijekom terenskog obilaska zabilježen je ciljni stanišni tip *91E0 Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae). Budući da se radovi izvode u vodi i neće doći do zaposjedanja kopnenih staništa, a time i ovog ciljnog stanišnog tipa, zahvat tijekom izgradnje ne predstavlja utjecaj na ovaj ciljni stanišni tip. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije i zaposjedanja ovog ciljnog stanišnog tipa. Uklanjanje sedimenta s trase plovnog puta u širini od 40 m te odlaganje na uzvodne dionice u širini od 50 – 60 m izvodi se u najdubljem dijelu predmetnih dionica, pa neće utjecati na ovaj stanišni tip pošto se on nalazi na obali. Indirektna utjecaj tijekom korištenja zahvata na šume je prvenstveno promjena u vodnom režimu tijekom godine, no do znatnijih kolebanja razine vode neće doći, pa stoga niti utjecaja na poplavne i podzemne vode, koje su bitne za održavanje stanišnih uvjeta za ovaj ciljni stanišni tip.

6.3.2 Mogući pojedinačni utjecaji zahvata na ciljne vrste, stanišne tipove i cjelovitost područja ekološke mreže u širem promatranom području (Gajna (HR2000427), Dvorina (HR2000426) i Jelas polje (HR1000005))

Očuvanje predmetnih područja ekološke mreže je usko povezano s hidrološkim režimom, preciznije poplavnim režimom rijeke Save. Rezultati 1D modela, napravljenog za potrebe izrade Idejnih projekata, su pokazali da odlaganje sedimenta od produbljivanja korita na uzvodne dionice rijeke Save (mjera ublažavanja negativnog utjecaja iskopa sedimenta na količine i pronos vučenog nanosa) neće utjecati na razine vode šireg područja (sl. 4.1.8 do sl. 4.1.10). Iako je 1D model pokazao da će na uzvodnima dionicama uslijed izvedbe zahvata (izgradnja pera i produbljivanje korita) doći do malog snižavanja razina 95 % (maksimalno 19 cm; sl. 4.1.2 , tab. 6.3.14) i 50 % voda (maksimalno 10 cm; sl. 4.1.5 , tab. 6.3.14), model je također pokazao da izvedba zahvata neće uzrokovati snižavanje razina visokih voda na širem prostoru (protok 1 % trajanja, sl. 6.3.19, tab. 6.3.14), odnosno neće uzrokovati smanjenje plavljenja rijeke Save u inundaciji. Sukladno navedenome izvedba zahvata neće imati utjecaj na ciljne vrste i stanište tipove, ciljeve očuvanja te cjelovitost područja ekološke mreže u širem razmatranom prostoru.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 6.3.19: Usporedba razina velikih voda postojećeg i projektnog modela – kompletan model (položaj područja EM je naknadno ucrtan).

tab. 6.3.14: Postojeći i projektirani model - očekivane razine voda (protoci 95 %, 50 % i 1 % trajanja) u odnosu na područja ekološke mreže šireg područja (podaci iz 1D modela)

Područje EM	rkm	Nivo vode za protok 95 % trajanja – postojeće stanje (m n. m.)	Nivo vode za protok 95 % trajanja – projektirano stanje (m n. m.)
Gajna (HR2000427)	337 (nizvodna granica područja)	81,19	81,0
	340+500 (uzvodna granica područja)	81,21	81,03
Dvorina (HR2000426)	342 (nizvodna granica područja)	81,22	81,03
	360 (uzvodna granica područja)	81,3	81,13
Jelas polje (HR1000005)	337 (nizvodna granica područja)	81,19	81,0
	371+200 (Slavonski Brod – kraj modela)	81,4	81,24

Područje EM	rkm	Nivo vode za protok 50 % trajanja – postojeće stanje (m n. m.)	Nivo vode za protok 50 % trajanja – projektirano stanje (m n. m.)
Gajna (HR2000427)	337 (nizvodna granica područja)	82,53	82,43
	340+500 (uzvodna granica područja)	82,6	82,5
Dvorina (HR2000426)	342 (nizvodna granica područja)	82,63	82,53
	360 (uzvodna granica područja)	82,95	82,87
Jelas polje (HR1000005)	337 (nizvodna granica područja)	82,53	82,43

Područje EM	rkm	Nivo vode 1 % trajanja – postojeće stanje (m n.m.)	Nivo vode 1 % trajanja – projektirano stanje (m n.m.)
Gajna (HR2000427)	337 (nizvodna granica područja)	87,93	88,01
	340,5 (uzvodna granica područja)	87,99	88,07
Dvorina (HR2000426)	342 (nizvodna granica područja)	88,02	88,1
	360 (uzvodna granica područja)	88,6	88,66
Jelas polje (HR1000005)	337 (nizvodna granica područja)	87,93	88,01
	371+200 (Slavonski Brod – kraj modela)	88,98	89,04

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.3.3 Mogući pojedinačni utjecaji zahvata na potencijalna Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava i BA8300081 Tišina

Ovim projektom planirani su zahvati koji će se izvoditi u koritu rijeke Save unutar potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava na području Federacije Bosne i Hercegovine. Izgradnja pera doći će do zaposjedanja oko 2,04 ha površine ovog potencijalnog Natura 2000 područja, a produbljivanjem korita oko 22,87 ha istog potencijalnog Natura 2000 područja, dok će se sediment od produbljivanja uzvodno od zahvata pohraniti na oko 12,98 ha potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava.

Mogući samostalni utjecaji tijekom izvođenja radova

Ciljne vrste

Ciljne vrste beskralješnjaka

Ciljne vrste beskralješnjaka potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava su obični jelenak (*Lucanus cervus*) i kiseličin crvenko (*Lycaena dispar*). Tijekom izvođenja radova neće doći do uklanjanja obalne i zaobalne vegetacije uz koju su vezane navedene vrste, zbog čega neće doći do utjecaja na iste za vrijeme trajanja radova.

Ciljne vrste riba

Za vrijeme trajanja radova u koritu ne očekuju se dugoročni negativni utjecaji na ciljne vrste riba potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava, već samo neznatni utjecaj u vrijeme izvođenja radova za vrijeme nižih vodostaja. Kao što je prethodno navedeno, planirani radovi obuhvaćaju različite tipove građevinskih i tehničkih radova koji će se obavljati postupno tijekom nekoliko građevinskih sezona.

Mogući negativan utjecaj na ciljne vrste riba za vrijeme produbljivanje korita i tijekom pripremnih radova i ugradnje materijala u pera javiti će se u vidu narušavanja kvalitete vode zamućenjem u širini između 40 i 60 m u najdubljem dijelu korita rijeke Save i onečišćenjem te izravnog uznemiravanja riba.

Zahvatom neće biti ugrožena čitava riblja zajednica već samo pojedine vrste na mjestima zahvata.

Iako na predmetnim dionicama rijeke Save nema povoljnih uvjeta za mrijest riba (Opačak i sur., 2019) iz predostrožnosti nije dozvoljeno izvođenje radova u mrijesnom razdoblju od 15. ožujka do 20. kolovoza.

Privremeni utjecaj u vidu zamućenja i onečišćenja vode biti će prisutan samo na dionici rijeke Save na kojoj se izvode radovi u koritu te neće utjecati na ciljne vrste riba potencijalnog Natura 2000 područja BA8300081 Tišina koje nastanjuju bare Velika Tišina i Mala Tišina

Ciljna vrsta iz skupine vodozemaca

Tijekom izvođenja radova moguć je indirektan utjecaj u vidu buke i emisije ispušnih plinova na žutog mukača (*Bombina variegata*) koji je ciljna vrsta potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava. Ovaj utjecaj privremeno će uznemiriti jedinke žutog mukača u slučaju da se nađu u blizini radova.

Tijekom izvođenja radova neće doći do zaposjedanja niti uništavanja staništa riparijske zone rijeke Save, jer će se radovi izvoditi pomoću plovnih bagera. Zbog navedenog je mala vjerojatnost slučajnog stradavanje jedinki ove vrste prilikom postavljanja krupnog sedimenta u korito te se ne očekuje značajan utjecaj na populaciju ove vrste na predmetnom potencijalnom Natura 2000 području.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ciljne vrste ptica

Direktni utjecaja ovog zahvata na ptice nema pa tako i na ciljne vrste ptica potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava. Indirektni utjecaji na ptice javiti će se za vrijeme trajanja radova uslijed povećane razine buke i emisije ispušnih plinova i prašine, a budući da su ptice dobro pokretne životinje, napustit će uže područje radova koje se odnosi na vodenu površinu, koja im služi za traženje hrane i potražit će hranu na uzvodnim i nizvodnim dionicama rijeke Save. Također će se privremeno udaljiti od pojasa šikare i šume na čijem području, iako se ne izvode radovi, mogu biti navedeni utjecaji buke i emisije prašine.

Kopnena staništa na području promatrane dionice rijeke Save raširene su i uzvodno i nizvodno od zahvata te će omogućiti pogodno privremeno stanište ciljnim vrstama ptica koje će ga naseliti za vrijeme trajanja radova. Navedeni utjecaji lokalni su i vezani isključivo za vrijeme trajanja radova, a po značaju su mali.

Ciljne vrste sisavaca

Ciljne vrste sisavaca potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava su sedam vrsta šišmiša i vidra. Prema tipu staništa koje nastanjuju i na kojem se hrane te prema podacima o rasprostranjenosti na području Republike Hrvatske, na promatranom području se mogu naći širokouhi mračnjak (*Barbastella barbastellus*) i vidra (*Lutra lutra*). Budući da se šišmiši hrane tijekom večernjih i noćnih sati kada se ne izvode radovi, neće doći do utjecaja na jedinke širokouhog mračnjaka za vrijeme izvođenja radova. Pošto će se radovi izvoditi najvećim dijelom plovnim bagerima, neće doći do zauzimanja kopnenih i obalnih staništa, te se ne očekuje utjecaj na jedinke vidre u vidu stradavanja. Ipak, vidre će zbog uznemiravanja uslijed povećane razine buke i emisije ispušnih plinova vjerojatno napustiti područje u blizini radova za vrijeme njihovog trajanja. Ova utjecaj je lokalan, kratkotrajan i nije značajan.

Ciljni stanišni tipovi

Ciljni stanišni tip potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom sveza Chenopodion rubri i Bidention zabilježen je u degradiranom obliku (utvrđene su samo invazivne i alohtone, ali ne i autohtone vrste za raspoznavanje stanišnog tipa) na predmetnoj dionici rijeke Save na lijevoj obali (u Hrvatskoj) pa se može pretpostaviti da je zastupljen i na desnoj obali (u Bosni i Hercegovini). Međutim, pošto se radovi izvode u vodi i neće doći do zaposjedanja obalnih staništa, a time i ovog ciljnog stanišnog tipa, zahvat tijekom izgradnje ne predstavlja utjecaj na isti. Ciljni stanišni tip *91E0 Šume mekih lišćara na fluvisolima zastupljen je duž lijeve i desne obale rijeke Save na predmetnoj dionici. Budući da se radovi izvode u vodi i neće doći do zaposjedanja kopnenih staništa, a time i ovog ciljnog stanišnog tipa, zahvat tijekom izgradnje ne predstavlja utjecaj na ovaj ciljni stanišni tip.

Ciljni stanišni tip potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava 3150 Prirodna eutrofična jezera sa vegetacijom tipa Magnopotamion ili Hydrocharition tipičan je za stajačice ili tekućice u dijelovima sporijeg toka. Na lijevoj obali rijeke Save pronađene su pojedinačne vrste koje pripadaju ovom stanišnom tipu međutim sam stanišni tip nije utvrđen. Može se pretpostaviti da ovaj stanišni tip, ako je i prisutan na području toka uz desnu obalu, zbog relativno velike brzine toka na predmetnim dionicama nisu razvijene veće površine. Utjecaj na ovaj stanišni tip tijekom izgradnje može biti umjereno negativan (-1) iz predostrožnosti.

Ciljni stanišni tip potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava 6510 Nizijske košanice se na promatranom području eventualno može očekivati na nasipima i izvan područja plavljenja te se na njega za vrijeme izvođenja radova ne očekuje utjecaj pošto će se radovi izvoditi iz vode. Ciljni stanišni tip 7230 Alkalna tresetišta se očekuje u zaobalju, na rubnim dijelovima aluvijalne nizini te se tijekom izgradnje na njega ne očekuje utjecaj. 91F0 Nizijske

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

šume tvrdih lišćara, također ciljni stanišni tip potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava, može se očekivati u zaobalju na užem promatranom području te se na njega također, za vrijeme izvođenja radova ne očekuje utjecaj pošto će se radovi izvoditi iz vode.

Tijekom izvođenja radova ne očekuje se utjecaj na ciljne stanišne tipove potencijalnih BA8300081 Tišina budući da se radovi ne izvode na ovom potencijalnom Natura 2000 području.

Mogući samostalni utjecaji nakon izgradnje i tijekom korištenja

Ciljne vrste

Ciljne vrste beskralješnjaka

Tijekom korištenja planirani zahvat ne predstavlja utjecaj na običnog jelenka (*Lucanus cervus*) i kiseličinog crvenka (*Lycaena dispar*) ciljne vrste potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava.

Ciljne vrste riba

Kao što je prethodno navedeno i propisanom Mjerom 2, koja se odnosi na izgradnju pera, odnosno na to da između pojedine frakcije kamena u peru ne smije biti pukotina. Nakon izgradnje pera očekuju se kratkotrajne promjene u sastavu podloge/supstrata, jer će se pera prirodno zapuniti prolaskom velikih voda čime će se smanjiti povoljna staništa za mrijest invazivnih vrsta riba.

Kako bi se utvrdilo da se nakon izgradnje pera neće narušiti longitudinalna povezanost rijeke za ciljne vrste riba, odnosno da će se jedinke navedenih vrsta moći se kretati uzvodno na predmetnim dionicama te koristiti staništa na dosadašnji način, napravljena je analiza njihove sposobnosti plivanja. U tablicama u nastavku su prikazane karakteristične brzine za ciljne vrste potencijalnih Natura 2000 područja Rijeka Sava na području Bosne i Hercegovine te za njih potrebne dubine. Vrijednosti obilježene crvenom bojom su korištene u grafičkoj analizi mogućnosti prolaska dionica zahvata (Dodatak 2 SUO). Metodologija i karakteristične brzine su detaljnije objašnjene u poglavlju 6.3.1.

tab. 6.3.15: Karakteristične brzine plivanja ciljnih vrsta riba potencijalnih Natura 2000 područja Rijeka Sava na području Bosne i Hercegovine

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Uobičajena ukupna duljina (TL) (cm)*	Duljina navedena u Crvenoj knjizi RH (cm)**	Trajna / ustaljena brzina (m s^{-1})	Produžena / neprekidna brzina (m s^{-1})	Eksplozivna brzina (m s^{-1})
dunavska paklara	*Eudontomyzon vladykovi*	18		0,36	0,9	1,8
ukrajinska paklara	*Eudontomyzon mariae*	18		0,36	0,9	1,8
dunavska haringa	*Alosa immaculata*	23,4 (L_m)		0,47	1,17	2,34
mladica	*Hucho hucho*	70		1,4	3,5	7
bolen	*Aspius aspius*	55		1,1	2,75	5,5
sabljarka	*Pelecus cultratus*	25		0,5	1,25	2,5
gavčica	*Rhodeus amarus*	5		0,1	0,25	0,5
veliki vijun	*Cobitis elongata*		12-15	0,24	0,6	1,2
piškor	*Misgurnus fossilis*	15		0,3	0,75	1,5

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Uobičajena ukupna duljina (TL) (cm)*	Duljina navedena u Crvenoj knjizi RH (cm)**	Trajna / ustaljena brzina (m s^{-1})	Produžena / neprekidna brzina (m s^{-1})	Eksplozivna brzina (m s^{-1})
crnka	*Umbra krameri*	5		0,1	0,25	0,5
peš	*Cottus gobio*	10		0,2	0,5	1
dunavski balavac	*Gymnocephalus baloni*	12-13 (Specziár, 1995)		0,24	0,6	1,2
prugasti balavac	*Gymnocephalus schraetzer*	15		0,3	0,75	1,5
mali vretenac	*Zingel streber*	12		0,24	0,6	1,2

*Podaci o uobičajenim ukupnim duljinama su uglavnom preuzeti iz Froese i Pauly (ed.; 2020.), a izvori drugih su navedeni u tablici. U proračunu su korištene uobičajene ukupne duljine odraslih jedinki pojedine vrste (eng. *common length - TL*), kako bi proračun savladivih brzina bio na strani sigurnosti. Za dunavsku haringu nije dostupan podatak o uobičajenoj ukupnoj duljini odraslih jedinki pojedine vrste (common length - TL)
**Za vrstu veliki vijun podatak o uobičajenim ukupnim duljinama nije dostupan u Froese i Pauly (ed.; 2020.) pa je preuzet raspoloživ podatak iz Crvene knjige slatkovodnih riba (Mrakovčić i sur., 2006.), a kako se uglavnom radi o rasponu, brzine su računate s nižom granicom raspona.

tab. 6.3.16: Potrebne dubine toka za ciljne vrste riba potencijalnih Natura 2000 područja Rijeka Sava na području Bosne i Hercegovine

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Max. SL duljina* (cm)	Visina tijela (% SL)**	Visina tijela (cm)	Potrebna dubina - 1,5 x (cm)	Potrebna dubina - 2,5 x (cm)
dunavska paklara	*Eudontomyzon vladykovi*	21,2 (TL)				
ukrajinska paklara	*Eudontomyzon mariae*	20 (TL)				
dunavska haringa	*Alosa immaculata*	35				
mladica	*Hucho hucho*	165				
bolen	*Aspius aspius*	80	20,6 – 29,8 % SL (Mamcarz i sur., 2008.)	16,48 – 23,84	24,72 – 35,76	41,2 – 59,6
sabljarka	*Pelecus cultratus*	50				
gavčica	*Rhodeus amarus*	9,5	29-45% SL (Holčik, 1995; Reichard, 1998)	2,76-4,28	4,14-6,42	6,9-10,7
veliki vijun	*Cobitis elongata*	16 ženka, 9 mužjak	10 – 13 % SL	1,6 – 2,08 (ženka), 0,9 – 1,17 (mužjak)	2,4 – 3,12 (ženka), 1,35 – 1,755 (mužjak)	4 – 5,2 (ženka), 2,25 – 2,925 (mužjak)
piškor	*Misgurnus fossilis*	27				
crnka	*Umbra krameri*	10				
peš	*Cottus gobio*	9	16,4-17,6% SL (Tsvetkov, 2001.)	1,48—1,58	2,22-2,37	3,7-3,95
dunavski balavac	*Gymnocephalus baloni*	15	27-30% SL	4,05-4,5	6,08-6,75	10,13-11,25

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Hrvatski naziv vrste	Znanstveni naziv vrste	Max. SL duljina* (cm)	Visina tijela (% SL)**	Visina tijela (cm)	Potrebna dubina - 1,5 x (cm)	Potrebna dubina - 2,5 x (cm)
prugasti balavac	*Gymnocephalus schraetzer*	25	22,12 – 23,17 % (Şerban i Grogoraş, 2019.)	5,53 – 5,79	8,3 – 8,69	13,85 – 21,73

*Podaci o najvećim zabilježenim standardnim duljinama (SL) su preuzeti iz Kottelat i Freyhof (2007.) kako bi se u proračunom dobila najmanja potrebna dubina vode koja bi omogućila kretanje najvećim zabilježenim jedinkama vrste, odnosno kako bi analiza mogućnosti prolaska dionica zahvata bila na strani sigurnosti.
**Podaci o visini tijela (eng. *body depth*) izraženoj kao postotak SL su preuzeti iz Kottelat i Freyhof (2007.; vrste za koje nije naveden autor), a drugi izvori podataka su citirani u tablici.

Grafička usporedba modela brzina i dubina u postojećem stanju i nakon izvedbe zahvata uz prikaz ekoloških karakteristika/zahtjeva napravljena je za sljedeće vrste:

- gavčica (*Rhodeus amarus*) – kao najslabijeg plivača među razmatranim vrstama,
- bolen (*Aspius aspius*) – kao jakog plivača, znatnog zahtjeva dubine vode,
- prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) – kao vrste čije se karakteristike/zahtjevi nalaze između onih određenih za gavčicu i bolena.

Sposobnost uzvodnog prolaska je rađena za vrstu bolen (*Aspius aspius*), a ne mladicu (*Hucho hucho*) koja je prema podacima uobičajeno dulja vrsta, jer za nju nisu pronađeni literaturni podaci o visini tijela. Kako je dulja vrsta i jači je plivač od bolena, pa samim time može svladavati i veće brzine nego što su dane za bolena, odnosno može se kretati dionicama u trasi plovnog puta u kojima su prisutne veće brzine, ali i osigurane dovoljne dubine za mladicu (dubina mora biti dovoljna za plovidbu brodova).

tab. 6.3.17: Analiza grafičkih prikaza u Dodatku 2. (sl. 33 - 56) – u razmatranje su uzeti sposobnost plivanja uobičajeno dugih jedinki i najveći zahtjevi dubine vode za pojedinu vrstu

Vrsta	95 % trajanja		50 % trajanja	
	Jaruge – Novi Grad	Sl. Šamac	Jaruge – Novi Grad	Sl. Šamac
gavčica (*Rhodeus amarus*)	U postojećem stanju dionica nije uzvodno prohodna (odnosno sporadično se javlja obalni pojas produžene brzine), a prostori brzina pogodnih za odmor su mali i sporadični. Nakon izvedbe zahvata, neće se poboljšati uzvodna prohodnost, ali će se prostori u kojemu se jedinke mogu kretati trajnom brzinom, odnosno zadržavati i obitavati dok ne prođu male vode, značajno povećati	U postojećem stanju dionica nije uzvodno prohodna, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze samo uz obale na početku i kraju dionice te uz lijevu obalu iza postojećih pera. Nakon izvedbe zahvata sama pera neće biti prohodna za uzvodno kretanje, no na dionici se očekuje smanjenje brzina uz desnu obalu te povišenje razina voda uz lijevu, čime će doći do povećanja prostora brzina pogodnih za	Trenutno, kod srednjih voda, zbog znatnih brzina dionica nije uzvodno prohodna u cijelosti, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze sporadično uz obale. Nakon izvedbe zahvata, neće doći do narušavanja postojećeg stanja u smislu uzvodne prohodnosti, ali će iza pojedinih pera, nastati dodatni prostori brzina pogodnih za odmor.	Prema modelu, dionica zbog znatnih brzina nije uzvodno prohodna, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze uglavnom iza postojećih pera uz lijevu obalu. Nakon izvedbe zahvata, prohodnost se za jedinke te veličine neće zamjetno poboljšati. Prostor brzina pogodnih za odmor na lijevoj obali, iza postojećih pera, će se nakon izvedbe zahvata minimalno smanjiti.

Vrsta	95 % trajanja		50 % trajanja	
	Jaruge – Novi Grad	**Sl. Šamac**	**Jaruge – Novi Grad**	**Sl. Šamac**
	u odnosu na postojeće stanje.	odmor, zadržavanje i obitavanja tijekom malih voda.		
prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*)	U postojećem stanju dionica je uglavnom uzvodno prohodna (produženom brzinom, upitna je prohodnost oko rkm 321 - 322), a prostori brzina pogodnih za odmor su vrlo mali. Nakon izvedbe zahvata, pojedina pera te dionica nizvodnog zavoja (oko rkm 321 - 322) neće biti prohodna za uzvodno kretanje, no prostor u kojemu se jedinke mogu kretati trajnom brzinom, odnosno odmarati, zadržavati i obitavati dok ne prođu male vode, će se značajno povećati.	U postojećem stanju dionica nije uzvodno prohodna, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze samo na početku i kraju dionice te uz lijevu obalu iza postojećih pera. Nakon izvedbe zahvata pojedina pera neće biti uzvodno prohodna, no na dionici se očekuje smanjenje brzina uz desnu obalu te povišenje razina voda uz lijevu, čime će doći do značajnog povećanja prostora brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje za vrijeme malih voda.	Trenutno, kod srednjih voda, jedinke se mogu kretati dionicom uzvodno uskim pojasom uz obalu produženom brzinom. Nakon realizacije zahvata, će doći do minimalnih promjena u tom pojasu, odnosno neće doći do narušavanja postojeće uzvodne prohodnosti, te će dodatno nastati prostori brzina pogodnih za odmor iza pojedinih pera.	Prema modelu, dionica zbog znatnih brzina nije u cijelosti uzvodno prohodna niti uz jednu obalu, a prostori brzina pogodnih za odmor se nalaze sporadično uz obale te iza postojećih pera. Nakon izvedbe zahvata na uzvodnom dijelu dionice će se povećati prohodnost uz desnu obalu, iako zbog nizvodnog dijela ona i dalje neće biti u cijelosti prohodna. Prostor u kojemu se jedinke mogu kretati trajnom brzinom, tj. odmarati, na lijevoj obali, iza postojećih pera, će se nakon izvedbe zahvata minimalno smanjiti, a uz desnu obalu malo povećati.
bolen (*Aspius aspius*)	U postojećem stanju dionica je prohodna uglavnom trajnom brzinom, izuzev segmenta oko rkm 321 i 322 gdje je prohodna produženom brzinom. Nakon izvedbe zahvata, dionica ostaje prohodna (produženom brzinom) uz prostore brzina pogodnih za odmor koji će se nalaziti iza pera duž dionice.	Unatoč znatnijim zahtjevima za dubinu vode, model je pokazao da je dionica trenutno prohodna (uglavnom produženom brzinom), dok će nakon izvedbe zahvata i dalje biti prohodna produženom brzinom, ali uz znatno povećanje prostora brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje duž dionice.	Dionica je trenutno prohodna uzvodno, a izvedba zahvata neće utjecati na prohodnost dionice, ali će se proširiti prostor brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje (iza pera).	Dionica je trenutno uzvodno prohodna uglavnom produženom brzinom. Izgradnja zahvata neće utjecati na uzvodnu prohodnost dionice, ali će se proširiti prostor brzina pogodnih za odmor, zadržavanje i obitavanje (iza pera).

Analiza 2D hidrauličkog modela je pokazala da pri malim vodama (protoka 95 % trajanja) dionice zahvata u sadašnjem stanju nisu u potpunosti uzvodno prohodne za jedinke duljine 15 cm, dok za manje, zbog znatnih brzina, nisu uzvodno prohodne, a takvo stanje će biti i s planiranim zahvatom. Izgradnjom pera će se povećati površine brzina pogodnih za odmor jedinki duljina 15 cm i manje, odnosno njihovo obitavanje za vrijeme malih voda koje traju 20-ak dana godišnje, odnosno oko 5 % dana godišnje. Značajnije poboljšanje stanišnih uvjeta za vrijeme malih voda se očekuje za jedinke duljine 15 cm i manje nakon izgradnje zahvata na dionici Slavonski Šamac te na sredini dionice Jaruge – Novi Grad, iako dionice niti tada neće biti u cijelosti uzvodno prohodne, jer će doći do značajnog povećanja površina pogodnih za odmor, odnosno zadržavanje i obitavanje. Za jake plivače, jedinke 55 cm duljine, unatoč znatnim zahtjevima dubine vode, izgradnja zahvata neće smanjiti postojeću uzvodnu prohodnost, te će se povećati površine brzina pogodnih za odmor, ali i obitavanje. Tijekom srednjih voda (protok 50 % trajanja), izgradnja zahvata neće izmijeniti postojeće uvjete uzvodne prohodnosti dionica za jedinke duljine 15 cm i manje, ali će za jedinke duljine 15 cm na dionici Jaruge – Novi Grad će nastati dodatni prostori brzina pogodnih za odmor, ali i obitavanje. Za jake plivače (jedinke 55 cm duljine) pogodnost uzvodnog prolaska se neće smanjiti te će nastati više prostora brzina pogodnih za odmor i obitavanje na obje dionice.

Na slikama u Dodatku 2 SUO (sl. 57-72.) je uočljivo da se na obje dionice, zbog znatnih brzina, **mlađ** ne može kretati uzvodno (za obje analizirane duljine jedinki) niti u sadašnjim uvjetima, niti nakon izgradnje zahvata. Navedeno je očekivano, jer mlađ potamodromnih riba u rijekama ne migrira uzvodno, nego nizvodno iz mrijestilišta, nošena strujom vode (eng. *drift*), kako bi došla do pogodnih staništa duž rijeke nizvodno (Lechner i sur., 2016.). Sama pera nakon izgradnje moći će, ukoliko će uvjeti mikrostaništa odgovarati pojedinim vrstama, poslužiti kao zamjensko stanište reofilnoj mlađi (Bischoff i Wolter, 2001.).

Deklinirajuća neukorijenjena pera omogućavaju, uz prolaz riba, i pronos sedimenta te manju sedimentaciju između pojedinih pera u odnosu na ukorijenjena pera. Na uzvodnoj dionici zahvata, između rkm 328 i 329, planirana su 4 deklinirajuća ukorijenjena pera zbog zaštite krivine, odnosno potrebe stabilizacije obale. Izgradnja ovakvih pera može dovesti do povremene te privremene fragmentacije priobalnog staništa ciljnih vrsta riba uz desnu obalu, ali kako bi se ublažio utjecaj fragmentacije staništa, odnosno omogućilo strujanje vode, pa tako i pronos sedimenta i pri nižim protocima, ukorijenjena pera su predviđena sa otvorom. Popunjavanje sedimentom neće biti izraženo zbog stalne protočnosti vode (analiza transporta, taloženja i erozije nanosa je dana u poglavlju 6.3.1.), a budući da će se kod održavanja pera i prolaza između pera raditi o manjim količinama nanosa koje će se trebati razmjestiti i to u pojasu plovnog puta na dionicama s povećanom dubinom, ovaj utjecaj na jedinke ribljih vrsta je ocijenjen kao umjeren uz pridržavanje svih propisanih mjera.

Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa. Tipovi utjecaja na ciljne vrste i ciljne stanišne tipove koji se očekuju uslijed povećanja riječnog prometa su buka i povećana turbulencija (valovi). Ograničenjem brzine brodova smanjiti će se turbulencije odnosno valovi, a neposredno se očekuje manja mogućnost akcidenata i posljedičnog onečišćenja. Stoga se uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje značajan utjecaj na ciljne vrste. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i obale (većina pera se ne ukorjenjuje), pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih.

Mogući utjecaji zahvata na razine podzemnih voda šireg promatranog područja opisani su u poglavlju 6.3.1 te u poglavlju 4.3.1., gdje je zaključeno da neće imati značajan utjecaj na razine podzemnih voda, pa tako niti na području bara Velika Tišina i Mala Tišina koje nastanjuju ciljne vrste riba potencijalnog Natura 2000 područja BA8300081 Tišina.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ciljna vrsta iz skupine vodozemaca
Pera kao regulacijske građevine tijekom korištenja ne predstavljaju utjecaj na vodozemce pa time niti na žutog mukača (*Bombina variegata*) koji je ciljna vrsta potencijalnih Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava i BA8300081 Tišina, jer, kao što je prethodno navedeno, ne dolazi do većih promjena u razini površinskih i podzemnih voda šireg promatranog područja.

Ciljne vrste ptica
Pera tijekom korištenja predstavljaju novo stanište za ciljne vrste ptica koje će moći koristiti za gniježđenje i odmaranje, dok će u vodenoj površini između pera, gdje će brzina strujanja vode biti manja, moći tražiti hranu. Dakle, zahvat tijekom korištenja pozitivno će utjecati na ciljne vrste ptica potencijalnih Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava i BA8300081 Tišina.

Ciljne vrste sisavaca
Za vidru, ciljnu vrstu potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava, koja se hrani ribom, a koja će se zadržavati na područje između pera zbog manje brzina strujanja vode pera predstavljaju pozitivan utjecaj. Pera u koritu zbog svojih karakteristika, za vrijeme korištenja ne predstavljaju utjecaj na ciljne vrste šišmiša potencijalnih Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava i BA8300081 Tišina.

Ciljni stanišni tipovi
Tijekom korištenja planiranog zahvata ne očekuje se utjecaj na poplavne i podzemne vode, budući da se ne očekuje znatnije kolebanja razine vode, a time niti na ciljne stanišne tipove potencijalnih Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava i BA8300081 Tišina.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.3.4 Mogući kumulativni utjecaji zahvata na područje ekološke mreže

Prilikom ocjene kumulativnog utjecaja planiranog zahvata na ekološku mrežu razmatrani su zahvati koji su već izvedeni / izvode se ili se planiraju izvesti u širem promatranom prostoru zahvata, a mogli bi pridonijeti kumulativnom utjecaju.

Uzimajući u obzir značajke planiranih radova te prepoznate samostalne utjecaje planiranog zahvata, mogu se izdvojiti sljedeći tipovi zahvata s kojima bi mogao imati kumulativni utjecaj:

- izgradnja vodnih građevina i zahvati regulacije vodotoka (obaloutvrde i nasipi),
- zahvati uklanjanja nanosa iz riječnog korita (Save i pritoka) radi osiguranja protočnosti,
- uređenje plovnog puta i razvoj riječnog prometa,
- hidroenergetsko korištenje Save,
- zahvaćanje vode za navodnjavanje i vodoopskrbu na slivu Save

Postojeći utjecaji (zahvati i aktivnosti) na rijeci Savi

Ključni utjecaji koje uzrokuju prekid riječnog i stanišnog kontinuiteta u slivu rijeke Save prije svega su hidroenergija, opskrba vodom i zaštita od poplava. Regulacija rijeke Save s uređenjem inundacija i izgradnjom obrambenih nasipa su aktivnosti koje traju preko stotinjak godina. Morfološke promjene u koritu Save su evidentne i kontinuirane, a erozijski procesi također izraženi. Zahvati na Savi su utjecali na vodni režim što je na izvjestan način utjecalo i na izgled i karakter rijeke, a zaštitnim nasipima smanjene su poplavne površine.

Novije geodetske izmjere korita Save ukazuju na proces produbljenja gotovo na cijelom njenom toku. Provedena istraživanja morfoloških promjena impliciraju zaključke o smanjenoj produkciji vučenog nanosa, a razlozi toj pojavi su vjerojatno protuerozijski radovi u slivu, kao i izgradnja vodnih stepenica - akumulacija u uzvodnom dijelu sliva (za potrebe proizvodnje električne energije), odnosno prekogranični utjecaj od Republike Slovenije.

Rijeka Sava je kroz povijest je bio vodotok koji je služio kao veza između naselja smještenih na njenoj obali, a na njen su karakter utjecali mnogobrojni faktori, a jedan od najvažnijih je nanos zbog čijeg je taloženja i pokretanja dolazilo do izvjesnih pomaka korita. Generalno se može reći da su ti pomaci bili relativno mali, a usporedbom trasa u sadašnjem stanju i prema povijesnim kartogramima, potvrđuje se prethodna konstatacija.

Usporedbom današnjeg tlocrta rijeke Save na predmetnoj dionici s kartom Druge vojne izmjere (1865.-1869. god.) utvrđeno je da rijeka Sava na dionici izgradnje pera praktično nije mijenjala svoj tok, što znači da prirodno na tom dijelu nema značajne bočne dinamike (sl. 6.3.20 - sl. 6.3.22). Nadalje, aktivacijom bočne dinamike ugrozila bi se stabilnost obala i nasipa (koji su neposredno uz obalu) samim time i povećao rizik od poplava.

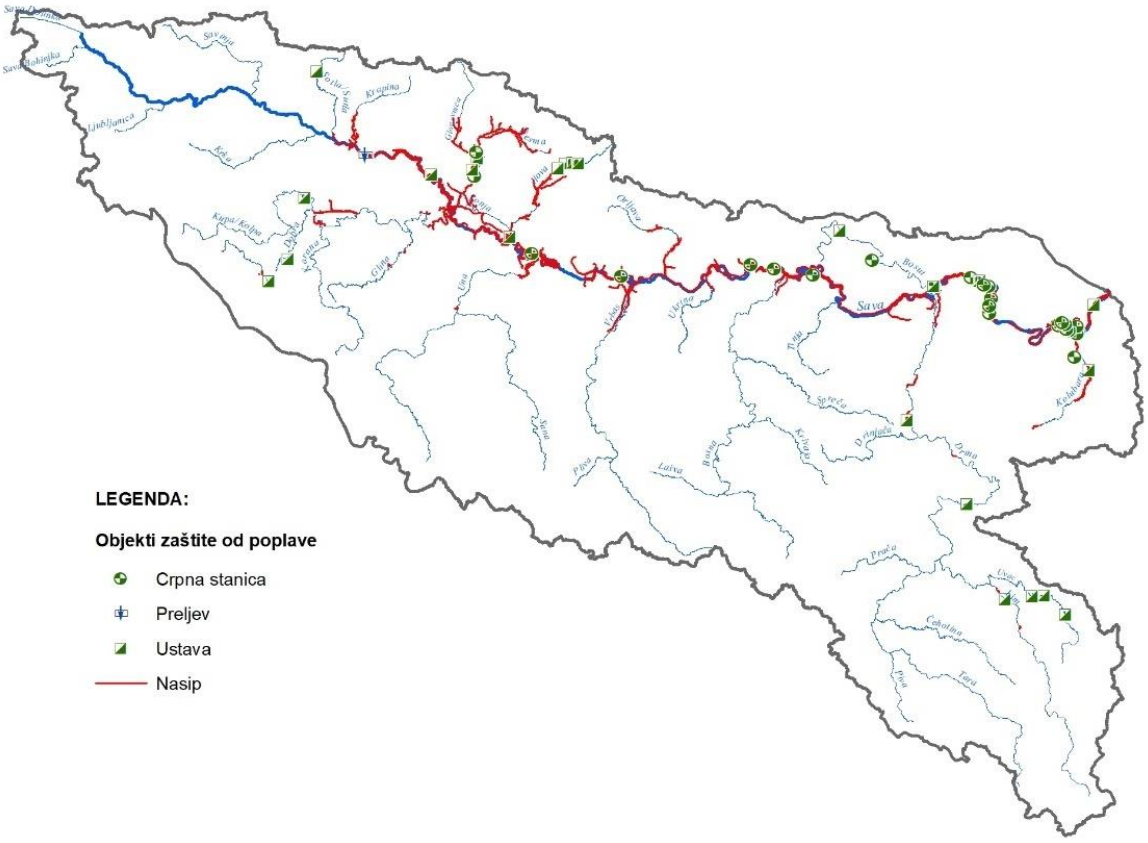
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sl. 6.3.20: Povijesna karta položaja rijeke Save iz 1784. godine.

sl. 6.3.21: Povijesna karta položaja rijeke Save iz 1869. godine.

sl. 6.3.22: Položaj korita rijeke Save – danas.

Zahvati na Savi su utjecali na vodni režim što je na izvjestan način utjecalo i na izgled i karakter rijeke, a zaštitnim nasipima smanjene su poplavne površine. Značajniji regulacijski zahvati na Savi započeli su tijekom 19. stoljeća, a najintenzivnije aktivnosti su uslijedile nakon Drugog svjetskog rata. Intenzivna izgradnju sustava obrane od poplave je započela nakon 1965. godine, a potaknule su je poplave Zagreba i Siska. Na dijelu nizvodno od Mačkovca je težište bilo na izgradnji linijskog sustava obrane od poplave (nasipi), dok je u središnjem i gornjem dijelu toka Save uspostavljen složeni sustav oteretnih kanala i retencija, ali i nasipa, pod nazivom Sustav obrane od poplave Srednjeg Posavlja koji je koncepcijski postavljen tako da omogući djelomično kontrolirano korištenje širokih ekspanzijskih površina, plavljenih i u prošlosti. Kao ekspanzijske površine su korišteni prostori oduvijek izloženi plavljenju, Mokro, Lonjsko, Ribarsko i Odransko polje te nizinski prostor Kupčine. Na rijeci Savi u Hrvatskoj na ukupno 518 riječnih kilometara toka, odnosno 701 km obala, od 1899. godine kad su počele regulacije korita do sada izvedeno je ukupno oko 135 km raznih vrsta obaloutvrda (kamena obloga, betonski kvadar, križni pleter ili samo podvodno osiguranje/nožica obaloutvrde, radi osiguranja stabilnosti nasipa ili obaloutvrde). Na desnoj obali rijeke Save u BiH, u dolinama Posavine i Semberije, nasipi predstavljaju glavne objekte zaštite od poplava. Slika u nastavku prikazuje sliv rijeke Save (od izvora do ušća) s postojećim objektima zaštite od poplava.



sl. 6.3.23: Nasipi duž rijeke Save (cijeli sliv, od izvora do ušća). Izvor: Plan upravljanja rizicima od poplava u slivu rijeke Save (International Sava River Basin Commission, 2019.)

U Sloveniji je 6 postojećih hidroelektrana na rijeci Savi. Navedene elektrane uz prekidanje pronosa vučenog nanosa djelomično prekidaju i migracijske rute riba. Samo HE Blanca opremljena je funkcionalnom ribljom stazom. HE Mavčiče i HE Vrhovo na rijeci Savi u Sloveniji ne uključuju mogućnost prolaska riba i nanosa. HE Krško je najnovija hidroelektrana na rijeci

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Savi u Sloveniji koja je pokusno radila 2012. i 2013., a 2014. godine je započela sa proizvodnjom električne energije, a sagrađena je i riblja staza. Ključne migracijske rute za migracijske riblje vrste prekinute su u gornjem toku rijeke Save (između 42,9 i 189,7 km od izvora rijeke), što utječe na razvoj samoodrživih populacija. Migracijske rute riba, kao i pronos nanosa također su prekinute na pritokama.

Drugi važan činitelj koji je doveo do promjene morfologije vodotoka su antropogeni zahvati koji su povećali taj efekt „kanalizacije" vodotoka. Kombinacija smanjenja količina vučenog nanosa i produbljena korita uvjetovanog antropogenim djelovanjem uzrokuje povećanje pokretne snage vode, a time utječe i na daljnje procese degradacije korita odnosno njegova produbljenja.

Kao što je već prethodno rečeno, u proteklih četrdesetak godina, značajan je utjecaj čovjeka u pogledu korištenja savskog sedimenta između ostalog za potrebe građevinske operative što je rezultiralo značajnim sniženjem minimalnih i srednjih vodostaja na cijelom plovnom putu (od 1,1 do 2,0 m u razdoblju od 1900. do 1980.-ih). U dokumentu Bijela knjiga o Savi - sažetak (Schwarz, 2017.) istaknuto je da je proteklih desetljeća izvađeno oko 950.000 m^3 sedimenta godišnje iz Save. **Ovaj dugoročni proces manifestirao se nestabilnošću obala, ali i sniženjem razine podzemnih voda u zaobalju. Isto tako javljaju se poteškoće u plovidbi jer se spuštanjem dna ušlo u zonu čvrstih sedimenta koji su formirali pragove u dnu i predstavljaju prepreke za plovidbu. Ukoliko bi se uspostavi plovnosti pristupilo isključivo iskopima na lokacijama pragova, u uzvodnom dijelu korita bi došlo do značajnih promjena jer bi to uzrokovalo pokretanje nanosa u postojećem dnu te dodatno produbljenje korita i novo snižavanje vodnih razina. Navedeno je prikazano i obrazloženo za varijantu V1 – produbljenje dna trasom plovnog puta, koja je upravo zato odbačena (poglavlje 2.2.).** Stoga se pristupilo morfološkoj regulaciji korita s težištem na izgradnji regulacijskih građevina, a s manje iskopa koji je kontraproduktivan u ekološkom pogledu.

Što se tiče zahvaćanja vode za navodnjavanje i vodoopskrbu na slivu Save, treba spomenuti kako su na vodnom području rijeke Dunav - **Sva tijela podzemnih voda su u dobrom količinskom stanju, s visokom razinom pouzdanosti.** U tab. 6.3.18 koja je preuzeta iz *Izvješća o izvršenju plana upravljanja vodnim područjima 2016-2021* dani su podaci o obnovljivim zalihama podzemnih voda i crpnim količinama, te je jasno vidljivo da su u svim tijelima podzemne vode zahvaćene količine značajno manje od obnovljivih zaliha podzemnih voda. tab. 6.3.18 sadrži i podatke o obnovljivim zalihama podzemnih voda i crpnim količinama te je jasno da su u svim tijelima podzemne vode zahvaćene količine značajno manje od obnovljivih zaliha podzemne vode prema testu vodne bilance.

Konačan rezultat ocjene količinskog stanja izražava se s visokom ili niskom razinom pouzdanosti. U slučajevima kada je vrijednost obnovljivih zaliha značajno viša od vrijednosti prosječne godišnje količine crpljenja tada je tijelo podzemne vode u dobrom količinskom stanju s visokom razinom pouzdanosti. U slučajevima kada zahvaćene količine crpljenja prelaze 75 % obnovljivih zaliha podzemne vode u određenom vodnom tijelu tada je to tijelo u dobrom količinskom stanju s niskom razinom pouzdanosti. Loše stanje je kada je prosječno godišnje obnavljanje podzemnih voda manje od prosječne godišnje količine crpljenja i postoje određene naznake sniženja razina podzemne vode (primjerice iz rezultata modeliranja toka podzemne vode ili analiza trendova razina podzemnih voda koja ukazuju na postojanje trendova koji nisu statistički značajni). Dok loše stanje s visokom pouzdanosti je kad je prosječno godišnje obnavljanje podzemnih voda manje od prosječne godišnje količine crpljenja i utvrđena su statistički značajna sniženja razina podzemne vode.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Za vodno tijelo podzemnih voda na rijeci Savi CSGI_27 Zagreb **Indeks korištenja je 48,03,** CSGI _28 Lekenik – Lužani **Indeks korištenja je 1,80** i CSGI Istočna Slavonija sliv Save **Indeks korištenja je 3,59.**

Iz gore navedenog vidljivo je da se samo male količine vode u savskom slivu u odnosu na ukupne količine obnovljive vode koriste za vodoopskrbu i navodnjavanje. Kumulativno gledano planiranim zahvatom se ne utječe na količinsko stanje voda u Savskom slivu, nego se samo na promjenu hidrauličkih uvjeta (povećanje i smanjenje brzine vode) na području predmetnog zahvata, zbog čega se kumulativni utjecaj zahvata sa crpljenjem vode u Savskom slivu za navodnjavanje i vodoopskrbu na ciljne stanišne tipove, posebno na 91E0* Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) može isključiti.

tab. 6.3.18: Ocjena količinskog stanja tijela podzemnih voda – zahvaćane količine i obnovljive zalihe na vodnom području rijeke Dunav (preuzeto iz Izvješća o izvršenju plana upravljanja vodnim područjima 2016-2021 tablica 48)

Kod	Ime tijela podzemnih voda	Ukupna količina (m^3/god)	Obnovljive zalihe (m^3/god)	(Ukupna količina/O.Z.)	%	STANJE (test vodne bilance)	Pouzdanost
CDGI_18	Međimurje	7702763,2	113000000	0,0682	6,82	dobro	visoka
CDGI_19	Varaždinsko područje	9710988	88000000	0,1104	11,04	dobro	visoka
CDGI_20	Sliv Bednje	2733237	52000000	0,0526	5,26	dobro	visoka
CDGI_21	Legrad - Slatina	10653619	362000000	0,0294	2,94	dobro	visoka
CDGI_22	Novo Virje	0	18000000	0,0000	0,00	dobro	visoka
CDGI_23	Istočna Slavonija - Sliv Drave i Dunava	23438548,3	421000000	0,0557	5,57	dobro	visoka
CSGI_24	Sliv Sutle i Krapine	6955453	82000000	0,0848	8,48	dobro	visoka
CSGN_25	Sliv Lonja - Ilova - Pakra	12145364,5	219000000	0,0555	5,55	dobro	visoka
CSGN_26	Sliv Orljave	4121032,1	134000000	0,0308	3,08	dobro	visoka
CSGI_27	Zagreb	131869757	273000000	0,4830	48,30	dobro	visoka
CSGI_28	Lekenik - Lužani	6574504	366000000	0,0180	1,80	dobro	visoka
CSGI_29	Istočna Slavonija – sliv Save	21201625,45	379000000	0,0559	5,59	dobro	visoka
CSGI_30	Žumberak - Samoborsko gorje	4801819	139000000	0,0345	3,45	dobro	visoka
CSGI_31	Kupa	20936317,8	287000000	0,0729	7,29	dobro	visoka
CSGI_32	Una	1014827	54000000	0,0188	1,88	dobro	visoka
CSGI-14	Kupa	1556342,5	1429000000	0,0011	0,11	dobro	visoka
CSGN-15	Dobra	3260545	758000000	0,0043	0,43	dobro	visoka
CSGN-16	Mrežnica	3455044	1324000000	0,0026	0,26	dobro	visoka
CSGI-17	Korana	1344040	870000000	0,0015	0,15	dobro	visoka
CSGI-18	Una	1729484,24	1585000000	0,0011	0,11	dobro	visoka

Redovna plovidba Savom odvija se od ušća u Dunav do grada Siska u dužini od 5594 km. Do 1990. godine, plovni je put rijeke Save egzistirao kao međurepublički plovni put između bivših Republika, a održavan je za ograničene mogućnosti plovidbe. Plovni put rijeke Save tada nije službeno klasificiran, ali se može načelno reći da je do 1990. godine dionica od granice sa Srbijom do Županje odgovarala elementima IV. klase, a uzvodno od Županje do Siska III. klase. Radi evidentiranog, gore spomenutog, sniženja razina vodnih lica, sadašnje stanje je na pojedinim dionicama Save ispod ove razine.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

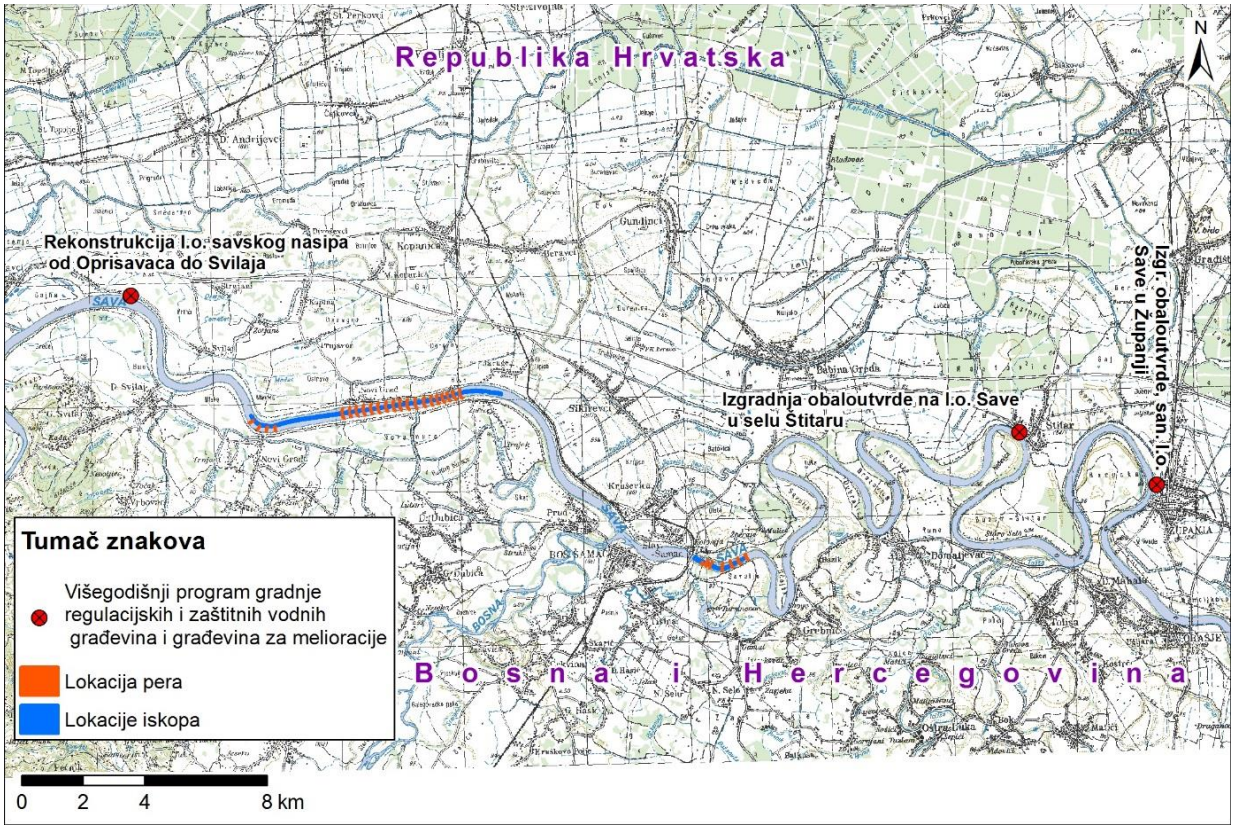
Međunarodna plovidba na rijeci Savi i 6 pritoka (Kolubara, Drina, Bosna, Vrbas, Una i Kupa) moguća je u duljini od 594 km. Temeljem Strategije prometnog razvitka Republike Hrvatske i potpisanih međunarodnih ugovora, plovni put rijekom Savom treba postati sastavni dio europske mreže plovnih putova, te se planira rekonstrukcija i uređenje za međunarodnu klasu plovnosti. Uređenje je predviđeno u etapama, tako da ga se u prvoj etapi osposobi na razinu do 1990. godine, u drugoj etapi plovni put uredi na IV. klasu.

Planirani zahvati i aktivnosti na rijeci Savi

U sklopu projekta razvoja plovnog puta na rijeci Savi analizirano je 200 pera, od kojih su 82 postojeća pera u relativno dobrom stanju (ispunjavaju svoju funkciju), 12 pera je potrebno rekonstruirati, odnosno sanirati, a ostalih 106 pera potrebno je izgraditi. Također, uočena je i obrađena 91 obaloutvrda, od kojih su 22 u dobrom stanju, 42 su postojeće koje je potrebno sanirati, odnosno rekonstruirati, a 27 novih koje je potrebno izgraditi. Planiranim projektom određivanja regulacijske linije na rijeci Savi neće biti povećanja radijusa zavoja prokopima, već će se trasirati plovni put samo po postojećem koritu i zadržati radijusi kakve ima prirodno korito u sadašnjem stanju. Ovaj projekt uređenja savskog plovnog puta definira 14 dionica za koje su provedene analize plovnosti (među kojima su i dionice analizirane ovom Studijom). On se u principu sastoji od dijela koji ne udovoljava plovnom gabaritu (premala dubina za odabranu širinu plovnog puta), i od dijela koji ne udovoljava minimalnom radijusu zavoja. **Povećanje radijusa neće se postići prokopima već će se na takvim dionicama odvijati jednosmjerna plovidba.** Plovni put je projektiran unutar postojećeg korita, a na mjestima koja ne udovoljavaju plovnom gabaritu regulirat će se korito. Pod reguliranjem korita smatra se lokalno produbljenje na zahtijevanu dubinu, te izvedba pratećih regulacijskih građevina (pera) kojima će se prvenstveno održavati traženi vodostaj. **Primarni kriterij pri realizaciji zahvata je, pri pojavi vode 95%-tne trajnosti, da ni na jednom mjestu na Savi ne dođe do sniženja vodnog lica većeg od 10 cm u odnosu na postojeće stanje, dok se vodni nivoi pri pojavi velikih voda praktično ne mijenjaju u odnosu na dosadašnje stanje**. Ukupno, za osiguranje zadanog minimalnog plovnog gabarita od 70 x 2,5 m, za cijelu dionicu Save od km 202+500 (P1)-588+208 (P1933) bilo bi potrebno iskopati 1 734 000 m^3 šljunčano pjeskovitog sedimenta.

Sukladno Višegodišnjem programu gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije, 2015. Hrvatskih voda, na rijeci Savi šireg promatranog područja u budućnosti planiraju se rekonstrukcije postojećih nasipa i uređenje već postojećih obaloutvrda, gdje je to moguće, umjesto izgradnje novih pa se može pretpostaviti da se udio korita u obaloutvrdama na području ekološke mreže Sava nizvodno od Hruščice neće znatno povećati.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 6.3.24: Odnos planiranih zahvata sa predmetnim zahvatom

Prema Planu upravljanja rizicima od poplava u slivu rijeke Save (2019.) na području Republike Hrvatske planirana je izgradnja sustava zaštite od poplava Slavonskog Broda (od čega se na Savi izvodi izgradnja obaloutvrde u Sl. Brodu i rekonstrukcija obrambenog nasipa u zoni Luke Brod) te daljnja rekonstrukcija i izgradnja savskih nasipa (rekonstrukcija nasipa od Oprisavaca do Svilaja, dionica Davor-Pričac, u Davoru – s izgradnjom zaštitnog zida) te sanacija oštećenih obala (izgradnja obaloutvrde u Štitaru i u naselju Mlaka). Na području BiH je predviđena rehabilitacija i podizanje nivoa te sanacija nasipa (kod Semberije, kod crpne stanice Topolovac i kod Gradiške), radovi na sanaciji i nadogradnji crpne stanice (Srbac) i radovi čišćenja lateralnih kanala (kod Gradiške i Srbca).

Postoje planovi o izgradnji četiri hidroelektrane od slovensko-hrvatske granice do Zagreba (HE Podsused; HE Prečko; HE Zagreb; HE Drenje), s ukupnim instaliranim kapacitetom od približno 120 MW. Prema Prostornom planu Brodsko-posavske županije, Studija regulacije i uređenja Save koja je rađena 1973. godine predviđala je na prostoru Brodsko–posavske županije izgradnju HE Jasenovac i HE Šamac, a u Sisačko-moslavačkoj županiji planirana je HE Sisak.

Prema raspoloživim prostornim planovima, na području BiH nisu planirani hidroenergetski zahvati na rijeci Savi.

U tablici 1 u Dodatku 4 ove Studije dan je pregled postojećih i planiranih zahvata, za koje su provedeni postupci Prethodne ocjene i/ili Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku, a koji se nalaze na područje ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) i koji su uzeti u obradu mogućih kumulativnih utjecaja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Ocjena kumulativnih utjecaja

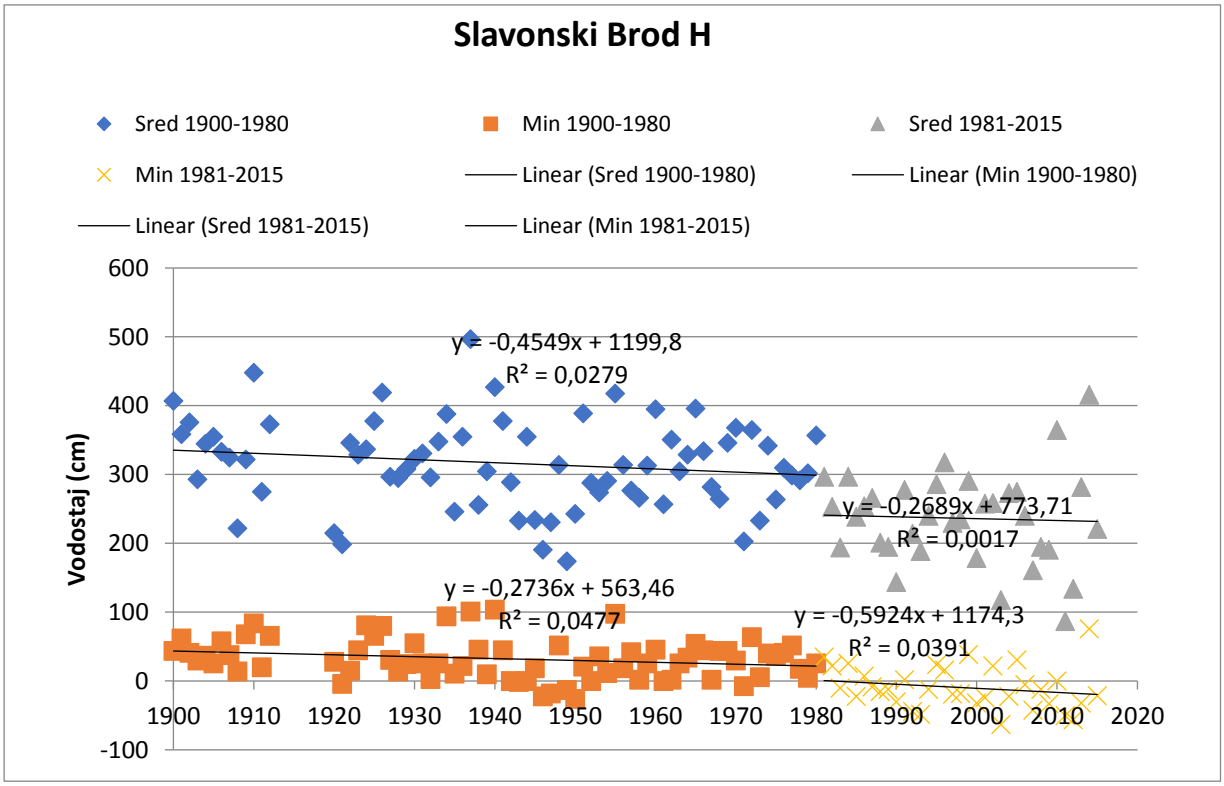
U svrhu sagledavanja kumulativnih utjecaja napravljena je analiza postojećih hidroloških trendova za protoke i vodostaje na vodomjernim postajama Slavonski Brod i Županja te za suspendirani nanos na vodomjernoj postaji Slavonski Brod (INSTITUT IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.).

Na sljedećim slikama su prikazani prosječni i minimalni godišnji vodostaji i protoci na postajama Slavonski Brod i Županja, s analizama trendova za tri razdoblja: (1) kompletno razdoblje podataka, (2) od početka perioda podataka do 1980. i (3) od 1981. do 2015.

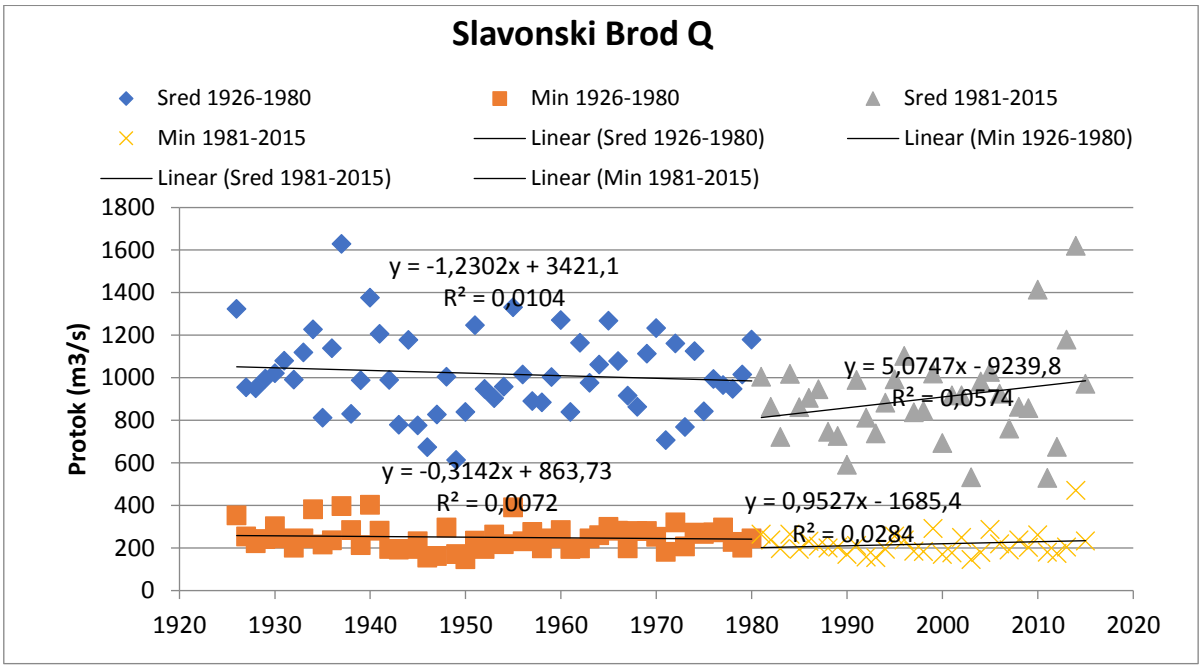
Analize stacionarnosti su provedene kroz analizu signifikantnosti linearnog trenda za određeno razdoblje podataka. Jednadžba trenda $y = at + b$ dobiva se linearnom regresijom, a statistička signifikantnost se određuje t-testom uspoređujući parametar $t = [R^2(N-2)/(1-R^2)]^{1/2}$, gdje je R^2 koeficijent determinacije a N je duljina niza, sa kritičnom vrijednosti $t_c(p)$ za određeni stupanj sigurnosti p, koja ovisi o duljini niza N.

Prema rezultatima provedenih t-testova, trendovi snižavanja srednjih i minimalnih godišnjih vodostaja i protoka za cjelokupna razdoblja podataka su statistički signifikantni, ali za novije razdoblje (1981.-2015.) **trendovi nisu statistički signifikantni.**

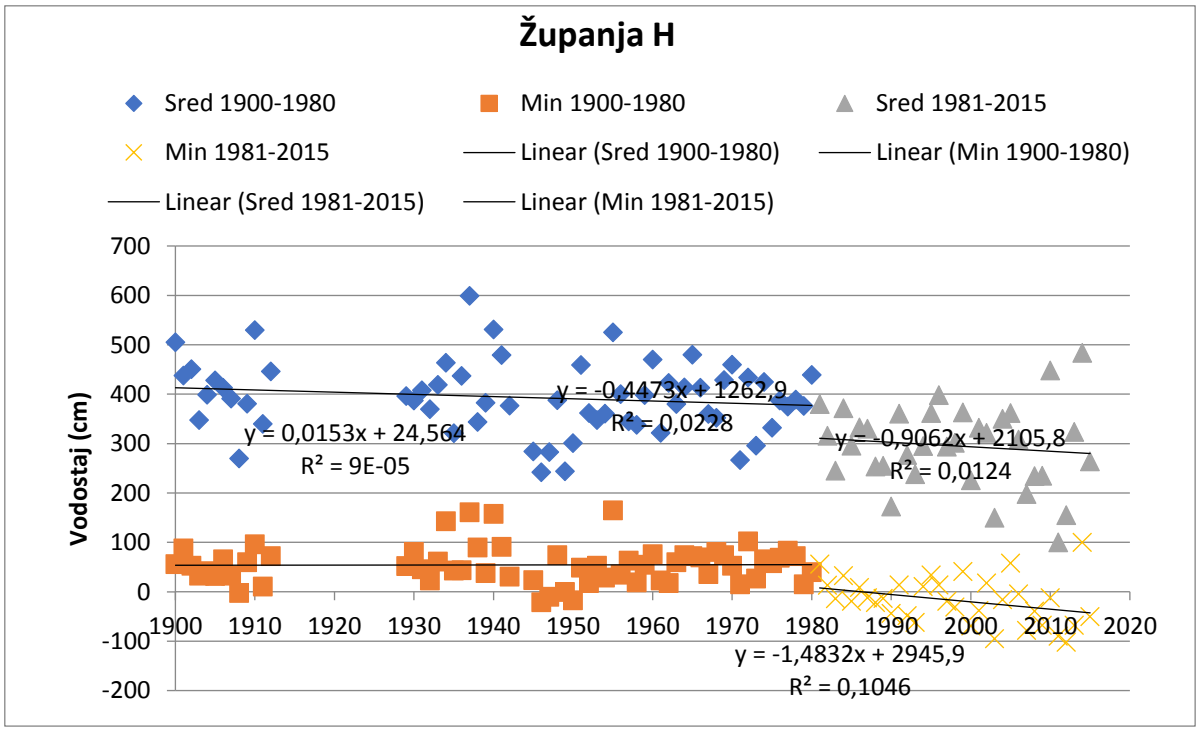
Iz prikazanih podataka je evidentno da su se na slivu rijeke Save dogodile promjene, koje su uzrokovale sniženja prosječnih i minimalnih vodostaja i protoka na postajama Slavonski Brod i Županja, kao i sniženje prosječne godišnje koncentracije nanosa na postaji Slavonski Brod. Te promjene se mogu povezati sa opsežnim hidrotehničkim radovima na slivu, koji su najvećim dijelom dovršeni do 1980.-tih godina. Međutim, od 1981. do danas ne postoje statistički značajni trendovi, tako da se hidrološko stanje može ocijeniti kao stabilno te je **projicirano buduće stanje generalno jednako postojećem stanju.**



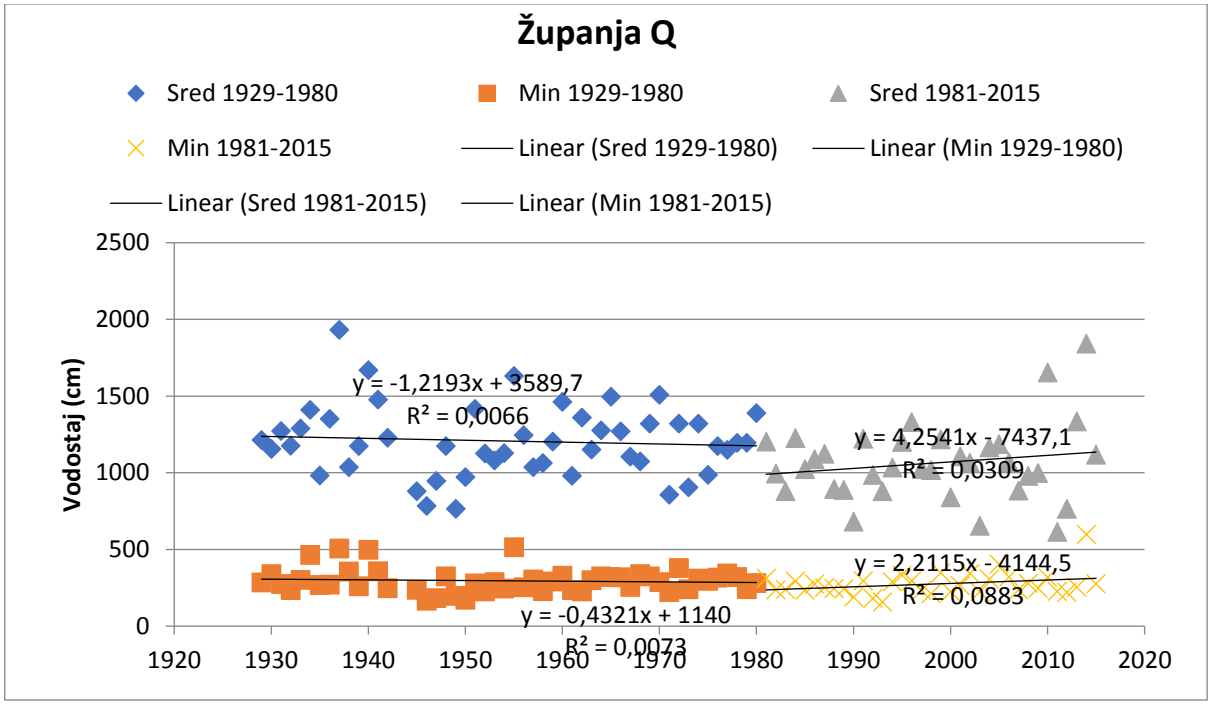
sl. 6.3.25: Analiza trendova za vodostaje na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.



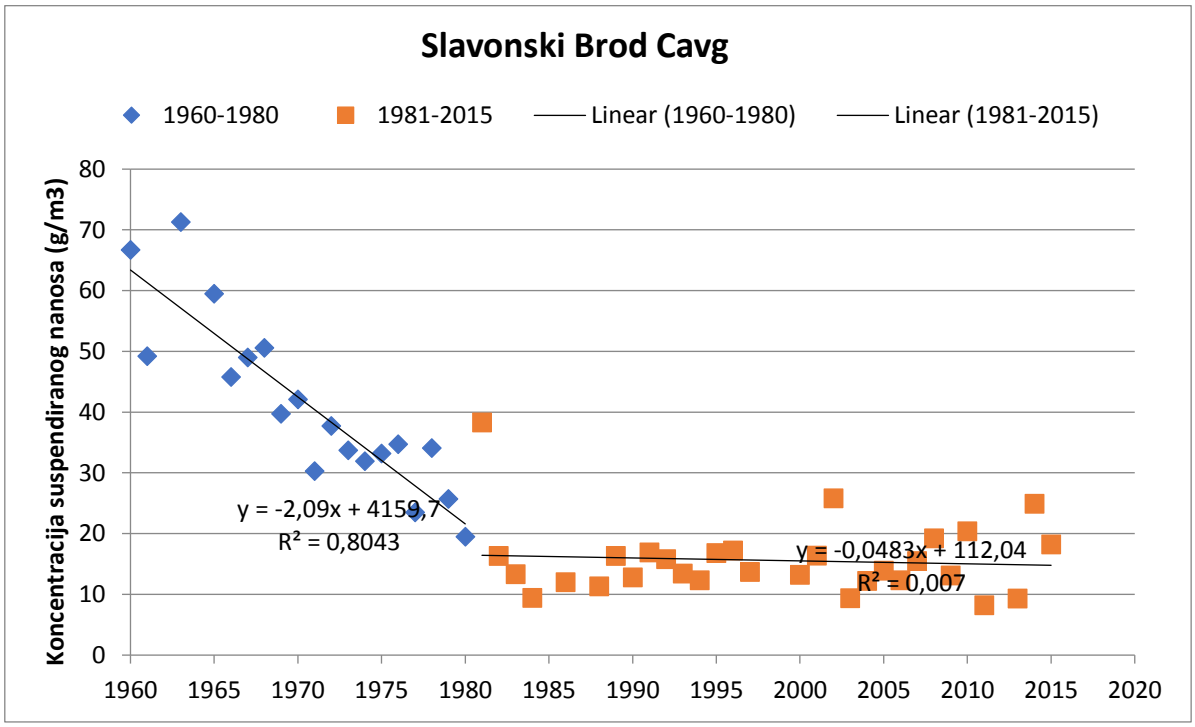
sl. 6.3.26: Analiza trendova za protoke na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.



sl. 6.3.27: Analiza trendova za vodostaje na vodomjernoj postaji Županja.



sl. 6.3.28: Analiza trendova za protoke na vodomjernoj postaji Županja.



sl. 6.3.29: Analiza trendova za prosječnu godišnju koncentraciju suspendiranog nanosa na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.

tab. 6.3.19: Analiza trendova za vodostaje na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.

	Havg	1900-2015	1900-1980	1981-2015	Hmin	1900-2015	1900-1980	1981-2015
Broj opažanja	N	109	74	35	N	109	74	35
Prosjek	mu	290.55	316.15	236.43	mu	18.70	32.00	-9.43
Standardna devijacija	sig	74.53	63.63	67.14	sig	35.41	29.27	30.71
Nagib linije trenda	a	-1.064	-0.455	-0.269	a	-0.579	-0.274	-0.592
Sjecište linije trenda	b	2375	1200	774	b	1154	563	1174
Koeficijent determinacije	R2	0.221	0.028	0.002	R2	0.290	0.048	0.039
Parametar za t-test	t	5.510	1.437	0.236	t	6.616	1.899	1.158
Kritična vrijednost parametra t	tcrit	1.982	1.993	2.032	tcrit	1.982	1.993	2.032
Ocjena stacionarnosti (nesignifikantnosti trenda)	stac	NE	DA	DA	stac	NE	DA	DA

tab. 6.3.20: Analiza trendova za protoke na vodomjernoj postaji Slavonski Brod..

	Qavg	1926-2015	1926-1980	1981-2015	Qmin	1926-2015	1926-1980	1981-2015
Broj opažanja	N	90	55	35	N	90	55	35
Prosjek	mu	972.18	1018.42	899.52	mu	237.66	250.07	218.15
Standardna devijacija	sig	210.06	193.51	217.10	sig	60.49	59.26	57.97
Nagib linije trenda	a	-1.867	-1.230	5.075	a	-0.522	-0.314	0.953
Sjecište linije trenda	b	4650	3421	-9240	b	1265	864	-1685
Koeficijent determinacije	R2	0.054	0.010	0.057	R2	0.051	0.007	0.028
Parametar za t-test	t	2.239	0.745	1.417	t	2.169	0.621	0.981
Kritična vrijednost parametra t	tcrit	1.987	2.005	2.032	tcrit	1.987	2.005	2.032
Ocjena stacionarnosti (nesignifikantnosti trenda)	stac	NE	DA	DA	stac	NE	DA	DA

tab. 6.3.21: Analiza trendova za vodostaje na vodomjernoj postaji Županja.

	Havg	1900-2015	1900-1980	1981-2015	Hmin	1900-2015	1900-1980	1981-2015
Broj opažanja	N	98	63	35	N	98	63	35
Prosjek	mu	358.08	392.95	295.31	mu	28.67	54.32	-17.49
Standardna devijacija	sig	89.02	71.70	83.22	sig	54.17	38.84	46.99
Nagib linije trenda	a	-1.317	-0.447	-0.906	a	-0.876	0.015	-1.483
Sjecište linije trenda	b	2944	1263	2106	b	1748	25	2946
Koeficijent determinacije	R2	0.233	0.023	0.012	R2	0.279	0.000	0.105
Parametar za t-test	t	5.407	1.194	0.645	t	6.091	0.074	1.964
Kritična vrijednost parametra t	tcrit	1.985	1.999	2.032	tcrit	1.985	1.999	2.032
Ocjena stacionarnosti (nesignifikantnosti trenda)	stac	NE	DA	DA	stac	NE	DA	DA

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

tab. 6.3.22: Analiza trendova za protoke na vodomjernoj postaji Županja.

	Qavg	1929-2015	1929-1980	1981-2015	Qmin	1929-2015	1929-1980	1981-2015
Broj opažanja	N	85	50	35	N	85	50	35
Prosjek	mu	1146.98	1206.10	1062.51	mu	286.52	295.24	274.06
Standardna devijacija	sig	246.13	229.16	247.98	sig	77.06	77.17	76.27
Nagib linije trenda	a	-2.370	-1.219	4.254	a	-0.298	-0.432	2.211
Sjecište linije trenda	b	5822	3590	-7437	b	874	1140	-4144
Koeficijent determinacije	R2	0.059	0.007	0.031	R2	0.009	0.007	0.088
Parametar za t-test	t	2.275	0.566	1.026	t	0.890	0.595	1.788
Kritična vrijednost parametra t	tcrit	1.989	2.009	2.032	tcrit	1.989	2.009	2.032
Ocjena stacionarnosti (nesignifikantnosti trenda)	stac	NE	DA	DA	stac	DA	DA	DA

tab. 6.3.23: Analiza trendova za prosječnu godišnju koncentraciju suspendiranog nanosa na vodomjernoj postaji Slavonski Brod.

	Cavg	1960-2015	1960-1980	1981-2015
Broj opažanja	N	49	19	34
Prosjek	mu	25.43	40.96	13.30
Standardna devijacija	sig	15.87	14.11	7.09
Nagib linije trenda	a	-0.768	-2.090	0.134
Sjecište linije trenda	b	1552	4160	-254
Koeficijent determinacije	R2	0.613	0.804	0.039
Parametar za t-test	t	8.636	8.360	1.134
Kritična vrijednost parametra t	tcrit	2.010	2.095	2.034
Ocjena stacionarnosti (nesignifikantnosti trenda)	stac	NE	NE	DA

Statističke analize hidroloških trendova na predmetnom području za razdoblje od 1981. godine pokazuju da trendovi promjena prosječnih i minimalnih protoka i vodostaja na postajama Slavonski Brod i Županja, kao i prosječnih godišnjih koncentracija suspendiranog nanosa na postaji Slavonski Brod, nisu statistički signifikantni, tako da se procjenjuje da je buduće bazno hidrološko stanje jednako postojećem stanju.

Temeljem dostupnih podataka i procjena u Studiji su prikazani rezultati jednodimenzionalnog modela za pronos nanosa na dionici rijeke Save duljine 104 km od Slavonskog Broda (rkm 371) do Županje (rkm 267), što predstavlja šire promatrano područje, a provedene analize su izrađene za varijante „bez projekta“ (poglavlje 3.3) i „sa projektom“ (poglavlje 4.1.3.1).

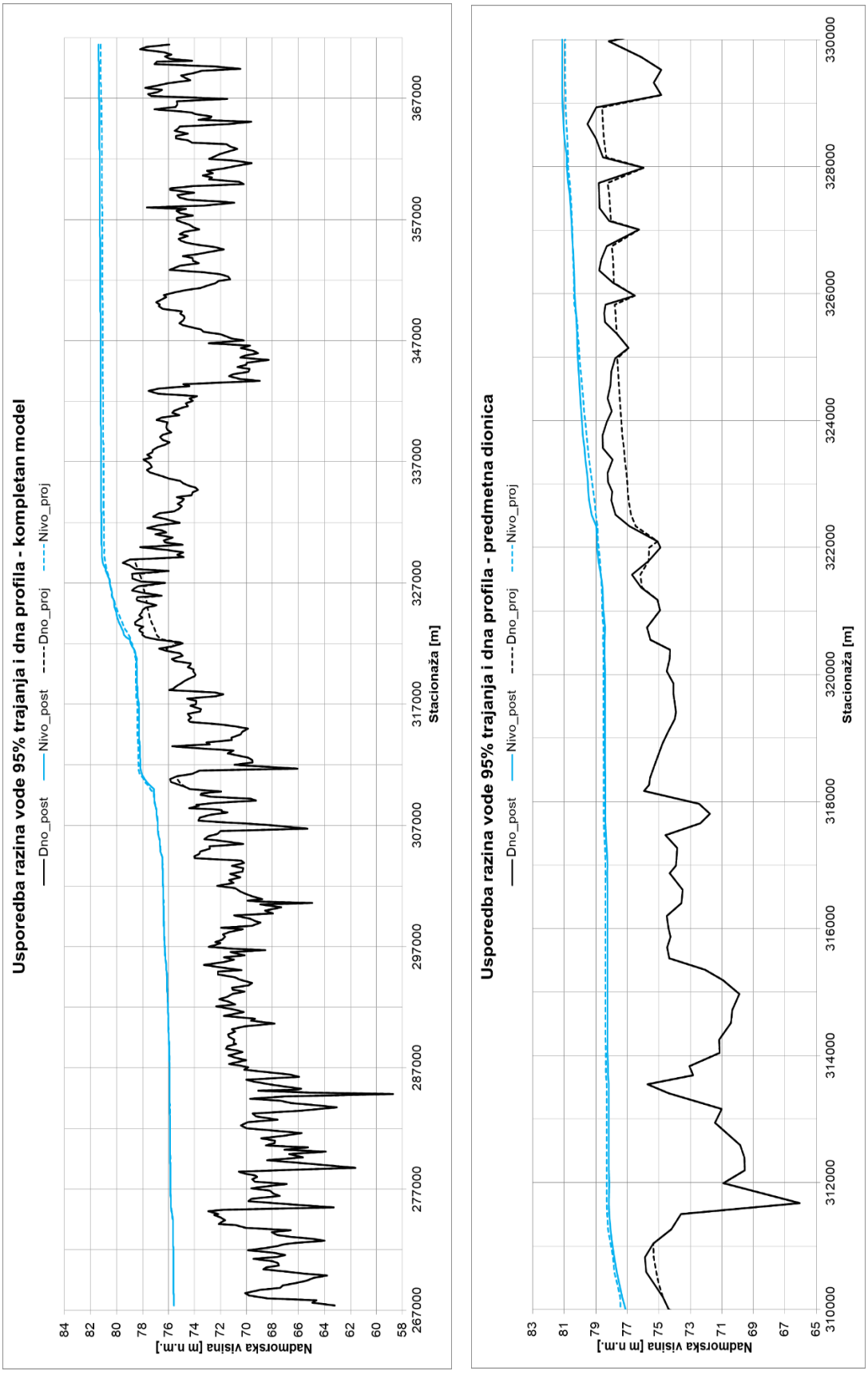
Rezultati provedenog modela pokazuju generalni trend erozije na širem promatranom području, odnosno na dionici rijeke Save od Slavonskog Broda do Županja. Provedene analize ukazuju da na globalnoj razini predviđeni zahvati neće nepovoljno utjecati na trendove erozije. Na užem području, odnosno na području predmetnog zahvata i to prvenstveno na uzvodnoj dionici od rkm 329-320, temeljem dostupnih podataka procjenjuje se da je riječno dno sačinjeno od petrificiranog sedimenta otpornog na eroziju, tako da se na ovoj pod dionici predmetnog zahvata ne očekuje erozija. Za nizvodnu dionicu odnosno od rkm 312 do rkm 310 **očekuje se erozija u rangu varijante kao i bez „bez projekta“, što znači sa predmetnim zahvatom neće doći do dodatnog produbljivanja korita.** Rezultati kvalitativnog

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

hidromorfološkog modela upućuju na generalni **blagi trend erozije na široj dionici, reda veličine od 0,5 cm do 1 cm/god**.

1D hidraulički model šireg promatranog područja unutar kojeg se nalaze obje dionice planiranog zahvata (dionica rijeke Save od Slavonskog Broda do Županjem; sl. 6.3.30) ukazuje na minimalni utjecaj planiranog zahvata na postojeće razine niskih voda (protoci 95 % trajanja).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 6.3.30: Usporedba razina malih voda modela postojećeg i projektnog stanja (uključuje obje dionice zahvata). Lijevo - cijeli model; desno - uže područje zahvata.

Mogući utjecaji zahvata na razine podzemnih voda šireg promatranog područja opisani su u poglavlju 6.3.1 te u poglavlju 4.3.1., gdje je zaključeno da neće imati značajan utjecaj na razine podzemnih voda.

Sukladno provedenim hidrološkim analizama i 1D hidrauličkim modelom, planirani zahvat neće imati značajni negativni utjecaj na razine površinskih voda, pa tako niti značajan negativan kumulativan utjecaj s postojećim zahvatima.

Sukladno gore provedenim analizama, zahvat neće imati značajan utjecaj niti na promjene razina podzemnih voda šireg promatranog područja što je vidljivo iz modela prikazanog u poglavlju 4.3.1. ove studije, pa tako niti značajan negativan kumulativan utjecaj s postojećim zahvatima.

Svi planirani zahvati koji bi mogli imati kumulativni utjecaj s predmetnim zahvatom trebat će u svojim analizama objediniti i potencijalne utjecaje s ovim zahvatom.

Izgradnja različitih vodnih građevina često za posljedicu ima širenje stranih, invazivnih vrsta (biljke, mekušci, rakovi, ribe), što je općenito, zbog povezanosti Save sa širim slivom Dunava i Crnog mora, nemoguće izbjeći. Nesumnjivo je da će uređenje plovnog puta (stvaranje novih ekoloških niša) i povećanje riječnog prometa (povećano otvaranje novih načina širenja), otvoriti nove mogućnosti za širenje invazivnih vrsta. Unatoč tome, stvaranje novih ekoloških niša (pera) samo je privremenog karaktera, pridržavanjem mjere ublažavanja br.2, koja se odnosi na izvedbu pera na način da između različitih frakcija kamenja nema pukotina, (da nije rastresito) koja su pogodna staništa za invazivne vrste riba i beskralješnjaka. Površinske neravnine će se već nakon prvih većih voda zapuniti riječnim nanosom. Na taj će se način negativni utjecaji svesti na prihvatljivu razinu. Naime, prirodnim zapunjavanjem pera vučenim i suspendiranim sedimentom, smanjit će s vremenom raspoloživost tih, novostvorenih niša, a budući da planirana pera nisu ukorijenjena omogućit će se i pronos nanosa između pera i obale, kao i prolaz ribama.

Prilikom ocjene kumulativnog utjecaja planiranog zahvata na ciljeve očuvanja ekološke mreže, u vidu zaposjedanja pogodnih staništa za ciljne vrste, razmatrani su zahvati koji su već izvedeni / izvode se ili se planiraju izvesti na području ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311), a čijom će izgradnjom doći do trajnog zaposjedanja korita rijeke Save.

U tablici 1 u Dodatku 4 ove Studije dan je pregled postojećih i planiranih zahvata, za koje su provedeni postupci Prethodne ocjene i/ili Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku, a koji se nalaze na područje ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311), a sve sukladno dostupnim podacima Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (https://hrpres.mzoe.hr/s/ZZrHM3qgeJTd38p?path=%2F) – zahvati pod rednim brojevima 1 do 24, koji su prikazani na slikama ispod tablice 1. (također u Dodatku 4). U tablici su dani i zahvati koji su prostorno prikazani na Internet portalu Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine (https://ispu.mgipu.hr/), a koji se nalaze na navedenom području ekološke mreže – zahvati pod rednim brojevima 25, 26 i 27.

Izgradnjom planiranih zahvata, koji se nalaze u koritu, kao što su: obaloutvrde, mostovi, i dr. (tablica 1, dodatak 4) doći će do trajnog zaposjedanja oko 0,47 ha korita rijeke Save koje je prekriveno **pjeskovitim sedimentom**. Izgradnjom pera planiranih ovom Studijom na predmetnim dionicama trajno će zaposjesti oko 0,314 ha pjeskovitog sedimenta, što znači da će se kumulativno zaposjesti ukupno oko 0,784 ha pjeskovitog sedimenta rijeke Save. Kao što je prethodno navedeno, pijesak je dominantna frakcija na oko 616,1 ha toka rijeke Save na

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

ovom području ekološke mreže, iz čega se može izračunati da izgradnja pera na dionicama od rkm 329+000 do rkm 315+000 i od rkm 312+200 do rkm 300+000 sa drugim zahvatima u koritu rijeke Save kumulativno trajno utječe na oko 0,13 % pješčanog sedimenta na području ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311).

Pješčani sediment pogodno je staništa za dunavsku paklaru (*Eudontomyzon vladykovi*), vijuna (*Cobitis elongatoides*), prugastog balavca (*Gymnocephalus schraetser*), bjeloperajnu krkušu (*Romanogobio vladykovi*), kao i bolena (*Aspius aspius*), velikog vretenca (*Zingel zingel*) i velikog vijuna (*Cobitis elongata*) za koje je osim pješčanog sedimenta pogodno stanište i šljunkoviti sediment.

Izgradnjom zahvata kao što su mostovi, obaloutvrde, pristaništa, sanacija obale i dr. (tablica 1, dodatak 4), doći će do trajnog zaposjedanja oko 13,14 ha korita prekrivenog **šljunkovitim sedimentom** što predstavlja utjecaj na ciljne vrste koje nastanjuju šljunkoviti sediment u koritu rijeke Save. Na području ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311), kao što je prethodno navedeno, šljunak je dominantna frakcija na površini od oko 4240,6 ha. Izgradnjom planiranih pera na predmetnim dionicama trajno će zaposjesti oko 0,871 ha šljunkovitog sedimenta, što znači da će se kumulativno zaposjesti ukupno oko 15,381 ha šljunkovitog sedimenta rijeke Save, što kumulativno dovodi do trajnog zaposjedanja u koritu rijeke Save na oko 0,33 % šljunkovitog sedimenta na ovom području ekološke mreže.

Šljunkoviti sediment pogodno je staništa za malog vretenca (*Zingel streber*), ploticu (*Rutilus virgo*) te bolena (*Aspius aspius*), velikog vretenca (*Zingel zingel*) i velikog vijuna (*Cobitis elongata*) za koje je osim šljunkovitog sedimenta pogodno stanište i pješčani sediment.

U procjenu kumulativnog utjecaja predmetnog zahvat sa planiranim hidroelektranama, u obzir su uzete HE Drenje i HE Sisak, pošto se one planiraju graditi na području ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311), a za navedene su provedeni postupci Prethodne ocjene i/ili Glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu. Pošto izgradnjom predmetnog zahvata neće doći do longitudinalnog prekida toka, što je jedan od glavnih utjecaja hidroelektrana na vodotocima, s tog aspekta ne može se govoriti o kumulativnom utjecaju.

Međutim, izgradnjom navedenih hidroelektrana doći će do trajnog zaposjedanja dijela korita rijeke Save koje predstavlja pogodno stanište za ciljne vrste područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) i sa tog aspekta je moguć kumulativan hidroelektrana sa predmetnim zahvatom na ciljeve očuvanja navedenog područja ekološke mreže.

Prema analizi sedimenta u koritu rijeke Save, izgradnjom HE Drenje, u koritu rijeke Save će doći do trajnog zaposjedanja oko 1,37 ha šljunkovitog dna, dok će izgradnjom HE Sisak doći do trajnog zaposjedanja oko 1,95 ha pjeskovitog dna.

Iz navedenih izračuna, može se zaključiti da planirani zahvat kumulativno sa ostalim zahvatima neće predstavljati značajan utjecaj na ciljeve očuvanja području ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) u vidu trajnog zaposjedanja staništa pogodnih za ciljne vrste, pošto će skupno doći do trajnog zaposjedanja oko 0,39 % pjeskovitog i oko 0,36 % šljunkovitog sedimenta, što je manje od 1% pogodnih staništa za ciljne vrste, kako za one koje nastanjuju samo šljunkoviti ili samo pjeskoviti sediment, tako i za one koje nastanjuju oba navedena tipa sedimenta.

Zahvati koji se odnose na uklanjanje nanosa, odnosno vađenje sedimenta iz korita rijeke Save, a koji su navedeni u tablici 1 u Dodatku 4 ove SUO) predstavljaju privremen utjecaj na ciljeve očuvanja te kao takvi neće sa planiranim zahvatom značajno kumulativno utjecati na ciljeve

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

očuvanja području ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) u vidu trajnog zaposjedanja pogodnih staništa.

Iskop nanosa za potrebe poboljšanje plovnosti rijeke Save na predmetnim dionicama neće imati kumulativan utjecaj s dosadašnjim aktivnostima uklanjanja sedimenta na pronos nanosa rijeke jer će se postupati u skladu sa Stručnim smjernicama – Upravljanje rijekama (HAOP, 2015.), odnosno nanos će se premjestiti na uzvodne dionice Save u područje većih depresija čime se omogućuje uključivanje tih količina u dinamiku pronosa nanosa, što je predviđeno i mjerama ublažavanja u ovoj Glavnoj ocjeni.

Riječni promet može utjecati na ekosustav Save iz više razloga:

- plovni put je potrebno održavati na razini prihvatljivoj za prometovanje,
- povećanjem prometa povećava se mogućnost akcidenata,
- povećanje prometa donosi stalni pritisak na riječne vrste, ovisno o životnom ciklusu.

Neosporno je da uređenje savskog plovnog puta u IV. klasi plovnosti podrazumijeva i povećanje riječnog prometa kao temeljnog, ekonomskog cilja investicije. Neosporno je i da će ga, uz njegovo početno uređenje, trebati i održavati plovnim. Učinak povremenog održavanja plovnog puta (zbog već sada izrazito smanjenog pronosa vučenog nanosa), biti će malog obima i gotovo zanemariv. Također je neosporno da će razvojem plovnog puta promet postupno rasti. Pri tom porastu javit će se i dodatni, kumulativni učinci na ekosustav Save. Prije svega izraženi kroz povećan učinak na živi svijet uzrokovan stalnim unošenjem nemira (onečišćenje energijom) u ekosustav, ali i porastom opasnosti od povremenih, akcidentnih događaja (akcidentno onečišćenje, širenje invazivnih vrsta). Onečišćenje energijom (propulzija, valovi), a u svjetlu razvoja plovnog puta nije moguće izbjeći, no pridržavanjem mjera zaštite i očuvanja voda u skladu s Okvirnom direktivom o vodama EU, a koje su propisane u ovoj Studiji ti negativni utjecaji će se svesti na prihvatljivu razinu.

Akcidentne situacije moguće je u najvećoj mjeri izbjeći pridržavanjem propisa o obavljanju različitih djelatnosti vezanih uz korištenje plovnog puta (navigacija, istovar/utovar, ispuštanje kaljužnih i sanitarnih voda). Primjerice, članak 27. Uredbe o tehničko-tehnološkim uvjetima za luke i uvjetima sigurnosti plovidbe u lukama i pristaništima unutarnjih voda (NN 32/09) preventivno se propisuje da su (1) plovila hrvatske državne pripadnosti dužna postupati s otpadom, koji nastaje u tijeku plovidbe, sukladno odredbama hrvatskih propisa koji uređuju postupanje s neopasnim i opasnim otpadom, (2) plovila strane državne pripadnosti dužna su postupati s otpadom koji nastaje u tijeku plovidbe na način koji je siguran za zdravlje putnika i okoliš, te da je (3) svako plovilo dužno predati u luci otpad koji je nastao prilikom redovnog korištenja tijekom plovidbe od luke isplovljenja do luke uplovljenja.

Za stvarne akcidentne događaje postoji Državni plan za zaštitu voda te niz planova intervencija **u zaštiti** okoliša, od državne, preko županijske do gradske/općinske razine te Operativnih planova intervencije u zaštiti okoliša pravnih i fizičkih osoba čija djelatnost predstavlja stvarnu ili potencijalnu opasnost te može izazvati iznenadni događaj, temeljnih na APELL procesu (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level).

Zaključak

Sliv rijeke skuplja i transportira vodu, sediment, organsku tvar te nutrijente iz gornjih dijelova prema ušću. To je vrlo dinamičan proces koji rezultira promjena u morfologiji riječnog sustava implicirajući masivni transport sedimenta i geografsku povezanost između vrsta i ekosustava (Willett i sur., 2014). Iz gore navedenog opisa postojećih zahvata i aktivnosti na rijeci Savi te

opisa zahvata, vidljivo je da većina mogućih negativnih utjecaja po biološku raznolikost i ekološku stabilnost područja ekološke mreže **HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice** već postoji.

Stoga predviđena gradnja vodnih građevina, većine pera koji nisu ukorijenjeni u obalu i koji su u dekliniranom položaju (položaj pera u smjeru tečenja vode), a četiri koja su ukorijenjena u obalu imat će otvore za ribe i sediment kao ne bi došlo do fragmentacije staništa na mikrolokacijama ukorijenjenih pera, neće imati izrazitih kumulativnih utjecaja sa do sada provedenim regulacijskim aktivnostima rijeke Save, posebice što se ne predviđa dodatno skraćivanje toka Save, niti dodatno uklanjanje riječnog nanosa iz korita, nego njegovo premještanje na lokacije koje imaju veće dubine i koje se nalaze uzvodno od planiranih lokacija pera, sukladno Stručnim smjernicama – Upravljanje rijekama (HAOP, 2015.) i mjerama predviđenim ovom Glavnom ocjenom.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.4 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu

Kako bi se sve potencijalne ugroze svele na minimum, te zaštitila flora i fauna na području utjecaja tijekom izvođenja radova i nakon završetka radova potrebno je poduzeti određene mjere prevencije, predostrožnosti i zaštite.

6.4.1 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu tijekom daljnje razrade projektne dokumentacije

1. Četiri (4) deklinirajuća ukorijenjena pera na uzvodnoj dionici, odnosno na desnoj obali između rkm 328 i 329, treba projektirati s otvorom (uleknućem) u peru. Otvori izvesti tako da imaju širine cca 1/3 duljine pera (oko 50 m),.[4] da su udaljeni cca 1/3 duljine pera (oko 50 m) od obale, s kotom cca 1 m ispod kote krune pera.

6.4.2 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu tijekom izvođenja radova

2. Prilikom izrade pera osigurati što bolje prijanjanje kamenja kako bi se formirale što manje pukotine koje pogoduju širenju invazivnih stranih vrsta (ponto-kaspijskim glavočima i invazivnim rakušcima).

3. Radove uklanjanja nanosa sa trase plovnog puta i izgradnje pera ne izvoditi u razdoblju od 15. ožujka do 20. kolovoza tijekom reprodukcije i ranog razvoja riblje mlađi. Iznimno u razdoblju od 15. srpnja do 20. kolovoza moguće je izvoditi radove uz praćenje osnovnih fizikalnih i fizikalno-kemijskih pokazatelja i uz postupanje u skladu s rezultatima mjerenja na način koji je propisan programom praćenja stanja.

4. Neposredno prije početka ikakvih radova u vodi, stručnjak malakolog treba prikupiti eventualno prisutne jedinke obične lisanke (*U. crassus*) na području izgradnje pojedinog pera, te u najkraćem mogućem roku premjestiti ih na pogodne lokacije uzvodnije od dionice na kojem se provode radovi. Kod odabira lokacije na koju se jedinke premještaju voditi računa o odgovarajućem nagibu obale i tipu sedimenta/supstrata. Važno je da premještene jedinke ne budu izložene predatorima i da u blizini lokacije ne bude izvora onečišćenja. Stručnjak malakolog treba uz prikupljanje obične lisanke (*U. crassus*) obratiti pozornost i na jedinke drugih velikih slatkovodnih školjaka (*Anodonta*) i u slučaju nailaska vratiti ih u vodu uzvodno od dionice izvođenja radova, jer su važni za mrijest ciljne vrste ribe gavčice koja u njihovu plaštanu šupljinu odlaže svoju ikru.

[4] Ovakva izvedba pera je preporučena sukladno Inland Navigation Channel Training Works (ASCE Task Committee of the Waterways Committee of the Coasts, Oceans, Ports, and Rivers Institute (COPRI); https://www.engr.colostate.edu/~pierre/ce_old/classes/ce717/MOP%20Inland_Navigation_ASCE%20FINAL%20DRAFT.pdf). U poglavlju 10, Environmental Design, navode se vrste pera, uključujući pera sa otvorima (10.2 Notched dikes) i neukorijenjena pera (10.3 Rootless dike). U potpoglavlju „Pera s otvorima/urezima“ (Notched dikes), prikazana je skica pera s otvorom odnosno urezom. Nadalje, navode se primjeri uspješne primjene na rijeci Mississippi (na područjima distrikta St. Louis, Missouri i distrikta Vicksburg, Mississippi), te zaključci bioloških evaluacija – da su navedeni otvori doprinijeli povećanju raznolikosti akvatičkih beskralježnjaka kao i ribljih zajednica te da kroz primjenu ovakvih vrsta pera ciljevi poboljšanja riječnog kanala i ciljevi zaštite okoliša mogu biti uspješno kombinirani.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

5. Uklonjeni sediment iz Save zabranjeno je trajno ili privremeno odlagati na savsku obalu, već ga izvođač radova treba razmjestiti unutar korita Save na mjesta povećanih depresija definirana Idejnim rješenjem (između 333+120 i rkm 335+480 i između rkm 343+350 i rkm 346+520) i to u maksimalnoj širini od 50 do 60 m.

6. Nositelj zahvata i izvođač radova dužni su imenovati odgovorne osobe te putem odgovornih osoba osigurati poštivanje mjera zaštite prirode. Podatke o odgovornim osobama (ime i prezime, kontakt broj telefona) kao i podatke o terminu početka i završetka planiranih radova tj. dinamici izvođenja pojedine faze radova nositelj zahvata dužan je dostaviti Državnom inspektoratu – Sektoru za nadzor zaštite prirode, Službi inspekcijskog nadzora zaštite prirode -Kontinentalna Hrvatska, koja provodi i pregled izvršenih radova.

7. U slučaju bilo kakvih nepredviđenih ili neželjenih situacija obvezno obavijestiti Državni inspektorat – Sektor za nadzor zaštite prirode, Službu inspekcijskog nadzora zaštite prirode-Kontinentalna Hrvatska, kao i javnu ustanovu za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima pripadajuće županije i nadležno Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.

8. Iza svakog trećeg ili četvrtog pera, položiti trupce mrtvih stabala na način da se pričvrste za dno (pomoću drvenih pilota i/ili ankera sa teretom), kako bi se stvorila moguća povoljna mjesta za zaštitu, sklonište i mogući mrijest riba. Položaj trupaca na pojedinoj mikrolokaciji obaviti u dogovoru sa stručnjakom ihtiologom. Ukoliko su mrtva stabla većeg pomjera samo dva stabla (promjer 30-40 cm), a ukoliko su stabla manja (promjer 20-30 cm), povezati tri do četiri stabla zajedno.

9. Tijekom uklanja i pohrane sedimenta u rijeku kontinuirano osigurati ihtiološki nadzor.

10. Nije dopušteno uklanjanje nanosa sa trase plovnog puta pri najnižim (minimalnim) vodostajima.

11. Produbljivanje korita i uklanjanje sedimenta provoditi samo u djelu korita (gledajući njegov profil) koji je predviđen kao plovni put.

12. Na teglenice koje će prevoziti uklonjeni sediment, kod odlaganja istog u uzvodne dionice obavezno imati elektrode koje će slabom strujom tjerati ribu.

13. Ukoliko se nizvodno od iskopa uoči ugibanje riba, trenutno prekinuti radove te o tome obavijestiti Državni inspektorat. Sektor za nadzor zaštite prirode. Službu inspekcijskog nadzora zaštite prirode - Kontinentalna Hrvatska.

6.4.3 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata za ekološku mrežu nakon izgradnje i tijekom korištenja zahvata

14. Kontrolirati i održavati jednom godišnje položene trupce koji su postavljeni i fiksirani između pojedinih pera, a služe kao potencijalna mjesta zaštite, skloništa i moguća mjesta za mrijest riba. Ukoliko će položeni trupci predstavljati problem u smislu ubrzanog stvaranja kopnenog staništa radi povećane sedimentacije oko njih, u tom slučaju će stabla biti potrebno ukloniti.

15. Kod neukorijenjenih pera provesti monitoring sedimentacije na području između korijena pera i obale, a kod ukorijenjenih u prolazu za ribe i sediment, te monitoring

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

sedimentacije između pera (neukorijenjenih i ukorijenjenih) i potencijalni gubitak vodenog staništa, jednom godišnje pri najnižim vodostajima. Ovaj monitoring sedimentacije kontinuirano pratiti kroz cijelo vrijeme korištenja zahvata, te ukoliko bude potrebno višak sedimenta ukloniti i premjestiti unutar korita na mjesta veće depresije.

16. Nakon prolaska vodnog vala velikih voda terenski utvrditi je li došlo do značajnog zapunjavanja prostora između pera (neukorijenjenih i ukorijenjenih), između korijena pera i obale te kod ukorijenjenih pera provjeriti prolaznost otvora unutar pojedinog pera, te po potrebi ukloniti sediment koji bude prisutan, na način da se premjesti u uzvodne veće depresije.

17. U slučaju da se monitoringom utvrdi nakupljanje sedimenta kod neukorijenjenih pera između korijena pera i obale te nakupljanja sedimenta između pojedinih pera (četiri ukorijenjena i ostala neukorijenjena) u količini da bi moglo doći do prekida prolaza riba između korijena pera i obale, odnosno gubitka vodenog staništa između pojedinih pera, taj se sediment treba redovito uklanjati i vraćati u korito uzvodno od zahvata plovnom mehanizacijom u razdoblju od 20. kolovoza do 15. ožujka.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.5 Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže

6.5.1 Program praćenja osnovnih fizikalnih i fizikalno-kemijski pokazatelja u vodi prije i tijekom izgradnje

Prije početka radova i za vrijeme izvođenja radova koji se odnose na uklanjanje sedimenta i njegovo odlaganje na uzvodne dionice, pratiti osnovne fizikalne i fizikalno-kemijske pokazatelje u vodi: vodostaj i protok, te temperaturu vode, količinu otopljenog kisika, turbiditet. S mjerenjima treba započeti tjedan dana prije početka radova, a potrebno ih je obavljati svaki dan u tjednu prije početka radova, te svaki dan tijekom izvođenja radova: mjerenja se obavljaju na lokaciji izvođenja radova te na 4 točke nizvodno od lokacije radova i to 100 m, 200 m, 400 m i 1000 m nizvodno. Mjerenja treba provoditi ovlašteni laboratorij.

Ukoliko tijekom izvođenja radova na uklanjanju sedimenta i tijekom odlaganja sedimenta na uzvodne dionice količina kisika padne ispod 7,0 mg/l (ili ispod izmjerene količine kisika prije početka radova, ukoliko je niža od 7 mg/l) potrebo je obavijestiti nadležno upravno tijelo i stručno tijelo za zaštitu prirode radi ishođenja uputa o daljnjem postupanju.

Ukoliko tijekom izvođenja radova zahvata količina kisika padne ispod 5,0 mg/l potrebno je obustaviti radove i s novim radovima započeti tek nakon ponovne uspostave povoljnih uvjeta (vrijednost otopljenog kisika veća od 7 mg/l, odnosno vrijednosti koja je izmjerena prije početka radova, ukoliko je niža od 7 mg/l).

6.5.2 Program praćenja nakon izgradnje i tijekom korištenja zahvata

Program praćenja stanja ciljnih vrsta riba
Monitoringom pratiti mogućnost prolaza ciljnih vrsta riba, te riba domaćina ličinačkog stadija obične lisanke, tijekom svih sezona, na područjima gdje se nalaze neukorijenjena pera na dijelu između obale i korijena pera, osobito pri najnižim vodostajima.

Na području ukorijenjenih pera pratiti prolaznost u planiranom prolazu za ribe. Također kod ukorijenjenih pera pratiti razinu vode u planiranom prolazu za riba osobito u vrijeme niskih vodostaja.

Monitoringom ihtiofaune pratiti i učinkovitost mjere ublažavanja kojom je propisano polaganje trupaca mrtvih stabala među perima u svrhu stvaranja povoljnih mjesta za zaštitu, sklonište i mogući mrijest riba.

Praćenje (monitoring) provoditi u trajanju od pet (5) godina, od završetka svih radova, kroz sve sezone, od strane ovlaštene institucije tj. pravne osobe s ovlaštenjem za praćenje stanja ihtiofaune, sukladno Popisu ustanova koje obavljaju poslove u području slatkovodnog ribarstva (NN 107/05). Revizija monitoringa se obavlja nakon 5 godina.

Program praćenja stanja obične lisanke (*Unio crassus*)

- Koristiti povlačnu mrežu dredžu širine otvora 30 cm i promjera 5 mm. Mrežu povući na 5 mjesta uzdužnim transektima. Ovisno o koritu mreža se može povlačiti ispod ili iza prethodnog povlačenja (tj. ne trebaju potezi biti paralelni). Na odabranoj dionici rijeke postupak ponoviti na još dva mjesta.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- U plitkom djelu rijeke na lijevoj obali rijeke Save obavezno provesti uzorkovanje „kracer“ mrežom (25x25 cm) sa 3 poduzorkovanja. Pregledati 30 do 100 metara dužine toka pomoću akvaskopa (batiskopa) standardiziranim naporom od 0,5-1 metar u minuti

Podatke dostaviti Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja, koje treba temeljem dostavljenih podataka i utvrđenog stanja ihtiopopulacije utvrditi postoji li potreba za daljnjim praćenjem ili dodatnim mjerama zaštite područja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

6.6 Literatura

- Allan JD (1975) The Distributional Ecology and Diversity of Benthic Insects in Cement Creek, Colorado. Ecology 56: 1040-1053
- Alegro, A. (2013): Nacionalni programi za praćenje stanja očuvanosti vrsta u Hrvatskoj - 3150 prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion
- AQEM CONSORTIUM (2002) Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0, February 2002.
- Background Information on Invertebrates on the Habitats Directive and the Bern Convention - Part II - Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida
- Baras, E., Nindaba, J i J.C. Philippart (1995): Microhabitat used in a 0+ rheophilous cyprinid assemblage: quantitative assessment of community structure and fish density. Bull. Fr. Pêche Piscic. 337/338/339: 241 -247.
- Barkman, J., Doing, H., Segal, S. (1934): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse, Acta Botanica Neerlandica 13, 394–419
- Baudoin, J.M., Burgun, V., Chanseau, M., Larinier, M., Ovidio, M., Sremski, W., Steinbach, P. i Voegtle B. (2014): The ICE protocol for ecological continuity - Assessing the passage of obstacles by fish - Concepts, design and application
- Beisel JN, Usseglio-Polatera P, Moreteau JC (2000) The spatial heterogeneity of a river Bottom: a key factor determining macroinvertebrate communities. Hydrobiologia 422/423: 163-171.
- Belančić, A., Bogdanović, T., Franković, M., Ljuština, M., Mihoković, N., Vitas, B. (2008): Crvena knjiga vretenaca Hrvatske
- Bichoff A i Wolter C. (2001): Groyne-heads as Potential Summer Habitats for Juvenile Rheophilic Fishes in the Lower Oder, Germany. Limnologica 31, 17-26.
- Blair T.C. i McPherson J.G. (1999.): Grain-size and textural classification of coarse sedimentary particles. Journal of Sedimentary Research 69 (1): 6-19.
- Bogutskaya N.G., Stefanov, T., Naseka, A.M., Diripasko, O.A. (2019): A recent record of *Romanogobio antipai* (Actinopterygii, Cyprinidae, Gobioninae) from the Danube River in Bulgaria. ZooKeys 825: 105–122.
- Bojčić, C. i suradnici, Slatkovodno ribarstvo, JMN, Zagreb,1982
- Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3rd Edition. Springer-Verlag, Berlin
- Claude B. Renaud (2011): Lampreys of the world - An annotated and illustrated catalogue of lamprey species known to date
- Ćaleta, M., Buj. I., Mrakovčić, M., Mustafić, P., Zanella, D., Marčić, Z., Duplić, A., Mihinjač, T., Katavić, I. (2015): Hrvatske endemske ribe
- Ćaleta, M., 2007: Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save, doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet
- Dekić, Svjetlana, (2013): Utjecaj hidromorfoloških promjena srednjeg i donjeg toka rijeke Save na zajednicu mekušaca (Mollusca: Gastropoda, Bivalvia), diplomski rad
- Delić, A., Bučar, M., Jugović, D., Mihoci, I., Kučinić, M. (2009): New data on the distribution of Cobitis elongatoides Bãcescu & Maier, 1969 in Central Croatia with accompanying Ichthyofauna
- Duan X, Wang Z, Tian S (2008) Effect of streambed substrate on macroinvertebrate biodiversity. Frontiers of Environmental Science & Engineering in China 2(1): 122–128
- Duplić, A. (2008): Slatkovodne ribe, priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja
- Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
- Dušek, Jan: Monitoring programme for streber (Zingel streber)
- Erman DC, Erman NA (1984) The response of stream macroinvertebrates to substrate size and heterogeneity. Hydrobiologia 108: 75–82.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Euro+Med (2006-): Euro+Med PlantBase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity (http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/ [datum pristupa 1.3.2020.]
- European Commission (2018): Guidance on Inland waterway transport and Natura 2000, Sustainable inland waterway development and management in the context of the EU Birds and Habitats Directives
- Franković, M., Bogdanović, T. (2009): Vretenca, priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja
- Franković, M. (2009): Znanstvena analiza vrste vretenaca (Odonata) s Dodatka II Direktive o zaštiti divlje flore i faune
- (ur.) Froese R. i Pauly D. (2020): FishBase. www.fishbase.org (pristupljeno: veljača 2021.)
- Gui, F., Wang, P. i Wu, C. (2014): Evaluation approaches of fish swimming performance, Agricultural Sciences, 5: 106-113.
- Hynes HBN (1970) The Ecology of Running Waters. University of Toronto Press, Toronto, Canada
- Holčik J.; 1995., Rhodeus sericeus, Mihulovci petromyzontes a ryby osteichthyes, 208-215
- Reichard M.; 1998., A morphological comparison of riverine and oxbow bitterling populations with respect to allometric growth, Folia Zoologica, 47, 65-73
- International Sava River Basin Commission (2019.): Plan upravljanja rizicima od poplava u slivu rijeke Save.
- ICPDR (2010): Platina priručnik dobre prakse u održivom planiranju vodnih putova, 107 str.
- Kottelat, M. and J. Freyhof. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Comol, Svvitzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- Lake PS (2000) Disturbance, patchiness, and diversity in streams. Journal of the North American Benthological Society 19: 573–592.
- Lajtner, Jasna, Klobučar, Goran I. V., Crnčan, Petar, Kapetanović, Ivan, (2009): NATURA 2000, Rasprostranjenost vrste *Unio crassus* u Hrvatskoj
- Lechner, A., Keckeis H. i P. Humphries (2016.): Patterns and processes in the drift of early developmental stages of fish in rivers: a review. Reviews in Fish Biology and Fisheries 26, 471–489
- Lukić, Tomislav, Stanić-Koštroman, Svjetlana, Herceg, Nevenko: Stanje biološke raznolikosti rijeke Save kroz usporednu analizu utvrđenih vrsta Natura 2000 Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine, Zbornik radova II. Međunarodnog i VI. Hrvatskog znanstveno-stručnog skupa „Voda za sve“, Osijek, 2016.
- Mackay, R. J. 1992. Colonization by lotic rnacroinvertebrates: a review of processes and patterns. Can. 8 . Fish.Aquat. Sci. 49: 61 7-628..
- Mamcarz, A., Kujawa, R. i Kucharczyk, D. (2008): Boleń (Aspius aspius Linnaeus, 1758) monografia, Olsztyn
- Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj I., Ćaleta, M., Mustafić, P., Zanella D. (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske
- Mrakovčić M., Mustafić P., Jelić D., Mikulić K., Mazija M., Maguire I., Šašić Kljajo M., Kotarac M., Popijač A., Kučinić M., Mesić Z. (ur.) (2016): Projekt integracije u 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)
- Mrakovčić, M., Ćaleta, M., Mustafić, P., Marčić, Z., Zanella, D. i Buj, I. (2010): Izvješće za potrebu izrade prijedloga potencijalnih Natura 2000 područja - slatkovodne ribe. Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet. Biološki odsjek.
- Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J.-P., Raus, T., Čarni, A., Šumberová, K., Willner, W., Dengler, J., García, R.G., Chytrý, M., Hájek, M., Di Pietro, R., Iakushenko, D., Pallas, J., Daniëls, F.J.A., Bergmeier, E., Santos Guerra, A., Ermakov, N., Valachovič, M., Schaminée, J.H.J., Lysenko, T., Didukh, Y.P., Pignatti, S., Rodwell, J.S., Capelo, J., Weber, H.E., Solomeshch, A., Dimopoulos, P., Aguiar, C., Hennekens, S.M., Tichý, Lj. (2016) Vegetation of

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. Applied Vegetation Science 19 (Suppl. 1): 3-264
- O'Connor NA (1991) The effects of habitat complexity on the macroinvertebrates colonizing wood substrates in a lowland stream. Oecologia 85:504–512.
- O'Keeffe, J., , Marcinkowski, P., Utratna, M., Piniewski, M., Kardel, I., Kundzewicz, Z.W. & Okruszko, T. (2019). Modelling Climate Change's Impact on the Hydrology of Natura 2000 Wetland Habitats in the Vistula and Odra River Basins in Poland. Water, 11, 2191; doi:10.3390/w11102191
- Opačak, A., Jelkić, D., Ozimec, S., Lužanić, R., Tucak , Karolina (2019): Obilježja faune kralježnjaka – ihtiofauna na području rijeke Save od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312 do rkm 300 - sektorska studija, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
- Pavlinić,I., Đaković, M., Tvrtković, N., 2010: The atlas of Croatian bats (Chiroptera) Part I, Natura Croatica, vol.. 19 No 12 295–337
- Pinel-Alloul B, Méthot G, Lapierre L, Wilsie A (1996) Macroinvertebrate community as a biological indicator of ecological and toxicological factors in Lake Sauint-Francois (Québec). Environmental Pollution 91: 65–87.
- Protection of Biodiversity of the Sava River Basin Floodplains - Sites Important for Biodiversity along the Sava River (www.savariver.com)
- Popović, Josip. Gospodarenje ribolovnim vodama. Zagreb: Hrvatski športsko ribolovni savez, 2010.
- Prenz, Petra (2017): Reproduktivne preferencije gavčice, Rhodeus amarus (Bloch, 1872) prema školjkašima iz porodice Unionidae
- Reice SR (1980) The role of substratum in benthic macroinvertebrate microdistribution and litter decomposition in a woodland stream. Ecology 61(3): 580–590
- Robbinson et al., 1990: Seasonal colonization dynamics of macroinvertebrates in an Idaho stream;
- Robison H.W. i Buchanan T. M. (2020.) Fishes of Arkansas, 2nd ed; University of Arkansas Press
- Schmutz, S. i Mielach, C. (2013): Measures for ensuring fish migration at transversal structures; ICPDR - International Commission for the Protection of the Danube River.
- Schwarz, U. (2017): Bijela knjiga o Savi – sažetak – Rijeka Sava: ugroženost i potencijal za obnovu. FLUVIUS, Beč.
- Schwevers U. i Adam B. (2020): Fish Protection Technologies and Fish Ways for Downstream Migration, Springer, Switzerland.
- Selak, L. (2016): Biološke i ekološke značajke slatkovodnog školjkaša *Unio crassus* Philipsson, 1788, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, PMF, Biološki odsjek
- Smjernice za pripremu Planova upravljanja za Natura 2000 područja u Bosni i Hercegovini – sa indikativnim planovima upravljanja područjima Tišina, Orjen-Bijela gora i Vranica
- Specziár, András and Vida, A. (1995) Comparative study of Gymnocephalus cernuus (Linnaeus, 1758) and G. baloni Holcik & Hensel, 1974 (Pisces, Percidae). Miscellanea Zoologica Hungarica, 10. pp. 103-116. ISSN 0230-9017
- Suić, J., , Šarić, M., Homen, Z., Jahutka, I., Mišura, A. (2008): Gospodarski ribolov na slatkim vodama Republike Hrvatske u 2006. godini
- Stöckl, Katharina Bernadette, 2016: Defining the ecological niche of the thick-shelled river mussel Unio crassus - implications for the conservation of an endangered species
- Stručne smjernice - Upravljanje rijekama - Rezultat 2: Stručne smjernice za izabrane tipove zahvata s ciljem unaprjeđenja kvalitete OPEM-a, naročito za infrastrukturne zahvate i ostale javne zahvate, 2015
- Studija glavne ocjene prihvatljivosti za ekološku mrežu zahvata „Uklanjanje viška riječnog nanosa u svrhu održavanja vodnog režima i plovnosti rijeke Save od rkm 310,0 do rkm 615,0 na području Sisačko-moslavačke i Brodsko-posavske županije, Oikon, 2014

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- Șerban, C. i Grigoraş G. (2019): Morphology of the genus Gymnocephalus (Pisces) from the lower Danube river. Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research 21(2):49-68
- Šumberová K. (2011): Potamo pectinati-Myriophylletum spicati Rivas Goday 1964. – In: Chytrý M. (ur.), Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace [Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation], p. 159–162, Academia, Prag.
- Topić, J., Vukelić, J, 2009: Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU
- I.B. Tsvetkov, V.G. Sideleva, N.G. Bogutskaya, 2001: Morphological variation in Bullhead, Cottus gobio Linnaeus, 1758 (Cottidae)
- Tudorache, C., de Boeck, G. i Claireaux G. (2013): Forced and Preferred Swimming Speeds of Fish: A Methodological Approach u A. P. Palstra and J. V. Planas (ur.), Swimming Physiology of Fish, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- (ur.) Vukelić, J., Matić, S., Prpić, B., Gračan, J., Anić, I., Kajba, D., Vratarić, P. i Dundović J. (2005): Poplavne šume u Hrvatskoj, Akademija šumarskih znanosti, Hrvatske šume d.o.o., Grad Zagreb – Gradski ured za poljoprivredu i šumarstvo. Zagreb.
- Ured za publikaciju Europske unije (2018): Smjernice o prijevozu unutarnjim vodnim putovima i mreži Natura 2000. Europska komisija, Luxemburg, str. 124.
- Vukelić, J.: Šumska vegetacija Hrvatske, Zagreb: Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, DZZP, 2012
- Willett, S. D., McCoy, S. W., Perron, J. T., Goren, L., & Chen, C. Y. (2014). Dynamic reorganization of river basins. Science, 343(6175).
- Williams DD (1980) Some Relationships Between Stream Benthos and Substrate Heterogenity. Limnology and Oceanography 25(1): 166-172.
- Wise et Molles 1979: colonization of artificial substrates by stream insects: influence of substrate size and diversity)
- Zsuffa, I.J. (2001.): Multi-criteria decision support for the revitalisation of river floodplains, doktorska disertacija
- www.fishbase.se
- https://www.fmoit.gov.ba
- https://www.emplantbase.org/home.html

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7. SAŽETAK STUDIJE

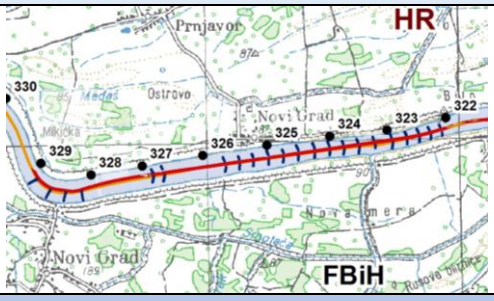
7.1 OPIS ZAHVATA

Svrha planiranog zahvata je regulirati korito rijeke Save radi poboljšanja uvjeta plovnosti od rkm 300 do rkm 329, tako da se osiguraju tehnički uvjeti za plovnosti rijeke Save u smislu osiguranja raspoloživih dubina za plovidbu međunarodnog plovnoga puta IV. klase, u odnosu na kretanje vodostaja tijekom godišnjeg razdoblja, a uzimajući u obzir propisane zahtjeve plovidbe. Promatrane dionice na kojima će se vršiti radovi su:

- uzvodna: rkm 315 do rkm 329 (izrazito kritično Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329)
- nizvodna: rkm 300 do rkm 312+200

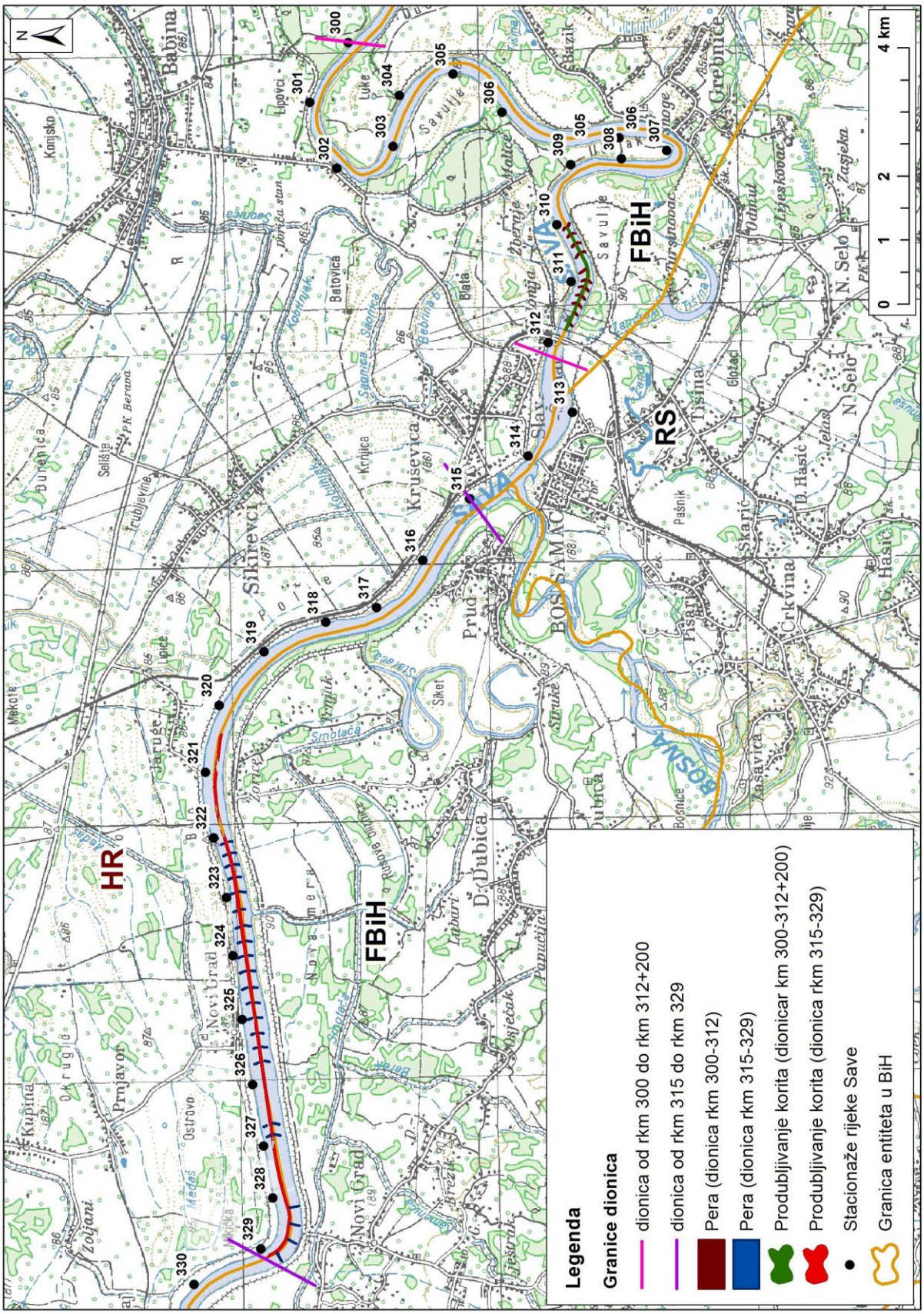
Na temelju članka 105. stavka 5. Zakona o plovidbi i lukama unutarnjih voda (»Narodne novine« br. 109/07, 132/07, 51/13, 152/14, 118/18) ministar mora, prometa i infrastrukture donio je Pravilniku o razvrstavanju i otvaranju vodnih putova na unutarnjim vodama (NN 77/11, 66/14 i 81/15). Ovim Pravilnikom razvrstavaju se i otvaraju vodni putovi na unutarnjim vodama Republike Hrvatske prema mjerilima plovnosti određenih međunarodnim ugovorima za međunarodne i međudržavne vodne putove i mjerilima utvrđenim Uredbom o određivanju mjerila plovnih putova za utvrđivanje plovnosti na državnim vodnim putovima za državne vodne putove.

Odabrano rješenje za poboljšanje uvjeta plovnosti rijeke Save sastoji se od kombinacije izgradnje hidrotehničkih pera i produbljivanja korita a pregled planiranih aktivnosti dan je u tablici u nastavku:

DIONICA	**1** **od rkm 315 do rkm 329**	**2** **od rkm 300 do rkm 312+200**
		
DIO ZAHVATA	**PERA**	
Broj deklinirajućih pera	**40**	**19**
- od kojih u RH (lijeva obala) / BiH (desna obala)	18 / 18	9 / 10
- deklinirajuća ukorijenjena sa otvorima	4	0
Ukupna količina materijala za izgradnju	14.787 m^3	11.630 m^3
Osnovne značajke	<u>Pera na dionici od rkm 320 do rkm 329</u> • 4 deklinirajuća ukorijenjena pera (nagib pera 7° u smjeru toka) na razmaku 2 puta duljina pera, kota krune kod glave pera je na nivou 95%-vode + 0,2 m. Ova pera imaju primarnu funkciju zaštite krivine. • 36 deklinirajućih neukorijenjenih pera (nagib pera 20° u smjeru toka) na razmaku 1,8 puta duljina pera, kota krune kod glave pera je na nivou 95%-vode + 0.5 m	

DIONICA	1 od rkm 315 do rkm 329	2 od rkm 300 do rkm 312+200
	Projektirana širina krune pera je 2 m. Duljine neukorijenjenih pera kreću se od oko 41,0 do 108,0 m i predviđaju se na udaljenosti od 30,0 m do maksimalno 85,0 m od obale. Ukorijenjena pera su duljine oko 144,0 do 156,0 m. Predviđeni otvori u perima izvest će se tako da imaju širinu oko 1/3 duljine pera (oko 50 m), te da su udaljeni oko 1/3 duljine pera (oko 50 m) od obale, s kotom oko 1 m ispod kote krune pera, čime će se osigurati da do prekida longitudinalne povezanosti rijeke dođe isključivo u ekstremnim uvjetima protoka (protoci trajanja 99% vremena, što se prema krivuljama trajanja, prikazanim u Dodatku 3 ove Studije, odnosi na protoke manje od 200 m^3/s). <u>Pera na dionici od rkm 310 do rkm 312</u> • 19 deklinirajućih neukorijenjenih pera (nagib pera 20° u smjeru toka) na razmaku od 1,8 do 2,5 puta duljina pera) Projektirana je širina krune pera od 2 m, a pera su duljine oko 47,0 do 115,0 m. Kruna pera se nalazi na visini 0,5 m iznad razina 95%-tne vode u profilu pera. Udaljenost pera od obale se kreće od 10,0 do 130,0 m.	
Način izvođenja radova za izgradnju pera	• madrac se polaže od kote srednje vode do prelaska u korito s maksimalnim nagibom od 1:2. • radovi na izradi madraca nastavljaju se od korijena preko trupa do glave pera. Madrac se sidri i postupno potapa • kota krune pera izvodit će se ispod razine srednje vode, a nižom kotom krune pera osigurava se „ranije“ prelijevanje preko tijela pera te se smanjuje sedimentacija nizvodno od pera. • predviđeno je da se radovi izvode na način da se prvo izvedu pera u parovima (odjednom se izvode 2 do 3 para pera), a zatim će se provoditi uklanjanje nanosa s trase plovnog puta • izvedba pera će se obavljati s plovila.	
DIO ZAHVATA	**PRODUBLJENJE DNA / ISKOP**	
Širina iskopa dna	40 m	40 m
Planirana količina iskopanog sedimenta	~ 373.495 m^3	~ 111.196 m^3
Način izvođenja radova za produbljenje dna trasom plovnog puta	• nanos će se ukloniti sa trase plovnog puta u duljini od 8,47 km od rkm 329 do rkm 320+400 i u duljini od 1,79 km od rkm 311+760 do rkm 310+080. • planirana izvedba plovnom mehanizacijom za vrijeme vodostaja 50% trajanja. • materijal od iskopa se razmješta iz plovnog puta unutar vodotoka bez vađenja na obale u svrhu izbjegavanja daljnjeg napredovanja bočnih erozijskih procesa i produbljenja korita do kojeg dolazi zbog manjka sedimenta u rijeci	
Odlaganje materijala	• produbljenje će se izvoditi na sljedećim dionicama: od rkm 329 do rkm 320+400 i od rkm 311+800 do rkm 310+900. Na uzvodnoj dionici predviđa se iskopati oko 373.500 m3 materijala, a na nizvodnoj oko 111.200 m3 materijala. • Iskopani materijal odlagat će se na mjesta povećanih depresija koja se nalaze uzvodno od zahvata na dijelu vodotoka od 333+120 rkm do 335+480 rkm i od rkm 343+350 do rkm 346+520. Maksimalna dužina odlaganja je oko 5,5 km na pojasu širine 50 do 60 metara. Na nizvodnijoj dionici moguće je deponirati oko 195.220 m3 iskopanog materijala, a na uzvodnoj dionici oko 307.970 m3 materijala.	

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 7.1.1: Predmetna dionica rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 na topografskoj podlozi

7.2 VARIJANTNA RJEŠENJA ZAHVATA

U sklopu izrade Koncepcijskog rješenja projekta poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329 razmatrana su varijantna rješenja za IV kategoriju međunarodnog plovnog puta (plovni put za dvosmjernu plovidbu, minimalne širine 70 m i minimalne dubine 2,5 m pri niskim vodama 95% trajanja). Obrade i predviđeni radovi odnose se na dvije kritičnije poddionice s plitkim koritom:

- Jaruge rkm 320 – Novi Grad rkm 329 (stacionaža modela km 52+900 do 61+800)
- Slavonski Šamac rkm 310 – rkm 312+200 (stacionaža modela km 42+500 do 44+750)

U početku razrade Koncepcijskog rješenja razmatrane su, odnosno sagledavane tri varijante dvosmjerne plovidbe:

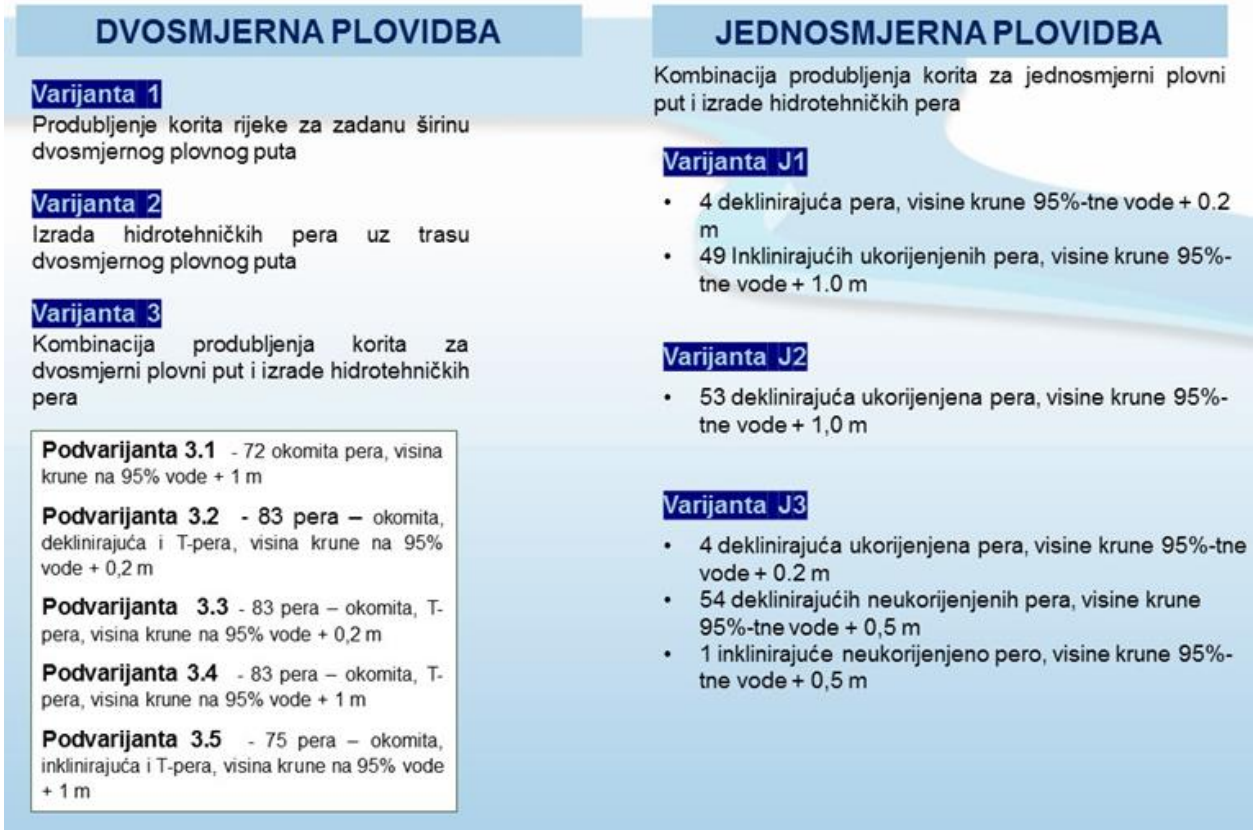
- Varijanta V 1 - produbljenje korita rijeke za zadanu širinu dvosmjernog plovnog puta
- Varijanta V 2 – izrada hidrotehničkih pera za zadanu širinu dvosmjernog plovnog puta
- Varijanta V 3 – kombinacija produbljenja korita rijeke i izrada hidrotehničkih pera za zadanu širinu dvosmjernog plovnog puta.
-

Nakon provedenih analiza za daljnju razradu odabrana je varijanta V3, jer se tim rješenjem najmanje utječe na hidrološke i hidrauličke promjene u koritu rijeke Save, te na podzemne vode i zaobalje. Razradama tehničkih rješenja za podvarijante V3.1, V3.2 i V3.3, nisu postignuti traženi nivoi vode Save, a niti tražena dubina vode od 2,5 m za IV klasu plovnog puta. Podvarijantama V3.4 i V3.5 osigurava se tražena dubina vode plovnog puta. Međutim, izrada relativno velikog broja u obalu ukorijenjenih pera - 88 odnosno 75 pera na uzvodnoj dionici od oko 10 km na neki način kanalizira tok rijeke Save, te je ocijenjeno da su izraženi veliki utjecaji na okoliš i prirodu u koritu rijeke Save neprihvatljivi sa stanovišta zaštite okoliša.

Stoga je zbog potrebe smanjenja velikog utjecaja na vodeni okoliš korita Save predloženo da se provede analiza za rješenje jednosmjernog plovidbenog puta. Time se na kritičnim dionicama sužava produbljenje korita na 40 m širine (oko 40 % manje iskopanog materijala). Dodatno su ovim varijantama razmatrana rješenja s u obalu ukorijenjenim perima, kao i rješenja s neukorijenjenim perima udaljenim od obale, kao i izvedba usjeka/preljeva kod ukorijenjenih pera. Time se omogućava tok vode preko ili oko pera i pri nižim vodostajima te migracija riba u zoni bliže obali, kao i smanjenje taloženje nanosa oko pera te time smanjuju mogućnost stvaranja kopnenih staništa na dijelu korita između pera.

Za jednosmjerni plovni put razmatrana su tri varijantna rješenja J1, J2 i J3 (sl. 7.2.1).
Na temelju provedene analize uspoređujući najvažnije ekološke kriterije **odabrana je varijanta J3 – deklinirajuća neukorijenjena pera** kao ekološki najpovoljnija varijanta za poboljšanje plovnosti rijeke Save na promatranoj dionici, vidi poglavlje 2.7.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



sl. 7.2.1: Shematski prikaz varijantnih rješenja na dionici rijeke Save od rkm 300 do rkm 329

7.3 SADAŠNJE STANJE OKOLIŠA

7.3.1 Prostorno-planska dokumentacija

Prostorni plan uređenja Općine Oprisavci, Prostorni plan uređenja Općine Velika Kopanica, Prostorni plan uređenja Općine Sikirevci, Prostorni plan uređenja Općine Slavonski Šamac i Prostorni plan uređenja područja posebnih obilježja višenamjenskog kanala Dunav- Sava na jednak način planiraju korito rijeke Save kao međunarodni plovni put.

Poboljšanje uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300, dužine oko 26 km, glede namjene, u skladu je sa sljedećim prostornim planovima:

- Prostornim planom Brodsko-posavske županije ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 04/01, 06/05, 11/08, 14/08-pročišćeni tekst, 05/10 i 09/12),
- Prostornim planom uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 15/03, 11/04-ispravak greške, 20/10, 23/14, 5/20, 14/20 pročišćeno),
- Prostornim planom uređenja Općine Velika Kopanica ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 01/07,25/07, 19/10,26/15 i 13/17),
- Prostornim planom uređenja Općine Sikirevci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 12/06, 04/15, 17/19),

- Prostornim planom uređenja Općine Slavonski Šamac ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 05/07 i 22/15),
- Prostornim planom područja posebnih obilježja višenamjenskog kanala Dunav- Sava ("Narodne novine" broj 121/2011).

7.3.2 Meteorološke značajke i klima

Zahvat obilježava umjereno topla vlažna klima s toplim ljetima (Cfb prema Köppenovoj klasifikaciji) s maksimumom temperature zraka i padalina u ljetnim te minimumom u zimskim mjesecima. Srednja godišnja temperatura zraka u Slavonskom Brodu izmjerena u razdoblju 1991.- 2010. iznosila je 11,4 °C. U analiziranom dvadesetogodišnjem razdoblju, srednje godišnje vrijednosti temperature kretale su se u intervalu od 10,3-12,4 °C.

Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura zraka ima minimum u siječnju (0,3 °C), a maksimum u srpnju (22,1 °C). Srednja godišnja količina oborina u Slavonskom Brodu izmjerena u razdoblju 1991.- 2010. Iznosila je 809,3 mm. U hladnom dijelu godine, od listopada do ožujka, padne u prosjeku 353,9 mm oborine, a u toplom dijelu godine u prosjeku 455,4 mm. Lipanj ima najveću srednju mjesečnu količinu oborine (91,9 mm), a najmanju veljača (38,5 mm).

7.3.3 Hidrološka obilježja

Hidrološke analize malih, srednjih voda provedene su za srednje i minimalne mjesečne i godišnje vrijednosti vodostaja i protoka. Na promatranoj dionici trend minimalnih i srednjih vodostaja lagano je opadajući, dok je trend minimalnih i srednjih protoka stagnirajući do blago rastući.

7.3.4 Stanje voda

7.3.4.1 Stanje voda na području Republike Hrvatske

Planirani zahvat se nalazi na području vodnih tijela Vodno tijelo CSRI0001_004, Sava i Vodno tijelo CSRI0001_003, Sava.

Vodno tijelo Sava CSRI0001_004 na kojem se planira poboljšati plovnost od rkm 329 do rkm 315, u vrlo je lošem stanju budući da je ekološko sranje vrlo loše, dok je kemijsko stanje dobro. Vodno tijelo CSRI0001_003 Sava na kojem se planira poboljšati plovnost od rkm 312+200 do rkm 30, u vrlo lošem je stanju s obzirom da je ekološko stanje vrlo loše, dok je kemijsko stanje dobro.

Novijim istraživanjem („Sustavno ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama u 2016. i 2017. godini“ (Elektroprojekt d.d. i Prirodoslovno–matematički fakultet – Geografski odsjek Sveučilišta u Zagrebu, 2018), utvrđeno je kako je hidromorfološko stanje vodnog tijela Sava CSRI0001_003 umjereno, a ne vrlo loše, kako je navedeno u PUVP-u.

Na promatranoj dionici rijeke Save nalaze se dvije mjerne postaje na kojima se prati stanje površinskih voda. Obje mjerne postaje nalaze se na području vodnog tijela CSRI0001_003.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Grupirano vodno tijelo podzemnih voda CSGI_29 – ISTOČNA SLAVONIJA – SLIV SAVE. Na čijem se području zahvat nalazi, zadovoljavaju kriterije dobrog kemijskog i količinskog stanja.

Od zaštićenih područja prema Zakonu o vodama na promatranom području nalaze se: područje III.B zone sanitarne zaštite izvorišta „Slavonski Šamac“, na čijem se području planiraju radovi na dionici rkm 312+200 do rkm 300); ciprinidne vode, proglašene na čitavom toku rijeke Save u Hrvatskoj; sliv osjetljivog, kojem pripada čitav Dunavski sliv; Područje namijenjeno zaštiti staništa ili vrsta – područje ekološke mreže Natura 2000 „Sava nizvodno od Hruščice”.

7.3.4.2 Stanje voda u Bosni i Hercegovini

Promatrane dionice rijeke Save (od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do rkm 300) na području Bosne i Hercegovine većim dijelom se nalazi na teritoriju Federacije BiH, a samo manjim dijelom na teritoriju Republike Srpske. Sami zahvati (produbljivanje korita i izgradnja pera) nalaze se na dijelu korita koji pripada Federaciji Bosne i Hercegovine.

Dio planiranog zahvata od rkm 312+200 do rkm 300 nalazi se na području vodnog tijela Sava BA100001. Ovo vodno tijelo je u lošem stanju. Ekološko stanje ovog vodnog tijela je umjereno, no kemijsko stanje je loše zbog čega je ukupno stanje slabo.

Prema Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine vodno tijelo koje se nalazi uzvodno od utoka Bosne u Savu, a na kojem se nalazi dionica zahvata od rkm 329 do rkm 315 u lošem je kemijskom stanju, dok mu je ekološko stanje slabo. Ukupno stanje ovog vodnog tijela je slabo

Planirani zahvat u BiH nalazi se na području podzemnog vodnog tijela **Posavina_BA_SA_19.** Ukupno stanje ovog vodnog tijela nije dobro. Količinsko i kemijsko stanje (status) mu je loše.
Nacionalno zakonodavstvo u zemljama koje nisu članice Europske unije, dakle Bosna i Hercegovina, nije u potpunosti usklađeno sa standardima EU, zbog čega potpuni popis zaštićenih područja ne postoji. Ipak, izvorište Bare – Blato štiti se u kategoriji „Područja namijenjenih za zahvaćanje vode za piće“, a nalazi se na udaljenosti od oko 2,7 km od najbližeg dijela zahvata.

7.3.5 Geološke, hidrogeološke i seizmološke značajke

Planirani zahvat uređenja plovnog puta rijeke Save na dionici uz Slavonski Šamac smješten je u aluvijalnoj nizini Save koju na površini uz rijeku zaposjedaju slabo vodopropusne glinovite naslage debljine oko 5-10 m. Dublje od površinskih glina dolazi oko 70 m debela vodonosna serija od pjeskovitog šljunka s mjestimičnim tanjim glinovitim proslojcima. Vodonosne naslage su dobre vodopropusnosti, a u najplićim dijelovima su u kontaktu s najdubljim dijelovima korita rijeke Save. Stoga se vodonosnik u zoni od nekoliko kilometara uz Savu u najvećoj mjeri prihranjuje vodom iz korita Save, a udaljeniji dijelovi zaobalja u određenoj mjeri se prihranjuju po rubu nizine s okolnog pobrežja, odnosno u manjoj mjeri prihranjivanje se vrši infiltracijom oborina. Promjene razina podzemnih voda su u zoni uz rijeku usklađene s promjenama vodostaja rijeke Save. Pri tome je smjer toka podzemnih voda za niskih i srednjih vodostaja iz zaobalja prema rijeci Savi, a za vrijeme visokih vodostaja od Save prema zaobalju.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

7.3.6 Pedološka obilježja

Sve pedokartografske jedinice tala koja se nalaze oko zahvata spadaju pod hidromorfna tla koja se nadalje dijele u tri klase: Klasa aluvijalnih ili fluvio-glejnih tala, klasa semiglejnih tala te klasa hipoglejnih tala. Zahvat se nalazi u koritu i ne obuhvaća tlo.

7.3.7 Bioraznolikost

7.3.7.1 Staništa i vegetacija promatranog područja te rijetke ugrožene i zaštićene vrste

Planirani radovi (izgradnja pera i produbljivanje korita) većim dijelom izvodi se u samom koritu rijeke Save, a manjim dijelom i uz obale, a doći će do zaposjedanja staništa *Stalnih vodotoka (*A.2.3.*)* i *Neobraslih i slabo obraslih obala tekućica (*A.2.7.*)*.

Na istraživanim postajama na rijeci Savi, na dionici od rkm 329 do rkm 315, zabilježena je makrofitska vegetacija u kojoj uglavnom dominira vrsta *Myriophyllum spicatum*, a uz nju na pojedinim odsječcima sa značajnijom učestalošću dolaze i *Ceratophyllum demersum* i *Nuphar lutea.* Na istraživanim odsječcima na dionici rijeke Save od rkm 312+200 do rkm 300 makrofitska vegetacija nije zabilježena. Na pješčanom supstratu duž istraživanih dionica razvijena je amfibijska vegetacija niskih šiljeva (sveza Nanocyperion) te vegetacija visokih zeleni u kojoj dominiraju invazivne vrste *Xanthium orientale* subsp. *italicum* i *Echinocystis lobata* i te alohtona vrsta *Amaranthus tuberculatus*. Uz rijeku također dolaze poplavne šume vrbe te poplavne šume topola, a u njima je značajna prisutnost invazivne vrste *Acer negundo* te vrste *Amorpha fruticosa*, u rubnim dijelovima.

U flori promatranog područja utvrđeno je 10 invazivnih vrsta, šest ugroženih vrsta od kojih je 5 strogo zaštićeno.

7.3.7.2 Faunističke značajke te rijetke, ugrožene i zaštićene vrste

<u>Beskralješnjaci</u>
Karakteristična vrsta a promatranu dionici rijeke Save u zajednici školjkaša (Bivalvia) je *Pisidium* sp.i *Corbicula fluminea* te *Unio* sp., dok su u zajednici puževa (Gastropoda) karakteristične vrste *Lithoglyphus naticoides, Esperiana esperi, Microcolpia daudebartii acicularis, Theodoxus danubialis danubialis, Viviparus viviparous.*

Za skupinu Oligochaeta karakteristične su vrste: *Stylodrilus heringianus, Pristina foreli, Limnodrilus hoffmeisteri, Potamothrix sp., Psammoryctides barbatus, Psammoryctides moravicus*; za zajednicu rakova: Coro*phium curvispinum, Dikerogammarus haemobaphes, Dikerogammarus sp., Jaera istri*; za Ephemeroptera: *Centroptilum sp., Caenis sp., Heptageniidae Gen. sp.; Trichoptera: Hydropsyche ornatula, Hydropsyche contubernalis ssp*., a za zajednicu Coleoptera karakteristična je vrsta *Ochthebius* sp.

Invativne vrste beskralješnjaka koje dolaze na predmetnoj dionici rijeke save su slijedeće: *Corbicula fluminea, Branchiura sowerbyi, Physella acuta, Chelicorophium curvispinum,. Chelicorophium sowinskyi, Dikerogammarus haemobaphes i Jaera istri.* Strogo zaštićena vrsta koja je zabilježena 2011. godine (Dekić, 2013) te 2015. i 2016. godine (Hrvatske vode) i to na lokaciji Slavonski Šamac je obična lisanka (*Unio crassus*).

Kralješnjaci

Ribe

Tijekom istraživanja ihtiofaune na promatranoj dionici rijeke Save (Opačak, 2019), nađeno je 20 vrsta riba. To su: Uklija *Alburnus alburnus*, Bolen *Aspius aspius*, Potočna mrena *Barbus balcanicus*, Krupatica *Blicca bjoerkna*, Babuška *Carassius gibelio*, Šaran *Cyprinus carpio*, Krkuša *Gobio gobio*, Klenić *Leuciscus leuciscus*, Gavčica *Rhodeus amarus*, Bodorka *Rutilus rutilus*, Crvenperka *Scardinius erythrophthalmus*, Balkanski vijun *Cobitis elongata*, Štuka *Esox lucius*, Sunčanica *Lepomis gibbosus*, Smuđ *Sander lucioperca*, Grgeč *Perca fluviatilis*, Veliki vretenac *Zingel zingel*, Riječni glavoč *Neogobius fluviatilis*, Okrugli glavoč *Neogobius melanostomus*, Crni somić *Ameiurus melas.*

Kvalitativno – kvantitativna sastav ribljih populacija na promatranoj dionici rijeke Save pokazuje znakove poremećaja, koji se mogu pripisati antropogenom utjecaju na fizikalno-kemijske ili hidromorfološke elemente kakvoće, do te mjere da šest od ukupno devet ciljnih vrsta riba područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) specifičnih za ovaj segment rijeke Save nije utvrđeno tijekom istraživanja (Opačak i sur., 2019).

Dvije od ukupno 20 vrsta nađenih tijekom istraživanja u 2019. godini (Opačak i sur., 2019) strogo su zaštićene vrste sukladno Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16). To su: Veliki vijun i Veliki vretenac. Šest nađenih vrsta riba je ugroženo prema Crvenoj knjizi slatkovodnih riba Hrvatske (Mrakovčić, 2004). Šaran je ugrožena vrsta (EN), bolen, veliki vijun, potočna mrena i veliki vretenac su osjetljive vrste (VU), dok je krkuša najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC).

Invazivne vrste Riječni glavoč (*Neogobius fluviatilis*) i Glavoč okrugljak (*Neogobius melanostomus*) utvrđene su na obje istraživane postaje (Sava – Jaruge i Sava – Šamac) tijekom istraživanja ihtiofaune za potrebe izrade ove Studije (Opačak i sur, 2019).

Vodozemci i gmazovi

Neke od vrsta vodozemaca koje se mogu naći u lokvama na obali te uz korito Save i u njemu su slijedeće: Veliki dunavski vodenjak (*Triturus dobrogicus*), pjegavi daždevnjak (*Salamandra salamandra*), Crveni mukač (*Bombina bombina*), Gatalinka (*Hyla arborea*), češnjača (Pelobates fuscus), Mala zelena žaba (*Pelophylax lessone*), Jestiva zelena žaba (*Pelophylax kl. esculentus*), Velika zelena žaba (*Pelophylax ridibundus*) i dr (Milačić i sur., 2014, Jelić i sur., 2015). Od gmazova na promatranom području dolaze Barska kornjača (*Emys orbicularis*), Riđovka (*Vipera berus*), bjelouška (*Natrix natrix*), ribarica (*Natrix tessellata*), sljepić (*Anguis fragilis*).

Prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske (Jelić i sur., 2015) na promatranom području dolaze tri ugrožene vrste vodozemaca i dvije ugrožene vrste gmazova. Od gmazova, Barska kornjača (*Emys orbicularis*) je gotovo ugrožena (NT), dok je Riđovka (*Vipera berus*) najmanje zabrinjavajuća vrsta (LC).

Ptice

Prema recentnim podacima o ornitofauni na području planiranog zahvata (Mrakovčić M., i sur. Projekt integracije u EU Natura 2000), u nastavku su navedene vrste ptica koje su utvrđene na promatranoj dionici rijeke Save na području uz korito, na obalama, u poplavnim šumama vrbe i topole. Radi se o slijedećim vrstama: Batokljun (*Coccothraustes coccothraustes*), Bijela pastirica (*Motacilla alba*), Brgljez (*Sitta europaea*), Crnoglava sjenica (*Parus palustris*), Crnoglavi batić (*Saxicola torquatus*), Crnokapa grmuša (*Sylvia atricapilla*), Čvorak (*Sturnus vulgaris*), Divlja patka (*Anas platyrhynchos*), Drozd cikelj (*Turdus philomelos*), Dugorepa sjenica (*Aegithalos caudatus*), Euroazijska zlatna vuga (*Oriolus oriolus*), Galeb klaukavac (*Larus michahellis*), Grlica (*Streptopelia turtur*), Gugutka

(*Streptopelia decaocto*), Juričica (*Carduelis cannabina*), Kos (*Turdus merula*), Mala prutka (*Actitis hypoleucos)*, Orao štekavac (*Haliaeetus albicilla*), Rusi svračak (*Lanius collurio*), Siva čaplja (*Ardea cinerea*), Siva vrana (*Corvus cornix*), Škanjac (*Buteo buteo*), Škanjac (*Buteo buteo*), Velika bijela čaplja (*Casmerodius albus*), Velika sjenica (*Parus major*), Veliki djetlić (*Dendrocopos major*), Vodomar (*Alcedo atthis*), Vrabac (*Passer domesticus*), Zeba bitkavica (*Fringilla coelebs*), Zelendur (*Carduelis chloris*), Žuta pčelarica (*Merops apiaster*), Žuta strnadica (*Emberiza citrinella*).

Sisavci
Od semiakvatičnih vrsta sisavaca na širem promatranom području, dolaze vidra i dabar. Tijekom istraživanje rasprostranjenosti vidre (*Lutra lutra*) na području kontinentalne Hrvatske, Jelić, 2009), vidra je utvrđena na području na kojem se planiraju radovi. Dabar također dolazi na području promatrane dionice Save prema podacima Crvene knjige Sisavaca Hrvatske.

Za područje promatrane dionice rijeke Save na području Bosne i Hercegovine može se pretpostaviti da većinom dolaze iste životinjske vrste. Staništa i supstrati koji su prisutni na Hrvatskoj strani korita prisutni su i sa druge strane državne granice.

7.3.8 Zaštićene područja prema Zakonu o zaštiti prirode

Zaštićena područja u RH
Predmetna dionica rijeke Save na kojoj se planira izvođenje radova ne nalazi se na zaštićenom području. Na širem promatranom području nalaze se Značajni krajobraz „Gajna“ i Posebni rezervat „Bara Dvorina“. Oba zaštićena područja nalaze se uzvodno od predmetnog zahvata.

Zaštićena područja u BiH
Na dijelu toka Save na predmetnoj dionici koji s nalazi na području Federacije Bosne i Hercegovine nema zaštićenih područja sukladno Planu upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u FBiH (2016.−2021.)). Na području općine Šamac nalazi se močvarno-barski kompleks "Tišina" zaštićen u kategoriji stanište četvrte kategorije. Prema Članku 139. Zakona o zaštiti prirode FBiH „*Zaštićeno područje IV kategorije je izdvojeno u cilju zaštite pojedinačnih vrsta ili staništa, što je prioritet u upravljanju.“*

7.3.9 Područja ekološke mreže Natura 2000

Područja ekološke mreže na promatranoj dionici rijeke Save koja se nalaze s obje strane državne granice. Na teritoriju Hrvatske područja ekološke mreže Natura 2000 proglašena su Uredbom o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/19), dok se na teritoriju Bosne i Hercegovine nalaze područja koja su predložena za mrežu Natura 2000.

7.3.9.1 Ekološka mreža u Hrvatskoj

Predmetni zahvat nalazi se na području očuvanja značajnom za vrste i stanišne tipove (POVS) Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311), a na širem promatranom području predmetnog zahvata nalaze se slijedeća područja ekološke mreže: Područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove (POVS): Gajna (HR2000427), Dvorina (HR2000426) te područje očuvanja značajno za ptice (POP) Jelas polje (HR1000005).

7.3.9.2 Ekološka mreža u Bosni i Hercegovini

Na predmetnoj dionici rijeke Save (od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312+200 do rkm 300) koja pripada Federaciji Bosne i Hercegovine nalaze se potencijalnom Natura 2000 području BA8300073 Rijeka Sava FBiH i BA8300081 Tišina FBiH.

Na dijelu toka rijeke Save na promatranom području koji pripada Republici Srpskoj (od rkm 314+400 do rkm 312+800) nalazi se potencijalno Natura 2000 područje BA7300073 Rijeka Sava RS. Zahvat se ne nalazi na ovom potencijalnom Natura 2000 području, već se ono nalazi unutar buffer zone od 1000 m od zahvata, kao i potencijalno Natura 2000 područje BA7300081 Tišina RS.

Sva navedena potencijalna Natura 2000 područja pripadaju tipu C, što znači da se radi o područjima koja su istovremeno značajna za vrste i stanišne tipove (pSCI) i za ptice (SPA).

Planirana pera, lokacija produbljivanja korita i lokacije pohrane materijala u koritu, smješteni su samo na potencijalnom Natura 2000 području BA8300073 Rijeka Sava na području Federacije Bosne i Hercegovine.

7.3.10 Krajobrazne značajke

Lokacija zahvata prema geomorfološkoj regionalizaciji (Bognar, 1999.) se nalazi u submezogeomorfološkoj regiji *Nizina Istočnoslavonskog Posavlja*. Dominantni prirodni procesi koji su oblikovali prostor vezani su uz rijeku Savu tj. stvaranje aluvijalnih nanosa te meandriranje rijeke. Postupno kroz zadnjih 60-tak godina na rijeci Savi su vršeni regulacijski radovi, prvenstveno uređivanje vodnih putova koje mogu imati negativne utjecaje na biološku i krajobraznu raznolikost (npr. produbljivanje i regulacija korita). Dok na obali je izgrađen nasip za zaštitu poljoprivrednih površina od poplava. Nakon izgradnje nasipa prionulo se komasaciji zemljišta u zaobalju. Generalno gledajući prostoru postoji dihotomija po osi nasipa. Sa zračne strane nasipa dominira nizinski poljoprivredni krajobraz s velikim parcelama poljoprivredne proizvodnje dok sa vodne strane odmah uz nasip se naslanja zona aluvijanih šuma gdje prevladava vrba i topola te vodotok. Korito rijeke Save je umjereno usječeno u odnosu na okolni teren, obale su strme te obrasle zeljastom vegetacijom bliže uz vodu, a na višim dijelovima drvećem.

7.3.11 Kulturno-povijesna baština

Prostor na području planiranog zahvata u RH i BiH ima bogatu povijest kojoj idu u prilog brojna arheološka nalazišta uz rijeku Savu. Na promatranoj dionici planiranog zahvata u samom koritu rijeke Save nema evidentiranih arheoloških dobara (takva se lokacija se nalazi znatno nizvodnije – nalaz ostataka starog broda u koritu kod Brčkog) a poznata arheološka nalazišta i registrirana kulturno povijesna dobra nalaze se na kopnu uz obale Save i većim udaljenostima te na njih planirani zahvat ne može utjecati. Ipak, ne isključuje se mogućnost slučajnih novih arheoloških pronalazaka u koritu rijeke Save tijekom izvođenja planiranih radova.

7.3.12 Demografske i sociološke značajke

Prema popisu stanovnika Hrvatske iz 2011. Godine na području općina koje se nalaze na predmetnoj dionici rijeke Save živi ukupno 10.461 stanovnika. Od toga u općini Oprisavci 2.508 stanovnika, u općini Sikirevci 2.476 stanovnika, u općini Slavonski Šamac 2.169

stanovnika, a u općini Velika Kopanica 3.308 stanovnika. Prema popisu stanovnika iz 2011. godine u odnosu na popis stanovnika iz 2001. godine, u svim općinama uočen je pad broja stanovnika.

7.3.13 Gospodarstvo

Gospodarstvo Brodsko-posavske županije u 2018 godini ostvarilo je 9,8 milijardi kuna ukupnih prihoda što je povećanje od 8,6% u odnosu na ostvarene prihode u 2017. godini.

Poljoprivreda, stočarstvo i pčelarstvo
Na području obuhvata zahvata poljoprivredna proizvodnja dominira i predstavlja značajniju djelatnost. Kako je poljoprivreda najznačajnija djelatnost, razvitak naznačenog područja direktno vezan uz poboljšanje poljoprivredne proizvodnje i pokretanja na njoj baziranih prerađivačkih pogona. U strukturi ukupnih površina Županije najviše su zastupljene oranice s udjelom 41,8%.

Na području Brodsko-posavske županije u 2018. godini bilo je prema *Izvješću o stanju poljoprivrede u Brodsko-posavskoj županiji u 2018. Godini* registrirano: 5.310 krava, 148.967 svinja svih kategorija, 18.034 rasplodnih ovaca, 868 koza i 1591 grlo konja.

Na području Brodsko-posavske županije u 2018. godini pčelarstvo se provodilo kod 309 registriranih uzgajivača matica na 15.042 pčelinje.

Ribarstvo
Ribolovna područje na širem području zahvata koriste se uglavnom za rekreacijsko-športski ribolov. Na području Brodsko- posavske županije ribolovno pravo dodijeljeno je Športskom ribolovnom savezu Brodsko-posavske županije, koje gospodari ribljim fondom na ribolovnoj zoni unutar administrativnih granica Brodsko-posavske županije na ribolovnom području Sava.

Šumarstvo
Prema Javnim podacima Hrvatskih šuma d.o.o. na području uz korito rijeke Save na dionicama na kojima se nalazi planirani zahvat šume pripadaju Gospodarskim jedinicama: Sava Slavonski Brod – Slavonski Šamac i Sava Slavonski Šamac – Račinovci.

U šumskom pojasu na promatranoj dionici rijeke Save od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312+200 do rkm 300 dolaze slijedeće vrste: bijela vrba (*Salix alba*) i javor negundovac (*Acer negundo*) koji prevladavaju, a uz njih prisutne su i slijedeće vrste bijela topola (*Populus alba),* crna topola (*Populus nigra),* kanadska topola (*Populus x canadensis),* vrba rakita (*Salix purpurea),* poljski jasen (*Fraxinus angustifolia),* bijeli jasen (*Fraxinus excelsior),* treperavi brijest (*Ulmus laevis),* lijeska *(Corylus avellana),* klen (*Acer campestre*).

Lovstvo
Područje planiranog zahvata nalazi se na području dva zajednička otvorena lovišta. Zajedničko otvoreno lovište broj: XII/102 -"SIKIREVCI" koje se prostire na području općina Sikirevci, Slavonski Šamac i dijela općine Velika Kopanica te Zajedničko otvoreno lovište broj: XII/104- "SVILAJ" koje se prostire na području općina Oprisavci i dijelu općine Velika Kopanica. Lovišta obuhvaćaju tok Save na promatranom području.

U oba navedena lovišta obitavaju i u njemu se prema mogućnostima staništa može okvirno uzgajati običnu srnu, običnog zeca i fazana te ostale vrste divljači sve druge vrste divljači

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

koje od prirode stalno ili povremeno obitavaju ili prelaze preko lovišta, kao i ostale životinjske vrste koje od prirode obitavaju u lovištu, a njima se ne gospodari po Zakonu o lovstvu.

7.3.14 Infrastrukturni objekti

Unutar šire zone zahvata smješten veliki broj postojećih i planiranih infrastrukturnih sustava. Na širem promatranom području nalazi sekoridor željezničke pruge M104 Novska-Vinkovci-Tovarnik-DG-(Šid), dionica Okučani-Vinkovci koji zajedno sa obližnjim paralelnim koridorom autoceste A3 (4,5 km od zahvata) čini glavni infrastrukturni koridor koji povezuje područje Slavonije sa Središnjom Hrvatskom (Zagrebom), dok se na užem promatranom području nalazi željeznička pruga za međunarodni promet M303 (Strizivojna-Vrpolje-Slavonski Šamac-DG- (Bosanski Šamac), dionica A5 Sredanci-granica BIH (u izgradnji), cestovni most kod Svilaja i dr.

7.3.15 Plovnosti rijeke Save

Klasifikacija europskih plovnih rijeka i kanala definirana je Europskim ugovorom o glavnim unutarnjim plovnim (vodnim) putovima od međunarodnog značenja (AGN) iz 1996. Hrvatska je AGN ugovor potpisala 1997., a ugovor je stupio na snagu 1998. (NN 16/98).

Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske (NN 106/17) predviđa rijeku Savu kao plovni put IV./V. klase, uz izgradnju budućeg Višenamjenskog kanala Dunav–Sava koji je Hrvatska u AGN ugovoru deklarirala kao plovni put V.b klase. U slučaju uređenja postojećih plovnih putova, kao što je slučaj s rijekom Savom, ako se ne može postići standardna međunarodna V.b klasa može se primijeniti najmanja međunarodna IV. klasa plovnog puta.

Kritična dionica (Jaruge (rkm 320) - Novi Grad (rkm 329)) dio je međunarodnog dijela vodnog puta od Slavonskog Šamca (313+700) do Oprisavca (338+200) i definirana je kao međunarodni vodni put III. klase. Ova dionica je po kriteriju trajanja niskog plovnog vodostaja pri kojem je osigurana potrebna dubina za plovidbu, čak ispod mjerila III klase plovnosti, dok je potrebno od Brčkog do Siska nadograditi na klasu IV, sukladno Odluci Savske komisije broj: 21/09. Za napomenuti je da bi ovaj dio plovnog puta trebao imati IV klasu. U tom slučaju mogućnosti plovidbe punim gazom bile bi još nepovoljnije.

Tehnički elementi za uređenje dionice Šamac - Oprisavci za IV. klasu plovnog puta definirani su sukladno "Idejni projektu Uređenje savskog plovnog puta i određivanje regulacijske linije Save za srednju vodu od Račinovaca do Siska", VPB, 2006. Određeno je da se plovni put uređuje na dubinu 2,5 metara ispod razine 95%-tne vode. Na taj način se dobiva siguran plovni gabarit s dubinom od 2,2 metra kod 95 %-tne vode.

7.3.16 Odnos zahvata prema postojećim i planiranim zahvatima

Temeljem Strategije prometnog razvitka Republike Hrvatske i potpisanih međunarodnih ugovora, plovni put rijekom Savom treba postati sastavni dio europske mreže plovnih putova, te se planira rekonstrukcija i uređenje za međunarodnu klasu plovnosti. Uređenje je predviđeno u etapama, tako da ga se u prvoj etapi planira osposobiti na razinu do 1990. godine, u drugoj etapi urediti plovni put na IV. klasu, a u trećoj etapi dovesti ga na nivo plovnog puta Vb. klase plovnosti. Pretpostavka je da se na pojedinim nizvodnim dionicama, uz manje korekcije već danas mogu postići elementi V.a klase.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Cijelom duljinom rijeke Save na promatranom području izgrađeni su nasipi za zaštitu od poplava a na određenim dionicama izgrađene su obaloutvrde.

7.3.17 Opis okoliša lokacije zahvata za varijantu „ne činiti ništa“

Postoji i tzv. „nulta opcija“ (opcija „ne činiti ništa“) koja podrazumijeva da nema nikakvih radova na rijeci u pogledu održavanja dubine plovnog puta. To znači da za vodeni okoliš ne bi bilo nikakvih posljedica, a u vodnom putu se nastavlja akumulirati nanos. Takvo rješenje u slučaju već postojećih klasificiranih vodnih puteva nije povoljna opcija. Osobito na međunarodnim vodnim putevima koji se u većoj mjeri koriste u riječnom prometu može doći do ozbiljnih smetnji u plovidbi s povećanim rizikom od nasukavanja ili drugih oblika incidentnih situacija, od kojih neke mogu imati i značajnije negativne posljedice za okoliš i dodatno povećavaju potrebe za interventnim održavanjem. Zbog toga, uklanjanja nanosa je stvar izbora jer je rijeka Sava okarakterizirana kao međunarodni plovni put.

7.4 MOGUĆI UTJECAJI ZAHVATA NA OKOLIŠ

7.4.1 Mogući utjecaji tijekom izgradnje i korištenja zahvata

Kako bi se poboljšala plovnost rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312+200 do rkm 300 potrebno je provesti dvije vrste građevinskih radova i to: uklanjanje nanosa sa trase plovnog puta i razmještanje uklonjenog nanosa na unaprijed određene lokacije u koritu rijeke Save te gradnja hidrotehnički objekata - pera na lijevoj i desnoj strani korita rijeke Save, a navedeni građevinski zahvati imaju različiti utjecaj na pojedine sastavnice okoliša.

Svi utjecaji i tijekom izgradnje, kao i tijekom korištenja planiranog zahvata plovnog puta, **odnose se samo na radove u koritu rijeke Save, odnosno nikakvih radova niti aktivnosti neće biti izvan korita rijeka Save.**

Predviđeno je da se radovi izvode na način da se prvo izvodu pera u parovima (odjednom se izvode 2 do 3 para pera), a zatim će se provoditi uklanjan nanosa sa trase plovnog puta na način da se materijal odlaže uzvodno od lokacija zahvata kao što je prethodno spomenuto.

7.4.1.1 Utjecaj zahvata na kakvoću zraka i klimu

Mogući negativni utjecaj na zrak tijekom izgradnje, a koji je vremenski ograničen, je onečišćenje zraka prašinom i ispušnim plinovima na radnim površinama uslijed radova na izgradnji plovnog puta za vrijeme rada mehanizacije (transportnih sredstava, utovara i transporta) na izgradnji objekata planiranog zahvata neposredno u okolišu gradilišta te tijekom dopreme i/ili otpreme materijala.

Količina prašine iz navedenih izvora ovisi:
- Kod transportnih teglenica na gradilištu i radnih strojeva refulera i grajfera
- Atmosferskim prilikama, prije svega o vlažnosti i brzini vjetra.

Djelovanjem gravitacijskih sila (a ovisno o brzini vjetra) dolazi do sedimentacije prašine na manjoj ili nešto većoj udaljenosti. Za vrijeme sušnog vremenskog perioda sedimentirana prašina može se ponovno dignuti u atmosferu ukoliko vjetar puše brzinom većom od 4 m/s.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Količine prašine koje će se stvarati tijekom izgradnje su minimalne i neće štetno utjecati na okolinu.

U usporedbi s cestovnim i željezničkim prijevozom plovni put energetski je štedljiviji. Osim što je energetski štedljiviji, brodovi koji plove plovnim putem manje onečišćuju zrak onečišćujućim tvarima. Iz tog razloga procjenu utjecaja potrošnje goriva treba promatrati u kombinaciji s količinom emisije onečišćujućih tvari. Povećane količine onečišćujućih tvari koje će se ispuštati s plovila (uslijed povećanja prometa nakon uređenja rijeke Save kao plovnog puta) neće imati značajan utjecaj na klimu. Utjecaj na kakvoću zraka će s obzirom na poboljšanje plovnog puta, napredak brodarske industrije i tehnologije razvoja motora i filtara, pooštravanje mjera zaštite okoliša (suradnjom i raznim ograničenjima i propisima) na državnim i prekograničnim razinama, odnosno pooštravanju kriterija ekoloških testova biti minimalan, tako da se i dalje u okolišu na gotovo cijeloj dužini plovnog puta očekuje I. kategorija kakvoće zraka (iznimka su područja većih gradova - Sisak, Slavonski Brod, Županja gdje to nije slučaj ni sada).

Utjecaj zahvata na klimatske promjene i utjecaj klimatskih promjena na zahvat

S obzirom na kretanja klimatskih promjena i potencijalnih smanjenja malih voda moguće je daljnje smanjuje malih protoka koji mogu ugroziti prolazak brodova tijekom ekstremnih sušnih razdoblje.

7.4.1.2 Utjecaj zahvata na vode

Za tehničko rješenje djelomičnog produbljenja korita Save i mjestimične izvedbe hidrotehničkih pera, prosječno sniženje vodostaja Save na uzvodnoj dionici iznosi oko 18 cm za protoke trajanja 95%, odnosno oko 7,0 cm za protoke trajanja 50%. S druge strane na nizvodnoj dionici dolazi do blagog povišenja vodostaja koje prosječno iznosi oko 13,0 cm za protoke trajanja 95%, odnosno oko 7,0 cm za protoke trajanja 50%.

Najveći negativni privremeni utjecaji na površinske vode očekuju se tijekom izvođenja radova na dionicama na kojima se radovi izvode u vodi. Na tim dionicama doći će do privremenog lokalnog pogoršanja kakvoće vode nizvodno od zahvata. Pogoršanje kakvoće vode uslijedit će zbog povećanih vrijednosti suspendiranih tvari. Povećanje suspendiranih tvari negativno će utjecati na ihtiofaunu vodotoka, a manje na faunu bentičkih makrobeskralješnjaka.

Erozija obala rijeke Save izgradnjom plovnog puta trebala bi ostati ista na dijelovima na kojima nema građevinskih zahvata. Ujednačenjem geometrije riječnog poprečnog profila, unificirat će se na velikom dijelu profila slika strujanja, a matica pomaknuti bliže osi vodnog lica, čime će se smanjiti lokalni utjecaji na obalne plohe. Uređenjem plovnog puta će se općenito smanjiti dijelovi vodenog toka s povećanim lokalnim brzinama, a isto tako i s naglašeno nižim brzinama.

Osiguranja obala od valova koje proizvode plovila, na obalama koje su podložne eroziji i urušavanju osigurava se položajem plovnog puta u profilu rijeke, vrstom plovila i maksimalno dozvoljenim brzinama. Eroziji će pripomoći valovi koji se stvaraju plovidbom. Zbog ograničenja brzine plovidbe na 7-9 km/h, najveći valovi uzrokovani plovidbom mogu biti 20-30 cm. Zbog navedenog bi se negativni utjecaji na eroziju obala trebali svesti na prihvatljivu granicu.

Kod dionica rijeke s pridnenim brzinama koje omogućuju intenzivni transport nanosa, morfologija dna se vrlo brzo mijenja, a s njim i karakteristična staništa. U dubljim i ravnim

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

dionicama pronos nanosa je slabiji, a s njim i promjena morfologije dna. U konkretnom slučaju za rijeku Savu na trasi plovnog puta mogu se označiti područja s intenzivnim i slabim pronosom nanosa. Svi zahvati na produbljenju i oblikovanju korita koji se nalaze u području intenzivnog pronosa nanosa, vrlo će se brzo stabilizirati i poprimiti prethodnu morfologiju i karakteristična staništa.

Iznenadna onečišćenja vezana uz aktivnosti na plovnom putu mogu nastati za vrijeme građenja i u razdoblju korištenja. Građevinski radovi predstavljaju potencijalnu vremenski ograničenu mogućnost onečišćenja voda, posebice površinskih, osobito uslijed mogućeg curenja goriva i maziva iz strojeva za izvođenje zemljanih radova. Daljnje onečišćenje voda moguće je uslijed primjene građevinskih materijala topivih u vodi, posebice ako takvi materijali sadrže toksične tvari.

Utjecaji Projekta na podzemne vode značajno se smanjuju s udaljenošću od dionica na kojima bi kao posljedica realizacije Projekta došlo do promjena u razinama površinskih voda, određenih putem dvodimenzionalnih hidrauličkih modela. S obzirom da su promjene razina površinskih voda na dionici uzvodno od Slavonskog Šamca negativne, a na dionici nizvodno od Slavonskog Šamca pozitivne i to istog reda veličine, utjecaji na podzemne vode uzrokovani ovim promjenama se djelomično poništavaju, ovisno o lokaciji.

Statističke analize hidroloških trendova na predmetnom području za razdoblje od 1981. godine pokazuju da trendovi promjena prosječnih i minimalnih protoka i vodostaja na postajama Slavonski Brod i Županja, kao i prosječnih godišnjih koncentracija suspendiranog nanosa na postaji Slavonski Brod, nisu statistički signifikantni, tako da se procjenjuje da je buduće bazno hidrološko stanje jednako postojećem stanju.

7.4.1.3 Utjecaj zahvata na bioraznolikost

Utjecaj zahvata na floru, vegetaciju i staništa

Tijekom izvođenja radova neće doći do zaposjedanja kopnenih staništa te se ne očekuje utjecaj na vegetaciju i floru obala, kako lijeve tako i desne obale. Tijekom izgradnje pera mjestimično lokalno će doći do degradacije makrofitske vegetacije.

Budući da neće doći do znatnijih kolebanja razine vode pa stoga niti utjecaja na poplavne i podzemne vode, koje su bitne za održavanje stanišnih uvjeta za šume, utjecaj na obalnu vegetaciju, posebno na šume se ne očekuje.

Ovaj zahvat po svojim tehničkim karakteristikama ne utječe značajno na sniženje vodnog lica, odnosno očekuje se sniženje vodnog lica Save na pojedinim dionicama do 10 cm, kod malih voda To znači da će vodostaj, koji je važan kako za obalnu vegetaciju zeljastih i drvenastih biljaka, tako i ta za napajanje zaobalja i svih močvarnih areala na prostoru Hrvatske i Bosne i Hercegovine ostati očuvan.

Utjecaj zahvata na faunu

Budući da se radovi planiraju izvoditi plovnim bagerima, dakle iz vode, neće doći do uništavanja kopnenih staništa, koja koriste vodozemci, gmazovi, ptice i sisavci. Moguć je lokalan utjecaj u vidu buke i emisije ispušnih plinova koji može kratkotrajno utjecati na kvalitetu zraka. Ipak, pod utjecajem buke većina će životinja, napustiti uže područje radova, te ih nakon završetka radova ponovno naseliti. Staništa koja se nalaze uz rub korita na

predmetnoj dionici rijeke Save, prisutna su i izvodno i nizvodno te se ne očekuje značajan utjecaj na kralješnjake koji ih nastanjuju.

Ihtiofaunu i bentičke makrobeskralješnjake

Mogući negativan utjecaj na faunu bentičkih makrobeskraljšnjaka i ihtiofaunu, može se javiti u vrijeme iskapanja (produbljivanje korita) ili tijekom pripremnih radova i ugradnje materijala u pera kroz narušavanje kvalitete vode, zamućenjem i onečišćenjem te izravnog uznemiravanja faune dna i riba. Tijekom izvođenja zahvata ne smije biti ugrožena cijela zajednica dna i riblja zajednica već samo pojedine vrste na mjestima zahvata, što znači da radove treba izvoditi po fazama i sukcesino.

Određene promjene u sastavu i strukturi zajednice dna dogodit će se uslijed premještanja dijela podloge u depresije i područja uz obalu, ali neće doći do promjene stanišnih uvjeta.

Znatan dio ribljih vrsta u zoni zahvata su reofilne i preferiraju tekuća riječna staništa pa će zbog toga lokalno migrirati uzvodno ili nizvodno izvan zone zahvata u potrazi za takvim bližim lokalnim staništima.

Litofilne vrste će tijekom zahvata pronaći mirnija mjesta bez jake struje rijeke. U vrijeme mrijesta ribe će migrirati uzvodno i nizvodno u potrazi za prirodnim mrjestilištima, a najviše će ovisiti o hidrološkim prilikama rijeke Save. Pojedini iskopi u slučaju pregrade i prekida hidrološke veze s živom rijekom i sl., mogu djelovati kao klopke za ribu što svakako može negativno utjecati na njihovu brojnost. No, navedeni utjecaj ne smatra se značajnim zbog kratkotrajnosti radova i mogućnosti brze intervencije spašavanja ribe

Zajednica riba prilagodit će se novonastalim uvjetima, tako da promjene neće biti značajne. Zahvat nije dovoljno velik za promjenu zajednice, te će na temelju prirodnog otpora zajednice, riblja zajednica rijeke ostati gotovo ista. Novonastali uvjeti, radi malog opsega produbljivanja i relativno malih promjena, neće imati veliki utjecaj na zajednicu riba rijeke Save. Izgradnjom i uređenjem vodotoka dolazi do promjena hidromorfoloških i geomorfoloških činitelja.

Navedena pera trebaju ugrađena u gravitacijski nižem položaju od srednjih do maksimalnih vodostaja rijeke Save što će ribama omogućiti nesmetano prirodno kretanje u vodenom tijelu između pera i do otvorenog toka rijeke Save. S obzirom na ciljeve Projekta, plovnost rijeke Save i pri manjim vrijednostima vodostaja omogućiti će ribama normalne količine vode za njihov život, odnosno njihovo stanište koje im osigurava dovoljnu količinu hrane i uvjete za razmnožavanje u koritu rijeke.

Vezano za morfodinamičke promjene koje će se dogoditi tijekom i nakon radova, mjerodavni protoci i vodostaji trebaju osigurati i dalje isti supstrat (mulj i šljunak) na predmetnoj zoni zahvata za naseljenost reofilnih, euritopnih i stanofilnih vrsta riba koje su ovdje i zabilježene odnosno potvrđene

Bentički makrobeskralješnjaci, razmatranog dijela rijeke Save obilježava relativno srednja raznolikost zajednice, s obzirom da je utvrđena prisutnost nešto više od 20 različitih svojti. No, među utvrđenim vrstama nema zaštićenih ni strogo zaštićenih vrsta. Radi se o uobičajenim vrstama koje naseljavaju ne samo dno rijeke Save, nego i njezine lijeve i desne pritoke, te ostale tekućice Panonske Hrvatske. Određene promjene u strukturi i sastavu zajednice dna bi se mogle dogoditi pregradnjom rijeke Save. Temeljem izloženog, može se s velikom sigurnošću utvrditi, da predviđeni zahvat djelomičnog produbljivanja korita rijeke Save, sa svrhom uređenja plovnog puta, neće imati negativne posljedice na zajednicu

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

bentičke makrobeskralješnjake, a mjere ublažavanja negativne utjecaje će svesti na prihvatljivu razinu.

Ornitofauna

Rijeka Sava i njena dolina imaju vrlo bogatu ornitofaunu zbog mnoštva raznolikih staništa koje je rijeka stvorila i koje održava plavljenjem. Iako je rijeka Sava ta područja oblikovala i održava ih, planirani radovi na uređivanju plovnog puta neće imati utjecaja na njih. Razlog za takvo mišljenje je u tome što rijeka Sava utječe na ta područja samo za visokih voda kada ih plavi. S obzirom da izgrađena nova "hidrotehniča pera" na visoke vode nemaju utjecaja, zahvat neće imati utjecaja na okolna područja.

Važno je naglasiti da potezu planiranih radova nema sprudova i obala, vertikalnih odronjenih obala, rukavaca itd., koja su poddna staništa za vodomara, bregunicu, kulik sljepčića, mala prutku, malu i crvenokljunu čigru, štekavca i pastiricu. Izvođenje radova u svrhu uređenja savskog plovnog puta neće imat utjecaja na ptice riječnog staništa, jer se svi radovi izvode u korizu i neće doći do degradacija obala rijeke Save.

Utjecaj zahvata na ostalu faunu

Sam zahvat regulacije plovnog puta unutar postojećeg korita s obrambenim savskim nasipima, koji su uglavnom trasirani uz samo korito glavnog toka, neće imati negativnog utjecaja na sadašnju osiromašenu faunu sisavaca, gmazova, vodozemaca i danjih leptira.
Budući da se radovi planiraju izvoditi plovnim bagerima, dakle iz vode, neće doći do uništavanja kopnenih staništa, koja koriste vodozemci, gmazovi, ptice i sisavci. Moguć je lokalan utjecaj u vidu buke i emisije ispušnih plinova koji može kratkotrajno utjecati na kvalitetu zraka. Ipak, pod utjecajem buke većina će životinja, napustiti uže područje radova, te ih nakon završetka radova ponovno naseliti. Staništa koja se nalaze uz rub korita na predmetnoj dionici rijeke Save, prisutna su i izvodno i nizvodno te se ne očekuje značajan utjecaj na kralješnjake koji ih nastanjuju.

7.4.1.4 Utjecaj na zaštićena područja i područja ekološke mreže

Za vrijeme izgradnje i korištenja zahvat neće utjecati na zaštićena područja u R. Hrvatskoj koja se nalaze oko 7,9 km (Značajni krajobraz „Gajna“) i oko 12,7 km (Posebni rezervat „Bara Dvorina“). uzvodno od najbližeg dijela zahvata. Naime, snižavanje vodostaja do maksimalno 10 cm koje se predviđa na području zahvata u vrijeme niskih voda (dok kod srednjih i visokih voda neće doći do promjena vodostaja) neće utjecati na razine podzemnih voda na području ova dva zaštićena područja.

Također se ne očekuje utjecaj na zaštićeno stanište „Tišina“ koje se nalazi na području Republike Srpske jer će, kako je već navedeno, vodostaj na promatranoj dionici, koji je za napajanje zaobalja i svih močvarnih areala na promatranom prostoru ostati očuvan.

Utjecaj zahvata na područja ekološke mreže opisan je u točci 7.6

7.4.1.5 Utjecaj zahvata na tlo i poljoprivredno zemljište

Uvažavajući utvrđene načine dosadašnjeg vlaženja i režime plavljenja tla, te projektirane radove, nakon realizacije zahvata odnosno nakon uređenja savskog plovnog puta, za očekivati je i dalje unutar područja savske inundacije nastavak permanentnog plavljenja tla uslijed izlijevanja rijeke Save iz njezinog korita. Dakle, dominantni način vlaženja nakon

izgradnje zahvata na području inundacije i dalje će biti aluvijalni način vlaženja. Utvrđeni ostali načini vlaženja manifestirat će se i nakon završetka uređenja savskog plovnog puta.

7.4.1.6 Utjecaj zahvata na krajobrazne značajke

Projektom regulacije na savskom plovnom putu, dužine 30 km, predviđena je izgradnja 59 pera i produbljivanje korita rijeke Save na trasi plovnog puta. Hidrotehnička pera su podvodne građevine pa su većim dijelom godine nevidljive u krajoliku, stoga će utjecaj razmatranoga zahvata na krajolik biti mali i u prihvatljivim granicama.

Što se tiče utjecaja tijekom građenja na privremenu devastaciju krajolika, ona se odnosi samo na zauzimanje površina za privremeno odlaganje građevnog materijala uz obale. Najveći opseg radova izvodi se s plovila, tj. s vodne strane. Kamena pera se izvode u koritu Save tako da se postavljaju od svog kamenog korijena na dnu pokosa obale prema osi rijeke. Doprema kamenog materijala predviđenog za ugradnju s obale, a za korijen pera, izvodi se isključivo s plovnog objekta. Mjesta za privremeno odlaganja kamena potrebnog za izgradnju pera su područja postojećih luka (antropogena staništa) te na taj način nema dodatne degradacije staništa, odnosno nema dodatnog zauzimanja staništa područja ekološke mreže u odnosu na postojeće stanje. U kratkom vremenu doći će do zarastanja i prekrivanja vodenom vegetacijom svih vidljivih dijelova kamenih pera.

Zaključno se može konstatirati, da provedbom radova na produbljavanju kinete korita rijeke Save neće doći do značajnijeg utjecaja na morfologiju rijeke. Građevinski radovi na području zahvata neće uzrokovat trajno uništavanje flore.

7.4.1.1 Utjecaj zahvata na gospodarstvo

Predviđa se, da će između ostalog, korist od obnove i unaprjeđenja rijeke Save osobito imati prijevozno tržište, a u skladu s time i regionalno gospodarstvo odnosno industrija. Trenutno su uvjeti za unutarnju plovidbu loši, a razina pouzdanosti prijevoza je niska zbog toga što razina vode jako fluktuira. Čim se razina plovnosti Save podigne, moći će se koristiti veća plovila. Osim toga, dubina vode će tokom godine biti stabilnija, zbog čega će teretni kapacitet biti veći, a dostupnost tokom čitave godine bolja, čak i u suhim razdobljima. Zbog toga se nakon rehabilitacije/unaprjeđenja rijeke Save očekuju značajne promjene što se tiče načina prijevoza. Transport će se prebaciti s ceste na unutarnju plovidbu kako bi se profitiralo na nižim prijevoznim troškovima. Značaj luka duž rijeke Save će znatno porasti zbog njihovog logističkog područja u porječju. Primjerice, kretanje ugljena, starog željeza, ruda i proizvoda od čelika vezanih za industriju čelika koja se nalazi u BiH tad će se (ponovo) odvijati lukama na rijeci Savi (npr. Šamac, Brčko) umjesto lukama na Dunavu koje se trenutno koriste (Vukovar, Osijek). Time će, zbog smanjenja prometnih udaljenosti, biti smanjeni prijevozni troškovi. Posebice je to slučaj za udaljene tokove u/iz Dunava koji koriste velike riječne tegljače. Očekuje se da industrija čelika bude jedna od glavnih koja će profitirati zbog velikih obujma transporta koji se prevozi u/iz Rumunjske i Ukrajine.

Lukama se osiguravaju povoljni plovni uvjeti zbog čega će doći do porasta djelatnosti na lokalnim područjima. Dostupnost dobrih transportnih opcija i logističkih usluga ključno je za pružanje podrške regionalnom razvoju. Očekuje se da će postojeća poduzeća stoga povećati svoju aktivnost nakon što vodni put Save postane dostupniji i pouzdaniji. Primjerice, naftna industrija (rafinerije) smještene u ili u blizini luka profitirat će zahvaljujući nižim prijevoznim troškovima. I luke će time postati atraktivnije novim poduzećima i industrijama koje će se smještati u lukama na rijeci Savi ili u njihovoj blizini.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Nadalje, građevinski radovi mogu uzeti u obzir minimizaciju poteškoća prijevoza. Točna se situacija može znati tek nakon detaljnog plana provedbe građevinskih radova. U ovom se trenutku smatra da su troškovi koji bi nastali zbog zastoja beznačajni te nisu niti kvantificirani. Kada se spoje efekti tržišnog i javnog principa poslovanja kroz veću uporabu luka u tranzitu roba, takvo partnerstvo nosi tržišni princip poslovanja i mogućnosti realizacije velikih infrastrukturalnih projekata. Takve velike investicije otvaraju prostor za novo zapošljavanje dijela stanovništva i aktiviraju čitav niz domaćih poduzeća, a sama luka je veliki regionalni potrošač. Takvim djelovanjem moguće je ekonomski pokrenuti i oživjeti cjelokupnu lokalnu i regionalnu zajednicu, čime se opet pridonosi boljem standardu stanovništva.

7.4.1.2 Utjecaj zahvata na šume i šumarstvo

Opsežan zahvat u promatranom području, dakle na dužini od 30 km, koji se realizira samo na određenim dijelovima toka i isključivo unutar korita rijeke Save, no njegov utjecaj nije izražen izvan obala. Predviđeni zahvat neće imati niti direktnih niti indirektnih posljedica za šume uz rijeku Savu. Direktne posljedice se ne predviđaju obzirom da su zahvati i ostale aktivnosti vezane za realizaciju projekta isključivo unutar vodotoka, odnosno obala, i ne zadire se u područje šuma. Indirektna opasnost za šumu je prvenstveno promjena u vodnom režimu tijekom godine, no znatnijih kolebanja razine vode neće biti, pa stoga niti utjecaja na poplavne i podzemne vode.

7.4.1.3 Utjecaj zahvata na lovište i divljač

Utjecaj na divljač i lovno gospodarenje može se očekivati u ograničenom opsegu samo na vrste divljači i ostale životinjske vrste koje obitavaju u koritu Save, dakle na ptice močvarice i semiakvatične životinjske vrste. Prvenstveni utjecaj na spomenute vrste može se očekivati (uslijed radova i povećanog prometa) putem smanjenja mira, što može uzrokovati njihovu privremenu ili trajniju migraciju. Uznemiravanje divljači na priobalnom pojasu neposredno uz obalu može se pojaviti u zoni samih aktivnosti i ograničenom pojasu od cca 100 metara, što u konačnici i u usporedbi s raspoloživim prostorom predstavlja vrlo mali prostor.

7.4.1.4 Utjecaj zahvata na kulturno-povijesne vrijednosti

Niti jedan od utvrđenih kulturnih spomenika i arheoloških nalazišta nije u opasnosti tijekom izvođenja radova. Međutim, obzirom na bogatu povijest područja, ne isključuje se mogućnost slučajnih arheoloških pronalazaka u koritu rijeke Save i na njenim obalama tijekom izvođenja radova. Prilikom radova na produbljivanju korita moguće je potencijalno oštećivanje ili uništavanje podvodnih arheoloških predmeta. Ove utjecaje je moguće ublažiti brzim zaustavljanjem radova u slučaju pronalaska kulturnih dobara te obustave radova do ishođenja uputa od nadležnih institucija o daljnjem postupanju.

Vjerojatnost utjecaja riječnog prometa na arheološka nalazišta je vrlo mala i moguća jedino ukoliko se nova nalazišta utvrde u koritu prilikom radova. Ovaj utjecaj je moguće ublažiti označavanjem nalazišta na navigacijskim kartama i zabranom plovidbe na određenom dijelu rijeke do završetka istraživanja.

7.4.1.5 Utjecaj razine buke

Građevinski radovi tijekom gradnje svode se na tipične radove slične drugim tipovima niskogradnje. Građevinski radovi koje je potrebno izvesti kako bi se ostvario zahvat

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

proizvode buku koja je tipična za građevinske radove općenito. Izvori su buka radnih strojeva, zvučni signali na gradilištu, te brodovi i teglenice koji odvoze i dovoze materijal. Tijekom građevinskih radova na uređenju savskog plovnog puta utjecaje će osjetiti samo lokalno stanovništvo u blizini Save. U naseljenim mjestima zabranjeno je obavljati radove i djelatnosti koje razvijaju buku koja ometa noćni mir i odmor, u vremenu od 23 do 06 sati. S obzirom na udaljenost zahvata od najbližih naseljenih kuća, očekuje se da utjecaj buke uzrokovan građevinskim strojevima povremeno neće prekoračiti zakonske norme. Utjecaji su privremeni, ali lokalni, a povezani su s utjecajem buke i onečišćenja zraka (prašina, ispušni plinovi) na zdravlje ljudi uslijed rada strojeva.

7.4.1.6 Utjecaj zahvata na plovidbu

Tijekom izvođenja, građevinski radovi na vodnom putu mogu izazvati poteškoće i čak blokadu unutarnje plovidbe na neko vrijeme. Za to vrijeme može doći do "obrnute promjene modaliteta", što će dovesti do privremeno većih prijevoznih troškova za industriju. S druge strane, promet koji se trenutno odvija na rijeci Savi je ograničen. Negativni gospodarski utjecaji zbog mogućih zastoja tijekom građevinskih radova vrlo su niski.

7.4.2 Mogući utjecaj tijekom održavanja plovnog puta

Odustajanjem od dvosmjerne plovidbe i prihvaćanjem jednosmjerne plovidbe s varijantom deklinirajućim neukorijenjenim perima i četiri ukorijenjen sa otvorima na desnoj obali rijeke Save te vraćanjem uklonjenog nanosa sa trase plovnog puta u uzvodne veće depresije očekuju se manje aktivnosti na samom održavanju plovnog puta, a time i manji utjecaji na okoliš.

Kod održavanja plovnog puta u većini slučajeva radi se o manjim količinama nanosa koja se trebati razmjestiti sa trase plovnog puta, a koji će se razmijesiti u pojasu plovnog puta na dionicama s povećanom dubinom ovaj utjecaj je ocijenjen kao mali do umjeren uz pridržavanje svih mjera koje su propisane za održavanje plovnog puta za ribe i bentičke makrobeskralješnjake koji su ciljevi očuvanja područja ekološke mreže i na samu floru i faunu koja se nalazi na mjestima gdje je potrebno održavati plovni put, a što uključuje održavanje plovnog puta izvan razdoblja mrijesta riba i školjkaša pomoću plovne mehanizacije.

7.4.3 Utjecaj u slučaju izvanrednih događaja

Makar će se svi objekti uređenja savskog plovnog puta projektirati i izgraditi u skladu s postojećim propisima, utemeljenim na geotehnički ispitanim podlogama, seizmičnosti područja i drugim podlogama nužnim za sagledavanje izvanrednih utjecaja, ipak tijekom korištenja zahvata ne isključuju se moguće povremene nezgode uvjetovane višom silom. Pod "višom silom" podrazumijevaju se razorni potresi veće jačine od proračunskog, zatim ratna razaranja, namjerno oštećenje dijelova objekata.

Međutim, vjerojatnost pojave nepoželjnog događaja teško je procijeniti zbog naravi nastanka. Ipak vjerojatnost pojave nezgoda uslijed "više sile" razmjerno je mala, osobito onih vezanih uz mirnodopske prilike. S druge strane, promet roba po plovnom putu rijeke Save može uzrokovati onečišćenje, tj. promjenu kakvoće vode, ako je ispuštena otpadna tvar u funkcionalnoj vezi s prometnim aktivnostima.

Budući da je savski plovni put namijenjen prijevozu raznovrsne robe, namijenjene poljodjelstvu, stočarstvu, šumarstvu, graditeljstvu, industriji, energetici i dr., a kako će se roba prevoziti kao masovni jeftini rasuti teret koji se lako prekrcava, te u kontejnerima, postoji opasnost da dio robe koja se prevozi dospije u vodni sustav rijeke Save. Kod normalnog prometa uslijed odvijanja samog prometa moguće je da dio robe, posebno rasutih tereta, prosipanjem dospije u Savu. Daljnja opasnost je posljedica održavanja pogonskih dijelova plovila te eventualno pranje i čišćenje plovila na neadekvatan način nakon istovara tereta. Druga mogućnost je incidentna situacija kao što je eventualni sudar ili prevrtanje plovila. Kod prve mogućnosti, iako se radi o malim količinama, postoji mogućnost negativnog utjecaja na vodeni ekosustav. U drugom slučaju dolazi do razlijevanja velikih količina štetnih tvari u relativno kratkom vremenu, pa isto djeluje kao udarno opterećenje na vodeni ekosustav.

Kod stalnog doticanja malih količina otpadne tvari živi organizmi reagiraju tako da se vrši prilagođivanje novim uvjetima staništa. To rezultira promjenama u broju i gustoći populacija u pojedinim životnim zajednicama, dakako uz uvjet da otpadna tvar po sastavu i količini ne djeluje letalno na sve organizme postojećih ekosustava. Udarna opterećenja djeluju letalno ili subletalno na veći dio živih organizama, ali na ograničenom prostoru. Nakon uklanjanja uzroka, odnosno izvora, otpadne tvari dolazi do obnove autohtonih zajednica.

7.4.4 Utjecaj nakon prestanka korištenja zahvata

Planirani plovni put na rijeci Savi predviđa se kao trajna građevina te se prema tome ne predviđaju utjecaji na okoliš prestankom njenog korištenja.

7.4.5 Opis možebitnih značajnih prekograničnih utjecaja

Planirani radovi na poboljšanju plovnosti rijeke Save kao i kasnije korištenje plovnog puta odvijat će se u gabaritima korita rijeke Save.

Opisani utjecaji na sastavnice okoliša i ekološku mrežu jednaki su na području Republike Hrvatske (lijeva obala Save) i na području Bosne i Hercegovine (Federacija BiH, desna obala Save), stoga svi utjecaji koji će biti na lijevoj obali rijeke Save (HR) bit će i na desnoj obali rijeke Save (FBiH).

Utjecaji na kakvoću zraka i klimu, podzemne i površinske vode, zaštićena područja, bioraznolikost, krajobraz, kulturno-povijesnu baštinu, gospodarstvo, poljoprivredu i stočarstvo, lovišta i divljač, šumarstvo, ribarstvo, infrastrukturu, plovidbu te utjecaj buke opisani su u poglavlju 4.1. Mogući utjecaj tijekom održavanja plovnog puta dani su u poglavlju 4.2, a mogući utjecaj u slučaju izvanrednih događaja i procjena rizika u poglavlju 4.3 .Utjecaj na ciljne vrste i stanišne tipove područja ekološke mreže na promatranom području detaljno su obrađena u poglavlju 6.

U tab. 7.4.1 i tab. 7.4.2 dane su točne dionice rijeke Save na lijevoj (HR) i desnoj strani (FBiH) na kojima će se obavljati radovi za planirani zahvat.

tab. 7.4.1: Planirani radovi na dionici plovnog puta od rkm 329 do rkm 315

Dionica plovnog puta od rkm 329 do rkm 315	
Teritorij Republike Hrvatske	Teritorij Bosne i Hercegovine

Pera (rkm)	Produbljivanje (rkm)	Vodno tijelo	Ekološka mreža	Pera (rkm)	Produbljivanje (rkm)	Vodno tijelo	Ekološka mreža (prijedlog)
325+740 – 321+740	329– 320+400	CSRI0001 _004, Sava	Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)	328+800 – 328+230 325+740 – 321+740	329– 320+400	Sava BA100002 (FBiH)	BA8300073 Rijeka Sava

tab. 7.4.2: Planirani radovi na dionici plovnog puta od rkm 312+200 do rkm 300

Dionica plovnog puta od rkm 312+200 do rkm 300							
Teritorij Republike Hrvatske				Teritorij Bosne i Hercegovine (FBiH)			
Pera (rkm)	Produbljivanje (rkm)	Vodno tijelo	Ekološka mreža	Pera (rkm)	Produbljivanje (rkm)	Vodno tijelo	Ekološka mreža (prijedlog)
311+646 – 310+370	311+760 – 310+100	CSRI0001 _003, Sava	Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311)	311+646 – 310+087	311+760 – 310+100 –	Sava BA100001 (FBiH)	BA8300073 Rijeka Sava (FBiH)

7.4.6 Mogući skupni (kumulativni) utjecaji zahvata na sastavnice okoliša

Uzimajući u obzir značajke planiranih radova u sklopu poboljšanja plovnog puta rijeke Save, i prepoznate samostalne utjecaje, mogu se izdvojiti sljedeći zahvati koji mogu djelovati kumulativno s predmetnim zahvatom na okoliš i ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže:

- zahvati eksploatacije riječnog sedimenta nanosa (pijeska i šljunka) iz riječnog korita, koji mogu uzrokovati „manjak“ pronosa sedimenta nizvodno i tako utjecati na riječna staništa, nastanak sprudova i plićina, hidrološke prilike šireg područja i morfologiju riječnog korita. Ovo više nije izraženo na hrvatskoj stani, pa su utjecaji koje još provodi bosanska strana manjeg ukupnog intenziteta.
- zahvati regulacije vodotoka i koji mogu poremetiti procese donosa, pomicanja i taloženja sedimenta, potaknuti bočnu eroziju obala i promjene hidroloških prilika,
- zahvati na održavanju plovnog puta.

Predviđeni radovi na obnovi plovnog puta Save predstavljaju novi utjecaj koji neće biti uzrokom značajnih kumulativnih učinaka na opstanak slatkovodnih vrsta u koritu Save. Utjecaji mogućih predviđenih radova su prostorno ograničeni na mjesta izgradnje pera (koja su deklinirajuća i neukorijenjena) i na mjesta uklanjanja nanosa sa trase plovnog puta te na lokacijama pohrane materijala u korito rijeke Save na mjesta većih depresija koja se nalaze uzvodno, čime će se omogućiti daljnji prirodni procesi pronosa sedimenta. Navedeni utjecaji nisu značajni uz primjenu predloženih mjera ublažavanja.

Predviđeni radovi na održavanju plovnog puta Save ne predstavljaju novi utjecaj niti će biti uzrokom značajnih kumulativnih učinaka na slatkovodne vrste. Utjecaji mogućih predviđenih radova ograničeni su prostorno na pojedinu lokaciju na kojoj je potrebno provesti održavanje dubine, odnosno uklanjanje nanosa sa trase plovnog puta, te uz primjenu predloženih mjera kojima se isti ublažavaju i uz uvjet odlaganja materijala u vodotoku, utjecaj nije ocjenjen kao značajno negativan.

7.5 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PRAĆENJE STANJA OKOLIŠA

7.5.1 Mjere zaštite tijekom pripreme i prije izgradnje zahvata

Opće mjere

1. Glavni projekt za ishođenje građevinske dozvole treba biti izrađen u skladu s mjerama zaštite okoliša. U sklopu izrade Glavnog projekta izraditi elaborat u kojem će biti prikazan način na koji su ugrađene mjere zaštite okoliša.
2. Obavijestiti zainteresirano pučanstvo, ostale korisnike i institucije kontaktnog područja o izgradnji planiranog zahvata.
3. Osigurati dobavu kamenog materijala s postojećih kamenoloma te koristiti postojeće lokacije za njegovo privremeno deponiranje do ugradnje na području koja su definirana studijom.
4. Za dopremu materijala do luka koristiti postojeće infrastrukturne objekte, a od luka do mjesta ugradnje u pera materija dopremiti vodnim putem
5. Projekt organizacije gradilišta treba izraditi u sklopu Idejnog projektu za lokacijsku dozvolu.
6. U daljnjoj razradi projektne dokumentacije, prilikom detaljnije razrade pera voditi računa o objektima postojeće infrastrukture (ispust UPOV-a, ulazna građevina dovodnog kanala Bić-Bosutskog polja)
7. Prije početka radova na desnoj obali rijeke Save (područje Bosne i Hercegovine) potrebno je detektirati minsko sumnjiva područja na mjestima i razminirati ih .
8. Izraditi Operativni plan interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja
9. Sve radove izvoditi isključivo plovnom mehanizacijom.
10. Prema redoslijedu izvedbe radova, prije uklanjan nanosa sa trase plovnog puta izgraditi sva pera. Prostorno radove izvoditi od nizvodnog prema uzvodnom dijelu, na način da se radovi izvode paralelno i na Bosansko-hercegovačkoj strani.
11. Investitor je dužan tijekom izvođenja radova imenovati odgovornu stručnu osobu koja će pratiti i osigurati provedbu predloženih mjera, a podatke o odgovornoj osobi (ime i prezime, kontakt broj telefona) kao i podatke o terminu početka i planiranog završetka radova tj. dinamici izvođenja pojedine faze radova dostaviti Državnom inspektoratu, Inspekciji zaštite okoliša i u nadležno Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
12. Izraditi studiju kojim će se utvrditi funkcija i stvarno stanje postojećih hidrotehničkih objekta vezano za plovnost na cijeloj dionici rijeke Save, koja bi dala rješenje vezano koje hidrotehničke objekte koji su vezani za plovnost, a koje treba ukloniti jer više nemaju svoju funkciju.
13. Jednosmjerna plovidba će se regulirati prometnim riječnim znakovima. To je posao lučke kapetanije (Slavonski Brod), a utvrdit će se posebnom studijom prometne regulacije.
14. Državni inspektorat, Inspekcija zaštite okoliša Hrvatska po završetku radova treba obaviti pregled izvršenih radova.

7.5.2 Mjere zaštite okoliša tijekom izgradnje zahvata

SASTAVNICE OKOLIŠA

Opće mjere

15. Koristiti tehnički ispravne strojeve i strojeve koje proizvode manje količine buke i redovito servisirati iste na zato predviđenim lokacijama.
16. Sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevni i drugi materijal, otpad nakon izgradnje predati ovlaštenom sakupljaču za pojedinu vrstu otpada.
17. Radi zaštite od naseljavanja invazivnih vrsta, prije dopreme opreme i mehanizacije na područje radova, odnosno gradilišta, istu
    - očistiti od mulja, šljunka i vegetacije,
    - provjeriti ima li na stroju zaostalih školjkaša puževa te ih ukloniti
    - oprati opremu/mehanizaciju vrućom parom pod pritiskom te ostaviti opremu na suhom prije transporta.

Zrak

18. Zabranjeno je spaljivanje bilo kakvih tvari unutar obuhvata zahvata tijekom građenja.

Vode

19. Za uklanjanje sedimenta (materijal) manjih frakcija sa trase plovnog puta koristiti stacionarne refulere sa manjom usisnom silom, kako bi se smanjila zamućenosti vode i na taj način vagilni organizmi mogu se oduprijeti usisinoj sili.
20. Za prijevoz uklonjenog materijala sa trase plovnog puta do mjesta odlaganja koristiti barže s nepropusnim dnom
21. U slučaju tvrđeg i krupnijeg materijala na dnu koristiti plovni bager (vedričari grajfer i sl), jer pritom neće dolaziti do većeg zamućenja zbog same strukture i veličine supstrata.
22. U slučaju nailaska velikog vodnog vala razraditi način kako zaštite ljudstva i opreme.
23. Radove izvoditi tijekom razdoblja srednjeg vodostaja (do 20. kolovoza do 15. ožujka) kako bi se izbjeglo stvaranje visokih količina suspendiranog materijala u stupcu vode.
24. Iskopani sediment i materijal iz Save, koji se neće ugraditi u pera, zabranjeno je trajno ili privremeno odlagati na savsku obalu, već ga izvođač radova treba razmjestiti unutar korita Save na mjesta povećanih depresija definirana Idejnim rješenjem (od rkm 333 +120 do rkm 335+400 i od rkm 343+350 do rkm 346+520) i to u širini od 50 do 60 metara, a trasa se treba obilježiti plutajućim bovama.
25. Uklanjanje sedimenta sa trase plovnog puta provoditi u etapama po dionicama u dužini od 500 metara i u širini plovnog puta za jednosmjernu plovidbu (40 m).
26. Sve otpadne vode nastale tijekom izgradnje plovnog puta moraju biti zbrinute na način propisan vodopravnim uvjetima.

Biološka raznolikost

27. Spriječiti sve nepotrebne degradacije staništa, ograničavanjem radova samo na području zaposjedanja pera, uklanjanja i zbrinjavanja nanosa.
28. Izgradnju zahvata obavljati po manjim dionicama, sukcesivnim zahvatima, unutar definiranog radnog pojasa.
29. Mehanizacija za uklanjanja nanosa sa trase plovnog puta treba se kretati u uzvodnom smjeru što omogućuje lakši bijeg i izbjegavanje negativnih utjecaj na faunu riba i na načina da se prirodni supstrat u koritu rijeke i okolna staništa izvan tih površina ne oštećuju.
30. Ukoliko se nizvodno od iskopa uoči ugibanje riba, trenutno prekinuti sve radove te o tome obavijestiti Državni inspektorat odnosno inspektora zaštite okoliša.
31. U slučaju nailaska na ozlijeđene ili uginule jedinke ciljnih ili strogo zaštićenih vrsta odmah je potrebno obustaviti radove u blizini nalaza, te o nalazu odmah

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

izvijestiti Državni inspektorat i nadležnog inspektora zaštite prirode i Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.

Kulturno povijesna baština

32. Ukoliko se u tijeku radova naiđe na arheološke predmete, radove je potrebno obustaviti i o tome obavijestiti nadležni konzervatorski odjel u Slavonskom Brodu.

Naselja i stanovništvo

33. Edukacijskim i promidžbenim materijalima pravovremeno informirati zainteresiranu javnost o djelovanju i aktivnostima vezanima za projekt.

Ribarstvo

34. Obavijestiti ovlaštenike ribolovnog prava o prostornoj i vremenskoj dinamici izvođenja radova

Lovstvo

35. Obavijestiti lovoovlaštenike o vremenskoj i prostornoj dinamici izvođenja radova sa stručnom službom za provedbu lovnogospodarske osnove kako bi se na vrijeme poduzele mjere za sprečavanje šteta koje mogu nastati na prvenstveno plemenitoj divljači.

Riječna infrastruktura

36. Promet plovilima organizirati na način da se smanji vjerojatnost prometnih nezgoda, odnosno izbjegavati nepotrebnu plovidbu. Propisno označiti radna plovila i organizirati njihov stalni nadzor.
37. Prilikom postavljanja oznaka jednosmjernog plovnog puta izbjegavati područja s gustom vegetacijom (drvećem i grmljem), te minimalno ukloniti vegetaciju i to ručno bez upotrebe bučnih strojeva.

OPTEREĆENJA OKOLIŠA

Otpad

38. Sve vrste otpada odvojeno sakupljati po vrstama, privremeno skladištiti u odgovarajućim spremnicima na mjestu nastanka te predati ovlaštenoj osobi uz popunjeni odgovarajući prateći list
39. Opasni otpad skupljati u odgovarajuće propisno označene, zatvorene, vodonepropusne spremnike s dvostrukom stjenkom, te isti predati tvrtki koja ima dozvolu za obavljanje djelatnosti tom vrstom otpada, odnosno ovlaštenom sakupljaču.

Buka

40. Bučne radove treba organizirati na način da se obavljaju u razdoblju od 8 do 18 sati.

Mjere zaštite u slučaju akcidenata

41. Postupati po Operativnom planu interventnih mjera u slučaju iznenadnog i izvanrednog onečišćenja
42. Na gradilištu osigurati minimalno jedan spremnik sa upijajućim materijalima ukoliko dođe do curenja goriva ili motornih ulja uslijed nestručnog ili nepažljivog postupanja s opremom i mehanizacijom.
43. Na području gradnje zahvata osigurati plivajuću branu za sprječavanja širenja onečišćenja po rijeci Savi.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

44. Na uočljivom mjestu istaknuti “Plan djelovanja u slučaju izvanrednog (akcidentnog) događaja” sa zakonski propisanim potrebnim podacima.

7.5.3 Mjere zaštite tijekom korištenja zahvata

Održavanje plovnog puta

45. Godišnje održavanja plovnog puta, sukladno zakonskoj regulativi RH, provoditi prema Elaboratu izrađenom na temelju godišnjih tehničkih promatranja svih objekata izgrađenih za potrebe poboljšanja plovnosti Save, a odnosi se na održavanje pera, nakupljanje nanosa i oznaka plovnosti, zatim rezultata praćenja bio-ekološkog stanja te prijedloga inspektora nadležnih za sigurnost plovidbe na unutarnjim vodama.
46. Prilikom provođenja mjera zaštite tijekom korištenja zahvata pridržavati se svim mjera propisanih kao mjere tijekom izvođenja radova, a to su:

Mjere za tehničko održavanje pera (održavanje objekata sigurnosti plovidbe)

47. Radove održavanje objekata sigurnosti plovidbe u obavljati uz pomoć plovne mehanizacije, bez odlaganja građevnog materijala na obalu i bez prisustva mehanizacije na obali.
48. Utovar materijala za ugradnju za potrebe održavanja obavljati samo u lukama, pristaništima odnosno tovarištima s odobrenjem.
49. Veći radovi održavanja koji se odnose na oštećena pera koja je potrebno sanirati ne smiju se izvoditi u razdoblju od sredine ožujka do sredine kolovoza, kako bi se izbjeglo razdoblje mrijesta riba i mogući negativni utjecaji na ribe.

Mjere za obilježavanje plovnosti

50. Poslove obavljati pomoću malih plovila- čamaca ili manjih brodova koji se redovito tehnički pregledavaju i održavaju.
51. Pristup do obalnih znakova koji se nalaze u dosegu postojećih cestovnih komunikacija obavljati cestovnim vozilima, a ukoliko pristupa nema s obale pristup osigurati isključivo s plovila.
52. Košnju raslinja oko znakova plovnosti obavljati pomoću ručne mehanizacije, a nikako kopnenim strojevima.

Mjere za uklanjanje sa trase plovnog puta plutajućih i potonulih predmeta koji ugrožavaju sigurnost plovidbe

53. U razdoblju mrijesta riba od sredine ožujka do sredine kolovoza izvoditi samo nužno uklanjanje stabala.
54. Nanose mrtvog drveta, sasušena ili polegnuta stabla gdje god je to moguće ostavljati u vodotoku rijeke Save, a prohodnost plovnog puta ostaviti premještanjem mrtvog drveta na obližnje dijelove vodnog toka, gdje ne ometaju plovidbu (npr. između pera, okretanjem drveta niz tok), te ih učvrstiti, a samo iznimno uklanjati iz vodotoka.

Mjere za interventno održavanje plovnog puta po nalogu inspektora nadležnog za sigurnost plovidbe na unutarnjim vodama

55. Iskop mogu obavljati samo izvođači registrirani za obavljanje poslova ovakve vrste koji su educirani provoditi mjere zaštite, te čija oprema udovoljava uvjetima

za sprečavanje onečišćenja voda, te koji posjeduju dodatnu opremu za sprječavanje onečišćenja ili intervencija u slučaju onečišćenja.

56. Uklonjeni nanos isključivo odlagati u vodotok na dionicama sa povećanom dubinom.
57. Uvijek izvoditi radove u smjeru od nizvodnih prema uzvodnim dionicama kako bi se izbjeglo sekundarno uznemiravanje i ugrožavanje faune koja se kreće nizvodno.
58. Oprema za održavanje mora biti uvijek očišćena od mulja, šljunka i vegetacije, dobro oprana po mogućnosti i vrućom vodom pod pritiskom, kako ne bi došlo do rasprostiranja pojedinih invazivnih vrsta, ako se oprema koristila i na drugim vodotocima na području rasprostranjenija pojedinih invazivnih životinjskih vrsta.

Infrastruktura riječna plovidba

59. Ograničiti brzinu plovidbe u mirnoj vodi na 9 km/h (2,5 m/s) kod centralne plovidbe.

Mjere zaštite u slučaju akcidenata

60. U slučaju potencijalnog ili stvarnog onečišćenja voda tijekom korištenja plovnog puta na rijeci Savi interventne mjere sanacije uskladiti s Županijskim operativnim planom za zaštitu voda.
61. U slučajevima iznenadnog onečišćenja obavijestiti nadležna tijela i javnost te primijeniti operativne planove radi sprječavanja širenja i uklanjanja iznenadnog onečišćenja.
62. Nadzirati nastala onečišćenja i njihovo širenje, informirati javnost i korisnike vode o kakvoći vode i o eventualnoj potrebi zabrane njezine uporabe.
63. Sanirati nastalo onečišćenje u skladu s operativnim planovima, te ukloniti uzrok iznenadnog onečišćenja.

7.5.4 Mjere zaštite okoliša nakon prestanka korištenja plovnog puta

Plovni put na rijeci Savi odnosno izgrađene hidrotehničke građevine se predviđaju kao trajne građevina te prema tome nema potrebe propisivati mjere zaštite okoliša.

7.5.5 Program praćenja stanja okoliša

Redovito praćenje stanja (monitoring) predstavlja proces promatranja koja su unaprijed osmišljena sa specifičnim ciljem praćenja bitnih sastavnica okoliša na užem i širem području zahvata na temelju točno određenih vremenskih razdoblja. Cilj praćenja stanja je utvrđivanje stanja na području zahvata za vrijeme građenja i za vrijeme korištenja plovnog puta na rijeci Savi.

Program praćenja stanja (monitoringa) vrsta na užem području zahvata treba uključiti u glavni projekt planiranog zahvata.

7.5.5.1 Program praćenja stanja prije i tijekom izvođenja radova

Praćenje osnovnih fizikalnih i fizikalno-kemijskih pokazatelja

Prije početka radova i za vrijeme izvođenja radova pratiti osnovne fizikalne i fizikalno-kemijske pokazatelje u vodi: vodostaj i protok, te temperaturu vode, količinu otopljenog kisika, turbiditet. S mjerenjima treba započeti tjedan dana prije početka radova, a potrebno ih je obavljati svaki dan u tjednu prije početka radova, te svaki dan tijekom izvođenja radova:

mjerenja se obavljaju na lokaciji izvođenja radova te na 4 točke nizvodno od lokacije radova i to 100 m, 200 m , 400 m i 1000 m nizvodno. Mjerenja treba provoditi ovlašteni laboratorij.

Ukoliko tijekom izvođenja radova zahvata količina kisika padne ispod 7,0 mg/l (ili ispod izmjerene količine kisika prije početka radova, ukoliko je niža od 7 mg/l) potrebo je obavijestiti nadležno upravno tijelo i stručno tijelo za zaštitu prirode radi ishođenja uputa o daljnjem postupanju.

Ukoliko tijekom izvođenja radova zahvata količina kisika padne ispod 5,0 mg/l potrebno je obustaviti radove i s novim radovima započeti tek nakon ponovne uspostave povoljnih uvjeta (vrijednost otopljenog kisika veća od 7 mg/l, odnosno vrijednost izmjerena prije početka radova, ukoliko je niža od 7 mg/l).

7.5.5.2 Program praćenja stanja nakon izgradnje i tijekom korištenja

Program praćenja sedimentacije između pera
Kod neukorijenjenih pera potrebno je provesti monitoring sedimentacije na području između korijena i obale, a kod ukorijenjenih u prolazu za ribe i sediment, te monitoring sedimentacije između pera (neukorijenjenih i ukorijenjenih) i potencijalni gubitak vodenog staništa, jednom godišnje pri najnižim vodostajima. Ovaj monitoring sedimentacije potrebno je kontinuirano pratiti kroz cijelo vrijeme korištenja zahvata, te ukoliko bude potrebno višak sedimenta ukloniti i premjestiti unutar korita na mjesta veće depresije.

Nakon prolaska vodnog vala velikih voda terenski utvrditi je li došlo do značajnog zapunjavanja prostora između pera (neukorijenjenih i ukorijenjenih), između korijena i obale te kod ukorijenjenih pera provjeriti prolaznost otvora unutar pojedinog pera, te po potrebi ukloniti sediment koji bude prisutan na način da se premjesti u uzvodne depresije.

Program praćenja stanja ihtiofaune
Nakon završetka radova, praćenje stanja riblje populacije provoditi u trajanju od pet (5) godina, kroz sve sezone, od strane ovlaštene institucije tj. pravne osobe s ovlaštenjem za praćenje stanja ihtiofaune, sukladno Popisu ustanova koje obavljaju poslove u području slatkovodnog ribarstva (NN 107/05).

Vezano za stanje ihtiopopulacije, pratiti stanje vodenih staništa, odnosno pratiti da ne dolazi do gubitka vodenog staništa stvaranjem kopna među perima te fragmentacije staništa za riblju mlađ i riblje vrste slabijih plivačkih sposobnosti.

Dostava rezultata monitoringa

Podatke dostaviti Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja, koja treba temeljem dostavljenih podataka i utvrđenog stanja ihtiopopulacije utvrditi postoji li potreba za daljnjim praćenjem ili dodatnim mjerama zaštite područja.

Predloženi monitoring treba započeti u sezoni nakon dovršetka svih planiranih radova.

Praćenje stanja okoliša tijekom korištenja zahvata odnosi se i na:
- Hidrološka praćenja
- Praćenja stanja površinskih i podzemnih voda
- Praćenja stanje faune riba

Međutim treba naglasiti da na ovom području praćenje ocjene ekološkog i kemijskog stanja površinskih voda provodi laboratorij Hrvatskih voda, a praćenje podzemnih voda provodi nadležni županijski zavod za zaštitu zdravlja, dok hidrološka praćenja i praćenja razina podzemnih voda provodi Državni hidrometeorološki zavod.

7.6 Glavna ocjena prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu

7.6.1 Podaci o ekološkoj mreži

Planirani zahvat rehabilitacije plovnog puta rijeke Save do razine međunarodnog plovnog puta IV klase plovnosti nalaze unutar POVS područja ekološke mreže: HR2001311 - Sava nizvodno od Hrušćice na teritoriju Hrvatske i potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 Rijeka Sava na teritoriju Federacije Bosne i Hercegovine. Utjecaji koji će se javiti za vrijeme trajanja radova i korištenja plovnoga puta jednaki su na području obje strane korita, kao i na ciljne životinjske vrste i stanišne tipove ovih područja ekološke mreže.

Područje ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) obuhvaća Hrvatski dio toka rijeke Save, od Hrušćice do granice sa Republikom Srbijom. Površina ovog dijela toka rijeke Save iznosi oko **13157 ha**, i u relativno je očuvanom stanju. Ovo područje je stanište brojnim vrstama, koje obitavaju u vodotoku i obalnim područjima te je iz tog razloga uvršteno u ekološku mrežu, kako bi se ono očuvalo.

Ciljne vrste područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311) su slijedeće: obična lisanka *Unio crassus*, rogati regoč *Ophiogomphus cecilia*, bolen *Aspius aspius*, prugasti balavac *Gymnocephalus schraetser*, veliki vretenac *Zingel zingel*, mali vretenac *Zingel streber*, dunavska paklara *Eudontomyzon vladykovi*, veliki vijun *Cobitis elongata*, vijun *Cobitis elongatoides*, bjeloperajna krkuša *Romanogobio vladykovi*, plotica *Rutilus virgo*, a ciljni stanišni tipovi su slijedeći: Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion 3150, Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. 3270, Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) 91E0*.

Tijekom ihtiološkog istraživanja za potrebe izrade ove Studije provedenog u 2019. godini (Opačak, 2019) na području planiranog zahvata utvrđene su tri ciljne vrste riba : bolen (sa tri jedinke na lokaciji Sava Slavonski Šamac), veliki vijun (četiri jedinke na lokaciji Sava Slavonski Šamac) i jedna jedinka vrste veliki vretenac na lokaciji Sava – Jaruge.

U istraživanju faune bentičkih makrobeskralješnjaka na lokacijama zahvata u rujnu 2019. nisu pronađene ciljne vrste rogati regoč (*Ophiogomphus cecilia*), kao ni žive jedinke školjkaša obična lisanka (*Unio crassus*) već samo prazne ljušturice. Međutim, obična lisanka (*Unio crassus*), je tijekom recentnih istraživanja 2011. godine (Dekić, 2013), 2015. i 2016. godine (Hrvatske vode) utvrđena na području korita rijeke Save na lokaciji Slavonski Šamac.

Od tri ciljna stanišna tipa, na lokaciji zahvata je utvrđena prisutnost tipa 91E0 Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) te 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. Stanišni tip 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. na svim istraživanim lokacijama prisutan je u degradiranom obliku – dominiraju invazivne i alohtone vrste (*Bidens frondosa*, *Xanthium orientale* subsp. *italicum*, *Echinocystis lobata* te alohtona vrsta *Amaranthus tuberculatus*), dok autohtone vrste za raspoznavanje ovoga tipa izostaju. Ciljni stanišni tip 3150 Prirodne eutrofne vode s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion nije zabilježen.

Tok rijeke Save u Bosni i Hercegovini je uvršten u prijedlog područja ekološke mreže Natura 2000. Dionica rijeke Save na kojoj su predviđeni zahvati izgradnje pera, produbljivanje korita i odlaganje materijala iz iskopa u korito, na području Federacije BiH nalazi se unutar potencijalnog Nature 2000 područja **BA8300073 - Rijeka Sava**.

Ciljne vrste ovog potencijalnog Natura 2000 područja su dvije vrste beskralješnjaka, 14 vrsta riba, jedna vrsta iz skupine vodozemaca, 26 vrsta ptica i 8 vrsta sisavaca te šest ciljnih stanišnih tipova. Uz sam tok rijeke Save na nizvodnoj dionici na području Bosne i Hercegovine nalazi se vrijedno područje „Tišina“ koje je dijelom smješteno na području Federacije BiH (potencijalno Natura 2000 područje Tišina BA8300081) i djelom Republike Srpske (potencijalno Natura 2000 područje Tišina BA7300081).

7.6.2 Opis samostalnih utjecaja na ekološku mrežu

Odabrana varijanta obuhvaća produbljivanje korita na površini od oko 44,51 ha i izgradnju ukupno 59 pera ukupna površina oko 3,23 ha na obje promatrane dionice rijeke Save te deponiranje materijala iz iskopa na unaprijed određene lokacije u koritu koje se nalaze uzvodno od predmetne lokacije zahvata. Na odabranim lokacijama dužine oko 2,0 i 3,7 km može se deponirati oko 450 000 m^3 materijala, a da se ne ugrozi poželjna dubina vode za zimovanje riba. Radovi se izvode u koritu, kod srednjih vodostaja i to plovnom mehanizacijom tijekom četiri građevinske sezone.

7.6.2.1 Mogući utjecaji na ekološku mrežu Natura 2000 na području Hrvatske

Ovim projektom planirani su zahvati koji će se izvoditi u koritu rijeke Save unutar područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311). Izgradnjom pera doći će do zaposjedanja oko 1,19 ha površine ovog područja ekološke mreže, odnosno oko 0,01 % prostora ekološke mreže. Produbljivanjem korita će se privremeno utjecati na oko 21,64 ha, odnosno na oko 0,16 % proglašenog područja ekološke mreže Sava nizvodno od Hrušćice (HR2001311).

Mogući utjecaj tijekom izvođenja radova
Za vrijeme izvođenja zahvata očekivano je stradavanje pojedinih jedinki riječne faune što uključuje mogućnost stradavanja jedinki ciljnih vrsta. Ovo se prvenstveno odnosi na ciljnu vrstu školjkaša običnu lisanku (*Unio crassus*), koja je recentnim istraživanjima utvrđena na nizvodnoj lokaciji zahvata (Slavonski Šamac). Naznaka postojanja većih populacija obične lisanke (*Unio crassus*), bila bi prisutnost većeg broja ribljih vrsta primarnih i sekundarnih domaćina ličinačkog stadija obične lisanke (*Unio crassus*), odnosno vrsta koje su neophodne za njen opstanak i širenje populacije.

Tijekom istraživanja ihtiofaune promatrane dionice, na lokaciji Sava – Jaruge nađena je jedna jedinka klenića, dok su na lokaciji Sava – Šamac nađene dvije jedinke grgeča. Obje vrste su sekundarni domaćini ličinačkog stadija obične lisanke (*Unio crassus*). Zbog ovako malog broja jedinki domaćina, vjerojatno je da se na području izvođenja radova ne nalaze veće populacije obične lisanke (*Unio crassus*).

Za vrijeme trajanja radova u koritu ne očekuju se dugoročni negativni utjecaji na ciljne vrste riba, već samo neznatni utjecaj u vrijeme izvođenja radova za vrijeme nižih vodostaja.

Sam iskop za produbljenje korita dugoročno je za riblju zajednicu najnepovoljniji, jer, svako snižavanje vodostaja rijeke Save kao i njegovo povećanje znatno utječe na režim podzemnih

voda i na režim ribolovnih voda u okruženju, a samim tim i na stabilnost ribljih zajednica u tim vodama. Mogući negativan utjecaj na ciljne vrste riba za vrijeme produbljivanje korita i tijekom pripremnih radova i ugradnje materijala u pera javiti će se u vidu narušavanja kvalitete vode zamućenjem i onečišćenjem te izravnog uznemiravanja riba te je utjecaj kao takav lokalan i kratkotrajan te nije značajan.

Stanišni tipovi 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p. te 91E0* Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), česti su duž obala rijeka pa tako i na predmetnoj dionici rijeke Save. Uklanjanje materijala iz korita, kao i postavljanje krupnog materijala na lokacije pera izvoditi će se pomoću plovnih bagera, zbog čega za vrijeme trajanja radova neće doći do uništavanja obalne vegetacije kao niti navedenih ciljnih stanišnih tipova.

Mogući utjecaj nakon izgradnje i tijekom korištenja
Tijekom korištenja uređenog plovnog puta nakon provedenog mjestimičnog produbljenja korita i korekcijskih mjera izvedbe hidrotehničkih pera, neće se značajnije poremetiti vodostaji rijeke Save. Uzimajući u obzir rezultate analiza zahvata na utjecaje podzemnih voda, ne očekuje se značajan utjecaj tijekom korištenja plovnog puta na razine podzemnih voda promatranog područja, a time niti na ciljne stanišne tipove Rijeke s muljevitim obalama obraslim s Chenopodion rubri p.p. i Bidention p.p., 3270 i Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), 91E0*.

Stanišni tip Aluvijalne šume (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), 91E0* neće biti ugrožen jer se predmetnim zahvatom ne utječe na promjene razina velikih voda, odnosno ne utječe se na režim plavljenja ovog stanišnog tipa koji uvelike ovisi o poplavnim pojavama rijeke Save (Zsuffa, 2001.; ur. Vukelić i sur., 2005).

Na području između dva pera postepeno će se, na dijelovima sa bržom i sporijom strujom vode, preraspodijeliti sediment različitih veličina čestica te će to područje postati pogodno stanište za brojne vrste. Područja sa sitnijim sedimentom biti će pogodna za vrste koje se ukopavaju kao što je ciljna vrsta školjkaša obična lisanka (*Unio crassu*s).

Između izgrađenih pera i dijela obale nastupit će usporeni proces sedimentacije odnosno taloženja suspendiranog nanosa te će se formirati istovjetan supstrat i tip staništa kakav ribe imaju i sada u rijeci Savi uzvodno i nizvodno od mjesta zahvata. Stoga na predmetnim dionicama neće doći do značajnih dugoročnih promjena ekoloških uvjeta za populacije ciljnih vrsta riba niti povoljnih uvjeta za širenje invazivnih i stranih vrsta.

Tijekom korištenja, zahvat će i pri nižim vodostajima omogućiti ribama normalne količine vode za njihov život, odnosno njihovo stanište koje im osigurava dovoljnu količinu hrane i uvjete za razmnožavanje. Na migraciju i raspored ribljih populacija u zoni zahvata značajno utječe, osim vodostaja i struktura obale te tip sedimenta.

Deklinirajuća neukorijenjena pera omogućavaju prolaz riblje mlađi i slabijih plivača, kao i pronos sedimenta te manju sedimentaciju između pera, odnosno popunjavanje neće biti izraženo zbog stalne protočnosti vode, a budući da će se kod održavanja plovnog puta raditi o manjim količinama nanosa koja će se trebati razmjestiti i to u pojasu plovnog puta na dionicama s povećanom dubinom, ovaj utjecaj je ocijenjen kao umjeren uz pridržavanje svih mjera koje su propisane za održavanje plovnog puta.

Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ciljne vrste. Nadalje, ostavljanjem prolaza između pera i

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

obale (većina pera se ne ukorjenjuje), pera će biti kraća nego da su ukorijenjena, te će trebati i manja količina materijala za izgradnju istih. Sve gore navedeno za posljedicu ima minimalno zauzimanje prirodnog staništa, ostavljanje prostora za nesmetano kretanje riblje mlađi, te raznoliko strujanje vode između obale i pera te manju sedimentaciju, što sve povoljno utječe na ciljne vrste.

7.6.2.2 Mogući utjecaji na potencijalna Natura 2000 područja u Bosni i Hercegovini

Izgradnja pera doći će do zaposjedanja oko 2,04 ha površine potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava na području Federacije Bosne i Hercegovine, a produbljivanjem korita oko 22,87 ha istog potencijalnog Natura 2000 područja, dok će se materijal od produbljivanja uzvodno od zahvata pohraniti na oko 28,38 ha potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava.

Mogući utjecaj tijekom izvođenja radova
Tijekom izvođenja radova neće doći do uklanjanja obalne i zaobalne vegetacije uz koju su vezane vrste obični jelenak (*Lucanus cervus*) i kiseličin crvenko (*Lycaena dispar*), zbog čega neće doći do utjecaja na iste za vrijeme trajanja radova.

Za vrijeme trajanja radova u koritu ne očekuju se dugoročni negativni utjecaji na ciljne vrste riba, već samo neznatni utjecaj u vrijeme izvođenja radova za vrijeme nižih vodostaja.

Tijekom izvođenja radova moguć je indirektan utjecaj u vidu buke i emisije ispušnih plinova na žutog mukača (*Bombina variegata*) koji je ciljna vrsta potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava, no neće doći do zaposjedanja niti uništavanja staništa riparijske zone.

Direktni utjecaja ovog zahvata na ptice nema pa tako i na ciljne vrste ptica potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava. Indirektni utjecaji na ptice javiti će se za vrijeme trajanja radova uslijed povećane razine buke i emisije ispušnih plinova i prašine, a budući da su ptice dobro pokretne životinje, napustit će uže područje radova koje se odnosi na vodenu površinu, koja im služi za traženje hrane i potražit će hranu na uzvodnim i nizvodnim dionicama rijeke Save.

Budući da se šišmiši hrane tijekom večernjih i noćnih sati kada se ne izvode radovi, neće doći do utjecaja na jedinke širokouhog mračnjaka (*Barbastella barbastellus*), koja nastanjuje poplavne i vlažne šume, za vrijeme izvođenja radova. Pošto će se radovi izvoditi najvećim dijelom plovnim bagerima, neće doći do zauzimanja kopnenih i obalnih staništa, te se ne očekuje utjecaj na jedinke vidre (*Lutra lutra*) u vidu stradavanja.

Radovi se izvode iz voda kako ne bi došlo do zaposjedanja obalnih staništa, a time i ciljnih stanišnih tipova 3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim vegetacijom sveza Chenopodion rubri i Bidention i *91E0 Šume mekih lišćara na fluvisolima tijekom izgradnje se ne očekuje utjecaj na iste. Ciljni stanišni tip 3150 Prirodna eutrofična jezera sa vegetacijom tipa Magnopotamion ili Hydrocharition tipičan je za stajačice ili tekućice u dijelovima sporijeg toka. Može se pretpostaviti da ovaj stanišni tip, ako je i prisutan na području toka uz desnu obalu, zbog relativno velike brzine toka na predmetnim dionicama nisu razvijene veće površine. Utjecaj na ovaj stanišni tip tijekom izgradnje može biti umjereno negativan (-1) iz predostrožnosti.

Ciljni stanišni tipovi potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava 6510 Nizijske košanice, 7230 Alkalna tresetišta i 91F0 Nizijske šume tvrdih lišćara na

promatranom području se mogu očekivati u zaobalju te na njih tijekom izgradnje zahvata nema utjecaja.

Mogući utjecaj nakon izgradnje i tijekom korištenja
Zahvat nakon izgradnje ne predstavlja utjecaj na ciljne vrste beskralješnjaka, vodozemaca, i šišmiše.

Pera tijekom korištenja predstavljaju novo stanište za ciljne vrste ptica koje će moći koristiti za gniježđenje i odmaranje, dok će u vodenoj površini između pera, gdje će brzina strujanja vode biti manja, moći tražiti hranu. Za vidru, ciljnu vrstu potencijalnog Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava, koja se hrani ribom, a koja će se zadržavati na područje između pera zbog manje brzina strujanja vode pera predstavljaju pozitivan utjecaj.

Kao što je prethodno navedeno, između izgrađenih pera i dijela obale nastupit će usporeni proces sedimentacije odnosno taloženja suspendiranog nanosa te će se formirati istovjetan supstrat i tip staništa kakav ribe imaju i sada u rijeci Savi uzvodno i nizvodno od mjesta zahvata. Stoga neće doći do značajnih dugoročnih promjena ekoloških uvjeta za populacije ciljnih vrsta riba niti povoljnih uvjeta za širenje invazivnih i stranih vrsta.

Deklinirajuća neukorijenjena pera omogućavaju prolaz riblje mlađi i slabijih plivača, kao i pronos sedimenta te manju sedimentaciju između pera. Popunjavanje sedimentom neće biti izraženo zbog stalne protočnosti vode, a budući da će se kod održavanja plovnog puta raditi o manjim količinama nanosa koje će se trebati razmjestiti i to u pojasu plovnog puta na dionicama s povećanom dubinom, ovaj utjecaj je ocijenjen kao umjeren uz pridržavanje svih mjera koje su propisane za održavanje plovnog puta.

Tijekom korištenja zahvata, očekuje se povećanje riječnog prometa, no uz pridržavanja mjera ublažavanja negativnih utjecaja, koja se odnose na ograničenje brzine brodova, ne očekuje se značajan utjecaj na ciljne vrste. Nadalje, ostavljanje prolaza između pera i obale (pera se ne ukorjenjuju), pera će biti kraća, te će trebati i manja količina materijala za ugradnju istih, a sve gore navedene za posljedicu ima smanjenje zauzimanja prirodnog staništa i stvaranje prostora za nesmetano kretanje riblje mlađi, te će se povećanjem protočnosti između obale i pera postići raznolikije strujanja vode, smanjenje sedimentacije, što sve povoljno utječe na ciljne vrste.

Tijekom korištenja planiranog zahvata ne očekuje se utjecaj na poplavne i podzemne vode, budući da se ne očekuje znatnije kolebanja razine vode, a time niti na ciljne stanišne tipove potencijalnih Natura 2000 područja BA8300073 - Rijeka Sava i BA8300081 Tišina.

7.6.3 Opis skupnih utjecaja na ekološku mrežu

Prilikom ocjene kumulativnog utjecaja planiranog zahvata na ekološku mrežu razmatrani su zahvati koji su već izvedeni / izvode se ili se planiraju izvesti u širem promatranom prostoru zahvata, a mogli bi pridonijeti kumulativnom utjecaju.

Uzimajući u obzir značajke planiranih radova te prepoznate samostalne utjecaje planiranog zahvata, mogu se izdvojiti sljedeći tipovi zahvata s kojima bi mogao imati kumulativni utjecaj:

- izgradnja vodnih građevina i zahvati regulacije vodotoka (obaloutvrde i nasipi),
- zahvati uklanjanja nanosa iz riječnog korita (Save i pritoka) radi osiguranja protočnosti,
- uređenje plovnog puta i razvoj riječnog prometa,

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

- hidroenergetsko korištenje Save.

Postojeći utjecaji (zahvati i aktivnosti) na rijeci Savi

Ključni utjecaji koje uzrokuju prekid riječnog i stanišnog kontinuiteta u slivu rijeke Save prije svega su hidroenergija, opskrba vodom i zaštita od poplava. Regulacija rijeke Save s uređenjem inundacija i izgradnjom obrambenih nasipa su aktivnosti koje traju preko stotinjak godina. Morfološke promjene u koritu Save su evidentne i kontinuirane, a erozijski procesi također izraženi. Zahvati na Savi su utjecali na vodni režim što je na izvjestan način utjecalo i na izgled i karakter rijeke, a zaštitnim nasipima smanjene su poplavne površine.

Intenzivna izgradnju sustava obrane od poplave je započela nakon 1965. godine, a potaknule su je poplave Zagreba i Siska. Na rijeci Savi u Hrvatskoj na ukupno 518 riječnih kilometara toka, što je približno 1040 km obala, od 1899. godine kad su počele regulacije korita do sada izvedeno je ukupno oko 135 km raznih vrsta obaloutvrda (kamena obloga, betonski kvadar, križni pleter ili samo podvodno osiguranje/nožica obaloutvrde, radi osiguranja stabilnosti nasipa ili obaloutvrde). Na desnoj obali rijeke Save u BiH, u dolinama Posavine i Semberije, nasipi predstavljaju glavne objekte zaštite od poplava.

Postojeće hidroelektrana na rijeci Savi u Sloveniji, osim što prekidaju pronos vučenog nanosa, djelomično prekidaju i migracijske rute riba. Samo HE Blanca opremljena je funkcionalnom ribljom stazom. Ključne migracijske rute za migracijske riblje vrste prekinute su u gornjem toku rijeke Save (između 42,9 i 189,7 km od izvora rijeke), što utječe na razvoj samoodrživih populacija. Migracijske rute riba, kao i pronos nanosa također su prekinute na pritokama.

Drugi važan činitelj koji je doveo do promjene morfologije vodotoka su antropogeni zahvati koji su povećali efekt „kanalizacije“ vodotoka. Kombinacija smanjenja količina vučenog nanosa i produbljena korita uvjetovanog antropogenim djelovanjem uzrokuje povećanje pokretne snage vode, a time utječe i na daljnje procese degradacije korita odnosno njegova produbljenja.

U proteklih četrdesetak godina, značajan je utjecaj čovjeka u pogledu korištenja savskog sedimenta što je rezultiralo značajnim sniženjem minimalnih i srednjih vodostaja na cijelom plovnom putu (od 1,1 do 2,0 m u razdoblju od 1900. do 1980.-ih). Ovaj dugoročni proces manifestirao se nestabilnošću obala, ali i sniženjem razine podzemnih voda u zaobalju. Isto tako javljaju se poteškoće u plovidbi jer se spuštanjem dna ušlo u zonu čvrstih materijala koji su formirali pragove u dnu i predstavljaju prepreke za plovidbu. Ukoliko bi se uspostavi plovnosti pristupilo isključivo iskopima na lokacijama pragova, u uzvodnom dijelu korita bi došlo do značajnih promjena jer bi to uzrokovalo pokretanje nanosa u postojećem dnu te dodatno produbljenje korita i novo snižavanje vodnih razina. Navedeno je prikazano i obrazloženo za varijantu V1 – produbljenje dna trasom plovnog puta, koja je upravo zato odbačena (poglavlje 2.2.). Stoga se pristupilo morfološkoj regulaciji korita s težištem na izgradnji regulacijskih građevina, a s manje iskopa koji je kontraproduktivan u ekološkom pogledu.

Međunarodna plovidba na rijeci Savi i 6 pritoka (Kolubara, Drina, Bosna, Vrbas, Una i Kupa) moguća je u duljini od 594 km. Temeljem Strategije prometnog razvitka Republike Hrvatske i potpisanih međunarodnih ugovora, plovni put rijekom Savom treba postati sastavni dio europske mreže plovnih putova, te se planira rekonstrukcija i uređenje za međunarodnu klasu plovnosti. Uređenje je predviđeno u etapama, tako da ga se u prvoj etapi osposobi na razinu do 1990. godine, u drugoj etapi plovni put uredi na IV. klasu.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Analiza odnosa zahvata prema planiranim zahvatima

U sklopu projekta „Uređenje savskog plovnog puta i određivanje regulacijske linije Save od Račinovaca do Siska“ analizirano je 200 pera, od kojih su 82 postojeća pera u relativno dobrom stanju (ispunjavaju svoju funkciju), 12 pera je potrebno rekonstruirati, odnosno sanirati, a ostalih 106 pera potrebno je izgraditi. Također, uočena je i obrađena 91 obaloutvrda, od kojih su 22 u dobrom stanju, 42 su postojeće koje je potrebno sanirati, odnosno rekonstruirati, a 27 novih koje je potrebno izgraditi. Kako bi se ispunio zadani hidraulički kriterij po kome pad vodnog lica malih voda nakon izvršenih iskopa korita rijeke Save i izgrađenih novih, odnosno rekonstruiranih starih pera, ne bude veći od 10 cm. Ovaj projekt uređenja savskog plovnog puta definira 14 dionica za koje su provedene analize plovnosti. Plovni put je projektiran unutar postojećeg korita, a na mjestima koja ne udovoljavaju plovnom gabaritu regulirat će se korito. Pod reguliranjem korita smatra se lokalno produbljenje na zahtijevanu dubinu, te izvedba pratećih regulacijskih građevina (pera) kojima će se prvenstveno održavati traženi vodostaj. Primarni kriterij pri realizaciji zahvata je, pri pojavi vode 95%-tne trajnosti, da ni na jednom mjestu na Savi ne dođe do sniženja vodnog lica većeg od 10 cm u odnosu na postojeće stanje, dok se vodni nivoi pri pojavi velikih voda praktično ne mijenjaju u odnosu na dosadašnje stanje.

Postoje planovi o izgradnji četiri hidroelektrane od slovensko-hrvatske granice do Zagreba (hidroelektrana Podsused – 41 MW; hidroelektrana Prečko – 23,1 MW; hidroelektrana Zagreb – 19 MW; hidroelektrana Drenje – 37 MW), s ukupnim instaliranim kapacitetom od približno 120 MW. Prema Prostornom planu Brodsko-posavske županije, Studija regulacije i uređenja Save koja je rađena 1973. godine predviđala je na prostoru te županije izgradnju HE Jasenovac i HE Šamac. U Sisačko-moslavačkoj županiji planirana je vodna stepenica Strelečko.

Prema raspoloživim prostornim planovima, na području BiH nisu planirani hidroenergetski zahvati na rijeci Savi.

Sukladno Višegodišnjem programu gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije, 2015. Hrvatskih voda, na rijeci Savi šireg promatranog područja u budućnosti planiraju se rekonstrukcije postojećih nasipa i uređenje već postojećih obaloutvrda, gdje je to moguće, umjesto izgradnje novih pa se može pretpostaviti da se udio korita u obaloutvrdama na području ekološke mreže Sava nizvodno od Hruščice neće znatno povećati.

Prema Planu upravljanja rizicima od poplava u slivu rijeke Save (2019.) na području Republike Hrvatske planirana je izgradnja sustava zaštite od poplava Slavonskog Broda (od čega se na Savi izvodi izgradnja obaloutvrde u Sl. Brodu i rekonstrukcija obrambenog nasipa u zoni Luke Brod) te daljnja rekonstrukcija i izgradnja savskih nasipa (rekonstrukcija nasipa od Oprisavaca do Svilaja, dionica Davor-Pričac, u Davoru – s izgradnjom zaštitnog zida) te sanacija oštećenih obala (izgradnja obaloutvrde u Štitaru i u naselju Mlaka). Na području BiH je predviđena rehabilitacija i podizanje nivoa te sanacija nasipa (kod Semberije, kod crpne stanice Topolovac i kod Gradiške), radovi na sanaciji i nadogradnji crpne stanice (Srbac) i radovi čišćenja lateralnih kanala (kod Gradiške i Srbca).

U svrhu sagledavanja kumulativnih utjecaja napravljena je analiza postojećih hidroloških trendova za protoke i vodostaje na vodomjernim postajama Slavonski Brod i Županja te za suspendirani nanos na vodomjernoj postaji Slavonski Brod (INSTITUT IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.). Prema rezultatima provedenih t-testova, trendovi snižavanja srednjih i minimalnih godišnjih vodostaja i protoka za cjelokupna razdoblja

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

podataka su statistički signifikantni, ali za novije razdoblje (1981.-2015.) trendovi nisu statistički signifikantni.

Iz prikazanih podataka je evidentno da su se na slivu rijeke Save dogodile promjene, koje su uzrokovale sniženja prosječnih i minimalnih vodostaja i protoka na postajama Slavonski Brod i Županja, kao i sniženje prosječne godišnje koncentracije nanosa na postaji Slavonski Brod. Te promjene se mogu povezati sa opsežnim hidrotehničkim radovima na slivu, koji su najvećim dijelom dovršeni do 1980.-tih godina. Međutim, od 1981. do danas ne postoje statistički značajni trendovi, tako da se hidrološko stanje može ocijeniti kao stabilno te je projicirano buduće stanje generalno jednako postojećem stanju.

Statističke analize hidroloških trendova na predmetnom području za razdoblje od 1981. godine pokazuju da trendovi promjena prosječnih i minimalnih protoka i vodostaja na postajama Slavonski Brod i Županja, kao i prosječnih godišnjih koncentracija suspendiranog nanosa na postaji Slavonski Brod, nisu statistički signifikantni, tako da se procjenjuje da je buduće bazno hidrološko stanje jednako postojećem stanju.

Temeljem dostupnih podataka i procjena u Studiji su prikazani rezultati jednodimenzionalnog modela za pronos nanosa na dionici rijeke Save duljine 104 km od Slavonskog Broda (rkm 371) do Županje (rkm 267). Rezultati provedenog modela pokazuju generalni trend erozije na širem promatranom području, odnosno na dionici rijeke Save od Slavonskog Broda do Županja. Provedene analize ukazuju da na globalnoj razini predviđeni zahvati neće nepovoljno utjecati na trendove erozije.

Na području predmetnog zahvata i to prvenstveno na uzvodnoj dionici od rkm 329 do 320, temeljem dostupnih podataka procjenjuje se da je riječno dno sačinjeno od petrificiranog materijala otpornog na eroziju, tako da se na ovoj pod dionici predmetnog zahvata ne očekuje erozija. Za nizvodnu dionicu odnosno od rkm 312 do rkm 310 očekuje se erozija u rangu varijante kao i bez „bez projekta“, što znači sa predmetnim zahvatom neće doći do dodatnog produbljivanja korita. Rezultati kvalitativnog hidromorfološkog modela upućuju na generalni blagi trend erozije na široj dionici, reda veličine od 0,5 cm do 1 cm/god.

1D hidraulički model šireg promatranog područja unutar kojeg se nalaze obje dionice planiranog zahvata (dionica rijeke Save od Slavonskog Broda do Županjem ukazuje na minimalni utjecaj planiranog zahvata na postojeće razine niskih voda (95 % trajanja). Sukladno provedenim analizama, zahvat neće imati značajan utjecaj niti na promjene razina podzemnih voda šireg promatranog područja pa tako niti značajan negativan kumulativan utjecaj s postojećim zahvatima.

Svi planirani zahvati koji bi mogli imati kumulativni utjecaj s predmetnim zahvatom trebat će u svojim analizama objediniti i potencijalne utjecaje s ovim zahvatom.

Izgradnja različitih vodnih građevina često za posljedicu ima širenje stranih, invazivnih vrsta (biljke, mekušci, rakovi, ribe), što je općenito, zbog povezanosti Save sa širim slivom Dunava i Crnog mora, nemoguće izbjeći. Nesumnjivo je da će uređenje plovnog puta (stvaranje novih ekoloških niša) i povećanje riječnog prometa (povećano otvaranje novih načina širenja), otvoriti nove mogućnosti za širenje invazivnih vrsta. Unatoč tome, stvaranje novih ekoloških niša (pera) samo je privremenog karaktera, pridržavanjem mjera ublažavanja koje su propisane u poglavlju 5 ove Studije negativne utjecaje se svesti na prihvatljivu razinu. Prirodnim zapunjavanjem pera vučenim i suspendiranim sedimentom, smanjit će s vremenom raspoloživost tih, novostvorenih niša, a budući da planirana pera nisu ukorijenjena omogućit će se i pronos nanosa između pera i obale, kao i prolaz riba.

Iskop nanosa za potrebe poboljšanje plovnosti rijeke Save na predmetnim dionicama neće imati kumulativan utjecaj s dosadašnjim aktivnostima uklanjanja sedimenta na pronos nanosa rijeke jer će se postupati u skladu sa Stručnim smjernicama – Upravljanje rijekama (HAOP, 2015.), odnosno nanos će se premjestiti na uzvodne dionice Save u područje većih depresija čime se omogućuje uključivanje tih količina u dinamiku pronosa nanosa, što je predviđeno i mjerama ublažavanja u ovoj Glavnoj ocjeni.

Neosporno je da uređenje savskog plovnog puta u IV. klasi plovnosti podrazumijeva i povećanje riječnog prometa. Neosporno je i da će ga, uz njegovo početno uređenje, trebati i održavati plovnim. Učinak povremenog održavanja plovnog puta (zbog već sada izrazito smanjenog pronosa vučenog nanosa), biti će malog obima i gotovo zanemariv. Također je neosporno da će razvojem plovnog puta promet postupno rasti. Pri tom porastu javit će se i dodatni, kumulativni učinci na ekosustav Save. Prije svega izraženi kroz povećan učinak na živi svijet uzrokovan stalnim unošenjem nemira (onečišćenje energijom) u ekosustav, ali i porastom opasnosti od povremenih, akcidentnih događaja (akcidentno onečišćenje, širenje invazivnih vrsta). Onečišćenje energijom (propulzija, valovi), a u svjetlu razvoja plovnog puta nije moguće izbjeći, no pridržavanjem mjera zaštite i očuvanja voda u skladu s Okvirnom direktivom o vodama EU, a koje su propisane u ovoj Studiji ti negativni utjecaji će se svesti na prihvatljivu razinu.

Akcidentne situacije moguće je u najvećoj mjeri izbjeći pridržavanjem propisa o obavljanju različitih djelatnosti vezanih uz korištenje plovnog puta (navigacija, istovar/utovar, ispuštanje kaljužnih i sanitarnih voda).

Zaključno
Sliv rijeke skuplja i transportira vodu, sediment, organsku tvar te nutrijente iz gornjih dijelova prema ušću. To je vrlo dinamičan proces koji rezultira promjena u morfologiji riječnog sustava implicirajući masivni transport sedimenta i geografsku povezanost između vrsta i ekosustava (Willett i sur., 2014). Iz gore navedenog opisa postojećih zahvata i aktivnosti na rijeci Savi te opisa zahvata, vidljivo je da većina mogućih negativnih utjecaja po biološku raznolikost i ekološku stabilnost područja ekološke mreže **HR2001311 Sava nizvodno od Hrušćice** već postoji.

Stoga predviđena gradnja vodnih građevina, većine pera koji nisu ukorijenjeni u obalu i koji su u dekiniranom položaju (položaj pera u smjeru tečenja vode), a četiri koja su ukorijenjena u obalu imat će, kako je predviđeno mjerama ublažavanja danima ovom studijom, u sebi otvore za ribe i sediment kao ne bi došlo do fragmentacije staništa na mikrolokacijama ukorijenjenih pera, neće imati izrazitih kumulativnih utjecaja sa do sada provedenim regulacijskim aktivnostima rijeke Save, posebice što se ne predviđa dodatno skraćivanje toka Save, niti dodatno uklanjanje riječnog nanosa iz korita, nego njegovo premještanje na lokacije koje imaju veće dubine i koje se nalaze uzvodno od planiranih lokacija pera, sukladno Stručnim smjernicama – Upravljanje rijekama (HAOP, 2015.) i mjerama predviđenim ovom Glavnom ocjenom.

7.6.4 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu

Kako bi se sve potencijalne ugroze svele na minimum, te zaštitila flora i fauna na području utjecaja tijekom izvođenja radova i nakon završetka radova potrebno je poduzeti određene mjere prevencije, predostrožnosti i zaštite.

7.6.5 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu tijekom daljnje razrade projektne dokumentacije

1. Četiri (4) deklinirajuća ukorijenjena pera na uzvodnoj dionici, odnosno na desnoj obali između rkm 328 i 329, treba projektirati s otvorom (uleknućem) u peru. U otvoru pri vodama Q95 razina vode mora biti 0,5 m, čime će se osigurati da do prekida longitudinalne povezanosti rijeke dođe isključivo u ekstremnim uvjetima protoka Q99. Otvor treba biti udaljen od obale oko 1/3 duljine pera.

7.6.5.1 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata na ekološku mrežu tijekom izvođenja radova

2. Prilikom izrade pera osigurati što bolje prijanjanje kamenja kako bi se formirale što manje pukotine koje pogoduju širenju invazivnih stranih vrsta (ponto-kaspijskim glavočima i invazivnim rakušcima).
3. Radove uklanjanja nanosa sa trase plovnog puta i izgradnje pera ne izvoditi u razdoblju od 15. ožujka do 20. kolovoza tijekom reprodukcije i ranog razvoja riblje mlađi. Iznimno u razdoblju od 15. srpnja do 20. kolovoza moguće je izvoditi radove uz praćenje osnovnih fizikalni i fizikalno-kemijskih pokazatelja i uz postupanje u skladu s rezultatima mjerenja na način koji je propisan programom praćenja stanja“.
4. Neposredno prije početka ikakvih radova u vodi, stručnjak malakolog treba prikupiti eventualno prisutne jedinke obične lisanke (*U. crassus*) na području izgradnje pojedinog pera, te u najkraćem mogućem roku premjestiti ih na pogodne lokacije uzvodnije od dionice na kojem se provode radovi. Kod odabira lokacije na koju se jedinke premještaju voditi računa o odgovarajućem nagibu obale i tipu sedimenta/supstrata. Važno je da premještene jedinke ne budu izložene predatorima i da u blizini lokacije ne bude izvora onečišćenja. Stručnjak malakolog treba uz prikupljanje obične lisanke (*U. crassus*) obratiti pozornost i na jedinke drugih velikih slatkovodnih školjaka (*Anodonta*) i u slučaju nailaska vratiti ih u vodu uzvodno od dionice izvođenja radova, jer su važni za mrijest ciljne vrste ribe gavčice koja u njihovu plaštanu šupljinu odlaže svoju ikru.
5. Uklonjeni sediment iz Save zabranjeno je trajno ili privremeno odlagati na savsku obalu, već ga izvođač radova treba razmjestiti unutar korita Save na mjesta povećanih depresija definirana Idejnim rješenjem (između 333+120 i rkm 335+480 i između rkm 343+350 i rkm 346+520) i to u maksimalnoj širini od 50 do 60 m.
6. Nositelj zahvata i izvođač radova dužni su imenovati odgovorne osobe te putem odgovornih osoba osigurati poštivanje mjera zaštite prirode. Podatke o odgovornim osobama (ime i prezime, kontakt broj telefona) kao i podatke o terminu početka i završetka planiraniranih radova tj. dinamici izvođenja pojedine faze radova nositelj zahvata dužan je dostaviti Državnom inspektoratu – Sektoru za nadzor zaštite prirode, Službi inspekcijskog nadzora zaštite prirode - Kontinentalna Hrvatska, koja provodi i pregled izvršenih radova.
7. U slučaju bilo kakvih nepredviđenih ili neželjenih situacija obvezno obavijestiti Državni inspektorat – Sektor za nadzor zaštite prirode, Službu inspekcijskog nadzora zaštite prirode-Kontinentalna Hrvatska, kao i javnu ustanovu za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima pripadajuće županije i nadležno Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja.
8. Iza svakog trećeg ili četvrtog pera, položiti trupce mrtvih stabala na način da se pričvrste za dno (pomoću drvenih pilota i/ili ankera sa teretom), kako bi se stvorila moguća povoljna mjesta za zaštitu, sklonište i mogući mrijest riba. Položaj

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

trupaca na pojedinoj mikrolokaciji obaviti u dogovoru sa stručnjakom ihtiologom. Ukoliko su mrtva stabla većeg pomjera samo dva stabla (promjer 30-40 cm), a ukoliko su stabla manja (promjer 20-30 cm), povezati tri do četiri stabla zajedno.

9. Tijekom uklanja i pohrane sedimenta u rijeku kontinuirano osigurati ihtiološki nadzor.
10. Nije dopušteno uklanjanje nanosa sa trase plovnog puta pri najnižim (minimalnim) vodostajima.
11. Produbljivanje korita i uklanjanje sedimenta provoditi samo u djelu korita (gledajući njegov profil) koji je predviđen kao plovni put.
12. Na teglenice koje će prevoziti uklonjeni sediment, kod odlaganja istog u uzvodne dionice obavezno imati elektrode koje će slabom strujom tjerati ribu.
13. Ukoliko se nizvodno od iskopa uoči ugibanje riba, trenutno prekinuti radove te o tome obavijestiti Državni inspektorat. Sektor za nadzor zaštite prirode. Službu inspekcijskog nadzora zaštite prirode - Kontinentalna Hrvatska.

7.6.5.2 Mjere ublažavanja negativnih utjecaja zahvata za ekološku mrežu nakon izgradnje i tijekom korištenja zahvata

14. Kontrolirati i održavati jednom godišnje položene trupce koji su postavljeni i fiksirani između pojedinih pera, a služe kao potencijalna mjesta zaštite, skloništa i moguća mjesta za mrijest riba. Ukoliko će položeni trupci predstavljati problem u smislu ubrzanog stvaranja kopnenog staništa radi povećane sedimentacije oko njih, u tom slučaju će stabla biti potrebno ukloniti.

15. Kod neukorijenjenih pera provesti monitoring sedimentacije na području između korijena pera i obale, a kod ukorijenjenih u prolazu za ribe i sediment, te monitoring sedimentacije između pera (neukorijenjenih i ukorijenjenih) i potencijalni gubitak vodenog staništa, jednom godišnje pri najnižim vodostajima. Ovaj monitoring sedimentacije kontinuirano pratiti kroz cijelo vrijeme korištenja zahvata, te ukoliko bude potrebno višak sedimenta ukloniti i premjestiti unutar korita na mjesta veće depresije.

16. Nakon prolaska vodnog vala velikih voda terenski utvrditi je li došlo do značajnog zapunjavanja prostora između pera (neukorijenjenih i ukorijenjenih), između korijena pera i obale te kod ukorijenjenih pera provjeriti prolaznost otvora unutar pojedinog pera, te po potrebi ukloniti sediment koji bude prisutan, na način da se premjesti u uzvodne veće depresije.

17. U slučaju da se monitoringom utvrdi nakupljanje sedimenta kod neukorijenjenih pera između korijena pera i obale te nakupljanja sedimenta između pojedinih pera (četiri ukorijenjena i ostala neukorijenjena) u količini da bi moglo doći do prekida prolaza riba između korijena pera i obale, odnosno gubitka vodenog staništa između pojedinih pera, taj se sediment treba redovito uklanjati i vraćati u korito uzvodno od zahvata plovnom mehanizacijom u razdoblju od 20. kolovoza do 15. ožujka.

7.6.5.3 Prijedlog programa praćenja stanja (monitoring) ekološke mreže

Program praćenja osnovnih fizikalnih i fizikalno-kemijski pokazatelja u vodi prije i tijekom izgradnje

Prije početka radova i za vrijeme izvođenja radova koji se odnose na uklanjanje sedimenta i njegovo odlaganje na uzvodne dionice, pratiti osnovne fizikalne i fizikalno-kemijske pokazatelje u vodi: vodostaj i protok, te temperaturu vode, količinu otopljenog kisika, turbiditet. S mjerenjima treba započeti tjedan dana prije početka radova, a potrebno ih je obavljati svaki dan u tjednu prije početka radova, te svaki dan tijekom izvođenja radova: mjerenja se obavljaju na lokaciji izvođenja radova te na 4 točke nizvodno od lokacije radova i to 100 m, 200 m, 400 m i 1000 m nizvodno. Mjerenja treba provoditi ovlašteni laboratorij.

Ukoliko tijekom izvođenja radova na uklanjanju sedimenta i tijekom odlaganja sedimenta na uzvodne dionice količina kisika padne ispod 7,0 mg/l (ili ispod izmjerene količine kisika prije početka radova, ukoliko je niža od 7 mg/l) potrebo je obavijestiti nadležno upravno tijelo i stručno tijelo za zaštitu prirode radi ishođenja uputa o daljnjem postupanju.

Ukoliko tijekom izvođenja radova zahvata količina kisika padne ispod 5,0 mg/l potrebno je obustaviti radove i s novim radovima započeti tek nakon ponovne uspostave povoljnih uvjeta (vrijednost otopljenog kisika veća od 7 mg/l, odnosno vrijednosti koja je izmjerena prije početka radova, ukoliko je niža od 7 mg/l).
l.

Program praćenja nakon izgradnje i tijekom korištenja zahvata

Program praćenja stanja ciljnih vrsta riba

Monitoringom pratiti mogućnost prolaza ciljnih vrsta riba, te riba domaćina ličinačkog stadija obične lisanke, tijekom svih sezona, na područjima gdje se nalaze neukorijenjena pera na dijelu između obale i korijena pera, osobito pri najnižim vodostajima.

Na području ukorijenjenih pera pratiti prolaznost u planiranom prolazu za ribe. Također kod ukorijenjenih pera pratiti razinu vode u planiranom prolazu za riba osobito u vrijeme niskih vodostaja.

Monitoringom ihtiofaune pratiti i učinkovitost mjere ublažavanja kojom je propisano polaganje trupaca mrtvih stabala među perima u svrhu stvaranja povoljnih mjesta za zaštitu, skloništa i mogući mrijest riba.

Praćenje (monitoring) provoditi u trajanju od pet (5) godina, od završetka svih radova, kroz sve sezone, od strane ovlaštene institucije tj. pravne osobe s ovlaštenjem za praćenje stanja ihtiofaune, sukladno Popisu ustanova koje obavljaju poslove u području slatkovodnog ribarstva (NN 107/05). Revizija monitoringa se obavlja nakon 5 godina.

Program praćenja stanja obične lisanke (*Unio crassus*)

- Koristiti povlačnu mrežu dredžu širine otvora 30 cm i promjera 5 mm. Mrežu povući na 5 mjesta uzdužnim transektima. Ovisno o koritu mreža se može povlačiti ispod ili iza prethodnog povlačenja (tj. ne trebaju potezi biti paralelni). Na odabranoj dionici rijeke postupak ponoviti na još dva mjesta.

- U plitkom djelu rijeke na lijevoj obali rijeke Save obavezno provesti uzorkovanje „kracer“ mrežom (25x25 cm) sa 3 poduzorkovanja. Pregledati 30 do 100 metara dužine toka pomoću akvaskopa (batiskopa) standardiziranim naporom od 0,5-1 metar u minuti

Podatke dostaviti Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja, koje treba temeljem dostavljenih podataka i utvrđenog stanja ihtiopopulacije utvrditi postoji li potreba za daljnjim praćenjem ili dodatnim mjerama zaštite područja.

- U plitkom djelu rijeke na lijevoj obali rijeke Save obavezno provesti uzorkovanje „kracer“ mrežom (25x25 cm) sa 3 poduzorkovanja. Pregledati 30 do 100 metara dužine toka pomoću akvaskopa (batiskopa) standardiziranim naporom od 0,5-1 metar u minuti

Podatke dostaviti Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja, koja treba temeljem dostavljenih podataka i utvrđenog stanja ihtiopopulacije utvrditi postoji li potreba za daljnjim praćenjem ili dodatnim mjerama zaštite područja.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

8. NAZNAKE POTEŠKOĆA

Tijekom izrade studija nije bilo značajnih poteškoća, manje poteškoće su bile izražen samo u dijelu dobivanja potrebnih podloga za izradu studije, gdje je dobivanje pojedinih podloga vremenski trajalo duže jer su se podloge prikupljale i od mjerodavnih državnih institucija sa područja Republike Hrvatske, ako i područja Federacije Bosne i Hercegovine i Republike Srpske u susjednoj Bosni i Hercegovini.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

9. POPIS LITERATURE

1. AECOM, Institut za hidrotehniku, Prism Research i Projekt: Izrada Studije uticaja na okoliš za projekat “obnova i modernizacija plovnog puta rijeke Save od Brčkog do Beograda” (Okvir upravljanja okolišnim i društvenim uticajima) 2013.
2. Antolović, J., Frković, A., Grubešić, M., Holcer, D., Vuković, M., Flajšman, E., Grgurev, M., Hamidović, D., Pavlinić, I. i Tvrtković, N. (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
3. Mrakovčić, Milorad; Brigić, Andreja; Buj, Ivana; Ćaleta, Marko; Mustafić, Perica; Zanella, Davor: Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske, Zagreb: Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska, 2004
4. Jelić, Dušan; Kuljerić, Marija; Koren, Toni; Treer, Dag; Šalamon, Dragica; Lončar, Mila; Podnar-Lešić, Martina; Janev-Hutinec, Biljana; Bogdanović, Tomislav; Mekinić, Stjepan; Jelić, Katja: Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske, Zagreb: Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatsko herpetološko društvo HYLA, 2015
5. Banjad Ostojić, B., Medić, V., Ptiček, A., Tomasović, R., Sušac, A., Maletić Mirko D., Perović, Z., Prtoljan, B., Lukač, G., Zanella, D., Dekančić, S., Kerovec, M. (2016): Modernizacija lijevoobalnih savskih nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške. Institut IGH d.d. Zagreb, 309 pp.
6. Brodsko-posavska županija (2019): Izvješće o stanju poljoprivrede u Brodsko-posavskoj županiji u 2018. godini.
7. Bojčić, C. i suradnici, Slatkovodno ribarstvo, JMN, Zagreb,1982
8. Cavrić, Kristina, (2016): Populacija europskoga dabra (*Castor fiber* L.) u Hrvatskoj
9. Ćuk, R., Miliša, M., Atanackovic, A., Dekić, S., Blažeković, L. and Žganec, K., (2019): Biocontamination of benthic macroinvertabrates assemblages in Croatia major river and effects on ecological quality assessment. Knowledge & Management of Aquatic Ecosystem, 420, 11. (https://doi.org/10.1051/kmae/2019003).
10. Ćaleta, Marko: Ekološke značajke ihtiofaune nizinskog dijela rijeke Save, 2007., doktorska disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb
11. Dekić, Svjetlana, (2013): Utjecaj hidromorfoloških promjena srednjeg i donjeg toka rijeke Save na zajednicu mekušaca (Mollusca: Gastropoda, Bivalvia), diplomski rad
12. Eberstaller-Fleischanderl, Doris, Eberstaller, Jürgen (2014): Flussbau und Ökologie - Flussbauliche Maßnahmen zur Erreichung des gewässerökologischen Zielzustandes
13. Elektroprojekt, d.d., Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Geografski odsjek, (2018): Hidromorfološki monitoring - Sustavno ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama u 2016. i 2017. godini
14. Eschmeyer W.N. (ed) (2015): Catalog of fishes: genera, species, references. (http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp)Electronic version accessed 2015.
15. European Commission. 2014. Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species.
16. European Commission. 2016. Commission Implementing Regulation (EU) 2016/1141 of 13 July 2016 adopting a list of invasive alien species of Union concern pursuant to Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council
17. European Commission. 2019. Commission Implementing Regulation (EU) 2019/1262 of 25 July 2019 amending Implementing Regulation (EU) 2016/1141 to update the list of invasive alien species of Union concern.
18. European Commission (2018): Guidance on Inland waterway transport and Natura 2000, Sustainable inland waterway development and management in the context of the EU Birds and Habitats Directives

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

19. Grubešić, M. (2008): Znanstvena analiza dabra (*Castor fiber* L.) na području Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.
20. Habeković D, Homen Z, Fašaić K (1984): Ihtiofauna Save prije izgradnje NE Krško. Treći kongres ekologa Jugoslavije, Sarajevo, 1-186 75.
21. Habeković D, Homen Z, Fašaić K (1990): Ihtiofauna dijela rijeke Save. Ribarstvo Jugoslavije 45 (1-2): 8-14 76.
22. Habeković D, Homen Z, Fašaić, K, Popović J (1978-1981): Ekološko-floristično-faunistička istraživanja rijeke Save od Krškog do Podsuseda. B) Ihtiološka istraživanja. God. izvješća. Arhiva ribarskog centra Zagreb.
23. Habeković D, Popović J (1991): Stanje i iskorištenost ribljeg fonda u rijeci Savi od Podsuseda do Strelečkog. Ribarstvo 46 (1-2): 1-9
24. Habeković D, Safner R, Aničić I, Treer T (1997): Ihtiofauna dijela rijeke Save Ribarstvo, 55 (3): 99-110
25. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu (2015): Stručne smjernice upravljanje vodama, 31 str.
26. Hrvatsko društvo za zaštitu ptica i prirode Mikuška, T. (2010): Praćenje stanja populacije orla štekavca, patke njorke, vidre i dabra na području ribnjaka Poljana Konačno izvješće za 2010. godinu
27. ICPDR (2010): Platina priručnik dobre prakse u održivom planiranju vodnih putova, 107 str.
28. IGH i Hidrokonzalt projektiranje (2020): Projekt poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm 300 do rkm 329, tehničko rješenje, Podloga za Studiju o utjecaja zahvata na okoliš.
29. Inertantional Sava River Basin Commisssino & International Commissin for the Protection of the Danube River (2015): Development of the Inland Navigation and Enviromental protection in the Danube River Basin.
30. Izvješće o gospodarenju zajedničkim lovištima na području brodsko -posavske županije u lovnoj 2017./2018. godini, Republika Hrvatska, Brodsko-posavska županija . Upravni odjel za poljoprivredu
31. Jakšić, G, (2016): Biološka, ekološka i genska obilježja invazivnih ponto–kaspijskih glavoča (Gobiidae) savskog sliva u Hrvatskoj
32. Jelić, M. (2009), Istraživanje rasprostranjenosti vidre (*Lutra lutra* l.) na području kontinentalne Hrvatske, Technical report, Ekološka udruga "Emys", Donji Miholjac, Donji Miholjac.
33. Kottelat. M. and J. Freyhof. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Kouelat, Crnol, Switzerland and Freyhof. Berlin, Germany.
34. Lukić, Tomislav, Stanić-Koštroman, Svjetlana, Herceg, Nevenko: Stanje biološke raznolikosti rijeke Save kroz usporednu analizu utvrđenih vrsta Natura 2000 Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine, Zbornik radova II. Međunarodnog i VI. Hrvatskog znanstveno-stručnog skupa „Voda za sve“, Osijek, 2016.
35. Mackay, R. J. 1992. Colonization by lotic rnacroinvertebrates: a review of processes and patterns. Can. 8 . Fish.Aquat. Sci. 49: 61 7-628..
36. Maguire, I., Jelić, M., Klobučar, G. (2011): Update on the distribution of freshwater crayfish in Croatia
37. Maguire, I., Lajtner, J. (2010): Rasprostranjenost vrste Unio crassus u Hrvatskoj
38. Međunarodna komisija za sliv rijeke Save (2014): Priručnik za plovidbu na rijeci Savi, 208 str.
39. Metodologija uzorkovanja, laboratorijskih analiza i određivanja omjera ekološke kakvoće bioloških elemenata kakvoće (2015) Hrvatske vode.
40. Milanović, Đorđije, Golob, Aleksander (2015): Projekat „Podrška provođenju Direktive o staništima i Direktive o pticama u Bosni i Hercegovini“ Glasnik šumarskog fakulteta Univerziteta u Banja Luci No. 22(2015)
41. Mrakovčić M., Mustafić P., Jelić D., Mikulić K., Mazija M., Maguire I., Šašić Kljajo M., Kotarac M., Popijač A., Kučinić M., Mesić Z. (ur.) (2016): Projekt integracije u 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)

42. Opačak, A., Jelkić, D., Ozimec, S., Majić, S. (2012): Revizija ribolovno gospodarske osnove Športsko ribolovnog savez Brodsko –posavske županije. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, p.90
43. Opačak, A., Ozimec, S., Jelkić, D., Lužaić, R., Tucak, K. (2016): Praćenje stanja u slatkovodnom ribarstvu u 2016. godini, ribolovno područje Drava – Dunav. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 134pp.
44. Opačak, A:, Jelkić, D., Ozimec, S., Lužaić, R., Tucak, K. (2017): Praćenje stanja u slatkovodnom ribarstvu u 2016. godini, ribolovno područje Drava – Dunav. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 151pp.
45. Opačak, A., Jelkić, D., Ozimec, S., Lužaić, R., Tucak, K. (2017): Istraživanje ciljnih vrsta na području rukavca rijeke Drave, Halaševo. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 52pp.
46. Opačak, A:, Jelkić, D., Ozimec, S., Lužaić, R., Tucak, K. (2018): Praćenje stanja u slatkovodnom ribarstvu u 2018. godini, ribolovno područje Drava – Dunav. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Osijek, 132pp.
47. Opačak, A., Jelkić, D., Ozimec, S., Lužanić, R., Tucak , Karolina (2019): Obilježja faune kralježnjaka – ihtiofauna na području rijeke Save od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312 do rkm 300, sektorska studija, Fakultet agrobiotehnički znanosti Osijek, 46 str.
48. Opačak, A:, Jelkić, D., Ozimec, S., Blažetić, S., Lužaić, R., Tucak, K. (2019): Revizija ribolovno-gospodarske osnove Športsko ribolovnog saveza Brodsko – posavske županije. Osijek, 122p.
49. Pavlinić,I., Đaković, M., Tvrtković, N., 2010: The atlas of Croatian bats (Chiroptera) Part I, Natura Croatica, vol.. 19 No 12 295–337
50. Plan upravljanja vodnim područjima 2016-2021, 2016, Hrvatske vode
51. Plan upravljanja vodama, za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine (2016 – 2021.), „Agencija za vodno područje rijeke Save“ Sarajevo, 2016.
52. Plan upravljanja oblasnim riječnim slivom (distriktom) rijeke Save republike srpske (2017-2021), Javna ustanova „Voda Srpske“, 2017.
53. Piria, M., Treer, T., Tomljanović, T., Šprem, N., Gavrilović, A., Matulić, D., Rezić, A., Špelić, I., Kavčić, K. (2018): Završno izvješće o provođenju programa praćenja stanja u slatkovodnom ribarstvu u 2018. Godini, Grupa B) Ribolovno područje Sava. Naručitelj: Ministarstvo poljoprivrede, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, 108 p.
54. Popović, Josip. Gospodarenje ribolovnim vodama. Zagreb: Hrvatski športsko ribolovni savez, 2010.
55. Rimac, A. (2019): Obilježja staništa na području rijeke Save od rkm 329 do rkm 315 i od rkm 312 do rkm 300, sektorska studija,
56. Robbinson et al., 1990: Seasonal colonization dynamics of macroinvertebrates in an Idaho stream;
57. Smjernice za pripremu Planova upravljanja za Natura 2000 područja u Bosni i Hercegovini – sa indikativnim planovima upravljanja područjima Tišina, Orjen-Bijela gora i Vranica
58. Sallai, Z. i Mrakovčić, M. (2007): Protokol za istraživanje faune riba i praćenje stanja u rijeci Dravi, u Purger, J.J. (ed.) Priručnik za istraživanje bioraznolikosti duž rijeke Drave. Pecs: Sveučilište u Pečuhu, pp. 133–161.
59. Schwarz, U. (2016): Sava White Book. The River Sava: Threats and Restoration Potential. Radolfzell/Wien: EuroNatur/Riverwatch.
60. Osnovna geološka karta M 1:100 000 – OGK list Slavonski Brod s tumačem, Geološki zavod Zagreb (M. Šparica i dr.) i Geoinženjering Sarajevo (R. Buzaljko i dr.) 1986.g.
61. Osnovna geološka karta M 1:100 000 – OGK list Vinkovci s tumačem, Geološki zavod Zagreb (M. Brkić i dr.) i Geoinženjering Sarajevo (R. Buzaljko i dr.) 1985.g.
62. Hidrogeološka karta SFRJ M 1:500 000 s tumačem, Savezni i republički geološki zavodi, izdano 1980.g. u Beogradu

63. Jasna Kopić - Doktorski rad - Određivanje specifične ranjivosti vodonosnika u priljevnom području Regionalnoga crpilišta „Istočna Slavonija“, RGN fakultet Zagreb 2016.
64. Višenamjenski kanal Dunav-Sava – Studija utjecaja na okoliš – Sektorska studija geologija i hidrogeologija, GeoRudus Zagreb, 2006.
65. Vukelić, J.: Šumska vegetacija Hrvatske, Zagreb: Šumarski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, DZZP, 2012
66. Willett, S. D., McCoy, S. W., Perron, J. T., Goren, L., & Chen, C. Y. (2014). Dynamic reorganization of river basins. Science, 343(6175).
67. Wise et Molles 1979: colonization of artificial substrates by stream insects: influence of substrate size and diversity)
68. Maja Briški - Doktorski rad - Određivanje značajki napajanja vodonosnog sustava na širem području crpilišta Sikirevci u istočnoj Slavoniji, RGN fakultet Zagreb 2015.
69. Briški, Maja; Brkić, Željka; Urumović, Kosta: Konceptualni model vodonosnog sustava na širem području Sikirevaca/ V Savjetovanje geologa Bosne i Hercegovini, Zbornik str. 77-78, Pale 2013.
70. Jasna Kopić, Jelena Loborec, Zoran Nakić - Hydrogeological and hydrogeochemical characteristics of a wider area of the regional well field Eastern Slavonia – Sikirevci, MGPB The Mining-Geology-Petroleum Engineering Bulletin, 2016, pp. 47-66
71. Regionalni vodoopskrbni sustav istočne Slavonije, članak Gradimo.hr, 2011
72. Goran Gjetvaj, Goran Lončar, Davor Malus, Eva Ocvirk - Primjeri međuutjecaja površinskih i podzemnih voda, Građevinar 63, str 941-951, 2011.
73. Hidrogeološka istraživanja u cilju definiranja eksploatacijskih zaliha podzemne vode na potencijalnom regionalnom crpilištu „Gundinci-Sikirevci“, Hrvatski geološki institut, Zagreb, 2005.
74. Studija utjecaja višenamjenskog kanala Dunav-Sava na okolinu – Modeli toka podzemnih voda, Građevinski fakultet Zagreb, 1997.
75. Plan razvitka vodoopskrbe na području Brodsko-posavske županije, Hidroprojekt-ing Zagreb, 2010.
76. Barkman, J., Doing, H., Segal, S. (1934): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse, Acta Botanica Neerlandica 13, 394–419.
77. Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. 3rd Edition. Springer-Verlag, Berlin.
78. Dierschke, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
79. Žganec, Krešimir, Gottstein, Sanja, Hudina, Sandra. (2009): Ponto-Caspian amphipods in Croatian large rivers, Aquatic Invasions (2009) Volume 4
80. Milačić, Radmila, Ščančar, Janez, Paunović, Momir The Sava River, Vol. 31, 2014, Springer

Internetski izvori

- https://hirc.botanic.hr/fcd/
- www.haop.hr
- http://viksamac.org/vodovodna-kanalizaciona-mreza/osnovne-informacije/
- Karta seizmičkog hazarda BiH, Eurokod, Institut za standardizaciju BiH, http://eurokodovi.ba/seizmika/
- www.bs.wikipedia.org/wiki/Od%C5%BEak
- www.zemaljskimuzej.ba
- https://eibip.eu/publication/euro-vi-engines-in-inland-waterway-transport-vessels/
- https://www.fmoit.gov.ba
- https://www.emplantbase.org/home.html
- https://ispu.mgipu.hr/

10. POPIS PROPISA

Zakoni		Glasilo broj
Zakon o zaštiti okoliša	NN	80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18
Zakon o vodama	NN	66/19
Zakon o održivom gospodarenju otpadom	NN	94/13, 73/17,14/19, 98/19
Zakon o zaštiti prirode	NN	80/13, 15/18, 14/19, 127/19
Zakon o zaštiti zraka	NN	127/19
Zakon o poljoprivredi	NN	118/18, 42/20
Zakon o poljoprivrednom zemljištu	NN	20/18, 115/18, 98/19
Zakon o šumama	NN	68/18, 115/18, 98/19
Zakon o lovstvu	NN	99/18, 32/19, 32/20
Zakon o slatkovodnom ribarstvu	NN	63/19
Zakon o zaštiti životinja	NN	102/17, 32/19
Zakon o priznavanju svojti šumskog drveća i grmlja	NN	113/03, 33/05
Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja	NN	14/19
Zakon o vodi za ljudsku potrošnju	NN	56/13, 64/15, 104/17, 115/18, 16/20
Zakon o provedbi uredbi Europske unije o zaštiti životinja	NN	125/13, 14/14, 92/14, 32/19
Zakon o prostornom uređenju	NN	153/13, 65/17; 114/18, 39/19, 98/19
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN	78/15, 118/18, 110/19
Zakon o elektroničkim komunikacijama	NN	73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17
Zakon o cestama	NN	84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19
Zakon o gradnji	NN	153/13, 20/17, 39/19, 125/19
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju	NN	78/15, 114/18, 110/19
Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon	NN	53/91
Zakon o normizaciji	NN	80/13
Zakon o zaštiti od buke	NN	30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18
Zakon o mjeriteljstvu	NN	74/14, 111/18
Zakon o rudarstvu	NN	56/13, 14/14, 52/18, 115/18, 98/19
Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara	NN	69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20
Zakon o plovidbi i lukama na unutarnjim vodama	NN	109/07, 132/07, 51/13, 152/14, 118/18
Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja	NN	14/19
Pravilnici		**Glasilo broj**
Pravilnik o praćenju kvalitete zraka	NN	72/20
Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama	NN	144/13, 73/16
Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa	NN	27/21
Pravilnik o sakupljanju zavičajnih divljih vrsta	NN	114/17

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Pravilnik o katalogu otpada	NN	90/15
Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda	NN	26/20
Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja	NN	71/19
Pravilnik o metodologiji praćenja stanja poljoprivrednog zemljišta	NN	47/19
Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe	NN	125/17, 39/20
Pravilniku o tehničkom održavanju vodnih putova	NN	62/09, 136/12, 41/17, 50/19
Pravilniku o razvrstavanju i otvaranju vodnih putova na unutarnjim vodama	NN	77/11, 66/14 i 81/15
Pravilnik o uređivanju šuma	NN	97/18, 101/18, 31/20
Pravilnikom o stručnoj službi za provedbu lovnogospodarske osnove	NN	108/19
Pravilnik o zaštiti šuma od požara	NN	33/14
Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi	NN	38/08
Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN	81/20
Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima	NN	124/06, 121/08, 31/09, 156/09, 90/11, 45/12, 86/13, 95/15
Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest	NN	69/16
Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži	NN	88/15, 78/16, 116/17, 14/20
Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada	NN	114/15, 103/18, 56/19
Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave	NN	145/04
Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru	NN	156/08
Pravilnik o arheološkim istraživanjima	NN	102/10
Pravilnik o obračunu i naplati naknade za korištenje voda	NN	36/20
Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša	NN	87/15
Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta	NN	66/11, 47/13
Pravilnik o praćenju emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj	NN	134/12
Pravilnik o postupanju s viškom iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu kod izvođenja građevinskih radova	NN	79/14
Pravilnik o načinu i uvjetima obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga	NN	154/11, 149/13, 82/14, 24/15, 42/16, 68/19
Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova ili građevine	NN	75/13
Pravilnik o načinu i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme	NN	36/16
Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata	NN	09/20
Pravilnik o svjetlovodnim i distribucijskim mrežama	NN	57/14
Pravilnik o tehničkom održavanju vodnih putova	NN	92/09. 136/12, 41/17, 50/19
Pravilnik o mjerilima za utvrđivanje osobito vrijednog obradivog (P1) i vrijednog obradivog (P2) poljoprivrednog zemljišta	NN	23/19
Pravilnik o načinu besplatne dodijele emisijskih postrojenja i o praćenju, izvješćivanju i verifikaciji izvješća o emisijama	NN	70/15

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

stakleničkih plinova iz postrojenja i zrakoplova u razdoblju koje započinje 1. siječnja 2013. godine		
Pravilnik o zonama rasvijetljenosti, dopuštenim vrijednostima rasvjetljavanja i načinima upravljanja rasvjetnim sustavima	NN	128/20
Uredbe, naredbe, upute, strategije		**Glasilo broj**
Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš	NN	61/14, 3/17
Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže	NN	80/19
Uredba o standardu kakvoće voda	NN	96/19
Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske	NN	01/14
Uredba o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka	NN	65/16
Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora	NN	87/17
Uredba o praćenju emisija stakleničkih plinova, politike i mjera za njihovo smanjenje u Republici Hrvatskoj	NN	5/17
Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku	NN	77/20
Uredba o provedbi fleksibilnih mehanizama Kyotskog protokola	NN	142/08
Uredba o informiranju i sudjelovanju javnosti i zainteresirane javnosti u pitanjima zaštite okoliša	NN	64/08
Uredba o mjerilima razvoja elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme	NN	131/12, 92/15
Uredbe o sprečavanju velikih nesreća koje uključuju opasne tvari	NN	44/14; 31/17, 45/17
Uredba o tehničko-tehnološkim uvjetima za luke i uvjetima sigurnosti plovidbe u lukama i pristaništima unutarnjih voda	NN	32/09
Program mjerenja razine onečišćenosti zraka u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka	NN	73/16
Nacionalna strategija zaštite okoliša	NN	46/02
Nacionalni plan djelovanja na okoliš	NN	46/02
Strategija upravljanja vodama	NN	91/08
Plan upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2013.-2015.	NN	82/13
Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021.	NN	66/16
Strategija i akcijski plan zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti Republike Hrvatske	NN	143/08
Državni plan obrane od poplava	NN	84/10
Državni plan mjera za slučaj izvanrednih i iznenadnih onečišćenja voda	NN	05/11
Izvod iz Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske br. 1/02; 3/02; 4/03; 6/03; 1/04; 6/04; 8/04; 4/05; 6/05; 2/06; 4/06; 6/06; 2/07; 4/07; 6/07; 8/07; 2/08; 5/08; 3/08; 7/08, 2/09, 4/09, 6/09, 2/10, 4/10, 6/10, 1/11 , 01/13, 03/13, 5/13, 07/13, 1/14, 03/14, 5/14, 01/15, 03/15, 05/15, 01/16– Lista zaštićenih kulturnih dobara	NN	151/02, 18/03, 63/03, 2/04, 22/04, 18/05, 71/05, 5/06, 28/06, 124/06, 23/07, 35/07, 57/07, 111/07, 12/08, 87/08, 145/08, 34/09, 61/09, 110/09, 142/09, 17/10, 55/10, 73/10, 115/10, 46/11, 92/11, 67/13, 126/13, 156/13, 25/14, 64/14, 132/14, 139/14, 55/15, 121/15, 21/16, 85/16, 44/17, 87/17, 109/17, 28/18, 54/18,
Izvod iz Registra kulturnih dobara Republike Hrvatske br.2/02;4/02; 3/03; 1/04; 5/04; 7/04; 3/05; 5/05; 1/06; 3/06; 5/06; 1/07; 03/07; 5/07; 7/07; 1/08 ; 6/08; 4/08; 8/08, 2/09, 3/09, 5/09, 1/10, 3/10,	NN	151/02, 18/03, 63/03, 2/04, 80/04, 18/05, 71/05, 5/06, 28/06, 124/06, 23/07, 35/07,

5/10, 2/11, 02/13, 04/13, 6/13, 08/14, 2/14, 4/14, 6/14, 2/15, 4/15, 6/15, 01/16 – Lista preventivno zaštićenih kulturnih dobara		57/07, 111/07, 12/08, 87/08, 145/08, 34/09, 61/09, 110/09, 142/09, 17/10, 55/10, 73/10, 115/10, 46/11, 92/11, 67/13,126/13, 156/1325/14, 64/14, 132/14, 139/14, 55/15, 121/15, 21/16, 85/16, 44/17, 87/17, 109/17, 28/18, 54/18
Odluka o prihvaćanju Nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima	NN	145/08
Odluka o prihvaćanju Drugog nacionalnog plana za provedbu Stockholmske konvencije o postojanim organskim onečišćujućim tvarima u Republici Hrvatskoj	NN	62/16
Zakon o potvrđivanju Kyotskog protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime	NN-MU	05/07
Odluku o Popisu voda I. reda.	NN	79/10
Odluka o određivanju osjetljivih područja	NN	81/10, 141/15
Odluka o određivanju ranjivih područja u RH	NN	130/12
Odluka o granici između kopnenih voda i voda mora	NN	89/10
Odluka o donošenju Izvješća o stanju kakvoće zraka za područje Republike Hrvatske od 2008. do 2011. godine	NN	95/13
Odluka o donošenju Plana zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine	NN	139/13
Odluka o prihvaćanju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime	NN	18/14
Međunarodni sporazumi		**Glasilo broj**
Zakon o potvrđivanju Sporazuma između Vlade Republike Hrvatske i Vijeća Ministara Bosne i Hercegovine o načinu financiranja i izrade glavnog projekta, te vođenje upravnih postupaka za procjenu utjecaja na okoliš , ishođenje lokacijskih dozvola, suglasnosti i građevinskih dozvola za projekt „Obnova i modernizacija vodnog puta rijeke Save od Račinovaca do Siska“	NN-MU	05/13
Norme, konvencije		**Glasilo broj**
HRN ISO 9613-2 / 2000: Prigušenje zvuka pri širenju na otvorenom - Opća metoda proračuna		
HRN EN 12354-4:2001 Akustika - Proračun akustičkih svojstava građevine iz svojstava elemenata - dio 4: Prijenos zvuka iz prostorija u vanjski prostor		
Konvencija o procjeni utjecaja na okoliš preko državnih granica (Espoo 1991.)	NN-MU	6/96
Konvencija o zaštiti divljih europskih vrsta i prirodnih staništa (Bernska konvencija)	NN-MU	06/00
Zakon o potvrđivanju konvencije o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonnska konvencija)	NN-MU	6/00
Odluka o proglašenju zakona o potvrđivanju konvencije o biološkoj raznolikosti	NN-MU	6/96
Zakon o potvrđivanju Konvencije o europskom krajobrazu	NN-MU	12/02
Odluku o proglašenju zakona o potvrđivanju okvirne konvencije ujedinjenih naroda o promjeni klime	NN-MU	2/96
Zakon o potvrđivanju Kyotskog protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime	NN-MU	05/07.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Konvencija o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima (Geneva 1979.)	NN-MU	Na temelju notifikacije o sukcesiji RH stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
Bečka konvencija o zaštiti ozonskog omotača (Beč 1985.)	NN-MU	Na temelju notifikacije o sukcesiji RH stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. NN-MU br. 12/93.
Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač (Montreal 1987.)	NN-MU	11/93, 12/93, 8/96, 10/00, 12/01
Dokumenti prostornog uređenja		**Glasilo broj**
Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske od 27. lipnja 1997.	NN	96/12, 76/13
Odluka o donošenju Programa prostornog uređenja Republike Hrvatske	NN	50/99, 76/13, 84/13
Prostorni plan Brodsko-posavske županije	Sl.vj. BPŽ	04/01, 06/05,
Prostorni plan uređenja Općine Oprisavci	Sl.vj. BPŽ	15/03, 11/04-ispravak greške, 20/10 i 23/14
Prostorni plan uređenja Općine Velika Kopanica	Sl.vj. BPŽ	01/07, 25/07, 19/10, 26/15 i 13/17
Prostorni plan uređenja Općine Sikirevci	Sl.vj. BPŽ	12/06 i 04/15
Prostorni plan uređenja Općine Slavonski Šamac	Sl.vj. BPŽ	05/07 i 22/15
Odluka o donošenju Prostornog plana područja posebnih obilježja višenamjenskog kanala Dunav - Sava	NN	121/2011

NN – Narodne novine; NN-MU – Narodne novine – Međunarodni dio; Sl.vj. BPŽ – Službeni vjesnik Brodsko-posavske županije

11. OSTALI PODACI I INFORMACIJE

11.1 Opis odnosa nositelja zahvat s javnošću i zainteresiranom javnošću

Rukovodeći se načelima i smjernicama Arhuške konvencije za primjenu članka 6. u praksi, nositelji projekta i izrađivač studija utjecaja na okoliš za zahvat Poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm posebnu su pažnju posvetili oblikovanju transparentnog okvira za informiranje i sudjelovanje javnosti.

S ciljem ranog informiranja javnosti, prije službenog početka postupka procjene utjecaja na okoliš i javnih rasprava o studijama utjecaja na okoliš, organizirana sljedeća predstavljanja projekta

Datum održavanja	Opis aktivnosti
04. veljače 2019.	Održan je prva prezentacija projekta Poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm u **Ministarstvu mora, prometa i infrastrukture, Sektor vodnih putova,** gdje je sudjelovalo 50-tak sudioika iz različitih institucija na državnom, regionalnom i općinskom nivou, te predstavnici nevladinih udruga. Prezentacije su održali predstavnici nadležnog ministarstva koji su dali osnovne informacije, zatim projektanti koji razvijaju tehničko rješenje, a to su tvrtke Institut IGH i Hidrokonzalt. Također je održana i prezentacija koja je bila vezana za procedure, aktivnosti za postupak procjenu utjecaja planiranog zahvata na okoliša.
28. veljače 2019.	Održan je druga prezentacija projekta Poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm u **Međunarodnoj komisija za sliv rijeke Save (Savska komisija)** gdje je sudjelovalo 15-tak sudionika iz Slovenije, Bosne i Hercegovine i Srbije i Hrvatske koji su predstavnici svojih država u ovoj međunarodnoj komisiji. Na prezentaciji su nazočili i predstavnici nevladinih udruga za zaštitu prirode. Prezentacije su održali projektanti koji razvijaju tehničko rješenje, a to su tvrtke Institut IGH i Hidrokonzalt. Također je održana i prezentacija od strane Elektroprojekta i Instituta IGH koja je bila vezana za procedure i aktivnosti za postupak procjenu utjecaja planiranog zahvata na okoliša. U prezentaciji je dan prijedlog i smjernice, kao i aktivnosti vezano za mjere ublažavanja koje se odnose na razmatrana tehnička rješenje.
22. svibnja 2019.	Održan je treća prezentacija projekta Poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm u Hrvatskim vodama **Forumu dionika za izradu Studije utjecaja na okoliš i projektne dokumentacije za aktivnost: unapređenje uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm. 300 do rkm. 329.** gdje je sudjelovalo 30-tak sudionika iz Slovenije, Bosne i Hercegovine i Srbije i Hrvatske koji su bili predstavnici svojih država u Forumu. Na prezentaciji su nazočili i predstavnici nevladinih udruga za zaštitu prirode. Prezentacije su održali projektanti iz tvrtki Institut IGH i Hidrokonza, koji su predstavili varijante tehničkih rješenja, kao i odbrano tehničko rješenje za. Također je održana i prezentacija od strane Elektroprojekta i Instituta IGH koja je bila vezana za procjenu utjecaja planiranog

Datum održavanja	Opis aktivnosti
	zahvata na okoliša, vezano za aktivnosti koje su do sada proveden i napravljene, a koje su se odnosile na terenska istraživanja i nabavu potrebnih podatka i podloga za izradu Studije utjecaja na okoliš kao od nadležnih institucija iz Republike Hrvatske tako i od nadležnih institucija BiH. U prezentaciji su dane i smjernice i aktivnosti vezano za mjere ublažavanja koje se odnose na odabrano tehničko rješenje.
12. studeni 2019.	Održan je četvrta prezentacija projekta Poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm u Hrvatskim vodama **Forumu dionika za izradu Studije utjecaja na okoliš i projektne dokumentacije za aktivnost: unapređenje uvjeta plovnosti rijeke Save od rkm. 300 do rkm. 329.** gdje je sudjelovalo 15-tak sudionika iz Bosne i Hercegovine i Srbije i Hrvatske koji su bili predstavnici svojih država u Forumu. Na prezentaciji su nazočili i predstavnici nevladinih udruga za zaštitu prirode. Prezentacije su održali projektanti iz tvrtki Institut IGH i Hidrokonza, koji su predstavili odabrane podvarijante tehničkih rješenja, kao i konačnu tehničko rješenje za predmetni zahvat. Također je održana i prezentacija od strane Elektroprojekta i Instituta IGH koja je bila vezana za procjenu utjecaja planiranog zahvata na okoliša za odabranu varijantu tehničkog rješenja, vezano za aktivnosti koje su do sada proveden i napravljene, a koje su se odnosile na terenska istraživanja i nabavu te dostavu potrebnih podatka i podloga za izradu Studije utjecaja na okoliš kao od nadležnih institucija iz Republike Hrvatske tako i od nadležnih institucija BiH. U prezentaciji su dane i smjernice i aktivnosti vezano za mjere ublažavanja koje se odnose na odabrano tehničko rješenje.
Proslijeđeni službeni dopisi i održani sastanci vezano za informiranje o projektu	
15.ožujka 2019.	Poslan je službeni dopis **VLADI BRČKO DISTRIKTA BiH Odjeljenje za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu Bulevar Mira 1, 76100 Brčko distrikt BiH, BOSNA I HERCEGOVINA** za dostavu podataka o stanju vodnih tijela površinskih i podzemnih na rijeci Savi na području Brčko Distrikta u BiH
15.ožujka 2019.	Poslan je službeni dopis **Agenciji za vodno područje rijeke Save, Ulica Hamdije Ćemerlića 39 a, 71 000 Sarajevo BOSNA I HERCEGOVINA** za dostavu službenih podataka o stanju vodnih tijela na rijeci Savi u Federaciji Bosne i Hercegovine na dionici rijeke Save od Bosanskog Šamca do Kobaša.
03. rujna 2019.	Poslan je službeni dopis sa Informacijom o izradi studije o utjecaju na okoliš za zahvat poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm Brodsko-posavskoj županiji i općinama Oprisavci, Vellika Kopanica, Sikirevci i Slavonski Šamac na čijem se prostoru nalazi planirani zahvat. U dopisu se tražilo inovanje predstavnike koji će pratiti izradu predmetne studije te molba da o istoj aktivnosti obavijestite zainteresirane nevladine udruge registrirane na području Brodsko-posavske županije.
03. rujna 2019.	Poslan je službeni dopis **Fondu za zaštitu okoliša Federacije BiH,** Hamdije Čemerlića 39a, 71 000 Sarajevo, Federacija Bosne i Hercegovine za dostavu službenih podataka o bio-ekološkim obilježjima rijeke Save za zahvat poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm.
03. rujna 2019.	Poslan je službeni dopis **Republičkom zavodu za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa Republike Srpske Odjel za prirodnu baštinu Vuka Karadžića 4 / VI 78000 Banja Luka**

Datum održavanja	Opis aktivnosti
	Republika Srpska za dostavu podataka o bio-ekološkim i kulturno povijesnim obilježjima rijeke Save za zahvat poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm.
03. rujna 2019.	Poslan je službeni dopis **Agenciji za vodne oblasnog riječnog sliva Save,** Miloša Obilića 5176300 Bijeljina, **Republika Srpska, BOSNA I HERCEGOVINA** za dostavu podataka o stanju vodnih tijela na rijeci Savi vezano za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm.
27. rujna 2019.	Poslan je službeni dopis **Ministarstvu vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH** Musala 9, 71 000 Sarajevo, Federacija Bosne i Hercegovine Bosna i Hercegovina za dostavu podataka o bio-ekološkim obilježjima rijeke Save vezano za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm
12. rujna 2019.	Održan je sastanka za predstavnikom Športsko-ribolovnog Saveza Brodsko posavske Željkom Lončarom koji je član komisije za gospodarenje i poribljanjanje u gore navedenom društvu, a sve vezano za informiranje o projektu i izradi studije o utjecaju na okoliš za zahvat poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm.
07. listopada 2019.	Općinsko vijeće Slavonski Šamac je poslalo odluku Investitoru i izrađivaču SUO u kojoj se obavješćuje da je načelnik općine Slavonski Šamac Branislav Milinović imenovan za praćenje izrade Studije o utjecaju na okoliš za zahvat poboljšanja uvjeta plovnosti rijeke Save za dionicu od rkm 329 do rkm 315 i rkm 312+200 do 300 rkm.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

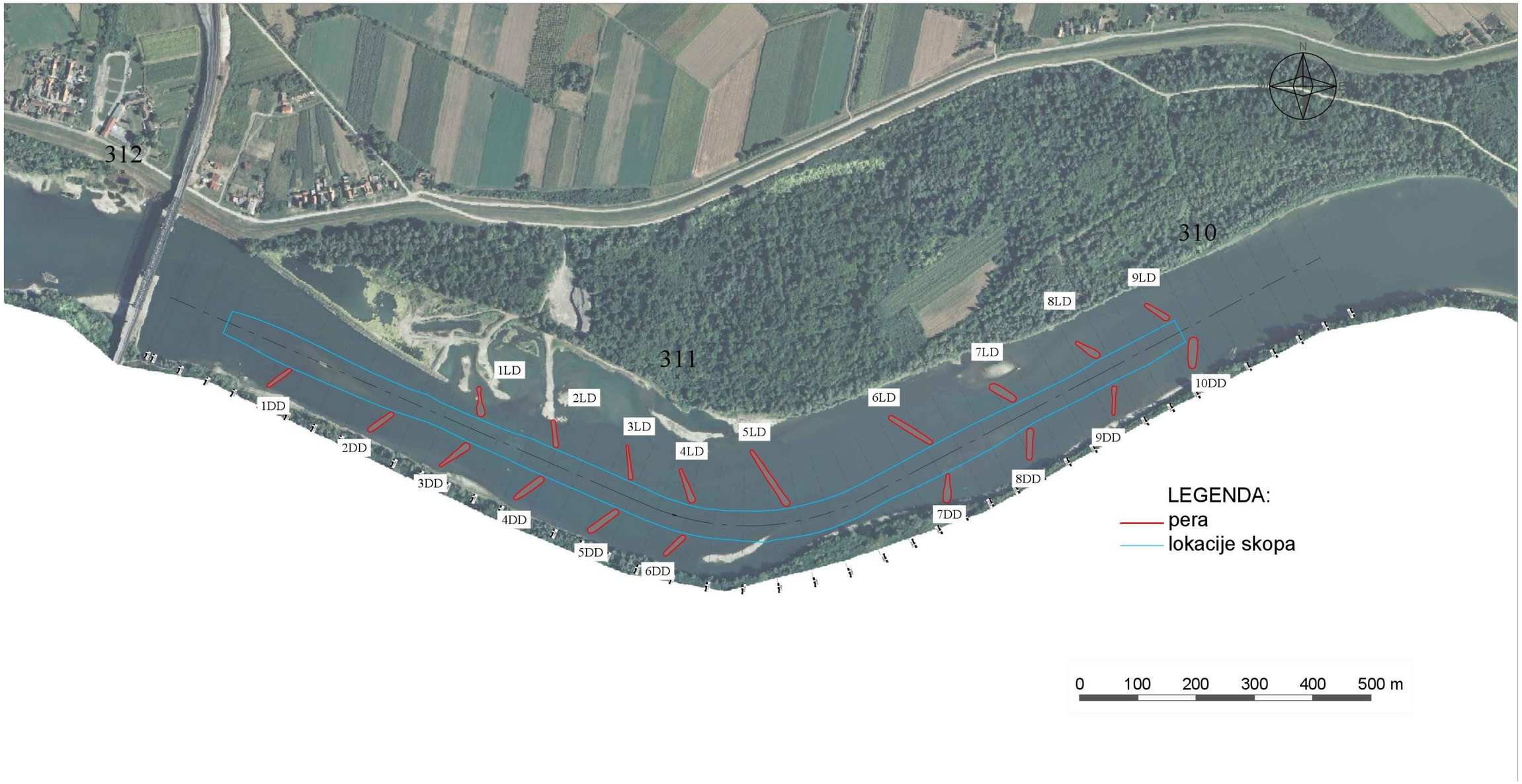
DODATAK 1 - GRAFIČKI PRILOZI

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

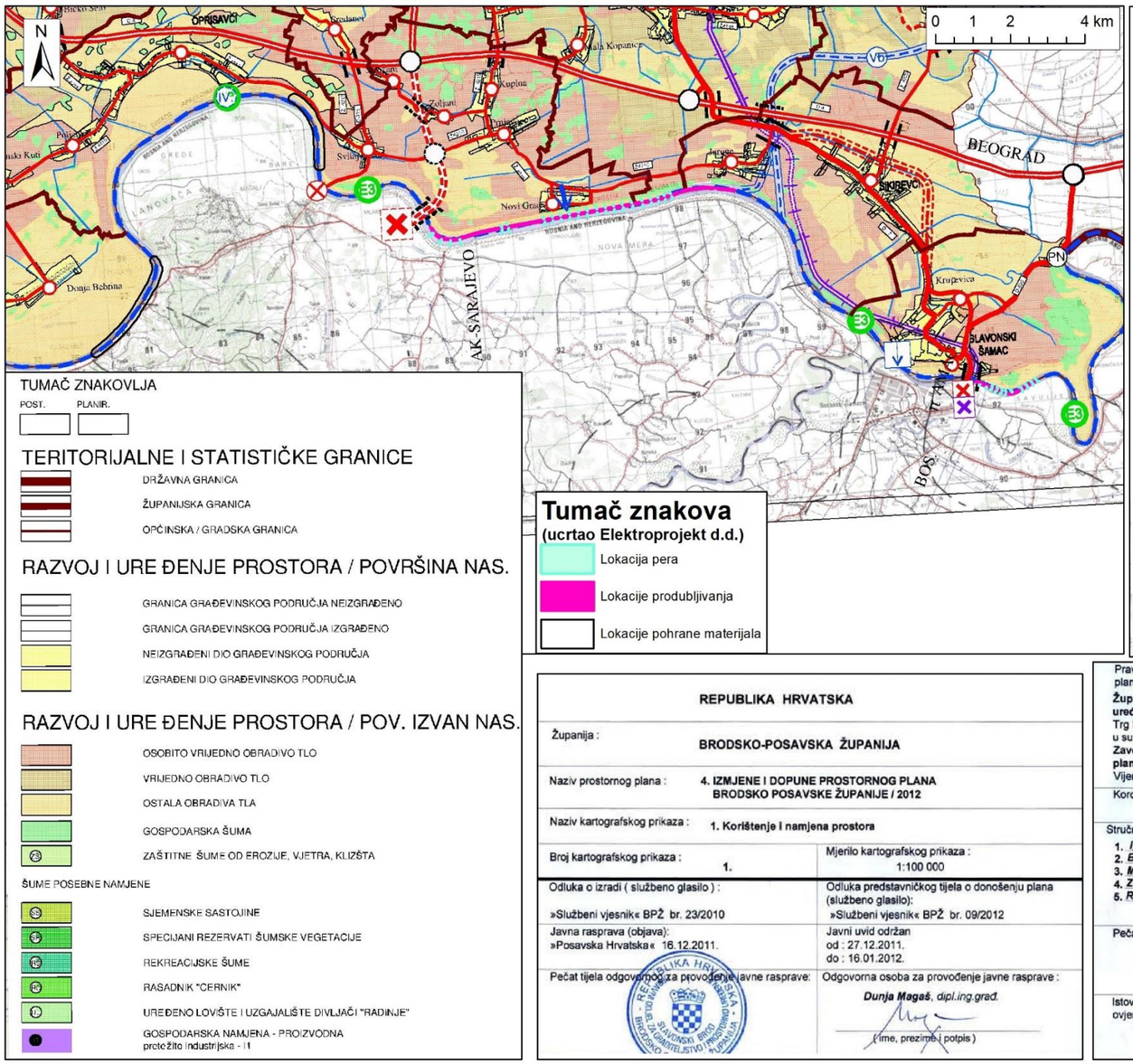
Slika 1 : Prikaz položaja planiranih pera i produbljenja korita rijeke Save na dionici od rkm 320 do rkm 329

Slika 1: Prikaz položaja planiranih pera i produbljenja korita rijeke Save na dionici od rkm 320 do rkm 329

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 2: Prikaz položaja planiranih pera i produbljenja korita rijeke Save na dionici od rkm 310 do rkm 312+200



REPUBLIKA HRVATSKA

Županija: **BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA**

Naziv prostornog plana: **4. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA BRODSKO POSAVSKE ŽUPANIJE / 2012**

Naziv kartografskog prikaza: **1. Korištenje i namjena prostora**

Broj kartografskog prikaza: 1.	Mjerilo kartografskog prikaza: 1:100 000
Odluka o izradi (službeno glasilo): »Službeni vjesnik« BPŽ br. 23/2010	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): »Službeni vjesnik« BPŽ br. 09/2012
Javna rasprava (objava): »Posavska Hrvatska« 16.12.2011.	Javni uvid održan od : 27.12.2011. do : 16.01.2012.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: ***Dunja Magaš**, dipl.ing.grad.* (ime, prezime i potpis)

Pravna osoba / tijelo koje je izradilo plan:
Županijski zavod za prostorno uređenje Slavonski Brod, Trg Pobjede bb u suradnji sa **Zavodom za prostorno planiranje** d.d. Osijek, Vijenac Paje Kolarića 5A

Pečat pravne osobe koja je izradila plan:

Odgovorna osoba: *Igor Čižmek, dipl.ing.arh.* (ime, prezime i potpis)

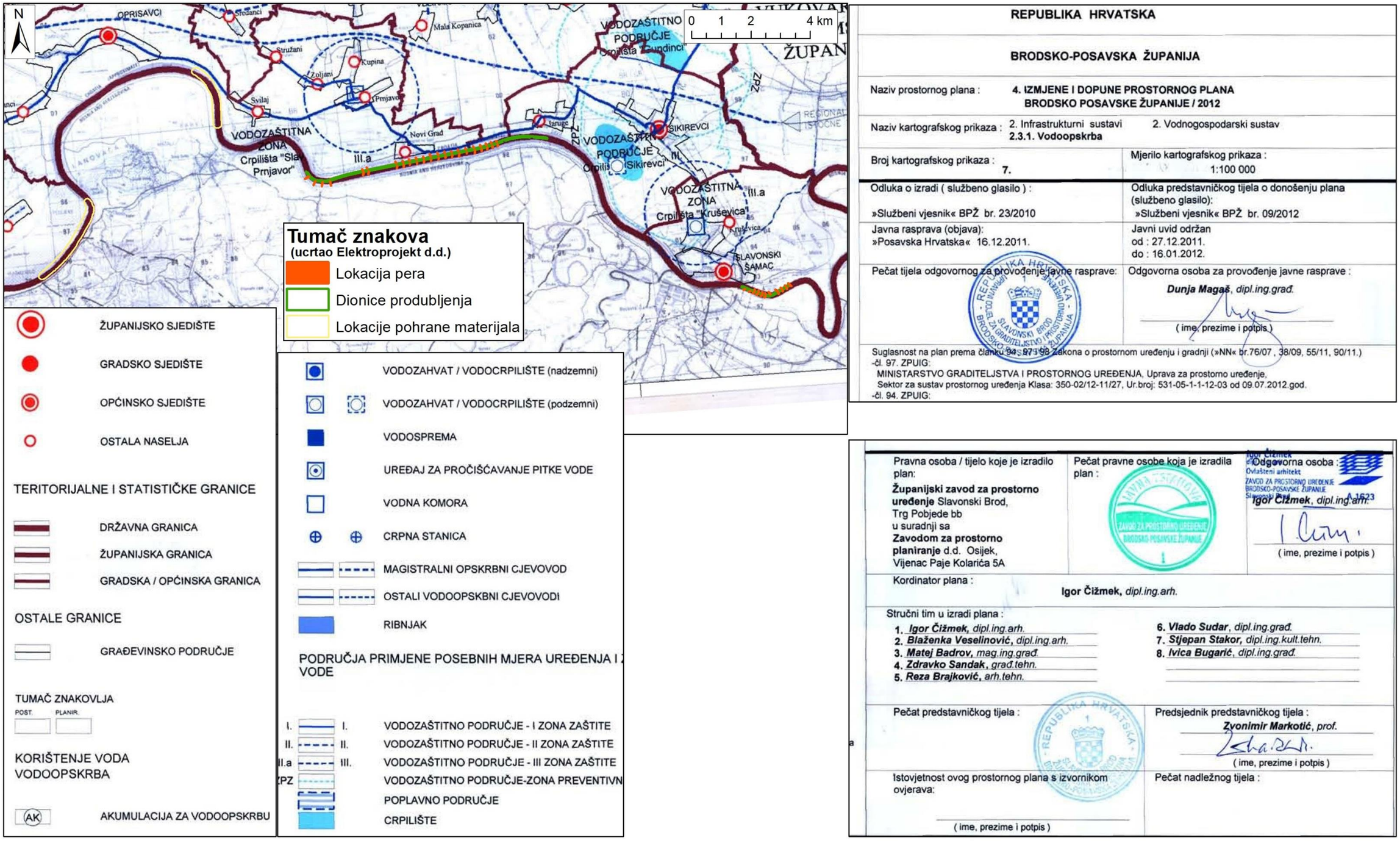
Kordinator plana: **Igor Čižmek**, *dipl.ing.arh.*

Stručni tim u izradi plana:
1. ***Igor Čižmek,*** *dipl.ing.arh.*
2. ***Blaženka Veselinović,*** *dipl.ing.arh.*
3. ***Matej Badrov,*** *mag.ing.grad.*
4. ***Zdravko Sandak,*** *grad.tehn.*
5. ***Reza Brajković,*** *arh.tehn.*
6. ***Vlado Sudar,*** *dipl.ing.grad.*
7. ***Stjepan Stakor,*** *dipl.ing.kult.tehn.*
8. ***Ivica Bugarić,*** *dipl.ing.grad.*

Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik predstavničkog tijela: ***Zvonimir Markotić**, prof.* (ime, prezime i potpis)
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: (ime, prezime i potpis)	Pečat nadležnog tijela:

Slika 3: Kartografski prikazi 1.– Korištenje i namjena prostora (4. Izmjene i dopune Prostornog plana Brodsko-posavske županije) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava
Zagreb, 28.07.2021.



REPUBLIKA HRVATSKA

BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA

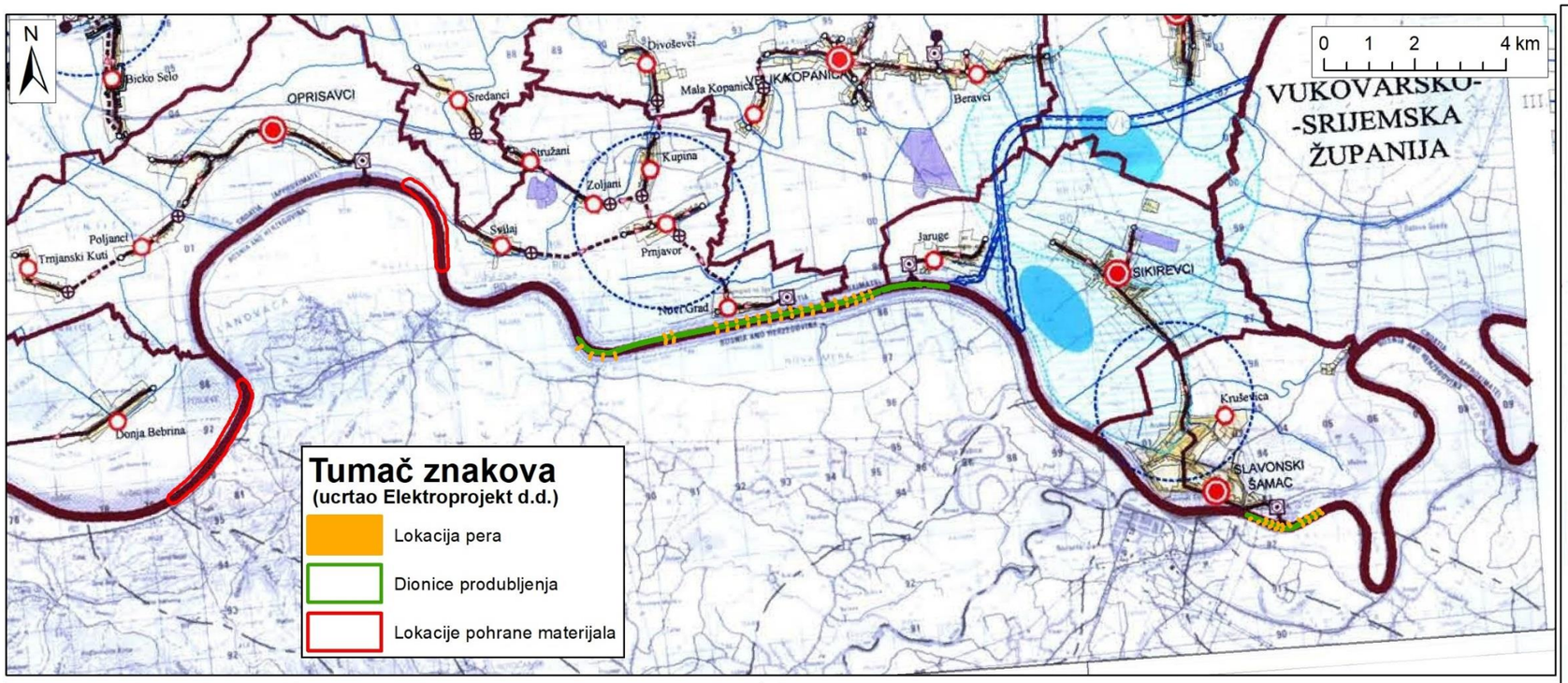
Naziv prostornog plana :	**4. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA BRODSKO POSAVSKE ŽUPANIJE / 2012**
Naziv kartografskog prikaza :	2. Infrastrukturni sustavi 2. Vodnogospodarski sustav **2.3.1. Vodoopskrba**
Broj kartografskog prikaza : **7.**	Mjerilo kartografskog prikaza : 1:100 000
Odluka o izradi (službeno glasilo) : »Službeni vjesnik« BPŽ br. 23/2010	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): »Službeni vjesnik« BPŽ br. 09/2012
Javna rasprava (objava): »Posavska Hrvatska« 16.12.2011.	Javni uvid održan od : 27.12.2011. do : 16.01.2012.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave : ***Dunja Magaš**, dipl.ing.građ.* (ime, prezime i potpis)

Suglasnost na plan prema članku 94., 97. i 98. Zakona o prostornom uređenju i gradnji (»NN« br.76/07 , 38/09, 55/11, 90/11.)
-čl. 97. ZPUIG:
MINISTARSTVO GRADITELJSTVA I PROSTORNOG UREĐENJA, Uprava za prostorno uređenje,
Sektor za sustav prostornog uređenja Klasa: 350-02/12-11/27, Ur.broj: 531-05-1-1-12-03 od 09.07.2012.god.
-čl. 94. ZPUIG:

Pravna osoba / tijelo koje je izradilo plan: **Županijski zavod za prostorno uređenje** Slavonski Brod, Trg Pobjede bb u suradnji sa **Zavodom za prostorno planiranje** d.d. Osijek, Vijenac Paje Kolarića 5A	Pečat pravne osobe koja je izradila plan : Odgovorna osoba : Ovlašteni arhitekt ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE BRODSKO-POSAVSKE ŽUPANIJE A 1623 ***Igor Čižmek**, dipl.ing.arh.* (ime, prezime i potpis)
Kordinator plana : **Igor Čižmek**, *dipl.ing.arh.*	
Stručni tim u izradi plana : 1. ***Igor Čižmek**, dipl.ing.arh.* 2. ***Blaženka Veselinović**, dipl.ing.arh.* 3. ***Matej Badrov**, mag.ing.građ.* 4. ***Zdravko Sandak**, građ.tehn.* 5. ***Reza Brajković**, arh.tehn.* 6. ***Vlado Sudar**, dipl.ing.građ.* 7. ***Stjepan Stakor**, dipl.ing.kult.tehn.* 8. ***Ivica Bugarić**, dipl.ing.građ.*	
Pečat predstavničkog tijela :	Predsjednik predstavničkog tijela : ***Zvonimir Markotić**, prof.* (ime, prezime i potpis)
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: (ime, prezime i potpis)	Pečat nadležnog tijela :

Slika 4: Kartografski prikaz 2.3.1. Vodoopskrba (4. Izmjene i dopune prostornog plana Brodsko – posavske županije) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



REPUBLIKA HRVATSKA

BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA

Naziv prostornog plana :	**4. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA BRODSKO POSAVSKE ŽUPANIJE / 2012**
Naziv kartografskog prikaza :	3. Infrastrukturni sustavi 2.3. Vodnogospodarski sustavi **2.3.2. Odvodnja otpadnih voda**
Broj kartografskog prikaza : **8.**	Mjerilo kartografskog prikaza : 1:100 000
Odluka o izradi (službeno glasilo) : »Službeni vjesnik« BPŽ br. 23/2010	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): »Službeni vjesnik« BPŽ br. 09/2012
Javna rasprava (objava): » Posavska Hrvatska« 16.12.2011.	Javni uvid održan od : 27.12.2011. do : 16.01.2012.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave : ***Dunja Magaš**, dipl.ing.građ.* (ime, prezime i potpis)

Suglasnost na plan prema članku 94, 97 i 98 Zakona o prostornom uređenju i gradnji (»NN« br.76/07 , 38/09, 55/11, 90/11.)
-čl. 97. ZPUIG:
MINISTARSTVO GRADITELJSTVA I PROSTORNOG UREĐENJA, Uprava za prostorno uređenje,
Sektor za sustav prostornog uređenja Klasa: 350-02/12-11/27, Ur.broj: 531-05-1-1-12-03 od 09.07.2012.god.
-čl. 94. ZPUIG:
-OSJEČKO -BARANJSKA ŽUPANIJA, Upravni odjel za prostorno uređenje,graditeljstvo i zaštitu okoliša

Pravna osoba / tijelo koje je izradilo plan: **Županijski zavod za prostorno uređenje** Slavonski Brod, Trg Pobjede bb u suradnji sa **Zavodom za prostorno planiranje** d.d. Osijek, Vijenac Paje Kolarića 5A	Pečat pravne osobe koja je izradila plan :
	Odgovorna osoba : Ovlašteni arhitekt ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE BRODSKO-POSAVSKE ŽUPANIJE Slavonski Brod A 1623 ***Igor Čižmek**, dipl.ing.arh.* (ime, prezime i potpis)
Kordinator plana :	**Igor Čižmek,** *dipl.ing.arh.*

Stručni tim u izradi plana :

1. ***Igor Čižmek,*** *dipl.ing.arh.*
2. ***Blaženka Veselinović,*** *dipl.ing.arh.*
3. ***Matej Badrov,*** *mag.ing.građ.*
4. ***Zdravko Sandak,*** *građ.tehn.*
5. ***Reza Brajković,*** *arh.tehn.*
6. ***Vlado Sudar,*** *dipl.ing.građ.*
7. ***Stjepan Stakor,*** *dipl.ing.kult.tehn.*
8. ***Ivica Bugarić,*** *dipl.ing.građ.*

Pečat predstavničkog tijela :	Predsjednik predstavničkog tijela : ***Zvonimir Markotić**, prof.* (ime, prezime i potpis)
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: (ime, prezime i potpis)	Pečat nadležnog tijela :

ADMINISTRATIVNA SREDIŠTA
- ŽUPANIJSKO SJEDIŠTE
- GRADSKO SJEDIŠTE
- OPĆINSKO SJEDIŠTE
- OSTALA NASELJA

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE
- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- GRADSKA/OPĆINSKA GRANICA

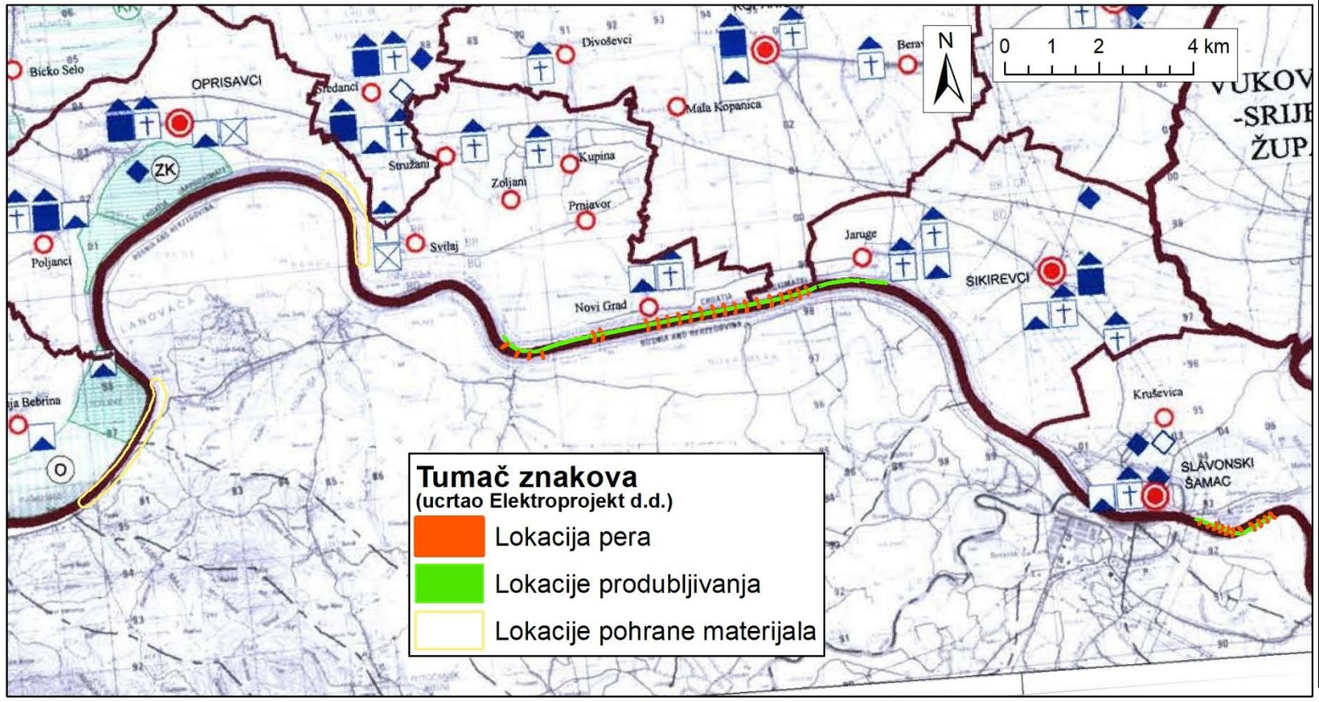
ODVODNJA OTPADNIH VODA
- NASELJA SA SUSTAVOM ODVODNJE
- GOSPODARSKE ZONE
- NASELJA BEZ SUSTAVA ODVODNJE
- UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH V
- ISPUST OTPADNIH VODA
- CRPNA STANICA
- GLAVNI DOVODNI KANALI
- SMJEROVI TOKA ODVODNJE

VODE
- VODONOSNO PODRUČJE
- II VODOZAŠTITNO PODRUČJE
- III VODOZAŠTITNO PODRUČJE
- VODOTOK
- AKUMULACIJA
- RETENCIJA

UREĐENJE VODOTOKA I VODA
REGULACIJSKI I ZAŠTITNI SUSTAV
- MEĐUDRŽAVNI PUT I OZNAKA KLASE

Slika 5: Kartografski prikaz 2.3.2. Odvodnja otpadnih voda (4. Izmjene i dopune Prostornog plana Brodsko – posavske županije) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



KRAJOBRAZI

KRAJOBRAZ KULTIVIRAN

PRIRODNI KRAJOBRAZ

POVIJESNA GRADITELJSKA CJELINA

GRADSKO NASELJE

SEOSKA NASELJA

ARHEOLOŠKI POJEDINAČNI LOKALITET- KOPNENI

POVIJESNI SKLOP I GRAĐEVINA

GRADITELJSKI SKLOP

CIVILNA GRAĐEVINA

SAKRALNA GRAĐEVINA

MEMORIJALNA BAŠTINA

SPOMEN OBJEK

ETNOLOŠKA BAŠTINA

ETNOLOŠKA GRAĐEVINA

ŽUPANIJSKO SJEDIŠTE

GRADSKO SJEDIŠTE

OPĆINSKO SJEDIŠTE

OSTALA NASELJA

TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

DRŽAVNA GRANICA

ŽUPANIJSKA GRANICA

OPĆINSKA/GRADSKA GRANICA

TUMAČ ZNAKOVLJA

POST. PLANIR.

ZAŠTIĆENI DIJELOVI PRIRODE

PP PARK PRIRODE

B POSEBNI REZERVAT botanički - B

ŠV ŠV POSEBNI REZERVAT botanički (šumske vegetacije) - ŠV

G POSEBNI REZERVAT geološki - G

O O POSEBNI REZERVAT zoološki (ornitološki) - O

ZK ZK ZNAČAJNI KRAJOLIK

PA SPOMENIK PARKOVNE ARHITEKTURE

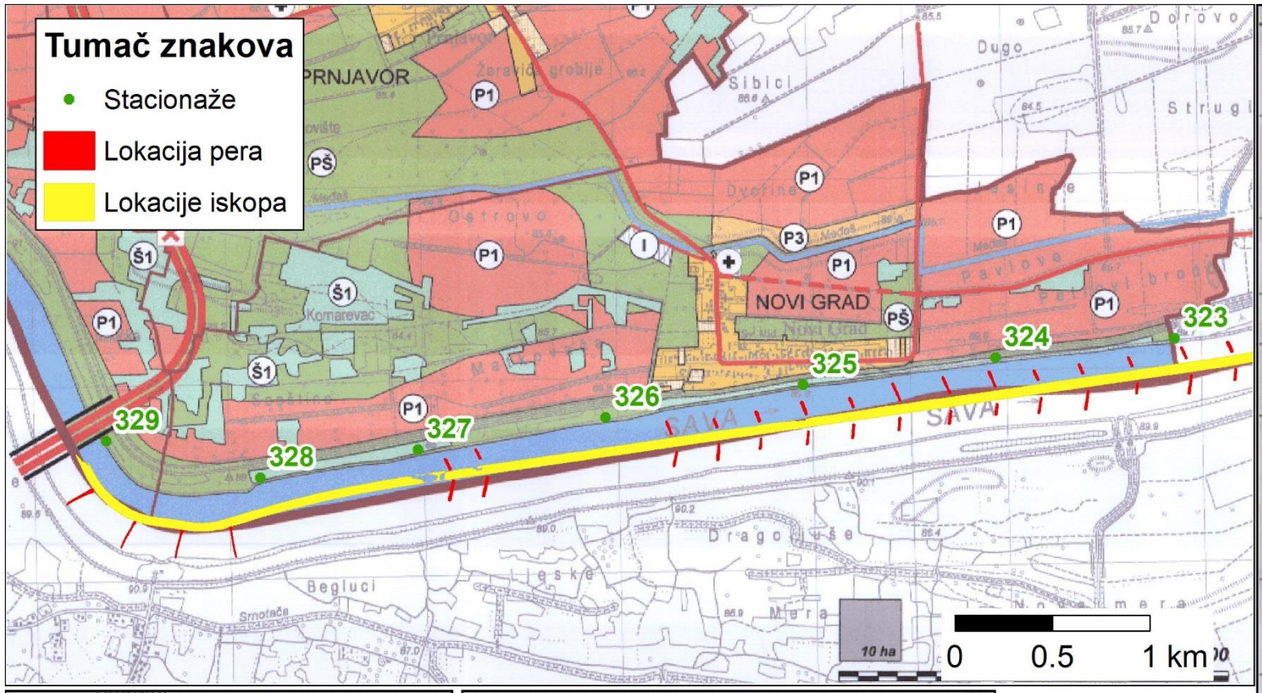
Naziv kartografskog prikaza : 3. Uvjeti korištenja i zaštite prostora 3.1. Uvjeti korištenja **3.1.1. Područja posebnih uvjeta korištenja**	
Broj kartografskog prikaza : **11.**	Mjerilo kartografskog prikaza : 1:100 000
Odluka o izradi (službeno glasilo) : »Službeni vjesnik« BPŽ br. 23/2010	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): »Službeni vjesnik« BPŽ br. 09/2012
Javna rasprava (objava): »Posavska Hrvatska« 16.12.2011.	Javni uvid održan od : 27.12.2011. do : 16.01.2012.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave : ***Dunja Magaš**, dipl.ing.građ.* (ime, prezime i potpis)

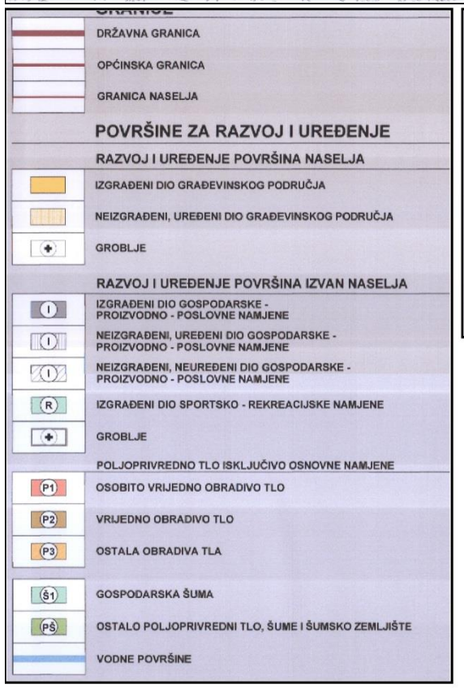
Suglasnost na plan prema članku 94., 97., 98 Zakona o prostornom uređenju i gradnji (»NN« br.76/07 , 38/09, 55/11, 90/11.)
-čl. 97. ZPUIG:
MINISTARSTVO GRADITELJSTVA I PROSTORNOG UREĐENJA, Uprava za prostorno uređenje,
Sektor za sustav prostornog uređenja Klasa: 350-02/12-11/27, Ur.broj: 531-05-1-1-12-03 od 09.07.2012.god.
-čl. 94. ZPUIG:
-OSJEČKO -BARANJSKA ŽUPANIJA, Upravni odjel za prostorno uređenje,graditeljstvo i zaštitu okoliša
Klasa:350-02/12-01/4,URBR:2158/1-01-22/42-12-02 od 15.02. 2012.god;
- HRVATSKA AGENCIJA ZA POŠTU I ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE
Klasa:350-05/10-01/4389,URBR:376-10/SP-12-7 (JŠ) od 15.02. 2012.god;
- HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o.
Broj:45212-700-278 /12-GKS od 15.02. 2012.god;
- OPĆINA GORNJI BOGIĆEVCI, NAČELNIK

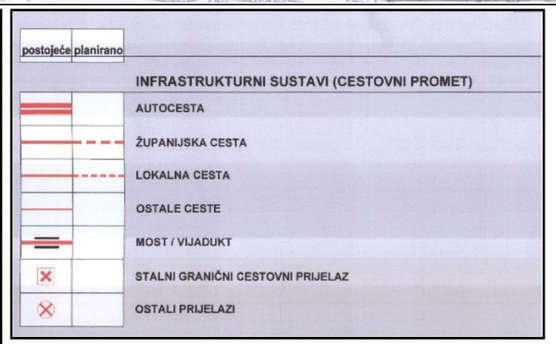
Pravna osoba / tijelo koje je izradilo plan: **Županijski zavod za prostorno uređenje** Slavonski Brod, Trg Pobjede bb u suradnji sa **Zavodom za prostorno planiranje** d.d. Osijek, Vijenac Paje Kolarića 5A	Pečat pravne osobe koja je izradila plan : ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE BRODSKO-POSAVSKE ŽUPANIJE 1
	Odgovorna osoba : Ovlašteni arhitekt ZAVOD ZA PROSTORNO UREĐENJE BRODSKO-POSAVSKE ŽUPANIJE Slavonski Brod A 1623 ***Igor Čižmek**, dipl.ing.arh.* (ime, prezime i potpis)
Kordinator plana : **Igor Čižmek**, *dipl.ing.arh.*	
Stručni tim u izradi plana : 1. ***Igor Čižmek,** dipl.ing.arh.* 2. ***Blaženka Veselinović**, dipl.ing.arh.* 3. ***Matej Badrov,** mag.ing.građ.* 4. ***Zdravko Sandak**, građ.tehn.* 5. ***Reza Brajković**, arh.tehn.* 6. ***Vlado Sudar**, dipl.ing.građ.* 7. ***Stjepan Stakor,** dipl.ing.kult.tehn.* 8. ***Ivica Bugarić**, dipl.ing.građ.*	
Pečat predstavničkog tijela :	Predsjednik predstavničkog tijela : ***Zvonimir Markotić**, prof.* (ime, prezime i potpis)
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: (ime, prezime i potpis)	Pečat nadležnog tijela :

Slika 6: Kartografski prikaz 3.1.1 Područja posebnih uvjeta korištenja (4. Izmjene i dopune Prostornog plana Brodsko – posavske županije) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava







BRODSKO - POSAVSKA ŽUPANIJA
OPĆINA OPRISAVCI

Naziv prostornog plana:
PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE OPRISAVCI
PROČIŠĆENI GRAFIČKI DIO - KARTOGRAFSKI PRIKAZI

Naziv kartografskog prikaza:
1. KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA

Broj kartografskog prikaza:	Mjerilo kartografskog prikaza:
1.	1 : 25 000

Objava pročišćenog teksta Odredbi za provedbu Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci "Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 14/20

Odluka o izradi Plana:
(0) Program mjera za unapređenje stanja u prostoru Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije)
(1) Odluka o izradi izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 3/09 i 11/09)
(2) Odluka o izradi izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 22/14)
(3) Odluka o izradi III. izmjena i dopuna prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 24/18)

Objava javne rasprave:	Javni uvid održan:
(0) 9. 9. 2002.	(0) 10. 8. 2002. do 10. 9. 2002.
(1) 15. 1. 2010.	(1) 23. 1. 2010. do 7. 2. 2010. i 29. 3. 2010. do 7. 4. 2010.
(2) ne objavljuje se	(2) ne održava se
(3) 8. 12. 2019.	(3) 9. 12. 2019. do 23. 12. 2019.

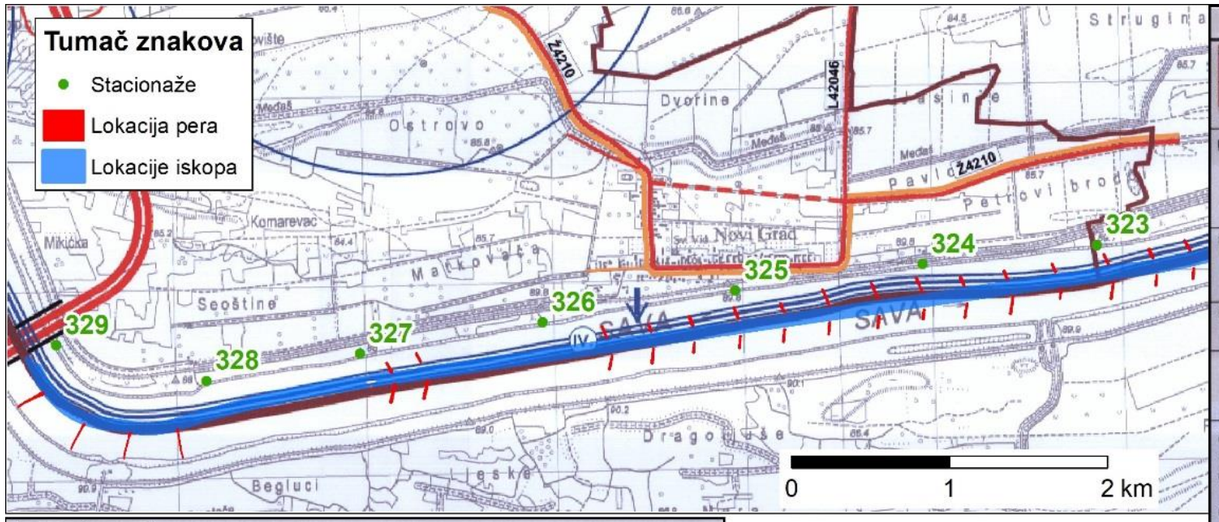
Objava Odluke o donošenju Plana, suglasnost na Plan, stručni izrađivač i odgovorni voditelj izrade:
(0) Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 15/03); suglasnost: Ured državne uprave u Brodsko-posavskoj županiji, Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, KLASA: 350-05/03-01/38, URBROJ: 2178-01-03-01-2, stručni izrađivač: Urbanistički zavod Grada Zagreba d.o.o., Zagreb; odgovorni voditelj izrade: Zoran Hebar, dipl.ing.arh.
(1) Odluka o izmjeni i dopuni Odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 20/10); suglasnost na Plan: Župan Brodsko-posavske županije, temeljem Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07), KLASA: 350-05/10-01/22, URBROJ: 2178/1-15-10-2 od 14.10.2010. godine; stručni izrađivač: Zavod za prostorno uređenje Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod, Trg pobjede bb; odgovorni voditelj izrade: Igor Čižmek, dipl. ing. arh., ovlašteni arhitekt
(2) Odluka o izmjeni i dopuni Odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 23/14); suglasnost na Plan: ne izdaje se sukladno članku 107. stavak 4. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), stručni izrađivač: Zavod za prostorno uređenje Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod, Trg pobjede bb; odgovorni voditelj izrade: Igor Čižmek, dipl. ing. arh., ovlašteni arhitekt
(3) Odluka o izmjeni i dopuni Odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 9/20); suglasnost na Plan: Javna ustanova Zavod za prostorno uređenje Brodsko-posavske županije, temeljem članka 107. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), KLASA: 350-02/19-01/5, URBROJ: 2178/01-26-0/2-20-13 od 24.2.2020.; stručni izrađivač: CPA d.o.o. Zagreb, Odranska 2; odgovorna voditeljica izrade: mr.sc. Zrinka Tadić, dipl.ing.arh, ovlaštena arhitektica urbanistica

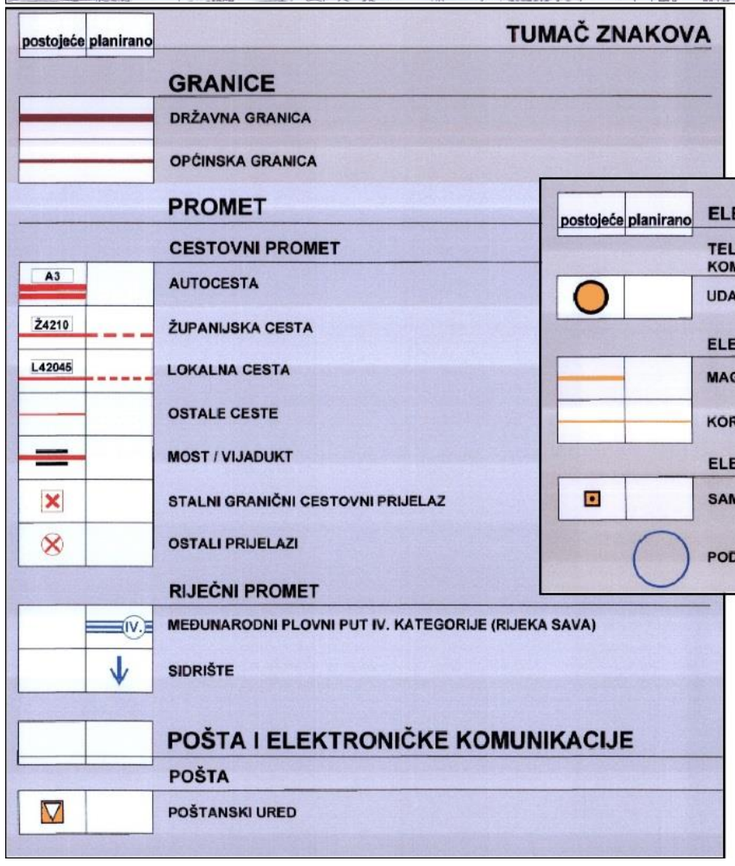
Pravna osoba koja je izradila pročišćeni elaborat:
CPA CENTAR ZA PROSTORNO UREĐENJE I ARHITEKTURU d.o.o., Zagreb, Odranska 2, www.cpa.com.hr

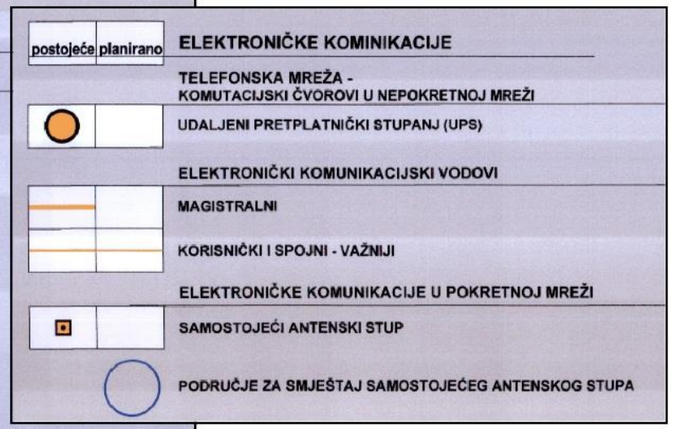
Općinsko vijeće Općine Oprisavci	Predsjednik Općinskog vijeća
REPUBLIKA HRVATSKA OPĆINA OPRISAVCI, OPĆINSKO VIJEĆE - BRODSKO-POSAVSKA M.P.	Mijo Uremović

Slika 7: Kartografski prikaz 1.a – Korištenje i namjena prostora – Prostorni plan uređenja općine Oprisavci – pročišćeni tekst (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 14/20) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava







BRODSKO - POSAVSKA ŽUPANIJA

OPĆINA OPRISAVCI

Naziv prostornog plana:

PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE OPRISAVCI

PROČIŠĆENI GRAFIČKI DIO - KARTOGRAFSKI PRIKAZI

Naziv kartografskog prikaza:

2. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI

2.A. PROMET, POŠTA I ELEKTRONIČKE KOMUNIKACIJE

Broj kartografskog prikaza:	Mjerilo kartografskog prikaza:
2.A.	1 : 25 000

Objava pročišćenog teksta Odredbi za provedbu Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci "Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 14/20

Odluka o izradi Plana:

(0) Program mjera za unapređenje stanja u prostoru Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije)
(1) Odluka o izradi izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 3/09 i 11/09)
(2) Odluka o izradi izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 22/14)
(3) Odluka o izradi III. izmjena i dopuna prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 24/18)

Objava javne raprave:	Javni uvid održan:
(0) 9. 9. 2002.	(0) 10. 8. 2002. do 10. 9. 2002.
(1) 15. 1. 2010.	(1) 23. 1. 2010. do 7. 2. 2010. i 29. 3. 2010. do 7. 4. 2010.
(2) ne objavljuje se	(2) ne održava se
(3) 8. 12. 2019.	(3) 9. 12. 2019. do 23. 12. 2019.

Objava Odluke o donošenju Plana, suglasnost na Plan, stručni izrađivač i odgovorni voditelj izrade:

(0) Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 15/03); suglasnost: Ured državne uprave u Brodsko-posavskoj županiji, Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, KLASA: 350-05/03-01/38, URBROJ: 2178-01-03-01-2, stručni izrađivač: Urbanistički zavod Grada Zagreba d.o.o., Zagreb; odgovorni voditelj izrade: Zoran Hebar, dipl.ing.arh.
(1) Odluka o izmjeni i dopuni Odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 20/10); suglasnost na Plan: Župan Brodsko-posavske županije, temeljem Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07), KLASA: 350-05/10-01/22, URBROJ: 2178/1-15-10-2 od 14.10.2010. godine; stručni izrađivač: Zavod za prostorno uređenje Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod, Trg pobjede bb; odgovorni voditelj izrade: Igor Čižmek, dipl. ing. arh., ovlašteni arhitekt
(2) Odluka o izmjeni i dopuni Odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 23/14); suglasnost na Plan: ne izdaje se sukladno članku 107. stavak 4. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), stručni izrađivač: Zavod za prostorno uređenje Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod, Trg pobjede bb; odgovorni voditelj izrade: Igor Čižmek, dipl. ing. arh., ovlašteni arhitekt
(3) Odluka o izmjeni i dopuni Odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 9/20); suglasnost na Plan: Javna ustanova Zavod za prostorno uređenje Brodsko-posavske županije, temeljem članka 107. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), KLASA: 350-02/19-01/5, URBROJ: 2178/01-26-0/2-20-13 od 24.2.2020.; stručni izrađivač: CPA d.o.o. Zagreb, Odranska 2; odgovorna voditeljica izrade: mr.sc. Zrinka Tadić, dipl.ing.arh, ovlaštena arhitektica urbanistica

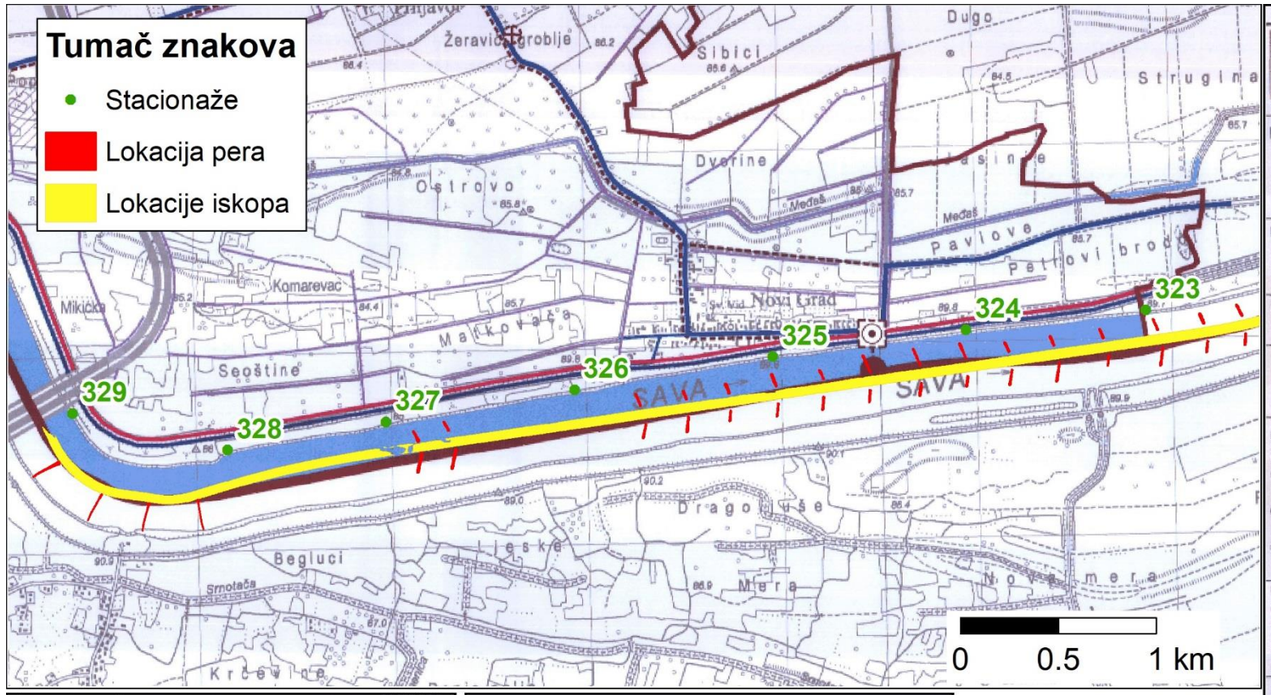
Pravna osoba koja je izradila pročišćeni elaborat:

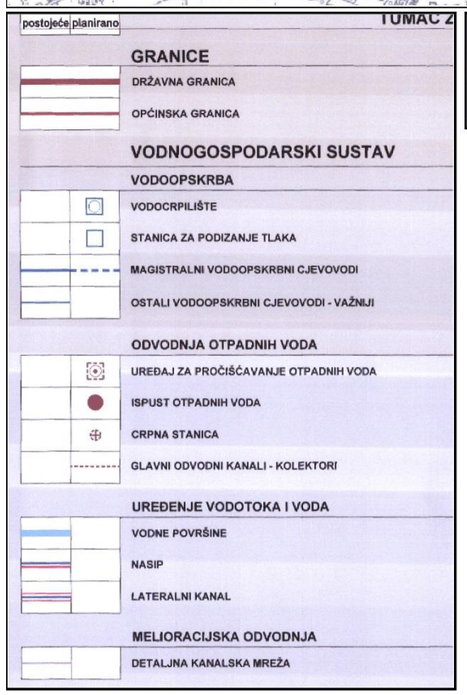
CPA CENTAR ZA PROSTORNO UREĐENJE I ARHITEKTURU d.o.o., Zagreb, Odranska 2, www.cpa.com.

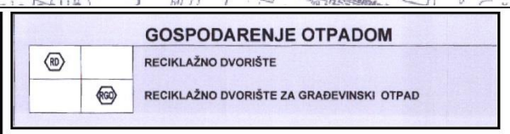
Općinsko vijeće Općine Oprisavci	Predsjednik Općinskog vijeća
REPUBLIKA HRVATSKA – OPĆINA OPRISAVCI, OPĆINSKO VIJEĆE – BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA M.P.	Mijo Uremović

Slika 8: Kartografski prikazu 2 - Infrastrukturni sustavi - 2.a. Promet, pošta i elektroničke komunikacije – Prostorni plan uređenja općine Oprisavci – pročišćeni tekst (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 14/20) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava







BRODSKO - POSAVSKA ŽUPANIJA

OPĆINA OPRISAVCI

Naziv prostornog plana:

PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE OPRISAVCI

PROČIŠĆENI GRAFIČKI DIO - KARTOGRAFSKI PRIKAZI

Naziv kartografskog prikaza:

2. INFRASTRUKTURNI SUSTAVI

2.C. VODNOGOSPODARSKI SUSTAV I GOSPODARENJE OTPADOM

Broj kartografskog prikaza:	**Mjerilo kartografskog prikaza:**
2.C.	**1 : 25 000**

Objava pročišćenog teksta Odredbi za provedbu Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci "Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 14/20

Odluka o izradi Plana:

(0) Program mjera za unapređenje stanja u prostoru Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije)
(1) Odluka o izradi izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 3/09 i 11/09)
(2) Odluka o izradi izmjena i dopuna Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 22/14)
(3) Odluka o izradi III. izmjena i dopuna prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 24/18)

Objava javne rasprave:	**Javni uvid održan:**
(0) 9. 9. 2002.	(0) 10. 8. 2002. do 10. 9. 2002.
(1) 15. 1. 2010.	(1) 23. 1. 2010. do 7. 2. 2010. i 29. 3. 2010. do 7. 4. 2010.
(2) ne objavljuje se	(2) ne održava se
(3) 8. 12. 2019.	(3) 9. 12. 2019. do 23. 12. 2019.

Objava Odluke o donošenju Plana, suglasnost na Plan, stručni izrađivač i odgovorni voditelj izrade:

(0) Odluka o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 15/03); suglasnost: Ured državne uprave u Brodsko-posavskoj županiji, Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko-pravne poslove, KLASA: 350-05/03-01/38, URBROJ: 2178-01-03-01-2, stručni izrađivač: Urbanistički zavod Grada Zagreba d.o.o., Zagreb; odgovorni voditelj izrade: Zoran Hebar, dipl.ing.arh.
(1) Odluka o izmjeni i dopuni Odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 20/10); suglasnost na Plan: Župan Brodsko-posavske županije, temeljem Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07), KLASA: 350-05/10-01/22, URBROJ: 2178/1-15-10-2 od 14.10.2010. godine; stručni izrađivač: Zavod za prostorno uređenje Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod, Trg pobjede bb; odgovorni voditelj izrade: Igor Čižmek, dipl. ing. arh., ovlašteni arhitekt
(2) Odluka o izmjeni i dopuni Odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 23/14); suglasnost na Plan: ne izdaje se sukladno članku 107. stavak 4. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13), stručni izrađivač: Zavod za prostorno uređenje Brodsko-posavske županije, Slavonski Brod, Trg pobjede bb; odgovorni voditelj izrade: Igor Čižmek, dipl. ing. arh., ovlašteni arhitekt
(3) Odluka o izmjeni i dopuni Odluke o donošenju Prostornog plana uređenja Općine Oprisavci ("Službeni vjesnik" Brodsko-posavske županije broj 9/20); suglasnost na Plan: Javna ustanova Zavod za prostorno uređenje Brodsko-posavske županije, temeljem članka 107. Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19), KLASA: 350-02/19-01/5, URBROJ: 2178/01-26-0/2-20-13 od 24.2.2020.; stručni izrađivač: CPA d.o.o. Zagreb, Odranska 2; odgovorna voditeljica izrade: mr.sc. Zrinka Tadić, dipl.ing.arh, ovlaštena arhitektica urbanistica

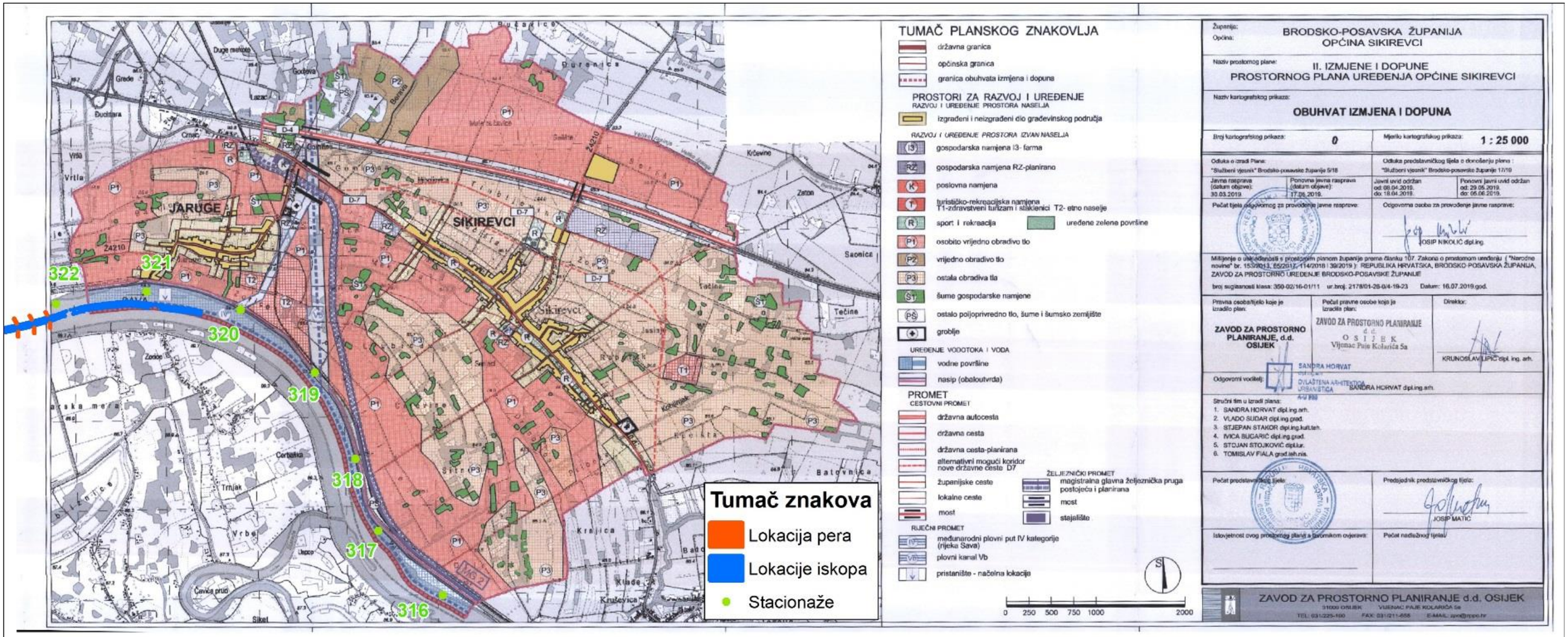
Pravna osoba koja je izradila pročišćeni elaborat:

CPA CENTAR ZA PROSTORNO UREĐENJE I ARHITEKTURU d.o.o., Zagreb, Odranska 2, www.cpa.com.hr

Općinsko vijeće Općine Oprisavci	**Predsjednik Općinskog vijeća**
REPUBLIKA HRVATSKA – OPĆINA OPRISAVCI, OPĆINSKO VIJEĆE – BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA – M.P.	**Mijo Uremović**

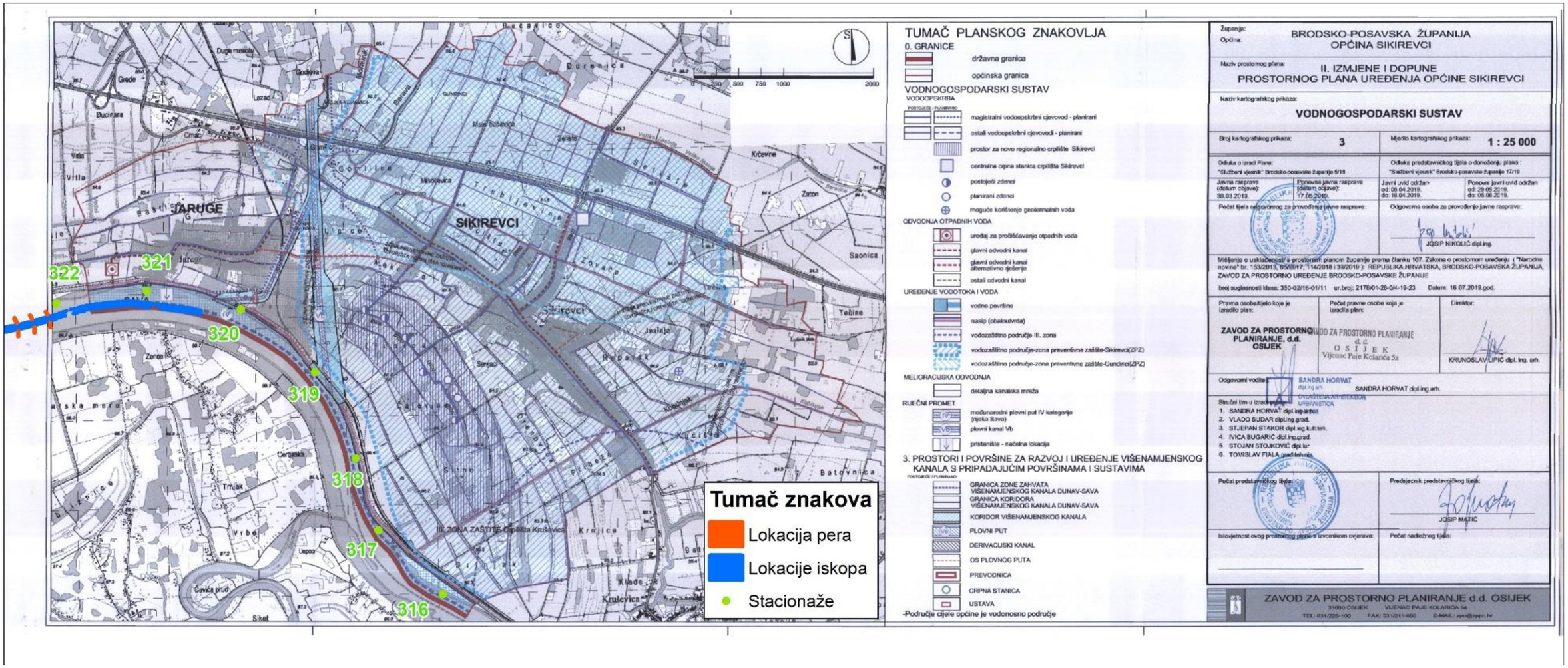
Slika 9: Kartografski prikaz 2.c – Vodnogospodarski sustav – Prostorni plan uređenja općine Oprisavci – pročišćeni tekst (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 14/20) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



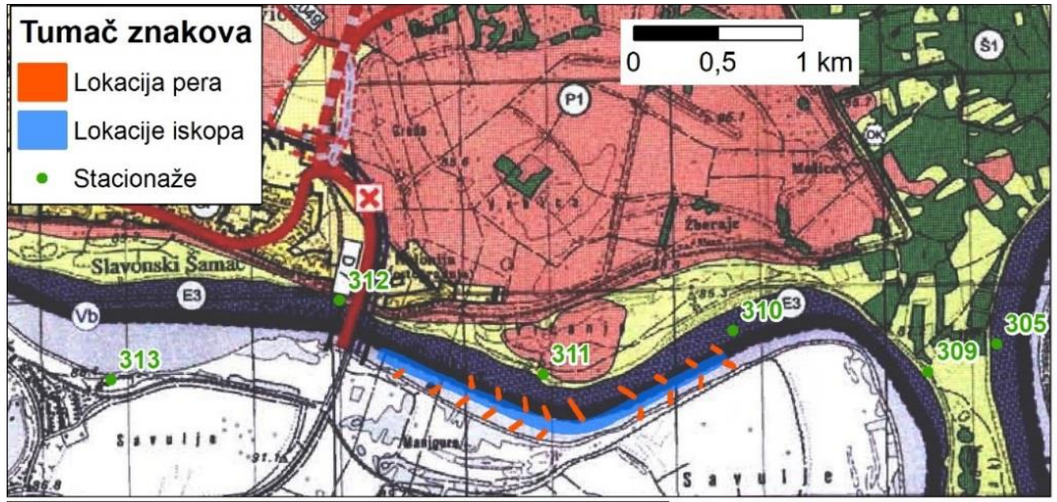
Slika 10: Kartografski prikaz 0 – Prostorni za razvoj i uređenje - II. Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Općine Sikirevci (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 17/19) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 11: Kartografski prikaz 3. Vodnogospodarski sustav– II. Izmjene i dopune prostornog plana uređenja Općine Sikirevci (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 17/19) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



0. GRANICE

0.1. TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- GRANICA OPĆINE
- GRANICA NASELJA

0.2. OSTALE GRANICE

- GRAĐEVINSKO PODRUČJE - izgrađeni dio
- GRAĐEVINSKO PODRUČJE - neizgrađeni dio

1. PROSTORI I POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE

1.1. RAZVOJ I UREĐENJE POVRŠINA NASELJA

- GP — NESELJE STALNOG STANOVANJA
- I — GOSPODARSKA ZONA

1.2. RAZVOJ I UREĐENJE POVRŠINA IZVAN NASELJA

- E3 — POVRŠINE ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA
  E3-ostalo
- OŠ — POVRŠINA NA KOJOJ JE MOGUĆE ODLAGANJE ŠLJUNKA I PIJESKA

POLJPRIVREDNO TLO ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE

- P1 — OSOBITO VRIJEDNO OBRADIVO TLO
- P2 — VRIJEDNO OBRADIVO TLO
- P3 — OSTALA OBRADIVA TLA

4.2. ŽELJEZNIČKI PROMET

- MAGISTRALNA POMOĆNA ŽELJEZNIČKA PRUGA
- ŽELJEZNIČKI KOLODVOR

GRANIČNI ŽELJEZNIČKI PRIJELAZ

- STALNI MEĐUNARODNI ŽELJEZNIČKI GRANIČNI PRIJELAZ I KATEGORIJE "Slavonski Šamac"

4.3. RIJEČNI PROMET

- LUKA I PRISTANIŠTE - DRŽAVNI

PLOVNI PUT I OZNAKA KLASE

- Vb — MEĐUNARODNI

ŠUMA ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE

- Š1 — GOSPODARSKA ŠUMA
- PŠ — OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

2. VODE

- VODOTOK

3. OBRADA, SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA

- OK — ODLAGALIŠTE OTPADA OK-komunalni otpad

4. PROMET

4.1. CESTOVNI PROMET

- OSTALE DRŽAVNE CESTE
- LOKALNA CESTA
- OSTALE CESTE KOJE NISU RAZVRSTANE
- MOGUĆI ILI ALTERNATIVNI KORIDOR DRŽAVNE CESTE
- MOST
- DENIVELIRANI PRIJELAZ

GRANIČNI CESTOVNI PRIJELAZ

- STALNI MEĐUNARODNI CESTOVNI GRANIČNI PRIJELAZ

Naziv prostornog plana:
PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE SLAVONSKI ŠAMAC

Naziv kartografskog prikaza:

KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA

Broj kartografskog prikaza: 1	Mjerilo kartografskog prikaza: 1 : 25 000
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru :	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana : "SLUŽBENI VJESNIK" Brodsko-posavske županije BR.5/07
Javna rasprava : "POSAVSKA HRVATSKA" 04.11.2005.	Javni uvid održan od: 14.11.2005. do: 14.12.2005.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: ĐURO BOŽIĆ

Suglasnost na plan prema članku 24. Zakona o prostornom uređenju ("Narodne novine". br. 30/94, 68/98, 61/00 i 32/02):
Ured državne uprave u BRODSKO-POSAVSKOJ ŽUPANIJI
Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko pravne poslove, Slavonski Brod
broj suglasnosti klasa: 350-05/05-01/165 ur.broj: 2178-01-05-01-06-6 Datum: 20.listopada 2006.god.

Pravna osoba/tijelo koje je izradilo plan:	Pečat pravne osobe koja je izradila plan:	Odgovorna osoba:
ZAVOD ZA PROSTORNO PLANIRANJE, d.d. OSIJEK	ZAVOD ZA PROSTORNO PLANIRANJE d.d. O S I J E K	KRUNOSLAV LIPIĆ, dipl. ing. arh.

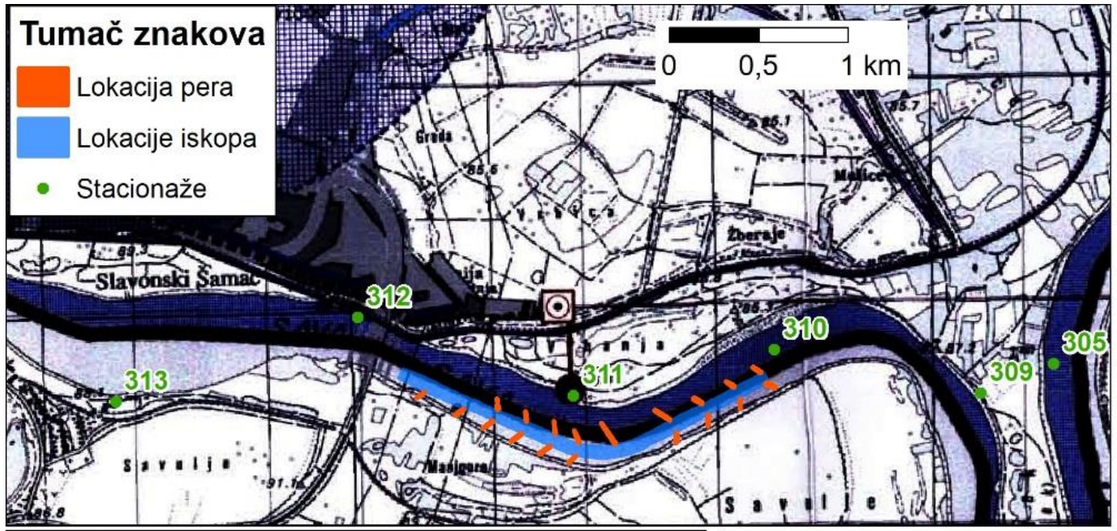
Kordinator plana: MARTA PAUNOVIĆ dipl.ek.

Stručni tim u izradi plana:
1. MARTA PAUNOVIĆ dipl.ek.
2. ZVONIMIR TUCAKOVIĆ dipl.ing.arh.
3. VLADO SUDAR dipl.ing.građ.
4. STJEPAN STAKOR dipl.ing.kult.teh.
5. MIRKO STRAHINIĆ dipl.ing.stroj.
6. IVICA BUGARIĆ dipl.ing.građ.
7. LJUBICA MAJCAN-KORKUTOVIĆ dipl.turizm.
8. mr.sc.RADE MANOJLOVIĆdipl.ing.šum.
9. TOMISLAV FIALA građ.teh.nis.
10. ASMIR BAŠIĆ građ.teh.vis.
11.
12.
13.
14.

Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik predstavničkog tijela: DOLORES BRNAD-NEDIĆ
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:

Slika 12: Kartografski prikaz 1 – Korištenje i namjena površina - Prostorni plan uređenja Općine Slavonski Šamac (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 5/07) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



0. GRANICE

0.1. TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- GRANICA OPĆINE

0.2. OSTALE GRANICE

- GRAĐEVINSKO PODRUČJE - izgrađeni dio
- GRAĐEVINSKO PODRUČJE - neizgrađeni dio
- IZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA
- NEIZGRAĐENI DIO GRAĐEVINSKOG PODRUČJA

1. KORIŠTENJE VODA

- VODOTOK

Vodoopskrba

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		MAGISTRALNI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD
		OSTALI GLAVNI VODOOPSKRBNI CJEVOVODI
		VODOCRPILIŠTE VODOZAHVAT
		CRPNA STANICA

2. ODVODNJA OTPADNIH VODA

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		UREĐAJ ZA PROČIŠĆAVANJE
		GLAVNI KOLEKTOR
		ISPUST

3. UREĐENJE VODOTOKA I VODA

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		NASIP

4. MELIORACIJSKA ODVODNJA

POSTOJEĆE	PLANIRANO	
		OSNOVNA KANALSKA MREŽA
		DETALJNA KANALSKA MREŽA
IIIA		VODOZAŠTITNO PODRUČJE IIIA ZONA ZAŠTITE

-CIJELA OPĆINA SLAVONSKI ŠAMAC NALAZI SE U III B ZONI SANITARNE ZAŠTITE

Naziv prostornog plana:
PROSTORNI PLAN UREĐENJA OPĆINE SLAVONSKI ŠAMAC

Naziv kartografskog prikaza:
VODNOGOSPODARSKI SUSTAV

Broj kartografskog prikaza: **2.B**	Mjerilo kartografskog prikaza: **1 : 25 000**
Program mjera za unapređenje stanja u prostoru :	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana : "SLUŽBENI VJESNIK" Brodsko-posavske županije BR.5/07
Javna rasprava : "POSAVSKA HRVATSKA" 04.11.2005.	Javni uvid održan od: 14.11.2005. do: 14.12.2005.
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: ĐURO BOŽIĆ

Suglasnost na plan prema članku 24. Zakona o prostornom uređenju ("Narodne novine". br. 30/94, 68/98, 61/00 i 32/02):
Ured državne uprave u BRODSKO-POSAVSKOJ ŽUPANIJI
Služba za prostorno uređenje, zaštitu okoliša, graditeljstvo i imovinsko pravne poslove, Slavonski Brod
broj suglasnosti klasa: 350-05/05-01/165 ur.broj: 2178-01-05-01-06-6 Datum: 20.listopada 2006.god.

Pravna osoba/tijelo koje je izradilo plan:	Pečat pravne osobe koja je izradila plan:	Odgovorna osoba:
ZAVOD ZA PROSTORNO PLANIRANJE, d.d. OSIJEK	ZAVOD ZA PROSTORNO PLANIRANJE d.d. O S I J E K Vijenac Paje Kolarića 5a MB. 3096629 p.p. 18	KRUNOSLAV LIPIĆ, dipl. ing. arh.

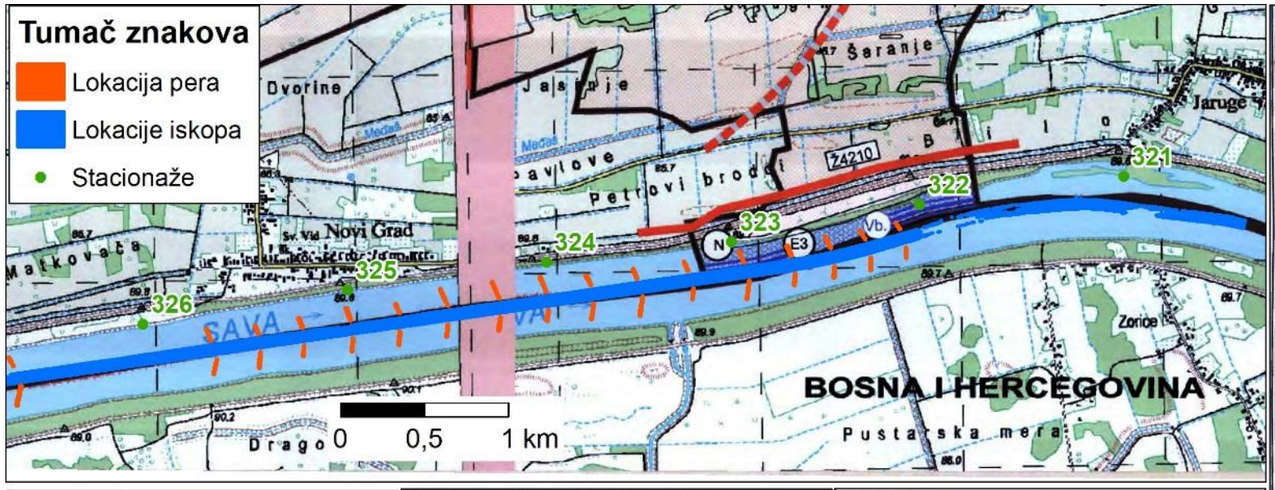
Kordinator plana: MARTA PAUNOVIĆ dipl.ek.

Stručni tim u izradi plana:
1. MARTA PAUNOVIĆ dipl.ek.
2. ZVONIMIR TUCAKOVIĆ dipl.ing.arh.
3. VLADO SUDAR dipl.ing.grad.
4. STJEPAN STAKOR dipl.ing.kult.teh.
5. MIRKO STRAHINIĆ dipl.ing.stroj.
6. IVICA BUGARIĆ dipl.ing.grad.
7. LJUBICA MAJCAN-KORKUTOVIĆdipl.turizm.
8. mr.sc.RADE MANOJLOVIĆdipl.ing.šum.
9. TOMISLAV FIALA građ.teh.nis.
10. ASMIR BAŠIĆ građ.teh.vis.
11.
12.
13.
14.

Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik predstavničkog tijela: DOLORES BRNAD-NEDIĆ
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava:	Pečat nadležnog tijela:

Slika 13: Kartografski prikaz 2.B – Vodnogospodarski sustav - Prostorni plan uređenja Općine Slavonski Šamac (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 5/07) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



0. GRANICE

0.1. TERITORIJALNE I STATISTIČKE GRANICE

- DRŽAVNA GRANICA
- ŽUPANIJSKA GRANICA
- GRANICA OPĆINE
- GRANICA NASELJA

1. PROSTORI I POVRŠINE ZA RAZVOJ I UREĐENJE

1.1. RAZVOJ I UREĐENJE POVRŠINA NASELJA

- GP – NESELJE STALNOG STANOVANJA

1.2. RAZVOJ I UREĐENJE POVRŠINA IZVAN NASELJA

GOSPODARSKA NAMJENA

- I1, I2 – PROIZVODNO-POSLOVNA NAMJENA
  I1 - proizvodno-poslovna, I2 - pretežito poslovna
- E3 – POVRŠINE ZA ISKORIŠTAVANJE MINERALNIH SIROVINA
  E3-ostalo
- GROBLJE
- R – ŠPORTSKO - REKREACIJSKA NAMJENA

POLJOPRIVREDNO TLO ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE

- P1 – OSOBITO VRIJEDNO OBRADIVO TLO
- P2 – VRIJEDNO OBRADIVO TLO
- P3 – OSTALA OBRADIVA TLA

ŠUMA ISKLJUČIVO OSNOVNE NAMJENE

- Š1 – GOSPODARSKA ŠUMA
- Š3 – ŠUMA POSEBNE NAMJENE
- PŠ – OSTALO POLJOPRIVREDNO TLO, ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

NEPLODNO TLO

- N – NEPLODNO TLO

2. VODE

- VODOTOK
- VK – VIŠENAMJENSKI KANAL

3. OBRADA, SKLADIŠTENJE I ODLAGANJE OTPADA

- OK – ODLAGALIŠTE OTPADA
  OK-komunalni otpad
- OI – ODLAGALIŠTE OTPADA
  OI-inertni otpad
- SABIRNO MJESTO OPASNOG OTPADA
- GRAĐEVINA ZA BIOLOŠKI I TERMIČKU OBRADU OTPADA
- GRAĐEVINA ZA OBRADU NEOPASNOG TEHNOLOŠKOG OTPADA

1. PROMET

1.1. CESTOVNI PROMET

- AUTOCESTA
- OSTALE DRŽAVNE CESTE
- ŽUPANIJSKA CESTA
- LOKALNA CESTA
- OSTALE CESTE KOJE NISU RAZVRSTANE
- RASKRIŽJE CESTE U DVIJE RAZINE
- DENIVELIRANI PRIJELAZ
- MOST

1.2. ŽELJEZNIČKI PROMET

- MAGISTRALNA POMOĆNA ŽELJEZNIČKA PRUGA
- ŽELJEZNIČKI KOLODVOR

1.3. RIJEČNI PROMET

PLOVNI PUT I OZNAKA KLASE

- Vb – PLOVNI PUT NA RIJECI SAVI
- Vb – PLOVNI KANAL

Županija:
BRODSKO - POSAVSKA ŽUPANIJA

Naziv prostornog plana:
IV. IZMJENE I DOPUNE PROSTORNOG PLANA UREĐENJA OPĆINE VELIKA KOPANICA

Naziv kartografskog prikaza:

KORIŠTENJE I NAMJENA POVRŠINA važećeg Plana

PREGLEDNA KARTA

Broj kartografskog prikaza:	Mjerilo kartografskog prikaza:
0.	**1:25000**
Odluka predstavničkog tijela o izradi plana (službeno glasilo): **"Službeni vjesnik Brodsko- posavske županije" br. 14/2016. od 19. srpanj 2016.**	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): **"Službeni vjesnik Brodsko- posavske županije" br. 13/2017. od 18. kolovoz 2017.**
Javna rasprava (datum objave): **Službeni vjesnik Brodsko- posavske županije br. 02/2017 22.veljače 2017.**	Javni uvid održan: **03.ožujak - 13.ožujak 2017.**
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave:	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: **MARIJA LOLIĆ** potpis

Pravna osoba/tijelo koje je izradilo plan:
3E PROJEKTI d.o.o., Maksimirska 81, Zagreb

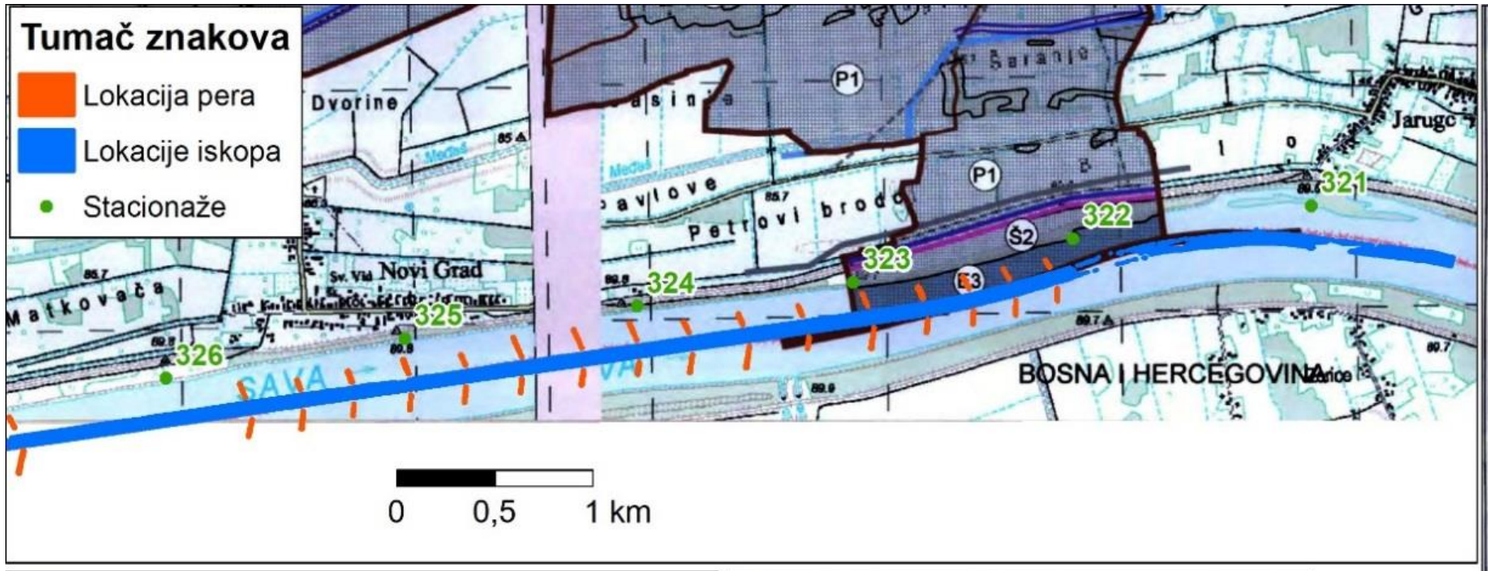
Pečat pravne osobe/tijela koje je izradilo plan:	Odgovorna osoba:
3 E PROJEKTI d.o.o.	**Direktorica: INES MATULIĆ, MBA** potpis
Odgovorni voditelj: **JELENA ŠIMAT, mag.ing.arch.** potpis	Pečat Odgovornog voditelja: JELENA ŠIMAT dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA URBANISTICA A-U 53

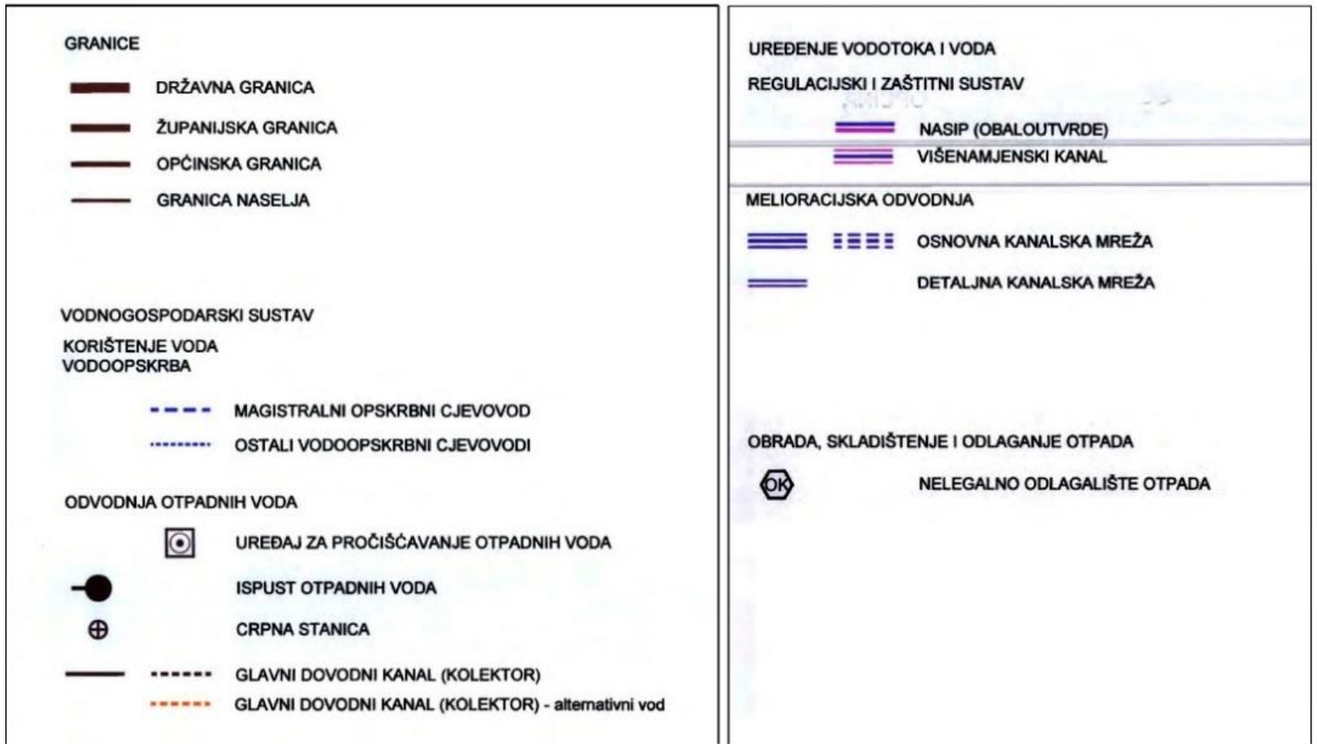
Stručni tim u izradi plana:

MIRJANA MILOŠEVSKI NTONTOS, mag.ing.arch.	MATEJ ŽIVKOVIĆ, mag.oec.
JELENA ŠIMAT, mag.ing.arch.	MATE RUPIĆ, mag.ing.prosp.arch.
SOFIJA WALDGONI - TONKOVIĆ, mag.ing.arch.	SILVA NESEK, dipl.ing.bioteh.
NIKOLINA KREŠO, mag.ing.prosp.arch.	VLADIMIR MODRIĆ, dipl.iur.
TANJA UDOVČ, mag.ing.prosp.arch.	MILORAD BOŽIĆ, dipl.ing.prom.

Pečat predstavničkog tijela:	Predsjednik predstavničkog tijela:
	Predsjednik Općinskog Vijeća: IVAN STOJŠIĆ, uni.bacc.ing.el. potpis
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: potpis	Pečat nadležnog tijela:

Slika 14: Kartografski prikaz 0 – Korištenje i namjena površina – IV. Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja općine Velika Kopanica (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 13/17) (Prilog 3 SUO)



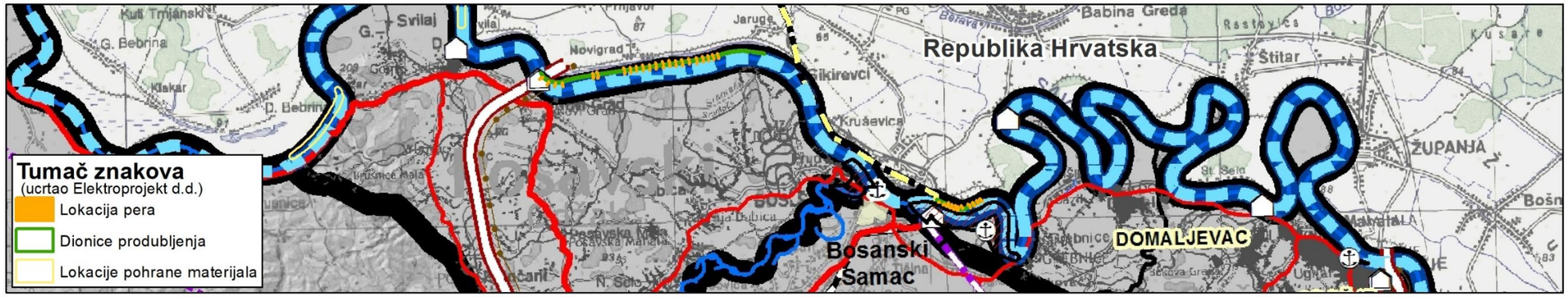


Naziv kartografskog prikaza:
INFRASTRUKTURNI SUSTAVI I MREŽE
VODNOGOSPODARSKI SUSTAV
ZBRINJAVANJE OTPADA

Broj kartografskog prikaza:	Mjerilo kartografskog prikaza:
2.4.	**1:25000**
Odluka predstavničkog tijela o izradi plana (službeno glasilo): **"Službeni vjesnik Brodsko- posavske županije" br. 14/2016. od 19. srpanj 2016.**	Odluka predstavničkog tijela o donošenju plana (službeno glasilo): **"Službeni vjesnik Brodsko- posavske županije" br. 13/2017. od 18. kolovoz 2017.**
Javna rasprava (datum objave): **Službeni vjesnik Brodsko- posavske županije br. 02/2017 22.veljače 2017.**	Javni uvid održan: **03.ožujak - 13.ožujak 2017.**
Pečat tijela odgovornog za provođenje javne rasprave: REPUBLIKA HRVATSKA OPĆINSKO VIJEĆE VELIKA KOPANICA JEDINSTVENI UPRAVNI ODJEL VELIKA KOPANICA - OPĆINSKO BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA	Odgovorna osoba za provođenje javne rasprave: **MARIJA LOLIĆ** potpis
Pravna osoba/tijelo koje je izradilo plan: **3E PROJEKTI d.o.o., Maksimirska 81, Zagreb**	
Pečat pravne osobe/tijela koje je izradilo plan: **3 E PROJEKTI d.o.o.**	Odgovorna osoba: **Direktorica: INES MATULIĆ, MBA** potpis
Odgovorni voditelj: **JELENA ŠIMAT, mag.ing.arch.** potpis	Pečat Odgovornog voditelja: JELENA ŠIMAT dipl.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTICA URBANISTICA A-U 53
Stručni tim u izradi plana: **MIRJANA MILOŠEVSKI NTONTOS, mag.ing.arch.** **JELENA ŠIMAT, mag.ing.arch.** **SOFIJA WALDGONI - TONKOVIĆ, mag.ing.arch.** **NIKOLINA KREŠO, mag.ing.prosp.arch.** **TANJA UDOVČ, mag.ing.prosp.arch.** **MATEJ ŽIVKOVIĆ, mag.oec.** **MATE RUPIĆ, mag.ing.prosp.arch.** **SILVA NESEK, dipl.ing.bioteh.** **VLADIMIR MODRIĆ, dipl.iur.** **MILORAD BOŽIĆ, dipl.ing.prom.**	
Pečat predstavničkog tijela: REPUBLIKA HRVATSKA OPĆINSKO VIJEĆE VELIKA KOPANICA - OPĆINSKO BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA	Predsjednik predstavničkog tijela: **Predsjednik Općinskog Vijeća: IVAN STOJŠIĆ, uni.bacc.ing.el.** potpis
Istovjetnost ovog prostornog plana s izvornikom ovjerava: potpis	Pečat nadležnog tijela: REPUBLIKA HRVATSKA OPĆINSKO VIJEĆE VELIKA KOPANICA JEDINSTVENI UPRAVNI ODJEL VELIKA KOPANICA - OPĆINSKO BRODSKO-POSAVSKA ŽUPANIJA

Slika 15: Kartografski prikaz 2.4 – Vodnogospodarski sustav – IV. Izmjene i dopune Prostornog plana uređenja općine Velika Kopanica (Sl.vj. Brodsko-posavske županije 13/17) (Prilog 3 SUO)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



LEGENDA:

ADMINISTRATIVNE GRANICE:

- DRŽAVNA GRANICA
- GRANICA FEDERACIJE BIH
- GRANICA KANTONA/ŽUPANIJE
- GRANICA OPĆINA

ZONE NASELJA:

- IZGRAĐENE POVRŠINE

VODE I VODNE POVRŠINE:

- OSNOVNI RIJEČNI TOKOVI
- JEZERA I RIJEČNE AKUMULACIJE
- MORE

INFRASTRUKTURNI SISTEMI

CESTOVNI SAOBRAĆAJ

POSTOJEĆA/PLANIRANA

- AUTOCESTA
- BRZA CESTA
- MAGISTRALNA CESTA
- REGIONALNA CESTA

ŽELJEZNIČKI SAOBRAĆAJ

POSTOJEĆA/PLANIRANA

- ŽELJEZNICA
- ŽELJEZNICA (HRVATSKE ŽELJEZNICE)
- ŽELJEZNIČKA STANICA

VAZDUŠNI SAOBRAĆAJ

POSTOJEĆI/PLANIRANI

- AERODROM

POSEBNA NAMJENA

POSTOJEĆI/PLANIRANI

- GRANIČNI PRELAZI

VODNI SAOBRAĆAJ I TERMINALI

POSTOJEĆI/PLANIRANI

- LUKA
- TERMINALI
- PLOVNI PUTEVI

TELEKOMUNIKACIJE

POSTOJEĆI/PLANIRANI

- VOD SREDNJEG NAPONA
- PREDAJNIK
- LINK

PROSTORNI PLAN FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE ZA PERIOD 2008. - 2028. GOD.

PROMETNA INFRASTRUKTURA

N

R 1:200.000

NOSILAC PRIPREME PLANA:
FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA

(M.P.)

NOSILAC IZRADE PLANA:
KONZORCIJ:

IPSA INSTITUT d.o.o., Sarajevo
DIREKTOR: (M.P.)

URBANISTIČKI ZAVOD BIH, Sarajevo
DIREKTOR: (M.P.)

ECO Plan d.o.o., Mostar
DIREKTOR: (M.P.)

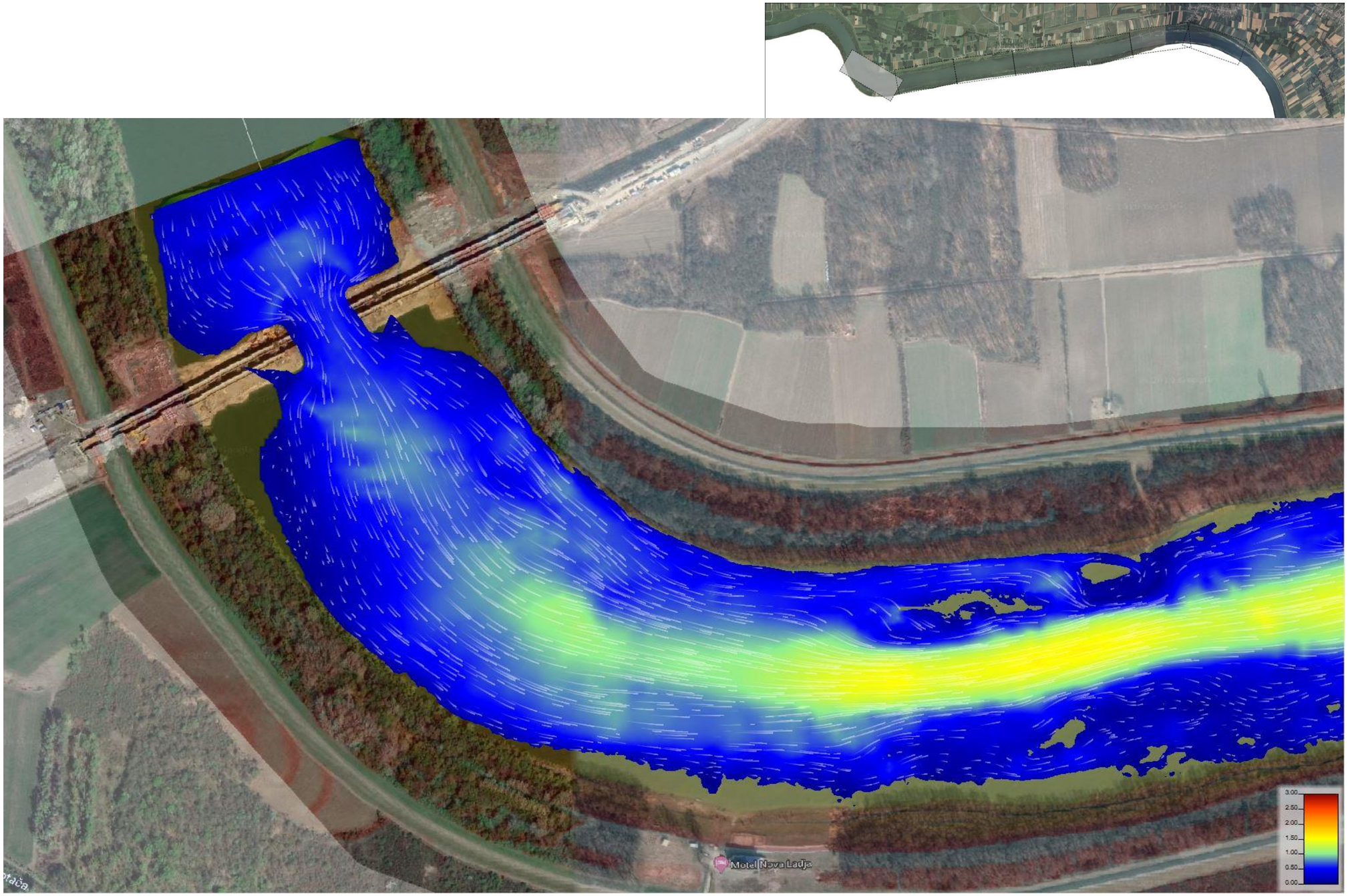
TOPOGRAFSKA KARTA 1:200.000
IZRADIO: ANGERMEIER INGENIEURE GMBH

GRAFIČKI PRILOG BR. 9

0 1,5 3 6 9 km

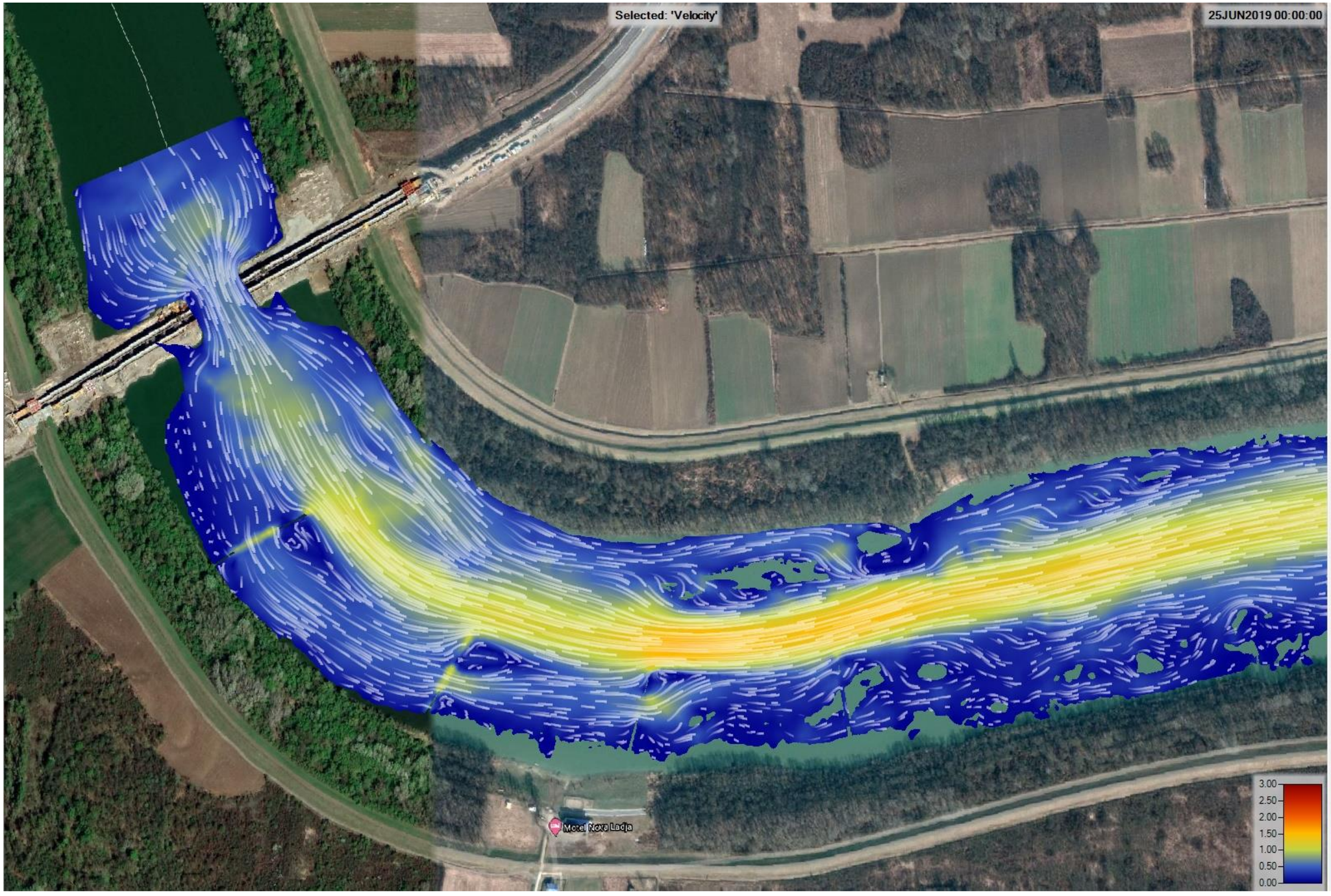
Slika 16: Izvod iz Prostornog plana Federacije Bosne i Hercegovine za period 2008. – 2028. – Prometna infrastruktura (Prilog 3 SUO)

Prikaz brzina za postojeće i planirano stanje za protok 95% trajanja



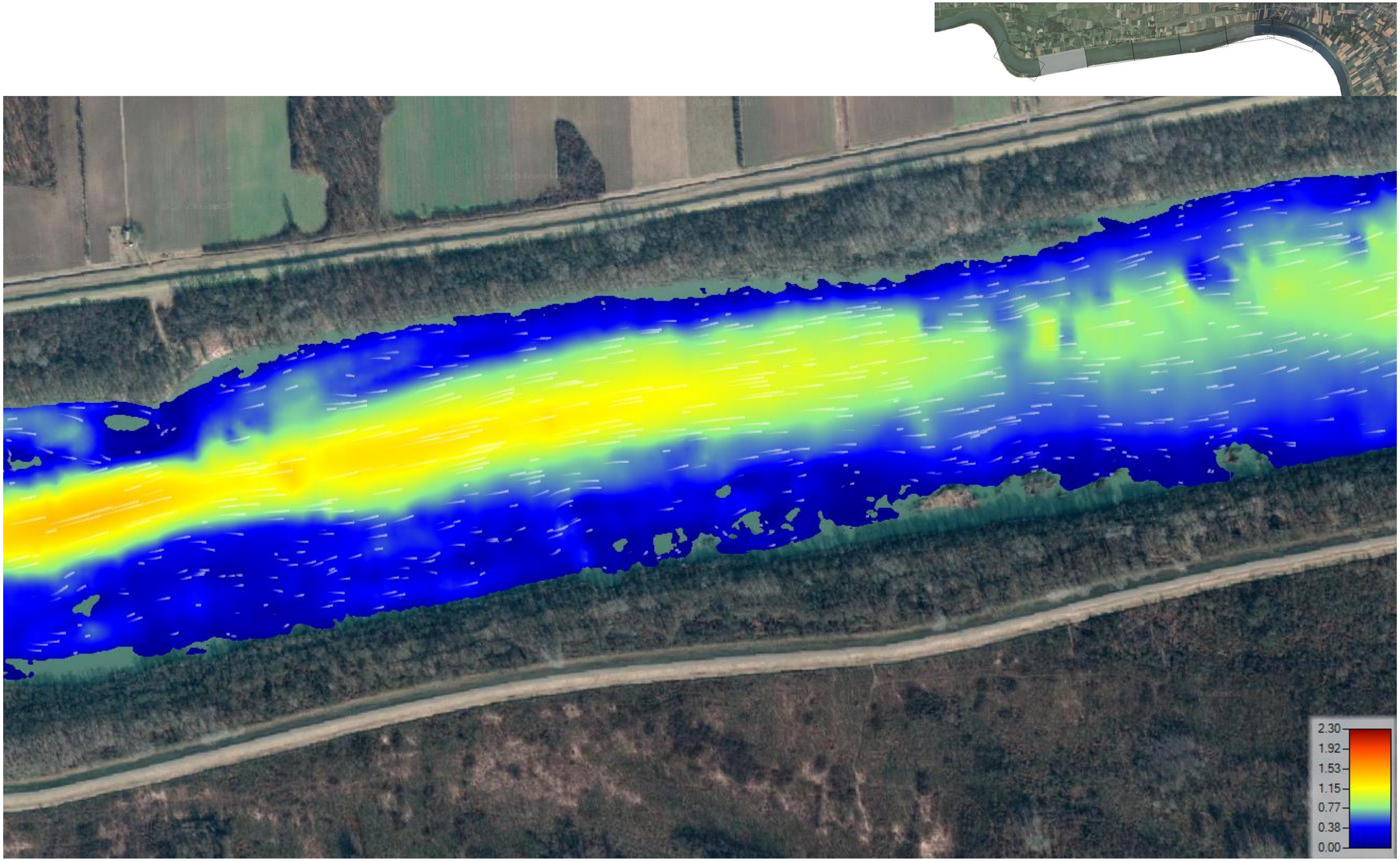
Slika 17: Prikaz brzina za Q95, dionica 1, postojeće stanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



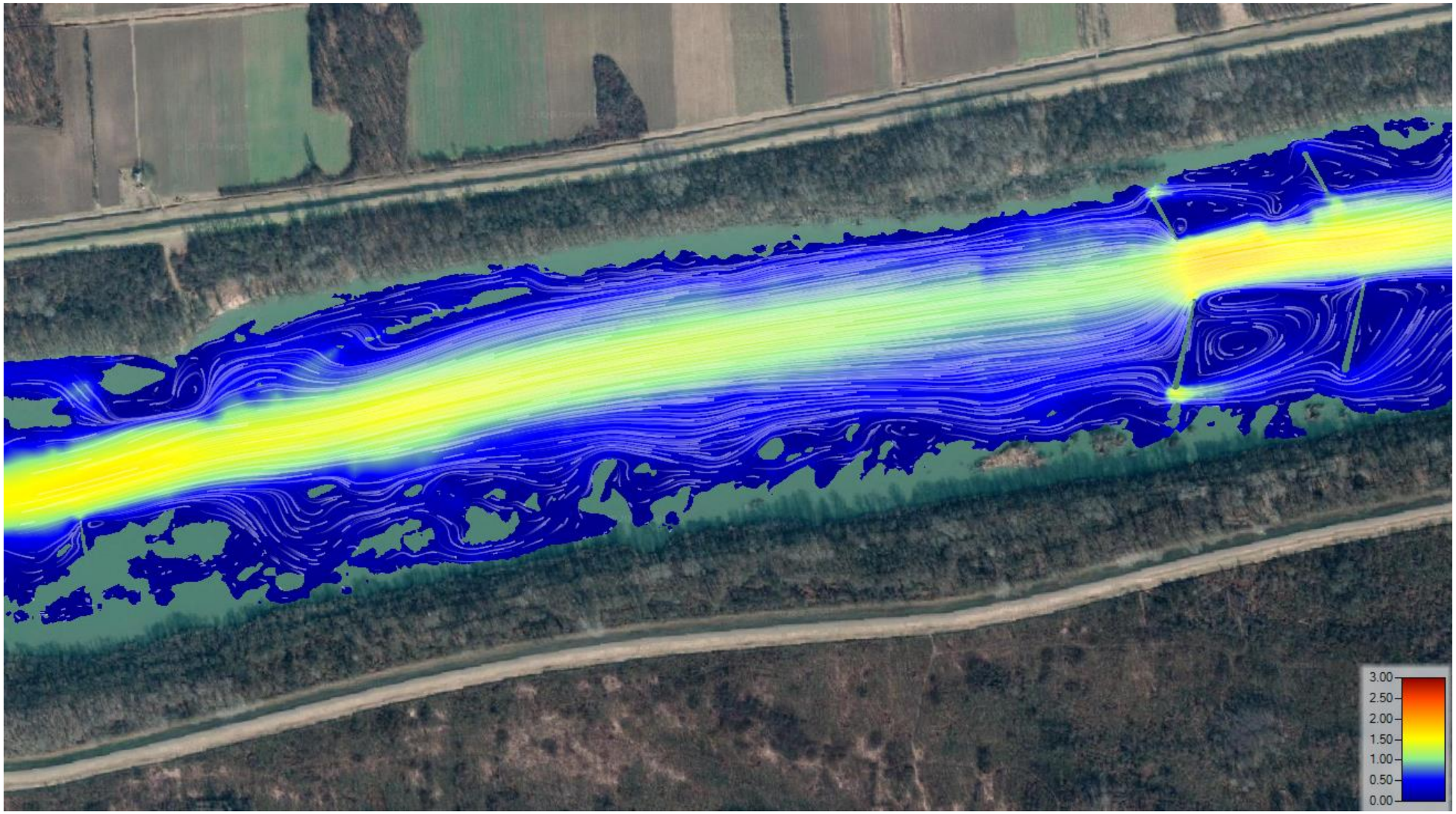
Slika 18: Prikaz brzina za Q95, dionica 1, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, ukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



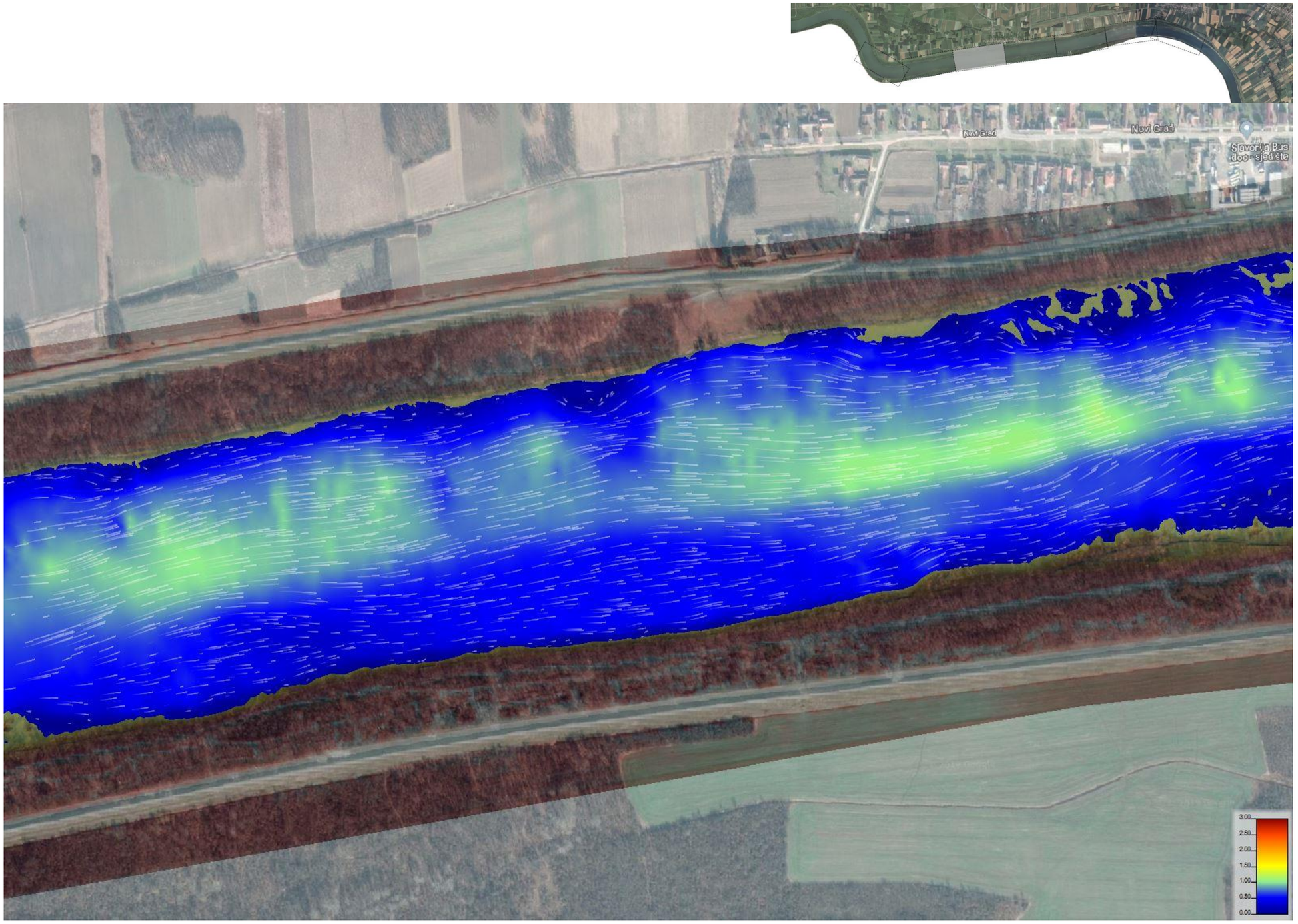
Slika 19: Prikaz brzina za Q95, dionica 2, postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

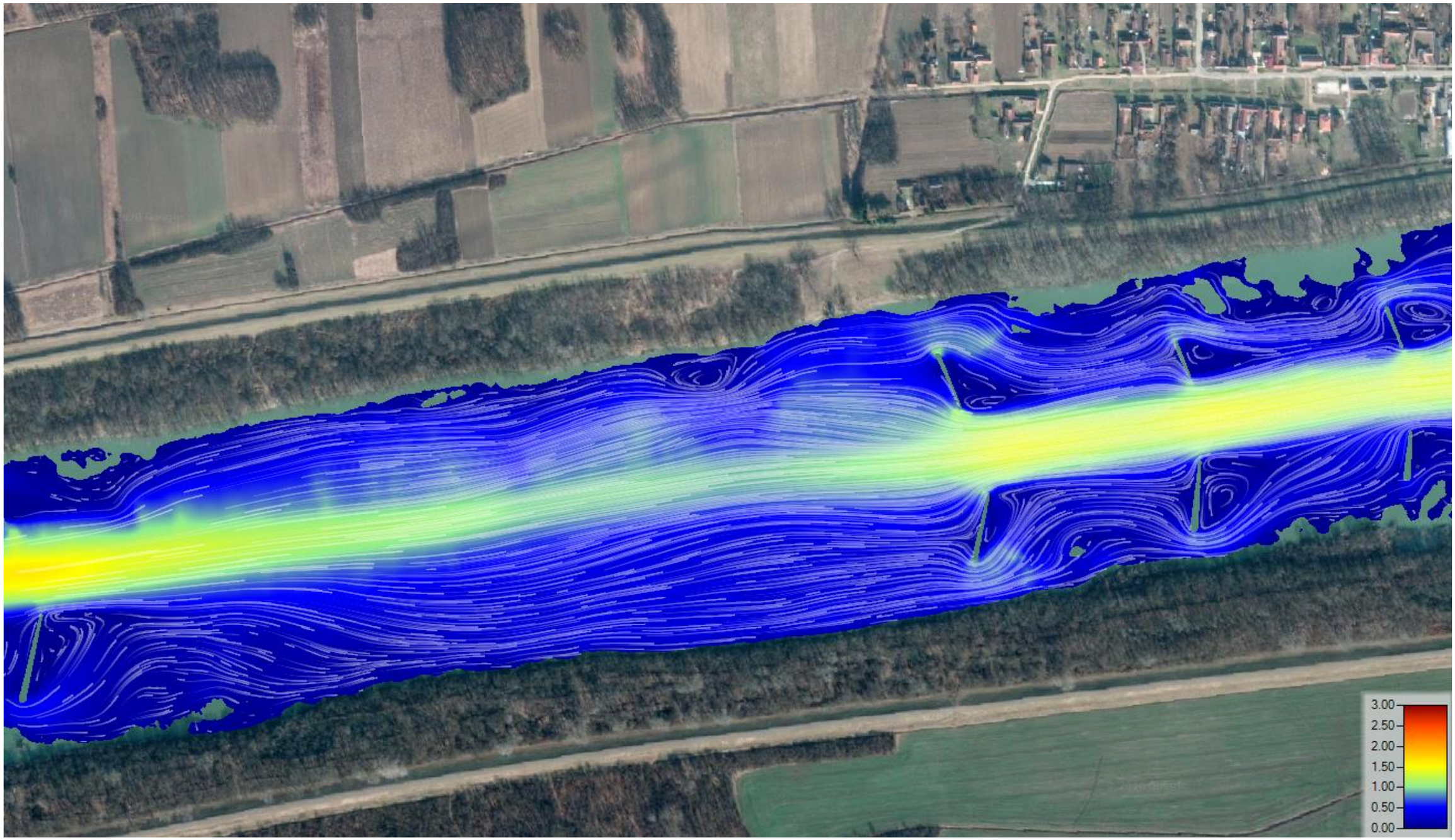


Slika 20: Prikaz brzina za Q95, dionica 2, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

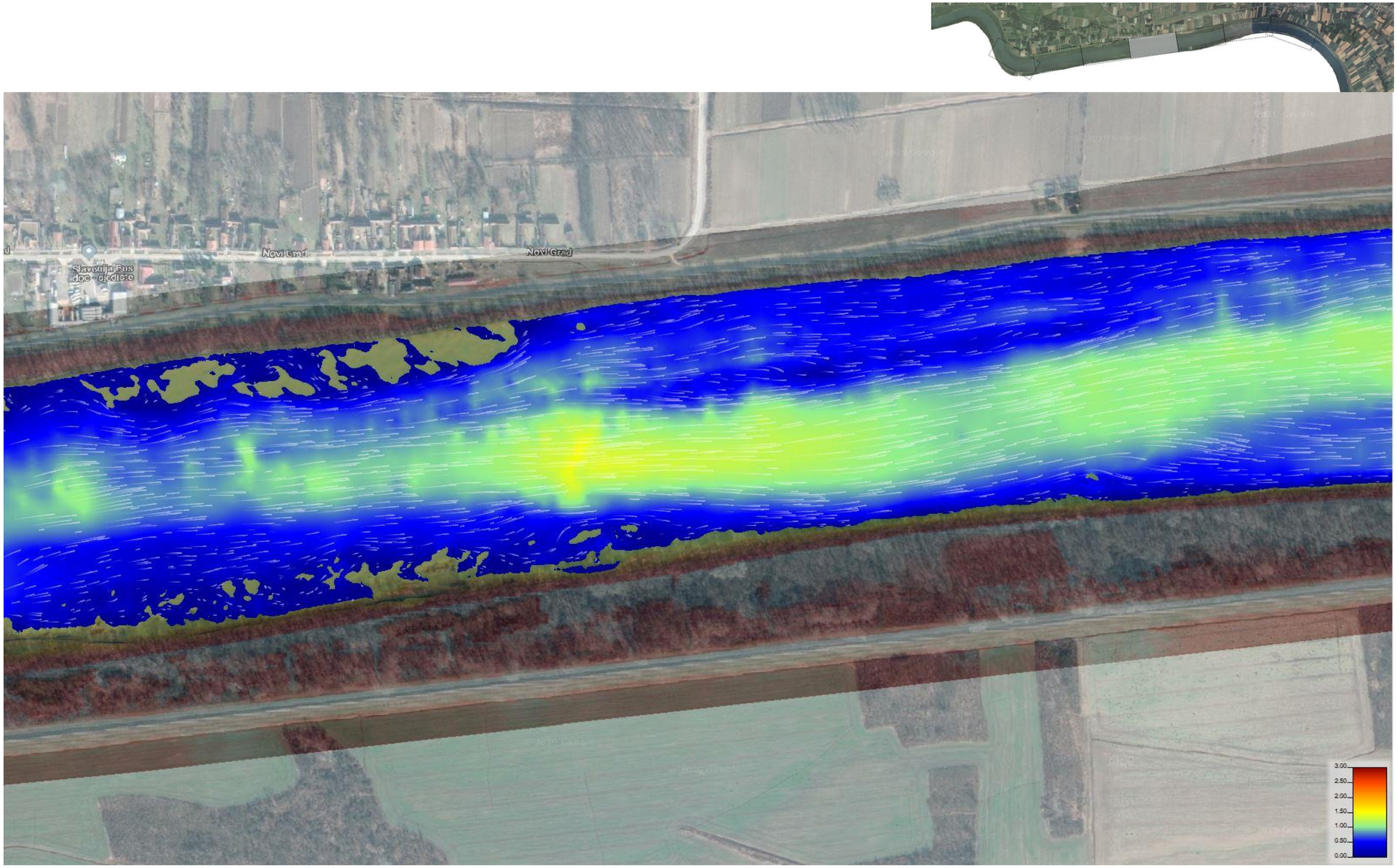


Slika 21: Prikaz brzina za Q95, dionica 3, postojeće stanje.

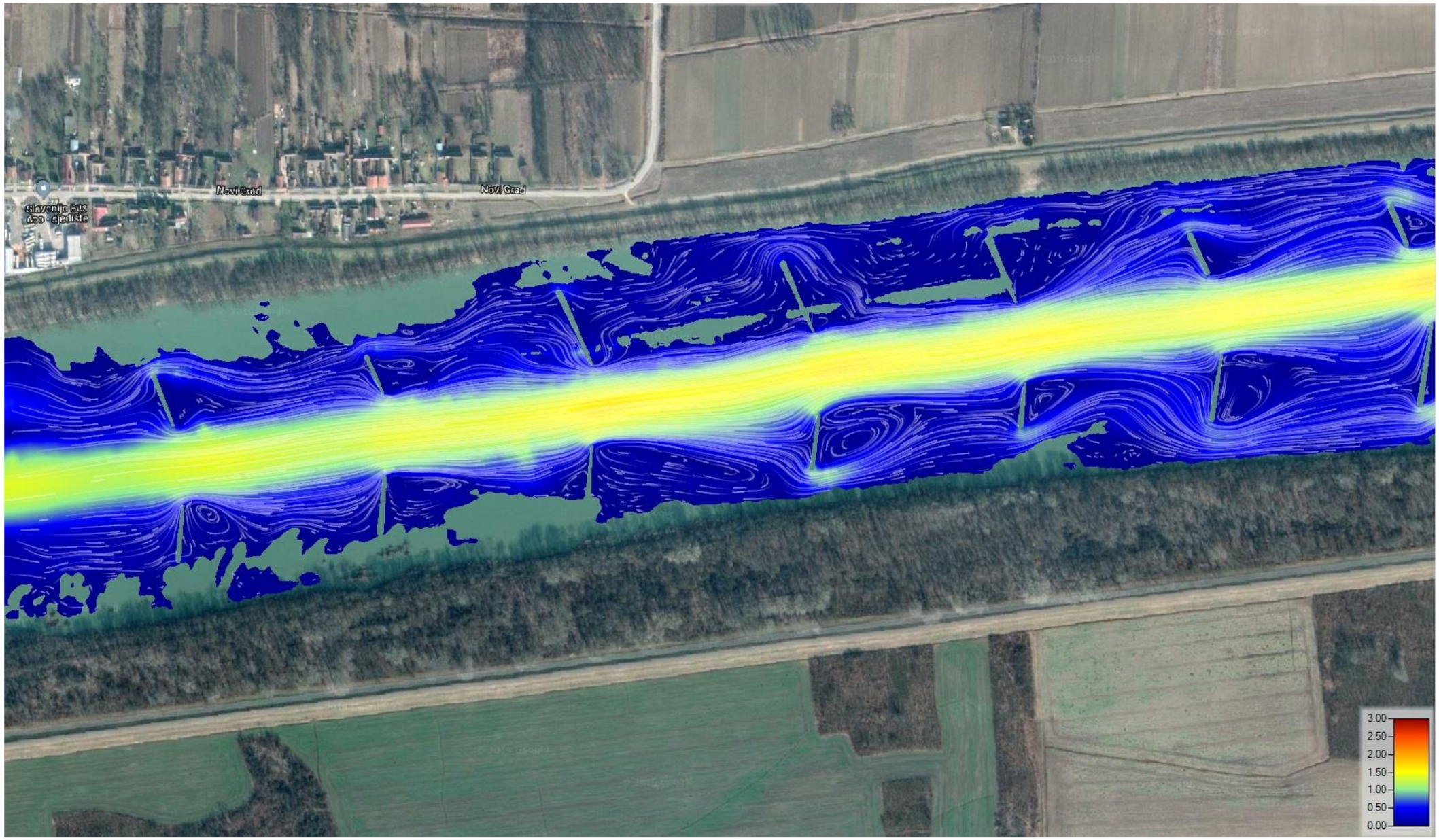


Slika 22: Prikaz brzina za Q95, dionica 3, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

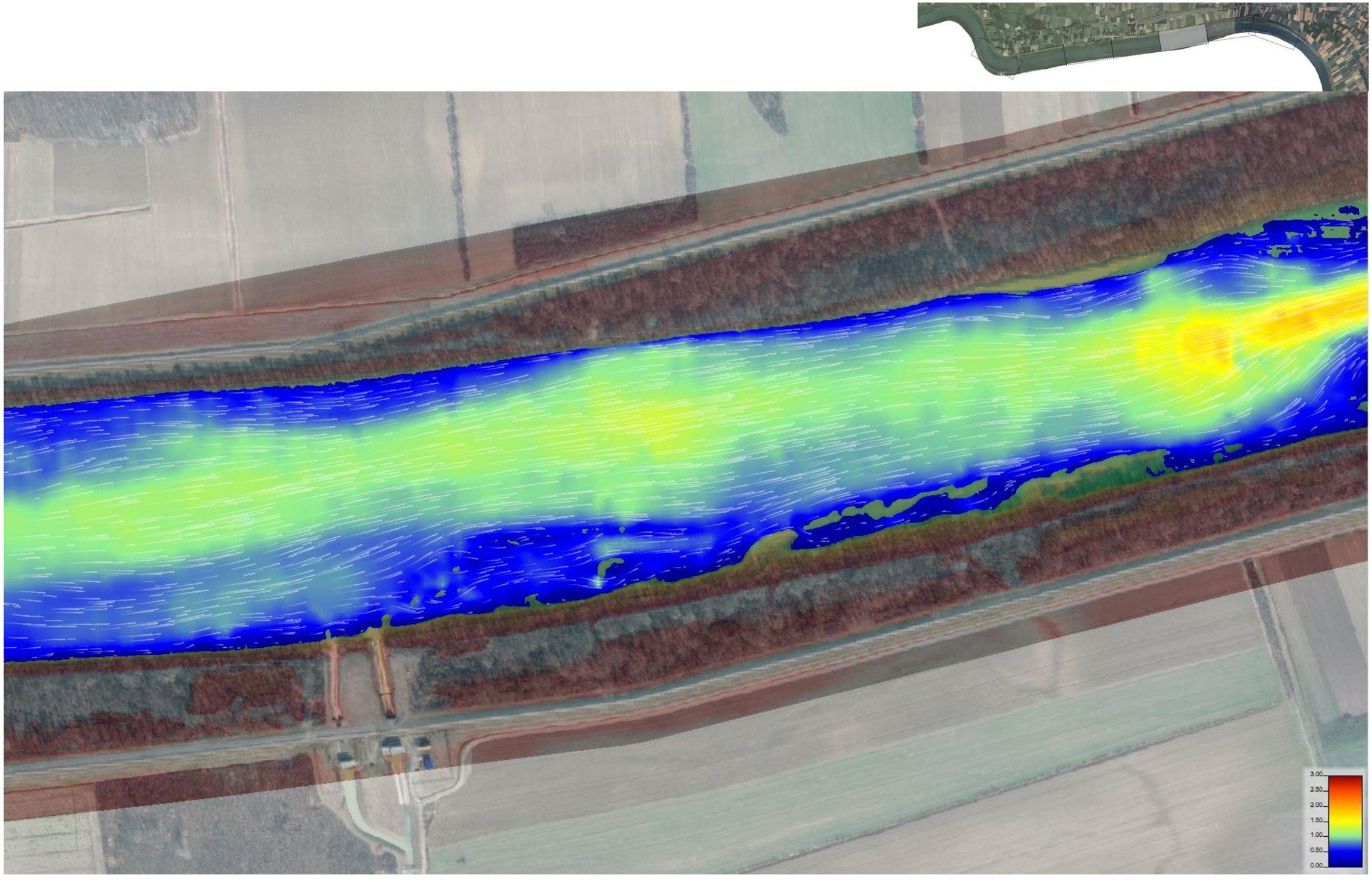


Slika 23: Prikaz brzina za Q95, dionica 4, postojeće stanje.



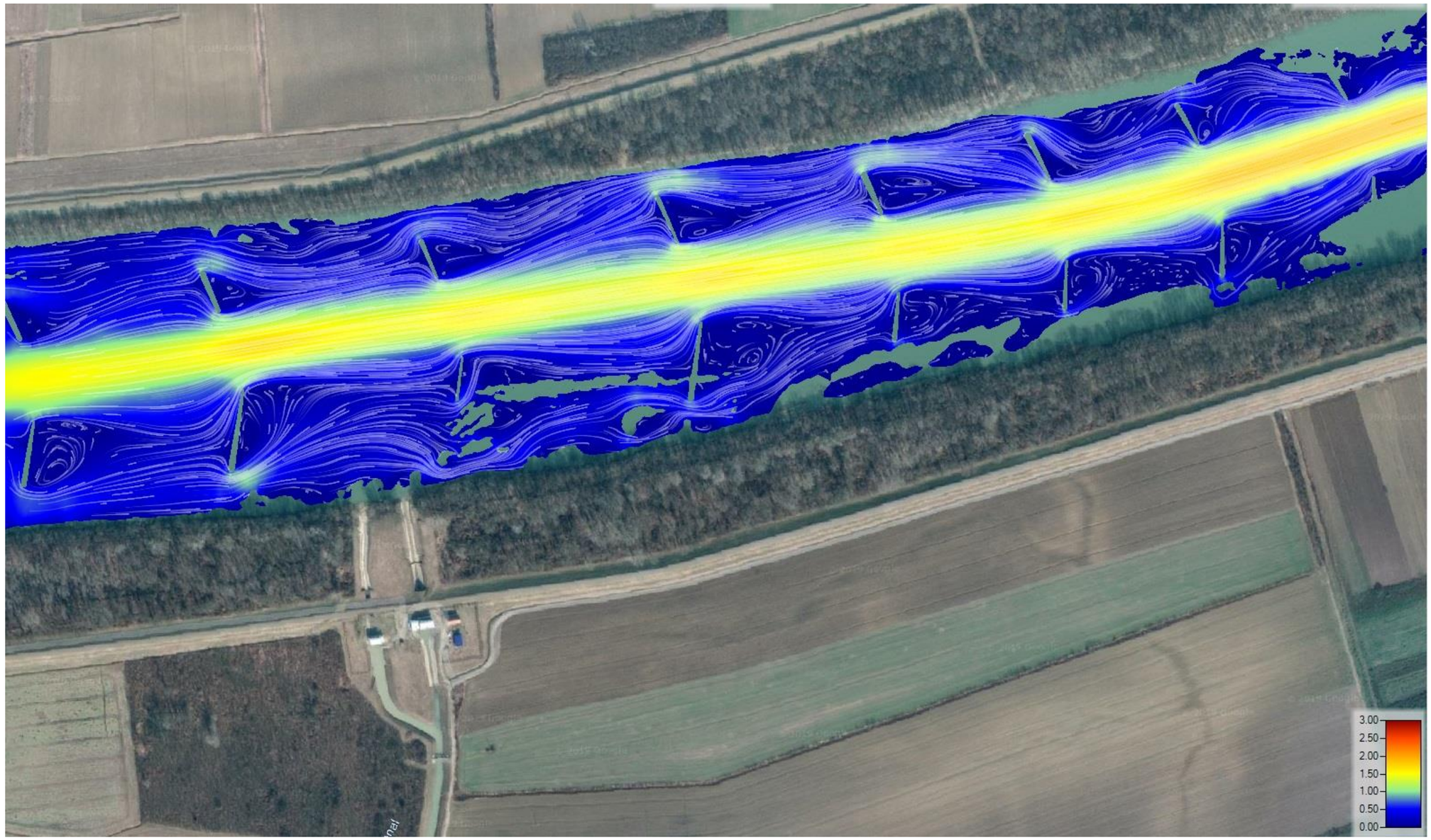
Slika 24: Prikaz brzina za Q95, dionica 4, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



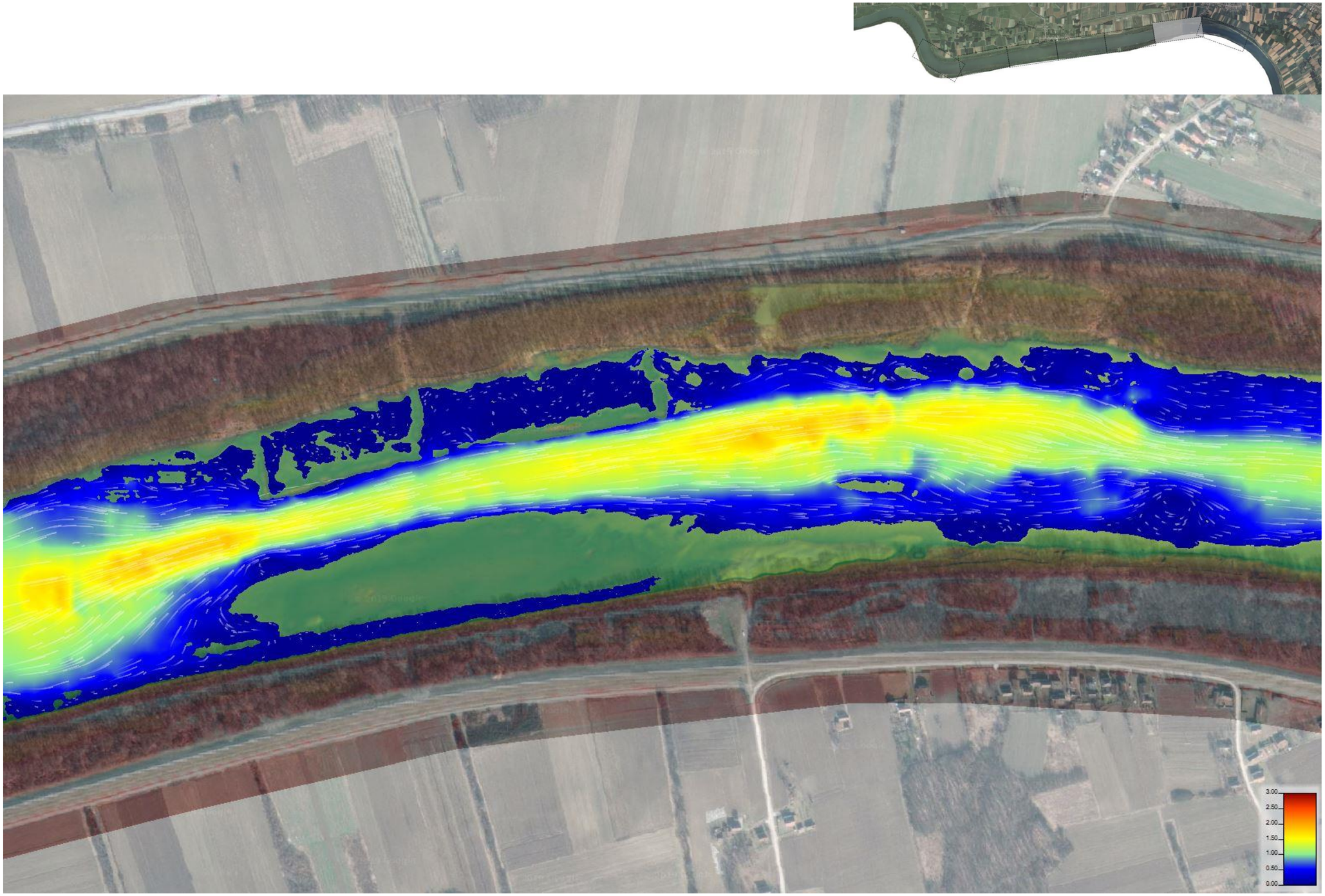
Slika 25: Prikaz brzina za Q95, dionica 5, postojeće stanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



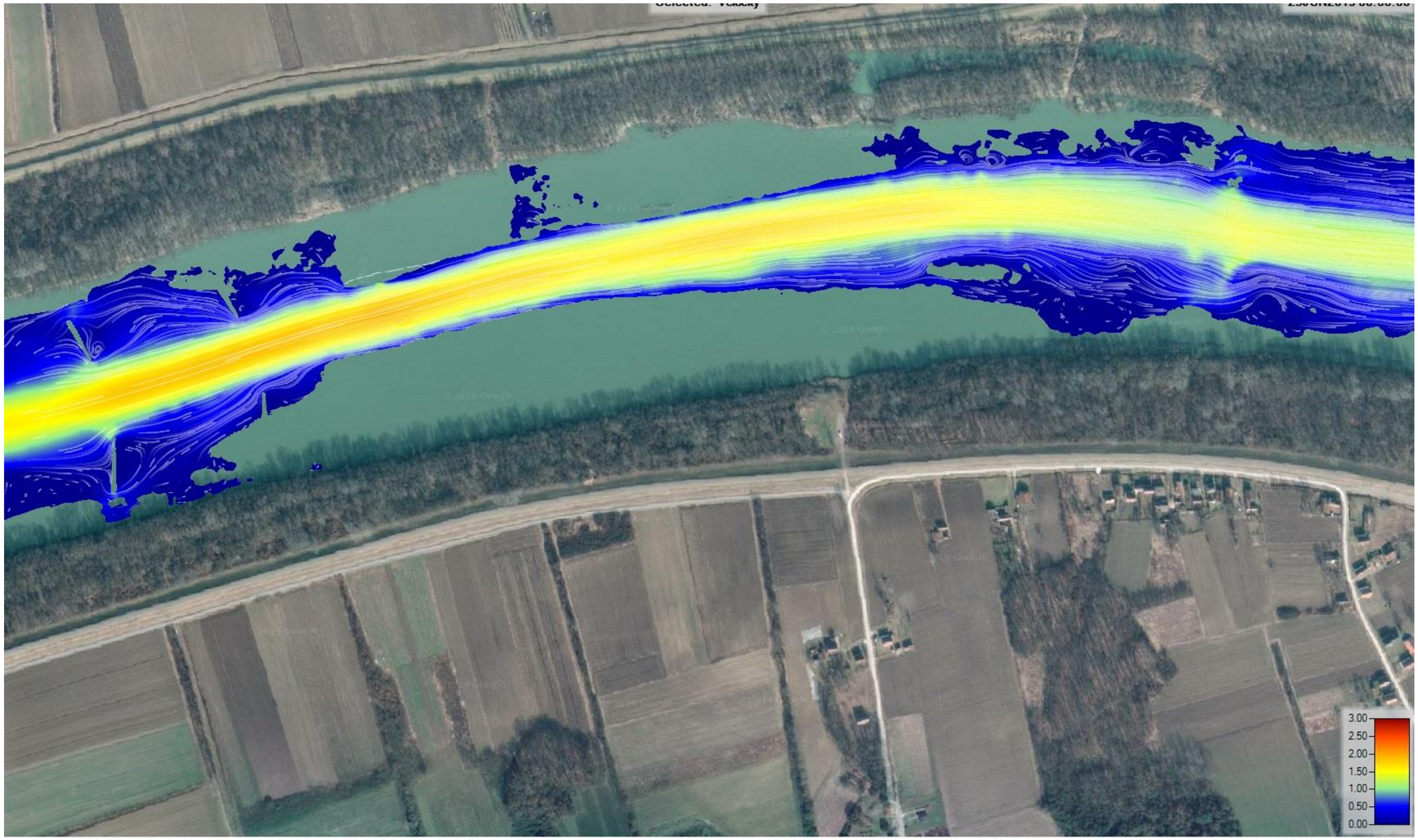
Slika 26: Prikaz brzina za Q95, dionica 5, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



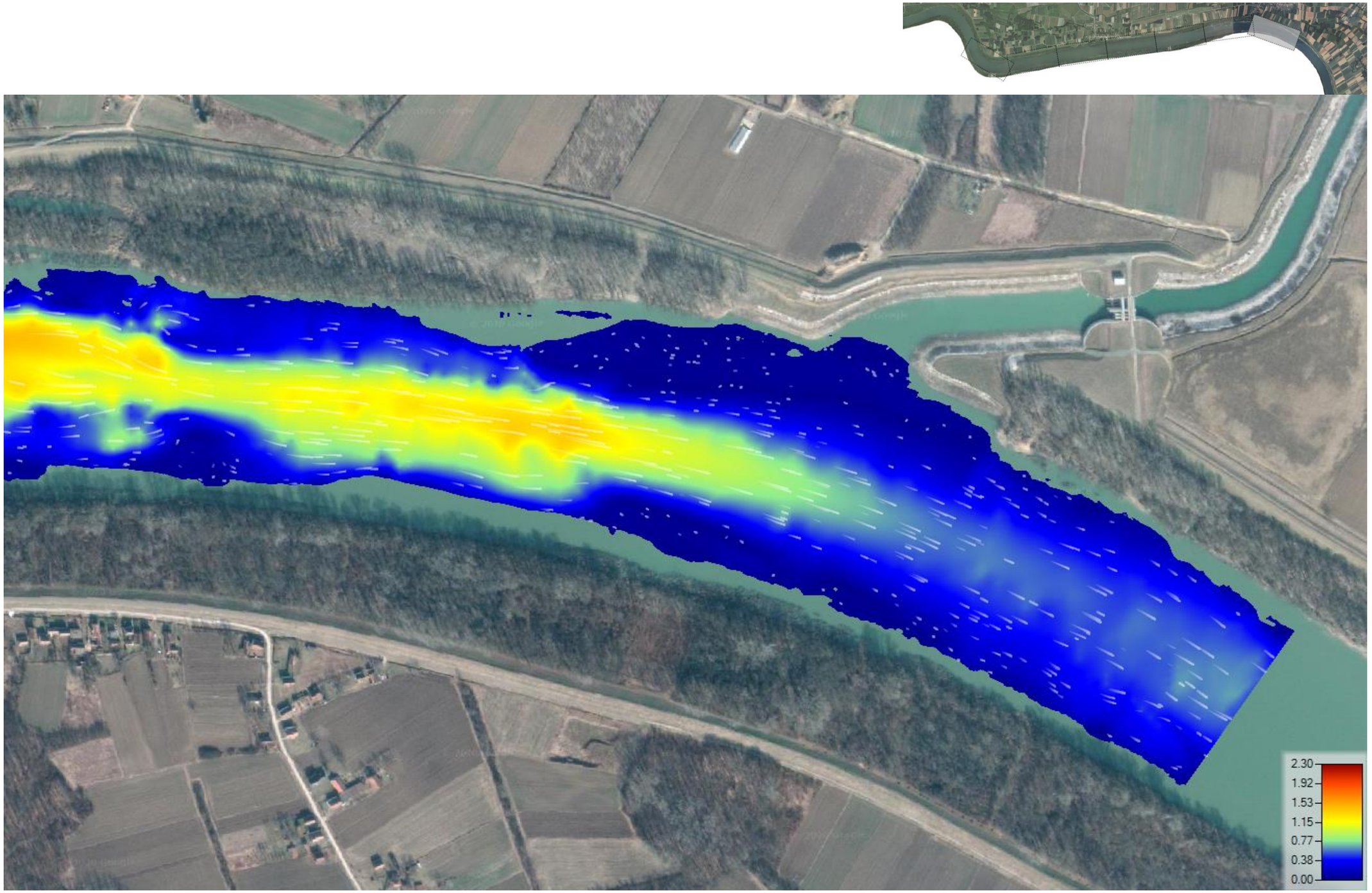
Slika 27: Prikaz brzina za Q95, dionica 6, postojeće stanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



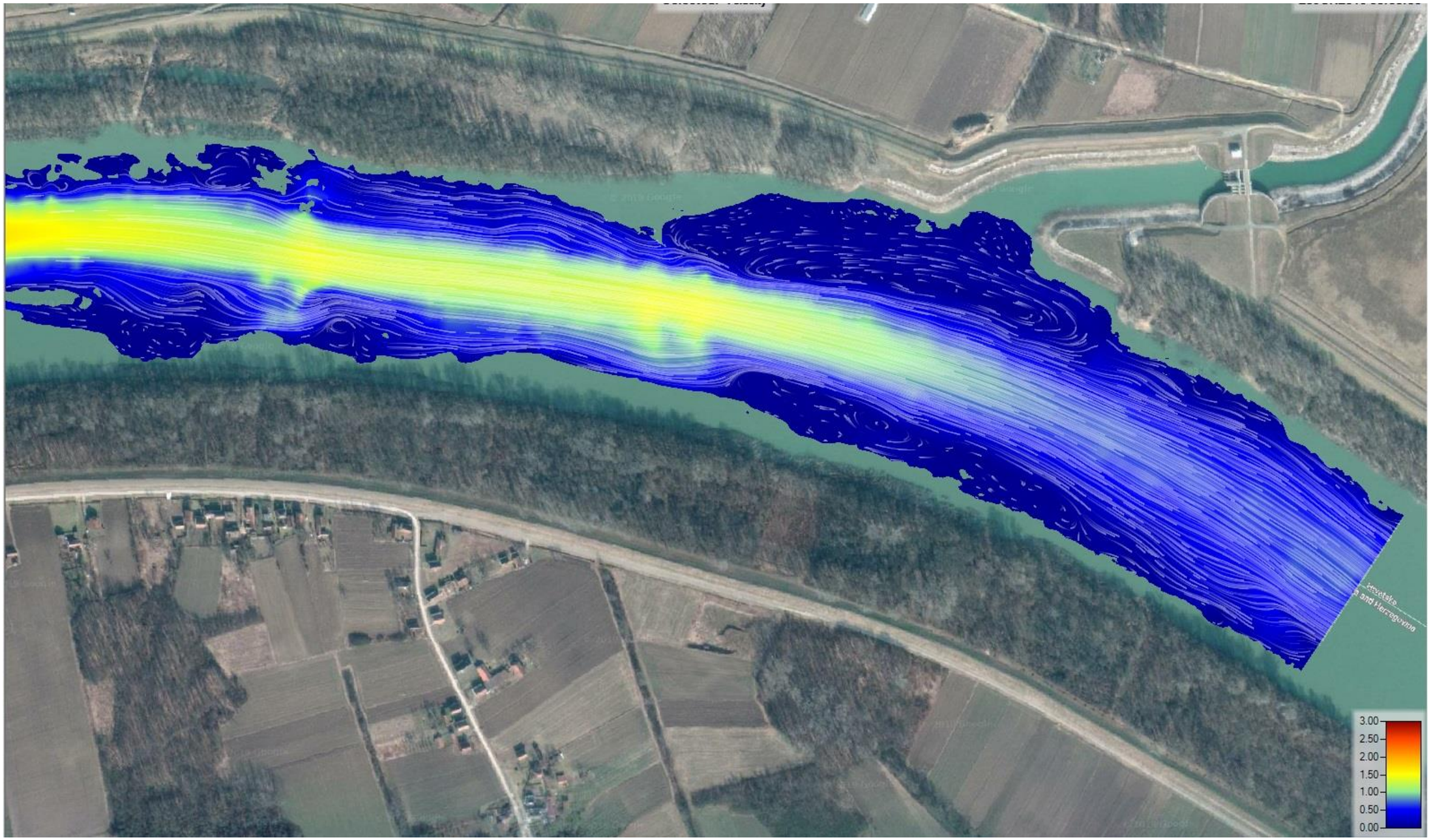
Slika 28: Prikaz brzina za Q95, dionica 6, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

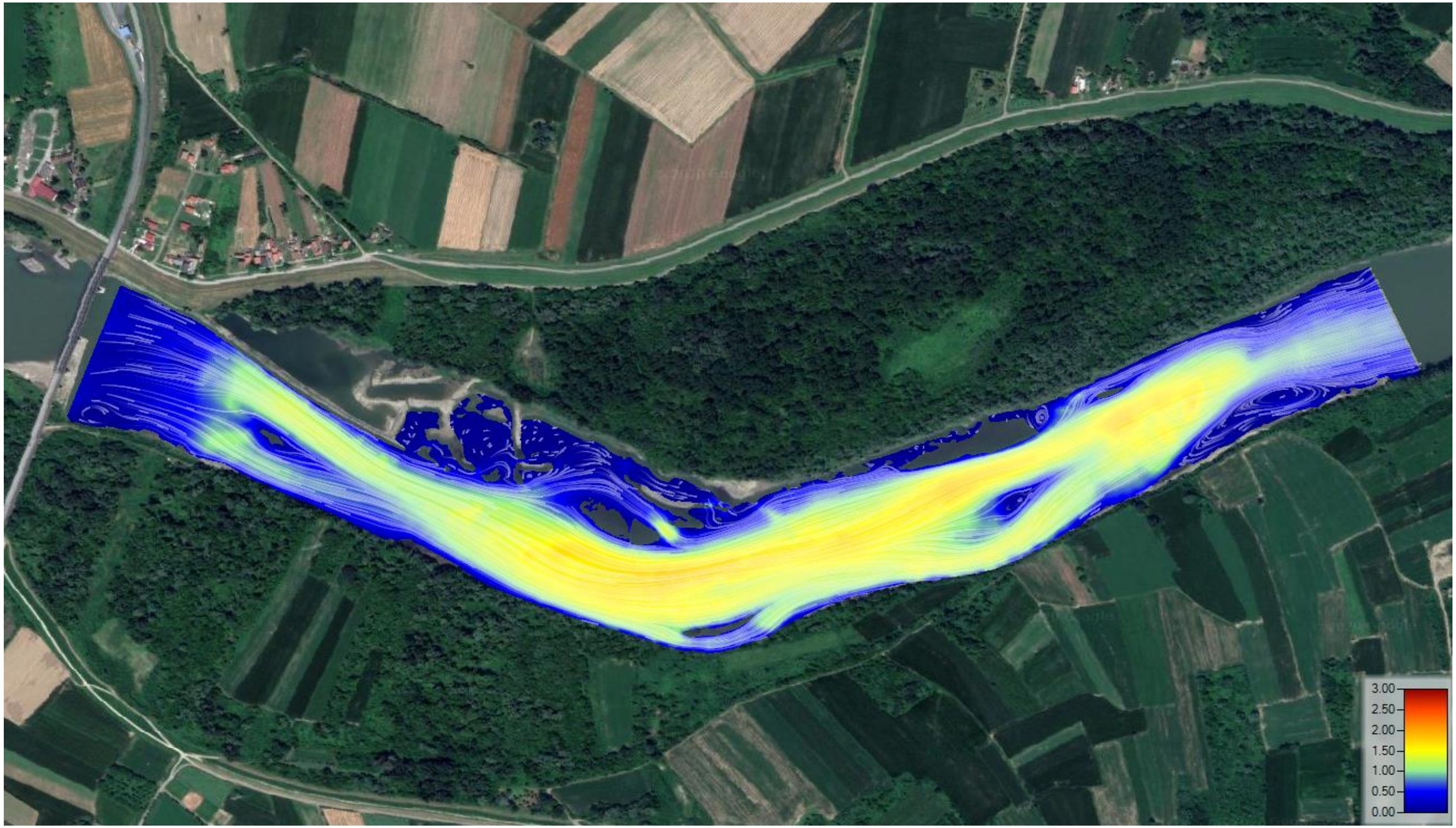


Slika 29: Prikaz brzina za Q95, dionica 7, postojeće stanje.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

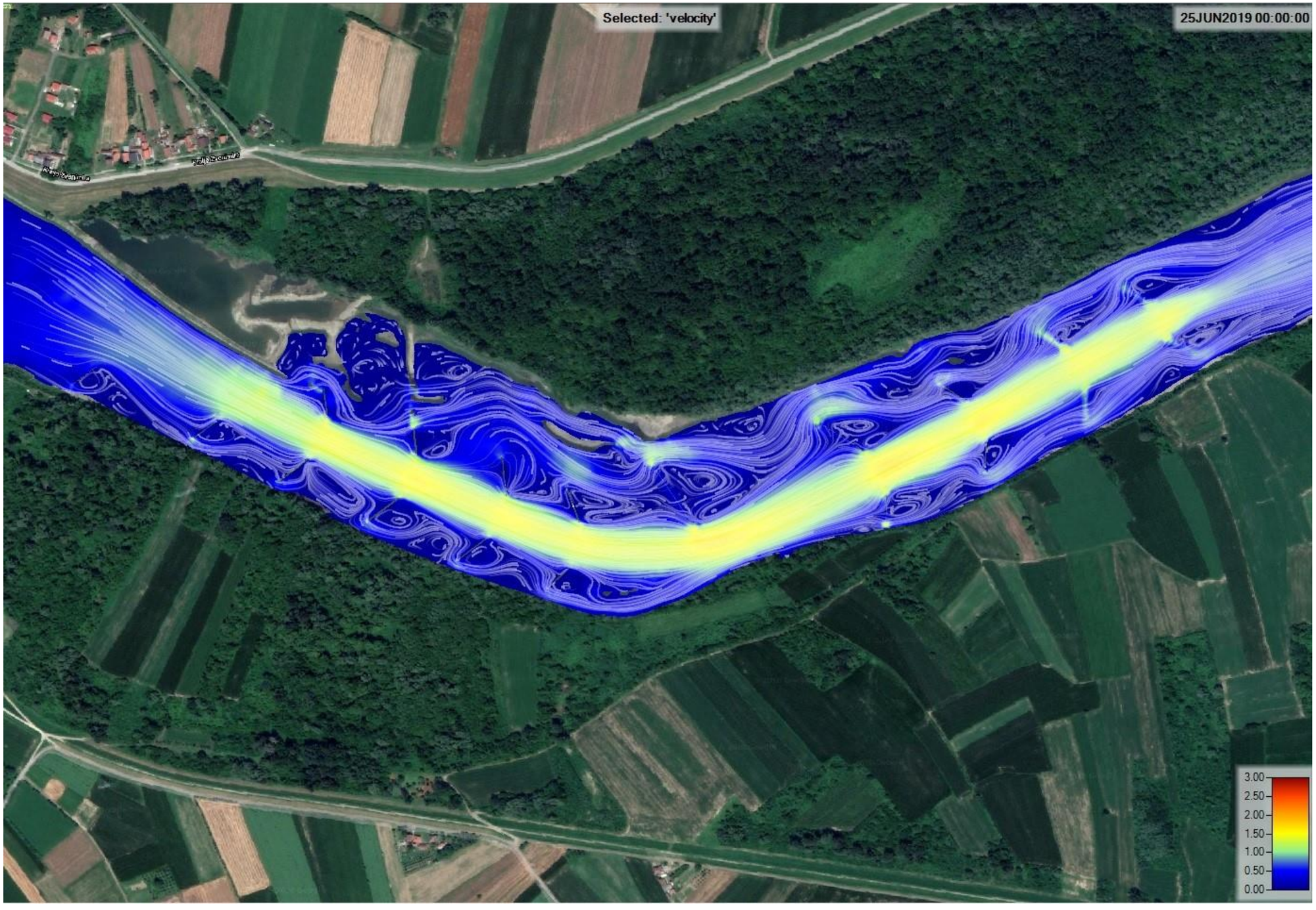


Slika 30: Prikaz brzina za Q95, dionica 7, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).



Slika 31: Prikaz brzina za Q95, nizvodna dionica, postojeće stanje

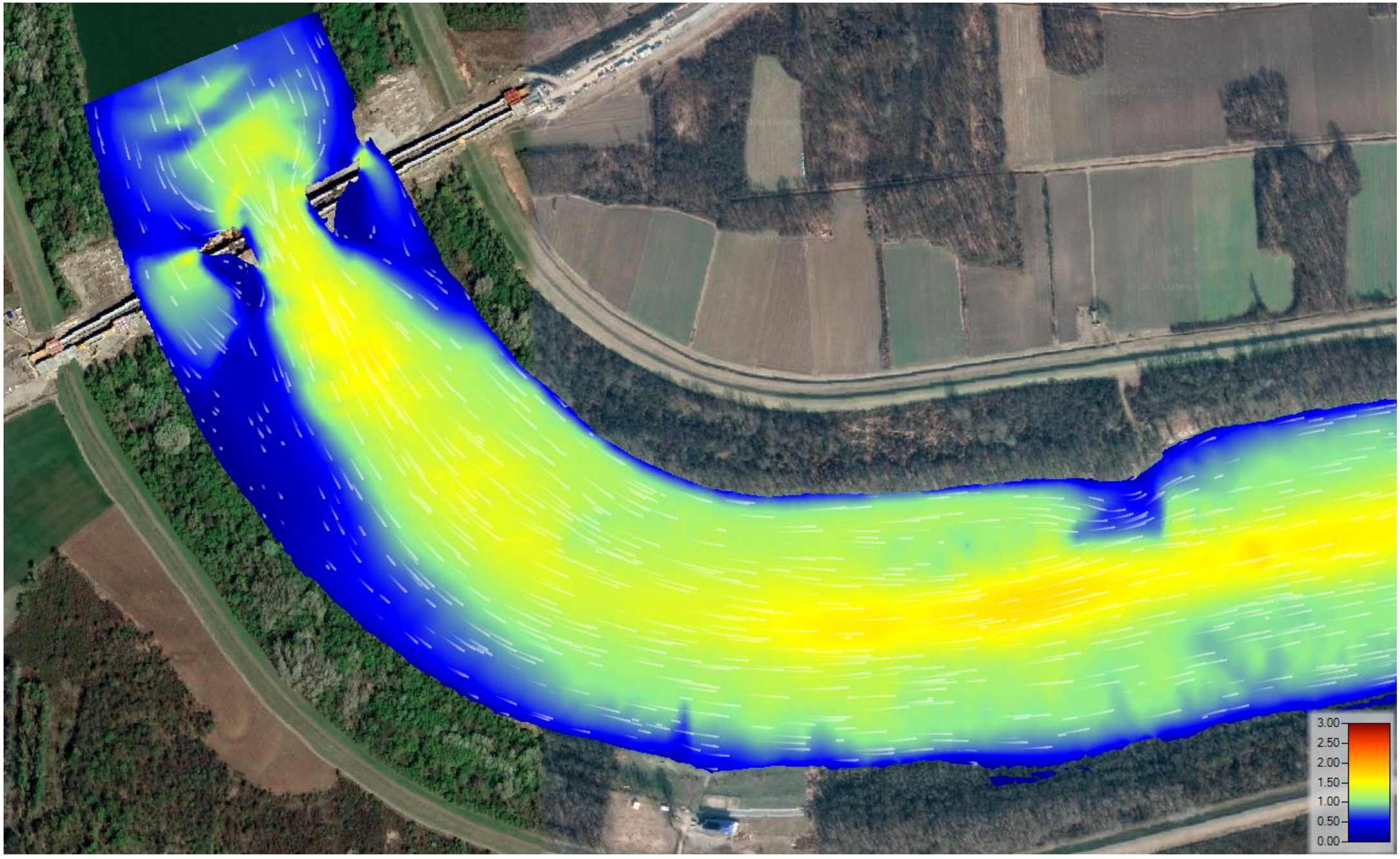
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 32: Prikaz brzina za Q95, nizvodna dionica, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

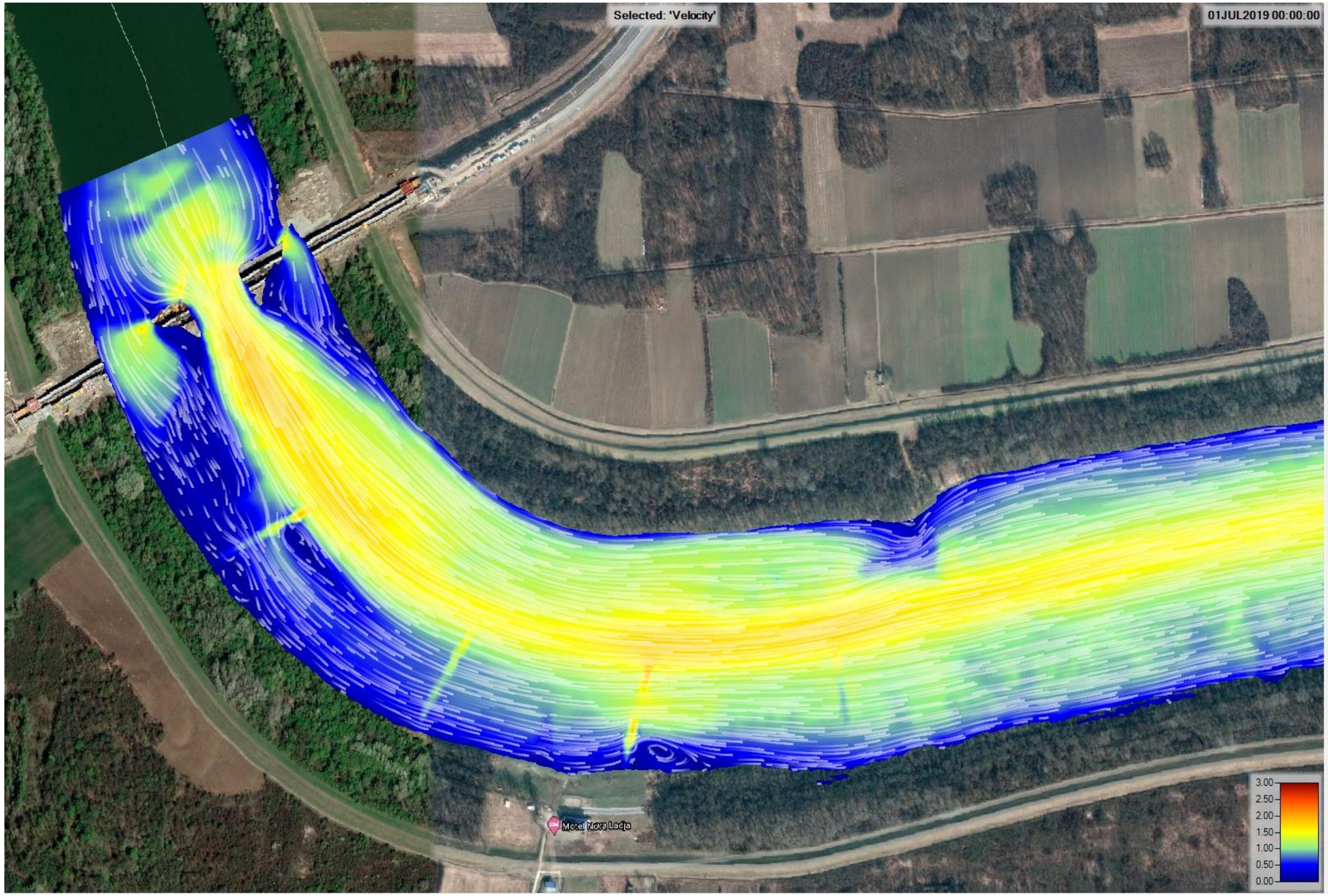
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Prikaz brzina za postojeće i planirano stanje za protok 50% trajanja



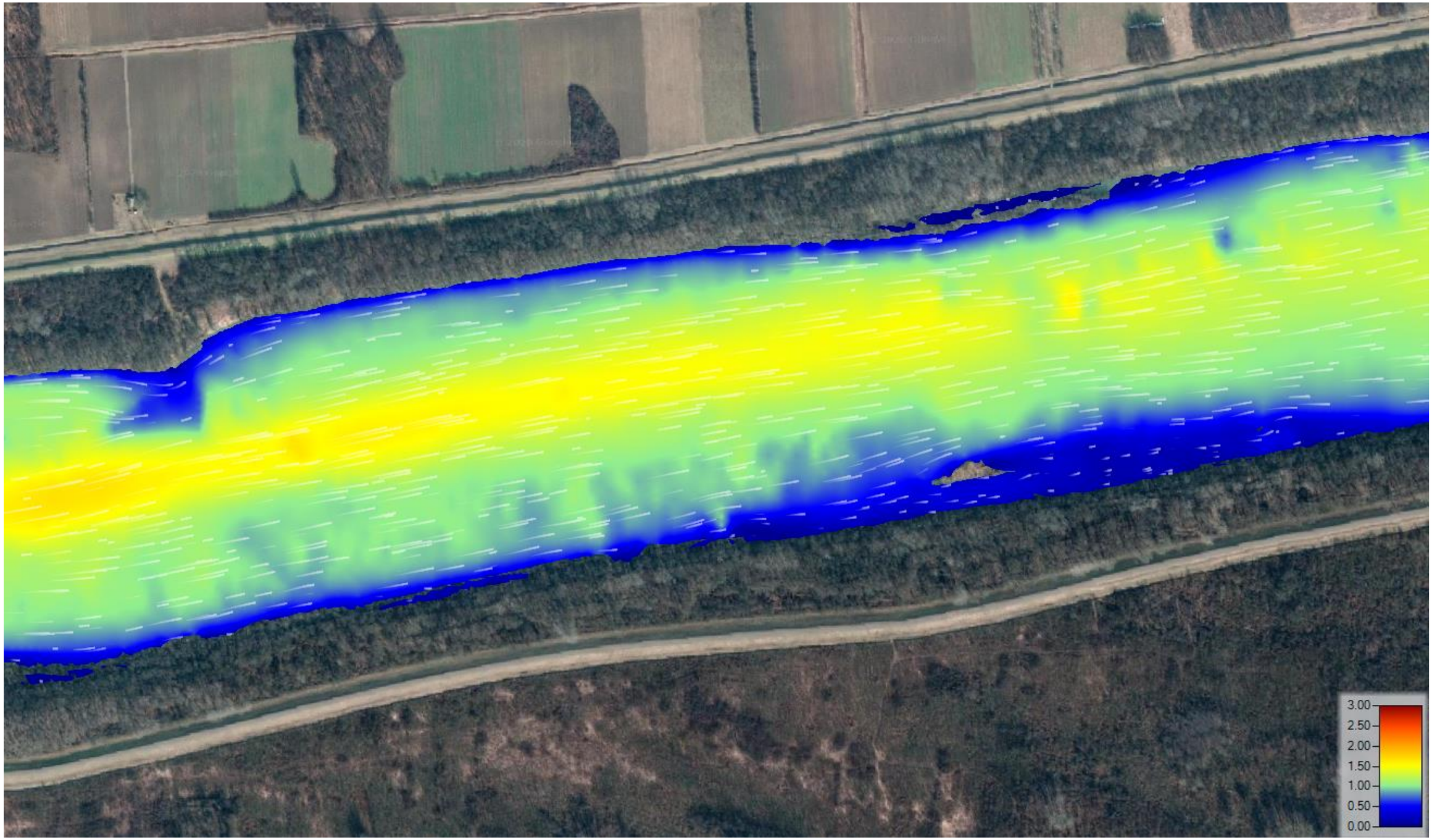
Slika 33: Prikaz brzina za Q50, dionica 1, postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



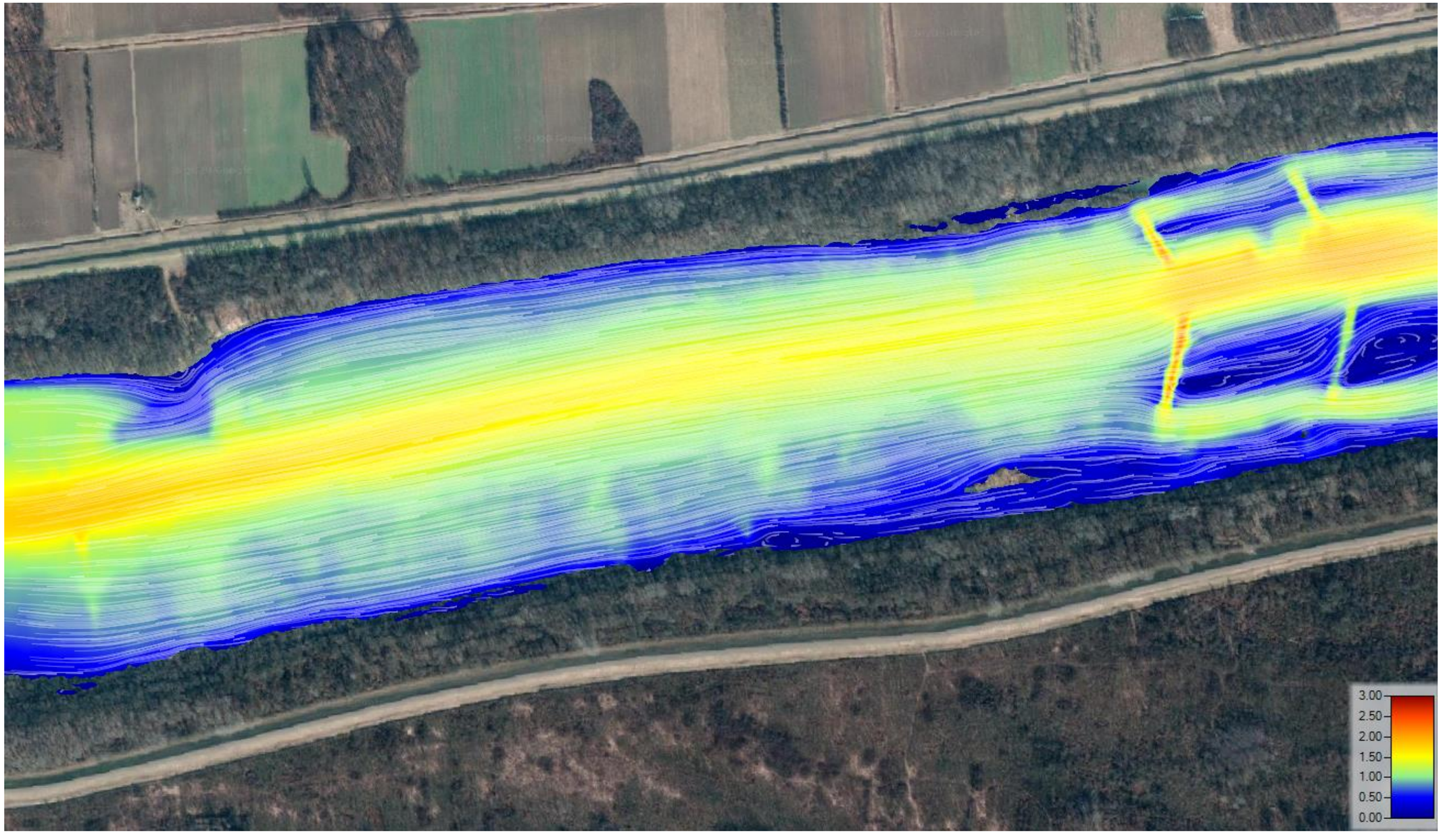
Slika 34: Prikaz brzina za Q50, dionica 1, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, ukorijenjena pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



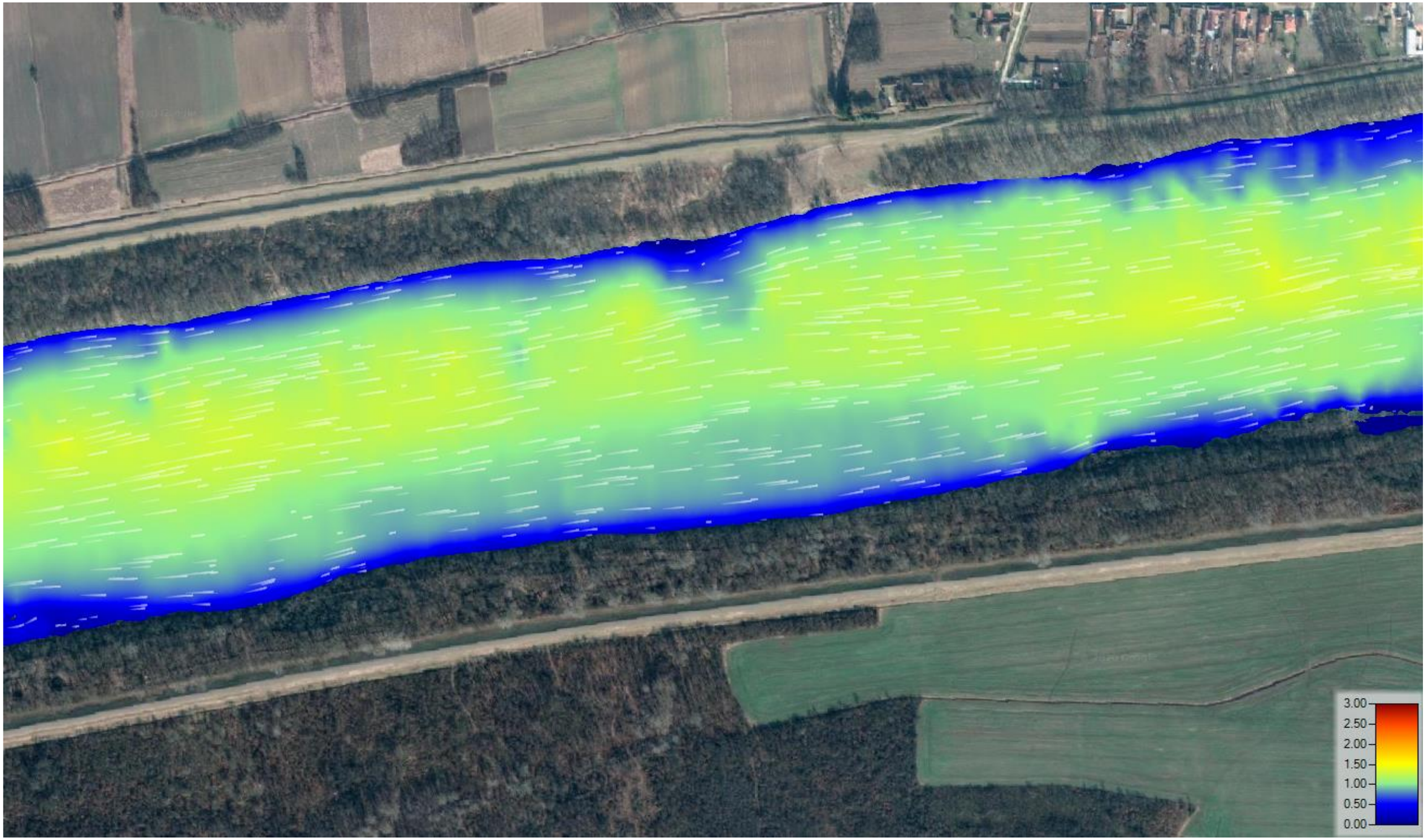
Slika 35: Prikaz brzina za Q50, dionica 2, postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



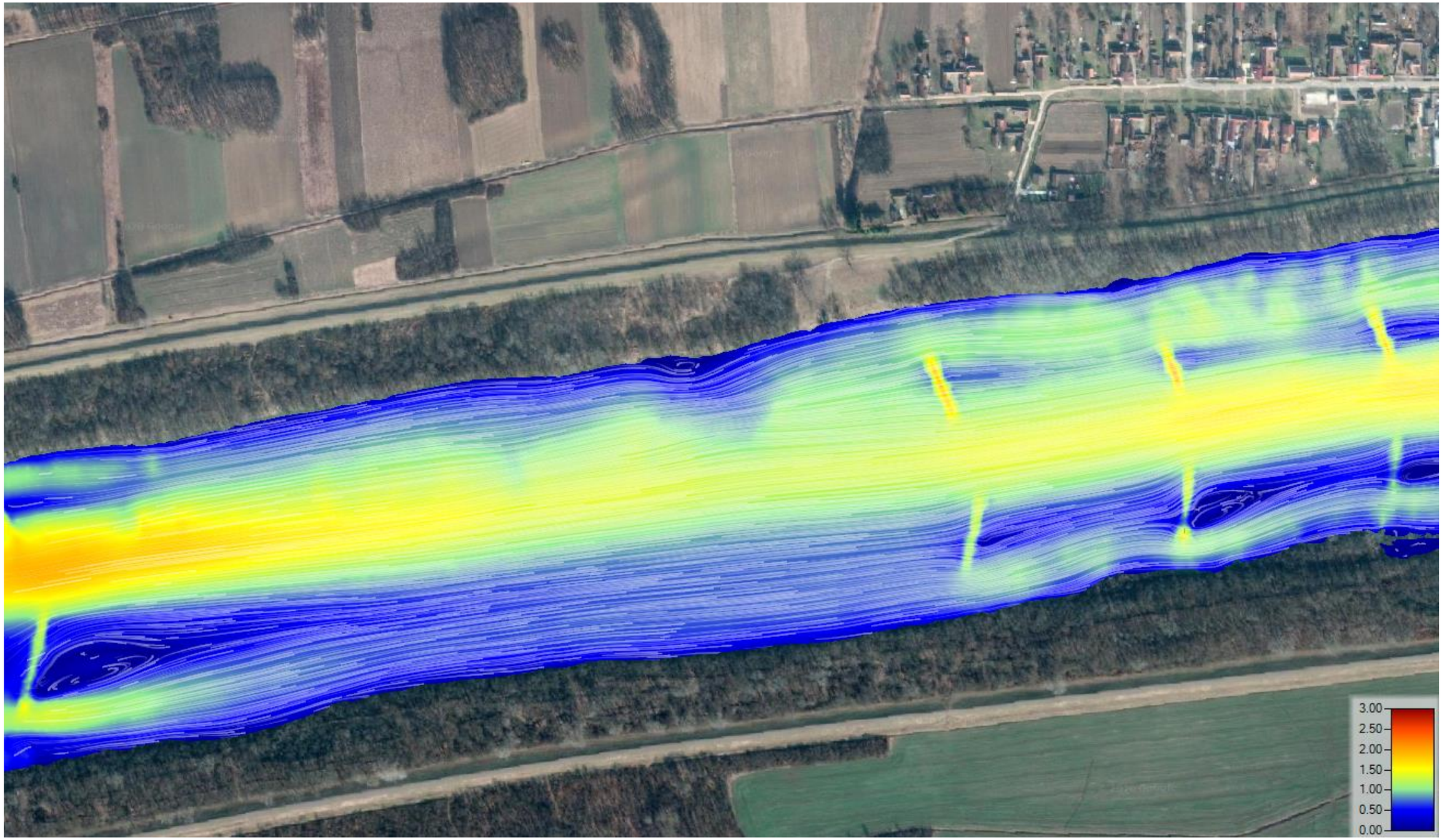
Slika 36: Prikaz brzina za Q50, dionica 2, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



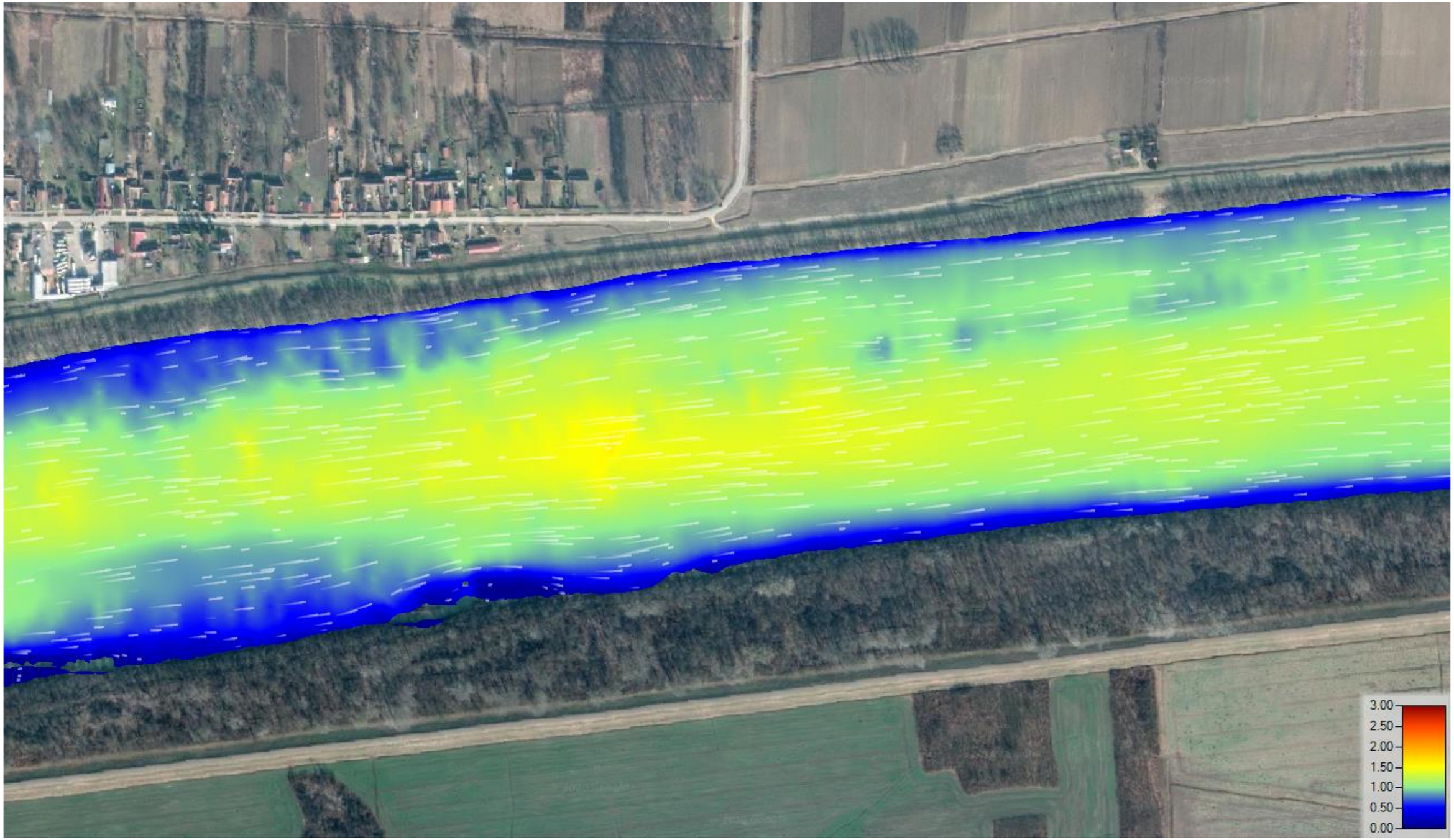
Slika 37: Prikaz brzina za Q50, dionica 3, postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



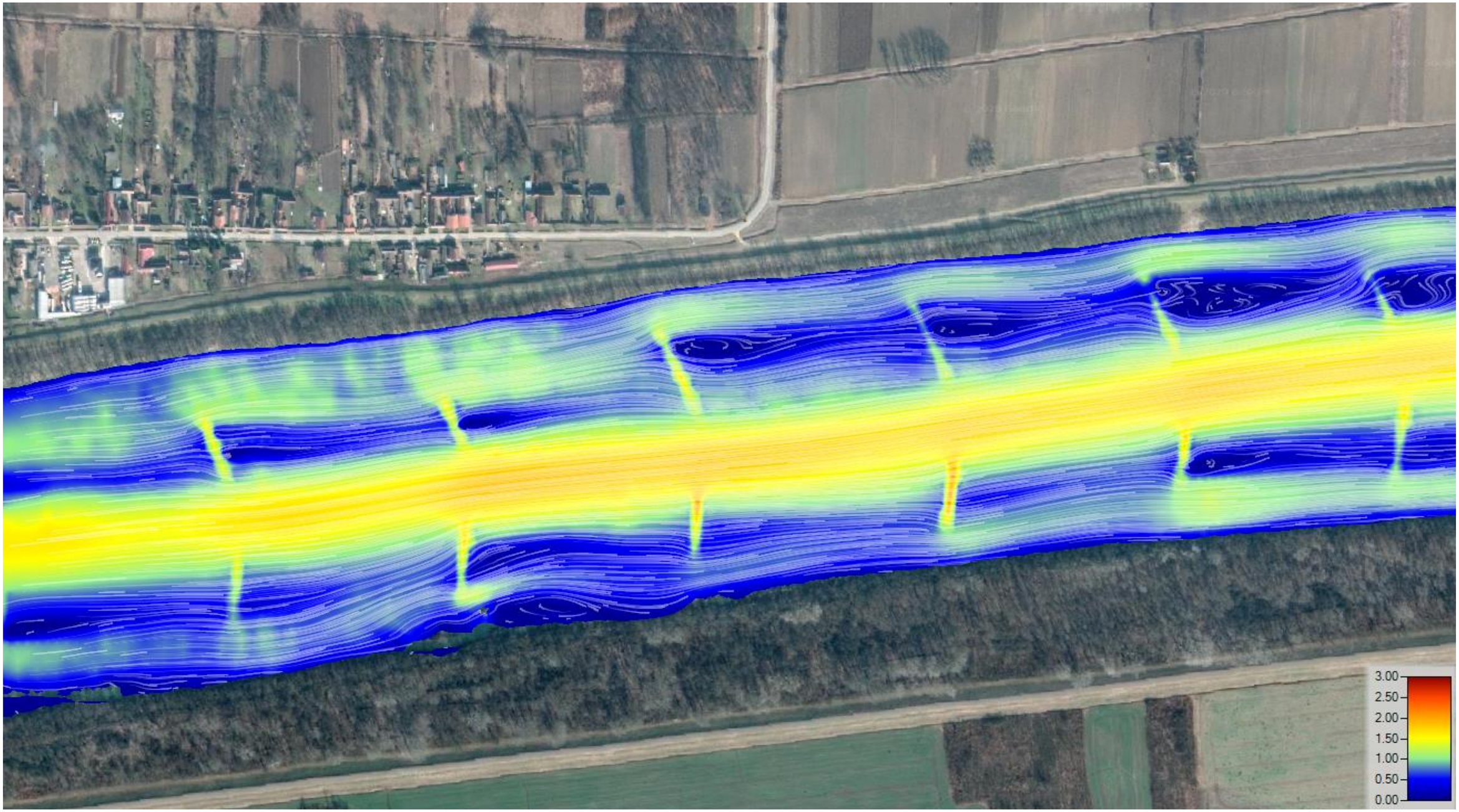
Slika 38: Prikaz brzina za Q50, dionica 3, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



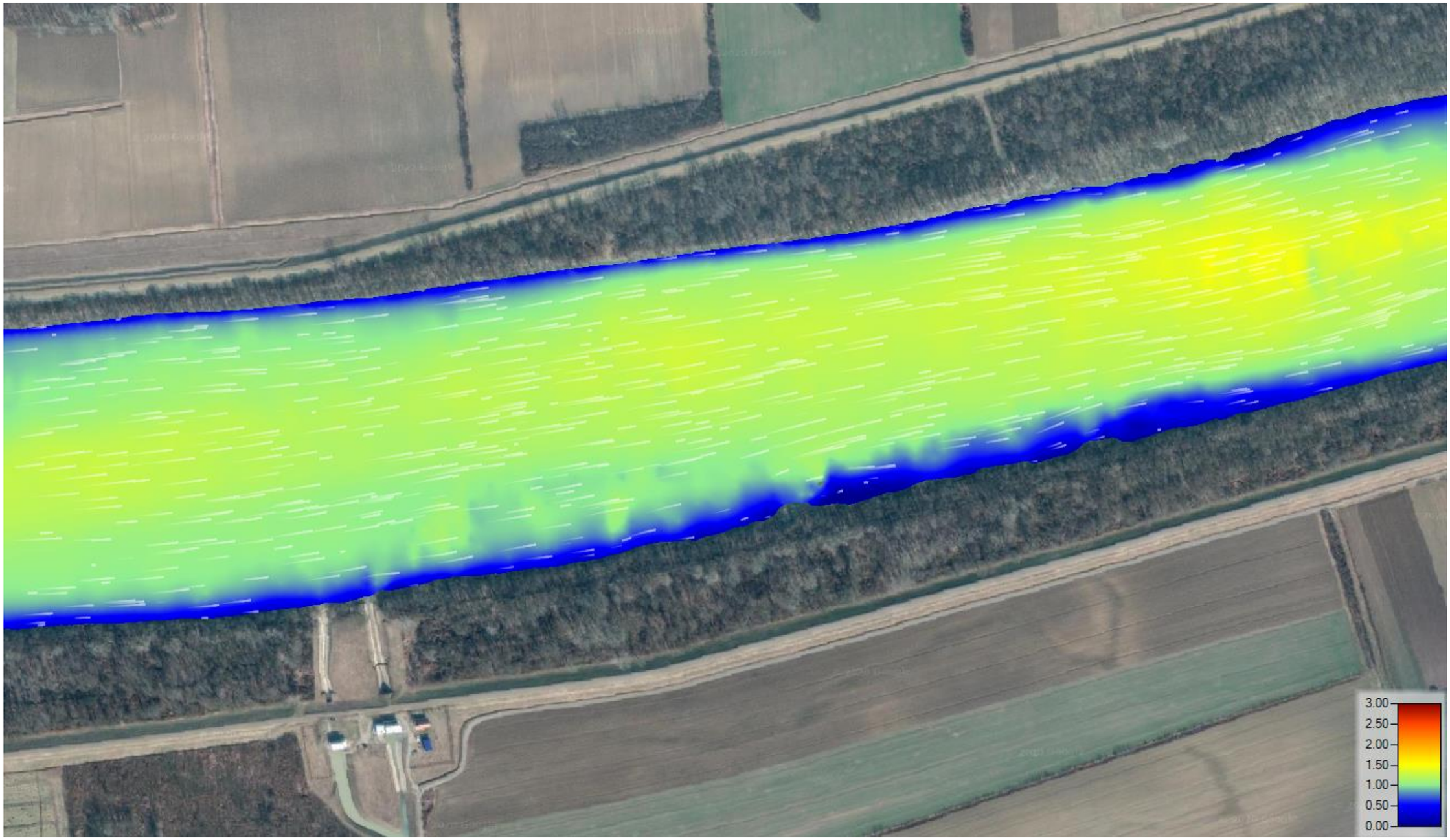
Slika 39: Prikaz brzina za Q50, dionica 4, postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



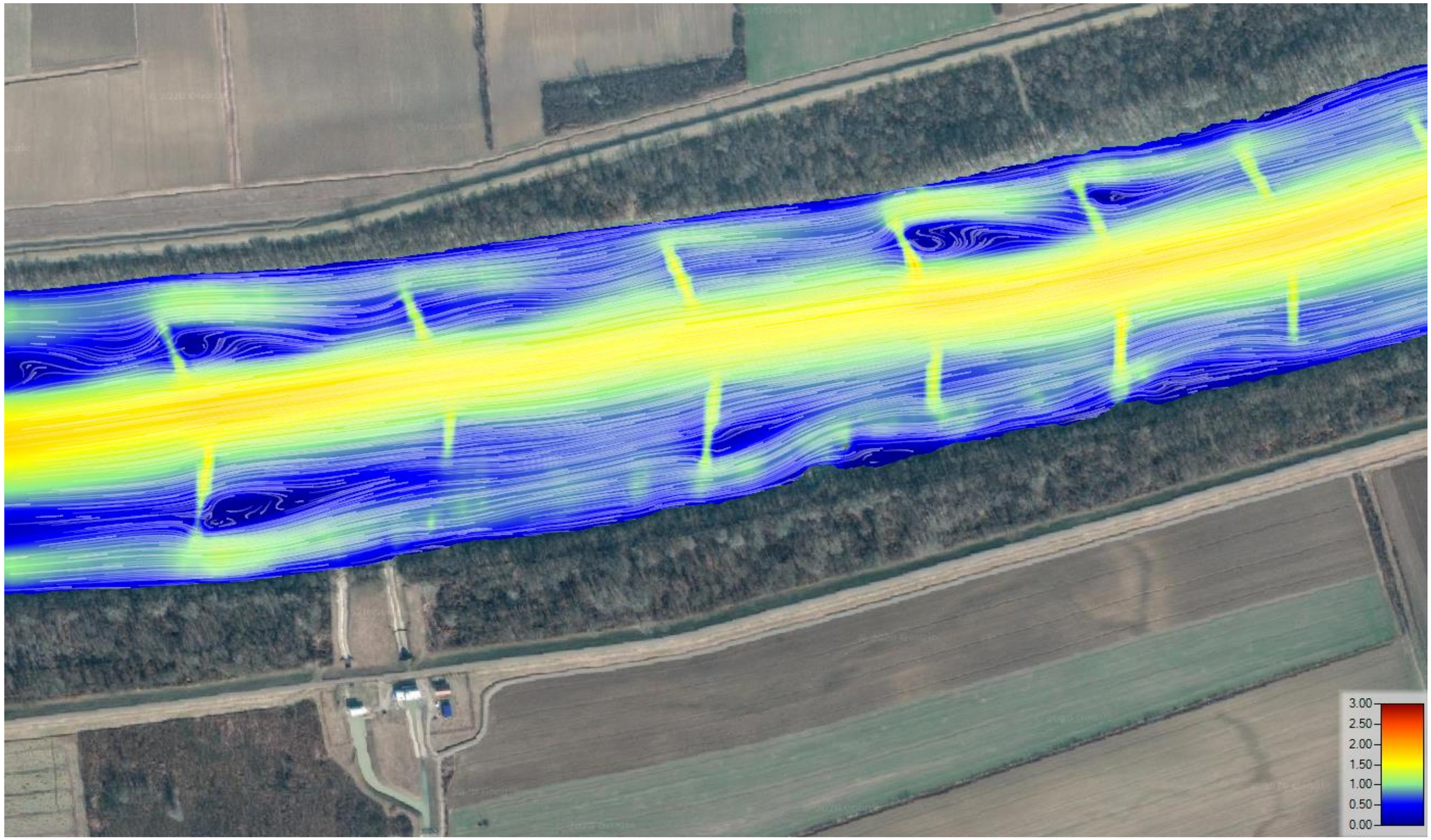
Slika 40: Prikaz brzina za Q50, dionica 4, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



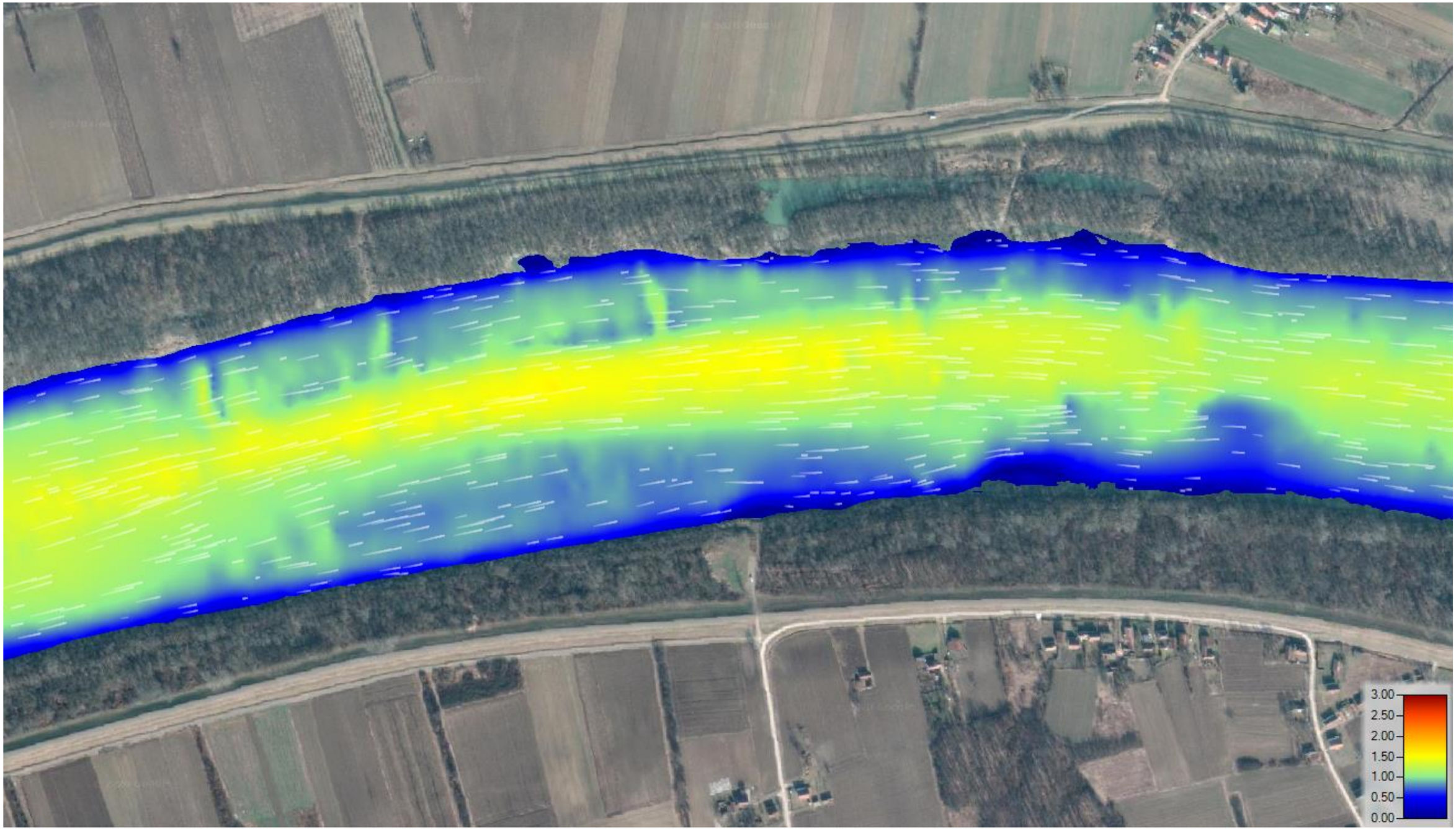
Slika 41: Prikaz brzina za Q50, dionica 5, postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



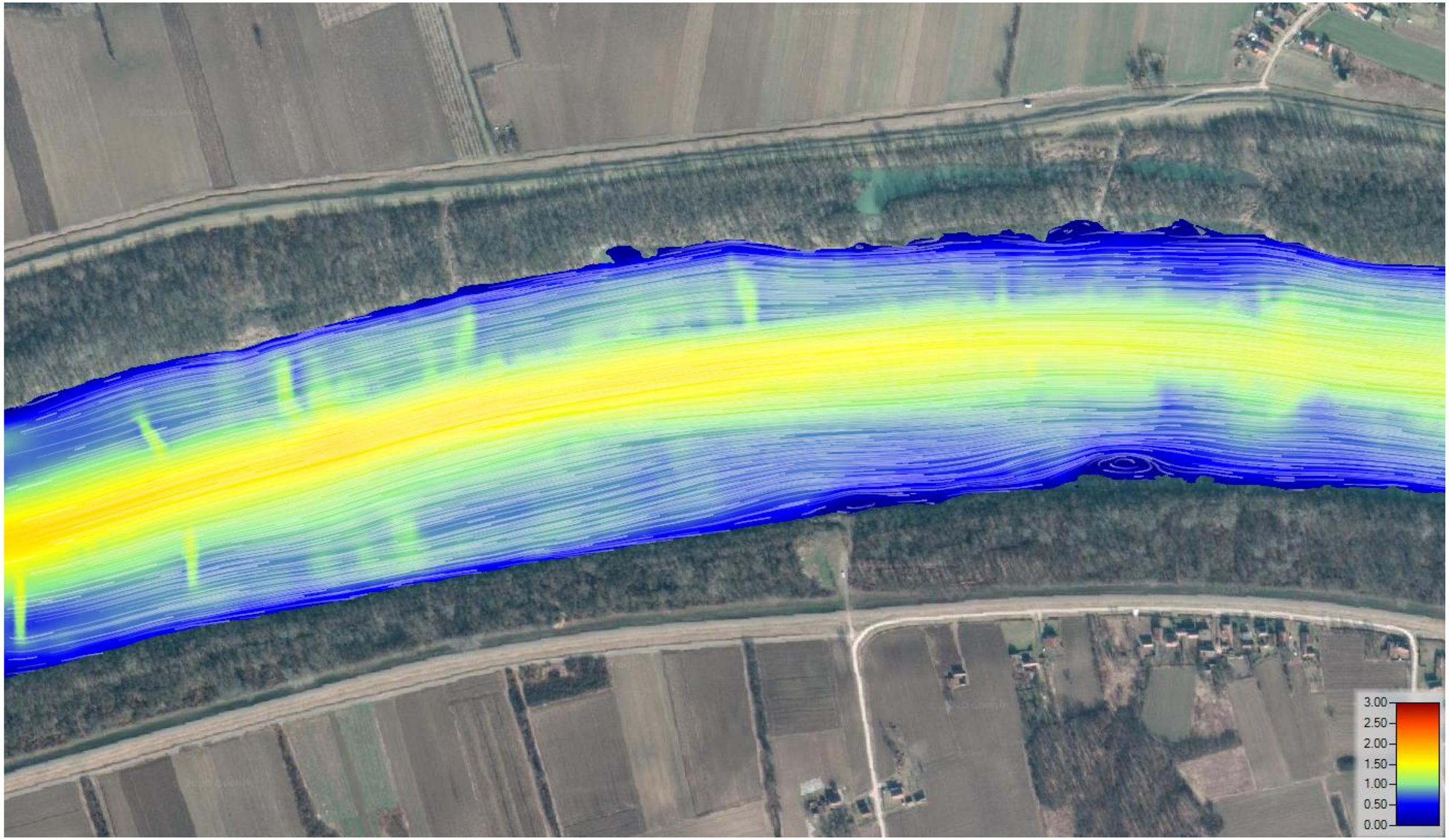
Slika 42: Prikaz brzina za Q50, dionica 5, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



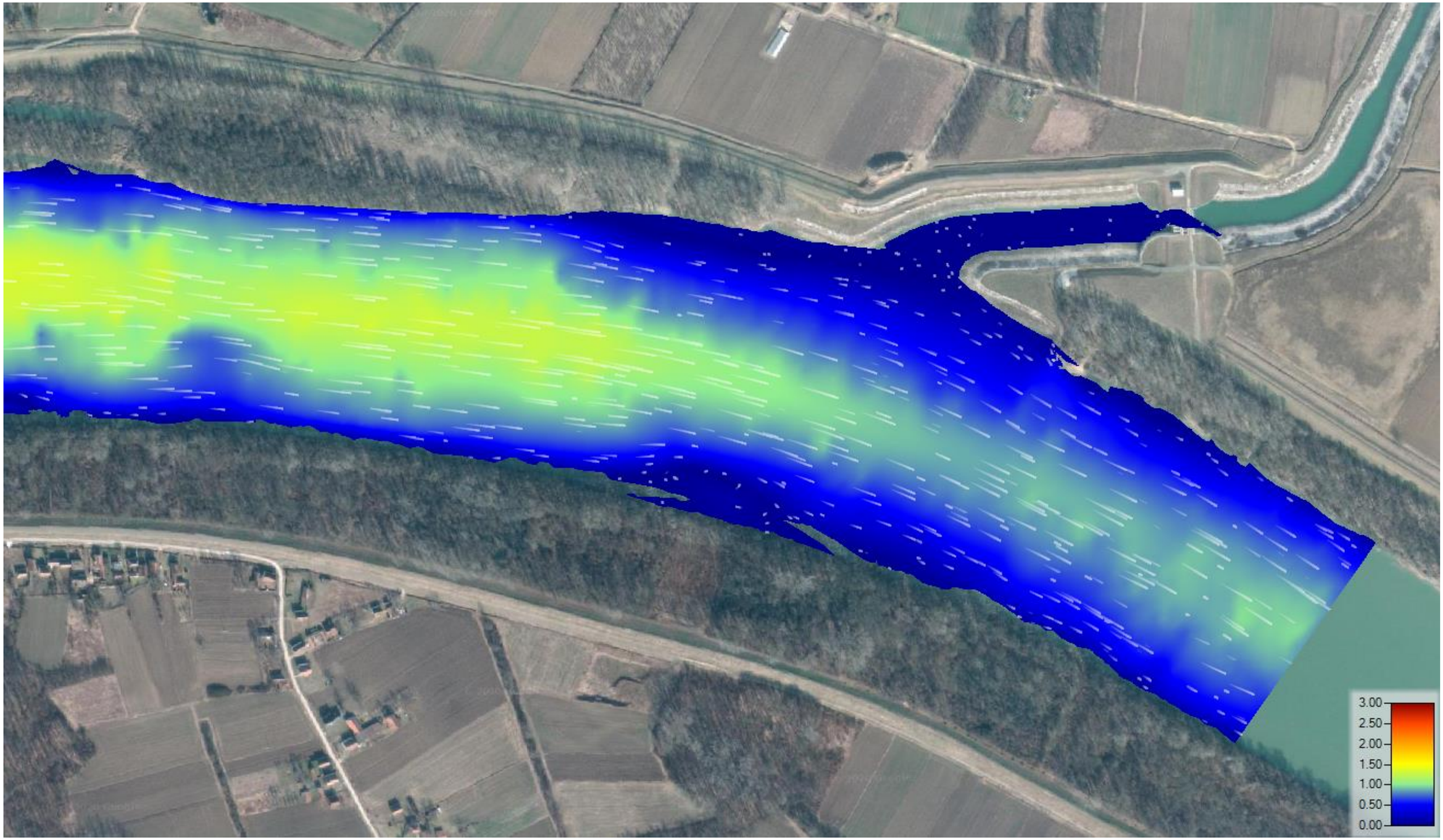
Slika 43: Prikaz brzina za Q50, dionica 6, postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



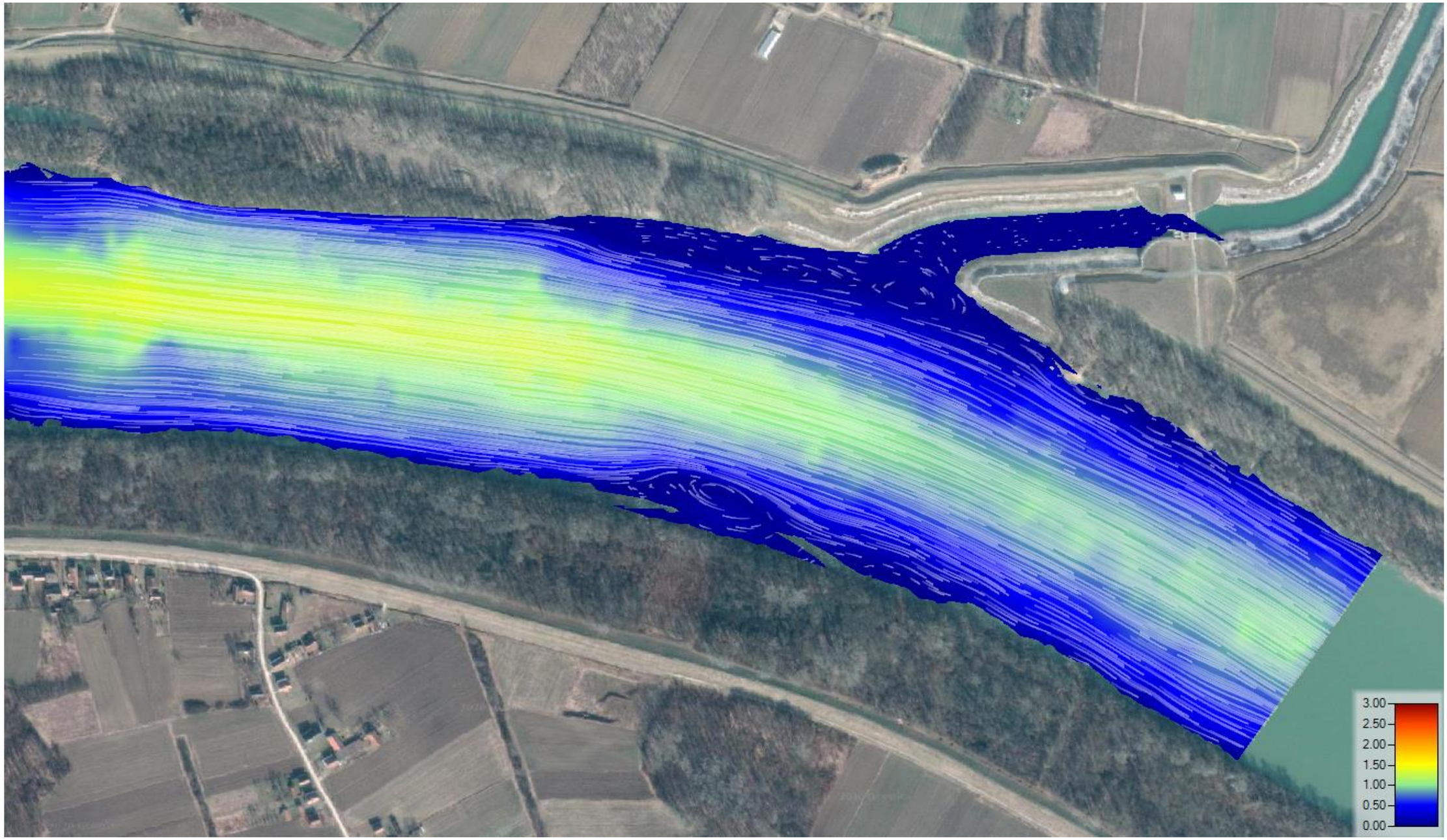
Slika 44: Prikaz brzina za Q50, dionica 6, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



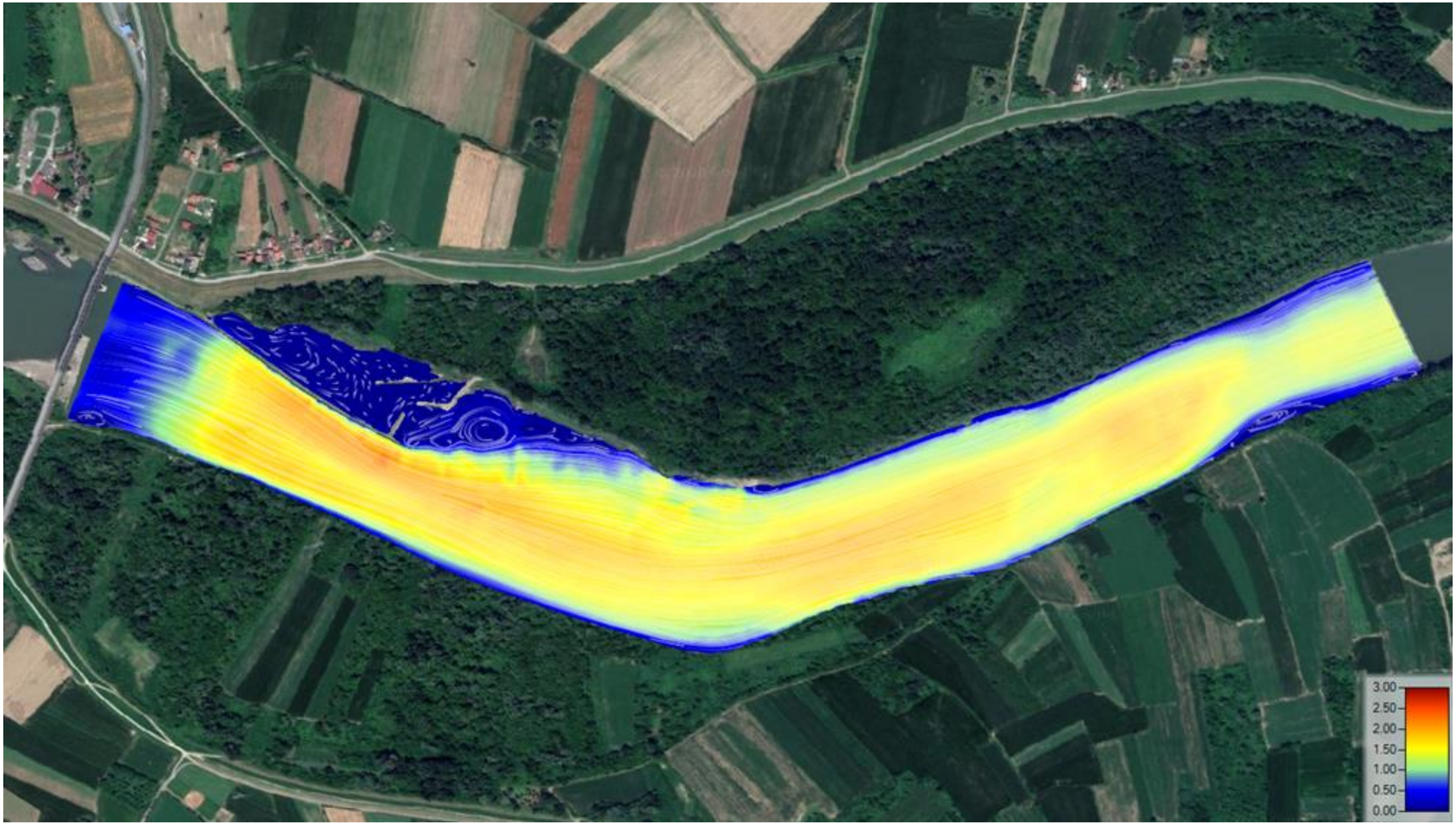
Slika 45: Prikaz brzina za Q50, dionica 7, postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



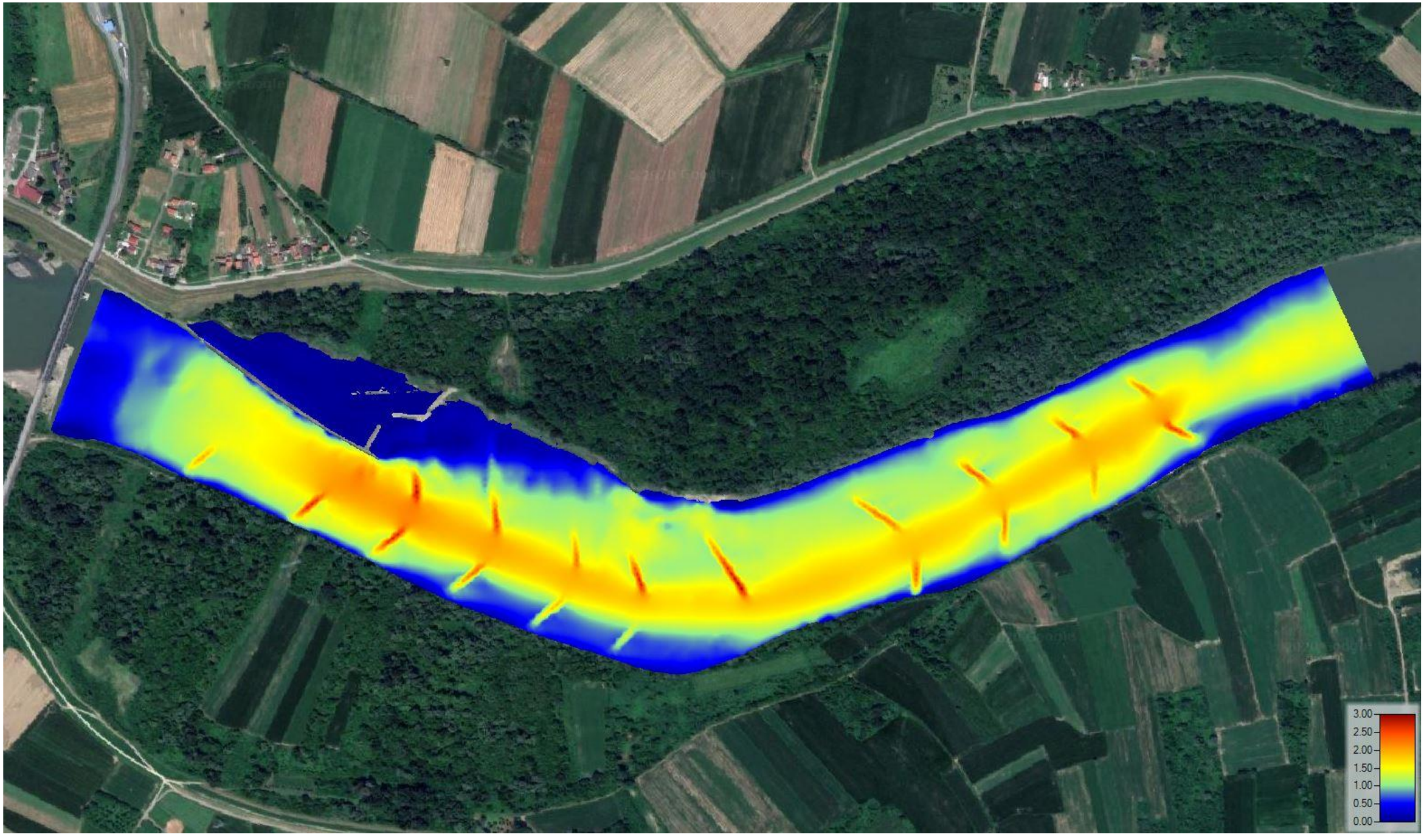
Slika 46: Prikaz brzina za Q50, dionica 7, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 47: Prikaz brzina za Q50, nizvodna dionica, postojeće stanje

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

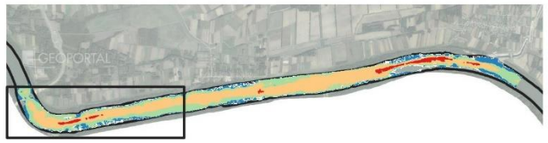


Slika 48: Prikaz brzina za Q50, nizvodna dionica, varijanta J3 (jednosmjerna plovidba, neukorijenjena deklinirajuća pera).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

DODATAK 2 – GRAFIČKA ANALIZA MOGUĆNOSTI PROLAZA DIONICA ZAHVATA ZA RIBE

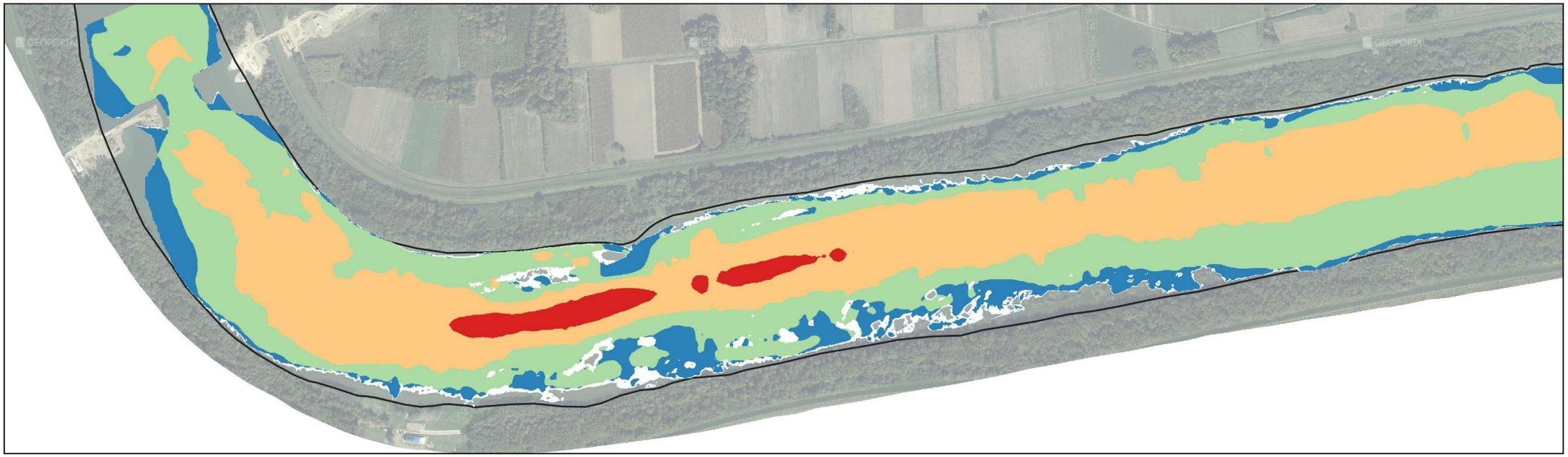
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



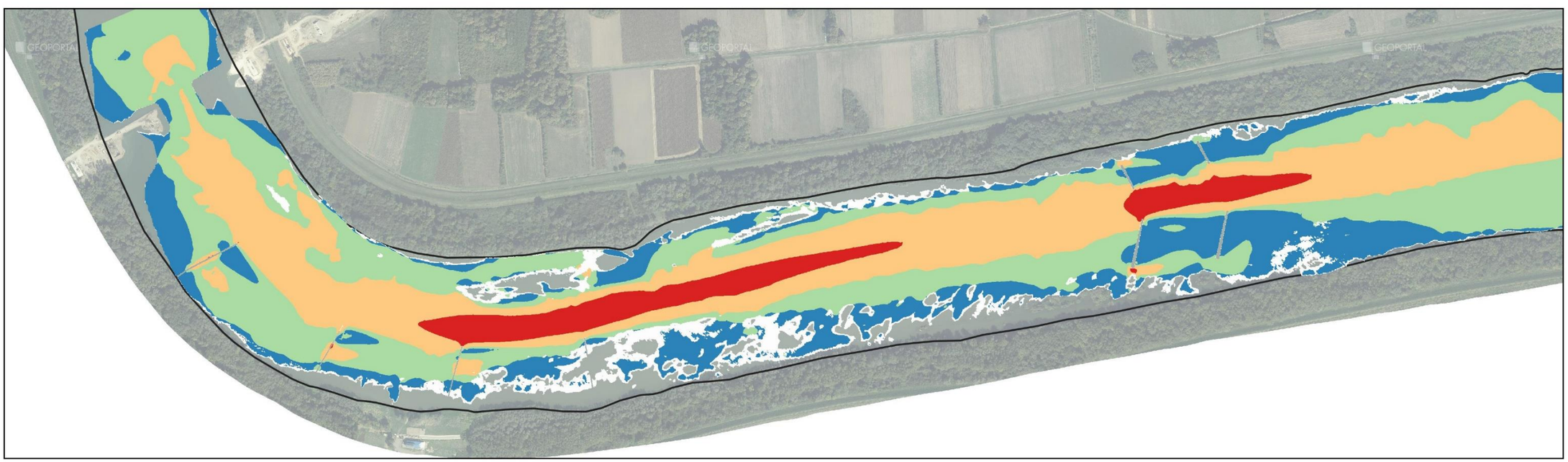
Dubina (m)
<= 0.135

Brzina (m/s)
<= 0.24
0.24 - 0.6
0.6 - 1.2
> 1.2

95 % trajanja - Gymnocephalus cernua



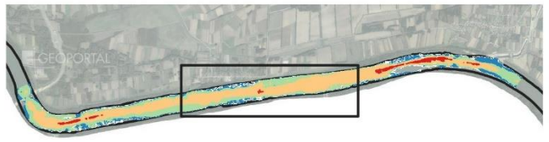
Postojeće



Projektirano

Slika 1. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – balavac (*Gymnocephalus cernua*) – najslabiji plivač među vrstama domaćinima (trajanje 95 %).

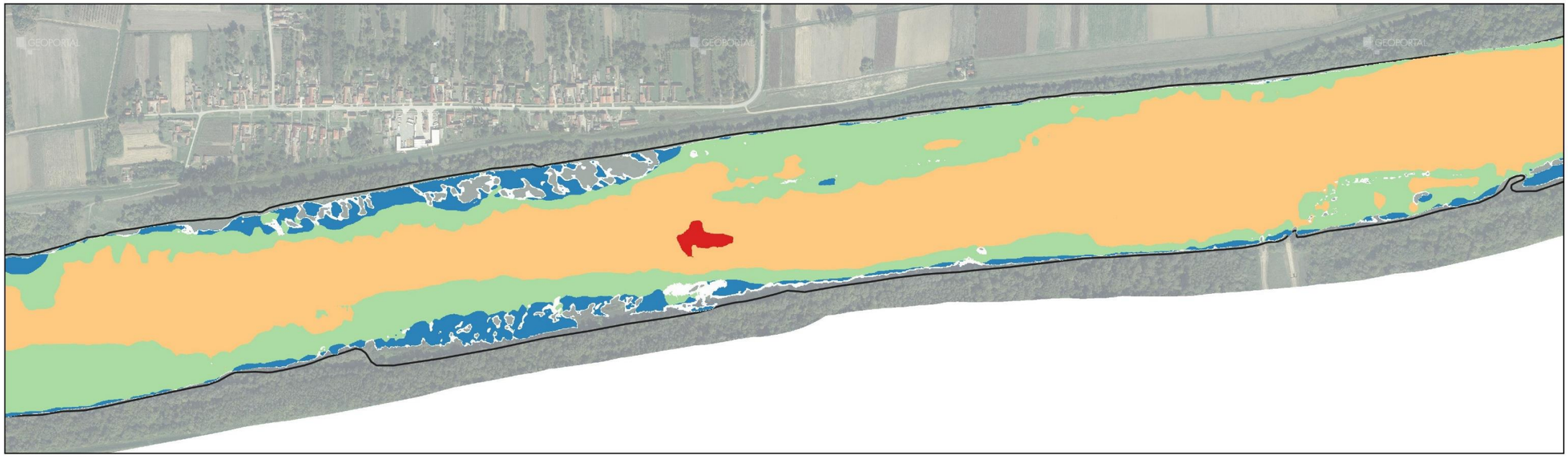
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



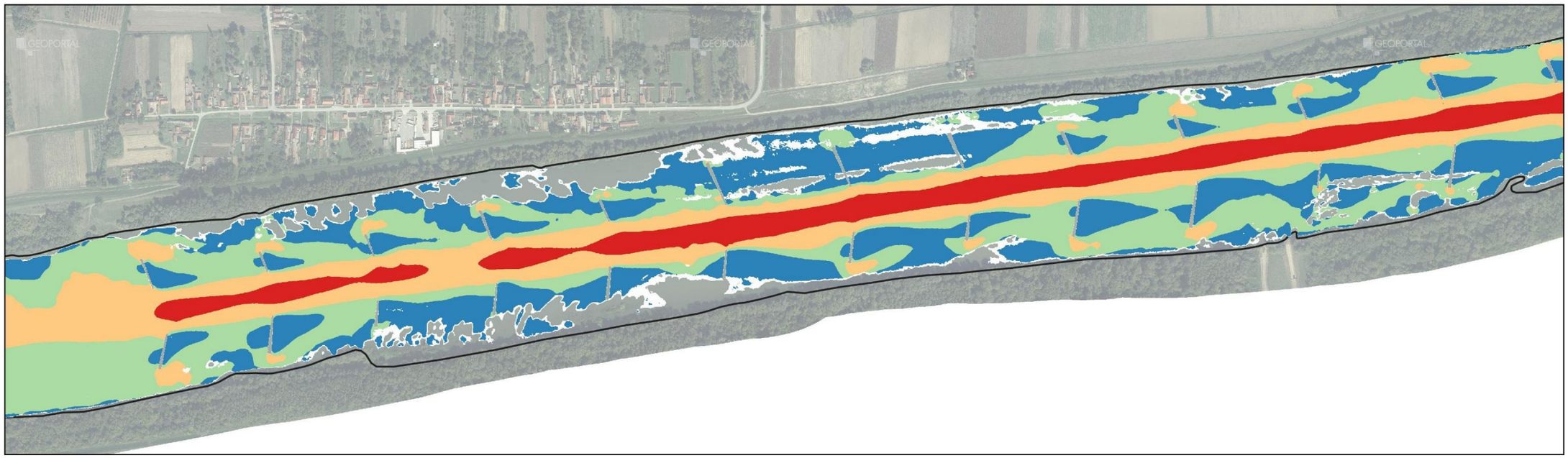
Dubina (m)
<= 0.135

Brzina (m/s)
<= 0.24
0.24 - 0.6
0.6 - 1.2
> 1.2

95 % trajanja - Gymnocephalus cernua



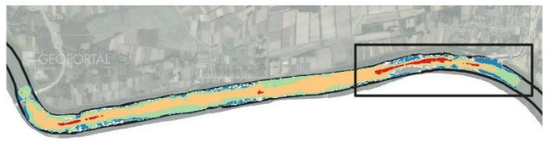
Postojeće



Projektirano

Slika 2. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – balavac (*Gymnocephalus cernua*) –najslabiji plivač među vrstama domaćinima (trajanje 95 %).

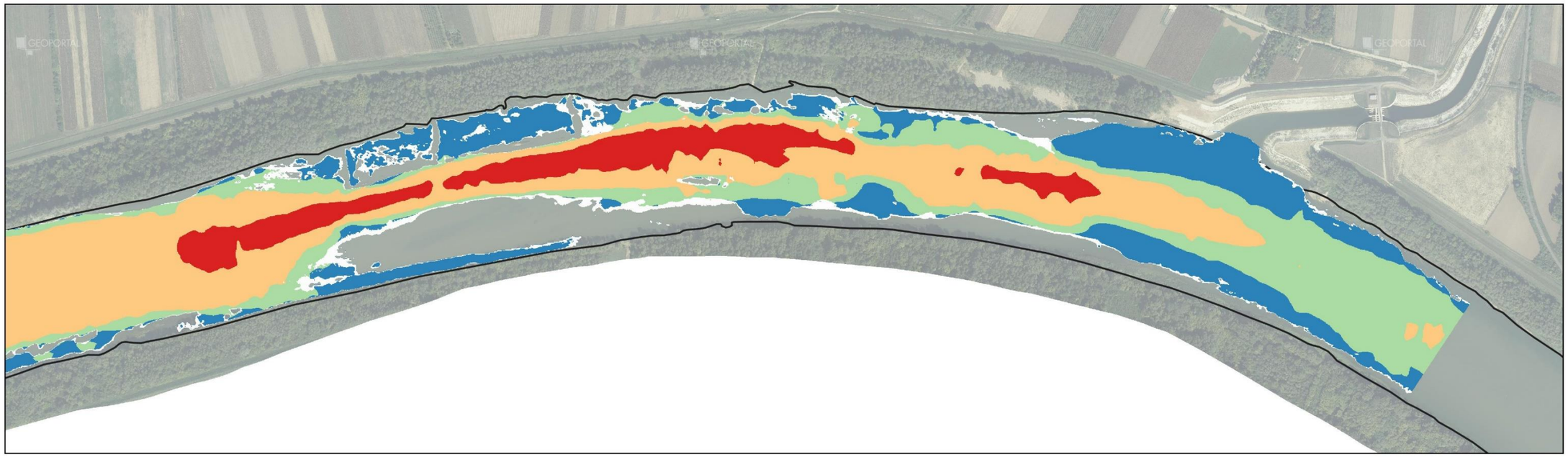
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



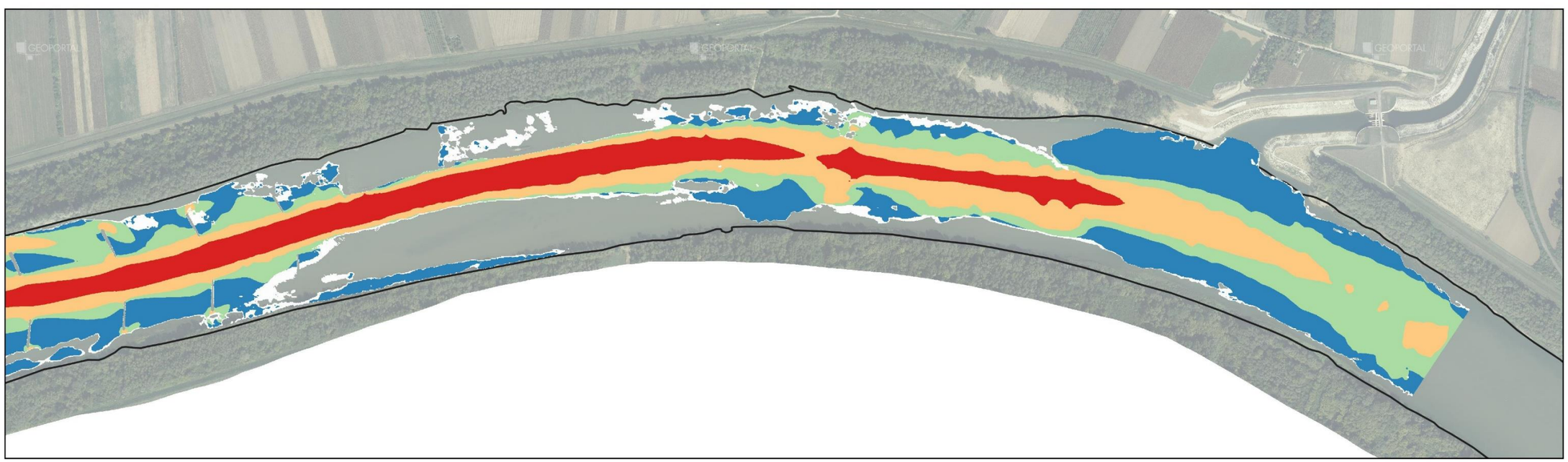
Dubina (m)
<= 0.135

Brzina (m/s)
<= 0.24
0.24 - 0.6
0.6 - 1.2
> 1.2

95 % trajanja - Gymnocephalus cernua



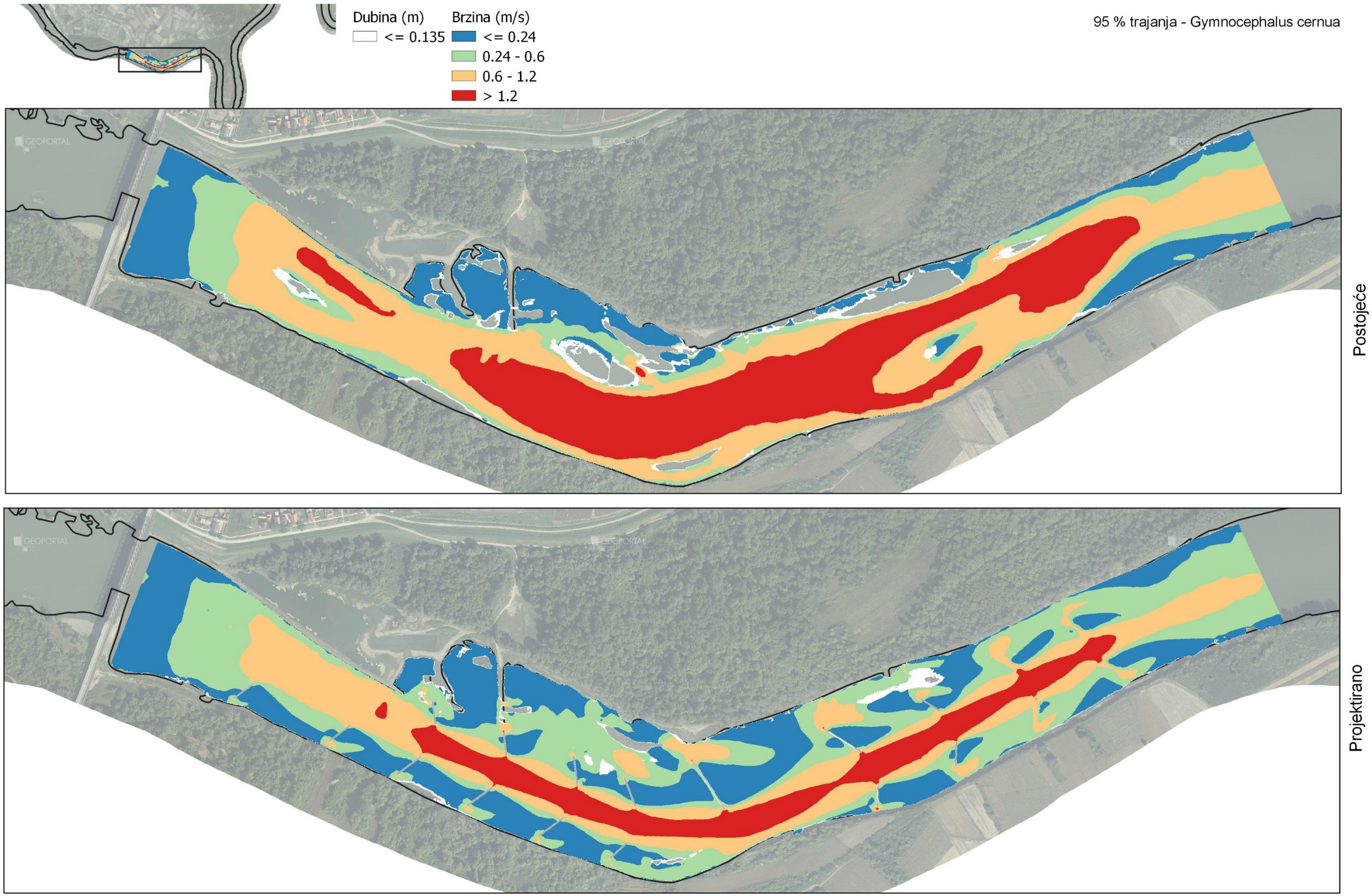
Postojeće



Projektirano

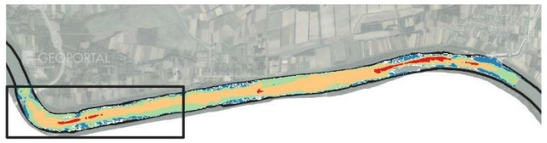
Slika 3. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – balavac (*Gymnocephalus cernua*) –najslabiji plivač među vrstama domaćinima (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 4. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – balavac (*Gymnocephalus cernua*) –najslabiji plivač među vrstama domaćinima (trajanje 95 %).

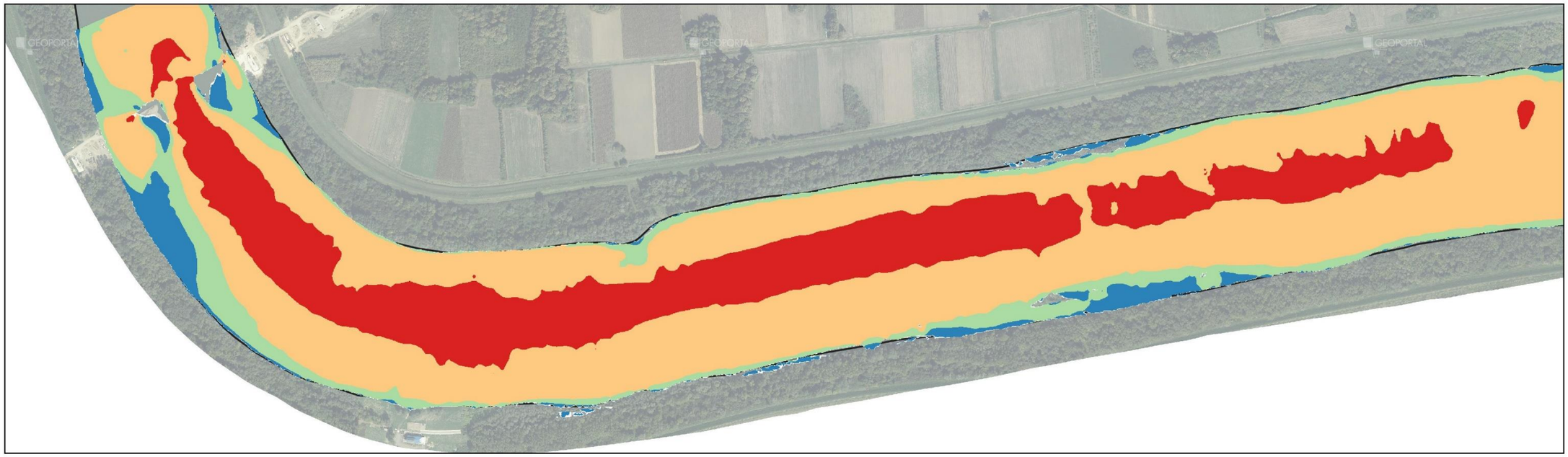
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



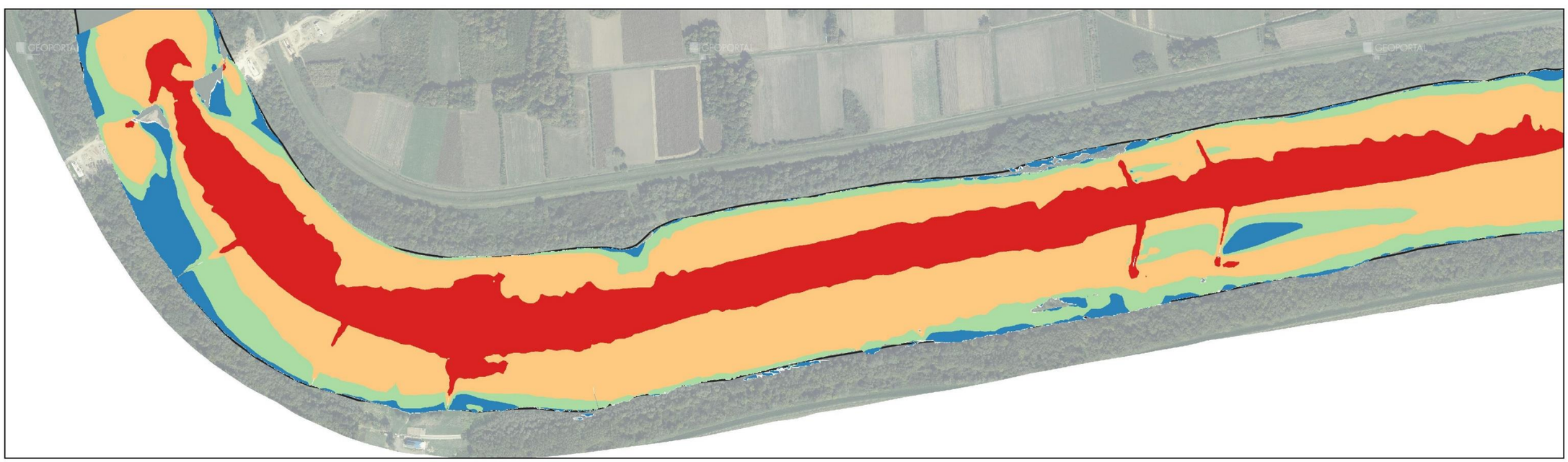
Dubina (m)
<= 0.135

Brzina (m/s)
<= 0.24
0.24 - 0.6
0.6 - 1.2
> 1.2

50 % trajanja - Gymnocephalus cernua



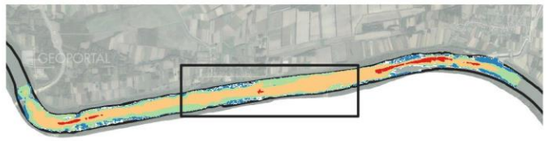
Postojeće



Projektirano

Slika 5. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – balavac (*Gymnocephalus cernua*) –najslabiji plivač među vrstama domaćinima (trajanje 50 %).

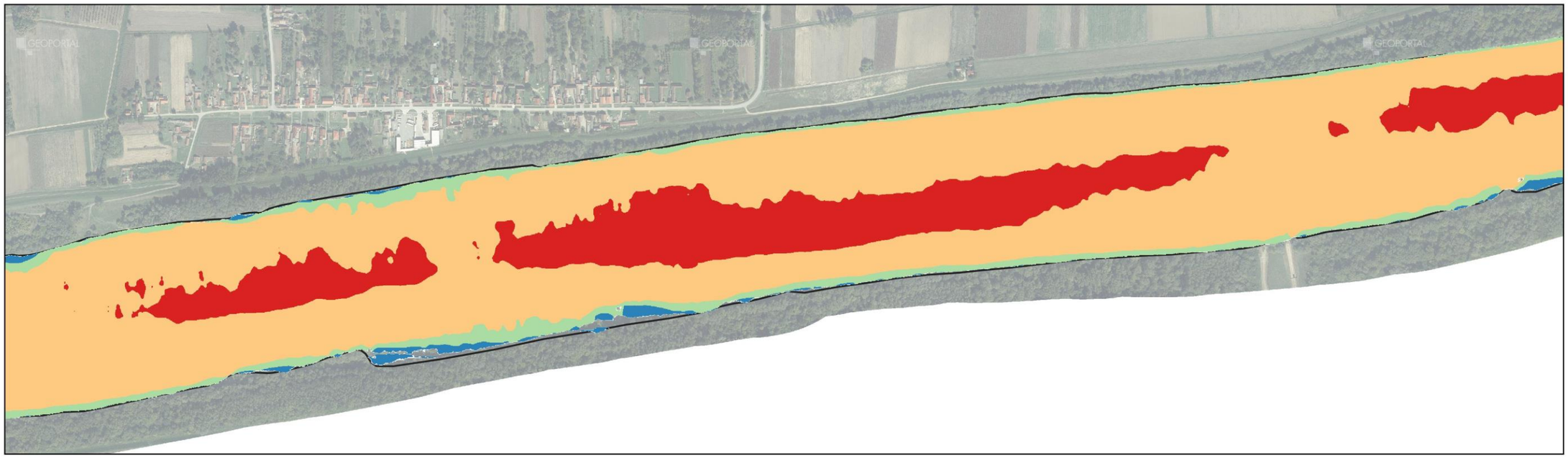
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



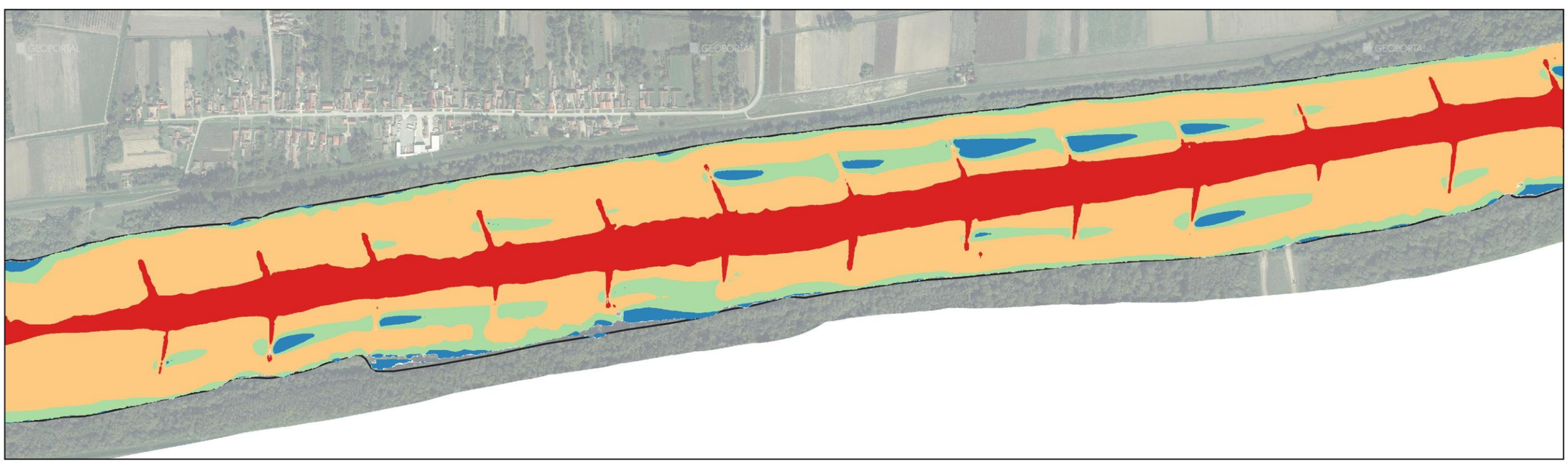
Dubina (m)
<= 0.135

Brzina (m/s)
<= 0.24
0.24 - 0.6
0.6 - 1.2
> 1.2

50 % trajanja - Gymnocephalus cernua



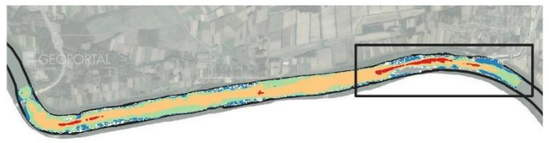
Postojeće



Projektirano

Slika 6. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – balavac (*Gymnocephalus cernua*) –najslabiji plivač među vrstama domaćinima (trajanje 50 %).

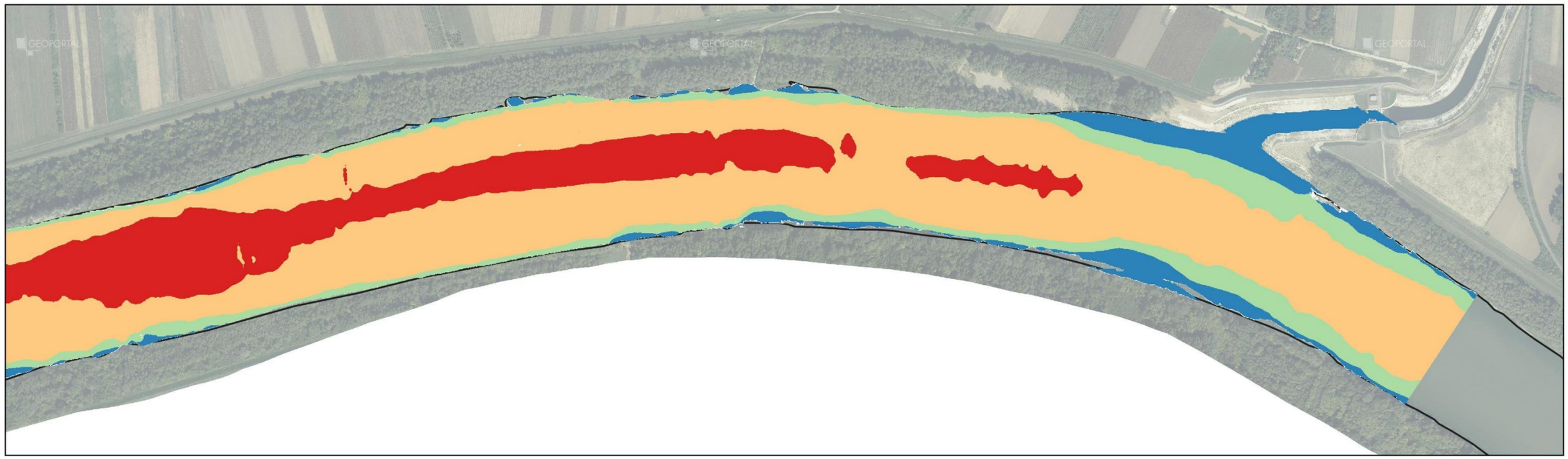
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



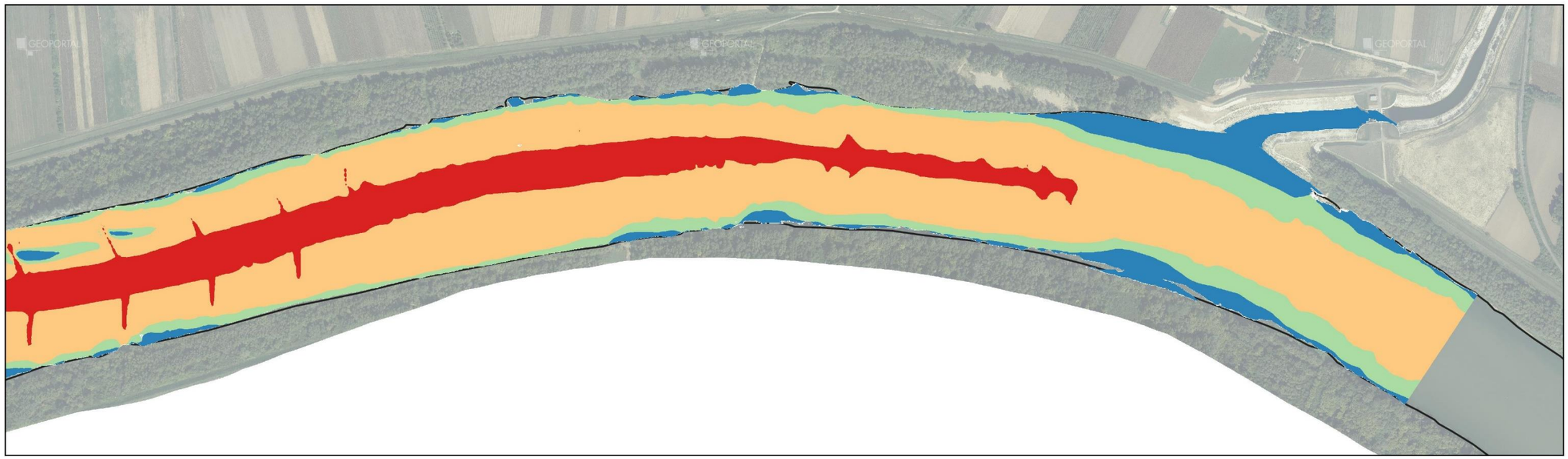
Dubina (m)
<= 0.135

Brzina (m/s)
<= 0.24
0.24 - 0.6
0.6 - 1.2
> 1.2

50 % trajanja - Gymnocephalus cernua



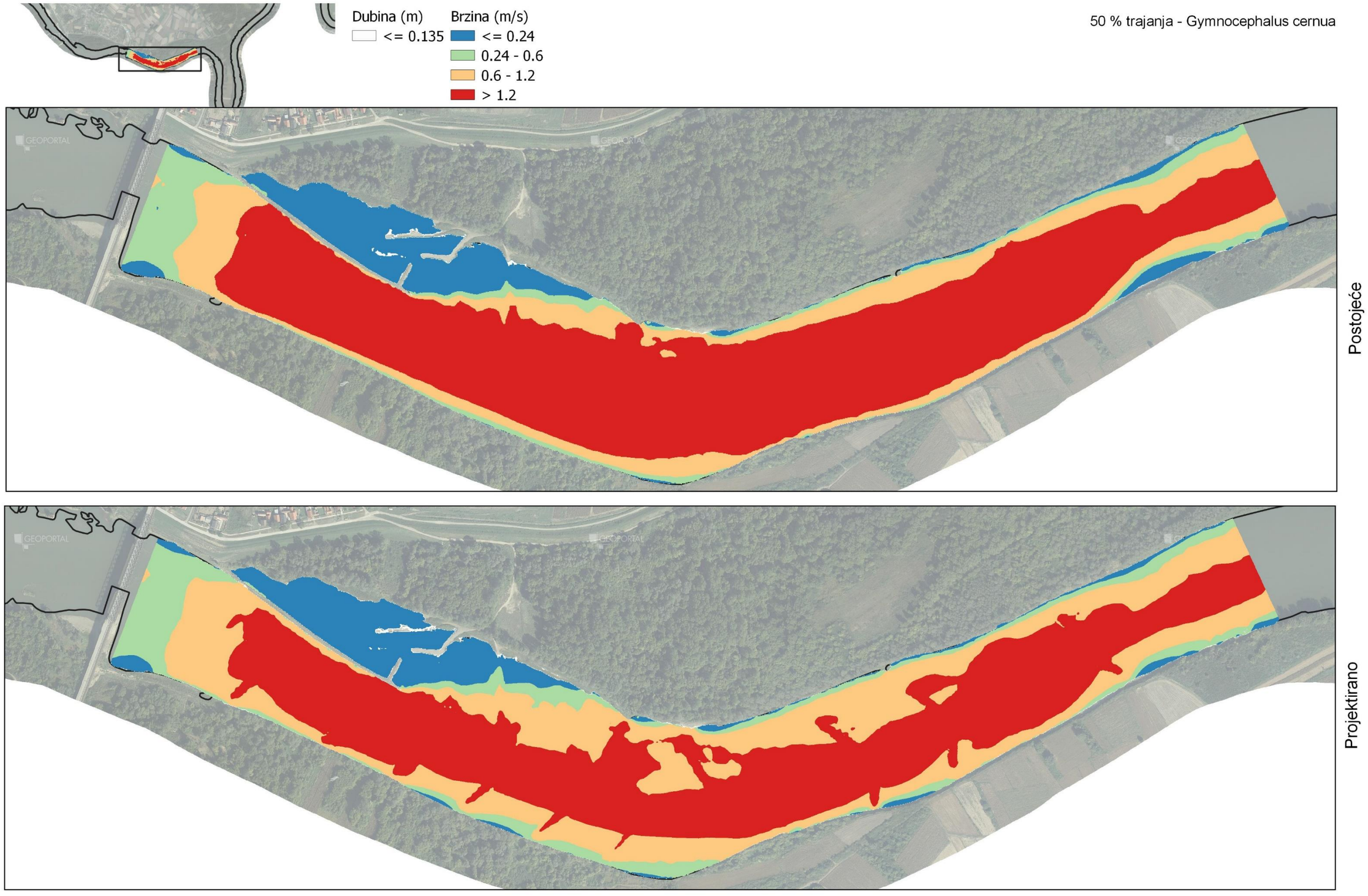
Postojeće



Projektirano

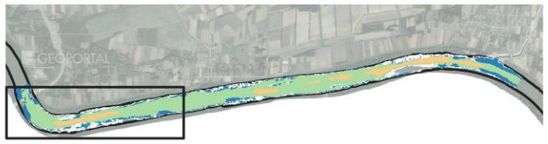
Slika 7. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – balavac (*Gymnocephalus cernua*) –najslabiji plivač među vrstama domaćinima (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 8. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – balavac (*Gymnocephalus cernua*) –najslabiji plivač među vrstama domaćinima (trajanje 50 %).

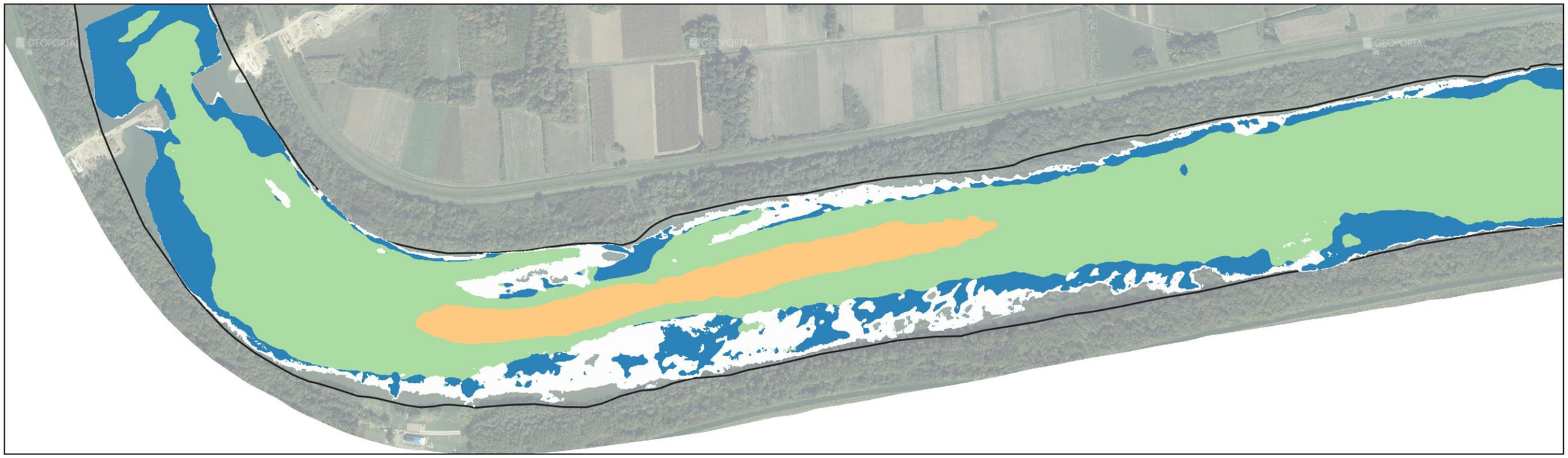
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



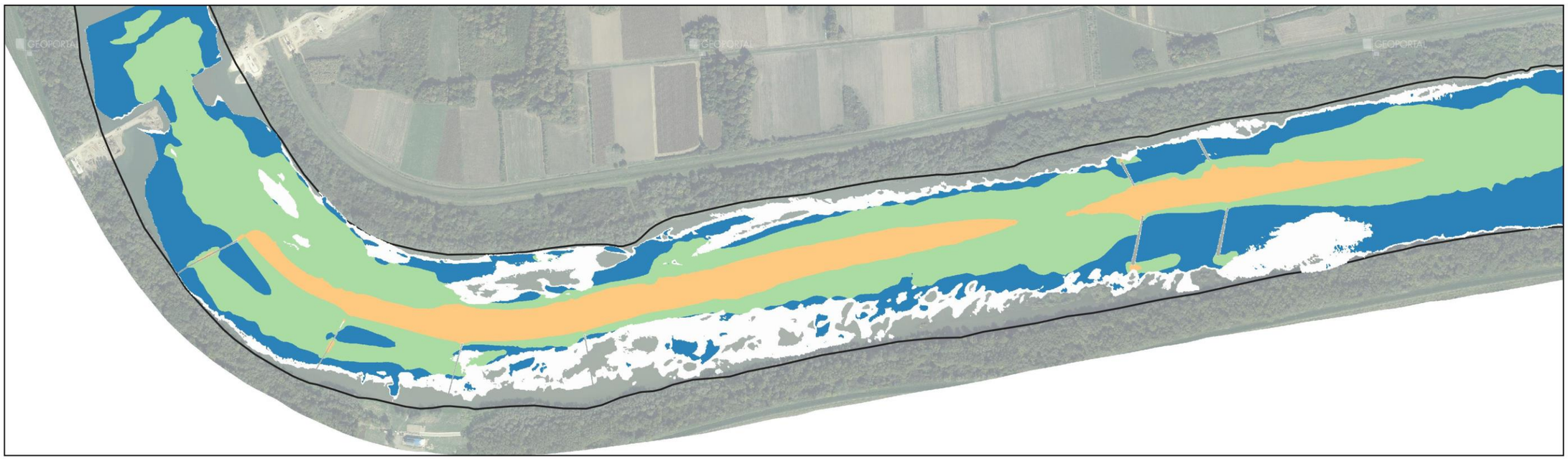
Dubina (m)
<= 0.32

Brzina (m/s)
<= 0.4
0.4 - 1
1 - 2
> 2

95 % trajanja - Scardinius erythrophthalmus



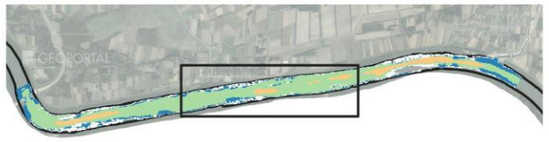
Postojeće



Projektirano

Slika 9. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između balavca i obične mrene (trajanje 95 %).

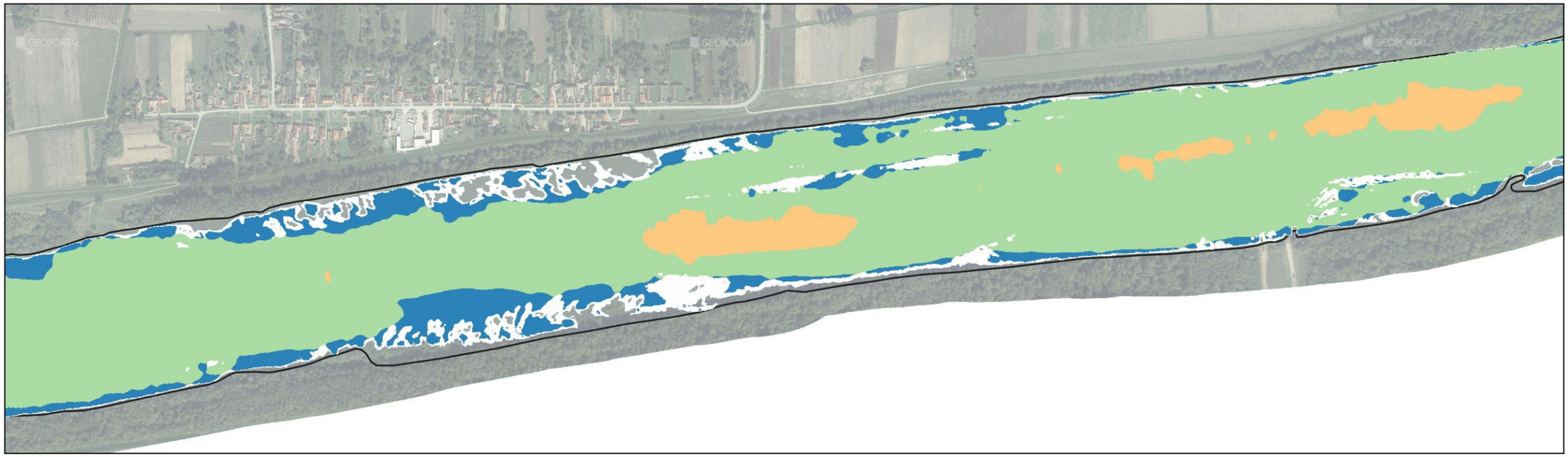
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



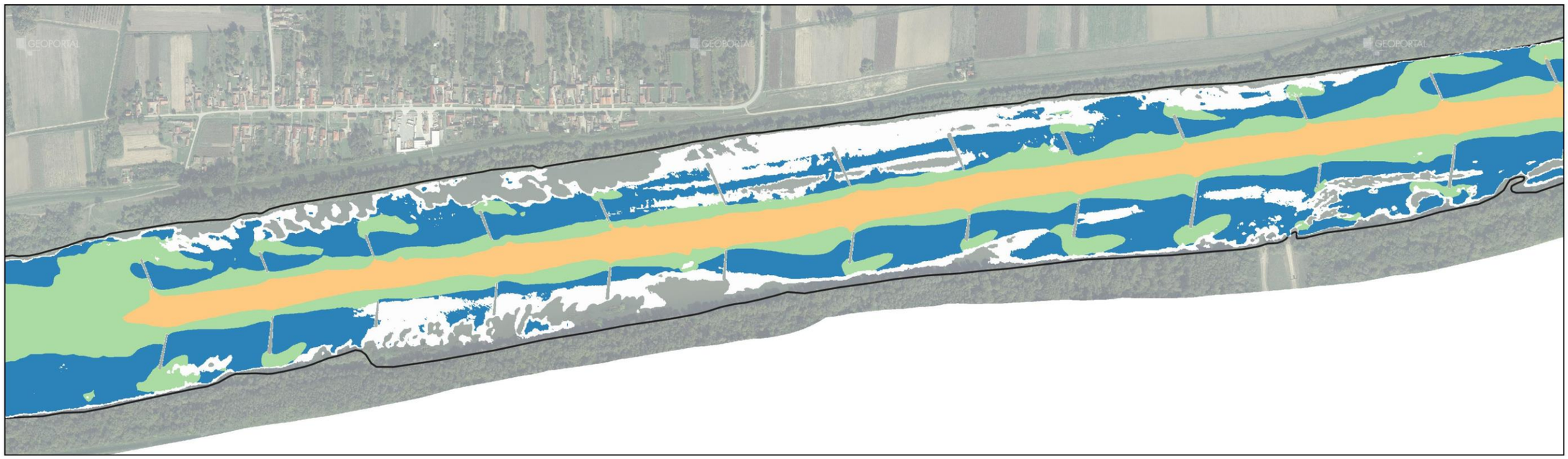
Dubina (m)
<= 0.32

Brzina (m/s)
<= 0.4
0.4 - 1
1 - 2
> 2

95 % trajanja - Scardinius erythrophthalmus



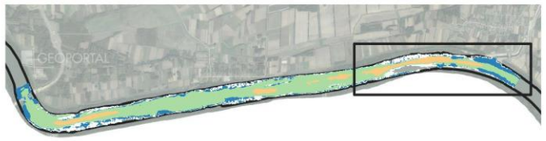
Postojeće



Projektirano

Slika 10. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između balavca i obične mrene (trajanje 95 %).

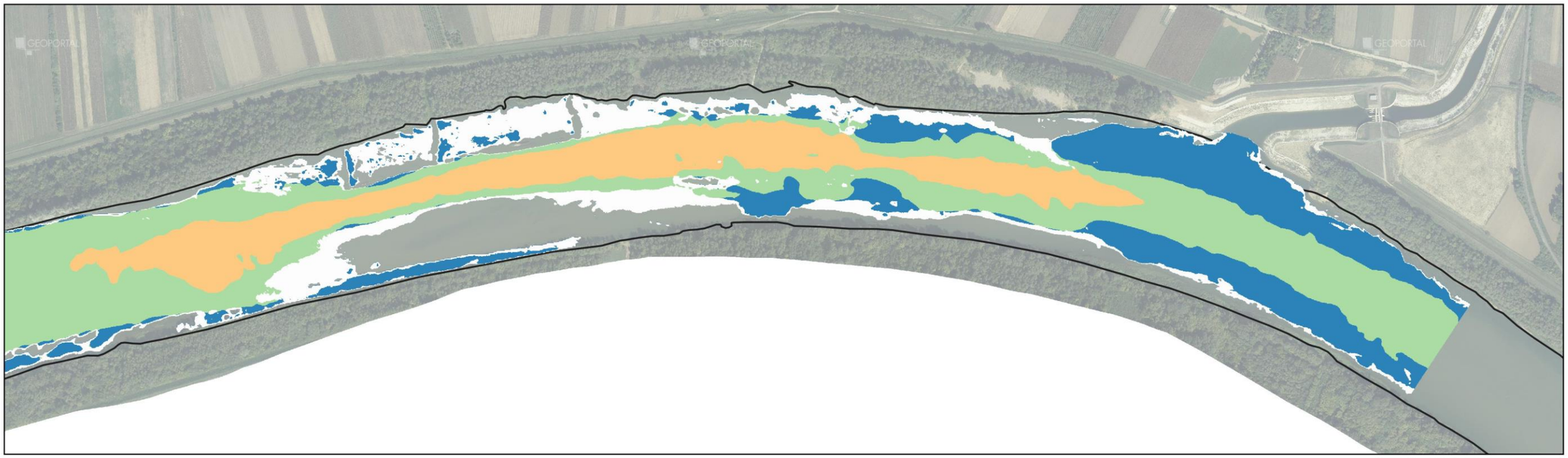
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



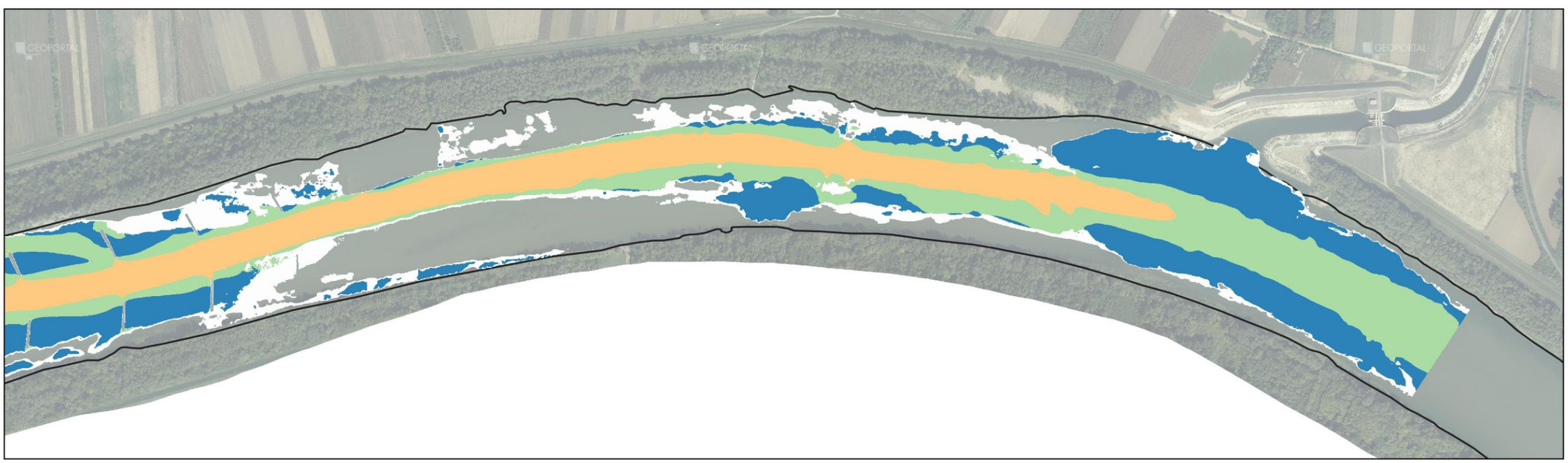
Dubina (m)
<= 0.32

Brzina (m/s)
<= 0.4
0.4 - 1
1 - 2
> 2

95 % trajanja - Scardinius erythrophthalmus



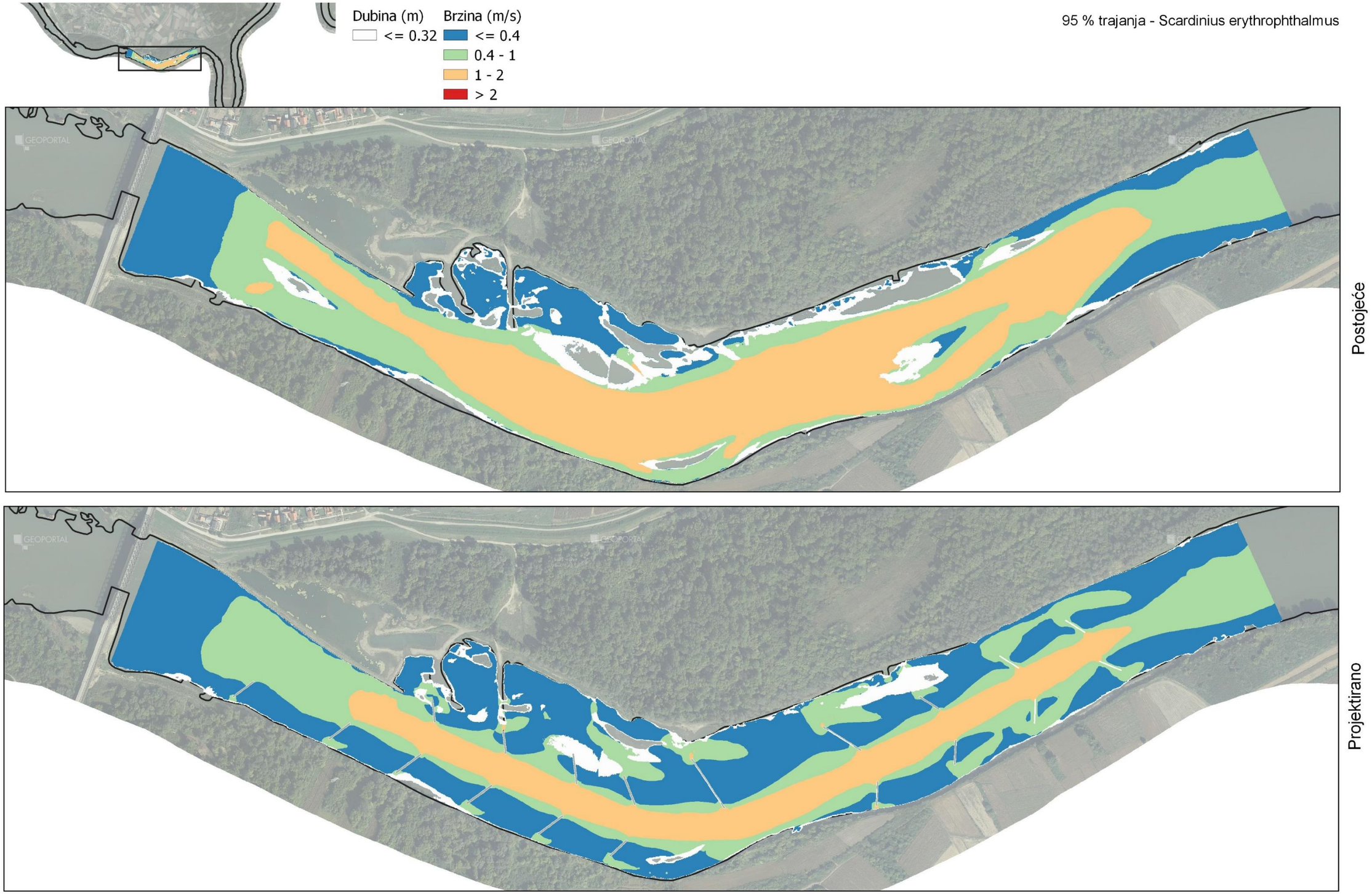
Postojeće



Projektirano

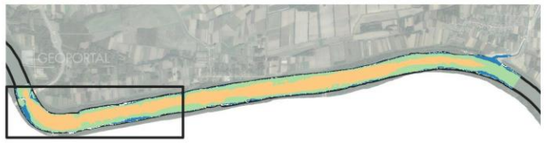
Slika 11. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između balavca i obične mrene (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 12. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između balavca i obične mrene (trajanje 95 %).

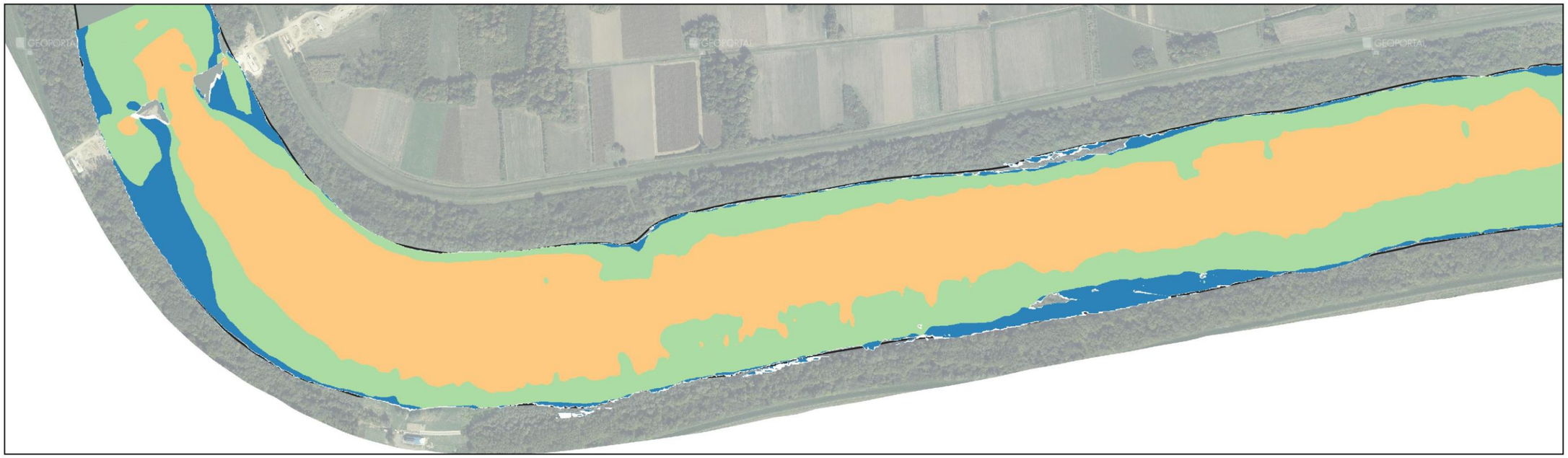
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



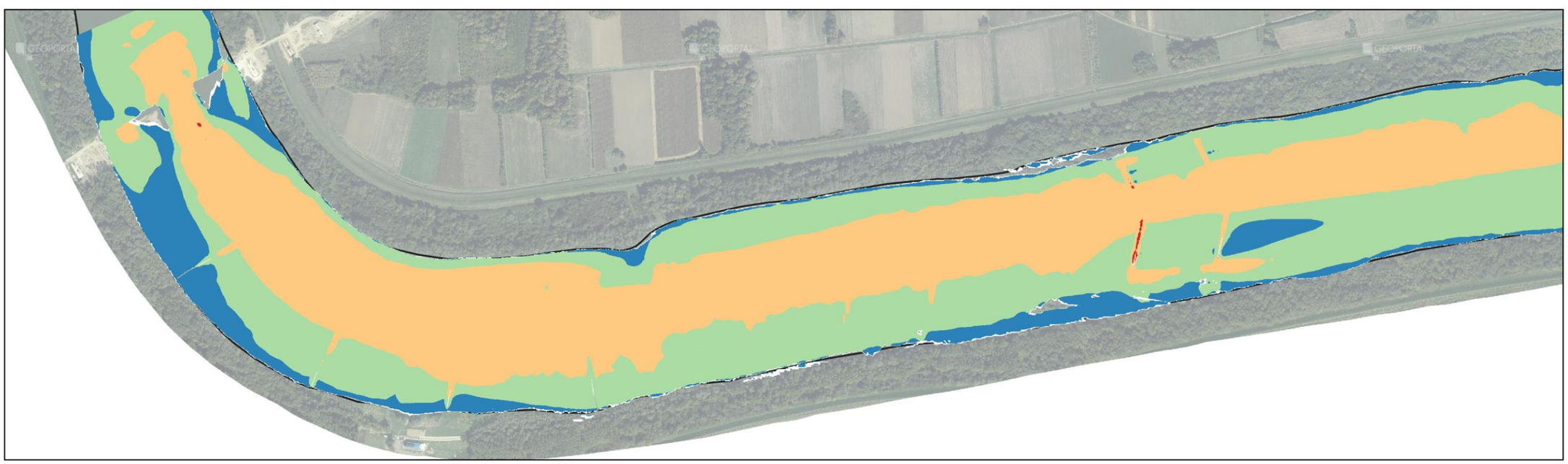
Dubina (m)
<= 0.32

Brzina (m/s)
<= 0.4
0.4 - 1
1 - 2
> 2

50 % trajanja - Scardinius erythrophthalmus



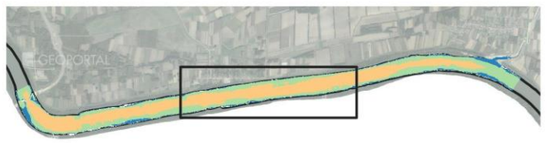
Postojeće



Projektirano

Slika 13. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između balavca i obične mrene (trajanje 50 %).

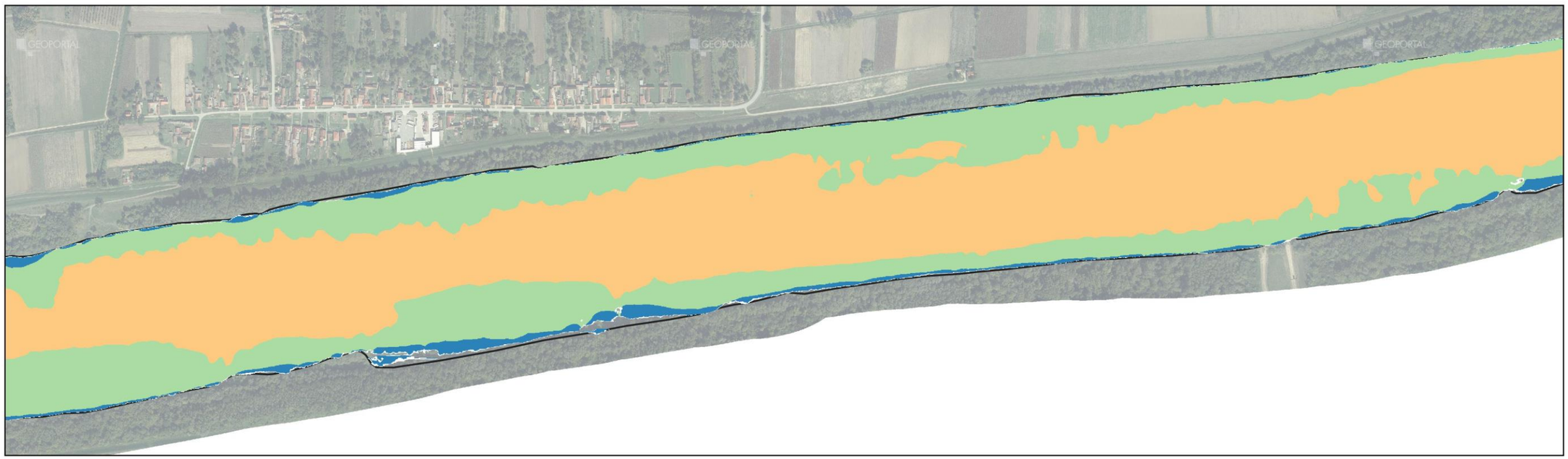
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



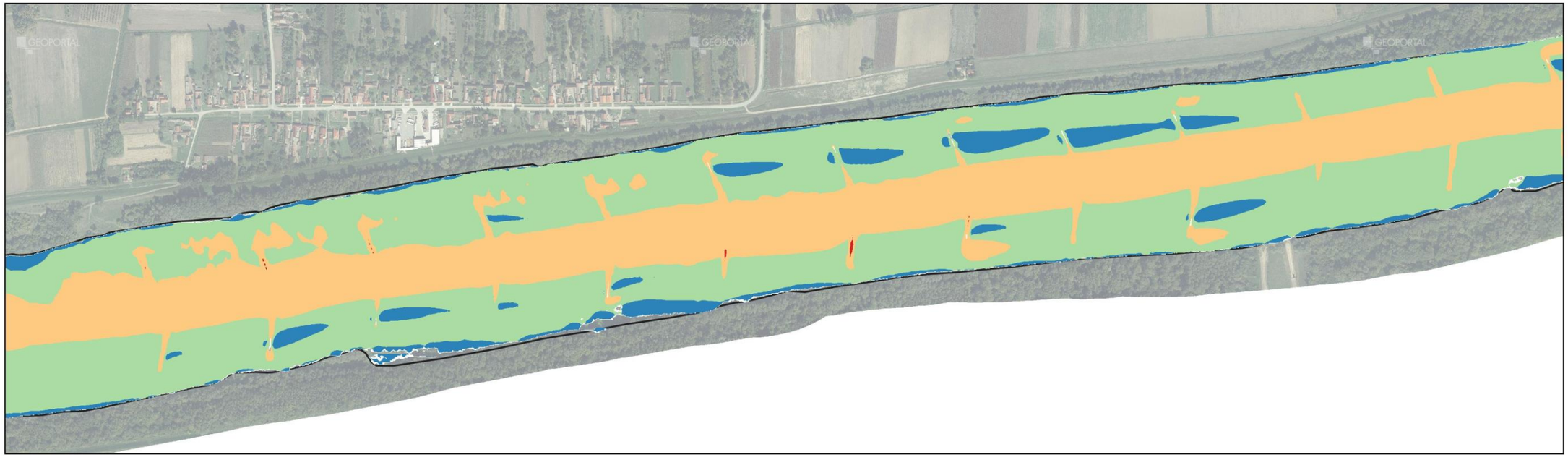
Dubina (m)
<= 0.32

Brzina (m/s)
<= 0.4
0.4 - 1
1 - 2
> 2

50 % trajanja - Scardinius erythrophthalmus



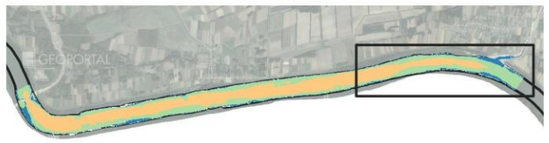
Postojeće



Projektirano

Slika 14. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između balavca i obične mrene (trajanje 50 %).

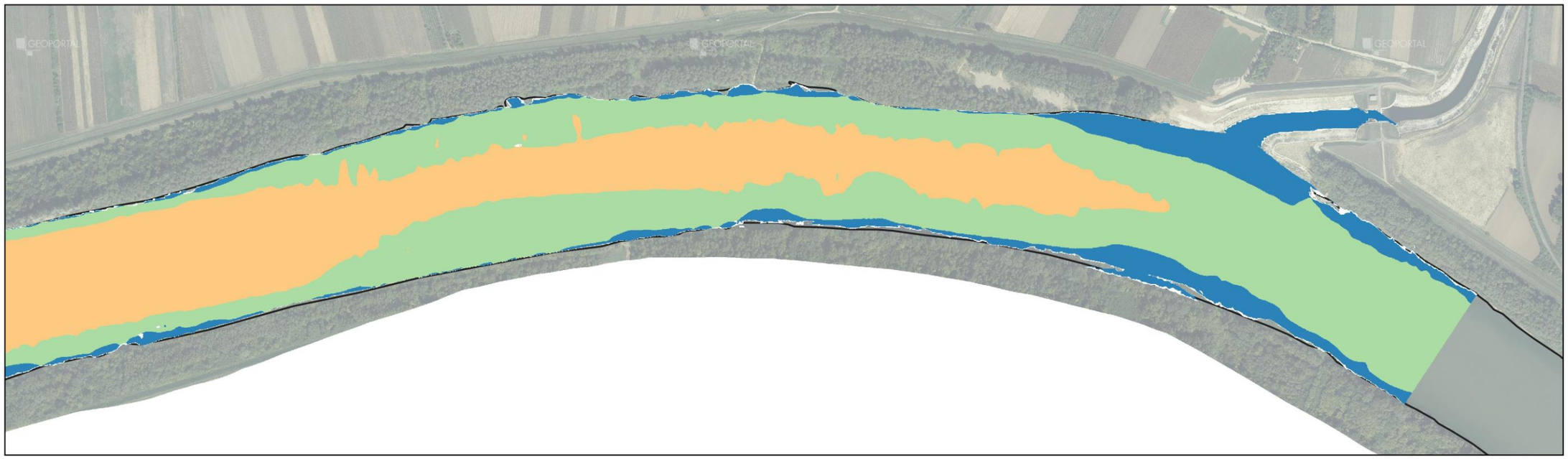
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



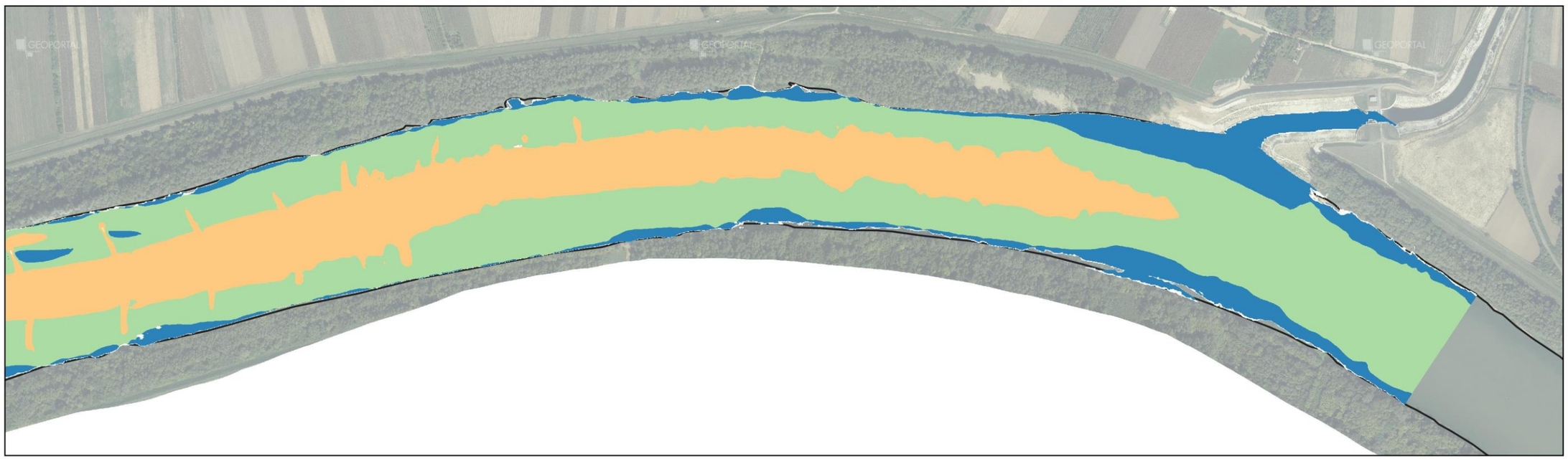
Dubina (m)
<= 0.32

Brzina (m/s)
<= 0.4
0.4 - 1
1 - 2
> 2

50 % trajanja - Scardinius erythrophthalmus



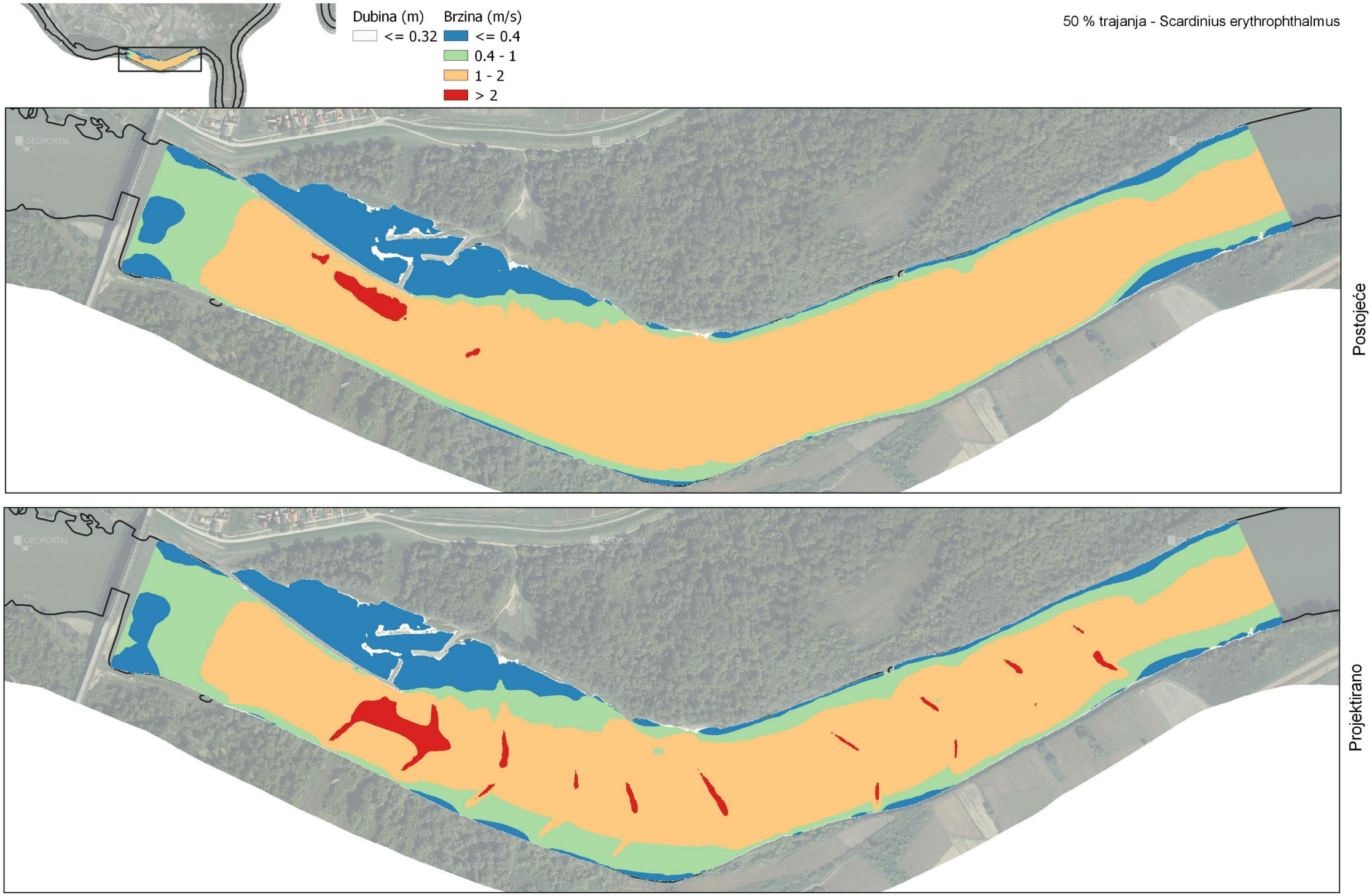
Postojeće



Projektirano

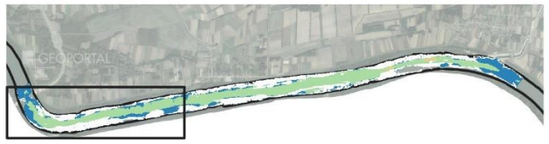
Slika 15. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između balavca i obične mrene (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



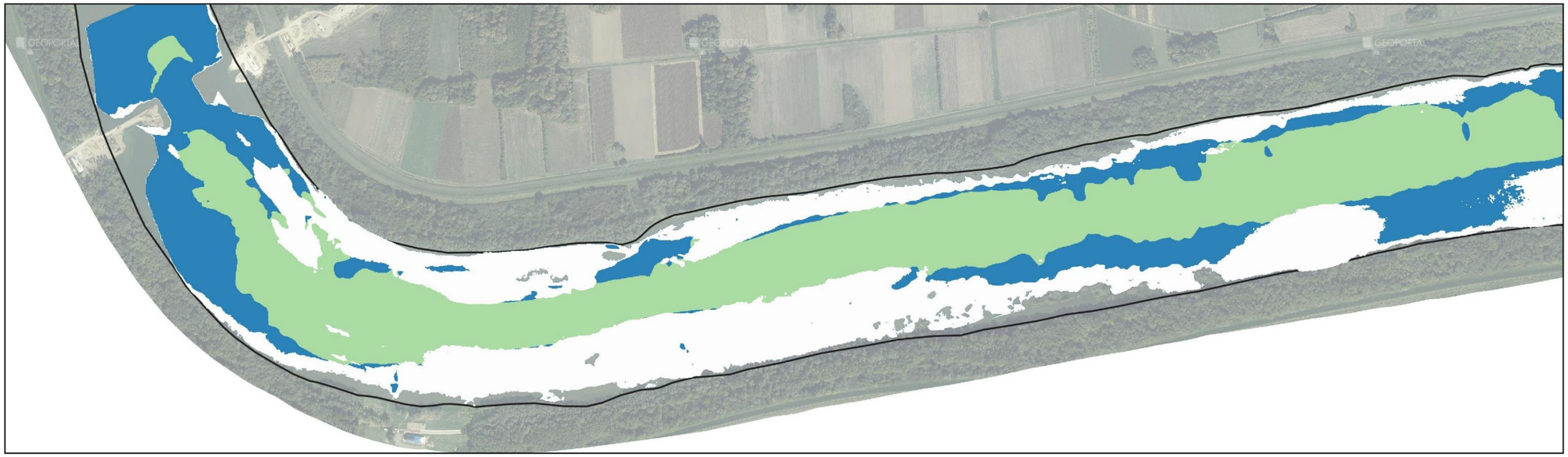
Slika 16. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između balavca i obične mrene (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

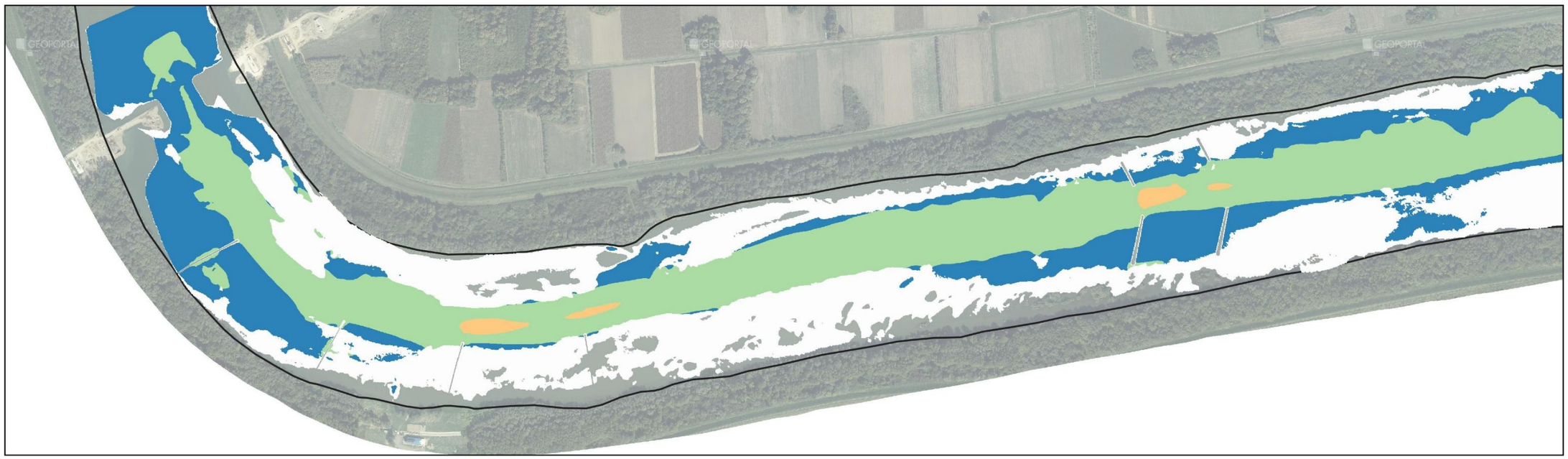


Dubina (m) Brzina (m/s)
< 0.776 <= 0.6
0.6 - 1.5
1.5 - 3

95 % trajanja - Barbus barbus



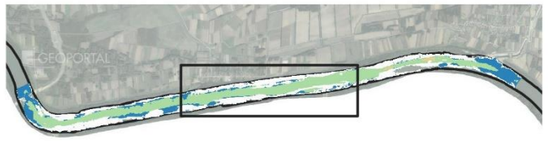
Postojeće



Projektirano

Slika 17. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – obična mrena (*Barbus barbus*) –vrsta domaćin potencijalno najvećeg zahtjeva dubine vode (trajanje 95 %).

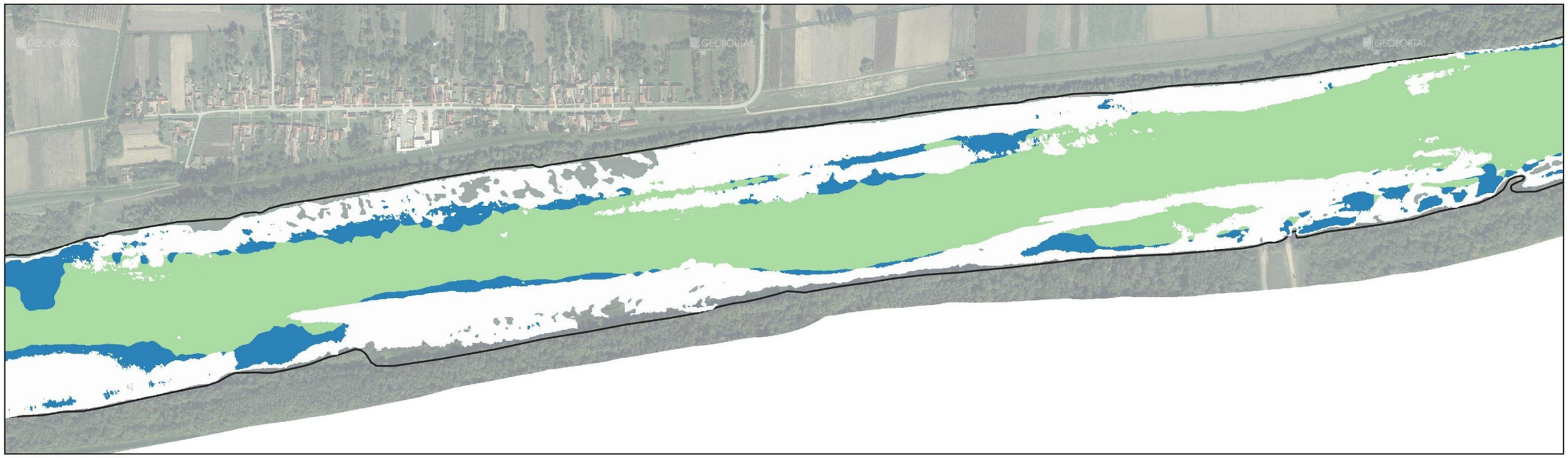
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



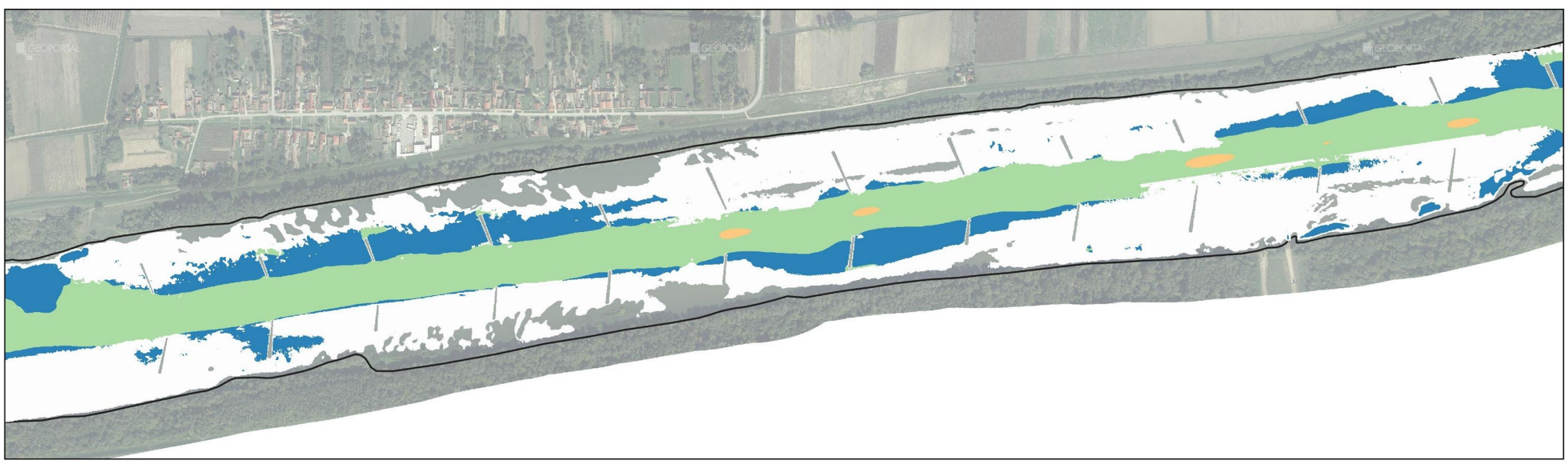
Dubina (m)
< 0.776

Brzina (m/s)
<= 0.6
0.6 - 1.5
1.5 - 3

95 % trajanja - Barbus barbus



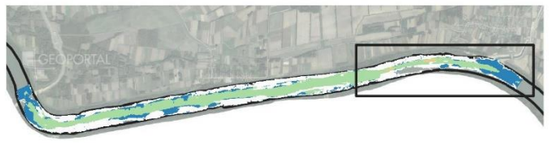
Postojeće



Projektirano

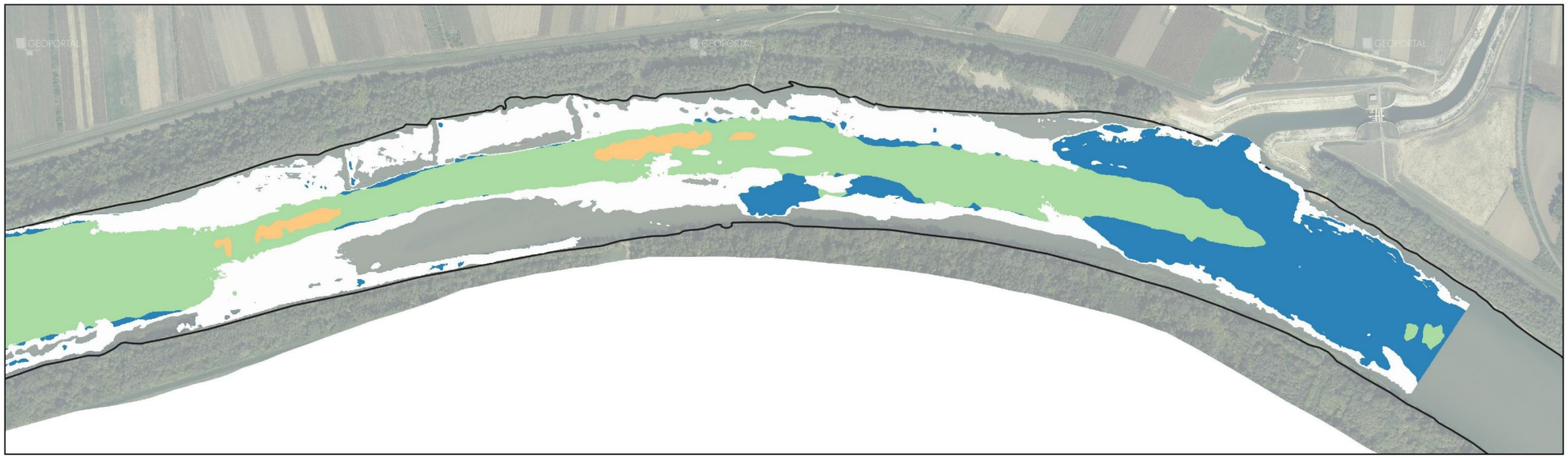
Slika 18. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – obična mrena (*Barbus barbus*) –vrsta domaćin potencijalno najvećeg zahtjeva dubine vode (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

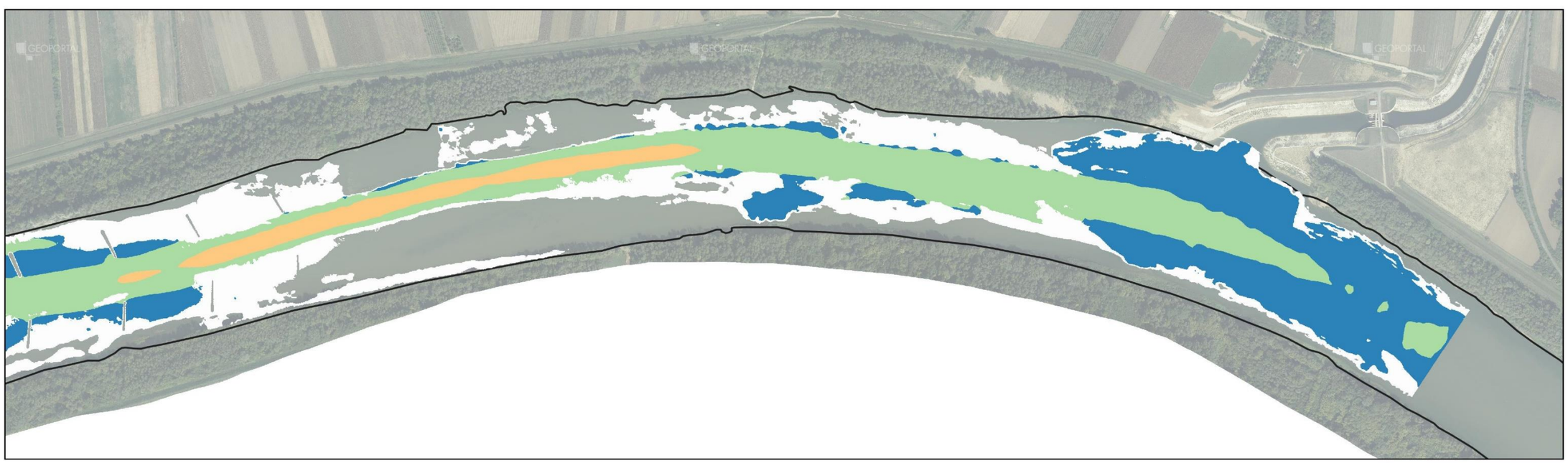


Dubina (m) Brzina (m/s)
< 0.776 <= 0.6
0.6 - 1.5
1.5 - 3

95 % trajanja - Barbus barbus



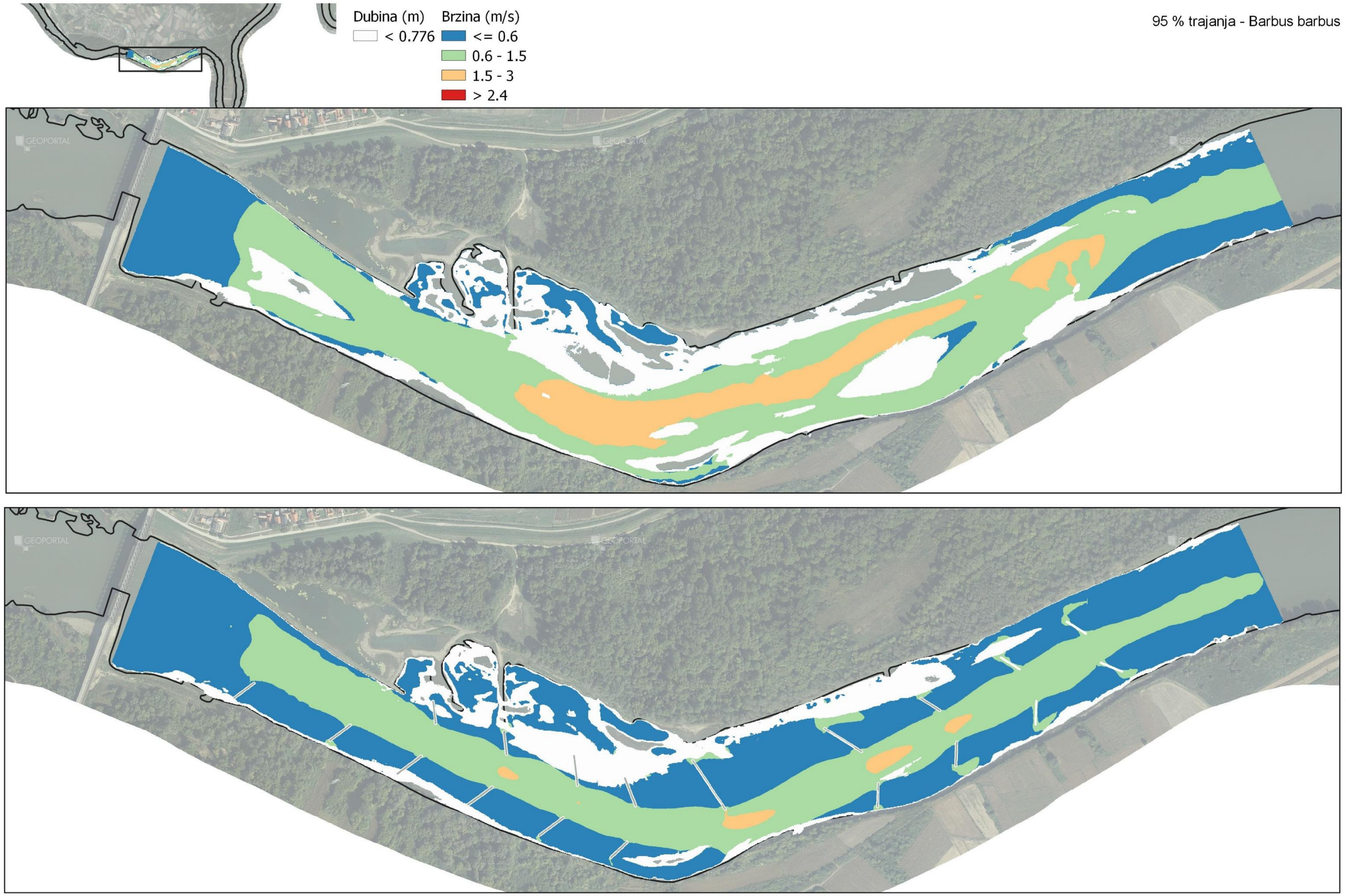
Postojeće



Projektirano

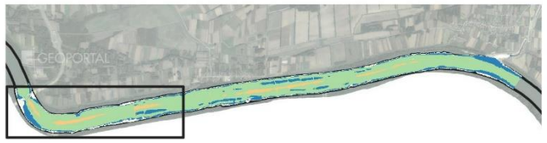
Slika 19. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – obična mrena (*Barbus barbus*) –vrsta domaćin potencijalno najvećeg zahtjeva dubine vode (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



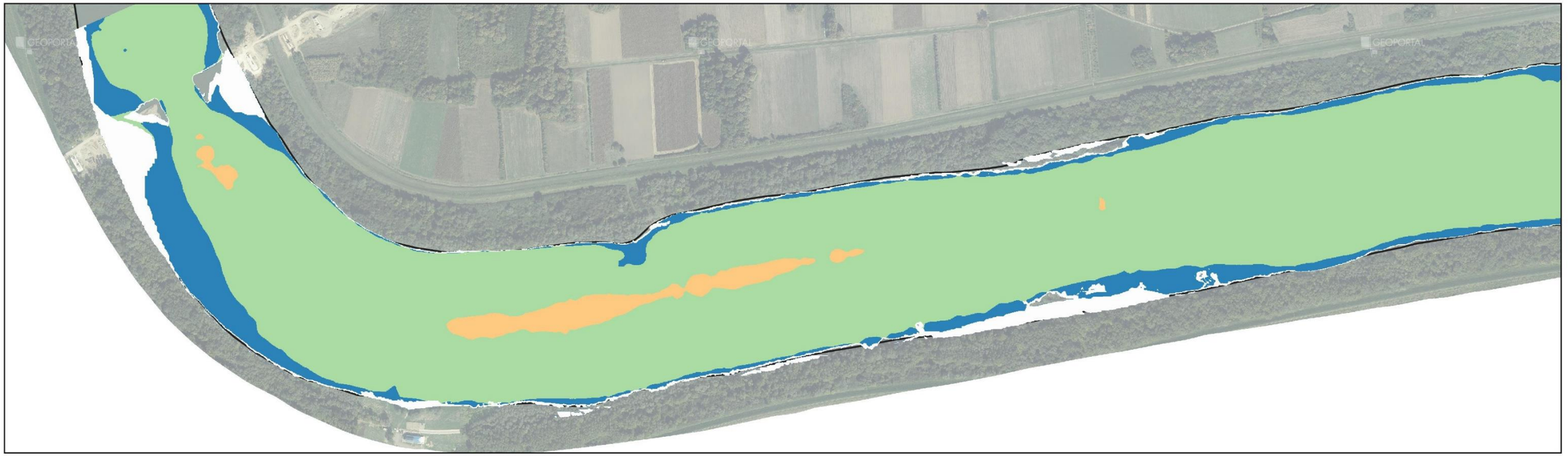
Slika 20. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – obična mrena (*Barbus barbus*) –vrsta domaćin potencijalno najvećeg zahtjeva dubine vode (trajanje 95 %).

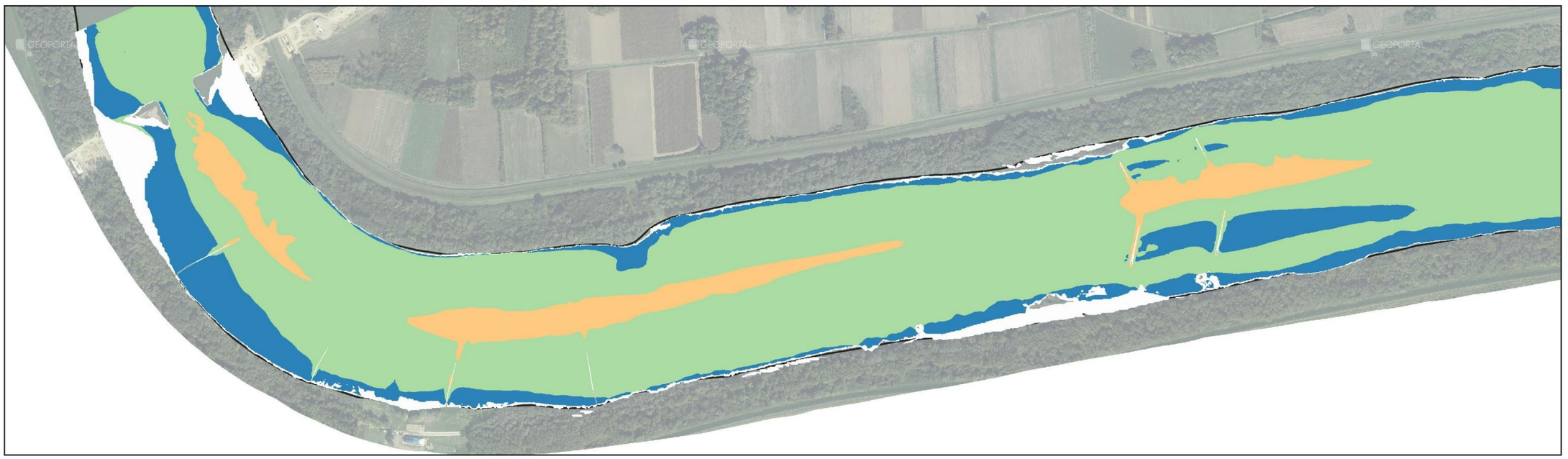
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Dubina (m)
< 0.776
Brzina (m/s)
<= 0.6
0.6 - 1.5
1.5 - 3

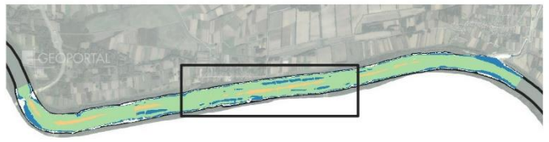
50 % trajanja - Barbus barbus





Slika 21. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – obična mrena (*Barbus barbus*) –vrsta domaćin potencijalno najvećeg zahtjeva dubine vode (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

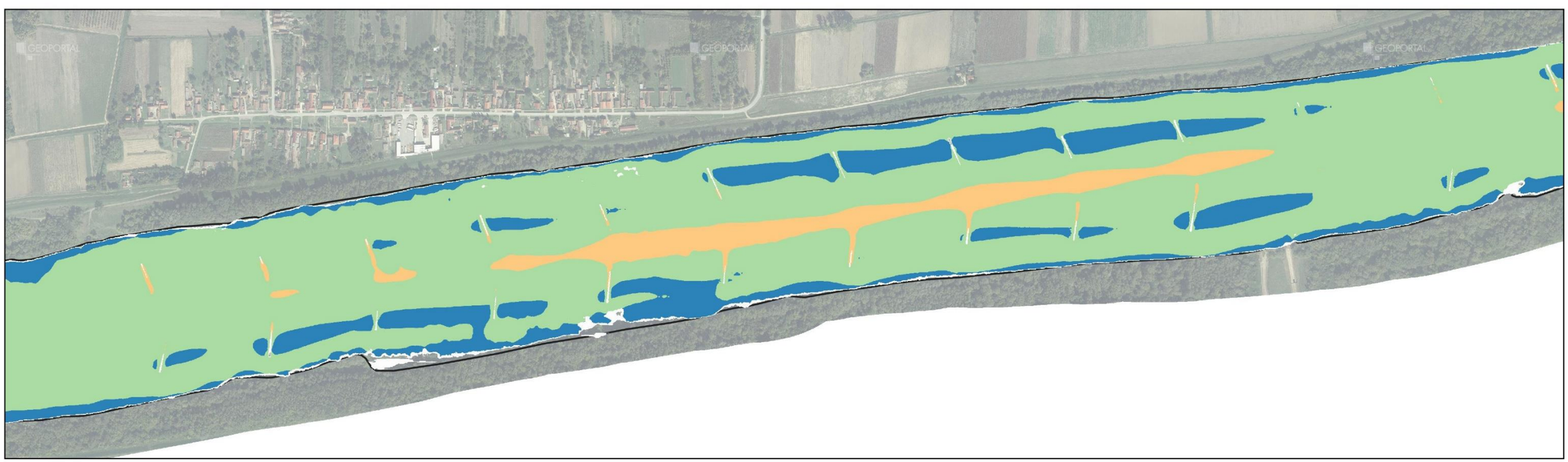


Dubina (m)
< 0.776

Brzina (m/s)
<= 0.6
0.6 - 1.5
1.5 - 3

50 % trajanja - Barbus barbus

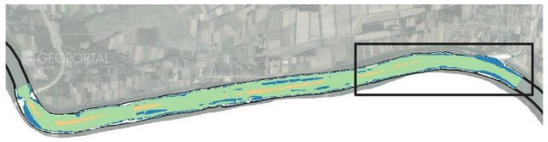
Postojeće



Projektirano

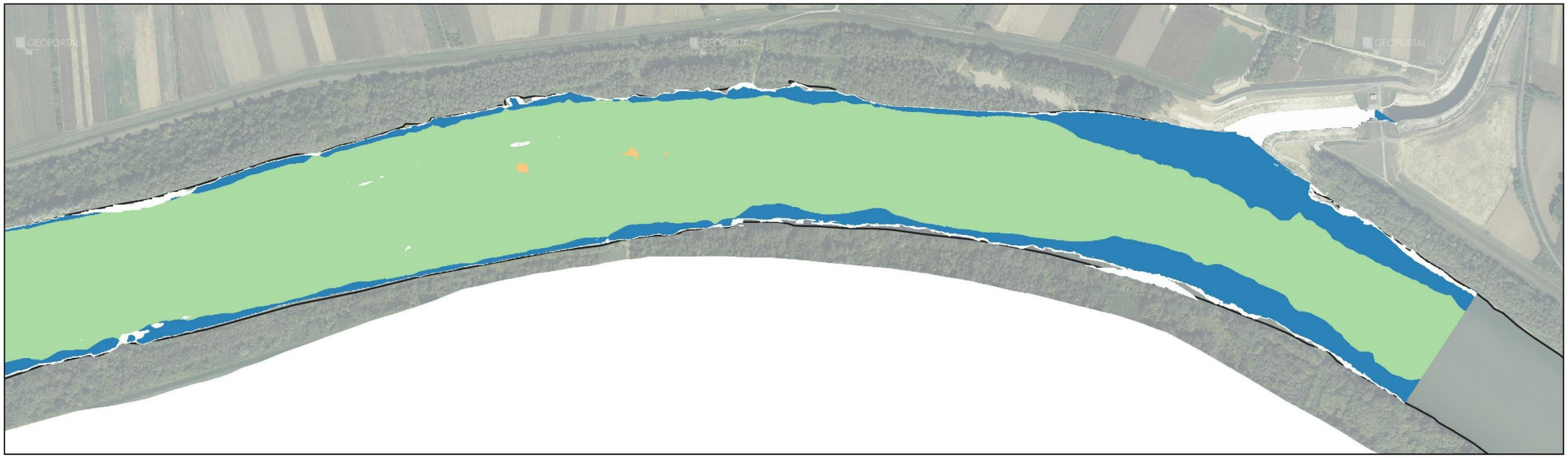
Slika 22. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – obična mrena (*Barbus barbus*) –vrsta domaćin potencijalno najvećeg zahtjeva dubine vode (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

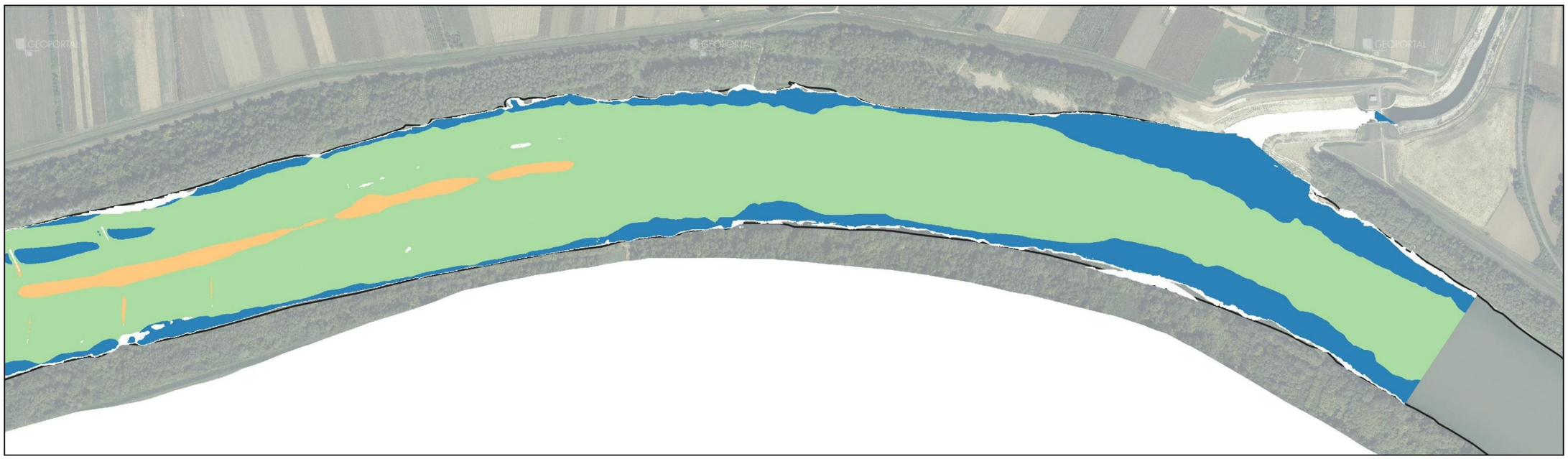


Dubina (m) Brzina (m/s)
< 0.776 <= 0.6
0.6 - 1.5
1.5 - 3

50 % trajanja - Barbus barbus



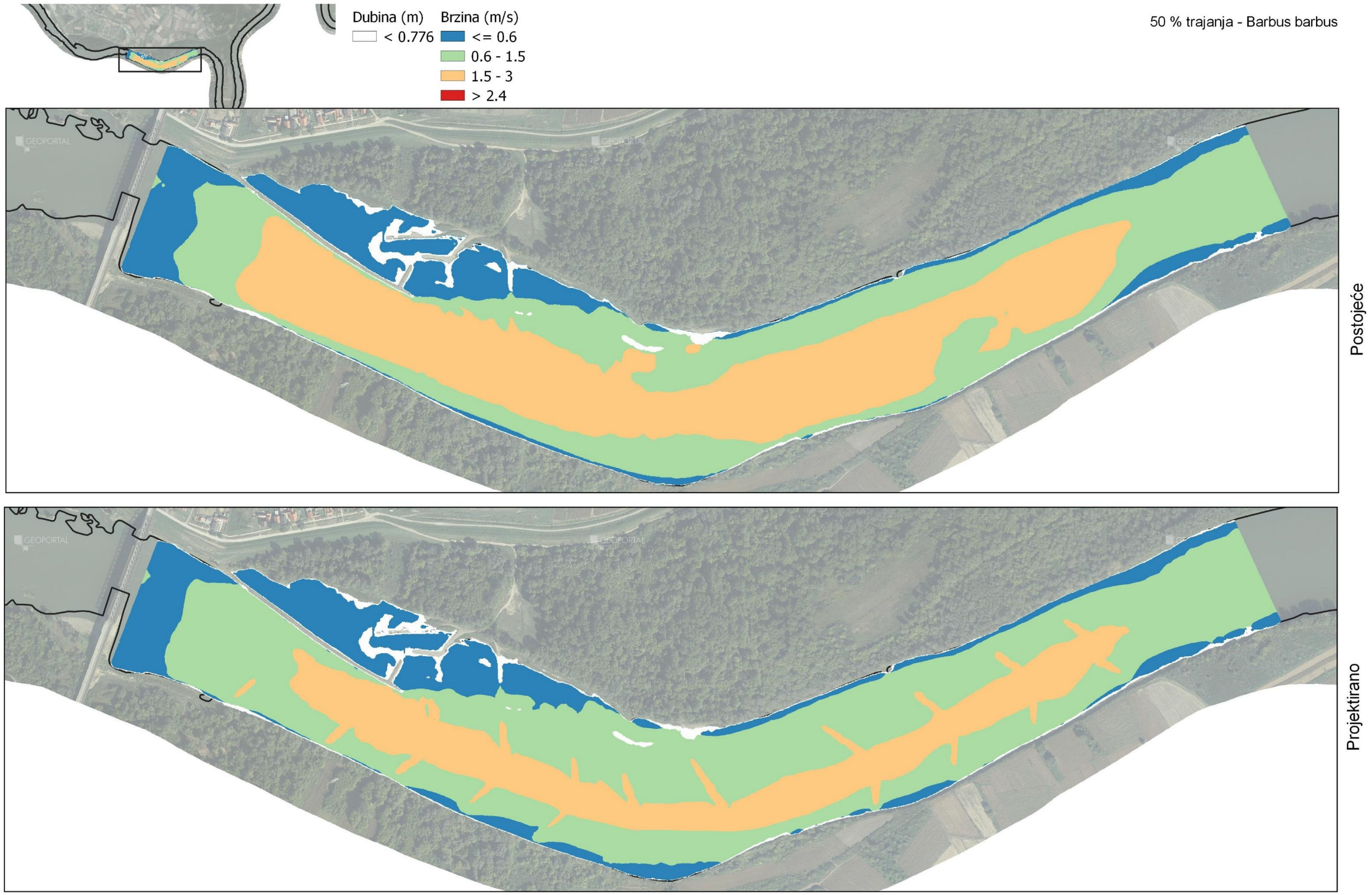
Postojeće



Projektirano

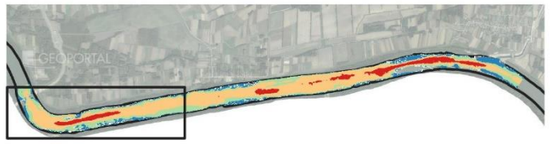
Slika 23. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – obična mrena (*Barbus barbus*) –vrsta domaćin potencijalno najvećeg zahtjeva dubine vode (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 24. Usporedba mogućnosti prolaska dionica - DOMAĆINI GLOHIDIJE OBIČNE LISANKE – obična mrena (*Barbus barbus*) –vrsta domaćin potencijalno najvećeg zahtjeva dubine vode (trajanje 50 %).

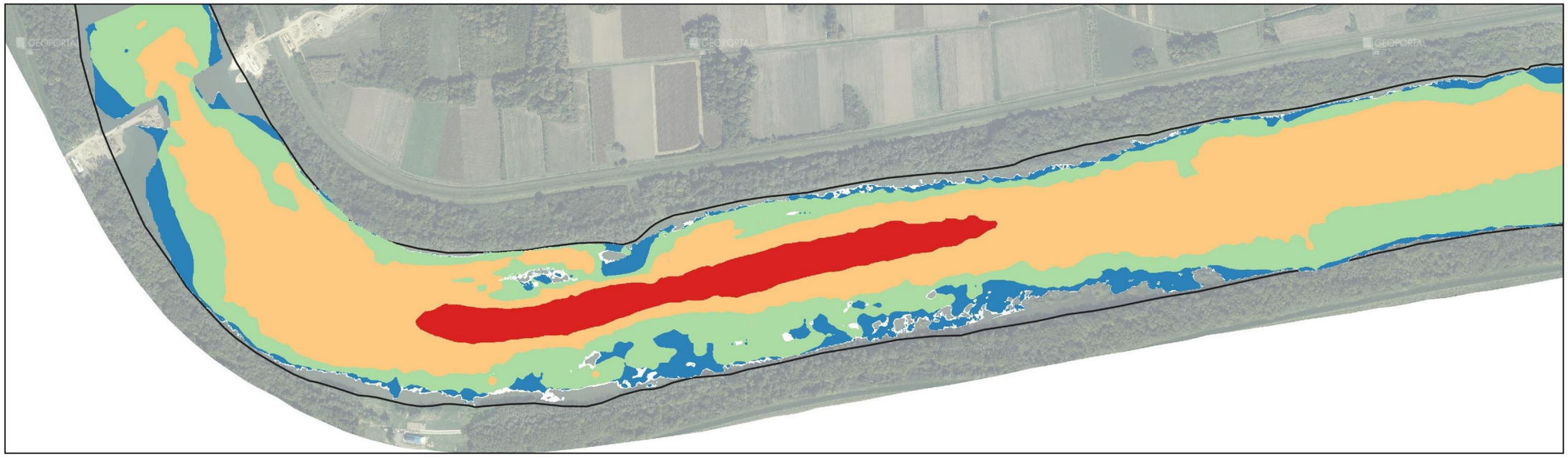
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



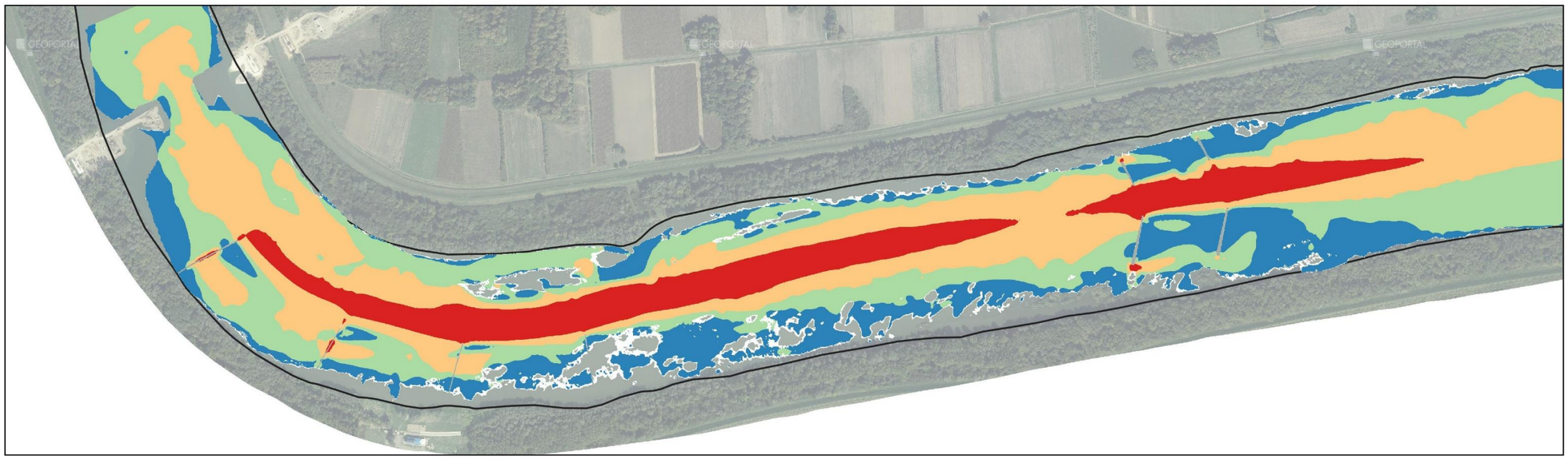
Dubina (m)
<= 0.0663

Brzina (m/s)
<= 0.2
0.2 - 0.5
0.5 - 1
> 1

95 % trajanja - Romanogobio vladykovi



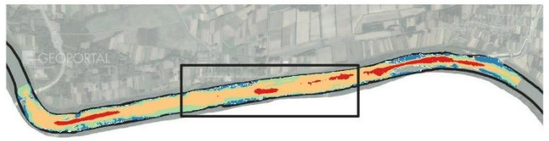
Postojeće



Projektirano

Slika 25. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311 – bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 95 %).

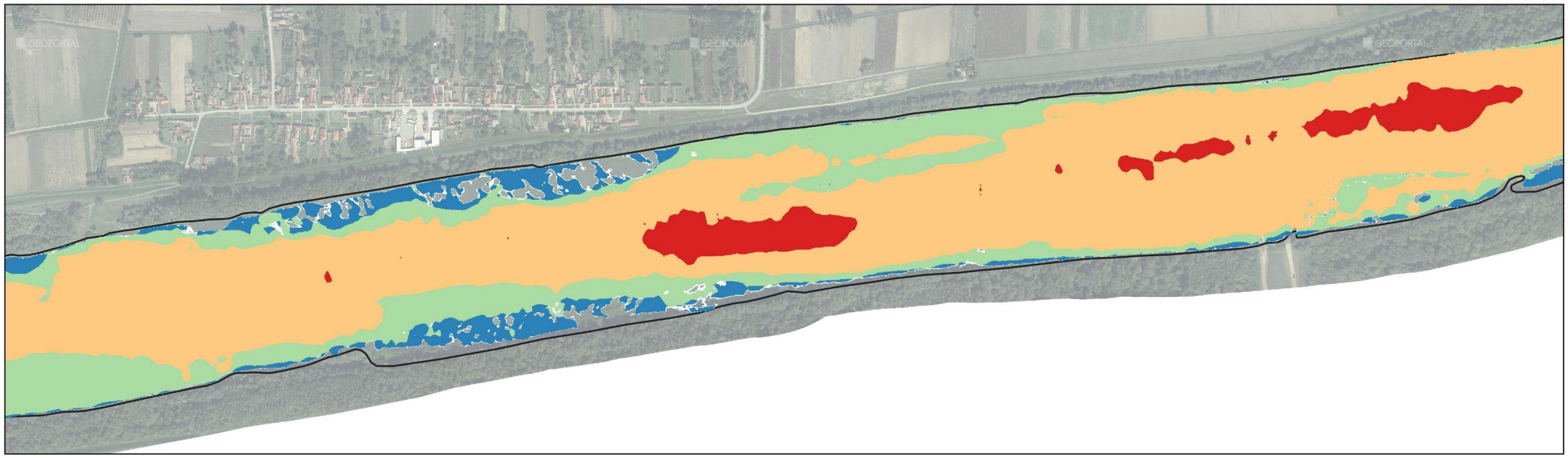
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



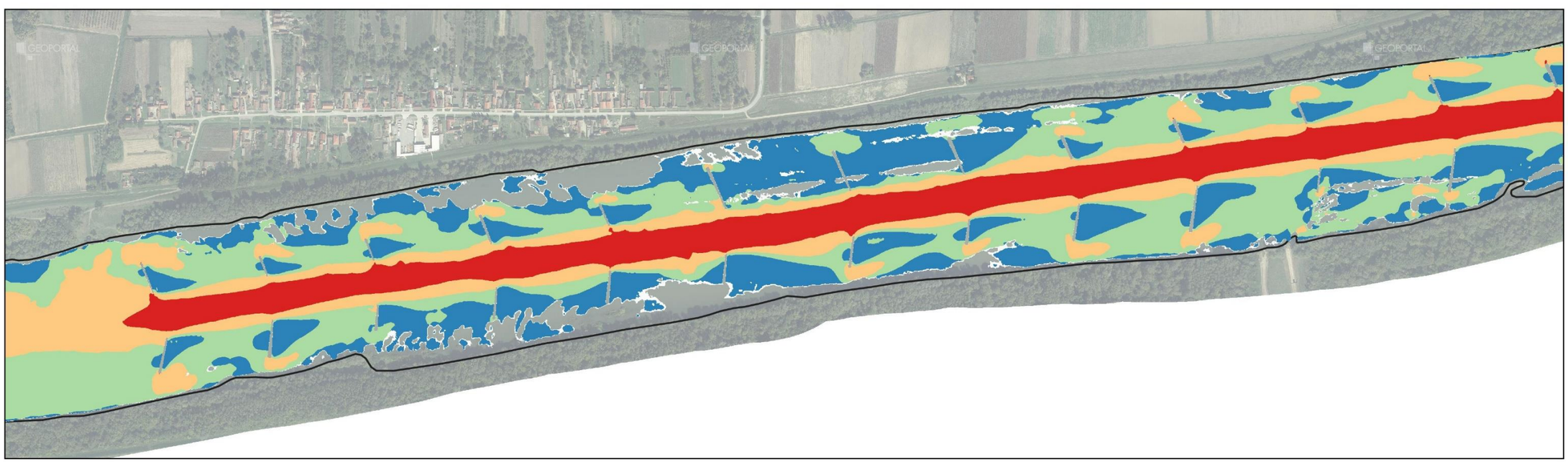
Dubina (m)
<= 0.0663

Brzina (m/s)
<= 0.2
0.2 - 0.5
0.5 - 1
> 1

95 % trajanja - Romanogobio vladykovi



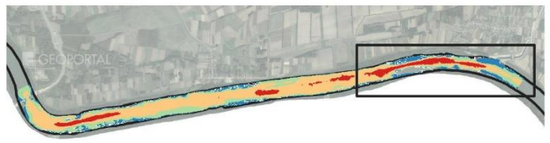
Postojeće



Projektirano

Slika 26. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311 – bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 95 %).

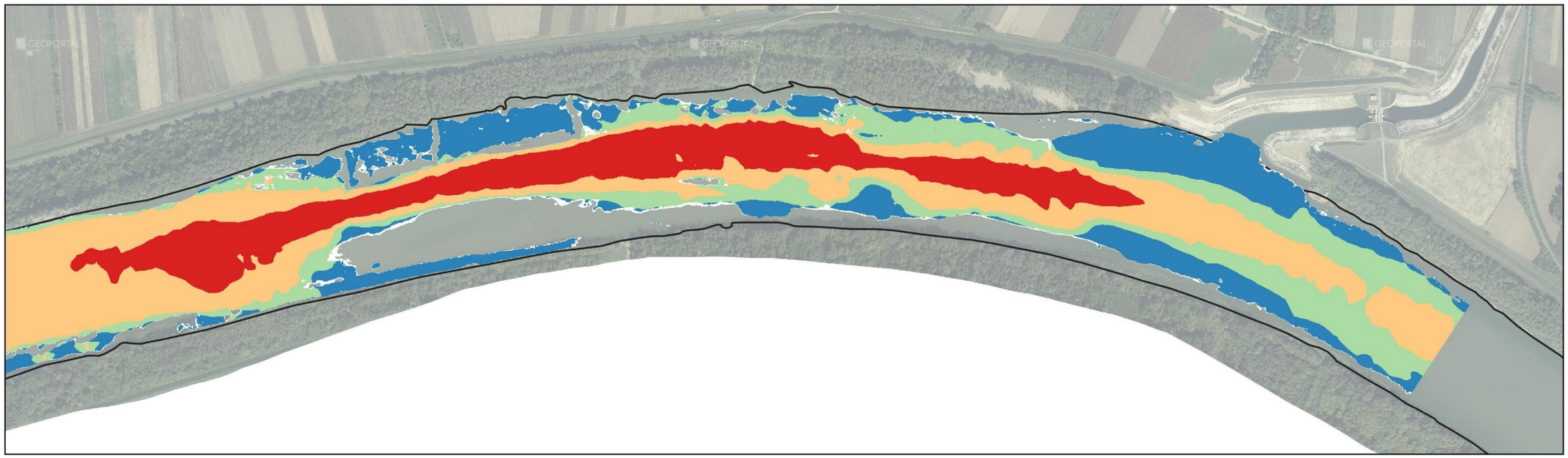
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



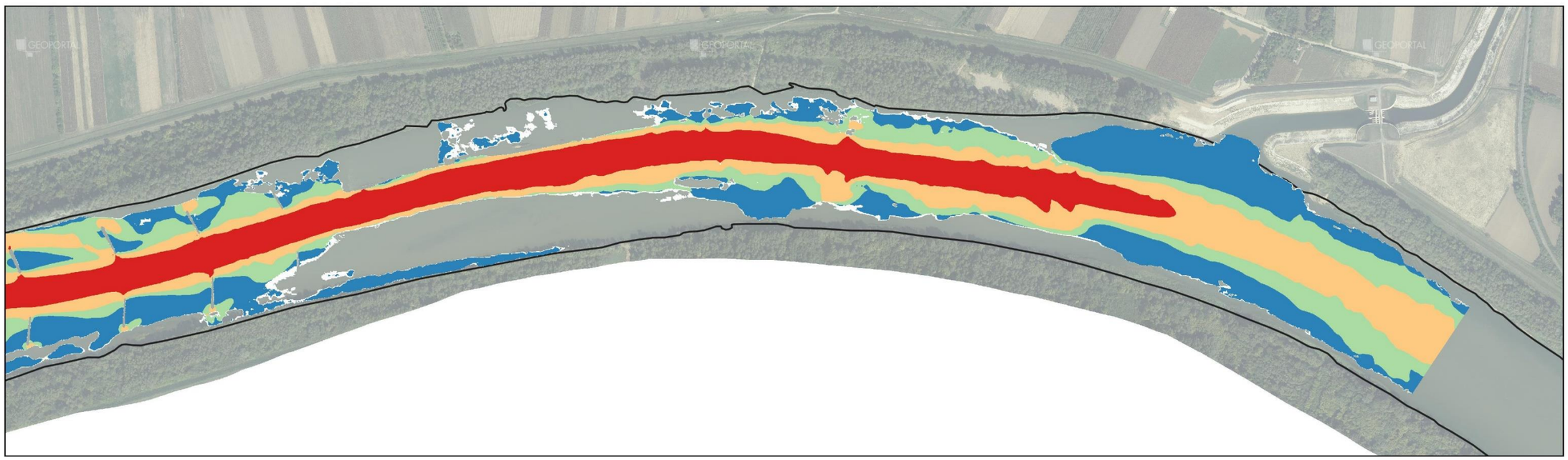
Dubina (m)
<= 0.0663

Brzina (m/s)
<= 0.2
0.2 - 0.5
0.5 - 1
> 1

95 % trajanja - Romanogobio vladykovi



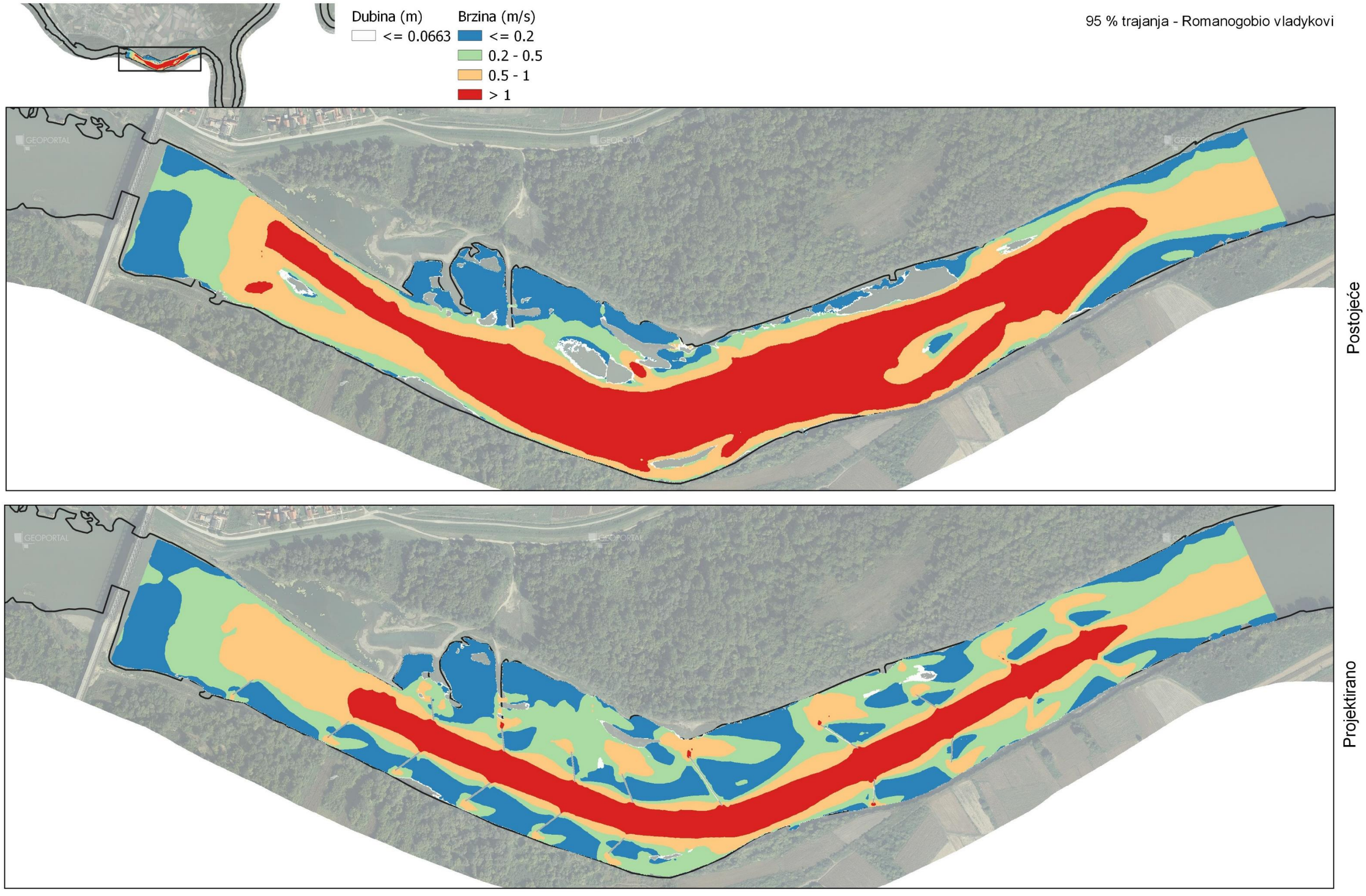
Postojeće



Projektirano

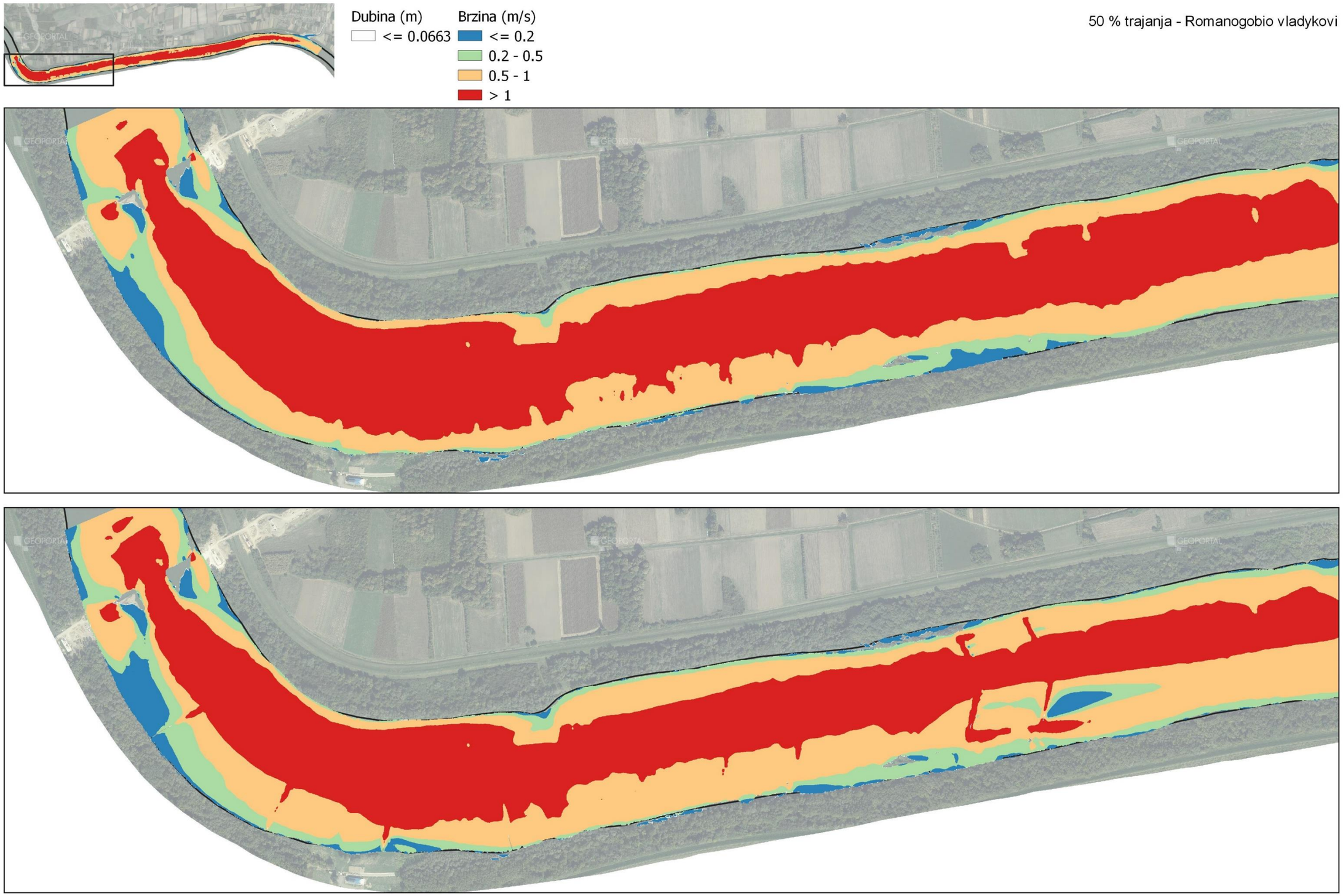
Slika 27. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311 – bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



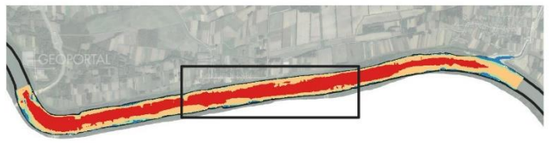
Slika 28. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311 – bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 29. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311 – bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 50 %).

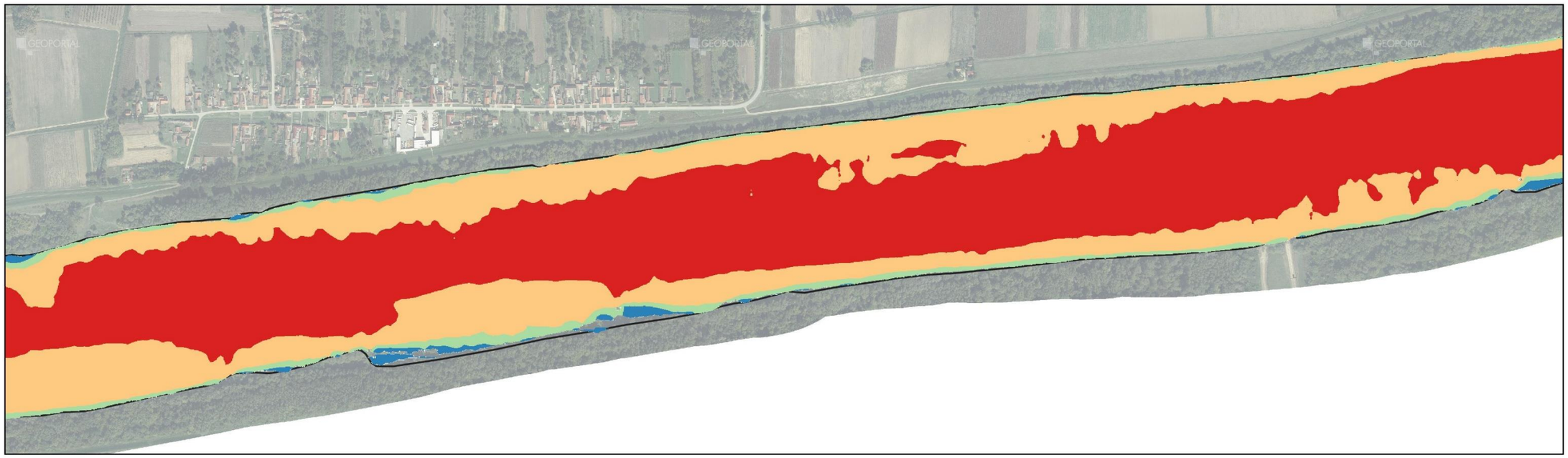
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



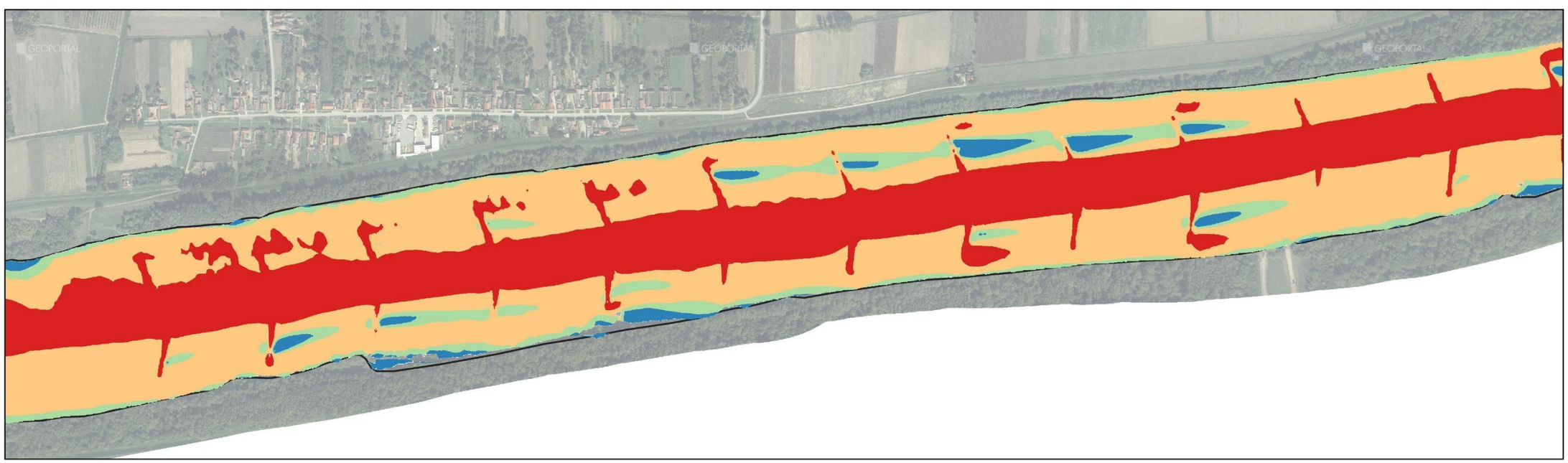
Dubina (m)
<= 0.0663

Brzina (m/s)
<= 0.2
0.2 - 0.5
0.5 - 1
> 1

50 % trajanja - Romanogobio vladykovi



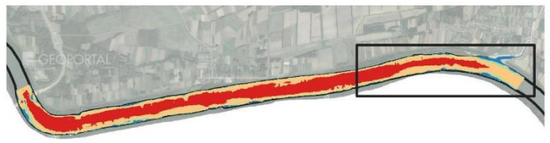
Postojeće



Projektirano

Slika 30. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311 – bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 50 %).

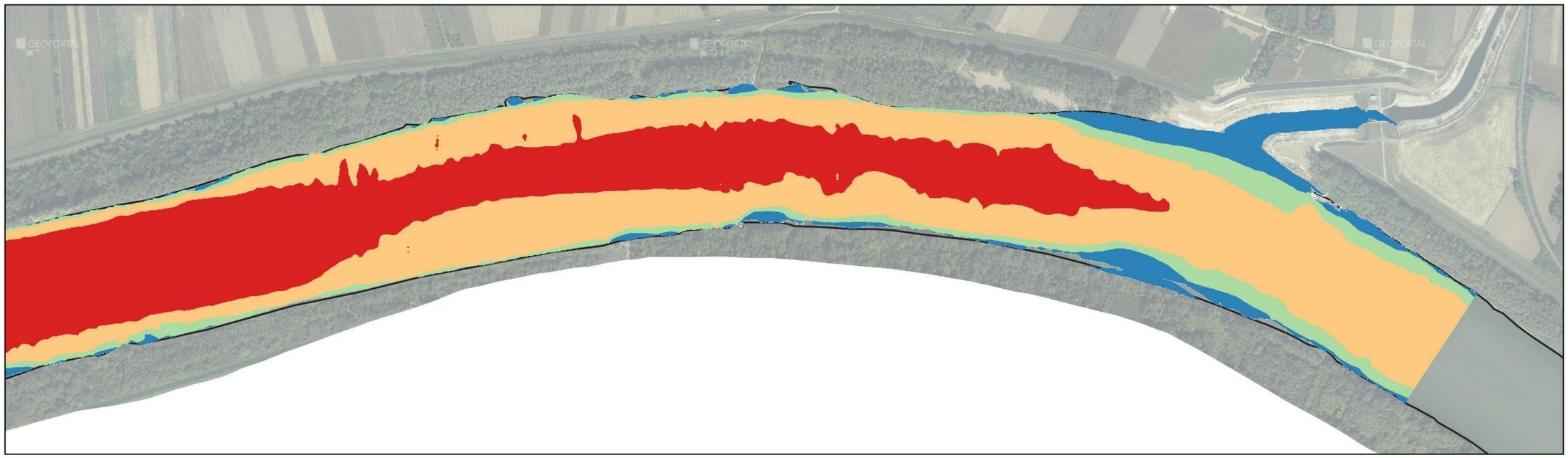
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



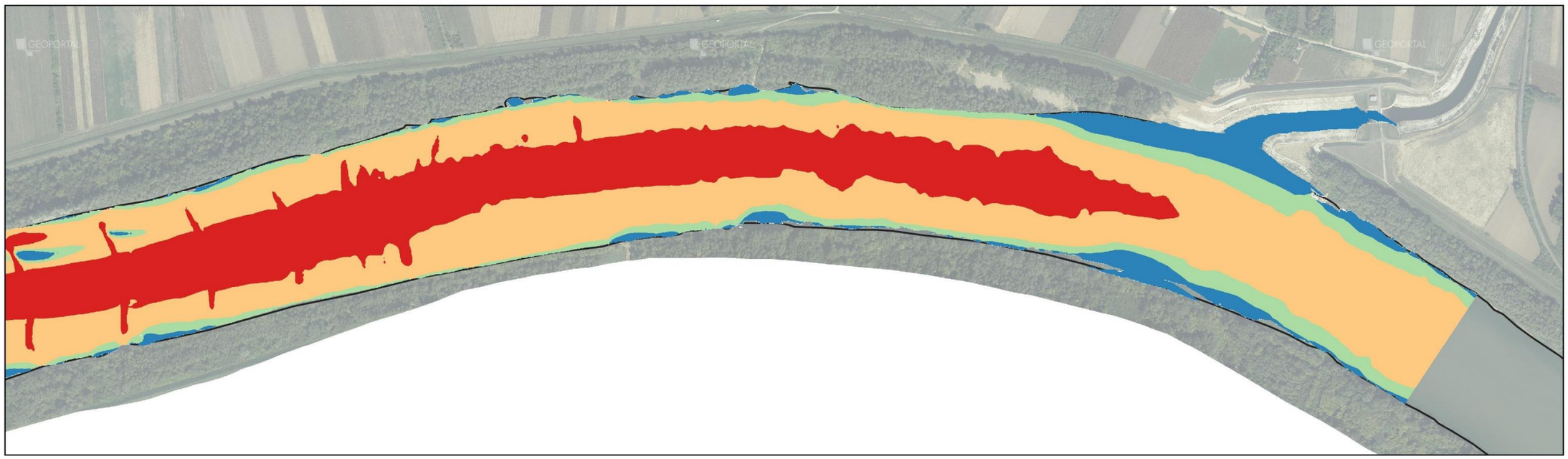
Dubina (m)
<= 0.0663

Brzina (m/s)
<= 0.2
0.2 - 0.5
0.5 - 1
> 1

50 % trajanja - Romanogobio vladykovi



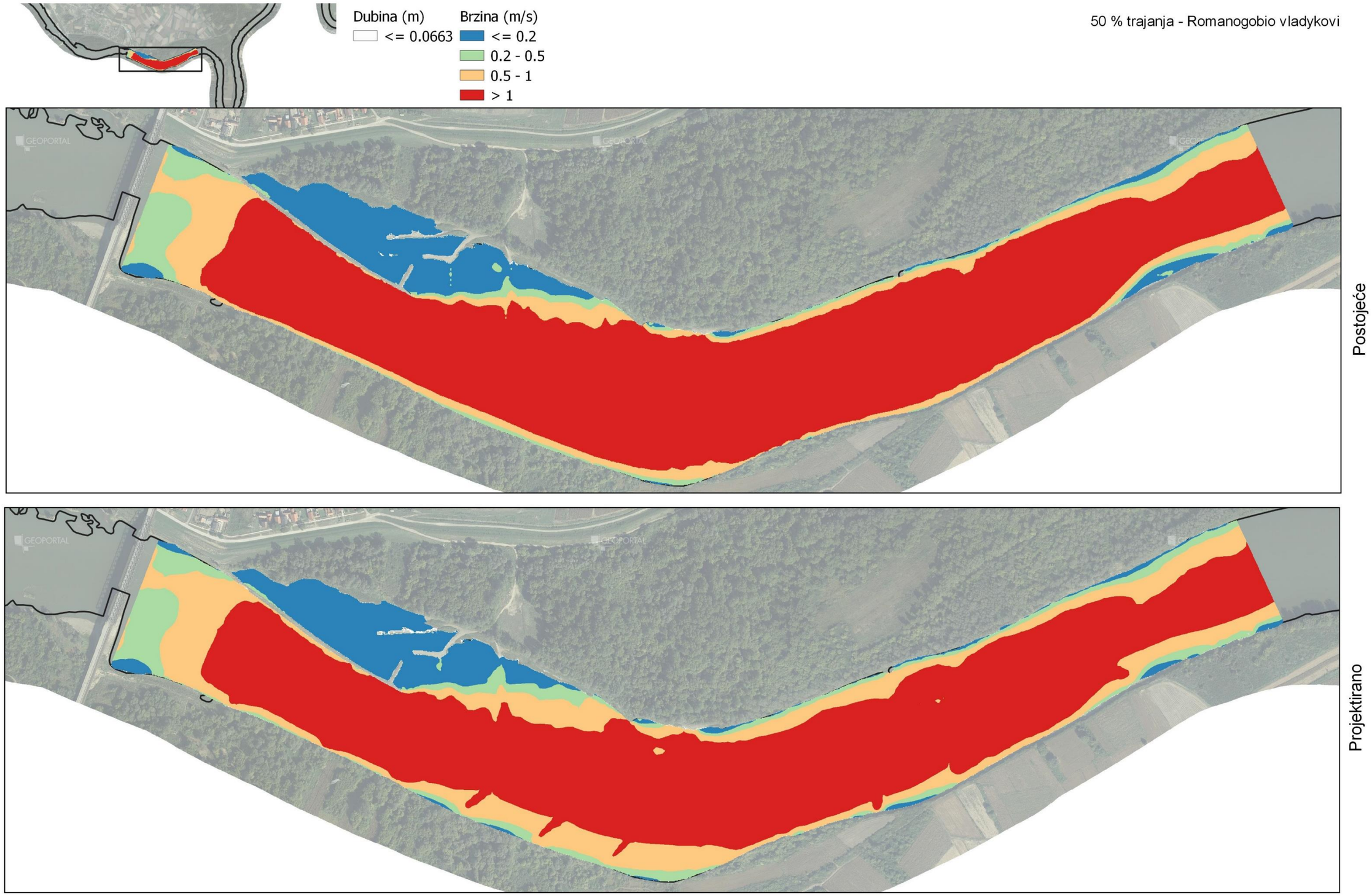
Postojeće



Projektirano

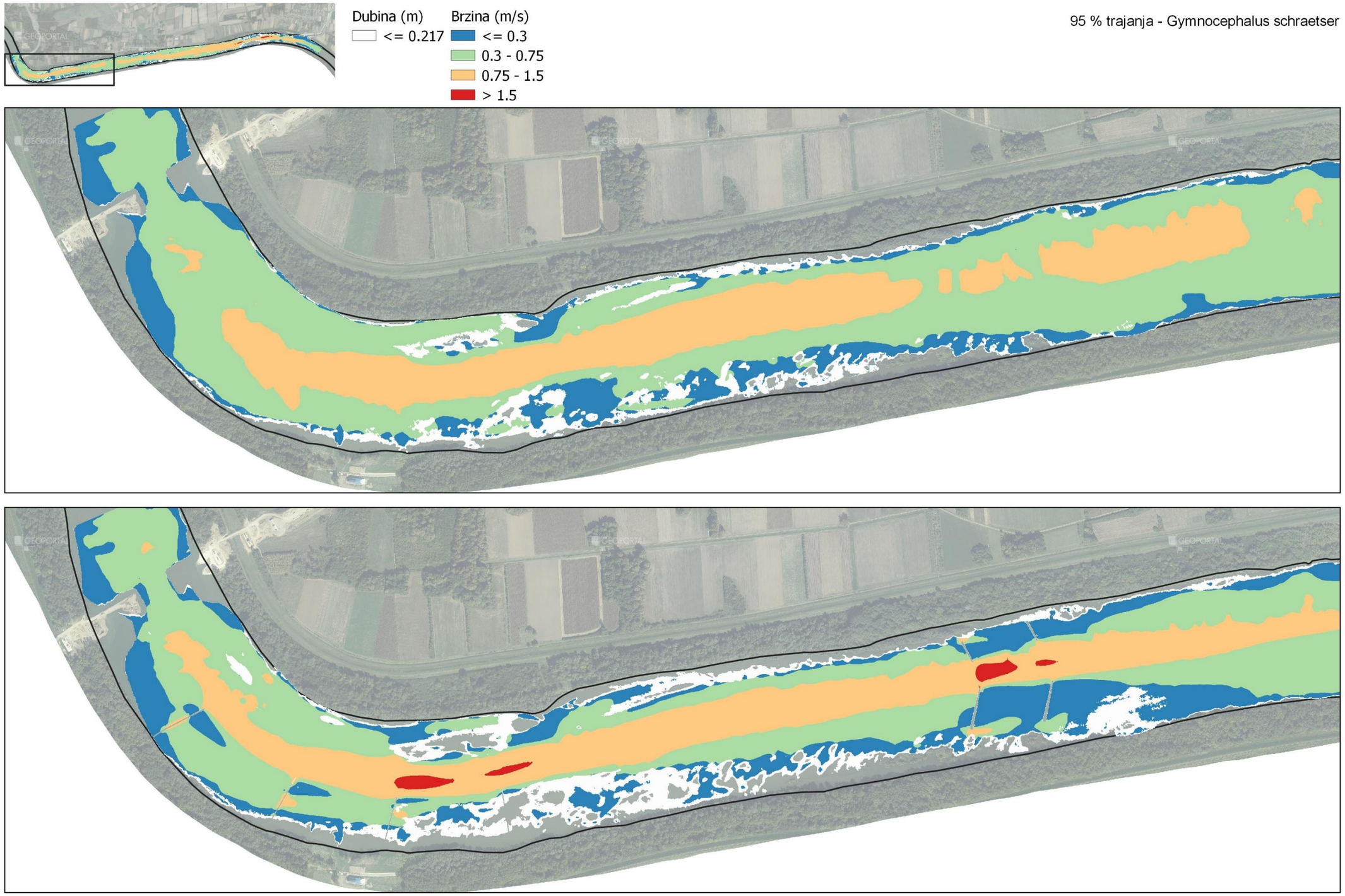
Slika 31. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311 – bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



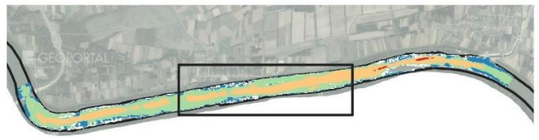
Slika 32. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311 – bjeloperajna krkuša (*Romanogobio vladykovi*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 33. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između bjeloperajne krkuše/gavčice i bolena (trajanje 95 %).

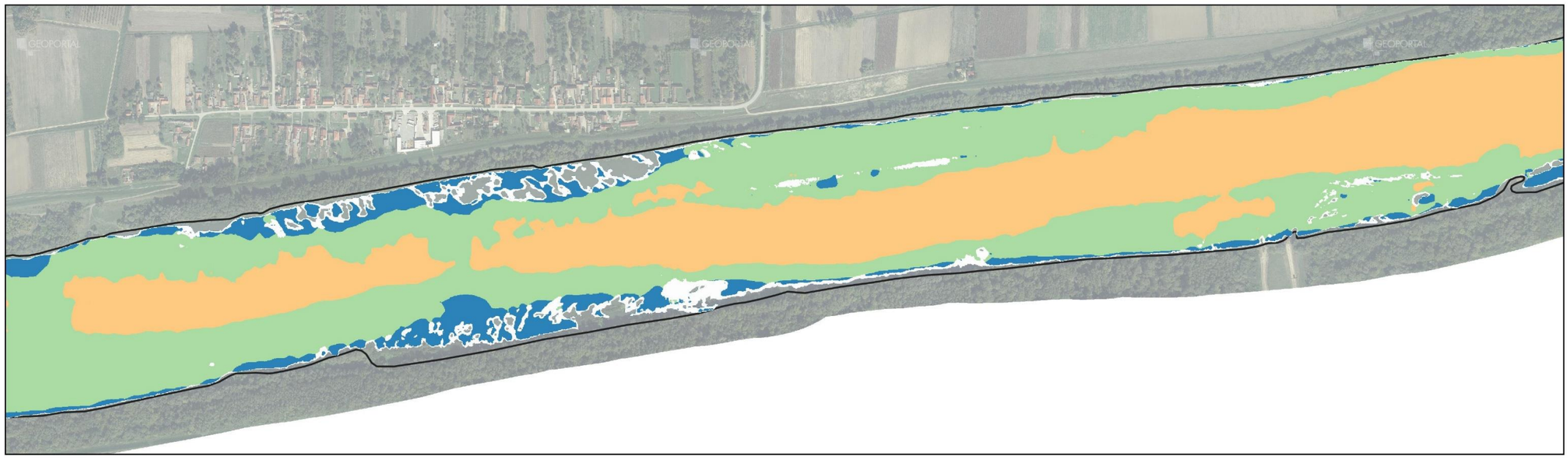
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



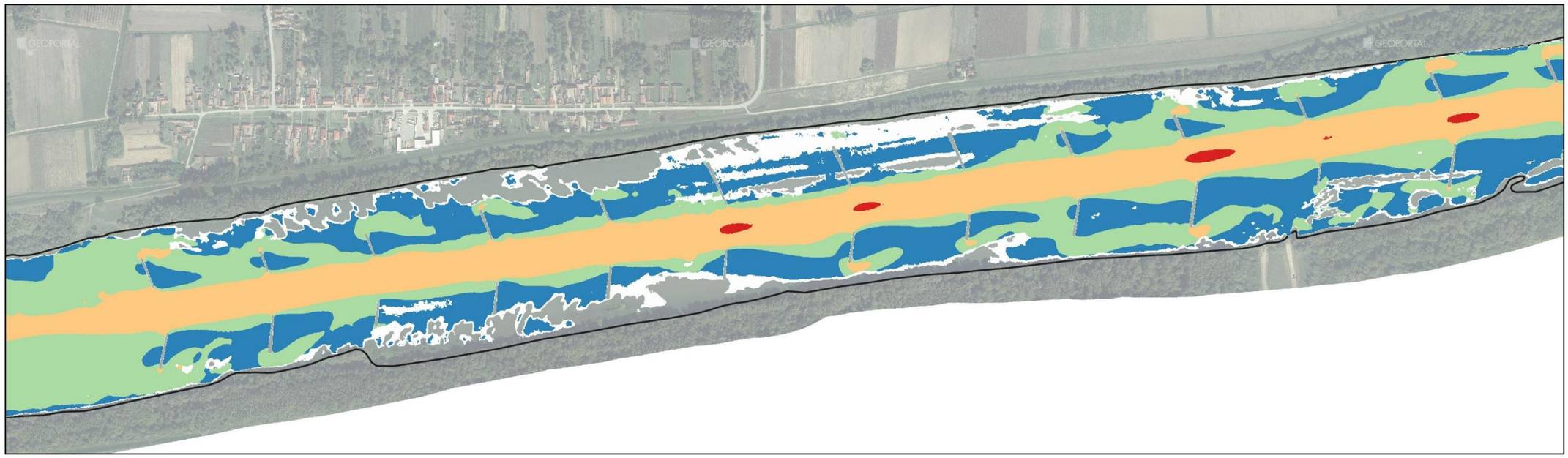
Dubina (m)
<= 0.217

Brzina (m/s)
<= 0.3
0.3 - 0.75
0.75 - 1.5
> 1.5

95 % trajanja - Gymnocephalus schraetser



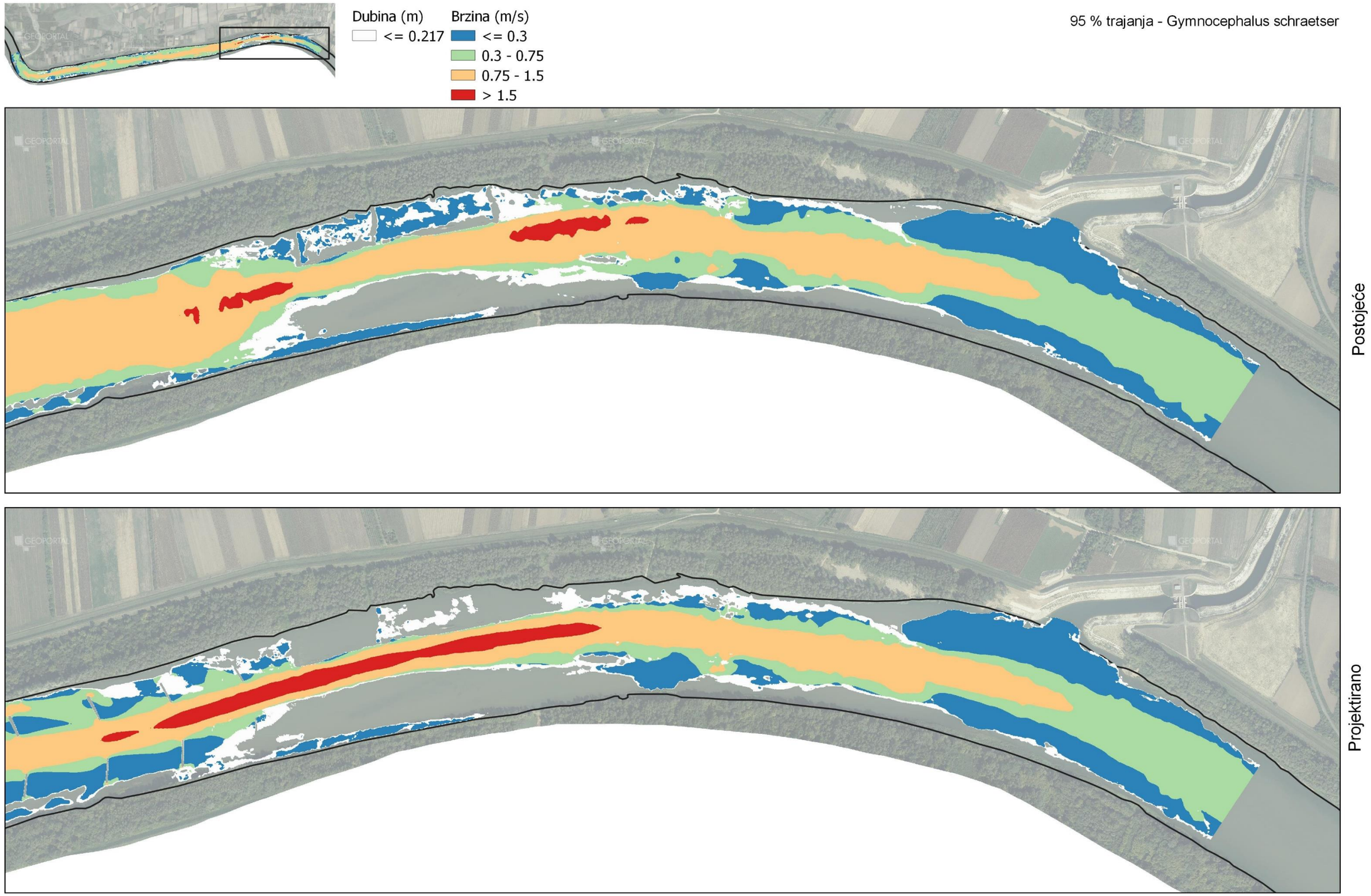
Postojeće



Projektirano

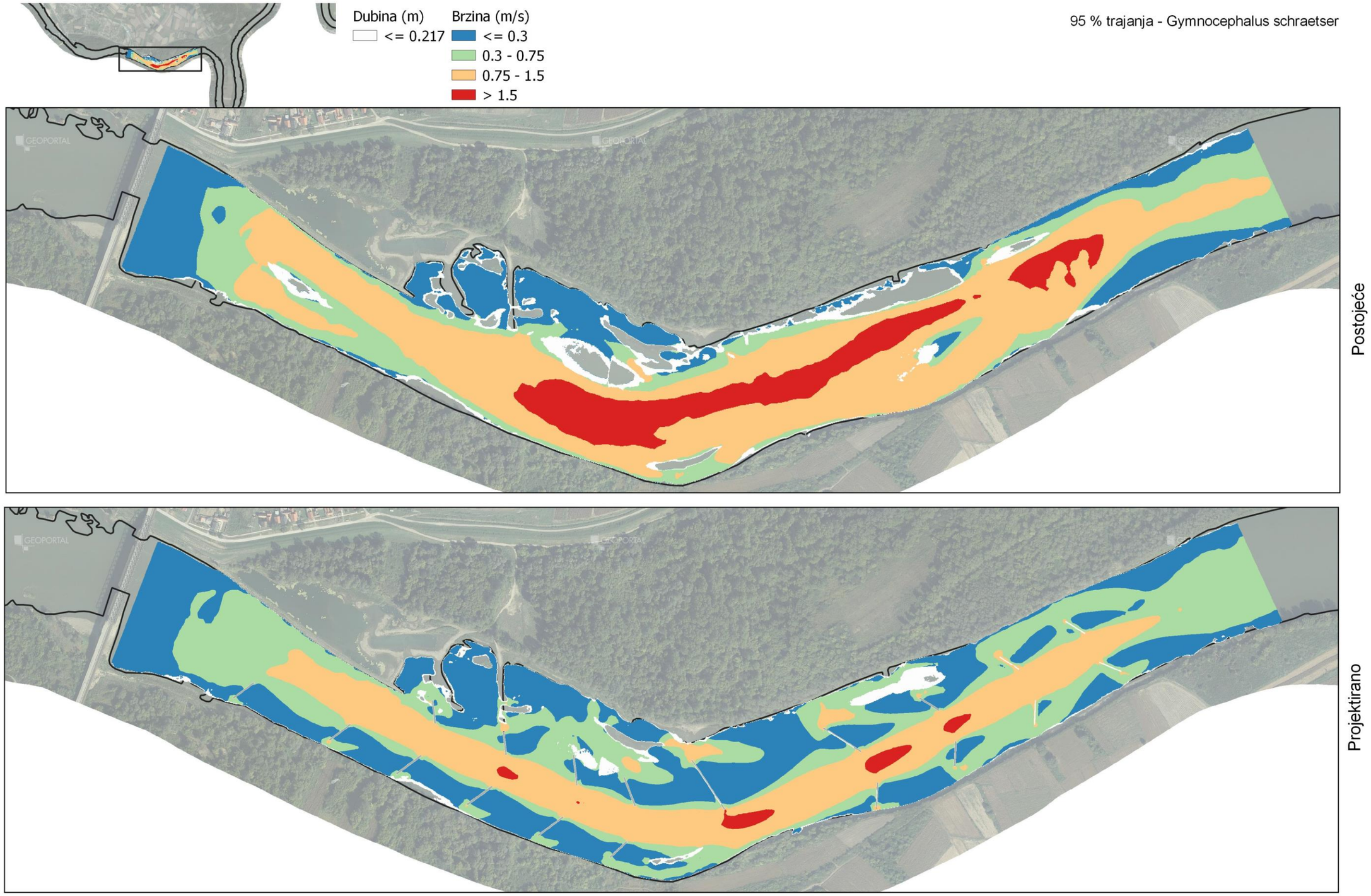
Slika 34. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između bjeloperajne krkuše/gavčice i bolena (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



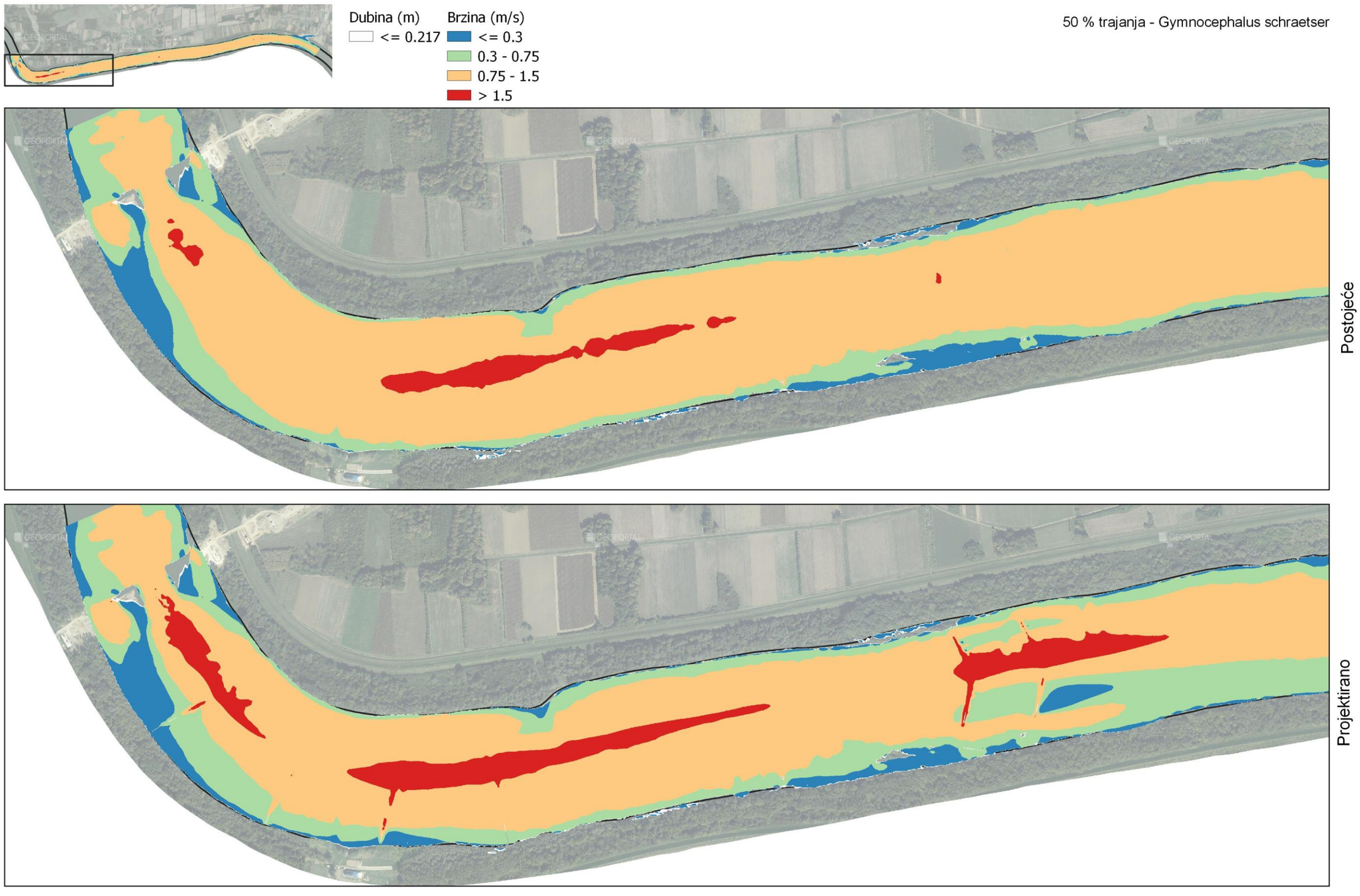
Slika 35. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između bjeloperajne krkuše/gavčice i bolena (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



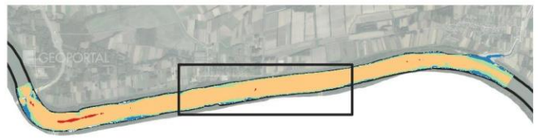
Slika 36. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između bjeloperajne krkuše/gavčice i bolena (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 37. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između bjeloperajne krkuše/gavčice i bolena (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

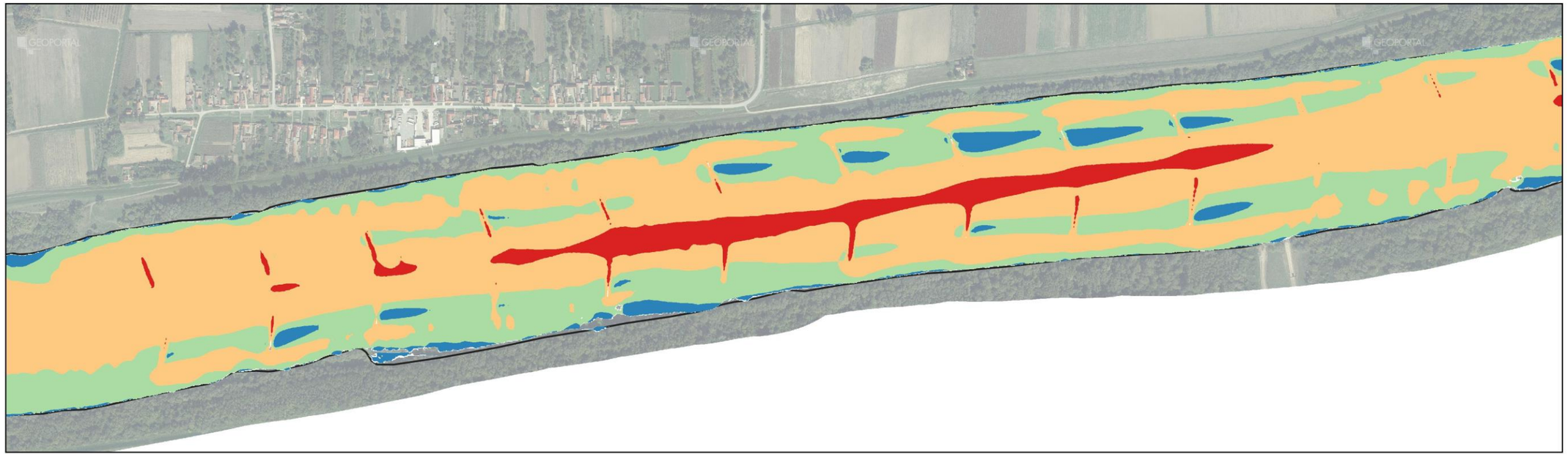


Dubina (m)
<= 0.217

Brzina (m/s)
<= 0.3
0.3 - 0.75
0.75 - 1.5
> 1.5

50 % trajanja - Gymnocephalus schraetser

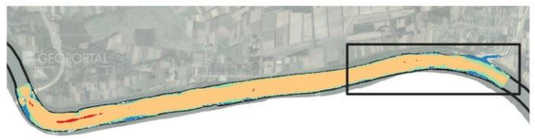
Postojeće



Projektirano

Slika 38. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između bjeloperajne krkuše/gavčice i bolena (trajanje 50 %).

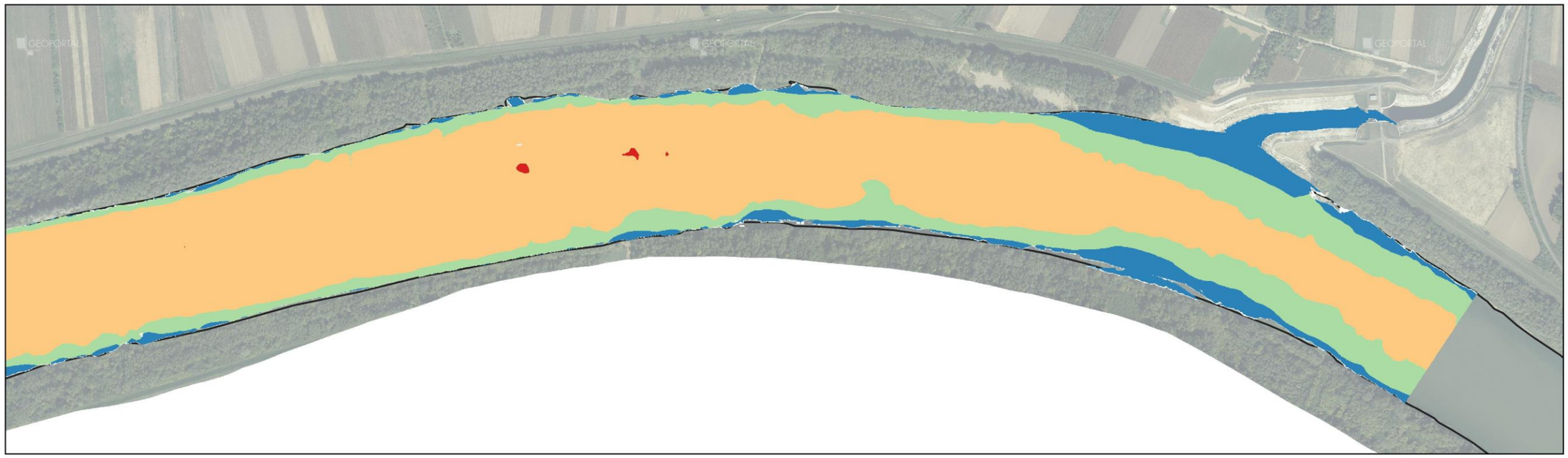
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



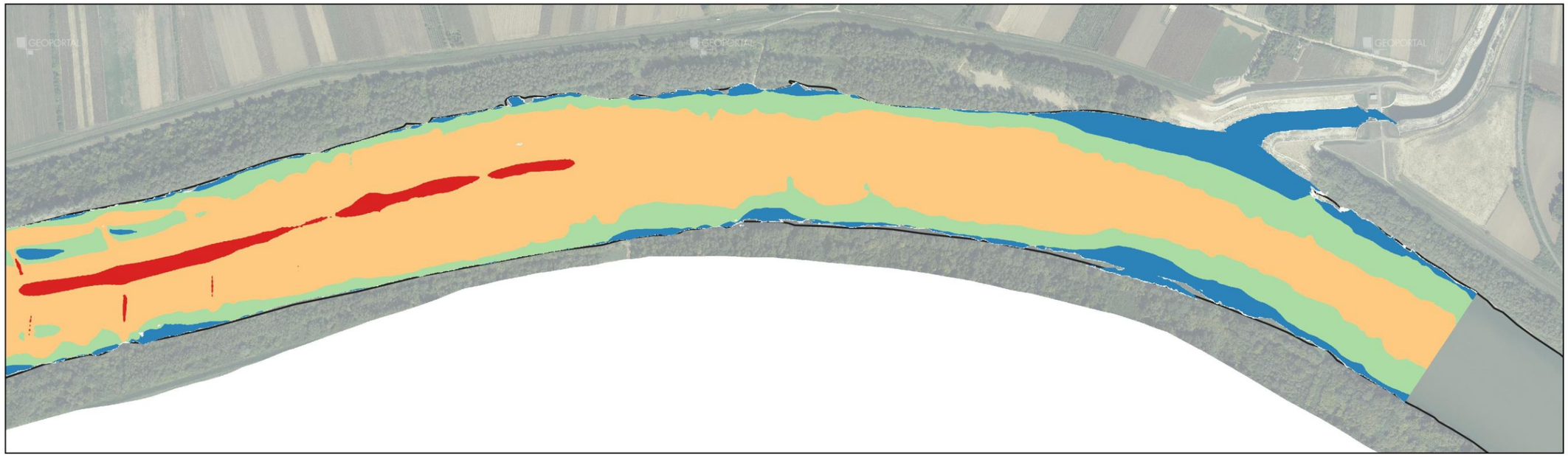
Dubina (m)
<= 0.217

Brzina (m/s)
<= 0.3
0.3 - 0.75
0.75 - 1.5
> 1.5

50 % trajanja - Gymnocephalus schraetser



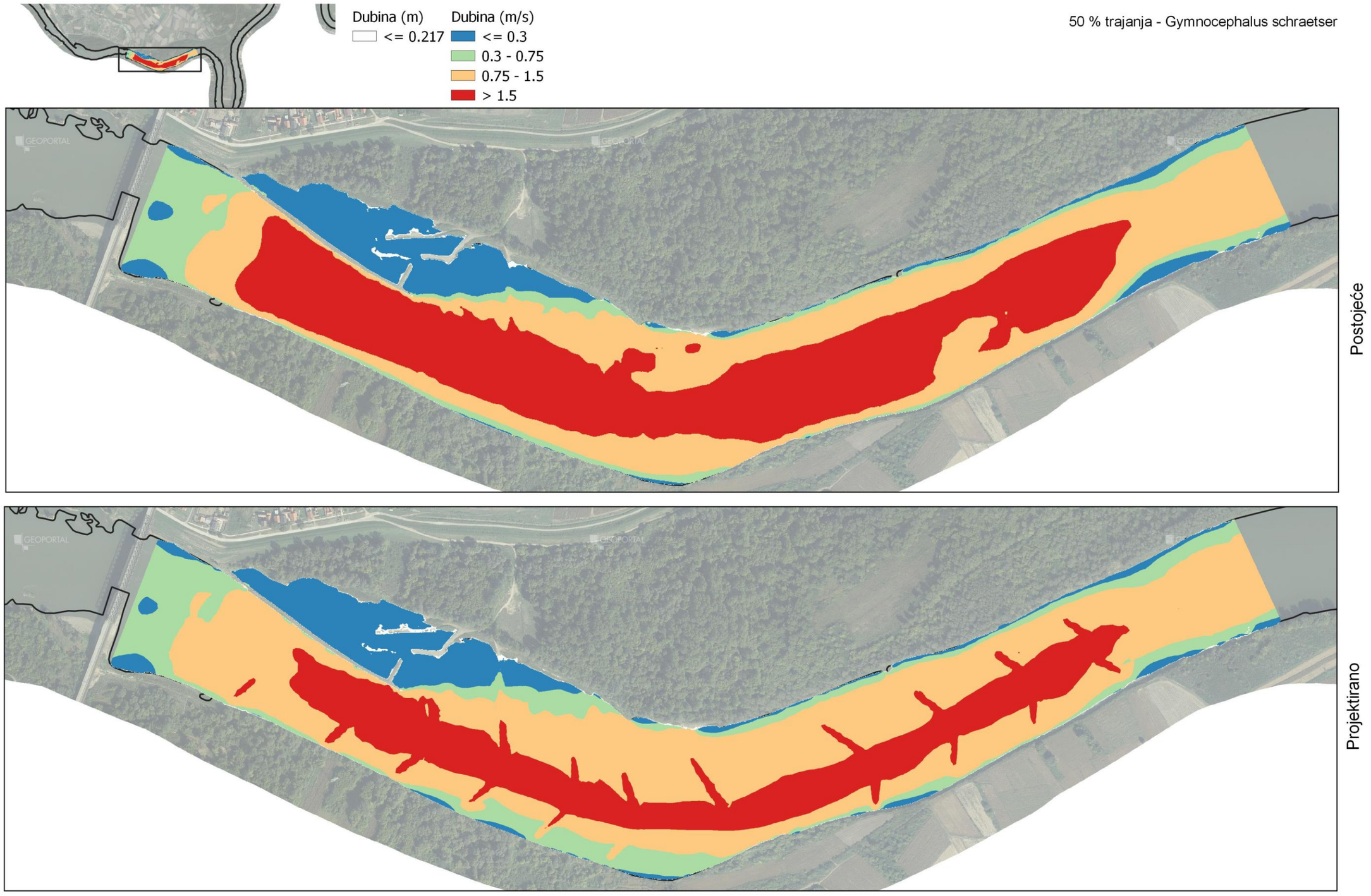
Postojeće



Projektirano

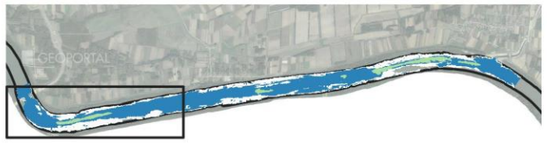
Slika 39. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između bjeloperajne krkuše/gavčice i bolena (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



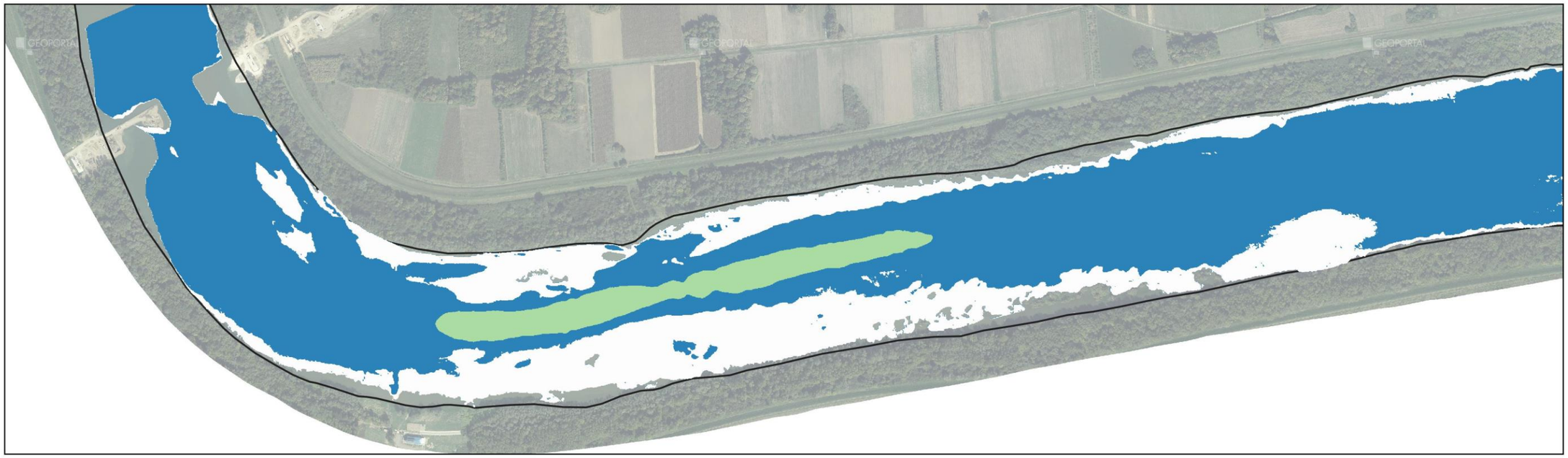
Slika 40. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – prugasti balavac (*Gymnocephalus schraetser*) –vrsta karakteristika/zahtjeva između bjeloperajne krkuše/gavčice i bolena (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

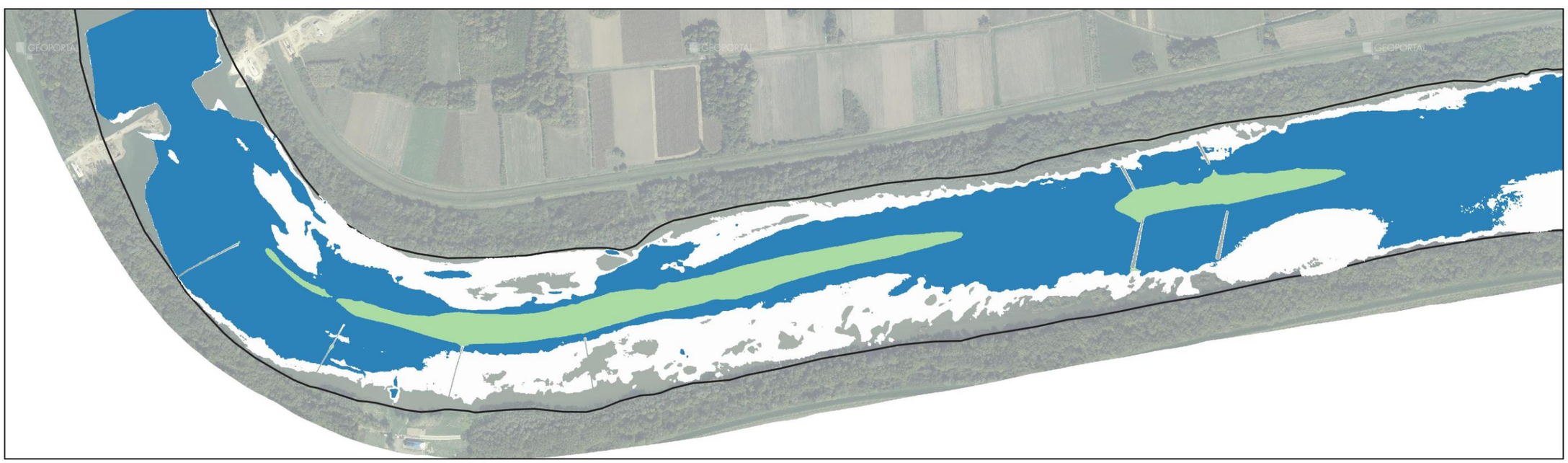


Dubina (m) Brzina (m/s)
< 0.596 <= 1.1
1.1 - 2.7
2.7 - 5.5
>5.5

95 % trajanja - Aspius aspius



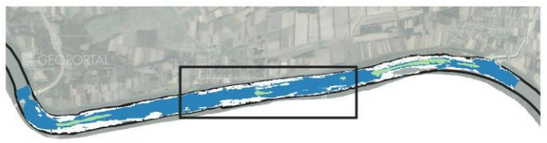
Postojeće



Projektirano

Slika 41. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – bolen (*Aspius aspius*) –vrsta znatnog zahtjeva dubine vode (trajanje 95 %).

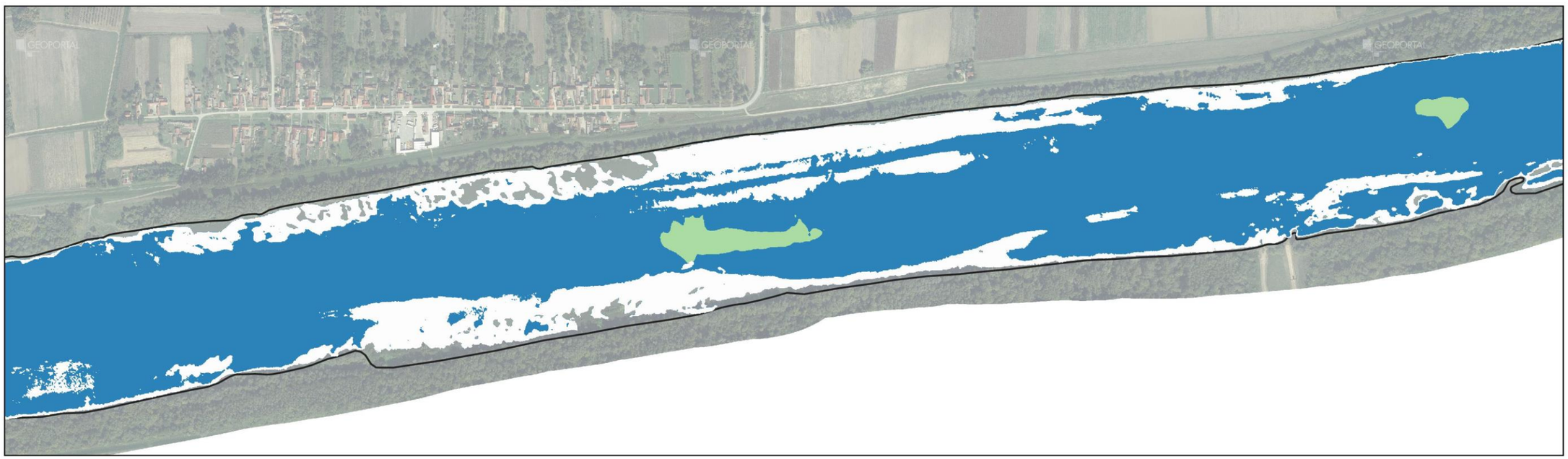
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



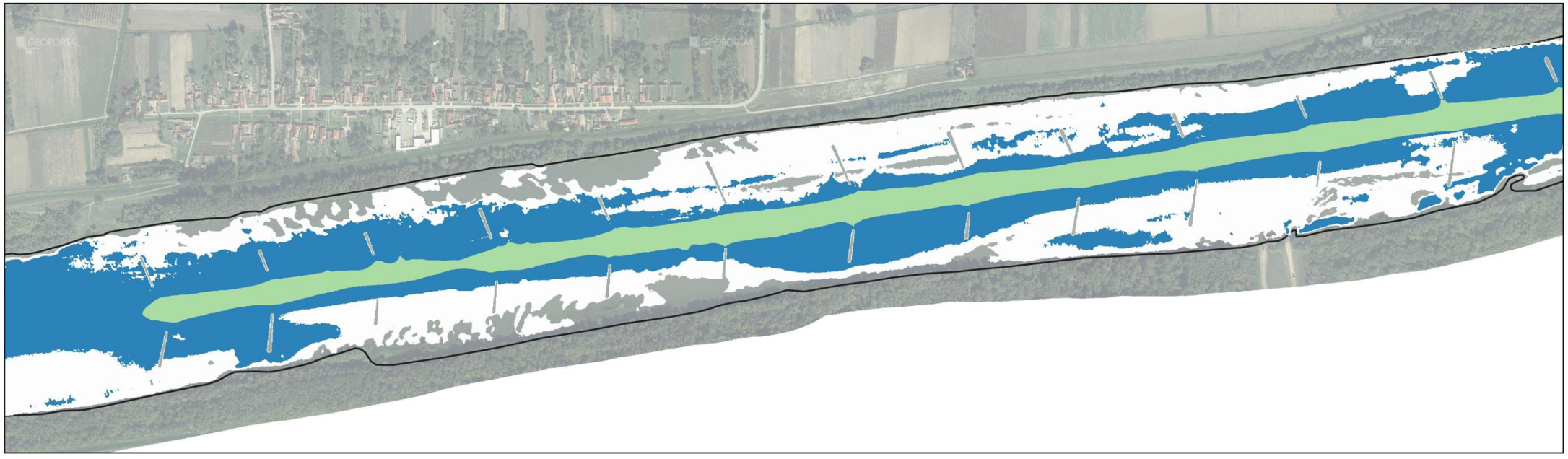
Dubina (m)
< 0.596

Brzina (m/s)
<= 1.1
1.1 - 2.7
2.7 - 5.5
>5.5

95 % trajanja - Aspius aspius



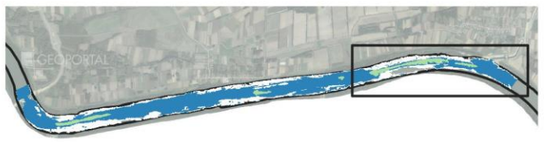
Postojeće



Projektirano

Slika 42. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – bolen (*Aspius aspius*) –vrsta znatnog zahtjeva dubine vode (trajanje 95 %).

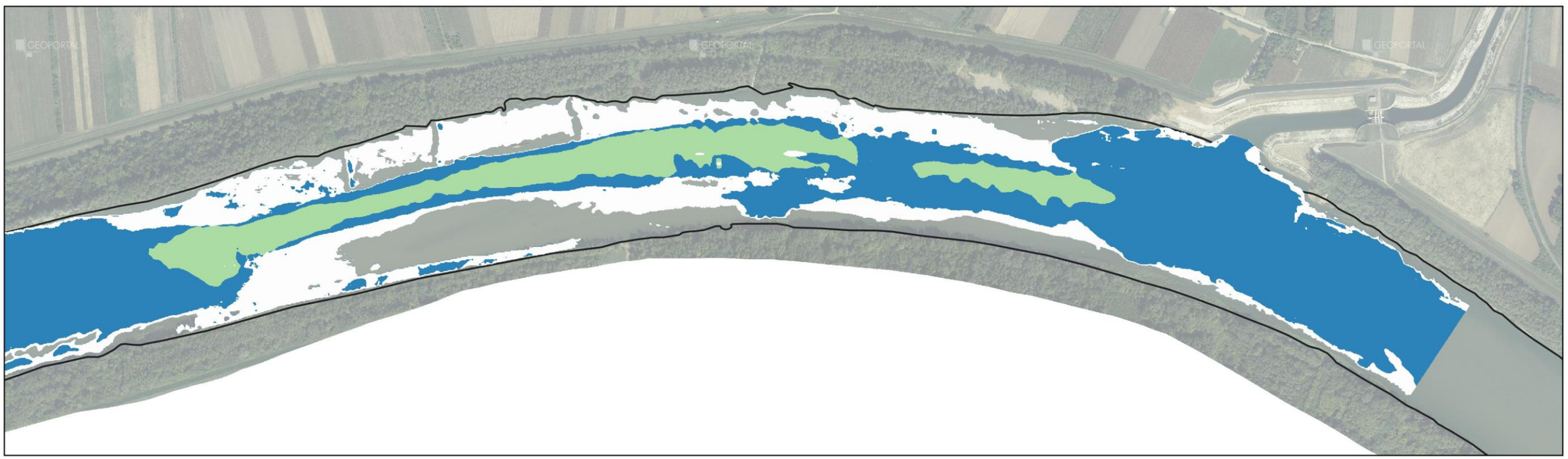
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



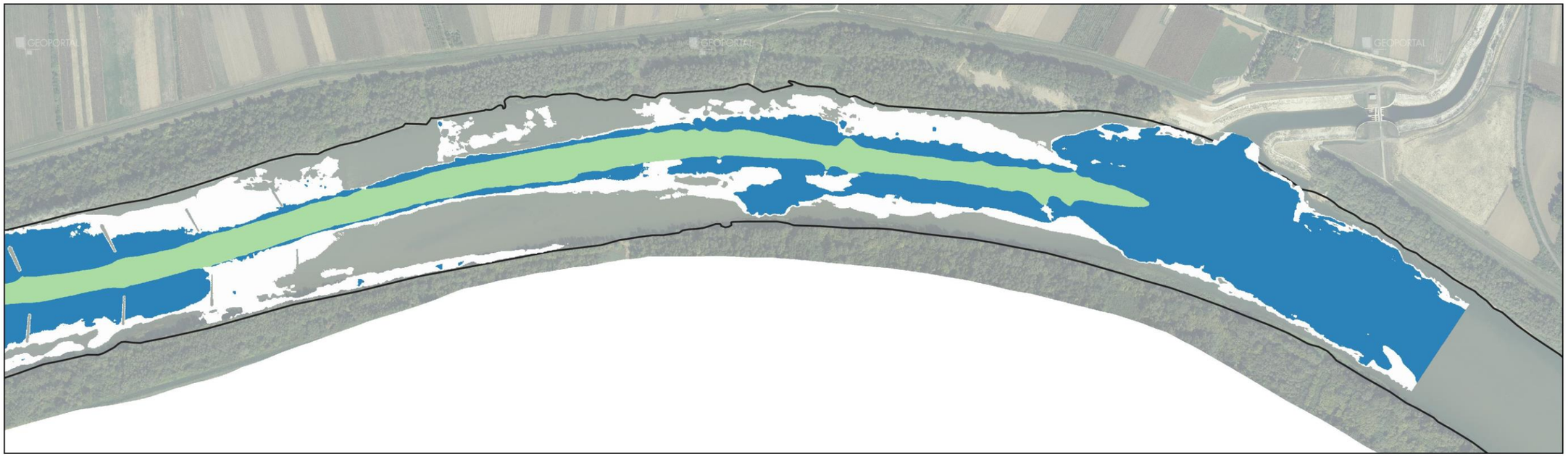
Dubina (m)
< 0.596

Brzina (m/s)
<= 1.1
1.1 - 2.7
2.7 - 5.5
>5.5

95 % trajanja - Aspius aspius



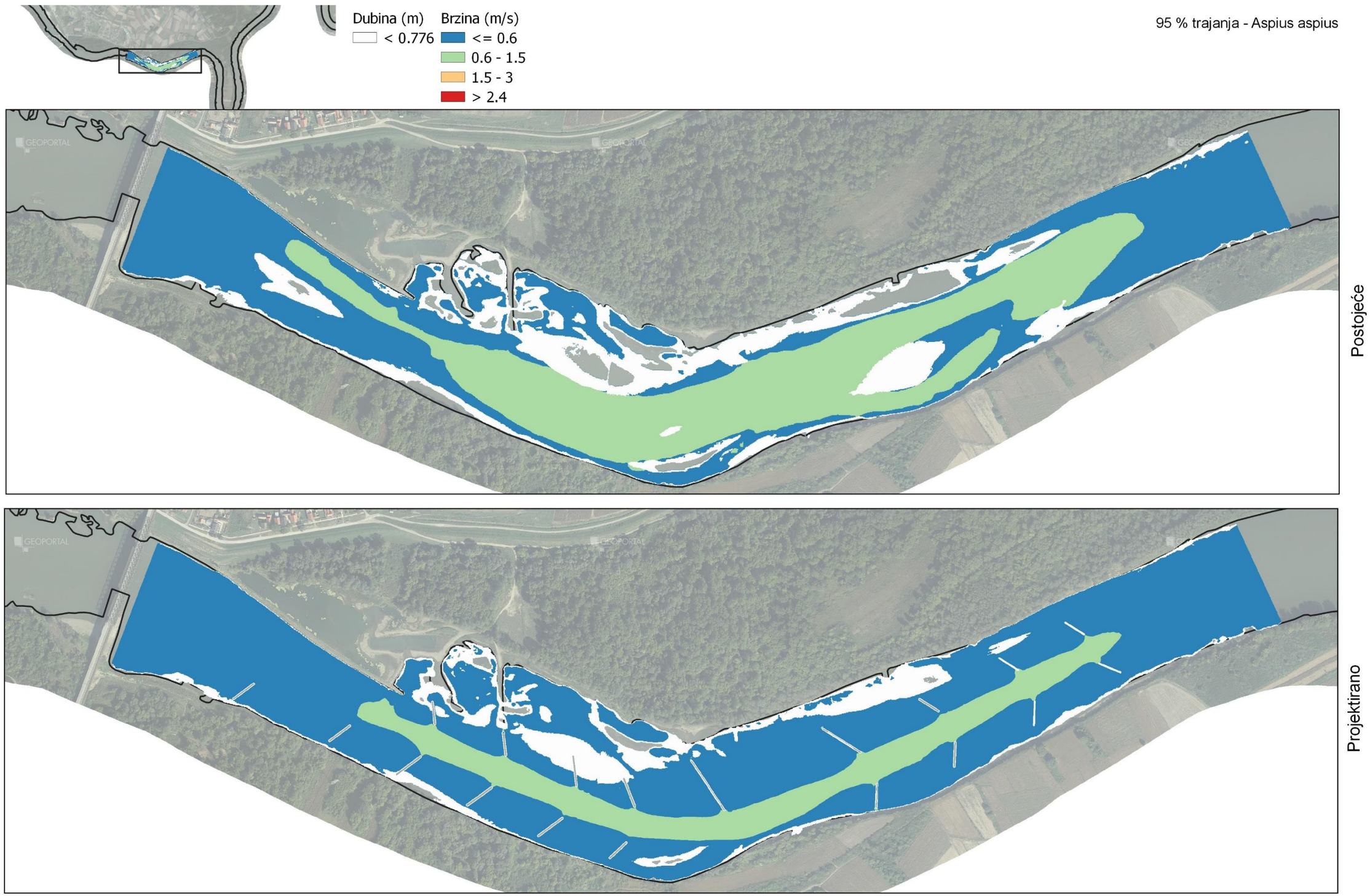
Postojeće



Projektirano

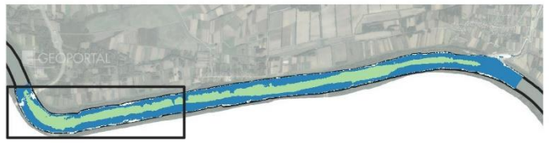
Slika 43. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – bolen (*Aspius aspius*) –vrsta znatnog zahtjeva dubine vode (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 44. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – bolen (*Aspius aspius*) –vrsta znatnog zahtjeva dubine vode (trajanje 95 %).

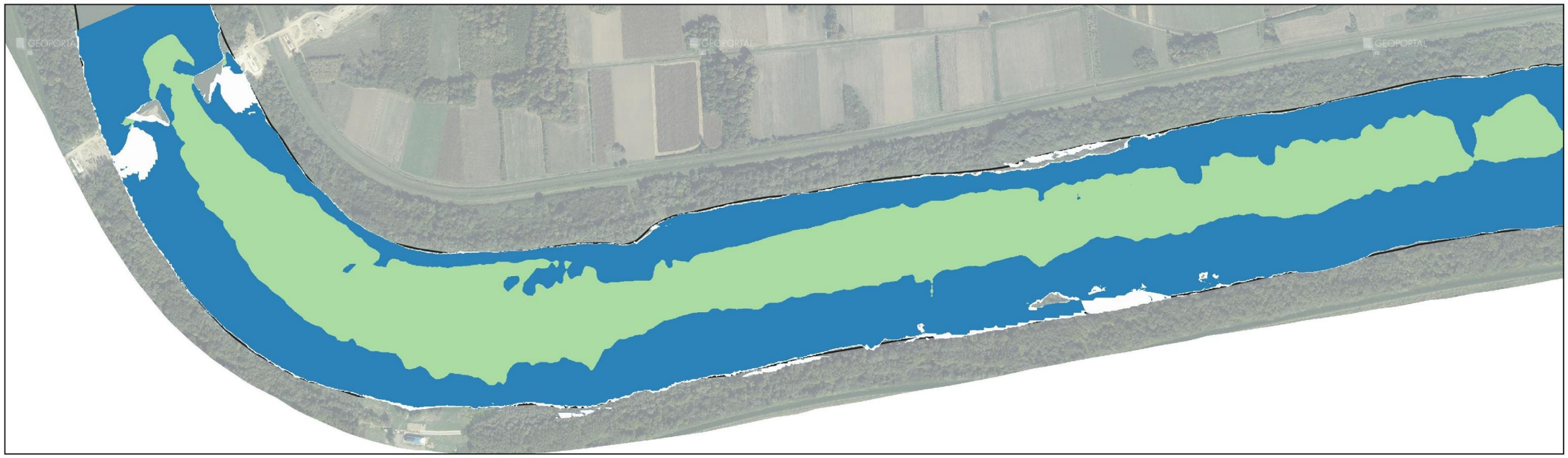
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



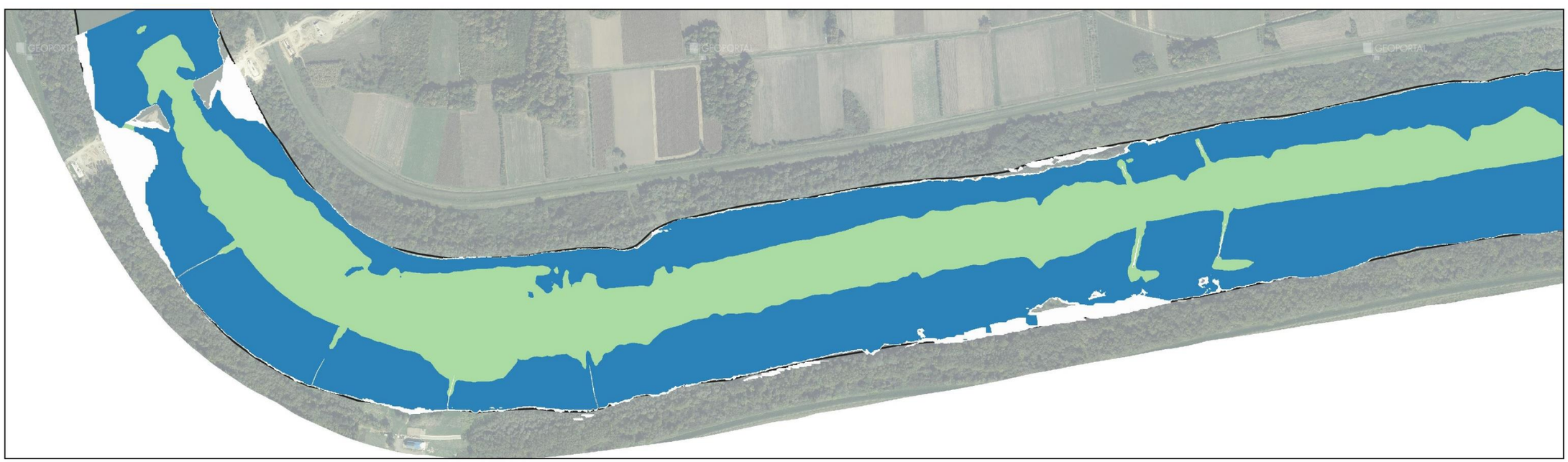
Dubina (m)
< 0.596

Brzina (m/s)
<= 1.1
1.1 - 2.7
2.7 - 5.5
>5.5

50 % trajanja - Aspius aspius



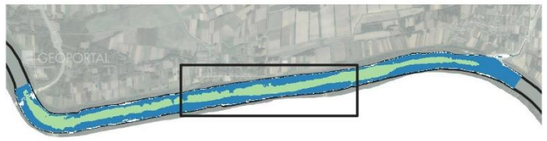
Postojeće



Projektirano

Slika 45. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – bolen (*Aspius aspius*) –vrsta znatnog zahtjeva dubine vode (trajanje 50 %).

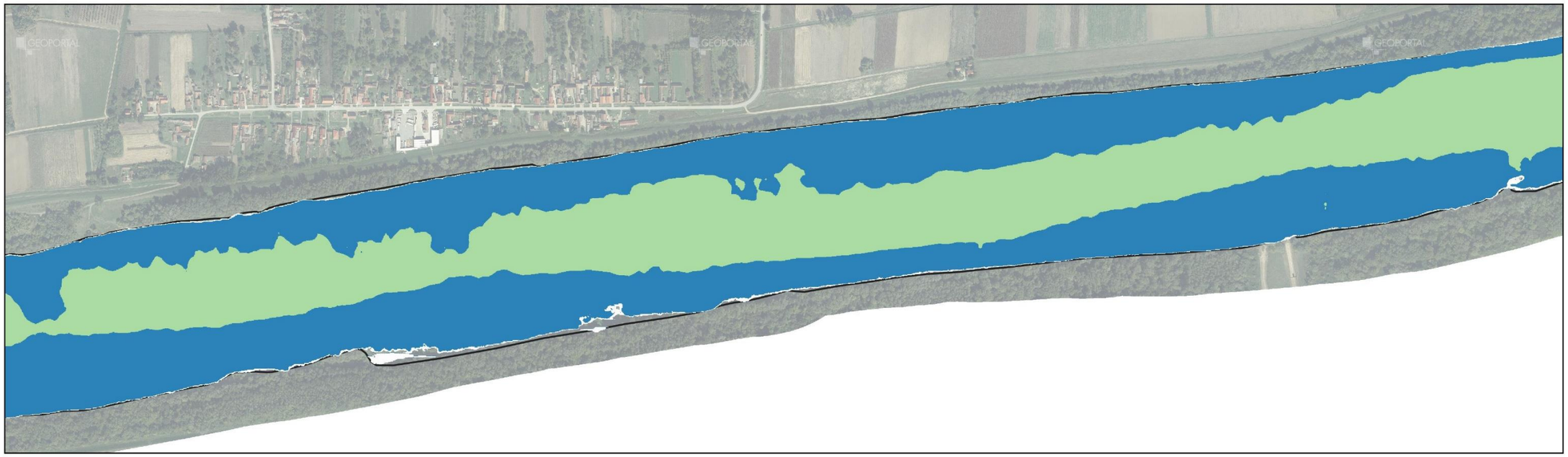
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



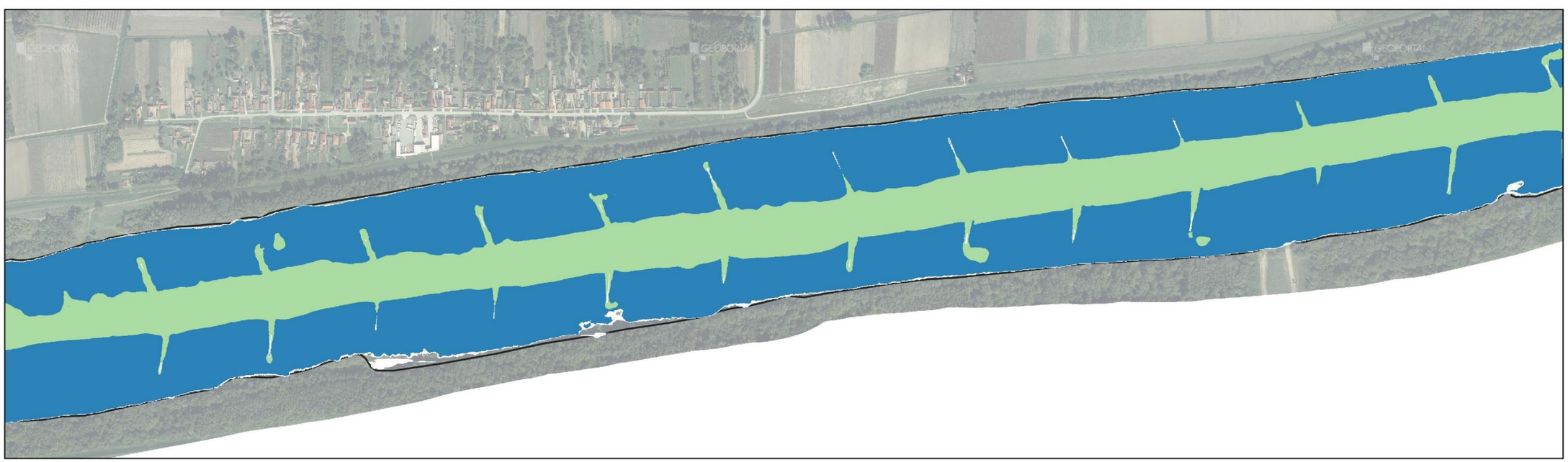
Dubina (m)
< 0.596

Brzina (m/s)
<= 1.1
1.1 - 2.7
2.7 - 5.5
>5.5

50 % trajanja - Aspius aspius



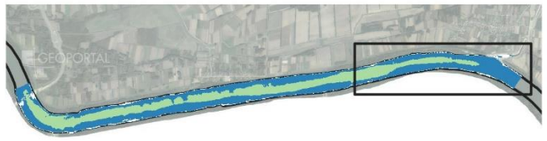
Postojeće



Projektirano

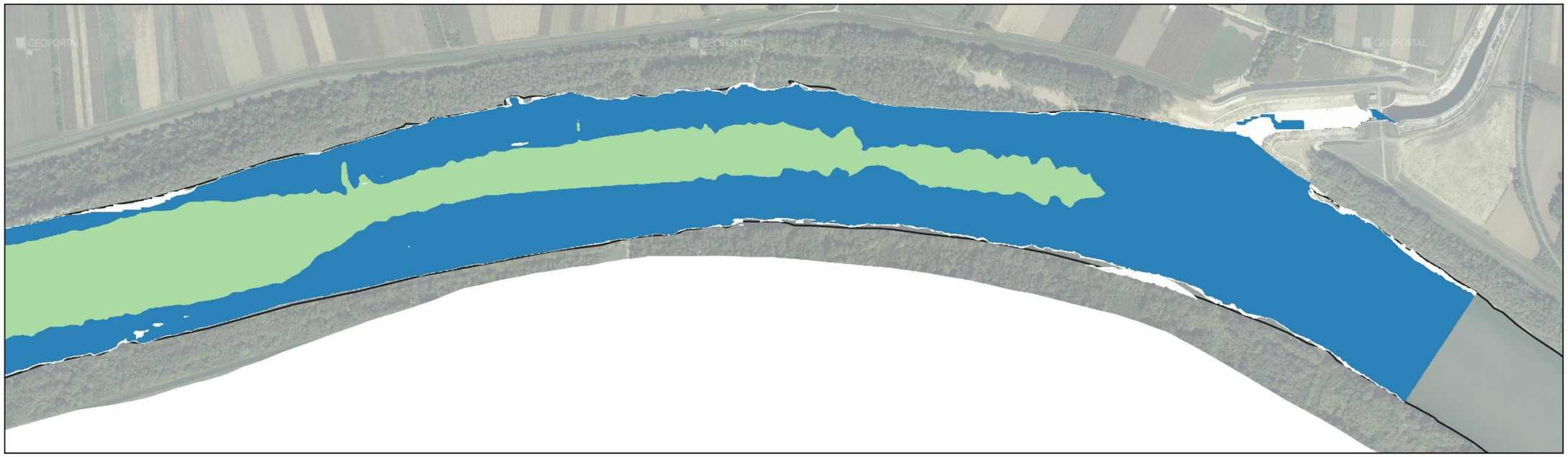
Slika 46. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – bolen (*Aspius aspius*) –vrsta znatnog zahtjeva dubine vode (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

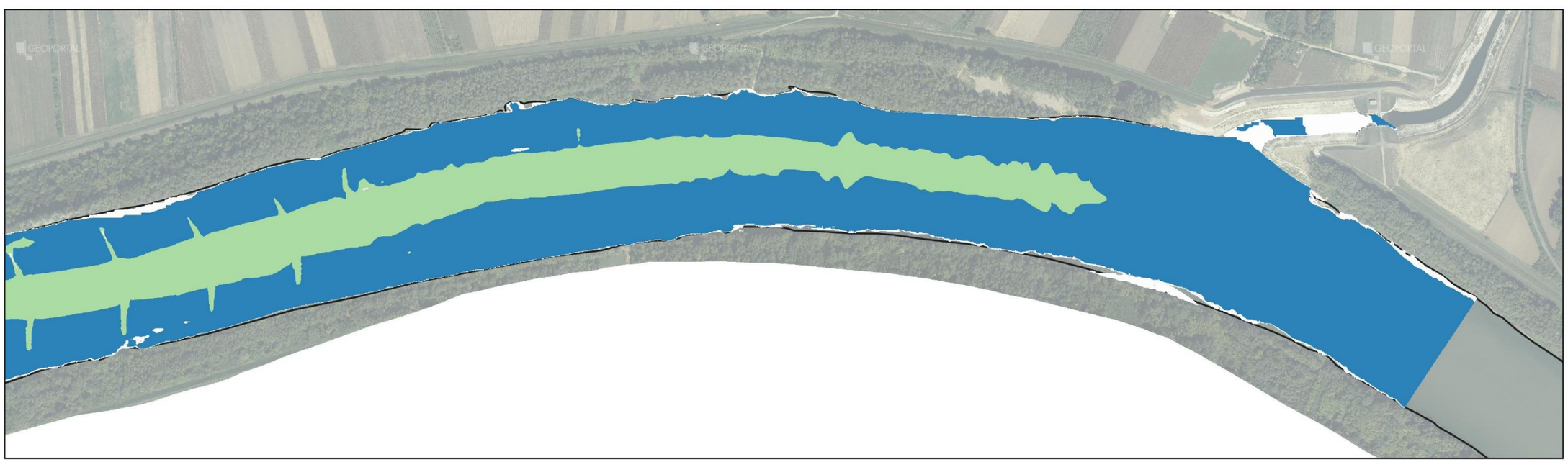


Dubina (m) Brzina (m/s)
< 0.596 <= 1.1
1.1 - 2.7
2.7 - 5.5
>5.5

50 % trajanja - Aspius aspius



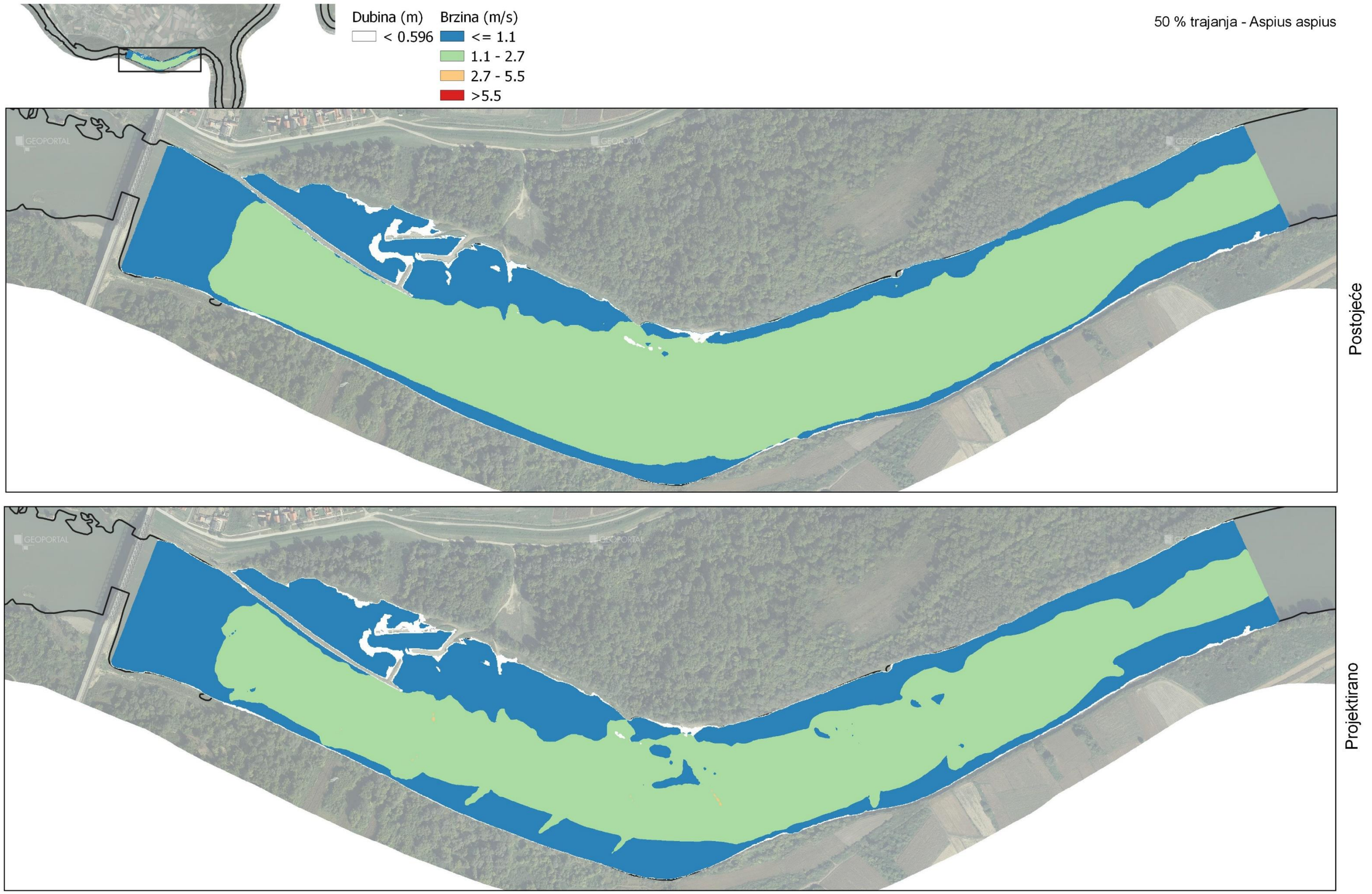
Postojeće



Projektirano

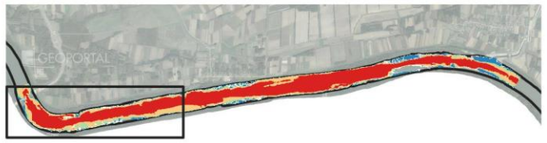
Slika 47. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – bolen (*Aspius aspius*) –vrsta znatnog zahtjeva dubine vode (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 48. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE POVS HR2001311; BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – bolen (*Aspius aspius*) –vrsta znatnog zahtjeva dubine vode (trajanje 50 %).

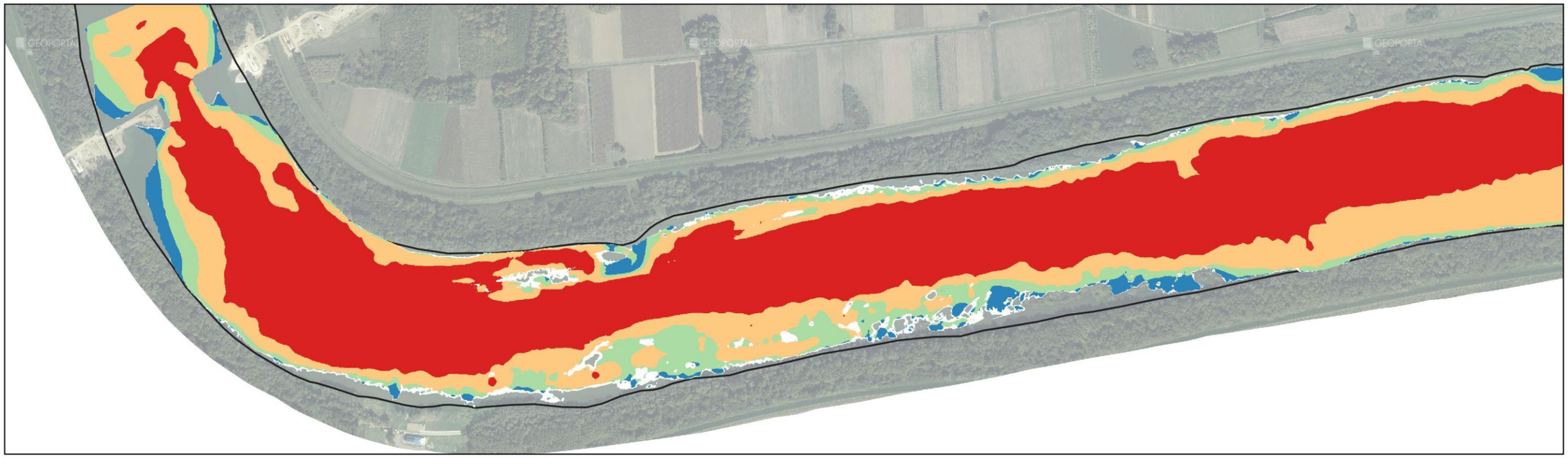
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



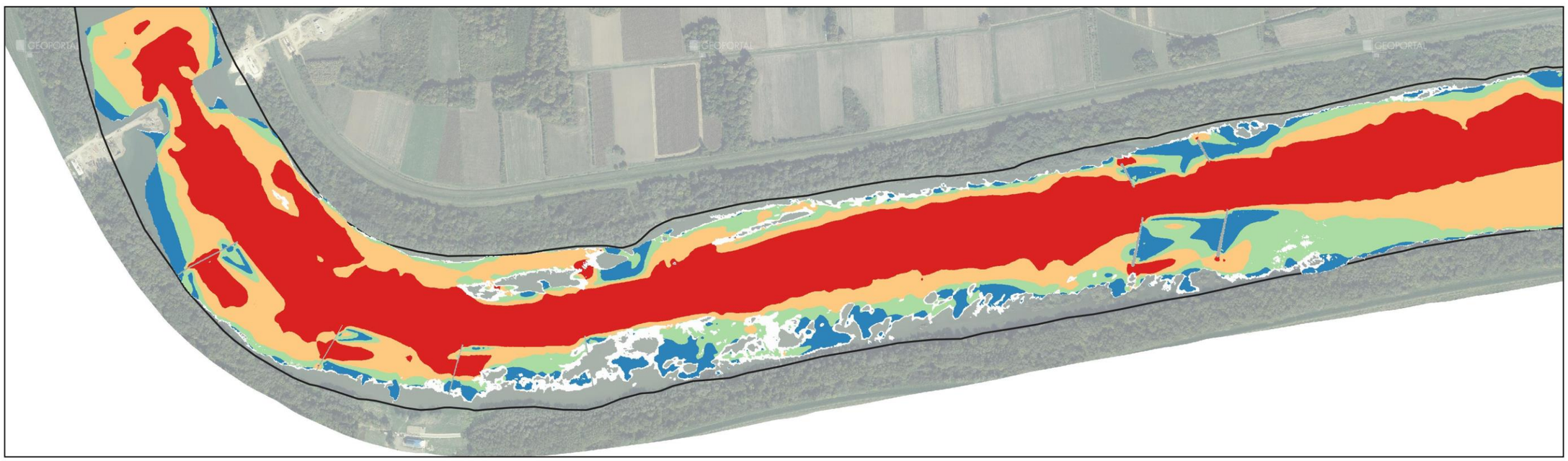
Dubina (m)
<= 0.107

Brzina (m/s)
<= 0.1
0.1 - 0.25
0.25 - 0.5
> 0.5

95 % trajanja - Rhodeus amarus



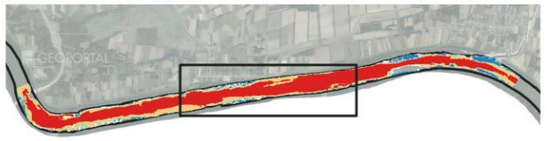
Postojeće



Projektirano

Slika 49. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – gavčica (*Rhodeus amarus*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 95 %).

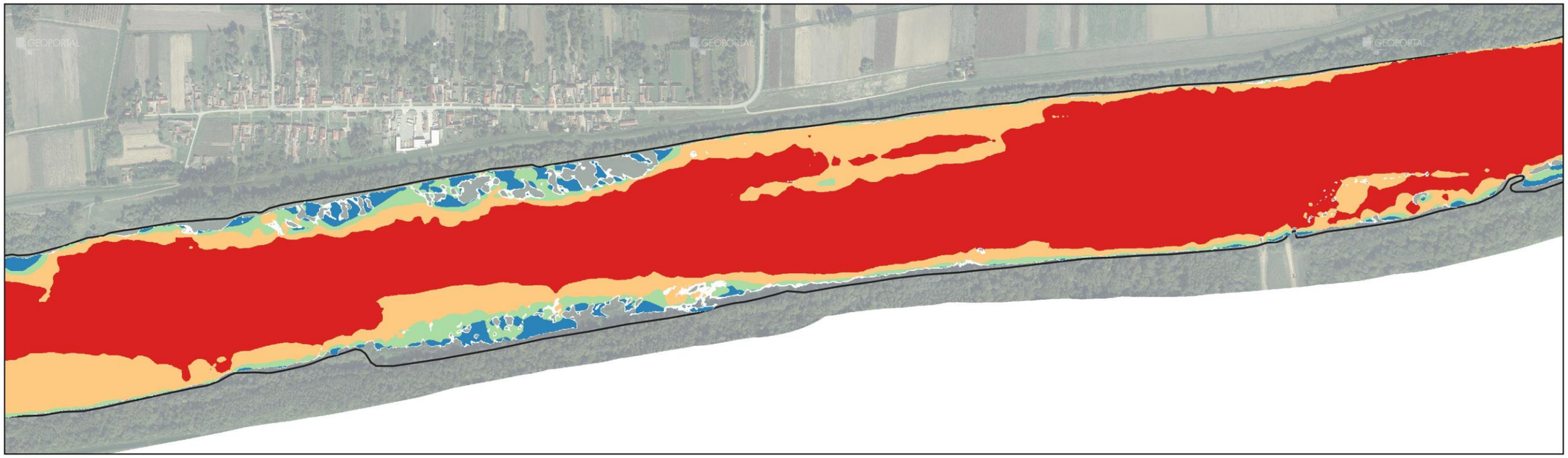
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



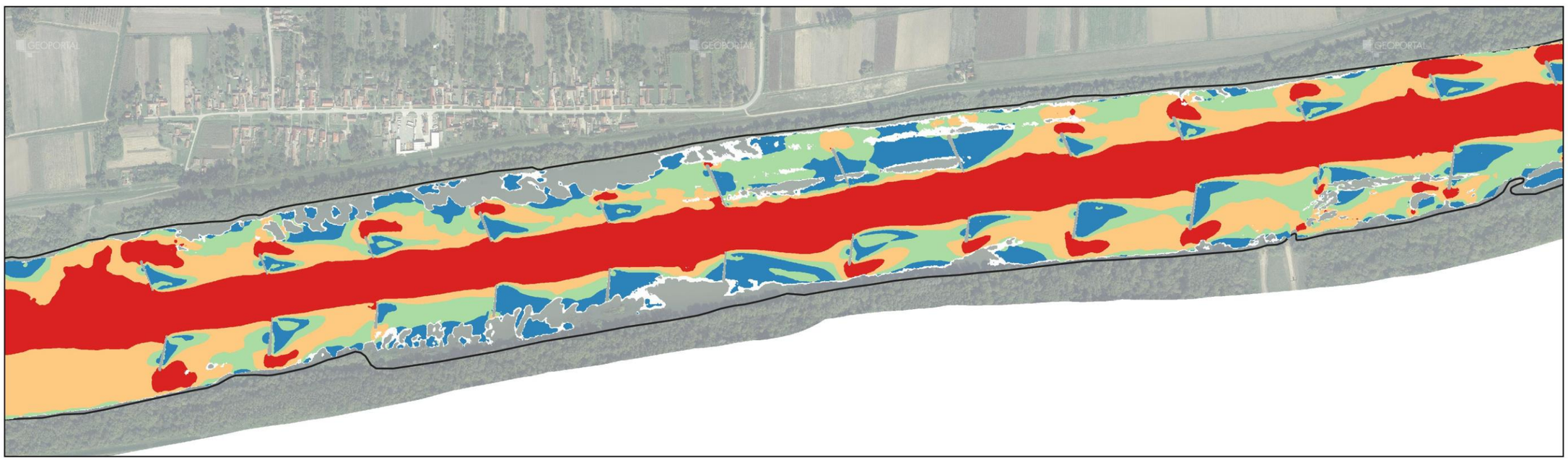
Dubina (m)
<= 0.107

Brzina (m/s)
<= 0.1
0.1 - 0.25
0.25 - 0.5
> 0.5

95 % trajanja - Rhodeus amarus



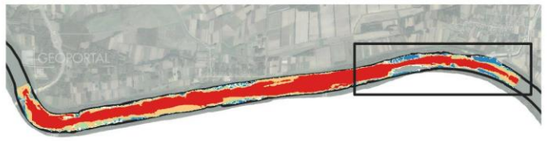
Postojeće



Projektirano

Slika 50. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – gavčica (*Rhodeus amarus*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 95 %).

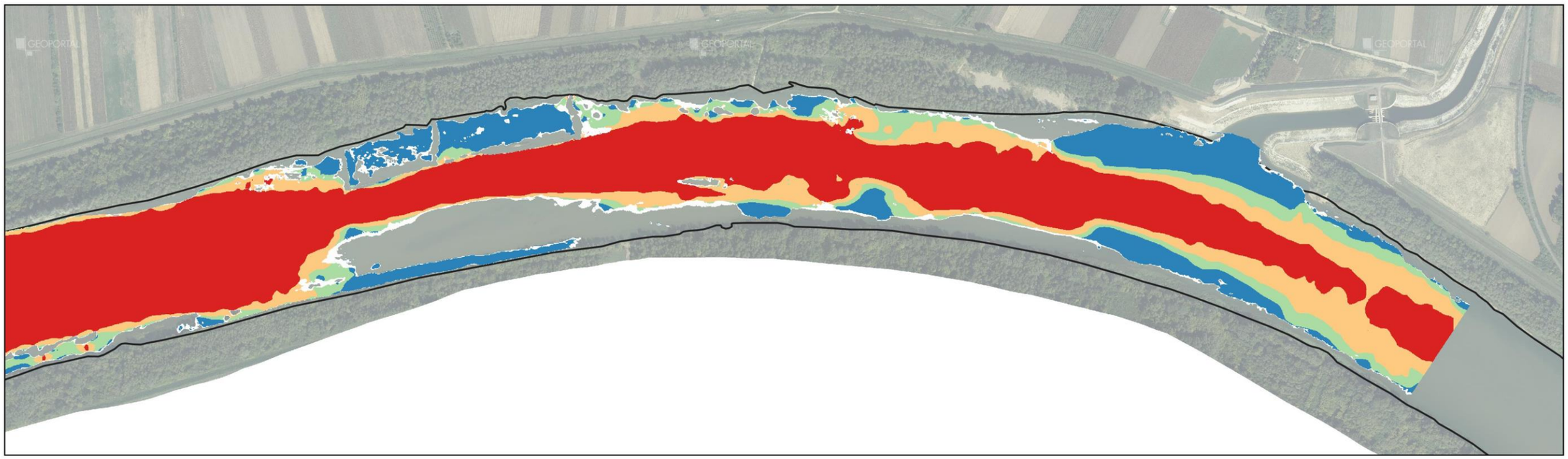
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



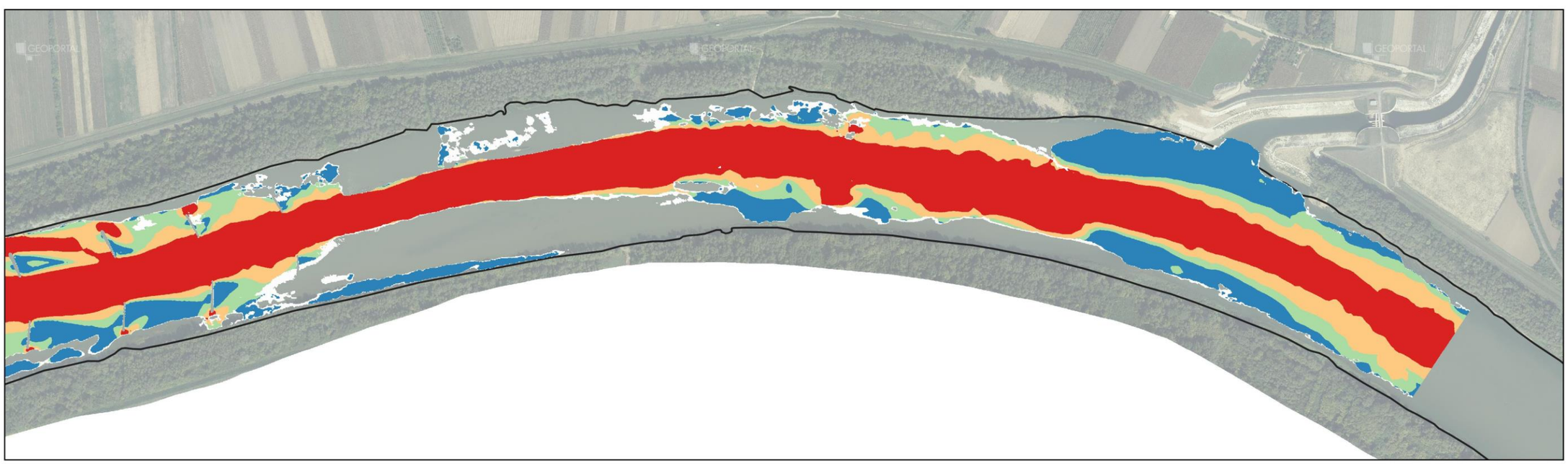
Dubina (m)
<= 0.107

Brzina (m/s)
<= 0.1
0.1 - 0.25
0.25 - 0.5
> 0.5

95 % trajanja - Rhodeus amarus



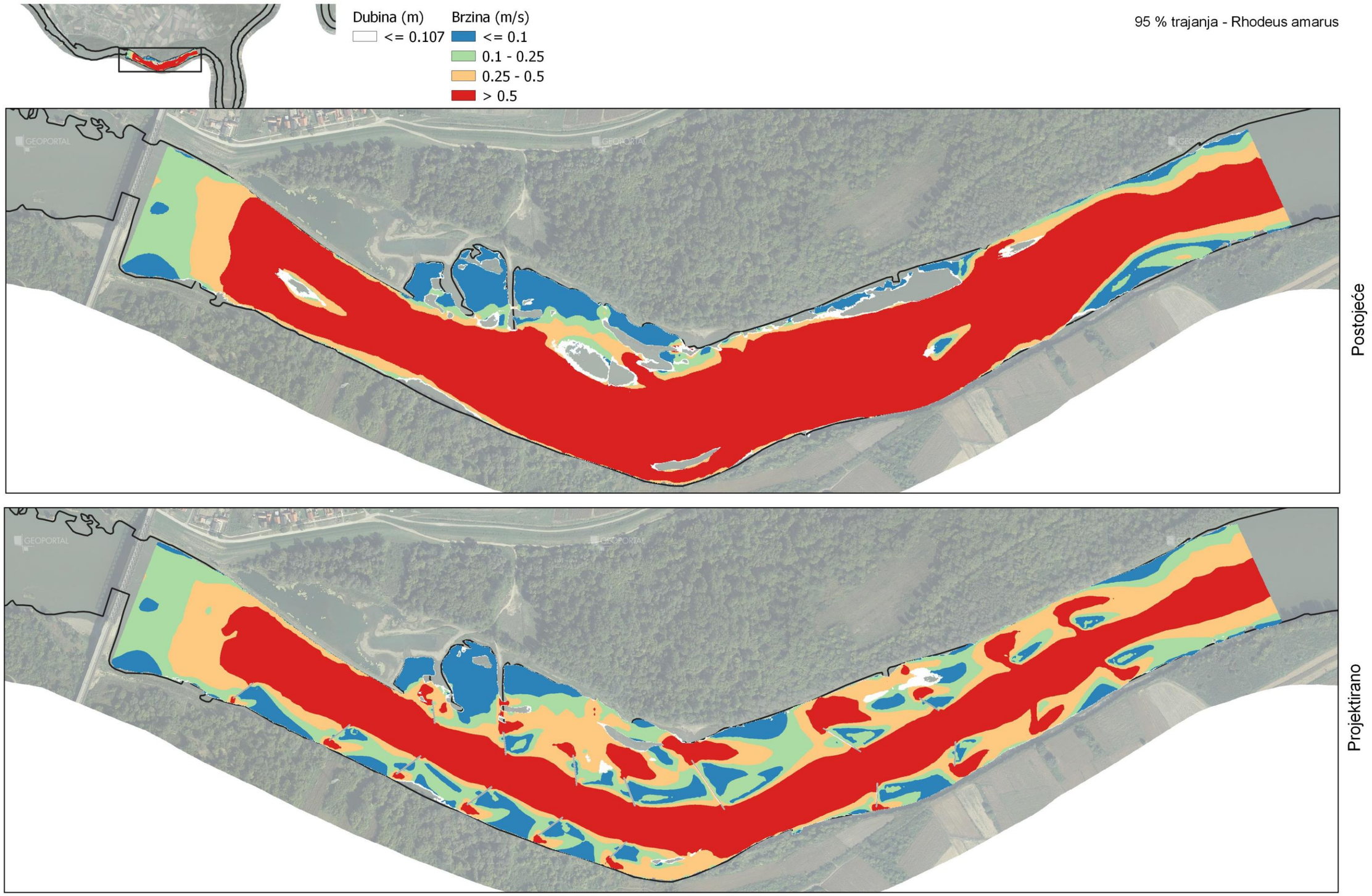
Postojeće



Projektirano

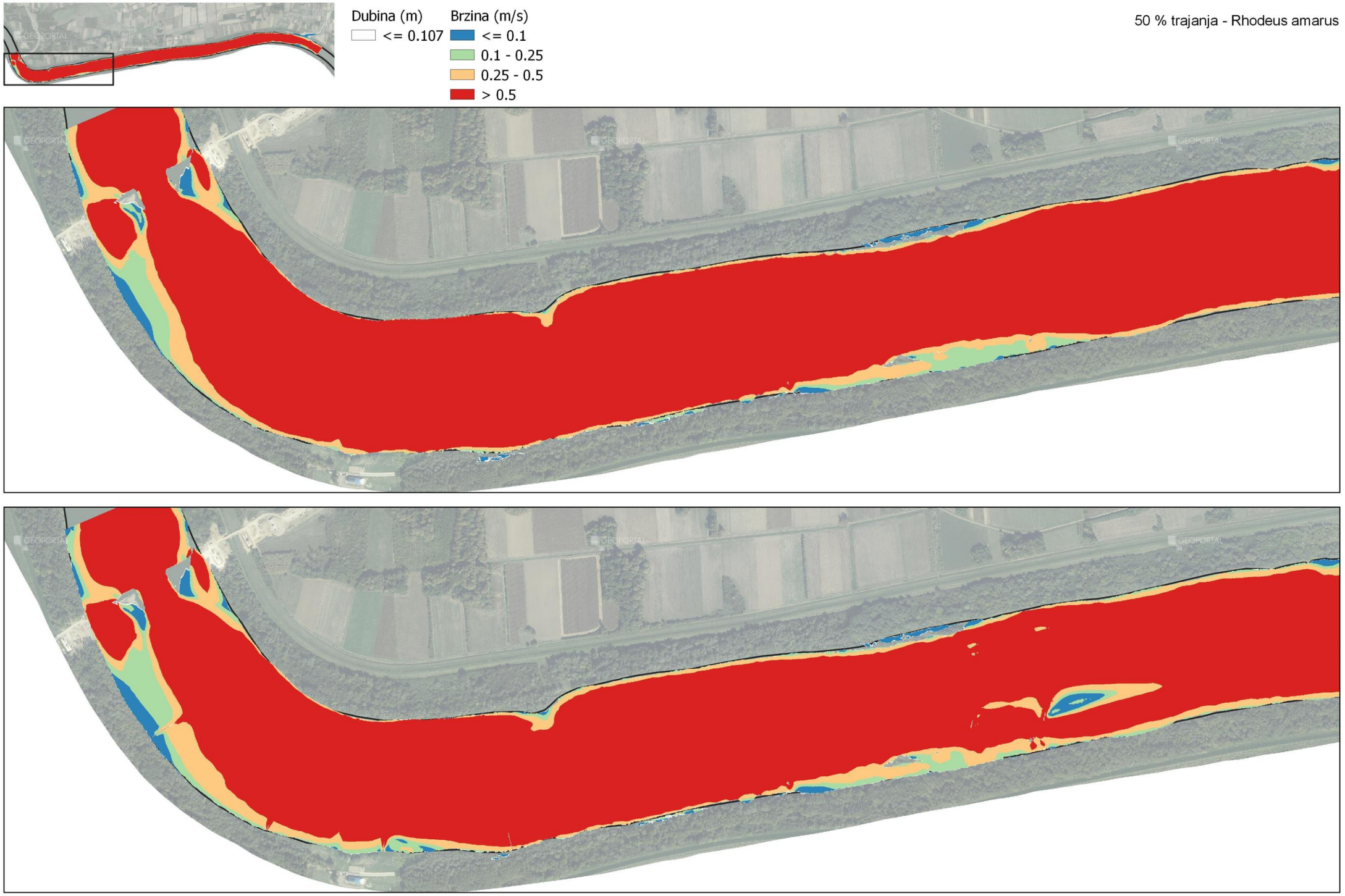
Slika 51. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – gavčica (*Rhodeus amarus*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



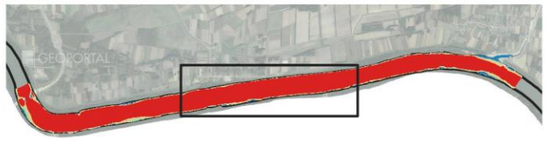
Slika 52. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – gavčica (*Rhodeus amarus*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 53. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – gavčica (*Rhodeus amarus*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 50 %).

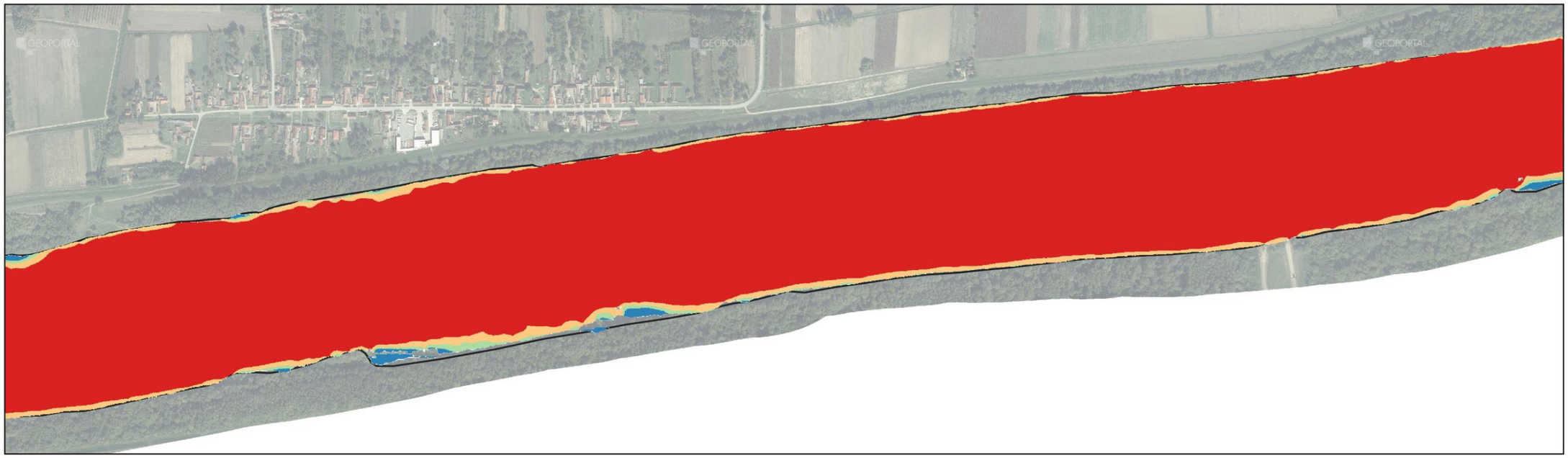
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



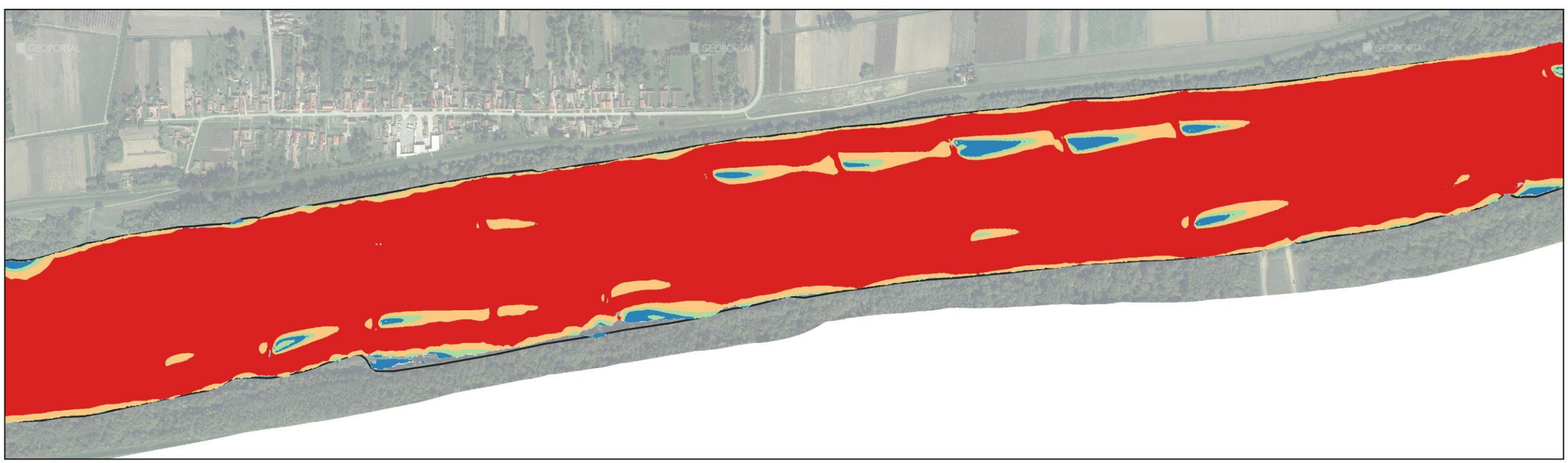
Dubina (m)
<= 0.107

Brzina (m/s)
<= 0.1
0.1 - 0.25
0.25 - 0.5
> 0.5

50 % trajanja - Rhodeus amarus



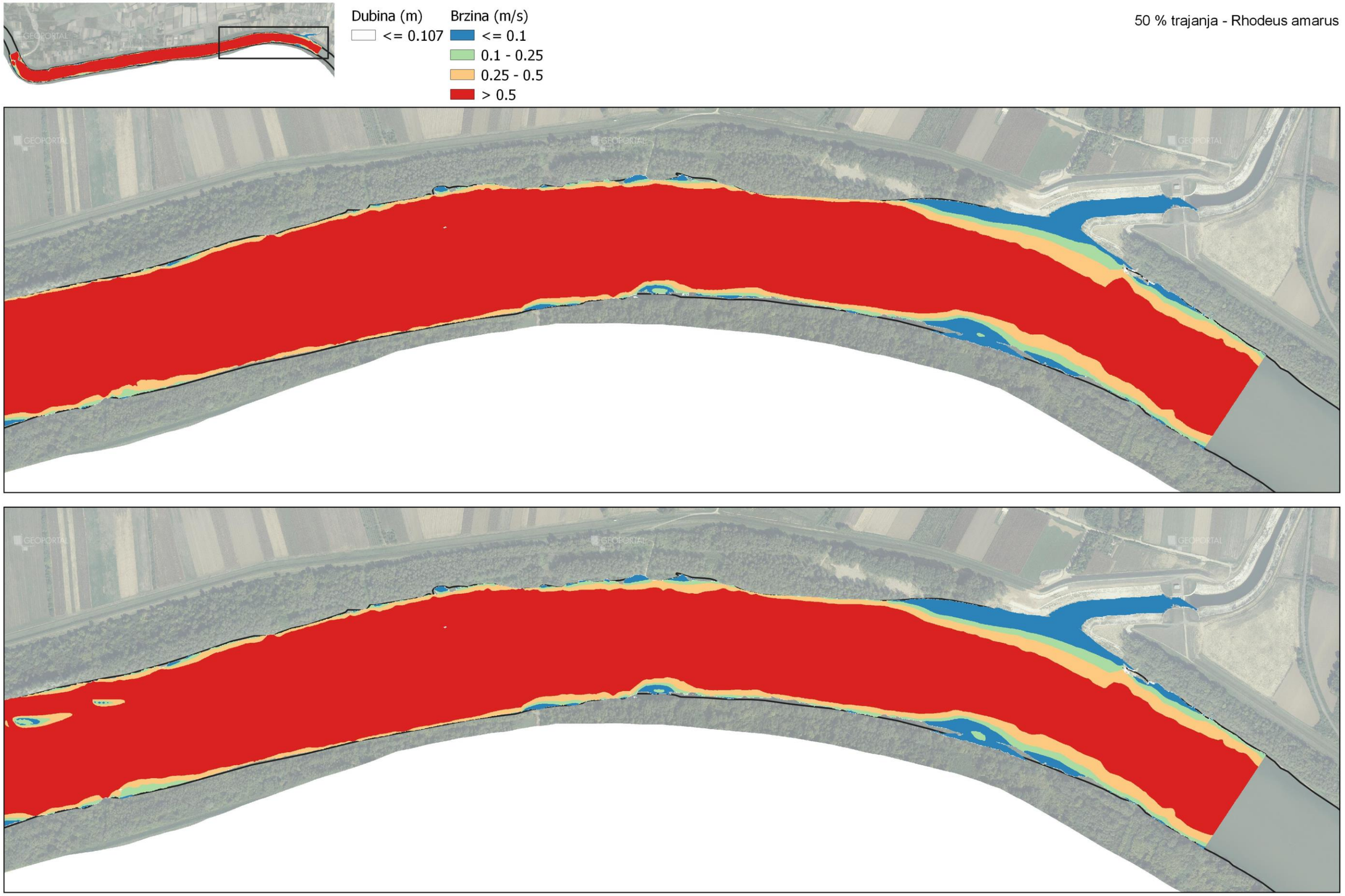
Postojeće



Projektirano

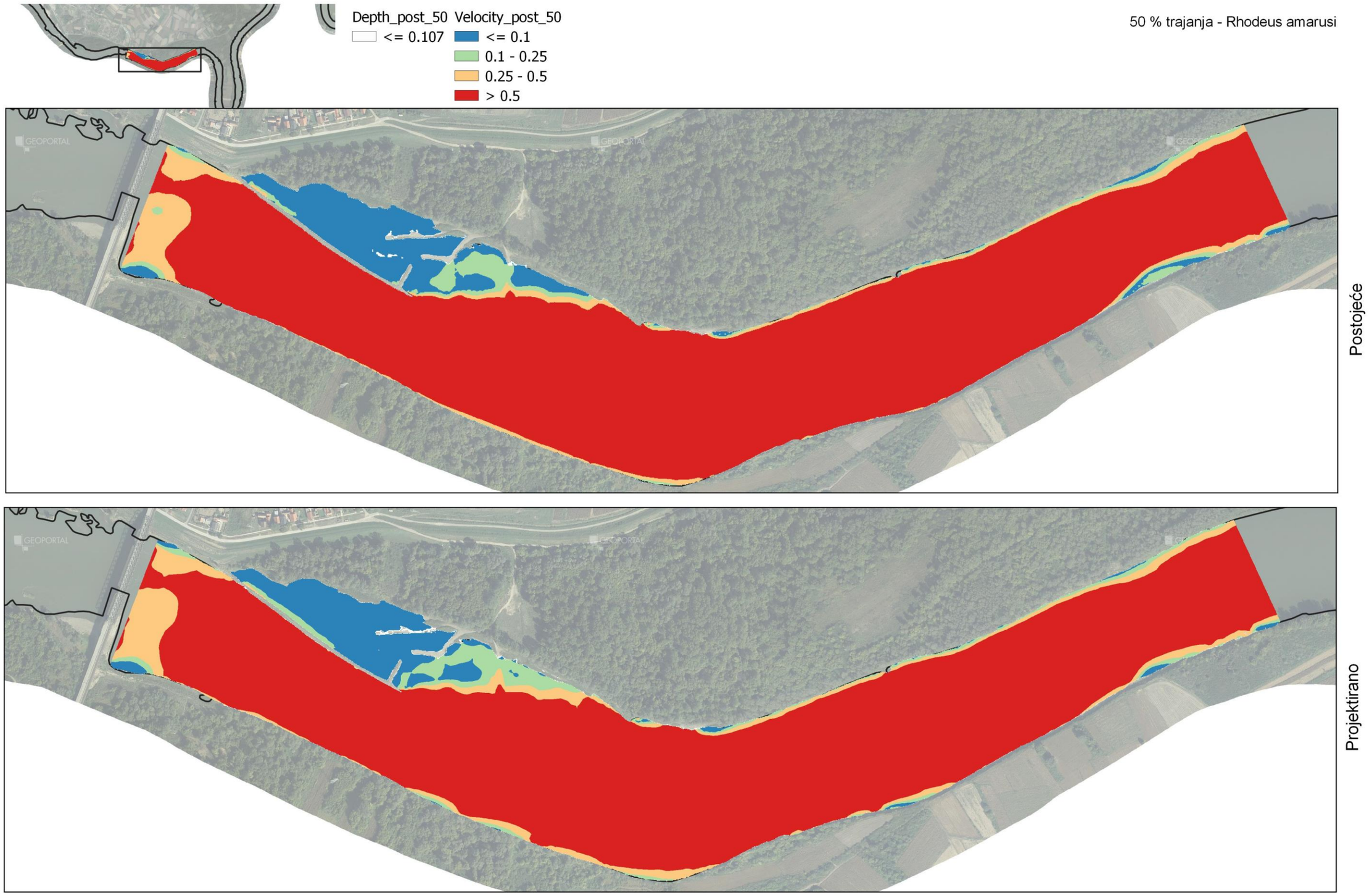
Slika 54. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – gavčica (*Rhodeus amarus*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Slika 55. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – gavčica (*Rhodeus amarus*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

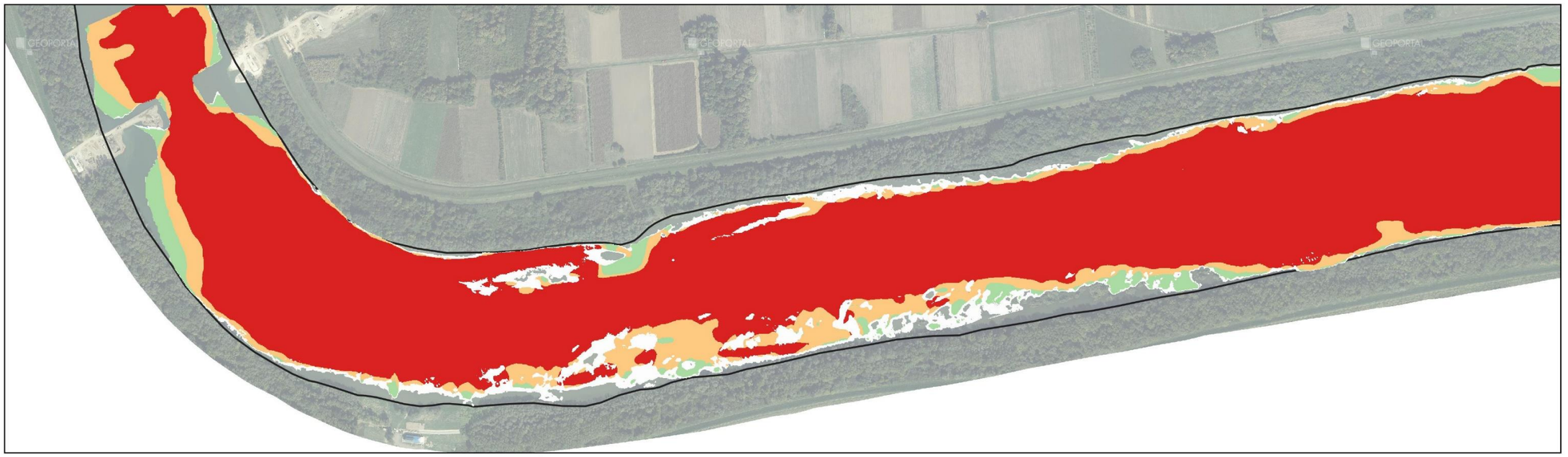


Slika 56. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – CILJNE VRSTE BA7300073, BA8300073 i BA 9300073 – gavčica (*Rhodeus amarus*) – najslabiji plivač među ciljnim vrstama (trajanje 50 %).

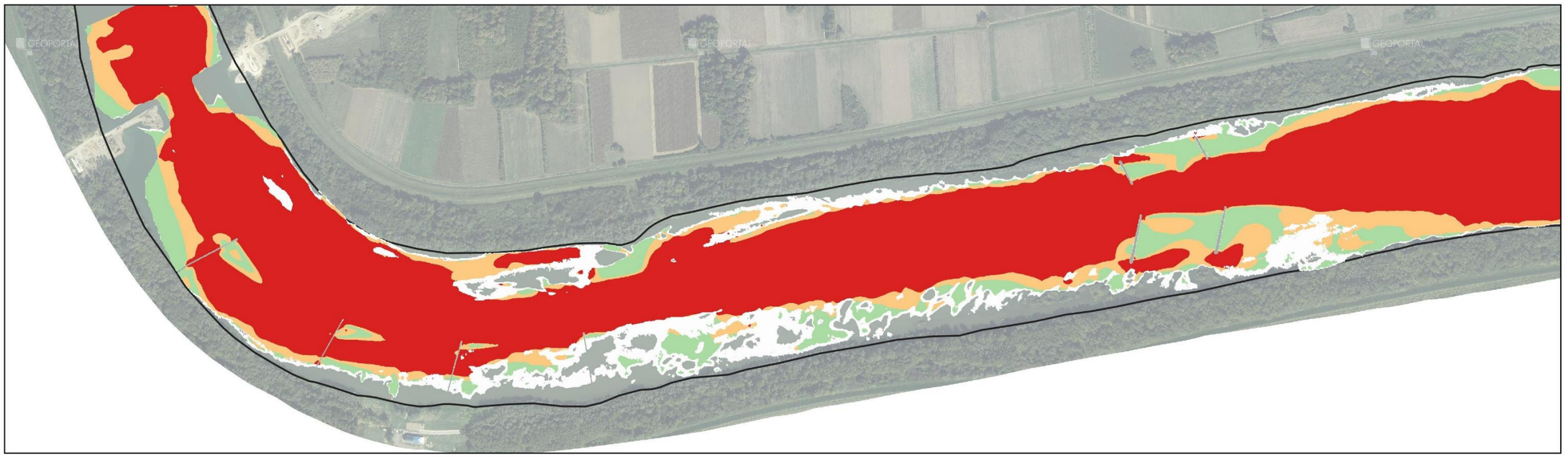
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.14
0.14 - 0.3
> 0.3

95 % trajanja - mlađ duljine 2 cm



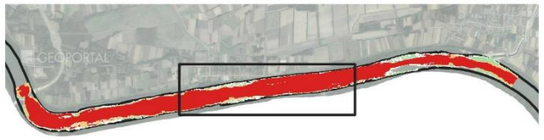
Postojeće



Projektirano

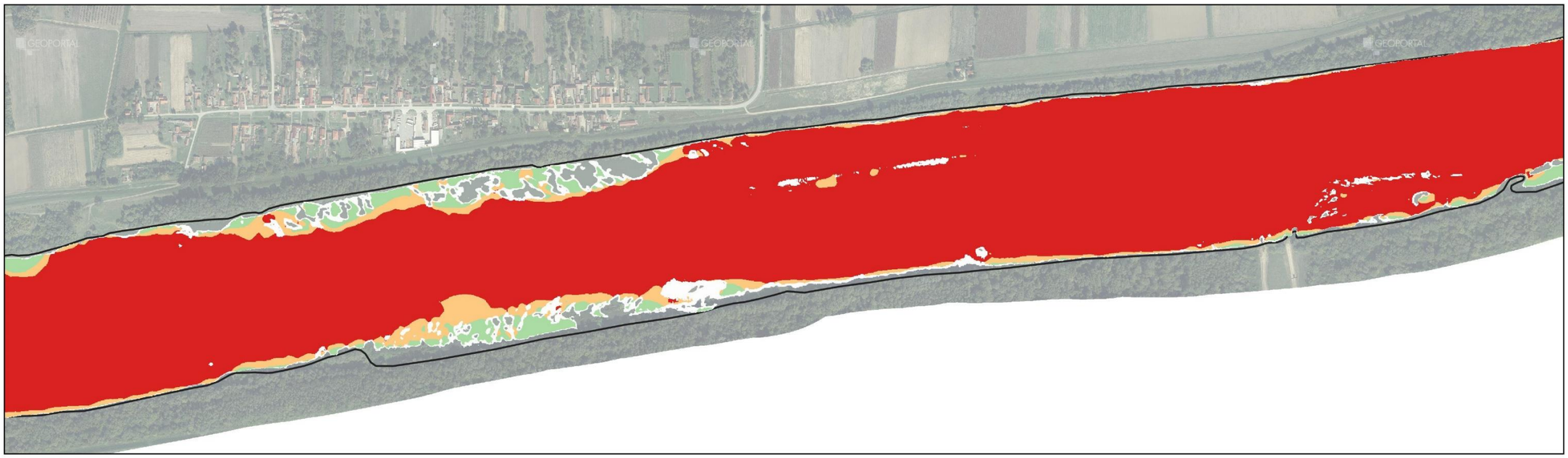
Slika 57. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 2 cm (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

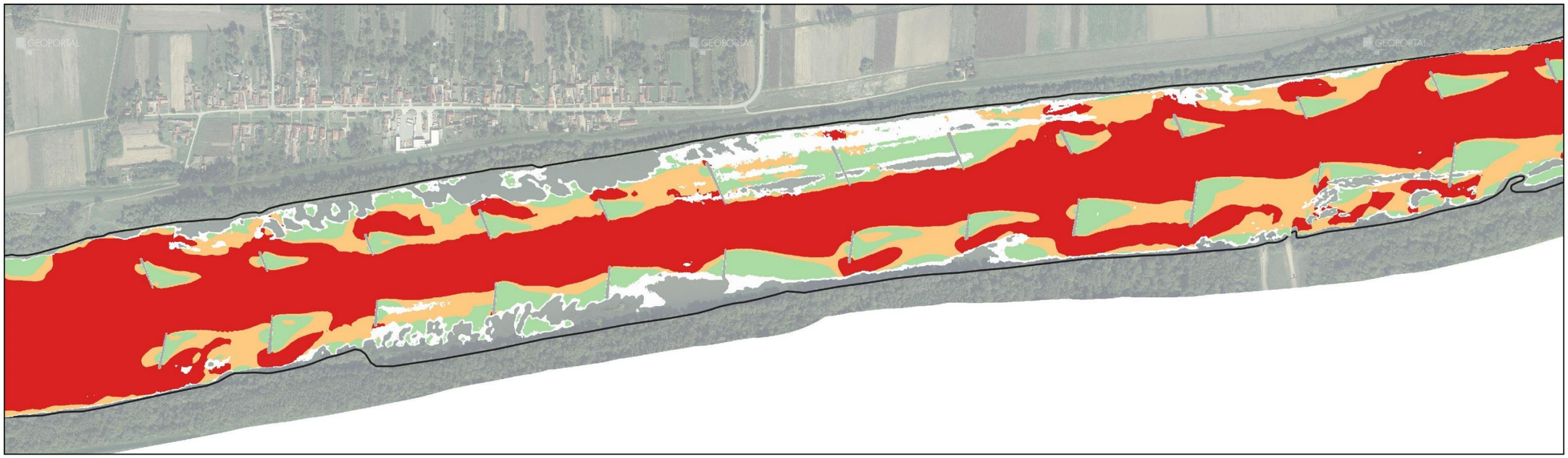


Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.14
0.14 - 0.3
> 0.3

95 % trajanja - mlađ duljine 2 cm



Postojeće



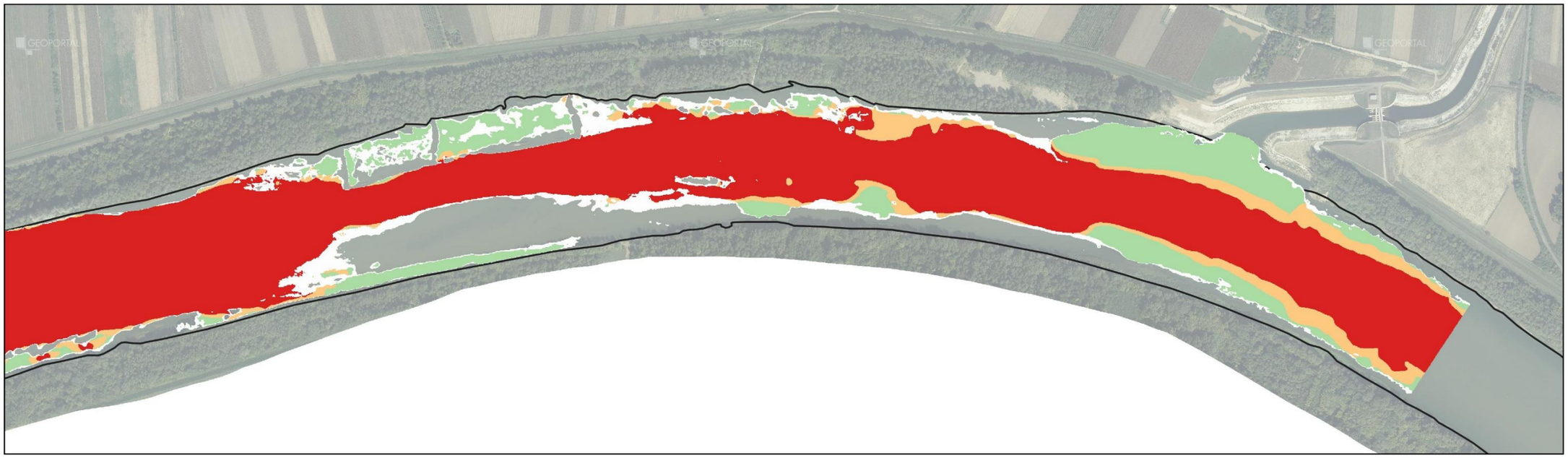
Projektirano

Slika 58. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 2 cm (trajanje 95 %).

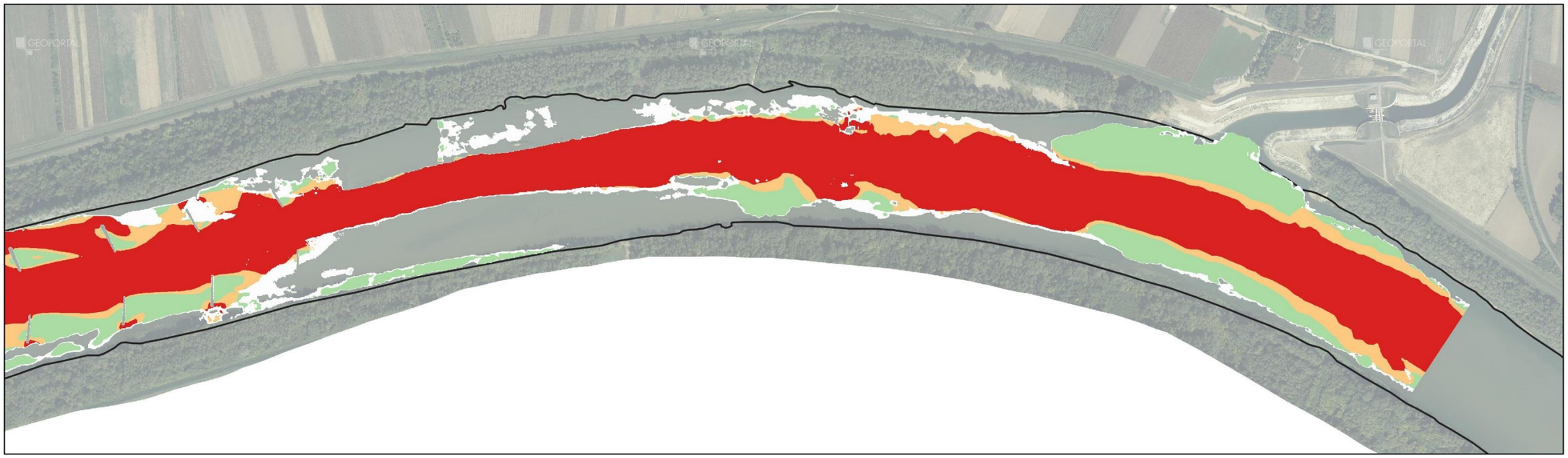
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.14
0.14 - 0.3
> 0.3

95 % trajanja - mlađ duljine 2 cm



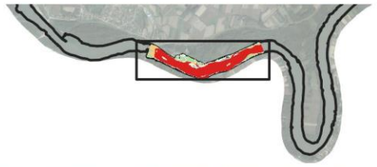
Postojeće



Projektirano

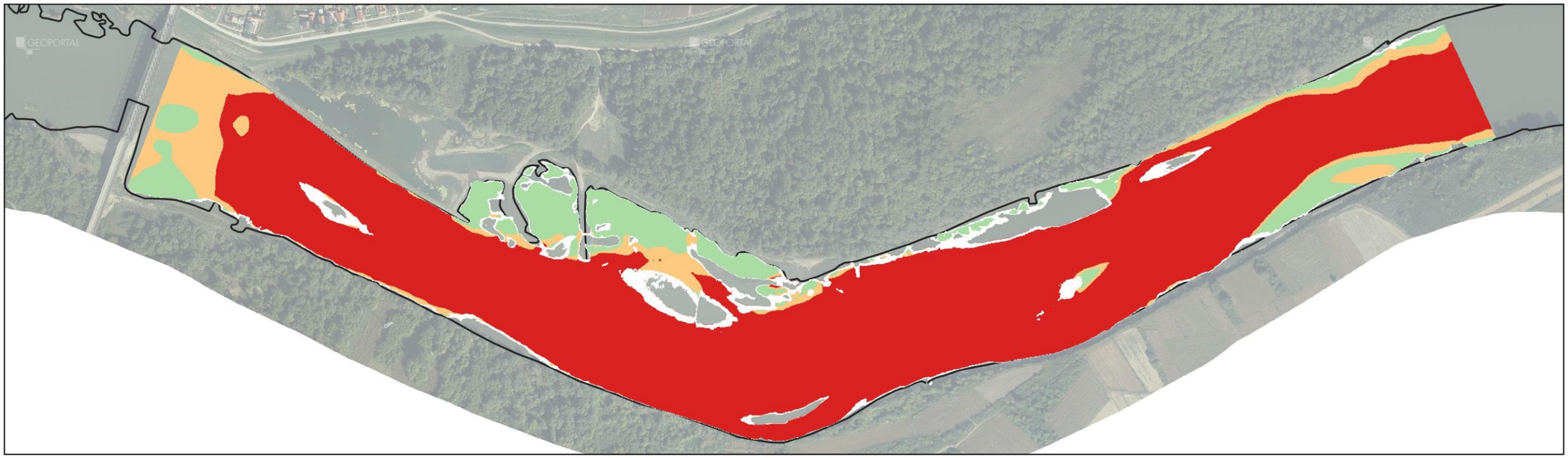
Slika 59. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 2 cm (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

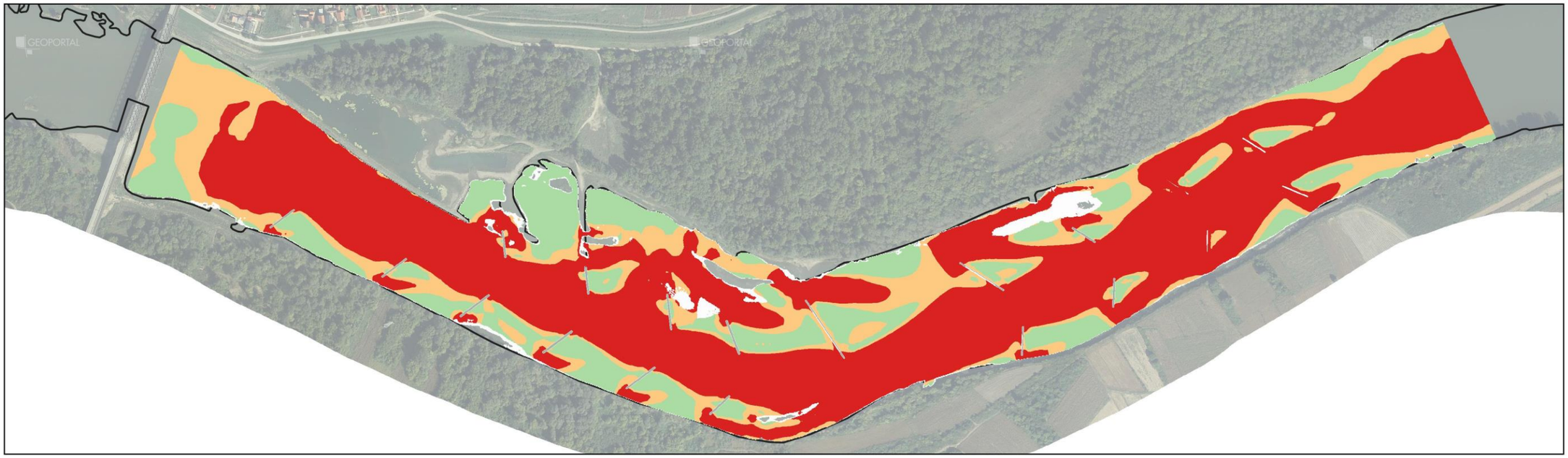


Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.14
0.14 - 0.3
> 0.3

95 % trajanja - mlađ duljine 2 cm



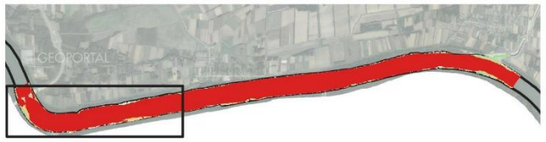
Postojeće



Projektirano

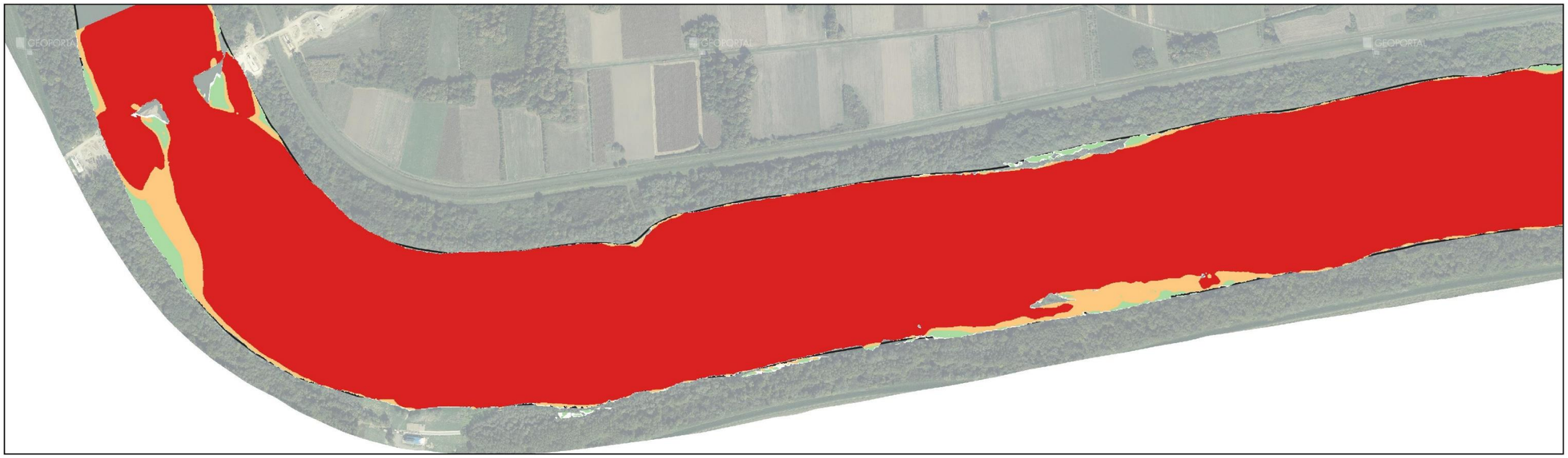
Slika 60. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 2 cm (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

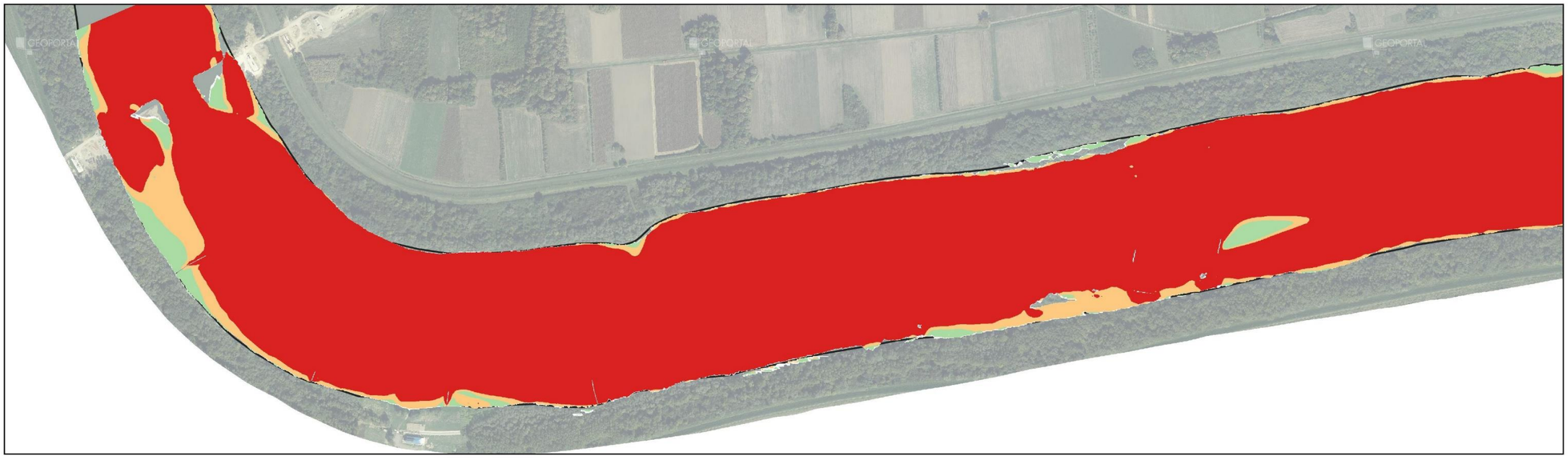


Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.14
0.14 - 0.3
> 0.3

50 % trajanja - mlađ duljine 2 cm



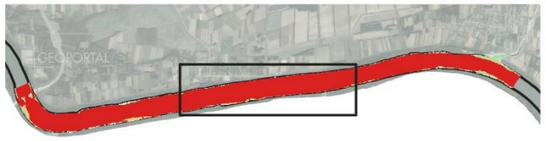
Postojeće



Projektirano

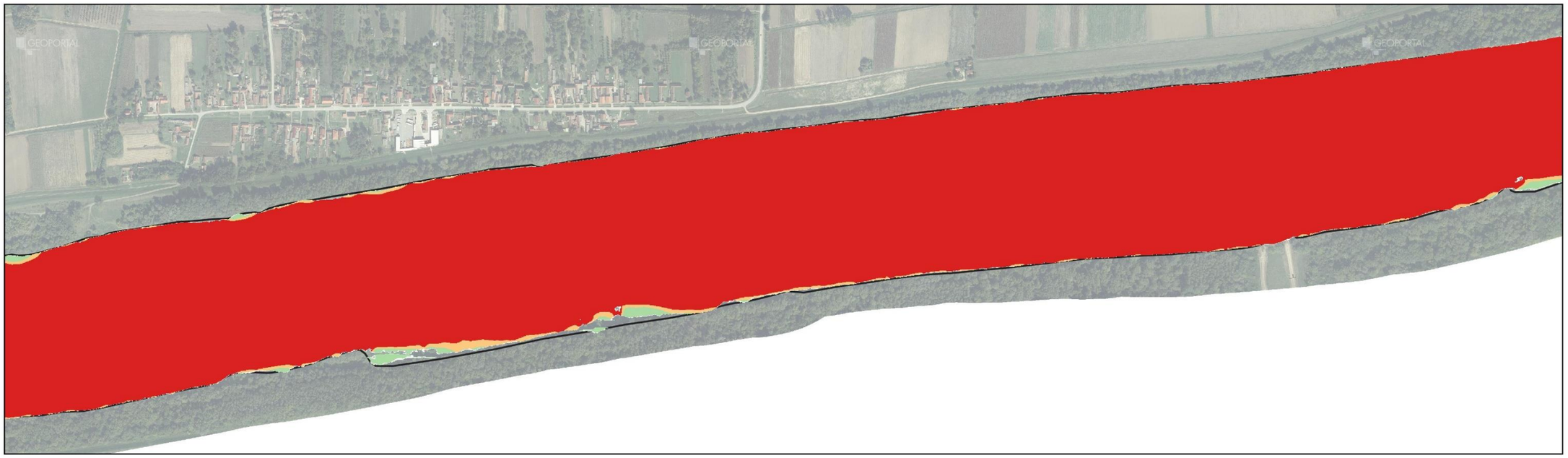
Slika 61. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 2 cm (trajanje 50 %).

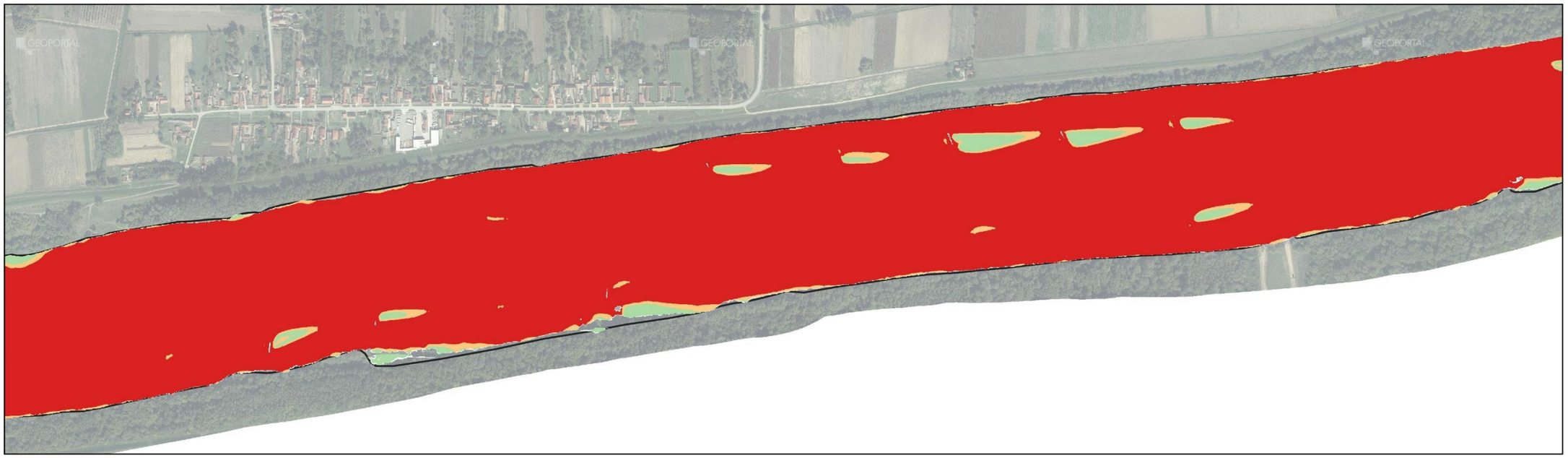
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.14
0.14 - 0.3
> 0.3

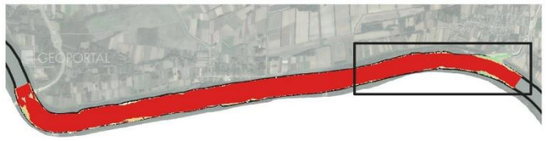
50 % trajanja - mlađ duljine 2 cm





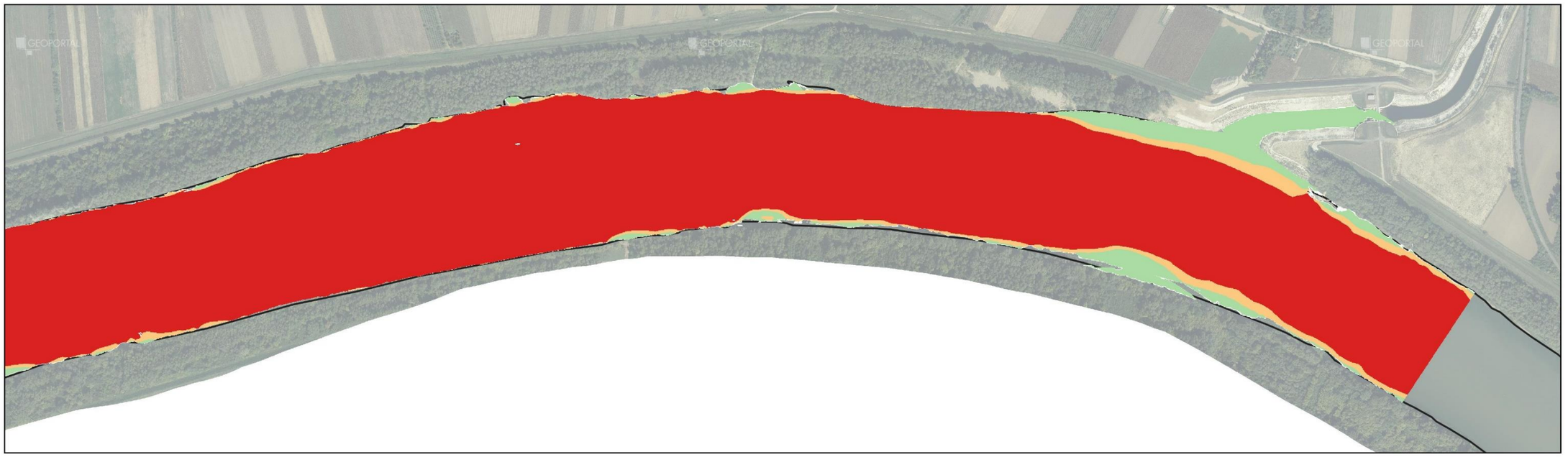
Slika 62. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 2 cm (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

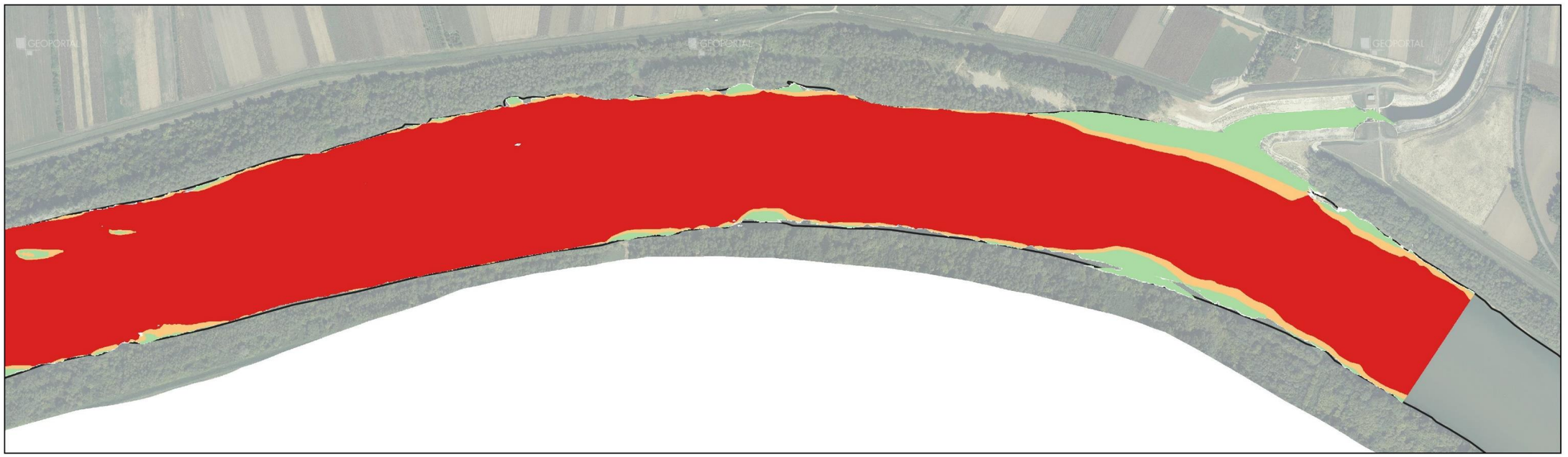


Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.14
0.14 - 0.3
> 0.3

50 % trajanja - mlađ duljine 2 cm



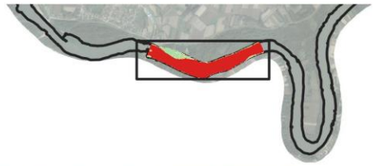
Postojeće



Projektirano

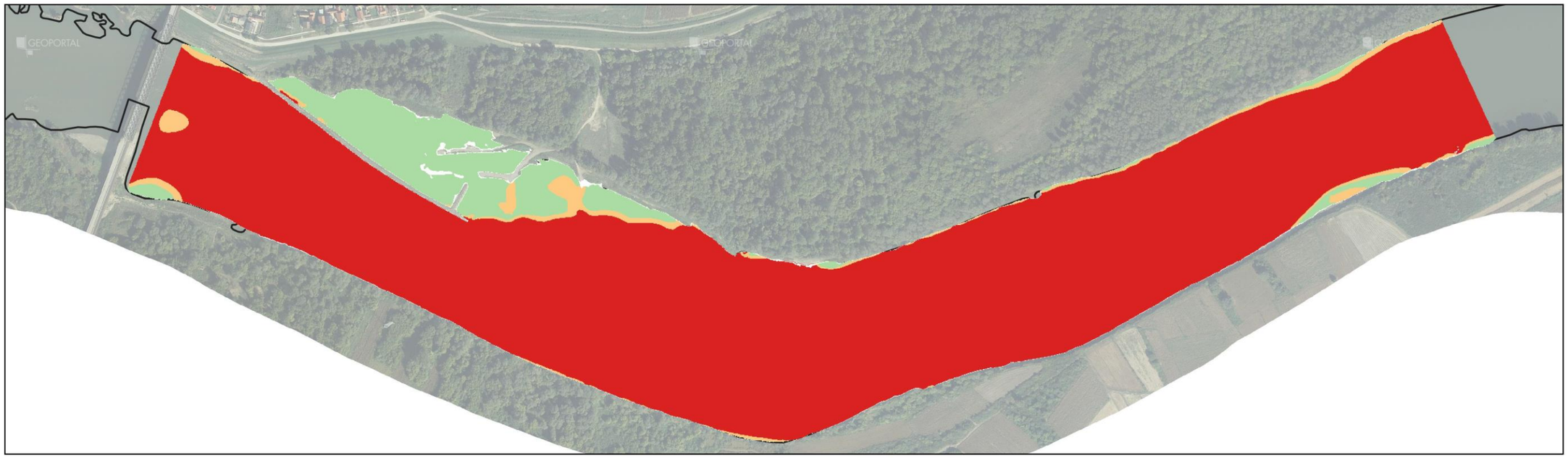
Slika 63. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 2 cm (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

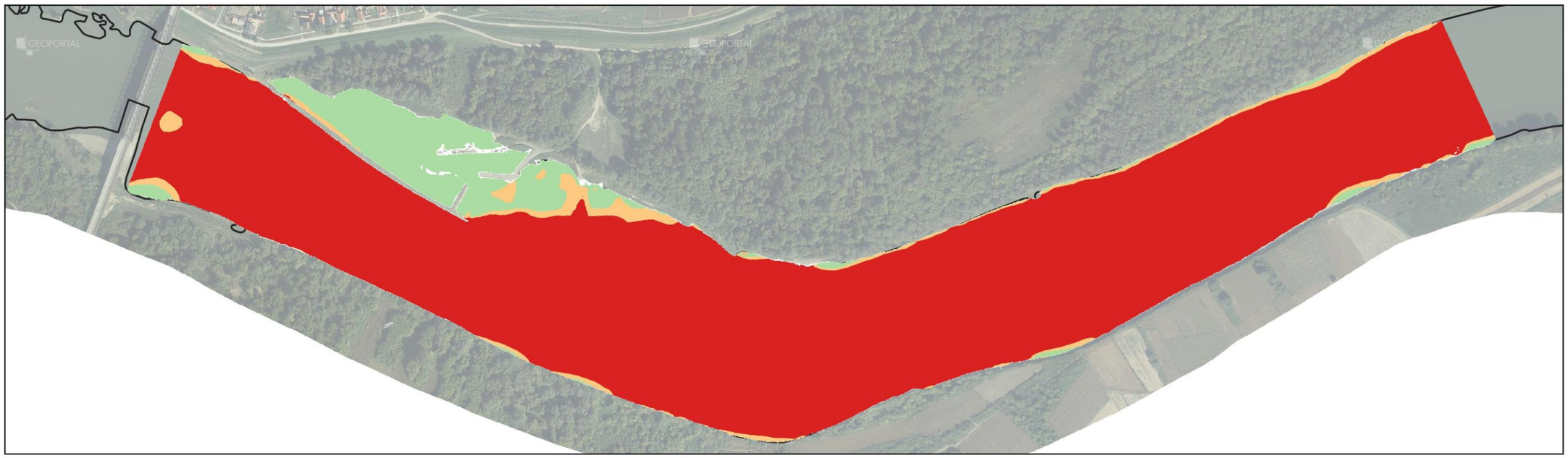


Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.14
0.14 - 0.3
> 0.3

50 % trajanja - mlađ duljine 2 cm



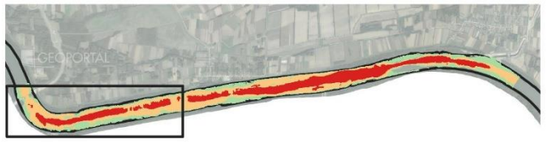
Postojeće



Projektirano

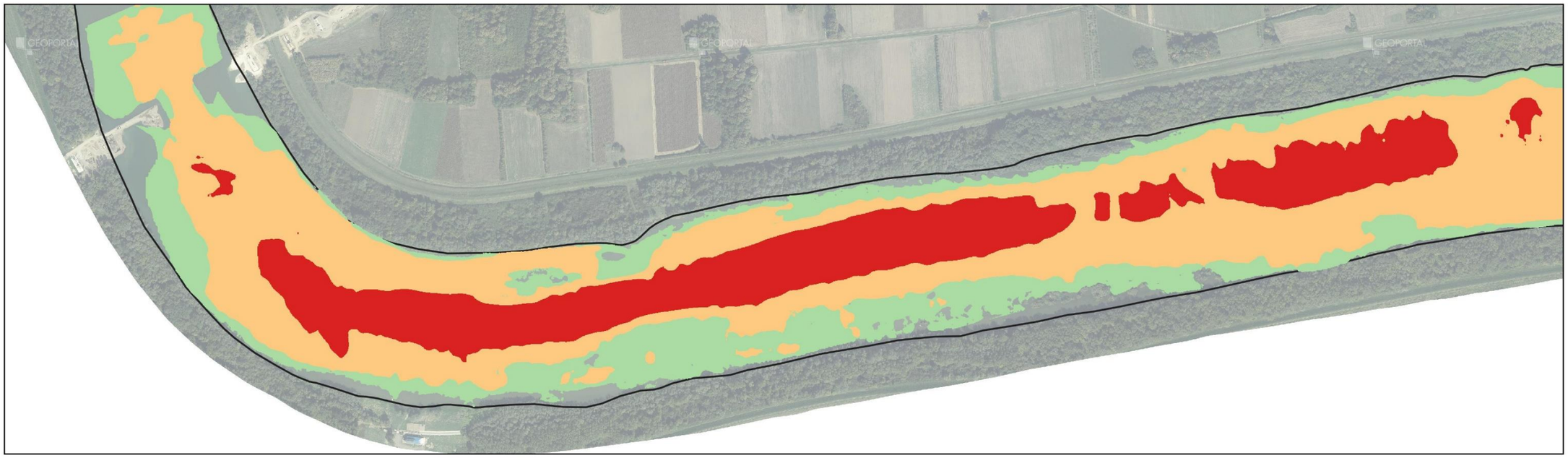
Slika 64. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 2 cm (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

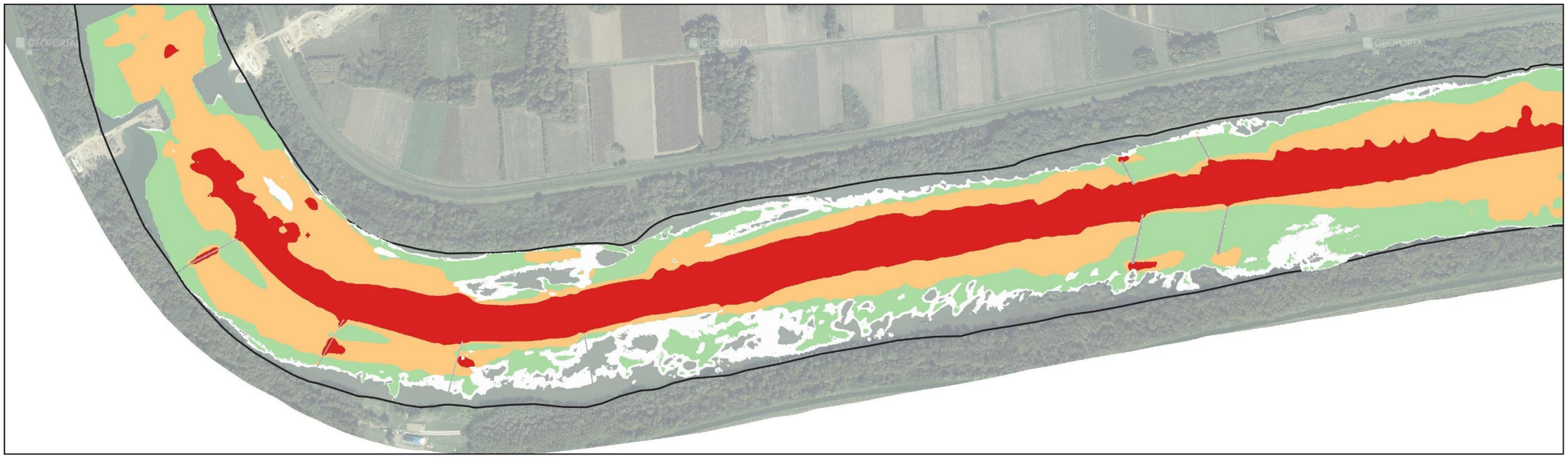


Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.35
0.35 - 0.75
> 0.75

95 % trajanja - mlađ duljine 5 cm



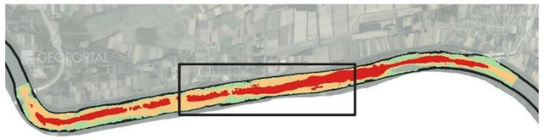
Postojeće



Projektirano

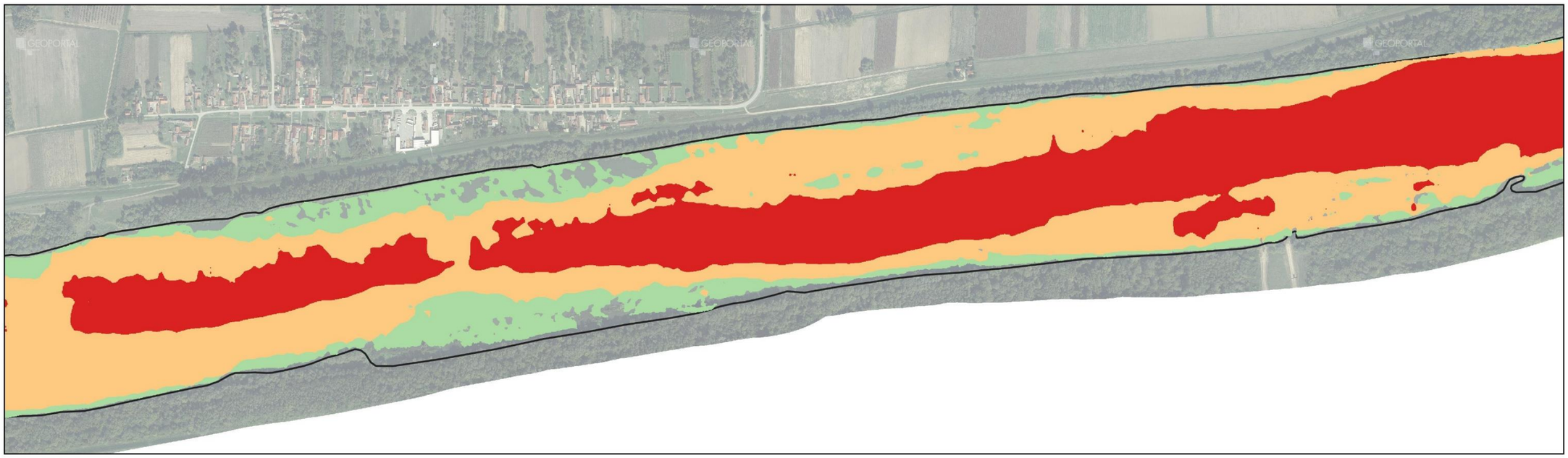
Slika 65. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 5 cm (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

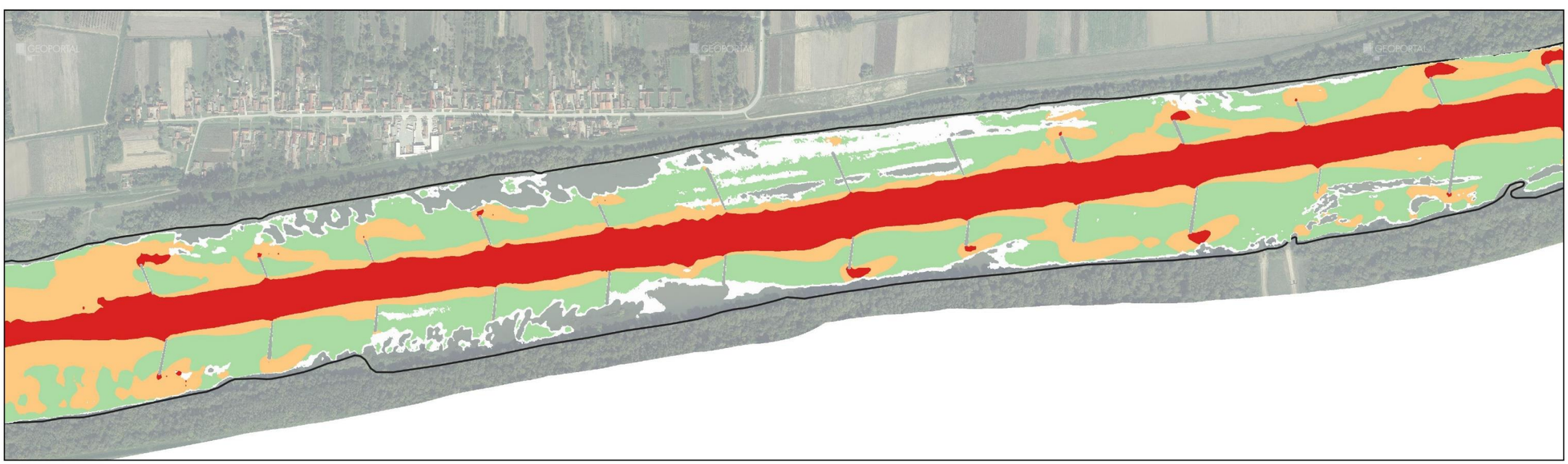


Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.35
0.35 - 0.75
> 0.75

95 % trajanja - mlađ duljine 5 cm



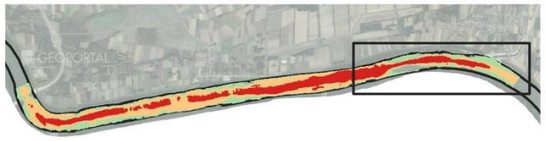
Postojeće



Projektirano

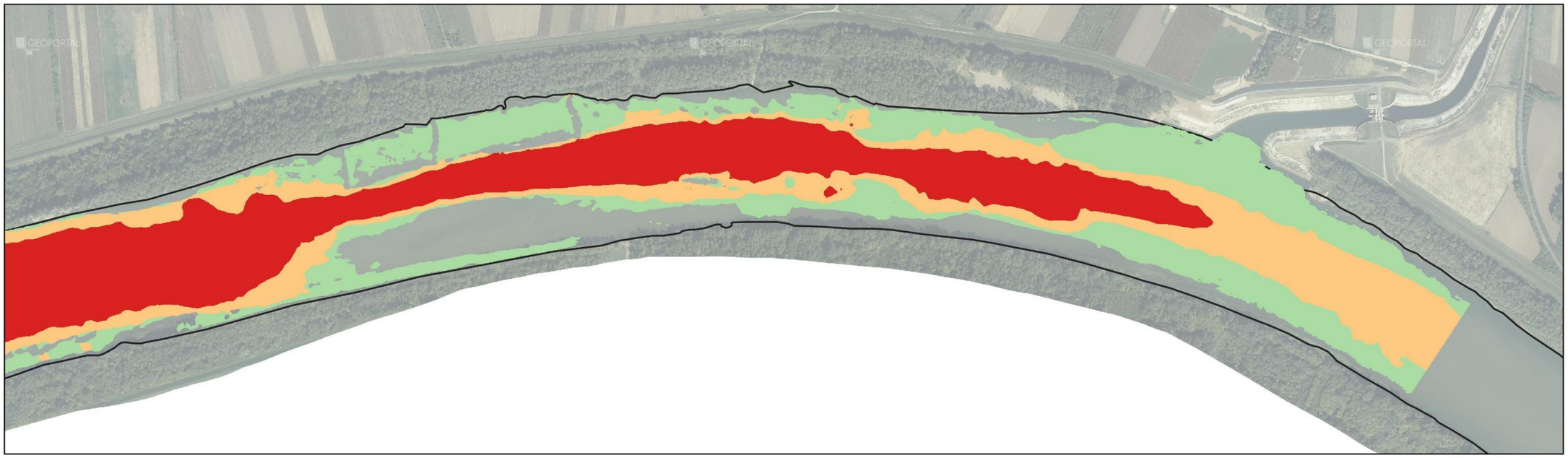
Slika 66. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 5 cm (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

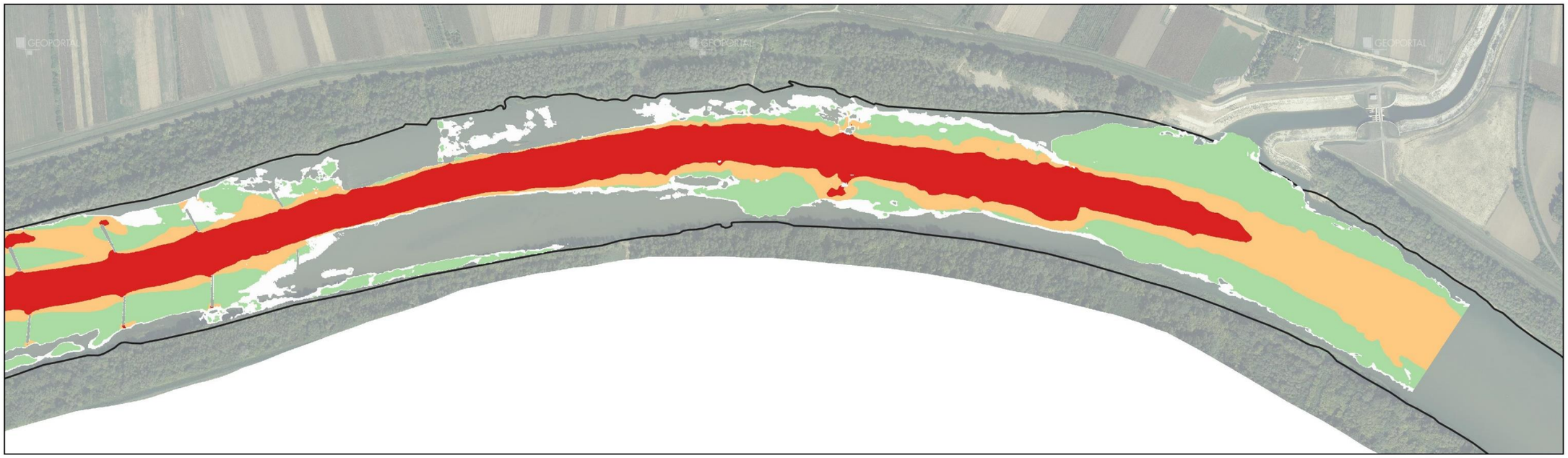


Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.35
0.35 - 0.75
> 0.75

95 % trajanja - mlađ duljine 5 cm



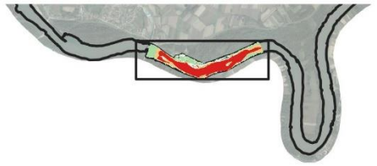
Postojeće



Projektirano

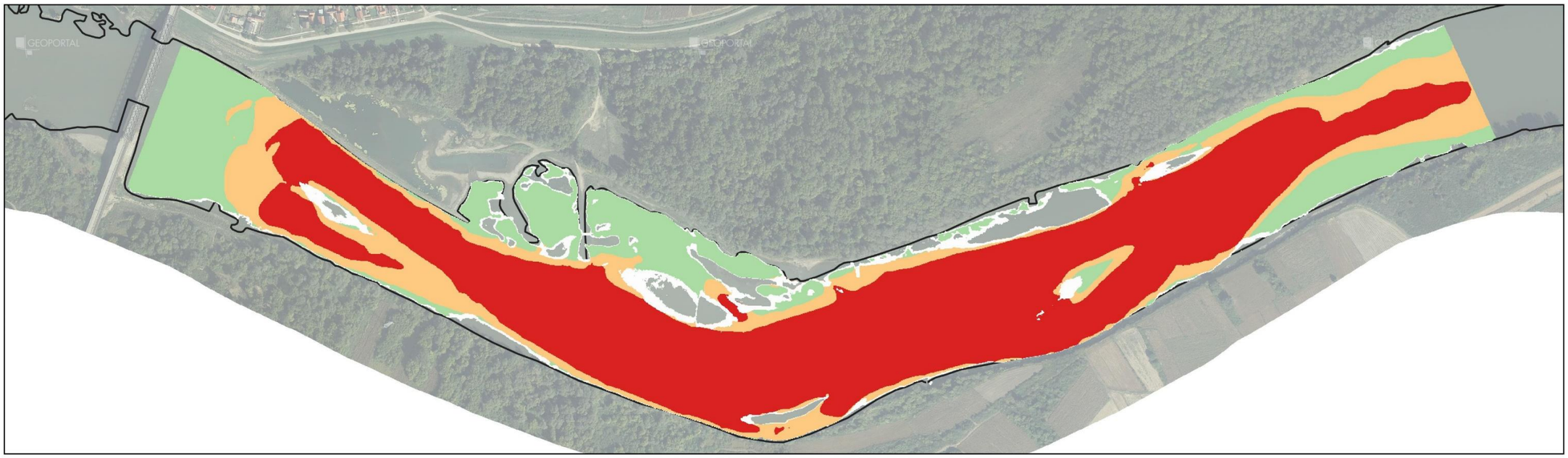
Slika 67. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 5 cm (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

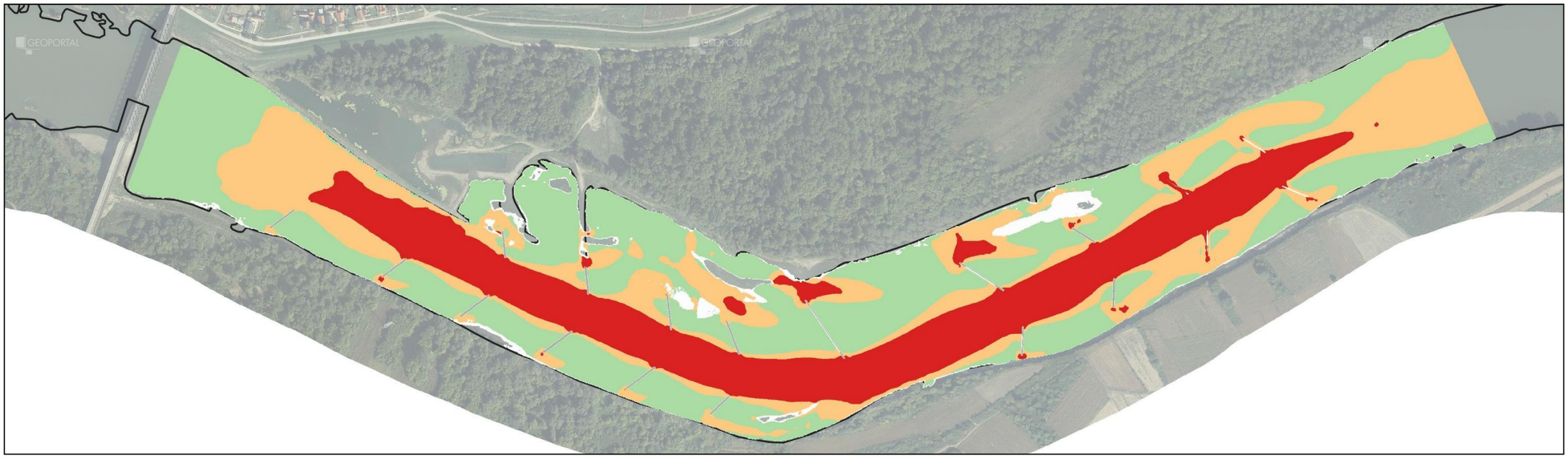


Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.35
0.35 - 0.75
> 0.75

95 % trajanja - mlađ duljine 5 cm



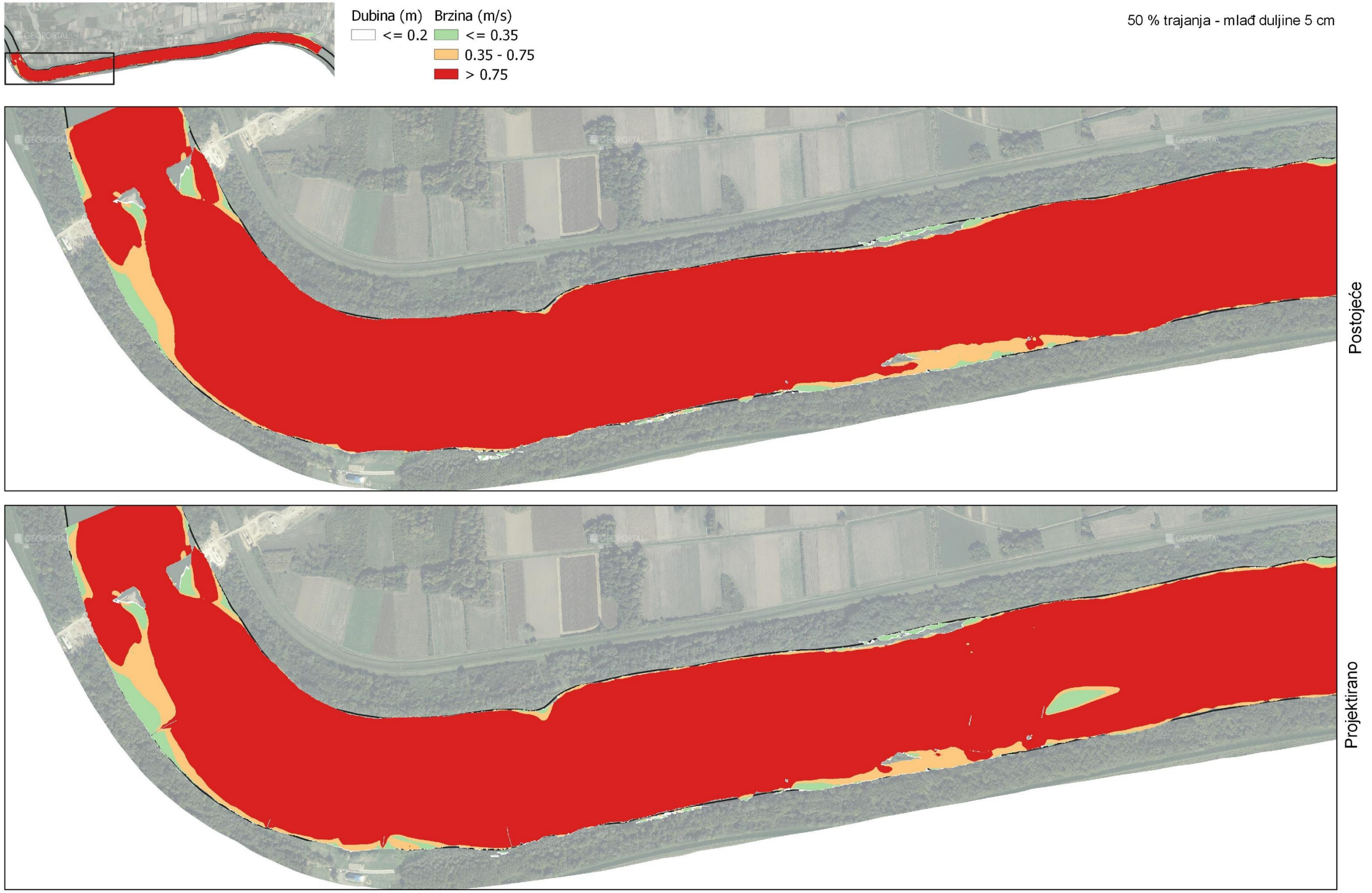
Postojeće



Projektirano

Slika 68. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 5 cm (trajanje 95 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

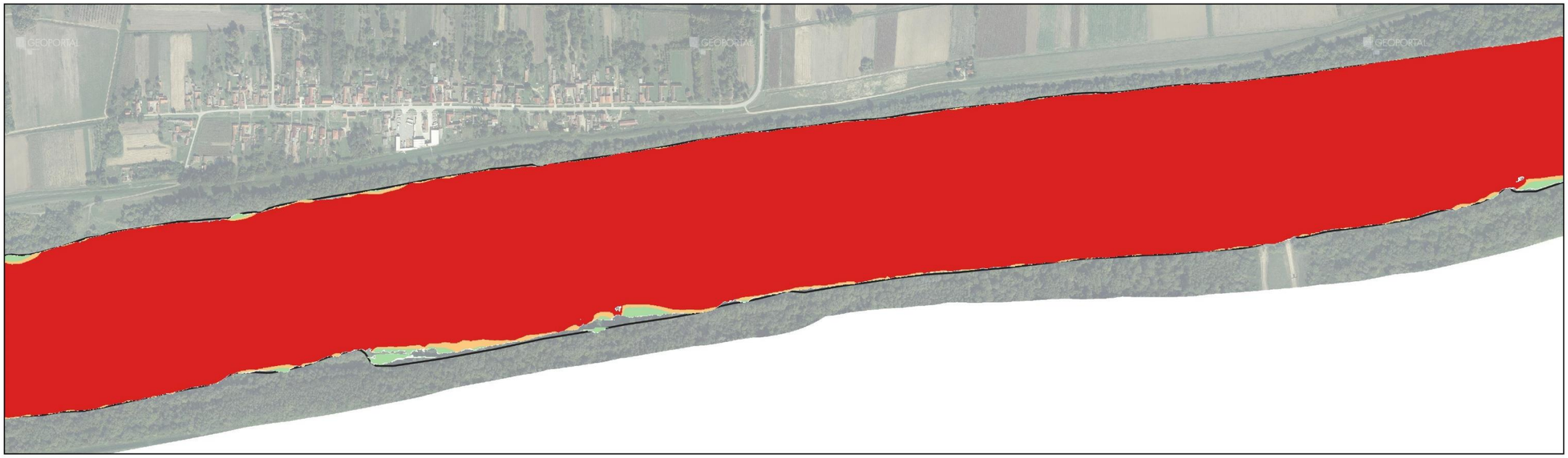


Slika 69. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 5 cm (trajanje 50 %).

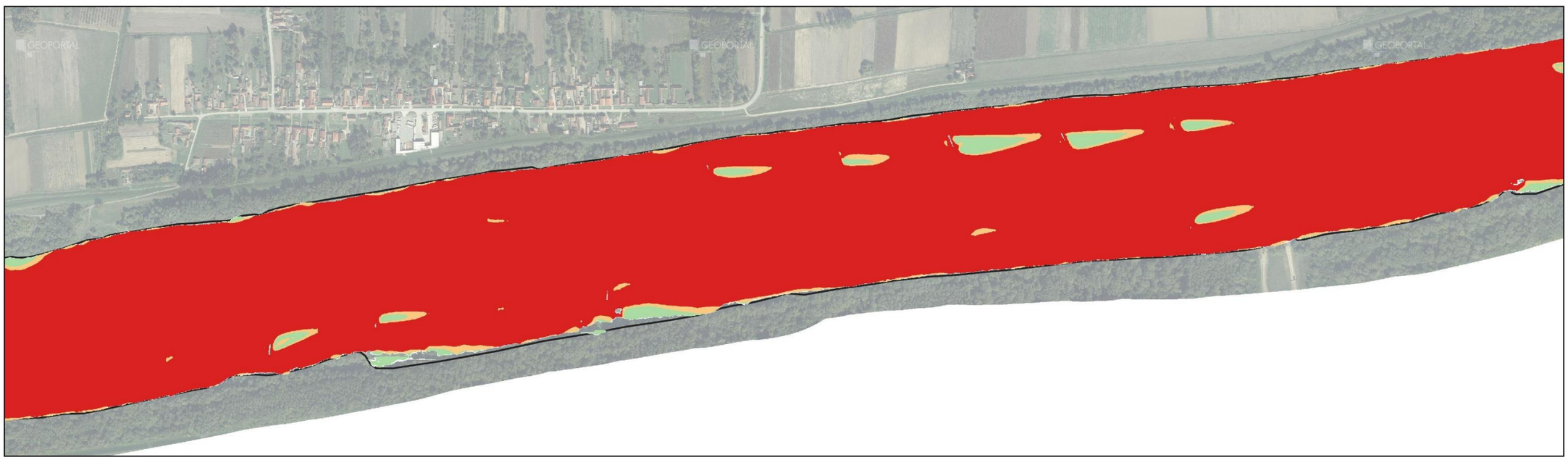
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.35
0.35 - 0.75
> 0.75

50 % trajanja - mlađ duljine 5 cm



Postojeće



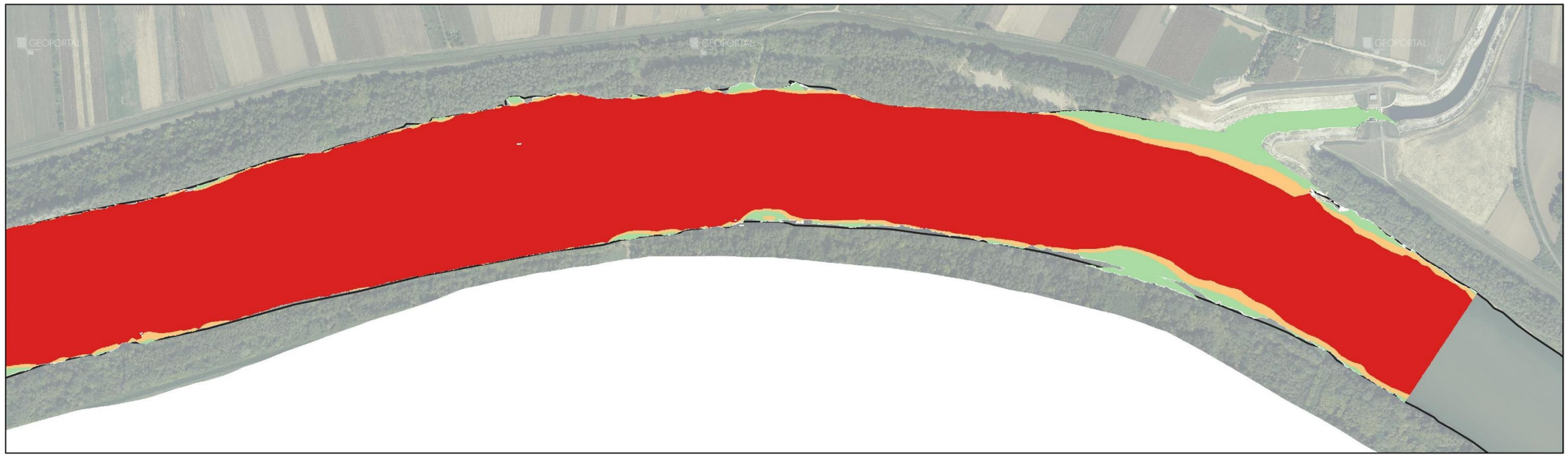
Projektirano

Slika 70. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 5 cm (trajanje 50 %).

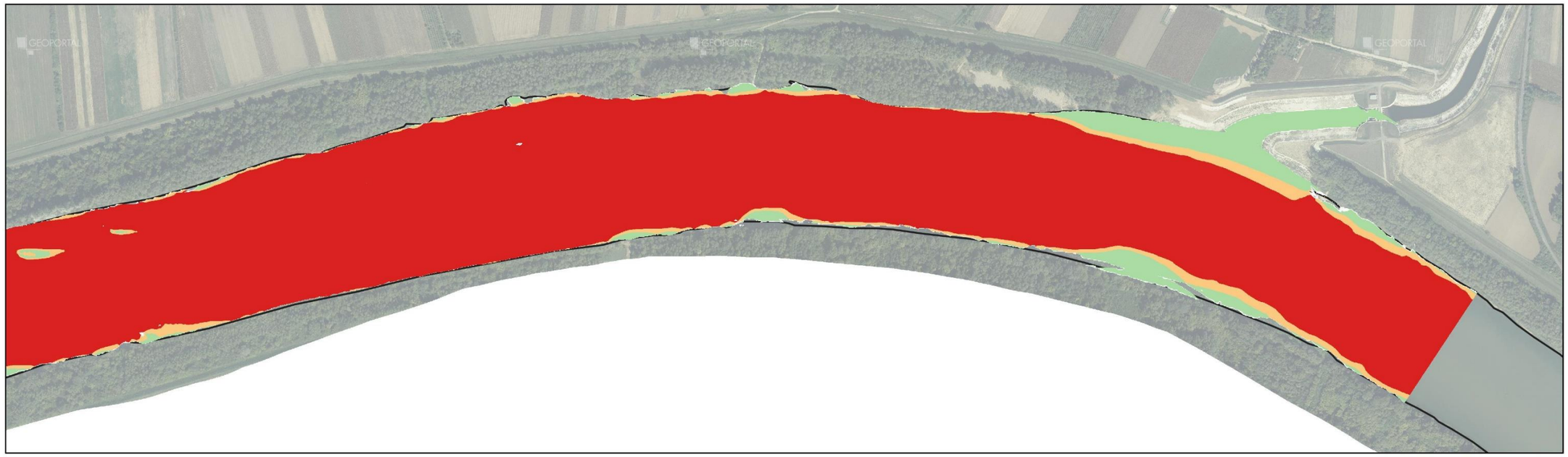
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.35
0.35 - 0.75
> 0.75

50 % trajanja - mlađ duljine 5 cm



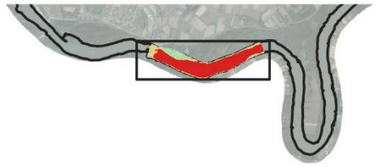
Postojeće



Projektirano

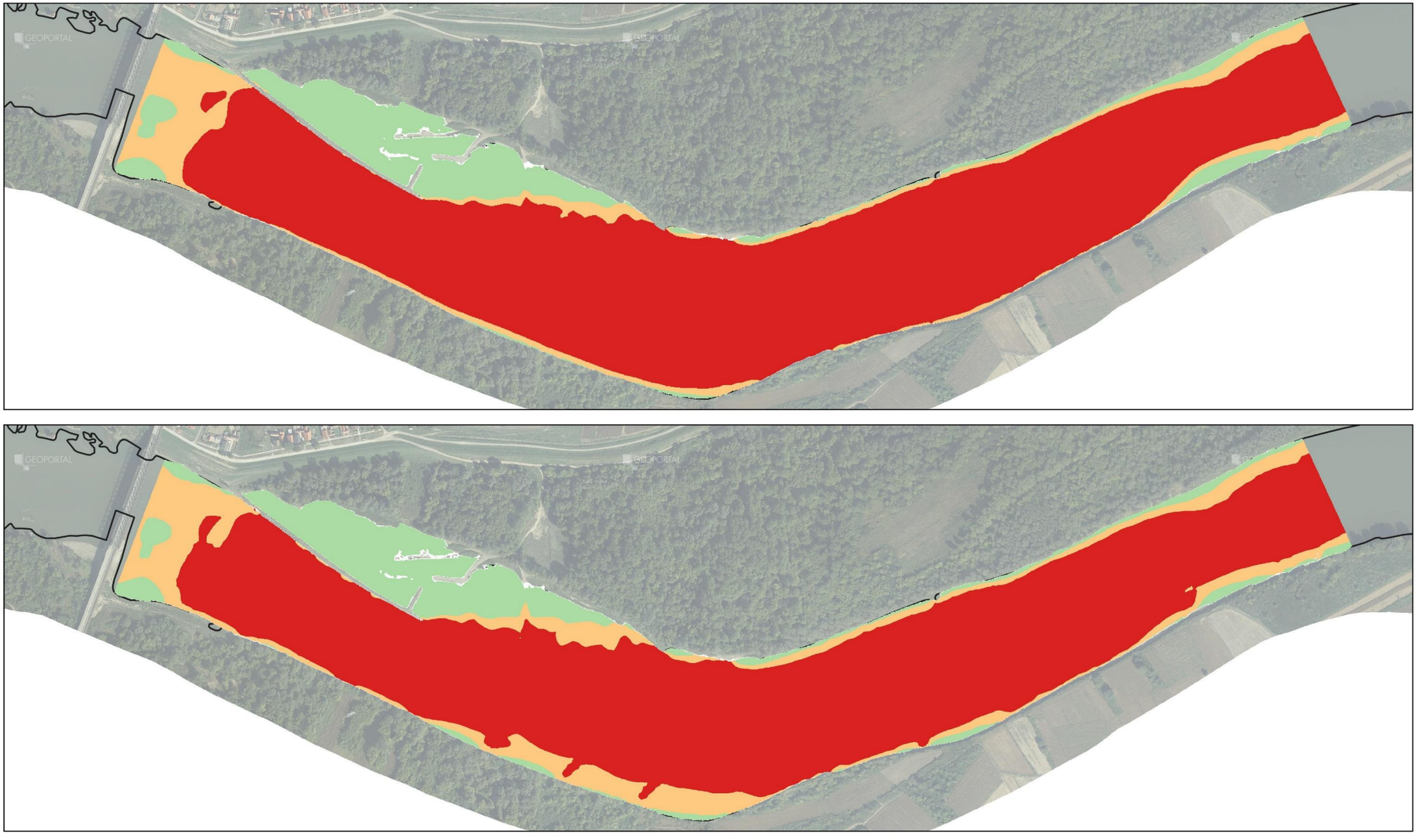
Slika 71. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 5 cm (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Dubina (m) Brzina (m/s)
<= 0.2 <= 0.35
0.35 - 0.75
> 0.75

50 % trajanja - mlađ duljine 5 cm



Slika 72. Usporedba mogućnosti prolaska dionica – RIBLJA MLAĐ – 5 cm (trajanje 50 %).

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

DODATAK 3 – GRAFIČKI PRIKAZI DUBINA I BRZINA NA POJEDINOM PERU ZA POSTOJEĆE I PROJEKTIRANO STANJE

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Osnovno
Podaci o dubinama i brzinama na svakom peru su izvučeni iz 2D hidrauličkog modela izrađenog u sklopu sljedeće projektne dokumentacije: Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Petrovi Brodovi (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Savulje (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Vrbanja (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.), Idejni projekt - Izgradnja sustava pera Zorice (Institut IGH d.d. i Hidrokonzalt projektiranje d.o.o., 2020.).

U nastavku su tablično dani osnovni podaci o perima na uzvodnoj i nizvodnoj dionici te grafovi s prikazima brzina i dubina vode na pojedinom peru za postojeće stanje i za vode Q95 i Q50.

Napomene uz grafove:
Na grafikonima su dani prikazi dubina vode (plavo) i brzina vode (crveno) za svako pojedino pero. Prikazane dubine i brzine dane su po uzdužnoj osi koja se pruža od obale preko krune pera pa do matice odnosno do lokacije početka iskopa korita. Punom linijom prikazani su podaci za sadašnje stanje, dok je isprekidanom linijom prikazano projektirano stanje. Položaj pera na grafikonu prikazan je okomitim crnim crtama.

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

Uzvodna dionica

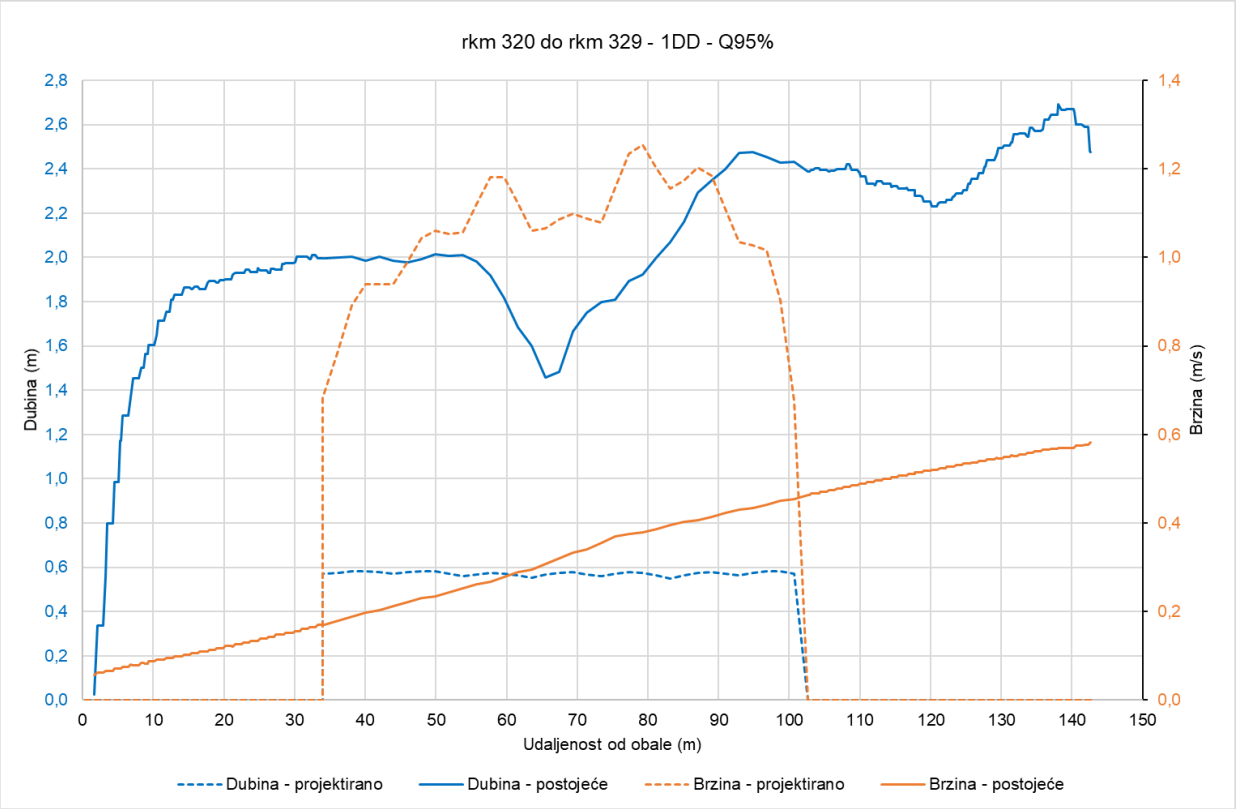
Pera na dionici rkm 320 do rkm 329 – osnovni podaci

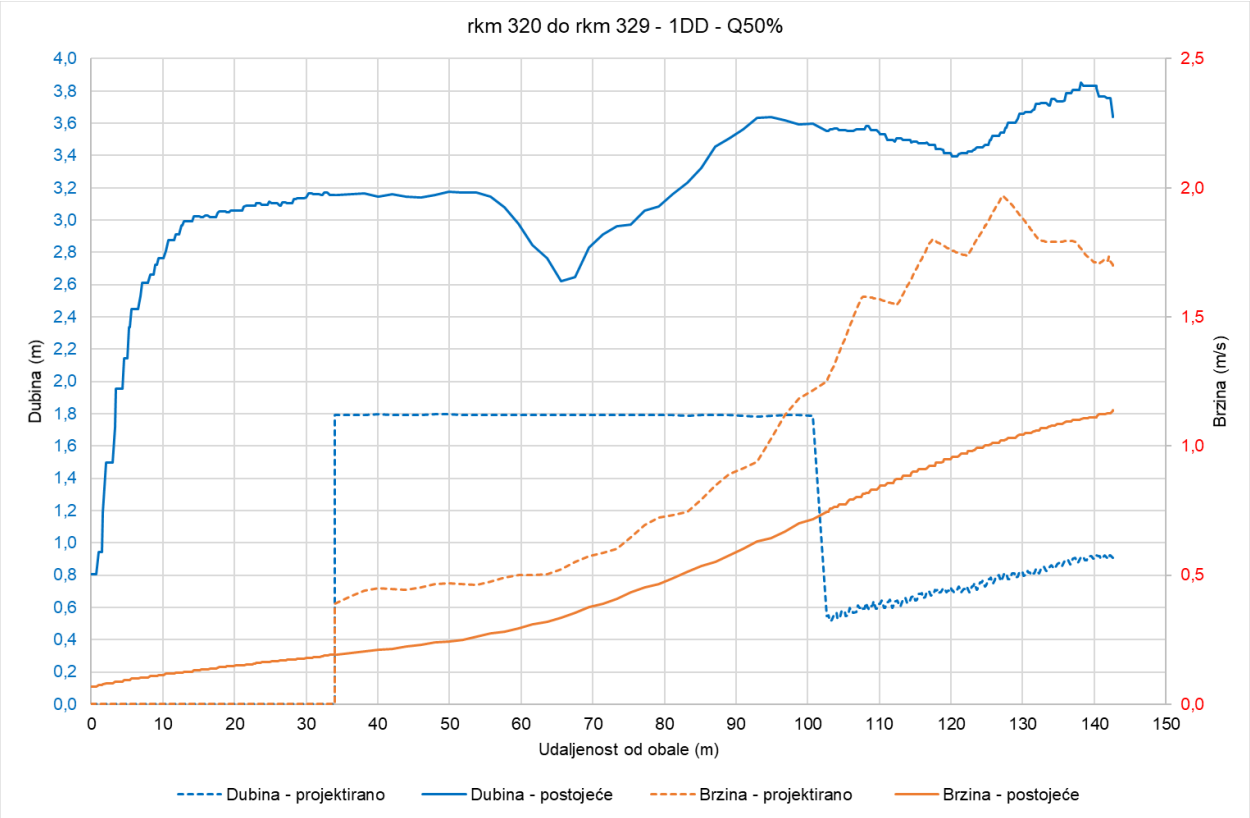
Naziv pera	Stacionaža pera (rkm)	Visina krune glave pera (m n. m.)	Duljina pera (m)	Površina pera (m^2)	Udaljenost od obale (m)
1DD	328.216	81,40	155,99	1164,25	0
2DD	328.458	81,43	149,62	508,38	0
3DD	328.698	81,45	144,80	473,63	0
4DD	328.956	81,47	156,22	432,38	0
5DD	326.838	81,24	107,19	1103,05	88
6DD	326.678	81,19	105,04	1056,27	68
7DD	325.717	81,01	78,26	557,21	53
8DD	325.475	80,97	82,60	723,63	32
9DD	325.255	80,94	56,80	374,17	47
10DD	325.016	80,90	69,11	452,01	60
11DD	324.776	80,83	71,01	566,35	37
12DD	324.543	80,77	65,68	468,37	47
13DD	324.283	80,75	69,46	608,25	41
14DD	324.045	80,70	56,91	510,68	58
15DD	323.733	80,57	81,79	564,21	48
16DD	323.499	80,50	99,61	767,02	48
17DD	323.244	80,44	55,51	349,53	93
18DD	322.938	80,35	95,09	703,38	43
19DD	322.698	80,23	61,32	471,04	50
20DD	322.497	80,16	62,68	506,51	34
21DD.	322.318	80,08	66,95	449,38	36
22DD	322.135	79,99	57,64	298,15	46
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
1LD	326.838	81,24	62,02	544,81	20
2LD	326.678	81,19	55,64	405,79	23
3LD	325.717	81,01	69,62	488,03	59
4LD	325.475	80,97	49,08	387,20	78
5LD	325.255	80,94	56,10	600,27	80
6LD	325.016	80,90	71,19	729,51	73
7LD	324.776	80,83	54,08	446,21	81
8LD	324.543	80,77	96,82	658,68	46
9LD	324.283	80,75	91,76	626,53	45
10LD	324.045	80,70	85,49	622,53	44
11LD	323.733	80,57	56,21	501,09	70

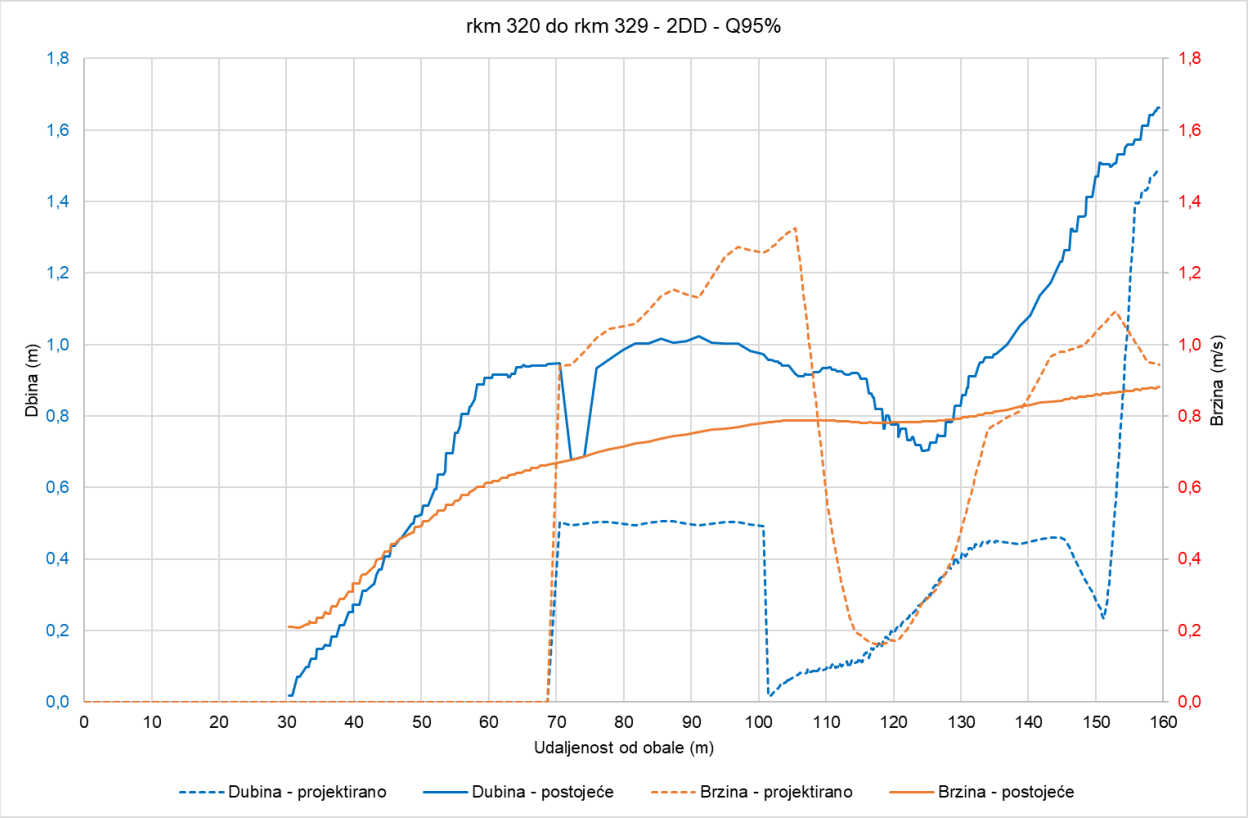
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

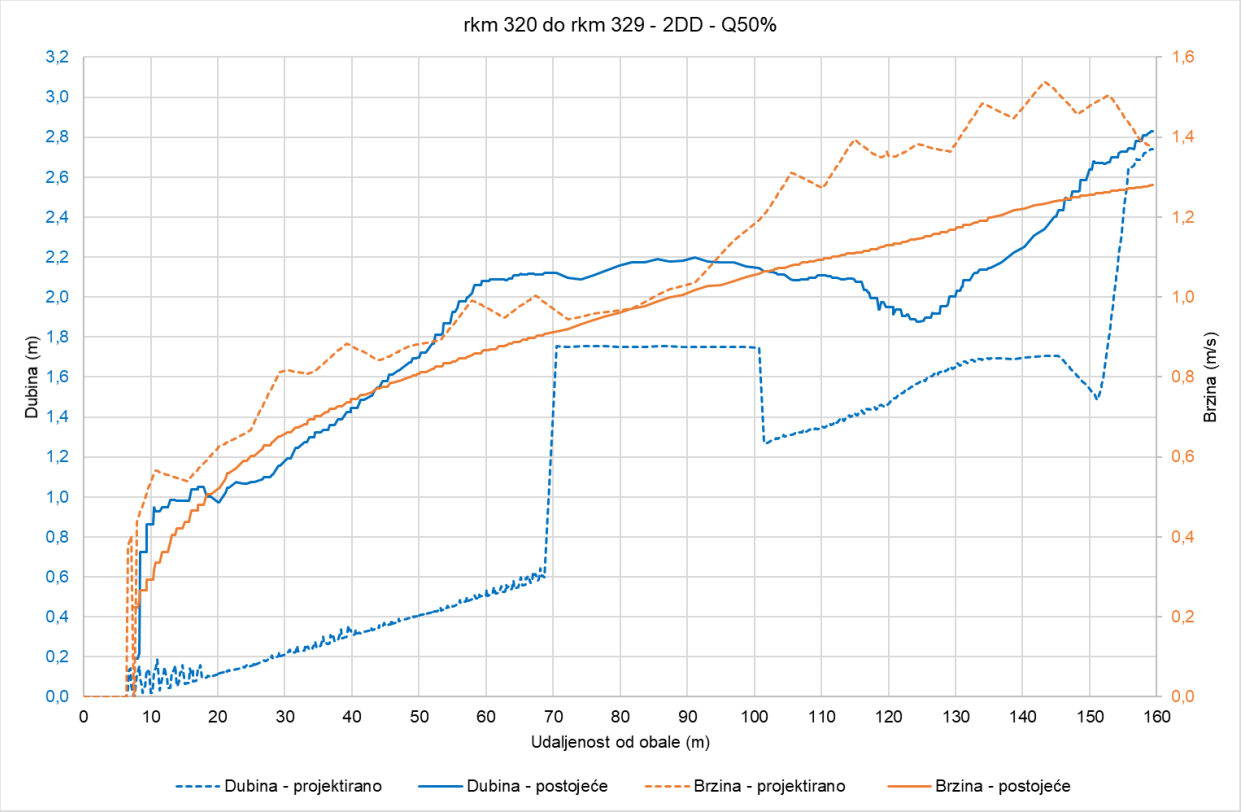
Naziv pera	Stacionaža pera (rkm)	Visina krune glave pera (m n. m.)	Duljina pera (m)	Površina pera (m^2)	Udaljenost od obale (m)
12LD	323.499	80,50	55,20	476,88	56
13LD	323.244	80,44	53,85	430,70	42
14LD	322.938	80,35	64,46	464,18	31
15LD	322.698	80,23	58,75	655,23	37
16LD	322.497	80,16	66,62	569,61	33
17LD	322.318	80,08	55,04	314,19	39
18LD	322.135	79,99	41,73	232,48	58

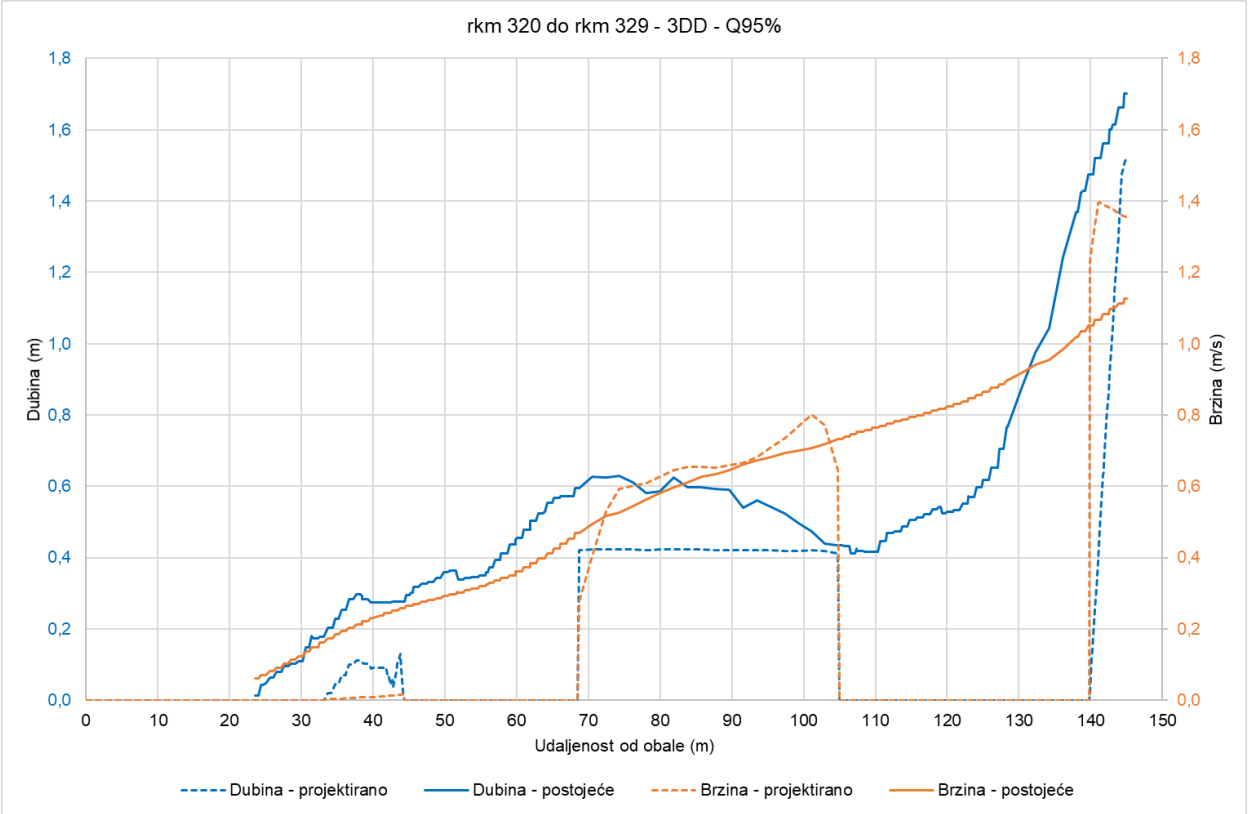
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava


rkm 320 do rkm 329 - 1DD - Q95%
Dubina (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - projektirano
Dubina - postojeće
Brzina - projektirano
Brzina - postojeće

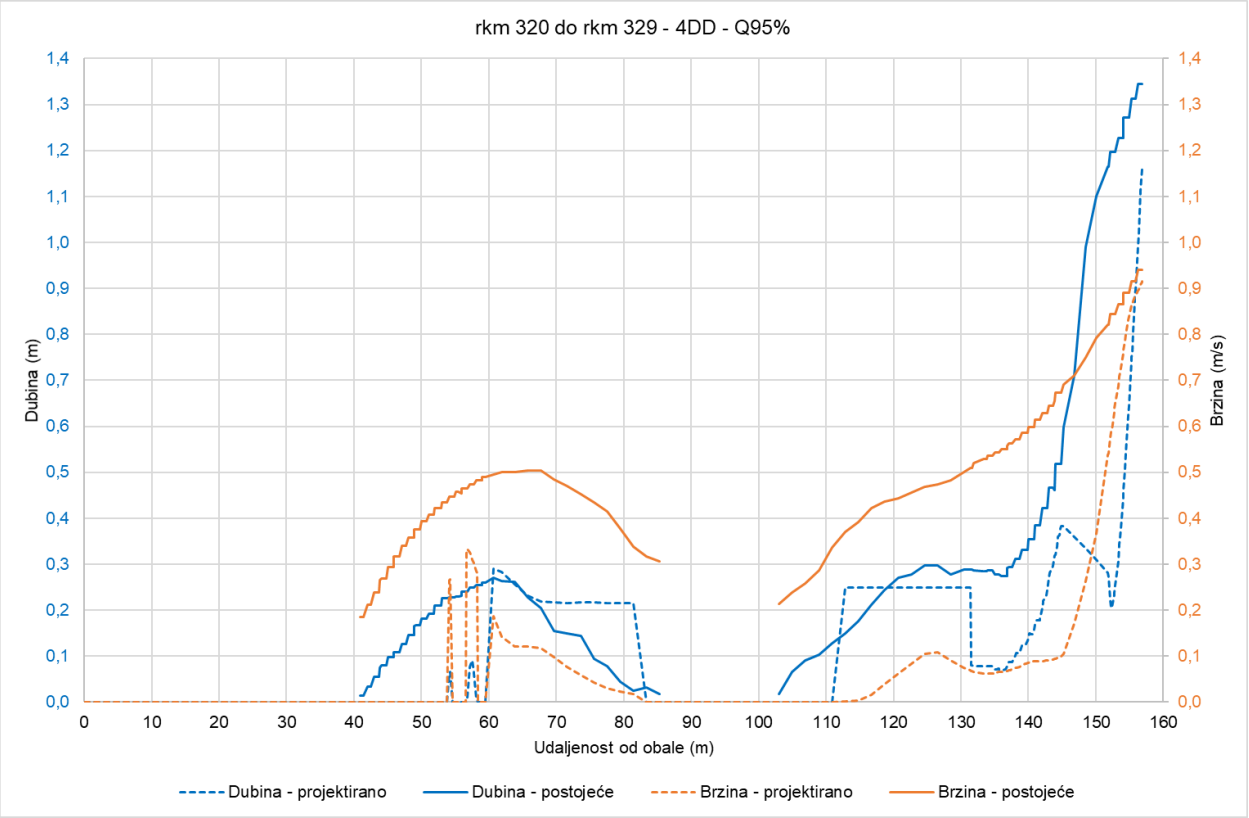

rkm 320 do rkm 329 - 1DD - Q50%
Dubina (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - projektirano
Dubina - postojeće
Brzina - projektirano
Brzina - postojeće

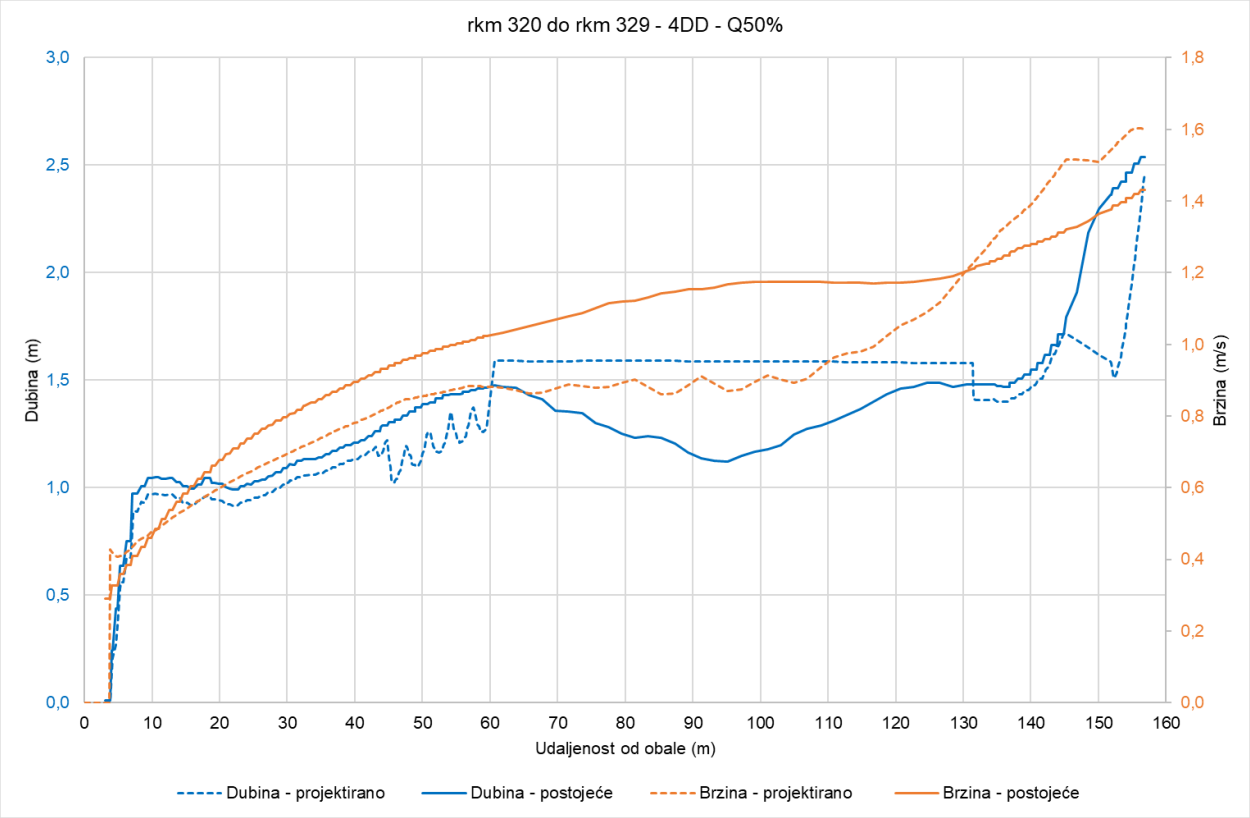

rkm 320 do rkm 329 - 2DD - Q95%
Dbina (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - projektirano
Dubina - postojeće
Brzina - projektirano
Brzina - postojeće


rkm 320 do rkm 329 - 2DD - Q50%
Dubina (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - projektirano
Dubina - postojeće
Brzina - projektirano
Brzina - postojeće

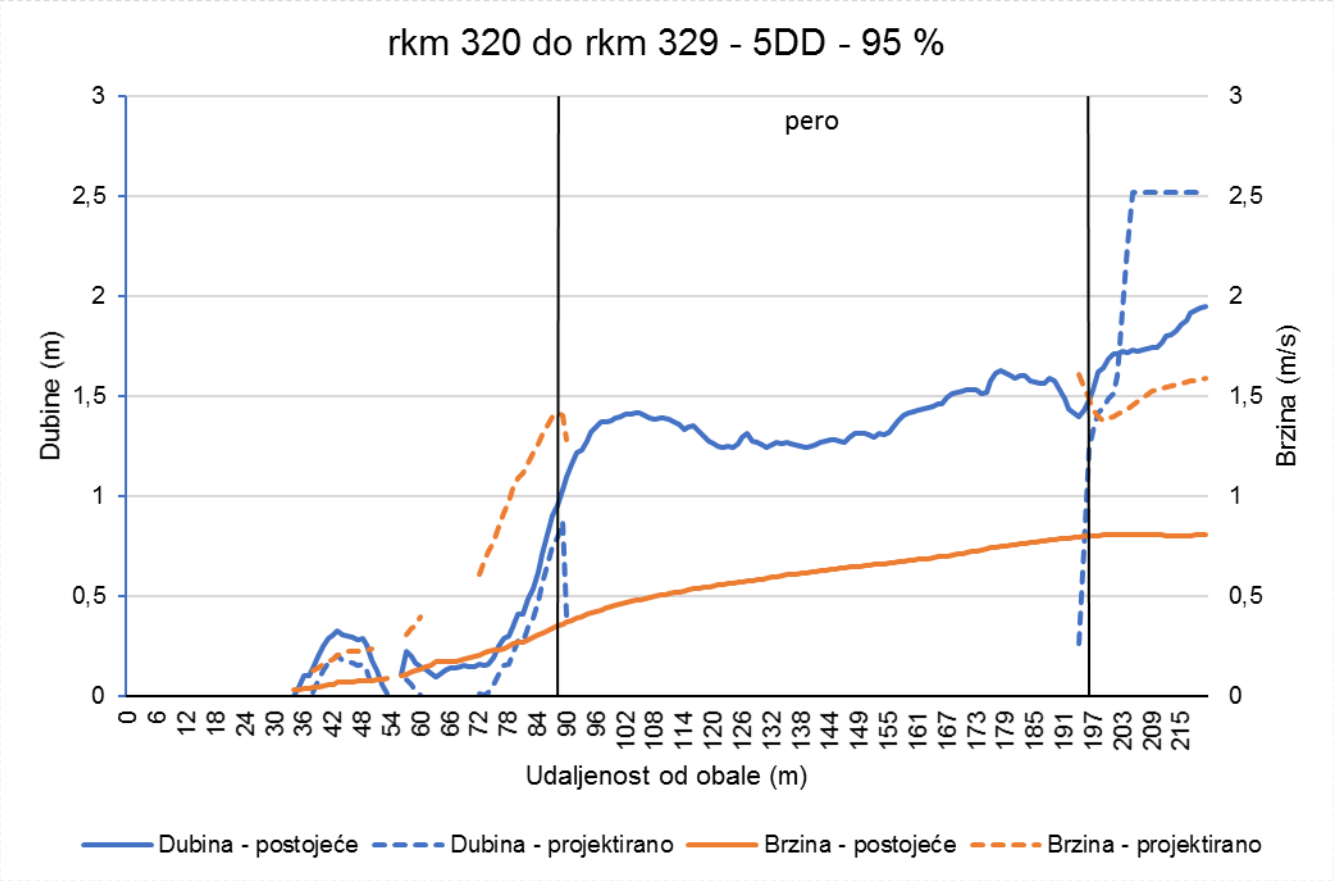


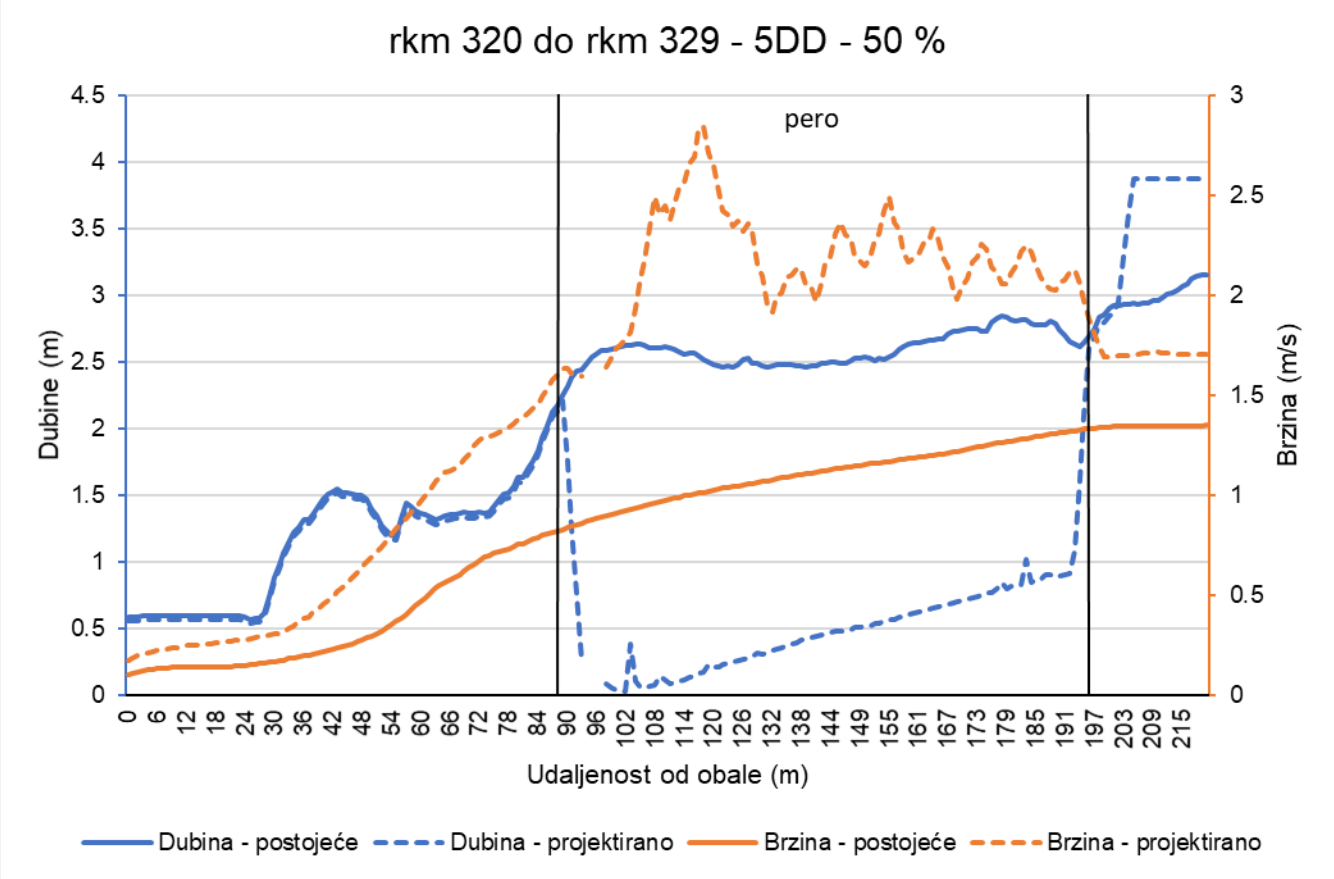
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



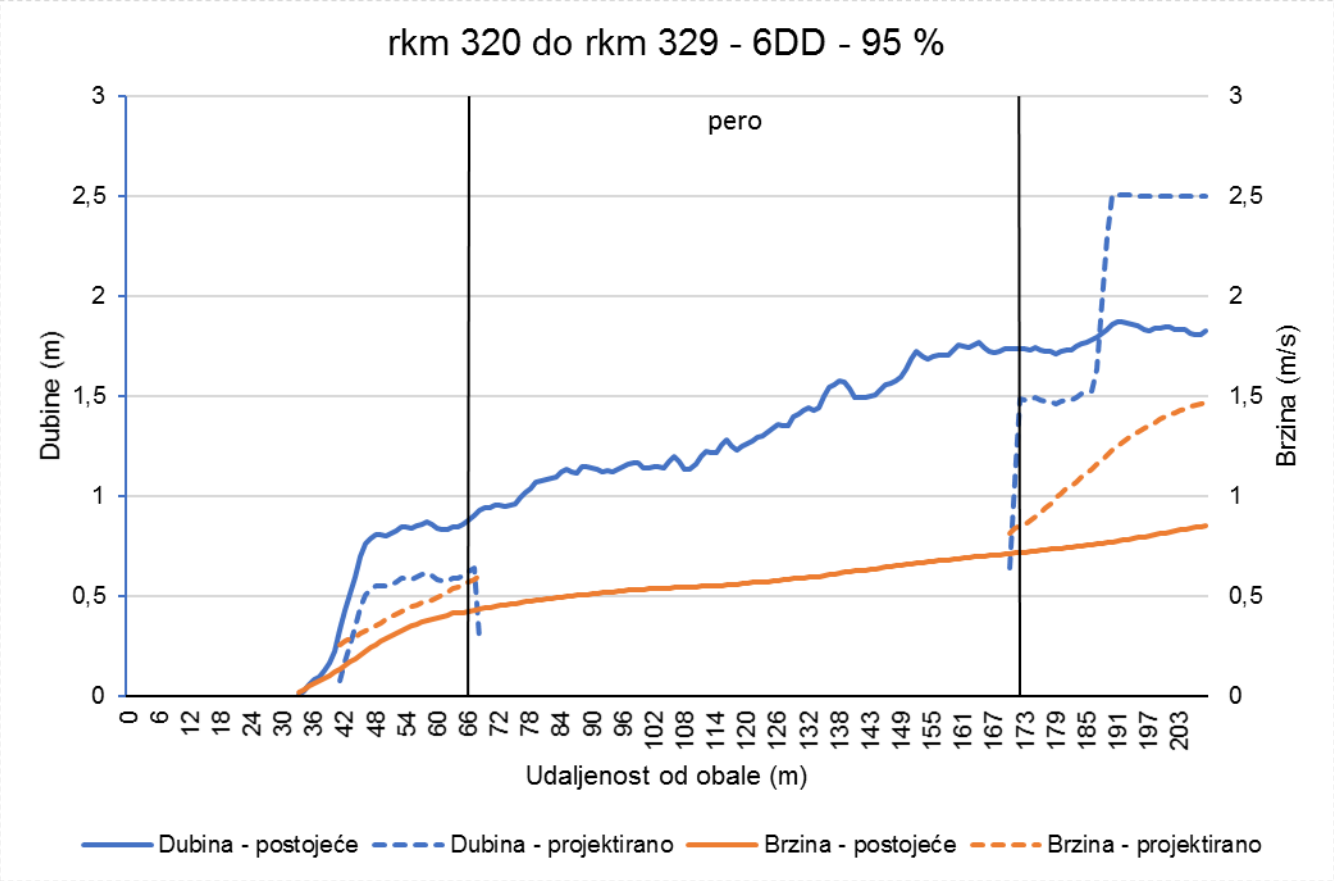


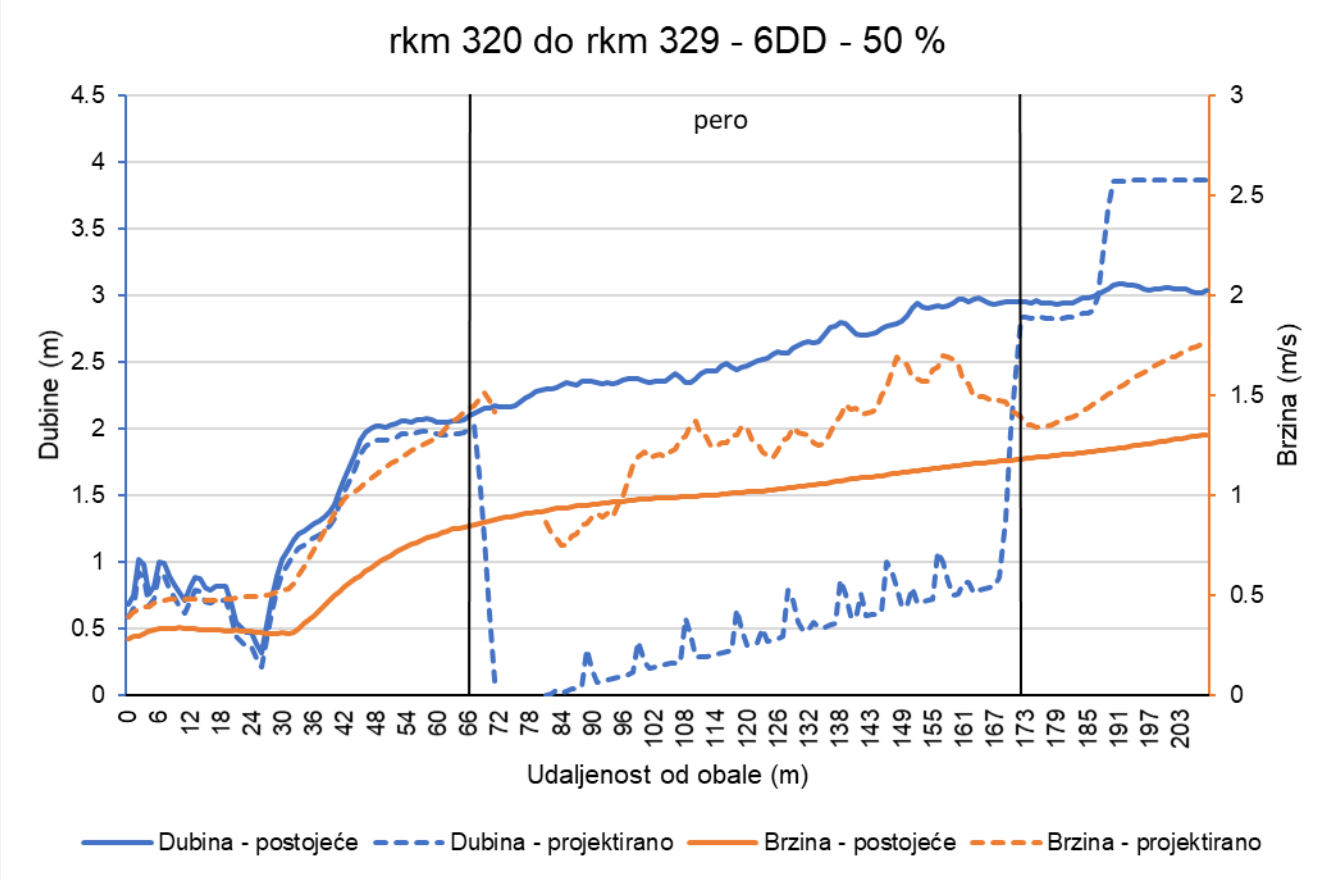
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



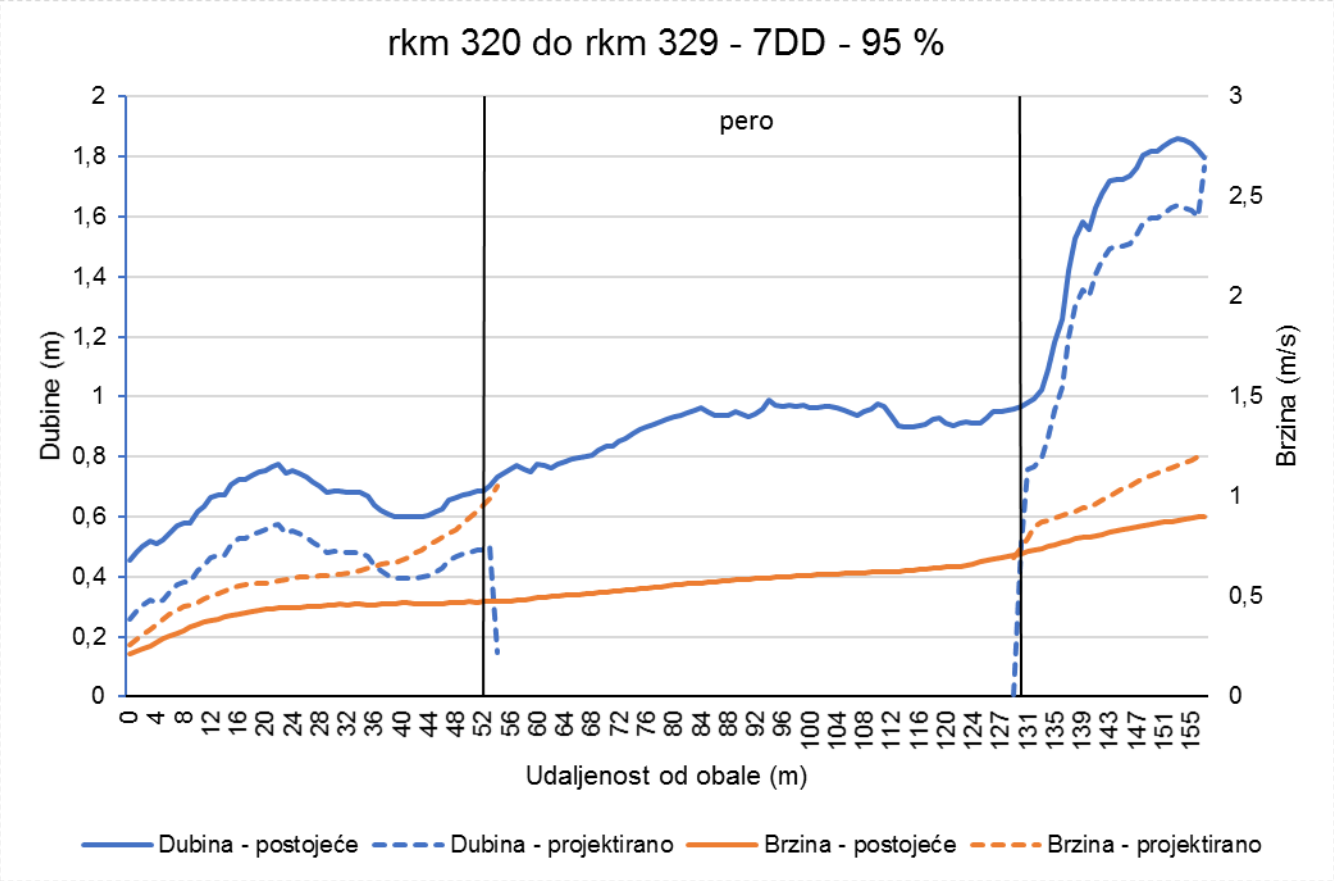


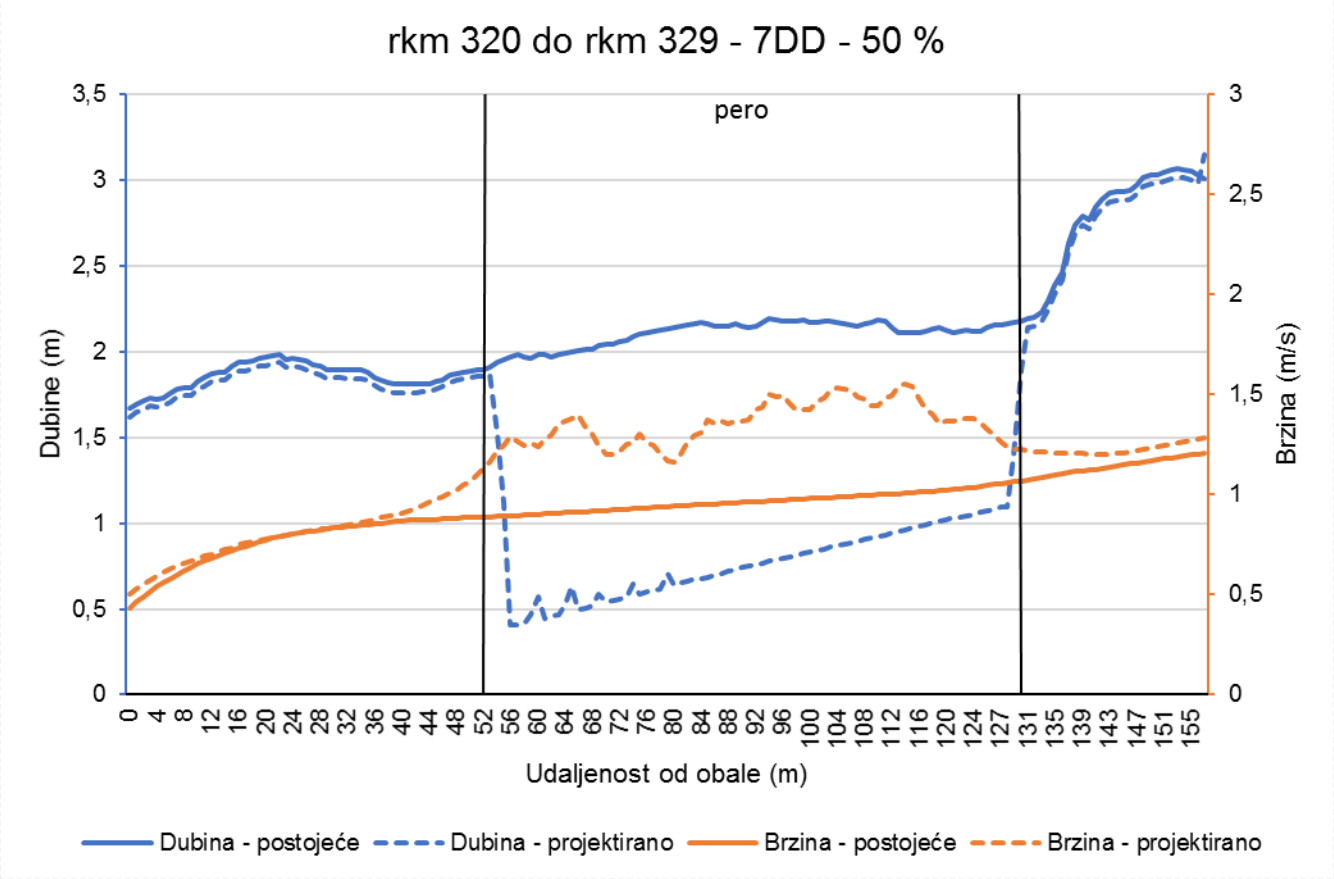
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

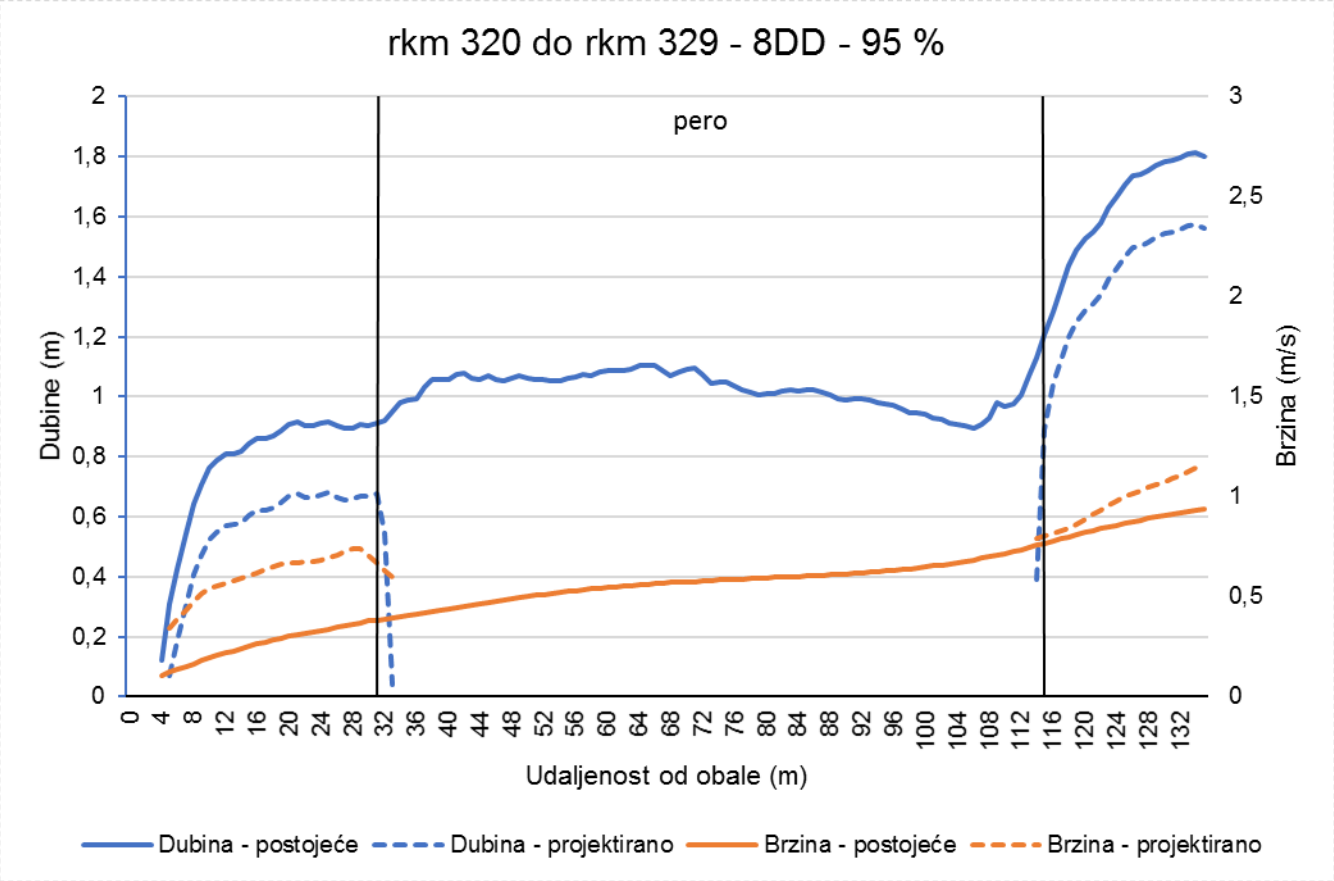


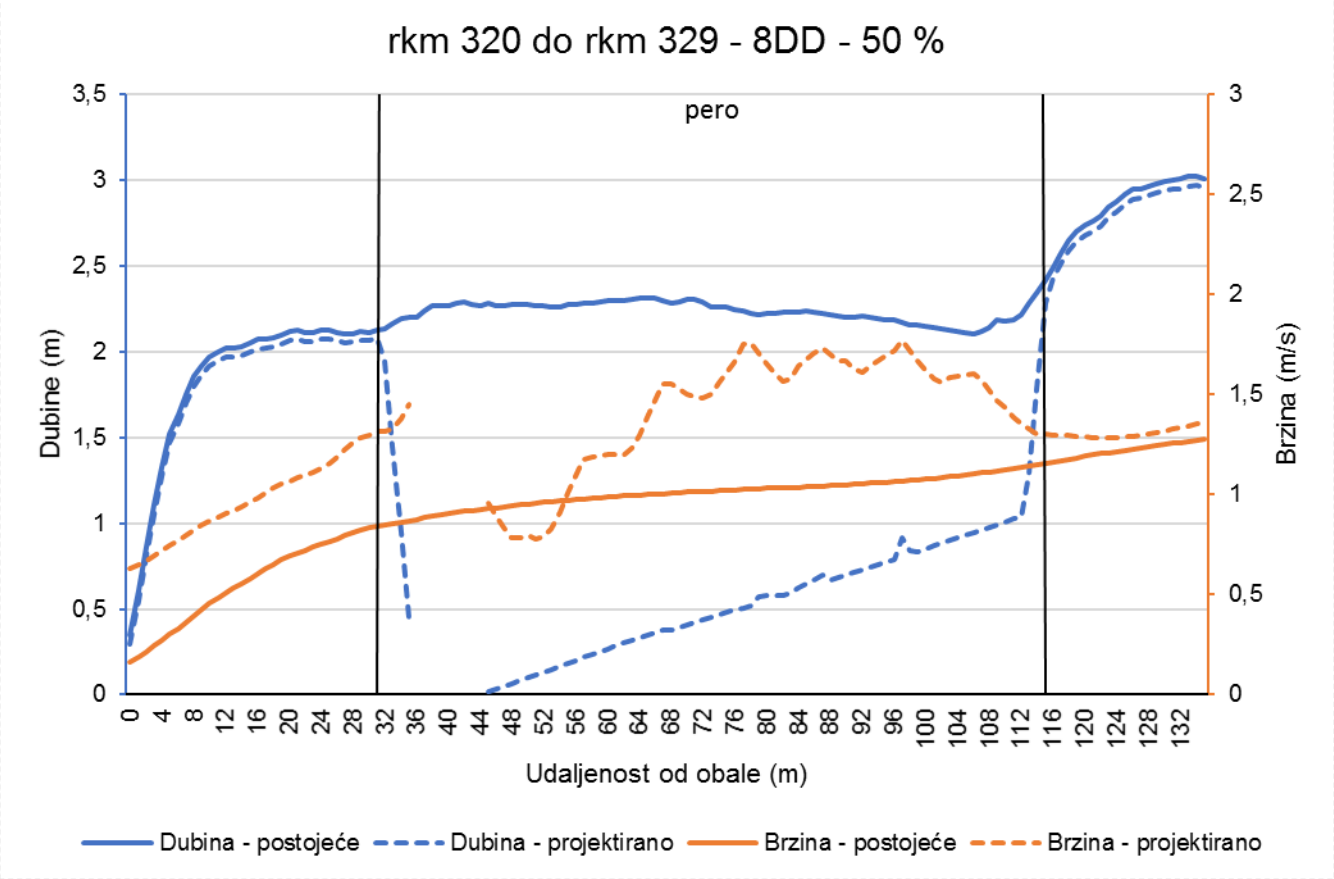


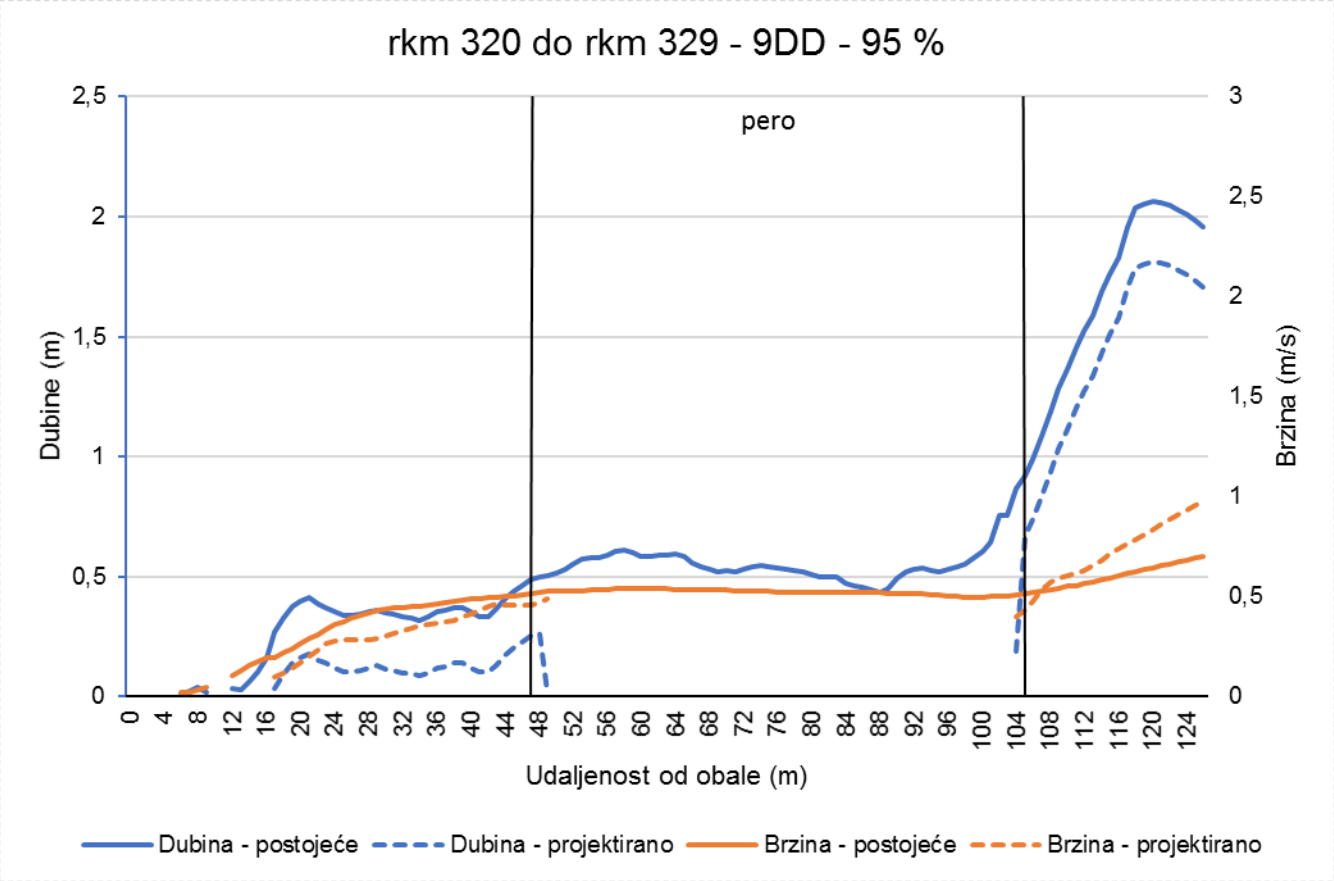
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

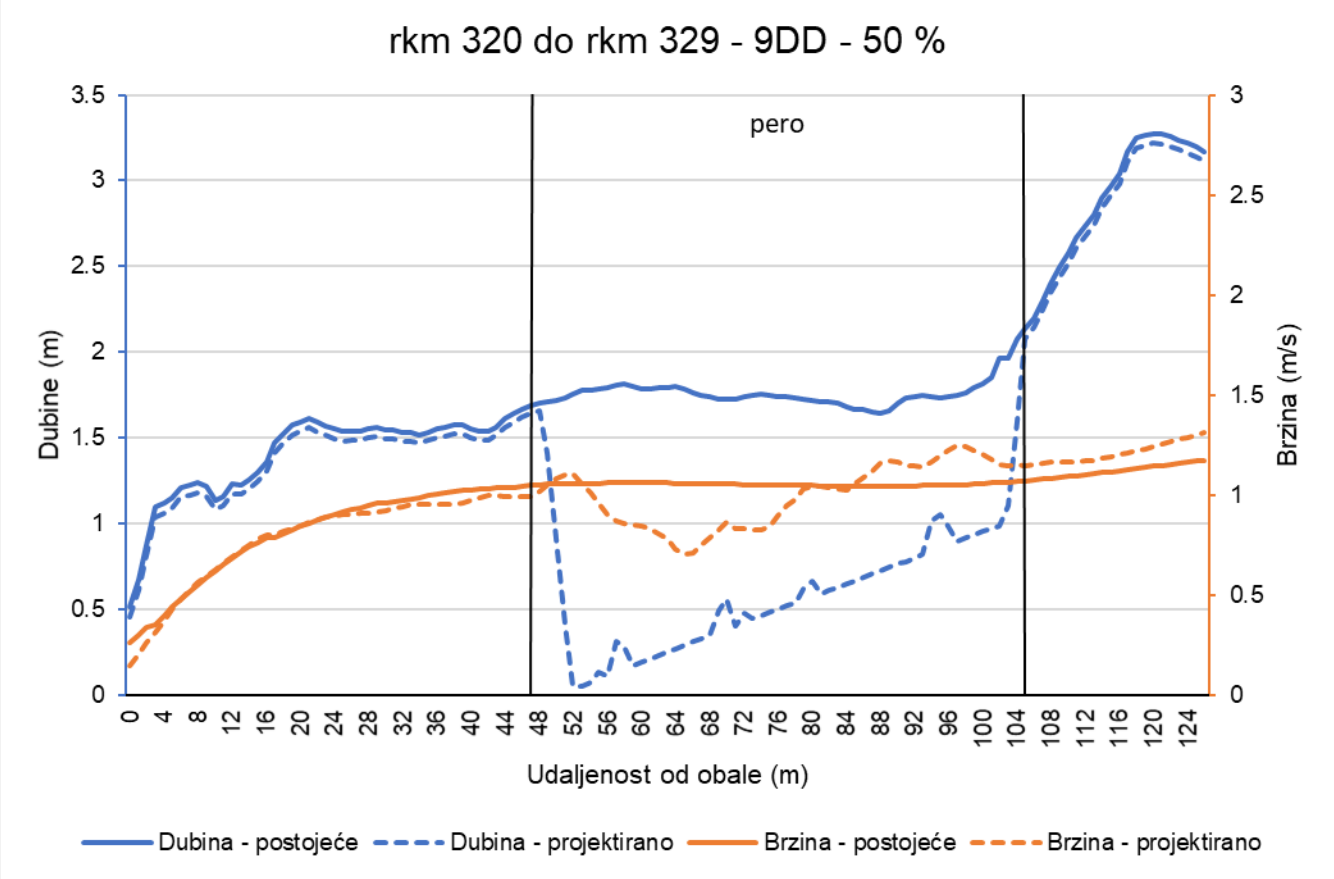

rkm 320 do rkm 329 - 7DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

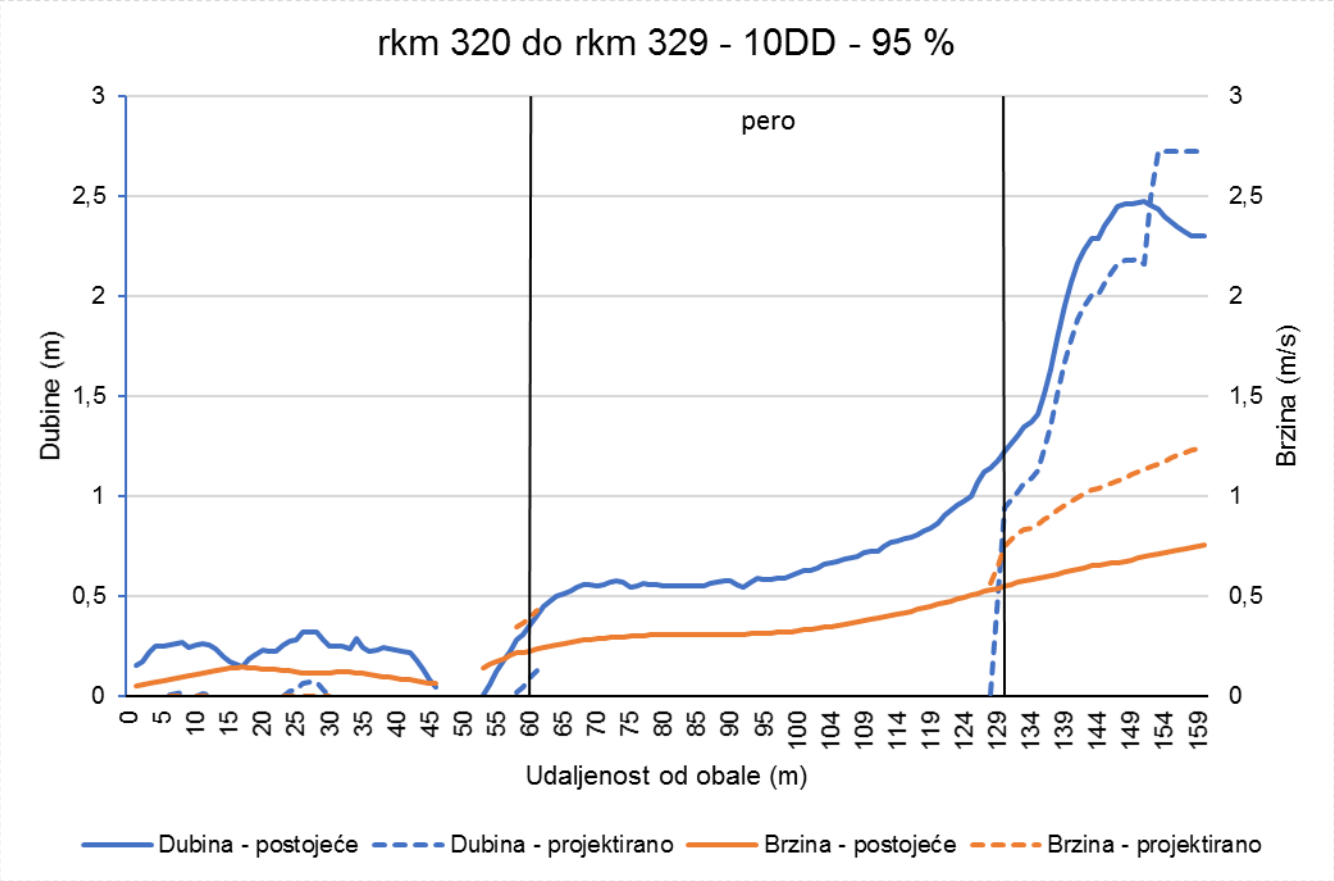

rkm 320 do rkm 329 - 7DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

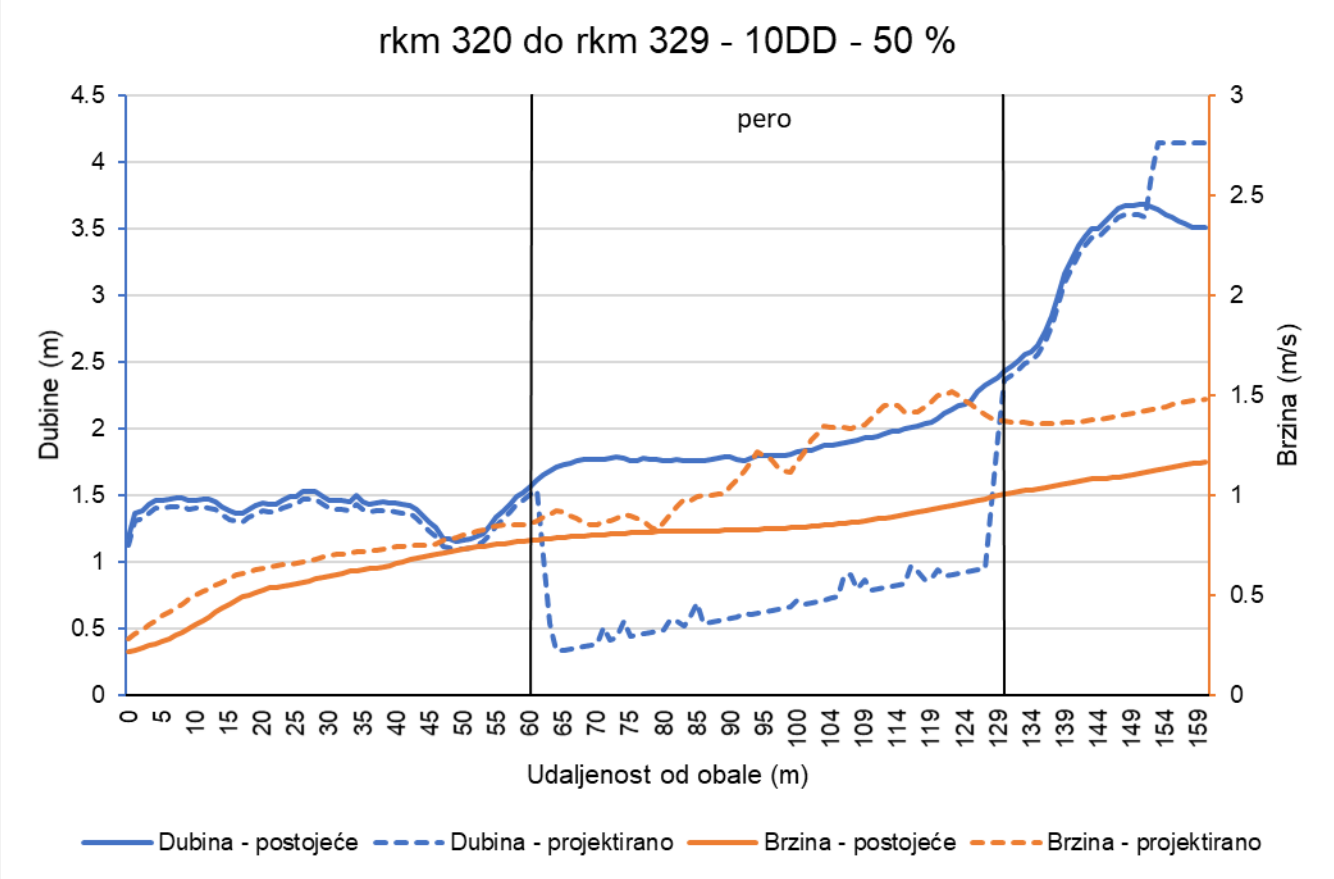

rkm 320 do rkm 329 - 8DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 320 do rkm 329 - 8DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

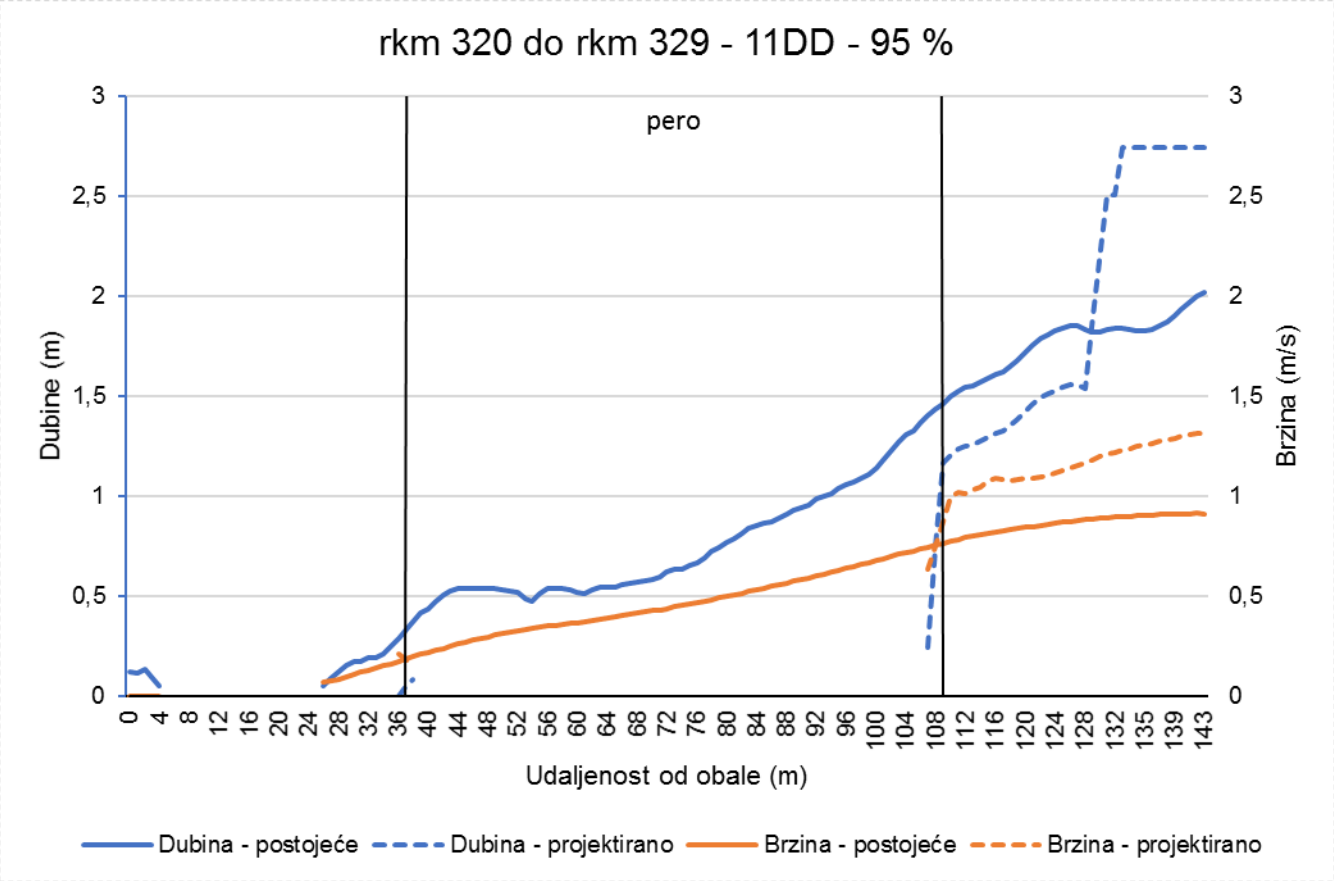

rkm 320 do rkm 329 - 9DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

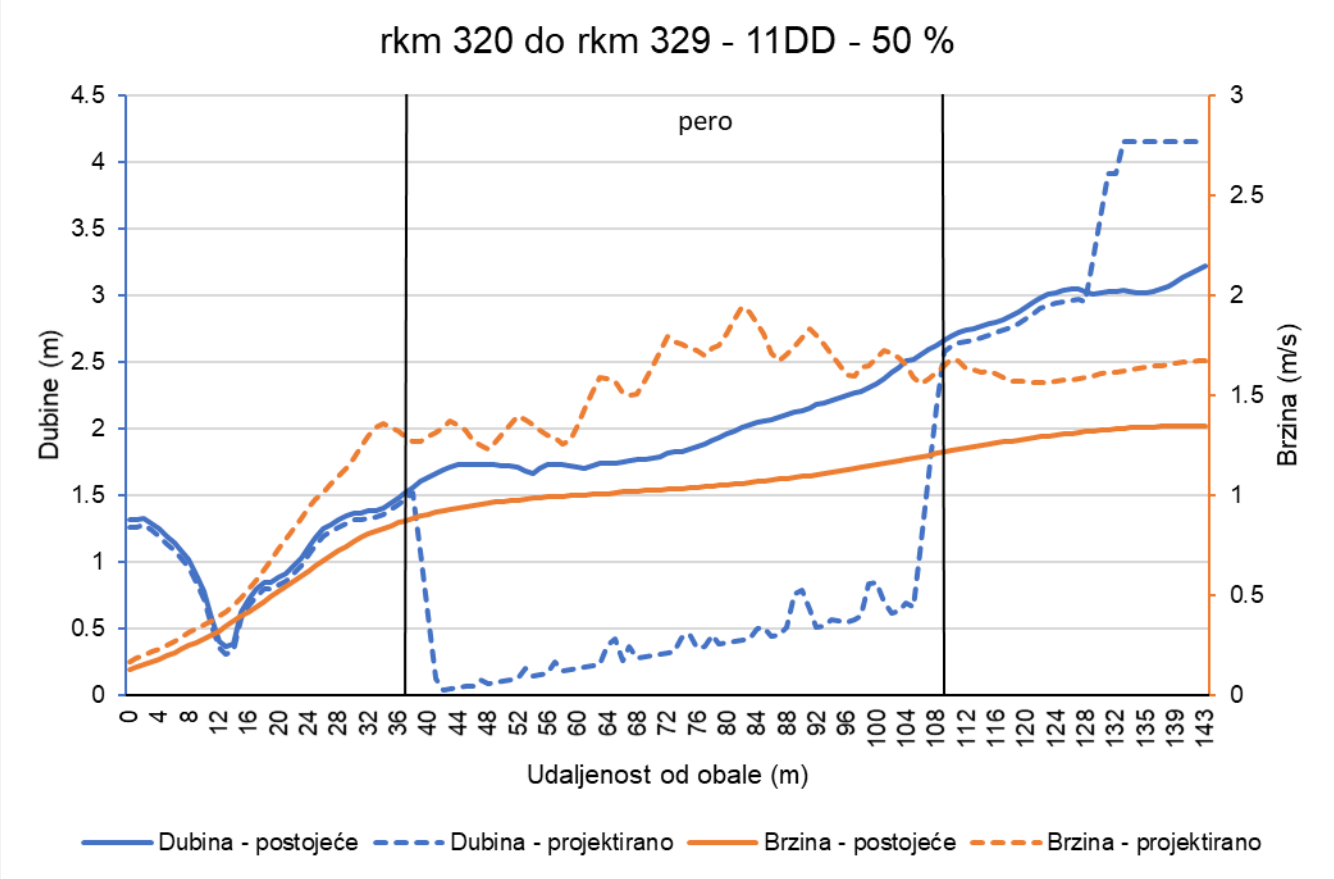

rkm 320 do rkm 329 - 9DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

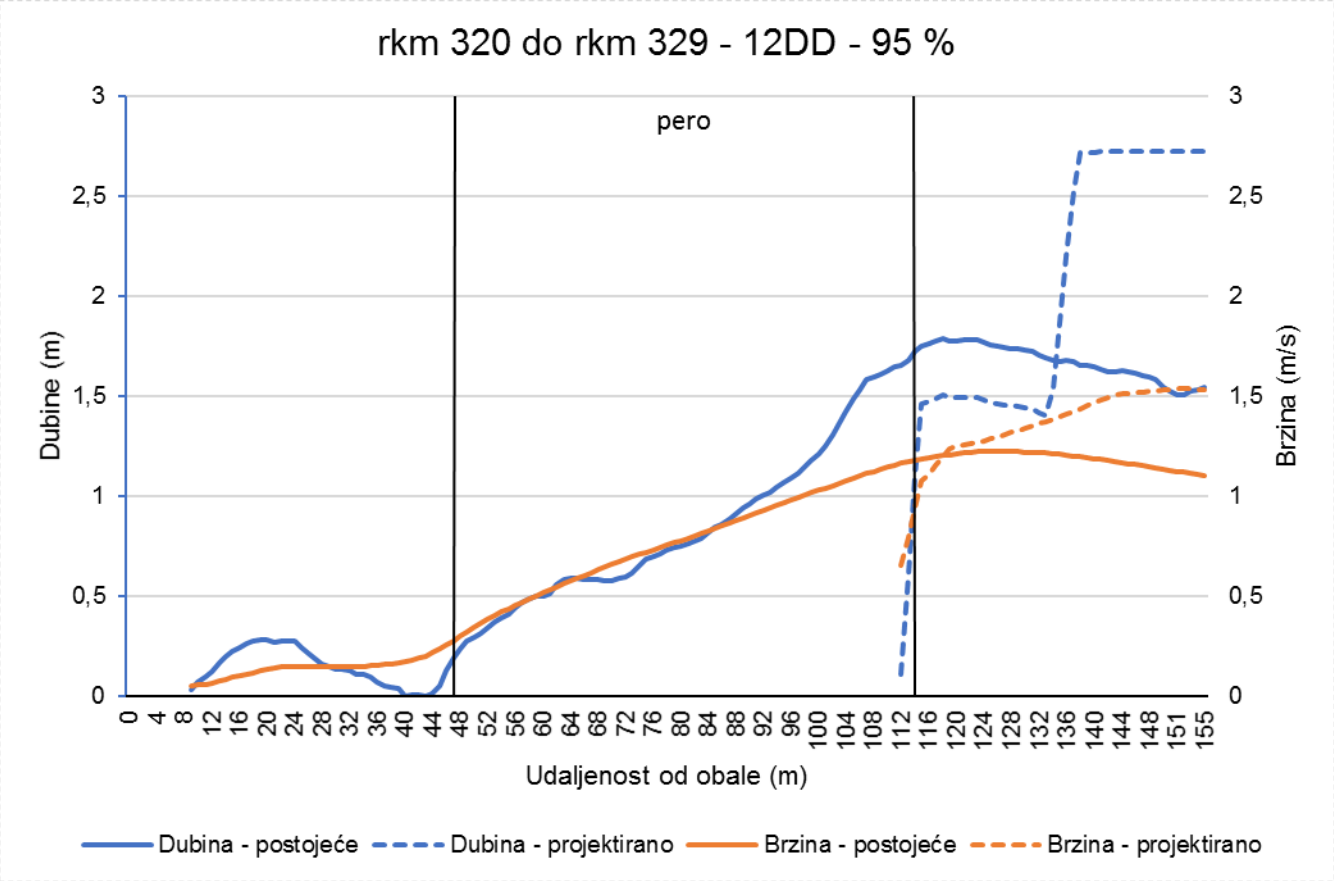


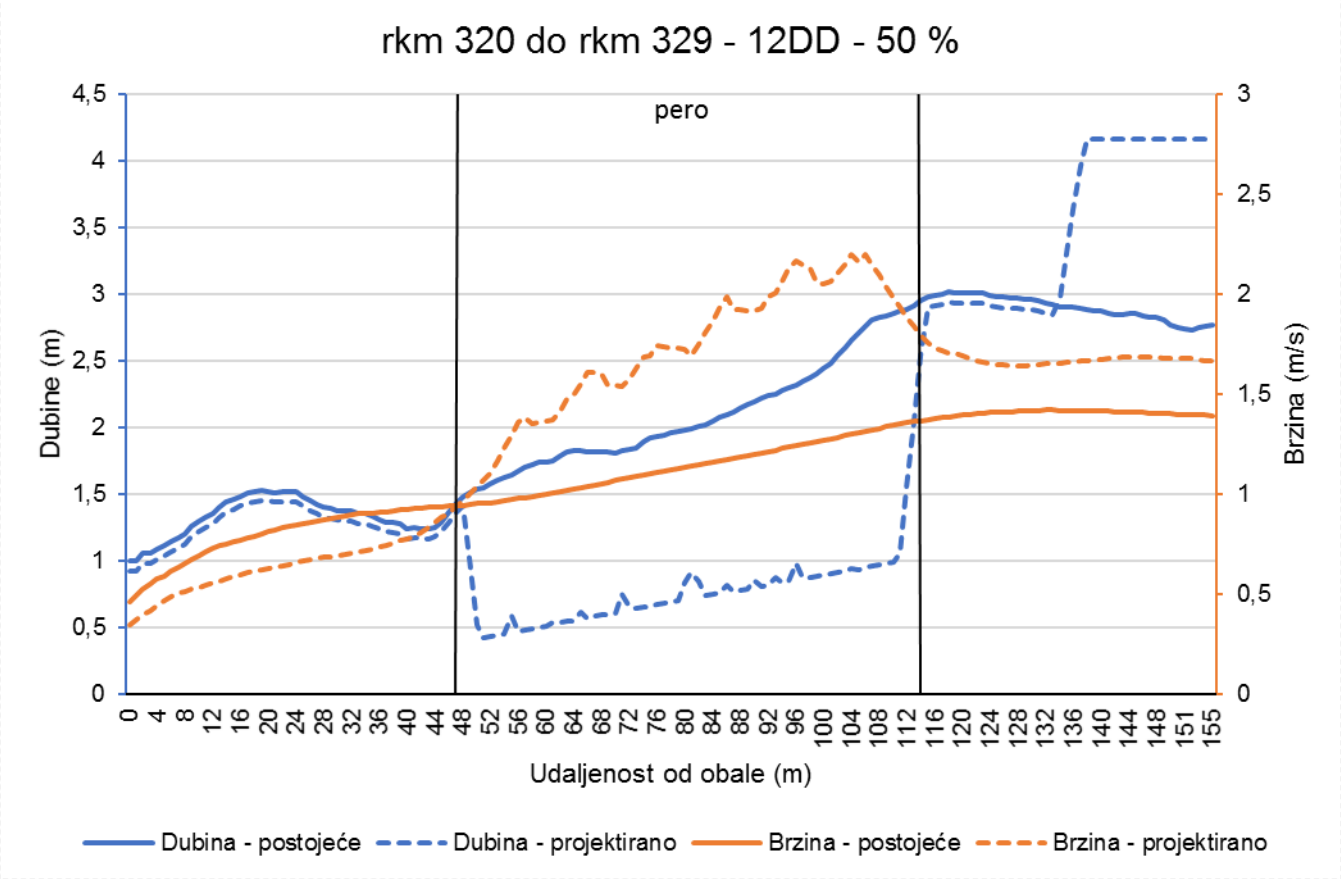


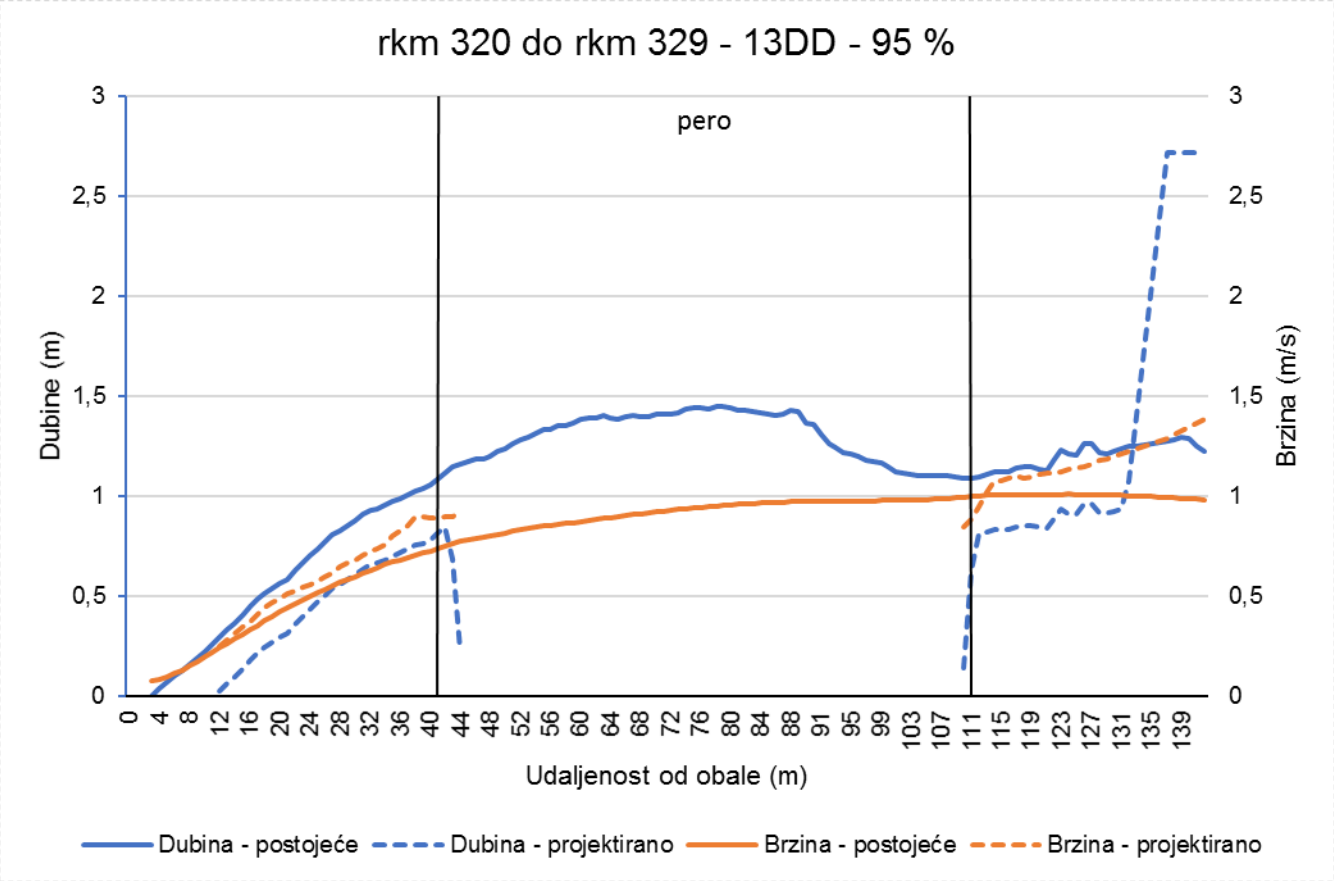
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

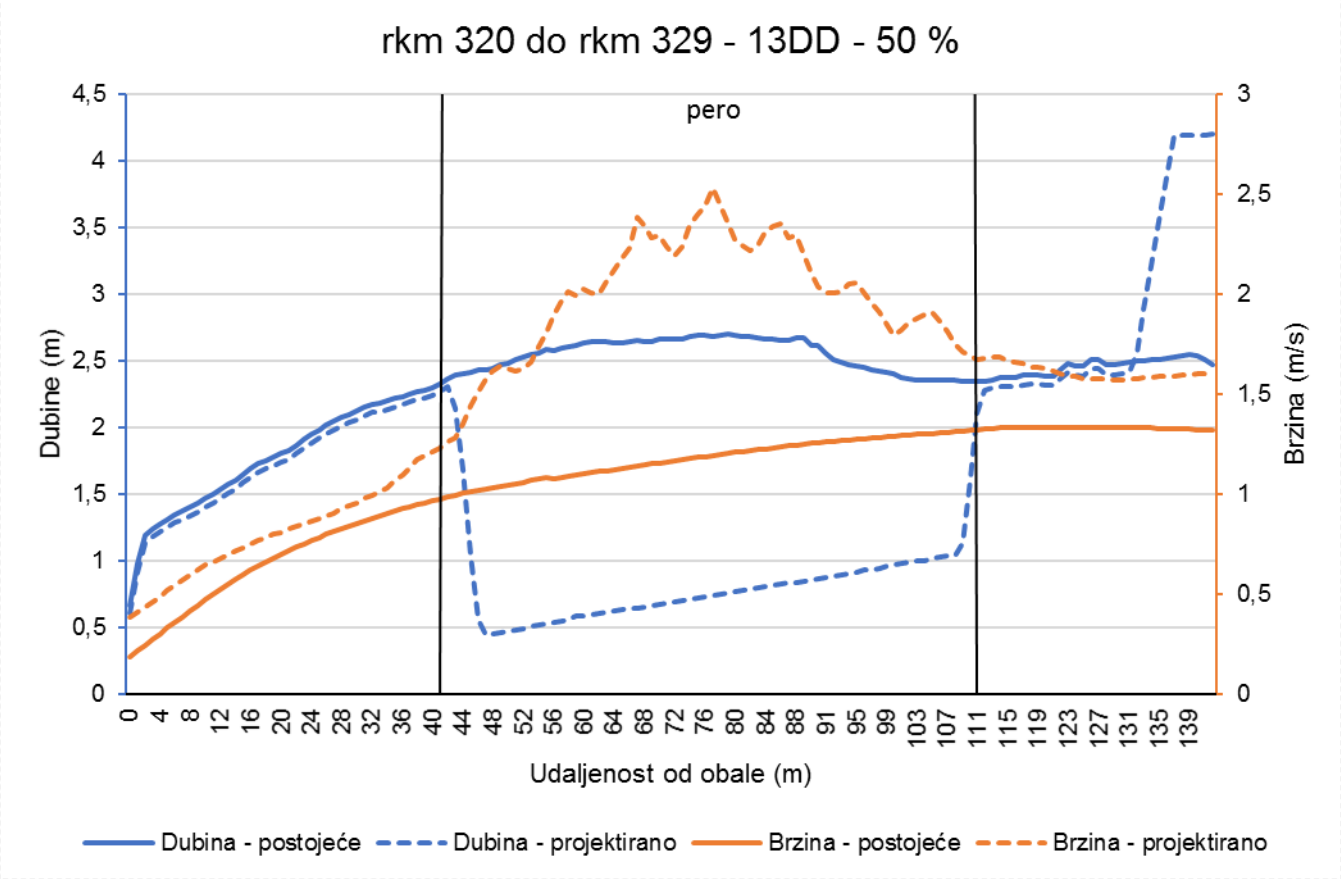

rkm 320 do rkm 329 - 11DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

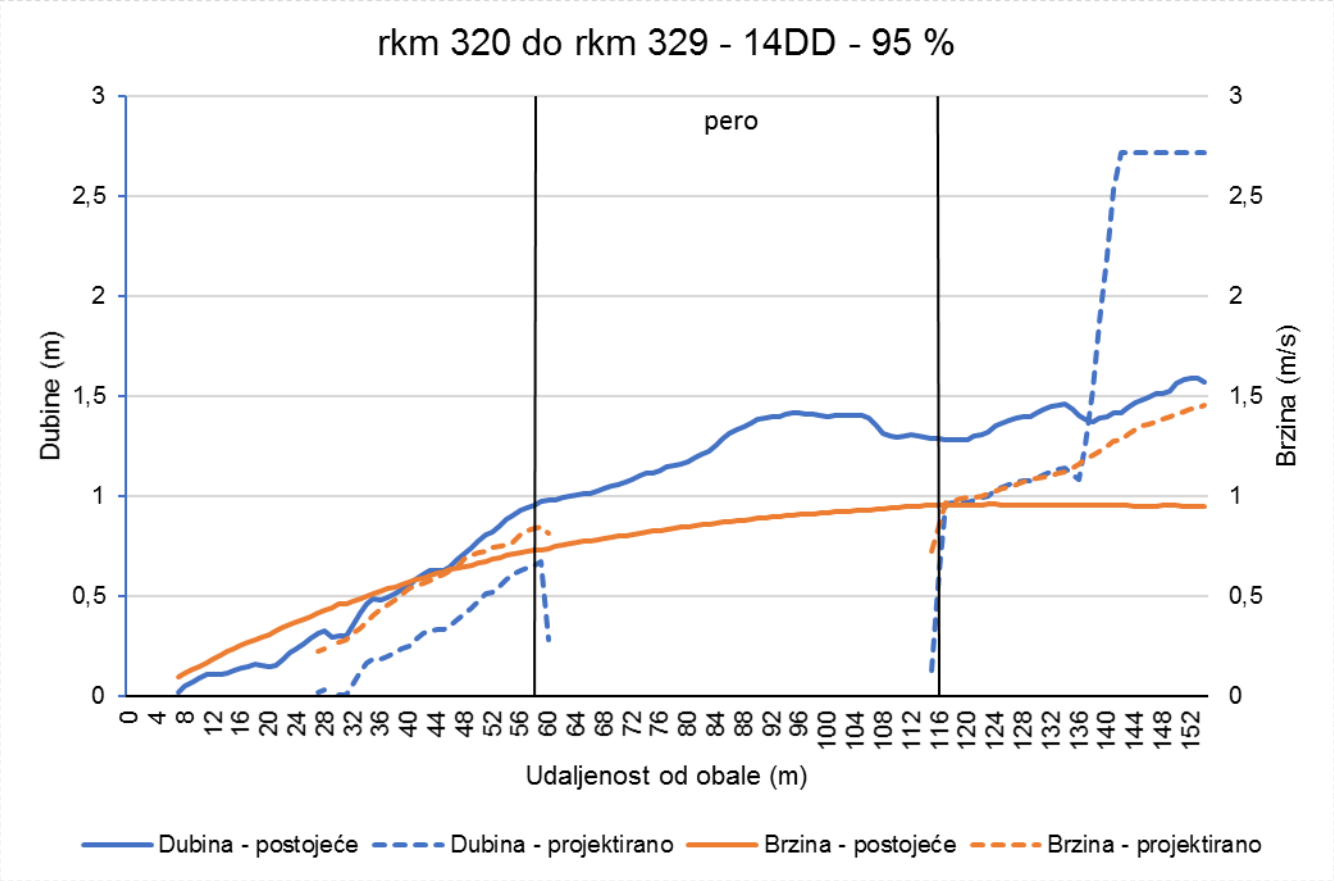

rkm 320 do rkm 329 - 11DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

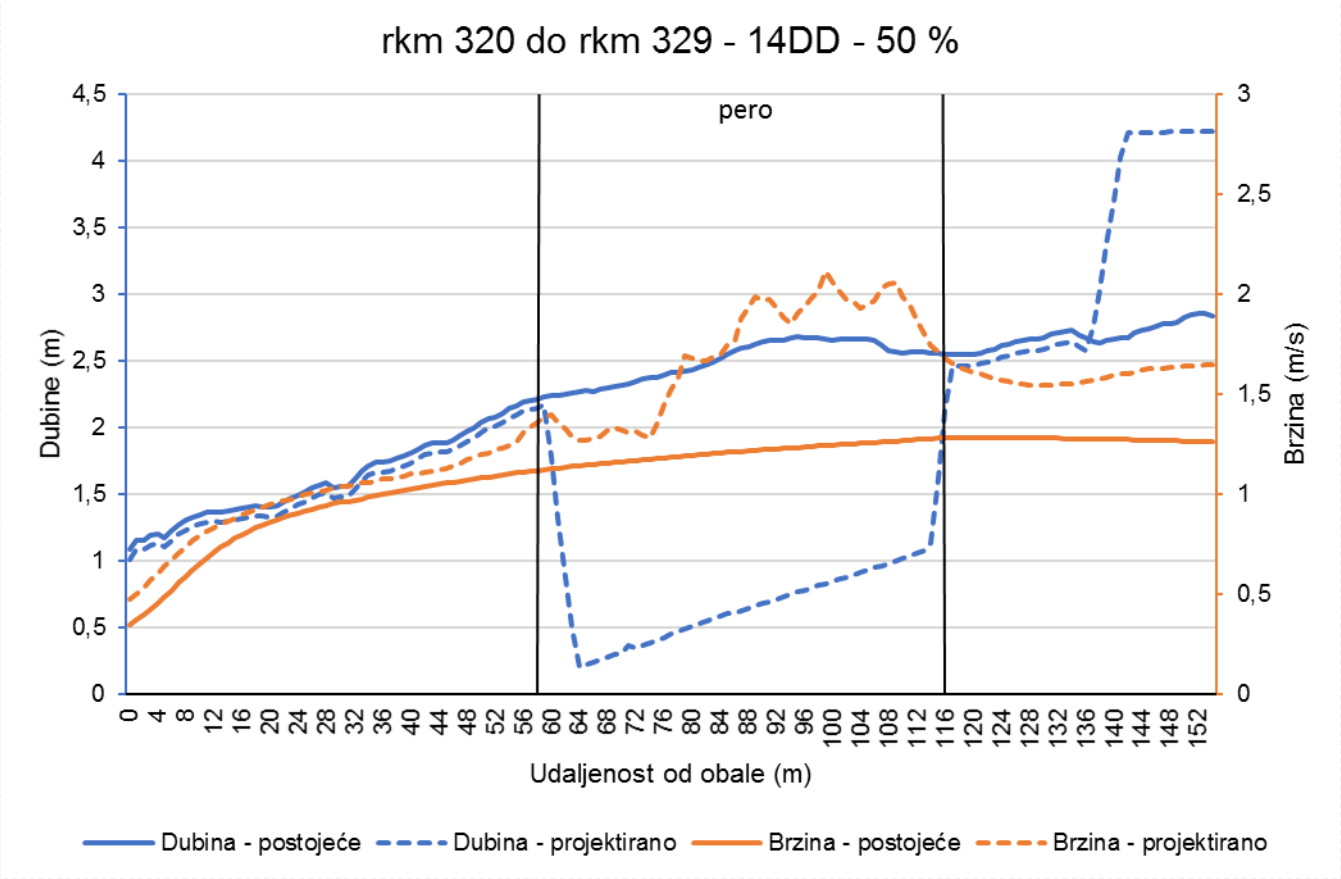

rkm 320 do rkm 329 - 12DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

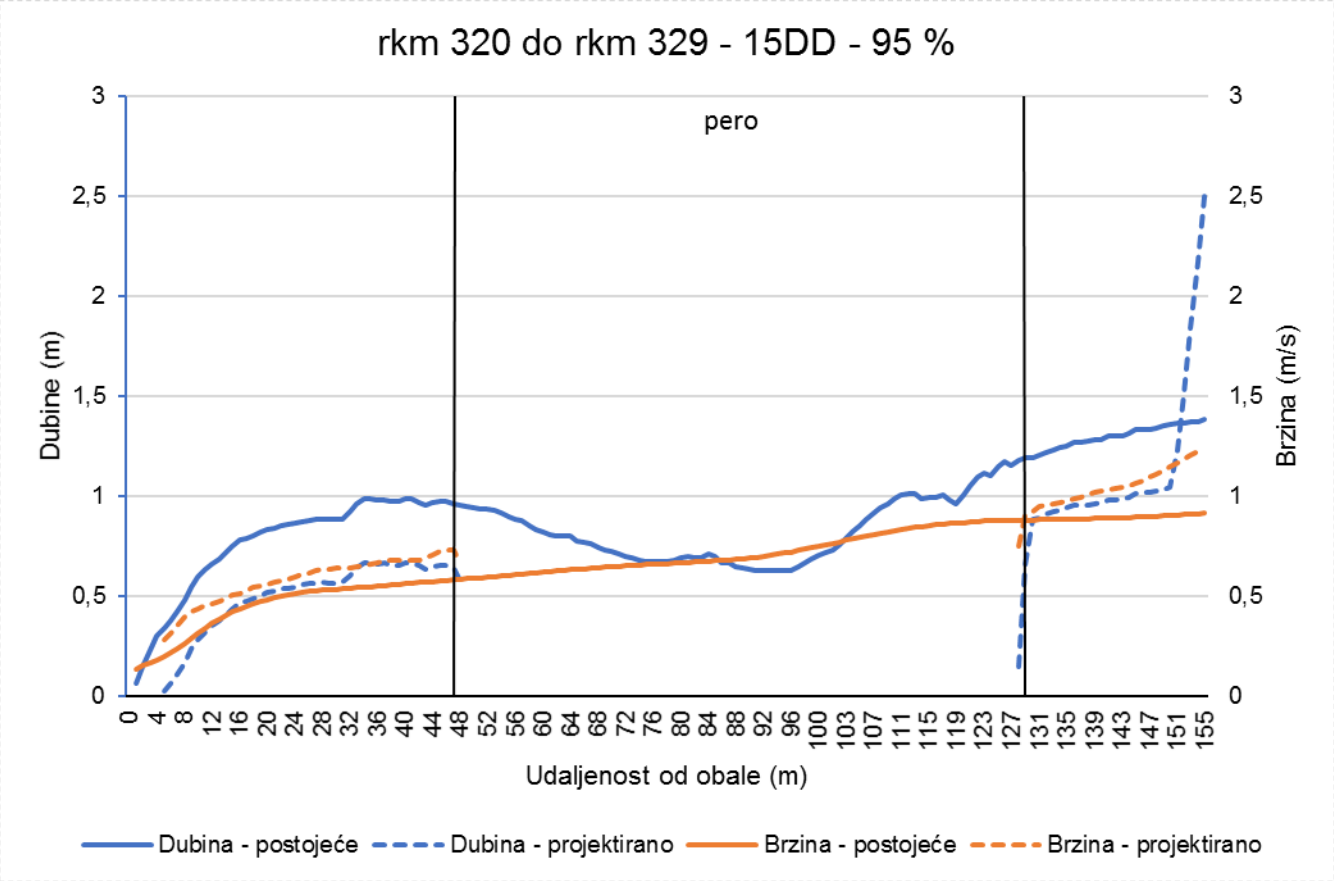

rkm 320 do rkm 329 - 12DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

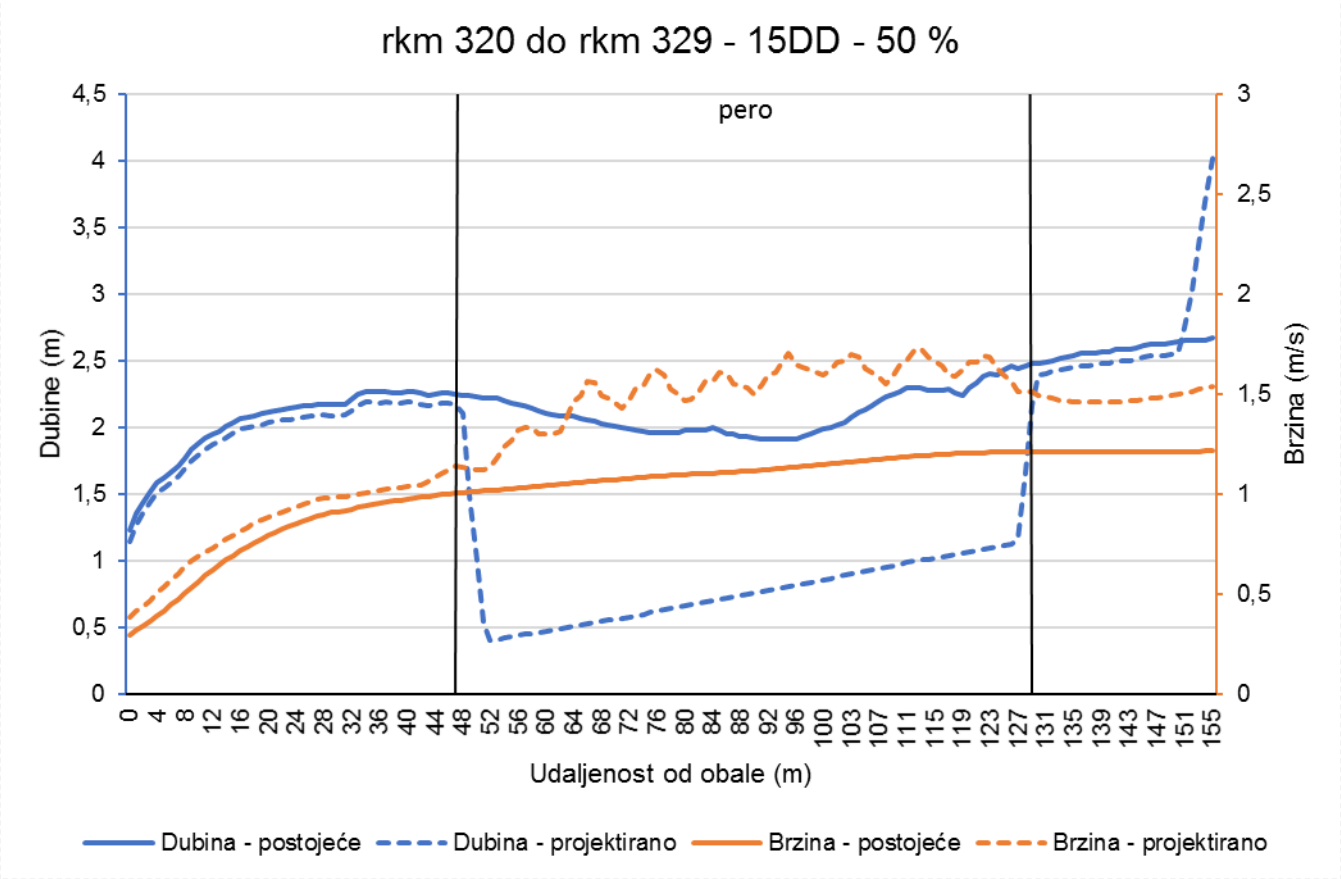

rkm 320 do rkm 329 - 13DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

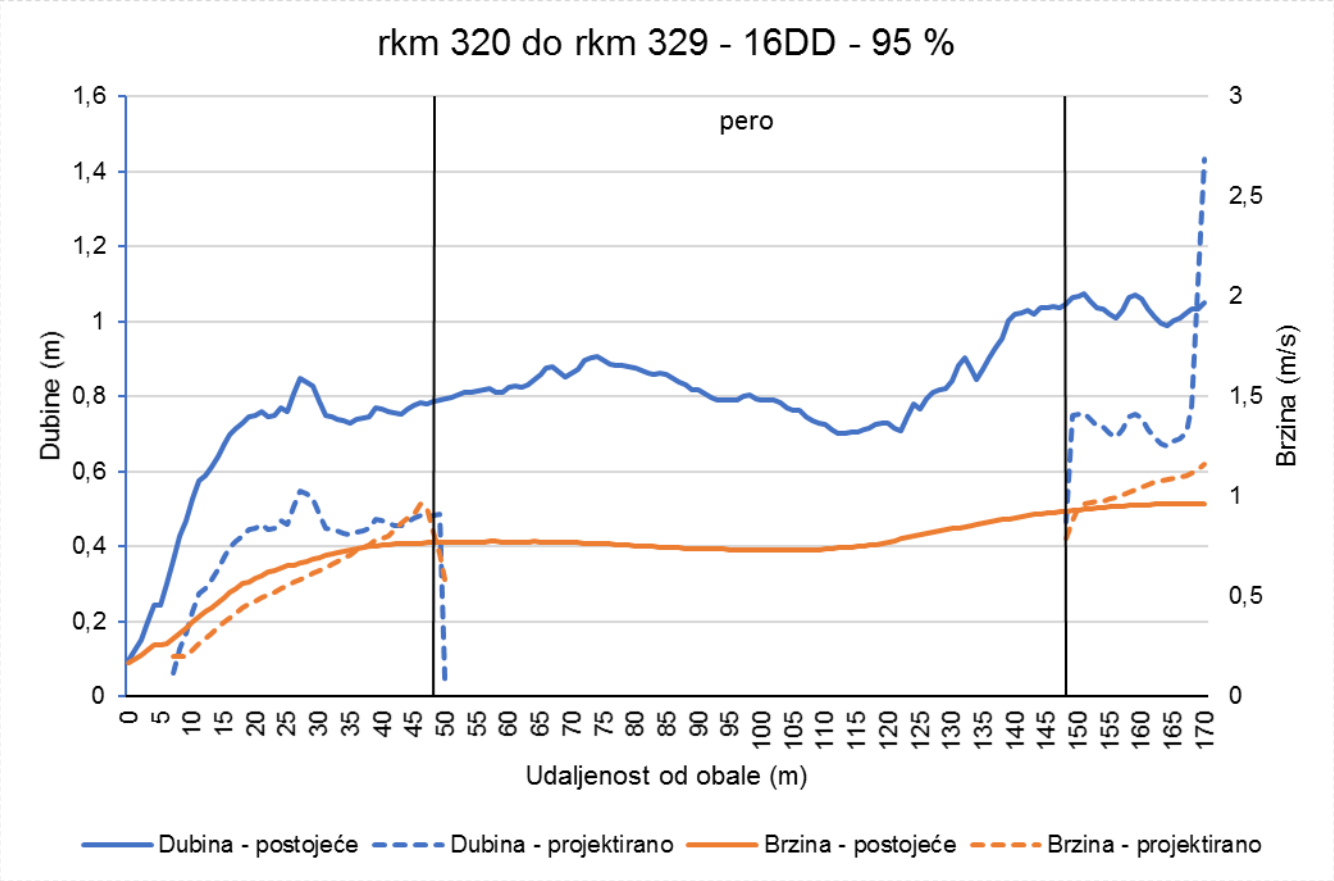

rkm 320 do rkm 329 - 13DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

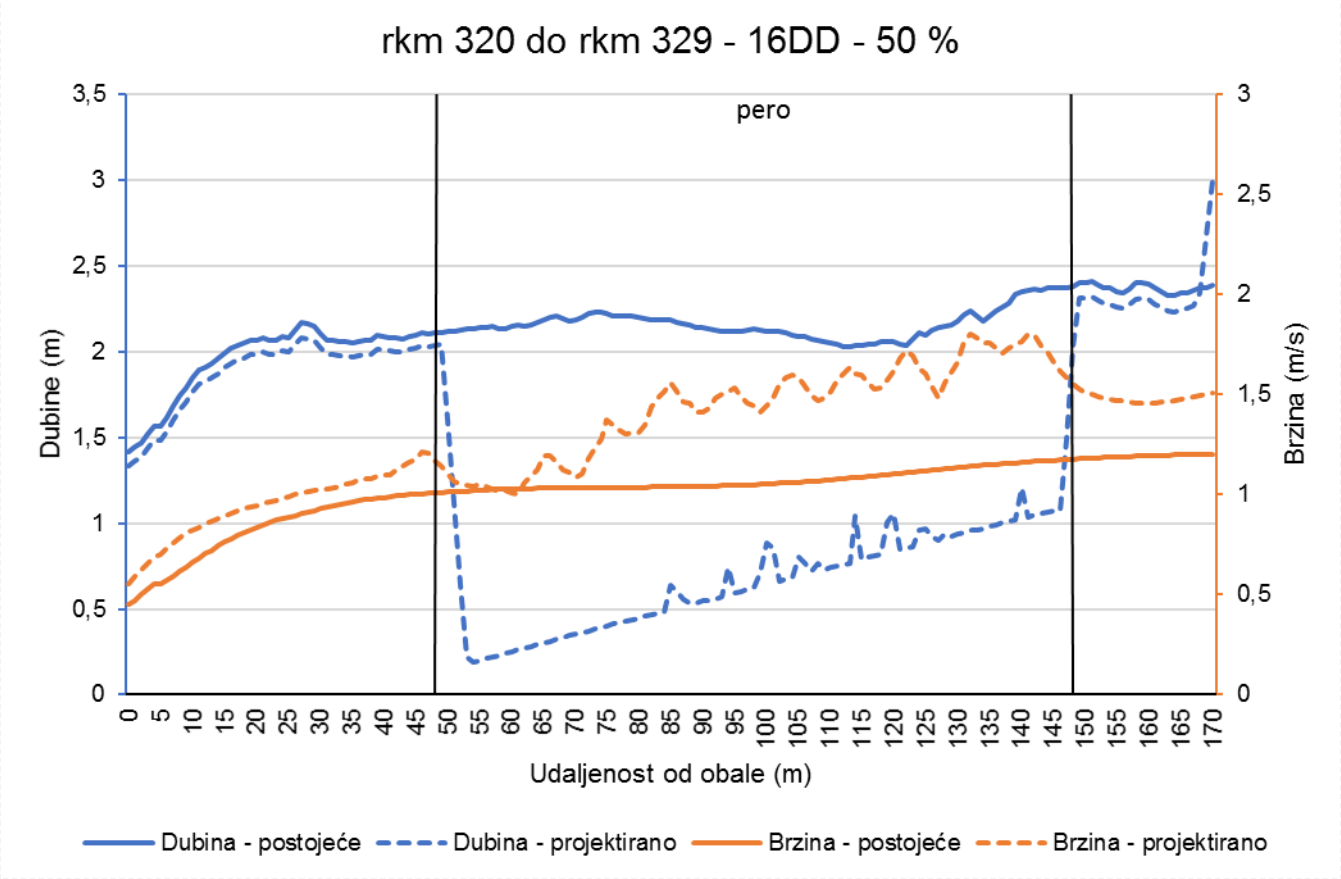

rkm 320 do rkm 329 - 14DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

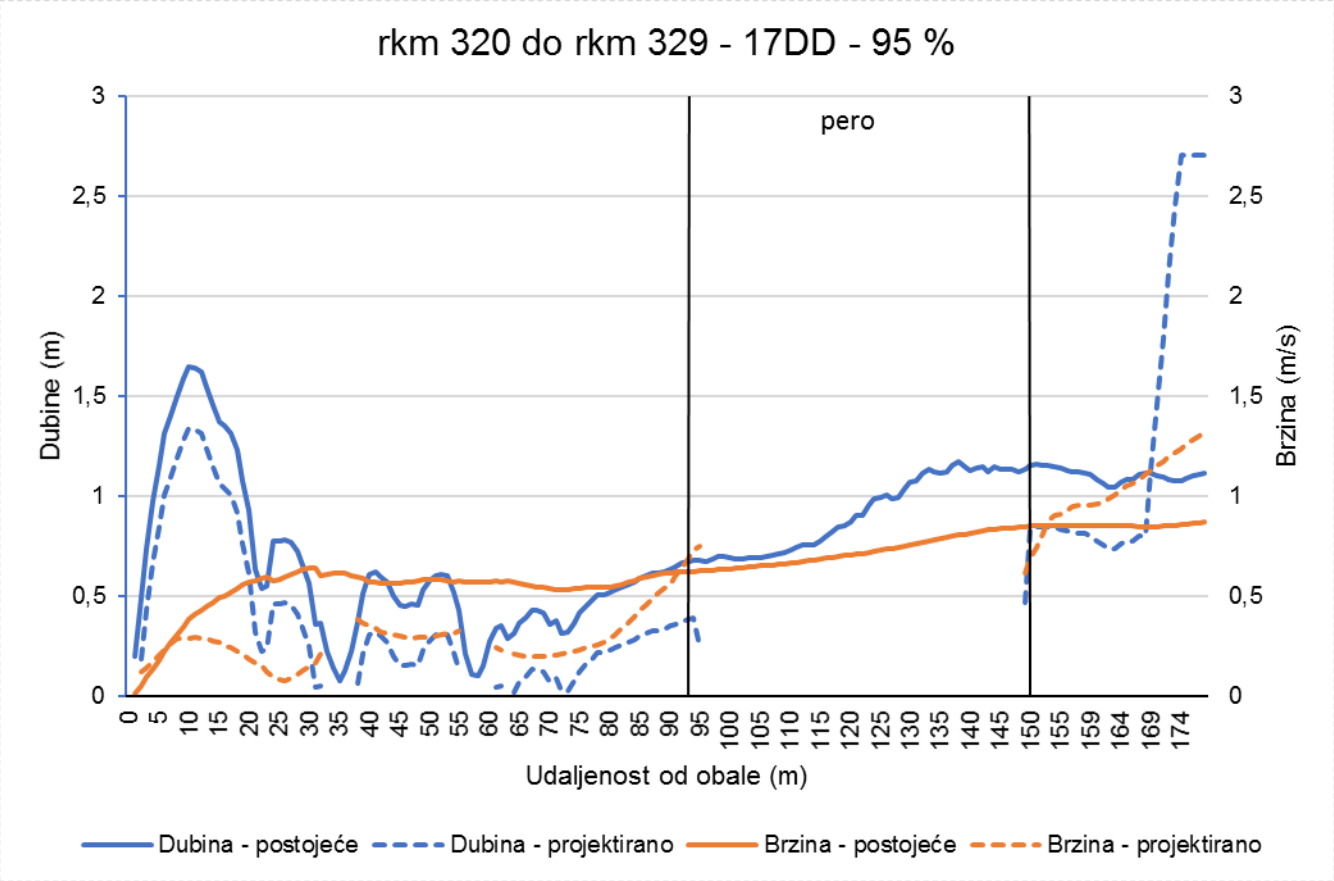

rkm 320 do rkm 329 - 14DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

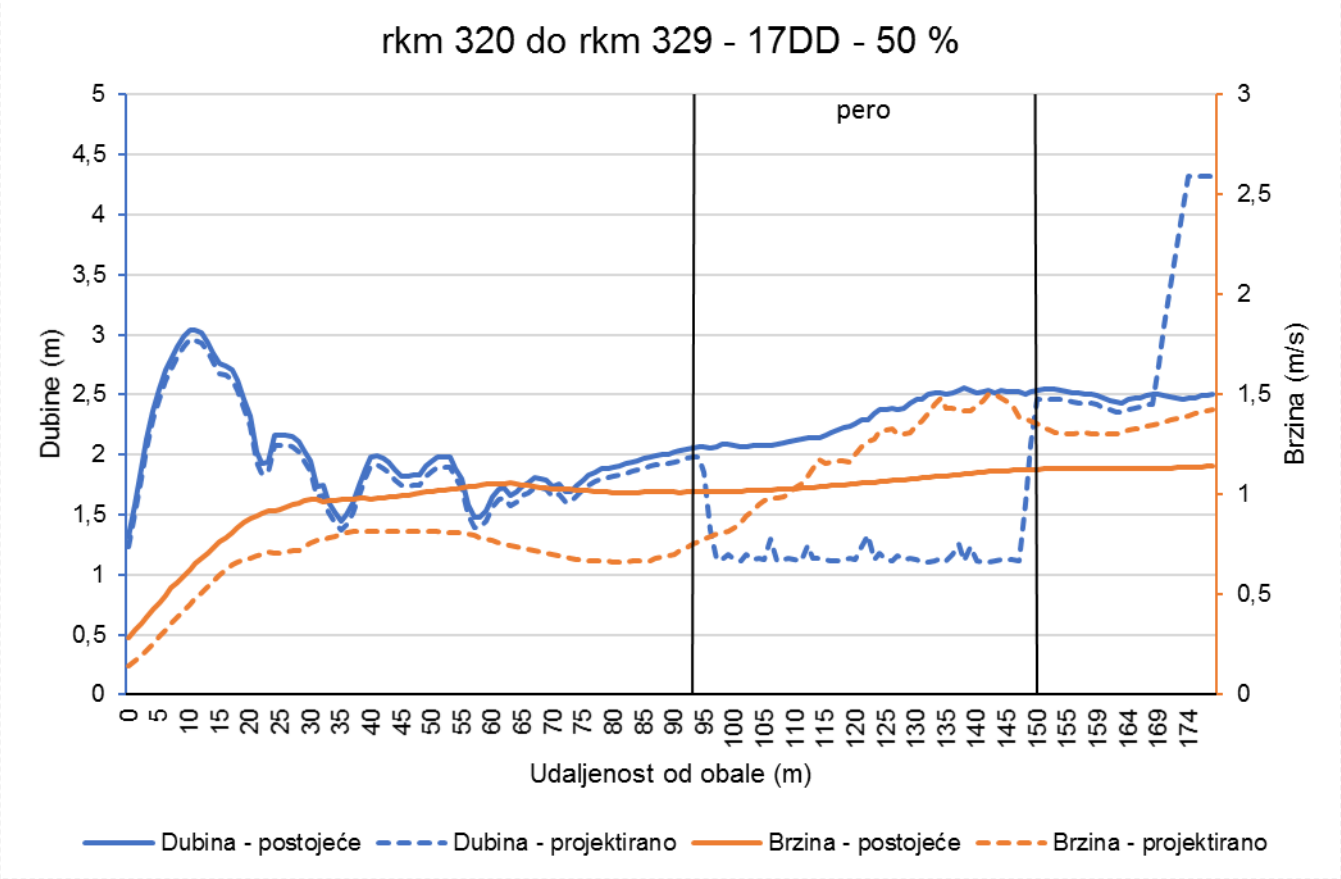

rkm 320 do rkm 329 - 15DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 320 do rkm 329 - 15DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

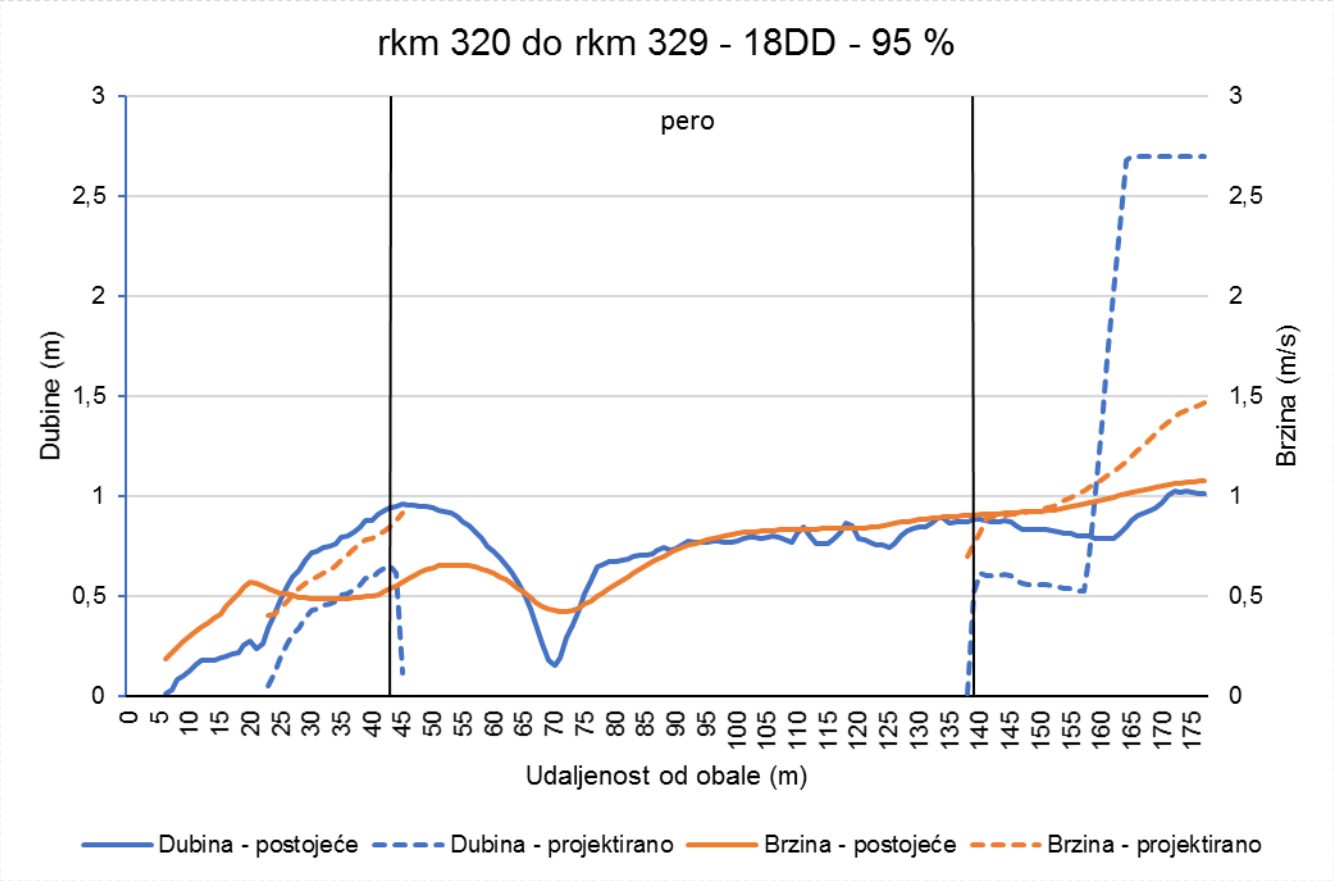

rkm 320 do rkm 329 - 16DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

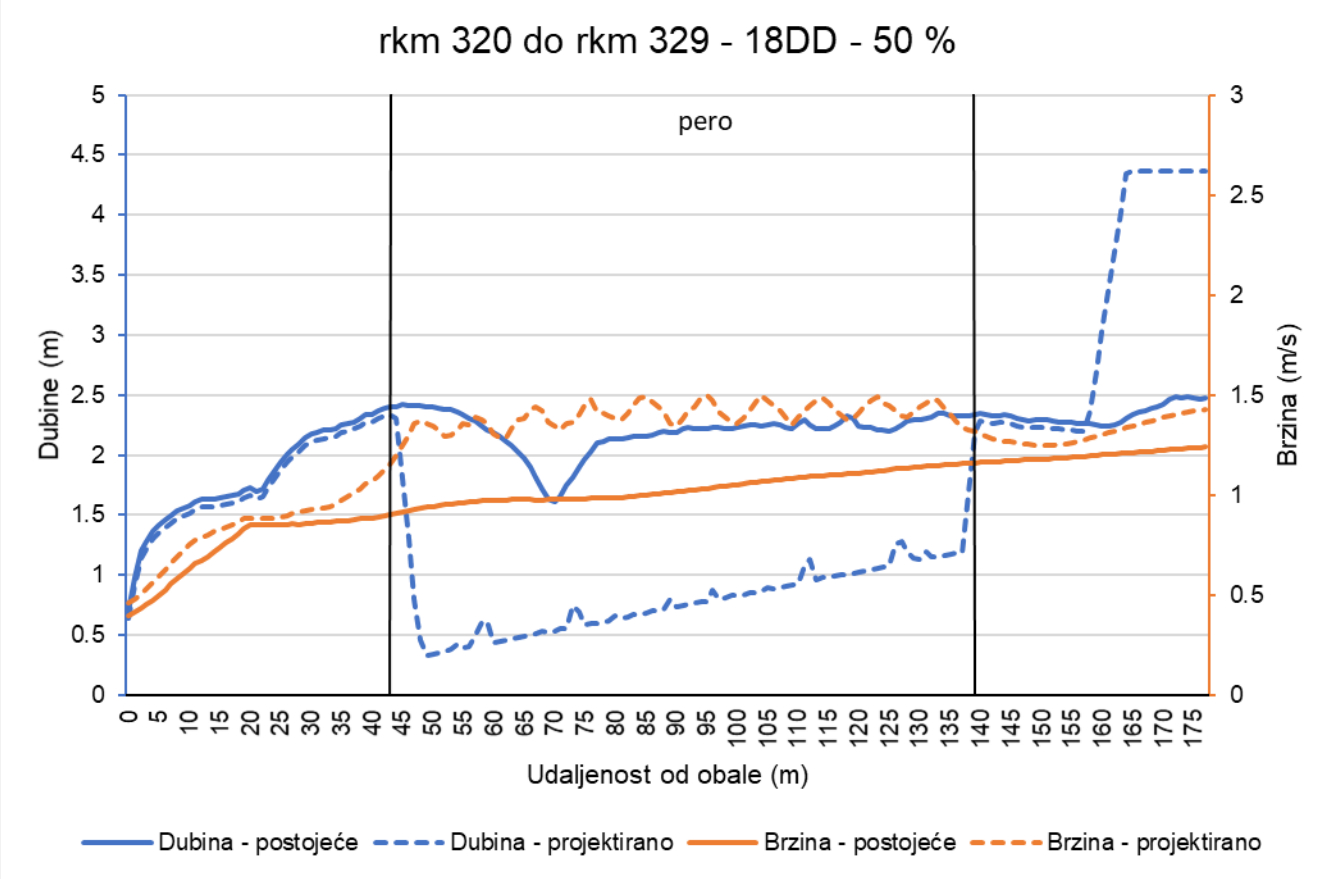

rkm 320 do rkm 329 - 16DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

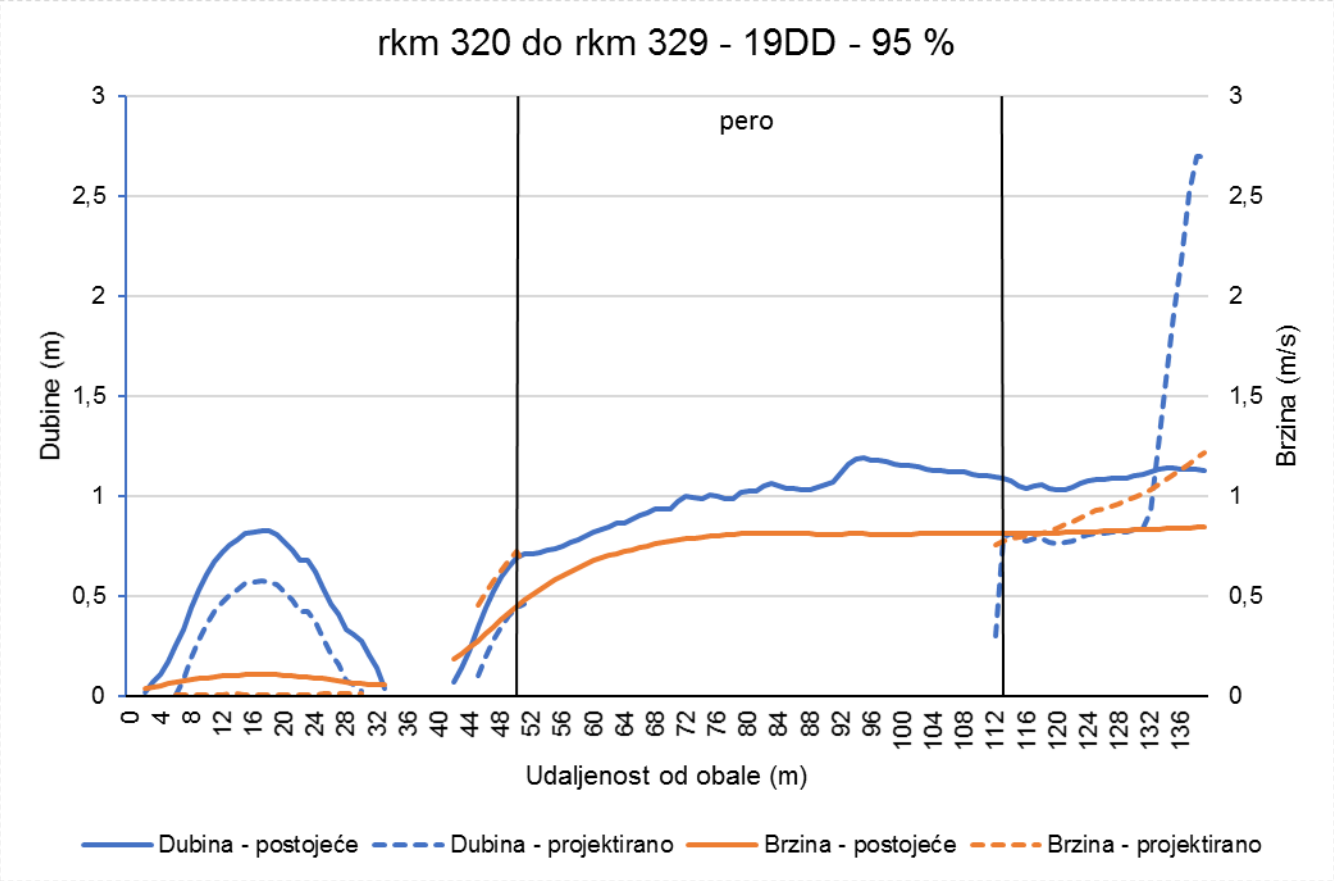


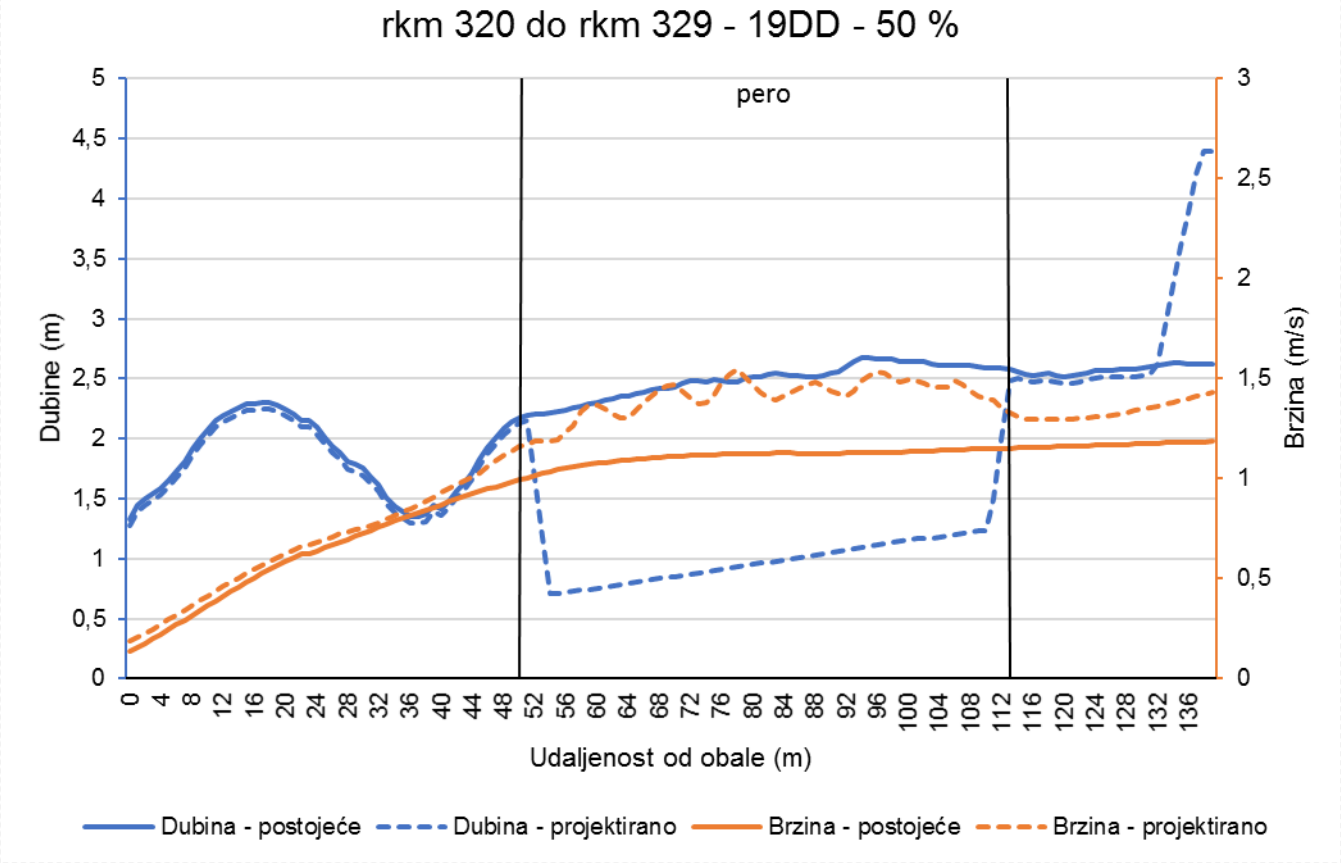


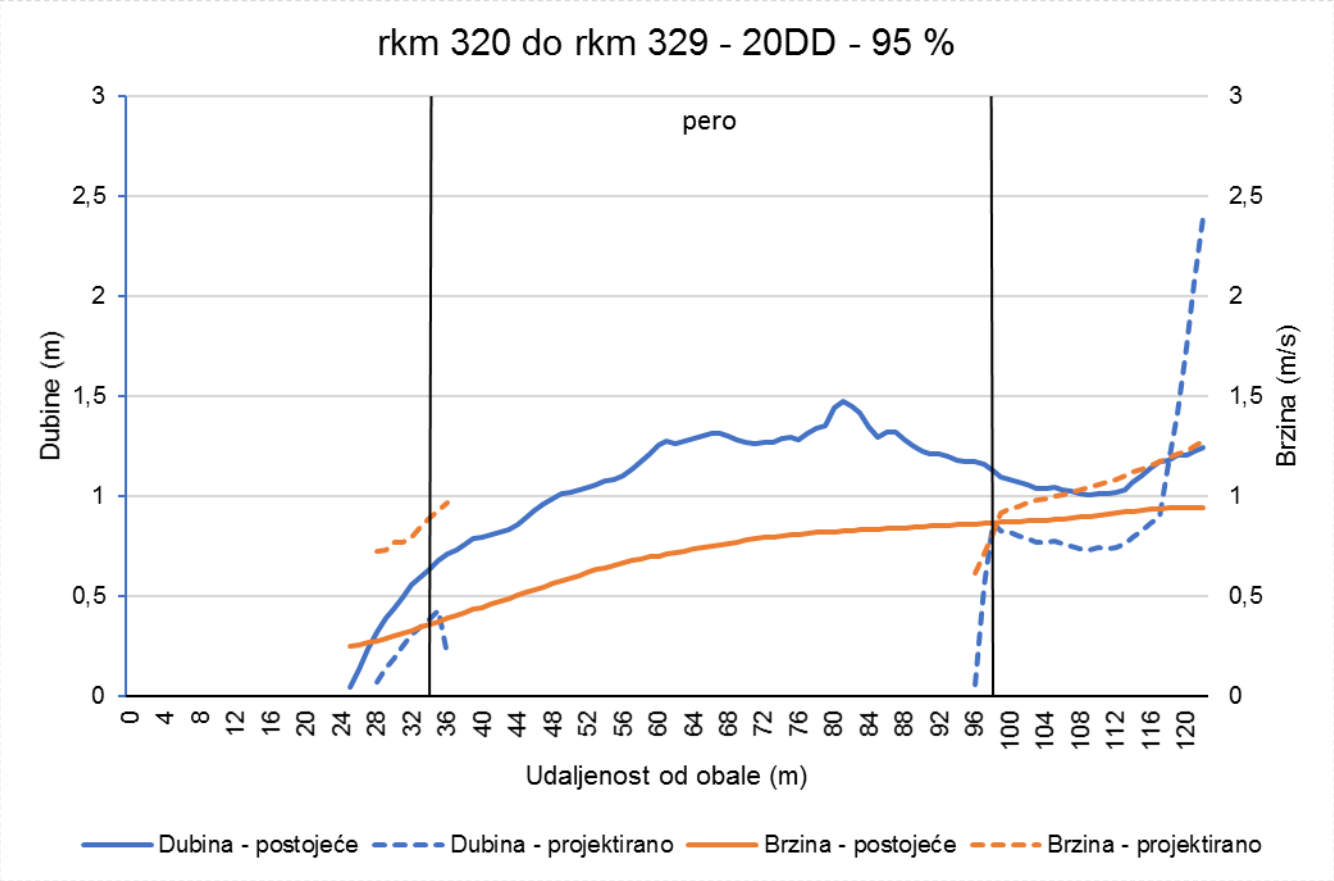
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

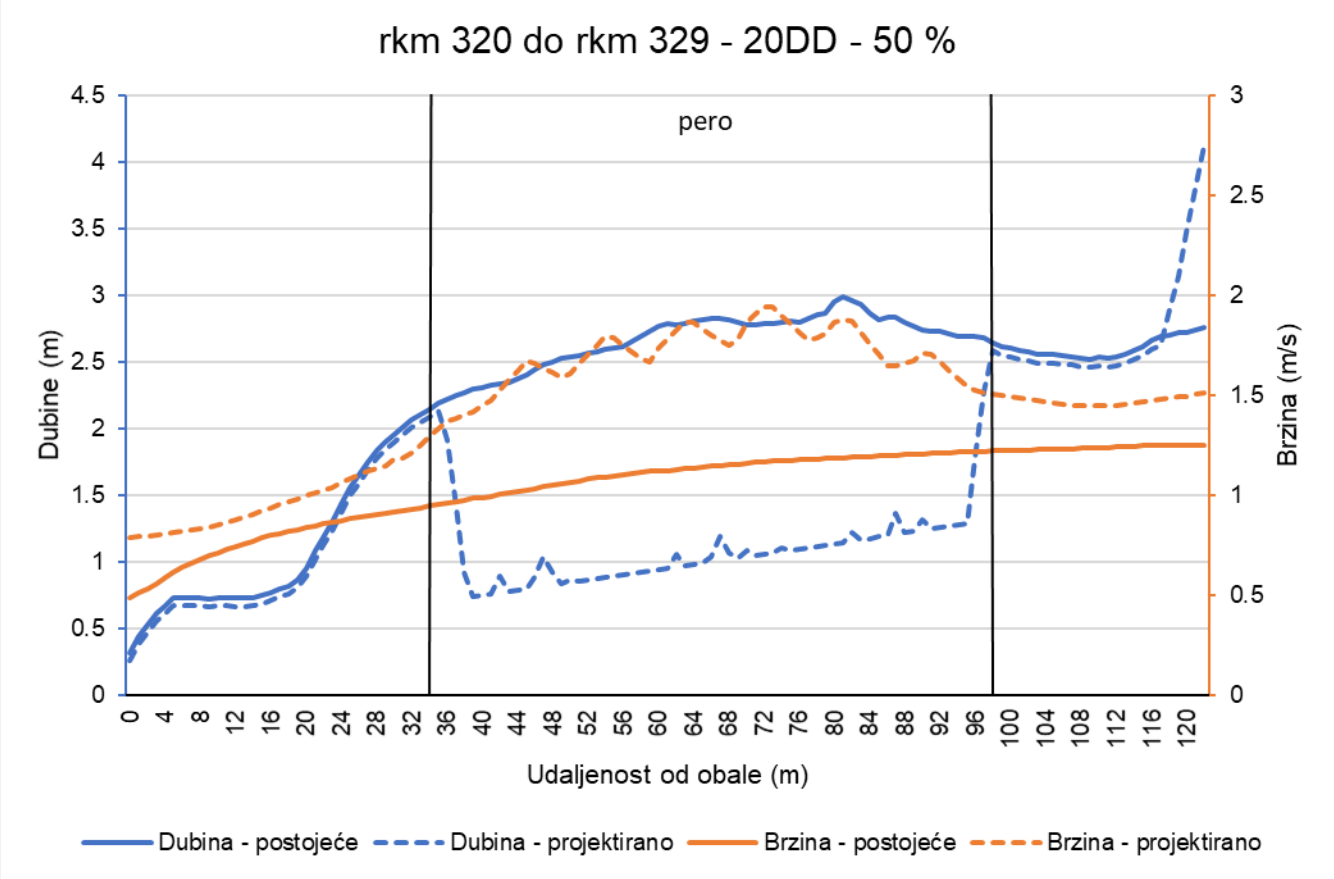

rkm 320 do rkm 329 - 18DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

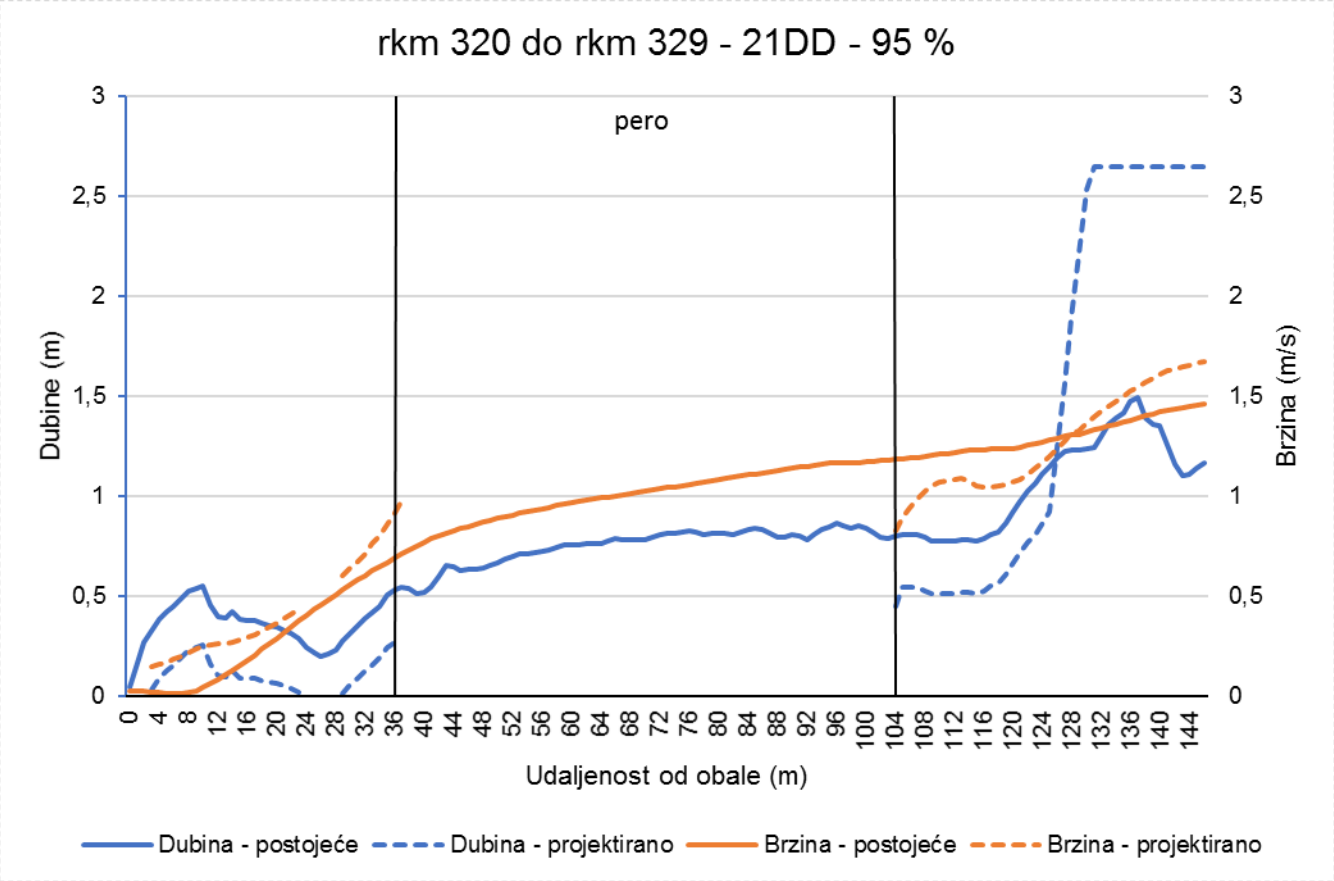

rkm 320 do rkm 329 - 18DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

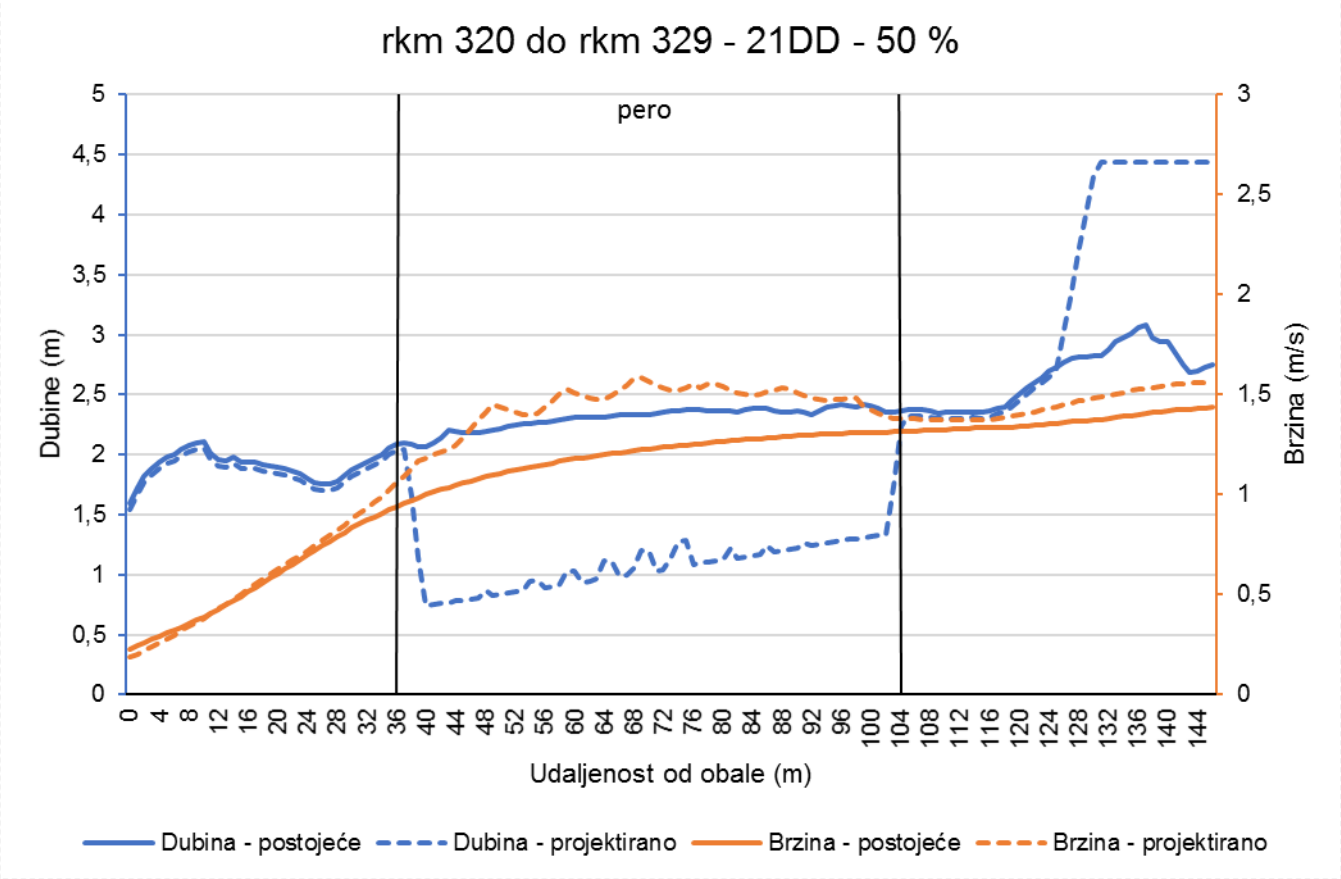

rkm 320 do rkm 329 - 19DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 320 do rkm 329 - 19DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

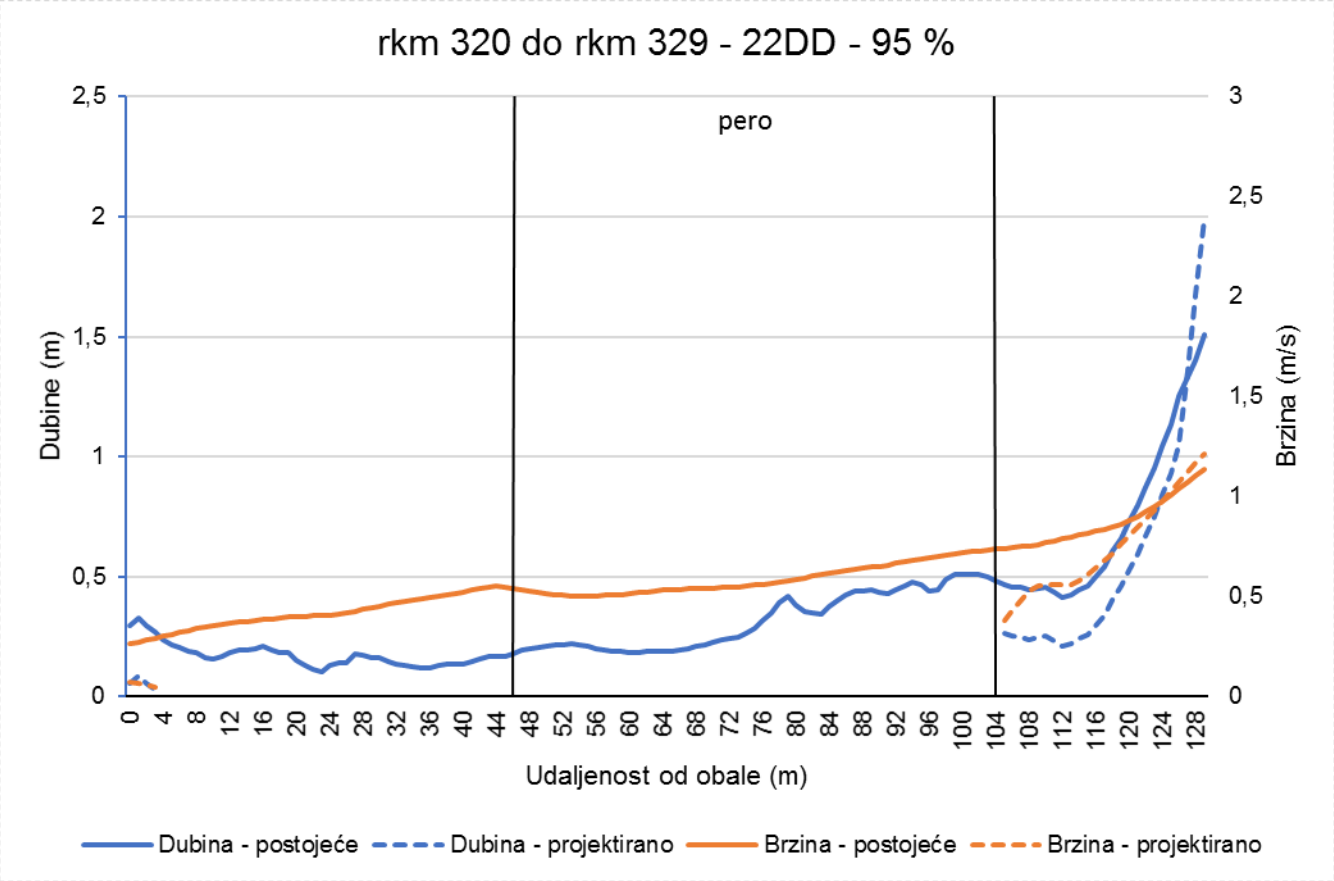

rkm 320 do rkm 329 - 20DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

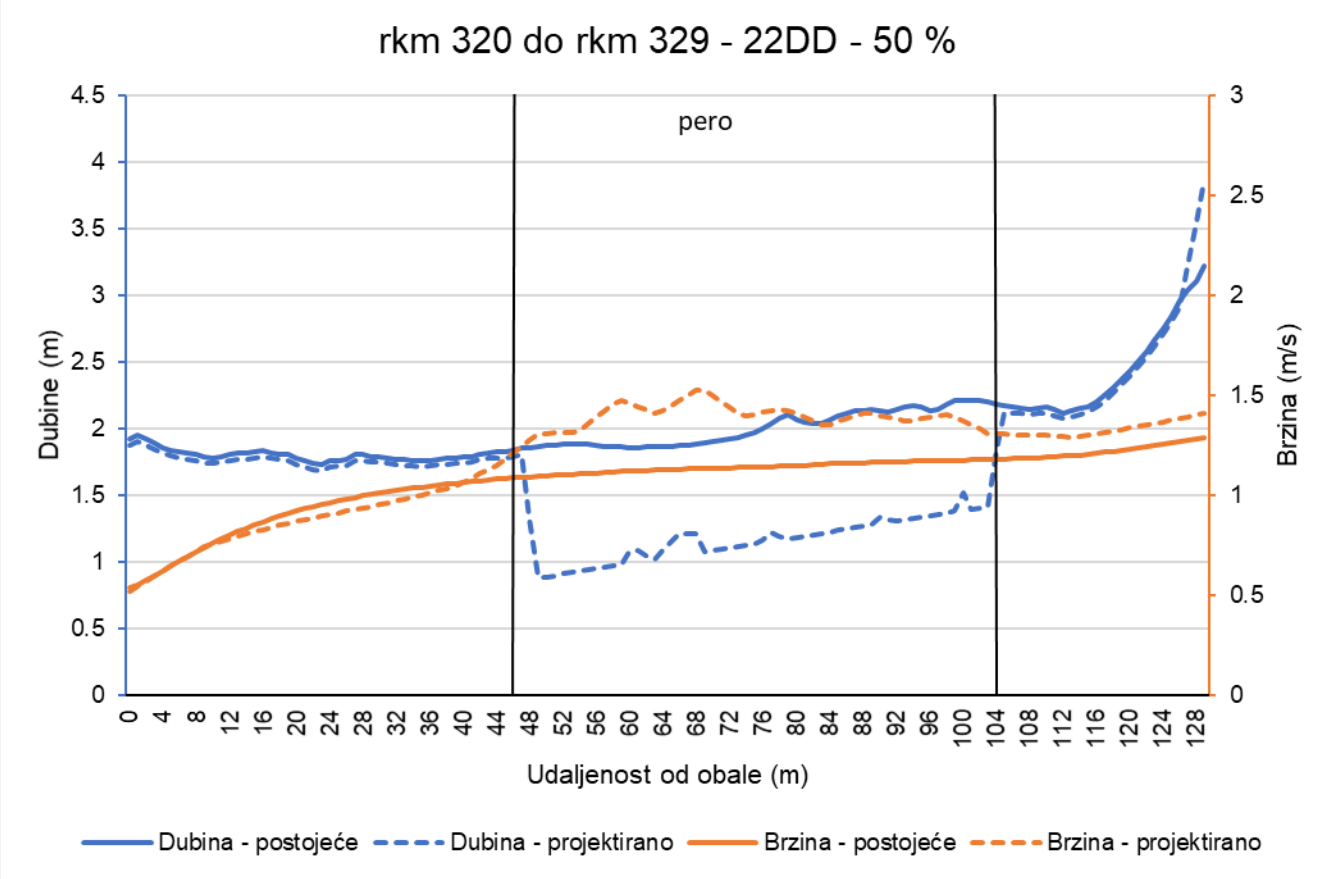

rkm 320 do rkm 329 - 20DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

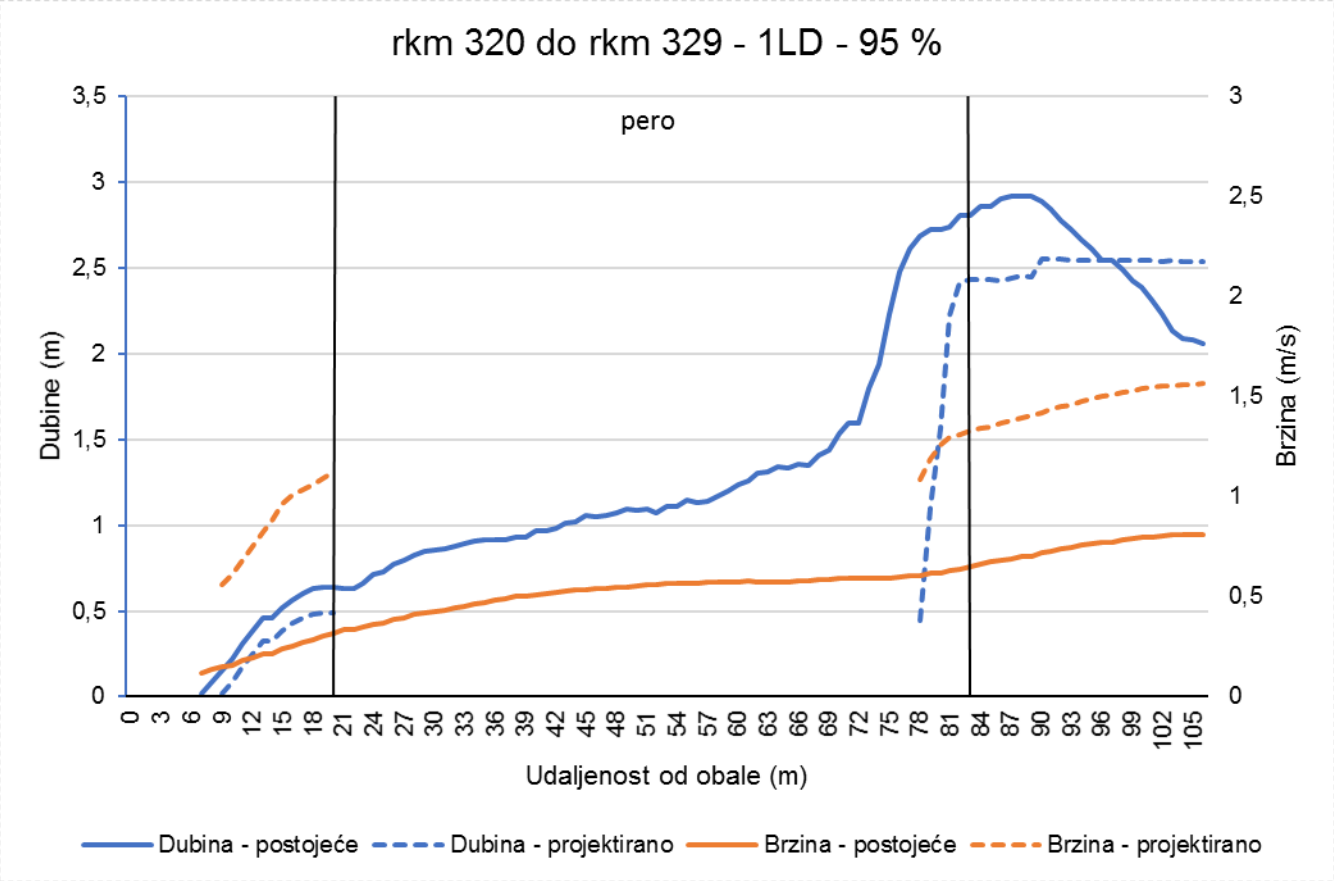


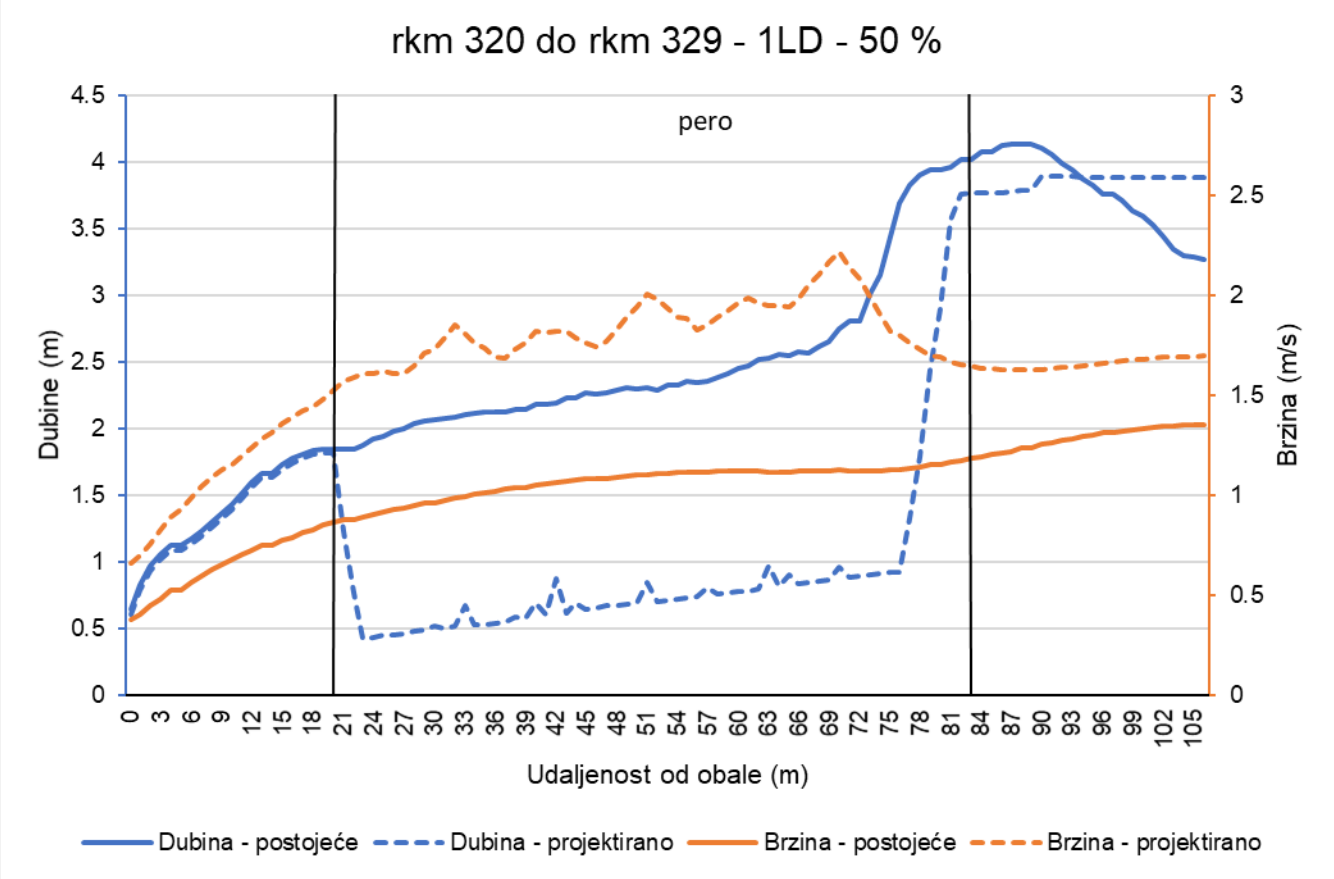


© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

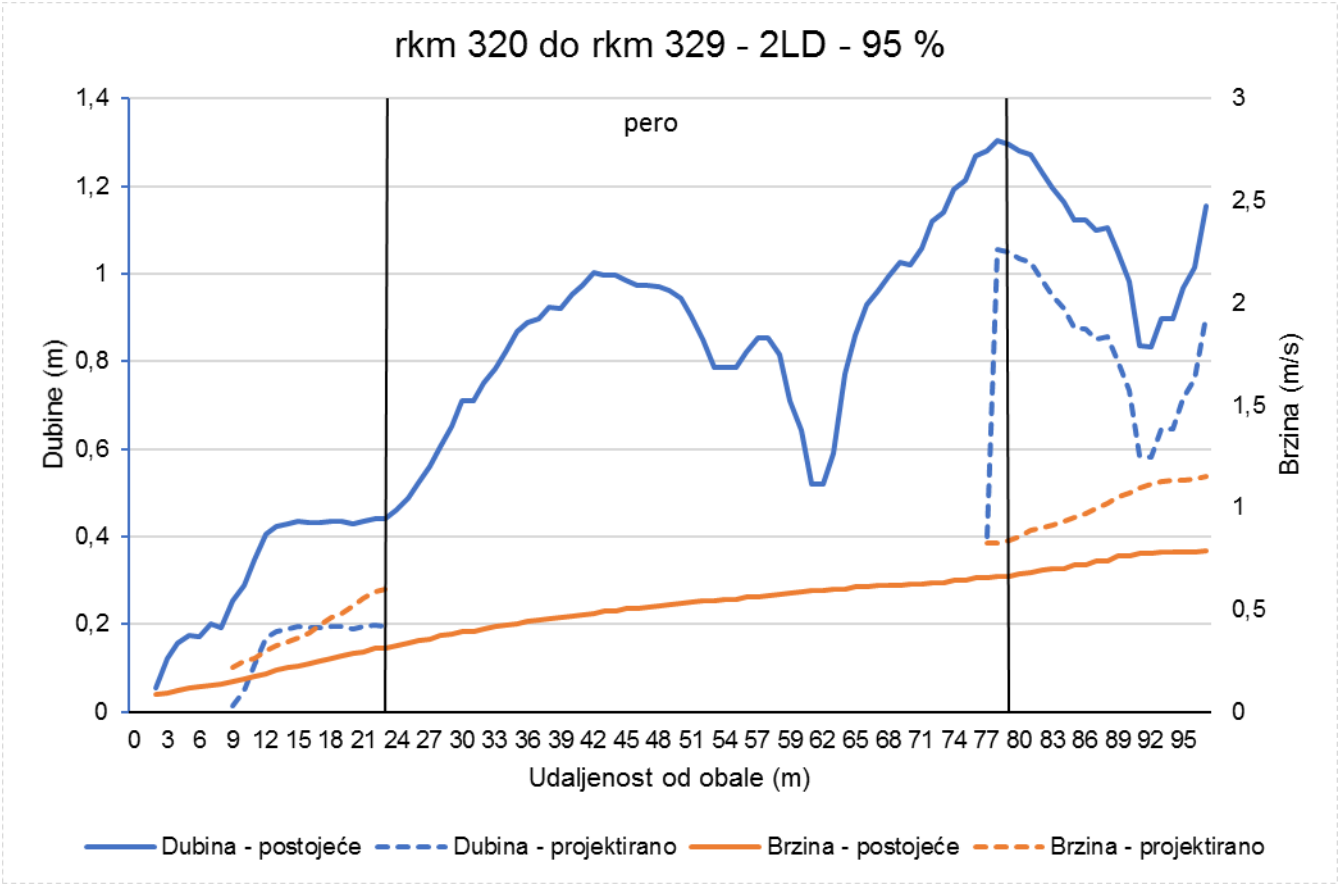

rkm 320 do rkm 329 - 22DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

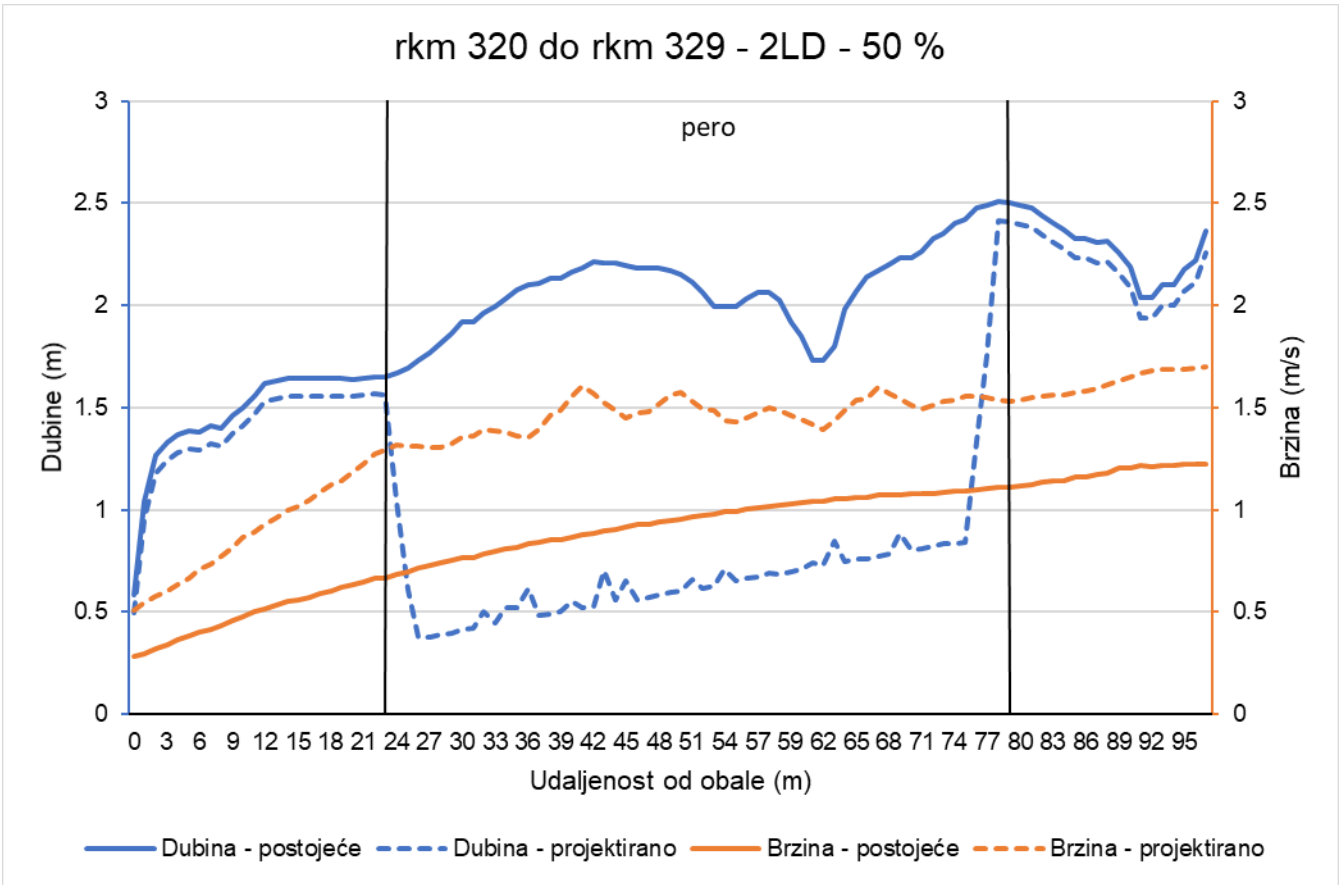

rkm 320 do rkm 329 - 22DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano



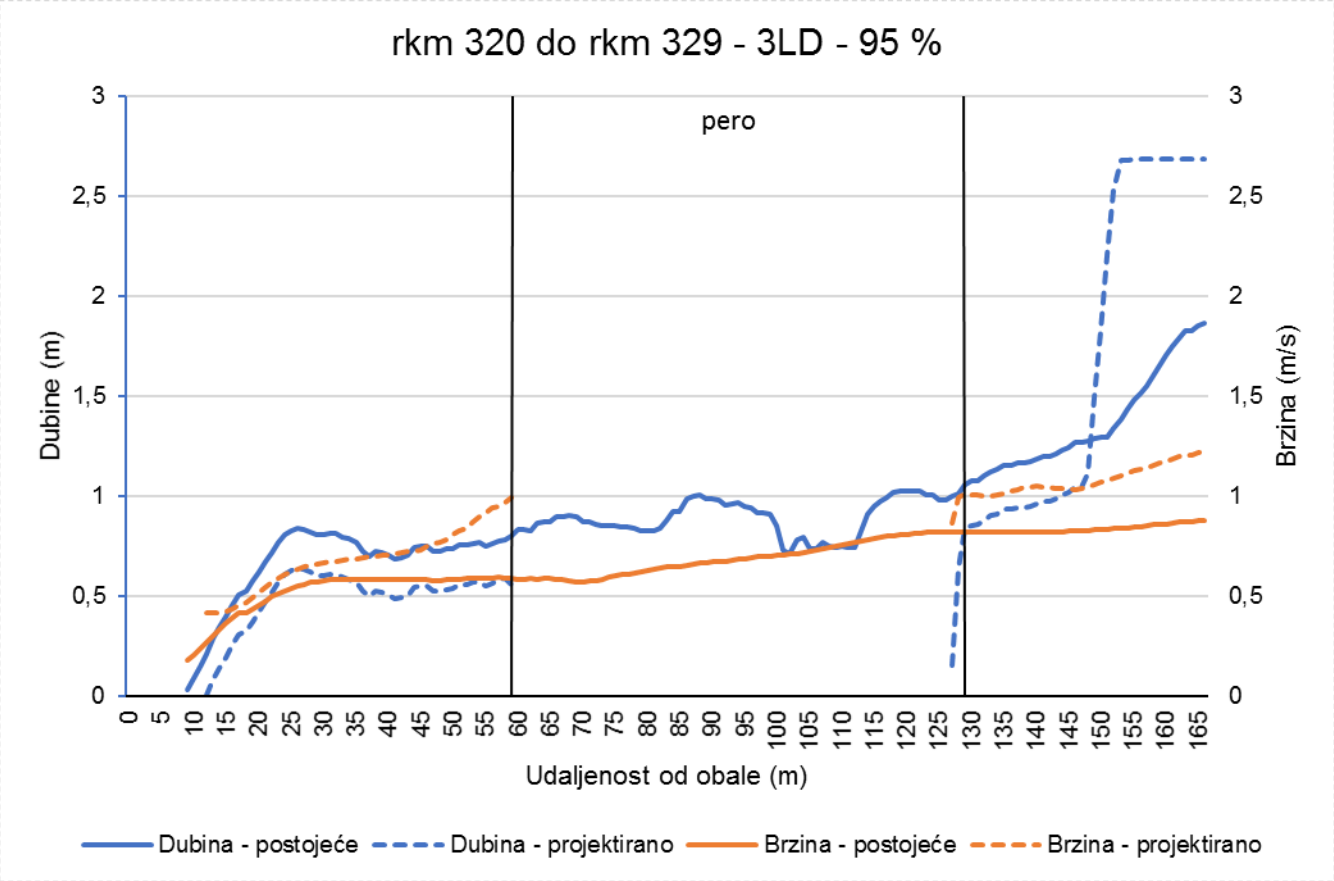


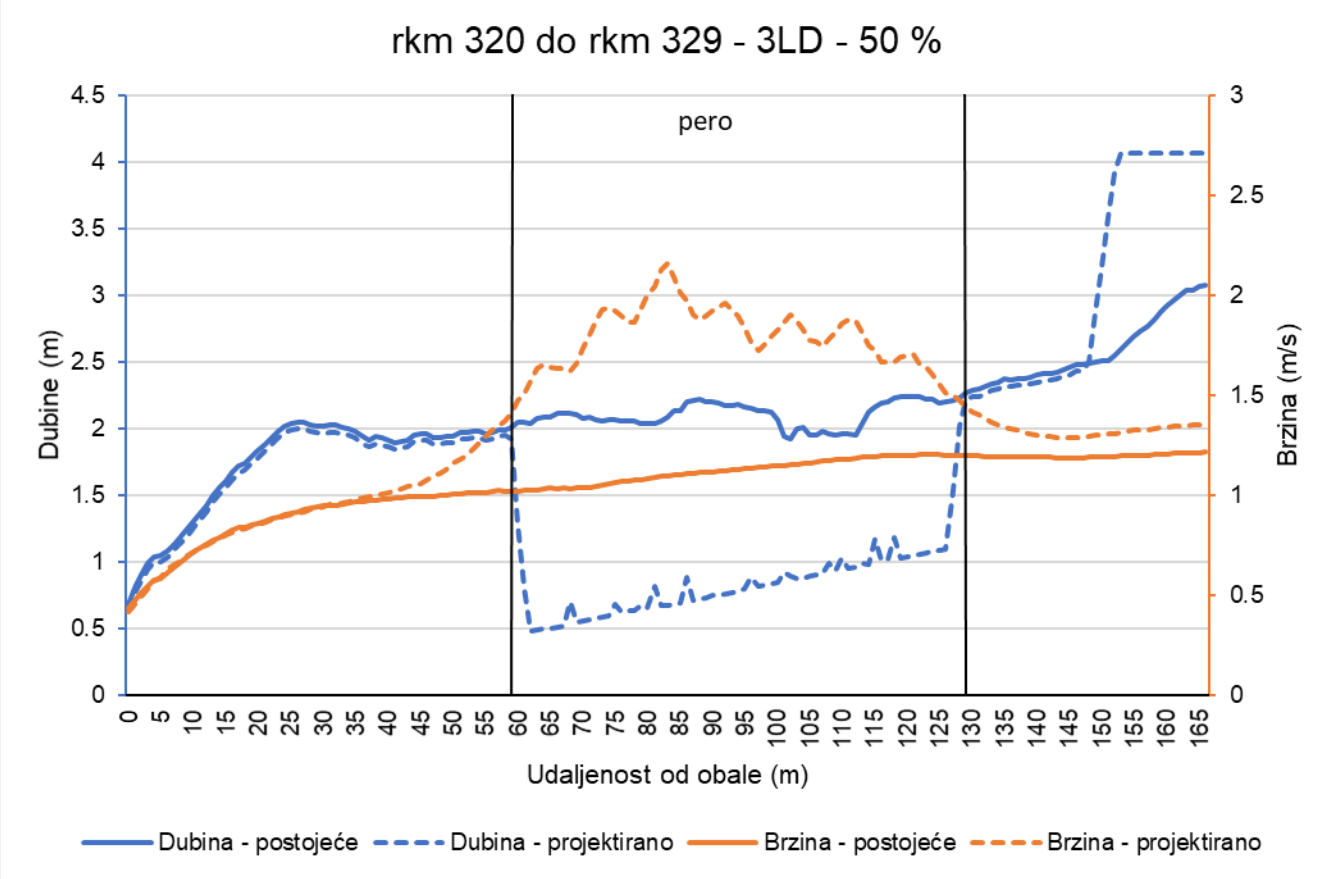
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

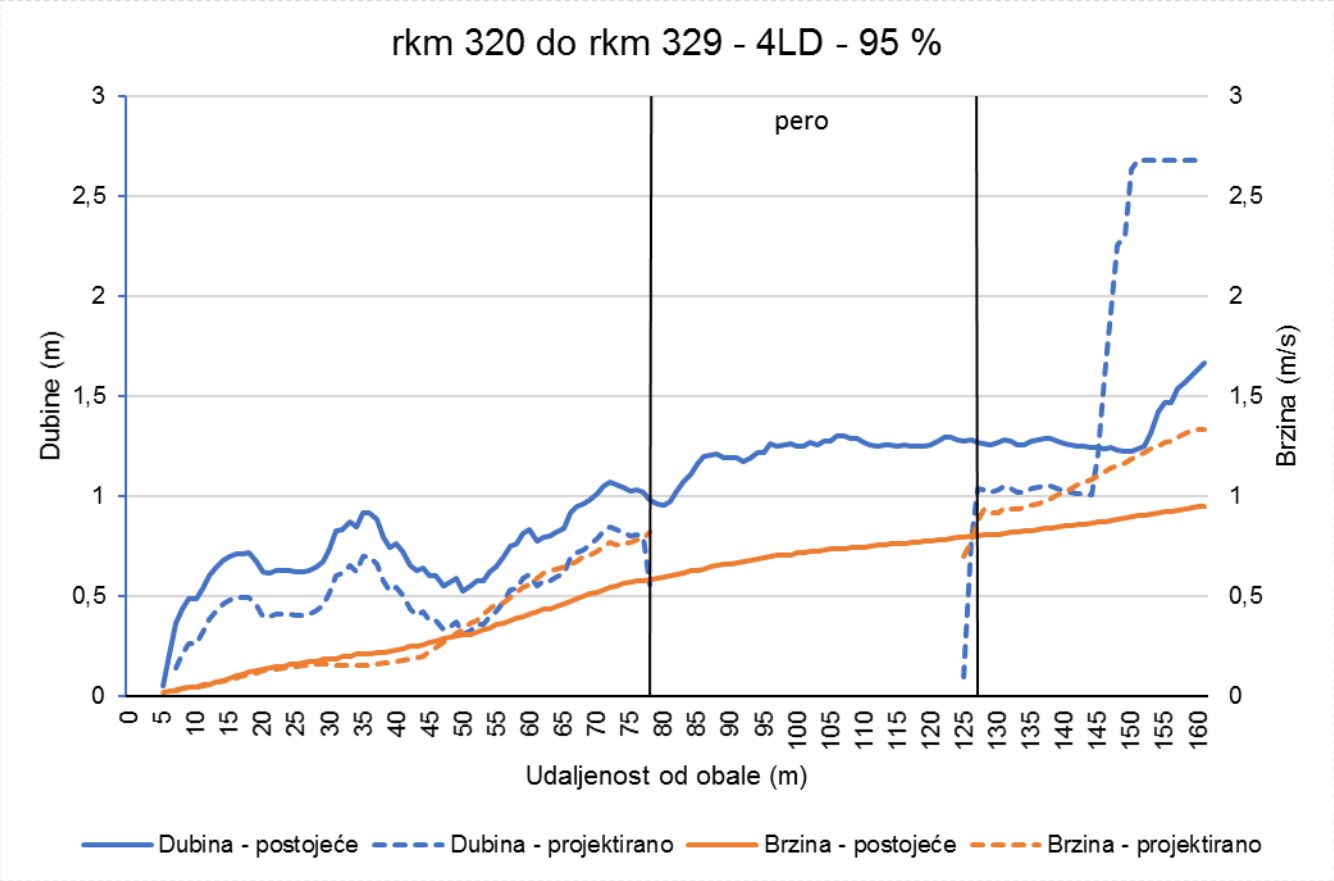


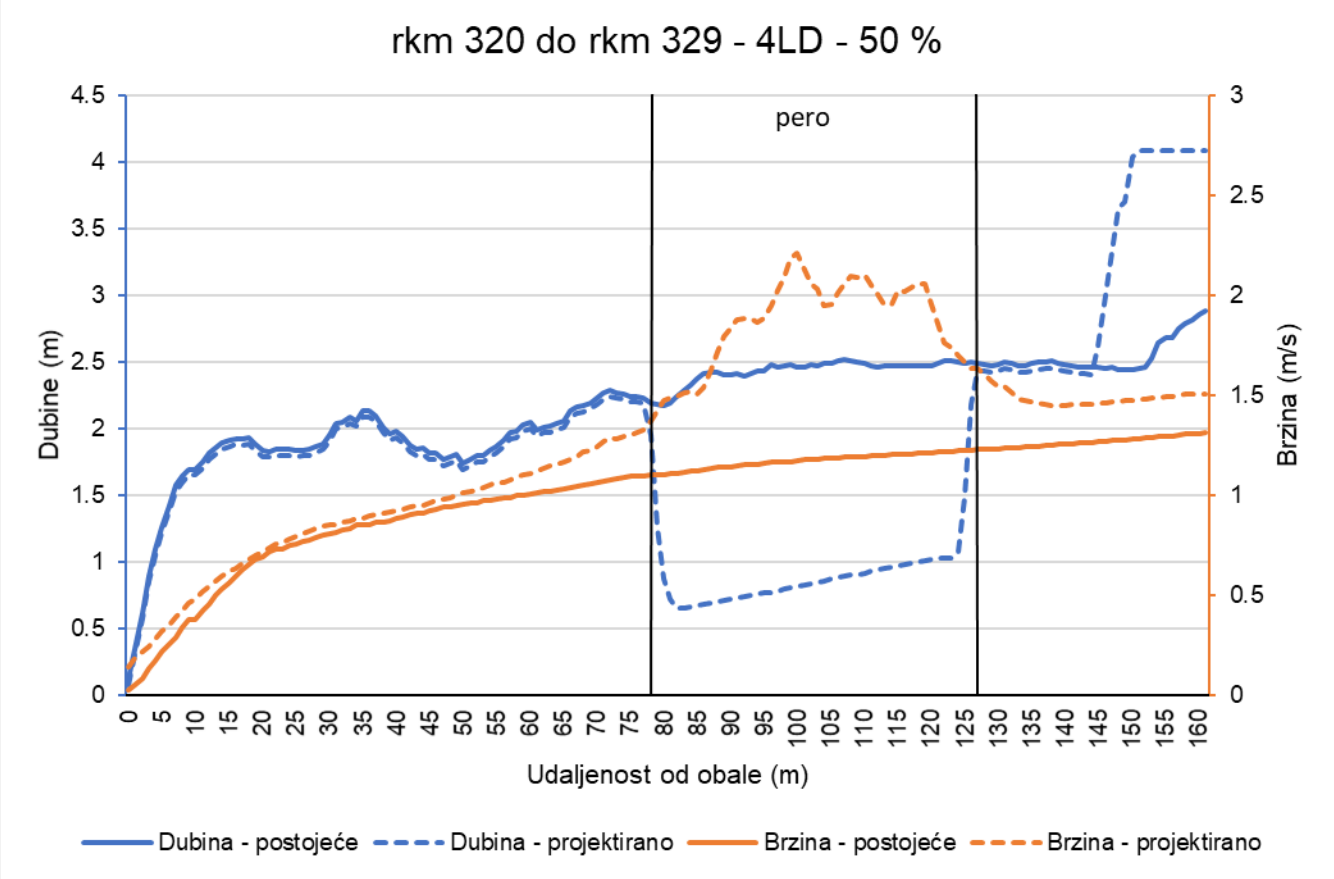


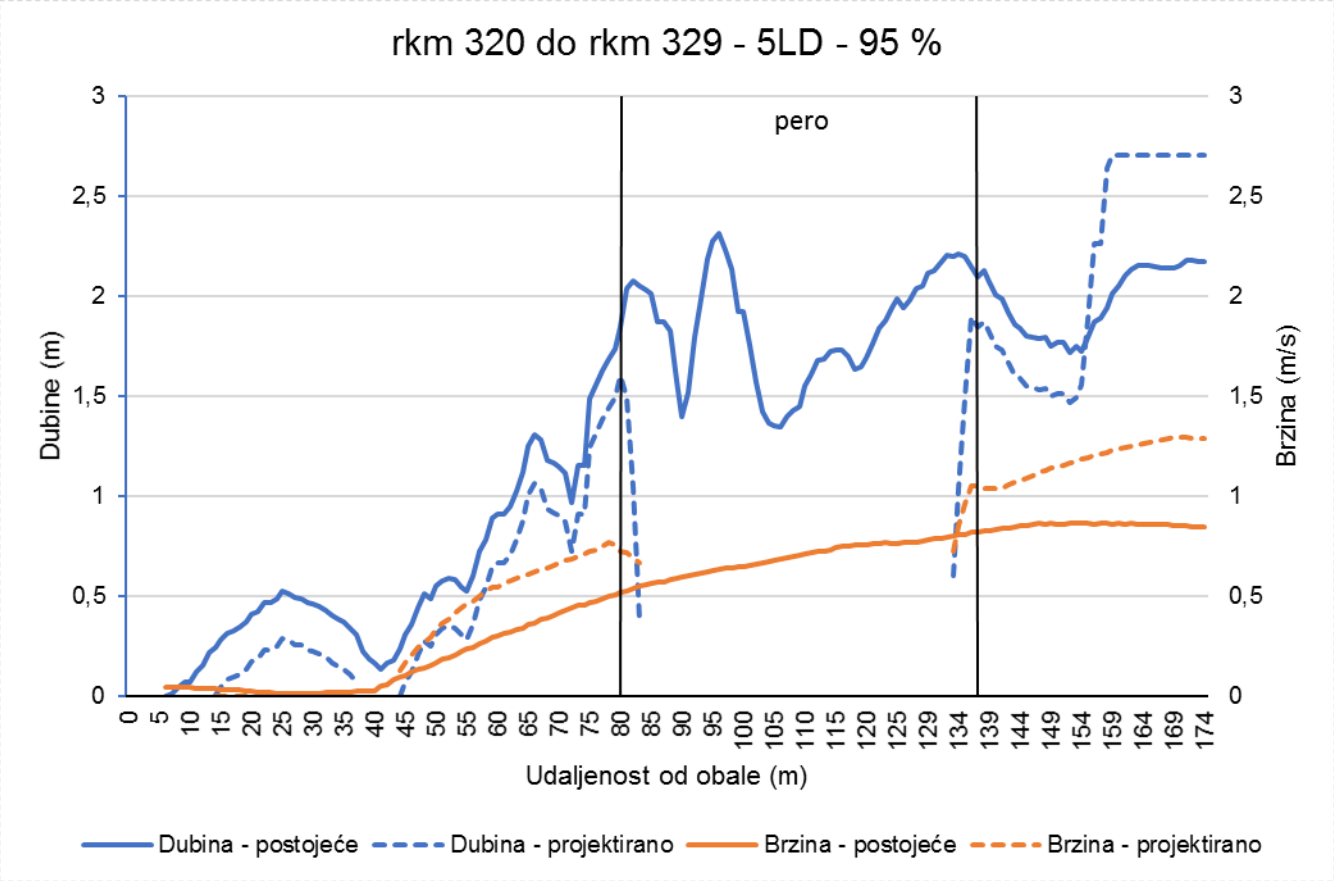
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

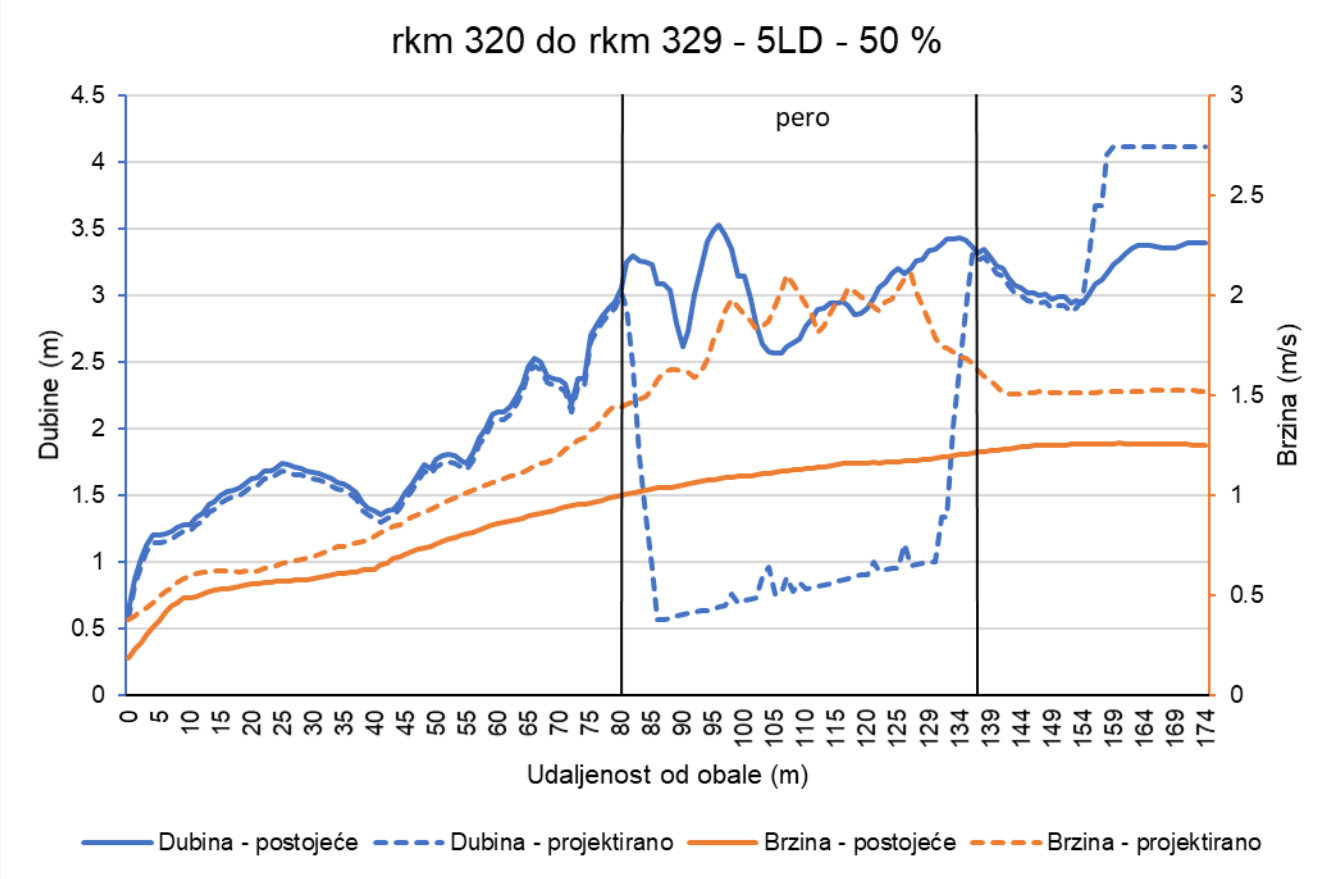

rkm 320 do rkm 329 - 3LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 320 do rkm 329 - 3LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

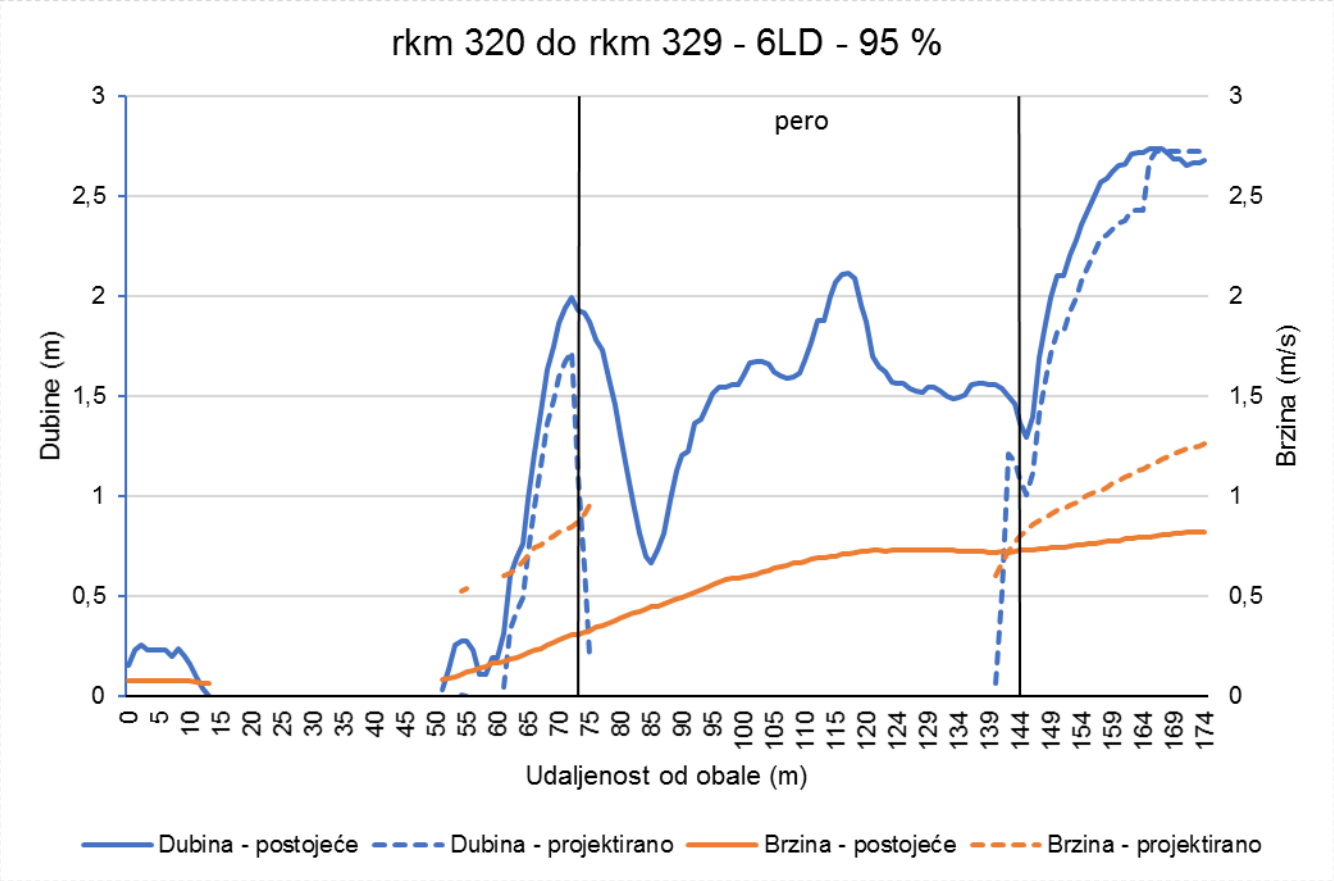

rkm 320 do rkm 329 - 4LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

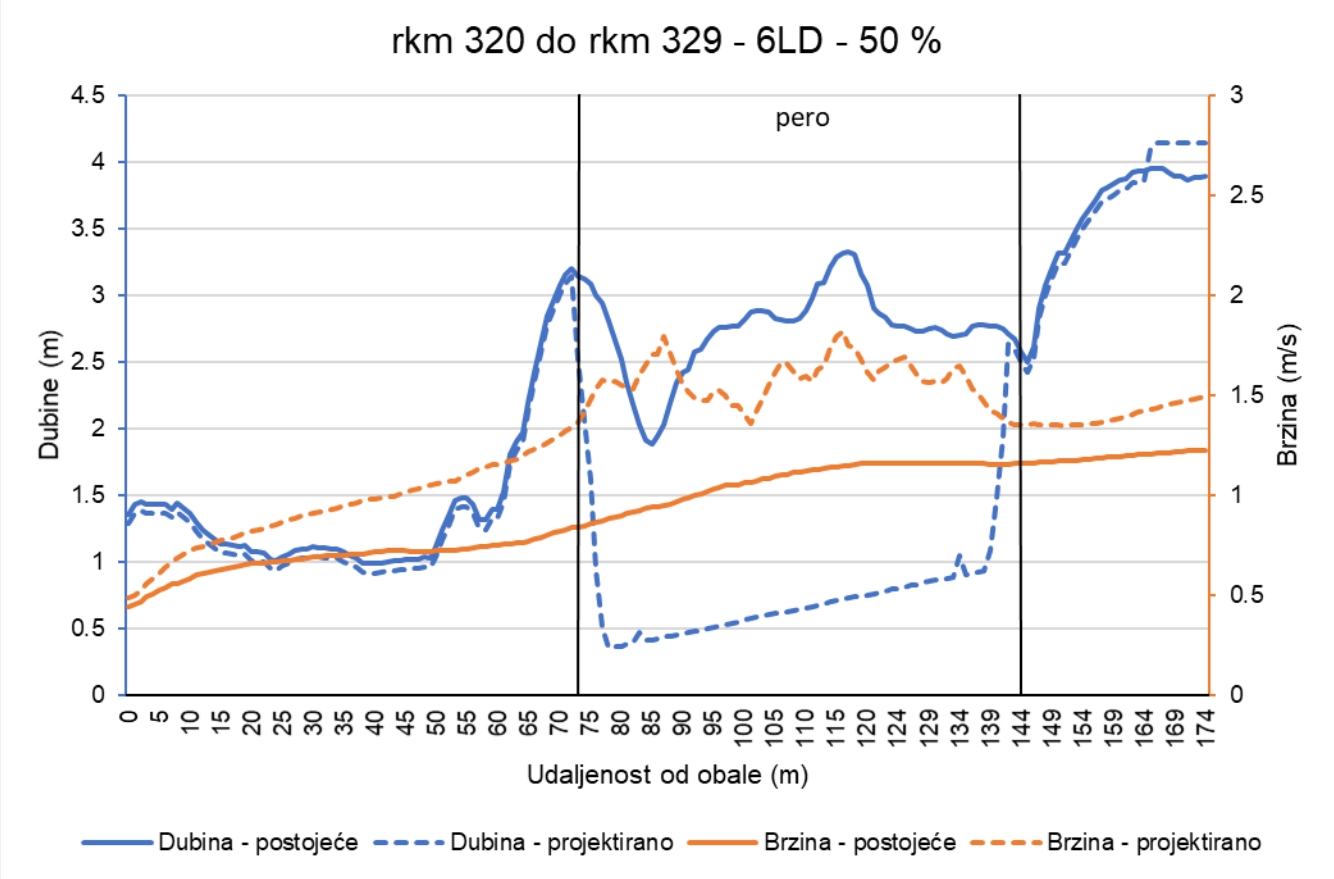

rkm 320 do rkm 329 - 4LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

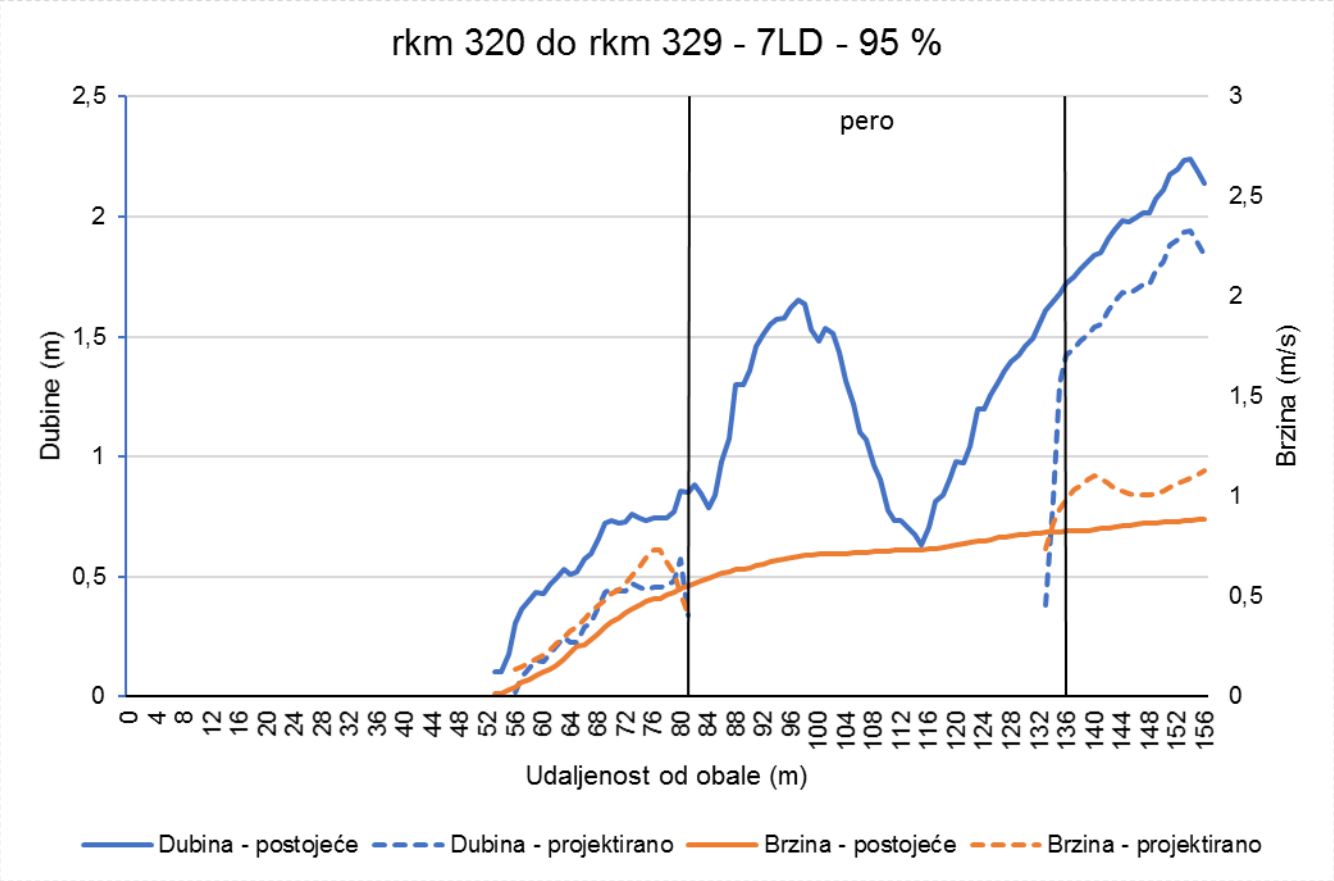


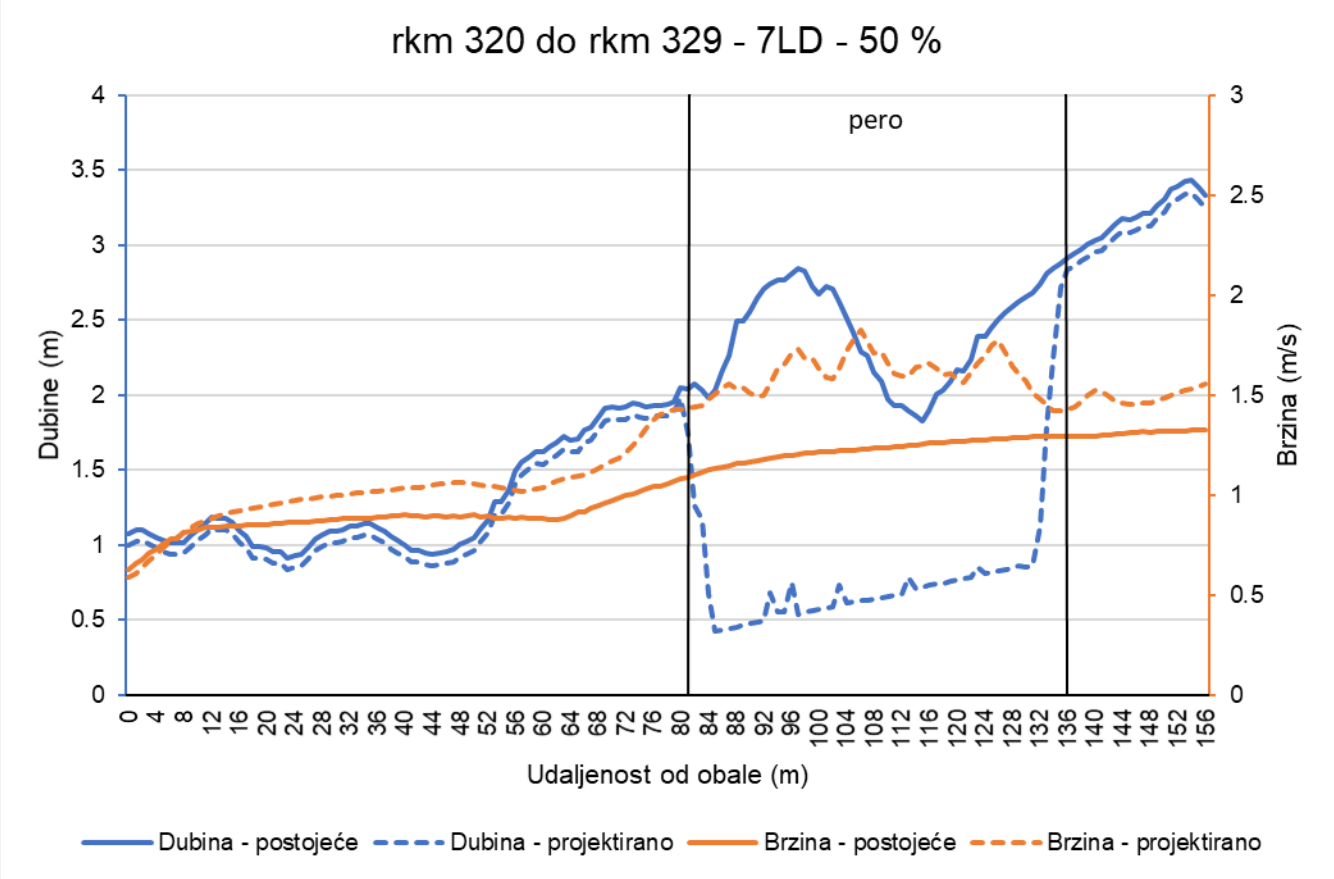


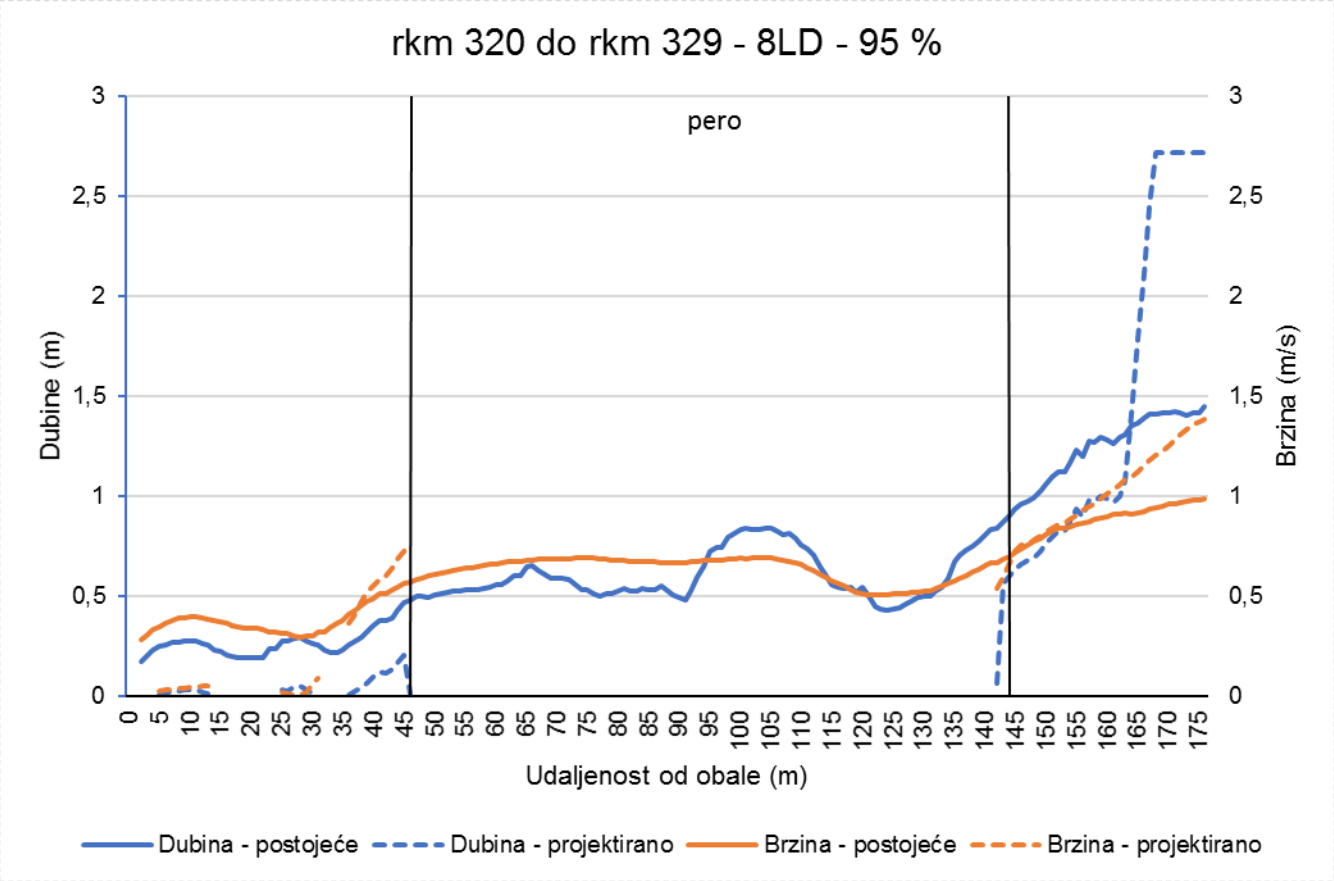
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

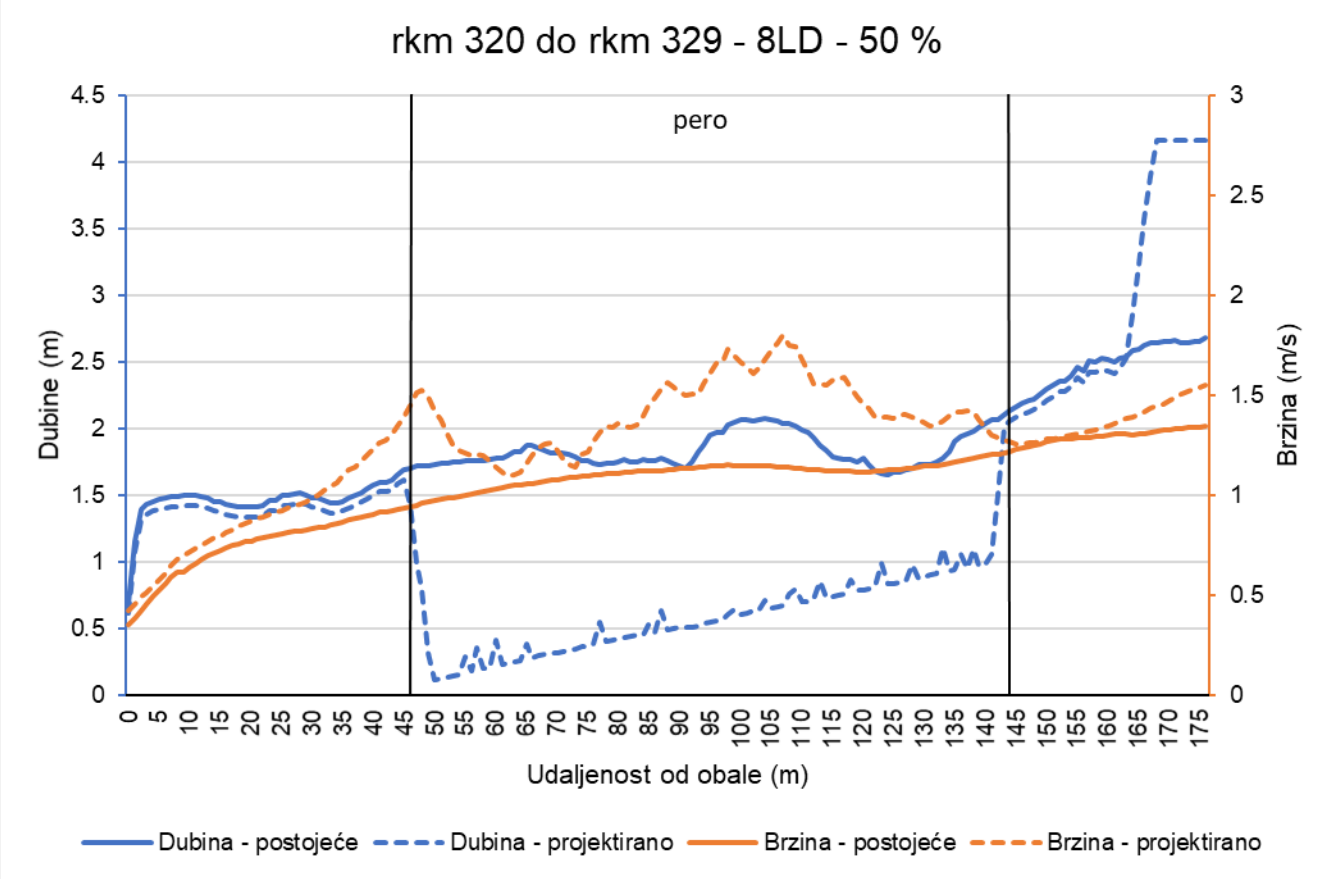

rkm 320 do rkm 329 - 6LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 320 do rkm 329 - 6LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

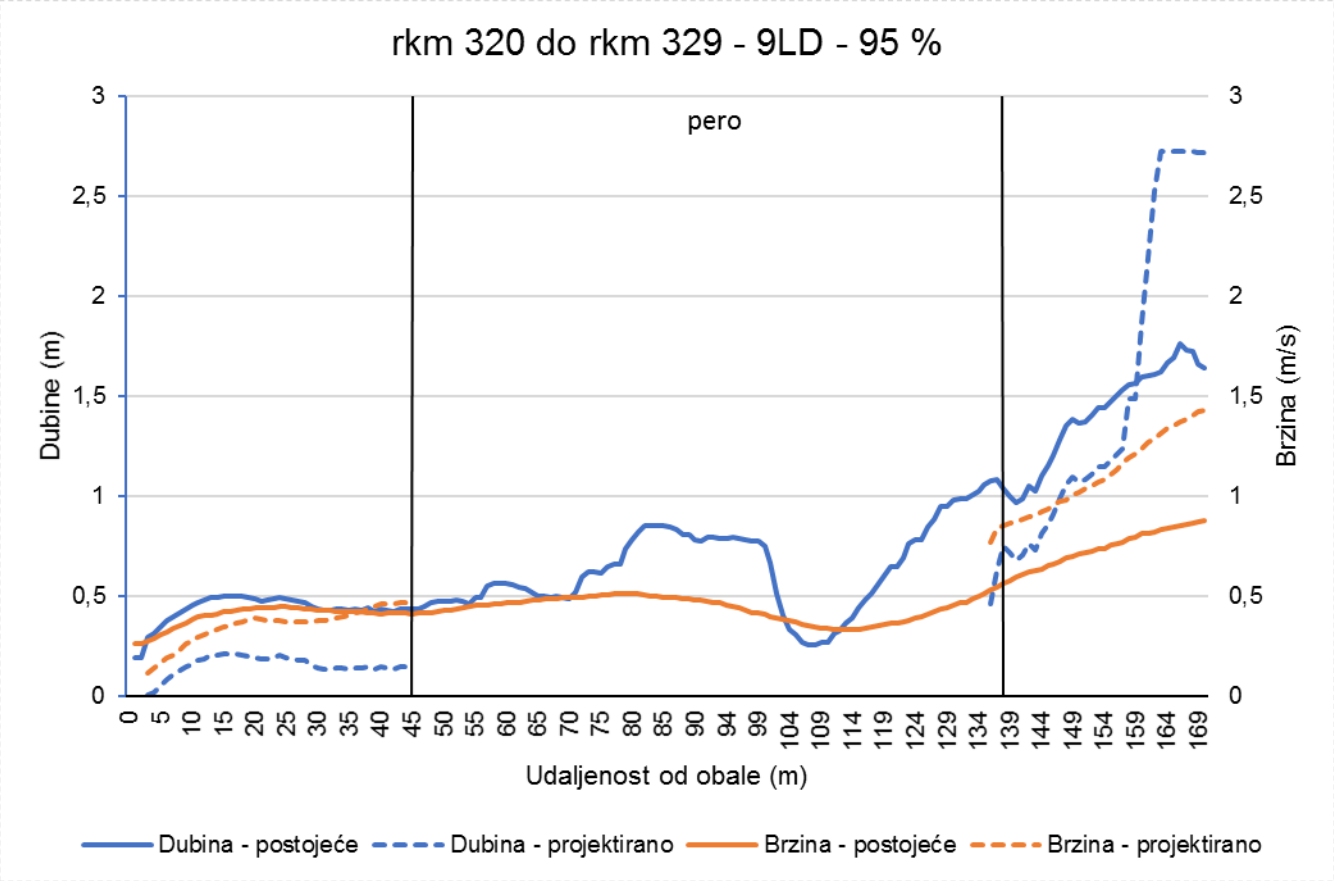

rkm 320 do rkm 329 - 7LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

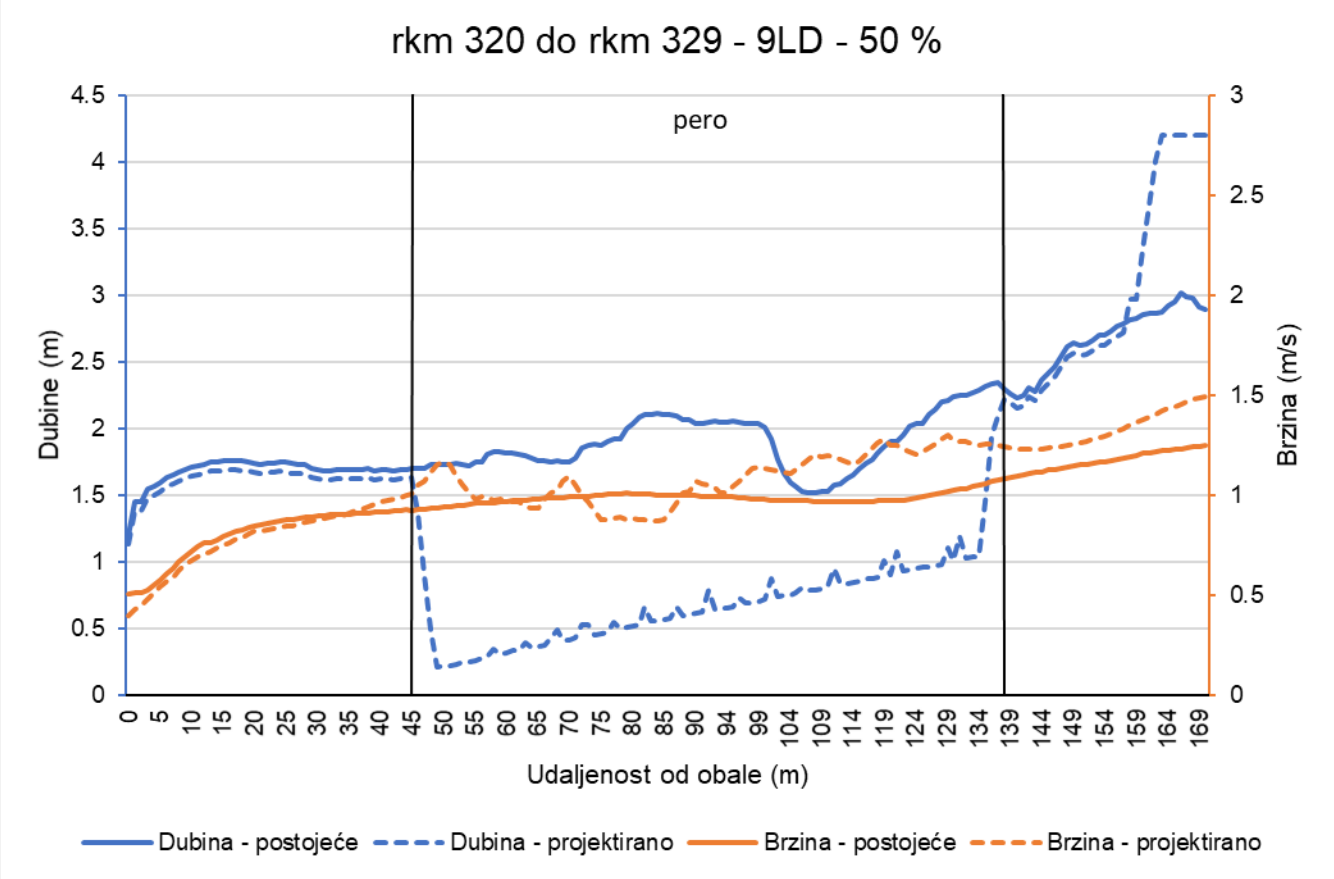

rkm 320 do rkm 329 - 7LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano



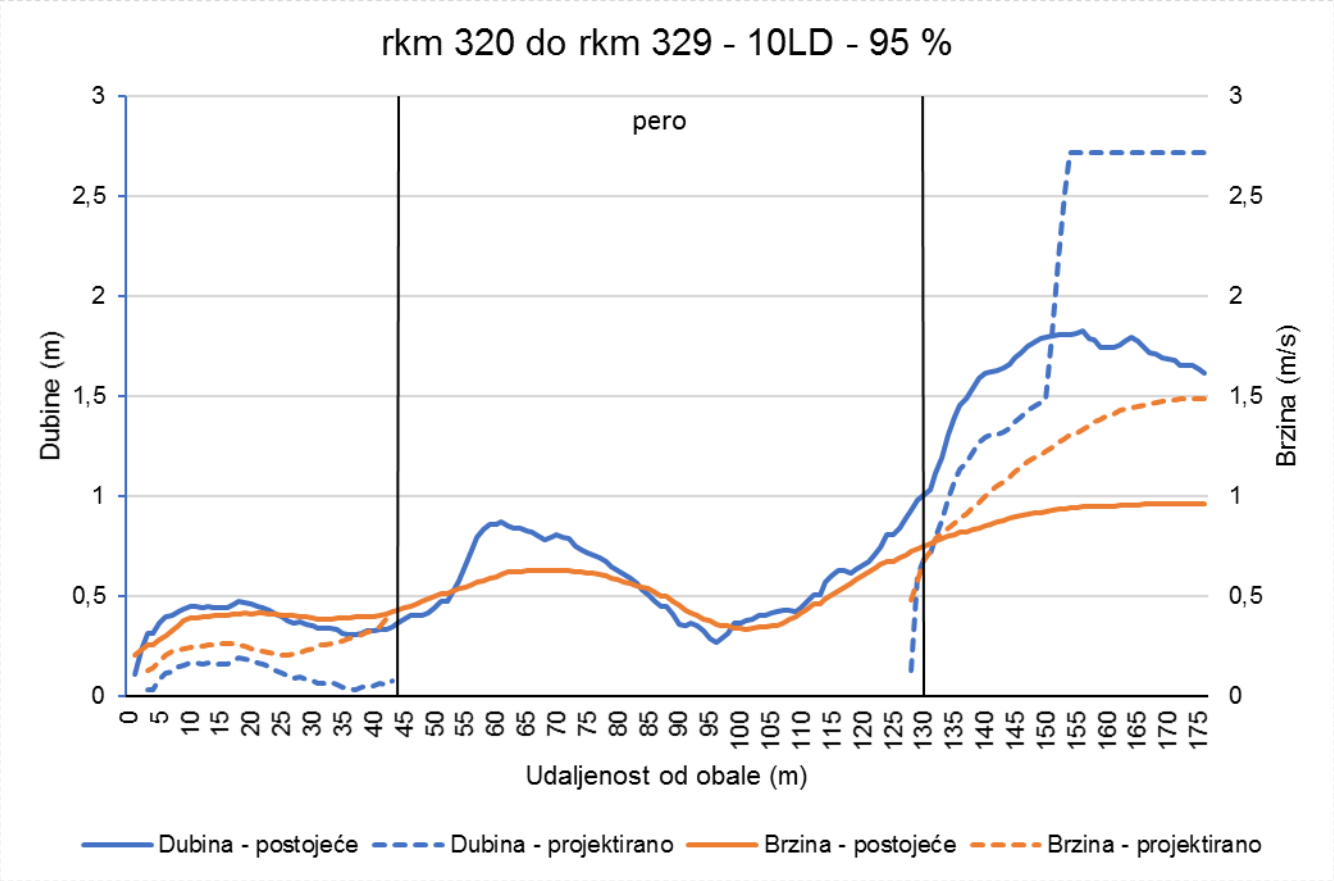


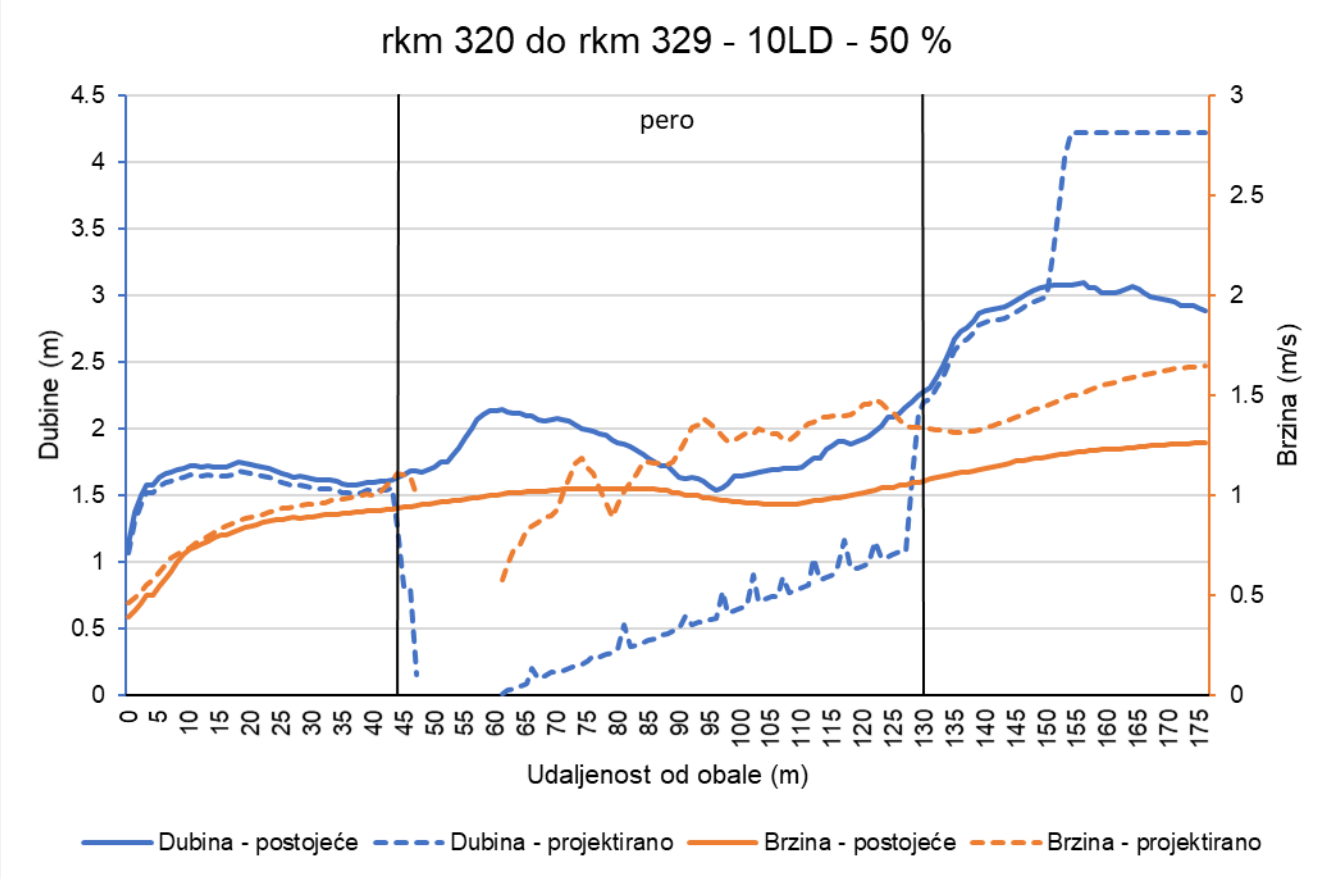
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



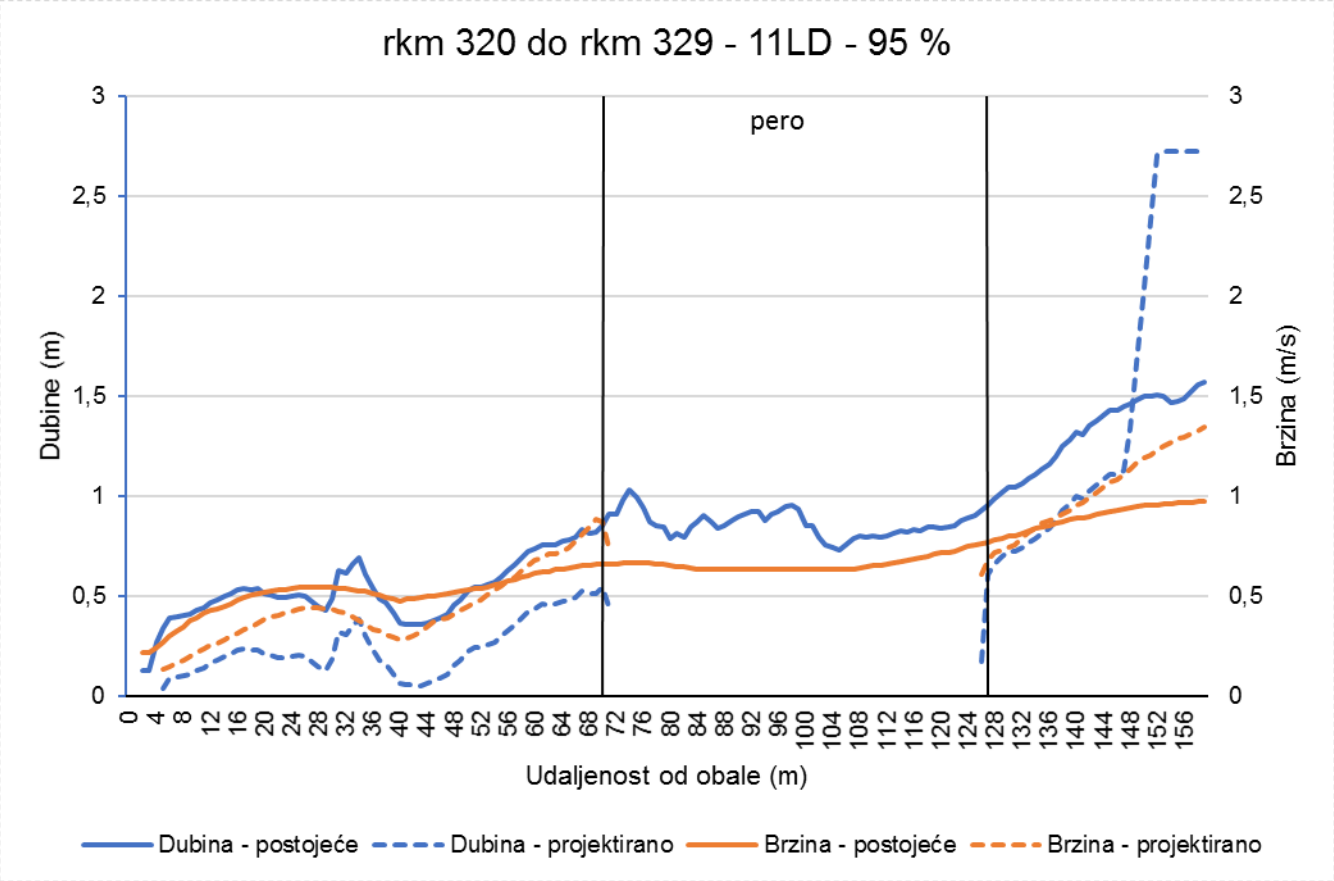


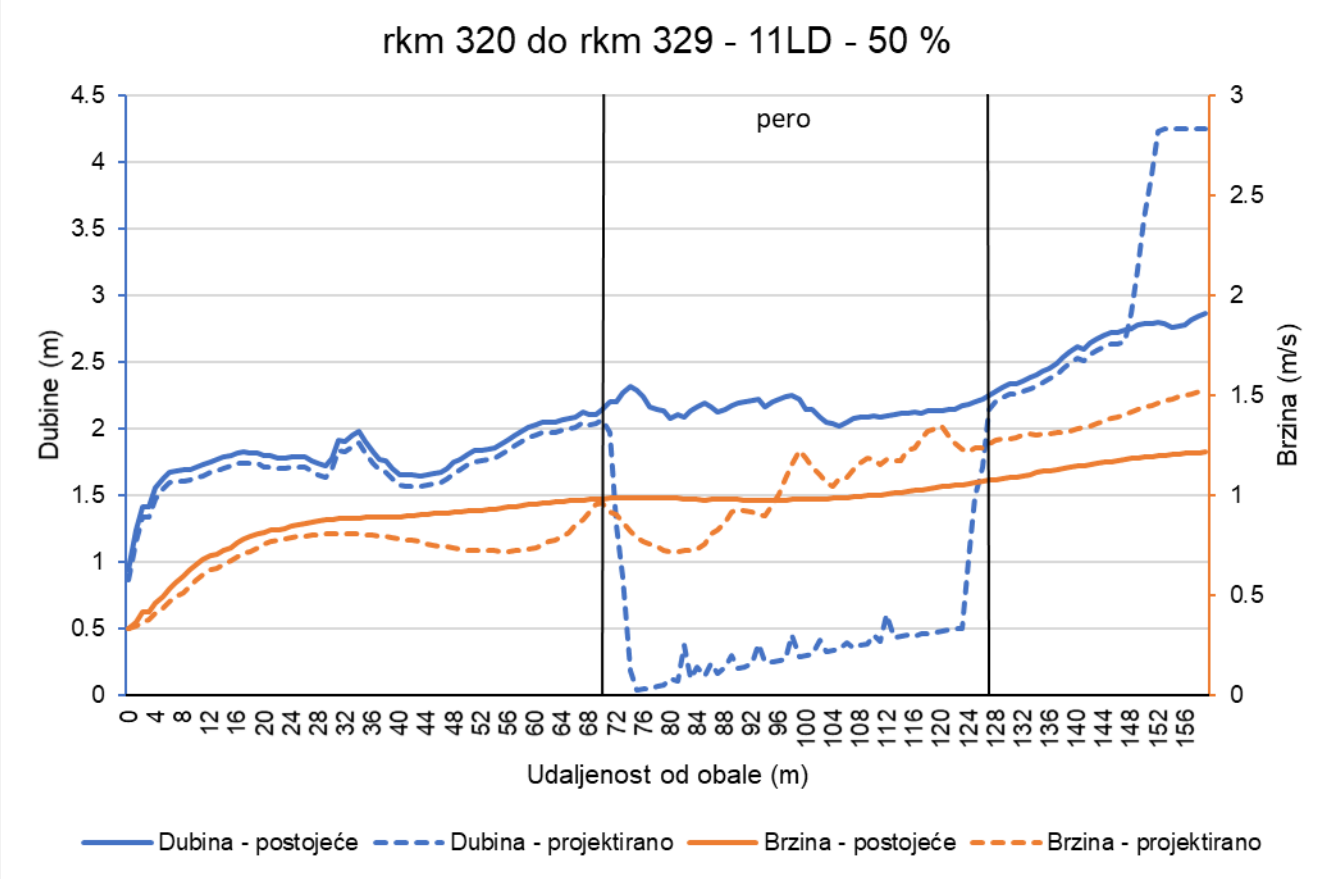
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



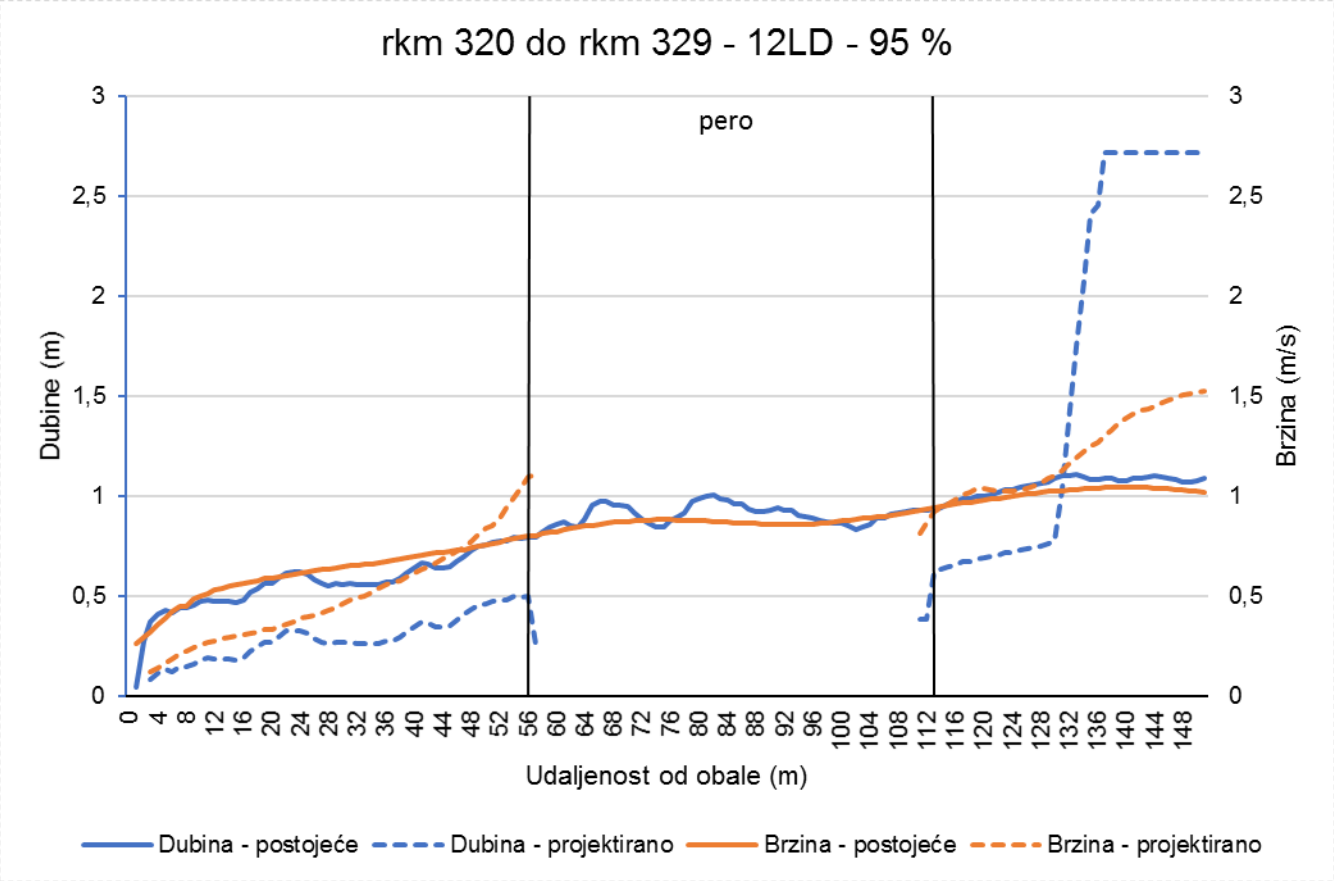


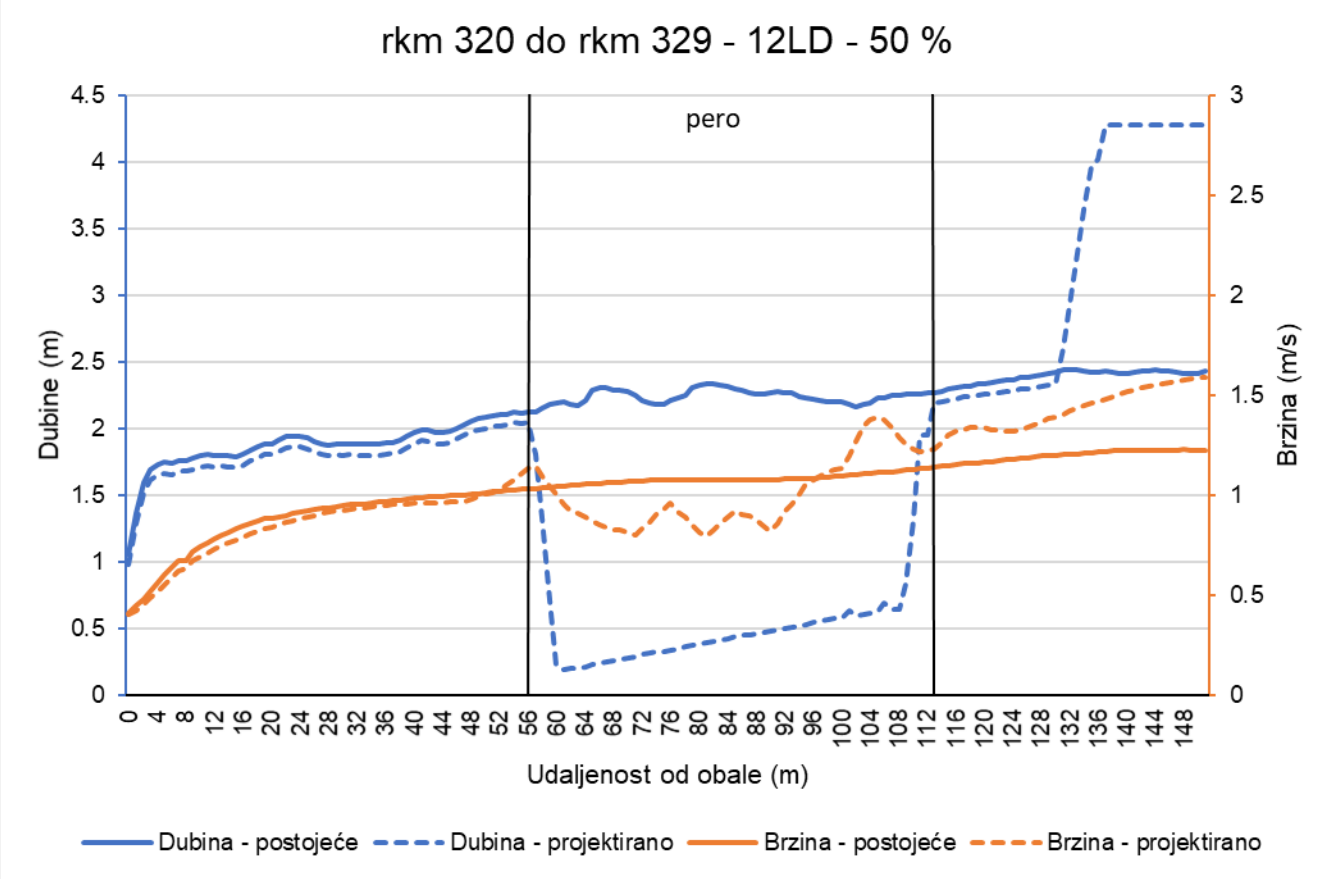
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

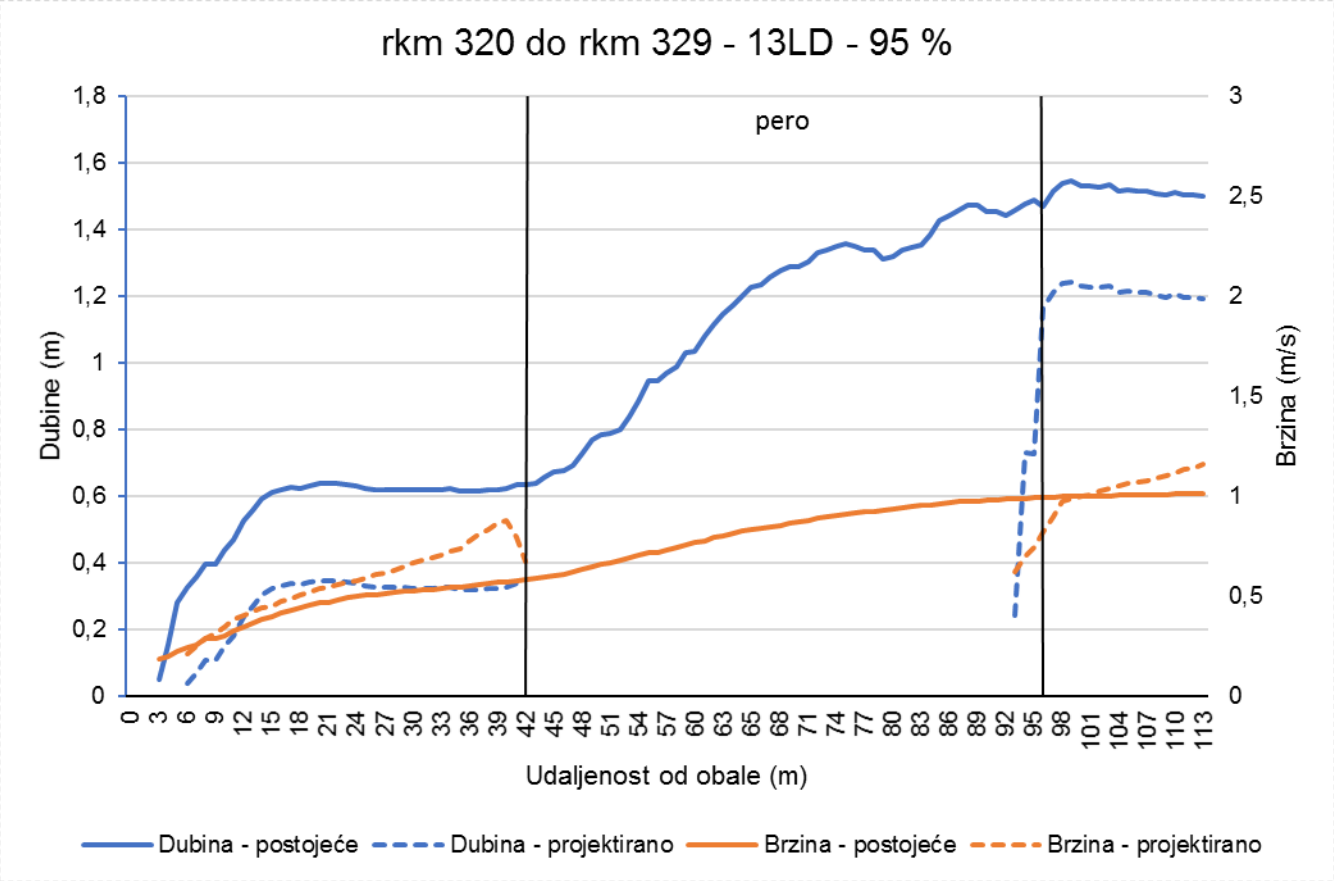


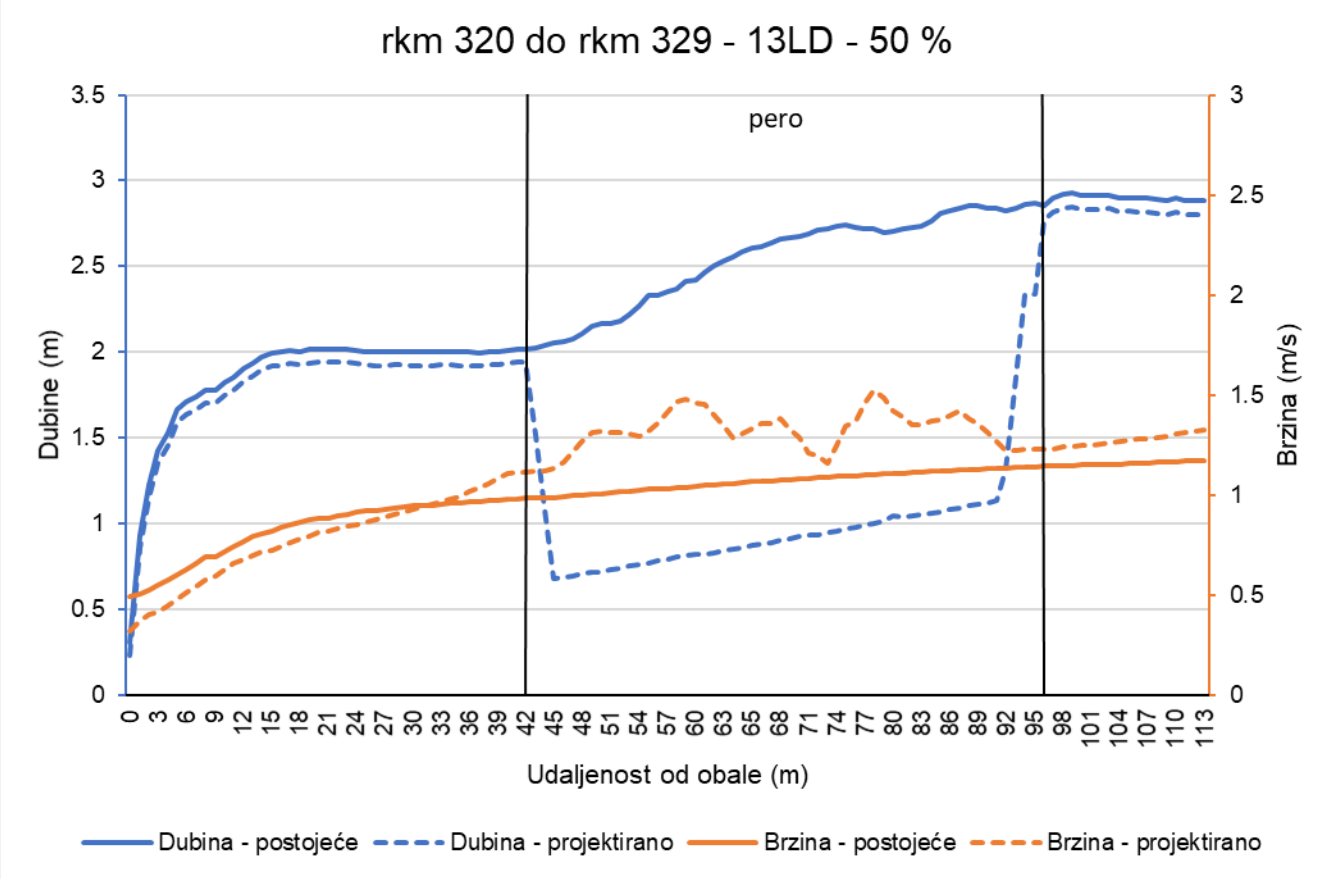


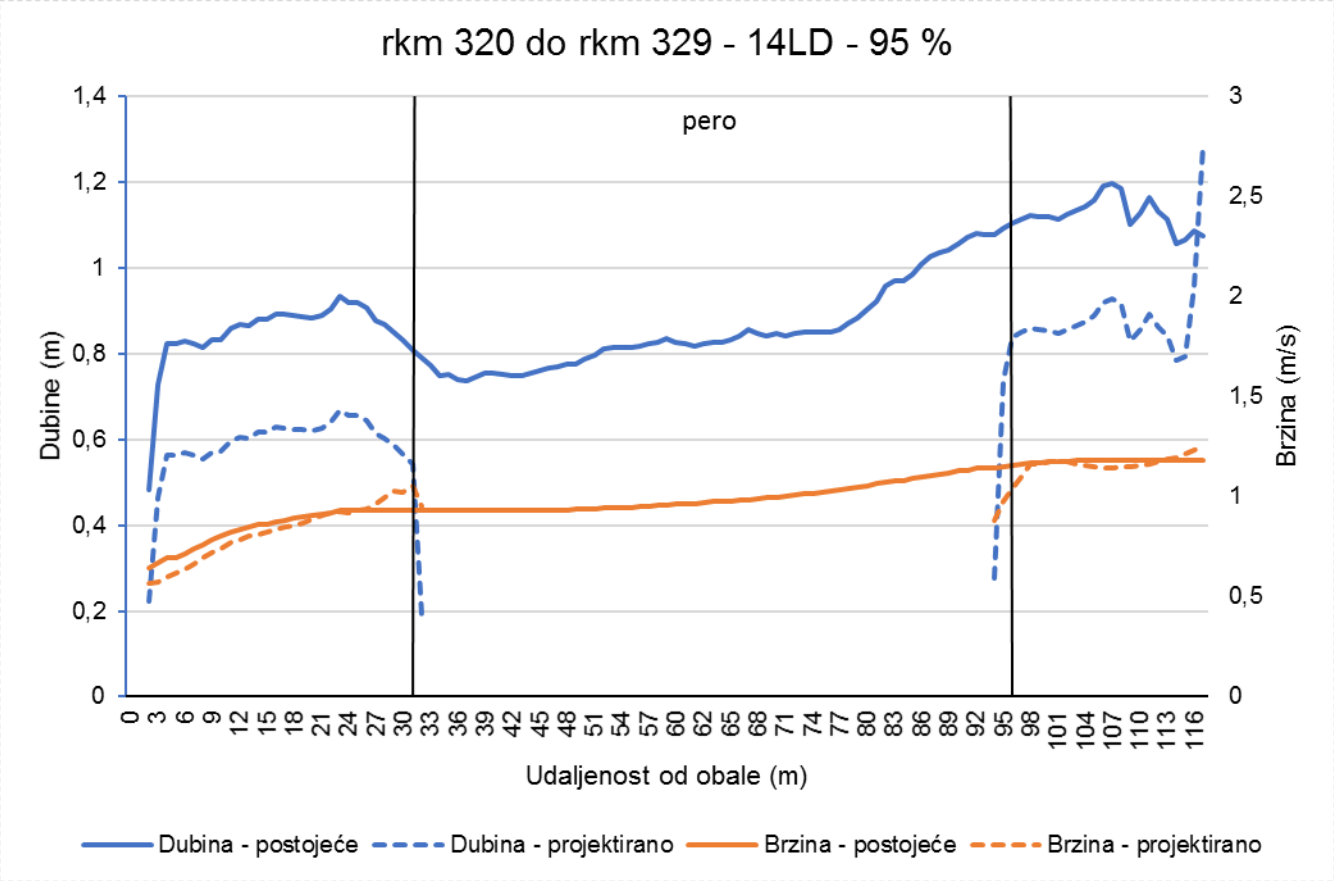
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

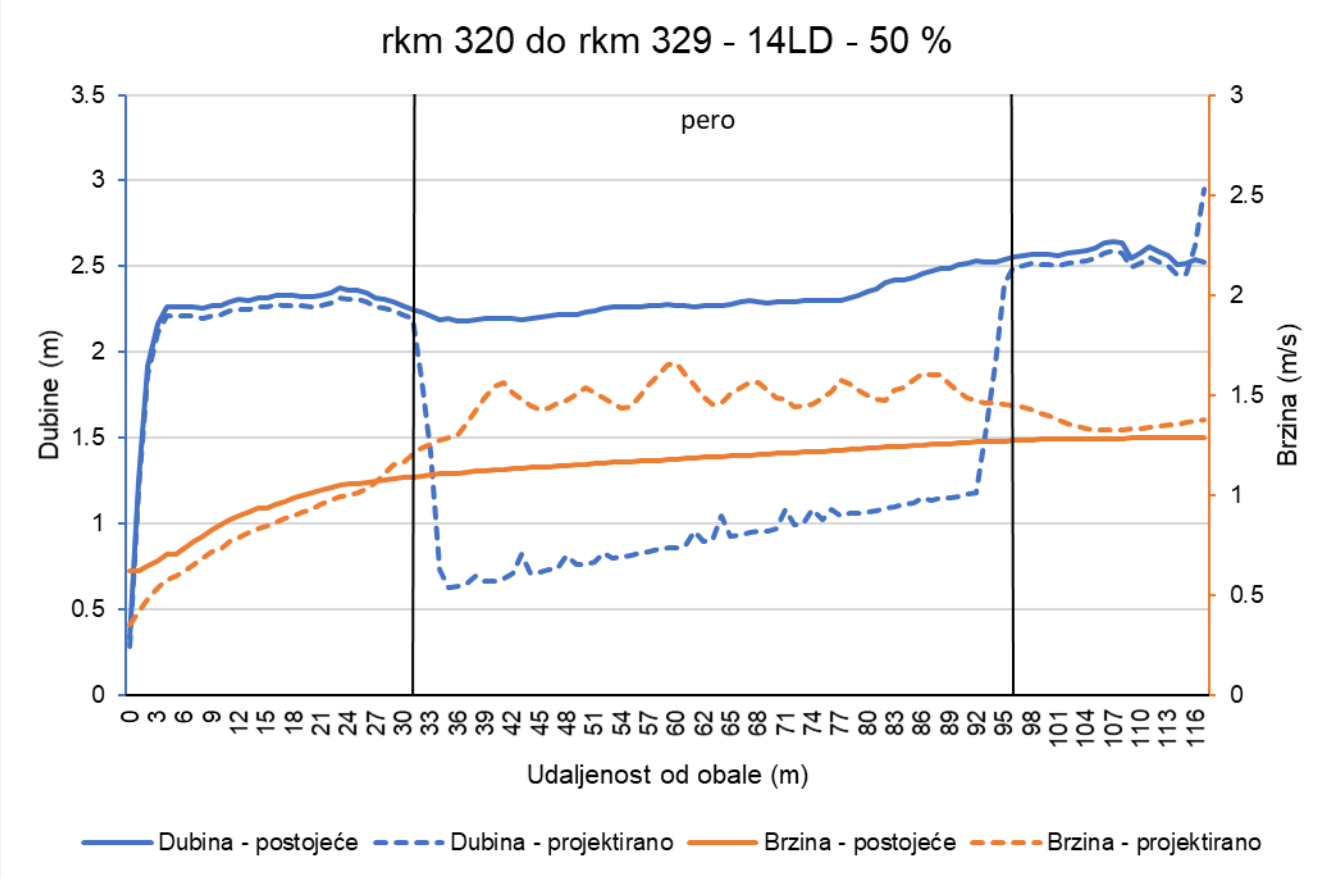

rkm 320 do rkm 329 - 12LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 320 do rkm 329 - 12LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

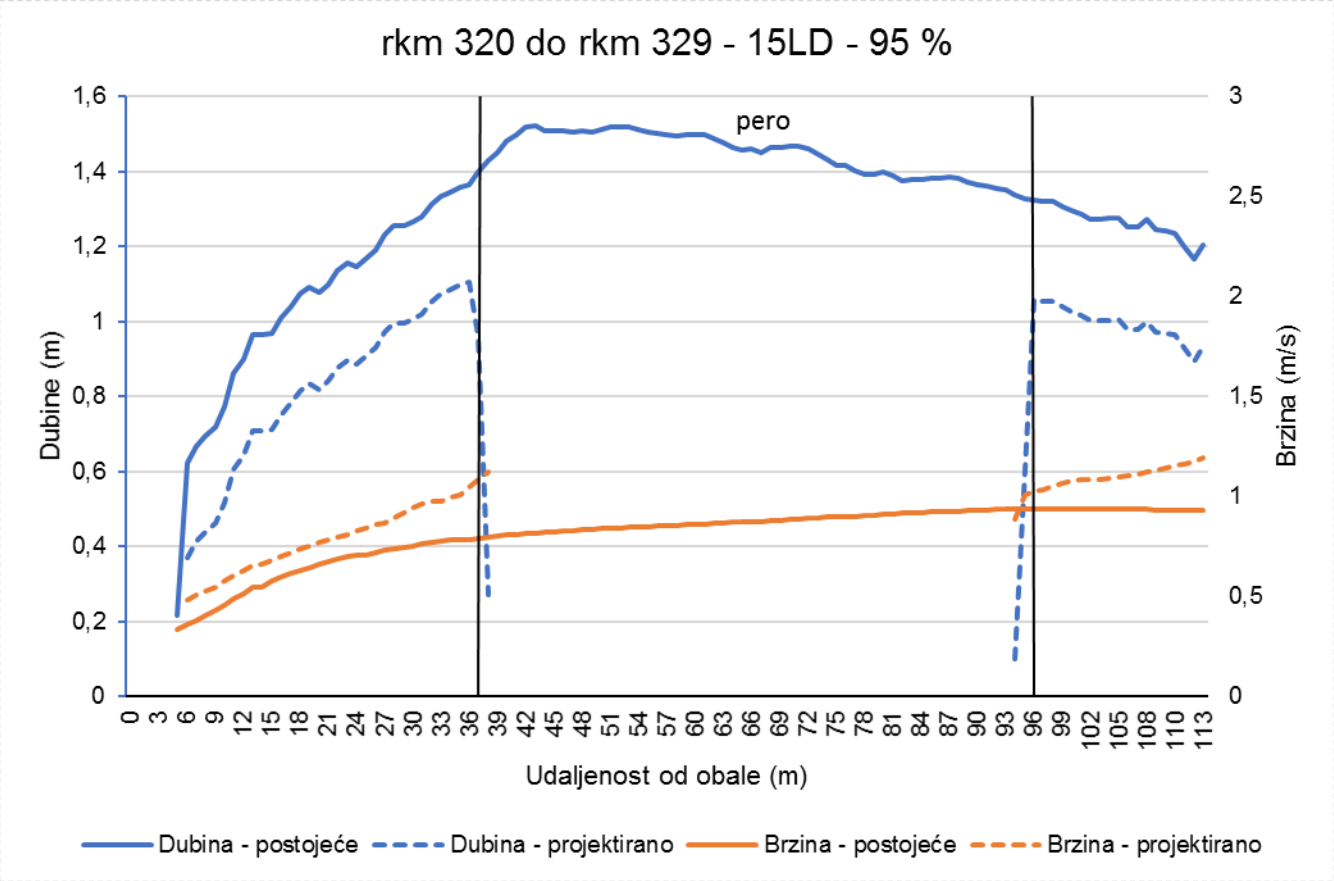

rkm 320 do rkm 329 - 13LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

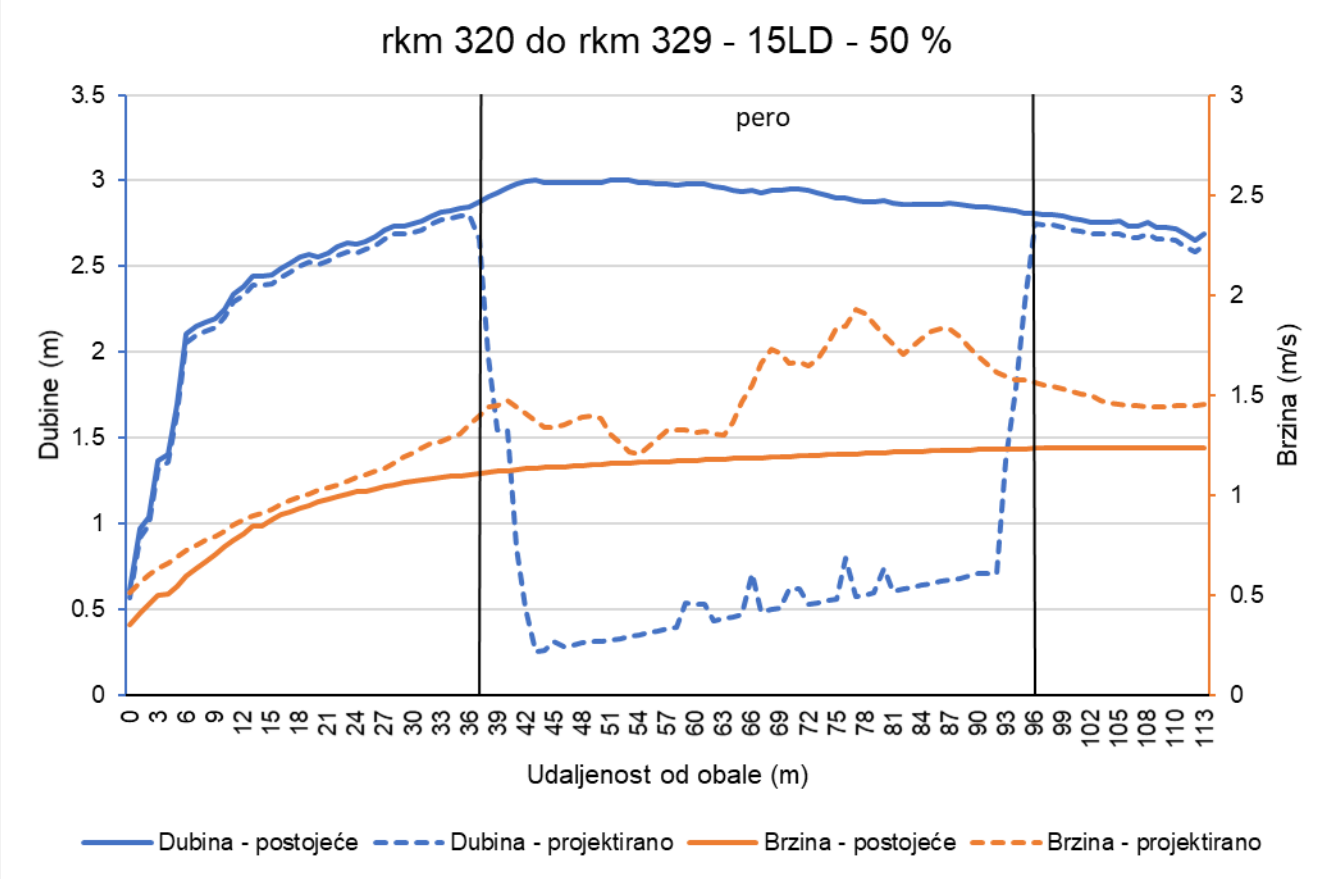

rkm 320 do rkm 329 - 13LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano



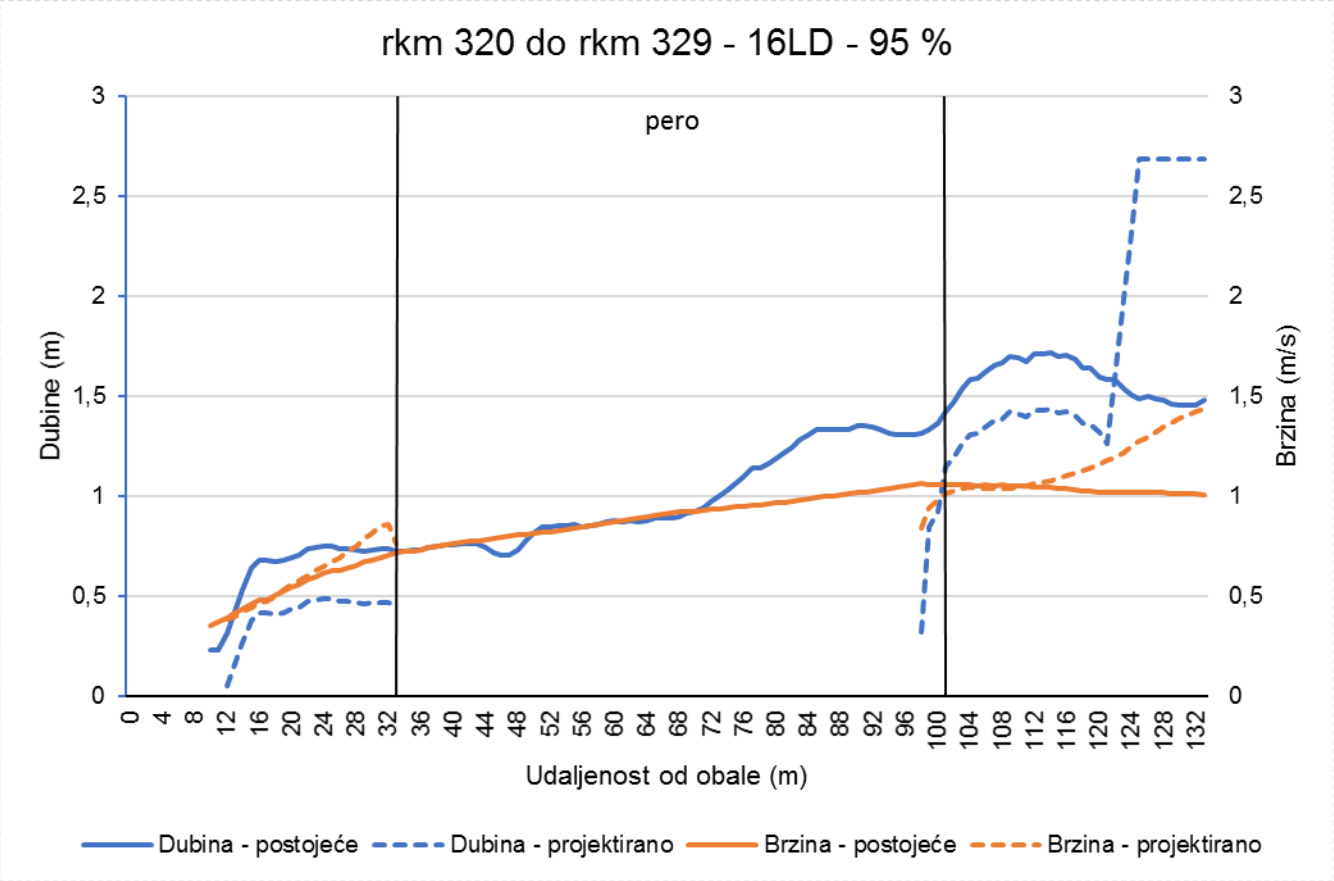


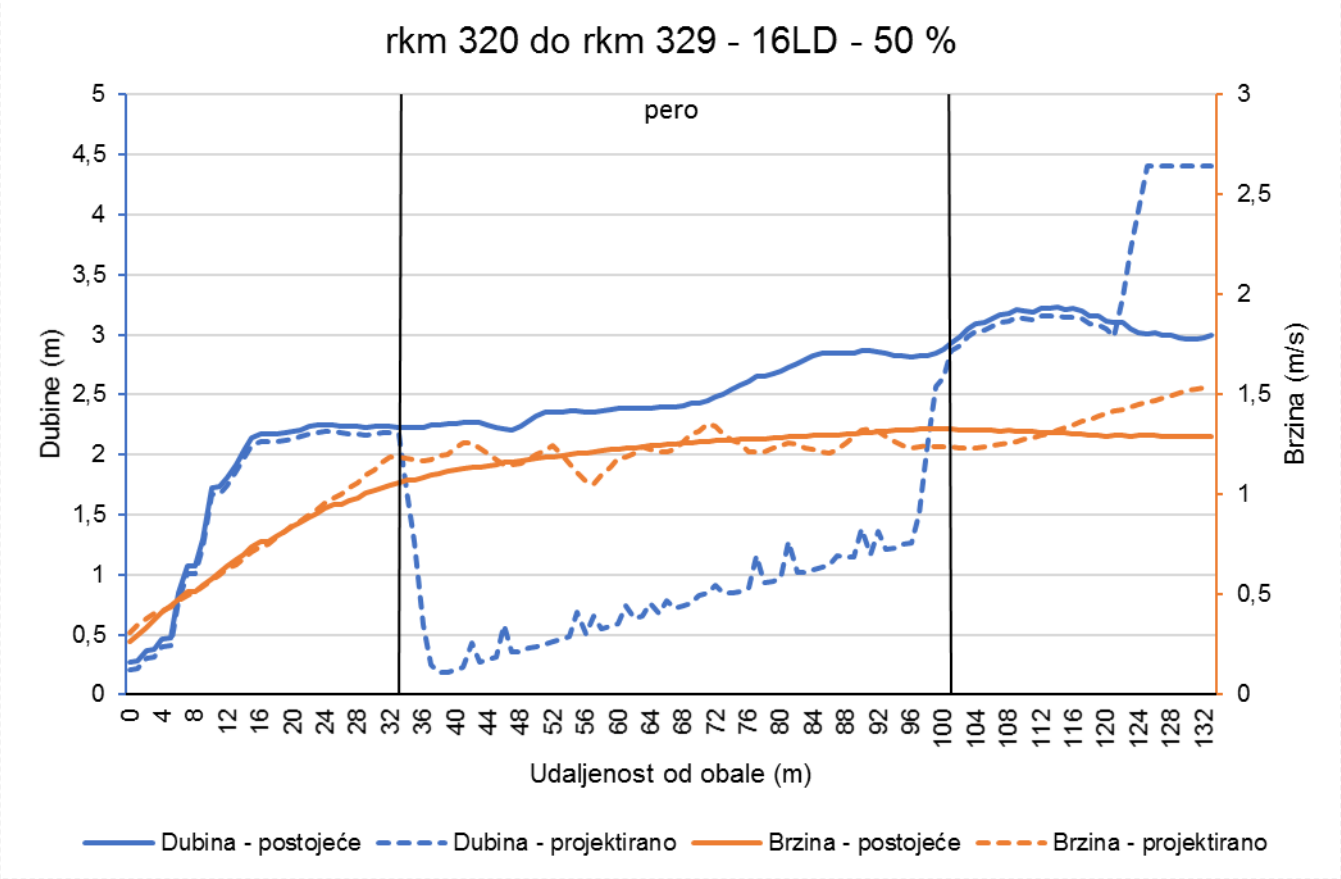
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



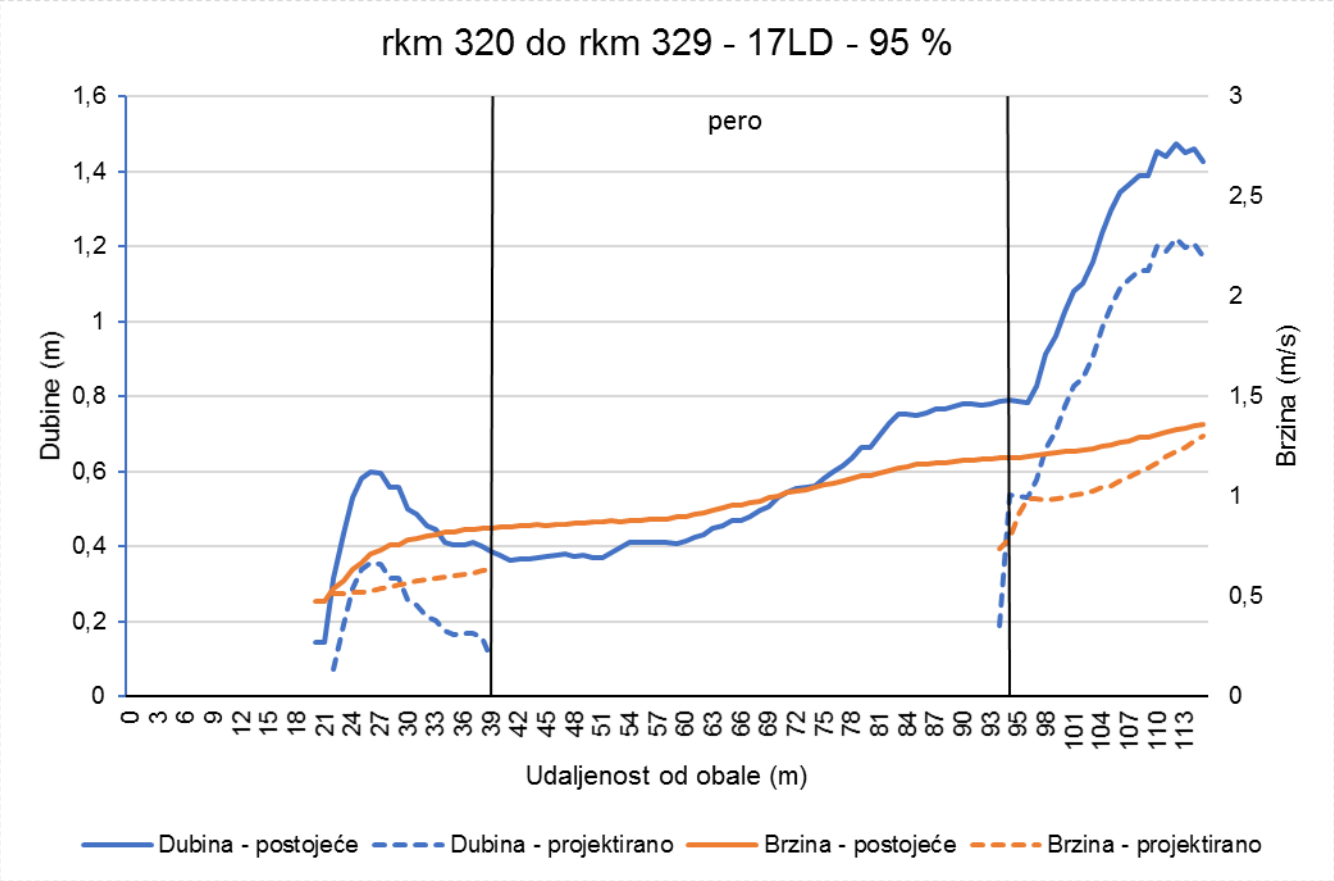


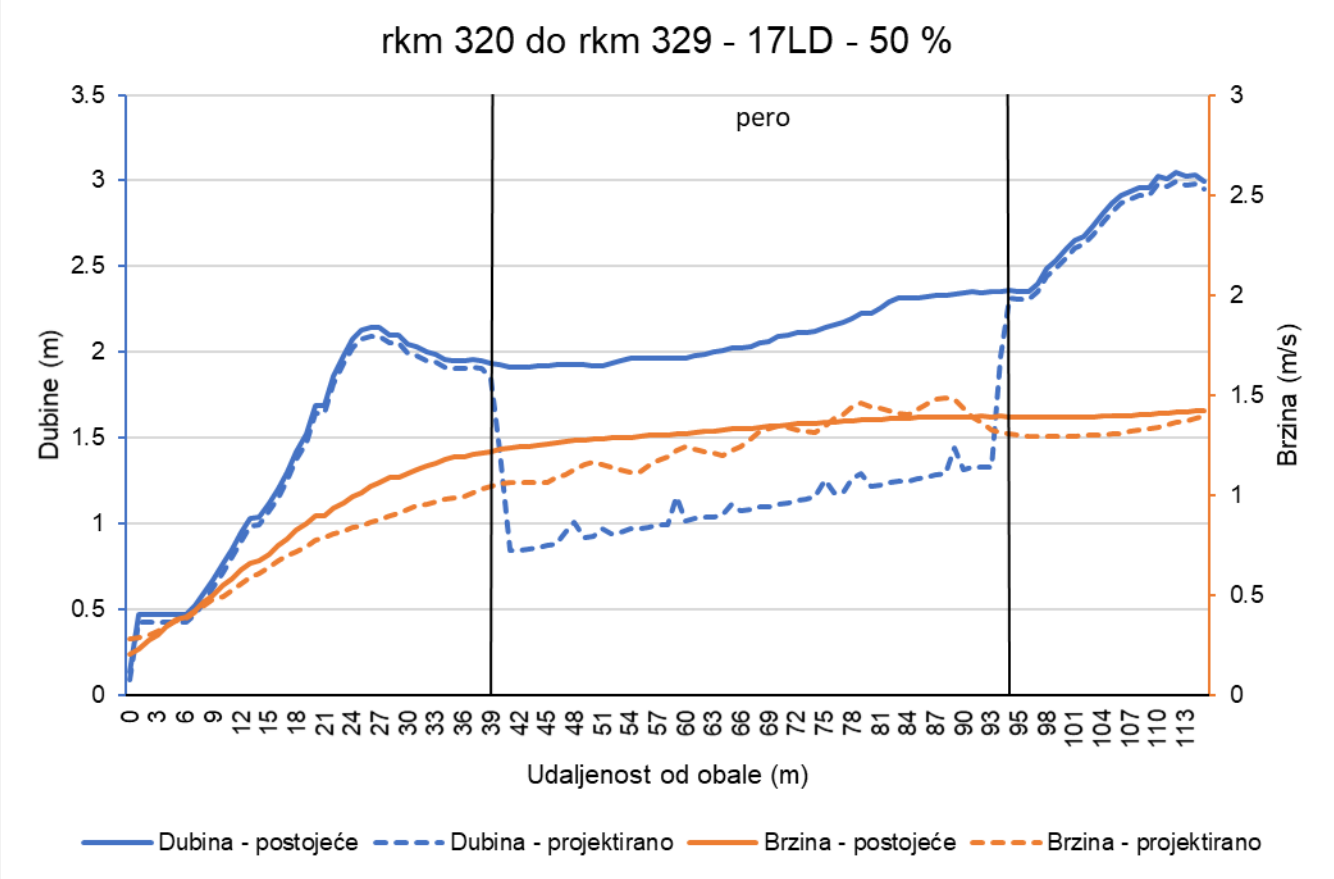
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

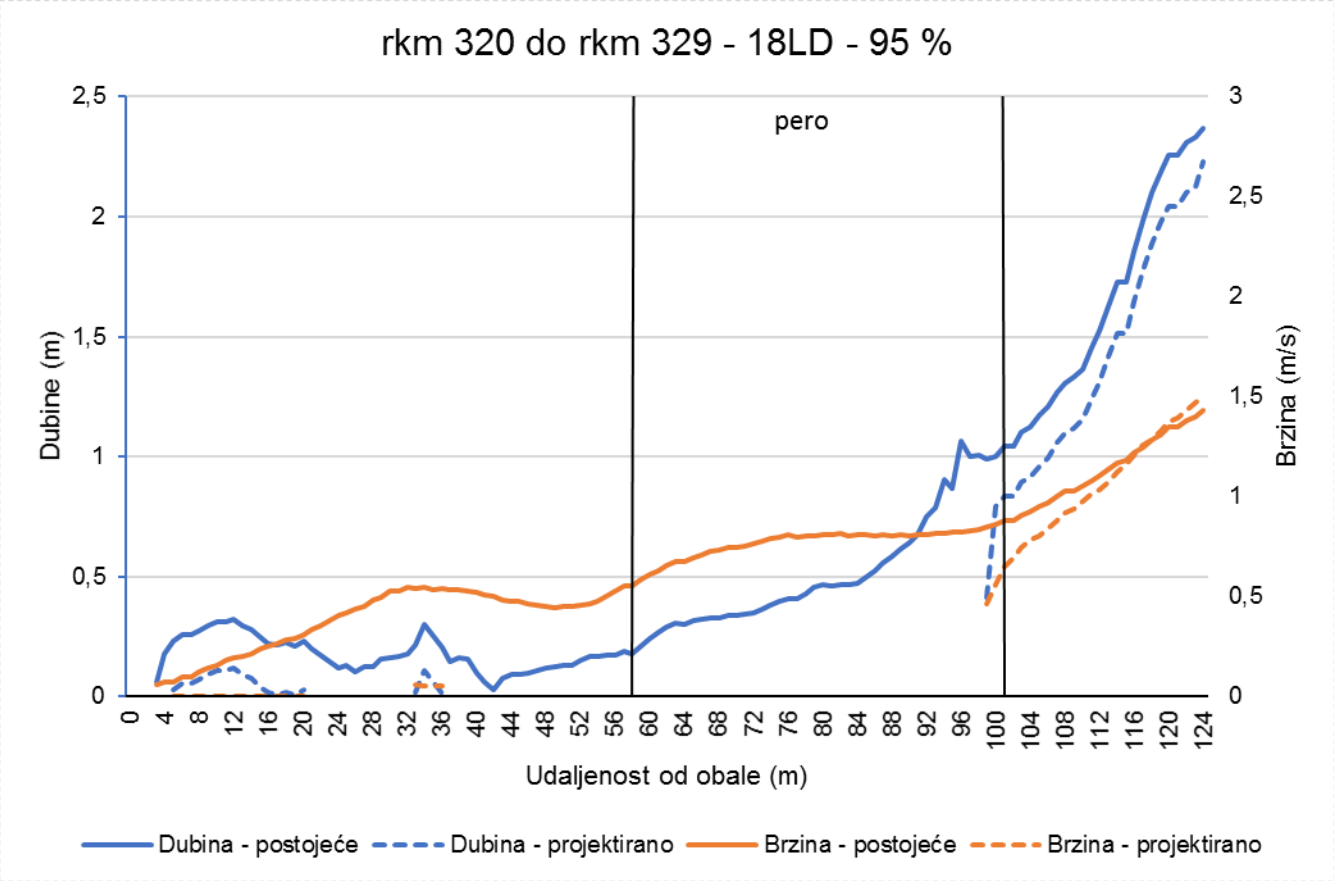


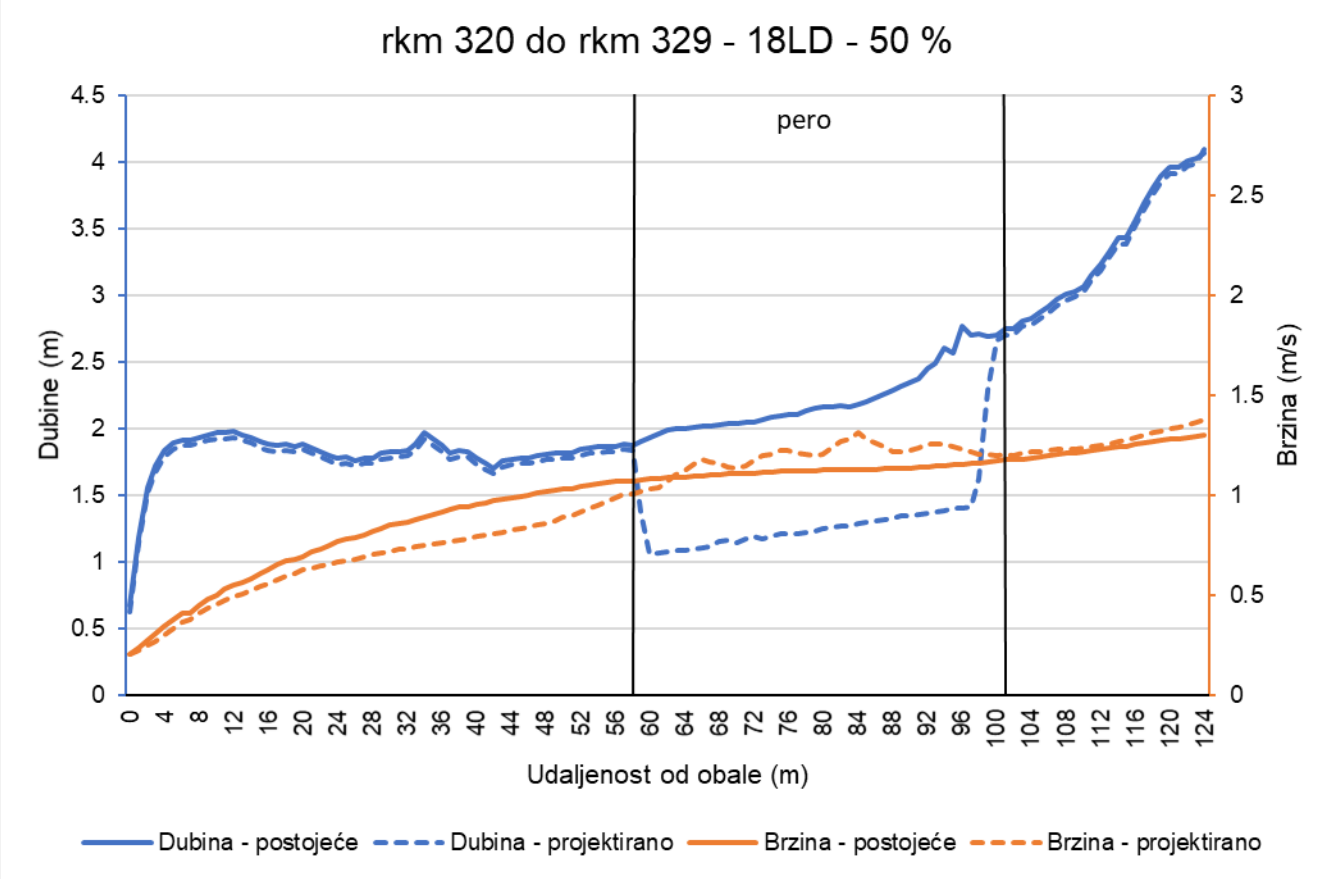


© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava


rkm 320 do rkm 329 - 17LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 320 do rkm 329 - 17LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 320 do rkm 329 - 18LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

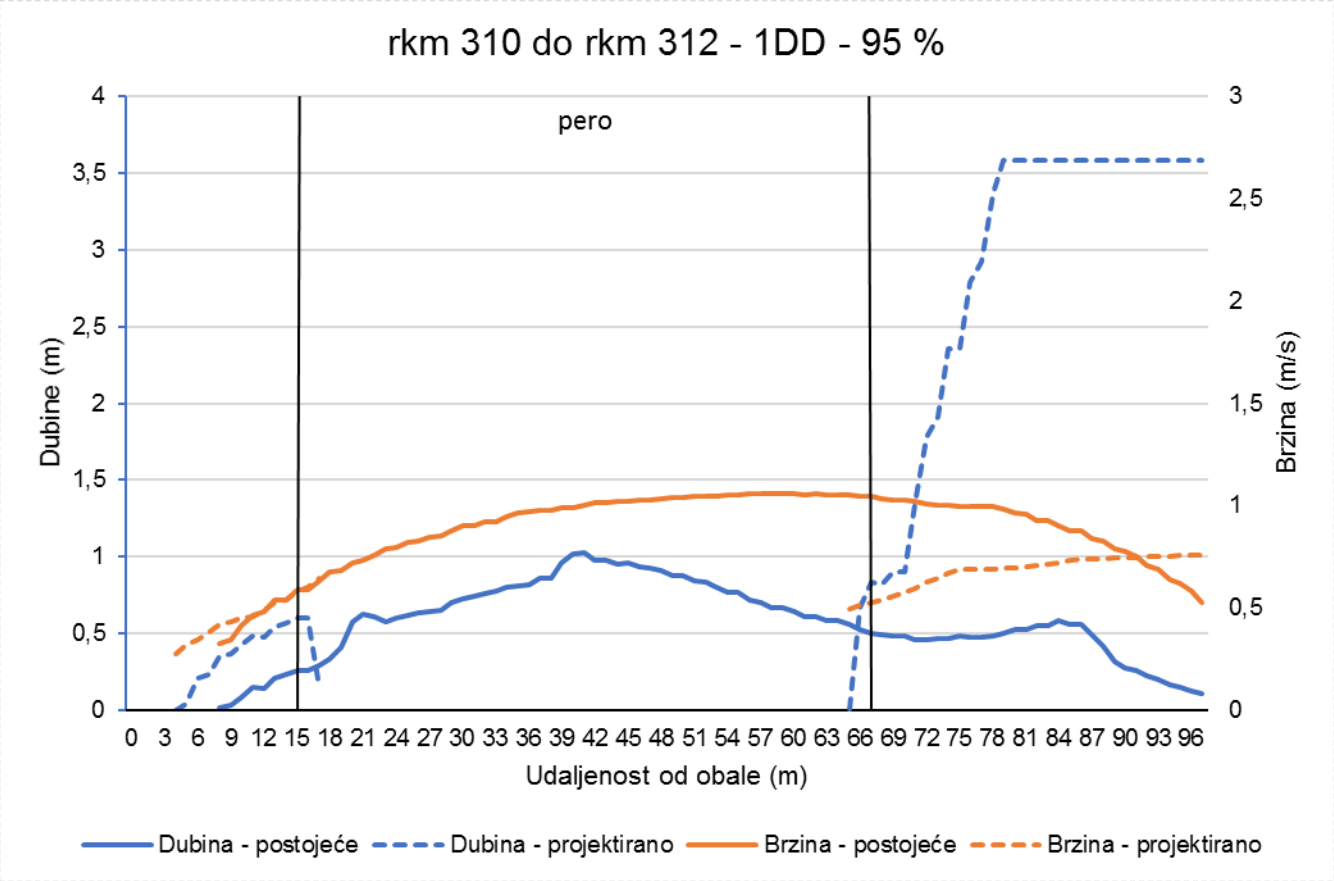

rkm 320 do rkm 329 - 18LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

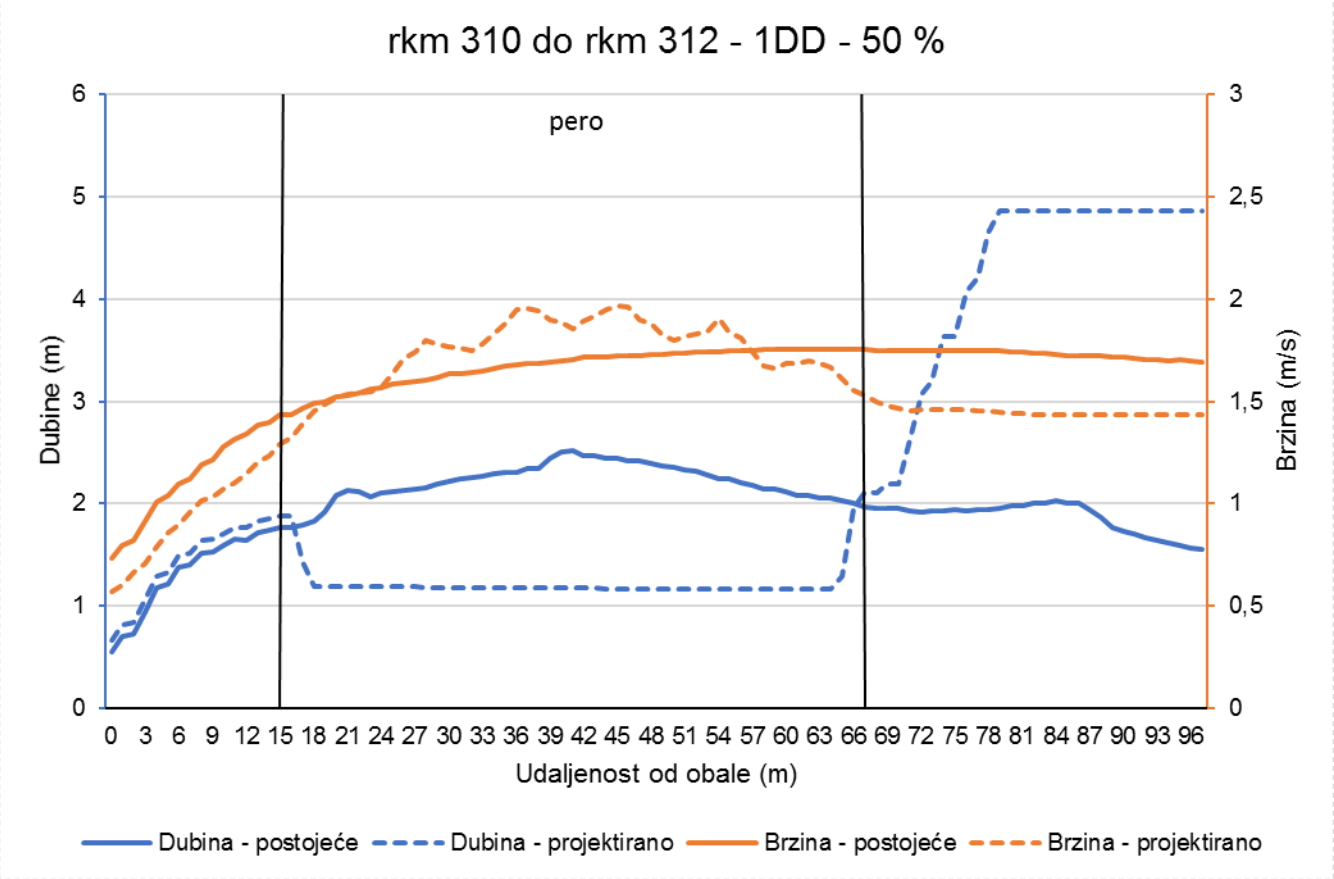
Nizvodna dionica

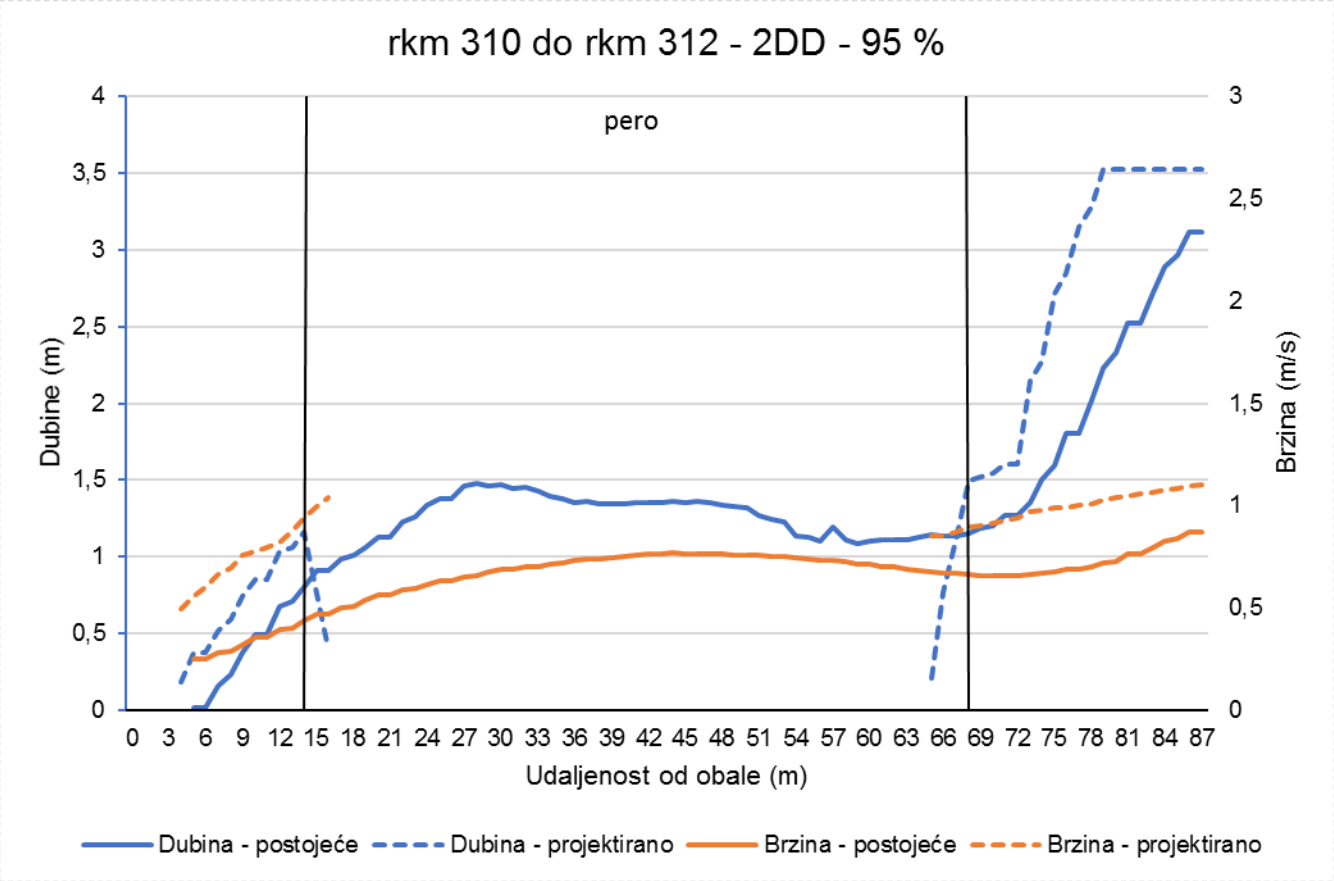
Pera na dionici rkm 310 do rkm 312 – osnovni podaci

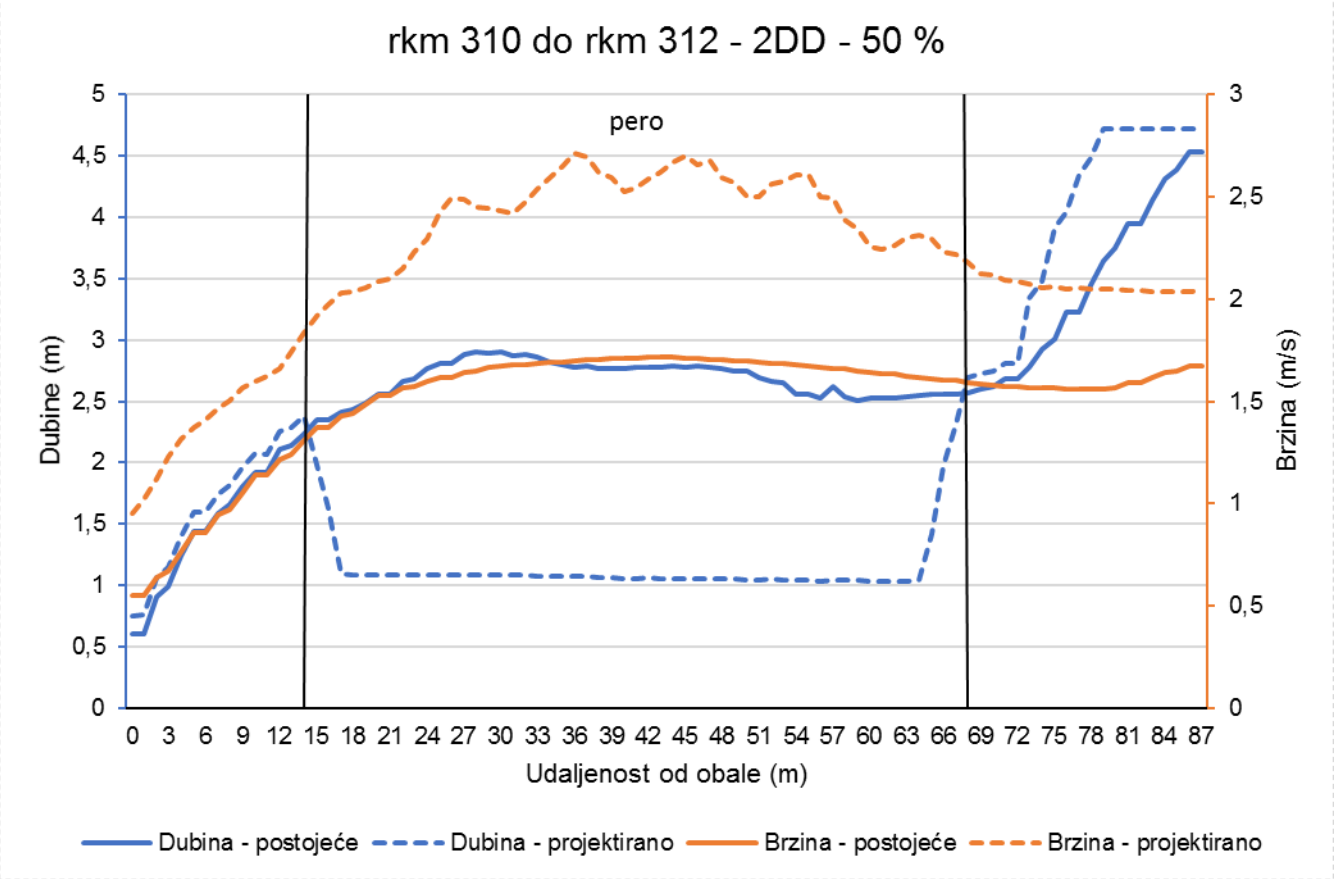
Naziv pera	Stacionaža pera (rkm)	Visina krune pera (m n. m.)	Duljina pera (m)	Površina pera (m2)	Udaljenost od obale (m)
1DD	311.714	78,62	50,52	335,19	15
2DD	311.523	78,56	53,17	463,09	14
3DD	311.381	78,49	62,71	538,51	12
4DD	311.241	78,42	62,30	634,84	22
5DD	311.105	78,36	63,00	674,57	14
6DD	310.990	78,31	48,52	397,49	15
7DD	310.579	78,18	49,60	482,14	5
8DD	310.410	78,13	54,23	531,20	27
9DD	310.247	78,11	49,81	286,28	26
10DD	310.111	78,12	53,69	745,05	21
/	**/**	/	**/**	**/**	
1LD	311.381	78.49	51.68	422.04	32
2LD	311.241	78.42	48.07	353.03	100
3LD	311.105	78.36	59.74	303.00	125
4LD	310.990	78.31	61.93	519.63	109
5LD	310.868	78.27	114.67	1051.62	60
6LD	310.579	78.18	86.91	786.71	61
7LD	310.410	78.13	51.19	639.54	71
8LD	310.247	78.11	47.75	442.17	53
9LD	310.111	78.12	48.36	419.05	43

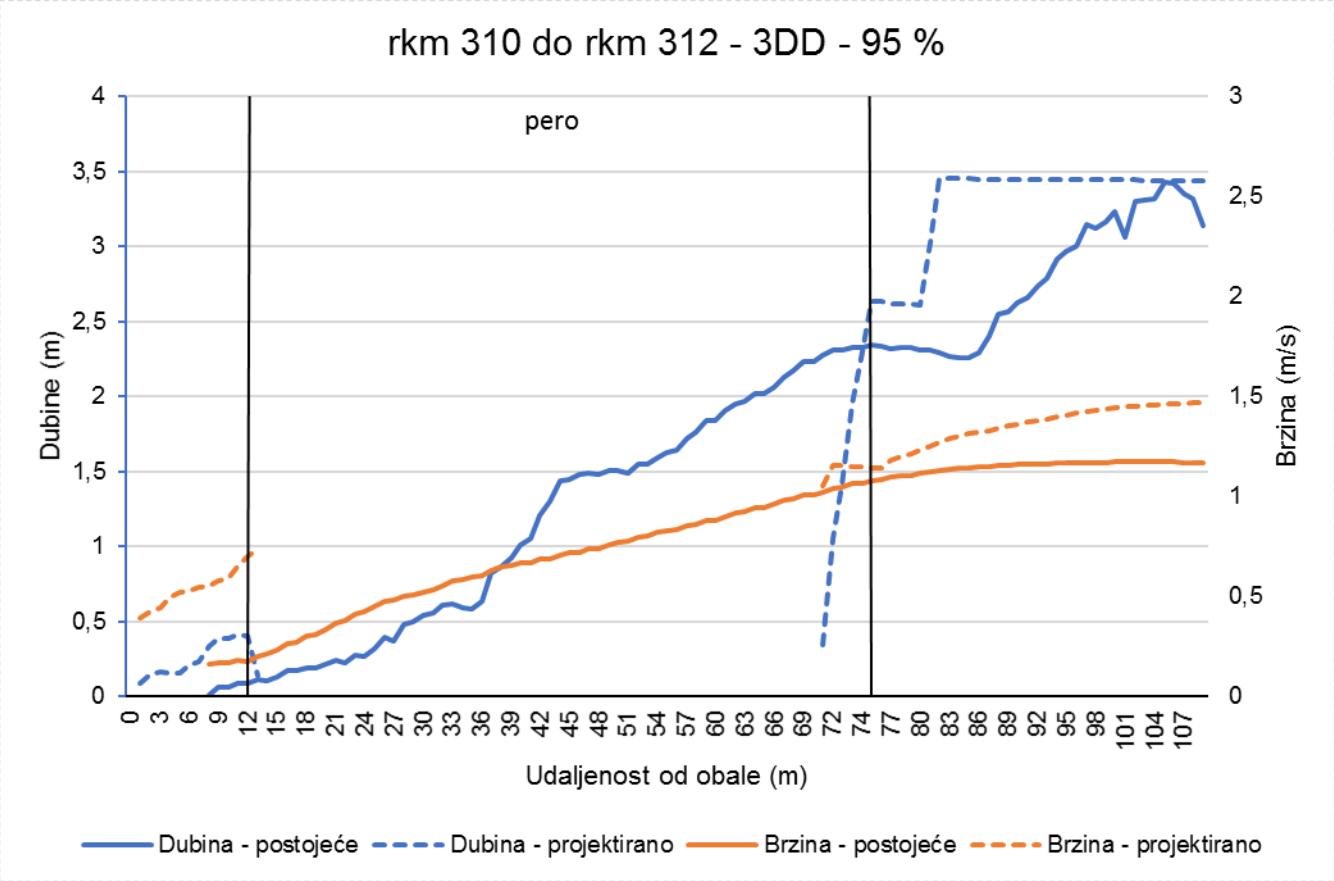
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

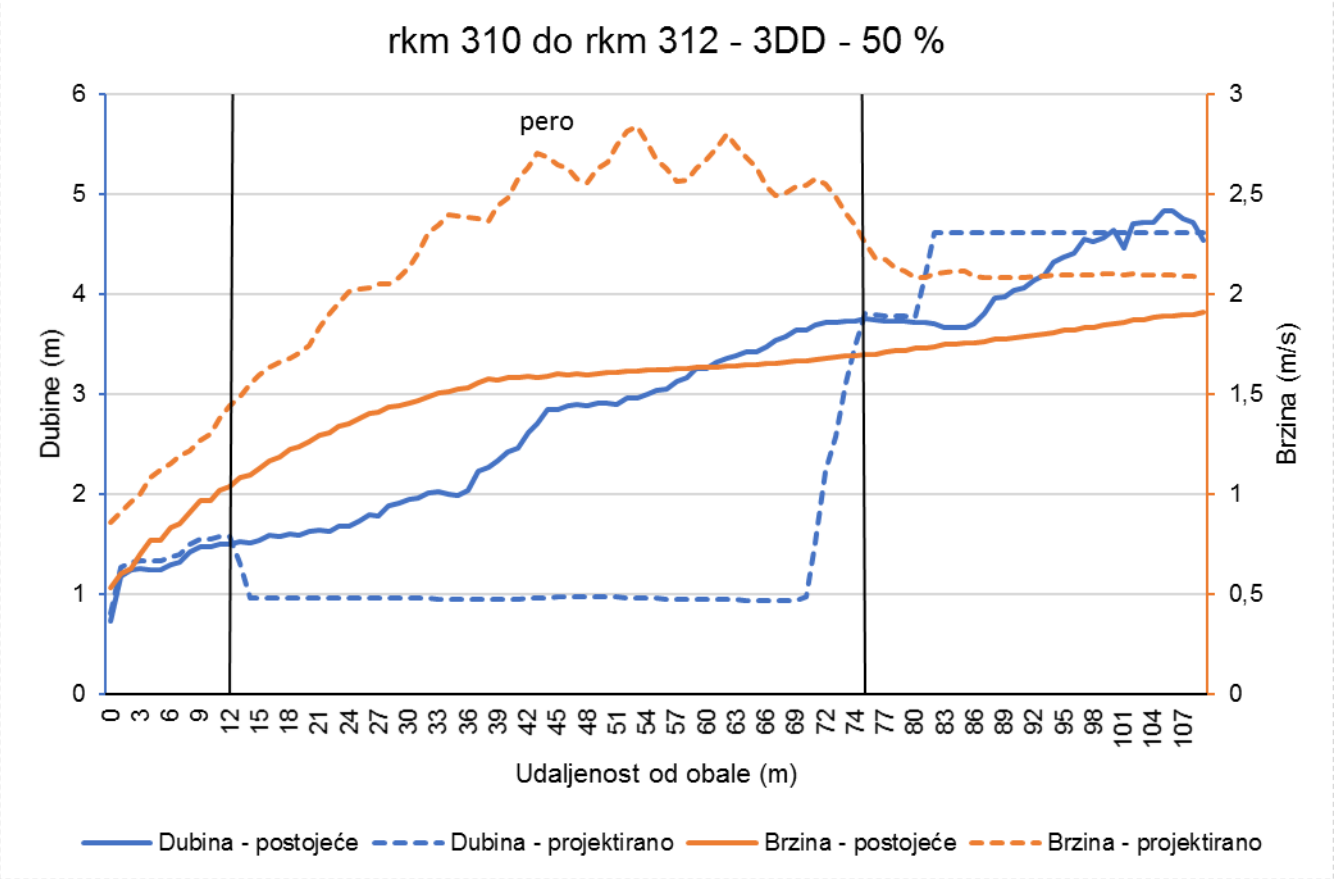

rkm 310 do rkm 312 - 1DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

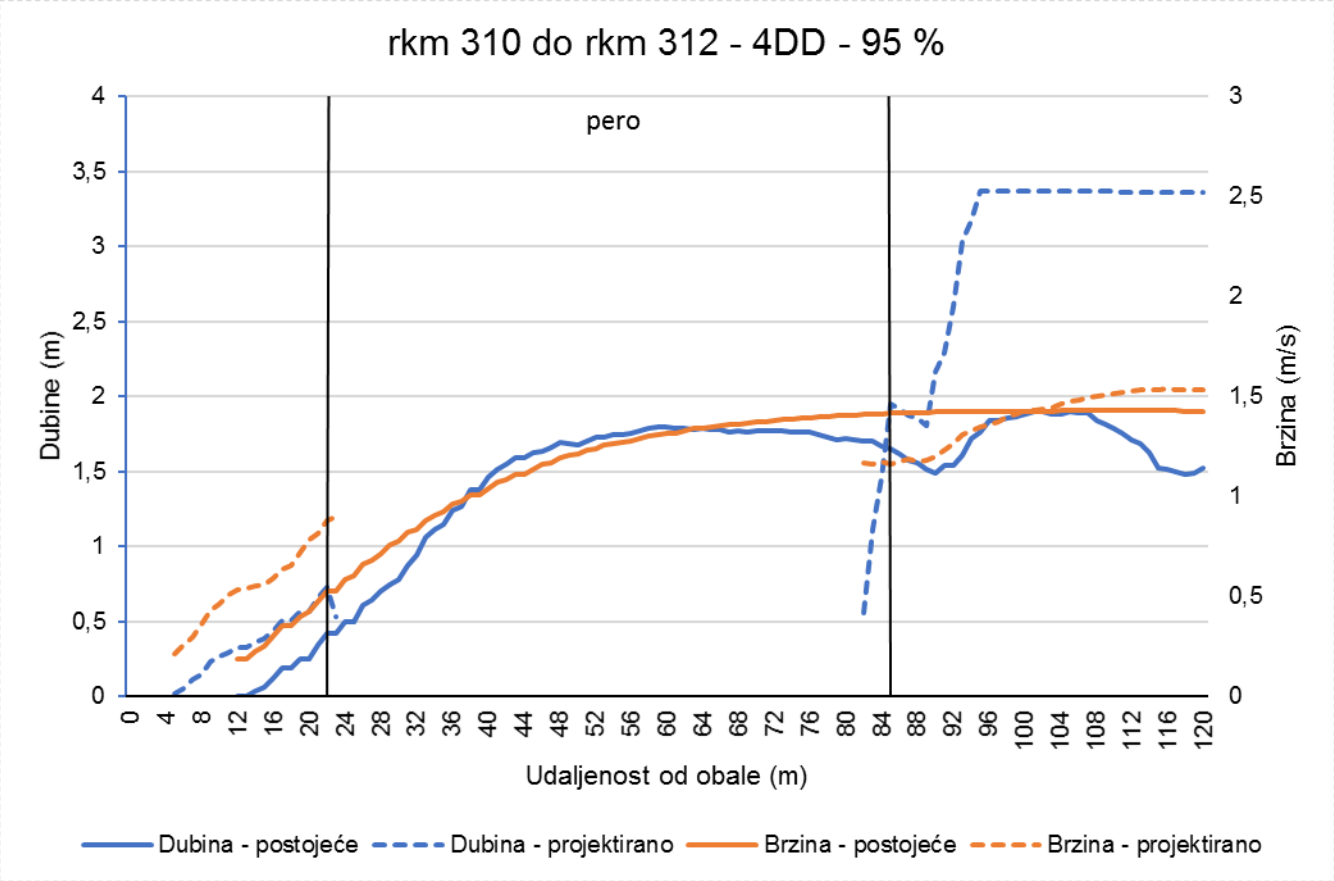

rkm 310 do rkm 312 - 1DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

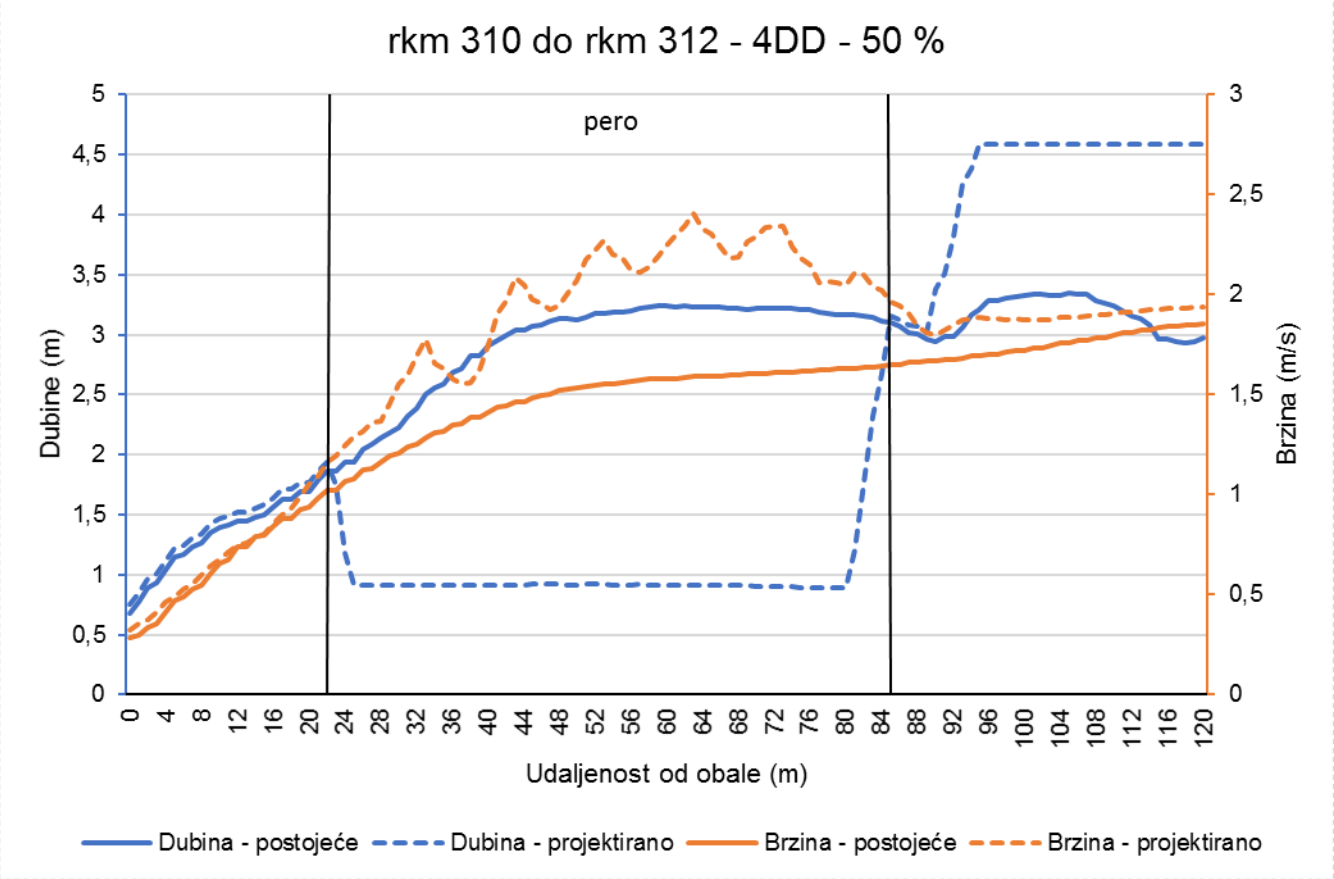

rkm 310 do rkm 312 - 2DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

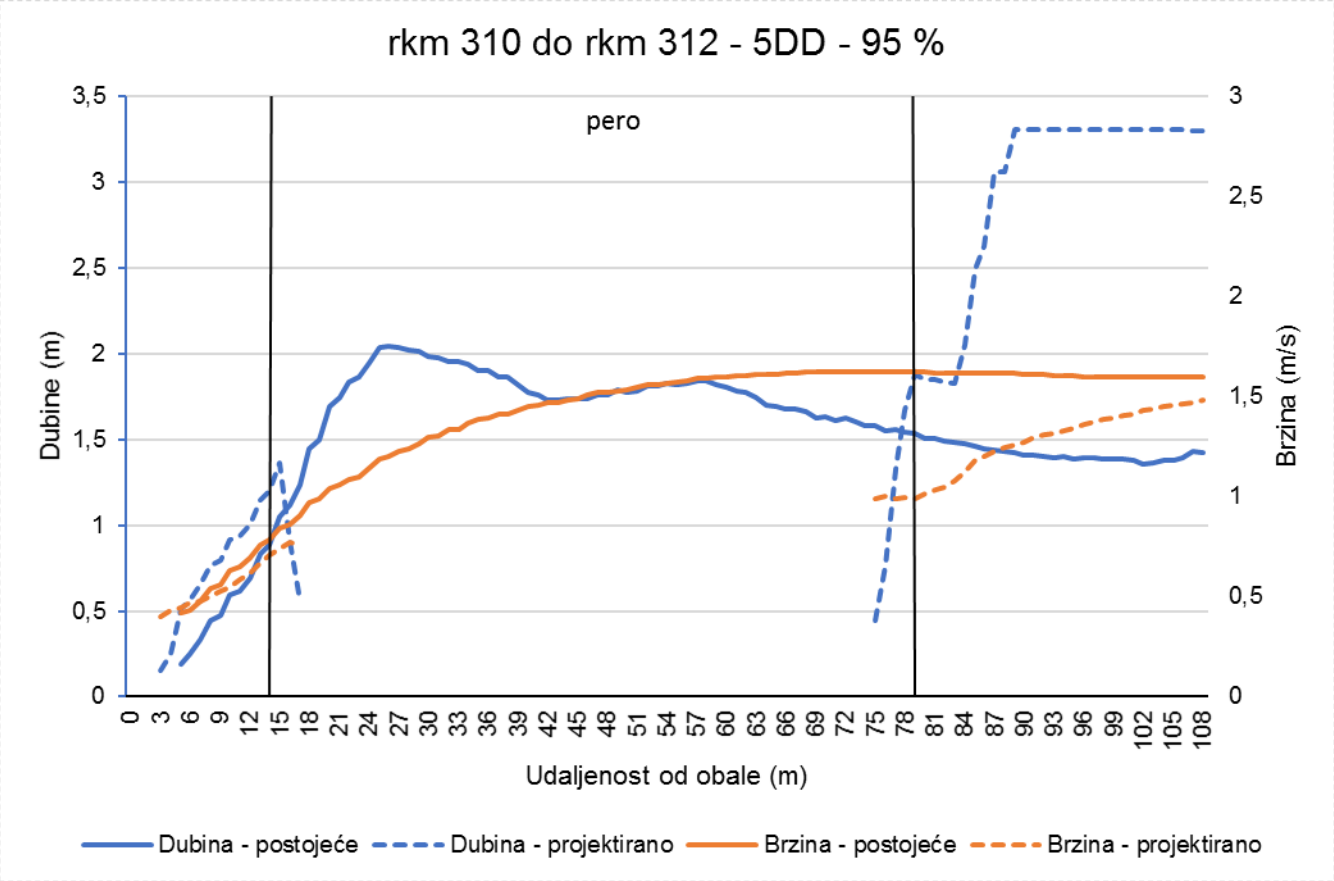

rkm 310 do rkm 312 - 2DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

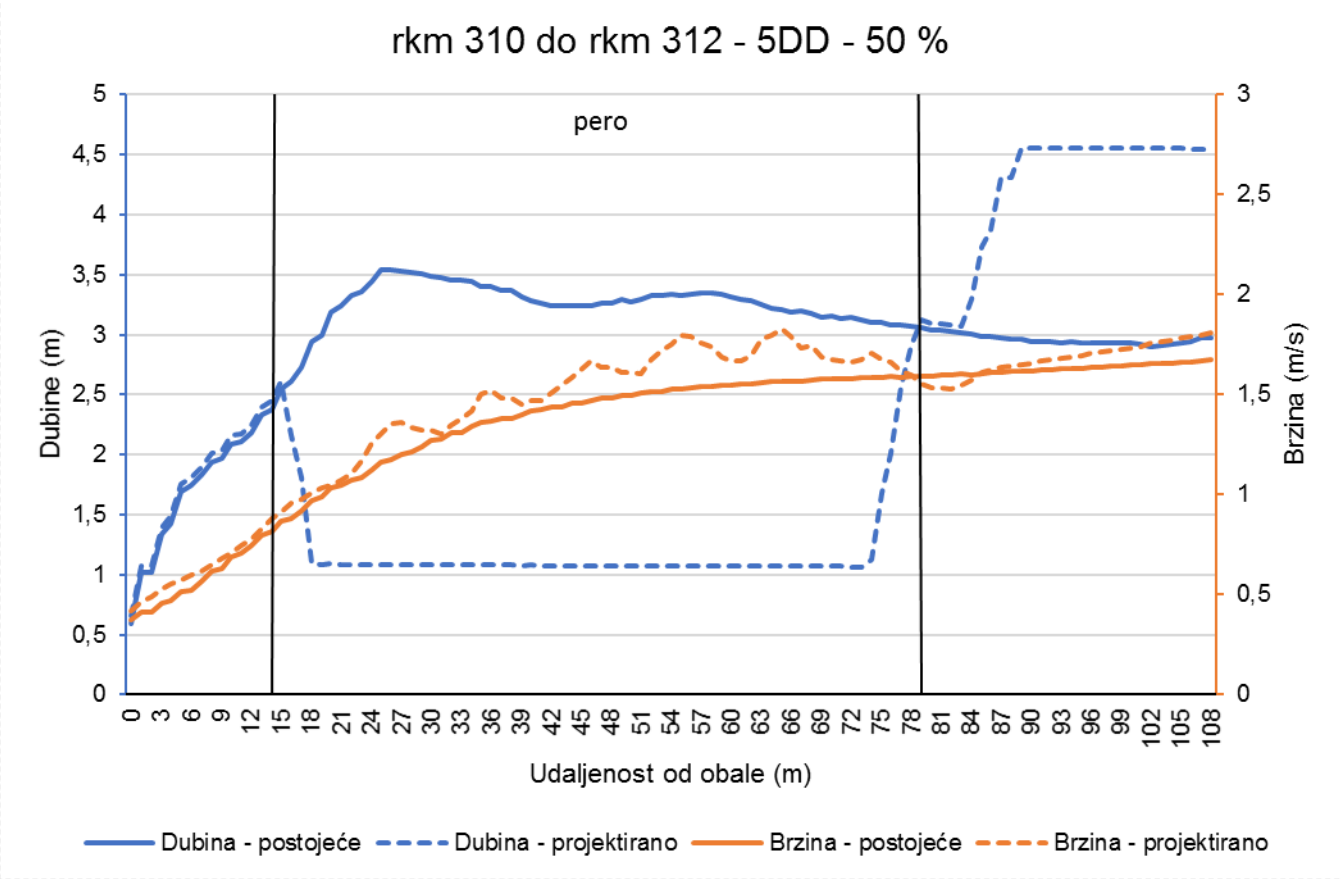

rkm 310 do rkm 312 - 3DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

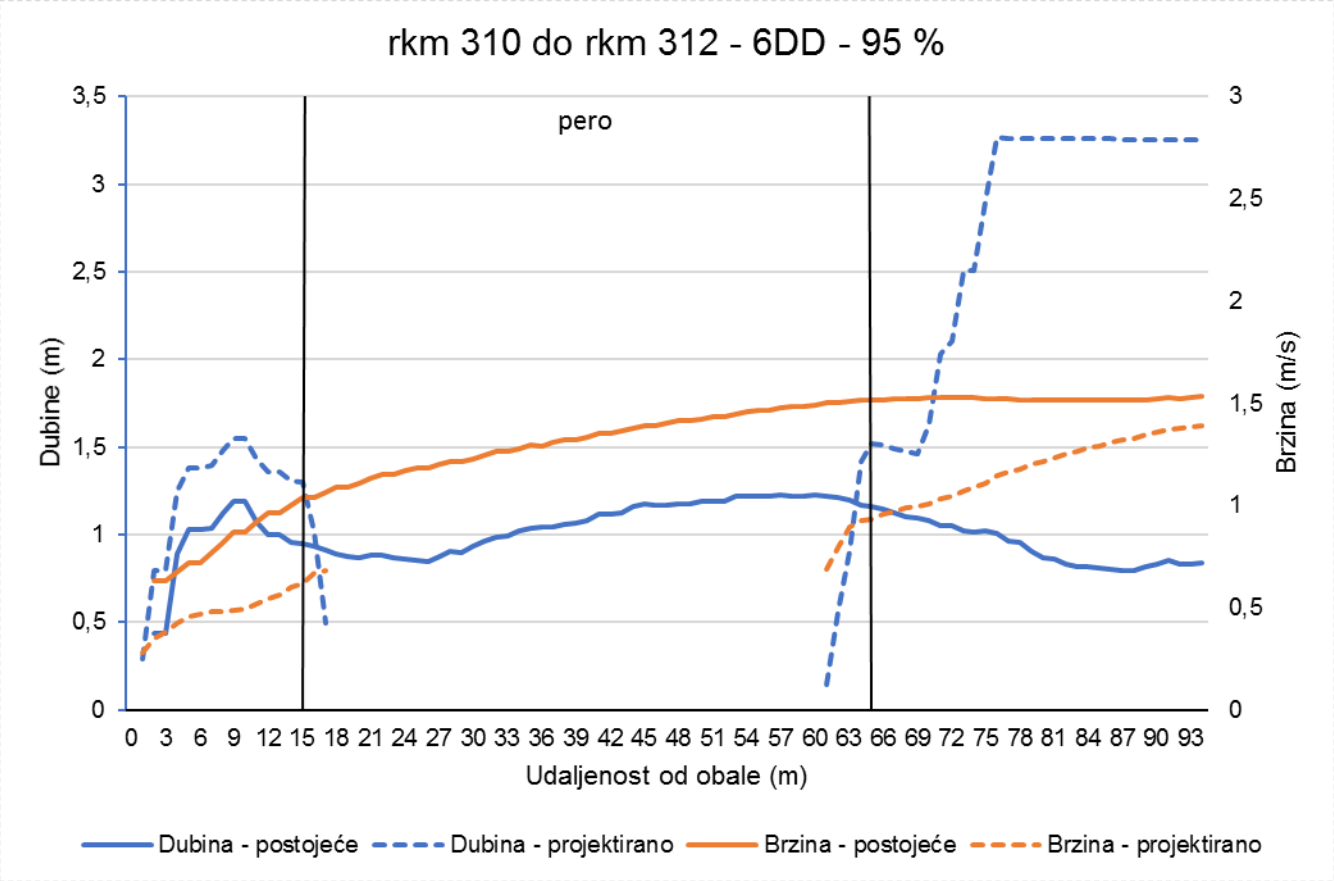

rkm 310 do rkm 312 - 3DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

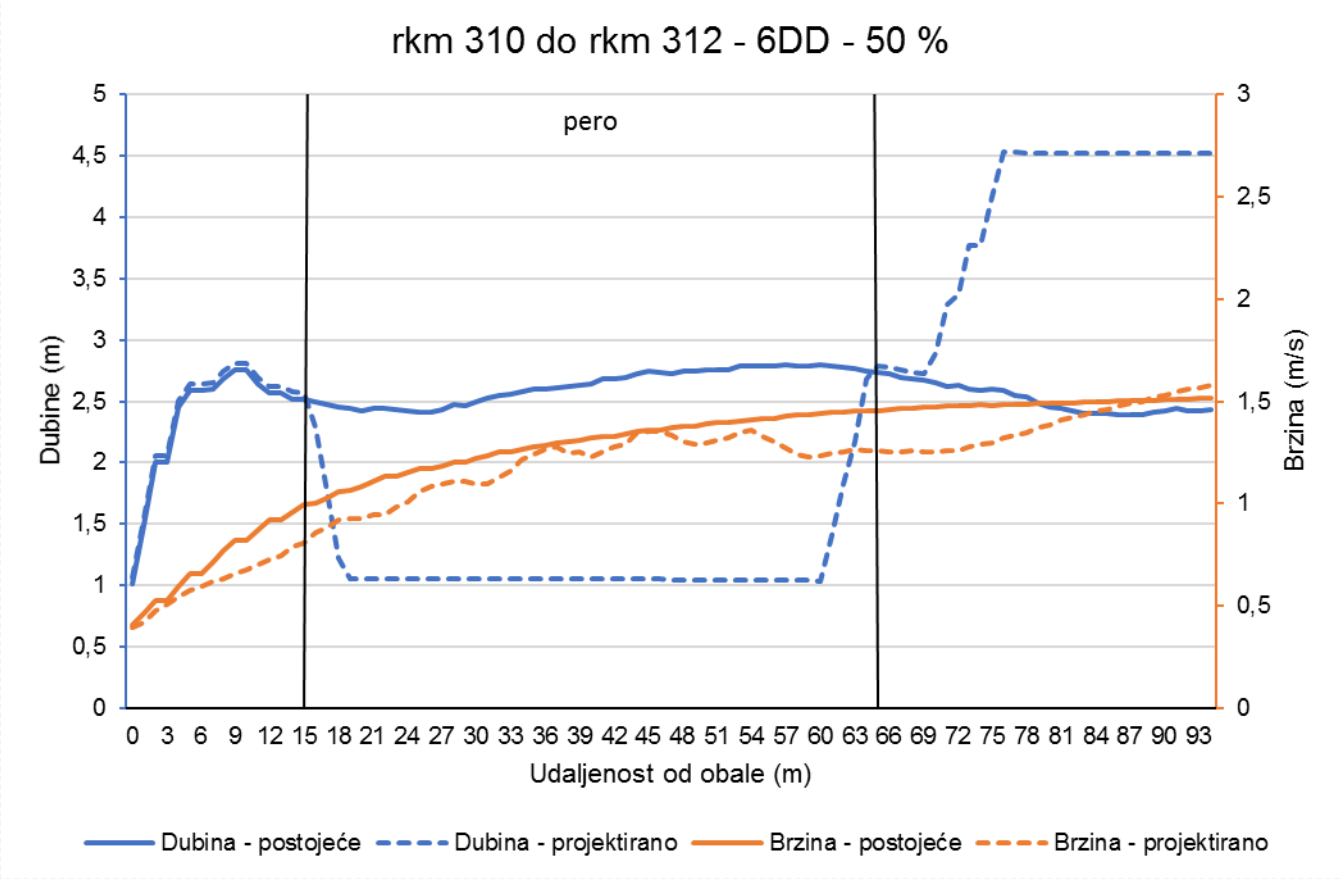

rkm 310 do rkm 312 - 4DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

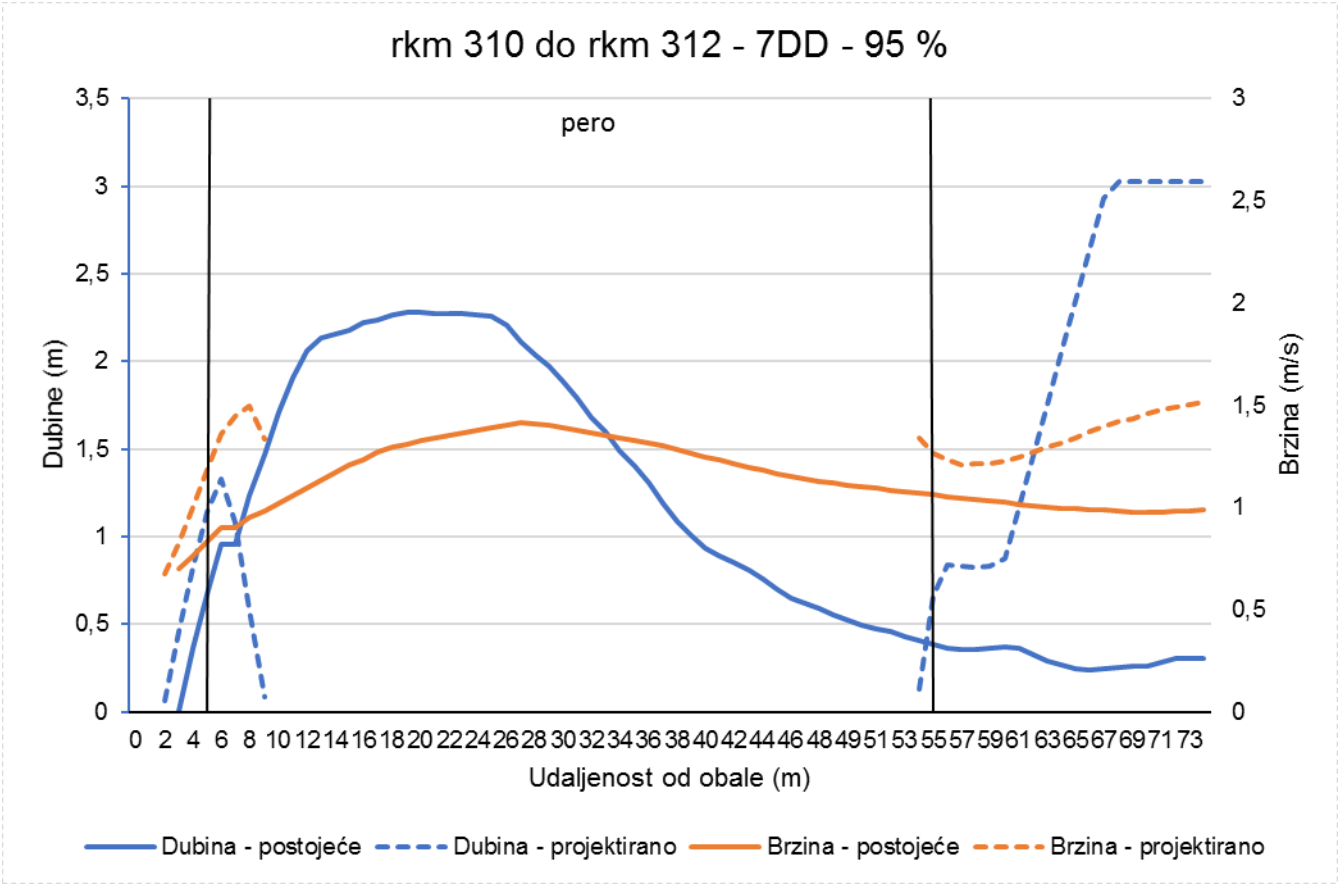

rkm 310 do rkm 312 - 4DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

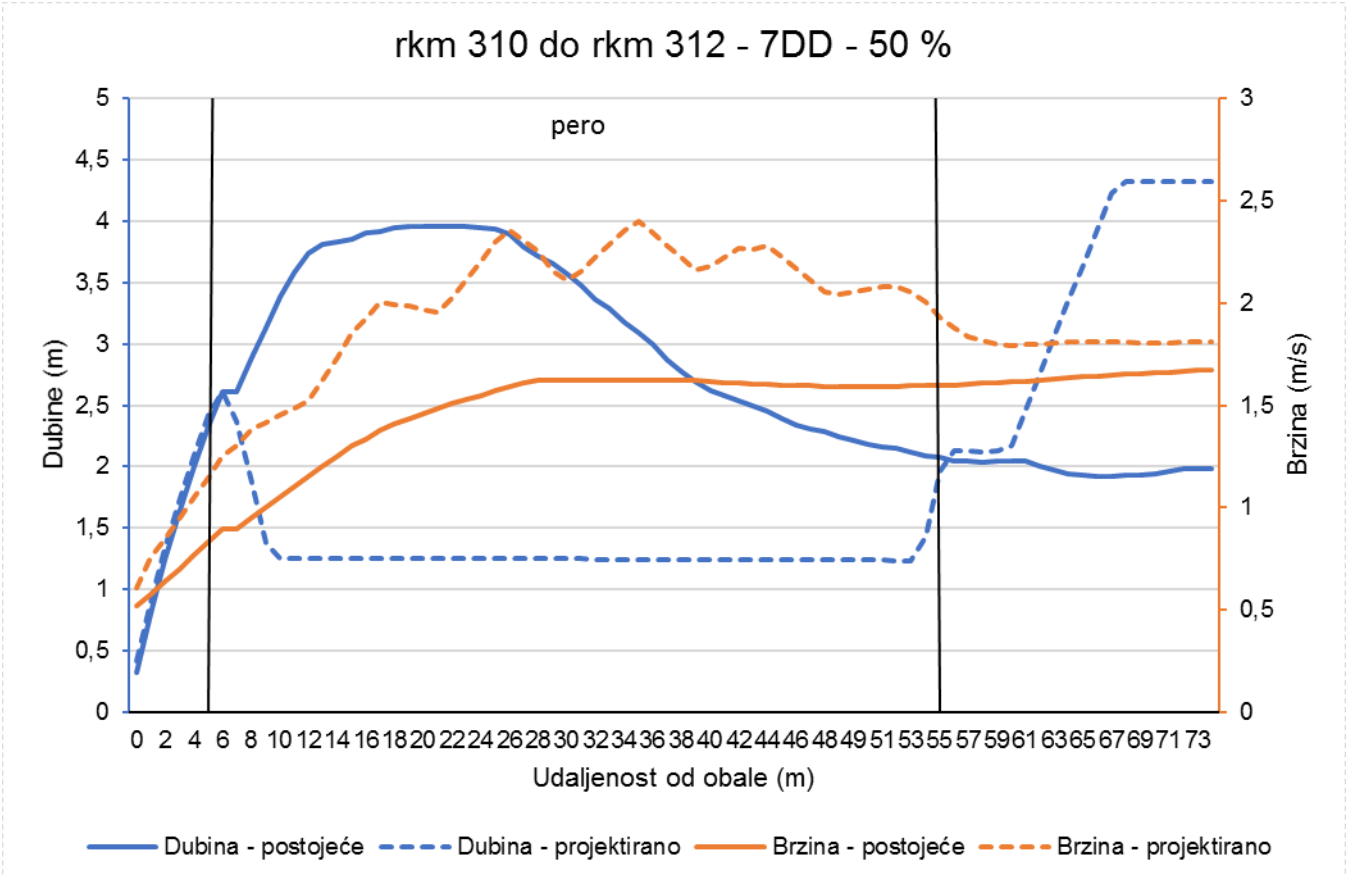

rkm 310 do rkm 312 - 5DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

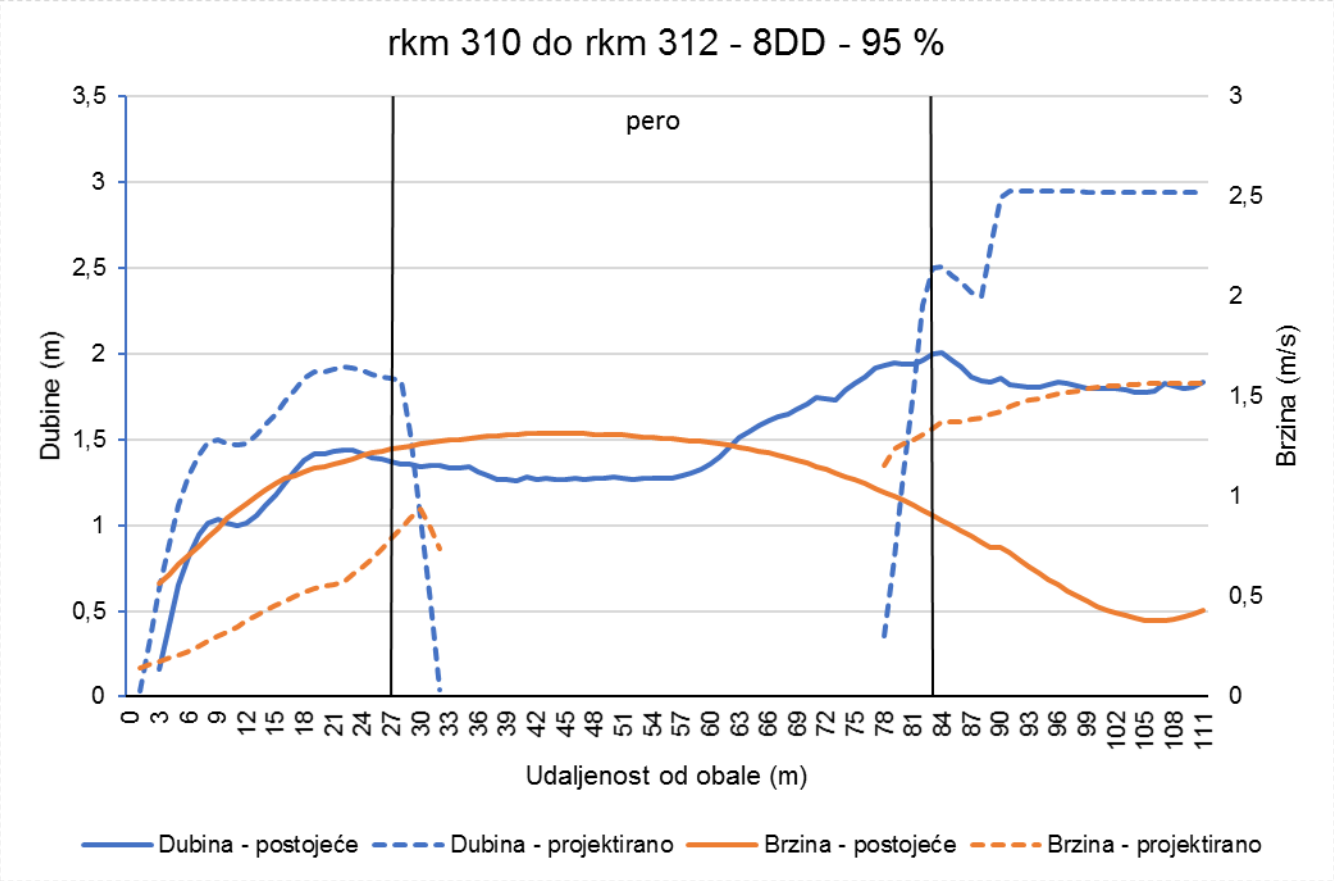

rkm 310 do rkm 312 - 5DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

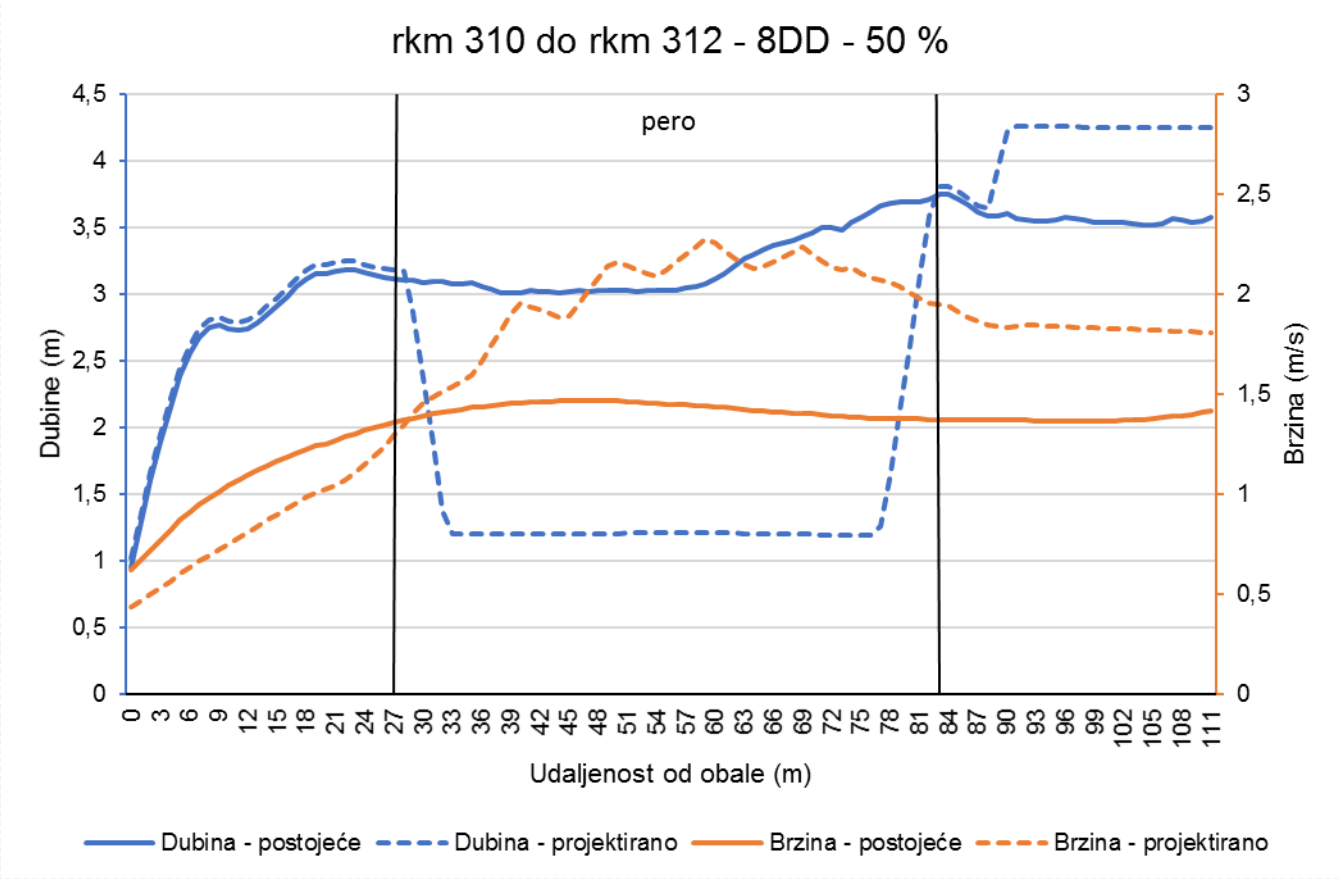

rkm 310 do rkm 312 - 6DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

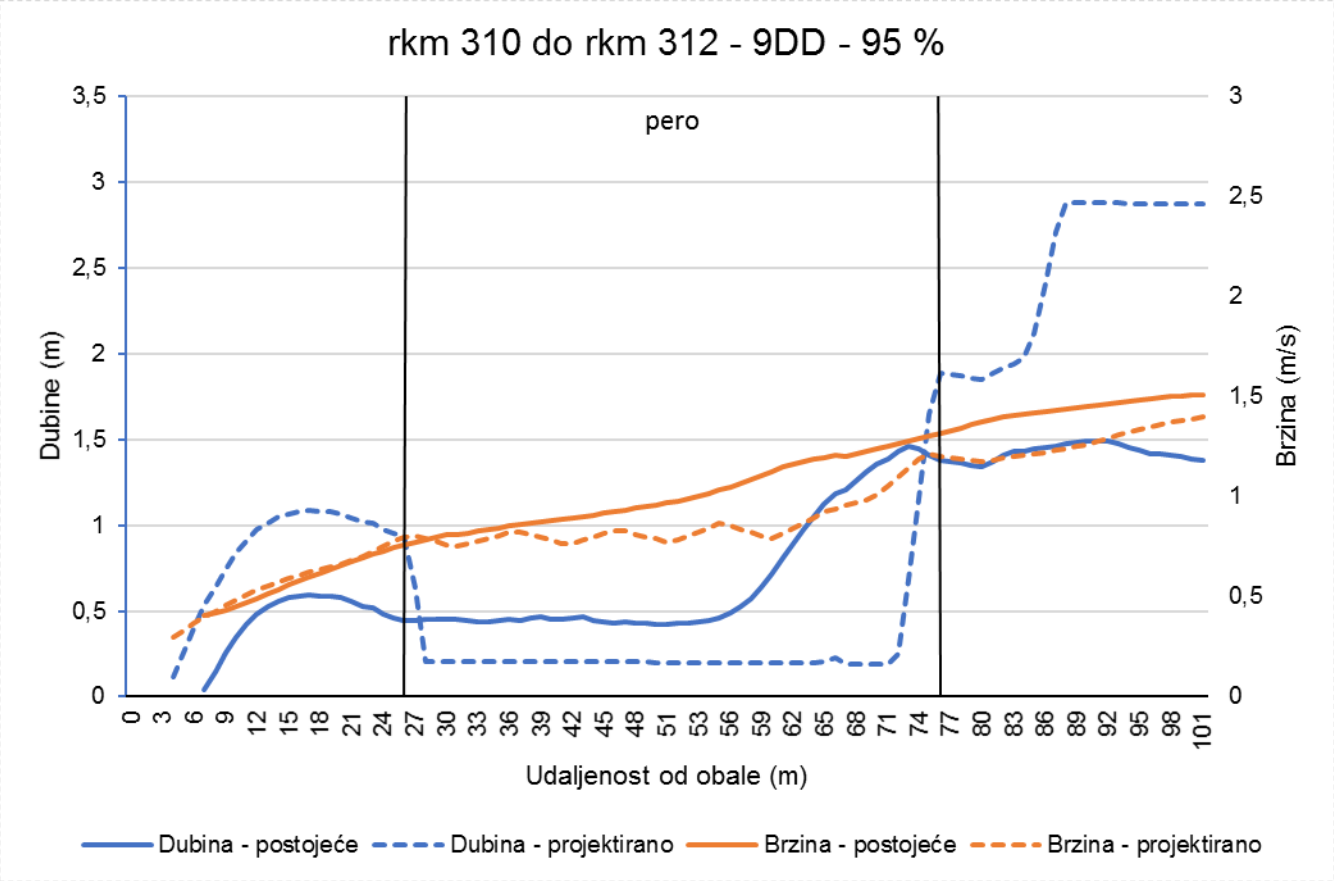

rkm 310 do rkm 312 - 6DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

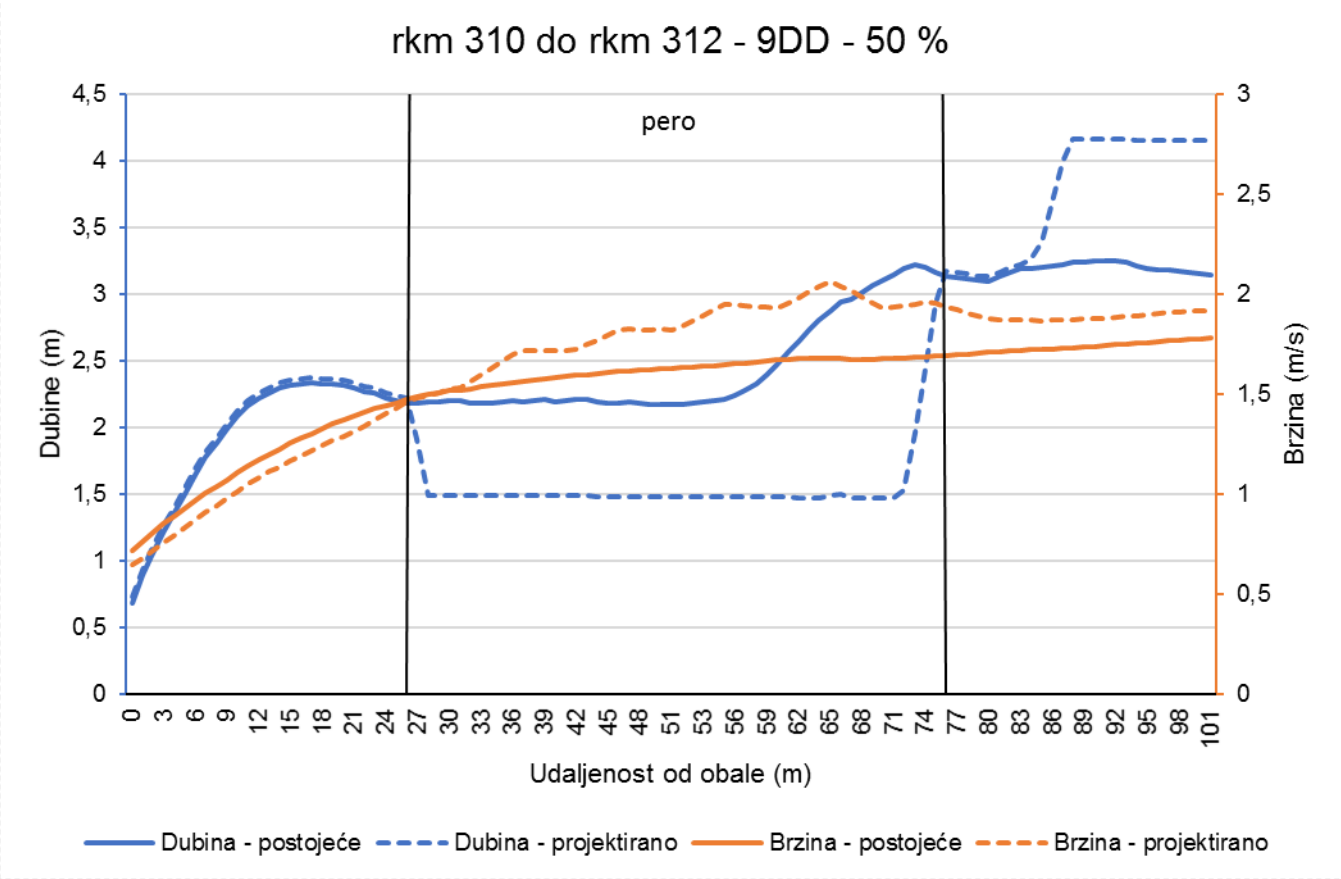

rkm 310 do rkm 312 - 7DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

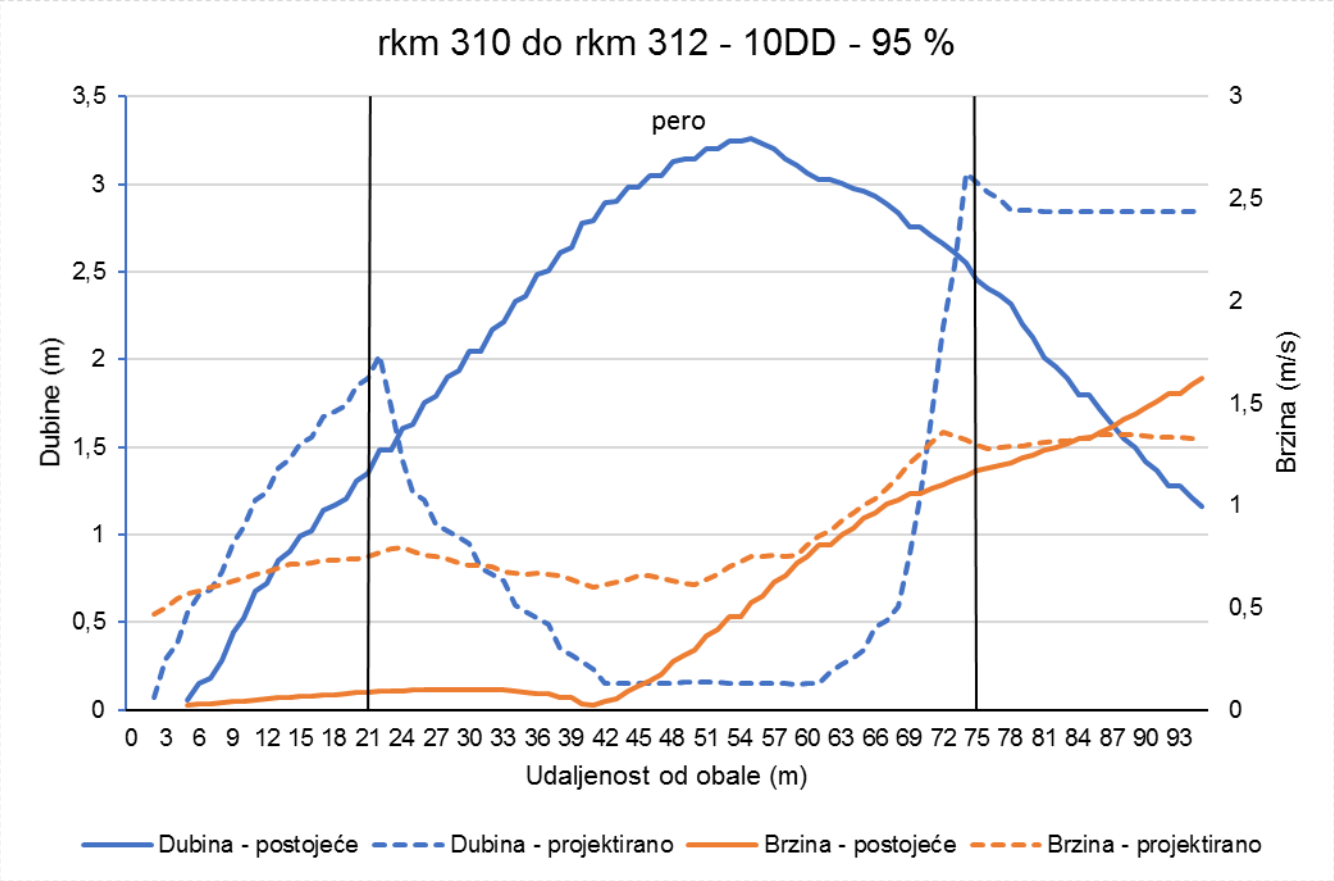

rkm 310 do rkm 312 - 7DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

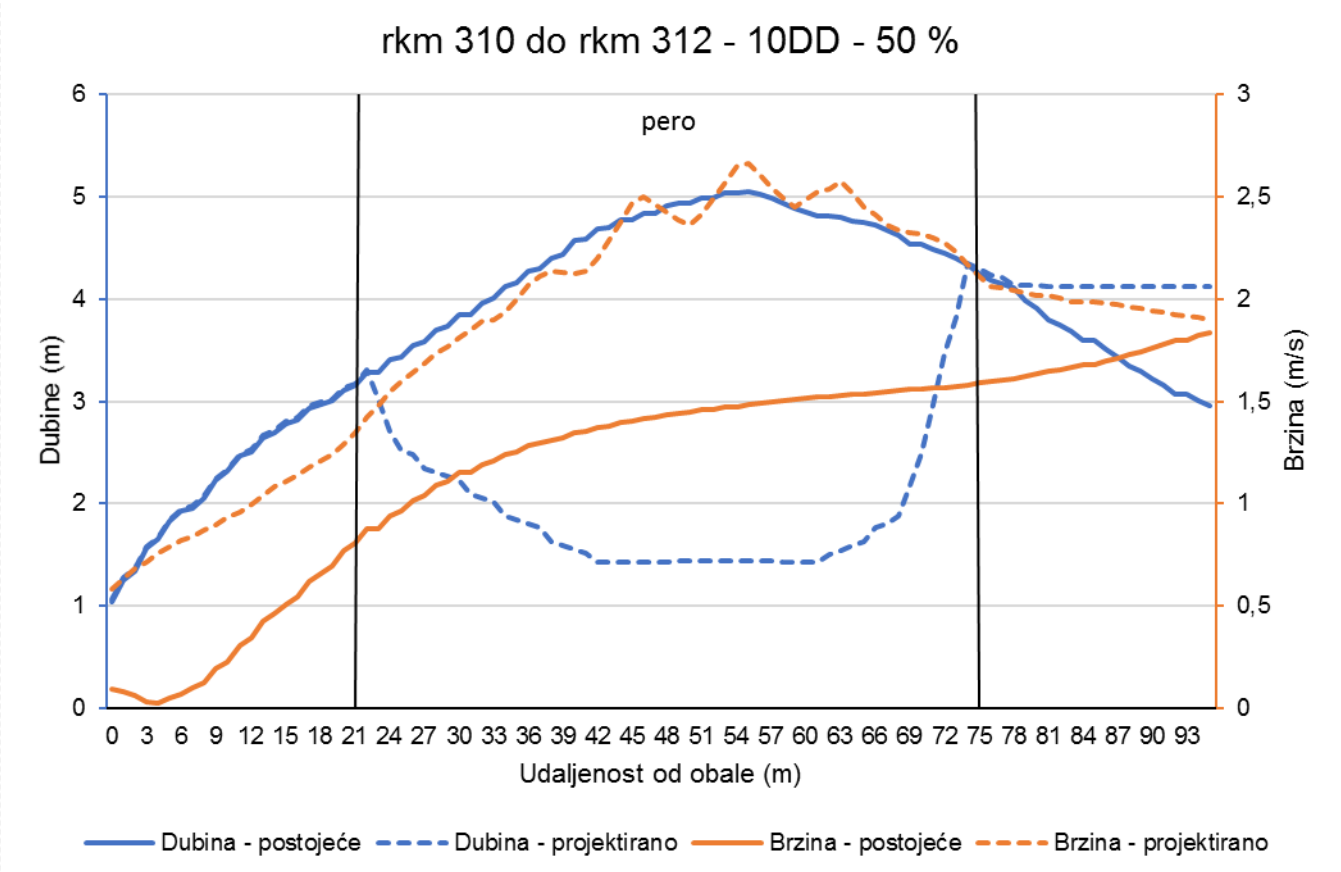

rkm 310 do rkm 312 - 8DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

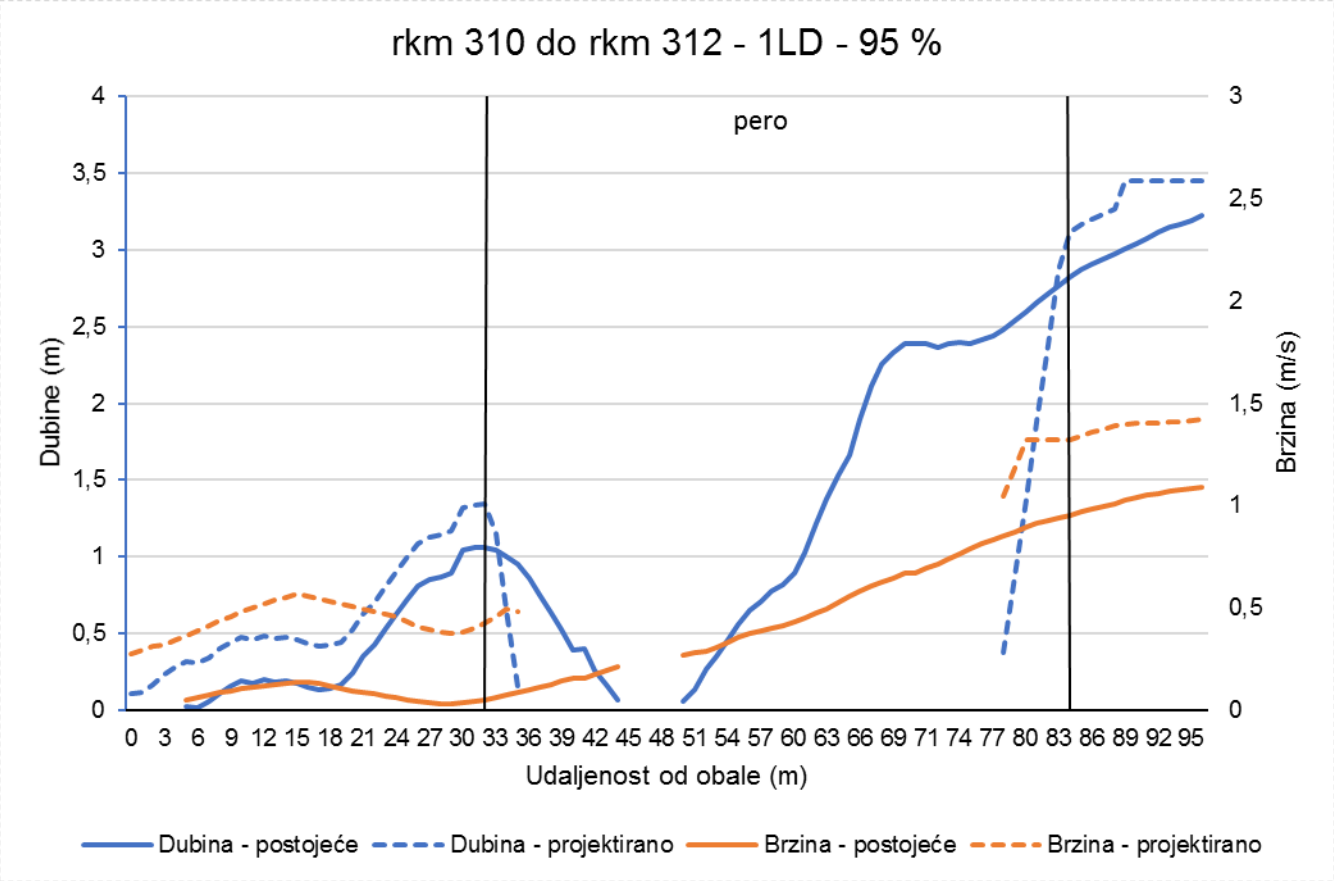

rkm 310 do rkm 312 - 8DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

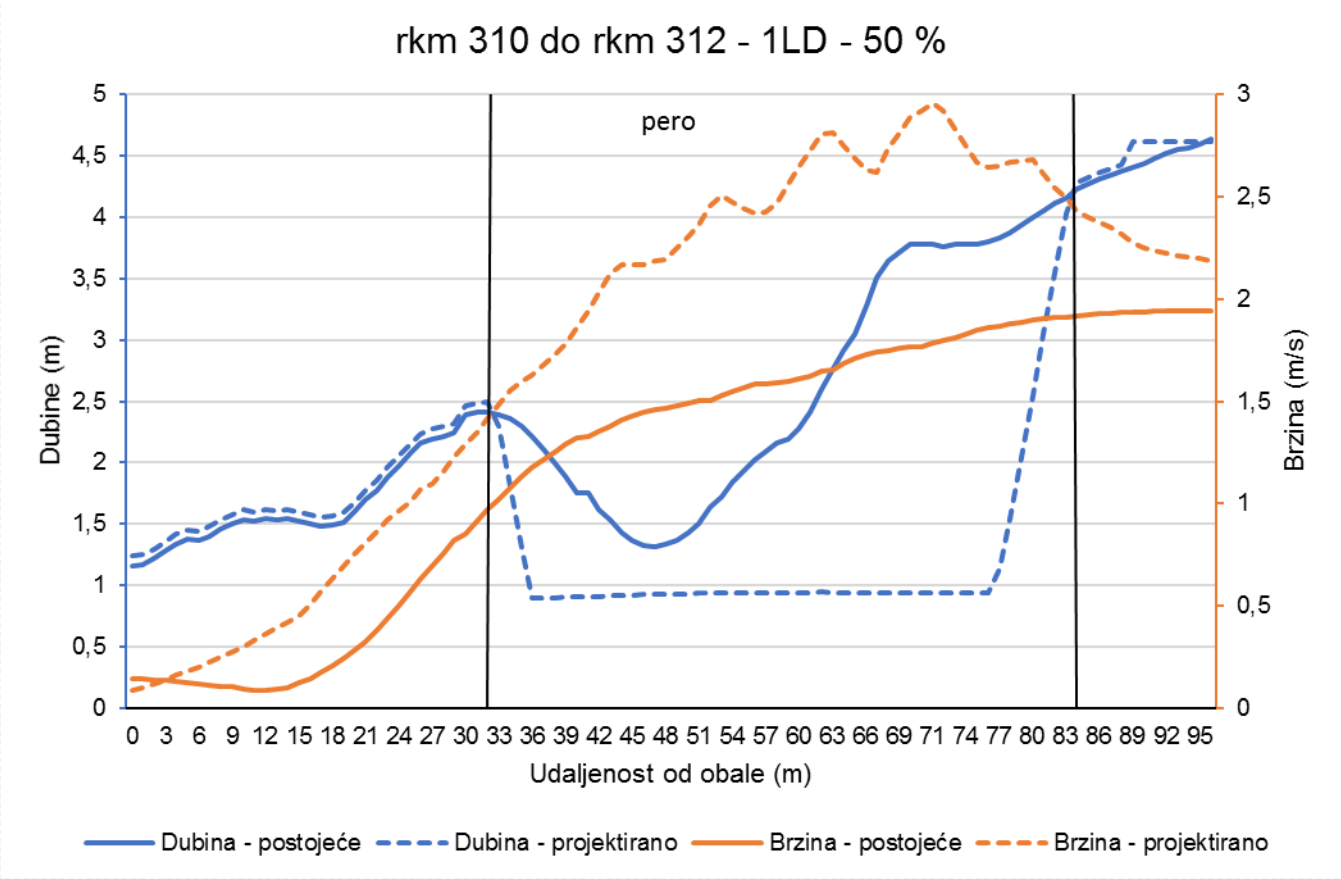

rkm 310 do rkm 312 - 9DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 310 do rkm 312 - 9DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

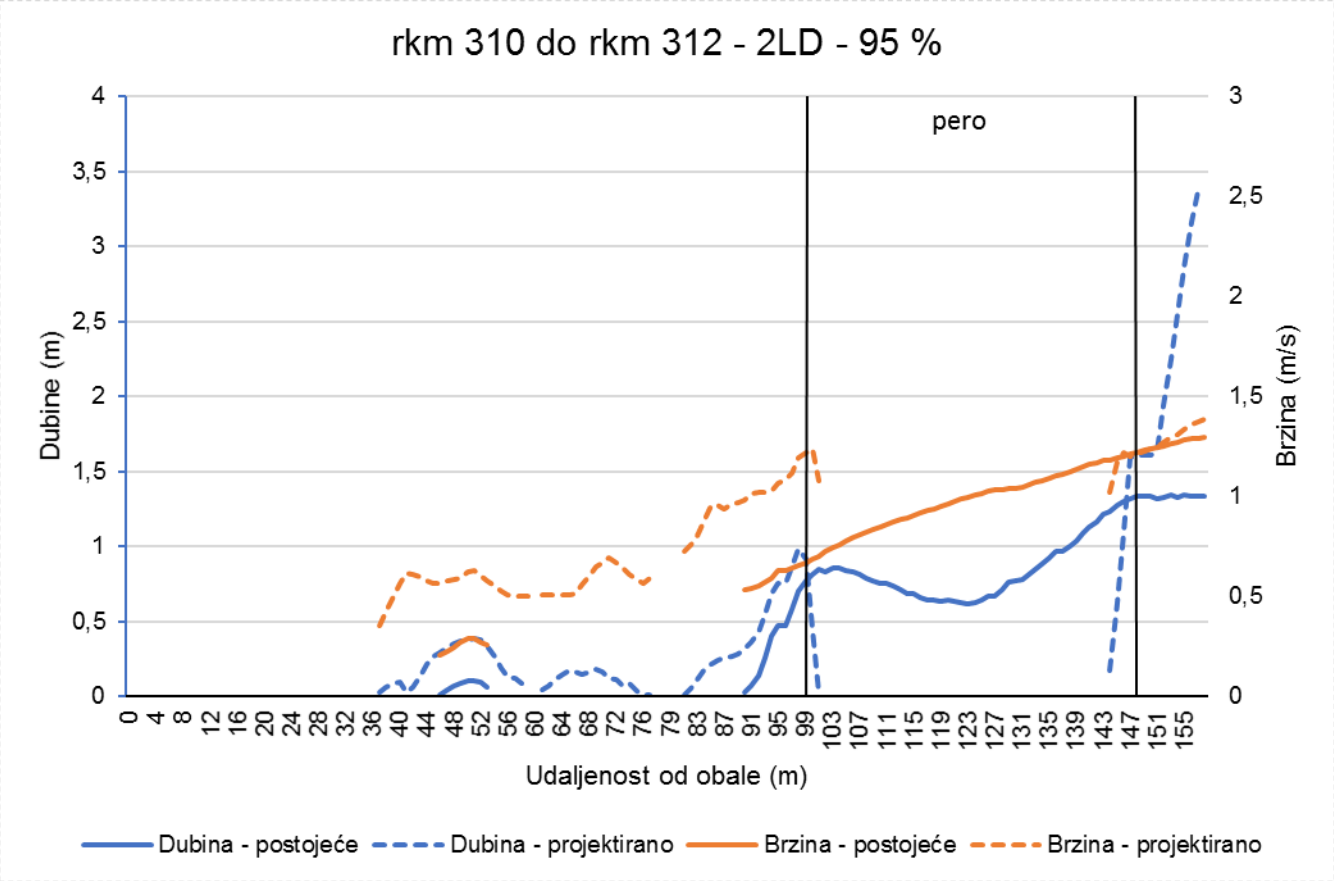

rkm 310 do rkm 312 - 10DD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

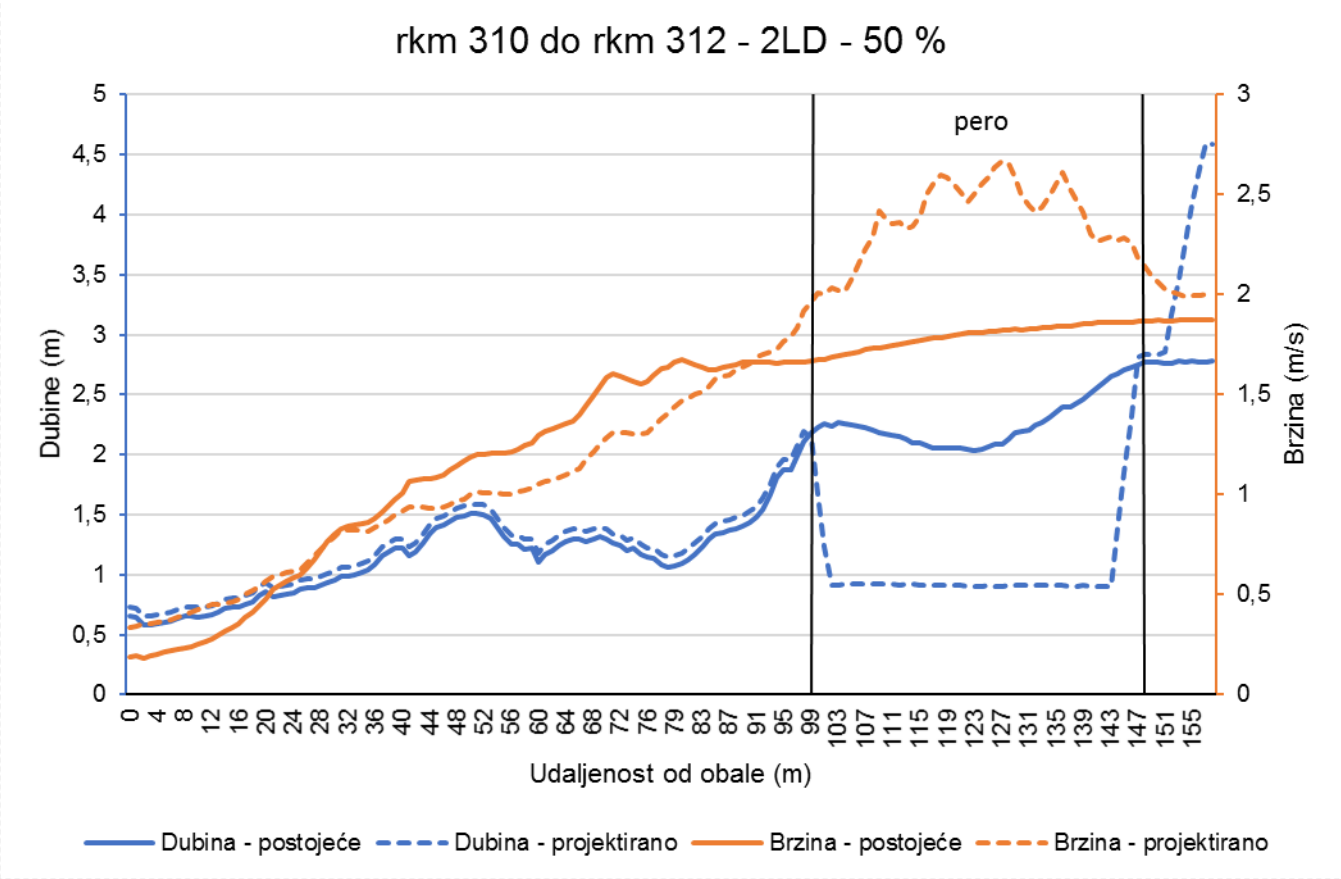

rkm 310 do rkm 312 - 10DD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano



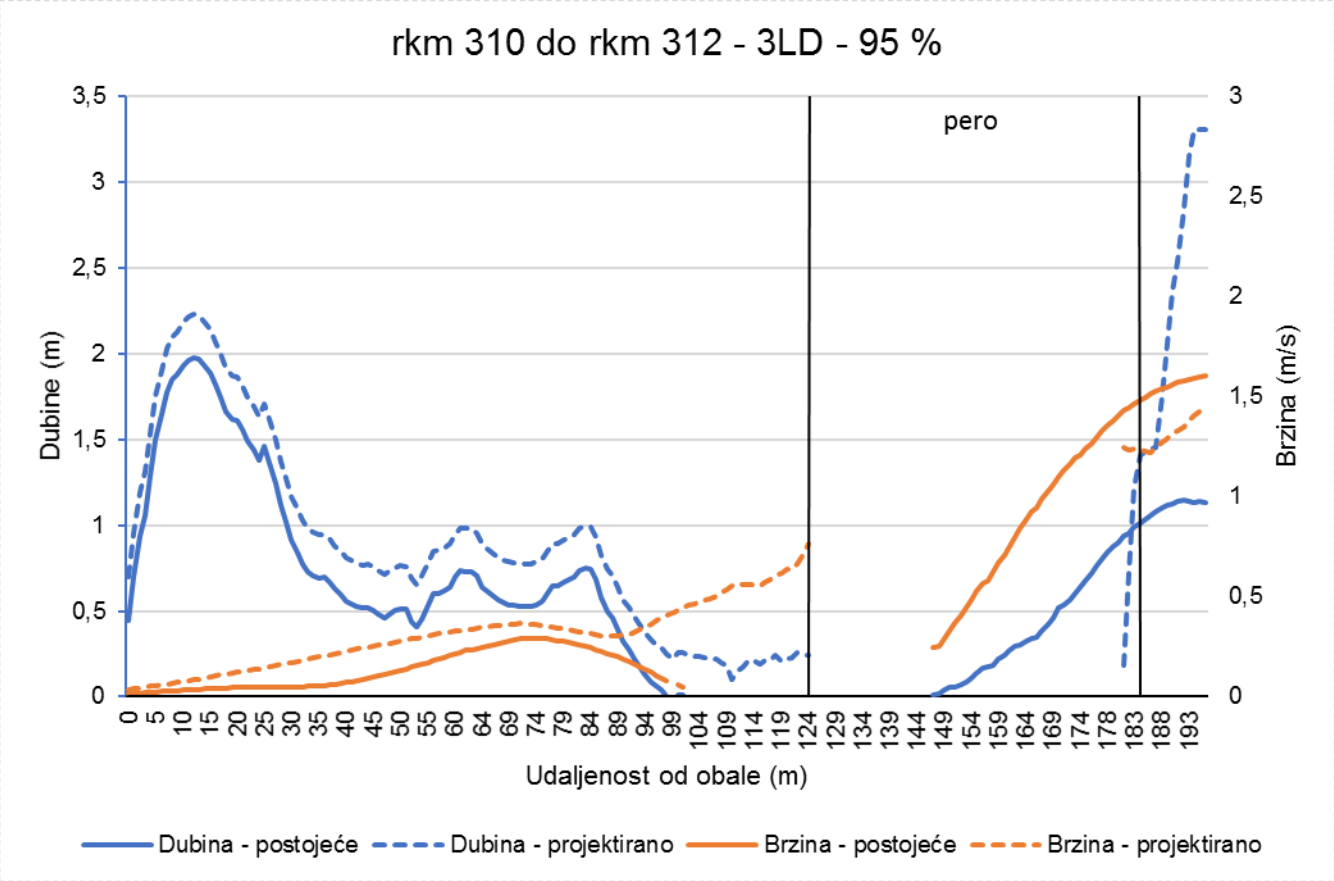


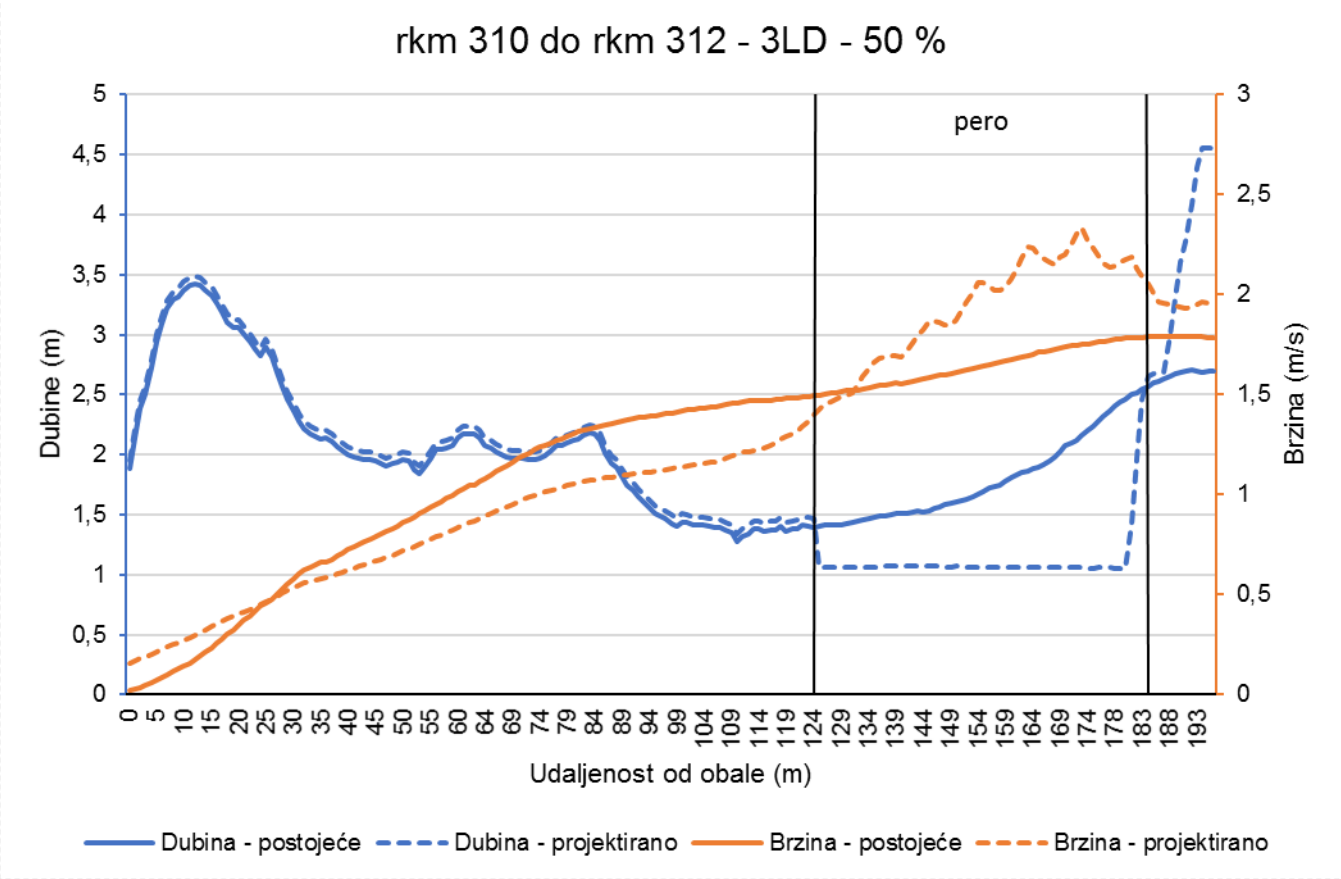
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

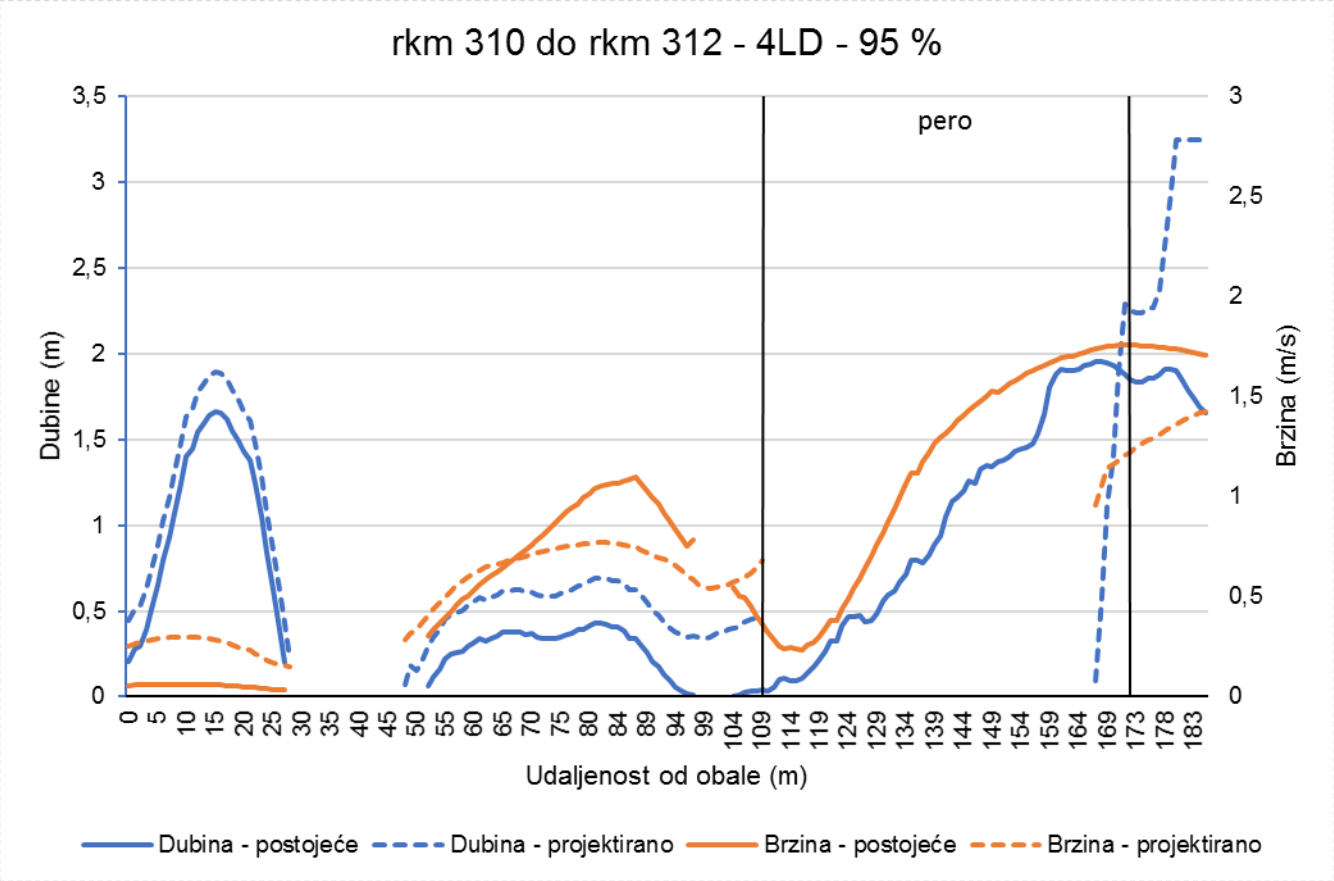


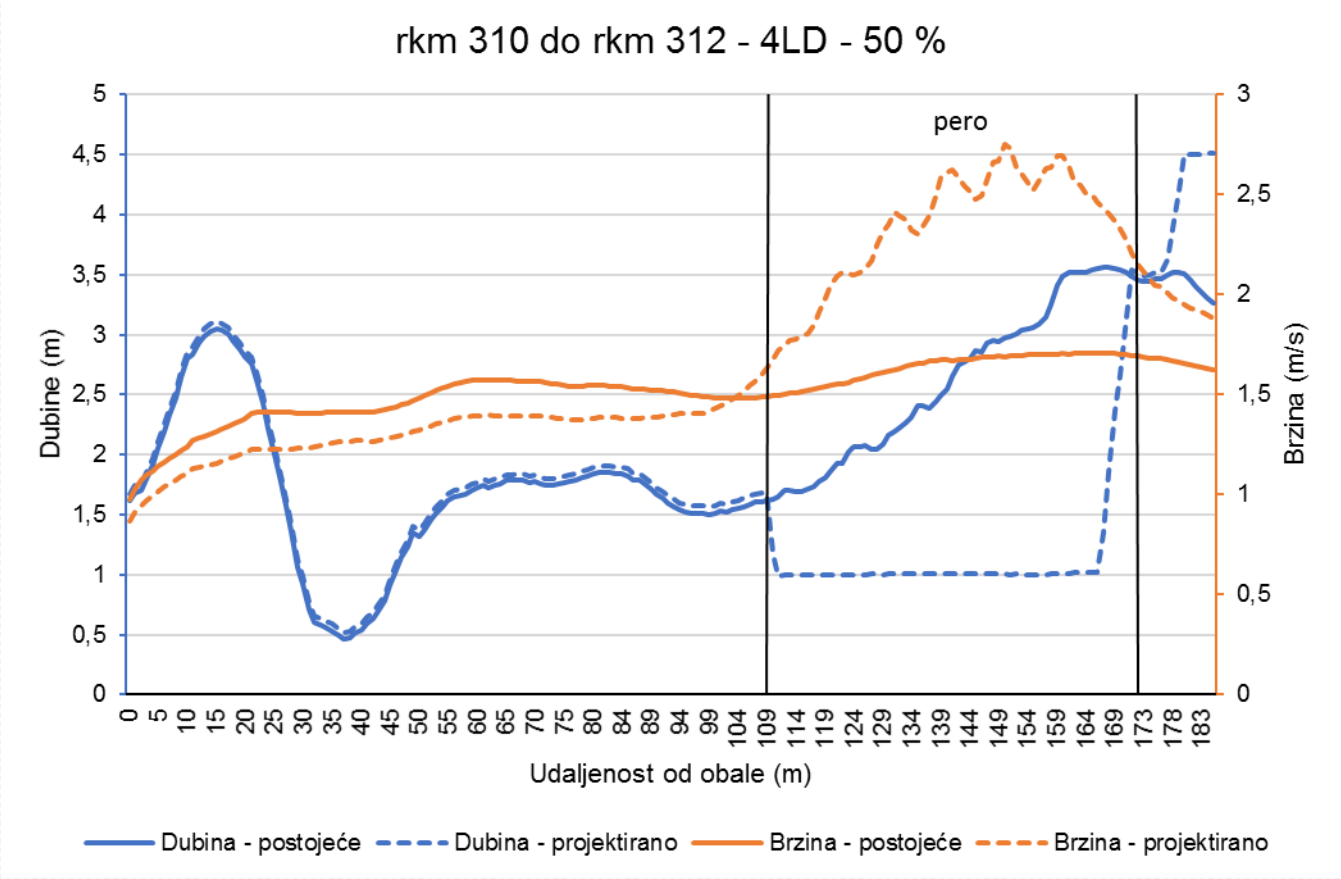


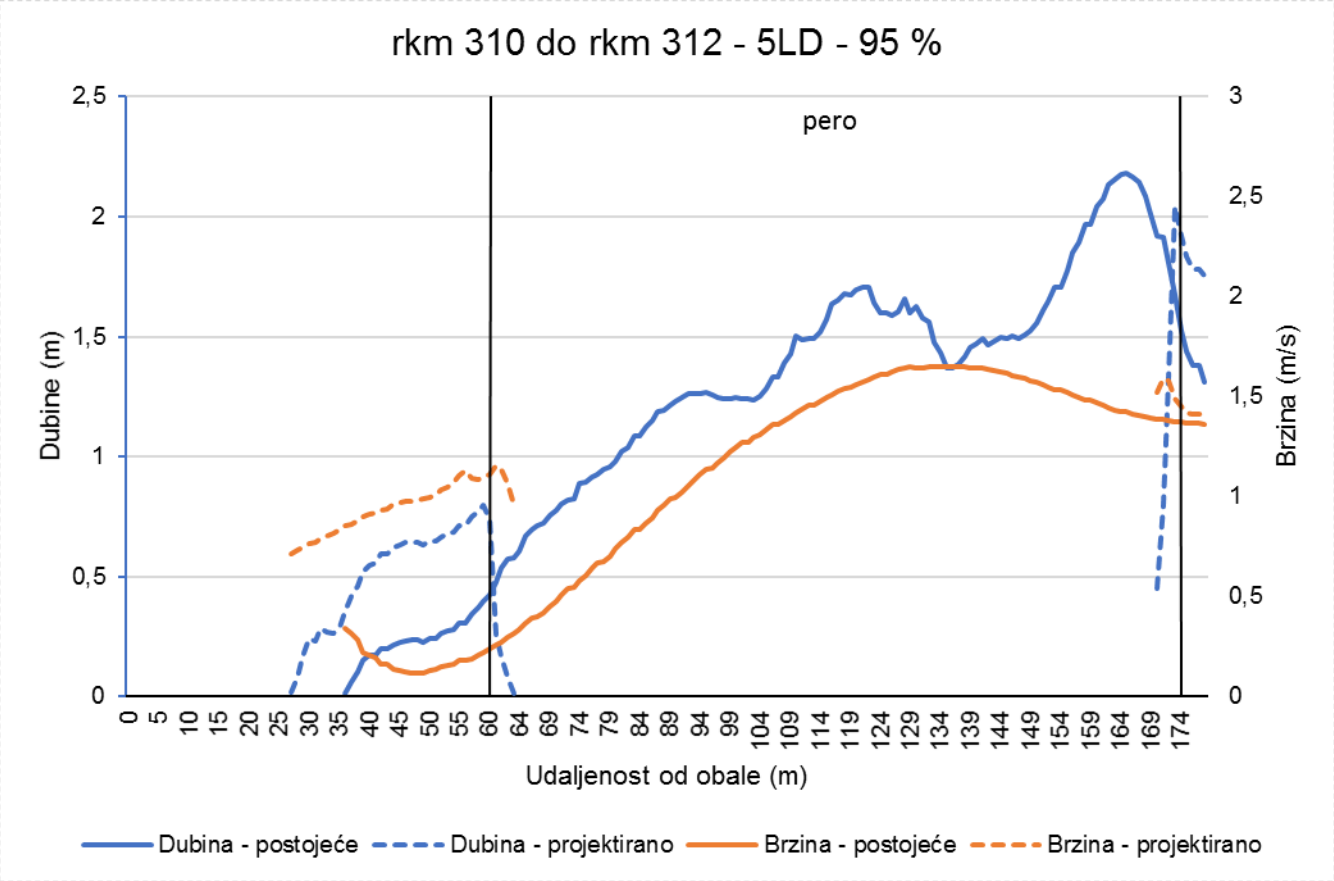
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

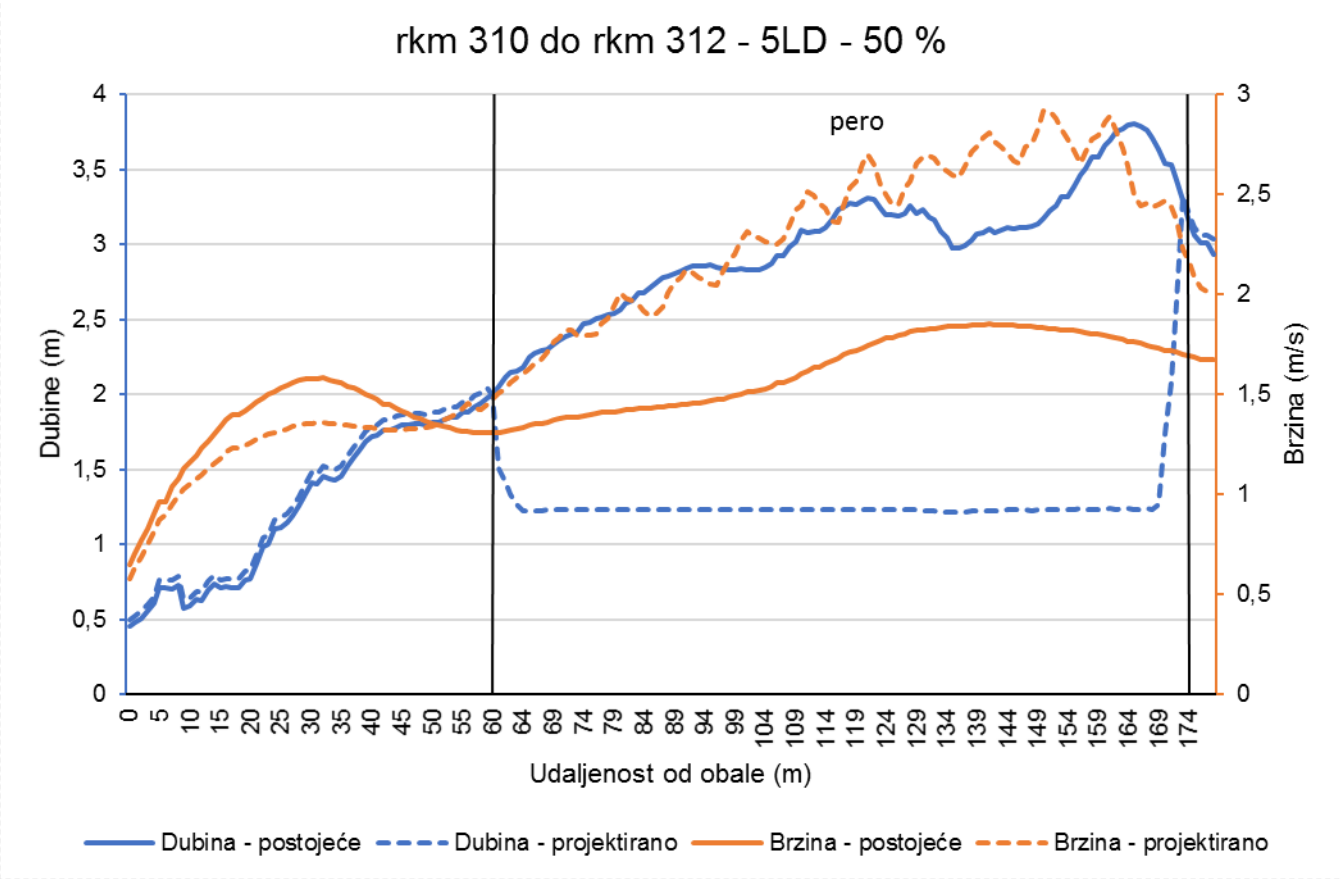

rkm 310 do rkm 312 - 3LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

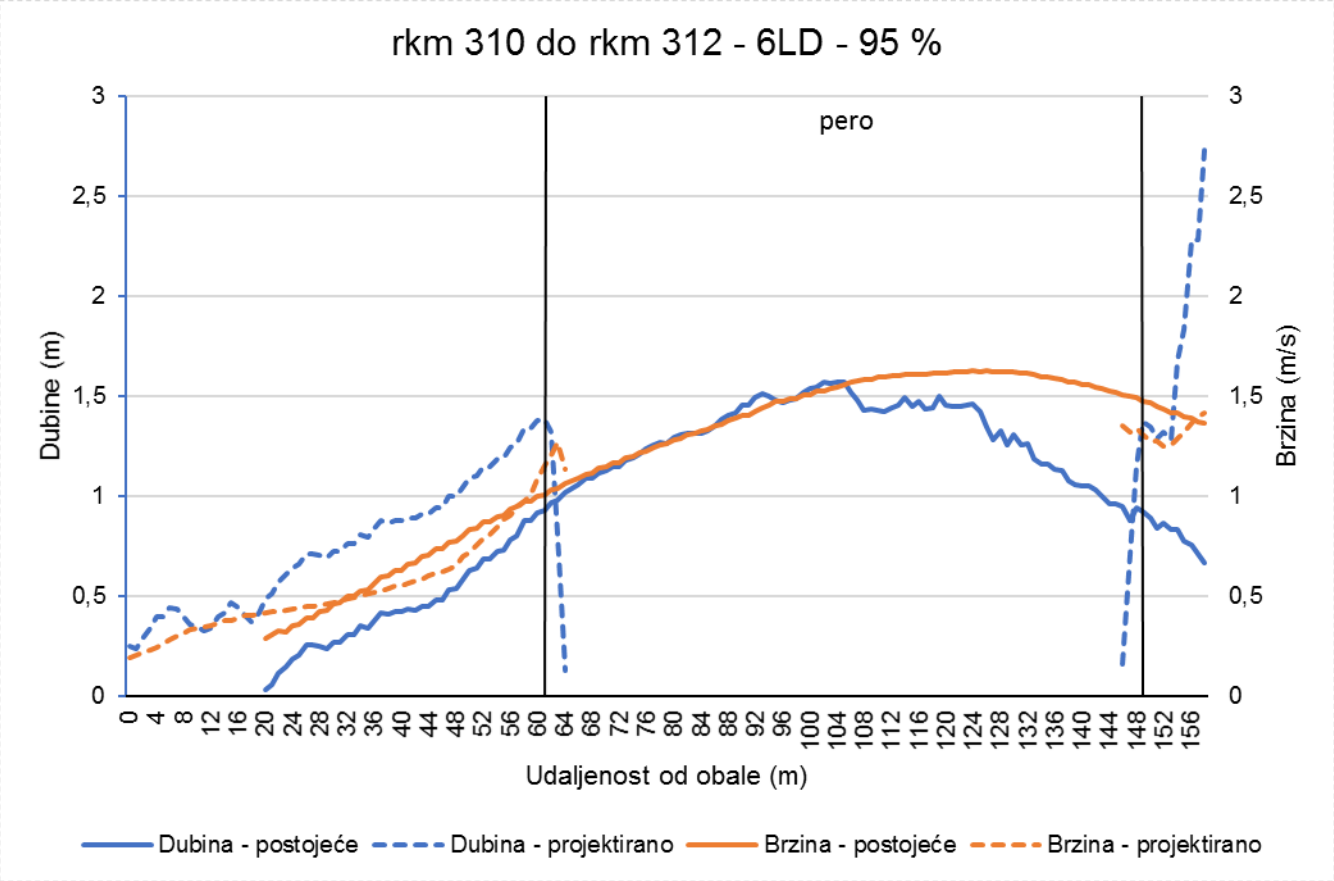

rkm 310 do rkm 312 - 3LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

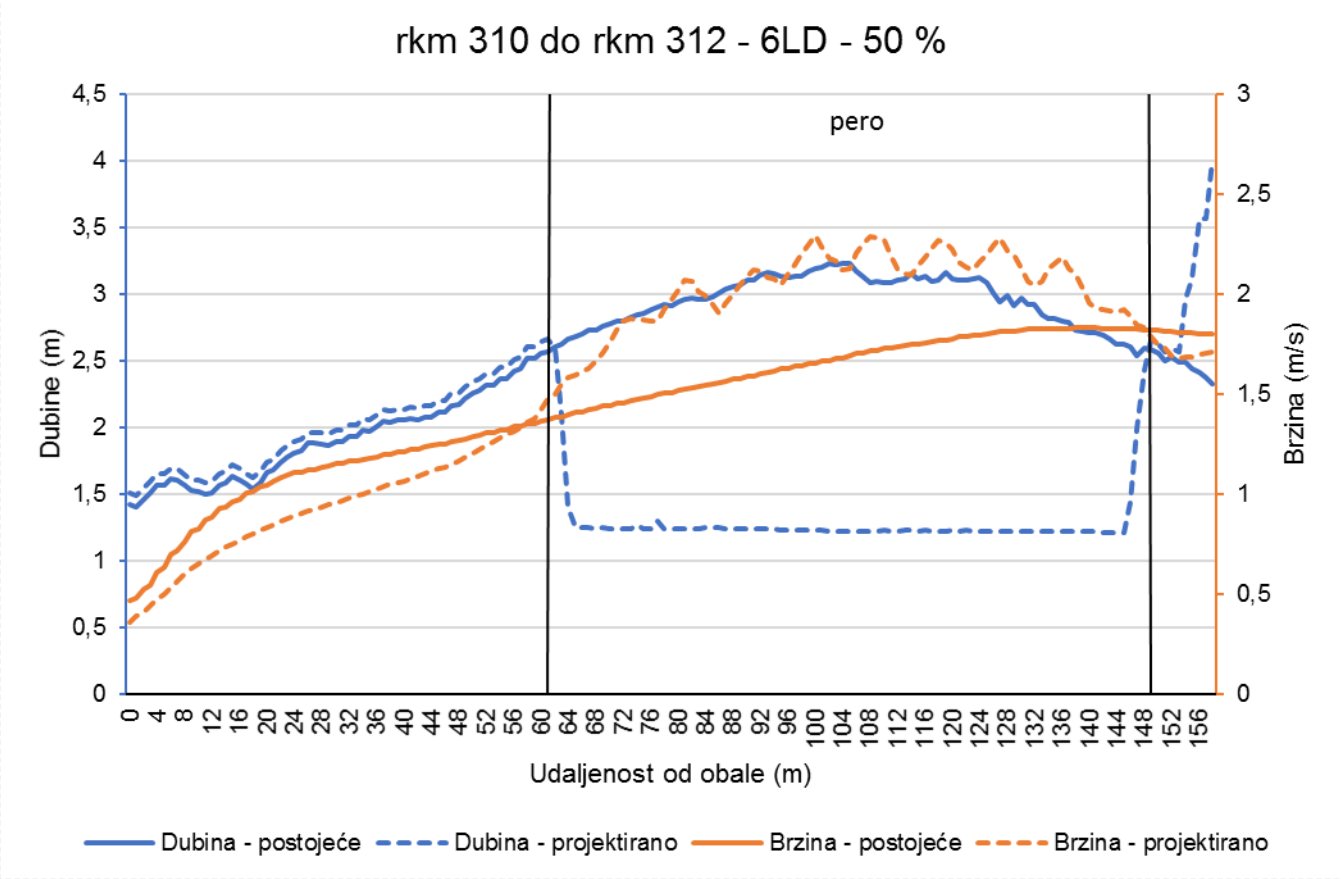

rkm 310 do rkm 312 - 4LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

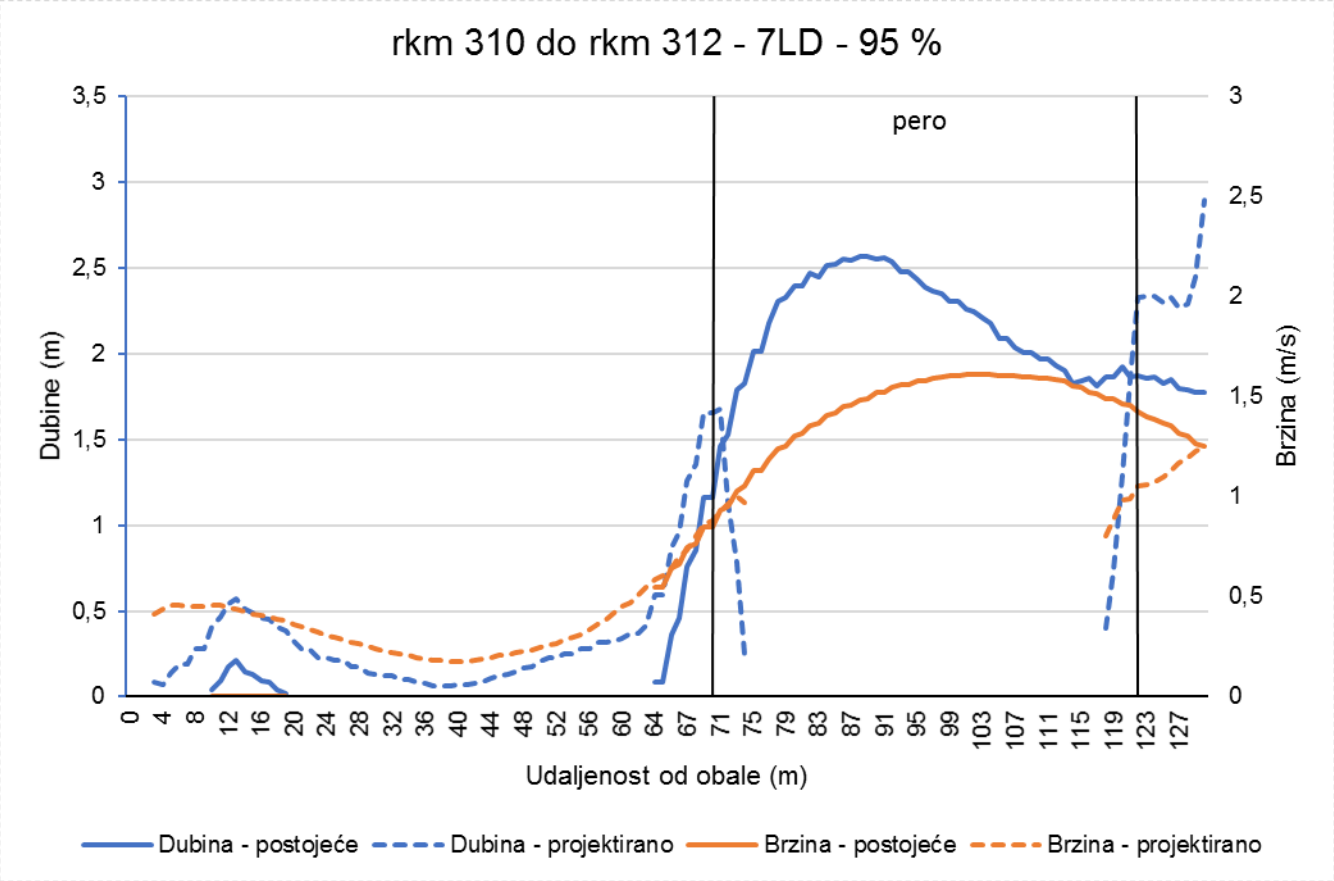

rkm 310 do rkm 312 - 4LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

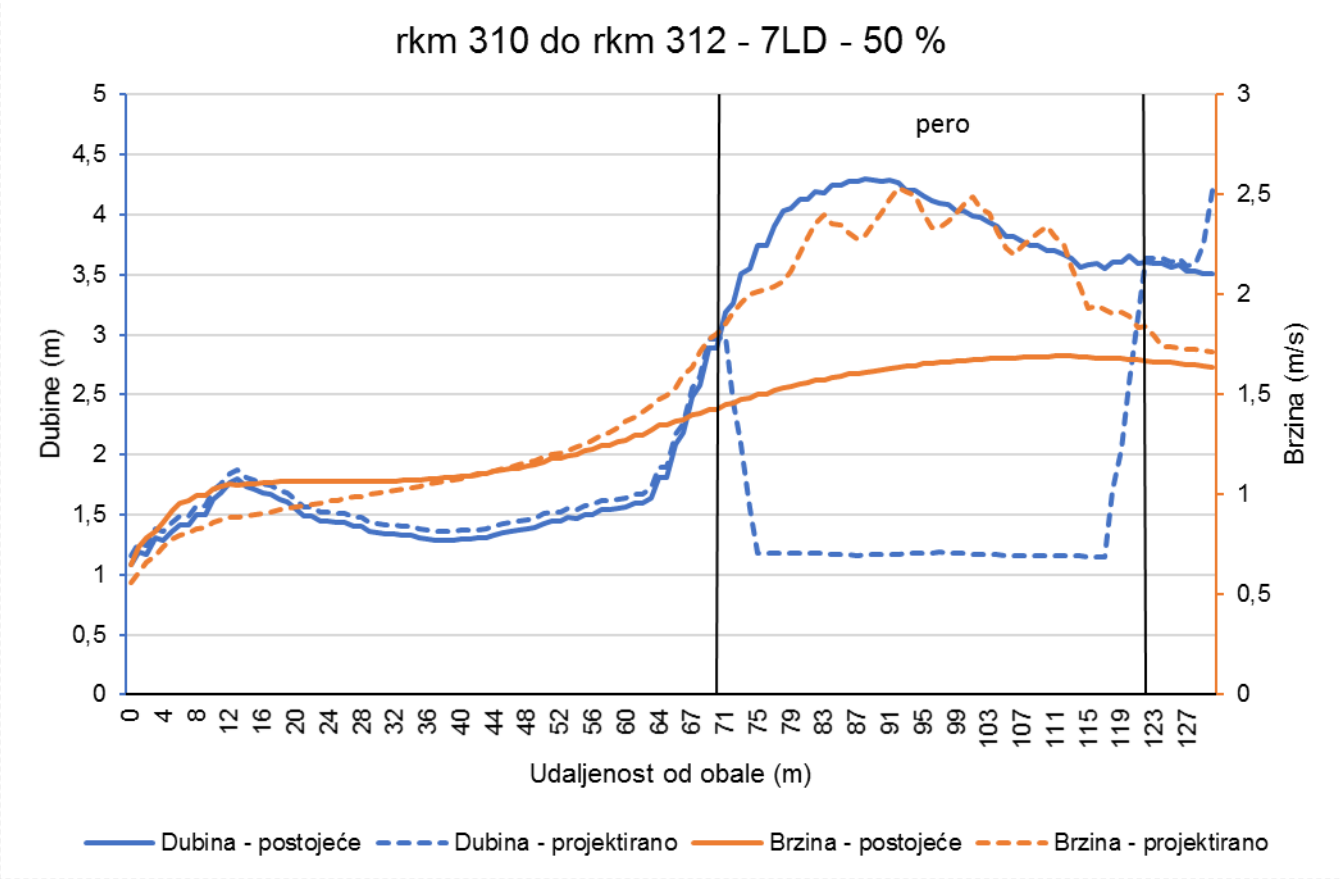

rkm 310 do rkm 312 - 5LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

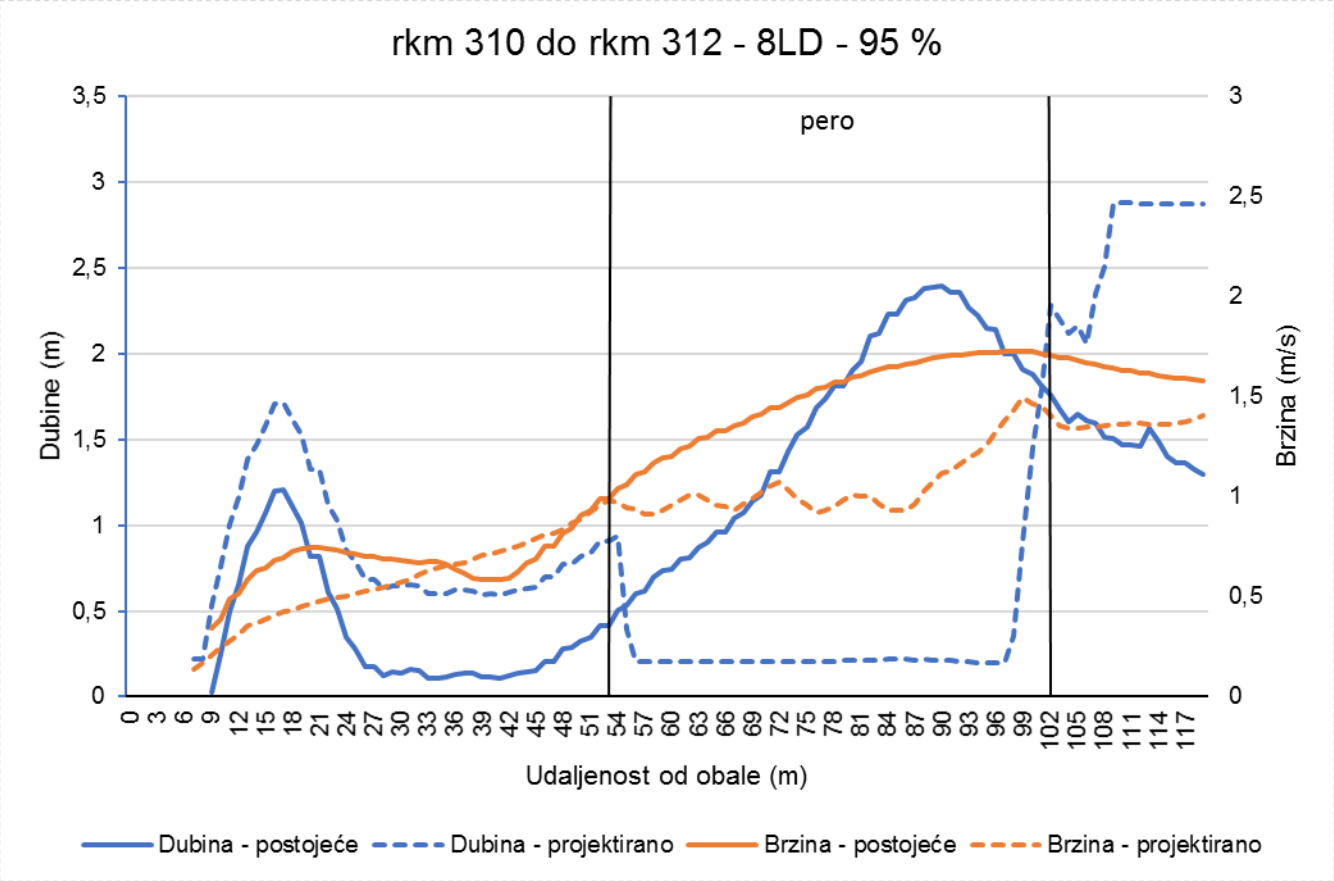

rkm 310 do rkm 312 - 5LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

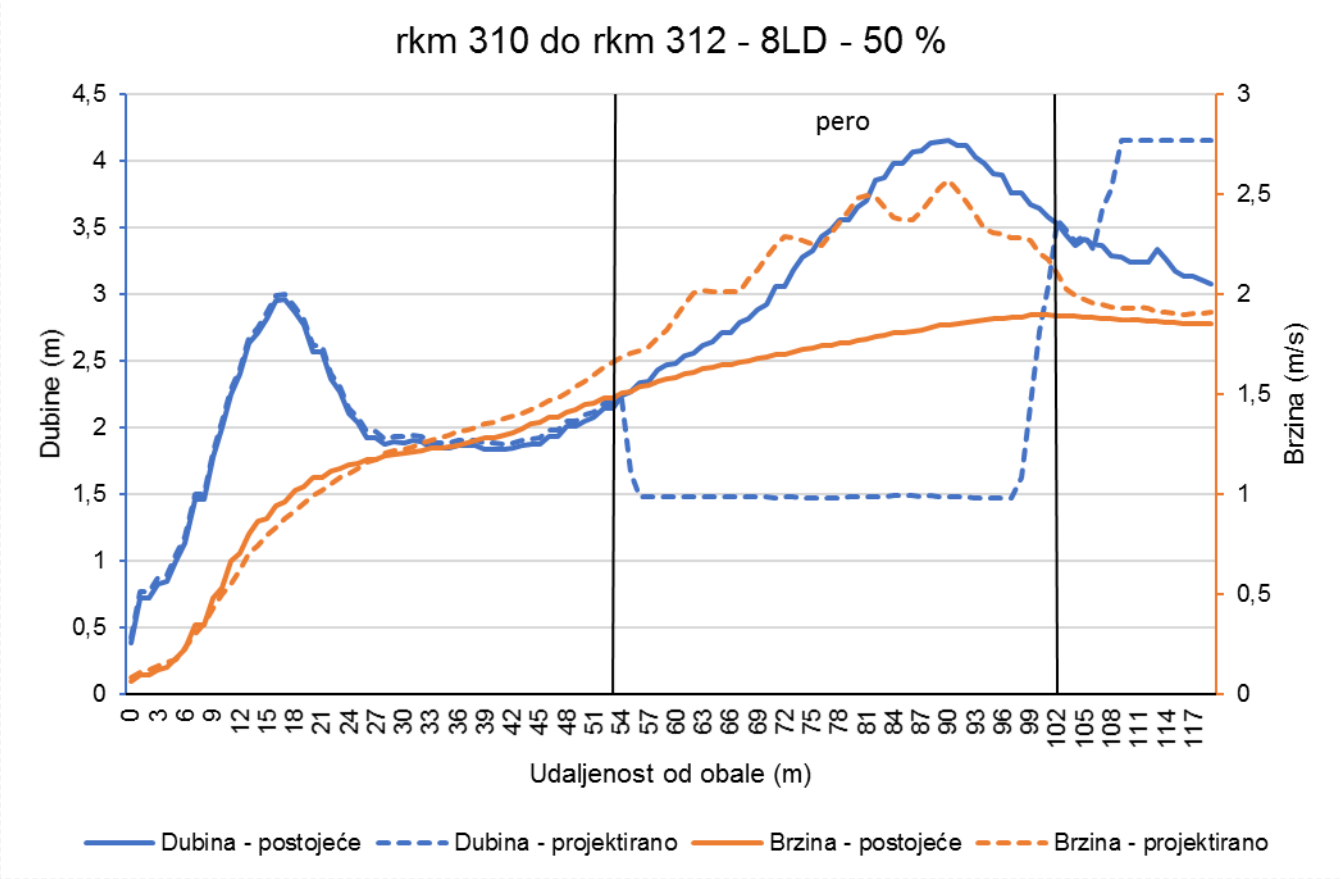

rkm 310 do rkm 312 - 6LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

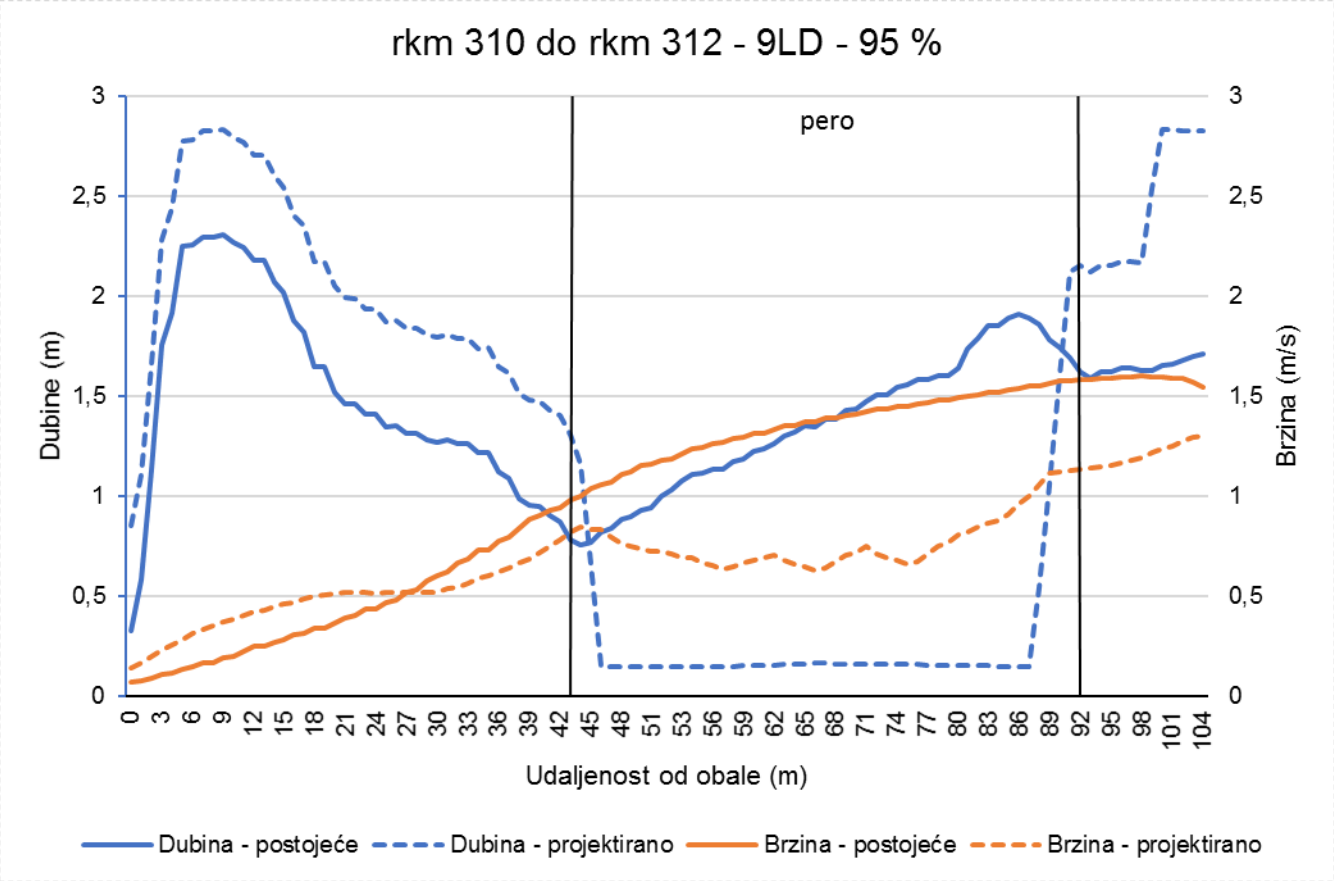

rkm 310 do rkm 312 - 6LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

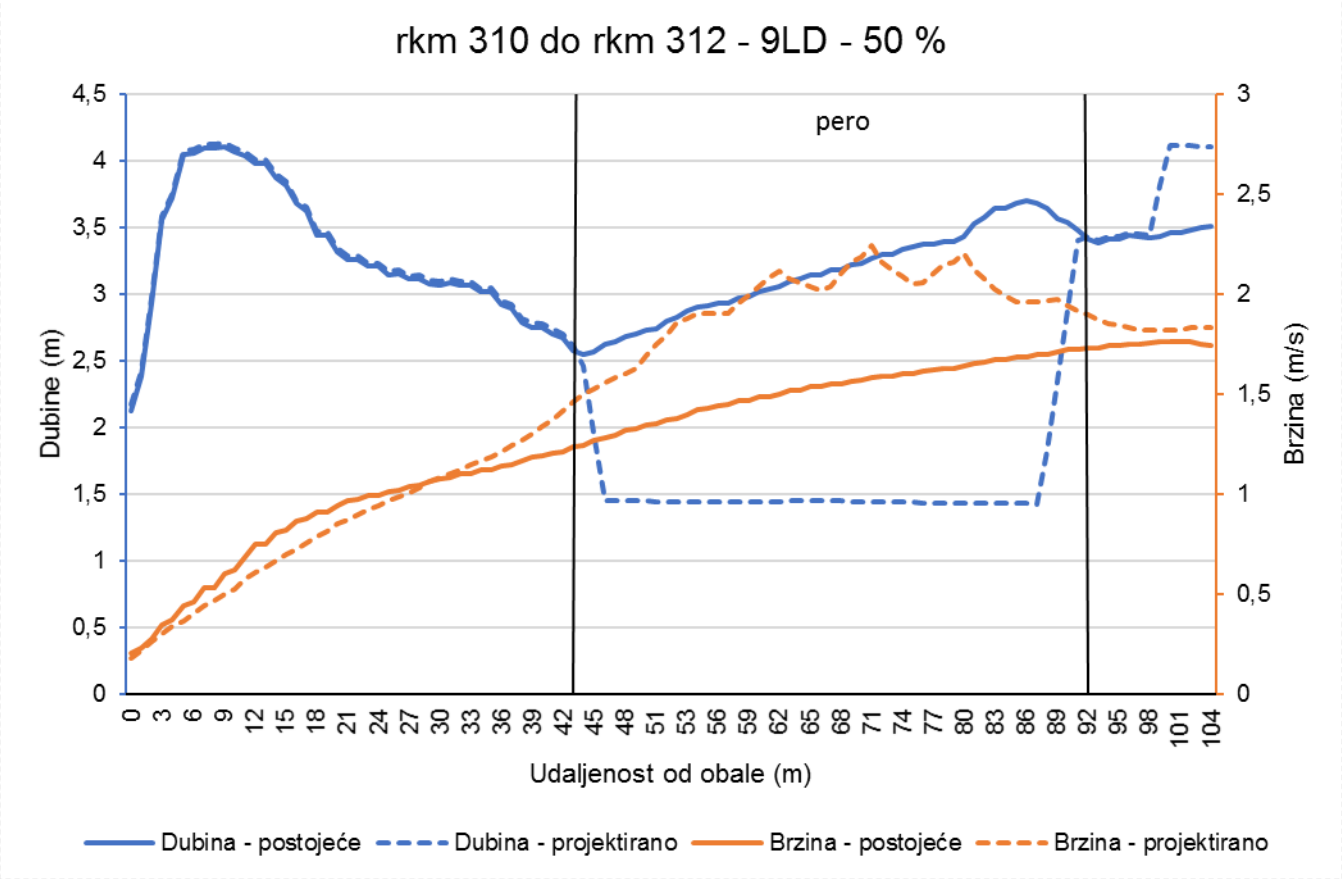

rkm 310 do rkm 312 - 7LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 310 do rkm 312 - 7LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 310 do rkm 312 - 8LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

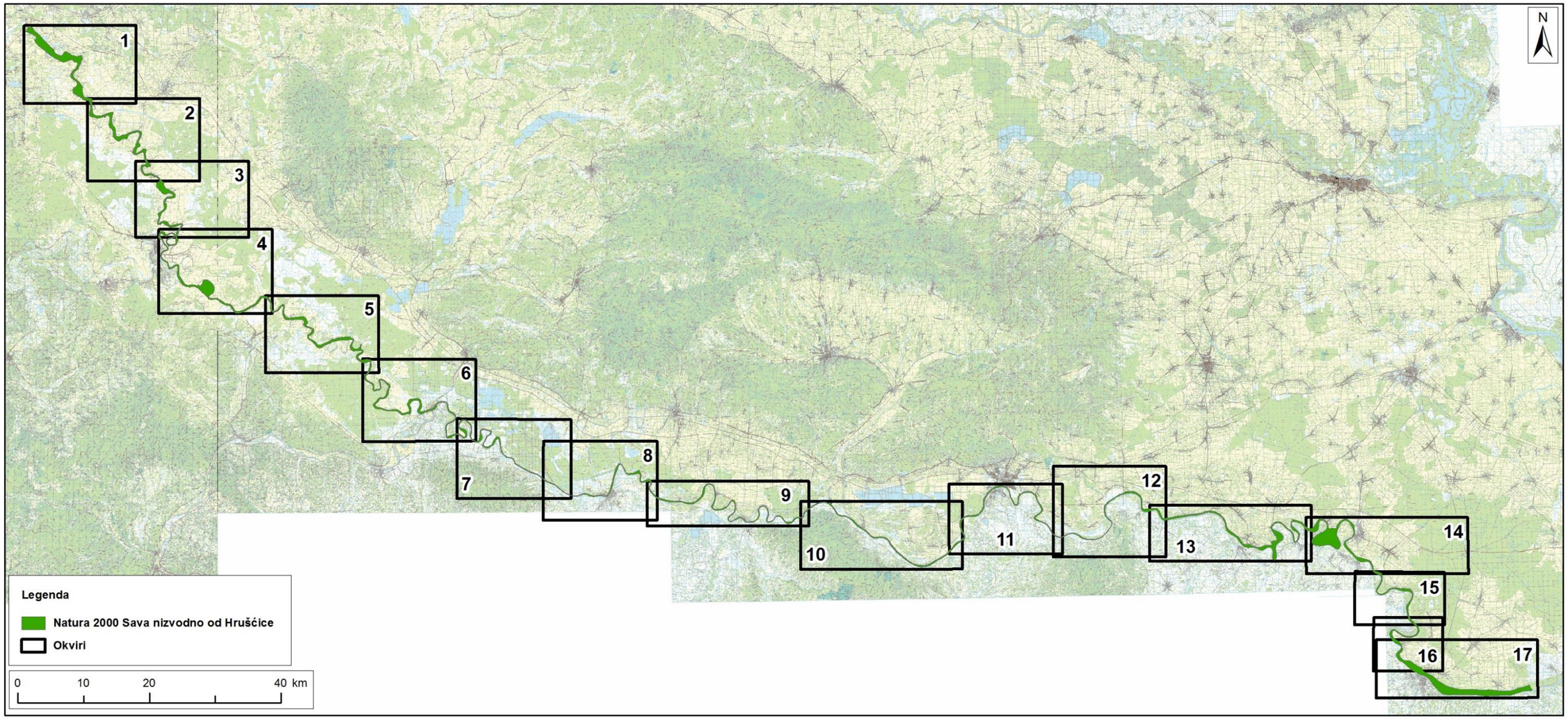

rkm 310 do rkm 312 - 8LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 310 do rkm 312 - 9LD - 95 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano


rkm 310 do rkm 312 - 9LD - 50 %
pero
Dubine (m)
Brzina (m/s)
Udaljenost od obale (m)
Dubina - postojeće
Dubina - projektirano
Brzina - postojeće
Brzina - projektirano

DODATAK 4 – PREGLED POSTOJEĆIH I PLANIRANIH ZAHVATA NA PODRUČJU EKOLOŠKE MREŽE „SAVA NIZVODNO OD HRUŠĆICE“ (HR2001311)

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava



Tablica 1: Pregled postojećih i planiranih zahvat na području ekološke mreže „Sava nizvodno od Hrušćice“ (HR2001311) koji mogu sa planiranim zahvatom kumulativno utjecati na ciljne vrste i stanišne tipove navedenog područja ekološke mreže

Redni broj zahvata	Naziv zahvata	Napomena	Duljina (m)	Površina (ha)	Rješenje Ministarstva / Županije ili Mišljenje HAOP-a, DZZP-a, MZOE/MINGOR-a	Površina zauzimanja korita	Trajno zaposjedanje	Sediment
1	HE Drenje	u PP Zagrebačke županije (Gl. Zg. Žup. 2/21)	25749,65		27.6.2011. - treba GO	1,37 ha	da	Šljunak
2	Autocesta A5 granica Republike Mađarske -Osijek --granica BiH - dionica: Sredanci -granica BiH - Most "Sava"			43,55	**2**.11.2015. - prihvatlj. uz mjere, 2+2 god. za lokac. 4.12.14. - poveznica na Mišljenje 28.7.2014. - treba GO	most u koritu (u izgradnji) 0,0054 ha	da	Šljunak
3	Vađenje nanosa iz rijeke Save za potrebe ugradnje u vodnu građevinu – obaloutvrdu Palanjek na području grada Siska u Sisačko-moslavačkoj županiji	Lokacija vađenja od rkm 617+500 do rkm 620+500	730,7312		30.11.2011. - ne treba GO	2.397 m^3	ne	
4	Izgradnja nove obilaznice Zagreba - dionica II - Horvati-Ivanić Grad		48135,313		28.5.2012. - ne treba GO	most u koritu - 0,0054 ha	da	Šljunak

© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

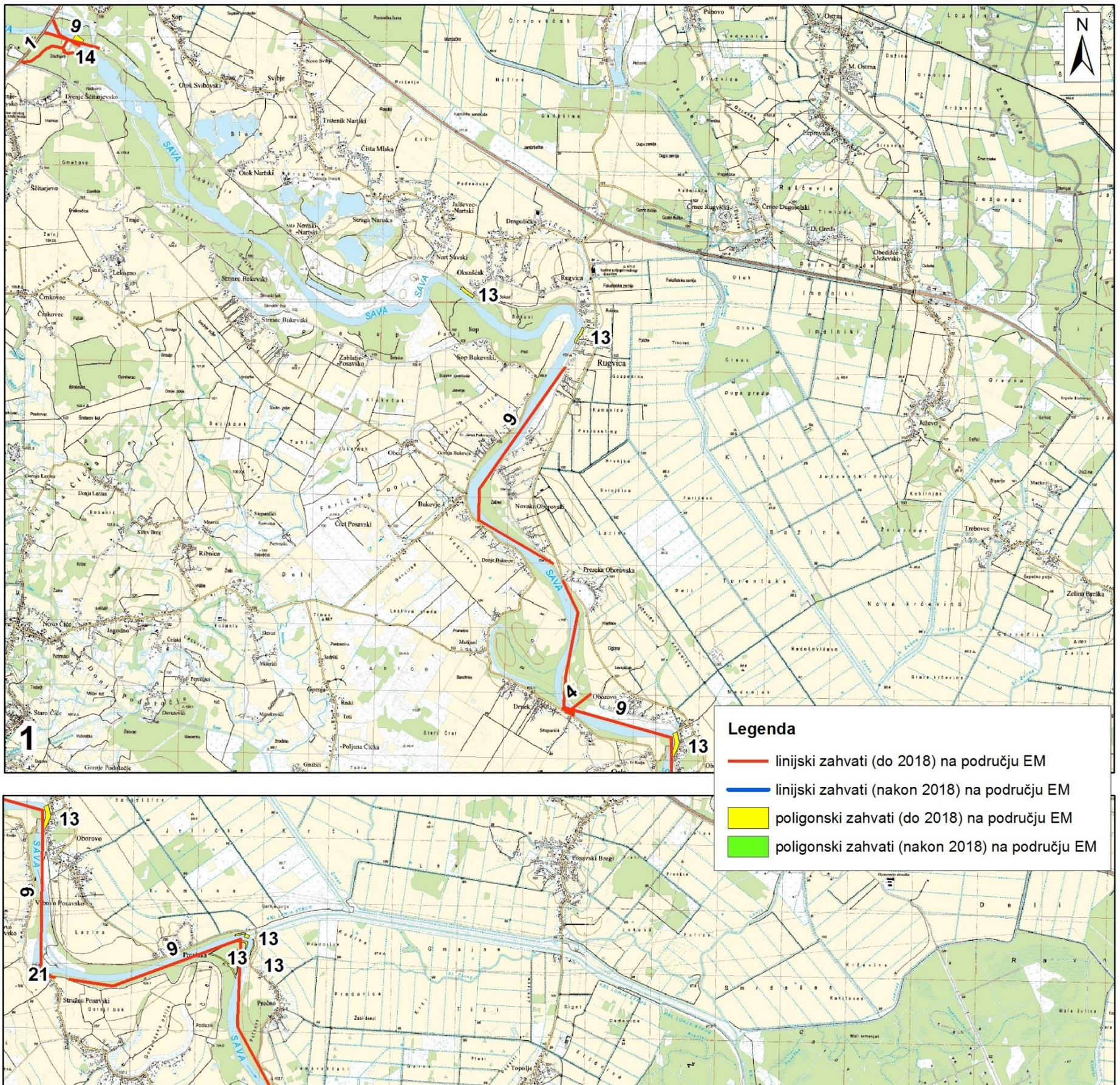
Redni broj zahvata	Naziv zahvata	Napomena	Duljina (m)	Površina (ha)	Rješenje Ministarstva / Županije ili Mišljenje HAOP-a, DZZP-a, MZOE/MINGOR-a	Površina zauzimanja korita	Trajno zaposjedanje	Sediment
5	Izgradnju brze ceste granica Mađarske-Virovitica-Okučani-granica BiH, dionica Okučani-granica BiH		14485,79		9.5.2017. - SUO - ponovljeni postupak - 2 god. do lokac	most u koritu - 0,0054 ha	da	Pijesak
6	Iskop i vađenje šljunka i pijeska na lokaciji nalazišta materijala u koritu Save na lokacijama rkm 291+907 do rkm 294+272, k.č. 3353/1 k.o. Štitar i rkm 297+070 do rkm 298+602, k.č. br. 5860 k.o. Babina Greda, za potrebe izvođenja radova sanacije odrona lijeve obale Save izgradnjom obaloutvrde u selu Štitar od rkm 275+770 do rkm 276+277		3599,735		22.8.2014. + dopuna 6.7.2015. - GO-prihvatljivo uz mjere Mišljenje - 17.9.2012. - treba GO	oko 16,2 ha	ne	
7	Obaloutvrda na rijeci Savi kod naselja Drnek		422,11		31.1.2014. - ne treba GO	izgrađeno – 0,6 ha	da	Šljunak
8	Izgradnja sustava konstrukcija za privezivanje plovila na rijeci Savi		101,6		19.7.2013. - ne treba GO	obaloutvrde - 0,1 ha	da	Pijesak
9	Program Sava - projekt zaštite, uređenja i korištenja rijeke Save od slovenske granice do Siska	Izrađena je nova tehnička koncepcija ranijeg **Programa Zagreb na Savi**- promijenjeno ime u **Program Sava - projekt zaštite, uređenja i korištenja rijeke Save od slovenske granice do Siska** (izvor: Strategija razvoja urbane aglomeracije Zagreb za razdoblje do 2020. godine)	154793,3		-	Izvan korita (nadvišenje nasipa na području EM)	ne	
10	Uklanjanje viška riječnog nanosa u svrhu održavanja vodnog režima i plovnosti rijeke Save na rkm 310 do rkm 516	Dio se poklapa sa našim zahvatom	70940,25		28.5.2015. Promjene rješenja-27.4.2017.	69,6 ha - 234.000 m^3	ne	
11	Izgradnja obaloutvrde na lijevoj obali rijeke Save u Kratečkom		357,21		31.1.2020. - treba GO - 2+2 god. za lokac.	oko 0,36 ha	da	Pijesak
12	Most preko Save kod Kratečkog i spojne ceste do DC224 u Sunji		9065,36		17.12.2020. - treba GO	most u koritu - 0,0054 ha	da	Pijesak
13	Izgradnja obaloutvrda na rijeci Savi - Okunščak, Rugvica, Oborovo, uzvodno od ustave Prevlaka, nizvodno od ustave Prevlaka, uzvodno od Dubrovčaka			9,36	29.1.2013. - ne treba GO	2,7 ha	da	Šljunak
14	Prijelaz magistralnog cjevovoda Kosnica- Cerje IB etape preko rijeke Save kod Drenja Šćitarjevskog s izvedbom praga u koritu rijeke Save			1,818	18.6.2014. - treba GO	Prag u koritu - 1,8 ha	da	Šljunak
15	Dovodni melioracijski kanal za navodnjavanje Bid-bosutskog polja - 7. faza – dionica spoja s rijekom Savom	Na području naše dionice - izgrađeno		372,56	11.12.2014. - treba GO 24.5.2016. - ponovljena GO - prihvatlj. uz mjere, 2+2 god. za lokac.	Izgrađeno - uklonjen sediment - 8,2 ha	ne	
16	Izgradnja pristaništa patrolnih čamaca na rijeci Savi – lokacija Jasenovac			0,166	23.9.2015. - ne treba GO	obaloutvrda 0,063 ha	da	Šljunak
17	Izgradnja pristaništa tijela državne uprave za potrebe priveza patrolnih čamaca na rijeci Savi – lokacija Stara Gradiška			0,227	23.9.2015. - ne treba GO	obaloutvrda 0,13 ha	da	Šljunak
18	Terminal za opasne terete u luci Slavonski Brod			0,0545	19.4.2016. - ne treba GO	vertikalna obala 110 m – izvan korita	ne	
19	Uređenja obale i izgradnja putničkog pristaništa na lijevoj obali rijeke Save u Slavonskom Brodu	Građevinska dozvola 9.6.2020.		0,64	10.5.2018 – ne treba GO	0,17 ha	da	Šljunak
20	Sanacija l.o. Save izgradnjom obaloutvrde na dionici od rkm 498+961 do rkm 499+761 u naselju Mlaka	7.6.2019- Info o provođenju GO		4,737		oko 3 ha	da	Šljunak
21	Uređenje inundacijskog prostora na desnoj obali Save uzvodno od Domovinskog mosta, na području k.o. Mičevac i k.o. Kosnica i inundacijskog prostora na desnoj obali Save kod Stružca Posvskog, na području k.o. Drnek i k.o. Veleševec			79,35	20.4.2018. - ne treba GO	oko 0,45 ha	da	Šljunak
22	Zagreb na Savi	Izrađena je nova tehnička koncepcija ranijeg **Programa Zagreb na Savi**- promijenjeno ime u **Program Sava - projekt zaštite, uređenja i korištenja rijeke Save od slovenske granice do Siska** (izvor: Strategija razvoja urbane aglomeracije Zagreb za razdoblje do 2020. godine)		3690,44		Ustava Palanjek – nasipi izvan korita HE Sisak – 1,95 ha	Ustava – ne HE Sisak - da	Pijesak
23	Rekonstrukcija lijevoobalnog savskog nasipa u Mlaki od km 0+000 do km 12+122 (12,122 km)		12,122 km	1,661	13.6.2018. – treba GO	oko 0,7 ha	da	Šljunak
24	**Uklanjanje nanosa iz rijeke Save na lokaciji Siska rkm 587+554 do 591+350 u ukupnoj količini 7000 m^3**			28,924	29.10.2019. - prihvatljivo uz mjere, 4 god. do lokac.	7.000 m^3 - oko 28 ha	ne	
25*	Izgradnja obaloutvrde na lijevoj obali Save u Luki Lijevoj	Lokacijska dozvola 31.8.2018. (izvor: ISPU)		2,26		1,72 ha	da	Šljunak

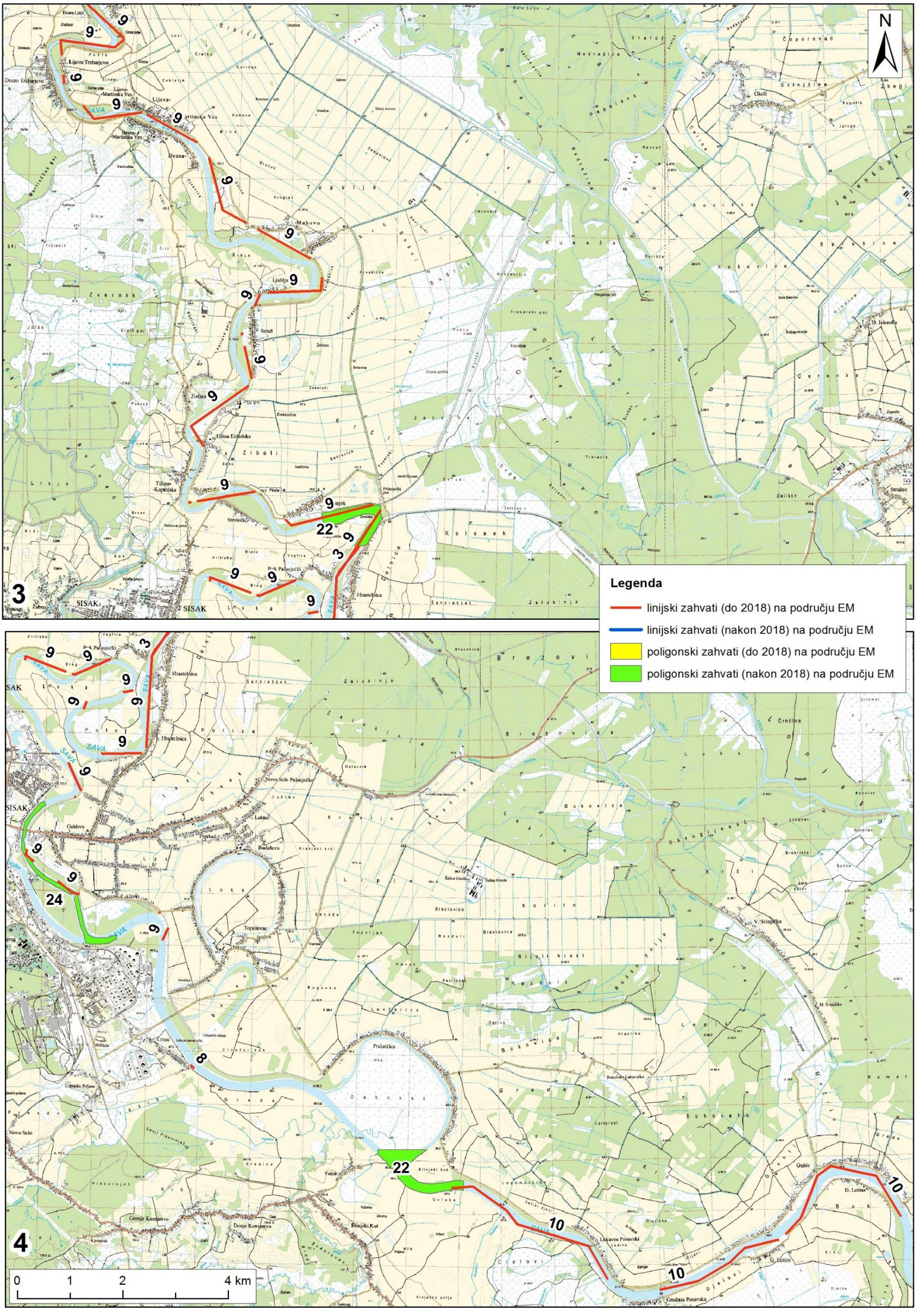
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

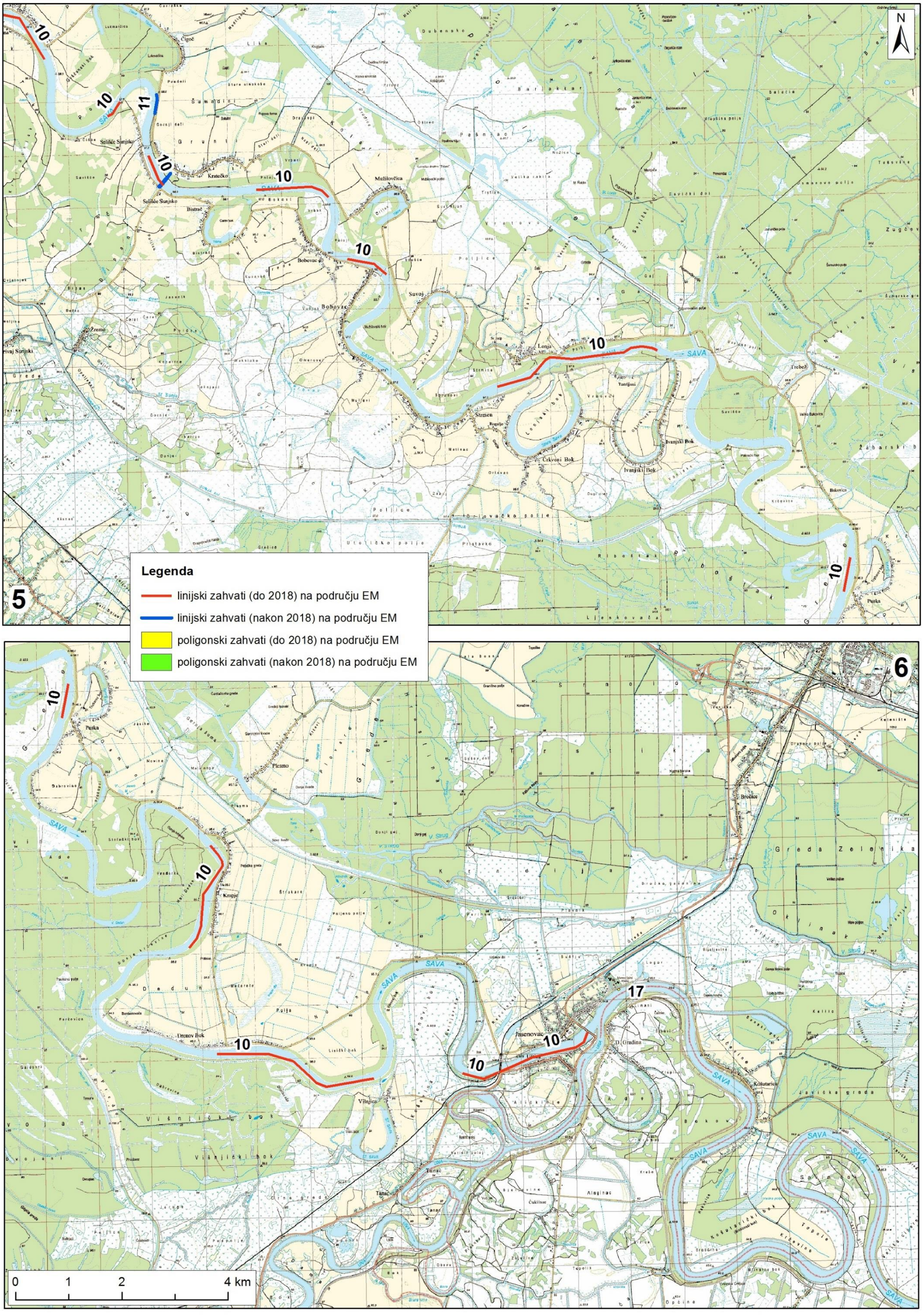
Redni broj zahvata	Naziv zahvata	Napomena	Duljina (m)	Površina (ha)	Rješenje Ministarstva / Županije ili Mišljenje HAOP-a, DZZP-a, MZOE/MINGOR-a	Površina zauzimanja korita	Trajno zaposjedanje	Sediment
26*	Sanacija odrona lijeve obale Save izgradnjom obaloutvrde od rkm 276+277- do rkm 277+037- II. etapa	Produljenje lokac. Dozvole 13.1.2020. (izvor: ISPU)		46,5		2,65 ha	da	Šljunak
27*	Izgradnja obaloutvrde na lijevoj obali Save u Galdovu	Građ.dozvola – obrada predmeta (izvor: ISPU)		17,3	30.10.2017. – ne treba GO	0,95 ha	da	Šljunak

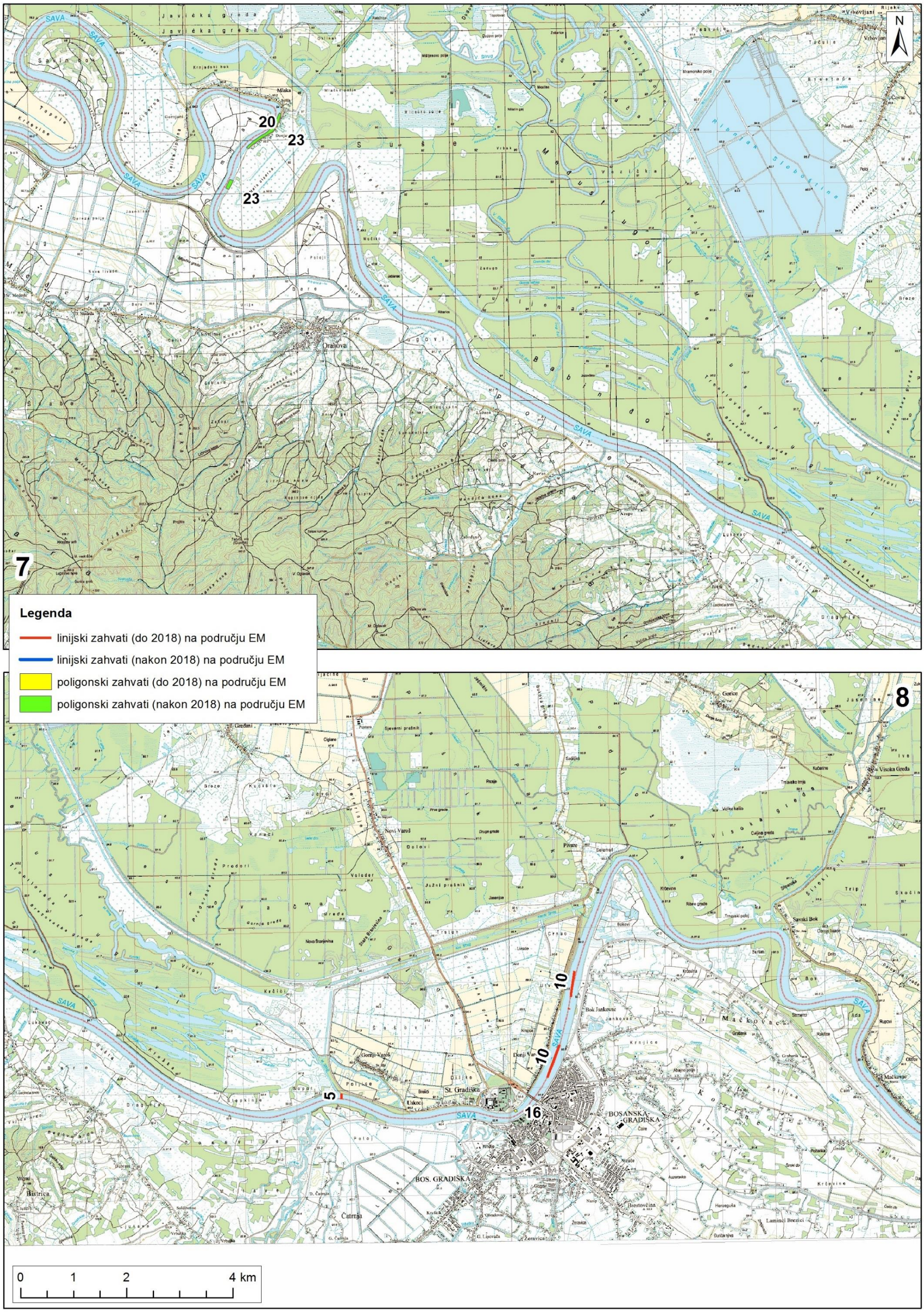
Zahvati pod rednim brojem 25, 26 i 27 preuzeti su sa Internet portala Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine (https://ispu.mgipu.hr/)
Izrađena je nova tehnička koncepcija ranijeg Programa Zagreb na Savi, te sukladno i promijenjeno ime u Program Sava - projekt zaštite, uređenja i korištenja rijeke Save od slovenske granice do Siska koja uzima u obzir interese različitih dionika te spoznaje i informacije prikupljene tijekom prethodnih faza razvoja. - Strategija razvoja urbane aglomeracije Zagreb za razdoblje do 2020. godine, Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada, prosinac 2017

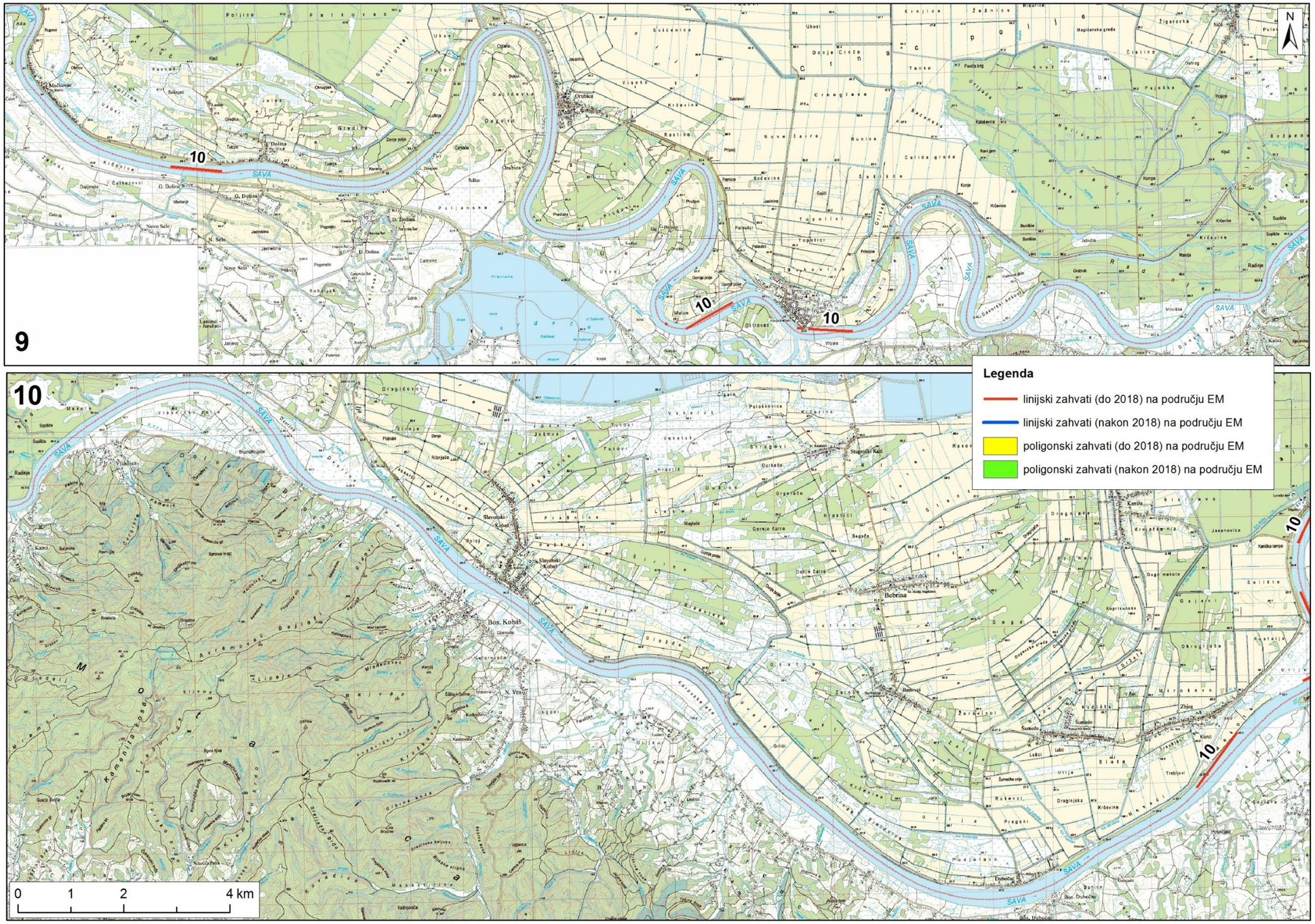
© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava

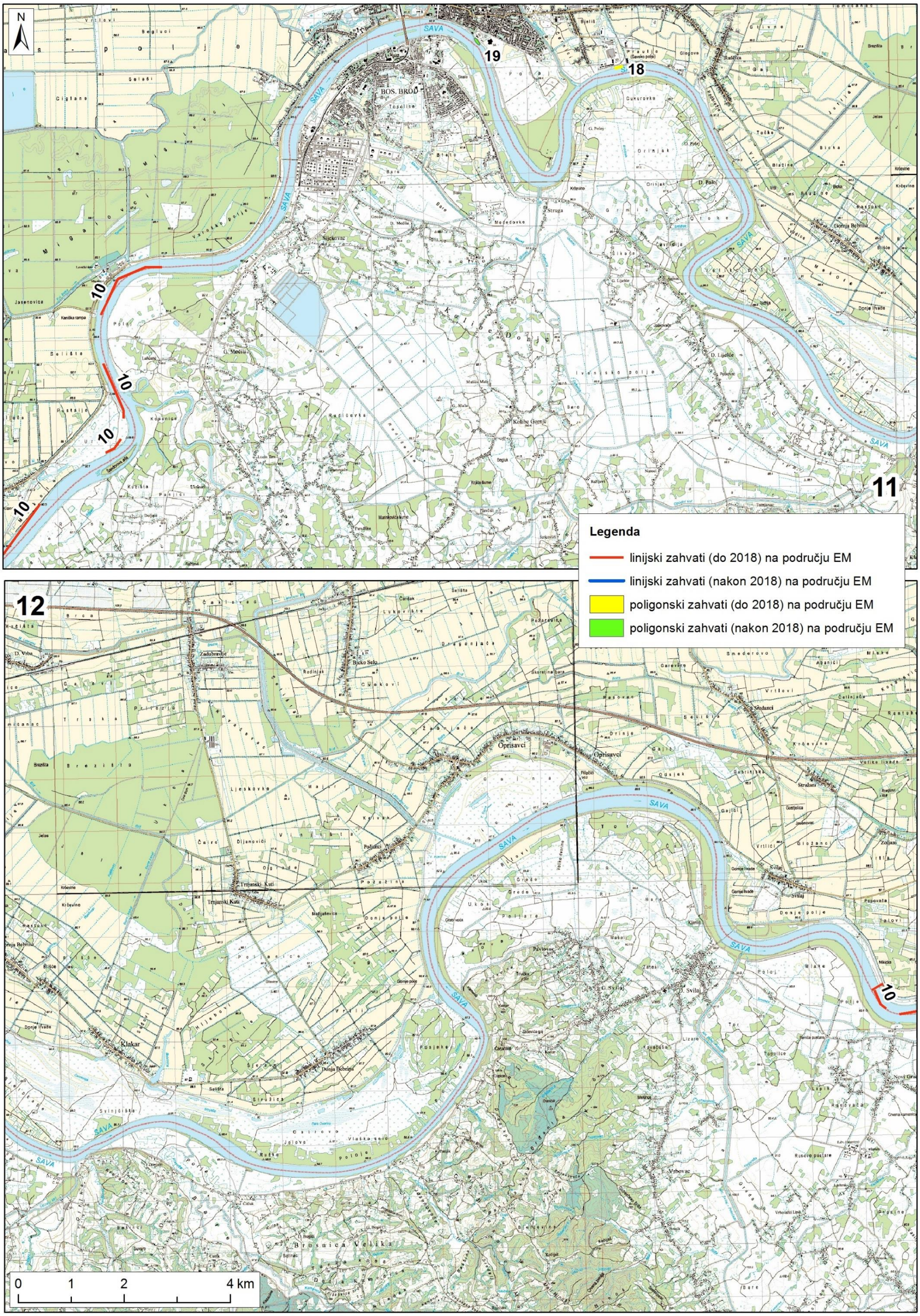

N
SAVA
1
2
Legenda
linijski zahvati (do 2018) na području EM
linijski zahvati (nakon 2018) na području EM
poligonski zahvati (do 2018) na području EM
poligonski zahvati (nakon 2018) na području EM
0
1
2
4 km

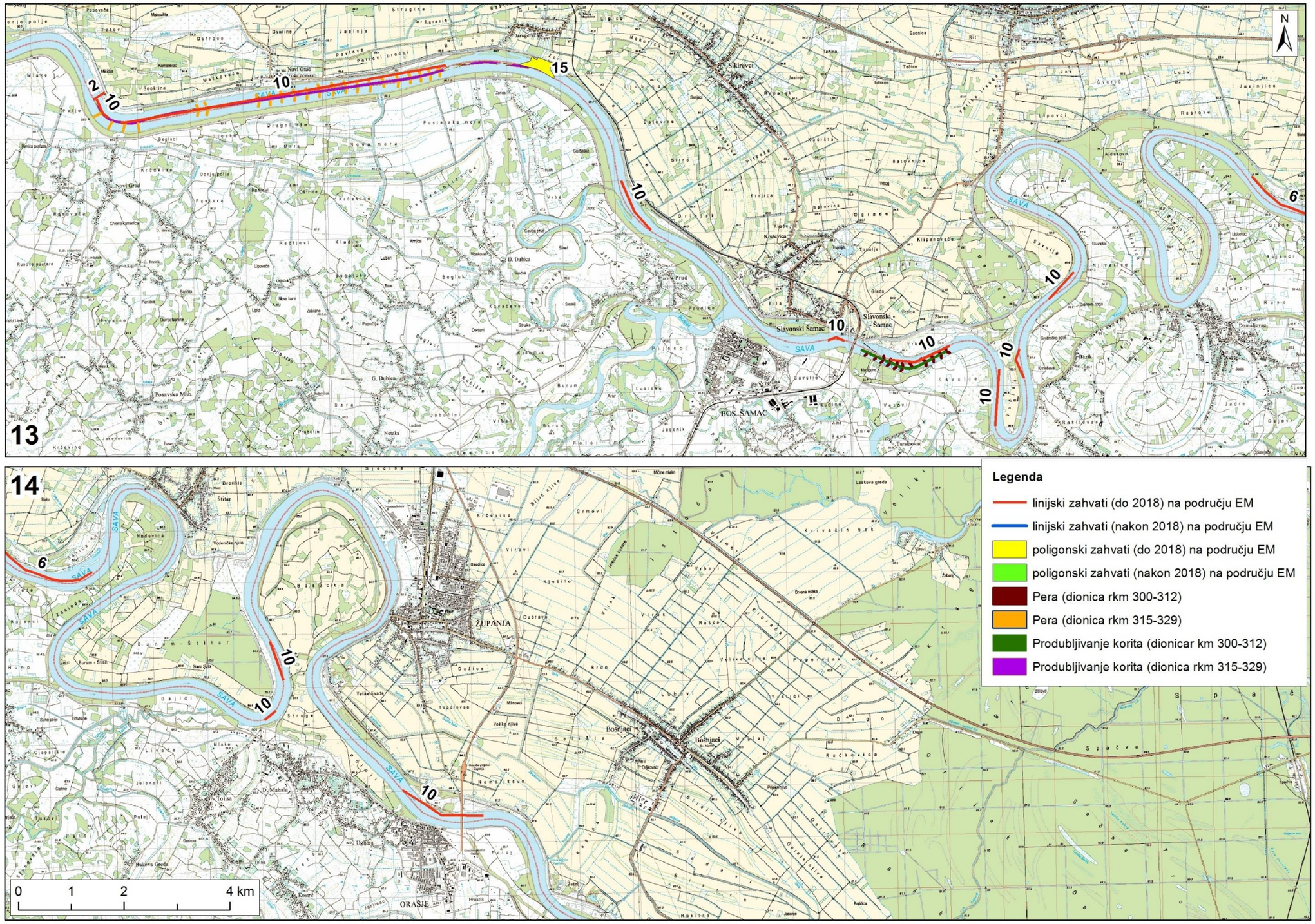

N
Legenda
linijski zahvati (do 2018) na području EM
linijski zahvati (nakon 2018) na području EM
poligonski zahvati (do 2018) na području EM
poligonski zahvati (nakon 2018) na području EM
3
4
0 1 2 4 km
SAVA
Desna Luka
Lijevo Trebarjevo
Desno Trebarjevo
Lijeva-Martinska Ves
Desna-Martinska Ves
Desna-
Mahovo
Ljubija
Setuš
Žirčica
Tišina Erdedska
Tišina-Kaptolska
SISAK
Hrastelnica
Novo Selo Palanječko
Galdovo
Laktec
Budaševo
Topolovac
Prekopčica
Bilinjski Kut
Donje Komarevo
Gornje Komarevo
Okoli
Čoporovac
Cerenka
Stružec
Jelenščak
Zapolje
Gradine
Ljubljanica
Kolosek
Zaluk
Brezovica
Bukovica
Črnčina
Lipje
Korito
Brestovica
Bijeli hrast
Greda
Dubovac
Bukovski Lug
Gušće
D. Letina
G. Letina
Lukavec Posavski
Gnojna Posavska
M. Svinjičko
V. Svinjičko
22
24
10
8


N
5
6
Legenda
linijski zahvati (do 2018) na području EM
linijski zahvati (nakon 2018) na području EM
poligonski zahvati (do 2018) na području EM
poligonski zahvati (nakon 2018) na području EM
10
11
17
SAVA
0 1 2 4 km

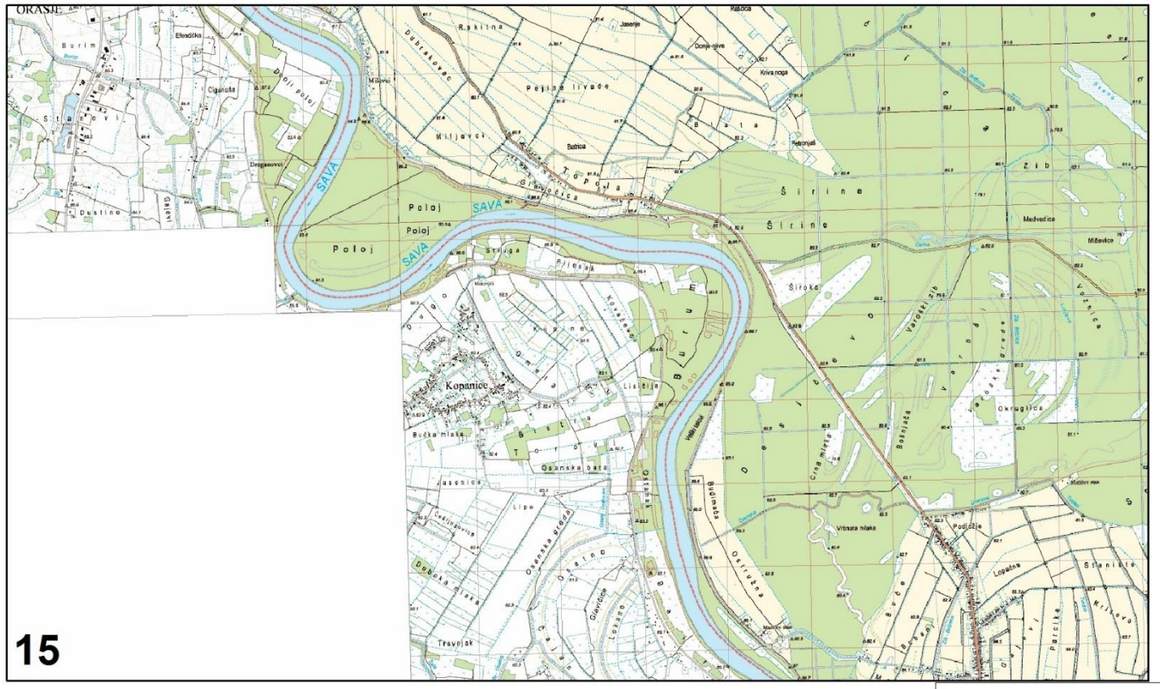

N
20
23
23
7
8
10
10
5
16
Legenda
linijski zahvati (do 2018) na području EM
linijski zahvati (nakon 2018) na području EM
poligonski zahvati (do 2018) na području EM
poligonski zahvati (nakon 2018) na području EM
0 1 2 4 km

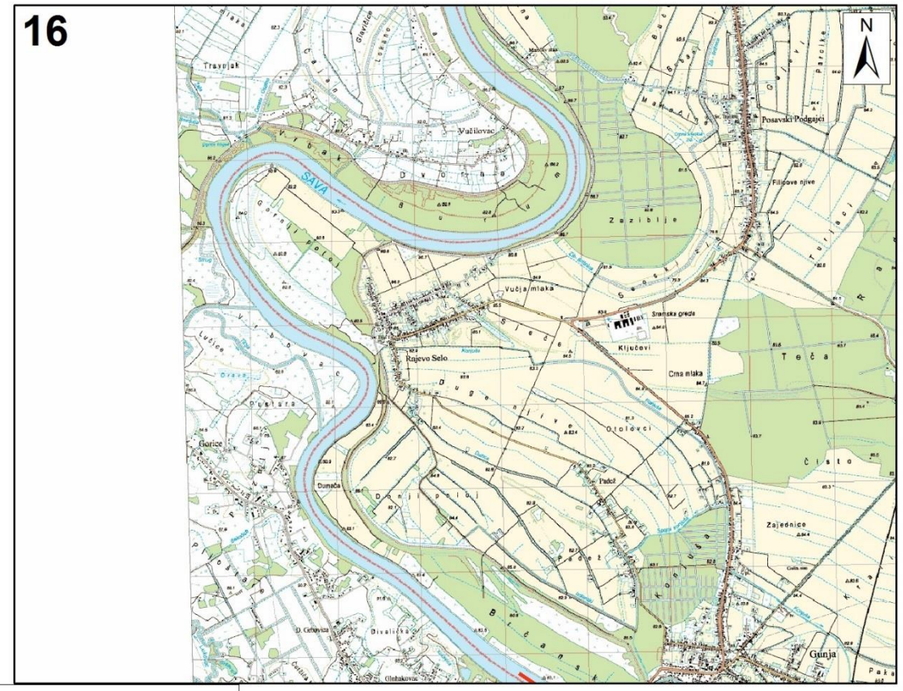

9
10
N
SAVA
10
Legenda
linijski zahvati (do 2018) na području EM
linijski zahvati (nakon 2018) na području EM
poligonski zahvati (do 2018) na području EM
poligonski zahvati (nakon 2018) na području EM
0 1 2 4 km

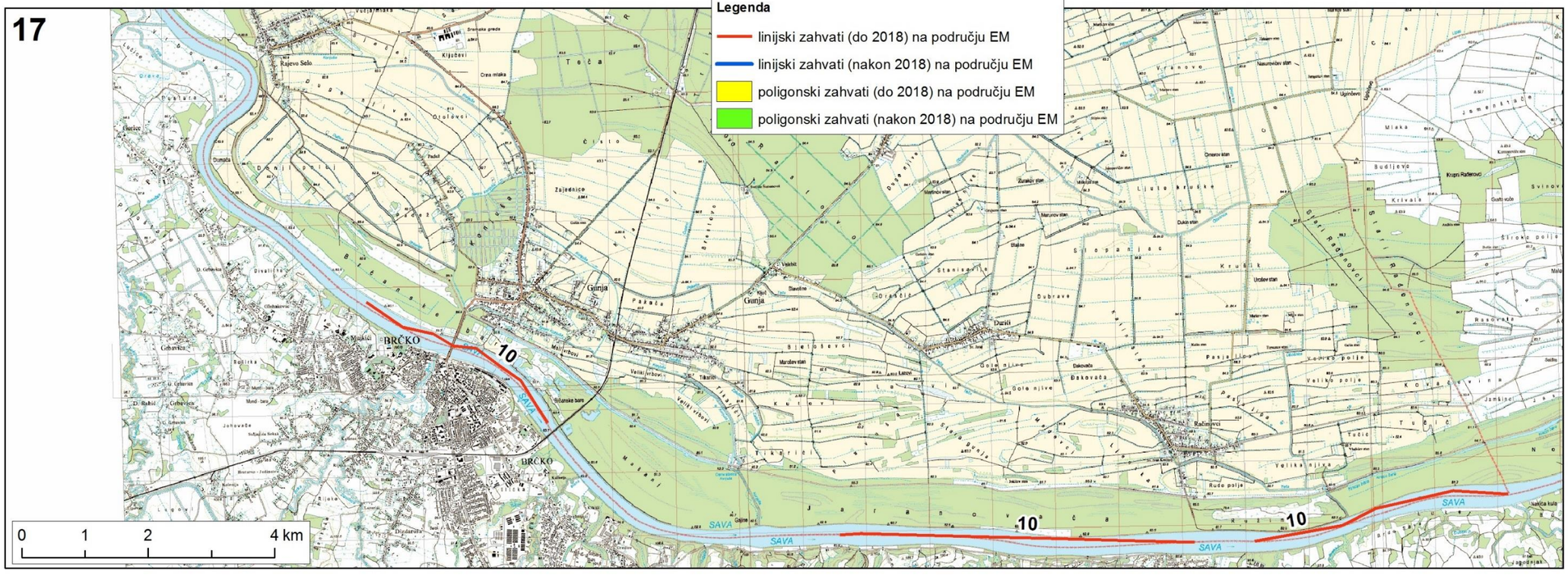

N
SAVA
BOS. BROD
Sijekovac
Struga
Orinjak
Kolibe Gornje
Jasenovica
Kanalska rampa
Kopanica
Kućišta
Donje polje
Ivanjsko polje
Oprisavci
Trnjanski Kuti
Donja Bebrina
Klakar
Brusnica Velika
Vrbovac
10
11
12
18
19
Legenda
linijski zahvati (do 2018) na području EM
linijski zahvati (nakon 2018) na području EM
poligonski zahvati (do 2018) na području EM
poligonski zahvati (nakon 2018) na području EM
0
1
2
4 km



© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava
Zagreb, 28.07.2021.







© Elektroprojekt d.d. pridržava sva neprenesena prava
Zagreb, 28.07.2021.