

METODOLOGIJA MONITORINGA I OCJENJIVANJA HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA

Hrvatske vode, kolovoz 2024.



HRVATSKE VODE

pravna osoba za upravljanje vodama
ZAGREB, Ulica grada Vukovara 220

Centrala: 01/ 63 07 333
Telefax: 01/ 61 55 910

KLASA: 325-08/24-19/0000005
URBROJ: 374-1-2-24-1
Zagreb, 1. kolovoza 2024.

Na temelju članka 21. stavka 3. Uredbe o standardu kakvoće voda (Narodne novine, br. 96/19, 20/23 i 50/23 - ispravak), članka 205., stavka 2., točke 5. Zakona o vodama (Narodne novine, br. 66/19, 84/21 i 47/23) i članka 21. stavka 1 točke 12. Statuta Hrvatskih voda, donosi se

ODLUKA

O DONOŠENJU METODOLOGIJE MONITORINGA I OCJENJIVANJA HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA

1. Donosi se Metodologija monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja.

Metodologija iz točke 1. ove Odluke sastavni je dio ove Odluke.

2. Ova Odluka stupa na snagu danom donošenja i bit će objavljena na mrežnim stranicama Hrvatskih voda (internet).
3. Stupanjem na snagu ove Odluke prestaje važiti Odluka o metodologiji monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja od 12. travnja 2016. godine, KLASA: 325-04/15-03/6, URBROJ: 374-1-2-16-4.

GENERALNI DIREKTOR

mr.sc. Zoran Đuroković, dipl.ing.građ.



O TOME OBAVIJEST:

1. Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije, Uprava vodnoga gospodarstva i zaštite mora
2. Institut za vode Josip Juraj Strossmayer
3. Ured generalnog direktora
4. Sektor razvitka i vodnogospodarskog planiranja
5. Pismohrana



080147041

SADRŽAJ

1	UVOD	1
1.1	OPIS POJMOVA KORIŠTENIH U METODOLOGIJI	1
1.2	STANDARDI ZA PRAĆENJE HIDROMORFOLOŠKIH ELEMENATA KAKVOĆE	3
2	MONITORING HIDROMORFOLOŠKIH PROMJENA U RIJEKAMA	3
2.1	PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA	4
2.2	DEFINIRANJE ODSJEČAKA ZA PROVOĐENJE MONITORINGA.....	9
2.3	VRIJEME PROVEDBE MONITRINGA.....	9
2.4	TERENSKO OPAŽANJE.....	9
2.5	OPREMA POTREBNA ZA MONITORING	10
3	BODOVANJE I OCJENA EKOLOŠKOG STANJA I EKOLOŠKOG POTENCIJALA RIJEKA	11
4	MONITORING HIDROMORFOLOŠKIH PROMJENA U JEZERIMA	27
4.1	PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA	27
4.2	DEFINIRANJE ODSJEČAKA ZA PROVOĐENJE MONITORINGA.....	30
4.3	VRIJEME PROVEDBE MONITORINGA	30
4.4	TERENSKO OPAŽANJE.....	30
4.5	OPREMA POTREBNA ZA MONITORING	31
5	BODOVANJE I OCJENA EKOLOŠKOG STANJA I EKOLOŠKOG POTENCIJALA JEZERA.....	32
6	LITERATURA	39
7	PROPISI I STANDARDI	39
	PRILOG 1 - TERENSKI DNEVNIK (PROTOKOL) ZA HIDROMORFOLOŠKI MONITORING RIJEKA.....	41
	PRILOG 2 - TERENSKI DNEVNIK (PROTOKOL) ZA HIDROMORFOLOŠKI MONITORING JEZERA	44
	PRILOG 3 - POPIS TIPOVA RIJEKA S VRSTAMA PRIRODNOG SUPSTRATA.....	46
	PRILOG 4 - TIP SPECIFIČNI HIDROLOŠKI REŽIM RIJEKA U REFERENTNIM UVJETIMA.....	47
	PRILOG 5 - PODJELA TIPOVA RIJEKA PREMA MEHANIZMU TOKA.....	48
	PRILOG 6 - MJESTA MAKSIMALNOG EKOLOŠKOG POTENCIJALA U RIJEKAMA	50
	PRILOG 7 - REFERENTNI UVJETI ZA HIDROMOFOLOŠKE POKAZATELJE U PRIRODNIM VODNIM TIJELIMA JEZERA.....	52

1 UVOD

U skladu s člankom 21. Uredbe o standardu kakvoće voda (Narodne novine, broj 96/19, 20/23 i 50/23 – ispravak) Hrvatske vode donose Metodologiju monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja (u daljnjem tekstu Metodologija). Metodologija sadrži način monitoringa, bodovanje, hidromorfološku ocjenu te ocjenu ekološkog stanja / potencijala na temelju hidromorfoloških elemenata kakvoće. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja i ekološkog potencijala hidromorfoloških elemenata kakvoće propisane su u Prilogu 2.C Uredbe o standardu kakvoće voda.

Metodologija monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja sadrži metodologiju za prirodne i znatno promijenjene i umjetne rijeke te prirodna i znatno promijenjena i umjetna jezera.

1.1 OPIS POJMOVA KORIŠTENIH U METODOLOGIJI

POJAM	OPIS
Aluvij	Sediment istaložen u riječnom okolišu.
Antropogene promjene	Promjene hidromorfoloških svojstava uzrokovane djelatnošću čovjeka.
Berma	Vodoravna ili blago nagnuta ploha koja se nalazi na uzvodnoj ili nizvodnoj strani tijela pregrade. Izvodi se radi postizanja što veće stabilnosti građevine.
Bilanca voda	Odnos između dotjecanja vode u jezero i istjecanja vode iz jezera.
Brana	Stalna ili privremena građevina koja pregrađuje vodotok sa svrhom akumuliranja ili reteniranja vode.
Dionica	Vidi Odsječak rijeke i Odsječak jezera.
Dimiktičko jezero	Jezero u kojem se voda potpuno izmiješa od površine do dna dva puta na godinu i to u proljeće i u jesen.
Drveni ostaci	Drveni materijal koji dospijeva u rijeke i čija veličina se kreće od komadića lišća (sitni drvenasti ostaci) do grana, debla ili čitavih stabala (krupni drvenasti ostaci).
Ekosustav	Cjelovitost životne zajednice (biocenoze) i životne sredine (biotopa).
Erozija	U geomorfologiji, denudacijsko (destrukcijsko) mehaničko djelovanje tekuće vode.
Geomorfologija	Znanstvena disciplina koja proučava obilježja, postanak, razvoj i dinamiku reljefa Zemljine površine.
Geotekstil	Propusna tkanina koja se koristi za stabilizaciju obale.
Hidrologija	Znanstvena disciplina koja proučava vode iznad, na i ispod Zemljine površine; pojavljivanje, otjecanje i raspodjelu vode u vremenu i prostoru; biološka, kemijska i fizička svojstva vode i djelovanje vode u okolišu, uključujući interakciju sa živim bićima.
Hidromorfologija	U smislu Okvirne direktive o vodama, interdisciplinarno područje koje povezuje hidrologiju i geomorfologiju. Naglasak je na hidrološkim i morfološkim obilježjima i procesima rijeka i jezera kao polazištu kvalitetnog upravljanja i revitalizacije rijeka i jezera.
Isprepleten tok	Tok rijeke prirodno podijeljen nataloženim nakupinama sedimenta, na najmanje dva mjestimično povezana korita koja često pravilno mijenjaju svoj tok.
Jaružanje	Strojni iskop obale i nanosnog materijala iz korita rijeke. Izvodi se u svrhu povećanja protočnosti korita i njegovog stabilnijeg oblikovanja.
Korito	Udubljenje u Zemljinoj površini kojim stalno ili povremeno teče voda.
Lateralna povezanost	Mogućnost slobodnog kretanja vode između korita i poplavnog područja.
Lateralno kretanje rijeke	Mogućnost slobodnog kretanja riječnog korita kroz poplavnu ravnica.
Litoralna zona	Litoralna zona je vodom veći dio vremena prekriveno područje uz obale jezera u kojem svjetlo dopire do dna podržavajući mogući razvoj makrofitske vegetacije.
Makrofita	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.

POJAM	OPIS
Migracije riba	Vremenski koordinirano, usmjereno, uglavnom periodično masovno kretanje svih ili velikog broja jedinki jedne vrste ili jedne populacije radi mrijesta, hrane i dr. (migratorne vrste).
Meki materijali u zaštiti obale	Zaštita obale korištenjem biološki razgradljivih materijala kao što su šiblje, trska ili živa vrba.
Močvarno područje	Stanište koja zauzima prijelaznu zonu između trajno poplavljenog i općenito suhog područja.
Monomiktičko jezero	Jezero u kojem se voda jedanput na godinu potpuno izmiješa od površine do dna.
Mrtvi rukavac	Područje spore ili statične vode kod niskog protoka, najčešće nekadašnja riječna korita ili poplavna korita unutar poplavnih područja, fizički odvojeni od riječnog korita.
Nanos	Čestice čvrstog materijala netopive u vodi koje vodni tok pokreće, pronosi i ponovo odlaže (taloži) u koritu, ovisno o hidrološkom i morfološkom režimu rijeke.
Nasip	Umjetna uzvisina izgrađena u svrhu podizanja razine prirodne obale i smanjivanja učestalosti plavljenja okolnog zemljišta.
Obala rijeke	Pojas koji se proteže od vodnog lica do obalne linije (pokos).
Obala jezera	Pojas koji se proteže od vodnog lica do obalne linije tj. djelovanja velikih voda ili valova (pokos).
Obalna linija	Rub korita rijeke (lijevi i desni).
Obalna zona (od H_{min} do H_{max})	Područje koje se nalazi između linije minimalne razine i linije maksimalne razine vode u jezeru.
Obalni pojas	U ovoj Metodologiji uključuje obalu i prostor od obalne linije u poplavnu ravnicu u širini od 10 m.
Odsječak rijeke	Istraživani dio rijeke dug 200, 500 ili 1000 m ovisno o širini rijeke na postaji biološkog monitoringa.
Odsječak jezera	Istraživani dio jezera širok 25 m na postaji biološkog monitoringa.
Područje za tečenje i prihvat velikih voda	Područje koje se danas u praksi upravljanja rizicima od poplava koristi za tečenje i prihvat velikih voda većih rijeka.
Pokos	Vidi Obala rijeke i Obala jezera.
Polimiktičko jezero	Jezero u kojem se više puta godišnje voda potpuno izmiješa od površine do dna.
Potencijalno prirodno poplavno područje	Područje koje bi, bez ikakvih antropogenih utjecaja na slivu, imalo približnu vjerojatnost plavljenja većim rijekama od 1% svake godine.
Produbljivanje korita	Vidi Jaruzanje.
Pregrada	Poprečna regulacijska građevina čija je zadaća smanjenje brzine toka vode u bujicama čime se zaustavlja i deponira bujični nanos.
Propust	Nadsvođena, zatvorena ili cjevasta građevina izvedena za prijenos vode ispod prometnica, željezničkih pruga i zgrada.
Prud	Akumulacijski fluvijalni oblik nastao nakupljanjem materijala u koritu rijeke uslijed smanjivanja njezine transportne snage.
Regulacija	Proširenje i produbljivanje rijeke i mijenjanje korita i profila obale radi prihvata povećanog protoka.
Regulacijska ili zaštitna vodna građevina	Građevina ili skupine građevina zajedno s pripadajućim uređajima i opremom koji čine tehničku, odnosno tehnološku cjelinu, a služe za uređenje vodotoka i drugih površinskih voda, za zaštitu od štetnog djelovanja voda, za zahvaćanje voda u cilju njihova namjenskog korištenja i za zaštitu voda od onečišćenja.
Riparijska zona	Prostor koji se nalazi na obalama i u koritu vodnog tijela u kojemu je prisutna riparijska vegetacija (vidi Obalni pojas). 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.
Sliv (slijev)	Prostor s kojeg se voda i sediment slijevaju prema rijeci ili jezeru.

POJAM	OPIS
Stanište	Jedinstvena funkcionalna jedinica ekološkog sustava, određena zemljopisnim, biotičkim i abiotičkim svojstvima; sva staništa iste vrste čine jedan stanišni tip.
Stepenica	Vodna građevina koja se izvodi na mjestu denivelacije dna korita u svrhu njegove zaštite od pojačanog erozijskog djelovanja tekuće vode.
Stratifikacija jezera	Varijacije u strukturi vodenog stupca s obzirom na temperaturu i gustoću.
Tvrđi materijali u zaštiti obale	Zaštita obale korištenjem umjetnih materijala kao što su beton, žmurje (valovite metalne ploče za vertikalnu zaštitu obale), opeka, kameni nabačaj/obloga s ili bez vezivnog sredstva.
Učvršćivanje obale	Oblaganje obale radi zaštite od erozijskog djelovanja tekuće vode.
Vodno tijelo	Jasno određen i značajan element površinske vode.
Vrijeme zadržavanja vode u jezeru	Prosječno vrijeme potrebno da se izmijeni cjelokupan volumen vode u jezeru.
Vršno ispuštanje	Brze i učestale fluktuacije u protoku kao rezultat proizvodnje hidroenergije.
Zakrivljenost	Stupanj odstupanja od ravne crte, obično se definira kao dužina korita / dužina doline.
Zaobalje	Područje u zaleđu vodnog tijela koje nije u izravnom kontaktu s vodom.

1.2 STANDARDI ZA PRAĆENJE HIDROMORFOLOŠKIH ELEMENATA KAKVOĆE

Metode koje se koriste za praćenje hidromorfoloških elemenata kakvoće u skladu su s međunarodnim i hrvatskim standardima koji su navedeni u ovoj Metodologiji, u mjeri u kojoj oni obuhvaćaju praćenje te kojima se osigurava dobivanje usporedivih podataka istovjetne znanstvene kvalitete:

- HRN EN 14614:2020 Kakvoća vode – Savjetodavna norma za određivanje hidromorfoloških obilježja rijeka
- HRN EN 17123:2019 Kakvoća vode – Upute za određivanje stupnja promjene hidromorfoloških svojstava prijelaznih i priobalnih voda
- HRN EN 16870:2017 Kakvoća vode – Savjetodavna norma za određivanje stupnja promjene hidromorfologije jezera
- HRN EN 16503:2014 Kakvoća vode – Savjetodavna norma za ocjenjivanje hidromorfoloških svojstava prijelaznih i priobalnih voda
- HRN EN 16039:2012 Kakvoća vode – Savjetodavna norma za procjenu hidromorfoloških značajka jezera
- HRN EN 15843:2010 Kakvoća vode – Savjetodavna norma za određivanje stupnja modifikacije riječne hidromorfologije

NAPOMENA: Hidromorfološki monitoring i ocjena u rijekama se obavlja prema modificiranoj Savjetodavnoj normi za određivanje stupnja modifikacije riječne hidromorfologije (HRN EN 15843:2010), a u jezerima prema modificiranoj Savjetodavnoj normi za određivanje stupnja promjene hidromorfologije jezera (HRN EN 16870:2017) i slovenskoj metodi Indeks modifikacije jezerske obale - Lakeshore Modification Index - LMI (prema Peterlin i Urbanič, 2012).

2 MONITORING HIDROMORFOLOŠKIH PROMJENA U RIJEKAMA

Hidromorfološki monitoring rijeka sastoji se od kabinetskog i terenskog dijela monitoringa. Kabinetski dio monitoringa obuhvaća prikupljanje podataka, definiranje odsječaka vodnog tijela na kojima će se provoditi monitoring i analizu dostupnih podataka, uključujući bodovanje obilježja koja se mogu ocijeniti bez terenskog opažanja. Za terenski dio monitoringa potrebno je odrediti vrijeme provedbe monitoringa,

prikupiti opremu potrebnu za monitoring te provesti terensko opažanje i bodovanje hidromorfoloških pokazatelja.

2.1 PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA

U okviru prikupljanja i obrade podataka analiziraju se sljedeći dostupni podaci i podloge:

- internetski kartografski preglednici (DOF¹ , ARKOD²), satelitski snimci, zračni snimci, digitalni modeli reljefa,
- GIS slojevi, karte koje prikazuju razgraničenje vodnih tijela unutar slivova, karte koje prikazuju korištenje zemljišta u poplavnom području i slivu vodnih tijela,
- topografske karte u mjerilu 1:25 000 za definiranje trenutnog tlocrtnog oblika,
- povijesne topografske karte,
- osnovne geološke karte u mjerilu 1:100 000,
- temeljne litološke karte u mjerilu 1:1 000 000,
- hidrološki vremenski nizovi (protoci, vodostaji itd.) za vodna tijela za koja postoje povijesni podaci,
- podaci iz registra vodnih građevina i katastra nekretnina Hrvatskih voda te drugih institucija – vlasnika odnosno upravljača vodnim građevinama,
- karta zemljišnog pokrova Corine Land Cover.

Podaci i podloge koje se prikupljaju, obrađuju i koriste za bodovanje hidromorfoloških pokazatelja u prirodnim te znatno promijenjenim i umjetnim rijekama prikazani su u Tablici 1 i Tablici 2.

¹ Digitalna ortofoto karta (DOF) je službena državna karta i izrađuje se u mjerilu 1:5 000 za cjelokupno područje Republike Hrvatske, <https://dgu.gov.hr/proizvodi-i-usluge/sluzbene-drzavne-karte-i-ostale-karte/digitalna-ortofotokarta/174>

² ARKOD je evidencija uporabe poljoprivrednog zemljišta na području Republike Hrvatske koju u digitalnom grafičkom obliku vodi Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, <https://arkod.hr/>

Tablica 1 Podaci i podloge koje se prikupljaju, obrađuju i koriste za bodovanje hidromorfoloških pokazatelja u prirodnim rijekama

ELEMENT OCJENE / POKAZATELJ	PODACI I PODLOGE	TERENSKA OPAŽANJA
1. HIDROLOGIJA		
1.1 Učinci umjetnih građevina u koritu unutar vodnog tijela	Internetski kartografski preglednici, satelitski snimci, registar građevina Hrvatskih voda, podaci o zahvaćanju vode.	Podaci terenskih opažanja.
1.2. Učinci promjena širom sliva na obilježja prirodnog protoka unutar vodnog tijela	Analiza hidroloških nizova podataka s postaja relevantnih za ocjenu odsječka ili vodnog tijela. Nakon indikacije pritiska na hidrološki režim obrađuju se nizovi podataka i utvrđuju promjene koristeći standardne statističke analize hidroloških podataka (baza HIS).	Kada nisu dostupni dugoročni hidrološki podaci vrijednosti pokazatelja hidrološkog režima se procjenjuju koristeći standardne hidrološke metode za procjenu hidrološkog režima.
1.3. Učinci promjene u dnevnom protoku unutar vodnog tijela	Analiza hidroloških nizova podataka s postaja relevantnih za ocjenu odsječka ili vodnog tijela. Nakon indikacije pritiska na hidrološki režim obrađuju se nizovi podataka i utvrđuju promjene koristeći standardne statističke analize hidroloških podataka (baza HIS).	Kada nisu dostupni dugoročni hidrološki podaci vrijednosti pokazatelja hidrološkog režima se procjenjuju koristeći standardne hidrološke metode za procjenu hidrološkog režima.
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda	Hidrološki podaci između referentne hidrološke postaje i obližnjih referentnih piezometara i bunara u zaobalju.	Kada nisu dostupni hidrološki podaci provodi se opažanje na terenu, procjena stručnjaka i kvalitativno bodovanje.
2. UZDUŽNA POVEZANOST		
2.1. Utjecaj umjetnih građevina na uzdužnu povezanost vodnog tijela s aspekta migracije biote (ribe i dr.)	Internetski kartografski preglednici, satelitski snimci, registar građevina Hrvatskih voda.	U slučaju postojanja pregrade i ukoliko relevantni podaci nisu upisani u registru vodnih građevina, obavlja se mjerenje visine pregrade i visine gornje i donje vode u koritu na terenu i taj podatak se upisuje u registar (za buduća korištenja). Registar se provjerava na terenu svakih 12 godina, kao dio programa monitoringa ili kao dio provjere podataka iz registra.
2.2. Utjecaj umjetnih građevina na uzdužnu povezanost vodnog tijela s aspekta tijeka sedimenta	Internetski kartografski preglednici, satelitski snimci, registar građevina Hrvatskih voda.	U slučaju postojanja pregrade i ukoliko relevantni podaci nisu upisani u registru vodnih građevina, obavlja se mjerenje visine pregrade i visine gornje i donje vode u koritu na terenu i taj podatak se upisuje u registar (za buduća korištenja). Registar se provjerava na terenu svakih 12 godina, kao dio programa monitoringa ili kao dio provjere podataka iz registra.
3. MORFOLOGIJA		
3.1. Geometrija korita		
3.1.1. Promjena tlocrtnog oblika vodnog tijela	Povijesne topografske karte, aerofotosnimci (ukoliko su dostupni), topografske karte, digitalni ortofoto snimci. Ako je moguće, izračunati omjer povijesne i suvremene dužine toka.	Terensko opažanje zabilježeno georeferenciranim fotografijama. Fotografije se pohranjuju u bazu odsječaka i treba napraviti usporedbu u odnosu na prethodno procijenjene parametre.

ELEMENT OCJENE / POKAZATELJ	PODACI I PODLOGE	TERENSKA OPAŽANJA
3.1.2. Poprečni presjek korita na odsječku i vodnom tijelu	Povijesne topografske karte, aerofotosnimci (ukoliko su dostupni), topografske karte, digitalni ortofoto snimci, katastar nekretnina Hrvatskih voda.	Terensko opažanje zabilježeno georeferenciranim fotografijama. Fotografije se pohranjuju u bazu odsječaka i treba napraviti usporedbu u odnosu na prethodno procijenjene parametre.
3.2. Podloge		
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala u koritu (ispod razine vodnog lica) na odsječku		Obavlja se mjerenje na terenu i taj podatak upisuje u registar (za buduća korištenja). Registar se provjerava na terenu svakih 12 godina, kao dio programa monitoringa ili kao dio provjere podataka iz registra.
3.2.2. Prirodnost sedimenta na odsječku	Podaci granulometrijskog sastava uzoraka.	Uzorkovanje i granulometrijska analiza.
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječaka i vodnog tijela	Podaci granulometrijskog sastava uzoraka.	Uzorkovanje i granulometrijska analiza.
3.3. Vegetacija i organski ostaci u koritu		
3.3.1. Uklanjanje / održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu	Zračni snimci, internetski kartografski preglednici.	Podaci terenskih opažanja. Terenska opažanja se obavljaju nakon poslova održavanja vodotoka. Pri tome treba uzeti u obzir opće tehničke uvjete pod kojima se obavljaju poslovi održavanja.
3.3.2. Količina drvenih ostataka u koritu na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)		Podaci terenskih opažanja, procjena stručnjaka.
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu	Zračni snimci, internetski kartografski preglednici.	Podaci terenskih opažanja. Uzorkovanje i granulometrijska analiza i mjerenje površine
3.3.4. Vrsta / struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	GIS zoniranje prostora, internetski kartografski preglednici - DOF.	Podaci terenskih opažanja. Mjerenje površine i određivanje vrste vegetacije
3.3.5. Korištenje zemljišta u prirodnoj poplavnoj zoni i s time povezana obilježja na odsječku i vodnom tijelu (na područjima određenima za prihvat i transport velikih voda)	Karta zemljišnog pokrova, registar vodnih građevina Hrvatskih voda.	Podaci terenskih opažanja.
3.4. Interakcija korita i poplavnog područja		
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	GIS slojevi područja za tečenje i prihvat velikih voda i potencijalnih prirodnih poplavnih područja, digitalni modeli reljefa, karta opasnosti i rizika od poplava, registar građevina Hrvatskih voda.	Terensko opažanje zabilježeno georeferenciranim fotografijama. Fotografije se pohranjuju u bazu odsječaka i treba napraviti usporedbu u odnosu na prethodno procijenjene parametre.
3.4.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita na odsječku	Internetski kartografski preglednici - DOF.	Podaci terenskih opažanja.

Tablica 2 Podaci i podloge koje se prikupljaju, obrađuju i koriste za bodovanje hidromorfoloških pokazatelja u znatno promijenjenim i umjetnim rijekama

ELEMENT OCJENE / POKAZATELJ	PODACI I PODLOGE	TERENSKA OPAŽANJA
1. HIDROLOGIJA		
1.1. Promjene u srednjem sezonskom protoku (ili vodostaju) unutar vodnog tijela	Hidrološki podaci o protocima. Obrađuju se nizovi podataka i utvrđuju promjene koristeći standardne statističke analize hidroloških podataka (baza HIS).	Kada nisu dostupni dugoročni hidrološki podaci vrijednosti pokazatelja hidrološkog režima se procjenjuju koristeći standardne hidrološke metode za procjenu hidrološkog režima.
1.2. Dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja	Hidrološki podaci o vodostajima. Obrađuju se nizovi podataka i utvrđuju promjene koristeći standardne statističke analize hidroloških podataka (baza HIS).	Ako nema hidroloških podataka vrijednosti pokazatelja hidrološkog režima se procjenjuju koristeći standardne hidrološke metode za procjenu hidrološkog režima..
1.3. Dnevne promjene protoka unutar vodnog tijela	Hidrološki podaci o protocima. Obrađuju se nizovi podataka i utvrđuju promjene koristeći standardne statističke analize hidroloških podataka (baza HIS).	Kada nisu dostupni dugoročni hidrološki podaci vrijednosti pokazatelja hidrološkog režima se procjenjuju koristeći standardne hidrološke metode za procjenu hidrološkog režima.
1.4. Dani bez tekuće vode u koritu	Hidrološki podaci o vodostajima. Obrađuju se nizovi podataka i utvrđuju promjene koristeći standardne statističke analize hidroloških podataka (baza HIS).	Ako nema hidroloških podataka vrijednosti pokazatelja hidrološkog režima se procjenjuju koristeći standardne hidrološke metode za procjenu hidrološkog režima..
2. UZDUŽNA POVEZANOST		
2.1. Uzdužna povezanost vodnog tijela pod utjecajem umjetnih građevina s aspekta migracije biote (riba)	Internetski kartografski preglednici, topografske karte, povijesne karte, satelitski snimci, registar građevina Hrvatskih voda.	U slučaju postojanja pregrade, mjerenje na terenu visine pregrade i visine gornje i donje vode u koritu i ukoliko relevantni podaci nisu upisani u registru vodnih građevina, obaviti mjerenje visine pregrade i visine gornje i donje vode u koritu na terenu i taj podatak upisati u registar (za buduća korištenja). Registar se provjerava na terenu svakih 12 godina, kao dio programa monitoringa ili kao dio provjere podataka iz registra.
3. MORFOLOGIJA		
3.1. Geometrija korita		
3.1.1. Promjena tlocrtnog oblika vodnog tijela	Internetski kartografski preglednici, topografske karte, povijesne karte, satelitski snimci. Ako je moguće, izračunati omjer povijesne i suvremene dužine rijeke.	Terensko opažanje zabilježeno georeferenciranim fotografijama. Fotografije se pohranjuju u bazu odsječaka i treba napraviti usporedbu u odnosu na prethodno procijenjene parametre.
3.1.2. Poprečni presjek korita na odsječku i vodnom tijelu	Povijesne topografske karte (aerofotosnimci ukoliko su dostupni), topografske karte, digitalni ortofoto snimci, snimljeni poprečni presjeci, digitalni model terena.	Terensko opažanje zabilježeno georeferenciranim fotografijama. Fotografije se pohranjuju u bazu odsječaka i treba napraviti usporedbu u odnosu na prethodno procijenjene parametre.
3.2. Podloga		
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala ispod razine vodnog lica		Obavlja se mjerenje na terenu i taj podatak upisuje u registar (za buduća korištenja). Registar se provjerava na

ELEMENT OCJENE / POKAZATELJ	PODACI I PODLOGE	TERENSKA OPAŽANJA
		terenu svakih 12 godina, kao dio programa monitoringa ili kao dio provjere podataka iz registra.
3.2.2. Prirodnost sedimenta na odsječku		Uzorkovanje i granulometrijska analiza.
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	Internetski kartografski preglednici, koristiti 3D prikaze, mjerenje dužinskog udjela promjene na pokrovu obale.	Uzorkovanje i granulometrijska analiza.
3.2.4. Promjene u nagibu obale	Internetski kartografski preglednici, registar građevina Hrvatskih voda.	Terensko opažanje zabilježeno georeferenciranim fotografijama. Fotografije se pohranjuju u bazu odsječaka i treba napraviti usporedbu u odnosu na prethodno procijenjene parametre.
3.2.5. Sastav supstrata (ispod razine vodnog lica) na odsječku		Podaci terenskih opažanja.
3.3 Vegetacija i organski ostaci u koritu		
3.3.1. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	GIS zoniranje prostora, internetski kartografski preglednici, povijesne karte, satelitski snimci.	Podaci terenskih opažanja. Mjerenje površine i određivanje vrste vegetacije.
3.4. Lateralno kretanje		
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	GIS slojevi područja za tečenje i prihvat velikih voda i potencijalnih prirodnih poplavnih područja, digitalni modeli reljefa, karta opasnosti i rizika od poplava, registar građevina Hrvatskih voda	Terensko opažanje zabilježeno georeferenciranim fotografijama. Fotografije se pohranjuju u bazu odsječaka i treba napraviti usporedbu u odnosu na prethodno procijenjene parametre.
3.4.2. Lateralno kretanje rijeke na odsječku i vodnom tijelu	Internetski kartografski preglednici - DOF.	Podaci terenskih opažanja.

2.2 DEFINIRANJE ODSJEČAKA ZA PROVOĐENJE MONITORINGA

Odsječak je temeljna prostorna jedinica na kojoj se provodi hidromorfološki monitoring. Morfološke pojave i obilježja načelno se mijenjaju što je rijeka šira pa se stoga duljina odsječka razmjerno prilagođava širini rijeke. Granice između kategorija širina rijeka utvrđuju se na temelju ocjene dostupnih podataka o širini riječnog korita (topografske karte u mjerilu 1:25 000) i terenskih opažanja. Odabrani odsječak treba biti reprezentativan za vodno tijelo u pogledu morfoloških obilježja. Ovisno o širini rijeke duljina odsječka koji se istražuje je promjenjiva i iznosi 200 m, 500 m i 1000 m (Tablica 3).

Tablica 3 Duljina istraživanih odsječaka u hidromorfološkom monitoringu

Veličina rijeke	Širina korita	Duljina odsječka
Mala	< 10m	200 m
Srednje velika	10 - 30 m	500 m
Velika	> 30 m	1000 m

2.3 VRIJEME PROVEDBE MONITRINGA

Praćenje i ocjenjivanje treba provoditi u dijelovima godine kada se sva obilježja mogu sa sigurnošću opisati i kad je vidljiva struktura korita vodnog tijela. To su razdoblja malog protoka (ne i kad protoka nema) i kada se točno može evidentirati vrsta ili struktura vegetacije u koritu, na obali i obalnom pojasu (travanj – rujana).

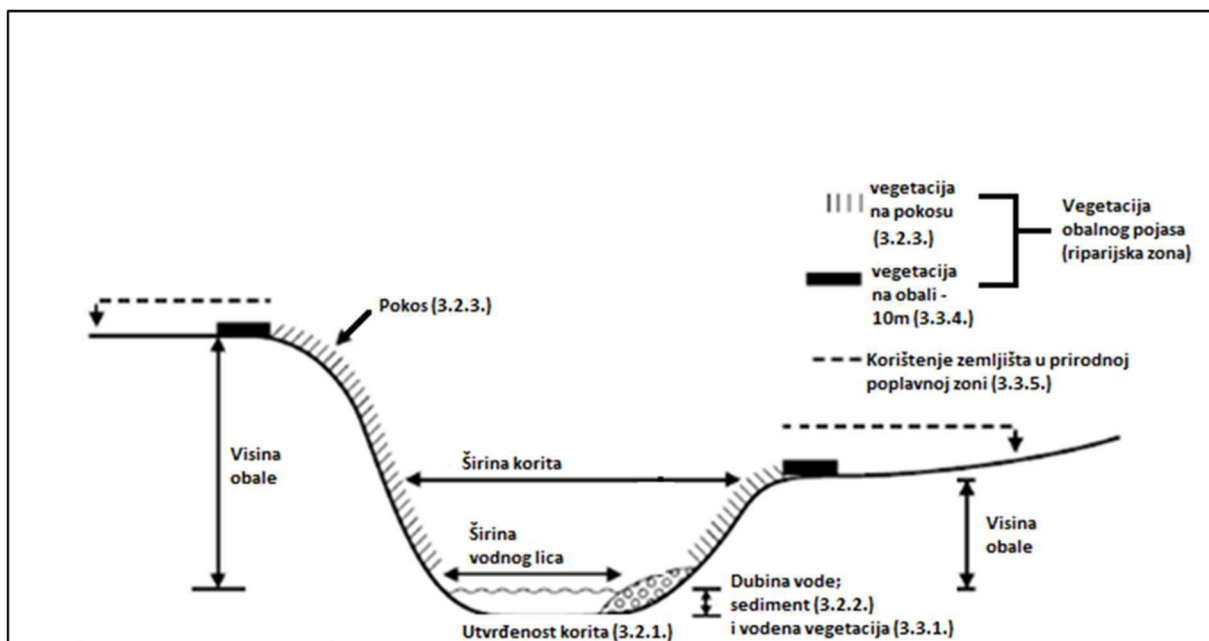
2.4 TERENSKO OPAŽANJE

Terenskim dijelom hidromorfološkog monitoringa utvrđuje se prisustvo pojedinih prirodnih, promijenjenih ili umjetnih hidromorfoloških obilježja i svojstava. Terenski rad se obavlja na odabranim odsječcima prehodom i bilježenjem obilježja s obje strane rijeke, a gdje je to moguće ulaskom u korito i prehodom dnom rijeke odnosno uzimanjem uzoraka (iz čamca) ili pregledom georeferenciranih fotografija snimljenih bespilotnim letjelicama (uz odobrenja za snimanje iz zraka i za uporabu zračnih snimaka, ukoliko su potrebna), kako bi se evidentirala morfološka svojstva koja su vezana za korito (sastav i struktura riječne podloge). Gdje nije moguće obaviti terensko opažanje zbog ograničenog pristupa rijeci, može se odrediti drugi odsječak te izmjenu lokacije unijeti u karte i dokumentirati za buduću upotrebu.

Na temelju prikupljenih podataka prije terenskog obilaska priprema se dnevnik (protokol) terenskih opažanja. Terenski protokol sadržava niz pokazatelja koji se koriste za karakterizaciju rijeke i njenog okoliša. Prva skupina pokazatelja koristi se za utvrđivanje lokacije opažanja i njenog preciznog položaja u slivu. Neki pokazatelji mogu se ocijeniti iz karata. Pojedinačni kartografski pokazatelji trebali bi se prema mogućnosti izvesti iz karata istih mjerila kako bi se osigurala dosljedna ocjena pokazatelja.

Protokol terenskih opažanja ispunjava se na terenu i u njemu se provjeravaju podaci prethodno pripremljeni na temelju podloga. Ispunjeni protokol se dopunjava georeferenciranim fotografijama hidromorfoloških obilježja i promjena, sa zabilježenim podacima koji su važni za ocjenu hidromorfoloških obilježja i promjena. Točne lokacije uzvodne i nizvodne granice odsječka te položaja opažanih hidromorfoloških obilježja i promjena određuju se pomoću GPS prijelnika. Za izračun poprečnog profila i duljina pojedinih dionica na terenu koristi se laserski daljinometar i padomjer. Terenski protokol za rijeku nalazi se u Prilogu 1. Metodologije.

U Tablici 1 i Tablici 2 je navedeno za koje elemente se provodi terensko opažanje na odsječku te koji se indikatori opažaju. Na Slici 1 je prikaz poprečnog presjeka korita i zaobalja rijeke na kojima se provodi monitoring.



Slika 1 Prikaz pojedinih dijelova rijeke i zaobalja na kojima se provodi monitoring i koji ulaze u ocjenu hidromorfološkog stanja (River Habitat Survey Manual, 2003)

NAPOMENA: Prilikom opažanja rijeka najvažnija je sigurnost. Istraživači se trebaju pridržavati europskih i nacionalnih propisa o zdravlju i sigurnosti na radu, kao i svih dodatnih uputa primjenjivih na rad u rijeci ili u blizini rijeke.

2.5 OPREMA POTREBNA ZA MONITORING

Tehnička terenska oprema:

- daljinometer
- inklinometar
- terenski protokol za hidromorfologiju
- povijesne i topografske karte
- trasirni štapovi
- letve za mjerenje dubine
- GPS uređaj
- fotoaparati (s ugrađenim GPS-om)
- bespilotna letjelica s mogućnošću snimanja georeferenciranih fotografija (uz odobrenja za snimanje iz zraka i za uporabu zračnih snimaka, ukoliko su potrebna)

Zaštitna terenska oprema:

- duboke ribičke čizme
- pojas sa spašavanjem
- užice
- set prve pomoći
- zaštitna kaciga ako je potrebno

- mobilni telefon
- signalni čunjevi za označavanje mjesta ulaska u vodotok

3 BODOVANJE I OCJENA EKOLOŠKOG STANJA I EKOLOŠKOG POTENCIJALA RIJEKA

Bodovanje hidromorfoloških pokazatelja se obavlja na temelju kvantitativnih podataka (bodovna ljestvica A) ili kvalitativnih podataka (bodovna ljestvica B). Bodovna kategorija s kvantitativnim podacima je peterostupanjska ljestvica (1 = najniži stupanj promjene, 5 = najviši stupanj promjene), a bodovna kategorija s kvalitativnim podacima je trostupanjska ljestvica (1, 3, 5; slijedi se isti opći pristup kao i za bodovnu ljestvicu A). Tablica 5 prikazuje obje ljestvice bodovanja hidromorfoloških pokazatelja u prirodnim rijekama, a Tablica 6 kvantitativno i kvalitativno bodovanje hidromorfoloških pokazatelja u znatno promijenjenim i umjetnim rijekama.

Kada se ne raspolaže podacima za kvantitativno bodovanje prema bodovnoj ljestvici A vrši se kvalitativno bodovanje prema bodovnoj ljestvici B, koje zamjenjuje kvantitativno bodovanje. Usporedno bodovanje prema bodovnoj ljestvici A i bodovnoj ljestvici B prikazano je u Tablici 4.

Tablica 4 Prikaz usporedbe kvantitativnog i kvalitativnog bodovanja u rijekama

Kvantitativno bodovanje (bodovna ljestvica A)	Kvalitativno bodovanje (bodovna ljestvica B)
1	1
2	1
3	3
4	5
5	5

Za ocjenu ekološkog stanja / potencijala odsječka odnosno vodnog tijela rijeka na temelju hidromorfoloških elemenata kakvoće primjenjuje se najlošija ocjena svakog hidromorfološkog elementa, koji uključuju elemente hidrološki režim, kontinuitet toka i morfološke uvjete. Ocjena hidromorfološkog elementa dobiva se na temelju srednje vrijednosti svih pokazatelja koji pripadaju tom elementu. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja i ekološkog potencijala hidromorfoloških elemenata kakvoće propisane su u Tablici 11 Priloga 2.C Uredbe o standardu kakvoće voda.

Tablica 5 Kvantitativno i kvalitativno bodovanje hidromorfoloških pokazatelja u prirodnim rijekama; opisi pokazatelja i ocjene nalaze se u napomenama ispod tablice

POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A					KVALITATIVNO BODOVANJE - B	
1. HIDROLOGIJA							
1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar vodnog tijela ³	1 0 - 5% dužine dionice s promijenjenom dinamikom (obilježjima) toka 2 5 - 15% dužine dionice s promijenjenom dinamikom (obilježjima) toka 3 15 - 35% dužine dionice promijenjenom dinamikom (obilježjima) toka 4 35 - 75% dužine dionice s promijenjenom dinamikom (obilježjima) toka 5 >75% dužine dionice s promijenjenom dinamikom (obilježjima) toka					1 Građevine unutar vodnog tijela ne djeluju na obilježja toka ili djeluju tek neznatno 3 Obilježja toka umjereno promijenjena 5 Obilježja toka uvelike promijenjena	
1.2. Učinci promjena širom sliva na obilježja prirodnog protoka unutar vodnog tijela ⁴	Postotak dana u kojima je protok različit od prirodnog u proljeće, ljeto, jesen ili zimu (odaberi najgoru ocjenu)	< 20	20 < 40	40 < 60	60 < 80	≥ 80	1 Protok je gotovo prirodan 3 Protok je umjereno promijenjen 5 Protok je u velikoj mjeri promijenjen
	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%	2	2	3	3	4	
	Protok pada 30 do <50% ili raste 100 do <500%	3	3	3	4	5	
	Protok pada >50% ili raste >500%	4	4	4	5	5	
1.3. Učinci promjene u dnevnom protoku unutar vodnog tijela ⁵	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 „vršnog ispuštanja“ (< 5 % vremena) 3 Rijetko ili neredovito „vršno ispuštanje“ (oko 5% - 20% vremena) 5 Redovito „vršno ispuštanje“ (oko > 20% vremena)	

³ **Pokazatelj 1.1.** označava postotak dužine vodnog tijela koji je pod usporom, ujezerenjem i/ili značajnim ubrzanjem tečenja u koritu zbog umjetnih građevina i učvršćivanja korita. Tip specifični hidrološki režim rijeka u referentnim uvjetima nalazi se u Prilogu 4.

⁴ **Pokazatelj 1.2.** se boduje kvalitativno kada nisu dostupni dugoročni hidrološki podaci

⁵ **Pokazatelj 1.3.** se boduje kvalitativno kada nisu dostupni dugoročni hidrološki podaci.

POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
1.4. Utjecaj građevina i zahvata na povezanost podzemnih i površinskih voda ⁶	$\left(\frac{\text{srednji godišnji vodostaj}}{\text{srednja godišnja razina podzemne vode}} \right)^{\text{prirodno}} \cdot 100$ $\left(\frac{\text{srednji godišnji vodostaj}}{\text{srednja godišnja razina podzemne vode}} \right)^{\text{promijenjeno}}$ <p>1 Promjena srednje sezonske razine je 0 - 5% povišena ili smanjena, ili 0 - 5% korita obloženo pločama ili betonirano 2 Promjena srednje sezonske razine 5 - 15% povišena ili smanjena, ili 5 - 15% korita obloženo pločama ili betonirano 3 Promjena srednje sezonske razine 15 - 35% povišena ili snižena, ili 15 - 35% korita obloženo pločama ili betonirano 4 Promjena srednje sezonske razine > 35 - 75% povišena ili snižena, ili 35 - 75% korita obloženo pločama ili betonirano 5 Promjena srednje sezonske razine > 75% povišena ili snižena, ili > 75% korita obloženo pločama ili betonirano</p>	<p>1 Nema utjecaja na povezanost</p> <p>3 Postoji utjecaj na povezanost – tok je umjereno produbljen, djelomično utvrđen ili povišena razina vodnog lica vodotoka</p> <p>5 Tok je većinom duljine značajno produbljen, utvrđen ili povišena razina vodnog lica vodotoka</p>
2. UZDUŽNA POVEZANOST		
2.1. Utjecaj umjetnih građevina na uzdužnu povezanost vodnog tijela s aspekta migracije biote (ribe i dr.) ⁷	NE BODUJE SE	<p>1 Nema regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodnu migraciju vrsta</p> <p>3 Regulacijske i zaštite vodne građevine djelomično utječu na migraciju biote</p> <p>5 Regulacijske i zaštite vodne građevine sprječavaju migraciju biote</p>
2.2. Utjecaj umjetnih građevina na uzdužnu povezanost vodnog tijela s aspekta tijeka sedimenta ⁸	NE BODUJE SE	<p>1 Nema regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina ili ako su prisutne nemaju utjecaja na slobodni tijek sedimenta</p> <p>3 Regulacijske i zaštite vodne građevine djelomično utječu na tijek sedimenta</p> <p>5 Regulacijske i zaštite vodne građevine sprječavaju tijek sedimenta</p>

⁶ Za pokazatelj 1.4. utvrđuje se prisustvo geomorfoloških indikatora, kao što su potkopavanje obale i kontinuirana bočna erozija. Dodjeljuje se ocjena „5“ ako je korito u cijelosti obloženo pločama ili betonirano.

⁷ Procjena za pokazatelj 2.1. odnosi se samo na umjetne građevine u rijekama, a ne na prirodne pregrade poput sedrenih barijera ili jezera. Nije moguće odrediti smjernice za bodovanje, veličinu ili visinu pregrade jer njihov utjecaj se mijenja ovisno o tipu rijeke i migratornim vrstama. Kod brana s funkcionalnim ribljim stazama dodjeljuje se ocjena „3“. Kod velikih brana (visina više od 10m, rezervoar 3 mil. m³) dodjeljuje se ocjena „5“.

⁸ Za utjecaj umjetnih građevina u pokazatelju 2.2. koje zadržavaju samo krupni sediment, a suspendirani sediment može proći pregradu (za visokih voda) ocjenjuje se s „3“, a za utjecaj velikih brana i pregrada s taložnicama koje zadržavaju i krupni i suspendirani sediment ocjenjuju se s „5“.

POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
3. MORFOLOGIJA		
3.1. Geometrija korita		
3.1.1. Promjena tlocrtnog oblika vodnog tijela ⁹	1 0 - 5% dužine dionice s promijenjenim tlocrtnim oblikom 2 5 - 15% dužine dionice s promijenjenim tlocrtnim oblikom 3 15 - 35% dužine dionice s promijenjenim tlocrtnim oblikom 4 35 - 75% dužine dionice s promijenjenim tlocrtnim oblikom 5 >75% dužine dionice s promijenjenim tlocrtnim oblikom	1 Gotovo prirodni tlocrtni oblik 3 Promjene u tlocrtnom obliku na vodnog tijela 5 Tlocrtni oblik promijenjen na većini vodnog tijela ili je vodno tijelo (gotovo) u potpunosti izravnato
3.1.2. Poprečni presjek korita na odsječku i vodnom tijelu ¹⁰	1 0 - 5% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita 2 5 - 15% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita 3 15 - 35% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita 4 35 - 75% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita 5 >75% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita	1 Korito je gotovo prirodno: nema nikakve promjene u poprečnom i/ili uzdužnom presjeku ili je promjena minimalna 3 Korito je umjereno promijenjeno: na korito djelomično djeluje jedno ili više od sljedećeg: regulacija, učvršćivanje, propust, berma ili očit dokaz da jaružanje uzrokuje određene promjene u omjeru širina/dubina 5 Korito je u velikoj mjeri promijenjeno: na korito pretežno djeluje jedno ili više od sljedećeg: regulacija, učvršćivanje, propust, berma ili jaružanje uzrokuje određene promjene u omjeru širina/dubina
3.2. Podloga		
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala u koritu (ispod razine vodnog lica) na odsječku	1 0 - 1% tvrdog umjetnog materijala 2 1 - 5% tvrdog umjetnog materijala 3 5 - 15% tvrdog umjetnog materijala 4 15 - 30% tvrdog umjetnog materijala 5 30% tvrdog umjetnog materijala	1 Tvrdog umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini 3 Umjerena prisutnost tvrdog umjetnog materijala 5 Raširena prisutnost tvrdog umjetnog materijala
3.2.2. Prirodnost sedimenta na odsječku ¹¹	Boduje se preko georeferenciranih fotografija uz usporedbu s prethodnim.	1 Gotovo prirodna mješavina 3 Prirodna mješavina/značajka umjereno promijenjena 5 Prirodna mješavina/značajka u velikoj mjeri promijenjena
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	1 Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% mekih materijala 2 Obale pod utjecajem > 5 - 15% teških, ili > 10 - 50% mekih materijala 3 Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih materijala	1 Obale nisu pod utjecajem, ili su pod minimalnim utjecajem tvrdih umjetnih materijala, ili su pod umjerenim utjecajem mekih materijala

⁹ Za pokazatelj 3.1.1. „tlocrtni oblik“ se odnosi i na promjene u zakrivljenosti korita, na promjene u isprepletenom toku korita ili promjene višestrukih korita. Podjela tipova rijeka prema mehanizmu toka navedena je u Prilogu 5.

¹⁰ Za pokazatelj 3.1.2. podjela tipova rijeka prema mehanizmu toka navedena je u Prilogu 5.

¹¹ Za pokazatelj 3.2.2. pri konačnoj ocjeni prirodnosti sedimenta u obzir se uzimaju podaci pokazatelja 1.1. (Učinci umjetnih građevina u koritu unutar vodnog tijela), 2.1. (Utjecaj umjetnih građevina na uzdužnu povezanost vodnog tijela s aspekta migracije biote (ribe i dr.)) i 2.2. (Utjecaj umjetnih građevina na uzdužnu povezanost vodnog tijela s aspekta tijeka sedimenta). Popis prirodnih supstrata prema tipu rijeka nalazi se u Prilogu 3, a podjela tipova rijeka prema mehanizmu toka navedena je u Prilogu 5.

POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
	4 Obale pod utjecajem > 35 - 75% teških tvrdih materijala 5 Obale pod utjecajem > 75% teških tvrdih materijala	3 Obale su pod umjerenim utjecajem tvrdih umjetnih materijala ili pod snažnim utjecajem mekih materijala 5 Većina obala je izgrađena od tvrdih umjetnih materijala
3.3 Vegetacija i organski ostaci u koritu		
3.3.1. Uklanjanje/ održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu ¹²	NE BODUJE SE	1 Vodena vegetacija se ne uklanja iz korita 3 Vodena vegetacija se održava košnjom u koritu 5 Vodena vegetacija se uklanja iz korita
3.3.2. Količina drvenih ostataka u koritu na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju) ¹³	NE BODUJE SE	1 Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja 3 Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno promijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje 5 Količina i veličina drvenih ostataka je u velikoj mjeri promijenjena, redovno aktivno uklanjanje ili dodavanje
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu ¹⁴	NE BODUJE SE	1 Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje 3 Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50% očekivanih elemenata) 5 Elementi erozije/taloženja odražavaju veliko odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno ≥ 50% očekivanih elemenata)
3.3.4. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu ¹⁵	1 > 80% drvenasta vegetacija, ostalo zeljasta vegetacija. Nema prisutnosti umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...) 2 60 - 80% drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija. Nema prisutnosti umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...) 3 40 - 60% drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija te je prisutno < 25% umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak..)	1 Na vegetaciji se ne primjećuju tragovi održavanja 3 Na vegetaciji se primjećuju umjereni tragovi održavanja 5 Vegetacija se u potpunosti održava

¹² **Za pokazatelj 3.3.1.** vrsta i količina vegetacije i organskih ostataka u koritu varira ovisno o okolnom zemljišnom pokrovu, nadmorskoj visini, stupnju zasjenjenosti, nedavnim poplavama i slično.

¹³ **Za pokazatelj 3.3.2.** drvene ostatke treba ocjenjivati sa stanovišta njihove prisutnosti u koritu u količini koja je očekivana u prirodnim uvjetima za taj tip tekućice ili odsutnosti, primjerice zbog aktivnog uklanjanja, nedostatka obalne vegetacije unutar i uzvodno od dionice i dr.

¹⁴ **Za pokazatelj 3.3.3.** utvrđuju se promjene površine i granulometrijskog sastava odsječka za koji je utvrđeno da se nalazi pod utjecajem depozicije erodiranog materijala, odnosno površine obuhvaćene erozijskim procesima.

¹⁵ **Za pokazatelj 3.3.4.** utvrđuju se promjene u površini i strukturi vegetacije.

POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
	<p>4 20 - 40 % drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija ili je prisutno 25 - 50% umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...)</p> <p>5 < 20% drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija ili je prisutno > 50% umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...)</p>	
<p>3.3.5. Korištenje zemljišta u prirodnoj poplavnoj zoni i s time povezana obilježja na odsječku i VT¹⁶ (na područjima određenima za prihvat i transport velikih voda)</p>	<p>1 0 - 5% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa</p> <p>2 5 - 15% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa</p> <p>3 15 - 35% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa</p> <p>4 35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa</p> <p>5 >75% neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa</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)</p> <p>3 Umjereno velika područja riječnog koridora iza obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom</p> <p>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>3.4. Interakcija korita i poplavnog područja</p>		
<p>3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu¹⁷</p>	<p>1 0 - 5% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)</p> <p>2 > 5 - 15% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)</p> <p>3 > 15 - 35% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)</p> <p>4 > 35 - 75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)</p> <p>5 > 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)</p> <p>3 Umjereni dio dionice je pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja</p> <p>5 Većina dionice je pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja</p>

¹⁶ **Za pokazatelj 3.3.5.** evidentira se prirodnost vegetacije u riječnom koridoru iza obalnog pojasa gdje se prirodnost temelji na zemljišnom pokrovu odnosno utvrđuju promjene u površini i načinu korištenja zemljišta. Kategorije neprirodnog zemljišnog pokrova uključuju: rekreacijske travnjake i intenzivni travnjaci, kultivirano zemljište, urbanizirana područja itd. Kategorije gotovo prirodnog zemljišnog pokrova uključuju prirodna močvarna područja, poplavne šume / prirodna šumska područja, vrištine. Svojstva poplavnog područja uključuju ostatke korita, tresetišta i umjetno stvorena staništa otvorenih voda.

¹⁷ **Za pokazatelj 3.4.1.** nužno je poznavati granice obuhvata poplavnog područja u prošlosti, npr. neka poplavna područja su danas možda nestala uslijed urbanizacije (što uključuje sve, a ne samo nedavne intervencije kojima je smanjeno prirodno plavljenje poplavnog područja). Zemljišni pokrov može biti mjerilo; travnjaci, poplavna šumska područja i ostala močvarna područja će prije biti poplavljena nego obradivo / kultivirano i urbanizirano zemljište. 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). Kad su dostupni, treba koristiti podatke o površini, a kad 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 rizicima od poplava (SL.L. 288, 6.11.2007.) se ne može smatrati prirodnim.

POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
3.4.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita na odsječku ¹⁸	1 0 - 5% odsječka ograničeno 2 5 - 15% odsječka ograničeno 3 15 - 35% odsječka ograničeno 4 35 - 75% odsječka ograničeno 5 >75% odsječka ograničeno	1 Slobodno 3 Djelomično ograničeno 5 U potpunosti ograničeno

¹⁸ **Pokazateljem 3.4.2.** ocjenjuje se sposobnost rijeke da se prirodno (lateralno) kreće kroz svoja poplavna područja, bez postojanja ikakvih umjetnih prepreka. Bodovanje se provodi jedino ako je i dalje moguće lateralno kretanje korita kroz njegovo poplavno područje.

Tablica 6 *Kvantitativno i kvalitativno bodovanje hidromorfoloških pokazatelja u znatno promijenjenim i umjetnim rijekama (opisi ocjene nalaze se u napomenama ispod tablice); vrijednost boda 1 u kvantitativnom bodovanju odgovara uvjetima maksimalnog ekološkog potencijal*

TIP ZNATNO PROMIJENJENO ILI UMJETNOG VODNOG TIJELA RIJEKE	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A					KVALITATIVNO BODOVANJE - B	
1. HIDROLOGIJA								
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_2A HR-K_2B HR-K_3A HR-K_3B HR-K_4 HR-K_7A HR-K_7B HR-K_8A HR-K_8B HR-K_9A HR-K_9B HR-K_10	1.1. Promjene u srednjem sezonskom protoku (ili vodostaju) unutar vodnog tijela ¹⁹	Postotak vremena s količinom odstupanja	< 25%	25 - 50 %	50 - 75%	75 - 85%	> 85%	1 Srednji sezonski protok nije značajno promijenjen 3 Srednji sezonski protok umjereno promijenjen 5 Srednji sezonski protok značajno promijenjen
		Vodostaj manji od prosjeka sezone za 30% ili više ili veći za 50% ili više	1	2	3	4	5	
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_7A HR-K_7B	1.2. Dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja	Postotak vremena s količinom promjene	< 20%	20 - 40 %	40 - 60%	60 - 80%	> 80%	1 Nema većih dnevnih promjena u vodostaju za srednjih vodostaja 3 Umjerene dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja 5 Značajne dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja
		Dnevne promjene su <10cm	1	1	1	1	1	
		Dnevne promjene su 10-20cm	1	2	2	3	3	
		Dnevne promjene su 20-30cm	1	2	3	3	4	
		Dnevne promjene su 30-40cm	1	2	3	4	5	
		Dnevne promjene su >40cm	2	3	4	5	5	

¹⁹ **Kod pokazatelja 1.1.** srednji sezonski protok se izračunava kao srednja vrijednost protoka za tri mjeseca (proljeće: ožujak, travanj, svibanj; ljeto: lipanj, srpanj, kolovoz; jesen: rujanj, listopad, studeni; zima: prosinac, siječanj, veljača). Ocjena se daje na temelju najlošije sezone ocjene.

TIP ZNATNO PROMIJENJENO ILI UMJETNOG VODNOG TIJELA RIJEKE	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A					KVALITATIVNO BODOVANJE - B	
HR-K_2A HR-K_2B HR-K_8A HR-K_8B	1.2. Dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja	Postotak vremena s količinom promjene	< 20%	20 - 40 %	40 - 60%	60 - 80%	> 80%	1 Nema većih dnevnih promjena u vodostaju za srednjih vodostaja 3 Umjerene dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja 5 Značajne dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja
		Dnevne promjene su <15cm	1	1	1	1	1	
		Dnevne promjene su 15-30cm	1	2	2	3	3	
		Dnevne promjene su 30-40cm	1	2	3	3	4	
		Dnevne promjene su 40-50cm	1	2	3	4	5	
Dnevne promjene su >50cm	2	3	4	5	5			
HR-K_3A HR-K_3B HR-K_4 HR-K_9A HR-K_9B	1.2. Dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja	Postotak vremena s količinom promjene	< 20%	20 - 40 %	40 - 60%	60 - 80%	> 80%	1 Nema većih dnevnih promjena u vodostaju za srednjih vodostaja 3 Umjerene dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja 5 Značajne dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja
		Dnevne promjene su <20cm	1	1	1	1	1	
		Dnevne promjene su 20-40cm	1	2	2	3	3	
		Dnevne promjene su 40-60cm	1	2	3	3	4	
		Dnevne promjene su 60-80cm	1	2	3	4	5	
Dnevne promjene su >80cm	2	3	4	5	5			
HR-K_5 HR-K_6A HR-K_12 HR-K_13A	1.2. Dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja	Postotak vremena s količinom promjene	< 20%	20 - 40 %	40 - 60%	60 - 80%	> 80%	1 Nema većih dnevnih promjena u vodostaju za srednjih vodostaja 3 Umjerene dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja 5 Značajne dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja
		Dnevne promjene su <30cm	1	1	1	1	1	
		Dnevne promjene su 30-50cm	1	2	2	3	3	
		Dnevne promjene su 50-70cm	1	2	3	3	4	
		Dnevne promjene su 70-90cm	1	2	3	4	5	
Dnevne promjene su >90cm	2	3	4	5	5			
HR-K_5 HR-K_12	1.3. Dnevne promjene protoka unutar vodnog tijela ²⁰	1 Protok je 5 - 20 % vremena barem udvostručen ili prepolovljen i vodostaj raste/pada stopom većom od 5 cm/sat 2 Protok je 20 - 40 % vremena barem udvostručen ili prepolovljen i vodostaj raste/pada stopom većom od 5 cm/sat 3 Protok je 40 - 60 % vremena barem udvostručen ili prepolovljen i vodostaj raste/pada stopom većom od 5 cm/sat						1 Dnevni protoci nisu značajnije promijenjeni 3 Dnevni protoci su umjereno promijenjeni 5 Dnevni protoci su značajno promijenjeni

²⁰ Za pokazatelj 1.3. promjene se određuju u odnosu na srednji dnevni protok.

TIP ZNATNO PROMIJENJENO ILI UMJETNOG VODNOG TIJELA RIJEKE	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
		<p>4 Protok je 60 - 80 % vremena barem udvostručen ili prepolovljen i vodostaj raste/pada stopom većom od 5 cm/sat</p> <p>5 Protok je > 80 % vremena barem udvostručen ili prepolovljen i vodostaj raste/pada stopom većom od 5 cm/sat</p>	
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_2A HR-K_2B HR-K_3A HR-K_3B HR-K_6A HR-K_6B HR-K_6C HR-K_7A HR-K_7B HR-K_8A HR-K_8B HR-K_9A HR-K_9B HR-K_13A HR-K_13B	1.4. Dani bez tekuće vode u koritu ²¹	<p>1 tekuća voda uvijek u koritu</p> <p>2 < 10 % vremena (dana) bez tekuće vode</p> <p>3 10 - 20 % vremena (dana) bez tekuće vode</p> <p>4 20 - 30 % vremena (dana) bez tekuće vode</p> <p>5 > 30 % vremena (dana) bez tekuće vode</p>	<p>1 Tekuća voda uvijek u koritu</p> <p>3 Tekuća voda u koritu tijekom većeg dijela godine</p> <p>5 Tekuće vode u koritu tijekom većeg dijela godine nema</p>
2. UZDUŽNA POVEZANOST			
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_2A HR-K_2B HR-K_3A HR-K_3B HR-K_6A HR-K_6B HR-K_6C HR-K_7A HR-K_7B	2.1. Uzdužna povezanost vodnog tijela pod utjecajem umjetnih građevina s aspekta migracije biote (riba) ²²		<p>1 nema regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina</p> <p>3 Regulacijske i zaštite vodne građevine djelomično utječu na migraciju vrsta (pregrade manje visine od definirane granične visine za određeni mehanizam toka)</p> <p>(Regulacijske i zaštite vodne građevine niže su od definirane granične visine za određeni mehanizam toka – u stupcu desno)</p>

²¹ Ocjena **pokazatelja 1.4.** primjenjuje se samo kod drenažnih (melioracijskih) kanala.

²² **Pokazatelj 2.1.** je ključan za tip HR-K_9A i HR-K_9B. Gornji dio toka: sve prepreke više od 0,7 m prekidaju longitudinalni kontinuitet rijeke. Srednji dio toka: sve prepreke više od 0,5 m prekidaju longitudinalni kontinuitet rijeka. Donji dio toka: sve prepreke više od 0,3 m prekidaju longitudinalni kontinuitet rijeka uz brzinu i visinu vode (ISRBC, 2016).

TIP ZNATNO PROMIJENJENO ILI UMJETNOG VODNOG TIJELA RIJEKE	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
HR-K_8A HR-K_8B HR-K_9A HR-K_9B HR-K_10 HR-K_13A HR-K_13B			5 Regulacijske i zaštite vodne građevine sprječavaju migraciju riba (pregrade više od definirane granične visine za određeni mehanizam toka)
HR-K_4 HR-K_5 HR-K_12	2.1. Uzdužna povezanost vodnog tijela pod utjecajem umjetnih građevina s aspekta migracije biote (riba) ²³		1 nema regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina 3 Regulacijske i zaštite vodne građevine djelomično utječu na migraciju vrsta (pregrade manje visine od definirane granične visine za određeni mehanizam toka) (Regulacijske i zaštite vodne građevine niže su od definirane granične visine za određeni mehanizam toka – u stupcu desno) 5 Regulacijske i zaštite vodne građevine sprječavaju migraciju riba (pregrade više od definirane granične visine za određeni mehanizam toka)
3. MORFOLOGIJA			
3.1. Geometrija korita			
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_2A HR-K_2B HR-K_3A HR-K_3B HR-K_4 HR-K_5 HR-K_7A HR-K_7B HR-K_8A	3.1.1. Promjena tlocrtnog oblika vodnog tijela	1 < 25% dužine dionice s promijenjenim tlocrtnim oblikom 2 25 - 50% dužine dionice s promijenjenim tlocrtnim oblikom 3 50 - 75 % dužine dionice s promijenjenim tlocrtnim oblikom 4 75 - 85 % dužine dionice s promijenjenim tlocrtnim oblikom 5 > 85 % dužine dionice s promijenjenim tlocrtnim oblikom	1 Gotovo prirodni tlocrtni oblik 3 Umjerene promjene u tlocrtnom obliku vodnog tijela 5 Tlocrtni oblik promijenjen na većini vodnog tijela ili je vodno tijelo (gotovo) u potpunosti izravnavano

²³ **Pokazatelj 2.1.:** Donji dio toka: sve prepreke više od 0,3 m prekidaju longitudinalni kontinuitet rijeka uz brzinu i visinu vode (ISRBC, 2016).

TIP ZNATNO PROMIJENJENO ILI UMJETNOG VODNOG TIJELA RIJEKE	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
HR-K_8B HR-K_9A HR-K_9B HR-K_10 HR-K_12			
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_2A HR-K_2B HR-K_3A HR-K_3B HR-K_4 HR-K_5 HR-K_7A HR-K_7B HR-K_8A HR-K_8B HR-K_9A HR-K_9B HR-K_10 HR-K_12	3.1.2. Poprečni presjek korita na odsječku i vodnom tijelu	1 < 25% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita 2 25 - 50% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita 3 50 - 75% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita 4 75 - 85% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita 5 > 85% dužine dionice s promijenjenim presjekom korita	1 Korito je gotovo prirodno: nema nikakve promjene u poprečnom i/ili uzdužnom presjeku ili je promjena minimalna 3 Korito je umjereno promijenjeno: na korito djelomično djeluje jedno ili više od sljedećeg: regulacija, učvršćivanje, propust, berma ili očit dokaz da jaružanje uzrokuje određene promjene u omjeru širina/dubina 5 Korito je u velikoj mjeri promijenjeno: na korito pretežno djeluje jedno ili više od sljedećeg: regulacija, učvršćivanje, propust, berma ili očit dokaz da jaružanje uzrokuje određene promjene u omjeru širina/dubina
3.2. Podloga			
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_2A HR-K_2B HR-K_3A HR-K_3B HR-K_4 HR-K_5 HR-K_7A HR-K_7B HR-K_8A HR-K_8B HR-K_9A HR-K_9B HR-K_10 HR-K_12	3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala u koritu (ispod razine vodnog lica) na istraživanom odsječku	1 < 15% tvrdog umjetnog materijala 2 15 - 30% tvrdog umjetnog materijala 3 30 - 50% tvrdog umjetnog materijala 4 50 - 70% tvrdog umjetnog materijala 5 > 70% tvrdog umjetnog materijala	1 Tvrdog umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini 3 Umjerena prisutnost tvrdog umjetnog materijala 5 Raširena prisutnost tvrdog umjetnog materijala

TIP ZNATNO PROMIJENJENO ILI UMJETNOG VODNOG TIJELA RIJEKE	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_2A HR-K_2B HR-K_3A HR-K_3B HR-K_4 HR-K_5 HR-K_7A HR-K_7B HR-K_8A HR-K_8B HR-K_9A HR-K_9B HR-K_10 HR-K_12	3.2.2. Prirodnost sedimenta na odsječku		1 Prirodno 3 Umjereno promijenjeno 5 Znatno promijenjeno
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_2A HR-K_2B HR-K_3A HR-K_3B HR-K_4 HR-K_5 HR-K_6B HR-K_6C HR-K_7A HR-K_7B HR-K_8A HR-K_8B HR-K_9A HR-K_9B HR-K_10 HR-K_12 HR-K_13B	3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela	1 Obale pod utjecajem < 15% teških tvrdih materijala ²⁴ ili 35 - 55% mekih, 2 Obale pod utjecajem 15 - 35% teških tvrdih materijala ili 55 - 75% mekih, 3 Obale pod utjecajem 35 - 55% teških tvrdih materijala ili 100% mekih, 4 Obale pod utjecajem 55 - 75% teških tvrdih materijala 5 Obale pod utjecajem > 75% teških tvrdih materijala	1 Obale su pod minimalnim utjecajem tvrdih umjetnih materijala, ili su pod umjerenim utjecajem mekih materijala 3 Obale su pod umjerenim utjecajem tvrdih umjetnih materijala ili pod snažnim utjecajem mekih materijala 5 Većina obala je izgrađena od tvrdih umjetnih materijala

²⁴ Teški tvrdi materijali u pokazatelju 3.2.3. su beton i tehnički kamen

TIP ZNATNO PROMIENJENO ILI UMJETNOG VODNOG TIJELA RIJEKE	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_2A HR-K_2B HR-K_4 HR-K_5 HR-K_6B HR-K_6C HR-K_7A HR-K_7B HR-K_8A HR-K_8B HR-K_10 HR-K_12 HR-K_13B	3.2.4. Promjene u nagibu obale ²⁵	1 Nagib obala < 20° 2 Nagib obala 20°- 30° 3 Nagib obala 30°- 40° 4 Nagib obala 40°- 45° 5 Nagib obala > 45°	1 Nagib obala blago promijenjen 3 Nagib obala umjereno promijenjen 5 Nagib obala u velikoj mjeri promijenjen
HR-K_3A HR-K_3B HR-K_9A HR-K_9B	3.2.4. Promjene u nagibu obale	1 Nagib obala < 12° 2 Nagib obala 12°- 20° 3 Nagib obala 20°- 30° 4 Nagib obala 30°- 40° 5 Nagib obala > 40°	1 Nagib obala blago promijenjen 3 Nagib obala umjereno promijenjen 5 Nagib obala u velikoj mjeri promijenjen
	3.2.5. Sastav supstrata (ispod razine vodnog lica) na istraživanom odsječku ²⁶	1 < 15% tvrdog umjetnog materijala 2 15 - 30% tvrdog umjetnog materijala 3 30 - 50% tvrdog umjetnog materijala 4 50 - 70% tvrdog umjetnog materijala 5 > 70% tvrdog umjetnog materijala	1 Tvrdog umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini 3 Umjerena prisutnost tvrdog umjetnog materijala 5 Raširena prisutnost tvrdog umjetnog materijala
3.3. Vegetacija i organski ostaci u koritu			
HR-K_1A HR-K_1B HR-K_2A HR-K_2B HR-K_3A	3.3.1. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer	1 > 80% drvenasta vegetacija, ostalo zeljasta vegetacija. Nema prisutnosti umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...) 2 60 - 80% drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija. Nema prisutnosti umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...)	1 Drvenasta i zeljasta vegetacija prisutna 3 Pojedinačna drvenasta i zeljasta vegetacija prisutna 5 Drvenasta i zeljasta vegetacija potpuno uklonjena

²⁵ **Pokazatelj 3.2.4.** povezan je s pokazateljima 1.1. (Promjene u srednjem sezonskom protoku (ili vodostaju) unutar vodnog tijela) i 2.1. (Uzdužna povezanost vodnog tijela pod utjecajem umjetnih građevina s aspekta migracije biote (riba)). Ne primjenjuje se kod reljefno ograničenih tekućica u tipu HR-K_12 (dijelovi vodnog tijela u matičnoj stijeni ili kanjonu).

²⁶ Na dovodnim kanalima hidroenergetskih postrojenja koji su u tipovima HR-K_6A i HR-K_13A pokazatelj 3.2.5. se ne ocjenjuje.

TIP ZNATNO PROMIJENJENO ILI UMJETNOG VODNOG TIJELA RIJEKE	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
HR-K_3B HR-K_4 HR-K_5 HR-K_7A HR-K_7B HR-K_8A HR-K_8B HR-K_9A HR-K_9B HR-K_10 HR-K_12	zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu	3 40 - 60% drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija te je prisutno < 25% umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...) 4 20 - 40 % drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija ili je prisutno 25 - 50% umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...) 5 < 20% drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija ili je prisutno > 50% umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...)	
HR-K_6A HR-K_6B HR-K_6C HR-K_13A HR-K_13B	3.3.1. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu ²⁷	1 > 50% drvenasta vegetacija, ostalo zeljasta vegetacija. Nema prisutnosti umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...) 2 40 - 50% drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija. Nema prisutnosti umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...) 3 30 - 40% drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija te je prisutno < 25% umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...) 4 20 - 30 % drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija ili je prisutno 25 - 50% umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...) 5 < 20% drvenaste vegetacije, ostalo čini zeljasta vegetacija ili je prisutno > 50% umjetnih materijala (beton, asfalt, makadam, šljunak...)	1 Drvenasta i zeljasta vegetacija prisutna 3 Pojedinačna drvenasta i zeljasta vegetacija prisutna 5 Drvenasta i zeljasta vegetacija potpuno uklonjena
3.4. Lateralno kretanje			
HR-K_4 HR-K_5	3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu	1 < 40% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 2 40 - 60% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 3 60 - 75% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 4 75 - 90% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 5 > 90% vodnog tijela pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprječavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale)	1 Dionice su pod malim 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
HR-K_1A HR-K_1B	3.4.2. Lateralno kretanje rijeke na	1 < 30% duljine s ograničenim lateralnim kretanjem 2 30 – 50% duljine s ograničenim lateralnim kretanjem	

²⁷ Na dovodnim kanalima hidroenergetskih postrojenja koji su u tipovima HR-K_6A i HR-K_13A **pokazatelj 3.3.1.** se ne ocjenjuje.

TIP ZNATNO PROMIJENJENO ILI UMJETNOG VODNOG TIJELA RIJEKE	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B
HR-K_2A HR-K_2B HR-K_3A HR-K_3B HR-K_4 HR-K_5 HR-K_7A HR-K_7B HR-K_8A HR-K_8B HR-K_9A HR-K_9B HR-K_10 HR-K_12	odsječku i vodnom tijelu ²⁸	3 50 – 70% duljine s ograničenim lateralnim kretanjem 4 70 – 90% duljine s ograničenim lateralnim kretanjem 5 > 90% duljine s ograničenim lateralnim kretanjem.	

²⁸ **Pokazatelj 3.4.2.** izračunava se kao dužinski odnos ograničenog i neograničenog dijela odsječka odnosno vodnog tijela. Ne primjenjuje se kod reljefno ograničenih tekućica (dijelovi vodnog tijela u matičnoj stijeni ili kanjonu) u tipovima HR-K_7A, HR-K_7B, HR-K_8A, HR-K_8B, HR-K_9A, HR-K_9B, HR-K_10 i HR-K_12.

4 MONITORING HIDROMORFOLOŠKIH PROMJENA U JEZERIMA

Hidromorfološki monitoring jezera sastoji se od kabinetskog i terenskog dijela monitoringa. Kabinetski dio monitoringa obuhvaća prikupljanje podataka i uredsku pripremu terenskog opažanja, uključujući okvirnu ocjenu obilježja koja se mogu ocijeniti bez terenskog opažanja. Za terenski dio monitoringa potrebno je odrediti vrijeme provedbe monitoringa, prikupiti opremu potrebnu za monitoring te provesti terensko opažanje i bodovanje hidromorfoloških pokazatelja.

4.1 PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA

Prije odlaska na teren detaljno se prikupljaju sljedeći podaci i podloge:

- internetski kartografski preglednici (digitalni ortofoto snimci - DOF, ARKOD), satelitski snimci, zračni snimci, digitalni modeli reljefa,
- GIS slojevi te karte koje prikazuju razgraničenje vodnih tijela unutar slivova,
- karte:
 - o topografske karte u mjerilu 1:25.000 za definiranje trenutnog tlocrtnog oblika,
 - o povijesne topografske karte,
 - o geološke karte (1:100.000),
 - o temeljne litološke karte u mjerilu 1:1 000 000,
- GIS slojevi ili karte za analizu korištenja zemljišta na poplavnom području i slivu,
- hidrološki vremenski nizovi (protoci rijeka, vodostaji jezera itd.) za vodna tijela za koja postoje povijesni podaci,
- podaci iz registra vodnih građevina i katastra nekretnina Hrvatskih voda te drugih institucija – vlasnika odnosno upravljača vodnim građevinama,
- karta zemljišnog pokrova Corine Land Cover.

Tablica 7 Podaci i podloge koje se prikupljaju, obrađuju i koriste za bodovanje hidromorfoloških pokazatelja u jezerima

ELEMENT OCJENE	POKAZATELJ	PODACI I PODLOGE	TERENSKO OPAŽANJE
HIDROLOŠKI REŽIM			
Obalna zona	1.1. Promjene u razini vode (odstupanja od prirodne varijacije)	Zapisi o razini vode, povijesni podaci, podaci batimetrijskih mjerenja, geomorfološki i ekološki indikatori povijesne ili suvremene promjene.	
Otvorena vodna zona	1.2. Vrijeme zadržavanja vode	Podaci o razini vode, povijesne topografske karte, rezultati mjerenja fizikalno - kemijskih svojstava u najdubljim dijelovima jezera.	
	1.3. Stratifikacija i miješanje vode	Podaci o razini vode, povijesne topografske karte, rezultati mjerenja fizikalno - kemijskih svojstava u najdubljim dijelovima jezera.	
	1.4. Povezanost podzemnih i površinskih voda	Registar građevina Hrvatskih voda, podaci Hrvatske elektroprivrede (HEP).	Podaci terenskih opažanja.
MORFOLOŠKI UVJETI			
Otvorena zona	2.1. Raspodjela dubine po jezeru	Podaci batimetrijskih mjerenja potrebni da bi se postavili referentni uvjeti.	Batimetrijsko mjerenje.
	2.2. Reljefni oblici dna jezera	Baze podataka nadležnih institucija, podaci batimetrijskih mjerenja, podaci o geoindikatorima.	Podaci terenskih opažanja. Batimetrijsko mjerenje.
	2.3. Struktura dna u zoni otvorene vode (Količina i rasprostranjenost umjetnih materijala i/ili donesenog prirodnog supstrata)	Baze podataka nadležnih institucija	Podaci terenskih opažanja. Uzorkovanje i granulometrijska analiza.
Obalna zona	3.1. Profil padina obale jezera	Karte prirodnosti obalnih zona.	Terensko opažanje zabilježeno georeferenciranim fotografijama. Fotografije se pohranjuju u bazu odsječaka i treba napraviti usporedbu u odnosu na prethodno procijenjene parametre.
	3.2. Tlocrtni oblik obale	Povijesne topografske karte	Terensko opažanje zabilježeno georeferenciranim fotografijama. Fotografije se pohranjuju u bazu odsječaka i treba napraviti usporedbu u odnosu na prethodno procijenjene parametre.
	3.3. Prirodnost erozijsko-sedimentacijskih procesa		Podaci terenskih opažanja; promatra se utvrđenost obala i prirodnost profila. Uzorkovanje i granulometrijska analiza i mjerenje površine.
	3.4. Struktura obale (Utvrđenost i promjena strukture obale)		Podaci terenskih opažanja.
	3.5. Struktura dna u litoralnoj zoni		Uzorkovanje i granulometrijska analiza.

ELEMENT OCJENE	POKAZATELJ	PODACI I PODLOGE	TERENSKO OPAŽANJE
Priobalna/ Riparijska zona	4.1. Profil padina priobalne/riparijske zone	Karte prirodnosti obalnih zona	Terensko opažanje zabilježeno georeferenciranim fotografijama. Fotografije se pohranjuju u bazu odsječaka i treba napraviti usporedbu u odnosu na prethodno procijenjene parametre.
	4.2. Zemljišni pokrov u riparijskoj/priobalnoj zoni	Ortofoto snimci, satelitski snimci, Corine Land Cover	Podaci terenskih opažanja.
Zaobalje/slivno područje	5.1. Korištenje zemljišta (%) u slivnom području	Corine Land Cover	
	5.2. Udio promijenjenog slivnog područja jezera	Ortofoto snimci, satelitski snimci, karte i sl.	

4.2 DEFINIRANJE ODSJEČAKA ZA PROVOĐENJE MONITORINGA

Za određivanje hidromorfološkog stanja vodnog tijela jezera odsječci vodnog tijela se odabiru na temelju rezultata prikupljenih podataka, ciljeva monitoringa i postojećih saznanja s terena. Odsječci koji se terenski obilaze zajedno s njihovim granicama trebaju biti označeni na topografskoj karti. Odsječak je reprezentativni dio jezera širok 25 m i treba biti usklađen s lokacijom za biološki monitoring kako bi se utvrdio biološki odgovor na hidromorfološke promjene.

4.3 VRIJEME PROVEDBE MONITORINGA

Praćenje i ocjenjivanje treba provoditi izvan vrhunca vegetacijskog razdoblja (ovisno o dijelu Hrvatske; otprilike razdoblje **listopad – ožujak**) odnosno u dijelovima godine kada se sva obilježja mogu sa sigurnošću opisati i kad je vidljiva struktura jezerske obale i korita. U vegetacijskom razdoblju (travanj-rujan) u većini slučajeva je vrijeme kada se vrsta ili struktura vegetacije na obali i obalnom pojasu jezera može točno evidentirati.

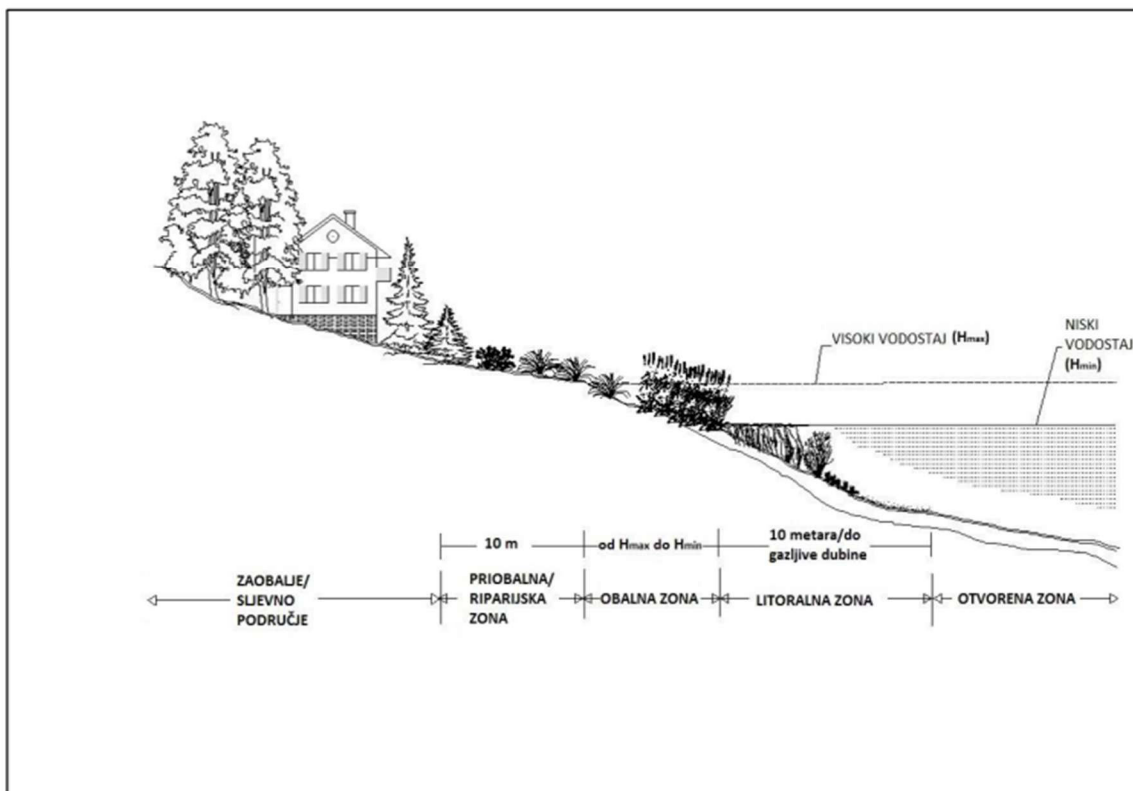
4.4 TERENSKO OPAŽANJE

Terenskim dijelom hidromorfološkog monitoringa utvrđuje se prisustvo pojedinih prirodnih, promijenjenih ili umjetnih hidromorfoloških obilježja i svojstava. Terenski rad se obavlja na odabranim odsječcima prehodom odnosno uzimanjem uzoraka (iz čamca) i bilježenjem obilježja na odsječku, ili pregledom georeferenciranih fotografija snimljenih bespilotnim letjelicama (uz odobrenja za snimanje iz zraka i za uporabu zračnih snimaka, ukoliko su potrebna) a gdje je to moguće ulaskom u korito i prehodom dna u litoralnoj zoni kako bi se evidentirala morfološka svojstva koja su vezana strukturu dna. Gdje nije moguće obaviti terensko opažanje zbog ograničenog pristupa jezeru, može se odrediti drugi odsječak te izmjenu lokacije unijeti u karte i dokumentirati za buduću upotrebu.

Na temelju prikupljenih podataka prije terenskog obilaska priprema se dnevnik (protokol) terenskih opažanja. Terenski protokol sadržava niz pokazatelja koji se koriste za karakterizaciju jezera i njegovog okoliša. Prva skupina pokazatelja koristi se za utvrđivanje lokacije opažanja i njenog preciznog položaja u slivu. Neki pokazatelji mogu se ocijeniti iz karata. Pojedinačni kartografski pokazatelji trebali bi se prema mogućnostima izvesti iz karata istih mjerila kako bi se osigurala dosljedna ocjena pokazatelja.

Protokol terenskih opažanja ispunjava se na terenu i u njemu se provjeravaju podaci prethodno pripremljeni na temelju podloga. Ispunjeni protokol se dopunjava georeferenciranim fotografijama hidromorfoloških obilježja i promjena, sa zabilježenim podacima koji su važni za ocjenu hidromorfoloških obilježja i promjena. Za izračun duljina odsječaka na terenu koristi se laserski daljinometar. Terenski protokol za jezera nalazi se u Prilogu 2. Metodologije.

U Tablici 7 je navedeno za koje elemente se provodi terensko opažanje na odsječku te koji se indikatori opažaju. Na Slici 2 je prikaz definiranja zona jezera i zaobalja s pripadajućim metrijskim mjerama na kojima se provodi monitoring.



Slika 2 Definiranje zona jezera i zaobalja s pripadajućim metrijskim mjerama na kojima se provodi monitoring i koji ulaze u ocjenu hidromorfološkog stanja (Peterlin i dr. 2012)

NAPOMENA: Prilikom opažanja jezera najvažnija je sigurnost. Istraživači se trebaju pridržavati europskih i nacionalnih propisa o zdravlju i sigurnosti na radu, kao i svih dodatnih uputa primjenjivih na rad u rijeci ili u blizini rijeke.

4.5 OPREMA POTREBNA ZA MONITORING

Prilikom izvođenja terenskih opažanja jezera treba koristiti sljedeću tehničku terensku i ostalu opremu:

- laserski daljinometar i klinometar;
- optički kompas;
- geološki kompas;
- trasirni štapovi;
- letve za mjerenje dubine;
- GPS uređaj;
- terenski protokol za hidromorfologiju;
- mobilne aplikacije;
- fotoaparati s mogućnošću georeferenciranih fotografija.
- bespilotna letjelica s mogućnošću snimanja georeferenciranih fotografija (uz odobrenja za snimanje iz zraka i za uporabu zračnih snimaka, ukoliko su potrebna)

Osim tehničke terenske opreme potrebno je koristiti sljedeću zaštitnu terensku opremu:

- duboke ribičke čizme i terenske cipele;
- pojas sa spašavanje;
- sigurnosni prsluci;
- užice;
- pribor prve pomoći;
- zaštitna kaciga (ako je potrebno).

5 BODOVANJE I OCJENA EKOLOŠKOG STANJA I EKOLOŠKOG POTENCIJALA JEZERA

Bodovanje hidromorfoloških pokazatelja se obavlja na temelju kvantitativnih podataka (bodovna ljestvica A) ili kvalitativnih podataka (bodovna ljestvica B). Bodovna kategorija s kvantitativnim podacima je peterostupanjska ljestvica (1 = najniži stupanj promjene, 5 = najviši stupanj promjene), a bodovna kategorija s kvalitativnim podacima je trostupanjska ljestvica (1, 3, 5; slijedi se isti opći pristup kao i za bodovnu ljestvicu A).

Tablica 9 prikazuje kvantitativno i kvalitativno bodovanje hidromorfoloških pokazatelja u jezerima

Kada se ne raspolože podacima za kvantitativno bodovanje prema bodovnoj ljestvici A vrši se kvalitativno bodovanje prema bodovnoj ljestvici B, koje zamjenjuje kvantitativno bodovanje. Usporedno bodovanje prema bodovnoj ljestvici A i bodovnoj ljestvici B prikazano je u Tablici 8.

Tablica 8 Prikaz usporedbe kvantitativnog i kvalitativnog bodovanja za jezera

Kvantitativno bodovanje (bodovna ljestvica A)	Kvalitativno bodovanje (bodovna ljestvica B)
1	1
2	1
3	3
4	5
5	5

Za ocjenu ekološkog stanja / potencijala odsječka odnosno vodnog tijela jezera na temelju hidromorfoloških elemenata kakvoće primjenjuje se najlošija ocjena svakog hidromorfološkog elementa, koji uključuju elemente hidrološki režim i morfološke uvjete. Ocjena hidromorfološkog elementa dobiva se na temelju srednje vrijednosti svih pokazatelja koji pripadaju tom elementu. Granične vrijednosti kategorija ekološkog stanja i ekološkog potencijala hidromorfoloških elemenata kakvoće propisane su u Tablici 16. Priloga 2.C Uredbe o standardu kakvoće voda.

Tablica 9 9 Kvantitativno i kvalitativno bodovanje hidromorfoloških pokazatelja u jezerima (tekst označen masno otisnutim slovima odnosi se na specifičnosti metodologije za znatno promijenjena i umjetna vodna tijela jezera); kod znatno promijenjenih i umjetnih vodnih tijela jezera vrijednost boda 1 odgovara uvjetima maksimalnog ekološkog potencijala

SKUPINA	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B	OPIS OCJENE
HIDROLOŠKI REŽIM				
Obalna zona	1.1. Promjene u razini vode (odstupanja od prirodne varijacije) Kod jezera koja se koriste za hidroenergiju potrebno prilagoditi rad da nema naglih promjena razine voda.	1 = < 1m 2 = 1-3m 3 = 3-5m 4 = 5-10m 5 = > 10m	1 = Bez ili s minimalnim izmjenama u godišnjoj promjeni razine vode (odstupanja su < 1 m kod jezera kojima razina varira do 1 m godišnje (znači do 2 m) 3 = Malo do umjereno odstupanje (odstupanje je < 5m kada je prirodna varijacija < 2,5 m – 50-150% promjene prirodnog raspona, kada je prosječna varijacija > 2,5 m) 5 = Značajna promjena (> 5 m kod jezera kojima razina varira < 2,5 metra, odnosno više od 150% kod jezera kojima razina varira > 2,5 m)	Stupanj promjene u odnosu na prirodnu razliku u razini vode tijekom godine. Npr. jezero prirodno mijenja razinu vode 2 metra u godini. Zbog izgradnje neke brane ono sada varira 4 metra. Znači promjena je 2 metra u odnosu na prirodno stanje (100% devijacija).
Otvorena vodna zona	1.2. Vrijeme zadržavanja vode ²⁹ Nije primjenjivo kod znatno promijenjenih i umjetnih jezera koja su plitka i/ili koja imaju brzu izmjenu vode.		1 = Prirodan ili gotovo prirodan volumen 3 = Volumen jezera je umjereno izmijenjen 5 = Volumen jezera je znatno izmijenjen	Ako postoji smanjenje ili povećanje količine vode unutar jezera i slivnog područja ocjena 1 je isključena.
	1.3. Stratifikacija i miješanje vode Nije primjenjivo kod znatno promijenjenih i umjetnih jezera koja su plitka i/ili koja imaju brzu izmjenu vode.		1 = Prirodno ili gotovo prirodno 3 = Volumen jezera je umjereno izmijenjen 5 = Volumen jezera je znatno izmijenjen	Ako stratifikacija i miješanje vode znatno odstupaju od prirodnog stanja, ili ako se ne uspostavlja, a trebala bi biti uspostavljena, ocjenjuje se s bodom 5. Ako postoji smanjenje ili povećanje količine vode unutar jezera i slivnog područja, ocjena 1 je isključena. Kod jako promijenjenih i umjetnih jezera stratifikacija nije mjerljiva jer ovisi o namjeni zahvata, odnosno mjerljiva je samo kod jako dubokih

²⁹ Vrijeme zadržavanja vodnih količina (VZV) je prosječno vrijeme potrebno da se izmijeni cjelokupan volumen vode u jezeru. Važno je za jezerski ekosustav jer utječe na kakvoću vode i s njom povezanu biološku produkciju i dinamiku. Ovisi između ostaloga o morfologiji korita i stratificiranosti jezera. Postoji teorijsko VZV (na temelju formula vodne bilance različitih složenosti) i stvarno (karakteristično za pojedino jezero s obzirom na lokalne čimbenike).

SKUPINA	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B	OPIS OCJENE
				jezera. Stratifikacija ovisi o ulazu i izlazu vode, a kod većine ulaz i izlaz vode ovisi o namjeni.
	1.4. Povezanost podzemnih i površinskih voda Nije primjenjivo kod znatno promijenjenih i umjetnih jezera zbog njihove namjene (jezero treba zadržavati vodu), a može biti i na prirodno nepropusnom tlu.		1 = Gotovo prirodna izmjena površinske i podzemne vode 3 = Umjereno izmijenjena izmjena površinske i podzemne vode 5 = Visoka razina promjene i utjecaja na izmjenu površinskih i podzemnih voda	Visina podzemne vode, površina dna koja je prekrivena građevinama, promjene u poroznosti sedimenta, prisutnost barijera itd.
MORFOLOŠKI UVJETI				
Otvorena zona	2.1. Raspodjela dubine po jezeru Primjenjivo samo za plitka znatno promijenjena i umjetna jezera.		1 = Raspored dubina odražava gotovo prirodno stanje 3 = Raspored odražava umjereno odstupanje od prirodnog stanja (promijenjeno 30-40% prirodnog stanja) 5 = Raspored dubina je umjetan	Potrebni podaci o raspodjeli dubina u jezeru u odnosu na površinu jezera (npr. na 30% jezera je dubina od 20 metara)
	2.2. Reljefni oblici dna jezera Primjenjivo samo za plitka znatno promijenjena i umjetna jezera		1 = Gotovo prirodno dno 3 = Promjene u dnu na dijelu jezera (30-40% promijenjen reljefa dna) 5 = Promjene u dnu na većini jezera	Uključuje prirodne značajke (dine, rupe, otvore) i njihova obilježja (tekstura i struktura). Jaruzanje, eutrofikacija i pojačana sedimentacija utječu na reljefnu prirodnost dna
	2.3. Struktura dna u zoni otvorene vode (Količina i rasprostranjenost umjetnih materijala i/ili donesenog prirodnog supstrata)	1 = <1% umjetnog materijala ili donesenog prirodnog 2 = 1-5% umjetnog materijala ili donesenog prirodnog materijala 3 = 5-15% umjetnog materijala ili donesenog prirodnog materijala 4 = 15-30% umjetnog materijala ili donesenog prirodnog materijala 5 = > 30% umjetnog materijala ili donesenog prirodnog materijala	1 = Gotovo prirodno stanje ili minimalna prisutnost umjetnih materijala 3 = Mala do umjerena prisutnost umjetnih materijala 5 = Velika prisutnost umjetnih materijala	Umjetni materijal podrazumijeva – cigle, beton, tehnički kamen, geotekstil. Postotak utjecaja se uzima od POVRŠINE jezera. Naneseni "prirodni" materijali su pijesak, šljunak koji se prirodno ne bi pojavljivali u tom dijelu.

SKUPINA	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B	OPIS OCJENE
Obalna zona	3.1. Profil padina obale jezera	<p>1 = <5% jezera s neprirodnim profilom obale</p> <p>2 = 5-15% jezera s neprirodnim profilom obale</p> <p>3 = 15-35% jezera s neprirodnim profilom obale</p> <p>4 = 35-75% jezera s neprirodnim profilom obale</p> <p>5 = >75% jezera s neprirodnim profilom obale</p>	<p>1 = Gotovo prirodan profil padina obale jezera</p> <p>3 = Gotovo prirodan profil padina obale dijela jezera</p> <p>5 = Profil padina je neprirodan (izmijenjen) na većini jezera</p>	<p>Utvrđuju se antropogeni elementi i intervencije u profilu obale³⁰. Vrlo se teško ocjenjuje i zahtijeva ponavljanja monitoringa</p> <p>Kod umjetno prokopanih jezera prirodno je ono stanje koje nalazimo u jezerima iste veličine, a kod kojih su geomorfološki procesi već oblikovali obalu.</p> <p>Alternativno, promjene u profilu mogu biti indirektna posljedica:</p> <p>1. nejednakosti u eroziji obale i taloženju,</p> <p>2. povijesnih promjena razine vode i tlocrta,</p> <p>3. prisutnosti teških materijala u obalama – utvrđivanje.</p>
	3.2. Tlocrtni oblik obale Ne primjenjuje se kod umjetnih jezera. Tlocrtni oblik definiran je svrhom zahvata.	<p>1 = <5% jezera ima prirodni tlocrt</p> <p>2 = 5-15% jezera s prirodnim tlocrtom</p> <p>3 = 15-35% jezera s prirodnim tlocrtom</p> <p>4 = 35-75% jezera s prirodnim tlocrtom</p> <p>5 = > 75% jezera s prirodnim tlocrtom</p>	<p>1 = Gotovo prirodan tlocrtni oblik</p> <p>3 = Tlocrtni oblik je prirodan kroz 60 - 70% obalnog dijela jezera</p> <p>5 = Neprirodan tlocrtni oblik >50% obalnog dijela jezera</p>	<p>Usporedba podataka morala bi se bazirati na dosljednim vrijednostima kao što su npr. maksimalna razina vode tijekom nekog povijesnog perioda ili prosječna minimalna razina vode u kombinaciji s batimetrijskim podacima.</p>
	3.3. Prirodnost erozijsko-sedimentacijskih procesa Ne primjenjuje se kod umjetnih jezera, opisano je preko ocjene 3.1. i 3.4.	<p>Prirodna jezera:</p> <p>1 = <5% obale je pod učinkom tvrdih ili <10% mekih umjetnih materijala (inženjerskih) koji narušavaju prirodnost erozijsko-sedimentacijskih procesa</p> <p>2 = 5-15% obale je pod učinkom tvrdih ili 10 do 30% mekih umjetnih materijala (inženjerskih) koji narušavaju prirodnost erozijsko-sedimentacijskih procesa</p> <p>3 = 15-25% obale je pod učinkom tvrdih ili više od 30% mekih umjetnih materijala (inženjerskih koji narušavaju</p>	<p>1 = Obilježja erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje</p> <p>3 = Obilježja erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od prirodnog stanja</p> <p>5 = Obilježja erozije/taloženja odražavaju znatno odstupanje od prirodnog stanja</p>	<p>Obilježja uključuju erozijske i akumulacijske oblike uz obalu jezera, ali i "jastuke" vodene vegetacije, drvene ostatke i sl.</p> <p>Određuje se prema postotku prirodnih padina priobalne zone i obala³¹.</p> <p>Ako su obale utvrđene "prirodnim materijalom" (npr. vrbine grane) onda je maksimalna ocjena 3.</p> <p>Kada je prisutan miješani materijal uzima se onaj koji je dominantan.</p> <p>U slučaju prirodnog kamena kakav odgovara prirodnoj obali jezera ocjena</p>

³⁰ Referentna je geomorfološka klasifikacija padina temeljena na dominantnim morfološkim procesima koji se aktiviraju ovisno o nagibu, kao i odgovarajućim reljefnim oblicima prihvaćena od IGU (International Geographical Union): 0-2° ravnica, kretanje masa se ne opaža; 2-5° blago nagnuti teren, blago ispiranje; 5-12° nagnuti teren, pojačano ispiranje i kretanje masa; 12-32° jako nagnuti teren, snažna erozija ispiranje i izrazito kretanje masa; 32 - 55° vrlo strm teren, dominira destrukcija.

³¹ Referentni uvjeti su povezani s padinama koje su prikazane u pokazatelju 3.1.

SKUPINA	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B	OPIS OCJENE
		<p>prirodnost erozijsko-sedimentacijskih procesa 4 = 25-50% obale je pod učinkom tvrdih materijala (inženjerskih koji narušavaju prirodnost erozijsko-sedimentacijskih procesa 5 = >50% obale je pod učinkom tvrdih umjetnih materijala (inženjerskih) koji narušavaju prirodnost erozijsko-sedimentacijskih procesa</p>		je 3 (kvalitativna) ili postotak odgovara tvrdim materijalima (ne umjetnim).
	<p>3.4. Struktura obale (Utvrđenost i promjena strukture obale) Primjenjuje se samo kod znatno promijenjenih i umjetnih jezera. Kod prirodnih jezera opisuje se ocjenom 3.3.</p>	<p>1 = < 5% obale je pod učinkom tvrdih ili < 10% mekih umjetnih materijala (inženjerskih) 2 = 5-15% obale je pod učinkom tvrdih ili 10 do 30% mekih umjetnih materijala (inženjerskih) 3 = 15-25% obale je pod učinkom tvrdih ili > 30% mekih umjetnih materijala (inženjerskih) 4 = 25-50% obale je pod učinkom tvrdih materijala (inženjerskih) 5 = > 50% obale je pod učinkom tvrdih umjetnih materijala (inženjerskih)</p>	<p>1 = Gotovo prirodno stanje, bez ili uz minimalnu prisutnost umjetnih materijala 3 = Mala do umjerena prisutnost umjetnih materijala 5 = Velika prisutnost umjetnih materijala</p>	<p>Ako su obale utvrđene "prirodnim materijalom" (npr. vrbine grane) onda je maksimalna ocjena 3. Kada je prisutan miješani materijal uzima se onaj koji je dominantan. U slučaju prirodnog kamena kakav odgovara prirodnoj obali jezera ocjena je 3 (kvalitativna) ili postotak odgovara tvrdim materijalima (ne umjetnim).</p>
	3.5. Struktura dna u litoralnoj zoni	<p>1 = <1% umjetnog materijala ili donesenog prirodnog materijala 2 = 1-5% umjetnog materijala ili donesenog prirodnog materijala 3 = 5-15% umjetnog materijala ili donesenog prirodnog materijala 4 = 15-30% umjetnog materijala ili donesenog prirodnog materijala 5 = > 30% umjetnog materijala ili donesenog prirodnog materijala</p>	<p>1 = Prirodno stanje ili minimalna prisutnost umjetnih materijala 3 = Mala do umjerena prisutnost umjetnih materijala 5 = Velika prisutnost umjetnih materijala</p>	<p>Analizira se koliko je promijenjena struktura dna odnosno koliko je umjetnog materijala do gazljive dubine (ili 10 m maksimalno od obalne linije). Umjetni materijal podrazumijeva: cigle, beton, tehnički kamen, geotekstil... Postotak utjecaja se uzima od crte obale, a ne od površine jezera. Naneseni "prirodni" materijali su pijesak, šljunak koji se prirodno ne bi pojavljivali u tom dijelu</p>
Priobalna/ Riparijska zona	4.1. Profil padina priobalne/riparijske zone	1 = <5% jezera s neprirodnim profilom padina obalne zone	1 = Gotovo prirodan profil padina priobalne zone jezera	Utvrđivanje antropogenih elemenata i intervencija u profilu priobalne zone ³² .

³² Referentni uvjeti za klasifikaciju nagiba padina priobalne zone na prostoru u kojem je jezero smješteno:

0-2° veoma povoljne padine za priobalnu zonu; 2-5° povoljne padine za priobalnu zonu; 5-12° padine umjereno povoljne za priobalnu zonu; 12-32° nepovoljne padine za priobalnu zonu; >32° vrlo nepovoljne padine za priobalnu zonu

SKUPINA	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B	OPIS OCJENE
		<p>2 = 5-15% jezera s neprirodnim profilom padina</p> <p>3 = 15-35% jezera s neprirodnim profilom padina</p> <p>4 = 35-75% jezera s neprirodnim profilom padina</p> <p>5 = > 75% jezera s neprirodnim profilom padina</p>	<p>3 = Gotovo prirodan profil padina priobalne zone kroz dio jezera</p> <p>5 = Profil padina je neprirodan na većini jezera</p>	<p>Teško se ocjenjuje i zahtjeva ponavljana monitoringa.</p> <p>Kod umjetno prokopanih jezera prirodno je ono stanje koje nalazimo u jezera iste veličine, a kod kojih su geomorfološki procesi već oblikovali priobalnu zonu.</p> <p>Alternativno, promjene u profilu mogu biti indirektna posljedica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. umjetnih promjena u eroziji i taloženju, 2. povijesnih promjena razine vode i tlocrta, 3. prisutnosti teških materijala (utvrđivanje), 4. korištenja zemljišta (poljoprivreda i sl.).
	4.2. Zemljišni pokrov u riparijskoj/priobalnoj zoni	<p>1 = < 5% neprirodnog pokrova u riparijskoj/priobalnoj zoni</p> <p>2 = 5-15% neprirodnog pokrova u riparijskoj/priobalnoj zoni</p> <p>3 = 15-35% neprirodnog pokrova u riparijskoj/priobalnoj zoni</p> <p>4 = 35-75% neprirodnog pokrova u riparijskoj/priobalnoj zoni</p> <p>5 = >75% neprirodnog pokrova u riparijskoj/priobalnoj zoni</p>	<p>1 = Minimalna područja riparijske/priobalne zone imaju neprirodan pokrov</p> <p>3 = Umjereno velika područja riparijske/priobalne zone imaju neprirodan pokrov</p> <p>5 = Riparijskom/priobalnom zonom dominira neprirodan pokrov</p>	<p>Širina zone varira ovisno o značajkama jezera, treba biti definirana posebno za svako jezero. U prosjeku se može koristiti zona od 10 m. od vrha obale.</p>
Zaobalje/slivno područje	5.1. Korištenje zemljišta (%) u slivnom području	<p>1 = < 2% površine je pod intenzivnom uporabom (čovjekovim utjecajem)</p> <p>2 = 2-10% površine je pod intenzivnom uporabom</p> <p>3 = 10-20% površine je pod intenzivnom uporabom</p> <p>4 = 20-40% površine je pod intenzivnom uporabom</p> <p>5 = >40% površine je pod intenzivnom uporabom</p>	<p>1 = Bez ili s minimalnom prisutnosti intenzivne uporabe zemljišta na površini sliva</p> <p>3 = Umjerena prisutnost intenzivne uporabe zemljišta na površini sliva</p> <p>5 = Značajna prisutnost intenzivne uporabe zemljišta na površini sliva</p>	<p>Intenzivno korištenje obuhvaća – urbana, obrađivana zemljišta (arable), intenzivne pašnjake, plantažne šume.</p>
	5.2. Udio promijenjenog slivnog područja jezera	<p>1 = < 2% površine sliva zahvaćaju akumulacije</p> <p>2 = 2-10% površine sliva zahvaćaju akumulacije</p>	<p>1 = Minimalna prisutnost akumulacija</p> <p>3 = Umjerena prisutnost akumulacija na slivnom području</p>	<p>Postoci se odnose na slivnu površinu akumulacija u odnosu na ukupnu slivnu površinu jezera.</p>

SKUPINA	POKAZATELJ	KVANTITATIVNO BODOVANJE - A	KVALITATIVNO BODOVANJE - B	OPIS OCJENE
	Ne primjenjuje se kod umjetnih jezera zbog njihove namjene.	3 = 10-20% površine sliva zahvaćaju akumulacije 4 = 20-40% površine sliva zahvaćaju akumulacije 5 = >40% površine sliva zahvaćaju akumulacije	5 = Slivno područje je pod dominantnim utjecajem akumulacija	

6 LITERATURA

1. Cerić, A., Kuspilić, N., Gilja, G. (2022): Opći tehnički uvjeti za radove u vodnom gospodarstvu, Prilog A Regulaijske i zaštite vodne građevine – studija
2. Environment Agency (2003). River Habitat Survey in Britain and Ireland, Field Survey Guidance Manual. Environment Agency, Bristol.
3. Peterlin, M., Urbanič, G. (2012): A Lakeshore Modification Index and its association with benthic invertebrates in alpine lakes, Ecohydrology.
4. Tadić, D, Marojević, Ž., Kvesić, D., Mijaković, F., Brleković, D., Barišić-Lasović A., Barač, B., Tadić, I. (2023): Promoviranje zeleno-infrastrukturnih mjera (VEPAR) GRUPA 1 – Mogućnosti šire implementacije mjera zelene infrastrukture u smanjenju rizika od poplava s obukom stručnjaka i dionika i informiranjem javnosti – studija
5. Vučković, I., Čanjevac, I., Plantak, M., Orešić, D., Bočić, N., Buzjak, M., Srebočan, M., Vinković, K., Međan, D., Valožić, L., Martinić, I., Kereković, A. (2021): Sustavno ispitivanje hidromorfoloških elemenata kakvoće u 2019. i 2020. godini – studija
6. Vučković, I., Čanjevac, I., Plantak, M., Orešić, D., Bočić, N., Buzjak, M. Srebočan, M., Vidaković, I., Međan, D., Valožić, L., Martinić, I., Kereković, A. (2019): Hidromorfološki monitoring stajaćica, Prilog 1 Prijedlog metodologije za ocjenu hidromorfološkog stanja u stajaćicama – studija
7. Elektroprojekt d.d., Zagreb (2023): Analiza utjecaja građevinskih mjera upravljanja rizicima od poplava na hidromorfološko stanje vodnih tijela (VEPAR) - studija

7 PROPISI I STANDARDI

1. Direktiva 2007/60/EZ Europskoga parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2007. o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima (SL L 288, 6.11.2007.).
2. Direktiva 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. listopada 2000. o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike (Okvirna direktiva o vodama) (SL L 327, 22. 12. 2000.), izmijenjena Direktivom Komisije 2014/101/EU od 30. listopada 2014. o izmjeni Direktive 2000/60/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavi okvira za djelovanje Zajednice u području vodne politike.
3. Hrvatske vode (2016): Metodologija monitoringa i ocjenjivanja hidromorfoloških pokazatelja. (klasa: 325-04/15-03/6 Urbroj: 374-1-2-16-4 od 12. travnja 2016.), <https://voda.hr/hr/node/1293>
4. HRN EN 15843:2010: Kvaliteta vode - Savjetodavna norma za određivanje stupnja modifikacije riječne hidromorfologije; EN 15843:2010: Water quality — Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology, Technical Committee CEN/TC 230 “Water analysis”, Bruxelles.
5. HRN EN 14614:2020: Kvaliteta vode - Savjetodavna norma za određivanje hidromorfoloških obilježja rijeka; EN 14614:2020: Water quality — Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers, Technical Committee CEN/TC 230 “Water analysis”, Bruxelles.
6. HRN EN 16870:2017: Kvaliteta vode - Savjetodavna norma za određivanje stupnja promjene hidromorfologije jezera; EN 16870:2017: Water quality – Guidance standard on determining the degree of modification of lake hydromorphology, Technical Committee CEN/TC 230 “Water analysis”, Bruxelles.
7. Uredba o standardu kakvoće voda (Narodne novine, broj 96/19, 20/23 i 50/23 – ispravak)
8. WFD CIS Guidance Document No 2: Identification of Water Bodies, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003.

9. WFD CIS Guidance Document No 4: Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003.
10. WFD CIS Guidance document No 10: River and lakes – Typology, reference conditions and classification systems. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003.
11. WFD CIS Guidance Document No 37: Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies, 2019.
12. Zakon o zaštiti okoliša (Narodne novine, broj 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
13. Zakon o zaštiti prirode (Narodne novine, broj 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
14. Zakon o vodama (Narodne novine, broj 66/2019, 84/2021, 47/2023)

PRILOG 1 - TERENSKI DNEVNIK (PROTOKOL) ZA HIDROMORFOLOŠKI MONITORING RIJEKA

OPĆI PODACI O VODNOM TIJELU RIJEKE

PRIPREMNI DIO		ISPUNITI NA TERENU	
Naziv rijeke		Datum istraživanja	
Naziv i šifra mjerne postaje <i>(mjerna postaja za biološki monitoring)</i>		Istraživači	
Tip rijeke <i>(prema nacionalnoj tipologiji Republike Hrvatske)</i>			
Oznaka vodnog tijela <i>(oznaka Hrvatskih voda)</i>			
Zemljopisna širina i zemljopisna dužina mjerne postaje <i>(dobivena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a)</i>			
Nadmorska visina mjerne postaje <i>(dobivena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a)</i>			
Udaljenost od izvora <i>(iz GIS-a ili karte 1: 25 000)</i>			
Ekoregija / Subekoregija			
IZRAČUNI PO POVRATKU S TERENA			
Slivno područje <i>(Površina slivnog područja (km²) određuje se na temelju karata (1:25 000) ili pomoću GIS-a. Slivno područje uključuje čitav istraživani odsječak, pa se stoga računa od nizvodnog dijela odsječka.)</i>			
Zemljopisna širina i zemljopisna dužina početka i kraja odsječka <i>(dobivena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a)</i>			
Nadmorska visina odsječka početka i kraja <i>(dobivena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a)</i>			
Prevladavajuća litološka podloga <i>(određuje se na temelju litološke karte)</i>			
Širina rijeke na lokaciji <i>(u metrima izvedena iz GIS-a (ortofoto), Google Eartha ili ako je moguće, izmjerena na terenu pomoću lasera ili metra)</i>			
Nagib rijeke na odsječku (‰) <i>(razlika u visini (m) između dvije točke (nadmorska visina početka i kraja odsječka) podijeljena s udaljenošću (m) između dvije točke)</i>			
Fotografija <i>(prikazuje karakteristike lokacije)</i>			
Dužina odsječka <i>(u kilometrima između dvije točke, početka i kraja odsječka)</i>			
Napomene			

TERENSKA OCJENA HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA ZA PRIRODNE RIJEKE

NAZIV I ŠIFRA MJERNE POSTAJE			
ŠIFRA VODNOG TIJELA			
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena		Odsječak
	Ljestvica	Bod	Obrazloženje
1. Hidrologija (hidrološki režim)			
1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar vodnog tijela			
1.2. Učinci promjena širom sliva na obilježja prirodnog protoka unutar vodnog tijela			
1.3. Učinci promjene u dnevnom protoku unutar vodnog tijela			
2. Uzdužna povezanost			
2.1. Utjecaj umjetnih građevina na uzdužnu povezanost vodnog tijela s aspekta migracije biote			
2.2. Utjecaj umjetnih građevina na uzdužnu povezanost vodnog tijela s aspekta tijeka sedimenta			
3. Morfologija			
Geometrija korita			
3.1.1. Promjena tlocrtnog oblika vodnog tijela			
3.1.2. Poprečni presjek korita na odsječku i vodnom tijelu			
Podloga			
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala u koritu (ispod razine vodnog lica) na istraživanom odsječku			
3.2.2. Prirodnost sedimenta na odsječku			
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela			
Vegetacija i organski ostaci u koritu			
3.3.1. Uklanjanje/ održavanje vodene vegetacije na odsječku i vodnom tijelu			
3.3.2. Količina drvenih ostataka u koritu na odsječku i vodnom tijelu (ukoliko se isti očekuju)			
3.3.3. Obilježja erozije/taloženja na odsječku i vodnom tijelu			
3.3.4. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu			
3.3.5. Korištenje zemljišta u prirodnoj poplavnoj zoni i s time povezana obilježja na odsječku i VT (na područjima određenima za prihvat i transport velikih voda)			
Interakcija korita i poplavnog područja			
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu			
3.4.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita na odsječku			
Ukupna terenska ocjena hidromorfološkog stanja rijeke			

TERENSKA OCJENA HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA ZA ZNATNO PROMIJENJENE I
UMJETNE RIJEKE

NAZIV I ŠIFRA MJERNE POSTAJE			
ŠIFRA VODNOG TIJELA			
Hidromorfološko obilježje koje se ocjenjuje	Ocjena	Odsječak	
	Ljestvica	Bod	Obrazloženje
1. Hidrologija (hidrološki režim)			
1.1. Promjene u srednjem sezonskom protoku (ili vodostaju) unutar vodnog tijela			
1.2. Dnevne promjene u vodostaju za srednjih vodostaja			
1.3. Dnevne promjene protoka unutar vodnog tijela			
1.4. Dani bez tekuće vode u koritu			
2. Uzdužna povezanost			
2.1. Uzdužna povezanost vodnog tijela pod utjecajem umjetnih građevina s aspekta migracije biote (riba)			
3. Morfologija			
Geometrija korita			
3.1.1. Promjena tlocrtnog oblika vodnog tijela			
3.1.2. Poprečni presjek korita na odsječku i vodnom tijelu			
Podloga			
3.2.1. Količina umjetnih tvrdih materijala u koritu (ispod razine vodnog lica) na istraživanom odsječku			
3.2.2. Prirodnost sedimenta na odsječku			
3.2.3. Struktura sedimenta i promjene na pokosu obale odsječka i vodnog tijela			
3.2.4. Promjene u nagibu obale			
3.2.5. Sastav supstrata (ispod razine vodnog lica) na odsječku			
Vegetacija i organski ostaci u koritu			
3.3.1. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu unutar zadane buffer zone (10 m) na odsječku i vodnom tijelu			
Interakcija korita i poplavnog područja			
3.4.1. Lateralna povezanost rijeke i prirodnog poplavnog područja (dužinski iznos) na cijelom vodnom tijelu			
3.4.2. Lateralno kretanje rijeke na odsječku i vodnom tijelu			
Ukupna terenska ocjena hidromorfološkog potencijala rijeke			

PRILOG 2 - TERENSKI DNEVNIK (PROTOKOL) ZA HIDROMORFOLOŠKI MONITORING JEZERA

OPĆI PODACI O JEZERU

PRIPREMNI DIO		ISPUNITI NA TERENU	
Naziv jezera		Datum istraživanja	
Naziv i šifra mjerne postaje <i>(mjerna postaja za biološki monitoring)</i>		Istraživači	
Tip jezera <i>(prema nacionalnoj tipologiji Republike Hrvatske)</i>			
Oznaka vodnog tijela <i>(oznaka Hrvatskih voda)</i>			
Zemljopisna širina i zemljopisna dužina mjerne postaje <i>(dobivena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a)</i>			
Nadmorska visina mjerne postaje <i>(dobivena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a)</i>			
Ekoregija / Subekoregija			
IZRAČUNI PO POVRATKU S TERENA			
Slivno područje <i>(Površina slivnog područja (km²) određuje se na temelju karata (1:25 000) ili pomoću GIS-a. Slivno područje uključuje čitav istraživani odsječak, pa se stoga računa od nizvodnog dijela odsječka.)</i>			
Zemljopisna širina i zemljopisna dužina početka i kraja odsječka <i>(dobivena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a)</i>			
Nadmorska visina odsječka početka i kraja <i>(dobivena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a)</i>			
Prevladavajuća litološka podloga <i>(određuje se na temelju litološke karte)</i>			
Fotografija <i>(prikazuje karakteristike lokacije)</i>			
Napomene			

TERENSKA OCJENA HIDROMORFOLOŠKIH POKAZATELJA JEZERA

NAZIV I ŠIFRA JEZERA						
ŠIFRA VODNOG TIJELA						
Hidromorfološki element	Zona jezera	Hidromorfološki pokazatelj	Ocjena		Odsječak Obrazloženje	
			Ljestvica	Bod		
Hidrološki režim		1.1. Promjene u razini vode				
		1.2. Vrijeme zadržavanja vode				
		1.3. Stratifikacija i miješanje vode				
		1.4. Povezanost podzemnih i površinskih voda				
Hidrološki režim						
Morfološki uvjeti	Otvorena zona	2.1. Raspodjela dubine po jezeru				
		2.2. Reljefni oblici dna jezera				
		2.3. Struktura dna u zoni otvorene vode				
	Obalna zona	3.1. Profil padina obale				
		3.2. Tlocrtni oblik obale				
		3.3. Prirodnost erozijsko-sedimentacijskih procesa				
		3.4. Struktura obale				
		3.5. Struktura dna u litoralnoj zoni				
	Priobalna/ Riparijska zona	4.1. Profil padina priobalne/riparijske zone				
		4.2. Zemljišni pokrov u priobalnoj/riparijskoj zoni				
	Zaobalje/ slivno područje	5.1. Korištenje zemljišta (%) u slivnom području				
		5.2. Udio promijenjenog slivnog područja jezera				
	Morfološki uvjeti					
	Ukupna terenska ocjena hidromorfološkog stanja jezera					

PRILOG 3 - POPIS TIPOVA RIJEKA S VRSTAMA PRIRODNOG SUPSTRATA

OZNAKA TIPA	NAZIV TIPA	SUPSTRAT
HR-R_1	Gorske i prigorske male tekućice	akal, makrolital, mezo, mikrolital, psamal
HR-R_2A	Nizinske male tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom	akal, argilal, psamal
HR-R_2B	Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom	akal, mezolital, mikrolital, psamal
HR-R_2B	Nizinske male tekućice s šljunkovito-valutičastom podlogom	akal, mezolital, mikrolital, psamal
HR-R_3A	Nizinske male aluvijalne tekućice sa šljunkovito-valutičastom podlogom	akal, fital, mikrolital
HR-R_3B	Nizinske male aluvijalne tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom	fital, mikrolital, psamal
HR-R_3C	Nizinske srednje velike aluvijalne tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom	fital, mikrolital, psamal
HR-R_3D	Nizinske velike aluvijalne tekućice s glinovito-pjeskovitom podlogom	fital, mikrolital, psamal
HR-R_4A	Nizinske srednje velike tekućice	akal, mezolital, mikrolital, psamal
HR-R_4B	Nizinske velike tekućice	akal, mezolital, mikrolital, psamal
HR-R_4C	Nizinske velike tekućice s izvorištem lociranim u Dinaridskoj ekoregiji	akal, mezolital, mikrolital
HR-R_5B	Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj i vapnenačkoj podlozi - Donji tok Mure i srednji tok Drave i Save	akal, mikrolital
HR-R_5C	Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj podlozi - Donji tok Drave i Save	akal, mikrolital, psamal
HR-R_5D	Nizinske vrlo velike tekućice u silikatnoj podlozi - Dunav	akal, mikrolital
HR-R_6	Gorske i prigorske male tekućice	akal, makrolital, mezolital, mikrolital
HR-R_7	Gorske i prigorske srednje velike i velike tekućice	akal, argilal, mikrolital, s mjestimično većim udjelom fitala
HR-R_8A	Nizinske srednje velike tekućice	akal, argilal, fital, makrolital, mikrolital, psamal
HR-R_8B	Nizinske velike tekućice	akal, argilal, fital, makrolital, mikrolital, psamal
HR-R_9	Gorske i prigorske srednje velike tekućice krških polja	argilal, fital, izvorišna područja makrolital
HR-R_10A	Gorske i prigorske male povremene tekućice	argilal, makrolital, mezolital
HR-R_10B	Gorske srednje velike povremene tekućice	argilal, fital, makrolital, mezolital, mikrolital
HR-R_11A	Nizinske i prigorske male tekućice u vapnenačkoj podlozi	akal, fital, makrolital, mezolital, mikrolital
HR-R_11B	Prigorske male tekućice u vapnenačko-silikatnoj podlozi	akal, fital, makrolital, mezolital, mikrolital
HR-R_12	Prigorske srednje velike i velike tekućice	makrolital, megalital, mezolital, mikrolital
HR-R_13	Nizinske srednje velike i velike tekućice	akal, fital, makrolital, mezolital, psamal
HR-R_13A	Nizinske velike tekućice s baražnim ujezerenjem	fital, mezolital, mikrolital
HR-R_14A	Nizinske male tekućice kratkih tokova s padom >5 ‰	makrolital, megalital, mezolital, mikrolital
HR-R_14B	Nizinske srednje velike tekućice kratkih tokova s padom >5 ‰ u vapnenačkoj podlozi	makrolital, megalital, mezolital, mikrolital
HR-R_14C	Nizinske srednje velike tekućice kratkih tokova s padom >5 ‰ u vapnenačko-silikatnoj podlozi	makrolital, megalital, mezolital, mikrolital
HR-R_15A	Prigorske i nizinske male tekućice krških polja	argilal, fital, makrolital, mezolital, mikrolital
HR-R_15B	Prigorske i nizinske srednje velike tekućice krških polja	argilal, fital, makrolital, mezolital, mikrolital
HR-R_16A	Prigorske male i srednje velike povremene tekućice	fital, makrolital, megalital
HR-R_16B	Nizinske male povremene tekućice	akal, mezolital
HR-R_17	Nizinske i prigorske male tekućice Istre	argilal, makrolital, mezolital, mikrolital
HR-R_18	Nizinske srednje velike tekućice Istre	argilal, fital, mezolital
HR-R_19	Povremene tekućice Istre	fital, makrolital, mezolital, mikrolital

Legenda:
Megalital (> 40 cm) - veliko kamenje, blokovi i stijene
Makrolital (20 cm - 40 cm) – veće kamenje
Mezolital (> 6 cm - 20 cm) – kamen veličine šake, oblutak
Mikrolital (> 2 cm - 6 cm) - srednji i krupni šljunak do veličine šake, valutice
Akal (> 0,2 - 2 cm) – sitni šljunak
Psamal (> 6µm - 2 mm) - organski mulj, pijesak
Argilal (< 6 µm) - anorganski mulj, glina
Fital – alge, mahovine, makrofiti

PRILOG 4 - TIP SPECIFIČNI HIDROLOŠKI REŽIM RIJEKA U REFERENTNIM UVJETIMA

R.BR.	HIDROLOŠKI REŽIM	TIP PRIRODNIH RIJEKA (Prilog 12. Uredbe o standardu kakvoće voda)
1	Alpski snježno-kišni režim	HR-R_5B i HR-R_5C (Mura i Drava), HR-R_5D
2	(Peri)panonski kišno-snježni režim	HR-R_1, HR-R_2A, HR-R_2B, HR-R_3A, HR-R_3B, HR-R_3C, HR-R_3D, HR-R_4A, HR-R_4B, HR-R_4C, HR-R_5B i HR-R_5C (Sava), HR-R_8A (Donja Mrežnica)
3	Panonski kišni režim	HR-R_4A (Česma, Ilova, Kutina)
4	Dinarski kišno-snježni režim	HR-R_6, HR-R_7, HR-R_8B (Kupa)
5	Sredozemni kišno-snježni režim	HR-R_7, HR-R_8A, HR-R_8B (Donja Dobra i Korana), HR-R_9 (Lika), HR-R_11A, HR-R_11B, HR-R_12, HR-R_13, HR-R_13A, HR-R_14A, HR-R_14B, HR-R_14C, HR-R_15A, HR-R_15B, HR-R_17, HR-R_18
6	Sredozemni kišni režim	HR-R_10A, HR-R_10B, HR-R_16A, HR-R_16B, HR-R_19
7	Ostali režimi	Antropogeno promijenjeni režimi (npr. stanica Han na Cetini)

PRILOG 5 - PODJELA TIPOVA RIJEKA PREMA MEHANIZMU TOKA

MEHANIZAM TOKA	PANONSKA EKOREGIJA	DINARIDSKA EKOREGIJA
Gornji tok	HR-R_1 (gorske)	HR-R_6, HR-R_10A, HR-R_11, HR-R_14A, HR-R_14B, HR-R_14C, HR-R_16A, HR-R_16B*, HR-R_7*, HR-R_12*, HR-R_13*, HR-R_13A*, HR-R_17 i HR-R_19
Srednji tok	HR-R_1 (prigorske), HR-R_2B, HR-R_5B	HR-R_7, HR-R_8A, HR-R_12, HR-R_13, HR-R_16B, HR-R_17, HR-R_18, HR-R_19
Donji tok	HR-R_2A, HR-R_3A, HR-R_3B, HR-R_3C, HR-R_3D, HR-R_4A, HR-R_4B, HR-R_4C, HR-R_5C i HR-R_5D.	HR-R_8A, HR-R_8B, HR-R_9, HR-R_15A, HR-R_15B, HR-R_12 (Cetina u Sinjskom polju), HR-R_10B (Lika), HR-R_16B, HR-R_17, HR-R_18, i HR-R_19
*kanjonski segmenti		



Slika 3 *Primjeri gornjeg toka: Suha Ričina Bašćanska - HR-R_16B - korito u matičnoj stijeni (lijevo), Delnički potok - HR-R_10A - brzaci i naplavina krupnog šljunka (desno)*



Slika 4 *Primjeri srednjeg toka: Globornica, Medići - HR-R_8A - drveni ostaci u koritu (lijevo) i Drava, Štorgač - HR-R_5B - prudovi (desno)*



Slika 5 Primjeri donjeg toka: Stari tok Mirne – HR-R_18 (lijevo) i Odra, Lekenik - HR-R_2A (desno)

PRILOG 6 - MJESTA MAKSYMALNOG EKOLOŠKOG POTENCIJALA U RIJEKAMA



Slika 6 Mjesto maksimalnog ekološkog potencijala u tipu HR-K_1B - Sutla, Donje Brezno



Slika 7 Mjesto maksimalnog ekološkog potencijala u tipu HR-K_8B - Butišnica, prije akumulacije Golubić



Slika 8 Mjesto maksimalnog ekološkog potencijala u tipu HR-K_3B - Orljava, nizvodno od pilana



Slika 9 Mjesto maksimalnog ekološkog potencijala u tipu HR-K_4 - Drava, Bistrinci



Slika 10 Mjesto maksimalnog ekološkog potencijala u tipu HR-K_5 - Drava, Štorgač (lijevo)



Slika 11 Mjesto maksimalnog ekološkog potencijala u tipovima HR-K_6C - Kanal Lonja - Strug, cesta Okučani - Stara Gradiška (lijevo) i HR-K_13B - obuhvatni kanal br. 3, prije ušća u Mirnu (desno)

PRILOG 7 - REFERENTNI UVJETI ZA HIDROMOFOLŠKE POKAZATELJE U PRIRODNIM VODNIM TIJELIMA JEZERA

ELEMENT	POKAZATELJ	HR-J_1A JEZERO KOZJAK	HR-J_1B PROŠĆANSKO JEZERO	HR-J_3 JEZERO CRNIŠEVO I OČUŠA	HR-J_2 VRANSKO JEZERO, CRES	HR-J_4 VRANSKO JEZERO, BIOGRAD NA MORU	HR-J_5 VISOVAČKO JEZERO
1. Hidrološki režim	1.1. Promjene u razini vode	0 - 0,5 m	0 - 0,5 m	0,5 - 1,5 m	0 - 0,85 m	0,5 - 2,13 m ³³	0 - 0,5 m
	1.2. Vrijeme zadržavanja vode						Zimi 14 dana, ljeti kod manjeg protoka oko 70 dana.
	1.3. Miješanje i stratifikacija vode	dimiktičko jezero duboko jezero (47 m) s ortogradnom O ₂ stratifikacijom	dimiktičko jezero duboko jezero (37 m) s ortogradnom O ₂ stratifikacijom	monomiktičko duboko jezero (39 m) s klinogradnom O ₂ stratifikacijom	monomiktičko duboko jezero (74,5 m) s ortogradnom stratifikacijom	polimiktičko plitko jezero (4 m), bez pravilne O ₂ stratifikacije	monomiktičko srednje duboko jezero (25 m) s klinogradnom O ₂ stratifikacijom

³³ Na Vranskom jezeru, Biograd na Moru samo je jednom zabilježena promjena razine vode od 2,13 metra, a kretanje je uobičajeno od 0,2 do 0,5 m.