



Investitor : HRVATSKE VODE
Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

Građevina : POVRŠINSKE VODE RH

Dio građevine :

Lokacija građevine : REPUBLIKA HRVATSKA

Vrsta dokumentacije : Studija

Vrsta projekta : Projekt više struka

Projekt/Posao : HIDROMORFOLOŠKI MONITORING

Knjiga/mapa :

**Prilog 002 : SUSTAVNO ISPITIVANJE
HIDROMORFOLOŠKIH ELEMENATA
KAKVOĆE U RIJEKAMA U 2016. I
2017. GODINI**

**SADRŽAJ**

A	REZULTATI PROVEDBE HIDROMORFOLOŠKOG MONITORINGA I OCJENE HIDROMORFOLOŠKOG STANJA RIJEKA PREMA PROPISANOJ METODOLOGIJI MONITORINGA I OCJENJIVANJA HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA	
	UVOD	7
1	PODRUČJE I VRIJEME MONITORINGA	13
1.1	Pregled odsječaka vodnih tijela na kojima je proveden monitoring	13
1.2	Vrijeme provedbe monitoringa.....	17
1.3	Opis terenskog istraživanja i uredskog rada u ocjeni hidromorfološkog stanja	17
2	OPREMA KORIŠTENNA ZA PROVEDBU MONITORINGA	23
2.1	Tehnička terenska oprema	23
2.2	Zaštitna terenska oprema.....	23
2.3	Osiguranje kvalitete vezano za buduće istraživanje i ocjenjivanje	25
3	REZULTATI MONITORINGA	26
3.1	Bodovanje hidromorfoloških pokazatelja	26
3.2	Ocjena stanja temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće.....	27
	Ocjene pojedinih hidromorfoloških elemenata, ukupna ocjena hidromorfološkog stanja, kao i prostorni prikaz pojedinih odsječaka i vodnih tijela tekućica u HTRS96 projekciji, a koji su obuhvaćeni ovom Studijom nalaze se u prilogu 1A.	27
4	OPIS TERENSKOG PROTOKOLA	28
4.1	Opći podaci o istraživanom odsječku koji se popunjavaju u uredu.....	28
4.2	Opći podaci o istraživanom odsječku koji se popunjavaju na terenu.....	30
5	BAZA PODATAKA I DOKUMENTACIJA PRIKUPLJENA PRIJE I ZA VRIJEME TERENSKOG ISTRAŽIVANJA	35
5.1	Dokumentacija prikupljena prije terenskog istraživanja.....	35
5.2	Dokumentacija prikupljena tijekom terenskog istraživanja	35
B	PRIJEDLOG METODOLOGIJE PRAĆENJA I OCJENE HIDROMORFOLOŠKIH ELEMENTA KAKVOĆE U RIJEKAMA	
6	OPĆENITO O HIDROMORFOLOŠKIM ZNAČAJKAMA	37
6.1	Hidromorfološki elementi i značaj hidromorfološkog monitoringa u okviru primjene Okvirne direktive o vodama	37
6.2	Pregled i osvrt na postojeće nacionalne metode praćenja hidromorfoloških karakteristika rijeka na razini Europske unije i šire.....	37
6.2.1	Razvoj nacionalnih metodologija temeljenih na Okvirnoj direktivi o vodama	37
7	TIP-SPECIFIČNI REFERENTNI UVJETI I ODSUPANJE OD NJIH	43
7.1	Definiranje hidromorfoloških referentnih uvjeta	43
7.2	Klasifikacijska shema hidromorfoloških elemenata u smislu odstupanja od referentnih uvjeta	106
7.3	Identifikacija i opis podatka koje je potrebno prikupiti terenskim istraživanjem	107



7.4	Određivanje istraživanih odsječaka unutar dionica	109
7.5	Hidromorfološka ocjena i klasifikacija elemenata na temelju prikupljenih podataka	121
7.6	Opis protokola terenskih istraživanja sukladno dopunjenoj metodologiji	122
8	METODOLOŠKI PRISTUP PREDVIĐANJA BUDUĆIH TRENDOVA DINAMIKE PROMJENA HIDROMORFOLOŠKIH ZNAČAJKI SUSTAVA	123
8.1	Uvodno.....	123
8.2	Cilj i svrha metodološkog pristupa predviđanja budućih promjena.....	123
8.3	Načela metodološkog pristupa predviđanja budućih promjena	124
8.3.1	Procesno orijentirani pristup u razumijevanju uloge praćenja hidromorfoloških elemenata za ocjenu ekološkog stanja rijeka.....	124
8.3.2	Hijerarhijski pristup u razumijevanju procesa i interpretaciji podataka praćenja hidromorfoloških promjena.....	125
8.3.3	Primjena usvojenih standarda i međunarodnih iskustava kod obrade podataka o hidromorfološkim elementima i kod interpretacije tih podataka	126
8.3.4	Kvantifikacija praćenja s mogućnošću objektivne ocjene i kontrole usvojenih ocjena	126
8.3.5	Prepoznavanje posebnosti vodnih područja u RH	130
9	PRIKAZ I PREZENTACIJA REZULTATA	132
9.1	Način prikaza dobivenih rezultata.....	132
9.2	Izvještavanje	132
10	LITERATURA.....	133
 PRILOG 1A: OCJENE HIDROMORFOLOŠKOG STANJA POVRŠINSKIH VODNIH TIJELA TEKUĆICA I KARTOGRAFSKI PRIKAZ U HTRS 96 PROJEKCIJI		
 PRILOG 2A: ZAPISNIK SA ZAJEDNIČKOG SASTANKA S NARUČITELJEM KOJI JE ODRŽAN 31.03.2017. GODINE		
 PRILOG 3A: BAZA PODATAKA I DOKUMENTACIJA PRIKUPLJENA PRIJE I ZA VRIJEME TERENSKOG ISTRAŽIVANJA		
 PRILOG 1B: TERENSKI PROTOKOL		

Kratice

U tekstu se koriste sljedeće kratice:

CLC	Corine Land Cover, struktura zemljišnog pokrova
DOF	Digitalni ortofoto snimak
EQS	Standardi kakvoće okoliša (<i>eng.</i> Environmental Quality Standards)
EU	Europska unija
GE	Google Earth
GIS	Geografski informacijski sustavi
HE	Hidroelektrana
HR	Republika Hrvatska
m.n.m.	Metara nad morem (oznaka za nadmorsku visinu)
ODV	Okvirna direktiva o vodama
OGK	Osnovna geološka karta 1:100.000
PUVP	Plan upravljanja vodnim područjima
PVT	Površinsko vodno tijelo tekućica
SUO	Studija o utjecaju na okoliš
SUV	Strategija upravljanja vodama
TK 25	Topografska karta mjerila 1:25.000
UVT, AWB	Umjetno vodno tijelo (<i>eng.</i> Artificial Water Body)
VT	Vodno tijelo
ZPVT, HMWB	Znatno promijenjeno vodno tijelo (<i>eng.</i> Heavily Modified Water Body – HMWB)
ZOV	Zakon o vodama
WFD	Water Framework Direktive
WMS	Web Map Service



Pojmovnik korištenih pojmova u studiji

Abiotički elementi staništa	Ukupnost fizičkih, kemijskih i drugih neživih čimbenika okoliša; obilježja geološke građe, reljefa, klime, vode, tla i dr.
Aluvij	Sediment istaložen u riječnom okolišu.
Antropogeni čimbenici	Ekološki čimbenici koji su uzrokovani djelatnošću čovjeka.
Bentički makrobeskralješnjaci	Životinje veće od 0,5 mm koje nastanjuju sediment ili druge raspoložive supstrate u slatkovodnim ekosustavima.
Bentos	Organizmi koji čine životne zajednice dna. Danas se sve češće upotrebljava i naziv pedon za životne zajednice dna kopnenih voda.
Organski detritus	Nerazgrađeni ostaci uginulih biljaka i životinja koji se nalaze u vodi
Dionica	Vidi <i>Odsječak</i> .
Drift organizama	Nizvodni prijenos organizama u struji vode.
Drveni ostaci	Drveni materijal koji dopijeva u tekućice. Veličina se kreće od komadića lišća (sitni drvenasti ostaci) do grana ili čitavih stabala (krupni drvenasti ostaci).
Ekosustav	Cjelovitost životne zajednice (biocenoze) i životne sredine (biotopa).
Erozija	U geomorfologiji, denudacijsko (destrukcijsko) mehaničko djelovanje tekuće vode.
Fluvijalna geomorfologija	Grana geomorfologije koja proučava reljefne oblike, pojave i procese na Zemljinoj površini koji su nastali djelovanjem tekuće vode.
Gabion	Žičana mreža ispunjena kamenim materijalom, koristi se za zaštitu korita ili obale rijeke od erozije.
Geomorfologija	Znanstvena disciplina koja proučava obilježja, postanak, razvoj i dinamiku reljefa Zemljine površine.
Hidrologija	Znanstvena disciplina koja proučava vode iznad, na i ispod Zemljine površine; pojavljivanje, otjecanje i raspodjelu vode u vremenu i prostoru; biološka, kemijska i fizička svojstva vode i djelovanje vode u okolišu, uključujući interakciju sa živim bićima.
Hidromorfologija	U smislu ODV-a interdisciplinarno područje koje povezuje hidrologiju i (fluvijalnu) geomorfologiju. Naglasak je na hidrološkim i morfološkim obilježjima i procesima tekućica kao polazištu kvalitetnog upravljanja i revitalizacije tekućica.
Hidromorfološko stanje	U osnovi obuhvaća hidrološki režim (količina i dinamika vode u tekućici), neprekinutost (kontinuitet) toka (s obzirom na vodu, sediment i biotu) i morfologiju korita i obalnog pojasa (geometrija korita, erozijsko-sedimentacijski procesi i geoindikatori, vegetacijska obilježja, interakcija s podzemnim vodama i poplavnim područjem).
Korito	Udubljenje u Zemljinoj površini kojim stalno ili povremeno teče voda.
Krivudavost	Stupanj odstupanja od ravne linije, obično se definira kao dužina korita/dužina doline.
Lateralna povezanost	Mogućnost slobodnog kretanja vode između korita i poplavnog područja.
Lateralno kretanje tekućice	Mogućnost slobodnog kretanja riječnog korita kroz naplavnu ravan.
Migracije riba	Vremenski koordinirano, usmjereno, uglavnom periodično masovno kretanje svih ili velikog broja jedinki jedne vrste ili jedne populacije (migratorne vrste).
Meki materijali u zaštiti obale	Zaštita obale korištenjem biološki razgradljivih materijala kao što su šiblje, trska ili živa vrba.
Nasip	Umjetna uzvisina izgrađena radi podizanja visine obale.
Obala	Pojas koji se proteže od vodnog lica do obalne crte (pokos)
Obalna linija	Rub korita (lijevi i desni).
Obalni pojas	Prilikom hidromorfološkog monitoringa uključuje obalu i prostor od obalne linije u naplavnu ravnici u širini od 10 m.



Odsječak	Istraživani dio tekućice, dug 200, 500 ili 1000 m ovisno o širini tekućice na postaji biološkog monitoringa. U Studiji istoznačnica riječi <i>Dionica</i> .
Pokos	Vidi <i>Obala</i> .
Preljev	Građevina koja služi za kontrolu protoka i uzvodnog vodostaja ili za mjerenje protoka.
Prirodno poplavno područje	Naplavna ravnica duž rijeke koja povremeno poplavljuje ili je u prošlosti (prije ljudskih intervencija) poplavljivala.
Propust	Nadsvodena, zatvorena ili cjevasta građevina izvedena za prijenos vode ispod prometnica, željezničkih pruga i zgrada.
Prud	Akumulacijski fluvijalni oblik nastao nakupljanjem materijala u koritu rijeke uslijed smanjivanja njezine transportne snage.
Regulacijski hidrotehnički radovi	Građevinski radovi kojima se provodi preuređenje korita tekućice i područja uz korito koji je pod njegovim neposrednim utjecajem, a što uključuje proširenje i produbljivanje tekućice i mijenjanje korita i profila obale radi prihvata povećanog protoka.
Riparijska zona	Riparijska zona je prostor koji se nalazi na obalama i u koritu tekućica (vidi <i>Obalni pojas</i>). To je tranzicijski prostor između vodenih i kopnenih staništa s elementima oba, gdje su tlo i vegetacija pod stalnim utjecajem stajaće ili tekuće vode. Vegetacija koja čini riparijsku zonu ima značajan utjecaj na hidrološko i morfološko stanje te ekološko stanje vodenog ekosustava budući da, ovisno o vrsti, površini i gustoći, osigurava značajne funkcije zasjenjivanja, donosa lišća i granja, filtracije i dr.
Stanište	Jedinstvena funkcionalna jedinica ekološkog sustava, određena zemljopisnim, biotičkim i abiotičkim svojstvima; sva staništa iste vrste čine jedan stanišni tip.
Tekućica	Voda koja stalno ili povremeno otječe prirodnim ili umjetnim koritom bez obzira na veličinu. U ovoj Studiji istoznačnica riječi vodotok.
Tvrđi materijali u zaštiti obale	Zaštita obale korištenjem umjetnih materijala kao što su beton, žmurje, opeka, kameni nabačaj/obloga s ili bez vezivnog sredstva.
Vegetacijska struktura obalnog pojasa	Fizička obilježja vegetacije koja formira stanište na obalama i zemljištu neposredno uz tekućicu; npr. „složena“ – mješavina grmlja, zeljaste vegetacije itd. ili „jednostavna“ – samo zeljasta vegetacija
Vodeni makrofiti	zajednica vodenih biljaka koje su, u pravilu, vidljive golim okom do razine vrste i čiji su fotosintetski dijelovi trajno ili barem nekoliko mjeseci uronjeni u vodu ili plutaju na površini vode.
Vodno tijelo	Sukladno dokumentima ODV-a predstavlja jasno odvojenu/određenu karakterističnu cjelinu površinske vode.
Vodotok	Vidi <i>Tekućica</i> .
Vršno ispuštanje	Brze i učestale fluktuacije u protoku kao rezultat proizvodnje hidroenergije.

UVOD

Usvajanjem Okvirne direktive o vodama (ODV/WFD 2000/60/EC) europske su se zemlje, uključujući i Hrvatsku, obavezale upravljati vodnim resursima na način koji će osigurati postizanje minimalno dobrog ekološkog stanja za prirodna vodna tijela i najmanje dobrog potencijala voda za znatno promijenjena i umjetna vodna tijela.

Prije donošenja ODV-a procjena ekološkog stanja prvenstveno se temeljila na analizi i ocjeni fizikalno-kemijskih i bioloških pokazatelja, no ODV-om se kao bitan element određivanja ekološkog stanja voda uvodi i hidromorfologija koja se bavi strukturom i morfološkom dinamikom hidroloških sustava odnosno predstavlja hidrološke i morfološke elemente (uključujući vegetaciju) i procese koji se događaju unutar vodnih tijela. Hidrološki sustavi se tijekom vremena mijenjaju zahvaljujući nizu utjecaja koji mogu biti prirodnog i antropogenog karaktera (npr. promjena korištenja zemljišta, izgradnja hidrotehničkih objekata, klimatske promjene i sl.), a nastale promjene mogu značajno utjecati na stanje voda. Shodno tome, u okviru primjene Okvirne direktive o vodama, hidromorfologija je nezaobilazan element kakvoće u:

- opisu tip-specifičnih referentnih uvjeta vodnih tijela (Aneks II, 1.3 ODV),
- definiranju ciljeva kakvoće za procjenu ekološkog stanja gdje se ocjenjuju antropogene promjene i definira ekološki potencijal,
- karakterizaciji tipova vodnih tijela (prirodna, značajno promijenjena, umjetna) (Aneks II, 1.1. ODV), te
- identifikaciji tipova i veličine antropogenih opterećenja na vodna tijela kao 1 u procjeni osjetljivosti stanja vodnih tijela na ta opterećenja (Aneks II, 1.4 i 1.5 ODV).

Hidromorfološki elementi definirani su ODV-om gdje je Aneksom V propisano koje je hidromorfološke elemente kakvoće potrebno pratiti u tekućicama:

1. Hidrološki režim
 - Količina i dinamika vodnog toka
 - Veza s podzemnim vodama
2. Kontinuitet rijeke
3. Morfološki uvjeti
 - Varijacije širine i dubine rijeke
 - Struktura i sediment dna rijeke
 - Struktura obalnog pojasa

Monitoringom hidromorfoloških elemenata zadanih Okvirnom direktivom te njihovom usporedbom s neporemećenim stanjem mogu se procijeniti hidromorfološke promjene i njihov utjecaj na stanje vodnih tijela. Za razliku od opisa elemenata kakvoće, Okvirna direktiva je u pogledu definiranja metodologije monitoringa tih elemenata vrlo ograničena. Naime, zbog izrazite heterogenosti različitih europskih regija, nije moguće definirati metodološki pristup koji bi precizno reflektirao specifičnosti područja na kojima se primjenjuje te je odgovornost za definiranje metodologije provođenja hidromorfološkog monitoringa prepuštena zemljama članicama.



Općeniti metodološki pristup hidromorfološkom monitoringu rijeka definiran je europskim standardom EN 14614:2004 (*Water quality – Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers*) koji služi kao vodič u definiranju metodologije hidromorfološkog monitoringa rijeka prikladnog i za područje Hrvatske.

Način monitoringa, bodovanje te ocjena ekološkog stanja na temelju hidromorfoloških elemenata kakvoće propisuje se metodologijom iz članka 21. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 15/14, 78/15 i 61/16 i 80/18). Za rijeke je propisana Metodologija monitoringa ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja (Hrvatske vode, 2016), koja se temelji na europskom standardu EN 15843:2010 (*Water quality - Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology*).

Okvirna direktiva o vodama predviđa evaluaciju postojećeg ekološkog stanja voda, definiranje referentnih uvjeta kao i mjera potrebnih za postizanje najmanje dobro ekološkog stanja i potencijala za znatno promijenjena i umjetna vodna tijela.

Ocjena podataka iz I. ciklusa planova upravljanja vodnim područjima zemalja članica Europske unije pokazuje da je 40% europskih rijeka pod utjecajem hidromorfoloških opterećenja prouzrokovanih izgradnjom brana i akumulacija, riječnom plovidbom, navodnjavanjem, zaštitom od poplava i urbanim razvojem, što rezultira promjenom prirodnih (hidroloških, geomorfoloških i ostalih relevantnih) procesa te degradacijom prirodnih staništa.

Definiranje referentnih hidromorfoloških uvjeta je također složeno jer je najčešće nemoguće povratiti hidromorfološke promjene u referentno stanje. Morfološki procesi često dovode do sporih promjena staništa, a degradaciju je teško otkriti bez poznavanja fluvijalne geomorfologije. Ove spore promjene se lakše određuju praćenjem hidromorfoloških nego bioloških elemenata. S tim u skladu treba razvijati metodologiju provođenja hidromorfološkog monitoringa koja će omogućiti njihovu hidromorfološku karakterizaciju i ocjenu, a time i ocjenu ekološkog stanja voda te pridonijeti definiranju mjera potrebnih za postizanje dobrog ekološkog stanja voda odnosno dobrog ekološkog potencijala za znatno promijenjena i umjetna vodna tijela.



Hrvatske vode (Naručitelj) i konzorcijski tim Elektroprojekt d.d. i Prirodoslovno-matematički fakultet (Izvršitelj) su u siječnju 2017. godine potpisali ugovor s o izvođenju projekta „**Sustavno ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama u 2016. i 2017. godini**“, evidencijski broj ugovora: 10-109/16, pozicija plana: A.04.01.04. Projektna zadaća je sastavni dio ugovora, a temeljne točke projektne zadaće su:

A REZULTATI PROVEDBE HIDROMORFOLOŠKOG MONITORINGA I OCJENE HIDROMORFOLOŠKOG STANJA RIJEKA PREMA PROPISANOJ METODOLOGIJI MONITORINGA I OCJENJIVANJA HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA

PODRUČJE I VRIJEME MONITORINGA

- Pregled odsječaka vodnih tijela na kojima je proveden monitoring
- Vrijeme provedbe monitoringa

OPREMA KORIŠTENA ZA PROVEDBU MONITORINGA

REZULTATI MONITORINGA

- Bodovanje hidromorfoloških pokazatelja
- Ocjena stanja temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće
- Prostorni prikaz ocjene hidromorfološkog stanja vodnih tijela tekućica u Republici Hrvatskoj u HTRS96 projekciji

TERENSKI PROTOKOL

BAZA PODATAKA I DOKUMENTACIJA PRIKUPLJENA PRIJE I ZA VRIJEME TERENSKOG ISTRAŽIVANJA

B PRIJEDLOG METODOLOGIJE PRAĆENJA I OCJENE HIDROMORFOLOŠKIH ELEMENTA KAKVOĆE U RIJEKAMA

OPĆENITO O HIDROMORFOLOŠKOM ZNAČAJKAMA I MONITORINGU

- Hidromorfološki elementi i značaj hidromorfološkog monitoringa u okviru primjene Okvirne direktive o vodama
- Pregled i osvrt na postojeće nacionalne metode praćenja hidromorfoloških karakteristika rijeka i ocjene hidromorfoloških promjena u zemljama članicama EU, te projekte Europske komisije (pregled i kritički osvrt na primjenu postojećih metodologija)

TIP-SPECIFIČNI REFERENTNI UVJETI I ODSUPANJA OD NJIH

- Definiranje hidromorfoloških referentnih uvjeta
- Klasifikacijska shema hidromorfoloških elemenata u smislu odstupanja od referentnih uvjeta

POSTUPAK ISTRAŽIVANJA

- Identifikacija i opis podataka koje je potrebno prikupiti terenskim istraživanjem
- Određivanje istraživanih odsječaka unutar dionica
- Ocjena elemenata na temelju prikupljenih podataka
- Opis protokola terenskih istraživanja

HIDROMORFOLOŠKA OCJENA

- Bodovanje
- Klasifikacija

METODOLOŠKI PRISTUP PREDVIĐANJA BUDUĆIH TRENDOVA DINAMIKE HIDROMORFOLOŠKIH ZNAČAJKI SUSTAVA

PRIKAZ I PREZENTACIJA REZULTATA

- Način prikaza dobivenih rezultata
- Izvještavanje

Cilj projekta je:

1. Uspostava i provedba hidromorfološkog monitoringa u rijekama u Republici Hrvatskoj te ocjena hidromorfološkog stanja rijeka prema propisanoj Metodologiji monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja, koja je propisana od strane Hrvatskih voda (klasa: 325-04/15-03/6 Urbroj: 374-1-2-16-4 od 12. travnja 2016.).
2. Objedinjavanje i prikaz postojećih metoda i alata praćenja hidromorfoloških karakteristika rijeka i ocjene hidromorfoloških promjena u zemljama članicama Europske unije, sukladno Okvirnoj direktivi o vodama;
3. Razvijanje metodologije praćenja i ocjene hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama, na način da metoda može detektirati promjene hidromorfoloških uvjeta i odrediti procese i ocijeniti razinu promjena

Europska unija, odnosno njene članice, imale su više od 10 godina prednosti pred R. Hrvatskom u usvajanju i primjeni ODV, te sukladno tome znatno više vremena za razvijanje i provjeravanje metodologija korištenih u njoj primjeni. Jedno od značajnijih područja istraživanja bilo je područje povezanosti hidromorfoloških elemenata i ekologije rijeka, a R. Hrvatska je u prvom planu upravljanja 2013.-2015. pribjela pojednostavljenom postupku ocjenjivanja hidromorfoloških elemenata površinskih voda tekućica i stajaćica, te je taj pristup zadržan i kod pripreme aktualnog plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.-2021. Usvajanjem europskog standarda iz 2010. EN 15843:2010 (*Water quality - Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology*) koji je uključen u regulativu R. Hrvatske i koji se primjenjuje kod hidromorfoloških istraživanja za plan upravljanja za iduće razdoblje (Meandar, 2013: Hrvatske vode, 2016;) napravljen je kvalitetan pomak u pristupu, ali je također kroz projektnu zadaću za ovaj projekt otvorena mogućnost za daljnje usklađivanje metodologije s najnovijim iskustvima članica EU prema prijedlogu novog standarda prEN 14614:2018. Zbog toga se u nastavku predlaže metodološki pristup predviđanja budućih promjena hidromorfoloških značajki koji se oslanja na do sada provedena istraživanja i korištenu metodologiju, ali koji također usvaja i značajna proširenja istraživanja i praćenja hidromorfoloških promjena sukladno novom prijedlogu najnovijih europskog standarda.

Cilj i svrha metodološkog pristupa predviđanja budućih promjena

Prema projektnoj zadaći za ovaj Projekt cilj metodološkog pristupa predviđanju budućih promjena hidromorfoloških značajki vodotoka je slijedeći:

- „Razvijanje metodologije praćenja i ocjene hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama, na način da metoda može detektirati promjene hidromorfoloških uvjeta i odrediti procese i ocijeniti razinu promjena.“

Zbog gore navedenog, metodologija praćenja i ocjene hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama treba biti dopunjena sukladno slijedećim uvjetima:

- treba omogućiti nedvojbeno utvrđivanje onih promjena hidromorfoloških uvjeta koji su ključni za očuvanje najmanje dobrog stanja voda,



- mora omogućiti određivanje i praćenje onih procesa koji su značajni za predviđanje budućeg ekološkog stanja voda i dinamike dostizanja budućeg stanja,
- mora osigurati prepoznavanje problema kroz takvu ocjenu razine mogućih hidromorfoloških promjena koja će biti temelj za pokretanje mjera potrebnih za osiguranje najmanje dobrog ekološkog stanja voda i u budućim uvjetima.

Na gore navedene postavljene ciljeve i uvjete nadograđuju se slijedeće svrhe razvoja metodološkog pristupa predviđanja budućih promjena hidromorfoloških elementa:

- praćenje promjena stanja i procesa,
- predlaganje budućih programa praćenja, istraživanja i analiza,
- utvrđivanje sadašnjih i budućih hidromorfoloških pritisaka, ocjena njihovog utjecaja i predviđanje procesa koje oni izazivaju,
- određivanje znatno promijenjenih vodnih tijela i hidromorfoloških elemenata za utvrđivanje ekološkog potencijala i ekološki prihvatljivog protoka,
- određivanje vodnih tijela za restauracije/revitalizacije i prioriternih mjera za postizanje dobrog hidromorfološkog i ekološkog stanja.

Ekološko stanje u tekućicama, ili u smislu ODV-a površinskim vodnim tijelima tekućica, ovisi o velikom broju međuovisnih elemenata, koji su različiti po trajanju, vremenu pojavljivanja, intenzitetu i značajnosti utjecaja. Zbog tih spoznaja više nije dovoljno izabrati samo manji broj indikatora praćenja promjena, već je potrebno u praćenja uključiti znatno veći broj indikatora. Kako bi se ispravno izabrali indikatori nužno je sveobuhvatno razumijevanje ekoloških i hidromorfoloških procesa u tekućicama, njihova raščlamba na ključne elemente koji ih opisuju, te izabiranje onih elemenata koji najbolje ukazuju na kritične promjene koji mogu dovesti do značajnih promjena u bio-ekološkim procesima rijeka.

Ekološko stanje površinskih voda tekućica u prirodnim uvjetima određeno je hidromorfološkim elementima kao podržavajućim elementima koji uz fizikalno-kemijske i kemijske elemente određuju tip-specifično biološko stanje vodotoka. Na biološke elemente kakvoće (BEK) površinskih voda tekućica dominantni utjecaj imaju hidromorfološki procesi, koje pri tome najviše određuju geografska regija, veličina slijeva, litološka podloga i pad/energija vodotoka, zatim uzdužna povezanost toka, a na razini odsječaka/dionica morfološka obilježja.

U poglavlju 6.2 „Pregled i osvrt na postojeće nacionalne metode praćenja hidromorfoloških karakteristika rijeka i ocjene hidromorfoloških promjena u zemljama članicama EU, te projekte Europske komisije“ prikazana je evolucija načina praćenja promjena u rijekama preko hidromorfoloških elemenata, koje danas obuhvaća veliki broj pokazatelja i složene postupke njihovog praćenja, ocjenjivanja i objedinjavanja u sveukupnom sagledavanju ekološkog stanja rijeka. Sukladno objedinjenim iskustvima u području praćenja hidromorfoloških promjena u zemljama članicama EU pripremljen je novi prijedlog EU standarda prEN 14614:2018 prema kojem se hidromorfološki elementi praćenja procesa sagledavaju ne samo na pojedinim dionicama rijeke već i na razini geografske regije, na razini ukupnog slijeva, te na razini tipičnog segmenta slijeva.



A REZULTATI PROVEDBE HIDROMORFOLOŠKOG MONITORINGA I OCJENE HIDROMORFOLOŠKOG STANJA RIJEKA PREMA PROPISANOJ METODOLOGIJI MONITORINGA I OCJENJIVANJA HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA

U daljnjem dijelu Studije dani su prikazi provedbe prvog hidromorfološkog monitoringa u Hrvatskoj u 2016. i 2017. godini na mjernim postaja sukladno projektnoj zadaći i važećoj Metodologiji koja je propisana od Hrvatskih voda (klasa: 325-04/15-03/6 Urbroj: 374-1-2-16-4 od 12. travnja 2016.) te rezultati i ocjene o provedenog monitoringa.



1 PODRUČJE I VRIJEME MONITORINGA

1.1 Pregled odsječaka vodnih tijela na kojima je proveden monitoring

U ovom poglavlju detaljno je opisan način određivanja odgovarajućih reprezentativnih odsječaka, opisana je potrebna fotodokumentacija te prostorni prikaz odsječaka kartografskoj projekciji HTRS96/TM na elipsoidu GRS80 (www.dgu.hr).

Temeljna prostorna jedinica na kojoj se provodi hidromorfološki monitoringa je odsječak vodotoka. Morfološke pojave i obilježja načelno se mijenjaju što je rijeka šira pa se stoga i duljina istraživanog odsječka razmjerno prilagođava širini tekućica. Granice između kategorija širina tekućica utvrđene su na temelju ocjene dostupnih podataka o širini riječnog korita (topografske karte u mjerilu 1:25 000) i terenskih istraživanja. Odabrani istraživani odsječak treba bi biti reprezentativan za to vodno tijelo u pogledu morfoloških obilježja. Ovisno o širini vodotoka (Hrvatske vode, 2016), dionica koja se istražuje je promjenjiva i iznosi 200 m, 500 m i 1000 m sukladno propisanoj metodologiji Hrvatskih voda (Tablica 1.1).

Tablica 1.1: Duljina istraživanih odsječaka u hidromorfološkom monitoringu

Veličina (širina) tekućice	Širina korita	Duljina odsječka
Mala	< 10 m	200 m
Srednje velika	10 – 30 m	500 m
Velika	> 30 m	1000 m

Prije odlaska na teren prikupljeni su sljedeći izvori, podaci i podloge:

- digitalne ortofoto snimke
- GIS slojevi te karte koje prikazuju razgraničenje vodnih tijela unutar slijevova
- karte
 - topografske karte u mjerilu 1:25.000 za definiranje trenutnog tlocrtnog oblika,
 - Topografska karta Austrougarske monarhije 1:75.000 (Spezialkarte, 1869.-1887.),
 - geološke i geomorfološke karte (1:100.000),
- slojevi iz GIS baza podataka ili karte za analizu korištenja zemljišta na poplavnom području i slijevu,
- hidrološki vremenski nizovi (protoci, vodostaji itd.) za vodna tijela za koja postoje povijesni podaci,
- katastar hidrotehničkih objekata i ostali materijali o zahvaćanju vode, upravljanju akumulacijama i sl.

Cilj prikupljanja gore navedenih podataka bio je provjeriti jesu li odsječci unutar vodnih tijela definirani projektnim zadatkom reprezentativni ili ne, budući da su ti odsječci vodnih tijela već unaprijed bili definirani projektnim zadatkom. Na temelju Višegodišnjeg programa usklađenja monitoringa 2014.-2018. godine, koji je izrađen na temelju rezultata ocjene stanja voda i analiza značajki vodnih područja, definiran je plan monitoringa hidromorfoloških elemenata kakvoće s 294 mjerne postaje u rijekama (i nešto manje vodnih tijela). Među njima je **218 postaja operativnog monitoringa, na**



vodnim tijelima za koja je utvrđen rizik nepostizanja dobrog stanja voda s obzirom na hidromorfološke karakteristike.

Uvažavajući činjenicu da je ovaj opseg monitoringa potrebno realizirati u preostalom razdoblju (2016.- 2018. godina), ovim projektom je obuhvaćeno 137 vodnih tijela rijeka, od kojih je u 2016. godini bilo potrebno provesti monitoring na 70 (Tablica 1.2), a u 2017. godini na 67 vodnih tijela (Tablica 1.3).

Tablica 1.2: Popis vodnih tijela za hidromorfološki monitoring u 2016. godini na kojima je proveden hidromorfološki monitoring

REDNI BROJ	VODNO TIJELO	ŠIFRA	MJERNA POSTAJA ZA BIOLOŠKA I KEMIJSKA ISPITIVANJA	TIP POVRŠINSKE VODE	X HTRS96/TM	Y HTRS96/TM
1.	CDRI0002_020	22000	Ormoško jezero*	HR-R_5B	474864	5139034
2.	CDRN0002_015	22002	Akumulacija HE Dubrava*	HR-R_5B	512278	5130650
3.	CDRN0002_017	22001	Akumulacija HE Čakovec*	HR-R_5B	492751	5130866
4.	CDRN0011_007	21030	Akumulacija Borovik*	HR-R_2B	632658	5029196
5.	CDRN0012_001	21000	Baranjska Karašica, Batina	HR-R_3B	681655	5082248
6.	CDRN0018_002	21026	Županijski kanal, Vaška	HR-R_4	590839	5076171
7.	CDRN0018_003	21223	Županijski kanal, Budrovac Lukački	HR-R_4	576406	5085038
8.	CDRN0035_001	21005	Jezero Sakadaš*	HR-R_6	679477	5055020
9.	CDRN0041_001	21041	Trnava III, most na cesti Čakovec-GP Goričan	HR-R_3B	514288	5141115
10.	CDRN0041_002	21140	Trnava, uzvodno od Lateralnog kanala	HR-R_3B	497026	5137968
11.	CDRN0042_001	21001	Stara Drava, Čingi Lingi - lijeva strana ustave	HR-R_2A	674509	5052552
12.	CDRN0052_002	21208	Kanal VI., Zornice	HR-R_2A	660139	5063350
13.	CDRN0060_001	21037	Sifonski kanal, Podunavlje	HR-R_2A	684793	5058428
14.	CDRN0075_001	21049	Bistrec-Rakovnica I, most na cesti Hemuševac – Goričan	HR-R_3B	514267	5136704
		21050	Bistrec-Rakovnica II, most na putu polj.dobra D.Dubrava-Kotoriba	HR-R_3B	523783	5133214
15.	CDRN0078_001	21078	Lendava, most u Brestiću	HR-R_3B	562915	5090946
		21222	Lendava, Rogovac	HR-R_3B	561590	5085374
16.	CDRN0080_002	21025	Kanal Karašica, Popovac	HR-R_2A	668708	5075481
17.	CDRN0091_001	21204	Glavni Daljski kanal, Dalj	HR-R_2B	694299	5041211
18.	CDRN0092_001	21022	Čarna (G.D.K. za C.S. Zlatna Greda), Čarna - Zlatna Greda	HR-R_2A	682235	5067423
19.	CDRN0110_001	21032	Akumulacija Lapovac II*	HR-R_2B	626455	5039586
20.	CDRN0123_001	21048	Otvoreni kolektor Prelog, prije isp.u dren.kanal ak.jezera HE Du	HR-R_2A	509017	5131644
21.	CDRN0132_001	21042	Lateralni kanal, most na cesti Čakovec - Mihovljan	HR-R_2A	496304	5139701
22.	CDRN0144_001	21052	Boščak II, most na cesti Domašinec - Kvitrovec	HR-R_3A	507472	5143266
23.	CDRN0168_001	21206	Kanal Halasica, prije utoka u Barbara kanal	HR-R_2A	665046	5055842
24.	CDRN0171_001	21053	Jalšovnica, most u Ferketincu na cesti M. Središće - Dekanovec	HR-R_3A	500777	5148534
25.	CDRN0223_001	21045	Murščak, most na cesti Domašinec - St.Straža	HR-R_3B	506555	5145998
26.	CDRN0249_001	21113	Donji obodni kanal HE Čakovec, Štefanec	HR-R_3A	497381	5129590
27.	CDRN0258_001	21046	Kotoripski kanal, most Donja Dubrava – utok kanala Senečnjak	HR-R_2A	524294	5133954
28.	CSLN020	51203	Rakitje, Finzula	HR-R_5B	448246	5071977
29.	CSLN023	51210	Jarunsko jezero, Veliko jezero*	HR-R_5B	454376	5071606
30.	CSLN025	51202	jezero Novo Čiče*	HR-R_3B	468895	5063092
31.	CSRN0007_001	15483	Oteretni kanal Lonja - Strug (Trebež), ustava Trebež	HR-R_4	519728	5025172
32.	CSRN0018_002	15592	Spojni kanal Zelina-Lonja-Glogovnica-Česma, crp.st. Poljanski Lug	HR-R_4	493331	5074872
33.	CSRN0021_004	16672	Akumulacija Lešće, Trošmarija*	HR-R_7	403973	5020910
34.	CSRN0024_001	16220	Odra, Sisak	HR-R_3B	488376	5039867
35.	CSRN0025_001	12308	Biđ, Cerna	HR-R_3B	671830	5007861
36.	CSRN0025_004	12300	Biđ, most na cesti Velika Kapanica- Vrpolje	HR-R_3B	650025	5006777
37.	CSRN0027_001	15112	Akumulacija Pakra, Banova Jaruga*	HR-R_4	531590	5033006
38.	CSRN0033_001	12002	Bosut, Apševci	HR-R_3B	702616	4994900
39.	CSRN0038_001	12304	Zap. lateralni kanal Biđ polja, Poljanci prije utoka u Savu	HR-R_3B	634218	5000885
40.	CSRN0044_001	19003	Jezero Sabljaci, Ogulin*	HR-R_6	399876	5011137
41.	CSRN0074_001	16241	Spojni kanal (vt749), Jastrebarsko-Domagović	HR-R_2B		
42.	CSRN0085_001	13008	Lateralni kanal Adžamovka, Orlijava - Lužani	HR-R_4	594571	5004269



43.	CSRN0085_002	13009	Lateralni kanal Adžamovka - Orljava, na cesti od Vrbove prema autocesti	HR-R_2A	584802	5007398
44.	CSRN0087_001	10700	Obodni kanal Jelas polje, istočni, Slavonski Brod	HR-R_4	620501	5002620
45.	CSRN0091_001	12511	Jošava, nizvodno od Đakova	HR-R_3B	657594	5013956
46.	CSRN0091_003	12513	Akumulacija Jošava*	HR-R_2A	652714	5022179
47.	CSRN0114_001	12106	Kanal Savak, Berak	HR-R_3B	696201	5013240
48.	CSRN0114_002	12109	Grabovo jezero	HR-R_3B	701471	5017342
49.	CSRN0123_002	15235	Akumulacija Popovac*	HR-R_2A	528248	5055503
50.	CSRN0215_001	15594	Lateralni kanal Deanovac, cesta Ivanić Grad - Crna Humka	HR-R_2A	494110	5058987
51.	CSRN0235_002	30110	jezero Lokvarka, iznad usisa hidroenerg. sustava	HR-R_6	360272	5026101
52.	JKRI0035_001	40512	Akumulacija Ričica*	HR-R_15B	551269	4817568
53.	JKRN0002_004	40107	Cetina, Pranjčevići*	HR-R_12	518620	4823660
		40134	Cetina, Đale*	HR-R_12	517147	4826110
54.	JKRN0002_009	40103	Cetina, HE Peruča*	HR-R_12	503383	4853568
55.	JKRN0012_001	30053	Lika, Kosinji Most	HR-R_9	402903	4955757
56.	JKRN0012_003	30055	Akumulacija Sklope, Kruščica*	HR-R_9	402253	4950232
57.	JKRN0013_001	40217	Akumulacija Donji Bazen, Razovac*	HR-R_13	440205	4896447
58.	JKRN0023_001	40514	Prološko blato*	HR-R_15B	550283	4815198
59.	JKRN0041_001	40317	Lateralni kanal prije utoka u Vransko jezero	HR-R_16B	422810	4868548
60.	JKRN0051_002	31084	Akumulacija Letaj*	HR-R_18	313744	5016413
61.	JKRN0061_001	40202	Akumulacija Štikada*	HR-R_6	444905	4906753
62.	JKRN0078_003	30070	Jezero Bajer, na sredini brane*	HR-R_10A	359943	5020877
63.	JKRN0089_001	30080	jezero Tribalj, kod prelivne građevine površina*	HR-R_16B	356081	5011166
64.	JKRN0090_002	31030	Akumulacija Butoniga*	HR-R_17	297970	5024461
65.	JKRN0092_001	40321	Akumulacija Vlačine*	HR-R_16B	414060	4891192
66.	JKRN0146_002	40206	Opsenica, Jurjević	HR-R_10A	432892	4914550
67.	JKRN0211_001	30073	Jezero Lepenica*	HR-R_10A	358912	5021708
68.	JORN0003_001	30100	Akumulacija Ponikve, Krk kod piez. Bušotine*	HR-R_16B	346873	4995059
69.	JORN0009_001	30090	Jezero kraj Njivica, Krk, iznad usisne košare*	HR-R_16B	347744	5005081
70.		29129	Šoderica Koprivnica*	HR-R_4	532602	5122512

Vodna tijela u tablici 1.2. označena zvjezdicom (*) su mogući kandidati za znatno promijenjena vodna tijela budući da su na njima izgrađene brane i akumulacije, odnosno došlo je do promjene kategorije voda jer je tekućica promijenjena u stajaćicu. Detaljna hidromorfološka ocjena za ta vodna tijela, budući da se radi o stajaćicama, dana je u sklopu projekta pod nazivom "Razvoj metodologije za ocjenu hidromorfološkog stanja u stajaćicama i provedba hidromorfološkog monitoringa".

Tablica 1.3: Popis vodnih tijela za hidromorfološki monitoring u 2017. godini na kojima je proveden hidromorfološki monitoring

REDNI BROJ	ŠIFRA	MJERNA POSTAJA ZA BIOLOŠKA I KEMIJSKA ISPITIVANJA	TIP POVRŠINSKE VODE	X HTRS96/TM	Y HTRS96/TM	
1	CDRI0001_001	25071	Dunav, Borovo	HR-R_5D	693225	5029737
		29020	Dunav, Ilok - most	HR-R_5D	726062	5014105
		29030	Dunav, Aljmaš	HR-R_5D	691737	5046407
2	CDRI0001_002	29010	Dunav, Batina	HR-R_5D	680818	5084291
3	CDRI0002_004	29111	Drava, Donji Miholjac-Dravasabolc	HR-R_5C	632235	5072878
4	CDRI0002_009	29120	Drava, Terezino Polje-Barč	HR-R_5B	574561	5089966
5	CDRI0002_012	29130	Drava, Botovo-Ortilos	HR-R_5B	533799	5122489
6	CDRI0002_020	29160	Drava, Ormož	HR-R_5B	473461	5140405
7	CDRI0003_002	29210	Mura, Goričani	HR-R_5B	514701	5142177
8	CDRI0003_003	29220	Mura, Mursko Središće	HR-R_5B	495436	5152770
9	CDRN0002_001	25055	Drava, prije utoka u Dunav	HR-R_5C	684592	5048622
10	CDRN0002_003	25005	Drava, Belišće	HR-R_5C	649293	5062966
11	CDRN0002_011	25056	Drava, Novo Virje	HR-R_5B	550442	5108034
12	CDRN0002_013	29141	Drava, Legrad	HR-R_5B	529130	5128672
13	CDRN0017_001	21085	Bednja, Mali Bukovec	HR-R_4	518363	5127947
14	CDRN0022_002	21012	Karašica, Črnkovci	HR-R_4	639705	5064765
15	CDRN0027_001	21077	Rogstrug, Podravske Sesvete	HR-R_4	557853	5095768
16	CDRN0028_003	21023	GOK Tikveš, Tikveš	HR-R_4	682750	5061964
17	CDRN0029_002	21079	Bistra Koprivnička, most kod Molvi	HR-R_4	541012	5109555



18	CDRN0035_001	21018	Stara Drava - prema jezeru Sakadaš, ustava Kopačevo	HR-R_4	679310	5054635
19	CDRN0036_001	21082	Gliboki II, most kod Sigeteca	HR-R_4	534432	5117292
20	CDRN0044_001	21214	Poganovečko - Kravički kanal, Josipovac	HR-R_4	662896	5050910
21	CDRN0051_001	21202	Breznica, cesta Koška-Lacići	HR-R_4	636740	5048612
22	CDRN0061_001	21039	Čađavica, most na ulazu u Gornji Miholjac	HR-R_4	590470	5069418
23	CSRI0001_001	10100	Sava, Račinovci	HR-R_5C	694409	4970869
24	CSRI0001_002	10001	Sava, nizvodno od Županje	HR-R_5C	673002	4991292
25	CSRI0001_003	10003	Sava, nizvodno od utoka Bosne	HR-R_5C	657883	4993086
		10004	Sava, uzvodno od utoka Bosne	HR-R_5C	655375	4993621
26	CSRI0001_005	10005	Sava, nizvodno od Slavonskog Broda	HR-R_5C	623785	5001182
27	CSRI0001_006	10006	Sava, uzvodno od Slavonskog Broda	HR-R_5C	614961	4998153
28	CSRI0001_007	10007	Sava, nizvodno od utoka Orljave, Slavonki Kobaš	HR-R_5C	597423	4996199
29	CSRI0001_008	10021	Sava, nizvodno od utoka Vrbasa, Pričac	HR-R_5C	592255	5000010
30	CSRI0001_009	10008	Sava, uzvodno od utoka Vrbasa, Davor	HR-R_5C	579425	4997532
31	CSRI0001_021	10017	Sava, Drenje-Jesenice	HR-R_5B	436955	5080610
32	CSRI0005_001	14001	Una, most na utoku	HR-R_4	532402	5013598
33	CSRI0005_002	14002	Una, Hrvatska Kostajnica	HR-R_4	503908	5009126
34	CSRI0029_001	18001	Sutla, Harmica	HR-R_4	436684	5083915
35	CSRI0029_003	18002	Sutla, Zelenjak	HR-R_4	439257	5102465
36	CSRI0029_004	18005	Sutla, Luke Poljanske	HR-R_4	431485	5113190
37	CSRN0001_012	10010	Sava, Jasenovac, uzvodno od utoka Une	HR-R_5C	532602	5014401
38	CSRN0001_014	10011	Sava, nizvodno od utoka Kupe, Lukavec	HR-R_5C	503044	5029060
39	CSRN0001_015	10012	Sava, Galdovo	HR-R_5C	490944	5037703
40	CSRN0001_018	10019	Sava, Rugvica	HR-R_5B	478969	5067424
41	CSRN0001_019	10015	Sava, Petruševac	HR-R_5B	466240	5069922
		10016	Sava, Jankomir	HR-R_5B	450190	5072319
42	CSRN0010_001	15351	Česma, Obedišće	HR-R_4	504550	5054072
43	CSRN0010_002	15354	Česma, Siščani	HR-R_4	510900	5076317
44	CSRN0010_004	15353	Česma, Narta	HR-R_4	525002	5077717
45	CSRN0010_007	15355	Česma, Pavlovac	HR-R_4	541912	5064754
46	CSRN0013_002	15220	Ilova, nizvodno od utoka Kutinice	HR-R_4	521286	5031755
47	CSRN0015_001	13001	Orljava, ispod autoceste	HR-R_4	594863	5003313
48	CSRN0015_003	13002	Orljava, most u Pleternici	HR-R_4	602381	5017081
		13007	Orljava, Kuzmica	HR-R_4	598415	5022007
49	CSRN0015_004	13004	Orljava, uzvodno od Požege	HR-R_4	590317	5022183
50	CSRN0017_002	16221	Glina, Glina	HR-R_4	467296	5021876
51	CSRN0017_005	16219	Glina, nizvodno od Brusovače	HR-R_4	442654	5008051
52	CSRN0018_001	15371	Glogovnica, prije utoka u Česmu	HR-R_4	499190	5070988
53	CSRN0018_002	15591	Zelina, Božjakovina	HR-R_4	483260	5075436
54	CSRN0019_001	17001	Krapina, Zaprešić	HR-R_4	447392	5077436
		17008	Krapina, Kupljenovo	HR-R_4	447116	5088518
55	CSRN0022_002	15221	Ilova, Veliko Vukovje	HR-R_4	531988	5036664
56	CSRN0022_003	15223	Ilova, most na cesti Tomašica - Sokolovac	HR-R_4	539014	5050368
57	CSRN0024_003	51133	Odra II, Čička poljana	HR-R_4	474858	5059371
58	CSRN0028_001	15374	Glogovnica, Koritna	HR-R_4	498842	5080622
59	CSRN0031_001	15109	Pakra, Jagma	HR-R_4	547435	5031266
60	CSRN0037_002	15495	V. Strug, Plesmo	HR-R_4	526470	5018680
61	CSRN0039_001	16100	Sunja, Strmen	HR-R_4	515232	5021644
62	CSRN0069_001	16342	Radonja, Tušilović	HR-R_4	430246	5027233
63	CSRN0075_001	16225	Kupčina, Donja Kupčina	HR-R_4	444466	5043830
64	CSRN0089_001	16224	Kupčina, Lazina	HR-R_4	431217	5052080
65	CSRN0105_001	16110	Trepča, Trepča	HR-R_4	455138	5037126
66	CSRN0117_002	15232	Toplica, Sokolovac	HR-R_4	542041	5048833
67	CSRN0134_001	10502	Rešetarica, Vrbje	HR-R_4	573410	5005739

1.2 Vrijeme provedbe monitoringa

Sukladno propisanoj metodologiji terenska istraživanja za ovaj projekt provedena su u vegetacijskom razdoblju kada su se biljne vrste ili struktura vegetacije u koritu, na obali i obalnom pojasu mogle točno evidentirati. Tijekom tog razdoblja na većini mjernih postaja zabilježen je mali protok.

Cjelokupna terenska istraživanja su provedena u razdoblju od početka travnja do kraja rujna 2017. godine s obzirom na to da je ugovor za predviđeni monitoring potpisan 4. siječnja 2017. godine. Iz tog su razloga lokacije predviđene za monitoring u 2016. godini terenski pregledane u 2017. godini.

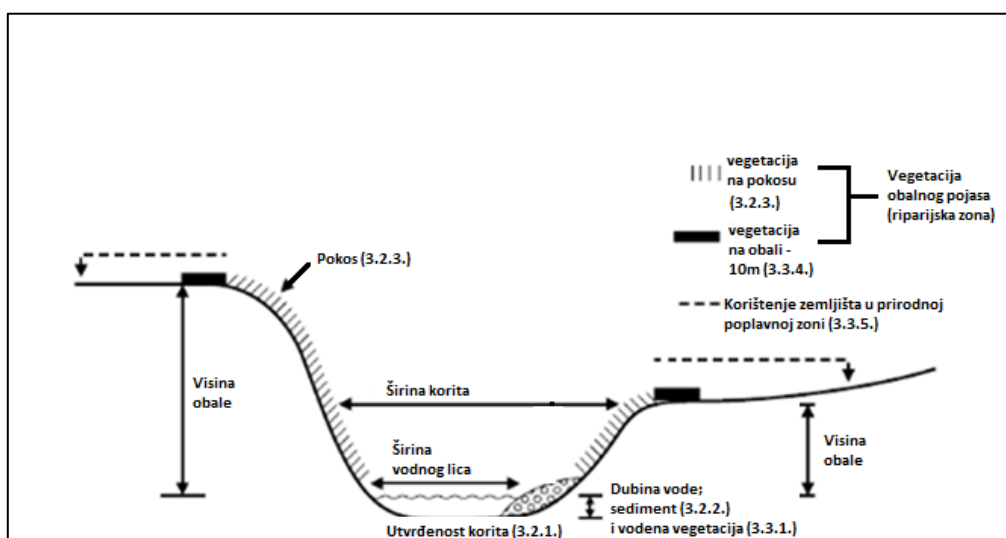
Terensko istraživanje je provedeno na 137 vodnih tijela.

Za navedena terenska istraživanja izrađen je terenski protokol koji je korišten prilikom svakog terenskog istraživanja. Sastavni dijelovi protokola su prikazani u nastavku teksta.

1.3 Opis terenskog istraživanja i uredskog rada u ocjeni hidromorfološkog stanja

Prije terenskog istraživanja, osim što je detaljno proučena metoda istraživanja, istraživači su upoznati i s obilježjima koje treba evidentirati na terenu. Tijekom istraživanja iz sigurnosnih razloga poštivani su europski i nacionalni propisi o zdravlju i sigurnosni na radu na i u blizini vodotoka, što je detaljno opisano u Poglavlju 2 ove studije.

Hidromorfološkim monitoringom utvrđeno je prisustvo pojedinih prirodnih, izmijenjenih ili umjetnih hidromorfoloških obilježja i svojstava. Ispunjeni protokoli terenskog istraživanja dopunjeni su s fotografijama lokacija s pažljivo zabilježenim podacima o mikrolokaciji koji su važni za ocjenu hidromorfoloških promjena i specifičnosti koje su se odnosile na pojedinu dionicu (popunjavanje hidrogeomorfološkog obrasca). Navedene fotografije korisne su i za buduće usporedbe stanja i promjena. Točne mikrolokacije (npr. uzvodna i nizvodna granica, položaj, fotografija) određivane su pomoću GPS prijemnika. Tijekom istraživanja snimane su i georeferencirane fotografije pojedinih hidromorfoloških obilježja, tako da se preko terenskih fotografija mogu pratiti promjene u tekućicama, vezano za pojedine dijelove kako je pojednostavljeno prikazano na slici 1.1. Za izračun poprečnog profila i za duljine pojedinih dionica na terenu koristio se laserski daljinometar i padomjer TruPulse 200 (Laser Technology Inc.).



Slika 1.1: Prikaz pojedinih dijelova tekućice i zaobalja koji ulaze u ocjenu hidromorfološkog stanja

Izvor: River Habitat Survey Manual, 2003



Terensko istraživanje provedeno je na odsječcima, sukladno projektnoj zadaći i zaključcima zajedničkog sastanka s predstavnicima Naručitelja koji je održan 31. 3. 2017. (Prilog 2A).

Svaka izmjena u lokaciji istraživanog odsječka na terenu unesena je u karte i dokumentirana za buduću upotrebu. Točna lokacija istraživanih odsječaka mijenjala se samo ondje gdje je terensko istraživanje bilo nemoguće uslijed ograničenog pristupa tekućici odnosno vodnom tijelu.

Protokoli terenskih istraživanja ispunjavani su na terenu (slika 1.2.), a prethodno evidentirani pokazatelji i ocjene koje su dane u uredu na osnovi karata podvrgavane su terenskoj provjeri na svakoj lokaciji.

Obrade hidroloških podataka obavljene su kabinetski na temelju hidroloških nizova podataka dobivenih od naručitelja. Analizirane su one stanice i nizovi podataka za koje je utvrđeno da bi mogle opisivati promjene relevantne za ocjenu odsječka ili vodnog tijela. Nakon indikacije pritiska na hidrološki režim obrađeni su nizovi podataka koristeći standardne statističke alate programa MS Excel i IHA (Indicators of Hydrological Alteration).

Terenski rad obavljan je prehodom i bilježenjem obilježja obje strane tekućice (slika 1.3., 1.4.) a na velikom broju lokacija, gdje je to bilo moguće ulazilo se i u korito i hodalo dnom vodnog tijela kako bi se evidentirala morfološka svojstva koja su vezana za korito (slika 1.5, 1.6., 1.7. i 1.8.).

Za ocjenjivanje promjena poprečnog i uzdužnog profila korištene su topografske karte Austrougarske monarhije 1:75000 (Spezialkarte, 1869.-1887.) (slika 1.9). Te karte predstavljaju ključni izvor informacija za postavljanje referentnih uvjeta za neke hidromorfološke elemente. Vrijednosti pojedinih elementa hidromorfološkog stanja mogu se razlikovati između različitih tipova vodotoka iako se radi o referentnom stanju. Posljedica je to prirodnih varijacija u vrijednosti pojedinog elementa u prirodnim ekosustavima tekućica različitog hidromorfološkog tipa.

Kod tekućica koje su bile preduboke za gaženje obilježja korita su registrirana i bilježena promatranjem s obale. U svim drugim slučajevima ulazak u korito je bio obavezan radi provjere sastava i strukture riječne podloge.

Za ocjenu longitudinalne povezanosti vodotoka korišteni su online kartografski preglednici (DOF, Arkod), GE i registar građevina Hrvatskih voda (dobiven od Naručitelja). U slučaju postojanja prepreka u vodotoku (pregrade, brane) na terenu je mjerena visina prepreka.

Za hidromorfološke elemente promjene riječnog toka te promjene poprečnog i uzdužnog presjeka korita korištene su topografske karte Austrougarske monarhije 1869.-1887 u mjerilu 1:75.000, topografske karte 1:25 000, DOF, registar građevina HV-a i podatci s terena preko referenciranih fotografija. Ako je bilo moguće izračunat je omjer povijesne i suvremene duljine vodnoga tijela.

Količina umjetnih materijala u koritu ocjenjenja je terenskim istraživanjem.

Pri ocjeni prirodnosti sedimenta u obzir su uzimani i podatci elemenata metodologije pod točkom 1.1. (Učinci umjetnih građevina u koritu unutar vodnog tijela) i 2.1. (Uzdužna povezanost vodnog tijela pod utjecajem umjetnih građevina s aspekta migracije biote i pronosa sedimenta). Uz gore navedene elemente za ocjenu ovog pokazatelja korišteni su još i registar građevina HV-a te terensko zapažanje evidentirano preko georeferenciranih fotografija.

Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale ocjenjivani su temeljem GE, DOF, mjerenjem dužinskog udjela promjenjenog pokrova obale, te podataka prikupljenih iz terenskih zapažanja.

Kategorije o održavanju vodene vegetacije, količini drvenastih ostataka u koritu, te obilježjima erozije i taloženja ocjenjivane su temeljem GE, DOF i podataka terenskih zapažanja.



Vrsta i struktura priobalne (riparijske) vegetacije je ocjenjena u zoni širine 10 m od linije obale uz obje strane tekućice korištenjem ortofoto snimaka (DOF) i podataka terenskih zapažanja.

Ocjena o korištenju zemljišta u prirodnoj poplavnoj zoni dana je nakon GIS zoniranja prirodnog poplavnog prostora temeljem digitalnog modela reljefa i temeljem analize geomorfoloških pojava. Nakon toga korištene su karte opasnosti i rizika od poplava, OGK 1:100.000 odnosno podatci o sedimentima poplavnih područja te podatci katastra hidrotehničkih objekata (Hrvatske vode). Nadalje korištene su karte zemljišnog pokrova Corine Land Cover 2012. i podatci terenskih zapažanja.

Za ocjenu lateralne povezanosti rijeke i poplavnog područja korišteni su DOF, registar građevina HV-a i podatci s terena preko gereferenciranih fotografija.



Slika 1.2: Terensko istraživanje, neposredno bilježenje utvrđenih podataka prema protokolu



Slika 1.3: Terensko istraživanje, utvrđivanje značajki sastava obale



Slika 1.4: Terensko istraživanje, mjerjenje morfoloških pokazatelja vezano za geometriju korita



Slika 1.5: Terensko istraživanje, utvrđivanje morfoloških pokazatelja vezano za strukturu korita tekućice



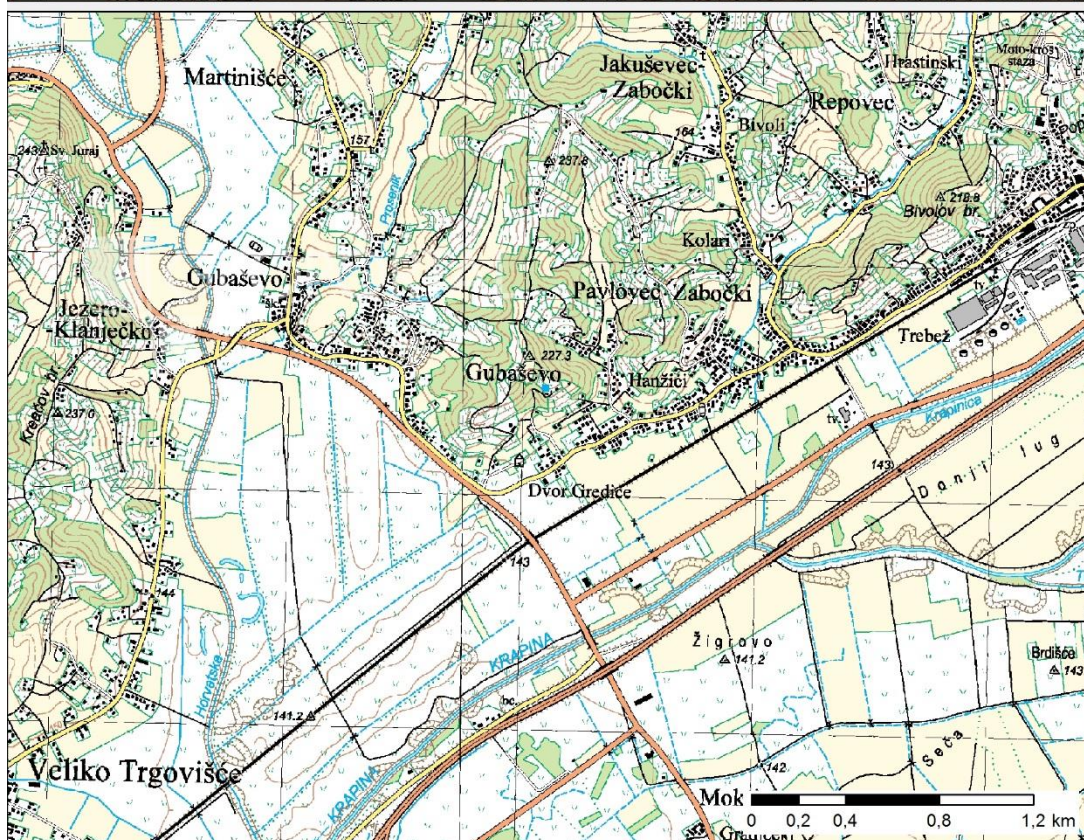
Slika 1.6: Terensko istraživanje, utvrđivanje morfoloških pokazatelja vezano za strukturu korita tekućice



Slika 1.7: Terensko istraživanje, utvrđivanje morfoloških pokazatelja vezano za strukturu korita tekućice



Slika 1.8: Terensko istraživanje, utvrđivanje morfoloških pokazatelja vezano za strukturu obala i korita tekućice



Slika 1.9: Prikaz usporednog korištenja karata (gore TK Austrougarske monarhije 1:75.000; dolje TK 1:25.000) u hidromorfološkoj ocjeni dionice rijeke Krapine

2 OPREMA KORIŠTENA ZA PROVEDBU MONITORINGA

2.1 Tehnička terenska oprema

Prilikom izvođenja terenskih istraživanja korištena je sljedeća tehnička terenska oprema:

- Daljinometar i inklinometar, TruPulse TM 200 B i TruPulse 360 R
- Inklinometar Suunto
- Kompas Suunto
- Geološki kompas Brunton
- Trasirni štapovi
- Letve za mjerenje dubine
- GPS uređaj,
- Mobilne aplikacije Locus map Pro i Mobile topographer Pro
- Fotoaparati Nikon Coolpix W300 i Canon 7d Mark II

2.2 Zaštitna terenska oprema

Prilikom izvođenja terenskih istraživanja korištena je sljedeća zaštitna terenska oprema:

- Duboke ribičke čizme i terenske cipele,
- Pojas sa spašavanjem,
- Uže,
- Set prve pomoći,
- Zaštitna kaciga ako je potrebno



MJERE SIGURNOSTI PRILIKOM PROVEDBE MONITORINGA

Za sigurnu provedbu monitoringa prilikom izrade procjene rizika uzete su u obzir opasnosti koje bi se mogle pojaviti prilikom obavljanja poslova i radnji na terenu. Za te opasnosti predviđena je adekvatna zaštitna oprema koju treba koristiti. Organizator ili voditelj terenskih radova procijenio je opasnosti za konkretne radove i način na koji je moguće ukloniti eventualne opasnosti, a za opasnosti koje nije bilo moguće ukloniti odredio je zaštitnu opremu kako bi se opasnosti po istraživača i opremu u potpunosti uklonile ili smanjile na najmanju moguću mjeru.

Izradu Procjene rizika slijedom zakonski odredbi odnosno prema članku 18. Zakona o zaštiti na radu („Narodne novine“ br. 71/14, 118/14 i 154/14) i Pravilnika o izradi procjene rizika (Narodne novine“ br. 112/14) izradila je ovlaštena tvrtka. Procjenom rizika definirano je tko smije obavljati navedene poslove, koje uvjete mora zadovoljiti, koju opremu će koristiti i pod kojim uvjetima.

Navedene poslove mogu obavljati samo osposobljeni i kvalificirani djelatnici uz upotrebu ispravne i ispitane opreme.

SMJERNICE ZA SIGURNOST PRILIKOM OBAVLJANJA TERENSKOG ISTRAŽIVANJA

Prilikom provođenja hidromorfološkog istraživanja uvijek treba uzeti u obzir određene mjere sigurnosti.

Sigurnost je bazirana na glavnim opasnostima/rizicima koje treba istaknuti. S obzirom na to da nisu sveobuhvatni, odgovorna pravna osoba treba obavijestiti sve djelatnike na terenu o mogućim opasnostima i postupcima u slučaju nezgode.

Istraživači koji sudjeluju u hidromorfološkom monitoringu moraju biti fizički prilagođeni i moraju imati odgovarajući osobnu zaštitnu opremu (opisana u poglavlju 2.2), primjerice odgovarajuću obuću i vodonepropusnu jaknu i hlače. Obuća bi trebala imati pojačane potplate. Duboke čizme moraju se nositi pri mjerenju hidromorfoloških elementa u koritu.

Na terenu su poduzete sve aktivnosti kako bi se smanjili rizici i provedene su sljedeće smjernice i upute:

- Sigurnosni prsluci korišteni su u uvjetima gdje postoji opasnost od utapanja.
- Nije se ulazilo u tekućicu nakon pljuska.
- Nije se ulazilo u tekućicu ako se nije vidjelo dno korita.
- Pri ulasku u korito, uvijek je provjeravana dubina, i uvjeti podloge (čvrstoća, hrapavost/klizavost, stabilnost, prepreke) te uvjeti ulazne / izlazne točke pomoću trasirnih štapova i vizualno.
- Izbjegavane su strme, nestabilne obale.
- Rad je obavljan u timovima od 2-5 istraživača, i uvijek u paru kada se ulazilo u tekućice.
- Nikada se nije ulazilo u odvodne kanale.
- Pazilo se na potencijalno opasne predmete, osobito u tekućicama u naseljenim područjima, npr. razbijeno staklo, metalne i oštre predmete i sl.
- Korištena je odgovarajuća odjeća s obzirom na vrstu aktivnosti i vremenske uvjete.
- Tijekom vožnje nošene su cipele i hlače, a ne ribičke duboke čizme.
- Nošen je osnovni komplet za prvu pomoć.
- Sastavni dio opreme bio je mobilni telefon.

2.3 Osiguranje kvalitete vezano za buduće istraživanje i ocjenjivanje

Osposobljavanje istraživača je neophodno kako bi se osigurala konzistentnost pri istraživanju riječnih značajki. Istraživači bi trebali imati znanje o okolišu u kojem se obavlja istraživanje te specijalistička znanja i vještine. Projekt stoga traži angažiranje specijalista: biologa koji se bave istraživanjem površinskih voda i priobalne vegetacije, fluvijalnih geomorfologa, hidrologa i GIS analitičara.

Osposobljavanje ljudi za rad treba biti strukturirano kako bi obuhvatilo aspekte kao što su:

- sigurnosna pitanja,
- prikupljanje povijesnih podataka od stanovništva, uključujući pitanja vezana za pristup lokacijama,
- kabinetski rad - kako prikupljati i tumačiti podatke koji nisu obuhvaćeni terenskim istraživanjem - povijesne karte, aerosnimke i fotografije
- određivanje dionica za terenska istraživanja,
- poznavanje pojava i procesa te prepoznavanje pojedinih hidromorfoloških značajki,
- ispunjavanje terenskog protokola,
- snimanje i obrada referentnih fotografija,

Proces osposobljavanja budućih istraživača trebao bi obuhvatiti sljedeće:

- a) izradu sustava obuke i certificiranja;
- b) izradu priručnika i/ili drugih nastavnih pomagala (npr. videozapisa, fotografija)
- c) provođenje tečajeva za obuku;
- d) u okviru tečajeva obavezno provođenje terenske nastave na različitim tipovima tekućica;
- e) usvajanje postupaka za testiranje i vrjednovanje rezultata dobivenih od strane različitih istraživača na istim područjima.



3 REZULTATI MONITORINGA

3.1 Bodovanje hidromorfoloških pokazatelja

Bodovanje hidromorfoloških pokazatelja odnosno elementa obavljeno je sukladno Metodologiji i prema proceduri opisanoj u poglavlju 1.3. Ocjena ekološkog stanja temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće izračunata je iz srednje vrijednosti svih elemenata ocjene na pojedinom odsječku, odnosno vodnom tijelu (tablica 3.1).

Svrstavanje ocjene u pojedinu kategoriju ekološkog stanja obavljeno je prema Tablici 7. iz Priloga 2.C. Uredbe o standardu kakvoće voda. Hidromorfološki pokazatelji, sukladno postojećoj Metodologiji (propisanoj od strane Hrvatskih voda, Klasa: 325-04/15-03/6 Urbroj: 374-1-2-16-4 od 12. travnja 2016.), prikazani u tablici 2.6.-1 bodovani su kvalitativno, a većina od njih i kvantitativno. Kada se raspolagalo s dovoljnom količinom podataka ocjenjivalo se preko kvantitativnog bodovanja i ocjena je dana sukladno Tablici 3.1. U slučajevima kada nije bilo moguće izvršiti kvantitativno bodovanje pokazatelja, takvi pokazatelji su bodovani kvalitativno, a ekološko stanje temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće je ocjenjeno prema Tablici 3.2. Peterostupanjske ljestvice (bodovna ljestvica A) i trostupanjske ljestvice (bodovna ljestvica B) su međusobno zamjenjive sukladno tablici 3.3.

Tablica 3.1: Klasifikacijski pojmovi za hidromorfološku promjenu u pet kategorija

Kategorija ekološkog stanja	Ocjena	Bod	Opis
Vrlo dobro	1 – 1,4	1	Gotovo prirodno (referentno stanje)
Dobro	1,5 – 2,4	2	Neznatno promijenjeno
Umjereno	2,5 – 3,4	3	Umjereno promijenjeno
Loše	3,5 - 4,4	4	Promijenjeno u velikoj mjeri
Vrlo loše	4,5 – 5,0	5	Izrazito promijenjeno

Tablica 3.2: Klasifikacijski pojmovi za hidromorfološku promjenu u tri kategorija

Kategorija ekološkog stanja	Ocjena	Bod	Opis
Vrlo dobro	1 – 2,4	1	Gotovo prirodno (referentno stanje)
Umjereno	2,5 – 3,4	3	Umjereno promijenjeno
Vrlo loše	4,5 – 5,0	5	Izrazito promijenjeno

Tablica 3.3: Način zamjene peterostupanjske i trostupanjske ljestvice

Peterostupanjska ljestvica (bodovna ljestvica A)	Trostupanjska ljestvica (bodovna ljestvica B)
1	1
2	1
3	3
4	5
5	5

3.2 Ocjena stanja temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće

Ocjene pojedinih hidromorfoloških elemenata, ukupna ocjena hidromorfološkog stanja, kao i prostorni prikaz pojedinih odsječaka i vodnih tijela tekućica u HTRS96/TM projekciji, a koji su obuhvaćeni ovom Studijom nalaze se u prilogu 1A.

4 OPIS TERENSKOG PROTOKOLA

Terenski protokol (Prilog 1B) sadrži niz pokazatelja koji se koriste za karakterizaciju i opis tekućice, njenog zaobalja i okolice te utvrđivanje i dokumentiranje lokacije istraživanja. Većina pokazatelja može se koristiti za grupiranje vodotoka sličnih obilježja, čime se omogućuje usporedba hidromorfoloških i bioloških pokazatelja sličnih vodotoka.

Terenski protokol je izrađen na temelju važeće *Metodologije za hidromorfološki monitoring tekućica* (Hrvatske vode, 2016). Elementi ocjene/pokazatelji su objašnjeni i precizirani kako bi bili jasni i nedvosmisleni te kako bi se osigurala kvaliteta i konzistentnost prilikom kabinetskog i terenskog ocjenjivanja.

Terenski se protokol sastoji od 4 grupe elemenata:

1. opći podaci o istraživanom odsječku,
2. hidrološki podaci,
3. podaci o uzdužnoj povezanosti,
4. morfološki podaci,

OPĆI PODACI O ISTRAŽIVANOM ODSJEČKU

PRIPREMNI DIO

Naziv tekućice

Prema Projektnom zadatku.

Naziv lokacije

Lokacija mjerne postaje za biološka i kemijska ispitivanja prema projektnom zadatku.

Šifra lokacije

Prema projektnom zadatku.

Tip

Tip rijeke prema nacionalnoj tipologiji RH, odnosno Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/2013)

Šifra vodnog tijela

Prema projektnom zadatku.

HTRS X

Određuje se pomoću karte prema projektnom zadatku.

HTRS Y

Određuje se pomoću karte prema projektnom zadatku.

Ekoregija

Naziv ekoregije.

Duljina odsječka

Sukladno Metodologiji i širini tekućice na lokaciji upisuje se 200 m, 500 m ili 1 km.

Geološki sastav istraživanog odsječka (prevladavajući)

Određuje se na temelju Osnovne geološke karte 1:100.000.



KABINETSKI IZRAČUNI

Udaljenost lokacije od izvora (ako je moguće odrediti)

Određena pomoću GIS alata korištenjem digitalnog modela reljefa i topografskih karata.

Udaljenost lokacije od ušća

Određena pomoću GIS alata korištenjem digitalnog modela reljefa i topografskih karata.

Nadmorska visina lokacije (na obali!)

Određena pomoću GIS alata korištenjem digitalnog modela reljefa i topografskih karata.

Nadmorska visina nizvodnog dijela odsječka

Određena pomoću GIS alata korištenjem digitalnog modela reljefa i topografskih karata.

Nadmorska visina uzvodnog dijela odsječka

Određena pomoću GIS alata korištenjem digitalnog modela reljefa i topografskih karata.

Nagib tekućice na istraživanom odsječku (‰)

Određen razlikom u nadmorskim visinama uzvodne završne i nizvodne početne točke odsječka dijeljeno s njihovom udaljenošću pomnoženo s 1000.

Slijevno područje (od kraja istraživanog odsječka)

Određeno pomoću GIS alata korištenjem digitalnog modela reljefa i topografskih karata.

ISPUNITI NA TERENU

Datum istraživanja

Unosi se datum formata dd. mm. godina.

Početak istraživanog odsječka HTRS X, HTRS Y

Upisuju se koordinate određene GPS prijemnikom na terenu.

Kraj istraživanog odsječka, HTRS X, HTRS Y

Upisuju se koordinate određene GPS prijemnikom na terenu.

Širina vrha korita nizvodno

Na terenu izmjerena najkraća horizontalna udaljenost (m) između rubova korita na lijevoj i desnoj obali.

Širina vodnog lica nizvodno

Na terenu izmjerena širina korita ispunjenog vodom.

Širina vrha korita uzvodno

Na terenu izmjerena najkraća horizontalna udaljenost (m) između rubova korita na lijevoj i desnoj obali.

Širina vodnog lica uzvodno

Na terenu izmjerena širina korita ispunjenog vodom.

Litološki sastav odsječka



Određuje se terenskim opažanjem te korištenjem OGK i pripadajućeg Tumača i/ili literaturnih podataka.

Skica/fotografija nizvodno

Crtež ili fotografija situacije na terenu na reprezentativnom dijelu odsječka ili lokaciji zanimljivoj za ocjenu stanja. Može se upisati oznaka fotografije i opis njenog sadržaja.

Skica/fotografija uzvodno

Crtež ili fotografija situacije na terenu na reprezentativnom dijelu odsječka ili lokaciji interesantnoj za ocjenu stanja. Može se upisati oznaka fotografije i opis njenog sadržaja.

BODOVANJE HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA (A-kvantitativno, B-kvalitativno)

kategorije i opisi

...

BILJEŠKE VEZANE UZ BODOVANJE HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA

Navedeni razlozi ili napomene kojima se objašnjava bodovanje pojedinog obilježja.

REGULACIJSKE GRAĐEVINE UNUTAR ISTRAŽIVANOG ODSJEČKA

Nasip

opis

Gabioni

opis

Most

opis

Preljev (visina=

opis

Brana (visina =

opis

Stuba (visina =

opis

POSEBNA OBILJEŽJA

Tablica 4.1: Način ocjenjivanja (nakon interpretacija) sukladno propisanoj Metodologiji (Hrvatske vode, 2016)

Skupina	Pokazatelj	Kvantitativno A	Kvalitativno B																																				
1. Hidrologija	1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar vodnog tijela	Obilježje se ne boduje	1 Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno 3 Obilježja toka umjereno izmijenjena 5 Obilježja toka uvelike izmijenjena																																				
	1.2. Učinci promjena širom slijeva na obilježja prirodnog protoka unutar vodnog tijela	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Postotak (%) dana u kojima je protok različit od prirodnog u proljeće, ljeto, jesen ili zimu (odabrati najgoru, odnosno najveću ocjenu)</th> <th><20</th> <th>20<40</th> <th>40<60</th> <th>60<80</th> <th>≥80</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Protok pada < 5% ili raste < 10%</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Protok pada 5 do < 15% ili raste 10 do < 50%</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Protok pada 15 do < 30% ili raste 50 do < 100%</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Protok pada 30 do < 50% ili raste 100 do < 500%</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Protok pada ≥ 50% ili raste ≥ 500%</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Postotak (%) dana u kojima je protok različit od prirodnog u proljeće, ljeto, jesen ili zimu (odabrati najgoru, odnosno najveću ocjenu)	<20	20<40	40<60	60<80	≥80	Protok pada < 5% ili raste < 10%	1	1	1	2	2	Protok pada 5 do < 15% ili raste 10 do < 50%	1	2	2	3	3	Protok pada 15 do < 30% ili raste 50 do < 100%	1	2	3	3	4	Protok pada 30 do < 50% ili raste 100 do < 500%	1	2	3	4	5	Protok pada ≥ 50% ili raste ≥ 500%	2	3	4	5	5	1 Protok je gotovo prirodan 3 Protok je umjereno izmijenjen 5 Protok je u velikoj mjeri izmijenjen
	Postotak (%) dana u kojima je protok različit od prirodnog u proljeće, ljeto, jesen ili zimu (odabrati najgoru, odnosno najveću ocjenu)	<20	20<40	40<60	60<80	≥80																																	
Protok pada < 5% ili raste < 10%	1	1	1	2	2																																		
Protok pada 5 do < 15% ili raste 10 do < 50%	1	2	2	3	3																																		
Protok pada 15 do < 30% ili raste 50 do < 100%	1	2	3	3	4																																		
Protok pada 30 do < 50% ili raste 100 do < 500%	1	2	3	4	5																																		
Protok pada ≥ 50% ili raste ≥ 500%	2	3	4	5	5																																		
1.3. Učinci promjene u dnevnom protoku unutar vodnog tijela	1 Nema promjena u prirodnom dnevnom protoku ili intervencija rezultira protokom koji je < 2% vremena (sedam dana godišnje) barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu 2 Intervencija rezultira protokom koji je > 2 do 5% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu 3 Intervencija rezultira protokom koji je > 5 do 20% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu 4 Intervencija rezultira protokom koji je > 20 do 40% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu 5 Intervencija rezultira protokom koji je > 40% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu	1 Nema „naglih promjena“ protoka ili „vršnog ispuštanja“ (< 5 % vremena) 3 Rijetko ili neredovito „divljanje“ protoka ili „vršno ispuštanje“ (oko 5% - 20% vremena) 5 Redovito „divljanje“ protoka ili „vršno ispuštanje“ (oko > 20% vremena)																																					
2. Uzdužna povezanost	2.1. Uzdužna povezanost vodnog tijela pod utjecajem umjetnih građevina s aspekta migracije biote i pronosa sedimenta	Obilježje se ne boduje	1 nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta 3 hidrotehničke građevine djelomično utječu na migraciju vrsta 5 hidrotehničke građevine sprječavaju migraciju riba																																				



3. Morfologija	3.1. Geometrija korita	3.1.1. Promjena tlocrtnog oblika vodnog tijela	1 0 - 5% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom 2 5 - 15% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom 3 15 - 35% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom 4 35 - 75% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom 5 >75% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom	1 Gotovo prirodni tlocrtni oblik 3 Promjene u tlocrtnom obliku na vodnog tijela 5 Tlocrtni oblik promijenjen na većini vodnog tijela ili je vodno tijelo (gotovo) u potpunosti izravnavano
		3.1.2. Poprečni i uzdužni presjek korita na odsječku i vodnom tijelu	1 0 - 5% dužine dionice s prom. presjekom korita 2 5 - 15% dužine dionice s prom. presjekom korita 3 15 - 35% dužine dionice s prom. presjekom korita 4 35 - 75% dužine dionice s prom. presjekom korita 5 >75% dužine dionice s prom. presjekom korita	1 Korito je gotovo prirodno: nema nikakve promjene u poprečnom i/ili uzdužnom presjeku ili je promjena minimalna 3 Korito je umjereno promijenjeno: na korito djelomično djeluje jedno ili više od sljedećeg: regulacija, učvršćivanje, propust, berma ili očit dokaz da jaružanje uzrokuje određene promjene u omjeru širina/dubina 5 Korito je u velikoj mjeri promijenjeno: na korito pretežno djeluje jedno ili više od sljedećeg: regulacija, učvršćivanje, propust, berma ili očit dokaz da jaružanje uzrokuje određene promjene u omjeru širina/dubina
	3.2. Podloga	3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala u koritu (ispod razine vodnog lica) na istraživanom odsječku	1 0 - 1% tvrdog umjetnog materijala 2 1 - 5% tvrdog umjetnog materijala 3 5 - 15% tvrdog umjetnog materijala 4 15 - 30% tvrdog umjetnog materijala 5 30% tvrdog umjetnog materijala	1 Tvrdog umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini 3 Umjerena prisutnost tvrdog umjetnog materijala 5 Raširena prisutnost tvrdog umjetnog materijala
		3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	Obilježje se ne boduje.	1 Gotovo prirodna mješavina 3 Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena 5 Prirodna mješavina/značajka u velikoj mjeri izmijenjena
		3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	1 Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% mekih, tvrdih materijala 2 Obale pod utjecajem > 5 - 15% teških, ili > 10 - 50% mekih, tvrdih materijala 3 Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala	1 Obale nisu pod utjecajem, ili su pod minimalnim utjecajem tvrdih umjetnih materijala, ili su pod umjerenim utjecajem mekih materijala 3 Obale su pod umjerenim utjecajem tvrdih umjetnih materijala ili pod snažnim utjecajem mekih materijala



			4 Obale pod utjecajem > 35 - 75% teških tvrdih materijala 5 Obale pod utjecajem > 75% teških tvrdih materijala	5 Većina obala je izgrađena od tvrdih umjetnih materijala
3.3 Vegetacija i organski ostaci u koritu	3.3.1. Uklanjanje/ održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu	Obilježje se ne boduje		1 Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita 3 Vodena vegetacija se održava košnjom u koritu 5 Vodena vegetacija se uklanja iz korita
	3.3.2. Količina drvenih ostataka u koritu na odsječku i vodnom tijelu (ako se isti očekuju)	Obilježje se ne boduje		1 Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja 3 Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje 5 Količina i veličina drvenih ostataka je u velikoj mjeri izmijenjena, redovno aktivno uklanjanje ili dodavanje
	3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	Obilježje se ne boduje.		1 Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje 3 Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata) 5 Elementi erozije/taloženja odražavaju veliko odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno $\geq 50\%$ 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	1 0 - 5% neprirodnog zemljišnog pokrova u obalnom pojasu 2 5 - 15% neprirodnog zemljišnog pokrova u obalnom pojasu 3 15 - 35% neprirodnog zemljišnog pokrova u obalnom pojasu 4 35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova u obalnom pojasu 5 >75% neprirodnog zemljišnog pokrova u obalnom pojasu		1 Površine obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom nema ili su takve površine tek minimalne. 3 Umjereno velike površine obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom. 5 Neprirodni zemljišni pokrov prevladava u obalnom pojasu.



		3.3.5. Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	1 0 - 5% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa 2 5 - 15% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa 3 15 - 35% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa 4 35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa 5 >75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa	1 Područja riječnog koridora iza obalnog pojasa s prirodnim zemljišnim pokrovom (npr. prevladava gotovo prirodna vegetacija i/ili obilježja kao što su mrtvi rukavci, ostaci korita, tresetišta) prevladavaju 3 Umjereno velika područja riječnog koridora iza obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom 5 Neprirodni zemljišni pokrov prevladava na riječnom koridoru iza obalnog pojasa (npr. gotovo prirodne vegetacije i/ili obilježja kao što su mrtvi rukavci, ostaci korita, tresetišta uglavnom ili uopće nema)
3.4. Interakcija korita i poplavnog područja		3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	1 0 - 5% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 2 > 5 - 15% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 3 > 15 - 35% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 4 > 35 - 75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 5 > 75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)	1 Niti jedan dio dionice nije pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja ili je pod takvim utjecajem tek minimalni dio dionice (npr. duboko jaružanje) 3 Umjereni dio dionice je pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja 5 Većina dionice je pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja
		3.4.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita na vodnom tijelu	1 0 - 5% odsječka ograničeno 2 5 - 15% odsječka ograničeno 3 15 - 35% odsječka ograničeno 4 35 - 75% odsječka ograničeno 5 75% odsječka ograničeno	1 Slobodno 3 Djelomično ograničeno 5 U potpunosti ograničeno



5 BAZA PODATAKA I DOKUMENTACIJA PRIKUPLJENA PRIJE I TIJEKOM TERENSKOG ISTRAŽIVANJA

5.1 Dokumentacija prikupljena prije terenskog istraživanja

Za pripremu istraživanja koriste su sljedeće podloge:

- Topografske karte 1:25.000 (TK25) za definiranje trenutnog tlocrtnog oblika (Državna geodetska uprava)
- Digitalni ortofoto 2011. godina i 2014.-2016. godina (Državna geodetska uprava)
- OpenStreetMap® (openstreetmap.org)
- Google Maps
- Google Earth
- Topografska karta Austrougarske monarhije 1:75.000 (Spezialkarte, 1869.-1887., Militärgeographisches Institut)
- Postojeće povijesne fotografije,
- Slojevi vektorskih podataka (*.shp): (vodna tijela, podzemne vode) dobiveni od Hrvatskih voda
- Povijesne fotografije mjernih postaja dobivene od Hrvatskih voda
- Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000
- Karte vegetacije (iz daljinskog motrenja) vezano za ocjenu korištenja zemljišta i vegetacije na poplavnim područjima i obalnim područjima,
- Hidrološki vremenski nizovi (protoci, vodostaji) iz Hidrološke baze podataka Hrvatskih voda
- Katastar hidrotehničkih građevina te ostali materijali o zahvaćanju vode, upravljanju akumulacijama i sl. dobiveni od Hrvatskih voda

5.2 Dokumentacija prikupljena tijekom terenskog istraživanja

Tijekom terenskog istraživanja prikupljenisu sljedeći podaci:

- GPS lokacije točaka i odsječaka
- Georeferencirane fotografije i pojedine skice korita, obala i okolice
- Morfometrijski podaci
- Karakteristični poprečni presjeci istraživanih odsječaka
- Podaci o korištenju zemljišta
- Podatci o objektima koji prekidaju uzdužnu (longitudinalnu) povezanost tekućice i poprečnu (lateralnu) povezanost tekućice i poplavnog područja.

Istraživani odsječci i reprezentativni dijelovi vodnog tijela za koje je dana ocjena digitalno su obrađeni i pohranjeni su u vektorskim slojevima (*.shp) za obradu u GIS alatima.

Prikaz ocjenjenih vodnih tijela dan je na kartografskoj podlozi OpenStreetMap, a prikaz istraživanih odsječaka prikazani su na digitalnom ortofoto snimku (DOF) od Državne geodetske uprave putem WMS servisa.



B. PRIJEDLOG UNAPRJEĐENJA METODOLOGIJE PRAĆENJA I OCJENE HIDROMORFOLOŠKIH ELEMENATA KAKVOĆE U RIJEKAMA

Sukladno projektnoj zadaći metode koje se koriste za praćenje hidromorfoloških elemenata kakvoće moraju biti u skladu s međunarodnim i hrvatskim standardima kako bi se osiguralo dobivanje usporednih podataka istovjetne znanstvene kvalitete:

- HRN EN 14614:2005 Kakvoća vode – Savjetodavna norma za određivanje hidromorfoloških obilježja rijeka;
- HRN EN 15843:2010 Kakvoća vode – Savjetodavna norma za određivanje stupnja modifikacije riječne hidromorfologije;
- HRN EN 16039:2012 Kakvoća voda – Savjetodavna norma za procjenu hidromorfoloških značajki jezera.

Prijedlog unaprijeđenja išao je ka poboljšanju postojeće Metodologije koja se koristi u ocjeni hidromorfološkog stanja tekućica. Prijedlog se temelji na znanjima stručnjaka uključenim u projekt, iskustvima stečenim u pripremi i tijekom izvođenja projekta, te u fazi obrade i analize podataka te najnovijim dokumenta vezanim za hidromorfološki monitoring dostupnim na razini Europske unije.



6 OPĆENITO O HIDROMORFOLOŠKIM ZNAČAJKAMA

Hidromorfološke značajke su jedan od preduvjeta razvoja i opstanka životnih zajednica u površinskim vodama. Tekućice su specifični dinamični okoliši koji se neprestano mijenjaju zbog promjena u protoku i pronosu sedimenta. Promjene izazvane dinamikom hidromorfoloških obilježja značajno će utjecati na riječne ekosustave, odnosno biološke zajednice pa samim tim i na ekološko stanje voda.

Osim procjene postojećeg ekološkog stanja voda te definiranja mjera nužnih za postizanje minimalno dobrog ekološkog stanja, Okvirna direktiva o vodama nameće i praćenje stanja voda u procesu upravljanja vodama tj. monitoring svih elemenata koji utječu na stanje voda, uključujući i hidromorfološke, a što je navedeno u **Dodatku V točki 1. Stanje površinskih voda (ODV-a)**

6.1 Hidromorfološki elementi i značaj hidromorfološkog monitoringa u okviru primjene Okvirne direktive o vodama

Hidromorfologija uključuje dvije kategorije elemenata: hidrološke i morfološke. Hidrološki obuhvaćaju pokazatelje režima, prvenstveno količine i dinamike protoka, dok se morfološki elementi odnose na geomorfološke oblike vodnih tijela definirane morfometrijskim odnosima poput širine, dubine, nagiba i promjene pada tekućice te sastavom i strukturom korita, obala i obalnih zona (zaobalja). Karakterizacija vodnih tijela u skladu sa zahtjevima ODV-a (prije razvoja hidromorfoloških metoda u EU) ukazala je na činjenicu da je veliki broj površinskih vodnih tijela pod rizikom nemogućnosti postizanja „dobrog stanja“, što je posljedica hidromorfoloških pritisaka i činjenice da je značajan postotak površinskih vodnih tijela privremeno identificiran kao *znatno promijenjena vodna tijela*. Termini *znatno promijenjeno vodno tijelo* i *umjetno vodno tijelo* odnose se na dionice na kojima su fizičke karakteristike značajno promijenjene uslijed antropogenih utjecaja, što sprječava postizanje dobrog ekološkog stanja. Osnovni uzroci tih promjena su: korištenje voda (hidroenergije, plovidba, odvodnja, navodnjavanje, odbrana od poplava i dr.). Tipovi hidromorfoloških pritisaka na površinska vodna tijela trebaju biti razmatrani pojedinačno i u kombinaciji, a što uključuje: brane, ustave, pregrade, taložnice, obaloutvrde, uklanjanje nanosa iz rijeka (pijeska i šljunka), uklanjanje priobalne vegetacije, komercijalni ribolov, izmjena staništa, korištenje priobalnog zemljišta, i dr.

Osnovni razlog za ispitivanje hidromorfološkog stanja je proširivanje znanja o hidromorfološkim pritiscima i utjecajima kao posljedicama ljudske aktivnosti. Spoznalo se da je hidromorfološko stanje od vrlo važnog značenja za formiranje staništa u tekućicama. Okvirna direktiva o vodama zahtjeva provođenje aktivnosti za ocjenu hidromorfoloških obilježja radi povezivanja s biološkim i kemijskim podacima. Preciznije, određivanje ekološkog stanja površinskih vodnih tijela se bazira na biološkim elementima, dok hidromorfološki, kemijski i fizikalno-kemijski pokazatelji trenutno predstavljaju dopunske elemente, koji uvjetuju definiranje tip-specifičnih bioloških zajednica.

6.2 Pregled i osvrt na postojeće nacionalne metode praćenja hidromorfoloških karakteristika rijeka na razini Europske unije i šire

6.2.1 Razvoj nacionalnih metodologija temeljenih na Okvirnoj direktivi o vodama

Pojam hidromorfološkog monitoringa podrazumijeva praćenje (i) hidroloških elemenata vodnog tijela s jedne i (ii) geomorfoloških elemenata s druge strane. Okvirna direktiva o vodama Europske unije (Directive 2000/60/EC; dalje ODV) ističe da hidrološki i geomorfološki uvjeti tekućica moraju biti potpora ekološkom statusu vodnog tijela. U vremenu od početka implementacije ODV-a



do danas poraslo je zanimanje za hidromorfološka obilježja tekućica te se shvaća njihova vitalna važnost za ekološko stanje voda (Vaughan i dr., 2009; Bussettini i dr., 2018). U skladu s ODV-om doneseni su dokumenti koji su potpora i putokaz istraživačima za lakše i koherentnije obavljanje praćenja (monitoringa) i ocjenjivanja hidromorfološkog stanja vodnih tijela. U te dokumente ubrajaju se norme (EN 15843:2010; prEN14614:2018) i zajedničke implementacijske smjernice (*Common Implementation Strategy* CIS br.2 i CIS br.10). Svaka država članica prilikom razvoja vlastite nacionalne metodologije može i treba prilagoditi metodologiju svojim potrebama, uz poštovanje glavnih načela ODV-a. Cilj popratnih dokumenata je omogućiti usporedivost rezultata monitoringa zemalja članica EU. Dokumenti također navode metode kojima se mogu vrjednovati elementi koji služe procjenjivanju odstupanja zatečenog od prirodnog ili gotovo prirodnog referentnog hidromorfološkog stanja. U normi su navedeni elementi koje je potrebno procijeniti (tablica 6.1.) a sadrži i primjer protokola s ocjenjivanim elementima s granicama bonitetnih razreda.

Tablica 6.1: Prikaz glavnih i pomoćnih elemenata procjene hidromorfološkog stanja rijeke (Prilagođeno prema EN 15843:2010)

Kategorija	Glavni element
1. Geometrija korita	
1a Tlocrtni oblik	Da
1b Presjek korita (uzdužni i poprečni)	Da
2. Supstrat	
2a Udio umjetnih materijala	Da
2b "Prirodnost" podloge	
3. Vodena vegetacija i drveni ostaci u koritu	
3a Održavanje vodene vegetacije	
3b Količina drvenih ostataka (ukoliko se očekuju)	
4. Obilježja erozije/taloženja	
5. Tok	
5a Učinci građevina unutar dionice na hidrologiju	Da
5b Utjecaj poprečnih prepreka na obilježja toka	Da

Temeljit kritički pregled hidromorfoloških metodologija u svijetu obavljen je u sklopu velikog europskog projekta *REstoring rivers FOR effective catchment Management* (FP7 REFORM). U sklopu njega analizirana je i usustavljeno prikazana 121 metoda koje su se pojavile od kraja 1980.-ih godina (Belleti i dr., 2015a). One su razvrstane u četiri veće skupine s obzirom na težište istraživanja metode među kojima ima značajnih preklapanja: (i) metode analize abiotičkih elemenata staništa, (ii) metode analize abiotičkih elemenata staništa u priobalnoj zoni, (iii) metode analize morfologije tekućice i (iv) metode praćenja promjena hidrološkog režima. Svaka od navedenih skupina metoda imaju svoje prednosti i mane. Nakon analize izdvojene su 22 metode koje su razvijene u zemljama članicama Europske unije te su dana njihova načelna ograničenja i nedostaci (Kondolf i dr., 2016; Belleti i dr., 2015b). S izuzetkom Francuske i Italije države članice EU primjenjuju neki oblik metode analize abiotičkih elemenata staništa kojima je u velikoj mjeri polazište *River Habitat Survey* (RHS) razvijan 1990.-ih godina u Ujedinjenoj Kraljevini. Nedostatke takovoga pristupa Belleti i suradnici su saželi u tri glavne točke:

1. Manjak poznavanja i analize hidromorfoloških procesa što dovodi do nerazumijevanja uzročno-posljedičnih veza između promjena (uzrokovanih ljudskim intervencijama) i odgovora na njih. Razumijevanje tih procesa je od ključne važnosti za bilo kakve buduće mjere poboljšanja stanja.

2. Analiza abiotičkih elemenata staništa vrlo je informativna ali predstavlja samo jedan od elemenata koji čine cjelovitu hidromorfološku procjenu.

3. Trenutno postoji premala integracija hidromorfoloških elemenata stanja tekućica s ostalim elementima (kakvoća vode, biološko stanje, ekološko stanje).

Autori zaključuju da je u budućnosti potreban integrativan pristup te vrjednovanje više hidromorfoloških elemenata te hidromorfoloških procesa bez kojih nema razumijevanja dinamičkih riječnih sustava. Šira uporaba hidroloških i geomorfoloških metoda omogućila bi analizu procesa a ne samo pojedinih kraćih odsječaka, pojava i staništa unutar njih. To zahtjeva razvoj prostorno-vremenskog hijerarhijskog okvira s relevantnim jedinicama različitog mjerila, ključnih elemenata i prikladnih indikatora kojima bi se analizirali hidromorfološki procesi i promjene (Belletti i dr. 2015a). Nakon završetka projekta REFORM nastavljen je rad i implementacija rezultata projekta unutar radne skupine CIS ECOSTAT *hydromorphology group* koja je svoj rad započela u listopadu 2016. godine (Kampa i Bussetini, 2018). Navedena skupina objavila je rezultate upitnika o hidromorfološkim metodama koji je poslan u sve članice EU. Prikupljeno je 56 ispunjenih upitnika o 56 metoda iz 27 zemalja EU (autori navode da je Hrvatska vratila neispunjeni upitnik). Kroz upitnike su obrađene korištene metode, njihove prednosti i nedostaci. Ovo iscrpno izvješće treba poslužiti kao dobro polazište pri usmjeravanju pristupa hidromorfološkoj problematici i monitoringu u Hrvatskoj.

U nastavku su predstavljene odabrane metodologije zemalja članica Europske Unije.

Italija

U Italiji je, između ostalih pokazatelja i metodologija za različite dijelove hidromorfološkog monitoringa, razvijen Indeks morfološke kvalitete tekućica - MQI indeks (*Morphological Quality Index*) kao rezultat nekoliko projekata koju su nakon talijanske razine kulminirali na europskoj razini realizacijom velikog projekta FP7 REFORM (Rinaldi i dr., 2013). Najveće kvalitete primjene indeksa MQI indeksa su hijerarhijski ustroj i procesna orijentiranost. Hijerarhijski ustroj podrazumijeva analizu tekućice i njena poriječja od najviše razine (geografska regija) sustavno do nižih razina čime se kvalitetno pokušavaju obuhvatiti pojave i procesi koji rezultiraju stanjem na pojedinom odsječku koje se u konačnici ocjenjuje (Gurnell i dr., 2016). Procesna orijentiranost se odnosi na uvažavanje fluvijalnih procesa, a ne samo oblika što u praksi rezultira uvažavanjem promjena u slobodnom pronosu sedimenta, drvnih ostataka, erozije obala, lateralnog kretanja rijeke i sl.

Prva faza istraživanja je kabinetski rad prilikom kojeg se objekti istraživanja grupiraju u relativno homogena razrede, a na njima se određuju homogena vodna tijela na kojima se potom obavlja istraživanje ili monitoring. Metoda je (i) bazirana određenim dijelom na stručnoj procjeni istraživača, (ii) u skladu je s direktivnom EU, (iii) procesno je orijentirana, (iv) uzima u obzir dinamiku procesa kroz vrijeme, (v) hijerarhijski razmatra prostor istraživanja i (vi) procjenjuje samo hidromorfološku funkcionalnost promatranog sustava, ne i povezanost s ekološkim pokazateljima. Metodologija promatra klimatska, geomorfološka i geološka obilježja te način korištenja zemljišta. Nakon toga detaljnije dijeli tekućice prema tipu doline i tlocrtnog oblika korita. Zadnja razina diferencijacije tekućica je prema specifičnim obilježjima (supstrat, obilježja toka i dr.). Procjena se obavlja s tri aspekta: (i) funkcionalnosti sustava, (ii) prisutnosti umjetnih građevina i (iii) promjene korita (dubina, širina i tlocrtni uzorak korita). Ukupno se procjenjuje 28 elemenata, a svaki element može biti svrstan u 3 bonitetne kategorije. Autori su izdali i opsežan priručnik o procjenjivanju hidromorfološkog stanja tekućica koristeći MQI (Rinaldi i dr., 2016b). MQI služi za utvrđivanje i procjenu trenutnog hidromorfološkog stanja, dok naknadno određeni MQIm (*Morphological Quality Index for monitoring*)



služi za praćenje trenda promjene u kraćem vremenu (Rinaldi i dr., 2016a). Za potrebe procjene geomorfoloških jedinica razvijen je sustav geomorfoloških jedinica - GUS (*Geomorphic Units Survey*) (Belletti i dr., 2017). Posljednji iskorak napravljen je s metodologijom IDRAIM kojom se povezuje smanjivanje rizika i obrana od poplava s hidromorfološki odgovornim gospodarenjem rijekama (Rinaldi i dr., 2015). Razvijena metodologija teži razumijevanju kompleksnosti i uvažava prostorno-vremensku dinamiku unutar riječnog sustava.

Navedeni pristup i niz indeksa predstavljaju pozitivan iskorak prema kvalitetnijem hidromorfološkom sagledavanju tekućica te je takav pristup prepoznat kao onaj kojemu treba težiti na razini EU (prEN 14614:2018; Bussettini i dr., 2018). Primjena takvog koncepta u Hrvatskoj zahtijevala bi izradu nove klasifikacije tekućica na hidromorfološkim temeljima što bi dovelo do kvalitetnije i konzistentnije podjele vodnih tijela što bi za posljedicu imalo kvalitetniji i svrsishodniji monitoring svih elemenata potrebnih za utvrđivanje i praćenje ekološkog stanja u tekućicama.

Ujedinjena kraljevina Velike Britanije i Sjeverne Irske

U Ujedinjenoj Kraljevini je u razdoblju od 1994. do 1997. godine provedeno opsežno istraživanje tekućica u sklopu projekta *River Habitat Survey* (RHS). Svrha RHS-a je prikupljanje podataka i procjenjivanje stanja rijeka na temelju abiotičkih elemenata okoliša. RHS je sustav sastavljen od četiri komponente: (i) standardiziranog terenskog istraživanja, (ii) GIS baze podataka, (iii) skupa metoda za procjenjivanje kvalitete staništa i (iv) sustava za opisivanje opsega umjetnih promjena korita (Raven i dr., 1998). Terenski rad provodi se na odsječcima duljine 500 metara. Trenutno stanje odsječka prema metodologiji procjenjuje se na temelju prisustva ili odsustva elemenata riječnog toka značajnih za biljne i životinjske zajednice. Glavni faktori koji određuju stanje staništa su raznolikost i "prirodnost" abiotičkih elemenata okoliša. Cjelokupni sustav procjenjivanja kalibriran je prema najprirodnijim rijekama i staništima. Za tu svrhu je provedeno zasebno istraživanje odabranih tekućica. Rezultati istraživanja su uključeni u modele upravljanja riječnim sustavima i služe kao znanstvena podloga restauraciji riječnih sustava.

Pristup razvijen unutar RHS-a predstavljao je temelj za mnoga istraživanja u EU te ga treba uvažavati prvenstveno zbog njegove detaljnosti i izrade opširne baze podataka o tekućicama. Budući da je sam koncept razvijen prije dvadesetak godina bio je u skladu s tadašnjim trendovima koji su bili orijentirani gotovo isključivo na staništa. Nedostaje povezivanje hidromorfoloških obilježja i procesa te hijerarhijski odnos unutar poriječja. Nedostatak RHS-a je i nepostojanje bodovanja čime je neupotrijebljiv za izvješćivanje i komparaciju s ostalim elementima ekološkoga stanja. RHS-om je predviđena analiza jednakih odsječaka od 500 m bez obzira na veličinu tekućice čime se često specifičnosti ne mogu primjereno vrjednovati.

Francuska

U Francuskoj ne postoji jedinstvena nacionalna metodologija hidromorfološkog monitoringa. Postoji 5 metodologija koje zajedno služe za klasifikaciju i monitoring rijeka. (i) SYRAH-CE je baza podataka koja sadržava popis potencijalnih hidromorfoloških rizika na temelju pritisaka (poljoprivreda, navodnjavanje, izgradnja brana, isušivanje tla i dr.). (ii) AURAH-CE metodologija je komplementarna s prvom, i prikuplja dodatne podatke o hidromorfološkim pritiscima (jaruženje, izgradnja nasipa, usijecanje toka i dr.). (iii) CARHY-CE metodologija analizira podatke o dimenzijama korita i protoku, izgledima riječnoga dna i veličini sedimenta. Podatci se prikupljaju na oko 1500 postaja biološko-kemijskog monitoringa. (iv) ROE protokol je inventar hidrotehničkih radova na rijekama, a (v) ICE je protokol razvijen s ciljem prepoznavanja prepreka u longitudinalnom kontinuitetu rijeke (s aspekta migracija biote i pronosa sedimenta). Francuski hidromorfolozi monitoring provode samo na rijekama vrlo dobrog kemijskog i biološkog stanja (Zaharia i dr., 2018). Francuski pristup prvenstveno je usmjeren na analizu pritisaka na svim razinama (poriječje,



krajobrazna cjelina, odsječak, korito). Monitoring se provodi samo ograničeno. Iz hrvatskoga kuta gledanja i iskustva uočavaju se prednosti manjeg državnog teritorija te centraliziranoga sustava upravljanja vodnim resursima (Hrvatske vode) što bi u budućnosti trebalo omogućiti sustavnije prikupljanje i vrjednovanje pritisaka koji uzrokuju hidromorfološke promjene u tekućicama.

Rumunjska

Rumunjska metodologija ocjenjuje 11 elemenata podijeljenih u 3 grupe hidromorfoloških elemenata (tablica 6.2.). Podaci se prikupljaju na cijelom vodnom tijelu. Ako je ono predugačko, ocjenjuju se pojedini odsječci (Zaharia i dr., 2018).

Tablica 6.2: Popis hidromorfoloških indikatora korištenih u prikupljanju hidromorfološkog stanja tekućica u Rumunjskoj (Prilagođeno prema Zaharia i dr., 2018.)

Hidrološki režim	Povezanost toka	Morfološko stanje
Prosječni korišteni protok	Longitudinalna povezanost toka	Prosječna dubina toka
Najveći zahvati vode	Lateralna povezanost toka (linijski pokazatelj)	Prosječna širina toka
Povezanost s podzemnim vodama	Lateralna povezanost toka (površinski pokazatelj)	Struktura podloge dna korita
		Mikroforme riječnoga dna i njihova pokretljivost
		Riparijska zona

Temelj za rumunjsku metodologiju je europska norma (EN 15843:2010), ali su uključeni i neki dodatni elementi poput povezanosti s podzemnim vodama. Lateralna povezanost toka izražena je kroz dva pokazatelja. Metodologija je primjenjiva u našim uvjetima te je rumunjsko iskustvo razmijenjeno unutar trilateralnog rumunjsko-hrvatsko-francuskog projekta AMYPAHIR (Zaharia i dr., 2018) dalo doprinos razvoju hrvatske metodologije.

Slovenija

U Sloveniji je na uzorku od 95 odsječaka prepoznato deset hidromorfoloških tipova tekućica. Metodologija se bazira na Rosgenovoj klasifikaciji tekućica. Repnik (2010) navodi da je za potrebe stvaranja prve nacionalne baze hidromorfoloških podataka učinjeno intenzivno terensko prikupljanje podataka na unaprijed određenim presjecima tokova. Terenski rad i podaci prikupljeni su samo na tokovima koji prema istraživanju vodenih tokova prema eko-morfološkoj važnosti iz 2002. godine nisu antropogeno izmijenjeni (ili su izmijenjeni tek neznatno) i pripadaju prvoj ili drugoj kategoriji. Slovenska metodologija HIMO.SI je još u stvaranju (Kampa i Bussettini, 2018).

Zaključak

Svijest o važnosti hidromorfološkog stanja za ukupno najmanje dobro ekološko stanje tekućica u Europskoj Uniji je u porastu. Zemlje članice razvijaju vlastite metode, međusobno uče te traže optimalan put između detaljnosti metoda i pristupa te njihove primjenjivosti. Metode se razvijaju na temelju desetljeća terenskog i kabinetskog rada kako bi došle do postupaka koji će najbolje odgovarati njihovim potrebama te potrebama izvješćivanja prema Europskoj komisiji sukladno ODV-u. Prepoznata je važnost razvoja metodološkog okvira za hidromorfološku analizu tekućica kao važnoga koraka implementacije ODV-a te je na razini EU (ECOSTAT) osnovana i radna skupina za hidromorfologiju (Bussettini i dr., 2018). Glavni problemi i zaključci izneseni na sastanku održanom 2018. godine mogu se sažeti u nekoliko misli koje trebaju biti putokaz i Hrvatskoj:



1. Važnost identifikacije i delineacije vodnih tijela. U većini zemalja članica razvoj tipologija tekućica te delineacija vodnih tijela nastala je prije razvoja hidromorfoloških metoda. Budući da je identifikacija vodnih tijela kao temeljnih jedinica prema ODV-u ključna, zaključak je da je potrebno ne štedjeti dodatan napor u eventualnu izmjenu granica vodnih tijela. Dobra delineacija riječne mreže i vodnih tijela na temelju hidromorfoloških tipova omogućava jednostavniju ali i kvalitetniju analizu hidromorfoloških značajki te u konačnici učinkovitiji monitoring. Hidromorfološka tipologija tekućica u Hrvatskoj koja bi odgovarala potrebama hidromorfološkog monitoringa još nije izrađena.

2. Potreba za integrativnim hidromorfološkim okvirom koji bi uključivao pritiske, posljedice (utjecaje) i mjere. Kako bi se jasnije mogli razumjeti međuodnosi koji određuju promjene u sustavu, u analizi i praćenju (ekološkog) stanja tekućica mora se staviti veći naglasak na hidromorfološke procese te pratiti i vrjednovati u isto vrijeme pritiske i njihove posljedice (Belletti i dr., 2015a). Usto, potrebno je razviti hidromorfološki monitoring i ocjene za sve bonitetne razrede. To bi u konačnici trebalo dovesti do preciznijih mjera za poboljšanje i praćenje promjena hidromorfološkog (a time i ekološkog) stanja.

3. Potreba za procesno orijentiranim metodama. Procesno orijentirane metode razumiju pojedine uočene pojave i geoindikatore kao dijelove procesa na različitim skalama, od odsječka do poriječja. Suvremeni trendovi teže sagledavanju procesa u cijelom poriječju što je i logično s obzirom na činjenicu povezanosti i hijerarhijske međuovisnosti pojava i procesa unutar poriječja. Upravo hijerarhijska analiza hidromorfoloških procesa na različitim razinama mora se integrirati prilikom razvoja budućih metodologija. Potrebno je uzeti u obzir hidromorfološke elemente i procese (uključujući vegetaciju kao važan morfološki faktor) koji se odvijaju u 5 zona: (i) u koritu, (ii) na obali, (iii) u priobalnoj (riparijskoj) zoni, (iv) naplavnoj ravnici i u (v) poriječju. To zahtjeva sinergijsku suradnju različitih disciplina (hidrologija, geomorfologija, biologija) koje imaju svoje specifične pristupe i znanja. Interdisciplinarnost se mora nadopunjavati sa znanjima i vještinama koje su povezane s primjenom geografskih informacijskih sustava (GIS) i daljinskih istraživanja.

7 TIP-SPECIFIČNI REFERENTNI UVJETI I ODSUPANJE OD NJIH

7.1 Definiranje hidromorfoloških referentnih uvjeta

Temeljna načela

Procjena se temelji na načelu da je najviša kvaliteta/stanje odnosno ocjena dobivena kada su hidromorfološki uvjeti što bliži prirodnom stanju i kada je prostorna varijacija što je moguće veća. Primjerice, s tlocrtom, dobre ocjene se dodjeljuju rijekama gdje je tlocrt isti ili gotovo isti kao u referentnom stanju, a ne na određeni oblik tlocrta (npr. tlocrt također dobiva dobru ocjenu ako je ravan u referentnom stanju). Ovakva su načela primijenjena u procjeni hidromorfoloških značajki potoka i rijeka u mnogim europskim zemljama, npr. The River Habitat Survey u Velikoj Britaniji (Raven et al., 1998), Danish Stream Habitat Index (Pedersen and Baattrup- Pedersen, 2003) i Large River Survey u Njemačkoj (Fleischhacker and Kern, 2002).

Prilikom ocjene hidromorfološkog stanja tekućica treba pratiti sljedeće elemente kako bi se ispunili zahtjevi prema ODV-u:

- **Količina i dinamika protoka vode**
- **Veza s podzemnim vodama**
- **Kontinuitet rijeke**
- **Prirodnost dubine i širine rijeke**
- **Struktura i podloga u koritu rijeke**
- **Struktura obalne zone**

Referentni uvjeti

Referentno stanje je izvorno stanje rijeke ili ono koje je minimalno promijenjeno ljudskom aktivnošću. To je ono stanje koje je postojalo prije nego što je čovjek uzrokovao bilo hidrološke bilo morfološke promjene u pojedinim vodotocima. Poznavanje referentnih uvjeta je preduvjet za ispravno tumačenje hidromorfoloških promjena u vodotoku unutar koncepta Okvirne direktive o vodama.

Referentni uvjeti ne moraju nužno odražavati potpuno netaknute uvjete. Ti uvjeti uključuju vrlo malu smetnju što znači da je ljudski pritisak dopušten sve dok nema ekološkog učinka (promjena u sastavu i strukturi zajednica) ili je taj učinak vrlo mali (REFCOND Guidance, 2003 Draft DECISION C 603/2017 i prEN 14614:2018 Water quality – Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers).

Referentni uvjeti odgovaraju vrlo dobrom ekološkom stanju, što znači da u takvim uvjetima nema utjecaja ili postoji samo vrlo mali dokaz o smetnji za svaki od elemenata koji opisuje osnovne fizikalno-kemijske, hidromorfološke i biološke elemente kakvoće voda. Zbog toga je potrebno definiranje specifičnih hidromorfoloških elementi za određivanje vrlo dobrog stanja.

Gledajući sveukupno, "referentni uvjeti" odnose se na potpuni izostanak ili mali udio ljudskih intervencija i pritisaka (tablica 7.1.).



Tablica 7.1: Hidromorfološki referentni uvjeti koji odražavaju potpuni izostanak ljudskih pritisaka i intervencija (Izvor: prEN 14614:2018 Water quality–Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers).

Hidromorfološki procesi i oblici	Referentni uvjeti
1. Hidrološki i režim sedimenta	Postoji/prisutan vodni režim i pronos sedimenta koji odgovara geografskom položaju i prirodnom kopnenom dijelu slijeva.
2. Longitudinalna povezanost; Longitudinalni protok vode, sedimenta, drugih materijala (ostaci drveća) i organizama	Nema nikakvih hidrotehničkih objekata i/ili građevina koje utječu na prirodno kretanje sedimenta, vode i biote (vodenih organizama) unutar dosega cijelog uzvodnog slijeva, a nema utjecaj ni na nizvodni dio slijeva.
3. Bočna veza: Bočni (lateralni) protok vode, sedimenta i ostalog materijala i organizama, te omogućeno slobodno bočno kretanje kanala	Stanje bez ikakvih ljudskih izmjena koje mijenjaju vezu vode između korita i susjednog poplavnog područja/ bočno kretanje riječnog korita je omogućeno.
4. Uzdužni profil rijeke	Uzdužni profil koji nije izmijenjen ljudskim djelovanjem, a što uključuje smanjenje meandriranja skraćivanje ili izravnavanje oblika
5. Poprečni presjek korita	Poprečni presjek nije promijenjen ljudskim aktivnostima kao što je suženje korita, produbljivanje i dr.
6. Tlocrt korita	Tlocrt korita nije promijenjen ljudskim aktivnostima kao što je izravnavanje ili blokiranje bočnih kanala
7. Podloga i karakteristike obale	Nema nikakvih umjetnih uzvodnih hidrotehničkih objekata i obalnih struktura koje bi mogle poremetiti prirodne hidromorfološke procesa, uključujući i hiporeičku zonu koja treba biti porozna; sastav i struktura korita i obale je od prirodnih materijala
8. Geomorfološke značajke	Geomorfološke značajke prikladne za pojedini riječni hidromorfološki tip
9. Vegetacija	Potpuno prirodna priobalna i vodena vegetacija sa strukturom i prostornom distribucijom prikladnom za hidromorfološki tip i geografski položaj rijeke.

Referentni procesi i uvjeti

Prateći postupke za određivanje i karakteristike slijevova, krajobraznih jedinica, segmente/dionice dolina i rijeka prikupljaju se informacije o procesima, oblicima i ljudskim intervencijama u različitim prostornim jedinicama (dijelovima vodotoka), te kako su se oni mijenjali tijekom vremena.

Podatci prikupljeni na karakterističnim slijevovima, krajobraznim jedinicama, segmentima doline i rasprostranjeni unutar jednog ili više obližnjih slijevova mogu se istražiti na sljedeći način:

1. Identificiranjem riječnih hidromorfoloških tipova svih dosega unutar iste krajobrazne cjeline
2. Uključivanjem svih dosega/utjecaja koristeći podatke o razini ljudskih pritisaka (isti se filter može primijeniti na prošlost kada su ljudski pritisci mogli biti drukčiji/različiti) kako bi se utvrdili oni elementi koji su (ili bili) najmanje pogođeni ljudskim pritiscima. Ovdje treba voditi računa i o prirodnim procesima koji mijenjaju izgled pojedine tekućice kroz kraće ili duže vremensko razdoblje.



3. Ove se informacije mogu koristiti za identifikaciju skupa hidromorfoloških tipova rijeke koji funkcioniraju u pojedinom krajoliku kad su ljudski utjecaji minimalni, odnosno postoje "referentni uvjeti" svojstva te kako se prilagođavaju na procesne promjene uzrokovane ljudskom aktivnošću.

Od strane Europske komisije predložene su kombinacije prirodnih riječnih obilježja koje su pojedine zemlje članice definirale kao tip specifične kategorije vodotoka. Predložena riječna obilježja (tablica 7.2.) kombinacija su glavnih relevantnih obilježja iz dokumenta *Development of generic cases for inter-comparison of GEP related to water storage and hydropower– Step* (Beč, veljača 2017.). U navedenom dokumentu odabrana su prirodna riječna obilježja i njihove kombinacije. U dokumentu se navodi da su autori svjesni da postoji više mogućih kombinacija zajedničkih tipova rijeka, ali zbog operativnosti izostavljene su kombinacije koje ne utječu na promjenu mjera ublažavanja.

Tablica 7.2: Zajednička prirodna obilježja rijeka za vodotoke na kojima je prisutno zadržavanje vode na razini Europske unije (izvor: *Development of generic cases for inter-comparison of GEP related to water storage and hydropower– Step*, Beč, veljača 2017.).

1. Rijeka izvan prirodne riblje zone (područje gdje povijesno nema prirodnih staništa riba, npr. zbog strmog gradijenta)
2. Povremena / sezonska rijeka
Rijeke (3-9) unutar prirodne riblje zone: područja na kojima su povijesno postojala prirodna staništa za ribe (zona pastrve Epirhithral – zona deverike Hypopotamal itd.)
3. Visoki gradijent/nagib, hrapava podloga, male ili srednje velike rijeke
4. Visoki gradijent/nagib, hrapava podloga, velike rijeke
5. Mali gradijent/nagib, hrapava podloga, male ili srednje velike rijeke
6. Mali gradijent/nagib, hrapava podloga, velike rijeke
7. Rijeke s finim supstratom
8. Glacijalne rijeke ili rijeke s velikom koncentracijom suspendirane tvari
9. Mediteranske rijeke koje ne presušuju

Napomena: neke od ključnih karakteristika rijeke dane su u svrhu orijentacije: **Gradijent/nagib**: nizak gradijent/nagib <2%; visoki gradijent/nagib >2%; **Veličina rijeka**: velika sa slijevom >1000 km²; mala ili srednja sa slijevom <1000 km² Koncentracija suspendirane tvari: visoka kada je > 5 g/l.

Sukladno gore navedenom u daljem dijelu teksta se daje krati pregled podjele prirodnih vodotoka i njihovih osnovnih karakteristika koji se mogu povezati sa tablicom 7.2., a sve u svrhu što točnijeg definiranja referentnih uvjeta za pojedini tip površinskih voda, odnosno grupu tip specifičnih vodotoka koji su definirani u Hrvatskoj.



Nastanak i podjela prirodnih vodotoka obzirom na morfologiju riječnog korita

Morfologija riječnog korita proučava oblike riječnog korita (poprečne i uzdužne profile, trasu riječnog toka) i uzajamne odnose između oblika i osnovnih prirodnih čimbenika koji na njih utječu, a to su prvenstveno hidrološki i hidraulički odnosi vodotoka.

Prema osnovnim obilježjima (uvjetima) prirodni vodotoci se mogu podijeliti na tipove i podtipove (Vuković, 1995):

Tipovi A

1. Potoci brdski bujični
2. Potoci brdski bistri
3. Rijeke brdske bujične
4. Rijeke brdske bistre

Tipovi B

5. Potoci nizinski s pokretnim dnom
6. Potoci nizinski s nepokretnim dnom
7. Rijeke ravničarske s pokretnim dnom
8. Rijeke ravničarske s nepokretnim dnom

Tipovi A

Karakteristike brdskih vodotoka

Potoci su manji, stalni ili povremeni tokovi koji se uglavnom javljaju u gornjim dijelovima riječnih slijevova. Karakterizira ih relativno strmi pad i vrlo izražena promjena hidrološkog i hidrauličkog režima.

Kod bujičnih potoka za vrijeme velikih voda često dolazi do pokretanja relativno krupnog i čvrstog (kamenog) materijala sa slijeva (nanosa), koji se transportira zajedno s vodom,

Na slijevovima obraslim šumama i drugom vegetacijom ne dolazi do pokretanja nanosa, pa se javljaju bistri potoci u kamenim koritima.

Brdske rijeke nastaju u višim dijelovima riječnih slijevova. Karakterizirane su srednjim padovima, izraženim promjenama hidrološkog režima i silovitim hidrauličkim režimom, te relativno krupnijim riječnim nanosom, a mogu biti bujične ili bistre ovisno o obraštenosti slijeva.

Tipovi B

Karakteristike nizinskih/ravničarskih vodotoka

Nizinske (ravničarske) rijeke razvijaju svoje korito u nižim dijelovima slijeva. Od brdskih rijeka razlikuju se malim uzdužnim padovima, hidrološkim promjenama manjeg intenziteta i poglavito mirnim hidrauličkim režimom. Kod nizinskih rijeka nanos uslijed trošenja poprima veličinu sitnijeg šljunka i pijeska. Nizinske rijeke u pravilu teku širokim dolinama nastalim kroz **aluvij** tj. formiraju svoje korito u vlastitom nanosu.

U većini slučajeva vodotok možemo podijeliti na tri područja (Vuković, 1995);

- Gornji sa stjenovitom podlogom i kamenim gromadama,
- Srednji s manjim kamenim valuticama,
- Donji s pjeskovitom i/ili muljevitom podlogom



Gornji tok karakteriziraju relativno veliki uzdužni padovi/nagib dna korita, nagle promjene hidroloških i hidrauličkih pokazatelja, velika energija toka i uglavnom intenzivan proces dubinske erozije. Korito je većinom u stjenovitom materijalu, riječna dolina je uska jer je ograničena uzvišenjima, naplavna ravnica nije razvijena, prisutan je nepravilan tok strmih obala, česte su i nagle promjene smjera korita, te pojava brzaka, vrtloga i vodopada, nepravilno je vodno lice i konture korita, česte su promjene pada dna korita. U svom gornjem toku vodotoci imaju bujična obilježja, tekućica relativno malo vijuga/meandrira.

Srednji tok karakteriziraju blaži uzdužni profili i promjene hidroloških i hidrauličkih veličina manjeg intenziteta. Promatrano kroz dulje razdoblje, riječno korito je na potezu srednjeg toka relativno stabilno, što ukazuje na određenu ravnotežu između raspoložive energije toka i količina riječnog nanosa koji pristiže s uzvodnih dionica i pronosi se nizvodno. Korito je oblikovano u fluvijalnim naslagama širih dolina (poloja). U sedimentima dominira šljunčani nanos (1-5 cm) s pijeskom, pronos nanosa je ujednačen, korito je stabilnije nego u gornjem toku. Dolina je šira nego u gornjem toku, a kosine obala su blaže. Kod nekih tekućica srednji tok nije jasno izražen.

Donji tok karakterističan je za nizine i ravnice pa se odlikuje malim uzdužnim nagibima. Na ovom dijelu vodotoka velike količine sitnijeg nanosa (pijeska i praha) se sedimentira. Korito je nestabilno, s izraženom bočnom erozijom i lateralnim kretanjem s brojnim meandrima i mrtvicama. Korito je oblikovano u aluviju, a vodni režim je ujednačen.

Uzdužni profil aluvijalnih vodotoka generalno pokazuje tendenciju smanjenja nagiba dna u nizvodnom smjeru. Gornji tok zbog intenzivne erozije predstavlja „zonu proizvodnje nanosa“. Srednji tok je „zona transporta nanosa“, s uravnoteženim procesima erozije i sedimentacije. Donji tok predstavlja „zonu izdizanja“ zbog prevlasti vertikalnog i lateralnog taloženja sedimenata.

Potrebno je naglasiti da ovako opisani gornji, srednji i donji tok zapravo predstavljaju obilježja mehanizama gornjeg, srednjeg i donjeg dijela toka i ne odnose se nužno na udaljenost dijela tekućice od izvora. U prirodi se javljaju slučajevi, posebice u krškim krajevima, kada se mehanizam donjeg ili srednjeg toka javlja u izvorišnim dijelovima tekućica te se do ušća mehanizmi raznoliko izmjenjuju.

Referentni uvjeti za tipove površinskih voda koji su definirani u Hrvatskoj

U Hrvatskoj su Definirani tipovi površinskih voda (Mihaljević i Kerovec, 2011) sukladno ODV-u (tablica 7.3.)

Tablica 7.3: Tipovi površinskih voda definirani u Hrvatskoj sukladno ODV-u

Naziv tipa	Vrsta prirodnog supstrata	Oznaka tipa
PANONSKA EKOREGIJA (11. MAĐARSKA NIZINA)		
1. GORSKE I PRIGORSKE MALE TEKUĆICE	makrolital, mezolital, psamal	HR-R_1
2. NIZINSKE MALE TEKUĆICE		
2. a. Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom	argilal, psamal, akal	HR-R_2A
2.b. Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom	mezolital, mikrolital, akal, psamal	HR-R_2B
3. NIZINSKE ALUVIJALNE TEKUĆICE		
3.a. Nizinske male aluvijalne tekućice sa šljunkovito-valutičastom podlogom	mikrolital, akal, fital	HR-R_3A
3.b. Nizinske male, srednje velike i velike aluvijalne tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom	fital, psamal, mikrolital	HR-R_3B
4. NIZINSKE SREDNJE VELIKE I VELIKE TEKUĆICE	mezolital, mikrolital, akal, psamal	HR-R_4



5. NIZINSKE VRLO VELIKE TEKUĆICE		
5.a. Nizinske vrlo velike tekućice s izvorištem lociranim u Dinaridskoj ekoregiji	mezolital, mikrolital i akal	HR-R_5A
5b. Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj i vapnenačkoj podlozi - Donji tok Mure i srednji tok Drave i Save	mikrolital i akal	HR-R_5B
5c. Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj podlozi - Donji tok Drave i Save	mikrolital, akal i psamal	HR-R_5C
5d. Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj podlozi - Dunav	mikrolital i akal	HR-R_5D
DINARIDSKA EKOREGIJA (5. DINARSKI ZAPADNI BALKAN)		
DINARIDSKA KONTINENTALNA SUBEKOREGIJA		
6. GORSKE I PRIGORSKE MALE TEKUĆICE	gorske tekućice: makrolital, mesolital sa značajnim udjelom mikrolitala i akala; prigorske tekućice: makrolital, mezolital, aka	HR-R_6
7. GORSKE I PRIGORSKE SREDNJE VELIKE I VELIKE TEKUĆICE	gorske tekućice: makrolital, megalital i mezolital; prigorske tekućice: argilal, mikrolital, akal s mjestimično većim udjelom fitala	HR-R_7
8. NIZINSKE SREDNJE VELIKE I VELIKE TEKUĆICE	mikrolital, akal, argilal, psamal, makrolital, fital	HR-R_8
9. GORSKE I PRIGORSKE SREDNJE VELIKE TEKUĆICE KRŠKIH POLJA	fital, argilal; izvorišna područja: makrolital	HR-R_9
10. POVREMENE TEKUĆICE		
10.a. Gorske i prigorske male povremene tekućice	makrolital, mezolital, argilal	HR-R_10A
10.b. Gorske srednje velike povremene tekućice	mezolital, makrolital, mikrolital, fital, argila	HR-R_10B
DINARIDSKA PRIMORSKA SUBEKOREGIJA		
11. NIZINSKE I PRIGORSKE MALE TEKUĆICE	mezolital, makrolital, mikrolital, akal, fital	HR-R_11
12. PRIGORSKE SREDNJE VELIKE I VELIKE TEKUĆICE	megalital, makrolital, mezolital, mikrolital	HR-R_12
13. NIZINSKE SREDNJE VELIKE I VELIKE TEKUĆICE	mezolital, makrolital, akal,	HR-R_13
13.a. Nizinske velike tekućice s baražnim ujezerenjem	fital, mezolital, mikrolital	HR-R_13A
14. NIZINSKE TEKUĆICE KRATKIH TOKOVA S PADOM >5 ‰	megalital, mezolital, makrolital, mikrolital	HR-R_14
15. MALE I SREDNJE VELIKE TEKUĆICE KRŠKIH POLJA		
15.a. Nizinske male i srednje velike tekućice krških polja	fital, argilal, makrolital	HR-R_15A



15.b. Prigorske male i srednje velike tekućice krških polja	mikrolital, fital, mezolital	HR-R_15B
16. POVREMENE TEKUĆICE		
16.a. Prigorske male i srednje velike povremene tekućice	megalital, makrolital, fital	HR-R_16A
16.b. Nizinske male povremene tekućice	akal, mezolital	HR-R_16B
DINARIDSKA PRIMORSKA SUBEKOREGIJA - ISTRRA		
17. NIZINSKE I PRIGORSKE MALE TEKUĆICE ISTRE	makrolital, mezolital, mikrolital, agrilal	HR-R_17
18. NIZINSKE SREDNJE VELIKE TEKUĆICE ISTRE	argilal, fital, mezolital	HR-R_18
19. POVREMENE TEKUĆICE ISTRE	mezolital, mikrolital, makrolital, fital	HR-R_19

Legenda:

Megalital (> 40 cm) - veliko kamenje, blokovi i stijene

Makrolital (20 cm - 40 cm) – veće kamenje

Mezolital (> 6 cm - 20 cm) – kamen veličine šake, oblutak

Mikrolital (> 2 cm - 6 cm) - srednji i krupni šljunak do veličine šake, valutice

Akal (> 0,2 - 2 cm) – sitni šljunak

Psamal (> 6 μ m - 2 mm) - organski mulj, pijesakArgilal (< 6 μ m) - anorganski mulj, glina

Fital – alge, mahovine, makrofiti



Tijekom terenskog istraživanja za ovaj projekt te na temelju dostupne literature na sljedećim mjernim postajama odnosno dijelovima pojedinog vodotoka utvrđeni su i prikazani prijedlozi referentnih mjesta za pojedine tipove površinskih voda, kako slijedi:

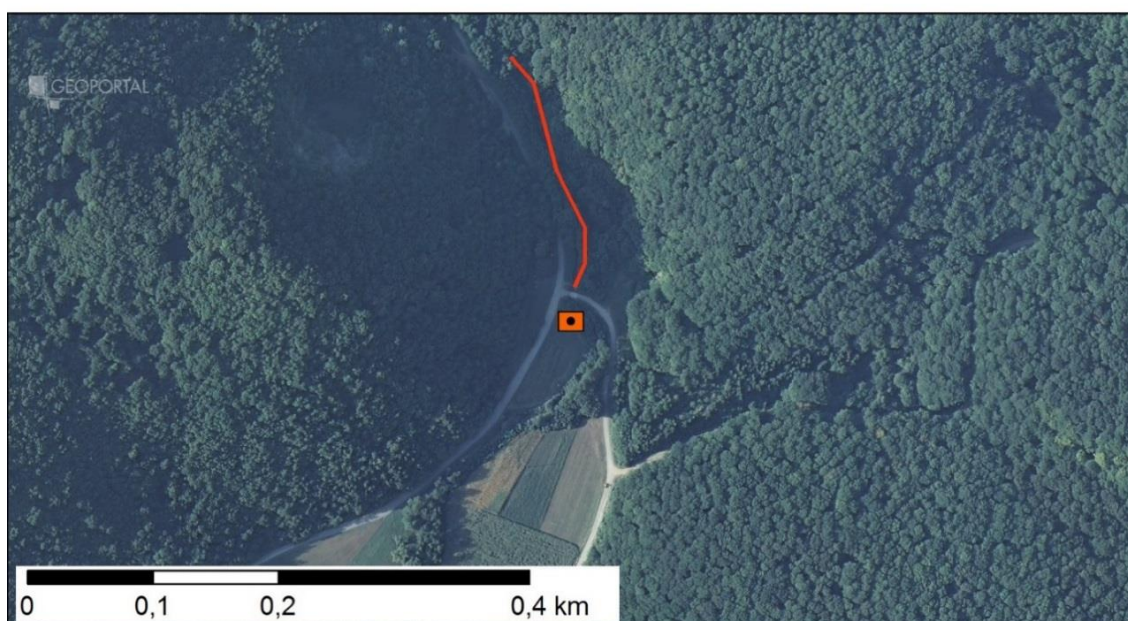
Prijedlog referentnog mjesta za Tip 1: CSRN0205_002_Kamesnica_Kamesnica_15389

				Tip: 1. Gorske i prigorske male tekućice
				Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje		Ocjena		Obrazloženje
1. Hidrologija (hidrološki režim)		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
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	A	1		Protok pada do 5% ili raste do 10%
1.3. Učinci promjene u dnevnom protoku	A	N.O.		Element se ne ocjenjuje jer nema promjena u dnevnom protoku vodnog tijela, odnosno nema hidrocentrala
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE		Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost		1,00		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1		Nema hidrotehničkih građevina koje utječu na migraciju i transport sedimenta
3. Morfologija		1,00		
3.1. Geometrija korita				
3.1.1. Tlocrtni oblik				
	A	/		/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)				
	A	1		0 - 5% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita
3.2. Podloge				
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala				
	1	1		0 - 1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku				
	B	1		Gotovo prirodna mješavina
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela				
	A	1		Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% 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
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)				
	B	1		Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu				
	B	1		Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje
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		Neprekinuti pojas drvenaste i zeljaste vegetacije
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
3.4. Interakcija između korita i poplavnog područja				
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu				
	A	1		0 - 5% 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	1		0 - 5% odsječka ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNOGTIJELA		1,00		Gotovo prirodno

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena



Slika 7.1: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Kamešnica čija je dionica predložena za referentni tip 1: Gorske i prigrorske male tekućice



Slika 7.2: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku Kamešnica čija je dionica predložena za referentni tip 1: Gorske i prigorske male tekućice



Prijedlog referentnog mjesta za Tip 2a: CSRN0170_001 – Utinja - Vratečko (prije utoka u Kupu)

			Tip: 2. a. Nizinske male tekućice s glinovito - pjeskovitom podlogom
			Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
Hidrologija (hidrološki režim)	1,00		
1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	A	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	A	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 hidrocentrala
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost	1,00		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1	Nema hidrotehničkih građevina koji utječu na migraciju i transport sedimenta
3. Morfologija	1,00		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik			
	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0 - 5% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita
3.2. Podloge			
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0 - 1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Gotovo prirodna mješavina
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječaka i vodnog tijela	A	1	Obale su prirodne i nisu pod utjecajem umjetnih materijala (tvrdih i mekih)
3.3. Vegetacija i organski ostaci u koritu			
3.3.1. Uklanjanje/održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Vegetacija se ne uklanja iz korita
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema a aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije i taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje.
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	Na obalama prisutna drvenasta i zeljasta vegetacija, ne primjećuju se tragovi održavanja
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.
3.4. Interakcija između korita i poplavnog područja			
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0 – 5% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprečavaju plavljenje
3.4.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita	A	1	0 – 5% dionice ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,00		Gotovo prirodno

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena



Slika 7.3: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Utinja - prije utoka u Kupu čija je dionica predložena za referentni tip 2a. Nizinske male tekućice s glinovito -pjeskovitom podlogom



Slika 7.4: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku Utinja - prije utoka u Kupu čija je dionica predložena za referentni 2a. Nizinske male tekućice s glinovito -pjeskovitom podlogom



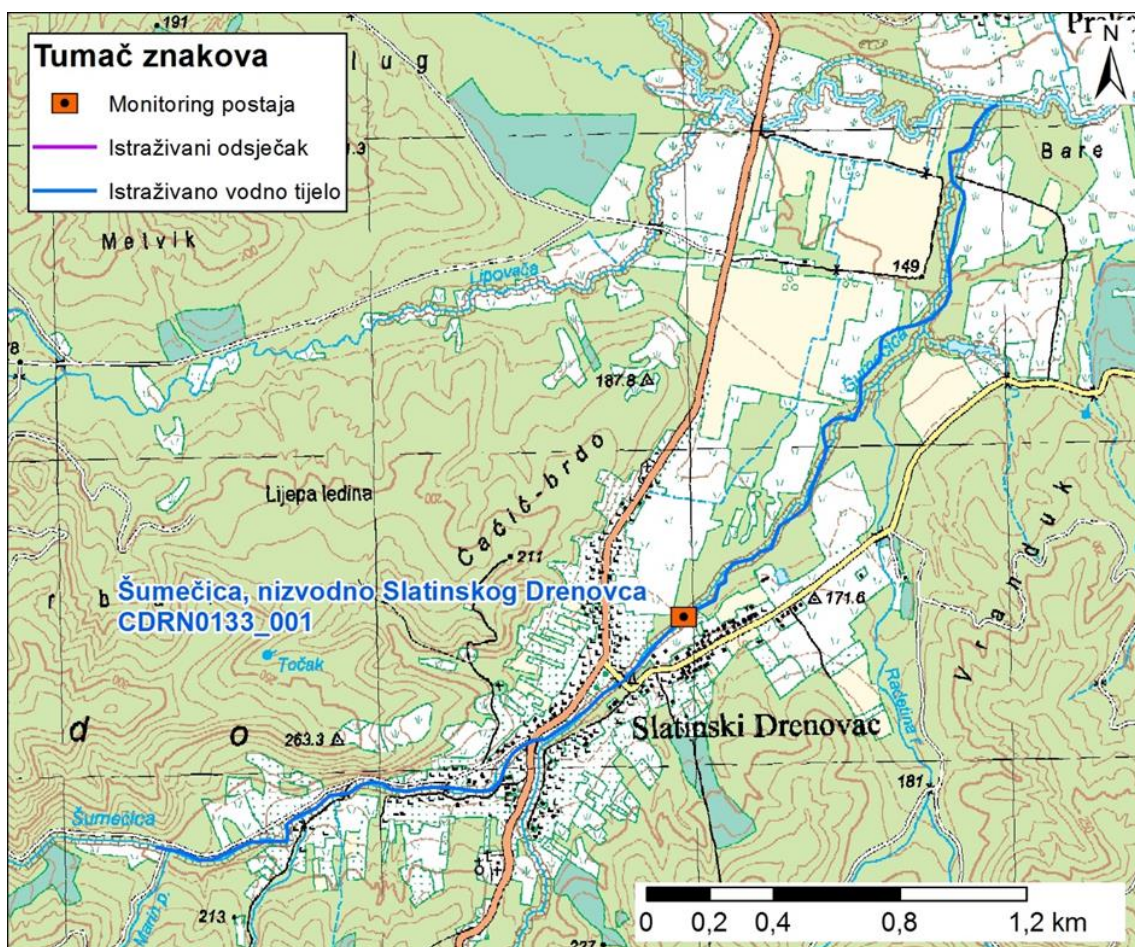
Prijedlog referentnog mjesta za Tip 2b: Šumećica – nizvodno od Slatinski Drenovac

			Tip: 2b. Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom
			Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
Hidrologija (hidrološki režim)	1,00		
1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	A	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	A	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 hidrocentrala
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost	1,00		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1	Nema hidrotehničkih građevina koji utječu na migraciju i transport sedimenta
3. Morfologija	1,00		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0 - 5% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita
3.2. Podloge			
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0 - 1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Gotovo prirodna mješavina
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	A	1	Obale su prirodne i nisu pod utjecajem umjetnih materijala (tvrdih i mekih)
3.3. Vegetacija i organski ostaci u koritu			
3.3.1. Uklanjanje/održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Vegetacija se ne uklanja iz korita
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema a aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije i taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje.
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	Na obalama prisutna drvenasta i zeljasta vegetacija, ne primjećuju se tragovi održavanja
3.3.5. Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	2	5-10 % neprirodnog zemljišnog pokrivača iza obalnog pojasa.
3.4. Interakcija između korita i poplavnog područja			
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0 – 5% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprečavaju plavljenje
3.4.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita	A	1	0 – 5% dionice ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,07		Gotovo prirodno

*dodatni prijedlozi: Petrinjčica (Mačkovo Selo), Maja (Donji Klasnić)



Slika 7.5: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Šumećica – nizvodno od Slatinski Drenovac čija je dionica predložena za referentni tip 2b. Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom



Slika 7.6: Prikaz monitoring postaje i odsječka, prikaz vodnog tijela Šumečica – nizvodno od Slatinskog Drenovca čija je dionica predložena za referentni tip 2b. Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom




Prijedlog referentnog mjesta za Tip 3a: Zbel



Slika 7.6.a I.D. 2016. Uređuje se potok Zbel, Šamec najavio izgradnju kamenog mosta.
Varaždinske vijesti, 11. 10. 2016., <http://www.varazdinske-vijesti.hr/nasim-krajem/ureduje-se-potok-zbel-samec-najavio-izgradnju-kamenog-mosta-10971/>

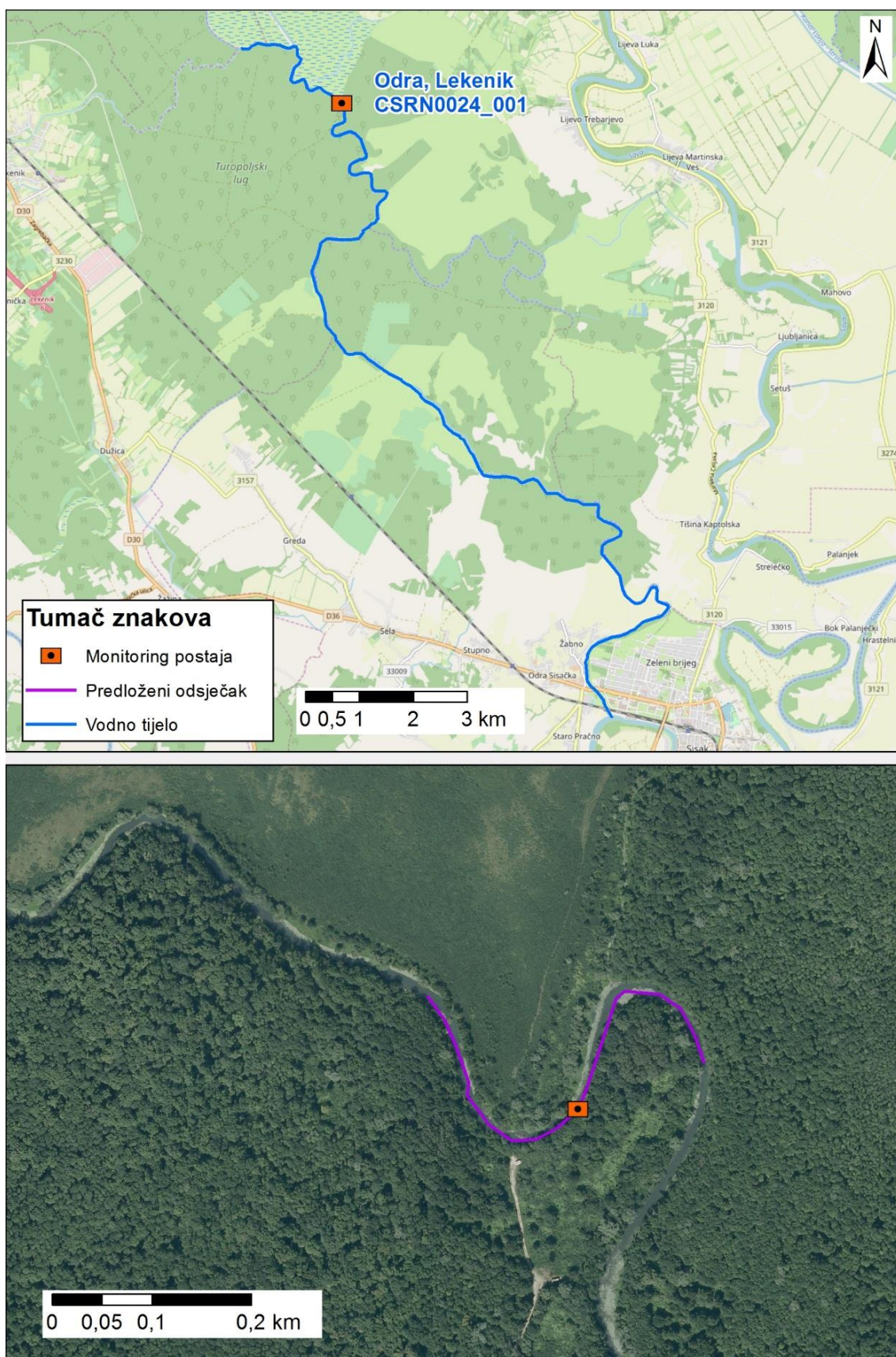


Prijedlog referentnog mjesta za Tip 3b: Odra

			Tip: 3b. Nizinske male, srednje velike i velike aluvijalne tekućice s glinovito pjeskovitom podlogom
			Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
Hidrologija (hidrološki režim)	1,00		
1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	A	1	Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	A	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 hidrocentrala
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost	1,00		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1	Nema hidrotehničkih građevina koji utječu na migraciju i transport sedimenta
3. Morfologija	1,00		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0 - 5% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita
3.2. Podloge			
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0 - 1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Gotovo prirodna mješavina
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	A	1	Obale su prirodne i nisu pod utjecajem umjetnih materijala (tvrdih i mekih)
3.3. Vegetacija i organski ostaci u koritu			
3.3.1. Uklanjanje/održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Vegetacija se ne uklanja iz korita
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema a aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije i taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje.
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	Na obalama prisutna drvenasta i zeljasta vegetacija, ne primjećuju se tragovi održavanja
3.3.5. Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	1	5-10 % neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa.
3.4. Interakcija između korita i poplavnog područja			
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0 – 5% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprečavaju plavljenje
3.4.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita	A	1	0 – 5% dionice ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,07		Gotovo prirodno



Slika 7.7: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Odra čija je dionica predložena za referentni tip 3.b. Nizinske male, srednje velike i velike aluvijalne tekućice s glinovito pjeskovitom podlogom



Slika 7.8: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku Odra -Lekenik čija je dionica predložena za referentni tip 3.b. Nizinske male, srednje velike i velike aluvijalne tekućice s glinovito pjeskovitom podlogom



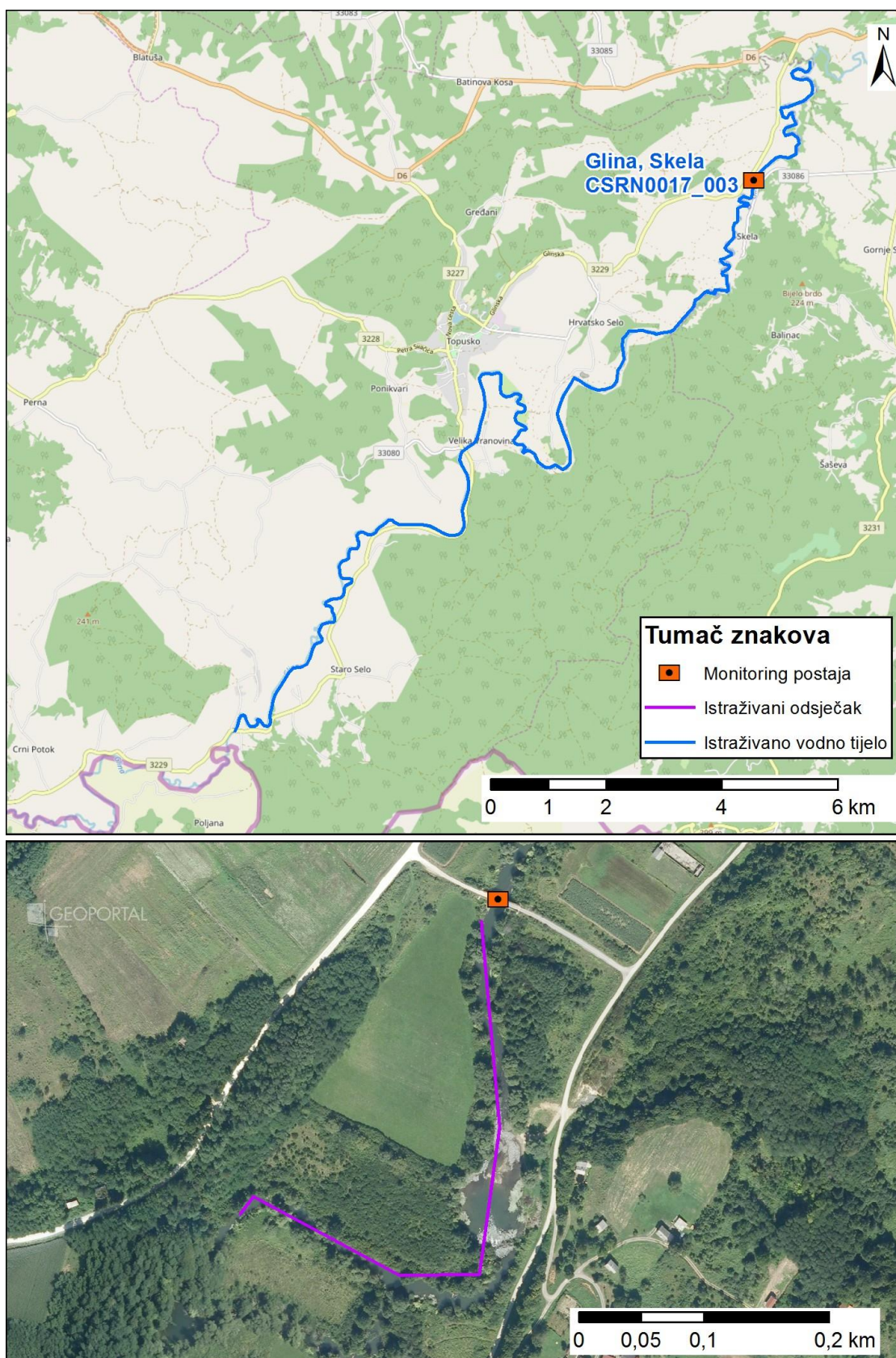
Prijedlog referentnog mjesta za Tip 4: CSRN0017_003 - Glina, Skela

				Tip: 4. Nizinske srednje velike i velike tekućice
				Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje	
Hidrologija (hidrološki režim)	1,00			
1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	A	1	Umjetne građevine na svakih >5 kilometara	
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	A	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 hidrocentrala	
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda	
2. Uzdužna povezanost	1,00			
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1	Nema hidrotehničkih građevina koji utječu na migraciju i transport sedimenta	
3. Morfologija	1,27			
3.1. Geometrija korita				
3.1.1. Tlocrtni oblik	/	/	/	
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0-5% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita	
3.2. Podloge				
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod vodnog lica	A	1	0-1% tvrdog umjetnog materijala	
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Gotovo prirodna mješavina	
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječaka i vodnog tijela	A	2	Obale pod utjecajem > 5 - 15% teških, ili > 10 - 50% mekih 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	
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja	
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje	
3.3.4. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	A	2	Mozaici drvenaste i zeljaste vegetacije	
3.3.5. Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	2	5-15% neprirodnog zemljišnog pokrivača iza obalnog pojasa	
3.4. Interakcija između korita i poplavnog područja				
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0-5% 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	1	0 - 5% odsječaka ograničeno	
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,23		Gotovo prirodno	

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena



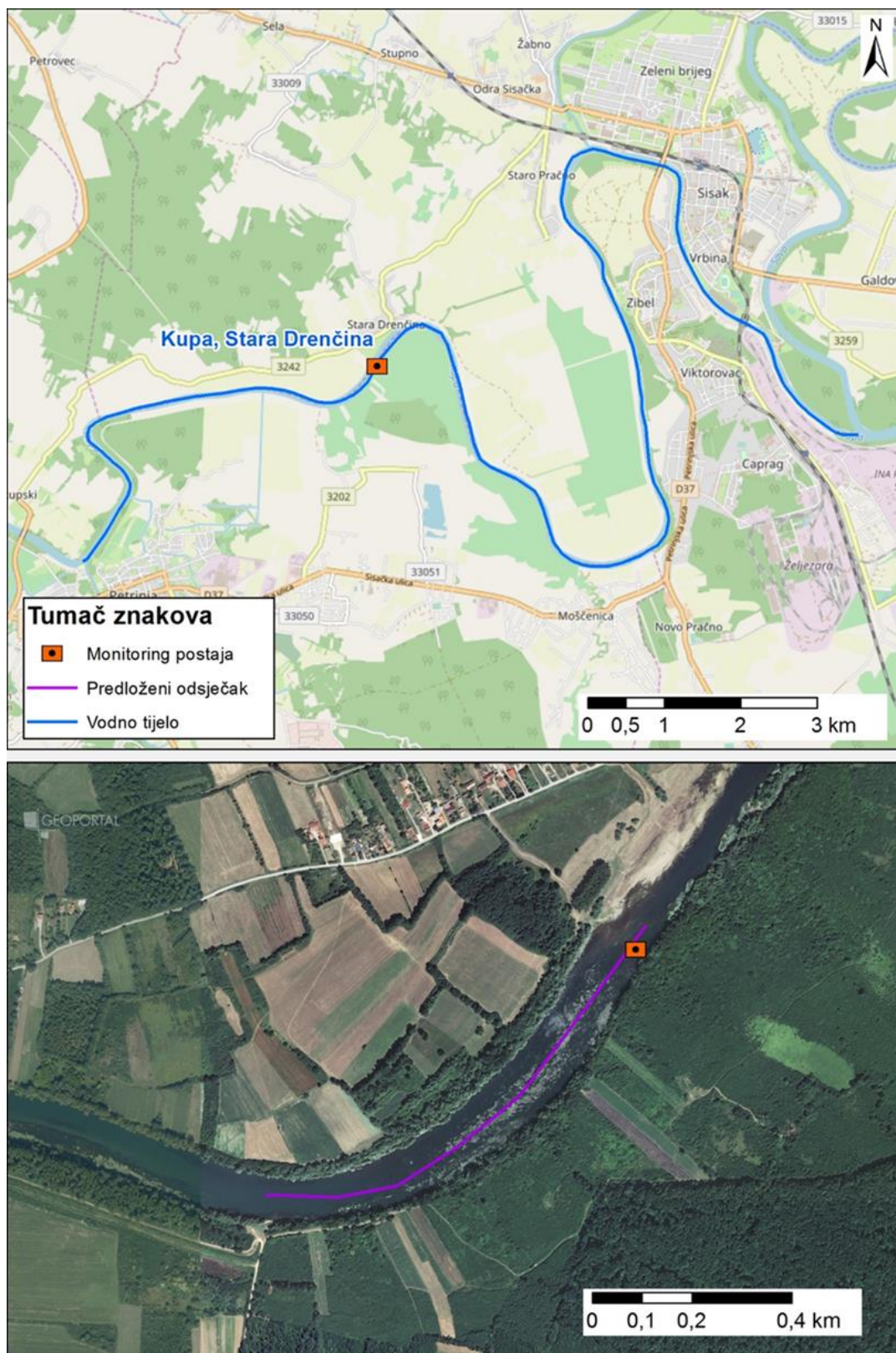
Slika 7.9: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Glina - Skela čija je dionica predložena za referentni Tip: 4. Nizinske srednje velike i velike tekućice



Slika 7.10: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku Glina - Skela čija je dionica predložena za referentni Tip: 4. Nizinske srednje velike i velike tekućice



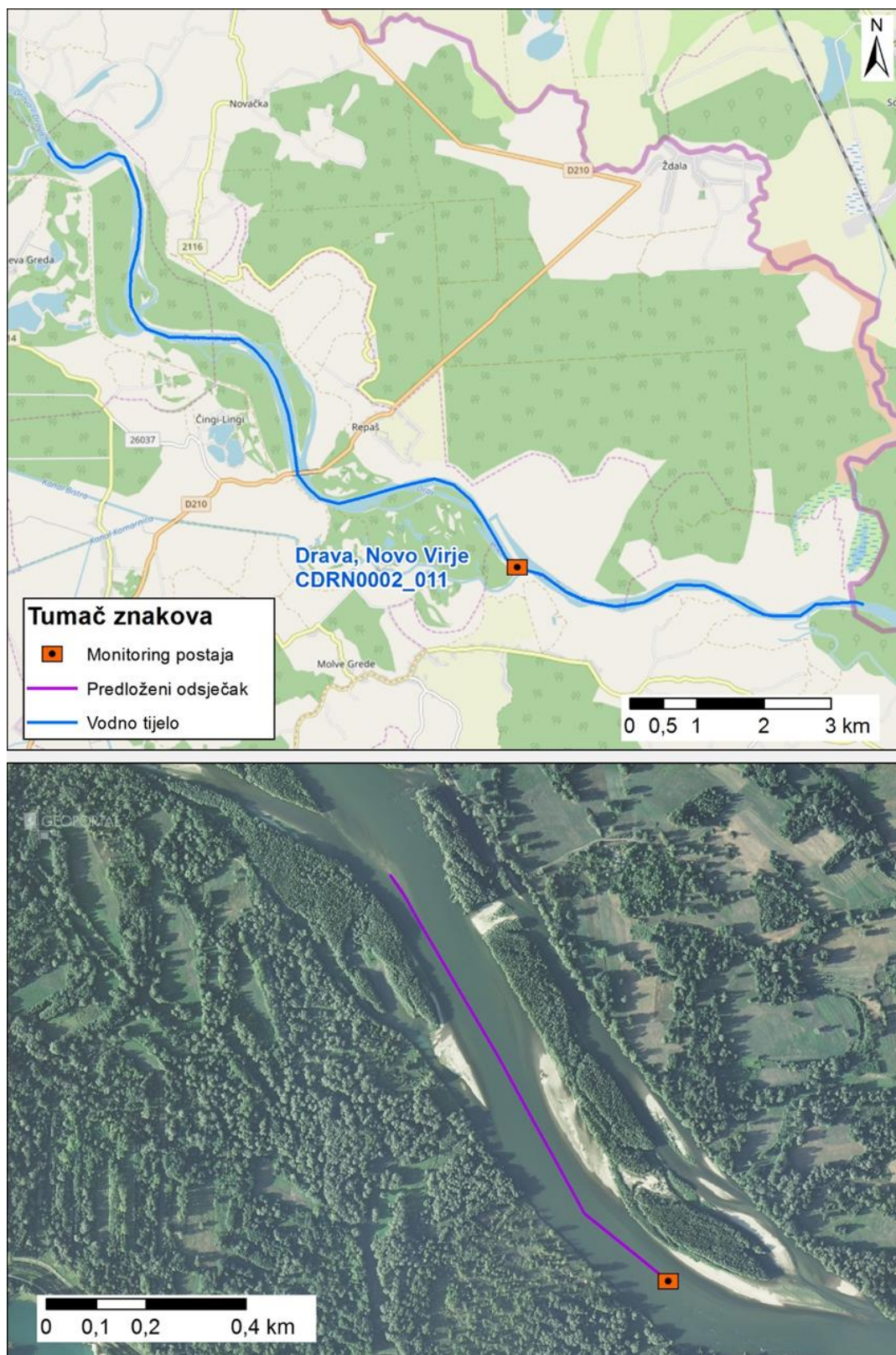
Prijedlog referentnog mjesta za Tip 5a: Kupa – Stara Drenčina, potrebno potvrditi detaljnim terenskim istraživanjima



Slika 7.11: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Kupa – Stara Drenčina čija je dionica predložena za referentni Tip: 5a. Nizinske vrlo velike tekućice s izvorištem lociranim u Dinaridskoj ekoregiji



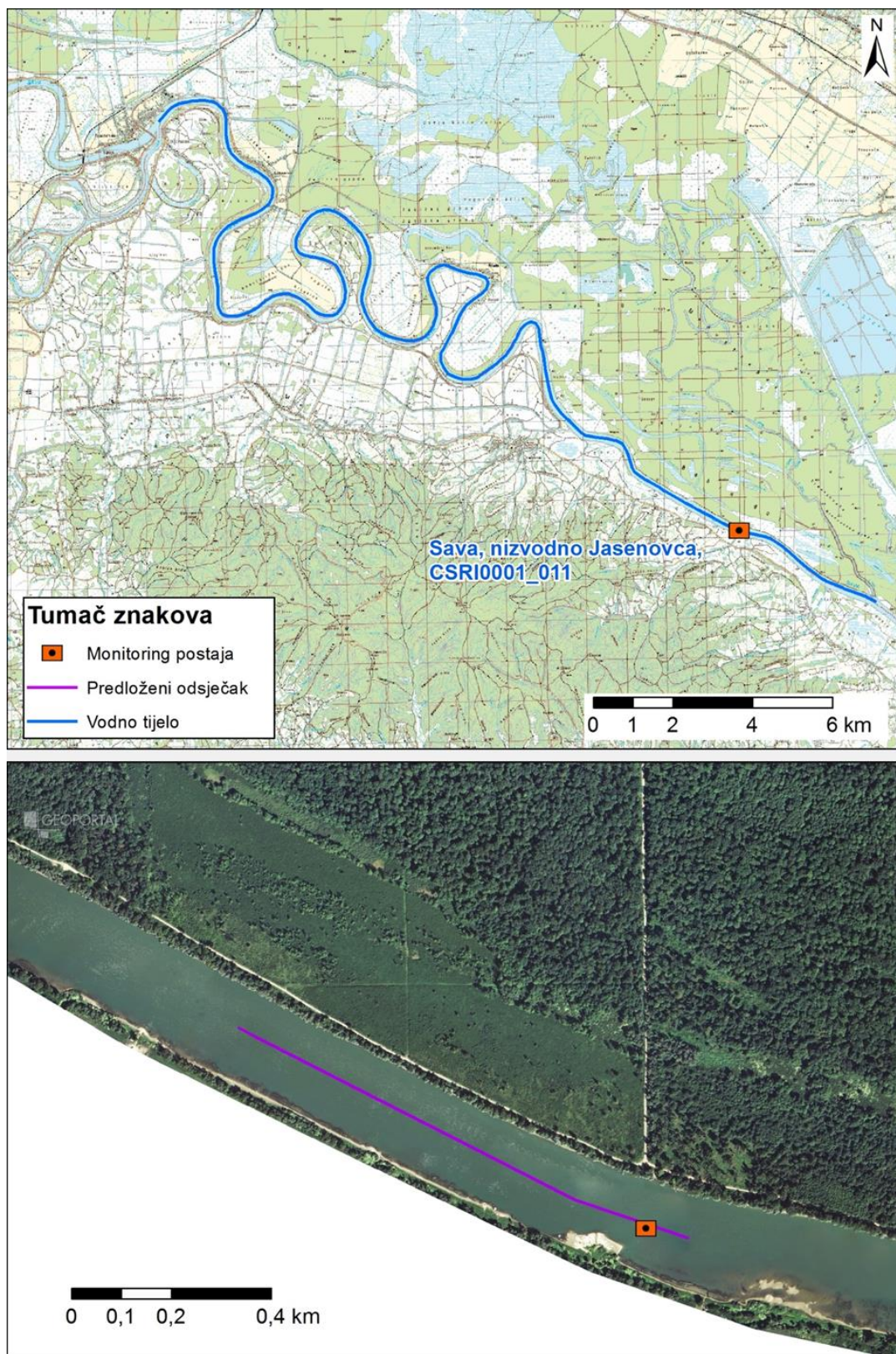
Prijedlog referentnog mjesta za Tip 5b: Drava – Novo Virje, potrebno potvrditi detaljnim terenskim istraživanjima



Slika 7.12: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Drava - Križovljan čija je dionica predložena za referentni Tip: 5b. Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj i vapnenačkoj podlozi - Donji tok Mure i srednji tok Drave i Save



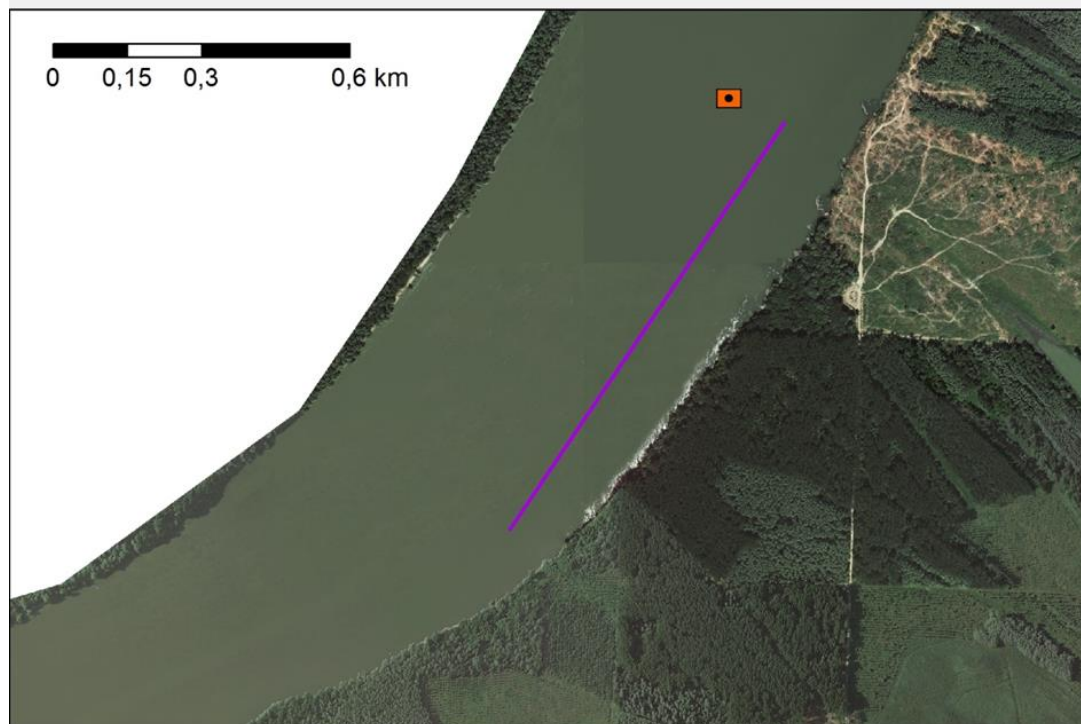
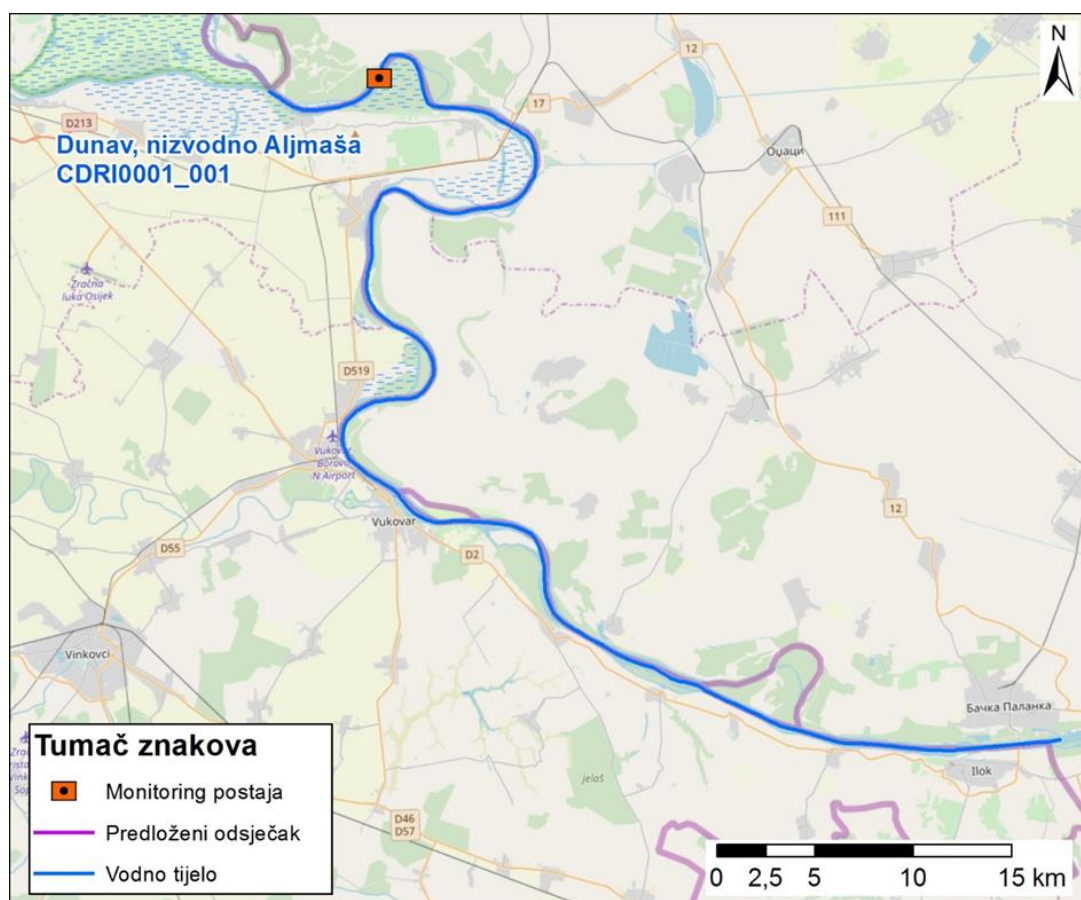
Prijedlog referentnog mjesta za Tip 5c: Sava - nizvodno od Jasenovca, potrebno potvrditi detaljnim terenskim istraživanjima



Slika 7.13: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Sava – nizvodno od Jasenovca čija je dionica predložena za referentni Tip: 5c. Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj podlozi - Donji tok Drave i Save



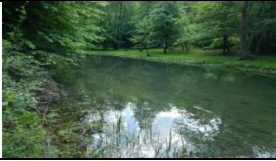
Prijedlog referentnog mjesta za Tip 5d: Dunav – nizvodno od Aljmaša, potrebno potvrditi detaljnim terenskim istraživanjima



Slika 7.14: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Dunav – nizvodno od Aljmaša čija je dionica predložena za referentni Tip: 5d. Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj podlozi - Dunav



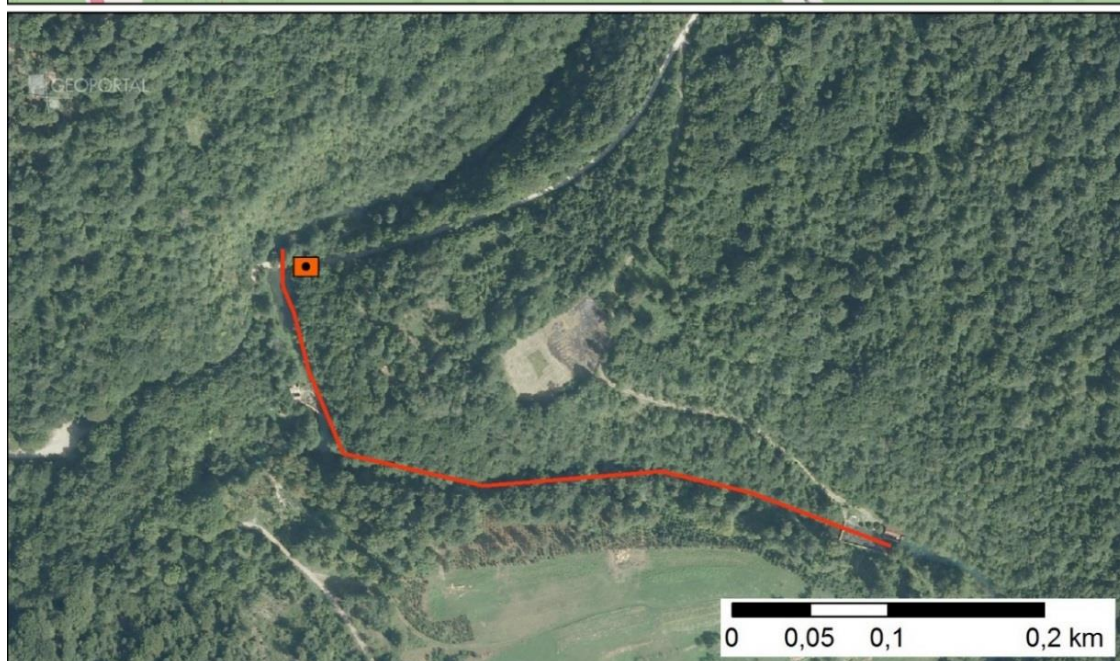
Prijedlog referentnog mjesta za Tip 6: CSRN0572_001 - Bistrica, Gojak

			Tip: 6. Gorske i prigorske male tekućice
			Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
	1,50		
1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	A	1	Umjetne građevine na svakih >5 kilometara
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	A	2	Utjecaj mlina (protok pada 5-15% ili raste 10-50%, 40-60 dana u godini)
1.3. Učinci promjene u dnevnom protoku	A	N.O.	Element se ne ocjenjuje jer nema promjena u dnevnom protoku vodnog tijela odnosno nema hidrocentrala
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost	1,00		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1	Nema hidrotehničkih građevina koji utječu na migraciju i transport sedimenta
3. Morfologija	1,18		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik			
	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0-5% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita
3.2. Podloge			
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod vodnog lica	A	1	0-1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Gotovo prirodna mješavina
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječaka i vodnog tijela	A	2	Obale pod utjecajem 5-15% teških 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
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje
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	Neprekinuti pojas drvenaste i zeljaste vegetacije
3.3.5. Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	2	5-15% neprirodnog zemljišnog pokriva iza obalnog pojasa
3.4. Interakcija između korita i poplavnog područja			
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0-5% 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	1	0-5% odsječaka ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,23		Gotovo prirodno

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena



Slika 7.15: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Bistrica - Gojak čija je dionica predložena za referentni Tip: 6. Gorske i prigorske male tekućice



Slika 7.16: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku vodotoka Bistrica - Gojak čija je dionica predložena za referentni Tip: 6. Gorske i prigorske male tekućice



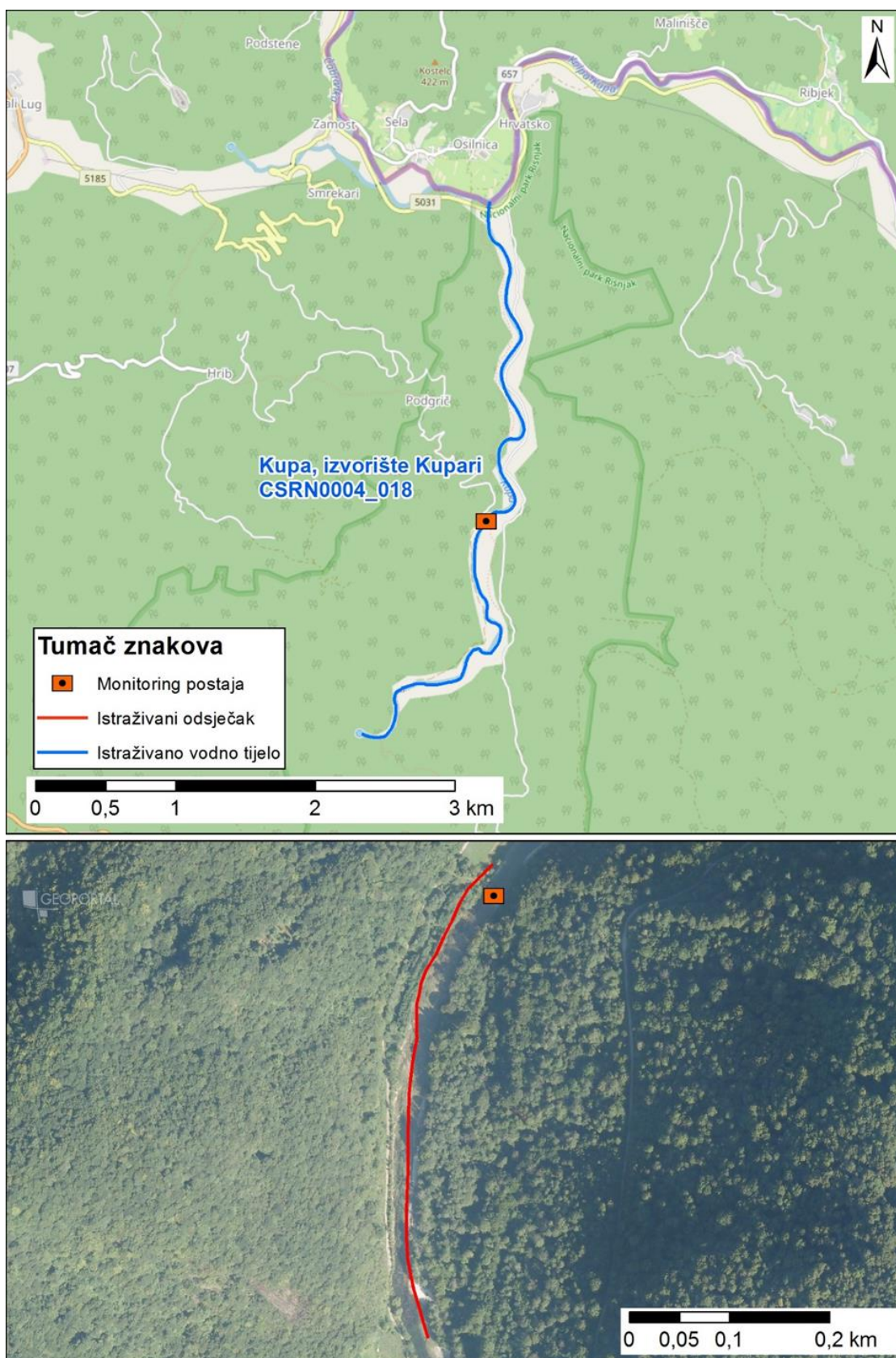
Prijedlog referentnog mjesta za Tip 7: CSRN0004_018 - Kupa, izvorište Kupari

			Tip: 7. Gorske i prigorske srednje velike i velike tekućice
			Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
1. Hidrologija (hidrološki režim)	1,00		
1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	A	1	Umjetne građevine na svakih > 5 kilometara
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	A	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 hidrocentrala
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost	1,00		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1	Nema hidrotehničkih građevina koji utječu na migraciju i transport sedimenta
3. Morfologija	1,18		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0-5% dužine dionice s prom. presjekom korita
3.2. Podloge			
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod vodnog lica	A	1	0-1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Gotovo prirodna mješavina
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječaka i vodnog tijela	A	1	Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% mekih 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
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje
3.3.4. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	A	2	Mozaici drvenaste i zeljaste vegetacije
3.3.5. Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	2	5-15% neprirodnog zemljišnog pokrivača iza obalnog pojasa
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0-5% 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	1	0-5% odsječaka ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,15		Gotovo prirodno

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena



Slika 7.17: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Kupa - Kupari čija je dionica predložena za referentni Tip: 7. Gorske i prigorske srednje velike i velike tekućice



Slika 7.18: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku vodotoka Kupa - Kupari čija je dionica predložena za referentni Tip: 7. Gorske i prigorske srednje velike i velike tekućice



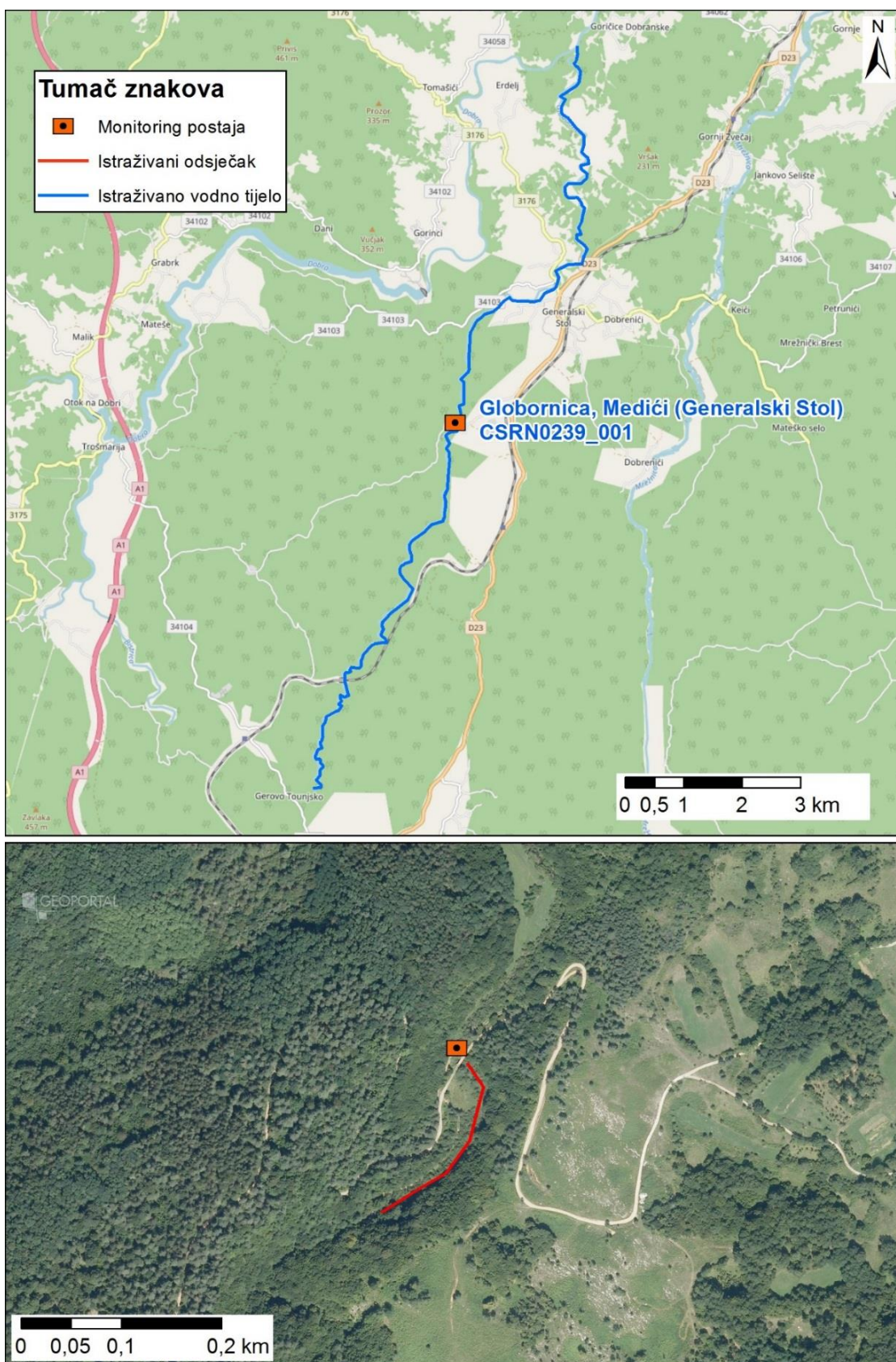
Prijedlog referentnog mjesta za Tip 8: CSRN0239_001 - Globornica, Mediči (Generalski Stol)

			Tip: 8. Nizinske srednje velike i velike tekućice
			Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
Hidrologija (hidrološki režim)	1,00		
1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	A	1	Umjetne građevine na svakih >5 kilometara
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	A	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 hidrocentrala
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost	1,00		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1	Nema hidrotehničkih građevina koji utječu na migraciju i transport sedimenta
3. Morfologija	1,09		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0-5% dužine dionice s prom. presjekom korita
3.2. Podloge			
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod vodnog lica	A	1	0-1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Gotovo prirodna mješavina
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječaka i vodnog tijela	A	1	Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% mekih 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
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje
3.3.4. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	A	2	Mozaici drvenaste i zeljaste vegetacije
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
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0-5% 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	1	0-5% odsječaka ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,08		Gotovo prirodno

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena



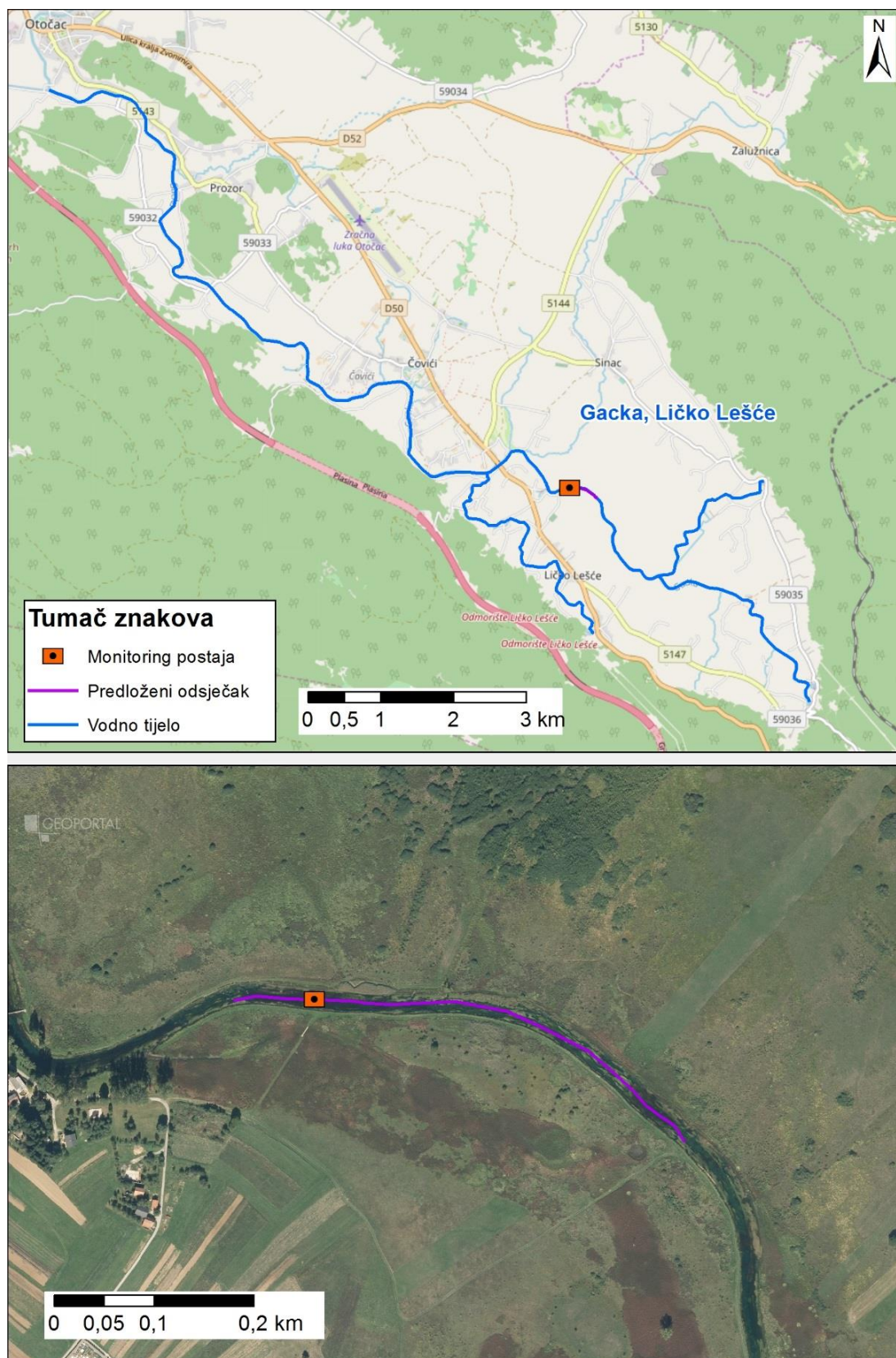
Slika 7.19: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Globornica - Mediči (Generalski Stol) čija je dionica predložena za referentni Tip: 8. Nizinske srednje velike i velike tekućice



Slika 7.20: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku vodotoka Globornica - Medići (Generalski Stol) čija je dionica predložena za referentni Tip: 8. Nizinske srednje velike i velike tekućice



Prijedlog referentnog mjesta za Tip 9: Gacka, potrebno potvrditi detaljnim terenskim istraživanjima



Slika 7.21: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku vodotoka Gacka čija je dionica predložena za referentni Tip: 9. Gorske i prigorske srednje tekućice krških polja




Prijedlog referentnog mjesta za Tip 10a: Nije pronađen referentni vodotok koji pripada ovom tipu

Prijedlog referentnog mjesta za Tip 10b: Nije pronađen referentni vodotok koji pripada ovom tipu



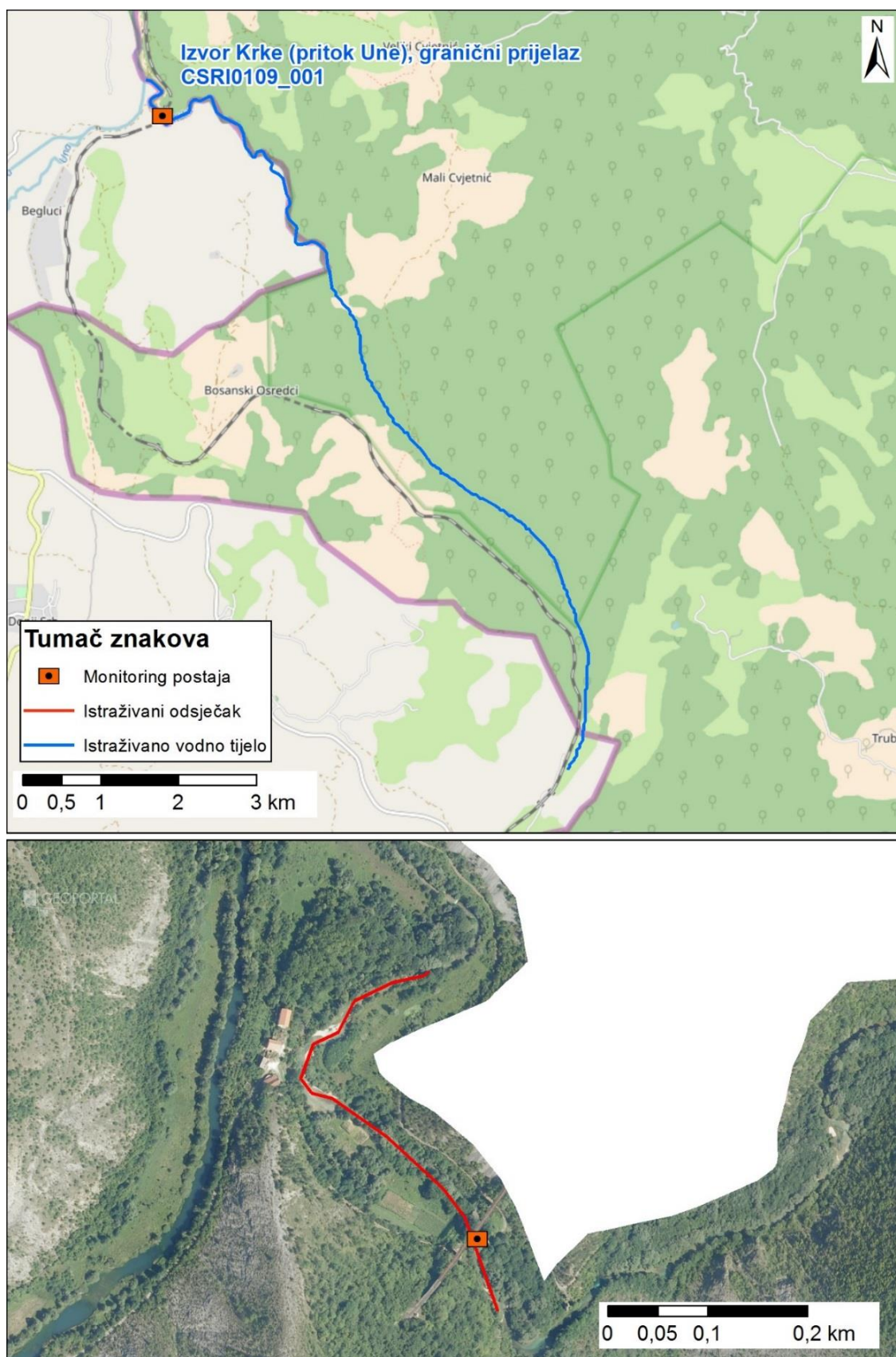
Prijedlog referentnog mjesta za tip 11: JKRN0109 Izvor Krke (pritok Une) - granični prijelaz

			Tip: 11: Nizinske i prigrorske male tekućice
			Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
1. Hidrologija (hidrološki režim)	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
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	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
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		DA	Postoji utjecaj na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost	1,00		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1	Nema hidrotehničkih građevina koji utječu na migraciju i transport sedimenta
3. Morfologija	1,00		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0 - 5% dužine dionice s prom. presjekom korita
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0 - 1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Tvrdog umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	A	1	Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% 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
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje
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	Neprekinuti pojas drvenaste i zeljaste vegetacije
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 pokrivača iza obalnog pojasa
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0 - 5% 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	1	0 - 5% odsječka ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,00		Gotovo prirodno

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena




Slika 7.22: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Izvor Krke (pritok Une) – granični prijelaz čija je dionica predložena za referentni Tip: 11. Nizinske i prigrorske male tekućice



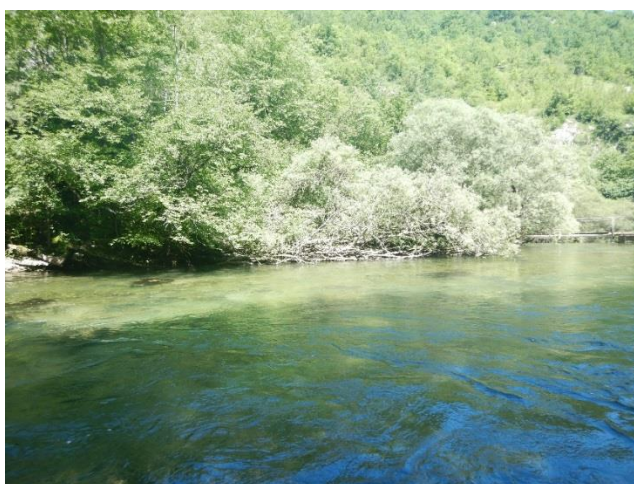
Slika 7.23: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Izvor Krke (pritok Une) - granični prijelaz čija je dionica predložena za referentni Tip: 11. Nizinske i prigorske male tekućice



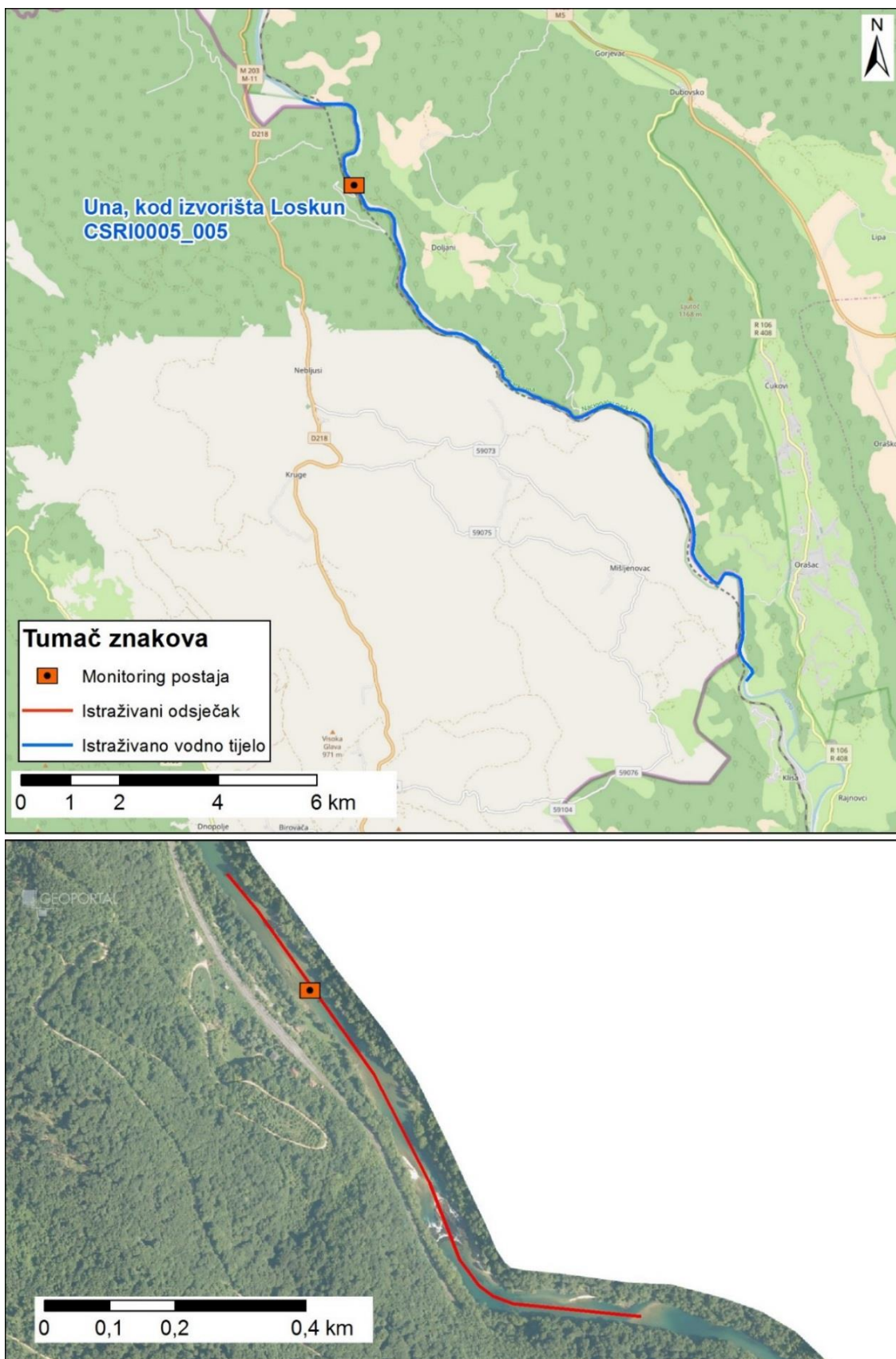
Prijedlog referentnog mjesta za tip 11: CSRI0005 Una - izvorište Loskun

	Šifra mjerene postaje: 14006		Tip: 12: Prigorske srednje velike i velike tekućice
		Odsječak	
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
Hidrologija (hidrološki režim)	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
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	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
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		DA	Postoji utjecaj na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost	1,00		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1	Nema hidrotehničkih građevina koji utječu na migraciju i transport sedimenta
3. Morfologija	1,00		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0 - 5% dužine dionice s prom. presjekom korita
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0 - 1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Tvrdog umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	A	1	Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% 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
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje
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	Neprekinuti pojas drvenaste i zeljaste vegetacije
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 pokrivača iza obalnog pojasa
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0 - 5% 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	1	0 - 5% odsječka ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,00		Gotovo prirodno

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena



Slika 7.24: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Una – Loskum čija je dionica predložena za referentni Tip: 12: Prigorske srednje velike i velike tekućice



Slika 7.25: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku čija je dionica predložena za referentni Tip: 12: Prigorske srednje velike i velike tekućice



Prijedlog referentnog mjesta za tip 13: Zrmanja-Berberov buk



Slika 7.26: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku vodotoka Zrmanja-Berberov buk čija je dionica predložena za referentni Tip: 13. Nizinske srednje velike i velike tekućice



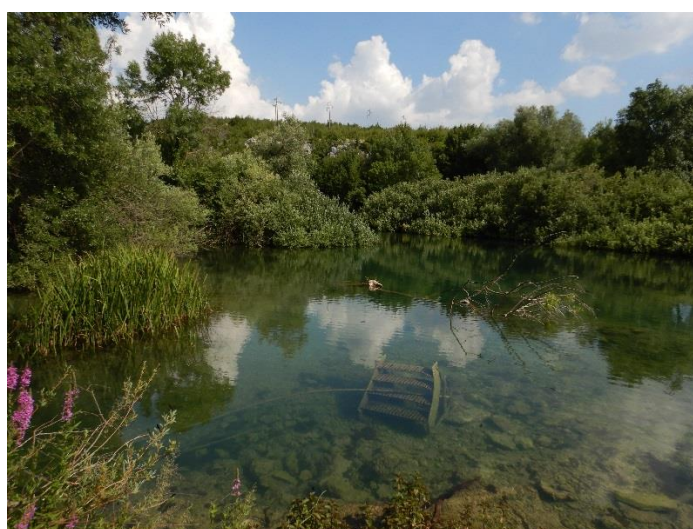
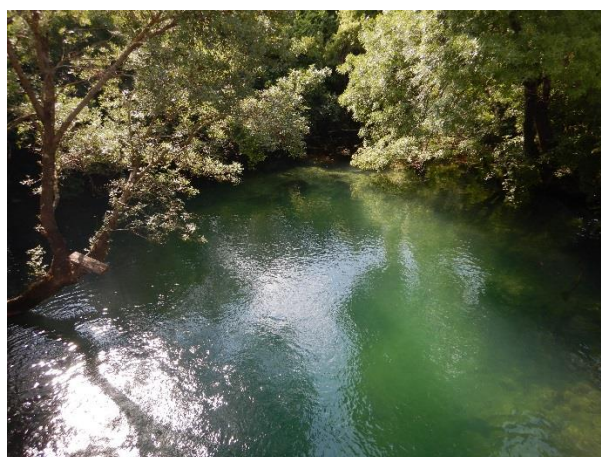
Slika 7.27: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku vodotoka Zrmanja-Berberov buk čija je dionica predložena za referentni Tip: 13. Nizinske srednje velike i velike tekućice



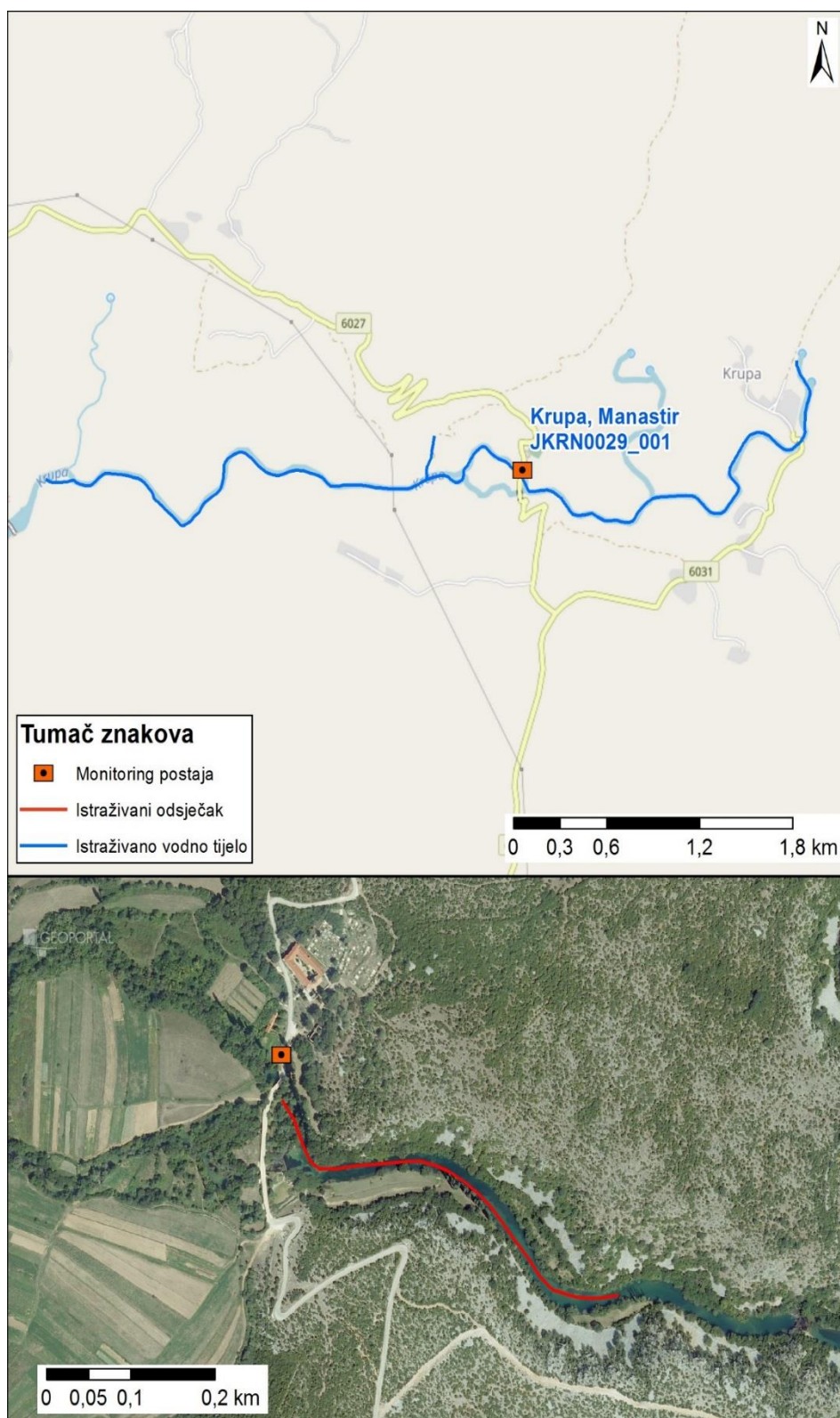
Prijedlog referentnog mjesta za tip 14: JKRNO029_ Krupa – uzvodno do Manastir

	Šifra mjerene postaje: 40213		Tip: 14: Nizinske tekućice kratkih tokova s padom >5‰
			Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
Hidrologija (hidrološki režim)	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
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	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
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		DA	Postoji utjecaj na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost	1,00		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	A	1	Nema hidrotehničkih građevina koji utječu na migraciju i transport sedimenta
3. Morfologija	1,00		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0 - 5% dužine dionice s prom. presjekom korita
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0 - 1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Tvrdog umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	A	1	Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% 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
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje
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	Mozaici drvenaste i zeljaste vegetacije
3.3.5. Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	1	15 - 35% neprirodnog zemljišnog pokrivača iza obalnog pojasa
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0 - 5% 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	1	0 - 5% odsječka ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,00		Gotovo prirodno

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena



Slika 7.28: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Krupa – uzvodno od Manastir čija je dionica predložena za referentni za Tip14: Nizinske tekućice kratkih tokova s padom $>5\text{‰}$



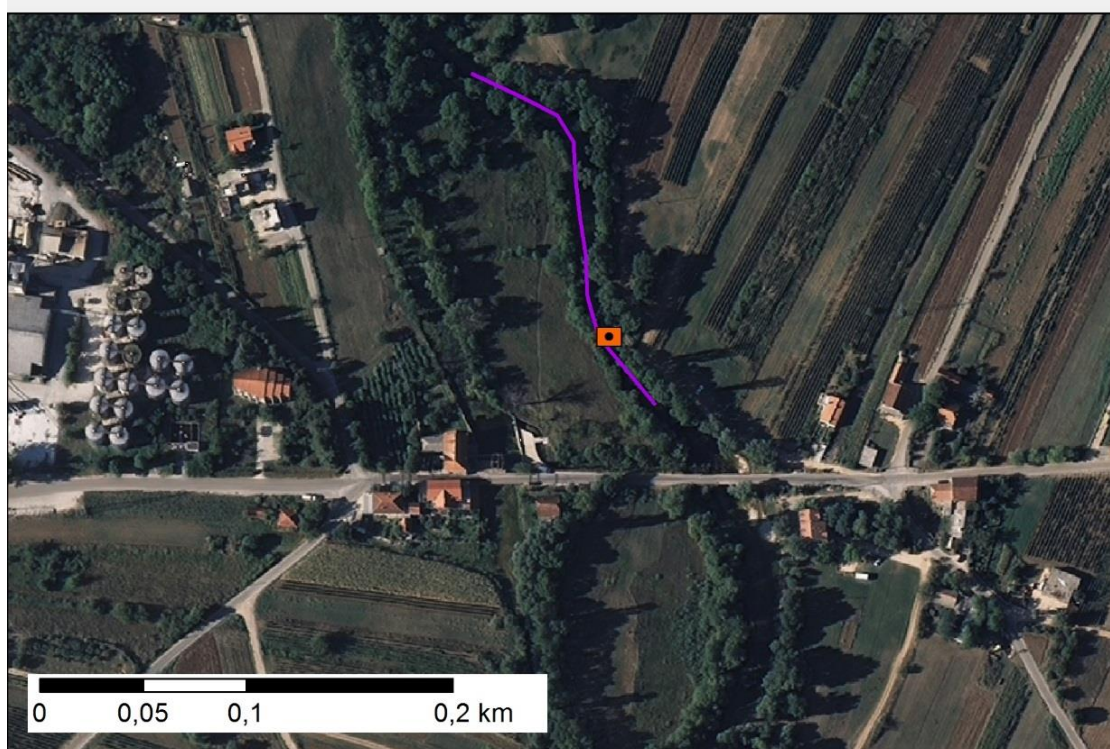
Slika 7.29: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku vodotoka Krupa - Manastir čija je dionica referentna za Tip 14: Nizinske tekućice kratkih tokova s padom $>5\text{‰}$



Prijedlog referentnog mjesta za tip 15a, nije pronađen u RH prijedlog je pogledati rijeku Trebižat dio gornjeg toka do mjesta Humac u Bosni i Hercegovini, te treba potvrditi detaljnim terenskim istraživanjima.



Prijedlog referentnog mjesta za tip 15b: Vrljika, potrebno potvrditi detaljnim terenskim istraživanjima

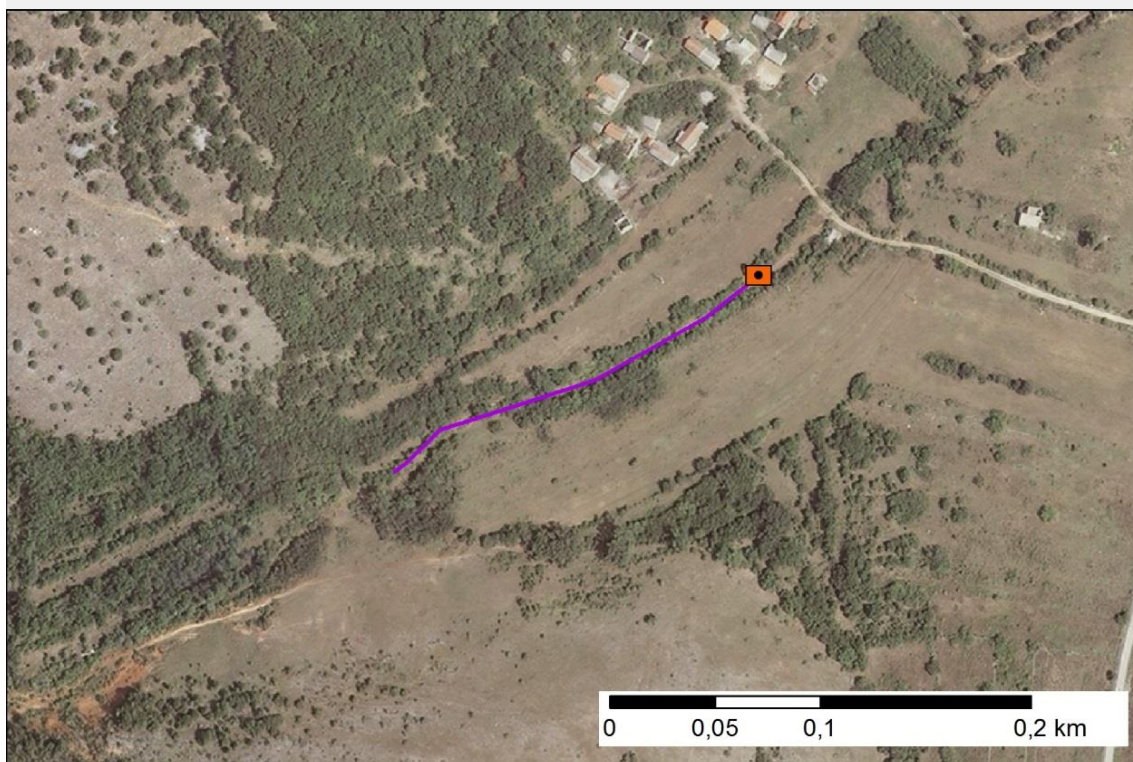
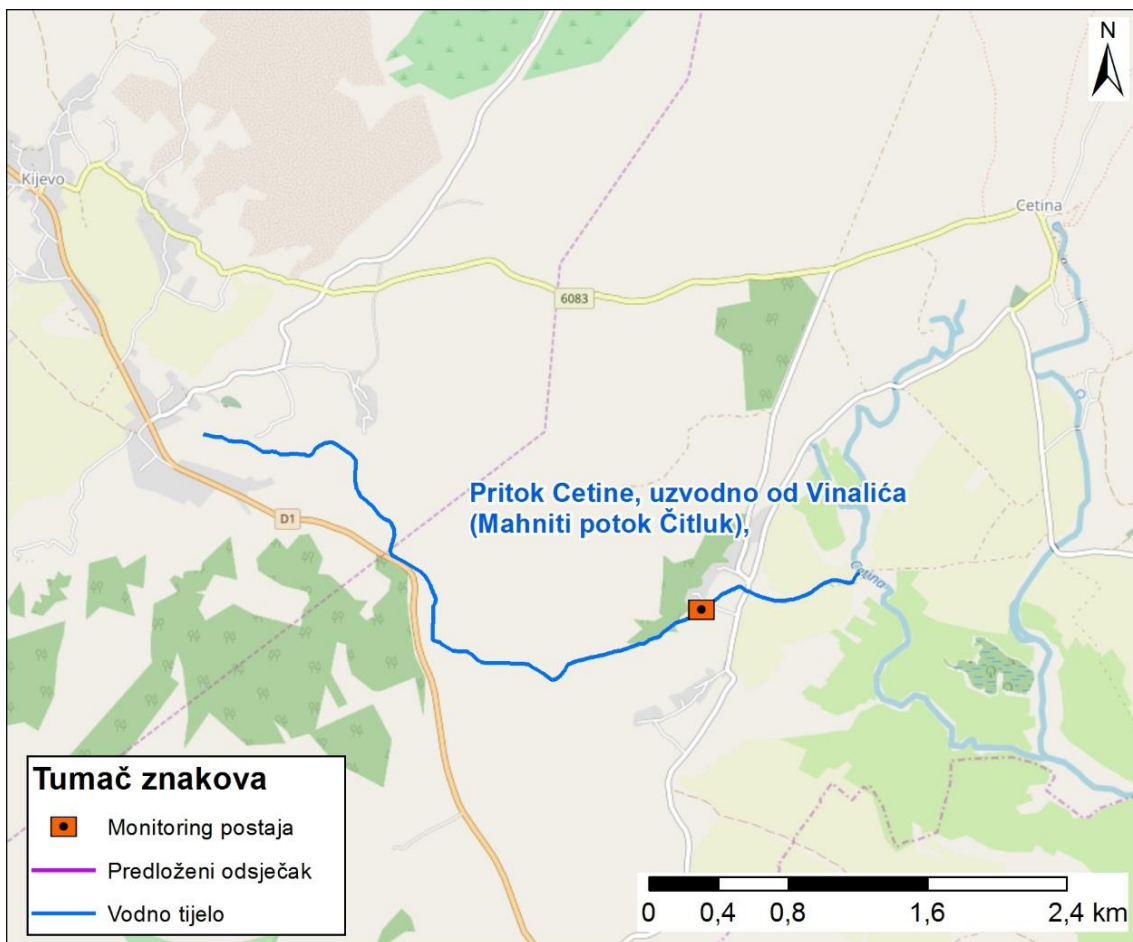




Slika 7.30: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku vodotoka Vrljika čija je dionica referentna za Tip 15: prigorske male i srednje velike tekućice krških polja

Prijedlog referentnog mjesta za tip 16a: Pritok Cetine, uzvodno od Vinalića (Mahniti potok Čitluk)







Slika 7.31: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku Pritok Cetine, uzvodno od Vinalića (Mahniti potok Čitluk) čija je dionica referentna za Tip 16a: Prigrorske male i srednje velike povremene tekućice

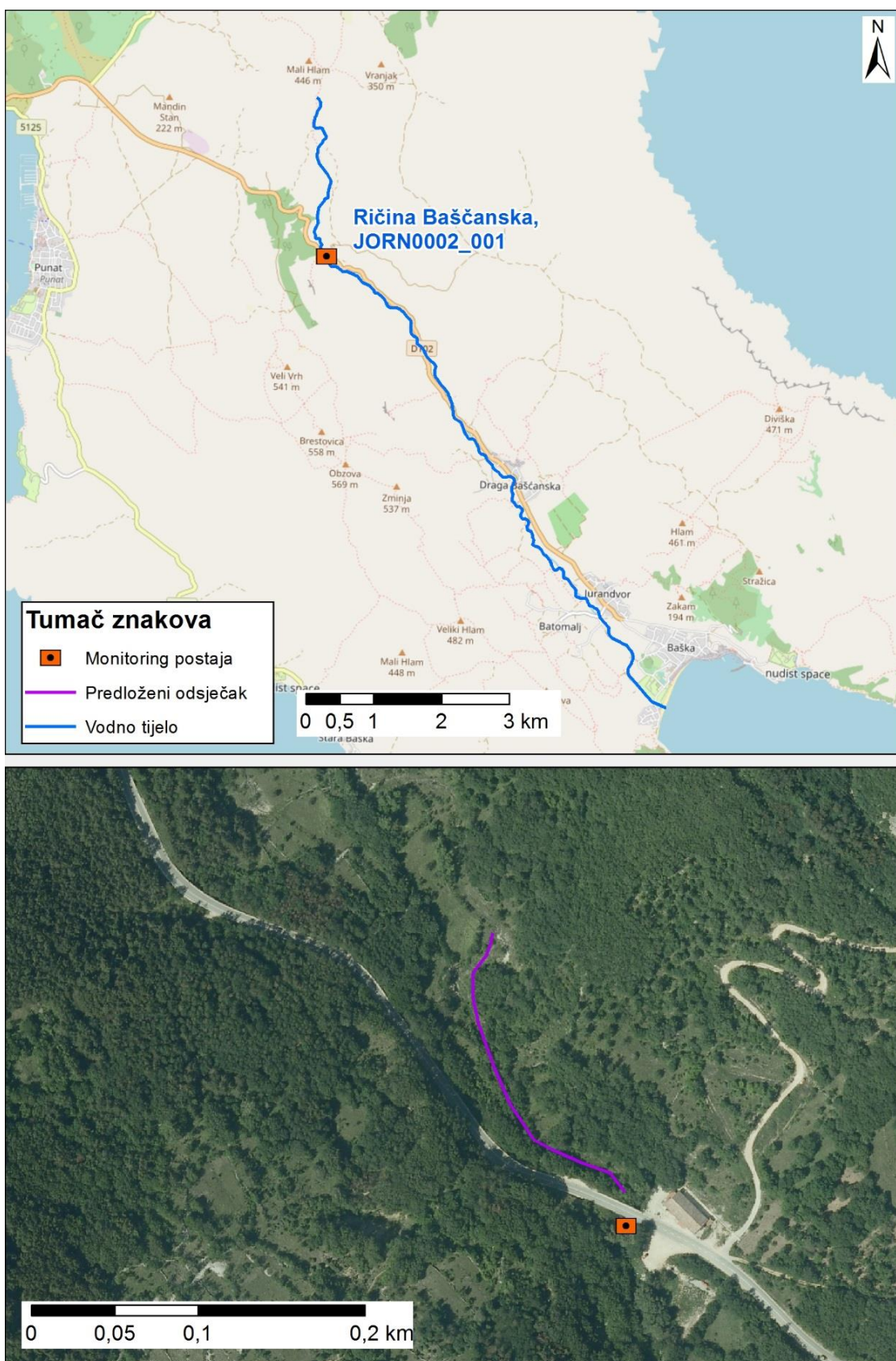
Prijedlog referentnog mjesta za tip 16b: JORN0002_001_Suha Ricina Bascanska (gornji dio vodnog tijela)

			Tip 16b: Nizinske male povremene tekućice
			Odsječak
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
Hidrologija (hidrološki režim)	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
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	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
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		DA	Postoji utjecaj na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost			
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	/	/	/
3. Morfologija	1,00		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0 - 5% dužine dionice s prom. presjekom korita
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica	A	1	0 - 1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	1	Tvrdog umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	A	1	Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% 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
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje
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	Mozaici drvenaste i zeljaste vegetacije
3.3.5. Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	A	1	15 - 35% neprirodnog zemljišnog pokrivača iza obalnog pojasa
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0 - 5% 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	1	0 - 5% odsječka ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,00		Gotovo prirodno

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena




Slika 7.32: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Suha Ričina - Bašćanska za (gornji tok) čija je dionica predložena za referentni Tip 16b: Nizinske male povremene tekućice



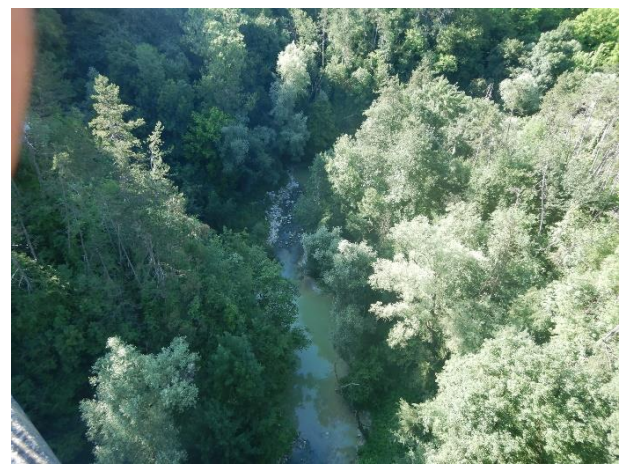
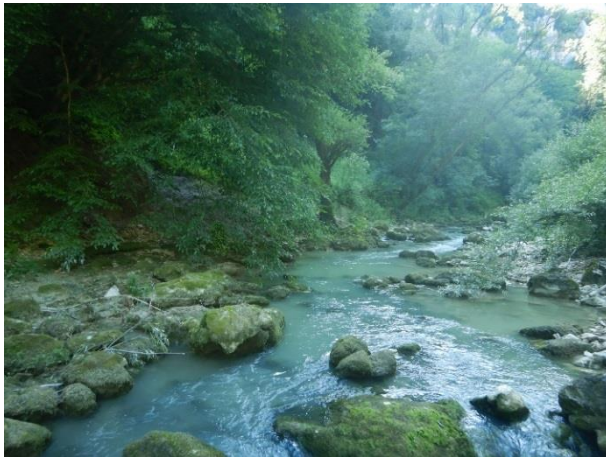
Slika 7.33: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku vodotoka Suha Ričina - Baščanska za (gornji tok) čija je dionica predložena za referentni Tip 16b: Nizinske male povremene tekućice



Prijedlog referentnog mjesta za tip 17: JKRNO094_001 - Pazinčica, ponor

	Šifra mjerene postaje: 31071		Tip: 17. Nizinske i prigrorske male tekućice Istre
	Odsječak		
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Obrazloženje
1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	A	2	Umjetne građevine na svakih 3-5 kilometara
1.2. Učinci promjena širom slijeva na karakter prirodnog toka	A	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 hidrocentrala
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda		NE	Nema značajnog utjecaja na povezanost podzemnih i površinskih voda
2. Uzdužna povezanost	/		
2.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	/	/	/
3. Morfologija	1,18		
3.1. Geometrija korita			
3.1.1. Tlocrtni oblik	/	/	/
3.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	A	1	0-5% dužine dionice s prom. presjekom korita
3.2. Podloge			
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod vodnog lica	A	1	0-1% tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	B	3	Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječaka i vodnog tijela	A	1	Obale pod utjecajem > 0-5% teških, ili > 0-10% mekih 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
3.3.2. Količina drvenih ostataka, na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)	B	1	Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	B	1	Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje
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	Neprekinuti niz drvenaste i zeljaste vegetacije
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 pokrivača iza obalnog pojasa
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	A	1	0-5% 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	1	0-5% odsječaka ograničeno
UKUPNA OCJENA ODSJEČKA/VODNO TIJELO	1,23		Gotovo prirodno

A-Kvantitativna ocjena; B- Kvalitativna ocjena



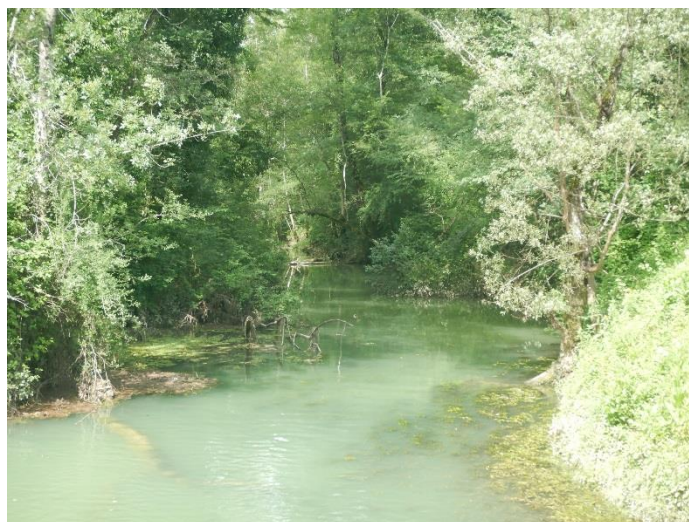
Slika 7.34: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Pazinčica - ponor čija je dionica predložena za referentni Tip 17: Nizinske i prigorske male tekućice Istre



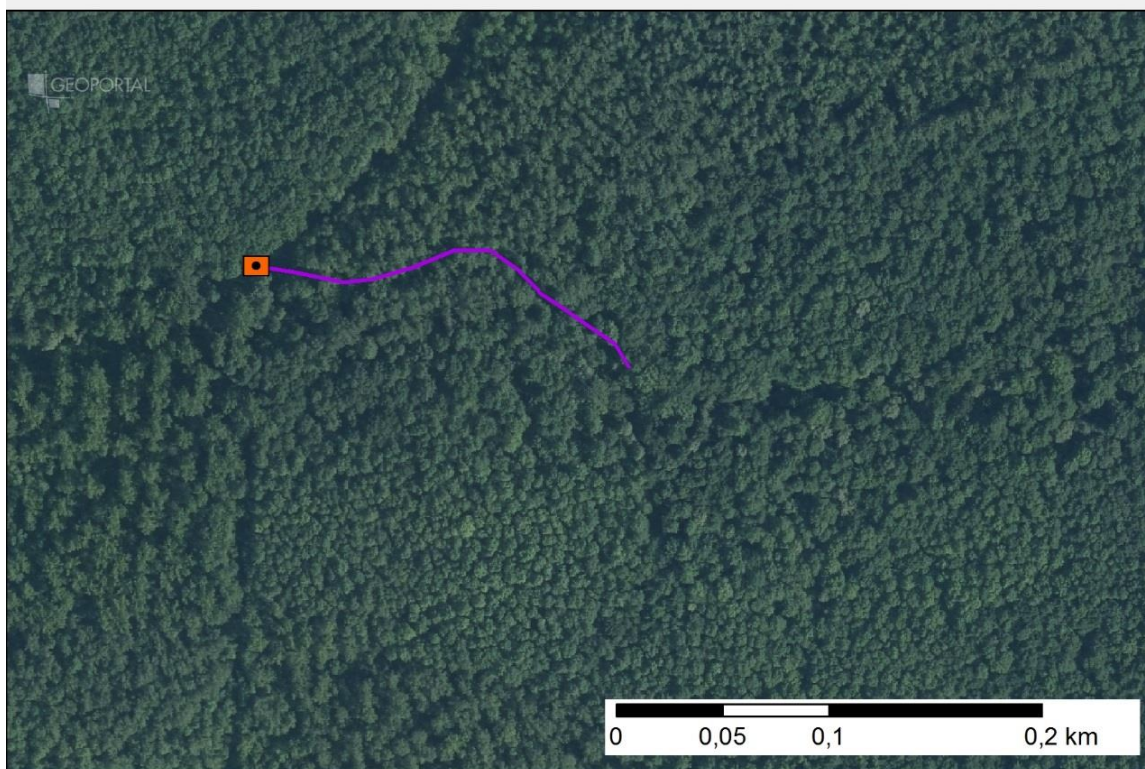
Slika 7.35: Prikaz monitoring postaje, prikaz istraživanog odsječka, prikaz vodnog tijela na vodotoku Pazinčica - ponor čija je dionica predložena za referentni Tip 17: Nizinske i prigorske male tekućice Istre



Prijedlog referentnog mjesta za tip 18: Stari tok Mirne kod Istarskih Toplica



Slika 7.36: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Stari tok Mirne čija je dionica predložena za referentni Tip 18: Nizinske srednje velike tekućice Istre



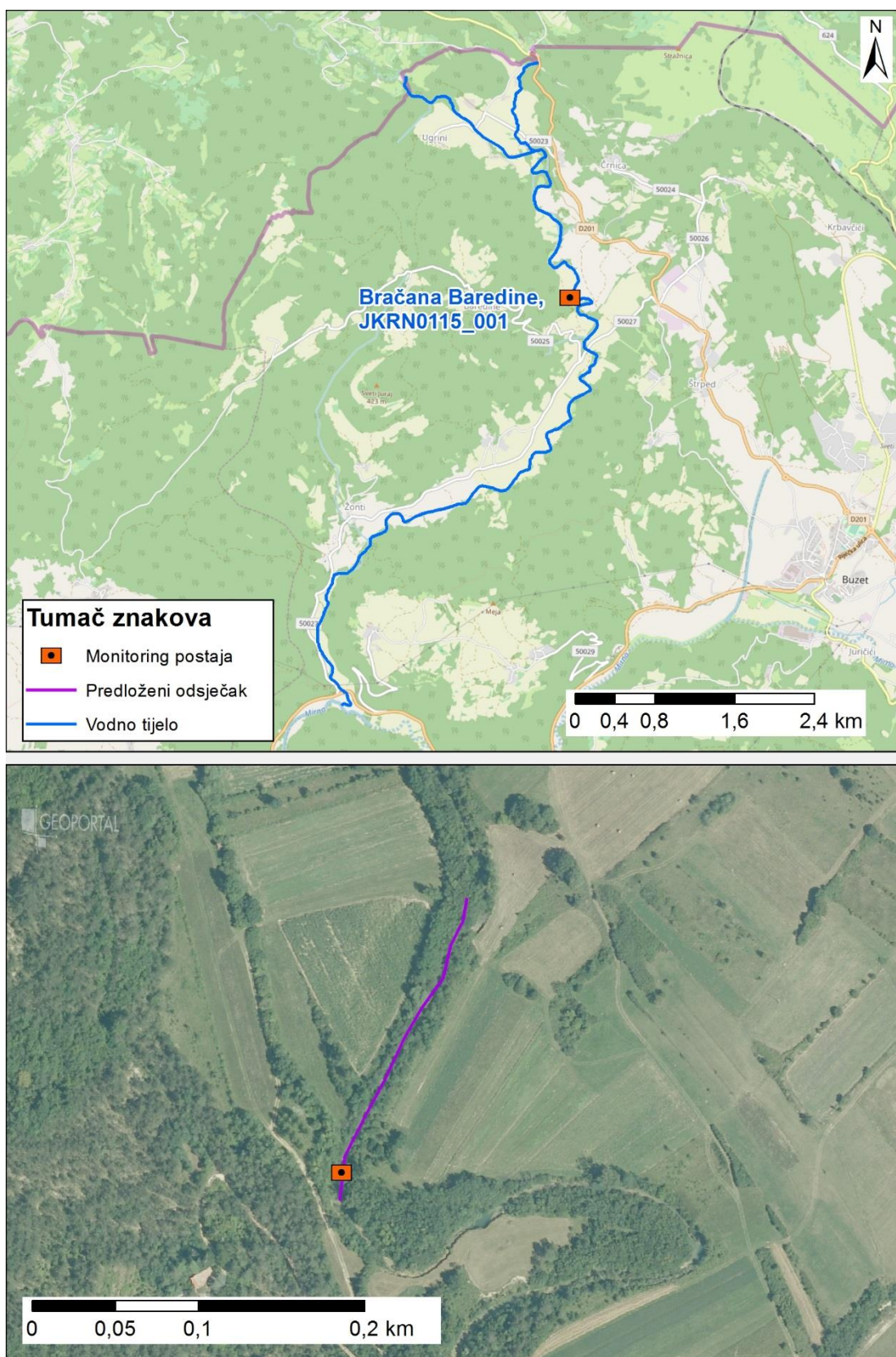
Slika 7.37: Prikaz vodnog tijela na vodotoku Stari tok Mirne čija je dionica predložena za referentni Tip 18: Nizinske srednje velike tekućice Istre



Prijedlog referentnog mjesta za tip 19: Bračana gornji tok



Slika 7.38: Prikaz pojedinih dijelova vodotoka Bračana - Baredine, čija je dionica predložena za referentni Tip 19: Povremene tekućice Istre



Slika 7.39: Prikaz vodnog tijela na vodotoku Bračana - Baredine, čija je dionica predložena za referentni Tip 19: Povremene tekućice Istre



7.2 Klasifikacijska shema hidromorfoloških elemenata u smislu odstupanja od referentnih uvjeta

Definiranje hidromorfoloških "referentnih uvjeta" bitan je preduvjet za procjenu hidromorfološke kvalitete/stanja, što je specifičan zahtjev ODV-a kako bi se omogućila klasifikacija drugih klasa stanja. U svakom tipu rijeke treba identificirati referentne uvjete koji odražavaju potpuno ili skoro potpuno prirodne uvjete. Kriteriji za referentne uvjete dani u nastavku namijenjeni su da daju opću sliku pokazatelja, a ne detaljan opis. Za izbor referentnih hidromorfoloških uvjeta i mjernih postaja kao i definiranje prihvatljivih referentnih uvjeta predloženo je 5 osnovnih kriterija:

- (I) hidrološki režim,
- (II) obilježja korita i dna tekućice,
- (III) mogućnost slobodnog bočnog kretanja tekućice,
- (IV) slobodno kretanje biota i pronos nanosa duž tekućice,
- (V) stanje priobane vegetacije.

Terenskom istraživanju trebaju prethoditi i pratiti ga opširna analiza svih raspoloživih podataka. Samo istraživanje treba biti obavljeno hodajući obalama duž riječnog toka (korištenje čamca ili uporaba bespilotnih letjelica (drona) može pomoći prilikom ispitivanja nepristupačnih dionica rijeke. *Generalno, preporučuje se obilazak riječnog toka radi provjere karakteristika gdje god je to moguće. Preporuča se korištenje daljinskih istraživanja kao što su snimanje iz zraka, video zapis ili satelitski snimci gdje je prikladno jer mogu dati vrijedne podatke o značajkama velikih razmjera (npr. stupanj promjene obalne zone, mjesto nasipa, oblik rijeke, umjetne strukture). Ostale značajke koje su manje ili one se mogu se naći pod vodom (npr. tipovi supstrata, vegetacija kanala, organski otpad) procjenjuju se prilikom terenskih istraživanja.*

Osobe koje obavljaju terensko istraživanje trebaju biti kvalificirane na način da razumiju prirodu procesa i primijenjene metode ispitivanja. Georeferencirane fotografije s lokalitetima/ mjernim postajama sa svim relevantnim detaljima trebaju biti pridružene potpunim terenskim protokolima. Ovo je naročito važno za proces izvještavanja, kao i buduća istraživanja, kojima će se pratiti hidromorfološke promjene u tekućicama. Tijekom ispitivanja, neophodno je voditi računa i poduzeti neophodne sigurnosne mjere, gdje se istraživači moraju pridržavati EU i nacionalnih zdravstvenih i sigurnosnih propisa i svih ostalih dodatnih propisa kada je u pitanju rad na rijeci ili u neposrednoj blizini, što je i detaljno opisano u Poglavlju 2 ove studije.

Hidromorfološki pokazatelji koji se koriste u ocjeni hidromorfološkog stanja sastavni su pokazatelji i u ocjeni hidromorfološkog stanja u Hrvatskoj sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16) (tablica 7.5.).

Definicija vrlo dobrog, dobrog i umjerenog ekološkog stanja rijeka uzimaju u obzir hidromorfološke elemente kakvoće kako je dano u tablici 7.6.



Tablica 7.4: Pokazatelji koji opisuju hidromorfološko stanje sukladno Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16), prilog 2 B

hidrološki režim	protok
kontinuitet rijeke	uzdužni kontinuitet pod utjecajem umjetnih građevina
morfološki uvjeti	geometrija korita podloga vegetacija i organski ostaci u koritu karakter erozije/taloženja struktura obale i promjene na obali vrsta/struktura vegetacije na obali i na okolnom zemljištu korištenje okolnog zemljišta i s time povezana obilježja interakcija između korita i poplavnog područja

Tablica 7.5: Definicija vrlo dobrog, dobrog i umjerenog ekološkog stanja rijeka vezano za hidromorfološke elemente kakvoće (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16) sukladno prilogu 1B Uredbe; Hidromorfološki elementi kakvoće za rijeke

Element	Vrlo dobro stanje	Dobro stanje	Umjerenost stanje
hidrološki režim	Količina i dinamika toka, te iz toga proistekla povezanost s podzemnim vodama potpuno ili skoro potpuno odražavaju neporemećeno stanje.	Uvjeti sukladni postizanju navedenih vrijednosti za biološke elemente kakvoće.	Uvjeti sukladni postizanju navedenih vrijednosti za biološke elemente kakvoće.
kontinuitet rijeke	Kontinuitet rijeke nije poremećen antropogenim utjecajima i omogućuje neometanu migraciju vodenih organizama i pronos nanosa.	Uvjeti sukladni postizanju navedenih vrijednosti za biološke elemente kakvoće.	Uvjeti sukladni postizanju navedenih vrijednosti za biološke elemente kakvoće.
morfološki uvjeti	Oblici korita, promjene širine i dubine, sediment i struktura i stanje obalnih zona odgovaraju potpuno ili gotovo potpuno neporemećenom stanju.	Uvjeti sukladni postizanju navedenih vrijednosti za biološke elemente kakvoće.	Uvjeti sukladni postizanju navedenih vrijednosti za biološke elemente kakvoće.

7.3 Identifikacija i opis podatka koje je potrebno prikupiti terenskim istraživanjem

Hidromorfološka istraživanja trebaju biti obavljena tijekom razdoblja malih voda, ali izbjegavajući ekstremno sušno razdoblje. Utjecaj sezonskih varijacija na rezultate provedenih istraživanja treba biti sveden na minimum, pri čemu rezultati trebaju dati/prikazati reprezentativne promjene vodnog tijela izazvane djelovanjem ljudskog faktora. Sezona istraživanja treba omogućiti validan opis priobalne vegetacije, tako da u slučaju potrebe i dodatna mjerenja mogu biti provedena tijekom

različitih sezona iste godine. ***Hidromorfološka istraživanja trebaju biti provedena kad god je moguće zajedno ili bar u istom razdoblju s biološkim i kemijskim uzrokovanjem.***

Terenskim istraživanjem i obradom potrebno je prikupiti sljedeće podatke:

Osnovni podaci:

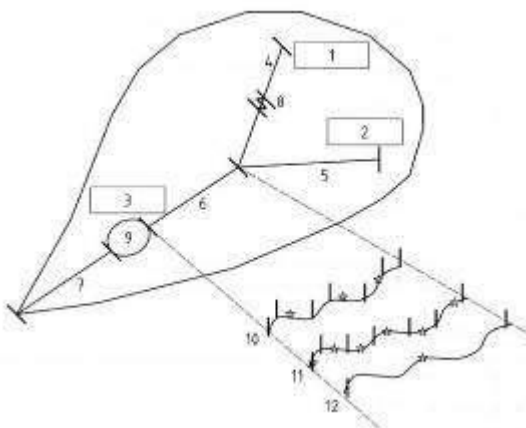
- a) **Podatci relevantni za lokaciju:** opis lokacije, karte rijeka / slijev; geografske koordinate i nadmorska visina; udaljenost od izvora i ušća (rkm) i površina slijeva (km²); red vodotoka (Strahler) i tip; gustoća rječne mreže (km/km²); padovi riječnog korita i doline (‰); ekoregije (i); litološka podloga (dominantni tip); fotografije i kratak opis.
- b) **Podatci relevantni za uzorke** – morfologija i hidrologija na mjestu uzorkovanja: oblik doline-poprečni profili; obaloutvrde i regulacije korita; poprečne građevine; zahvaćanje vode; stajaće vode / zaštita od erozije; riječni kanali / ispravljanje korita / odsijecanje meandara; odvodni kanali; otpad i drugi utjecaji (antropogeni).

Dodatne informacije relevantne za uzorke

- a) **Hidrologija na mjestu uzorkovanja:** hidrološki tip vodotoka; poprečni i uzdužni profil, brzine (m/s), karakteristični protok (m³/s) kod srednjih i minimalnih protoka; padovi; struktura i veličina sedimenta podloge u koritu tekućice.
- b) **Morfologija priobalne zone i inundacija:** vegetacijski pokrivač; šumovita priobalna vegetacija i prosječna širina; korištenje zemljišta u inundaciji; pregrade na mjestu uzorkovanja; prisustvo/odsustvo prirodne vegetacije u priobalju; pošumljavanje; broj stajaćih voda u inundaciji.

7.4 Određivanje istraživanih odsječaka unutar dionica

Pored karakterizacije riječnog toka, „riječna dionica“ i „odsječak istraživanja“ su osnova za strategiju istraživanja i ocjenu stanja. U okviru svakog riječnog slijeva, prvo treba izvršiti podjelu na riječne tipove te na sastavne dijelove, tj. dionice i segmente (vodna tijela), kao što je prikazano na slici 7.40.



- | | |
|--------------|---|
| 1. Tip A | 7. DionicaC2 |
| 2. Tip B | 8. Vodopad |
| 3. Tip C | 9. Jezero |
| 4. DionicaA1 | 10. Segmenti ispitivanja u okviru dionice |
| 5. DionicaB1 | 11. Kontinuirani segment ispitivanja |
| 6. DionicaC1 | 12. Zaseban segment ispitivanja |

Slika 7.40: Podjela riječnog toka na sastavne dijelove vodotoka (preuzeto iz CEN/EN 14614)

Važni i relevantni čimbenici za određivanje granica riječnih dionica/vodnih tijela trebaju uključivati: značajne promjene geološkog sastava, oblik i pad doline, pritoci (doprinos značajnih pritoka i promjena reda tekućice), korištenja zemljišta i pronos nanosa (jezero, akumulacija, pregrada, brane). Za ocjenu stanja riječnih dionica mogu biti korišteni različiti načini istraživanja, definiranjem i ispitivanjem: manjih uzastopnih dionica, većih pojedinačnih segmenata ispitivanja (koje pokrivaju cijelu dionicu riječnog toka) ili slučajnim izborom segmenata ispitivanja duž pojedine dionice.

Ako je cilj dati generalnu ocjenu riječne dionice (za potrebe ODV-a), podatci s različitih dionica trebaju se kombinirati, uzimajući u obzir njihove stvarne duljine. Prikupljeni podatci trebaju omogućiti ocjenu stanja obala (lijeve i desne) odvojeno. Prije i poslije terenskog istraživanja svi relevantni i dostupni podaci trebaju biti korišteni i analizirani. Dužina segmenata istraživanja ovisi od cilja ispitivanja i veličine rijeke. Ako se koristi kontinuirani način istraživanja segmenta /vodnih tijela ispitivanja se trebaju provoditi na dionicama od 200 m, 500 m i 1000 m, kako se provodi u skladno postojećoj Metodologiji (tablica 7.7)

Tablica 7.6: Duljina istraživanih odsječaka u hidromorfološkom monitoring

Veličina tekućice	Širina korita	Duljina odsječaka
Mala	< 10 m	200 m
Srednje velika	10 – 30 m	500 m
Velika	> 30 m	1000 m

Bočne granice istraživanja trebaju obuhvatiti sve prisutna obilježja doline. Ako je širina riječne doline manja od 100 m, moguće je ispitivanjem obuhvatiti rijeku i naplavnu ravnicu. Uobičajena udaljenost od 50 m od obje obale (lijeve i desna) je preporučena za sve druge tekućice. Kategorija „posebne



karakteristike“ treba biti korištena za uključivanje svih karakteristike od ekološkog ili „kulturnog/konzervatorskog“ značaja izvan granice od 50 m.

ČIMBENICI KOJI SU DODATNO KORIŠTENI I UKLJUČENI U POSTOJEĆU METODOLOGIJU

- Povezanost s podzemnim vodama;
- Uzdužne promjene u protoku/režim korištenja voda
- Geomorfološki podatci koji se bilježe na terenu zajedno s terenskim hidromorfološkim protokolom
- Održavanje i uklanjanje:
 - zeljaste i drvene vegetacije
 - sedimenta
- Morfološki uvjeti
 - Struktura i sastav sedimenta dna rijeke,
 - Koliko često se provodi održavanja u koritu (košnja korita i obala)
 - Mogućnost kretanja sedimenta, postoje li barijere/pregrade
 - Definiranje prirodnih poplavnih zona

Dodatak: Geomorfološki obrazac koji se popunjava na terenu kao dodatni izvor za interpretaciju procesa i ocjenjivanje hidromorfoloških elemenata za pojedini tip tekućice:

1. Mehanizam toka:

Gornji tok:	• prevlast dubinskog usijecanja
	• geoindikatori: profil V, izostanak naplavne ravnice
Srednji tok:	• prevlast bočne erozije
	• ujednačena erozija i akumulacija (moguće kombinacije)
	• meandri – asimetrično korito
	• geoindikatori: meandri, mrtvice, grede (ostaci viših dijelova plavina), rijetki i mali prudovi, nema otoka
Donji tok:	• prevlast akumulacije
	• plavine
	• geoindikatori: mrtvice, rukavci, grede, prudovi, otoci



2. Morfologija obala

Sastav obala (Lijeva/Desna strana):

a) matična stijena
b) blokovi (>200 mm)
c) krupni šljunak (20-200 mm)
d) sitni šljunak (2-20 mm)
e) krupni pijesak (0,2-2 mm)
f) sitni pijesak (0,02-2 mm)
g) prah (0,002-0,02 mm)
h) glina
i) umjetni materijali:
j) kombinacije (slovima):

Uslojenost:

a) nema
b) jedan sloj
c) više slojeva istog materijala
d) više slojeva različitih materijala

Podjela slojevitosti (debljina slojeva; prema Campbell)

a) vrlo debeli <100 cm
b) debeli 30-100 cm
c) srednje debeli 10-30 cm
d) tanki 3-10 cm
e) vrlo tanki 1-3 cm
f) unutarnja slojevitost <1 cm (pravilna i nepravilna)

Sastav dna – podloga i sedimenti (prema Atterberg)

a) matična stijena
b) blokovi (>200 mm)
c) krupni šljunak (20-200 mm)
d) sitni šljunak (2-20 mm)
e) krupni pijesak (0,2-2 mm)
f) sitni pijesak (0,02-2 mm)
g) prah (0,002-0,02 mm)
h) glina
i) umjetni materijali (vrsta):
j) kombinacije (slovima):



3. Hidrogeomorfološko stanje (prilagođeno prema Bhowmik i sur., 2001 i Robinson, 2003)

Obala (oznake L/D):

stabilna – obraštene obale bez potkopavanja/ispiranja korijenja, sediment odgovara tipu tekućice, nagib obale $<40^\circ$, nema indikatora erozije pridnene i bočne
slaba erozija – obraštene obale s ponešto ispranog korijenja, kompaktni sedimenti, nagib obale $<40^\circ$
osrednja erozija – isprano korijenje, djelomično potkopana obala visine $<1,5$ m, kompaktni sedimenti, nagib obale $>30^\circ$
jaka erozija – potkopana obala visine $>1,5$ m, nekompaktni sedimenti, snažna denudacija (potkopavanje, urušavanje, osipanje), nagib obale $>40^\circ$
taložna sredina – recentno istaloženi sedimenti, prudovi, nema vegetacije
modificirana obala – ojačana i zaštićena građevinskim elementima

Građevine

a) nema tragova erozije
b) erozija korita i obala bez utjecaja na građevinu
c) erozija uz građevinu bez većeg utjecaja
d) vidljivi tragovi erozije na građevini
e) potkopavanje građevina
f) erodirana građevina (pomaknuti elementi)

Napomene:

Pogledati povijesne karte koristeći karte iz Treće vojne izmjere i karte s početka 20. stoljeća ili aerosnimke iz razdoblja 1930.-1970. godine.

Prilikom hidromorfološkog monitoringa predlaže se uspostaviti i monitoring praćenja brzina vode koje su u direktnoj ovisnosti s podlogom kao što je i prikazano u tablici 7.7.



Budući da sastav i struktura dna u vodotocima ovisi i o brzinama strujanja u koritu (tablica 7.7.), predlaže se prilikom monitoringa ako postoji mogućnost mjeriti i brzine strujanja vode kod srednjih i minimalnih protoka, odnosno u vrijeme kada se provodi hidromorfološki monitoring a to je razdoblje od travnja do listopada.

Tablica 7.7: Prikaz brzina strujanja vode u ovisnosti o svojstvima dna

Brzina (m/s)	Svojstva dna	Frakcije u sastavu dna
1,2 - 2,0	Veliko kamenje i blokovi	>200 mm
0,6 - 1,2	Krupni šljunak	20-200 mm
0,4 - 0,6	Sitni šljunak Krupni pijesak	2-20 mm 0,2-2 mm
0,2 - 0,4	Sitni pijesak	0,02-0,2 mm
0,03 - 0,2	Organski detritus i mulj	<0,02 mm

Izvor: Matoničkin i Pavletić, 1972.

Sve prethodno spomenute nadopune i pojašnjenja vezano za postojeću Metodologiju prikazane su u tablici 7.8., gdje je dan detaljan opis nadopunjene i u monitoringu korištene metodologije za pojedine hidromorfološke pokazatelje.

Tablica 7.8: Detaljan opis pojedinih hidromorfoloških pokazatelja i ocjene hidromorfološkog stanja korištenih prilikom hidromorfološkog monitoringa

Skupina	Pokazatelj	Kvantitativno A	Kvalitativno B	Metode																																				
1. Hidrologija	1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar vodnog tijela	1 Umjetne građevine na svakih > 5 kilometara 2 Umjetne građevine na svakih 3 - 5 kilometara 3 Umjetne građevine na svakih 2 - 3 kilometara 4 Umjetne građevine na svakih 1 - 2 kilometara 5 Umjetne građevine na svakih < 1 kilometar	1 Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno 3 Obilježja toka umjereno izmijenjena 5 Obilježja toka uvelike izmijenjena	Analize suvremenih karata (HOK, TK, DOF) i povijesnih izvora, GE i satelitske snimke, registar građevina Hrvatskih voda (HV-a), podaci o zahvaćanju vode																																				
	1.2. Učinci promjena širom slijeva na obilježja prirodnog protoka unutar vodnog tijela	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Postotak (%) dana u kojima je protok različit od prirodnog u proljeće, ljeto, jesen ili zimu (odabrati najgoru, odnosno najveću ocjenu)</th> <th><20</th> <th>20<40</th> <th>40<60</th> <th>60<80</th> <th>≥80</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Protok pada < 5% ili raste < 10%</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Protok pada 5 do < 15% ili raste 10 do < 50%</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Protok pada 15 do < 30% ili raste 50 do < 100%</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Protok pada 30 do < 50% ili raste 100 do < 500%</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Protok pada ≥ 50% ili raste ≥ 500%</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Postotak (%) dana u kojima je protok različit od prirodnog u proljeće, ljeto, jesen ili zimu (odabrati najgoru, odnosno najveću ocjenu)	<20	20<40	40<60	60<80	≥80	Protok pada < 5% ili raste < 10%	1	1	1	2	2	Protok pada 5 do < 15% ili raste 10 do < 50%	1	2	2	3	3	Protok pada 15 do < 30% ili raste 50 do < 100%	1	2	3	3	4	Protok pada 30 do < 50% ili raste 100 do < 500%	1	2	3	4	5	Protok pada ≥ 50% ili raste ≥ 500%	2	3	4	5	5	1 Protok je gotovo prirodan 3 Protok je umjereno izmijenjen 5 Protok je u velikoj mjeri izmijenjen	Na indicaciju pritiska (i ako postoje hidrološki podaci) potrebno je izračunati promijene koristeći statističke programe (npr IHA)
	Postotak (%) dana u kojima je protok različit od prirodnog u proljeće, ljeto, jesen ili zimu (odabrati najgoru, odnosno najveću ocjenu)	<20	20<40	40<60	60<80	≥80																																		
	Protok pada < 5% ili raste < 10%	1	1	1	2	2																																		
Protok pada 5 do < 15% ili raste 10 do < 50%	1	2	2	3	3																																			
Protok pada 15 do < 30% ili raste 50 do < 100%	1	2	3	3	4																																			
Protok pada 30 do < 50% ili raste 100 do < 500%	1	2	3	4	5																																			
Protok pada ≥ 50% ili raste ≥ 500%	2	3	4	5	5																																			
1.3. Učinci promjene u dnevnom protoku unutar vodnog tijela	1 Nema promjena u prirodnom dnevnom protoku ili intervencija rezultira protokom koji je < 2% vremena (sedam dana godišnje) barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu 2 Intervencija rezultira protokom koji je > 2 do 5% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu 3 Intervencija rezultira protokom koji je > 5 do 20% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu 4 Intervencija rezultira protokom koji je > 20 do 40% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu 5 Intervencija rezultira protokom koji je > 40% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu	1 Nema „naglih promjena“ protoka ili „vršnog ispuštanja“ (< 5 % vremena) 3 Rijetko ili neredovito „divljanje“ protoka ili „vršno ispuštanje“ (oko 5% - 20% vremena) 5 Redovito „divljanje“ protoka ili „vršno ispuštanje“ (oko > 20% vremena)	Na indicaciju pritiska (i ako postoje hidrološki podaci) potrebno je izračunati promijene koristeći statističke programe (npr IHA)																																					
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda	Obilježje se ne boduje.	DA Postoji utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda.	Bilježiti zahvate u koritu koji djelomično utječu na povezanost toka s podzemnim vodama (npr. produbljivanje korita za min. 1m u odnosu na prirodno stanje,																																					



			NE Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda ne postoji ili nije značajan.	umjetni materijali postavljeni u korito i sl.), kao i zahvate koji u koritu potpuno utječu na povezanost površinskog toka s podzemnim vodama (korito većim dijelom betonirano ili čvrsto utvrđeno	
2. Uzdužna povezanost	2.1. Uzdužna povezanost vodnog tijela pod utjecajem umjetnih građevina s aspekta migracije biote	Obilježje se ne boduje.	<p>1 nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta</p> <p>3 hidrotehničke građevine djelomično utječu na migraciju vrsta</p> <p>5 hidrotehničke građevine sprječavaju migraciju riba</p>	<p>Analize suvremenih karata (HOK, TK, DOF) i povijesnih izvora, GE i satelitske snimke, registar građevina Hrvatskih voda (HV-a). Ako je moguće, koristiti kriterij ISRBC-a za visine pragova. Na terenu izmjeriti visinu prepreke i visinu gornje i donje vode u koritu.</p> <p>Gornji dio toka sve prepreke koji su više > 0,7m prekidaju longitudinalni kontinuitete rijeke, a uključuje</p> <p>Srednji dio toka sve prepreke koji su više > 0,5m prekidaju longitudinalni kontinuitete rijeka, a uključuje:</p> <p>Donji dio toka sve prepreke koji su više > 0,3m prekidaju longitudinalni kontinuitete rijeka (ISRBC, 2016):</p>	
3. Morfologija	3.1. Geometrija korita	3.1.1. Promjena tlocrtnog oblika vodnog tijela	<p>1 0 - 5% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom</p> <p>2 5 - 15% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom</p> <p>3 15 - 35% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom</p> <p>4 35 - 75% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom</p> <p>5 >75% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom</p>	<p>1 Gotovo prirodni tlocrtni oblik</p> <p>3 Promjene u tlocrtnom obliku na vodnog tijela</p> <p>5 Tlocrtni oblik promijenjen na većini vodnog tijela ili je vodno tijelo (gotovo) u potpunosti izravnavano</p>	<p>Analize suvremenih karata (HOK, TK, DOF) i povijesnih izvora, GE i satelitske snimke te podaci s terena. Ako je moguće, izračunati omjer povijesne i suvremene dužine tekućice.</p>



	3.1.2. Poprečni i uzdužni presjek korita na odsječku i vodnom tijelu	<p>1 0 - 5% dužine dionice s prom. presjekom korita</p> <p>2 5 - 15% dužine dionice s prom. presjekom korita</p> <p>3 15 - 35% dužine dionice s prom. presjekom korita</p> <p>4 35 - 75% dužine dionice s prom. presjekom korita</p> <p>5 >75% dužine dionice s prom. presjekom korita</p>	<p>1 Korito je gotovo prirodno: nema nikakve promjene u poprečnom i/ili uzdužnom presjeku ili je promjena minimalna</p> <p>3 Korito je umjereno promijenjeno: na korito djelomično djeluje jedno ili više od sljedećeg: regulacija, učvršćivanje, propust, berma ili očit dokaz da jaružanje uzrokuje određene promjene u omjeru širina/dubina</p> <p>5 Korito je u velikoj mjeri promijenjeno: na korito pretežno djeluje jedno ili više od sljedećeg: regulacija, učvršćivanje, propust, berma ili očit dokaz da jaružanje uzrokuje određene promjene u omjeru širina/dubina</p>	Katastar nekretnina HV-a, podaci s terena, gereferencirane fotografije
3.2. Podloga	3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala u koritu (ispod razine vodnog lica) na istraživanom odsječku	<p>1 0 - 1% tvrdog umjetnog materijala</p> <p>2 1 - 5% tvrdog umjetnog materijala</p> <p>3 5 - 15% tvrdog umjetnog materijala</p> <p>4 15 - 30% tvrdog umjetnog materijala</p> <p>5 30% tvrdog umjetnog materijala</p>	<p>1 Tvrdog umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini</p> <p>3 Umjerena prisutnost tvrdog umjetnog materijala</p> <p>5 Raširena prisutnost tvrdog umjetnog materijala</p>	Procjena terenskog istražitelja na istraživanom odsječku
	3.2.2. Prirodnost sedimenta na istraživanom odsječku	Obilježje se ne boduje.	<p>1 Gotovo prirodna mješavina</p> <p>3 Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena</p> <p>5 Prirodna mješavina/značajka u velikoj mjeri izmijenjena</p>	Povezano je s elementima pod točkama 1.1 i 2.1. Izvor podataka su online kartografski preglednici, GE, terensko zapažanje, registar građevina HV-a.



	3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	1 Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% mekih, tvrdih materijala 2 Obale pod utjecajem > 5 - 15% teških, ili > 10 - 50% mekih, tvrdih materijala 3 Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala 4 Obale pod utjecajem > 35 - 75% teških tvrdih materijala 5 Obale pod utjecajem > 75% teških tvrdih materijala	1 Obale nisu pod utjecajem, ili su pod minimalnim utjecajem tvrdih umjetnih materijala, ili su pod umjerenim utjecajem mekih materijala 3 Obale su pod umjerenim utjecajem tvrdih umjetnih materijala ili pod snažnim utjecajem mekih materijala 5 Većina obala je izgrađena od tvrdih umjetnih materijala	Kartografski portali, GE, koristiti 3D prikaze, DOF, mjerenje dužinskog udjela promjene na pokrovu obale. Podaci terenskih zapažanja.
3.3 Vegetacija i organski ostaci u koritu	3.3.1. Uklanjanje/ održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu	Obilježje se ne boduje.	1 Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita 3 Vodena vegetacija se održava košnjom u koritu 5 Vodena vegetacija se uklanja iz korita	Analize suvremenih karata (HOK, TK, DOF) i povijesnih izvora, GE i satelitske snimke, podaci terenskih zapažanja.
	3.3.2. Količina drvenih ostataka u koritu na odsječku i vodnom tijelu (ako se isti očekuju)	Obilježje se ne boduje.	1 Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja 3 Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje 5 Količina i veličina drvenih ostataka je u velikoj mjeri izmijenjena, redovno aktivno uklanjanje ili dodavanje	Podatci terenskih zapažanja, procjena stručnjaka.
	3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	Obilježje se ne boduje.	1 Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje 3 Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata) 5 Elementi erozije/taloženja odražavaju veliko odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno \geq 50% očekivanih elemenata)	Analize suvremenih karata (HOK, TK, DOF) i povijesnih izvora, GE i satelitske snimke. Podaci terenskih zapažanja.



	3.3.4. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	1 Neprekinuti pojas drvenaste i zeljaste vegetacije 2 Mozaici drvenaste i zeljaste vegetacije 3 Pojedinačna drvenasta i zeljasta vegetacija 4 Drvenasta vegetacija uklonjena, prisutna samo zeljasta 5 Drvenasta i zeljasta vegetacija uklonjena	1 Na vegetaciji se ne prim. tragovi održavanja 3 Na vegetaciji se prim. umjereni tragovi održavanja 5 Vegetacija se u potpunosti održava	GIS zoniranje prostora. Analize suvremenih karata (HOK, TK, DOF) i povijesnih izvora, GE i satelitske snimke. Podaci terenskih istraživanja.
	3.3.5. Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu	1 0 - 5% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa 2 5 - 15% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa 3 15 - 35% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa 4 35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa 5 >75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa	1 Područja riječnog koridora iza obalnog pojasa s prirodnim zemljišnim pokrovom (npr. prevladava gotovo prirodna vegetacija i/ili obilježja kao što su mrtvi rukavci, ostaci korita, tresetišta) prevladavaju 3 Umjerenom velika područja riječnog koridora iza obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom 5 Neprirodni zemljišni pokrov prevladava na riječnom koridoru iza obalnog pojasa (npr. gotovo prirodne vegetacije i/ili obilježja kao što su mrtvi rukavci, ostaci korita, tresetišta uglavnom ili uopće nema)	GIS zoniranje prostora i određivanje prirodnog poplavnog područja, digitalni modeli reljefa, karta rizika od poplava, karta zemljišnog pokrova. Podaci terenskih istraživanja
3.4. Interakcija korita i poplavnog područja	*3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	1 0 - 5% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 2 > 5 - 15% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 3 > 15 - 35% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 4 > 35 - 75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 5 > 75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)	1 Niti jedan dio dionice nije pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja ili je pod takvim utjecajem tek minimalni dio dionice (npr. duboko jaružanje) 3 Umjereni dio dionice je pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja 5 Većina dionice je pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja	GIS zoniranje prostora i određivanje prirodnog poplavnog područja, digitalni modeli reljefa, karta rizika od poplava, registar građevina HV-a



	3.4.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita na vodnom tijelu	1 0 - 5% odsječka ograničeno 2 5 - 15% odsječka ograničeno 3 15 - 35% odsječka ograničeno 4 35 - 75% odsječka ograničeno 5 75% odsječka ograničeno	1 Slobodno 3 Djelomično ograničeno 5 U potpunosti ograničeno	Analize suvremenih karata (HOK, TK, DOF) i povijesnih izvora, GE i satelitske snimke. Podaci terenskih istraživanja
--	---	---	---	---



*uz točku 3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu

Za ovo obilježje nužno je poznavati granice obuhvata poplavnog područja u prošlosti – npr. Neka poplavna područja su danas možda zbog urbanizacije (što uključuje sve, ne samo nedavne intervencije kojima je smanjeno prirodno plavljenje poplavnog područja). Zemljišni pokrov može biti mjerilo – travnjaci, poplavna šumska područja i ostala močvarna područja će prije biti poplavljena nego obradivo/kultivirano i urbanizirano zemljište.

NAPOMENA: Bodovanje se provodi jedino ako je vjerojatno da će na dionici prirodno doći do plavljenja preko obale (ili je do toga vjerojatno došlo u prošlosti). Kada su dostupni, treba koristiti podatke o površini, a kada nisu, koristi se postotak dužine dionice. Plavljenje prirodno dopušteno kao retencija u skladu s Direktivom 2007/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. Listopada 2007. O procjeni i upravljanju poplavnim rizicima (SL.L288, 6.11.2007.) se ne može smatrati prirodnim.

*uz točku 3.4.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita na odsječku

Ovim se obilježjem ocjenjuje sposobnost rijeke da se prirodno (lateralno) kreće kroz svoja poplavna područja, bez postojanja ikakvih umjetnih prepreka.

NAPOMENA: Bodovanje se provodi jedino ako je i dalje moguće lateralno kretanje kroz njegovo poplavno područje.



7.5 Hidromorfološka ocjena i klasifikacija elemenata na temelju prikupljenih podataka

Ocjena ekološkog stanja temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće dobiva se iz srednje vrijednosti svih elemenata ocjene koji se na pojedinom odsječku odnosno vodnom tijelu promatraju/istražuju, a sve sukladno tablici 7.9.

Svrstavanje ocjene u pojedinu kategoriju ekološkog stanja obavlja se prema Tablici 7. iz Priloga 2.C. *Uredbe o standardu kakvoće voda*. Ovom nadopunom ocjena je izrađena na dvije decimale zbog preciznosti, jer kao što je prikazano u Tablici 7.9, svi pokazatelji mogu se bodovati kvalitativno, a većina od njih i kvantitativno. Ako se raspolaže s dovoljnom količinom podataka obilježja se ocjenjuju preko kvantitativnog bodovanja i ocjena temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće voda se dodjeljuje prema Tablici 7.10.

Ako nije moguće izvršiti kvantitativno bodovanje pokazatelja, sva takva obilježja se boduju kvalitativno, a ekološko stanje temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće se dodjeljuje prema Tablici 7.11 i 7.12.

Peterostupanjske ljestvice (bodovna ljestvica A) i trostupanjske ljestvice (bodovna ljestvica B) su međusobno zamjenjive sukladno tablici 7.12.

Tablica 7.9: Klasifikacijski pojmovi za hidromorfološku promjenu u pet kategorija

Kategorija ekološkog stanja	Ocjena	Bod	Opis
Vrlo dobro	1 – 1,49	1	Gotovo prirodno (referentno stanje)
Dobro	1,50 – 2,49	2	Neznatno promijenjeno
Umjereno	2,50 – 3,49	3	Umjereno promijenjeno
Loše	3,50 -4,49	4	Promijenjeno u velikoj mjeri
Vrlo loše	4,50 – 5,00	5	Izrazito promijenjeno

Tablica 7.10: Klasifikacijski pojmovi za hidromorfološku promjenu u tri kategorija

Kategorija ekološkog stanja	Ocjena	Bod	Opis
Vrlo dobro	1 – 2,49	1	Gotovo prirodno (referentno stanje)
Umjereno	2,50 – 3,49	3	Umjereno promijenjeno
Vrlo loše	4,50 – 5,00	5	Izrazito promijenjeno

Tablica 7.11: Način zamjene peterostupanjske i trostupanjske ljestvice

Peterostupanjska ljestvica (bodovna ljestvica A)	Trostupanjska ljestvica (bodovna ljestvica B)
1	1
2	1
3	3
4	5
5	5

7.6 Opis protokola terenskih istraživanja sukladno dopunjenoj metodologiji

Detaljan prikaz terenskog protokola sukladno nadopunjenoj metodologiji nalazi se u Prilogu 1B. ove Studije.



8 METODOLOŠKI PRISTUP PREDVIĐANJA BUDUĆIH TRENDOVA DINAMIKE PROMJENA HIDROMORFOLOŠKIH ZNAČAJKI SUSTAVA

8.1 Uvod

Europska unija, odnosno njene članice, imale su više od 10 godina prednosti pred R. Hrvatskom u usvajanju i primjeni ODV, te sukladno tome znatno više vremena za razvijanje i provjeravanje metodologija korištenih u njenoj primjeni. Jedno od značajnijih područja istraživanja bilo je područje razvijanja metodologije hidromorfološkog monitoringa te povezanosti hidromorfoloških elemenata i ekologije rijeka. R. Hrvatska je u prvom planu upravljanja 2013.-2015. pribjela pojednostavljenom postupku ocjenjivanja hidromorfoloških elemenata površinskih voda tekućica i stajaćica, te je taj pristup zadržan i kod pripreme aktualnog plana upravljanja vodnim područjima za razdoblje 2016.-2021. Usvajanjem europskog standarda iz 2010. EN 15843:2010 (*Water quality - Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology*) koji je uključen u regulativu R. Hrvatske i koji se primjenjuje kod hidromorfoloških istraživanja za plan upravljanja za iduće razdoblje (Meandar, 2013: Hrvatske vode, 2016), napravljen je kvalitetan pomak u pristupu, ali je također kroz projektnu zadaću za ovaj projekt otvorena mogućnost za daljnje usklađivanje metodologije s najnovijim iskustvima članica EU prema prijedlogu novog standarda prEN 14614:2018. Zbog toga se u nastavku predlaže metodološki pristup predviđanja budućih promjena hidromorfoloških značajki koji se oslanja na do sada provedena istraživanja i korištenu metodologiju, ali koji također usvaja i značajna proširenja istraživanja i praćenja hidromorfoloških promjena sukladno novom prijedlogu europskog standarda.

8.2 Cilj i svrha metodološkog pristupa predviđanja budućih promjena

Prema projektnoj zadaći za ovaj Projekt cilj metodološkog pristupa predviđanja budućih promjena hidromorfoloških značajki vodotoka je slijedeći:

- „Razvijanje metodologije praćenja i ocjene hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama, na način da metoda može detektirati promjene hidromorfoloških uvjeta i odrediti procese i ocijeniti razinu promjena.“

Zbog gore navedenog metodologija praćenja i ocjene hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama treba biti dopunjena sukladno slijedećim uvjetima:

- treba omogućiti nedvojbeno utvrđivanje onih promjena hidromorfoloških uvjeta koji su ključni za očuvanje najmanje dobrog stanja voda,
- mora omogućiti određivanje i praćenje onih procesa koji su značajni za predviđanje budućeg ekološkog stanja voda i dinamike dostizanja budućeg stanja,
- mora osigurati prepoznavanje problema kroz takvu ocjenu razine mogućih hidromorfoloških promjena koja će biti temelj za pokretanje mjera potrebnih za osiguranje najmanje dobrog ekološkog stanja voda i u budućim uvjetima.

Na tako postavljeni cilj i uvjete nadograđuju se slijedeće svrhe razvoja metodološkog pristupa predviđanja budućih promjena hidromorfoloških elemenata:

- praćenje promjena stanja i procesa,
- predlaganje budućih programa praćenja, istraživanja i analiza,



- utvrđivanje sadašnjih i budućih hidromorfoloških pritisaka, ocjena njihovog utjecaja i predviđanje procesa koje oni izazivaju,
- određivanje znatno promijenjenih vodnih tijela i hidromorfoloških elemenata za utvrđivanje ekološkog potencijala i ekološki prihvatljivog protoka,
- određivanje vodnih tijela za restauracije/revitalizacije i prioriternih mjera za postizanje dobrog hidromorfološkog i ekološkog stanja.

8.3 Načela metodološkog pristupa predviđanja budućih promjena

8.3.1 Procesno orijentirani pristup u razumijevanju uloge praćenja hidromorfoloških elemenata za ocjenu ekološkog stanja rijeka

Procesi u površinskim vodama tekućicama ili u smislu ODV-a površinskim vodnim tijelima tekućica (u nastavku skraćeno PVT) o kojima ovisi njihovo ekološko stanje, složeni su od velikog broja međuovisnih elemenata, koji su također različiti i po trajanju, vremenu pojavljivanja, intenzitetu i značajnosti utjecaja.

Kako je danas sve rjeđa situacija s dugotrajnim i postupnim promjenama ekološkog stanja PVT prije svega zbog antropogenih utjecaja, nije dovoljno kao prije više desetljeća izabrati samo manji broj indikatora praćenja tih promjena, već je potrebno u praćenja uključiti znatno veći broj indikatora. Kako bi se ispravno izabrali nužno je sveobuhvatno razumijevanje ekoloških procesa u površinskim vodama tekućicama, njihova raščlamba na ključne elemente koji ih opisuju, te izabiranje onih elemenata koji najbolje ukazuju na kritične promjene koji mogu dovesti do značajnih promjena u bio-ekološkim procesima rijeka.

U prethodnom Poglavlju 7 detaljno su opisani procesi o kojima ovisi određivanje ekološkog stanja rijeka, pri čemu je naglasak na slijedećem:

- ekološko stanje površinskih voda tekućica u prirodnim uvjetima određeno je hidromorfološkim elementima koji uz fizikalno-kemijske i kemijske elemente određuju tip-specifično biološko stanje vodotoka,
- na biološke elemente kakvoće (BEK) površinskih voda tekućica dominantan utjecaj imaju hidromorfološki procesi, koje pri tome najviše određuju geografska regija, veličina slijeva, podloga i pad/energija vodotoka, zatim uzdužna povezanost, a na razini odsječaka/dionica to je morfologija.

U poglavlju 6.2 „Pregled i osvrt na postojeće nacionalne metode praćenja hidromorfoloških karakteristika rijeka i ocjene hidromorfoloških promjena u zemljama članicama EU, te projekte Europske komisije“ prikazana je evolucija načina praćenja promjena u rijekama preko hidromorfoloških elemenata, koja danas obuhvaća veliki broj parametara i složene postupke njihovog praćenja, ocjenjivanja i objedinjavanja u sveukupno sagledavanje ekološkog stanja rijeka. Sukladno objedinjenim iskustvima u području praćenja hidromorfoloških promjena u zemljama članicama EU pripremljen je novi prijedlog EU standarda prEN 14614:2018 prema kojem se hidromorfološki elementi praćenja procesa sagledavaju ne samo na pojedinim dionicama rijeke već i na razini geografske regije, na razini ukupnog slijeva, na razini tipičnog segmenta slijeva ili krajobrazne cjeline, te na razini dolinskog segmenta (prEN 14614:2018), što je prikazano na slici 8.1.

Veliko područje	Opis	Jedinica	Kriterij delineacije/ocrtavanja
	Relativno veliko područje koje obilježava slična klima, reljef, vegetacija, itd.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Geografska regija</div> 	Razlike u glavnim klimatskim varijablama i rasprostranjenost glavnih tipova vegetacije.
	Područje koje odvodnjava rijeka i njezini pritoci	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Poriječje</div> 	Topografska razvodnica.
	Dio poriječja sa sličnim obilježjima krajobrazne morfologije (topografija).	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Krajobrazna jedinica</div> 	Topografski oblik (visina, vertikalna raščlanjenost reljefa, vrste stijena).
	Odsječak rijeke podložan sličnim utjecajima na razini riječne doline i energetskim uvjetima.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Dio doline</div> 	Glavne promjene u nagibu riječne doline. Ušća glavnih pritoka (značajno povećanje površine porječja, protok rijeke). Veliki donos sedimenta s bočnih strana.
	Odsječak rijeke u kojem su granični uvjeti dovoljno ujednačeni da rijeka održava gotovo stalan unutarnji skup interakcija između procesa i oblika.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Dionica</div>	Morfologija korita, posebno uzdužni profil. Struktura sedimenta dna. Značajke koje mogu imati značajan utjecaj na uzdužnu povezanost i pronos sedimenta (npr. brane, sedimentacijske brane, veći pragovi, zahvaćanje vode, ispuštanje vode)

Slika 8.1: Prostorne cjeline koje određuju procese vezane uz hidromorfologiju riječnih dionica prema tipičnim veličinama i kriterije koji se mogu koristiti za njihovu delineaciju (izvor: prEN 14614:2018)

Sveukupno se može zaključiti sljedeće:

- Na razini ukupnog slijeva, krajobraznih cjelina i dolinskih segmenata preko tipologije i karakterizacije vodotoka uzimaju se u obzir glavni hidromorfološki elementi koji direktno mogu utjecati na biološku raznolikost u površinskim vodama tekućicama.
- Sagledavanjem svakog pojedinog tipičnog segmenta slijeva ili krajobrazne cjeline (gornji, srednji, donji tok tekućice) izdvajaju se specifičnosti prirodnih procesa u pojedinom tipu.
- Osim prirodnih specifičnosti procesa danas odlučujuću ulogu u sagledavanju tih procesa ima antropogeni utjecaj, kojeg treba uzeti u obzir i prilikom definiranja elemenata praćenja i prilikom interpretacije procesa i predviđanja njihovih trendova promjena.

8.3.2 Hijerarhijski pristup u razumijevanju procesa i interpretaciji podataka praćenja hidromorfoloških promjena

Hijerarhijski pristup u praćenju promjena u ekološkom stanju rijeka pretpostavlja smještanje ekoloških i stanišnih uvjeta u hijerarhijski, odnosno međusobno povezani sustav. Tim se



pristupom hidromorfološki elementi praćenja procesa sagledavaju po fazama, vodeći računa o utvrđivanju stanja na pojedinim dionicama rijeke i o utjecajima značajki i procesa svojstvenih pojedinoj geografskoj regiji, ukupnom slijevu, tipičnom segmentu slijeva ili krajobraznoj cjelini, te dolinskom segmentu.

Prema ovom pristupu tri su glavne faze u istraživanju hidromorfoloških značajki rijeka i uz njih vezane procese:

- **Uredski rad** kojim se provodi delineacija i karakterizacija na razini prostornih cjelina geografskih regija, slijevova, tipičnih segmenata slijevova ili krajobraznih cjelina, dolinskih segmenata, te riječnih dionica, vodeći računa i o prirodnim obilježjima i o promjenama koje su se dogodile u prošlosti.
- **Terenski rad** kojim se upotpunjavaju informacije o hidromorfološkim elementima rijeka na razini pojedinih riječnih dionica.
- **Analitički rad** u okviru kojeg se sintetiziraju prikupljeni podaci iz uredskog i terenskog rada te se zaključuje o stanju i prevladavajućim procesima na slijevu.

8.3.3 Primjena usvojenih standarda i međunarodnih iskustava kod obrade podataka o hidromorfološkim elementima i kod interpretacije tih podataka

Kako je već navedeno u poglavlju 6.2. ove studije na području EU do 2016. razvijeno je 14 nacionalnih metodologija za istraživanje i praćenje hidromorfoloških promjena. Sukladno stečenim iskustvima u primjeni ODV i posebno u praćenju hidromorfologije kao podražavajućeg elementa biološkog stanja površinskih voda tekućica pripremljen je prijedlog novog vodiča za ocjenu hidromorfoloških značajki vodotoka (prEN 14614:2018), koji se temelji na ranije prikazanim načelima. Usvajanjem pristupa prikazanom u tom nacrtu vodiča u ovu metodologiju predviđanja promjena hidromorfoloških značajki PVT usvojiti će se i najnoviji standardi EU i stečena iskustva zemalja članica EU u primjeni sličnih metoda.

Korištenja iskustava zemalja članica EU iz ovog područja za Hrvatsku je zanimljivo iskustvo u izradi i primjeni metodologije koju koristi Italija (Indeks morfološke kvalitete tekućica - MQI indeks (*Morphological Quality Index*), Rinaldi i dr., 2013.), a koja je našla svoju primijenjenu i u Mađarskoj, primjerice na rijeci Dravi (Loczy i dr., 2016). Navedene metodologije prilagođene su EU standardima, procesno su orijentirane i s hijerarhijskim pristupom, te su u dobroj mjeri sukladne i s najnovijim nacrtom vodiča EU.

8.3.4 Kvantifikacija praćenja s mogućnošću objektivne ocjene i kontrole usvojenih ocjena

Procesno orijentirani i hijerarhijski pristup čine složeni sustav praćenja i ocjenjivanja promjena hidromorfoloških elemenata koji podržavaju specifično biološko stanje tekućica. Stečena iskustva su omogućila značajno smanjivanje udjela opisnog/kvalitativnog ocjenjivanja niza hidromorfoloških elemenata u korist kvantitativnog ocjenjivanja, te su također omogućila izbjegavanje pogrešaka u ocjenjivanju tih elemenata mimo sagledavanja prirodnih posebnosti svake ocjenjivane dionice (npr. izostanak meandara na nizinskoj dionici tekućica ne mora biti razlog lošoj ocjeni ako je i u ranijem prirodnom stanju ta dionica bila bez meandara) i mimo sagledavanja ukupnih uvjeta na slijevu, krajobraznim cjelinama i dolinskim segmentima.



Kod utvrđivanja stanja hidromorfoloških elemenata i procesa koji dovode do njihovih promjena potrebno je voditi računa o slijedećem:

- ocjenjivanje hidromorfoloških elemenata treba biti utemeljeno na jednoznačnim, jasnim i lako provjerljivim kriterijima, kako bi se u istim uvjetima od strane svakog ocjenjivača dobile identične i usporedive ocjene,
- ocjenjivanje utjecaja antropogenih pritisaka i njima izazvanih procesa treba biti utemeljeno na verificiranim povijesnim uvjetima ili referentnim prirodnim stanjima (prEN 14614:2018; tablica 8.1) te na utvrđenim elementima antropogenih pritisaka prikazanih u tablici 8.2, (Technical Report, EC, 2003),
- određivanje znatno promijenjenih vodnih tijela i vodnih tijela za restauracije/revitalizacije u načelu bi trebalo biti utemeljeno na klasifikaciji koja razlikuje odstupanja od dobrog stanja s aspekta ireverzibilnosti procesa nepovoljnih promjena biološkog stanja vodotoka, ali se za sada koriste (budući da još nema dovoljno znanstvenih istraživanja kojima bi se primjerice odredili dominantni elementi hidromorfoloških promjena koji utječu na ekološko stanje voda) samo opisne klasifikacije, koje međutim trebaju biti povezane i usklađene s ocjenama hidromorfoloških elemenata vezanih uz pojedine dijelove vodotoka (korito, obale, poplavna područja),
- predviđanja utjecaja postojećih i budućih procesa i njihovog skupnog/kumulativnog djelovanja mogu se ocjenjivati s aspekta rizika od promjena hidromorfoloških elemenata, odnosno s aspekta rizika nepostizanja dobrog stanja voda, a ocjenjivanje bi trebalo biti utemeljeno i na ocjeni utvrđenih procesa i na prepoznavanju dugotrajnih procesa (primjerice izazvanih klimatskim promjenama (Technical Report, EC, 2009), a što uključuje prepoznavanje kumulativnih utjecaja na stanje hidromorfologije.



Tablica 8.1: Referentni hidromorfološki uvjeti vezani uz izostanak svih antropogenih utjecaja

Hidromorfološki procesi i oblici	Referentni uvjeti
a) Hidrološki i režim sedimenta	Postoji/prisutan vodni režim i pronos sedimenta koji odgovara geografskom položaju i prirodnom kopnenom dijelu slijeva.
b) Longitudinalna povezanost; Longitudinalni tok vode, sedimenta, drugih materijala (ostaci drveća) i organizama	Nema nikakvih hidrotehničkih objekata i/ili građevina koje utječu na prirodno kretanje sedimenta, vode i biote (vodenih organizama) unutar dosega cijelog uzvodnog slijeva, a nema utjecaj ni na nizvodni dio slijeva.
c) Bočna veza: Bočni (lateralni) protok vode, sedimenta i ostalog materijala i organizama, te omogućeno slobodno bočno kretanje kanala	Stanje bez ikakvih izmjena koje mijenjaju vezu vode između korita i susjednog poplavnog područja/ bočno kretanje riječnog korita je omogućeno.
d) Uzdužni profil rijeke	Uzdužni profil koji nije izmijenjen ljudskim djelovanjem, a što uključuje smanjenje meandriranja ili izravnavanja oblika.
e) Poprečni presjek korita	Poprečni presjek nije promijenjen ljudskim aktivnostima kao što je suženje korita, produblјivanje i dr.
f) Tlocrt korita	Tlocrt korita nije promijenjen ljudskim aktivnostima kao što je izravnavanje ili blokiranje bočnih kanala i dr.
g) Podloga i karakteristike obale	Nema nikakvih umjetnih uzvodnih hidrotehničkih objekata i obalnih struktura koje bi mogle poremetiti prirodne hidromorfološke procesa, uključujući i hiporeičku zona koja treba biti porozna; sastav i struktura korita i obale je od prirodnih materijala
h) Geomorfološke značajke	Geomorfološke značajke prikladne za pojedini riječni hidromorfološki tip.
k) Vegetacija	Potpuno prirodna priobalna i vodena vegetacija sa strukturom i prostornom distribucijom prikladnom za hidromorfološki tip i geografski položaj rijeke.

Izvor: prEN 14614:2018



Tablica 8.2: Sagledavanje pritiska na vodnim tijelima (Technical Report, EC, 2003)

Pokretačka snaga/pritisci	Kategorija vodnog tijela				Ciljevi				
	Rijeke	Jezer	Prijelazne vode	Podzemne vode	ODV – (flora i fauna)	Voda za piće, NO ₃	Kupanje, rekreacija	Staništai ptice	Uzgoj vodenih organizama
1. Onečišćenje									
1.1 kućanstva	x	x	x	x	x	x	x		
1.2 industrija	x	x	x	x	x	x			
1.3 poljoprivreda	x	x	x	x	x	x	x	x	
1.4 uzgoj ribe	x		x		x				
1.5 šumarstvo	x	x	x	x					
1.6 nepristupačna područja	x	x	x		x		x		
1.7 rudnici, kamenolomi	x			x	x				
1.8 odlagalište otpada, skladište	x		x	x	x			x	
1.9 transport	x		x					x	
2. Promjene hidrološkog režima									
2.1 Zahvaćanje vode (poljoprivreda, industrija, kućanstva)	x	x		x	x	x			x
2.2 režim protoka	x		x		x			x	
2.3 hidroenergetski radovi	x		x		x			x	
2.4 uzgoj ribe	x				x				
2.5 (za)hlađenje	x								x
2.6 poboljšanje protoka	x			x	x			x	
3. Morfologija (promjene u morfologiji)									
3.1 poljoprivredne aktivnosti	x	x	x		x			x	x
3.2 urbana naselja	x	x	x		x	x		x	
3.3 industrijska područja	x	x	x		x			x	
3.4 obrana od poplava	x		x		x				
3.5 održavanje	x		x		x				
3.6 plovidba	x		x					x	
4. Biologija									
4.1 ribolov	x	x	x		x				
4.2 uzgoj vodenih organizama	x	x	x		x				x
4.3 pražnjenje ribnjaka	x	x						x	x



Zemlje članice EU do danas nemaju zajednički stav oko načina određivanja hidromorfoloških uvjeta u vodotocima koji odgovaraju dobrom ekološkom stanju i koje promjene hidromorfoloških elemenata vode ka ukupno lošem stanju PVT. Također nema zajedničkog stava oko načina predviđanja utjecaja budućih procesa promjena hidromorfoloških uvjeta i njihovog utjecaja na ukupno ekološko stanje vodotoka. Iz današnjeg pristupa klasifikaciji vodotoka s aspekta hidromorfologije ne proizlaze daljnji koraci koji vode ka upravljanju hidromorfološkim promjenama, već se samo dobiva mjerilo degradacije ocjenjivanog dijela vodotoka.

Postojeći pristup postupku ocjenjivanja hidromorfologije vodotoka radi određivanja znatno promijenjenih vodnih tijela proglašenjem svih vodnih tijela s hidromorfološkim promjenama koje izlaze iz klase dobrog stanja kandidatima za znatno promijenjena vodna tijela, nakon kojeg slijedi postupak razdvajanja vodnih tijela na znatno promijenjena i na vodna tijela za restauraciju je složen i dugotrajan (potreban je niz koraka kako bi se došlo primjerice do odluke na kojim vodnim tijelima provoditi učestalije i opsežnije praćenje promjena radi definiranja mogućih mjera), te ga je također potrebno uskladiti s očekivanom ulogom ovog monitoringa u upravljanju vodama.

Na kraju, postupak ocjene značaja postojećih i budućih procesa promjene hidromorfoloških elemenata na buduće stanje voda preko procjene rizika zbog složenosti ocjenjivanja i povezivanja pojedinih utjecaja oslanja se pretežito na kvalitativne ocjene, a kad je to moguće uključuje u postojeće pristupe kvantifikaciju procjene rizika od pritiska (Technical Report, EC, 2003; Technical Report, EC, 2009).

8.3.5 Prepoznavanje posebnosti vodnih područja u RH

Primjena standarda EU i iskustava susjednih država u području praćenja i predviđanja promjena hidromorfoloških elemenata površinskih voda tekućica mora biti usklađena s posebnostima vodotoka u RH i s posebnostima sustava za praćenje promjena i upravljanje vodama. Posebnosti su vezane uz slijedeće:

- vodotoci jadranskog slijevnog/vodnog područja pripadaju krškom području, što bitno određuje vodni režim tih vodotoka, koje ujedno odgovara i posebnoj Dinaridskoj ekoregiji što zajedno s vodnim režimom bitno određuje hidromorfološke i bio-ekološke uvjete tih tekućica,
- veliki broj hidrotehničkih, a posebice velikih hidroenergetskih zahvata (izgrađenih između 50-tih i 80-tih godina prošlog stoljeća u R. Hrvatskoj, te ranije izgrađenih i/ili trenutno u gradnji na teritoriju susjednih država Slovenije, Austrije te Bosne i Hercegovine) bitno mijenjaju prirodnost nizvodnih dijelova vodotoka u RH,
- jasna je izloženost i ranjivost velikih površina očuvanih staništa ovisnih o vodama (primjerice močvare, poplavne šume) na daljnjim trendovima promjena hidromorfoloških uvjeta u rijekama,



- nedostatak iskustava u primjeni te ljudskih i materijalnih resursa potrebnih za razvoj metodologija i provedbu učestalih praćenja stanja u području hidromorfologije površinskih voda tekućica,
- neravnomjernost ranijih istraživanja (nepokrivenost istraživanjima, korištene CEN standarda iz različitih razdoblja) što zahtijeva pozornost pri korištenju ranijih podataka.

Ove posebnosti neizravno se uključuju u metodološki pristup predviđanju budućih promjena hidromorfoloških značajki vodotoka.

Zaključak

Metodološki pristup predviđanju budućih promjena hidromorfoloških značajki vodotoka koji će ispuniti postavljeni cilj, uvjete i svrhu, te koji će biti oslonjen na usvojenu i do sada korištenu metodologiju, ali i koji će se temeljiti na prethodnim polazištima, prikazan je u nastavku kroz sljedeće korake/faze njegove pripreme i primjene:

- objašnjenje hidromorfološke karakterizacije riječnih sustava na način razumijevanja hidromorfoloških procesa ovisno o odabranim mjerilima,
- objašnjenje evolucije riječnih sustava kako bi se razumjelo sadašnje stanje i odredila dinamika sustava,
- predviđanje budućih promjena (vrijeme nastupanja, dinamika i trendovi) u različitim scenarijima (primjerice: zahvati, klimatske promjene, prilagodbe, revitalizacije, poboljšanja),
usmjeravanje upravljanja riječnim sustavima s aspekta hidromorfologije i postizanja ciljeva ODV-a.

9 PRIKAZ I PREZENTACIJA REZULTATA

9.1 Način prikaza dobivenih rezultata

U sklopu provedbe hidromorfološkog monitoringa za mjerne postaje koje su bile nominirane za 2016 i 2017. godinu, opis svih pokazatelja koji su sastavni dio ocjene hidromorfološkog stanja prikazani su u tekstu (MS Word) i tablicama (MS Excel).

Kartografski prikaz odsječaka vodnih tijela i samih vodnih tijela koji su ocjenjivani prikazani su u referentnom koordinatnom sustavu HTRS96/TM projekciji, a u vektorskom formatu za GIS alate su dani odsječci i dijelovi vodnih tijela za koje se mogu primijeniti ocjene.

9.2 Izvještavanje

Tijekom provedbe navedenog projekta u više navrata održani su radni sastanci s predstavnicima Hrvatskih voda.

Prvi radni sastanak Izvršitelja i Naručitelja posla održan je krajem siječnja 2017. godine. Na tom sastanku su zatražene sve dostupne podloge koje je Naručitelj imao kod sebe koje su potom tijekom veljače dostavljene Izvršitelju posla.

Dana 30. ožujka 2017. godine održan je sastanka na kojem je dogovoren način ocjenjivanja mjernih postaja i vodnih tijela iz projektnog zadatka. U prilogu 2A. ove studije nalazi se cjeloviti zapisnik.

Radni sastanak vezan za preliminarne rezultate istraživanja i prezentaciju prijedloga nadopunjene metodologije održana je 4. listopada 2017. godine u Hrvatskim vodama.

Sastanak koji je održan 18. rujna 2017. godine u 10:00 sati u Hrvatskim vodama bio je u vezi usklađenja aktivnosti provedbe bioloških projekata izvršitelja Prirodoslovno-matematičkog fakulteta i hidromorfoloških projekata zajednice izvršitelja Elektroprojekt d.d. i Prirodoslovno-matematički fakultet.

Dana 8. ožujka 2018. godine u Hrvatskim vodama održan je radni sastanka vezan za preliminarne rezultate istraživanja i prezentaciju prijedloga nadopunjene metodologije vezano za tekućice.



10 LITERATURA

Knjige, stručni i znanstveni radovi te izvješća:

1. Acreman, M.C., Aldrick, J., Binnie. C., (2009): Environmental flows from dams: the Water Framework Directive. *Proc ICE Eng Sustain 2*: 13–22.
2. Adamková, J., Hensel, K., Grešková, A., Klozík, M., Lehotský, M., Otahelová, H., Šporka, F., Štefková, E., Valachovic, M. (2004): Příprava databázy hydromorfologických a biologických ukazovatel'ov pre proces výberu a charakterizácie referenčných miest podľa Smernice 2000/60/EC (English: Hydromorphological River Survey and Assessment (Slovakia)). Report to SHMI, Bratislava, Slovakia.
3. Bačić, M., Mladenović, D., Ninković D. (2009): Hidromorfloške promene i upravljanje vodama, *Vodoprivreda*, 41, (240-242), 137-144.
4. Barbalić, D. (2014): Tip-specifični indikatori hidroloških promjena za dunavski slijev u Hrvatskoj, Doktorska disertacija, Građevinski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu
5. Belletti, B., Rinaldi, M., Buijse, A. D., Gurnell, A. M., Mosselman, E. (2015a): A review of assessment methods for river hydromorphology, *Environmental Earth Sciences* 73: 2079-2100.
6. Belletti, B., Rinaldi, M., Comiti, F., Nardi, L., Mao, L., Bussettini, M. (2015b): Development of a system for the classification of geomorphic units aimed at characterizing physical habitats and stream morphology, dostupno na Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/281585504_Development_of_a_system_for_the_classification_of_geomorphic_units_aimed_at_characterizing_physical_habitats_and_stream_morphology.
7. Belletti, B., Rinaldi, M., Bussettini, M., Comiti, F., Gurnell, A. M., Mao, L., Nardi, L., Vezza, P., 2017: Characterising physical habitats and fluvial hydromorphology: A new system for the survey and classification of river geomorphic units, *Geomorphology*, 283, 143-157.
8. Bhowmik, N.G., Demissi, M., Soong, D.T.W., Bauer, E., Bogner, W.C., Slowikowski, J. (2001): Bank Erosion Survey of the Main Stem of the Kankakee River in Illinois and Indiana. Illinois State Water Survey Contract Report 2001-01.
9. Brittain, J.E., Eikeland, T.J. (1988): Invertebrate drift - A review. *Hydrobiologia*. 166: 77-93.
10. Bussettini, M., van de Bund, W., Kampa, E., Rinaldi, M., Magdaleno, F., Bromley, C. (2018): Workshop on Methods for River Hydromorphological Assessment and Monitoring, 20-22 November 2017, Madrid; PART 2 – Summary report of workshop – Key conclusions and recommendations.
11. Church, M. (2002). Geographic thresholds in riverine landscape. *Freshwater Biology*, 47, 541-557.
12. Cowx, I. G., Welcomme L. R. (1998): Rehabilitation of rivers for fish. Fishing News Books, A division of Blackwell Science Ltd., London, 260 str.
13. Čanjevac, I. (2013): Tipologija protočnih režima rijeka u Hrvatskoj, *Hrvatski geografski glasnik*, 75/1, 23 – 42.
14. Danube Pollution Reduction Programme (1999): Evaluation of wetlands and floodplain areas in the Danube river basin, Final report, May 1999.
15. Fleischhacker, T., Kern, K. (2002): Ecomorphological Survey of Large Rivers. German Institute of Hydrology.
16. International Sava River Basin Commission (2016): Second Sava River basin Analysis, Report.



17. Kampa, E., Bussettini, M. (2018): River Hydromorphological Assessment and Monitoring Methodologies – FINAL REPORT, Part 1 – Summary of European country questionnaires, ECOSTAT, Bruxelles, 126 str.
18. Kondolf, G., M., Piegay, H., Schmitt, L., Montgomery, D., R. (2016): Geomorphic classification of rivers and streams, u *Tools in fluvial geomorphology*, second edition, Wiley Blackwell.
19. Loczy, D., Deszo, J., Czigany, S., Pirkhoffer, E. (2016): Hydromorphological assessment of the lower Hungarian Drava section and its floodplain, *Landscape&Environment* 10 (3-4).
20. Matoničkin, I., Pavletić, Z. (1972): Život naših rijeka, *Biologija tekućih voda*, Grafički zavod Hrvatske, Zagreb, 198 str.
21. MEANDER (2013): Međunarodni G2G projekt između Republike Hrvatske i Kraljevine Nizozemske, 2013: Razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i mjere u Hrvatskoj, Zagreb, 90 str.
22. Mihaljević, Z. i Kerovec, M. (2011): Testiranje bioloških metoda ocjene ekološkog stanja (Okvirna direktiva o vodama, 2000/60/EC) u reprezentativnim slijevovima Panonske i Dinaridske ekoregije, *KNJIGA III*, Zagreb.
23. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, (2006): Crvena knjiga slatkovodnih riba, (ur: Mrakovčić, M., Brigić, A., Buj, I., Čaleta, M., Mustafić, P. & Zanella, D.), Zagreb, 246 stranica.
24. Minshall, G. W., Minshall, J. N. (1977): Microdistribution of benthic macroinvertebrates in a Rocky mountain (USA) stream. *Hydrobiologia* 55: 231-297.
25. Plantak, M., Čanjevac, I., Vidaković, I. (2016): Morphological State of Rivers in the Ilova River Catchment. *Hrvatski geografski glasnik*, 78 (1). doi:10.21861/HGG.2016.78.01.01
26. Raven, P., J., Holmes, N., T., H., Dawson, F., H., Everard, M. (1998): Quality assessment using River Habitat Survey data, *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 8, 477 - 499.
27. Repnik Mah, P., Mikoš, M., Nizjak, A. (2010): Hydromorphological classification of slovenian rivers/Hidromorfološka tipizacija slovenskih rek, *Acta geographica Slovenica* 50, 2, 201 – 229.
28. Richter, B.D., Baumgartner, J.V., Powell, J., Braun, D.P. (1996): A Method for Assessing Hydrologic Alteration Within Ecosystems. *Conservation Biology* 10(4):1163-1174.
29. Rinaldi, M., Surian, N., Comiti, F., Bussettini, M. (2013): A method for the assessment and analysis of the hydromorphological condition of Italian streams: The Morphological Quality Index (MQI), *Geomorphology*, 180, 96 - 108.
30. Rinaldi, M., Surian, N., Comiti, F., Bussettini, M. (2015): A methodological framework for hydromorphological assessment, analysis and monitoring (IDRAIM) aimed at promoting integrated river management, *Geomorphology*.
31. Rinaldi, M., Belletti, B., Bussettini, M., Comiti, F., Golfieri, B., Lastoria, B. (2016a): New tools for the hydromorphological assessment and monitoring of European streams, *Journal of Environmental management*, 1 – 16.
32. Rinaldi, M., Bussettini, M., Surain, N., Comiti, F., Gurnell, A. M., (2016b): Guidebook for the evaluation of stream morphological conditions by the Morphological Quality Index (MQI).
33. Rinaldi, M., Gurnell, A. M., Gonzalez del Tanago, M., Bussettini, M., (2016c): Classification of river morphology and hydrology to support management and restoration, *Aquatic Sciences*, 78, 17 – 33.
34. Robinson, B. (2003): Channel-Bank Conditions and Accumulations of Large Woody Debris along White Rvier between Anderson and Indianapolis. U.S.G.S. Open-File Report 03-186.
35. Rosgen, D. (1996): *Applied River Morphology 2ed*. Wildland Hydrology, Colorado.



36. Schwarz, U. (2007): Pilot study: hydromorphological survey and map of the Drava and Mura Rivers IADS Report prepared by FLUVIUS: Floodplain ecology and river basin management, Vienna 141 pp. http://iad.gs/docs/reports/HydromorphIAD_Mura_drava2007.pdf
37. Schwarz, U. (2016): Sava White Book. The River Sava: Threats and Restoration Potential. Radolfzell/Wien: EuroNatur/Riverwatch.
38. Smolar, N., Vrhovšek, D., Burja, D. (1998): Criteria for Evaluation of Ecologically Acceptable Flows in Slovenian streams, XIX th Conference of the Danube Countries, Osijek, str. 379 – 385.
39. Statzner, B. (1981): The relation between “hydraulic stress” and microdistribution of benthic macroinvertebrates in a low-land running water system, the Shierensee brooks (North Germany). *Archiv für Hydrobiologie* 91: 192-218.
40. Tandarić, N., Čosić, M., Buzjak, N., Bočić, N., Dubovečak, V., Lacković, I., Zastavniković, I., Tomić, D. (2018): Fizičkogeografska analiza i geoekološko vrednovanje potencijalno zaštićenog područja - primjer doline Kupčine. *Hrvatski geografski glasnik*, 80, 1, 27-59,
41. Technical Report, EC, (2003): Common Implementation Strategy, Guidance document No. 3: Analysis of Pressures and impacts.
42. Technical Report, EC, (2009): Common Implementation Strategy, Guidance document No. 24: River Basin Management in a Changing Climate.
43. Technical report, WFD and hydromorphological pressure (2006): Good practice in managing the ecological impacts of hydropower schemes; flood protection works; and works designed to facilitate navigation under the Water Framework Directive.
44. Thorne, C. R., Hey, R. D., Newson, M. D. (eds.) (1997): Applied fluvial geomorphology for river engineering and management. John Wiley and Sons Ltd., Chichester.
45. UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive, UK Environmental standards and conditions, 2008.
46. Thorne, C. R. (1998): Stream Reconnaissance Handbook. John Wiley and Sons.
47. Vannote, R. L., Minshall, G. W., Cummins, K. W., Sedell, J. R., Cushing, C.E. (1980): The River Continuum Concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137
48. Vaughan, I.P., Diamond, M., Gurnell, A.M., Hall, K.A., Jenkins, A., Milner, N.J., Naylor, L.A., Sear, D.A., Woodward, G., Ormerod, S. J. (2009): Integrating ecology with hydromorphology: a priority for river science and management. *Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst* 19:113–125.
49. Velić, J. (2004): Definiranje tipova površinskih voda, Geološko litološke karte, Rudarsko-geološko naftni fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, 10 str.
50. Vuković, Ž. (1995): Osnove hidrotehnike, prvi dio, druga knjiga, Sveučilište u Zagrebu i Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Akvamarine Zagreb, 579 str.
51. Ward, J. V., Stanford, J. A. (1983): The serial discontinuity concept of lotic ecosystems. u: Fontaine, T.D., Bartell, S.H. (ur.), *Dynamics of Lotic Ecosystems*. Scientific Publishers, Ann Arbor, 29-32 str.
52. Williams D.D., Williams N.E. (1998): Invertebrate communities from freshwater springs: what can they contribute to pure and applied ecology. U: Botosaneanu, L. (ur.) *Studies in Crenobiology. The biology of springs and springbooks*. Leiden, Backhuys Publishers, str. 251-261.
53. Zaharia, L., Toroimac, G., I., Gabriela, A., M., Galie, A., C., Moldoveanu, M., Čanjevac, I., Belleudy, P., Plantak, M., Buzjak, N., Bočić, N., Legout, C., Bigot, S., Ciobotaru, N. (2018): Review of national methodologies for rivers's hydromorphological assessment: A



comparative approach in France, Romania and Croatia, Journal of environmental management, 217, 735 - 746.

Zakoni i uredbe:

1. Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC) Guidance Document No 2 Identification of Water Bodies.
2. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance document n.o 10 River and lakes – Typology, reference conditions and classification systems.
3. Draft DECISION C 603/2017 Activation of PWI 00230345 (Revision of EN 14614) TraC hydromorphology
4. EN 14614:2004: A Guidance Standard for Assessing the Hydromorphological Features of Rivers.
5. EN 15843:2010: Water quality — Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology, Technical Committee CEN/TC 230 “Water analysis”, Bruxelles.
6. Hrvatske vode (2016): Metodologija monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja, Zagreb, 26 str.
7. Okvirna direktiva o vodama Europske unije – 2000/60/EC
8. Okvirna direktiva o vodama Europske unije – dodaci – 2000/60/EC
9. prEN 14614:2018: Water quality – Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers, Technical Committee CEN/TC 230 “Water analysis”, Bruxelles; verzija za prihvaćanje članica EU.
10. Uredba o izmjenama i dopunama Uredbe o standardu kakvoće voda, Narodne novine, broj 78/2015.
11. Zakon o zaštiti na radu, Narodne novine broj 71/14, 118/14 i 154/14.

Internetski izvori:

1. <http://slideplayer.com/slide/7506312/>
2. http://www.savacommission.org/dms/docs/dokumenti/srbmp_micro_web/srbmp_approved/plan_upravljanja_slijevom_rijeka_save_odobren_hrv.pdf strana 234
3. <http://riverwatch.eu/en/balkanrivers/map>
4. http://balkanrivers.net/sites/default/files/01_SavaWhite%20Book%20Study.pdf
5. http://www.see-river.net/modules/uploader/uploads/system_menu/files_glavni/1_joint-drava-river-corridor-analysis-report.pdf
6. http://iad.gs/docs/reports/HydromorphAD_Mura_Drava2007.pdf
7. <https://www.icpdr.org/main/publications/hydromorphology-danube-perspective>
8. <https://www.icpdr.org/main/publications/maps-danube-river-basin-district-management-plan-2015>
9. <https://www.icpdr.org/flowpaper/viewer/default/files/nodes/documents/dr bmp2015-map10-morphalt.pdf>



PRILOG 1A: Ocjene hidromorfološkog stanja površinskih vodnih tijela tekućica i kartografski prikaz u HTRS 96 projekciji

PRILOG 2A: Zapsinik sa zajedničkog sastanka sa naručiteljem koji je održan 30.03.2017. Godine

PRILOG 3A: Baza podataka i dokumentacija prikupljena prije i za vrijeme terenskog istraživanja

PRILOG 1B: TERENSKI PROTOKOL



PRILOG 2A: ZAPISNIK SA ZAJEDNIČKOG SASTANKA S NARUČITELJEM KOJI JE ODRŽAN 31.03.2017. GODINE

ZAPISNIK SA SASTANKA O SUSTAVNOM ISPITIVANJU HIDROMORFOLOŠKIH ELEMENATA KAKVOĆE U RIJEKAMA U 2016. I 2017. GODINI

Tema: Ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće i razmjena podataka
Datum: 31. ožujka 2017. godine
Vrijeme: 14:00 – 16:00
Mjesto: Hrvatske vode, Ulica grada Vukovara 220, Zagreb
Prisutni: mr. sc. Valerija Musić, Hrvatske vode
Krešimir Ložnjak, mag.ing.aedif., Hrvatske vode
prof.dr.sc. Zlatko Mihaljević, Biološki odsjek, PMF
doc. dr. sc. Ivan Čanjevac, Geografski odsjek, PMF
dr. sc. Ivan Vučković, Elektroprojekt d.o.o.

SVRHA SASTANKA - Problemi oko definiranja konačne ocjene vodnih tijela

Elektroprojekt d.o.o. i PMF Geografski odsjek (Izvoditelj) je u siječnju 2017. godine potpisao ugovor s Hrvatskim vodama (Naručitelj) o izvođenju projekta „Sustavno ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama u 2016. i 2017. godini“.

Prema Metodologiji za provođenje hidromorfološkog monitoringa ocjena pojedinih vodnih tijela daje se na temelju ocjene reprezentativnih dionica. Budući da su projektnim zadatkom dane točke na kojima se treba dati ocjena hidromorfološkog stanja, odnosno već su projektnim zadatkom zadane dionice (odsječci) vodnih tijela za koje se treba dati detaljna ocjena hidromorfološkog stanja dovedena je u pitanje reprezentativnost navedenih odsječaka za cijelo vodno tijelo. Detaljna ocjena hidromorfološkog stanja za definirane odsječke vodnih tijela iz projektnog zadatka je potrebna grupi prof. Mihaljevića a vezano za projekt „Određivanje granica ekološkog potencijala u Dinaridskoj i Kontinentalnoj ekoregiji Hrvatske“ dok je prosječna ocjena za vodna tijela potrebna naručitelju (Hrvatske vode) za potrebe ocjene stanja vodnih tijela s obzirom na hidromorfološke elemente kakvoće. Postoji mogućnost da će se ocjene za odsječke i cijela vodna tijela razlikovati zbog veličine i kabinetskog načina određivanja vodnih tijela. Neka vodna tijela su prevelika i nemoguće je dati prosječnu ocjenu jer se u pojedinim definiranim vodnim tijelima nalaze i dionice koje su u prirodnom stanju, dijelom su uključene i dionice koje su jako izmijenjene i umjetne.

ZAKLJUČCI SA SASTANKA

Dogovoreno je sljedeće:

- Dati će se detaljna hidromorfološka ocjena odsječaka vodnog tijela koji je definiran projektnim zadatkom, jer ta je ocjena potrebna kolegama s Biološkog odsjeka PMF-a.
- Ukoliko se radi o odsječku koji je karakterističan (reprezentativan) za cijelo vodno tijelo dati će se i srednja ocjena za cijelo vodno tijelo na temelju ocjene odsječaka.
- Dionice tekućica koje su sada akumulacije označiti će se i definirati kao jako izmijenjena vodna tijela ili umjetna vodna tijela, a detaljna ocjena takvih vodnih tijela treba se obaviti kada će se obavljati hidromorfološki monitoring stajaćica, jer navedena Metodologija nije primjenjiva na stajaćicama.
- Vodnim tijelima za koja se utvrdi da su prevelika, odnosno u sebi sadrže hidromorfološki znatno različite dijelove (odsječke), pristupiti će se na sljedeći način. Ocjena će se dati za dionicu na kojoj je definiran odsječak (prema projektnom zadatku) te će se taj odsječak (i ocjena) produžiti uzvodno i nizvodno do prve značajne hidrološke ili morfološke promjene. Za



ostale dijelove će se sugerirati dijeljenje vodnog tijela te uz obrazloženje dati posebna ocjena tih dijelova.

Obje strane, Izvoditelj i Naručitelj, su se složile da će Izvoditelj obavijestiti o planu terena te će, ovisno o mogućnostima, djelatnici Hrvatskih voda zajednički obići pojedine postaje s ciljem razmjene znanja i iskustava.

Zapisnik sastavili
Ivan Čanjevac, Ivan Vučković i Valerija Musić
Hrvatske vode

Suglasni:

dr. sc. Igor Stanković

Krešimir Ložnjak, mag.ing.aedif.

dr. sc. Ivan Vučković

doc. dr. sc. Ivan Čanjevac