

Investitor:



**HRVATSKE VODE**  
Ulica grada Vukovara 220  
10 000 Zagreb

Konzorcijski partneri



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



**Sveučilište u Zagrebu,**  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geografski odsjek, Trg Marka Marulića 19/II  
10 000 Zagreb

# HIDROMORFOLOŠKI MONITORING

Studija - Projekt više struka

**SUSTAVNO ISPITIVANJE HIDROMORFOLOŠKIH ELEMENATA  
KAKVOĆE U RIJEKAMA U 2018. GODINI**

**Y1-O03.00.03-G01.1**

**2019.**



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 2018.  
GODINI**



## **SADRŽAJ**

<b>UVOD .....</b>	<b>6</b>
<b>REZULTATI PROVEDBE HIDROMORFOLOŠKOG MONITORINGA I OCJENE HIDROMORFOLOŠKOG STANJA RIJEKA PREMA PROPISANOJ METODOLOGIJI MONITORINGA I OCJENJIVANJA HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA</b>	
<b>1 OPĆENITO O HIDROMORFOLOŠKIM ZNAČAJKAMA I MONITORINGU U OKVIRU PRIMJENE OKVIRNE DIREKTIVE O VODAMA U REPUBLICI HRVATSKOJ.....</b>	<b>10</b>
<b>2 PODRUČJE I VRIJEME MONITORINGA.....</b>	<b>11</b>
2.1 Pregled odsječaka vodnih tijela na kojima je proveden monitoring .....	11
2.2 Vrijeme provedbe monitoringa.....	17
2.3 Opis terenskog istraživanja i uredskog rada u ocjeni hidromorfološkog stanja .....	17
<b>3 OPREMA KORIŠTENA ZA PROVEDBU MONITORINGA .....</b>	<b>25</b>
3.1 Tehnička terenska oprema .....	25
3.2 Zaštitna terenska oprema.....	25
3.3 Osiguranje kvalitete vezano za buduće istraživanje i ocjenjivanje .....	26
<b>4 REZULTATI MONITORINGA .....</b>	<b>28</b>
4.1 Ocjena stanja temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće.....	29
<b>5 POPIS VODNIH TIJELA S REPREZENTATIVNIM ODSJEČCIMA (PRIJEDLOG HIDROMORFOLOŠKOG MONITORINGA) .....</b>	<b>30</b>
<b>6 OPIS TERENSKOG PROTOKOLA .....</b>	<b>35</b>
OPĆI PODACI O ISTRAŽIVANOM ODSJEČKU .....	35
<b>7 BAZA PODATAKA I DOKUMENTACIJA PRIKUPLJENA PRIJE I ZA VRIJEME TERENSKOG ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>48</b>
7.1 Dokumentacija prikupljena prije terenskog istraživanja.....	48
7.2 Dokumentacija prikupljena tijekom terenskog istraživanja .....	48
<b>8 LITERATURA.....</b>	<b>49</b>
<b>PRILOG 1A: PRIJEDLOG HIDROMORFOLOŠKOG MONITORINGA (POPIS VODNIH TIJELA S REPREZENTATIVNIM ODSJEČCIMA)</b>	
<b>PRILOG 1B: POPIS VODNIH TIJELA S NEREPREZENTATIVNIM ODSJEČCIMA</b>	
<b>PRILOG 2: TERENSKI PROTOKOL</b>	
<b>PRILOG 3: BAZA PODATAKA I DOKUMENTACIJA PRIKUPLJENA PRIJE I ZA VRIJEME TERENSKOG ISTRAŽIVANJA</b>	



## 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

<b>Abiotički elementi staništa</b>	Ukupnost fizičkih, kemijskih i drugih neživih čimbenika okoliša; obilježja geološke građe, reljefa, klime, vode, tla i dr.
<b>Aluvij</b>	Sediment istaložen u riječnom okolišu.
<b>Antropogeni čimbenici</b>	Ekološki čimbenici koji su uzrokovani djelatnošću čovjeka.
<b>Bentički makrobekralješnjaci</b>	Životinje veće od 0,5 mm koje nastanjuju sediment ili druge raspoložive supstrate u slatkovodnim ekosustavima.
<b>Bentos</b>	Organizmi koji čine životne zajednice dna. Danas se sve češće upotrebljava i naziv pedon za životne zajednice dna kopnenih voda.
<b>Organski detritus</b>	Nerazgrađeni ostaci uginulih biljaka i životinja koji se nalaze u vodi
<b>Dionica</b>	Vidi <i>Odsječak</i> .
<b>Drift organizama</b>	Nizvodni prijenos organizama u struji vode.
<b>Drveni ostaci</b>	Drveni materijal koji dopijeva u tekućice. Veličina se kreće od komadića lišća (sitni drvenasti ostaci) do grana ili čitavih stabala (krupni drvenasti ostaci).
<b>Ekosustav</b>	Cjelovitost životne zajednice (biocenoze) i životne sredine (biotopa).
<b>Erozija</b>	U geomorfologiji, denudacijsko (destrukcijsko) mehaničko djelovanje tekuće vode.
<b>Fluvijalna geomorfologija</b>	Grana geomorfologije koja proučava reljefne oblike, pojave i procese na Zemljinoj površini koji su nastali djelovanjem tekuće vode.
<b>Gabion</b>	Žičana mreža ispunjena kamenim materijalom, koristi se za zaštitu korita ili obale rijeke od erozije.
<b>Geomorfologija</b>	Znanstvena disciplina koja proučava obilježja, postanak, razvoj i dinamiku reljefa Zemljine površine.
<b>Hidrologija</b>	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.
<b>Hidromorfologija</b>	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.
<b>Hidromorfološko stanje</b>	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 geoinдикatori, vegetacijska obilježja, interakcija s podzemnim vodama i poplavnim područjem).
<b>Korito</b>	Udubljenje u Zemljinoj površini kojim stalno ili povremeno teče voda.
<b>Krivudavost</b>	Stupanj odstupanja od ravne linije, obično se definira kao dužina korita/dužina doline.
<b>Lateralna povezanost</b>	Mogućnost slobodnog kretanja vode između korita i poplavnog područja.
<b>Lateralno kretanje tekućice</b>	Mogućnost slobodnog kretanja riječnog korita kroz naplavnu ravan.
<b>Migracije riba</b>	Vremenski koordinirano, usmjereno, uglavnom periodično masovno kretanje svih ili velikog broja jedinki jedne vrste ili jedne populacije (migratorne vrste).
<b>Meki materijali u zaštiti obale</b>	Zaštita obale korištenjem biološki razgradljivih materijala kao što su šiblje, trska ili živa vrba.
<b>Nasip</b>	Umjetna uzvisina izgrađena radi podizanja visine obale.
<b>Obala</b>	Pojas koji se proteže od vodnog lica do obalne crte (pokos)
<b>Obalna linija</b>	Rub korita (lijevi i desni).
<b>Obalni pojas</b>	Prilikom hidromorfološkog monitoringa uključuje obalu i prostor od obalne linije u naplavnu ravnica u širini od 10 m.



<b>Odsječak</b>	Istraživani dio tekućice, dug 200, 500 ili 1000 m ovisno o širini tekućice na postaji biološkog monitoringa. U Studiji istoznačnica riječi <i>Dionica</i> .
<b>Pokos</b>	Vidi <i>Obala</i> .
<b>Preljev</b>	Građevina koja služi za kontrolu protoka i uzvodnog vodostaja ili za mjerenje protoka.
<b>Prirodno poplavno područje</b>	Naplavna ravnica duž rijeke koja povremeno poplavljuje ili je u prošlosti (prije ljudskih intervencija) poplavljivala.
<b>Propust</b>	Nadsvođena, zatvorena ili cjevasta građevina izvedena za prijenos vode ispod prometnica, željezničkih pruga i zgrada.
<b>Prud</b>	Akumulacijski fluvijalni oblik nastao nakupljanjem materijala u koritu rijeke uslijed smanjivanja njezine transportne snage.
<b>Regulacijski hidrotehnički radovi</b>	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.
<b>Riparijska zona</b>	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.
<b>Stanište</b>	Jedinstvena funkcionalna jedinica ekološkog sustava, određena zemljopisnim, biotičkim i abiotičkim svojstvima; sva staništa iste vrste čine jedan stanišni tip.
<b>Tekućica</b>	Voda koja stalno ili povremeno otječe prirodnim ili umjetnim koritom bez obzira na veličinu. U ovoj Studiji istoznačnica riječi vodotok.
<b>Tvrđi materijali u zaštiti obale</b>	Zaštita obale korištenjem umjetnih materijala kao što su beton, žmurje, opeka, kameni nabačaj/obloga s ili bez vezivnog sredstva.
<b>Vegetacijska struktura obalnog pojasa</b>	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
<b>Vodeni makrofiti</b>	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.
<b>Vodno tijelo</b>	Sukladno dokumentima ODV-a predstavlja jasno odvojenu/određenu karakterističnu cjelinu površinske vode.
<b>Vodotok</b>	Vidi <i>Tekućica</i> .
<b>Vršno ispuštanje</b>	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 veljači 2018. godine potpisali ugovor o izvođenju projekta „**Sustavno ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće u rijekama u 2018. godini**“, evidencijski broj ugovora: 10-001/18, pozicija plana: A.04.01.04. Projektna zadaća je sastavni dio ugovora, a temeljne točke **sadržaja projekta** su:

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

1. Općenito o hidromorfološkim značajkama i monitoringu u okviru primjene Okvirne direktive o vodama u Republici Hrvatskoj
2. Područje i vrijeme monitoringa
  - 2.1. Pregled odsječaka vodnih tijela na kojima je proveden monitoring (s detaljnim opisom načina i razloga određivanja odgovarajućih reprezentativnih odsječaka, fotodokumentacijom te prostornim prikazom odsječaka u HTRS96 projekciji)
  - 2.2. Vrijeme provedbe monitoringa
3. Oprema korištena za provedbu monitoringa
4. Rezultati monitoringa
  - 4.1. Bodovanje hidromorfoloških pokazatelja
  - 4.2. Ocjena stanja temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće
  - 4.3. Prostorni prikaz ocjene hidromorfološkog stanja vodnih tijela tekućica u Republici Hrvatskoj u HTRS96 projekciji
5. Prijedlog hidromorfološkog monitoringa (popis vodnih tijela s reprezentativnim odsječcima)
6. Prilog 1: Terenski protokoli
7. Prilog 2: Baza podataka i dokumentacija prikupljena prije i za vrijeme terenskog istraživanja.

### Cilj projekta je:

1. Osigurati kvalitetne podatke za utvrđivanje ekološkog stanja u rijekama temeljem propisane Metodologije monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja, propisanom od strane Hrvatskih voda (klasa: 325-04/15-03/6 Urbroj: 374-1-2-16-4 od 12. travnja 2016.).

### Zadatak projekta je:

- Provedba hidromorfološkog monitoringa rijeka u Republici Hrvatskoj
- Ocjena hidromorfološkog stanja rijeka prema *Metodologiji monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja*
- Prijedlog hidromorfološkog monitoringa (popis vodnih tijela s reprezentativnim odsječcima)



Europska unija, odnosno njene članice, imale su više od 10 godina prednosti pred 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 povezanosti hidromorfoloških elemenata i ekologije rijeka. R. Hrvatska je u prvom planu upravljanja 2013.-2015. pribjegla 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 2010. EN 15843:2010 (*Water quality - Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology*) i njegovim uključivanjem u regulativu R. Hrvatske za plan upravljanja za iduće razdoblje primjenjuje se terenski hidromorfološki monitoring i njegovi rezultati (Meandar, 2013; Hrvatske vode, 2016).

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 vodotoka, a na razini odsječaka/dionica morfološka obilježja.

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

### 1. Općenito o hidromorfološkim značajkama i monitoringu u okviru primjene Okvirne direktive o vodama u Republici Hrvatskoj

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 definiranje 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)**

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 te su potrebni za potvrdu dobrog i vrlo dobrog ekološkog stanja.**

U Hrvatskoj se od 2016. godine sustavno provodi hidromorfološki monitoring sukano metodologiji propisanoj od Hrvatskih voda (klasa: 325-04/15-03/6 Urbroj: 374-1-2-16-4 od 12. travnja 2016.). Ta je metodologija pri prvoj primjeni dorađena u smislu pojašnjenja i praktične ujednačene primjene prilikom kabinetskog i terenskog istraživanja.



## 2. Područje i vrijeme monitoringa

### 2.1. 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 u kartografskoj projekciji HTRS96/TM na elipsoidu GRS80 ([www.dgu.hr](http://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 odsječaka 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 trebao 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 2.1).

Tablica 2.1: Duljina istraživanih odsječaka u hidromorfološkom monitoringu

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

U Programu usklađenja monitoringa (objavljenom na mrežnim stanicama Hrvatskih voda), koji je izrađen na temelju rezultata ocjene stanja voda i analiza značajki vodnih područja, definiran je plan monitoringa hidromorfoloških elemenata kakvoće za razdoblje 2014.-2018. godine. Ovim projektom je obuhvaćeno 220 odsječaka vodnih tijela tekućica na kojima je u 2018. godini bilo potrebno provesti hidromorfološki monitoring i ocjenu. Monitoring je proveden u dvije faze. Prvu prioritetnu skupinu čini 130 odsječaka vodnih tijela (Tablica 2.2.), a drugu 90 odsječaka vodnih tijela (Tablica 2.3.).

Jedan od ciljeva prikupljanja gore navedenih podataka bio je provjeriti jesu li dionice unutar vodnih tijela definirane projektnim zadatkom reprezentativne ili ne. Projektni zadatak je uključivao 215 vodnih tijela i 5 vodnih odsječaka odnosno mjernih postaja koje nisu imale oznaku vodnog tijela, jer na tim odsječcima nisu definirana vodna tijela. Odsječci vodnih tijela I. prioritetne skupine, njih 130 navedeno je u tablici 2.2., a 90 odsječaka vodnih tijela II. prioritetne skupine navedeno je u tablici 2.3.

Tablica 0.2: Popis vodnih tijela prioritetne **skupine I** za hidromorfološki monitoring u 2018. godini na kojima je proveden hidromorfološki monitoring

Red. Br.	VODNO TIJELO	TIP POVRŠINSKE VODE	ŠIFRA M.P.	MJERNA POSTAJA	X HTRS	Y HTRS
1.	CSRN0192_002	HR-R_1	10434	Šumetlica, uzvodno od vodozahvata, Šibnjak	568647	5025323
2.	CSRN0205_002	HR-R_1	15389	Kamešnica, Kamešnica	501195	5110364
3.	CSRN0046_004	HR-R_1	15475	Lonja, prije utoka Topličice, Japčevo polje	483272	5112135
4.	CSRN0088_002	HR-R_1	15589	Zelina, Biškupec Zelinski	479141	5091575
5.	CSRN0411_001	HR-R_1	16232	Ljubina, prema naselju Donja Ljubina	483114	4994080
6.	CSRN0506_001	HR-R_1	16560	Žumberačka reka, uz cestu prema Japetiću	428560	5067280
7.	CSRN0485_001	HR-R_1	17014	Bistra, Krainje, Kraljev Vrh	454858	5089065
8.	CSRN0162_003	HR-R_1	17114	Kosteljina, Vrh Pregradski	442393	5115188
9.	CSRN0236_002	HR-R_1	17403	Reka, Lobar	466406	5112211
10.	CSRN0086_001	HR-R_1	17552	Krapinica, Krapina	451787	5112893
11.	CSRN0086_001	HR-R_1	17553	Krapinica, Đurmanec - most ispod viadukta	449729	5116141
12.	CSRI0029_006	HR-R_1	18003	Sutla, Prišlin	434100	5119648
13.	CDRN0017_005	HR-R_1	21083	Bednja, Stažnjevec	474480	5122412
14.	CDRI0105_001	HR-R_1	21107	Ždalice, Ždala	549861	5114742
15.	CDRN0177_001	HR-R_1	21114	Ivanečka Železnica, na utoku	476585	5119812
16.	CDRN0195_002	HR-R_1	21118	Ljubelj, Ljubelj	492799	5112701
17.	CDRN0017_005	HR-R_1	21120	Voća, Ribić Breg	471698	5123605
18.	CDRN0140_001	HR-R_1	21121	Žarovnica (Sutinska), Žarovnica	465324	5121772
19.	CDRN0099_001	HR-R_1	21128	Gliboki potok, V. Poganac	507762	5112451
20.	CSRN0254_002	HR-R_1	51163	Kašina, Kašina	470526	5087020
21.	CSRN0383_003	HR-R_1	51164	Čučerska reka, Čučerje, Jalševac	465568	5082436
22.		HR-R_2A	10441	Mačkovac - Lufinja, Dolina	569723	5000750
23.	CSRN0072_001	HR-R_2A	10442	Trnava, Visoka Greda	564994	5007074
24.	CSRN0366_001	HR-R_2A	10443	Starča, D. Bogičevci	559507	5008198
25.	CSRN0368_001	HR-R_2A	12302	Brežnica, prije utoka u Biđ	656592	5010325
26.	CSRN0036_001	HR-R_2A	13200	Londža, most u Pleternici	604003	5018043
27.	CSRN0471_001	HR-R_2A	13221	Tomačevac (Novak), na cesti Zarilac-Ašikovci	606179	5022195
28.		HR-R_2A	13504	Vučjak	590784	5018793
29.	CSRN0558_001	HR-R_2A	15113	Raminac, prije utoka u Pakru	550169	5030993
30.	CSRN0123_001	HR-R_2A	15237	Garešnica, uzvodno od Garešnice	533638	5050784
31.	CSRN0154_001	HR-R_2A	15356	Dunjara, Ivančan - nizvodno	509693	5078558
32.	CSRN0158_001	HR-R_2A	15360	Bjelovacka, cesta Veliko i malo Korenovo	524629	5079509
33.	CSRN0098_002	HR-R_2A	15361	Severinska, Severin	536630	5077649
34.	CSRN0065_002	HR-R_2A	15381	Črnc, G. Dubovec	496052	5096834
35.	CSRN0205_001	HR-R_2A	15383	Kamešnica, Gregorevac	497374	5098881
36.	CSRN0504_001	HR-R_2A	15388	Vrtlin, nizv. od Križevaca	503639	5097089
37.	CSRN0121_001	HR-R_2A	15391	Plavnica, prije utoka u Česmu	518811	5079119
38.	CSRN0172_001	HR-R_2A	15450	Gračenica, Donja Gračenica	513636	5040029
39.	CSRN0273_001	HR-R_2A	15451	Križ, Novoselec	499850	5052118
40.	CSRN0218_001	HR-R_2A	15486	Orešćak, na cesti Sveti Ivan Zelina - Hrastje	483085	5092364
41.	CSRN0124_001	HR-R_2A	15488	Sloboština, Okučani	554683	5013690
42.	CSRN0327_001	HR-R_2A	15489	Rajić, V. Strug	548847	5017674
43.	CSRN0122_001	HR-R_2A	15496	Subocka, N. Grabovac	537153	5028767
44.	CSRN0498_001	HR-R_2A	15595	Rajna, na cesti Vrbovec - Lonjica	486661	5079564
45.	CSRN0299_001	HR-R_2A	15597	Salnik, na cesti Rakovec - Samoborec	485889	5086229
46.	CSRN0269_001	HR-R_2A	16101	Golinja, Slatina Pokupska	462221	5037626
47.	CSRN0179_001	HR-R_2A	16104	Kravaršćica, Dabići	453719	5044521
48.	CSRN0285_001	HR-R_2A	16105	Roženica, Lijevi Štefanki	456123	5042251
49.	CSRN0221_001	HR-R_2A	16106	Skopljak, Gradec Pokupski	450566	5045385
50.	CSRN0616_001	HR-R_2A	16107	Veliki Potok, Bukovci	465450	5035442
51.	CSRN0354_001	HR-R_2A	16109	Blatnica, Blatnica	439268	5041705





52.	CSRNO155_001	HR-R_2A	16111	Brebernica, Donja Kupčina	443640	5048082
53.	CSRNO324_001	HR-R_2A	16228	Reka, Domagović	433352	5055177
54.	CSRNO582_001	HR-R_2A	16230	Crna rijeka, Vorkapići, prije utoka u Kupu	456688	5015091
55.	CSRNO208_001	HR-R_2A	16233	Perna, most nizvodno od vodocrpilišta	453693	5014262
56.	CSRNO510_001	HR-R_2A	16234	Svinica, Svinica	502428	5018769
57.	CSRNO105_002	HR-R_2A	16236	Velika Trepča, most kod mjesta Bovići	454543	5031872
58.	CSRNO595_001	HR-R_2A	16239	Brijebovina, prije utoka u Sunju, Umetić	494845	5017081
59.	CSRNO247_001	HR-R_2A	16240	Hotnjica, Stari Farkašić	470611	5039434
60.	CSRNO410_001	HR-R_2A	16340	Brusovača, selo Sagradžije	441860	5013116
61.	CSRNO284_001	HR-R_2A	16584	Ribnjak, prije utoka u Dobru	391219	5023312
62.	CSRNO143_001	HR-R_2A	16745	Utinja, prije utoka u Kupu	437046	5035696
63.	CSRNO170_001	HR-R_2A	16746	Utinja, Vratečko (prije utoka u Kupu)	469631	5036160
64.	CSRNO143_001	HR-R_2A	16747	Utinja, Slunjski Moravci	438158	5034953
65.	CSRNO323_001	HR-R_2A	16748	Trebinja, Popović Brdo	431855	5036839
66.	CSRNO396_001	HR-R_2A	16823	Slatnik, Gornje Pokuplje	422109	5047595
67.	CSRNO566_001	HR-R_2A	16824	Reka/Sopotnjak, Donja Reka	433697	5061307
68.	CSRNO251_001	HR-R_2A	17011	Lučelnica, Hruševac Kupljenski - most	446642	5089372
69.	CSRNO575_001	HR-R_2A	17012	Luka, Luka	447572	5091128
70.	CSRNO188_001	HR-R_2A	17305	Velika, uzvodno od Poznanovca	465372	5101622
71.	CSRNO293_001	HR-R_2A	17504	Bistrica, Podgrađe Bistričko	468313	5099591
72.	CSRNO394_001	HR-R_2A	17606	Presečno, Drašković	485408	5099505
73.	CSRNO587_001	HR-R_2A	17701	Ivanec, Veleškovec	470807	5101365
74.	CSRNO419_001	HR-R_2A	17704	Pinja, Selnica	463308	5099725
75.	CSRNO538_001	HR-R_2A	17705	Žitmirka, Špoljari	473806	5099211
76.	CDRN0009_001	HR-R_2A	21007	Vučica, Petrijevići	657695	5055049
77.	CDRN0009_002	HR-R_2A	21020	Vučica, Marjančaci	647962	5057010
78.	CDRN0077_002	HR-R_2A	21033	Slatinska Čađavica, Čađavica	605619	5067497
79.	CDRN0090_001	HR-R_2A	21036	Našička rijeka, Ribnjak - uzvodno od ustave	628455	5047079
80.	CDRN0121_001	HR-R_2A	21038	Bistra, jugozapadno od Darde	667545	5054356
81.	CDRN0178_001	HR-R_2A	21044	Gornji potok, most na cesti Selnica - Praporčan	494255	5153135
82.	CDRN0206_001	HR-R_2A	21054	Brodec, Peklenica, uz cestu kod osn.škole	498078	5150848
83.	CDLN004	HR-R_2A	21062	Čarna, nakon Crpne stanice Podunavlje - Čarna	682610	5056992
84.	CDRN0089_001	HR-R_2A	21063	Bukvik, prije utoka u Vučicu	627575	5053771
85.	CDRN0040_001	HR-R_2A	21081	Gliboki I, most na cesti Koprivnica - Varaždin	517272	5117376
86.	CDRN0138_001	HR-R_2A	21099	Brzava, Delovi	535199	5109467
87.	CDRN0266_001	HR-R_2A	21112	Cuklin, Novo Selo Podravsko	516277	5126361
88.	CDRN0170_001	HR-R_2A	21123	Mozdanski jarak (kanal Bistra), M. Hlebine	533353	5113500
89.	CDRN0093_001	HR-R_2A	21126	Segovina, Đelekovec	527341	5122546
90.	CDRN0112_001	HR-R_2A	21205	Iskrica, Šaptinovići	621678	5050046
91.	CDRN0090_001	HR-R_2A	21209	Našička rijeka, Jelisavac	627322	5043746
92.	CDRN0077_002	HR-R_2A	21224	Slatinska Čađavica, Slatina	598162	5065386
93.	CDRN0009_006	HR-R_2A	21314	Vučica, most na cesti Staro Petrovo Polje - Zokov Gaj	616216	5054732
94.	CDRN0009_004	HR-R_2A	21315	Vučica, Beničanci	628089	5053841
95.	CSRNO421_001	HR-R_2A	51129	potok Starča, Stupnik	448173	5068872
96.	CSRNO321_001	HR-R_2A	51132	potok Rakovica, Strmec	444662	5076059
97.	CSRNO265_001	HR-R_2A	51136	potok Lužnica	444768	5080533
98.	CSRNO512_001	HR-R_2A	51139	potok Medpotoki, prije utoka u Savu	451065	5073485
99.	CSRNO001_019	HR-R_2A	51140	potok Vrapčak, nakon utoka Črnomerca	456344	5071502
100.	CSRNO254_001	HR-R_2A	51157	potok Kašina	477268	5078212
101.	CSRNO127_001	HR-R_2A	51160	potok Vranić	474958	5057096
102.	CSRNO076_001	HR-R_2A	51172	potok Črnc V, uz autocestu	480962	5068849
103.	CSRNO015_001	HR-R_4	13012	Orljava, ušće	596277	4997202
104.	CSRI0005_004	HR-R_4	14005	Una, granica Bosanski Novi	489964	4989986



105.	CSRN0013_001	HR-R_4	15110	Trebež, (Stari Trebež (Pakra), na cesti prije ušća u Savu	521445	5024056
106.	CSRN0022_004	HR-R_4	15226	Ilova, Maslenjača	560197	5058070
107.	CSRN0010_001	HR-R_4	15352	Česma, Čazma	507589	5067695
108.	CSRN0007_003	HR-R_4	15482	O.K. Lonja - Strug (Lonja), Stružec	502459	5042200
109.	CSRN0017_001	HR-R_4	16223	Glina, Slana	470517	5032798
110.	CSRN0017_003	HR-R_4	16229	Glina, Skela	463509	5020062
111.		HR-R_6	14004	Una, izvorište Donja Suvaja	468879	4918093
112.	CSRN0089_002	HR-R_6	16243	Kupčina, Žamarija	418349	5065171
113.	CSRN0490_001	HR-R_6	16346	Furjašnica, Donji Furjan	436785	4992525
114.	CSRN0316_001	HR-R_6	16457	Zagorska Mrežnica, Oštarije	403782	5010105
115.	CSRN0248_001	HR-R_6	16459	Vrnjika, most na cesti Kunić-Sabljaki Modruški	405103	4998772
116.	CSRN0248_001	HR-R_6	16460	Vrnjika, most na cesti od Plaškog prema n. Bunčići	410759	4995044
117.	CSRN0148_001	HR-R_6	16462	Munjava, Čakovac Oštarijski	405490	5007783
118.	CSRN0148_001	HR-R_6	16463	Munjava, Josipdol	404578	5005968
119.	CSRN0253_001	HR-R_6	16561	Slapnica, prije utoka u Kupčinu	422229	5061411
120.	CSRN0572_001	HR-R_6	16580	Bistrica, Gojak	404790	5016844
121.	CSRN0209_001	HR-R_6	16587	Vitunjčica, most na cesti Turovići Ogulinski-Brestovac	395136	5016826
122.	CSRN0550_001	HR-R_6	16822	Tomašnica, Tomašnica	420001	5043920
123.	CSRN0189_001	HR-R_6	30018	Curak, most prije utoka u Kupicu	371222	5035782
124.	CSRN0541_001	HR-R_6	30029	Čedan, prije utoka u Kupu	400599	4971555
125.	CSRN0466_001	HR-R_6	30224	Joševica, most na cesti D. Suvaja-Brotnja	468891	4919747
126.	CSRN0207_002	HR-R_6	51155	potok Gradna I	437991	5073608
127.	CSRN0207_002	HR-R_6	51156	Lipovečka gradna, Smerovišće	433549	5072233
128.	CSRN0207_002	HR-R_6	51165	Rudarska Gradna, Milinje	435201	5069540
129.	CSRN0207_002	HR-R_6	51166	Rudarska Gradna, prije utoka u Gradnu	437611	5073658
130.	manje od 10 km <sup>2</sup>		13235	Velika rijeka, Kutjevo (Rikino vrelo)	606323	5038905

Tablica 0.3: Popis vodnih tijela prioritetne skupine II za hidromorfološki monitoring u 2018. godini na kojima je proveden hidromorfološki monitoring

Red. Br.	VODNO TIJELO	TIP POVRŠINSKE VODE	ŠIFRA M.P.	MJERNA POSTAJA	X HTRS	Y HTRS
1.	CSRN0012_007	HR-R_7	16335	Korana, Bogovolja	440216	4991785
2.	CSRN0056_001	HR-R_7	16339	Slunjska, uzvodno od crpilišta Slunj	428328	4993691
3.	CSRN0056_001	HR-R_7	16341	Slunjska, Služnica-izvorište	428447	4996461
4.	CSRN0070_001	HR-R_7	16662	Dretulja, izvorište Plaški	408925	4993366
5.	CSRN0070_001	HR-R_7	16663	Dretulja, Jakšići	415255	4992324
6.	CSRN0042_002	HR-R_7	16753	Tounjčica, Tounj	408510	5012797
7.	CSRN0042_001	HR-R_7	16754	Tounjčica, ušće	414627	5013383
8.	CSRN0004_018	HR-R_7	30011	Kupa, izvorište Kupari	359390	5042135
9.	JKRN0058_003	HR-R_7	30061	Rječina, Drastin	339422	5028564
10.	JKRN0058_003	HR-R_7	30063	Rječina, Kukuljani	336998	5031292
11.	JKRN0058_001	HR-R_7	30064	Rječina, uzvodno od Pašca	339248	5026124
12.	CSRN0239_001	HR-R_8	16590	Globornica, Mediči (Generalski Stol)	410043	5021593
13.	CSRN0239_001	HR-R_8	16591	Globornica, most na cesti Škrtići-Goričice Dobranske	412277	5026529
14.	JKRN0126_001	HR-R_11	40106	Potok Rumin (pritok Cetine)	511925	4848478
15.	JKRN0114_001	HR-R_11	40108	Vojskova (pritok Cetine)	510619	4846357
16.	JKRN0260_001	HR-R_11	40198	Kobilica (pritok Zrmanje), Kusac	466672	4887361
17.	JKRN0049_002	HR-R_11	40427	Brišnica (Goduča), most na cesti Čista mala - Lađevci	443665	4861411



Red. Br.	VODNO TIJELO	TIP POVRŠINSKE VODE	ŠIFRA M.P.	MJERNA POSTAJA	X HTRS	Y HTRS
18.	JKRN0049_003	HR-R_11	40428	Brišnica, Sv. Petar	441612	4864652
19.	JKRN0062_001	HR-R_11	40429	Vrba, kod mjesta Vrba	491942	4842501
20.	JKRN0171_001	HR-R_11	40430	Orašnica, prije utoka u Krku	476070	4877100
21.	JKRN0171_001	HR-R_11	40431	Orašnica, Kninsko polje	477102	4878466
22.	JKRN0062_001	HR-R_11	40432	Vrba, Ojdanići	485076	4850140
23.	JKRN0062_001	HR-R_11	40433	Vrba, nizvodno od Keruma	471742	4920100
24.	CSRI0109_001	HR-R_11	40443	Izvor Krke (pritok Une), granični prijelaz	471752	4920108
25.	CSRI0005_005	HR-R_12	14006	Una, kod izvorišta Loskun	456858	4950894
26.	CSRN0005_007	HR-R_12	14007	Una, nizvodno od D. Kraja	470933	4919964
27.	JKRN0002_010	HR-R_12	40102	Cetina, Vinalić	495384	4866238
28.	JKRN0002_010	HR-R_12	40104	Cetina, Barišići	494233	4869952
29.	JKRN0013_003	HR-R_12	40205	Zrmanja, Palanka	465687	4889745
30.	JKRN0005_007	HR-R_12	40416	Krka, nizvodno od Knina	475128	4877295
31.	JKRN0005_006	HR-R_12	40441	Krka, Marasovine	467503	4874596
32.	JKRN0005_008	HR-R_12	40442	Krka, uzvodno od Knina	477977	4877832
33.	JKRN0033_001	HR-R_12	40453	Butižnica, HE Golubić	477586	4883288
34.	JKRN0033_001	HR-R_12	40454	Butižnica, Bulin most	474910	4877930
35.	JKRN0013_002	HR-R_13	40199	Zrmanja, most na cesti Kostići-Vukmirice	462636	4883692
36.	JKRN0013_002	HR-R_13	40200	Zrmanja, Butiga	455172	4885442
37.	JKRN0013_001	HR-R_13	40203	Zrmanja, ispod brane Muškovci	439637	4896579
38.	JKRN0013_001	HR-R_13	40204	Zrmanja, Berberov Buk	442116	4895311
39.	JKRN0013_002	HR-R_13	40208	Zrmanja, Žegar	448628	4891531
40.	JKRN0013_001	HR-R_13	40209	Zrmanja, uzvodno od Obrovca	435905	4895790
41.	JKRI0093_001	HR-R_13	40515	Norin, Vid	591940	4771796
42.	JKRI0093_001	HR-R_13	40516	Norino, utok Kula Norinska, Romići	589270	4768728
43.	JKRN0057_001	HR-R_13	40701	Ombla, izvorište	634168	4727563
44.	JKRN0029_001	HR-R_14	40213	Krupa, Manastir	450992	4894757
45.	JKRN0029_001	HR-R_14	40218	Krupa, u selu Mandići, 300 m nizvodno od izvorišta	452787	4894920
46.	JKRN0181_001	HR-R_16A	30045	Sijaset-Kolan, Sv. Križ	378496	4982423
47.	JKRN0095_001	HR-R_16A	40140	Pritok Cetine uzvodno od Vinalića	492598	4868678
48.	JKRN0205_001	HR-R_16A	40141	Zduški potok, prije utoka u Cetinu	494319	4866300
49.	JKRN0123_001	HR-R_16A	40142	Gornji kanal, prtok Cetine kod Trilja	517430	4833360
50.	JKRN0168_001	HR-R_16A	40143	Donji kanal, prtok Cetine kod Trilja	517532	4833476
51.	JKRN0169_001	HR-R_16A	40220	Jaruga/Mijanovac, Zvjerinac	476939	4867957
52.	JKRN0182_001	HR-R_16A	40426	Suvova, Donje Postinje	492785	4840583
53.	JKRN0118_001	HR-R_16A	40507	Šipovača, Jelavića most	560950	4808384
54.	CSRN0353_001	HR-R_16B	30017	Trbuhovica	350342	5056808
55.	JKRN0089_001	HR-R_16B	30081	Dubračina, Crikvenica (igralište)	358087	5005686
56.	JKRN0140_001	HR-R_16B	30082	Suha Novljanska Ričina, 1 km uzvodno ot ušća	364612	5000950
57.	JORN0002_001	HR-R_16B	30084	Suha Ričina Baščanska, poslije Jurandvora	361303	4982550
58.	JKRN0227_001	HR-R_16B	40211	Jaruga, Ražanac	406599	4903246
59.	JKRN0175_001	HR-R_16B	40214	Rivina Jaruga, Pavasovići	452699	4854843





Red. Br.	VODNO TIJELO	TIP POVRŠINSKE VODE	ŠIFRA M.P.	MJERNA POSTAJA	X HTRS	Y HTRS
60.	JKRN0113_001	HR-R_16B	40221	Vodotok Bokanjac, prije ulaska u tunel	398737	4895838
61.	JKRN0092_001	HR-R_16B	40313	Bašćica, Posedarje	417044	4897549
62.	JKRN0027_001	HR-R_16B	40314	Kotarka, utok u Vransko jezero	421021	4867074
63.	JKRN0049_003	HR-R_16B	40315	Jaruga, Benkovac	438173	4868521
64.	JKRN0092_001	HR-R_16B	40318	Bašćica, uzvodno od Posedarja	415266	4898290
65.	JKRN0041_001	HR-R_16B	40319	Macavarina Draga	425033	4868121
66.	JKRN0233_001	HR-R_16B	40702	Taranta, uzvodno od Srebrenog	637943	4722357
67.	JKRN0203_001	HR-R_17	31008	Mufrin, Valenti	292183	5025289
68.	JKRN0195_001	HR-R_17	31009	Krvar, most na cesti Motovun - Pazin	290176	5022519
69.	JKRN0223_001	HR-R_17	31031	kanal Botonega, 200 m od utoka u Mirnu	293345	5027369
70.	JKRN0094_001	HR-R_17	31070	Pazinčica, Dubravica	301112	5015038
71.	JKRN0094_001	HR-R_17	31071	Pazinčica, ponor	298173	5014351
72.	JKRN0075_001	HR-R_17	31082	Boljunčica, nizvodno od mjesta Brus	313222	5019299
73.	JKRN0024_002	HR-R_18	31010	Mirna, Portonski most	283589	5027891
74.	JKRN0024_004	HR-R_18	31011	Mirna, Kamenita vrata	299491	5031904
75.	JKRN0024_002	HR-R_18	31016	Obuhvatni kanal Srednja Mirna	283687	5027943
76.	JKRN0024_002	HR-R_18	31017	Stara Mirna, Gradinje	292884	5027921
77.	JKRN0024_001	HR-R_18	31023	Mirna, Dionizijev most	276847	5025660
78.	JKRN0032_001	HR-R_18	31024	Raša, most Mutvica	305124	4998030
79.	JKRN0135_001	HR-R_18	31025	Obuhvatni kanal Krapanj, most u naselju Raša	309821	4996195
80.	JKRN0051_001	HR-R_18	31085	Boljunčica, Kožljak	315990	5007404
81.	JKRN0115_001	HR-R_19	31013	Bračana, uzvodno od ceste Buzet - Motovun	296695	5031682
82.	JKRN0157_001	HR-R_19	31014	Mala Huba, most na cesti Buzet - Motovun	300754	5032669
83.	JKRN0170_001	HR-R_19	31018	Draga Baredine, most Štuparija	305342	5030454
84.	JKRN0032_002	HR-R_19	31021	Raša, most Potpićan	309687	5008110
85.	JKRI0080_001	HR-R_19	31040	Dragonja, ušće, kod Kaštela	277426	5038679

## 2.2. 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.

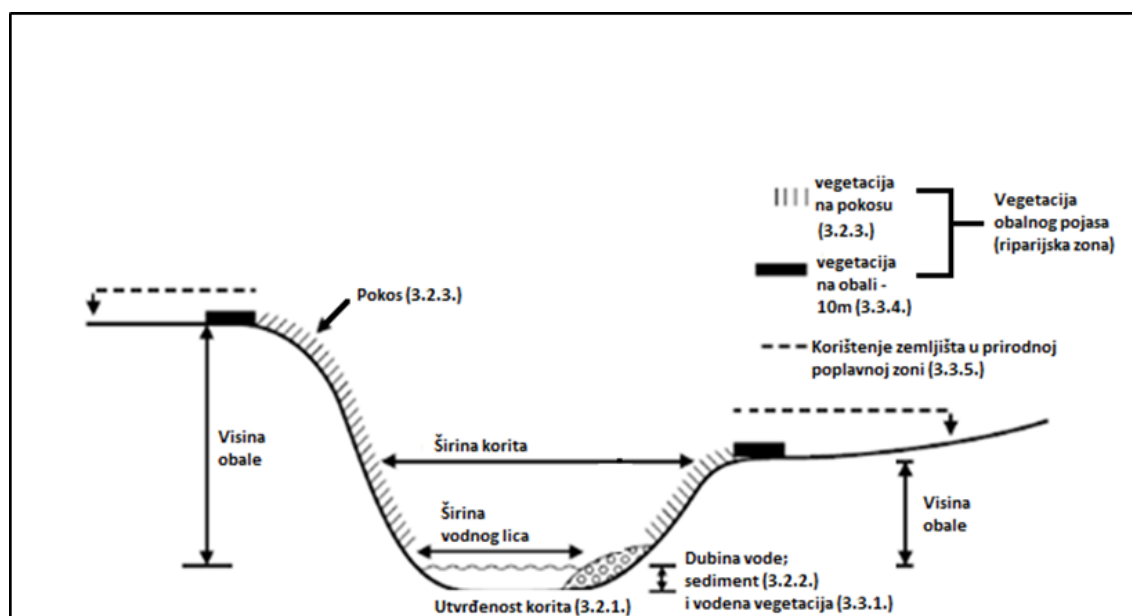
Cjelokupna terenska istraživanja su provedena u razdoblju od početka travnja do kraja rujna 2018. godine. Terensko istraživanje je provedeno na 220 vodnih tijela.

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

### 1.1 Opis terenskog istraživanja i uredskog rada u ocjeni hidromorfološkog stanja

Prije terenskog istraživanja osim što se detaljno proučila metoda istraživanja istraživači su upoznati s obilježjima koja se trebaju 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 3 ove studije.

Hidromorfološkim monitoringom utvrđeno je prisustvo pojedinih prirodnih, izmijenjenih ili umjetnih hidromorfoloških obilježja i svojstava bez njihovog detaljnog opisa. Ispunjeni protokoli terenskog istraživanja dopunjeni su s fotografijama lokacija s pažljivo zabilježenim podacima o mikrolokaciji koji su važni za ocjenu hidromorfoloških promjena. 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 2.1. Za izračun poprečnog profila i za duljine pojedinih dionica na terenu koristio se laserski daljinometer i padomjer TruPulse 200 (Laser Technology Inc.).



Slika 0.1: Prikaz pojedinih dijelova tekućice i zaobalja koji ulaze u ocjenu hidromorfološkog stanja. Izvor: River Habitat Survey Manual, 2003



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 vodotoku odnosno vodnom tijelu.

Protokoli terenskih istraživanja ispunjavani su na terenu (slika 2.2.), 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 2.3., 2.4.) 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 2.5, 2.6., 2.7. i 2.8.).

Za ocjenjivanje promjena poprečnog i uzdužnog profila korištene su topografske karte Austrougarske monarhije 1:75000 (Spezialkarte, 1869.-1887.) (slika 2.9, 2.10 i 2.11). 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 na istraživanom odsječku u obzir su uzimani i podaci od 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 koristili su se još i online kartografski preglednici, GE, terensko zapažanje preko georeferenciranih fotografija i registra građevina HV-a.

Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale ocjenjivali su se temeljem GE, DOF, mjerenjem dužinskog udjela promjene na pokrovu 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 0.2: Terensko istraživanje, popunjavanje protokola



Slika 0.3: Terensko istraživanje, promatranje morfoloških pokazatelja vezano za geometriju korita

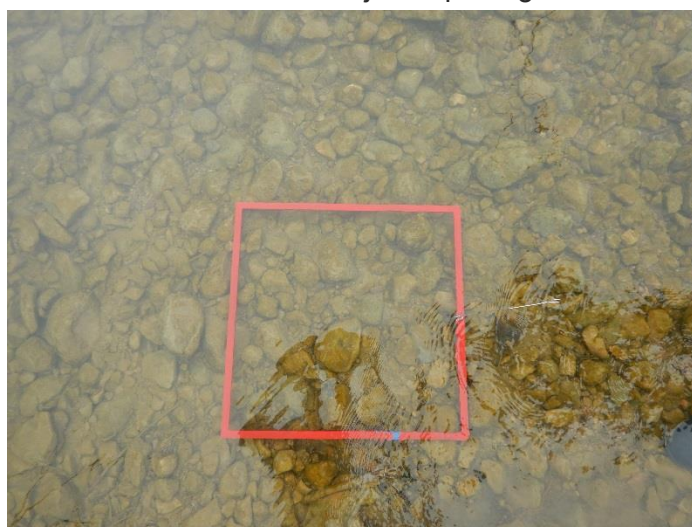




Slika 0.4: Terensko istraživanje, promatranje morfoloških pokazatelja vezano za strukturu riječne podloge, obala i poprečnog profila



Slika 0.5: Terensko istraživanja, bilježenje morfoloških pokazatelja vezano za sastav i strukturu riječne podloge



Slika 0.6: Terensko istraživanje, bilježenje morfoloških pokazatelja vezano za sastav i strukturu riječne podloge





Slika 0.7: Terensko istraživanje, promatranje morfoloških pokazatelja vezano za sastav i strukturu obala te količinu drvenastih ostataka u koritu

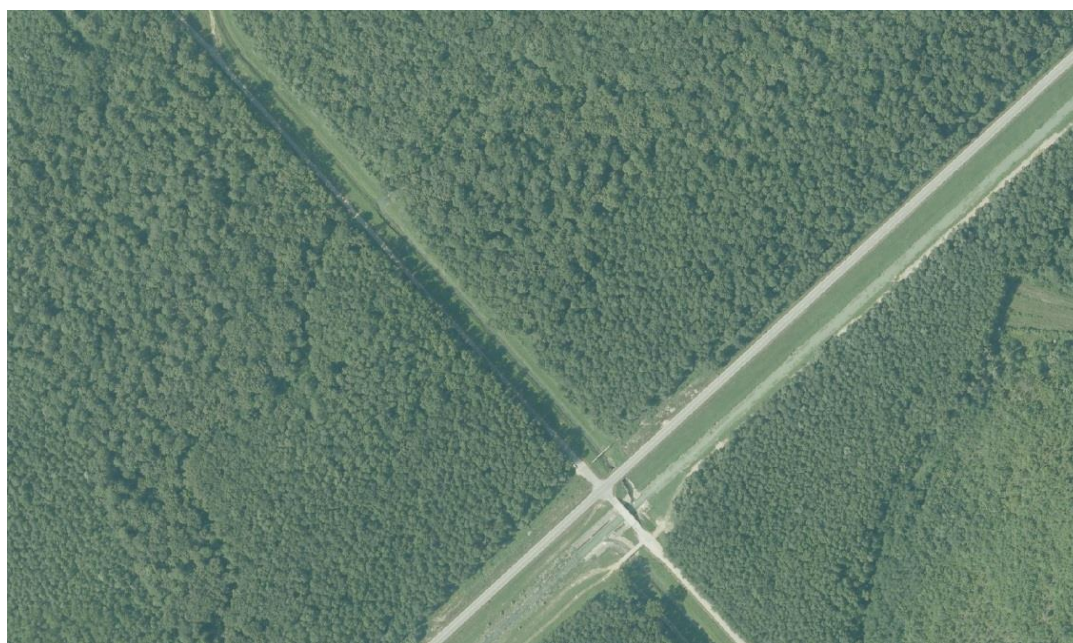


Slika 0.8: Terensko istraživanje, promatranje morfoloških pokazatelja vezano za sastav i strukturu obala





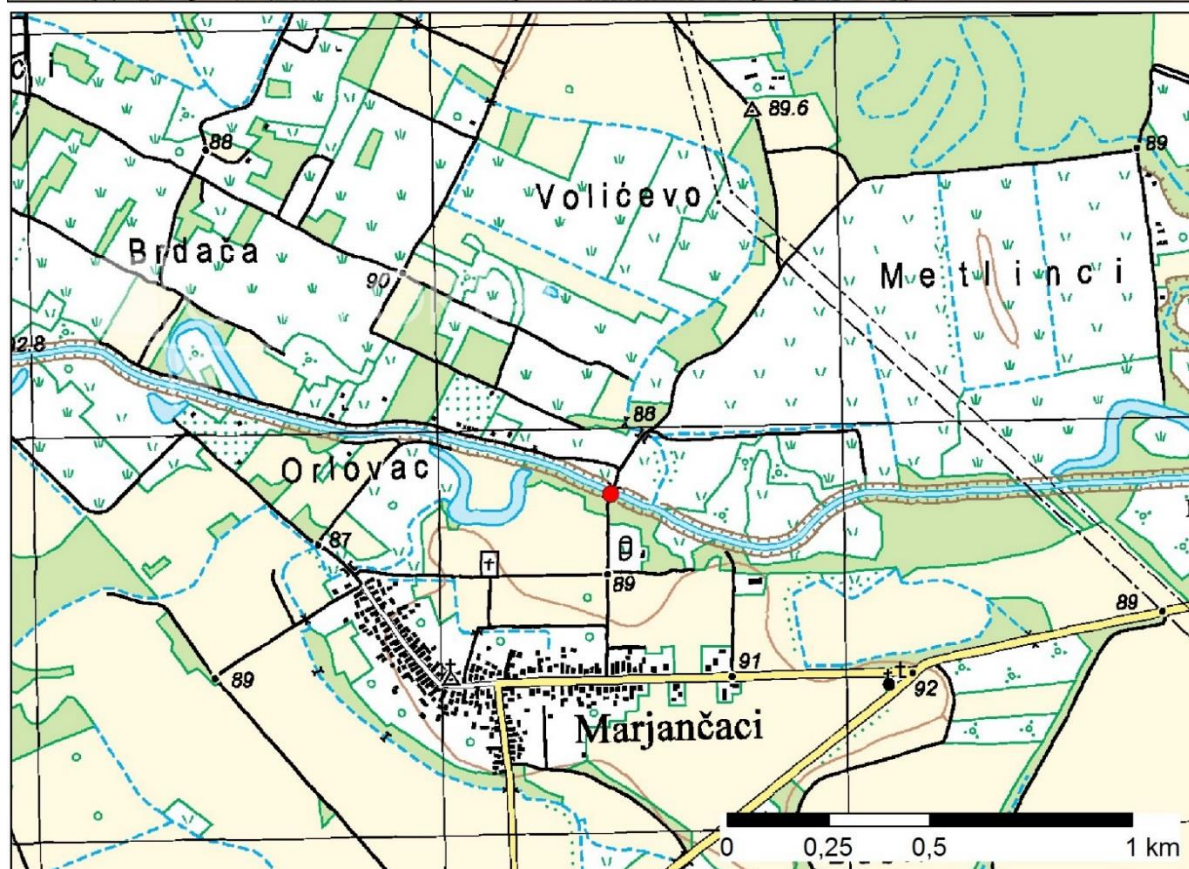
a) Mirna 1968. godine, monitoring postaja Gradinje



b) Mirna 2018. godina, monitoring postaja Gradinje

Slika 0.9: Prikaz korištenja povijesnih karata u hidromorfološkoj ocjeni na dionici rijeke Mirne





Slika 0.10: Prikaz korištenja povijesnih karata u hidromorfološkoj ocjeni na dionici rijeke Vučice

## 2 OPREMA KORIŠTENA ZA PROVEDBU MONITORINGA

### 2.1 Tehnička terenska oprema

Prilikom izvođenja terenskih istraživanja na tekućicama vezano za ocjenu hidromorfološkog stanja 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

Uz navedenu tehničku opremu na teren se uvijek nosio i terenski protokol za hidromorfologiju.

### 2.2 Zaštitna terenska oprema

Prilikom izvođenja terenskih istraživanja tekućica vezano za ocjenu hidromorfološkog stanja koristila se sljedeća zaštitna terenska oprema:

- Duboke ribičke čizme i terenske cipele
- Pojas sa spašavanje
- 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 terenski 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 radnika 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 radnici 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 3.2), 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 poduzeti sve aktivnosti kako bi se smanjili rizici i provedene 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 trasiranih 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.



### 3 REZULTATI MONITORINGA

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 4.1.

Svrstavanje ocjene u pojedinu kategoriju ekološkog stanja obavljena je prema Tablici 7. iz Priloga 2.C. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 78/15). 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.), a 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 4.1. U slučajevima kada nije bilo moguće izvršiti kvantitativno bodovanje pokazatelja, takvi pokazatelji su se bodovali kvalitativno, a ekološko stanje temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće je ocjenjeno prema Tablici 4.2. Peterostupanjska ljestvica (bodovna ljestvica A) i trostupanjska ljestvica (bodovna ljestvica B) su međusobno zamjenjive sukladno tablici 4.3

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



### 3.1 Ocjena stanja temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće

Ocjena hidromorfološkog stanja tekućica obavljena je prema propisanoj metodologiji Hrvatskih voda (Hrvatske vode, 2016) nakon prethodnog preciziranja i usklađivanja. Postupak bodovanja hidromorfoloških pokazatelja grupiran je u tri hidromorfološka elementa:

- hidrolški režim
- uzdužna povezanost
- morfologija

Za svaku od tri grupe hidromorfoloških parametara dana je zasebna ocjena, dok je konačna ocjena ekološkog stanja temeljem hidromorfoloških elemenata kakvoće izračunata iz srednje vrijednosti svih elemenata ocjene koji su se bodovali na pojedinom odsječku odnosno vodnom tijelu.

U ovoj studiji su dane ocjene za pojedine hidromorfološke elemente, zatim zasebne ocjene za tri grupe hidromorfoloških elemenata (hidrolški režim, uzdužna povezanost i morfologija), ukupna ocjena hidromorfološkog stanja te prostorni prikaz pojedinih odsječaka i vodnih tijela tekućica u HTRS96 projekciji. Svi gore navedeni podaci za vodna tijela koja su bila obuhvaćena ovim istraživanjem nalaze se u prilogu 1.



#### 4 POPIS VODNIH TIJELA S REPREZENTATIVNIM ODSJEČCIMA (PRIJEDLOG HIDROMORFOLOŠKOG MONITORINGA)

Terensko istraživanje provedeno je na istraživanim odsječcima vodnih tijela odnosno odječcima vodih tijela (postajama), a to je uključivalo 215 vodnih tijela i 5 vodnih odječaka (mjernih postaja koje nisu imale oznaku vodnog tijela, odnosno na tim odsječcima nije definirano vodno tijelo (tablica 2.2 i 2.3)

U tablici 5.1 dan je popis vodnih tijela s reprezentativnim odsječcima, dok je u tablici 5.2 dan popis vodnih tijela s nereprezentativnim odječcima.

Tablica 4.1: Popis vodnih tijela s reprezentativnim odsječcima

Redni broj	Šifra vodnog tijela	Naziv mjerne postaje
1.	CDRI0105_001	Ždalica, Ždala
2.	CDRN0009_001	Vučica, Petrijevci
3.	CDRN0009_002	Vučica, Marjančaci
4.	CDRN0009_004	Vučica, Beničanci
5.	CDRN0009_006	Vučica, most na cesti Staro Petrovo Polje - Zokov Gaj
6.	CDRN0017_005	Bednja, Stažnjevec
7.	CDRN0017_005	Voća, Ribić Breg
8.	CDRN0040_001	Gliboki I, most na cesti Koprivnica – Varaždin
9.	CDRN0077_002	Slatinska Čađavica, Slatina
10.	CDRN0077_002	Slatinska Čađavica, Čađavica
11.	CDRN0090_001	Našička rijeka, Jelisavac
12.	CDRN0093_001	Segovina, Đelekovec
13.	CDRN0099_001	Gliboki potok, V. Poganac
14.	CDRN0112_001	Iskrica, Šaptinovci
15.	CDRN0121_001	Bistra, jugozapadno od Darde
16.	CDRN0138_001	Brzava, Delovi
17.	CDRN0140_001	Žarovnica (Sutinska), Žarovnica
18.	CDRN0170_001	Mozdanski jarak (kanal Bistra), M. Hlebine
19.	CDRN0206_001	Brodec, Peklenica, uz cestu kod osn.škole
20.	CDRN0266_001	Cuklin, Novo Selo Podravsko
21.	CSRI0005_005	Una, kod izvorišta Loskun
22.	CSRI0029_006	Sutla, Prišlin
23.	CSRI0109_001	Izvor Krke (pritok Une), granični prijelaz
24.	CSRN0001_019	potok Vrapčak, nakon utoka Čnomerca
25.	CSRN0004_018	Kupa, izvorište Kupari
26.	CSRN0005_007	Una, nizvodno od D. Kraja
27.	CSRN0010_001	Česma, Čazma
28.	CSRN0012_007	Korana, Bogovolja
29.	CSRN0013_001	Trebež, (Stari Trebež (Pakra), na cesti prije ušća u Savu
30.	CSRN0015_001	Orljava, ušće
31.	CSRN0017_001	Glina, Slana
32.	CSRN0017_003	Glina, Skela
33.	CSRN0036_001	Londža, most u Pleternici
34.	CSRN0042_001	Tounjčica, ušće
35.	CSRN0042_002	Tounjčica, Tounj



36.	CSRN0046_004	Lonja, prije utoka Topličice, Japčevo polje
37.	CSRN0056_001	Slunjčica, uzvodno od crpilišta Slunj
38.	CSRN0056_001	Slunjčica, Slušnica-izvorište
39.	CSRN0065_002	Črnec, G. Dubovec
40.	CSRN0070_001	Dretulja, Jakšići
41.	CSRN0070_001	Dretulja, izvorište Plaški
42.	CSRN0072_001	Trnava, Visoka Greda
43.	CSRN0076_001	potok Črnec V, uz autocestu
44.	CSRN0086_001	Krapinica, Đurmanec - most ispod viadukta
45.	CSRN0089_002	Kupčina, Žamarija
46.	CSRN0098_002	Severinska, Severin
47.	CSRN0121_001	Plavnica, prije utoka u Česmu
48.	CSRN0122_001	Subocka, N. Grabovac
49.	CSRN0123_001	Garešnica, uzvodno od Garešnice
50.	CSRN0127_001	potok Vranić
51.	CSRN0143_001	Utinja, prije utoka u Kupu
52.	CSRN0143_001	Utinja, Slunjski Moravci
53.	CSRN0148_001	Munjava, Josipdol
54.	CSRN0148_001	Munjava, Čakovac Oštarijski
55.	CSRN0155_001	Brebernica, Donja Kupčina
56.	CSRN0158_001	Bjelovacka, cesta Veliko i malo Korenovo
57.	CSRN0162_003	Kosteljina, Vrh Pregradski
58.	CSRN0170_001	Utinja, Vratečko (prije utoka u Kupu)
59.	CSRN0172_001	Gračenica, Donja Gračenica
60.	CSRN0179_001	Kravarščica, Dabići
61.	CSRN0188_001	Velika, uzvodno od Poznanovca
62.	CSRN0189_001	Curak, most prije utoka u Kupicu
63.	CSRN0192_002	Šumetlica, uzvodno od vodozahvata, Šibnjak
64.	CSRN0205_002	Kamešnica, Kamešnica
65.	CSRN0207_002	Lipovečka gradna, Smerovišće
66.	CSRN0207_002	Rudarska Gradna, Milinje
67.	CSRN0209_001	Vitunjčica, most na cesti Turovići Ogulinski-Brestovac
68.	CSRN0218_001	Orešćak, na cesti Sveti Ivan Zelina - Hrastje
69.	CSRN0221_001	Skopljak, Gradec Pokupski
70.	CSRN0239_001	Globornica, Medići (Generalski Stol)
71.	CSRN0239_001	Globornica, most na cesti Škrtići-Goričice Dobranske
72.	CSRN0248_001	Vrnjika, most na cesti Kunić-Sabljaki Modruški
73.	CSRN0248_001	Vrnjika, most na cesti od Plaškog prema n. Bunčići
74.	CSRN0251_001	Lučelnica, Hruševac Kupljenski - most
75.	CSRN0253_001	Slapnica, prije utoka u Kupčinu
76.	CSRN0254_001	potok Kašina
77.	CSRN0269_001	Golinja, Slatina Pokupska
78.	CSRN0273_001	Križ, Novoselec
79.	CSRN0284_001	Ribnjak, prije utoka u Dobru
80.	CSRN0285_001	Roženica, Ljevi Štefanki
81.	CSRN0293_001	Bistrica, Podgrađe Bistričko





82.	CSRN0299_001	Salnik, na cesti Rakovec - Samoborec
83.	CSRN0316_001	Zagorska Mrežnica, Oštarije
84.	CSRN0321_001	potok Rakovica, Strmec
85.	CSRN0323_001	Trebinja, Popović Brdo
86.	CSRN0324_001	Reka, Domagović
87.	CSRN0327_001	Rajić, V. Strug
88.	CSRN0353_001	Trbuhovica
89.	CSRN0354_001	Blatnica, Blatnica
90.	CSRN0366_001	Starča, D. Bogičevci
91.	CSRN0394_001	Presečno, Drašković
92.	CSRN0396_001	Slatnik, Gornje Pokuplje
93.	CSRN0410_001	Brusovača, selo Sagradžije
94.	CSRN0411_001	Ljubina, prema naselju Donja Ljubina
95.	CSRN0419_001	Pinja, Selnica
96.	CSRN0466_001	Joševica, most na cesti D.Suvaja-Brotnja
97.	CSRN0471_001	Tomačevac (Novak), na cesti Zarišlac-Ašikovci
98.	CSRN0485_001	Bistra, Krainje, Kraljev Vrh
99.	CSRN0490_001	Furjašnica, Donji Furjan
100.	CSRN0498_001	Rajna, na cesti Vrbovec - Lonjica
101.	CSRN0504_001	Vrtlin, nizv. od Križevaca
102.	CSRN0506_001	Žumberačka reka, uz cestu prema Japetiću
103.	CSRN0510_001	Svinica, Svinica
104.	CSRN0538_001	Žitomirka, Špoljari
105.	CSRN0550_001	Tomašnica, Tomašnica
106.	CSRN0558_001	Raminac, prije utoka u Pakru
107.	CSRN0572_001	Bistrica, Gojak
108.	CSRN0575_001	Luka, Luka
109.	CSRN0582_001	Crna rijeka, Vorkapići, prije utoka u Kupu
110.	CSRN0587_001	Ivanec, Veleškovec
111.	CSRN0595_001	Brijebovina, prije utoka u Sunju, Umetić
112.	CSRN0616_001	Veliki Potok, Bukovci
113.	JKRI0080_001	Dragonja, ušće, kod Kaštela
114.	JKRI0093_001	Norin, Vid
115.	JKRI0093_001	Norino, utok Kula Norinska, Romići
116.	JKRN0002_010	Cetina, Vinalić
117.	JKRN0002_010	Cetina, Barišići
118.	JKRN0005_006	Krka, Marasovine
119.	JKRN0005_007	Krka, nizvodno od Knina
120.	JKRN0005_008	Krka, uzvodno od Knina
121.	JKRN0013_001	Zrmanja, ispod brane Muškovci
122.	JKRN0013_001	Zrmanja, Berberov Buk
123.	JKRN0013_001	Zrmanja, uzvodno od Obrovca
124.	JKRN0013_002	Zrmanja, most na cesti Kostići-Vukmirice
125.	JKRN0013_002	Zrmanja, Butiga
126.	JKRN0013_002	Zrmanja, Žegar
127.	JKRN0013_003	Zrmanja, Palanka



128.	JKRN0024_001	Mirna, Dionizijev most
129.	JKRN0024_002	Mirna, Portonski most
130.	JKRN0024_002	Obuhvatni kanal Srednja Mirna
131.	JKRN0024_004	Mirna, Kamenita vrata
132.	JKRN0027_001	Kotarka, utok u Vransko jezero
133.	JKRN0029_001	Krupa, Manastir
134.	JKRN0029_001	Krupa, u selu Mandići, 300 m nizvodno od izvorišta
135.	JKRN0032_001	Raša, most Mutvica
136.	JKRN0032_002	Raša, most Potpićan
137.	JKRN0033_001	Butižnica, Bulin most
138.	JKRN0041_001	Macavarina Draga
140.	JKRN0049_002	Bribišnica (Goduča), most na cesti Čista mala – Lađevci
141.	JKRN0049_003	Jaruga, Benkovac
142.	JKRN0051_001	Boljunčica, Kožljak
143.	JKRN0057_001	Ombla, izvorište
144.	JKRN0058_003	Rječina, Drastin
145.	JKRN0062_001	Vrba, kod mjesta Vrba
146.	JKRN0075_001	Boljunčica, nizvodno od mjesta Brus
147.	JKRN0092_001	Bašćica, Posedarje
148.	JKRN0092_001	Bašćica, uzvodno od Posedarja
149.	JKRN0095_001	Pritok Cetine uzvodno od Vinalića
150.	JKRN0114_001	Vojskova (pritok Cetine)
151.	JKRN0118_001	Šipovača, Jelavića most
152.	JKRN0123_001	Gornji kanal, prtok Cetine kod Trilja
153.	JKRN0126_001	Potok Rumin (pritok Cetine)
154.	JKRN0135_001	Obuhvatni kanal Krapanj, most u naselju Raša
155.	JKRN0157_001	Mala Huba, most na cesti Buzet - Motovun
156.	JKRN0168_001	Donji kanal, prtok Cetine kod Trilja
157.	JKRN0169_001	Jaruga/Mijanovac, Zvjerinac
158.	JKRN0170_001	Draga Baredine, most Štuparija
159.	JKRN0171_001	Orašnica, prije utoka u Krku
160.	JKRN0171_001	Orašnica, Kninsko polje
161.	JKRN0175_001	Rivina Jaruga, Pavasovići
162.	JKRN0181_001	Sijaset-Kolan, Sv. Križ
163.	JKRN0182_001	Suvova, Donje Postinje
164.	JKRN0195_001	Krvar, most na cesti Motovun - Pazin
165.	JKRN0203_001	Mufrin, Valenti
166.	JKRN0205_001	Zduški potok, prije utoka u Cetinu
167.	JKRN0223_001	kanal Botonega, 200 m od utoka u Mirnu
168.	JKRN0227_001	Jaruga, Ražanac
169.	JKRN0233_001	Taranta, uzvodno od Srebrenog
170.	xxxxx	Mačkovac - Lufinja, Dolina
171.	xxxxx	Vučjak
172.	manje od 10km2	Velika rijeka, Kutjevo (Rikino vrelo)
173.	xxxxx	Una, izvorište Donja Suvaja



Tablica 4.2: Popis vodnih tijela s nereprezentativnim odsječcima

Redni broj	Šifra vodnog tijela	Naziv mjerne postaje
1.	CDLN004	Čarna, nakon Crpne stanice Podunavlje - Čarna
2.	CDRN0089_001	Bukvik, prije utoka u Vučicu
3.	CDRN0090_001	Našička rijeka, Ribnjak - uzvodno od ustave
4.	CDRN0177_001	Ivanečka Železnica, na utoku
5.	CDRN0178_001	Gornji potok, most na cesti Selnica - Praporčan
6.	CDRN0195_002	Ljubelj, Ljubelj
7.	CSRI0005_004	Una, granica Bosanski Novi
8.	CSRN0007_003	O.K. Lonja - Strug (Lonja), Stružec
9.	CSRN0022_004	Ilova, Maslenjača
10.	CSRN0086_001	Krapinica, Krapina
11.	CSRN0088_002	Zelina, Biškupec Zelinski
12.	CSRN0105_002	Velika Trepča, most kod mjesta Bovići
13.	CSRN0124_001	Sloboština, Okučani
14.	CSRN0154_001	Dunjara, Ivančan - nizvodno
15.	CSRN0205_001	Kamešnica, Gregorevac
16.	CSRN0207_002	potok Gradna I
17.	CSRN0207_002	Rudarska Gradna, prije utoka u Gradnu
18.	CSRN0208_001	Perna, most nizvodno od vodocrpilišta
19.	CSRN0236_002	Reka, Lobor
20.	CSRN0254_002	Kašina, Kašina
21.	CSRN0265_001	potok Lužnica
22.	CSRN0368_001	Brežnica, prije utoka u Biđ
23.	CSRN0383_003	Čučerska reka, Čučerje, Jalševac
24.	CSRN0421_001	potok Starča, Stupnik
25.	CSRN0512_001	potok Medpotoki, prije utoka u Savu
26.	CSRN0541_001	Čedanjan, prije utoka u Kupu
27.	CSRN0566_001	Reka/Sopotnjak, Donja Reka
28.	JKRN0024_002	Stara Mirna, Gradinje
29.	JKRN0033_001	Butišnica, HE Golubić
30.	JKRN0049_003	Bribišnica, Sv. Petar
31.	JKRN0058_001	Rječina, uzvodno od Pašca
32.	JKRN0058_003	Rječina, Kukuljani
33.	JKRN0062_001	Vrba, Ojdanići
34.	JKRN0089_001	Dubračina, Crikvenica (igralište)
35.	JKRN0094_001	Pazinčica, Dubravica
36.	JKRN0094_001	Pazinčica, ponor
37.	JKRN0115_001	Bračana, uzvodno od ceste Buzet - Motovun
38.	JKRN0140_001	Suha Novljanska Ričina, 1 km uzvodno ot ušća
39.	JKRN0260_001	Kobilica (pritok Zrmanje), Kusac
40.	JORN0002_001	Suha Ričina Bašćanska, poslije Jurandvora

## 5 OPIS TERENSKOG PROTOKOLA

Terenski protokol 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 odsjeka 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 odsjeka 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**

Terenski protokol koji se koristio prilikom terenskog istraživanja prikazan je u prilog 2.

**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:

<b>Gornji tok:</b>	• prevlast dubinskog usijecanja
	• geoindikatori: profil V, izostanak naplavne ravnice
<b>Srednji tok:</b>	• 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
<b>Donji tok:</b>	• 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):**

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

U tablici 6.1 dan je detaljan opis pojedinih ocjena za pojedine hidromorfološke elemente sukladno propisanoj metodologiji (Hrvatske vode, 2016).

Tablica 5.1: 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>&lt;20</th> <th>20&lt;40</th> <th>40&lt;60</th> <th>60&lt;80</th> <th>≥80</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Protok pada &lt; 5% ili raste &lt; 10%</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Protok pada 5 do &lt; 15% ili raste 10 do &lt; 50%</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Protok pada 15 do &lt; 30% ili raste 50 do &lt; 100%</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Protok pada 30 do &lt; 50% ili raste 100 do &lt; 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,																																					



				<b>NE</b> 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><b>1</b> nema hidrotehničkih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta</p> <p><b>3</b> hidrotehničke građevine djelomično utječu na migraciju vrsta</p> <p><b>5</b> 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><b>Gornji dio toka</b> sve prepreke koji <b>su više &gt; 0,7m</b> prekidaju longitudinalni kontinuitete rijeke, a uključuje</p> <p><b>Srednji dio toka</b> sve prepreke koji <b>su više &gt; 0,5m</b> prekidaju longitudinalni kontinuitete rijeke, a uključuje:</p> <p><b>Donji dio toka</b> sve prepreke koji <b>su više &gt; 0,3m</b> prekidaju longitudinalni kontinuitete rijeke (ISRBC, 2016):</p>
3. Morfologija	3.1. Geometrija korita	3.1.1. Promjena tlocrtnog oblika vodnog tijela	<p><b>1</b> 0 - 5% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom</p> <p><b>2</b> 5 - 15% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom</p> <p><b>3</b> 15 - 35% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom</p> <p><b>4</b> 35 - 75% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom</p> <p><b>5</b> &gt;75% dužine dionice s prom. tlocrtnim oblikom</p>	<p><b>1</b> Gotovo prirodni tlocrtni oblik</p> <p><b>3</b> Promjene u tlocrtnom obliku na vodnog tijela</p> <p><b>5</b> Tlocrtni oblik promijenjen na većini vodnog tijela ili je vodno tijelo (gotovo) u potpunosti izravno</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>



3.2. Podloga	3.1.2. Poprečni i uzdužni presjek korita na odsječku i vodnom tijelu	<p><b>1</b> 0 - 5% dužine dionice s prom. presjekom korita</p> <p><b>2</b> 5 - 15% dužine dionice s prom. presjekom korita</p> <p><b>3</b> 15 - 35% dužine dionice s prom. presjekom korita</p> <p><b>4</b> 35 - 75% dužine dionice s prom. presjekom korita</p> <p><b>5</b> &gt;75% dužine dionice s prom. presjekom korita</p>	<p><b>1</b> Korito je gotovo prirodno: nema nikakve promjene u poprečnom i/ili uzdužnom presjeku ili je promjena minimalna</p> <p><b>3</b> 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><b>5</b> 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
	3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala u koritu (ispod razine vodnog lica) na istraživanom odsječku	<p><b>1</b> 0 - 1% tvrdog umjetnog materijala</p> <p><b>2</b> 1 - 5% tvrdog umjetnog materijala</p> <p><b>3</b> 5 - 15% tvrdog umjetnog materijala</p> <p><b>4</b> 15 - 30% tvrdog umjetnog materijala</p> <p><b>5</b> 30% tvrdog umjetnog materijala</p>	<p><b>1</b> Tvrdog umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini</p> <p><b>3</b> Umjerena prisutnost tvrdog umjetnog materijala</p> <p><b>5</b> 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><b>1</b> Gotovo prirodna mješavina</p> <p><b>3</b> Prirodna mješavina/značajka umjereno izmijenjena</p> <p><b>5</b> 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	<b>1</b> Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% mekih, tvrdih materijala <b>2</b> Obale pod utjecajem > 5 - 15% teških, ili > 10 - 50% mekih, tvrdih materijala <b>3</b> Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, tvrdih materijala <b>4</b> Obale pod utjecajem > 35 - 75% teških tvrdih materijala <b>5</b> Obale pod utjecajem > 75% teških tvrdih materijala	<b>1</b> Obale nisu pod utjecajem, ili su pod minimalnim utjecajem tvrdih umjetnih materijala, ili su pod umjerenim utjecajem mekih materijala <b>3</b> Obale su pod umjerenim utjecajem tvrdih umjetnih materijala ili pod snažnim utjecajem mekih materijala <b>5</b> 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.	<b>1</b> Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita <b>3</b> Vodena vegetacija se održava košnjom u koritu <b>5</b> 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.	<b>1</b> Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja <b>3</b> Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje <b>5</b> 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.	<b>1</b> Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje <b>3</b> Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata) <b>5</b> 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.



	<p>3.3.4. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu</p> <p>3.3.5. Korištenje zemljišta (u prirodnoj poplavnoj zoni) i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu</p>	<p>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</p> <p>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 &gt;75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa</p>	<p>1 Na vegetaciji se ne prim. tragovi održavanja 3 Na vegetaciji se prim. umjereni tragovi održavanja 5 Vegetacija se u potpunosti održava</p> <p>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)</p>	<p>GIS zoniranje prostora. Analize suvremenih karata (HOK, TK, DOF) i povijesnih izvora, GE i satelitske snimke. Podaci terenskih istraživanja.</p> <p>GIS zoniranje prostora i određivanje prirodnog poplavnog područja, digitalni modeli reljefa, karta rizika od poplava, karta zemljišnog pokrova. Podaci terenskih istraživanja</p>
3.4. Interakcija korita i poplavnog područja	*3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	<p>1 0 - 5% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 2 &gt; 5 - 15% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 3 &gt; 15 - 35% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 4 &gt; 35 - 75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 5 &gt; 75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)</p>	<p>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</p>	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	<b>1</b> 0 - 5% odsječka ograničeno <b>2</b> 5 - 15% odsječka ograničeno <b>3</b> 15 - 35% odsječka ograničeno <b>4</b> 35 - 75% odsječka ograničeno <b>5</b> 75% odsječka ograničeno	<b>1</b> Slobodno  <b>3</b> Djelomično ograničeno  <b>5</b> 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 uslijed urbanizacije ( što uključuje sve, ne samo nedavne interevencije 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.

*NAPONEMA: 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 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.*





## 6 BAZA PODATAKA I DOKUMENTACIJA PRIKUPLJENA PRIJE I ZA VRIJEME TERENSKOG ISTRAŽIVANJA

### 6.1 Dokumentacija prikupljena prije terenskog istraživanja

Za pripremu istraživanja korištene 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

### 6.2 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 alatim nalaze se u prilogu 3.

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.



## 7 LITERATURA

1. Hrvatske vode (2016): Metodologija monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja, Zagreb, 26 str.
2. MEANDER (2013): Međunarodni G2G projekt između Republike Hrvatske i Kraljevine Nizozemske, 2013: Razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i mjere u Hrvatskoj, Zagreb, 90 str.
3. Minshall, G. W. & Minshall, J. N. (1977): Microdistribution of benthic macroinvertebrates in a Rocky mountain (USA) stream. *Hydrobiologia* 55: 231-297.
4. Okvirna direktiva o vodama Europske unije – 2000/60/EC
5. Okvirna direktiva o vodama Europske unije – dodaci – 2000/60/EC
6. 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.
7. Rosgen, D. L., 1994: A classification of natural rivers, *Catena*, 22, 169 - 199.
8. 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, Bachuys Publishers, str. 251-261.
9. Vannote, R. L., G. W. Minshall, K. W. Cummins, J. R. Sedell, and C. E. Cushing. (1980): The River Continuum Concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137

### 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.