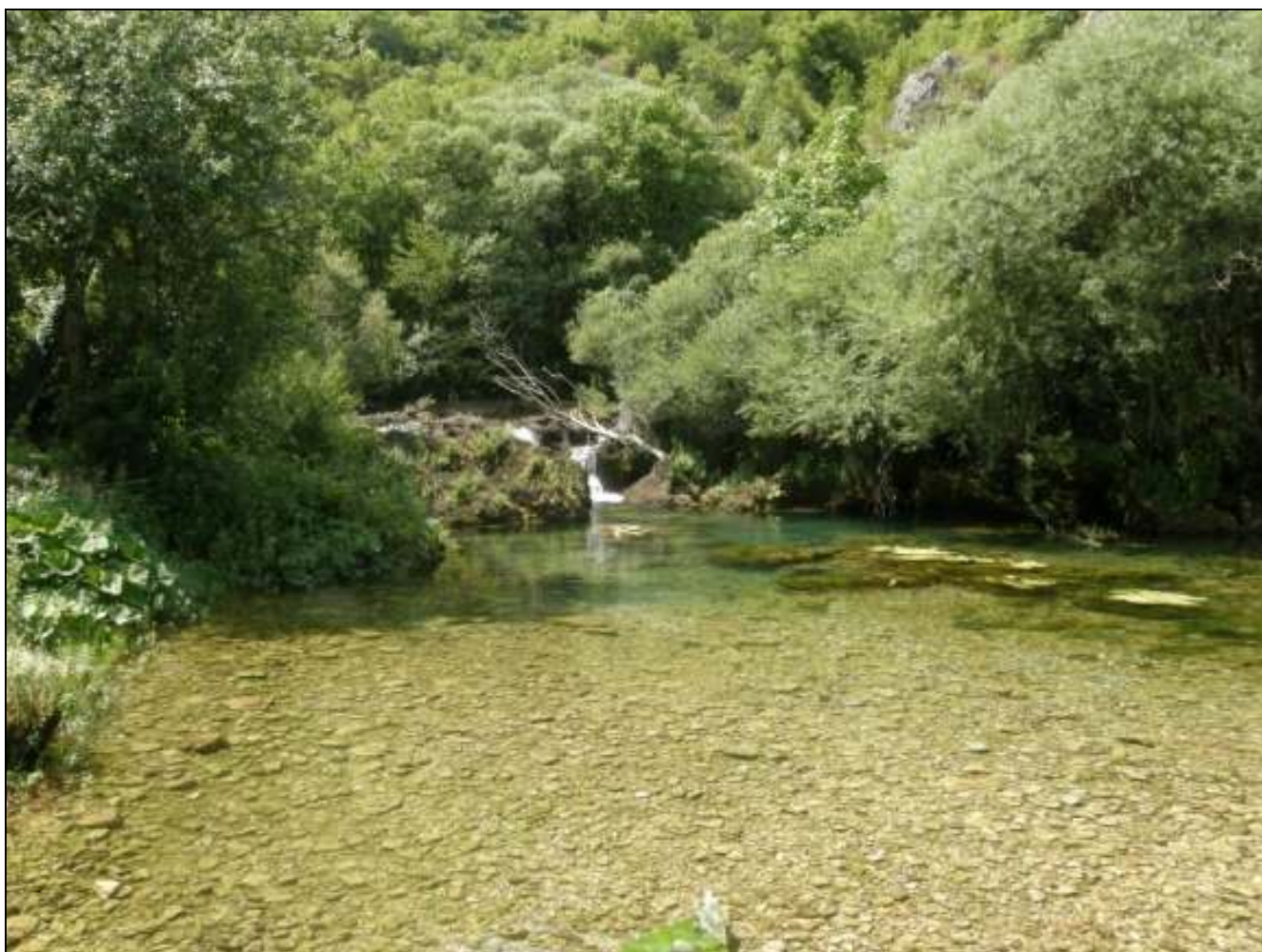


Vodič za hidromorfološki monitoring i ocjenu stanja rijeka u Hrvatskoj



Vodič za hidromorfološki monitoring i ocjenu stanja rijeka u Hrvatskoj

PRIJEDLOG

Ožujak 2013.



Sažetak

Od početka procesa pristupanja Europskoj uniji (EU) Republika Hrvatska se priprema za ispunjavanje svih zahtjeva propisa EU, poput Okvirne direktive o vodama, Direktive o poplavama, te Direktive o pticama i Direktive o staništima (Natura 2000).

U procesu integracije u EU, Republika Hrvatska je morala uskladiti svoje zakonodavstvo i praksu upravljanja vodama i zaštite prirode (monitoring) sa zahtjevima različitih direktiva EU. Budući da je hidromorfologija novi element uveden Okvirnom direktivom o vodama, napredak Hrvatske na tom području kasni te se taj element pod brzo treba razviti.

Vodič za hidromorfološki monitoring i ocjenu stanja rijeka u Hrvatskoj u sklopu projekta „Razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i mjere u Hrvatskoj“ (MEANDER), financiranog iz programa G2G Vlade Kraljevine Nizozemske, izradila je radna skupina u koju su bili uključeni djelatnici Hrvatskih voda, Državnog zavoda za zaštitu prirode, Državnog hidrometeorološkog zavoda i nizozemskog regionalnog tijela za upravljanje vodama Waterschap Brabantse Delta.

Vodič u potpunosti ispunjava zahtjeve Okvirne direktive o vodama. Omogućuje istraživačima da ocijene osnovne hidromorfološke elemente kakvoće, kvantitativno i kvalitativno buduju hidromorfološka obilježja i klasificiraju hidromorfološke promjene u hrvatskim rijekama. Razvijena metodologija se temelji na metodologijama dokazanima širom EU i prilagođena je specifičnim prilikama u Hrvatskoj.

Metodologija se sastoji od četiri dijela koji obuhvaćaju tri široke zone okoliša rijeke (korito rijeke, obale/obalni pojas i poplavnu nizinu):

1. Opći podaci o istraživanom odsječku i lokaciji istraživanja;
2. Ocjena hidrološkog režima;
3. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina;
4. Morfologija, uključujući geometriju korita, podlogu, vegetaciju i organske ostatke u koritu, karakter erozije/taloženja, strukturu obale i promjene u strukturi obale, vrstu/strukturu vegetacije na obalama i okolnom zemljištu, korištenje zemljišta te povezana obilježja i interakcije između korita i poplavne nizine.

U vodiču je opisano i prikupljanje podataka te izvori podataka za pripremu terenskih istraživanja. Kvalitetna priprema u uredu smanjuje vrijeme potrebno za terensko istraživanje (mnoga obilježja i parametri se mogu ocijeniti i bez izlaska na teren) i poboljšava kvalitetu prikupljanja podataka na terenu.

Uz prikupljanje podataka, u vodiču su opširno opisana temeljna načela izrade strategije monitoringa, istraživanja i ocjene. Kod monitoringa hidromorfoloških obilježja se ne radi o slijedenju sheme, već je potrebna temeljita priprema u pogledu odabira i definiranja granica reprezentativnih riječnih dionica i istraživanih odsječaka, kao i definiranje specifičnih ciljeva monitoringa odnosno istraživanja.

Naposlijetku, u vodiču je opisana strategija za provedbu i ugradnju metodologije hidromorfološkog monitoringa i ocjene u hrvatsko zakonodavstvo te nastavak jačanja i razvoja kapaciteta po završetku projekta MEANDER.

Sadržaj

Sažetak	5
1. Uvod	9
1.1 Hidromorfološki monitoring i ocjena i Okvirna direktiva o vodama	9
1.2 Izrada vodiča i razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj (projekt MEANDER)	9
1.3 Glavne crte vodiča	10
1.4 Odricanje od odgovornosti	10
2. Hidromorfologija i Okvirna direktiva o vodama	11
2.1 Uvod	11
2.2 Kategorije ekološkog stanja i referentni uvjeti	13
2.3 Znatno izmijenjena vodna tijela	14
2.4 Monitoring hidromorfoloških obilježja	15
3. Opća strategija monitoringa, istraživanja i ocjenjivanja	17
3.1 Strategija ocjenjivanja	17
3.1.1 Načela	17
3.1.2 Referentni uvjeti	17
3.2 Strategija i postupak istraživanja	18
3.2.1 Podjela rijeka u dionice	18
3.2.2 Strategija istraživanja	19
3.2.3 Raspon istraživanja i ocjenjivanja	19
3.3 Vrijeme i učestalost provođenja terenskih istraživanja	20
4. Postupak istraživanja i protokol	21
4.1 Uvod	21
4.2 Protokol terenskog istraživanja	22
5. Hidromorfološka ocjena	29
5.1 Uvod	29
5.2 Bodovanje	29
5.3 Klasifikacija	33
5.4 Izvještavanje i prezentacija podataka	34
6. Obuka i osiguranje kakvoće	37
6.1 Obuka i osiguranje kakvoće za istraživanje i ocjenu	37
6.2 Priručnici za obuku	37
6.3 Unos i vrednovanje podataka	38
7. Literatura	39

Popis slika, tablica i dodataka

Slika 2.1	Temeljna načela za klasifikaciju ekološkog stanja
Slika 3.1	Hipotetski sliv s prikazom dva pristupa hidromorfološkim istraživanjima u Hrvatskoj u kontekstu raspona rijeke
Slika 5.1	Primjer kartografskog prikaza hidromorfološke kakvoće korištenjem 5 kategorija boja (sliv rijeke Verdon, južna Francuska)
Slika 7.1	Organizacijska shema provedbe hidromorfološkog monitoringa u RH
Slika A.6.1	Shematski prikaz razvojnog procesa 2. komponente s odnosima između različitih aktivnosti i rezultata
Slika A.6.2	Karta rijeka i lokacija obilaznih tijekom terenskog obilaska u travnju 2012.
Tablica 2.1	Hidromorfološki elementi koje treba pratiti s uobičajenom učestalošću uzorkovanja
Tablica 3.1	Pregled strategije hijerarhijskog istraživanja
Tablica 3.2	Duljina istraživanih odsječaka korištenih u hidromorfološkom istraživanju
Tablica 4.1	Specifični izvor informacija za opće podatke o istraživanom odsječku i lokaciji istraživanja
Tablica 5.1	Bodovanje hidromorfoloških obilježja (bodovna ljestvica A i B)
Tablica 5.2	Pregledna table za bodovanje obilježja 2.2 (bodovanje od 1 do 5)
Tablica 5.3	Opcije i procedure izvještavanja o ocjenama za hidromorfološke promjene
Tablica 5.4	Klasifikacijski pojmovi za hidromorfološku promjenu u tri kategorije
Tablica 5.5	Klasifikacijski pojmovi za hidromorfološku promjenu u pet kategorija
Tablica A.5.1	Klasifikacija (ne)prirodnih podloga
Tablica A.5.2	Klasifikacija (ne)prirodnih obalnih građevina
Tablica A.5.3	Klasifikacija (ne)prirodnog korištenja zemljišta
Tablica A.6.1	Planiranje 2. komponente projekta Meander
Tablica A.6.2	Članovi radne skupine za 2. komponentu
Tablica A.6.3	Popis sudionika temeljne obuke o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni
Tablica A.6.4	Program temeljne obuke o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni
Tablica A.6.5	Sudionici radionice
Tablica A.6.6	Sudionici terenskog obilaska 16.-19. travnja 2012.
Dodatak 1.	Definicije i kratice
Dodatak 2.	Protokol terenskog istraživanja za hidromorfološko istraživanje rijeka i potoka u Hrvatskoj i formular za bodovanje
Dodatak 3.	Informativni listovi za hidromorfološka obilježja
Dodatak 4.	Biološki referentni uvjeti u Hrvatskoj
Dodatak 5.	Klasifikacija (ne)prirodnih podloga, obalnih građevina i korištenja zemljišta
Dodatak 6.	Razvojni proces rezultata 2. komponente
Dodatak 7.	Strategije za provedbu i ugradnju metodologije hidromorfološkog monitoringa i ocjene u Zakon o vodama i za stalno jačanje i razvoj kapaciteta

1. Uvod

1.1 Hidromorfološki monitoring i ocjena i Okvirna direktiva o vodama

U povijesti su mnoge zemlje u Europi ocjenjivale „kakvoću rijeka“ u odnosu na kemijsko ili biološko stanje površinskih voda ili stanje njihovog onečišćenja. Ipak, potreban je temeljitiji pregled riječnih staništa kako bi se odgovorilo na aktualna ekološka pitanja, poput onih koja proizlaze iz Okvirne direktive o vodama (ODV) (Europska komisija, 2000.) i Direktive o staništima, kako bi se ocijenili predloženi projekti riječnog inženjerstva i ostali zahvati na slivovima. U većini europskih zemalja danas postoje pritisci iz državnih i nevladinih agencija za očuvanje okoliša da se potoci i rijeke vrate u prirodnije stanje. To znači da je potrebno ocijeniti koja područja zaslužuju zaštitu, a koja zahtijevaju revitalizaciju te poticati bolje upravljanje riječnim sustavima širom Europe.

Monitoring i ocjena hidromorfološke kakvoće potoka i rijeka su sastavni dio ODV-a. Hidromorfologija je glavni preduvjet za biotičke zajednice u potocima i rijekama. Rijeke karakterizira dinamički okoliš koji se neprestano mijenja zbog promjena u protoku i pronosu sedimenta. Te promjene i posljedične fizičke strukture riječnog korita, obala i obalnih pojaseva su važni rubni uvjeti za riječne ekosustave. Okvirna direktiva o vodama stoga jednaku pažnju pridaje ocjeni hidromorfoloških, kemijskih i biotičkih obilježja.

1.2 Izrada vodiča i razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj (projekt MEANDER)

U procesu integracije u Europsku uniju, Republika Hrvatska mora uskladiti svoju praksu monitoringa stanja voda sa zahtjevima ODV-a i istu ugraditi u svoje nacionalno zakonodavstvo. Nacionalni sustav monitoringa za glavne biološke elemente kakvoće je djelomično usklađen sa zahtjevima ODV-a za makrozoobentos, makrofite, fitobentos i ribe (NN 89/10). Budući da je hidromorfologija relativno novi element uveden kroz ODV, Hrvatska, kao i mnoge države članice EU-a, na tom području kaska i pod hitno treba ostvariti napredak kako bi se postigla usklađenost s normama EU-a.

ODV zahtijeva postizanje dobrog stanja površinskih voda, što obuhvaća kemijske, biološke i hidromorfološke elemente kakvoće. Na temelju preliminarnih ocjena na npr. slivu rijeke Mirne (HV, 2009.), hidromorfološki pritisci – poput radova na zaštiti od poplava – su glavni uzrok nepostizanja dobrog stanja na gotovo trećini vodnih tijela u slivu. Određeni broj tih vodnih tijela leži unutar područja mreže Natura 2000 ili su s takvim područjima hidrološki povezani. Slična se situacija može utvrditi i na drugim slivovima u Hrvatskoj. U isto vrijeme, propisi o mreži Natura 2000 zahtijevaju postizanje povoljnog stanja očuvanja područja unutar mreže Natura 2000 i izradu planova upravljanja.

Hrvatske vode imaju veliko iskustvo u zaštiti od poplava, ali uglavnom kroz tehničke (građevinske) mjere koje često negativno djeluju na ekološko stanje. Manjka iskustvo u ocjeni i ublažavanju negativnih utjecaja hidromorfoloških promjena i pritisaka na staništa i žive organizme. Radi bolje održivosti, Hrvatska želi razviti kapacitete za monitoring i ocjenu hidromorfoloških obilježja u rijekama te osmisliti i provesti mjere propisane Planom upravljanja vodnim područjima i Planovima upravljanja kako bi se poboljšalo ekološko stanje. Objedinjena revitalizacija vodotoka se promatra kao perspektivni alat za smanjivanje hidromorfoloških pritisaka kako bi se ispunili ciljevi ODV-a, Direktive o pticama (2009/147/EZ, EK, 2009.), Direktive o staništima (92/43/EEZ, EK, 1992.) i Direktive o poplavama (2007/60/EZ; EK, 2007.).

U Hrvatskoj treba provesti aktivnosti hidromorfološkog monitoringa i ocjene u svrhu:

- usklađivanja s Okvirnom direktivom o vodama;
- unapređivanja i jačanja (stručno-znanstvenih) spoznaja i potpore provedbi mjera revitalizacije vodotoka;

- premošćivanja 'jaza' među različitim disciplinama (npr. biologija, ekologija, građevinarstvo, hidrologija itd.) kako bi se ostvarili i razvili multidisciplinarni pristupi upravljanju riječnim slivom;
- ukazivanja na karike koje nedostaju i nedostatke u hrvatskoj bazi znanja o hidromorfologiji i davanja doprinosa (postojećim) istraživačkim programima

Kako bi se ispunili zahtjevi EU-a vezani uz hidromorfologiju i pridonijelo izradi nacionalne strategije o ODV-u i mreži Natura 2000, proveden je projekt usmjeren na jačanje kapaciteta kroz obuku i razmjenu iskustava i izradu vodiča, informativnih listova, protokola i strateških dokumenata. Ovaj vodič je jedan od rezultata projekta „MEANDER“ (kratica prema engleskom nazivu „MEAsures for Naturation and Development of Rivers“), odnosno „Razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i mjere“, koji su tijekom 2011. i 2012. godine provodile Hrvatske vode (HV) i Agencija Vlade Kraljevine Nizozemske za upravljanje zemljištem i vodama (DLG). U izradi vodiča sudjelovali su i Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), Državni zavod za zaštitu prirode (DZZP) i razni znanstveni instituti.

Vodič daje upute o tome koja obilježja treba evidentirati pri karakterizaciji i ocjeni hidromorfologije i stupnja modificiranosti (oko 90%) potoka i rijeka u Hrvatskoj. Vodič se temelji na europskim normama EN 14614:2004 (CEN, 2004.) i EN 15843:2010 (CEN, 2010.) i metodi razvijenoj i testiranoj u Slovačkoj Republici (SMHI, 2004). Vodič opisuje metodu hidromorfološkog istraživanja (uključujući protokol terenskog istraživanja), obradu podataka i bodovanje, klasifikaciju i tumačenje i prezentaciju rezultata u odnosu na zahtjeve izvještavanja propisane ODV-om.

Izrada ovog vodiča bila je dio 2. komponente projekta MEANDER. Dodatak 6. sadrži pojedinosti o procesu izrade vodiča i vezi s 3. komponentom (Izrada Vodiča za projekte revitalizacije vodotoka u RH).

1.3 Glavne crte vodiča

Vodič sadrži nekoliko općih aspekata vezanih uz hidromorfološki monitoring i veze s ODV-om (2. poglavlje). Međutim, većina sadržaja se odnosi na pripreme, stvarna terenska istraživanja i tumačenje rezultata monitoringa.

U 3. su poglavlju opisani različiti aspekti vezani uz strategije monitoringa, istraživanja i ocjene, uključujući raspon uzorkovanih odsječaka i termin i učestalost terenskih istraživanja. Postupak i protokol istraživanja u Hrvatskoj, uključujući sve parametre koji se ocjenjuju, opisani su u 4. poglavlju. U 5. je poglavlju opisana hidromorfološka ocjena, zajedno s načinom bodovanja obilježja i parametara na temelju terenskih istraživanja, klasifikacija bodova, te izvještavanje i predstavljanje rezultata.

U 6. su poglavlju opisani nužni postupci obuke i osiguranja kakvoće.

Dodaci među ostalim sadrže terenski protokol za hidromorfološko istraživanje rijeka i potoka u Hrvatskoj i formular za bodovanje (Dodatak 2), informativne listove za tumačenje hidromorfoloških obilježja (Dodatak 3) i tablice s hidromorfološkom klasifikacijom (Dodatak 5).

U Dodatku 6. prikazan je proces izrade predmetnog Vodiča, a u Dodatku 7. opisane su strategije za provedbu i ugrađivanje metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Zakon o vodama RH i za daljnje jačanje i razvoj kapaciteta po završetku projekta MEANDER.

1.4 Odricanje od odgovornosti

Vlada Republike Hrvatske nije službeno odobrila ovaj vodič, a još uvijek nije ugrađen ni u Zakon o vodama.

Premda su u izradu Vodiča bili uključeni brojni dionici na području upravljanja vodama i zaštite prirode, vodič se smatra prvom početnom verzijom hrvatske metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu rijeka i potoka. Daljnje korištenje i dorada te metodologije bi na kraju trebalo dovesti do 'konačne' i dobro prihvaćene metodologije za kvalitetno praćenje hidromorfoloških uvjeta u hrvatskim rijekama i potocima.

Metodologija opisana u ovom vodiču ne obuhvaća tijela prijelaznih, priobalnih i podzemnih voda.

2. Hidromorfologija i Okvirna direktiva o vodama

2.1 Uvod

Ocjena hidromorfoloških obilježja u rijekama i potocima je sastavni dio Okvirne direktive o vodama. Važnost standardizirane metodologije ocjenjivanja povezana je s definiranjem referentnih uvjeta i određivanjem granica kategorija ekološkog stanja. Nadalje, hidromorfologija ima ključnu ulogu u određivanju granica vodnih tijela i određivanju znatno promijenjenih vodnih tijela.

Kako bi se ispunili zahtjevi ODV-a, treba pratiti sljedeće elemente (Tablica 2.1):

- Količina i dinamika vodnog toka;
- Veza s podzemnim vodama;
- Kontinuitet rijeke;
- Varijacije širine i dubine rijeke;
- Struktura i podloga korita rijeke;
- Struktura obalnog pojasa.

Količina i dinamika vodnog toka

Tok je važan čimbenik koji djeluje na rasprostranjenost i ekologiju biljaka i životinja u rijekama. Na primjer, vodenu vegetaciju često karakteriziraju vodene mahovine u gorskim, erodiranim pritocima gdje su tokovi brzi i bujice česte. Nasuprot tome, u najdubljim i najsporijim nizvodnim dionicama znaju se pojaviti vrste koje izviruju iz vode i one čiji listovi plutaju na površini.

Osnovni podaci i ocjene riječnih tokova dobiveni su iz postojećih informacija, često u posjedu institucija kao što su Hrvatske vode i Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ). Mogu se koristiti i ostali izvori informacija, kao što su posebne hidrološke studije ili čvrsti neizravni dokazi problema u toku na pojedinim riječnim dionicama.

Raspoloživost podataka o riječnim tokovima širom Hrvatske može varirati. Osobe koje se bave hidromorfološkim ocjenama bi mogle trebati pomoć u baratanju i tumačenju podataka o riječnim tokovima, naročito vezano uz učinke ljudskih aktivnosti na prirodne režime toka (npr. nagle promjene u protoku uzrokovane radom hidroelektrane).

Kada su dostupni, treba koristiti podatke o srednjem dnevnom prirodnom toku (tok bez zahvaćanja i ispuštanja). Takva analiza zahtijeva da se na rijeku primijene procedure za prirodni tok, a zatim procedure za povećavani tok, kako bi se ocijenili prostorni uzorci u prirodnim tokovima i ljudski pritisci na takve tokove (zahvaćanje vode/punjenje akumulacije).

Veza s podzemnim vodama

Podzemna voda je važan hidrološki element vezan uz održavanje toka, kakvoće i ekologije o njoj ovisnih površinskih voda.

Mjere za poprečne građevine, nasipi, kanaliziranje, ojačanje i učvršćivanje obale te produbljivanje mijenjaju dužinu i poprečni profil rijeke i često ometaju povezanost s podzemnim vodama. Kao rezultat toga, nestaju specifična riječna staništa. Prekid veza s podzemnim vodama djeluje na hidrološki režim rijeke i ekosustava ovisnih o podzemnim vodama.

Krš je u Hrvatskoj važna geološka pojava i ima važnu ulogu u povezanosti između rijeka i tijela podzemnih voda. Ipak, trenutna znanja o odnosu između krša i hidromorfologije još uvijek nisu daleko odmaknula. Krški elementi i obilježja nisu baš obuhvaćeni postojećim metodologijama za hidromorfološki monitoring i ocjenu. Odnos između biotičkih zajednica i hidromorfoloških parametara nije uvijek očit na krškim područjima, ali fokus na hidrološkim pritiscima treba biti prioritet. Ako je to moguće, krška područja bi trebala biti obuhvaćena (redovnim) nadzornim monitoringom.

Osnovne informacije o tijelima i razinama podzemnih voda u Hrvatskoj mogu se dobiti od Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Kontinuitet rijeke

Kao dugački linearni ekosustavi, rijeke i potoci su izrazito osjetljivi na presijecanje. Uzdužna povezanost je ključna za optimalno funkcioniranje riječnih ekosustava. Prisutnost poprečnih prepreka i građevina u riječnim koritima ima ozbiljne ekološke posljedice jer je spriječen prirodan tok vode, nanosa, vodenih organizama i drvenih ostataka. Kako mnoge vrste u velikoj mjeri ovise o različitim stanišnim karakteristikama, naročito za reprodukciju, neophodan je prolaz uzvodno i nizvodno.

Najpoznatije pregrade nastale ljudskim djelovanjem su brane, regulacijske pregrade i preljevi. Međutim, sve je veća zabrinutost zbog uloge cestovnih prijelaza (naročito propusta) u mijenjanju staništa i ometanju kontinuiteta rijeka i potoka.

Kontinuitet rijeke se uglavnom ocjenjuje (GIS) analizom topografskih karata.

Varijacije u širini i dubini rijeke

Vodotocima s visokim stupnjem prirodnosti će upravljati dinamički procesi, što dovodi do vremenskih i prostornih varijacija u širini i dubini, ali i u nizu fizičkih obilježja staništa, tipovima podloga, toku, svojstvima taloženja i erozije itd. Ove prirodne varijacije u tlocrtnom obliku često nestaju kao rezultat modifikacije i normalizacije kanala.

Prirodnost tlocrtnog oblika određene riječne dionice često se može analizirati korištenjem starih zračnih snimaka i topografskih karata.

Tablica 2.1 Hidromorfološki elementi koje treba pratiti s uobičajenom učestalošću uzorkovanja

Hidromorfološki elementi	Mjereni parametri	Uobičajena učestalost uzorkovanja
Količina i dinamika vodnog toka	<ul style="list-style-type: none">• Tokovi u prošlosti• Modelirani tokovi• Tokovi u realnom vremenu• Brzine toka	<i>in situ</i> , u realnom vremenu
Veza s podzemnim vodama	<ul style="list-style-type: none">• Razina podzemne vode• Protok površinske vode	6 mjeseci, ovisno o klimi i geologiji
Kontinuitet rijeke	<ul style="list-style-type: none">• Broj i vrsta pregrada• Osigurani prolazi za ribe	svakih 5-6 godina
Varijacije u dubini/širini rijeke	<ul style="list-style-type: none">• Poprečni presjek rijeke• Obrasci toka	godišnje
Struktura i podloga korita rijeke	<ul style="list-style-type: none">• Poprečni presjeci• Veličina čestice• Lokacija krupnih drvenih ostataka	godišnje
Struktura obalnog pojasa	<ul style="list-style-type: none">• Dužina• Širina• Prisutna vegetacija/vrste• Kontinuitet• Zemljišni pokrov	godišnje

Struktura i podloga korita rijeke

Razina silta u rijeci prirodno varira ovisno o tipu dionice i hidrodinamičkom režimu. Većina istraživanih postaja duž rijeke trebala bi imati raznolike podloge korita. Lokalizirane nakupine silta na unutrašnjoj strani okuka (prudovi) ili u pokrajnim kanalima i napuštenim rukavcima ne upućuju nužno na problem. Međutim, raširena siltacija riječnih sedimenata, uzrokovana velikim opterećenjem česticama i/ili smanjenim ispiranjem strujama unutar korita, predstavlja veliku prijetnju brojnim vrstama i njihovim staništima.

U gorskim i uzvodnim tipovima rijeka trebali bi prevladavati „čisti“ šljunci, valutice i oblutci s relativno tankim slojem podloge kojom dominira silt.

Mnoge karakteristične vrste različitih tipova rijeka nisu otporne na povišenu koncentraciju krutih tvari u vodi, kroz smanjenu dostupnost svjetla (potrebno za fotosintezu), začepljivanje respiratornih struktura, narušenu vidljivost ili siltaciju krutih podloga. Nizinske glinovite i aluvijalne riječne dionice sklonije su taloženju i prirodna zajednica je u pravilu izdržljivija.

Među izvorima silta često su otjecanje s poljoprivrednog zemljišta i ispusti komunalnih i industrijskih otpadnih voda. Terensko istraživanje može dati tek grubu naznaku da dolazi do prekomjerne siltacije. Kada se utvrde konkretni problemi, preporučuje se geomorfološko istraživanje dinamike taloženja na čitavom slivu¹, npr. kad je uočen rizik od nastanka štete. Takvo istraživanje nije sredstvo monitoringa, no može dovesti do razumijevanja geomorfoloških problema koji se ne mogu dokučiti bilo kojom drugom metodom, kao što su uzroci ili izvori siltacije.

Geološke i hidrogeomorfološke karte često pružaju informacije i o prirodnim podlogama kao i o vjerojatnim nizvodnim promjenama u sastavu podloge.

Struktura obalnog pojasa

Obalni pojas i njegova staništa podržavaju okolni riječni ekosustav duž čitave njegove dužine i objedinjuju brojne interakcije između vodenih i kopnenih komponenti riječne doline. Obalni pojas ujedno predstavlja vitalnu komponentu upravljanja rijekom jer njegovo stanje djeluje na brojne s rijekom povezane usluge okoliša. Zbog njihovog prostornog položaja i povezanosti s riječnim koritom, obalni sustavi i vegetacija povremeno plave i imaju važnu ulogu u infiltraciji vode i prihranjivanju vodonosnika, kao i u kontroli erozije, pronosa i taloženja nanosa, kako u koritu, tako i u poplavnoj dolini.

Prirodnu strukturu obalnih pojasa često ometaju radovi na zaštiti obala (obaloutvrde) te profiliranje i čišćenje korita. Prirodna vegetacija nestaje (ili se usitnjava), drveni ostaci se uklanjaju, prirodni procesi na obali (erozija/taloženje) su narušeni itd.

Osim terenskim istraživanjima, struktura obalnog pojasa može se ocijeniti proučavanjem karata o korištenju zemljišta, vegetacijskom pokrovu i topografskih karata.

2.2 Kategorije ekološkog stanja i referentni uvjeti

ODV zahtijeva postizanje „dobrog ekološkog stanja“ površinskih voda, što uključuje kemijske, biološke i hidromorfološke elemente kakvoće (Slika 2.1). Hidromorfološki elementi kakvoće potrebni su za određivanje „vrlo dobrog ekološkog stanja“. Vrlo dobro stanje za specifične hidromorfološke elemente kakvoće je normativno definirano kao (EK, 2000.):

- *Hidrološki režim* - količina i dinamika toka i iz toga proizašla veza s podzemnim vodama potpuno ili skoro potpuno odražavaju nenarušeno stanje.
- *Kontinuitet rijeke* - kontinuitet rijeke nije narušen ljudskim aktivnostima i omogućuje neometanu migraciju vodenih organizama i pronos nanosa.
- *Morfološki uvjeti* - oblici korita, varijacije širine i dubine, brzine toka, stanje podloge te struktura i stanje obalnih pojasa odgovaraju potpuno ili skoro potpuno nenarušenom stanju.



Slika 2.1 Temeljna načela za klasifikaciju ekološkog stanja

¹ Vrše se istraživanja na terenu i pregledava dokumentacija kako bi se riječni sustav podijelio u geomorfološke dionice koje se određuju kao dionice gdje nanos nastaje (deranje strujama), pronosi se (dinamička ravnoteža) ili taloži (na engleskom „Fluvial Audit“) (nap. prev.)

Za ostale kategorije stanja hidromorfološki elementi moraju imati stanja usklađena s postizanjem vrijednosti propisanih za biološke elemente kakvoće (Wallin et al., 2003.). Slijedom toga, hidromorfološke značajke, na primjer, u kategoriji „dobrog“ stanja trebaju moći poduprijeti biološke zajednice koje su tek neznatno izmijenjene u usporedbi s referentnim stanjem. Isto vrijedi za kategoriju „umjerenog“ stanja, uz tu iznimku da je dopušteno umjereno odstupanje od referentnog stanja. ODV ne daje definicije za hidromorfološke elemente kakvoće u kategorijama „lošeg“ i „vrlo lošeg“ stanja.

Referentni uvjeti se nužno ne odnose na u cijelosti nenarušeno i netaknuto stanje. Mogu uključivati manje poremećaje, što znači da su ljudski pritisci dozvoljeni sve dok nemaju nikakvih utjecaja na okoliš ili su utjecaji na okoliš vrlo ograničeni (Wallin et al., 2003.).

Referentni uvjeti odgovaraju vrlo dobrom ekološkom stanju, odnosno dokaza o narušenosti za svaki od općih fizikalno-kemijskih, hidromorfoloških i bioloških elemenata kakvoće nema ili su ograničeni i može se raditi o stanju u sadašnjosti ili u prošlosti. Slijedom toga, za određivanje vrlo dobrog stanja potrebni su specifični hidromorfološki elementi kakvoće. Stupanj izravne morfološke promjene, npr. umjetne građevine unutar vodotoka i na obali, riječni profili i lateralna povezanost bi trebali omogućiti prilagodbu i povrat na onu razinu biološke raznolikosti i ekološkog funkcioniranja koja je jednaka neizmijenjenim, prirodnim vodnim tijelima. Razine reguliranosti rezultiraju jedino ograničenim smanjivanjem razine toka, što ima tek neznatne učinke na opće elemente kakvoće. Trebala bi postojati prirodna vegetacija koja odgovara vrsti i zemljopisnom položaju potoka ili rijeke, a referentna mjesta se ne bi trebala koristiti u rekreacijske svrhe (bez intenzivnog kampiranja, plivanja, veslanja itd.).

U Hrvatskoj tek treba definirati hidromorfološke referentne uvjete. U odjeljku 3.1.2 opisano je određivanje hidromorfoloških referentnih uvjeta. Postojeći biološki referentni uvjeti su ukratko opisani u Dodatku 4.

2.3 Znatno izmijenjena vodna tijela

Znatno promijenjena vodna tijela mogu se identificirati i proglasiti ondje gdje se dobro ekološko stanje ne postiže zbog utjecaja na hidromorfološka obilježja površinske vode uslijed fizičkih promjena, kao što su mjere revitalizacije. Države članice mogu tijelo površinske vode proglasiti umjetnim ili znatno promijenjenim kada bi promjene hidromorfoloških obilježja toga tijela koje bi bile nužne za postizanje dobrog ekološkog stanja imale značajne negativne posljedice na širi okoliš (npr. plovidba, rekreacija, opskrba vodom za piće, proizvodnja električne energije, navodnjavanje, obrana od poplava, odvodnjavanje zemljišta). Uz to, korisni ciljevi kojima služi znatno promijenjeno vodno tijelo se, zbog tehničke neizvedivosti ili nerazmjernih troškova, ne mogu razumno postići drugim sredstvima koja su znatno bolja ekološka opcija (EK, 2003a). Takvo proglašenje i razlozi za to moraju biti posebno navedeni u Planovima upravljanja vodnim područjima i revidirani svakih 6 godina. Identificiranje znatno promijenjenih vodnih tijela mora se temeljiti na kriterijima za njihovo određivanje propisanim u ODV-u. U načelu, granice znatno promijenjenog vodnog tijela prvenstveno su određene opsegom promjena hidromorfoloških obilježja koje (i) proizlaze iz fizičkih promjena uzrokovanih ljudskim aktivnostima i (ii) sprječavaju postizanje dobrog ekološkog stanja.

Prema članku 14. Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 89/10), površinske vode mogu biti određene kao umjetno ili znatno promijenjeno vodno tijelo u Planu upravljanja vodnim područjima u sljedećim slučajevima:

- a. ako bi promjene hidromorfoloških značajki vodnoga tijela potrebnih za postizanje dobrog ekološkog stanja imale značajne negativne posljedice na:
 1. širi okoliš;
 2. plovidbu, uključujući lučka postrojenja ili rekreaciju;
 3. djelatnosti za koje se voda akumulira, kao što su opskrba pitkom vodom, energetika, ili navodnjavanje;
 4. regulaciju voda, obranu od poplave, odvodnju, ili
 5. druge jednako važne održive razvojne djelatnosti.
- b. ako se korisni ciljevi kojima služe umjetne ili znatno promijenjene karakteristike vodnih tijela iz tehničkih razloga ili zbog visokih troškova ne mogu postići drugim sredstvima koja bi bila bolja ekološka opcija.

Na temelju prethodnih analiza u nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima zaključeno je da je karakter nekih vodnih tijela znatno promijenjen zbog fizičkih promjena uslijed ljudske djelatnosti u funkciji održivog (gospodarskog) razvoja. Ta vodna tijela su proglašena mogućim kandidatima za umjetna ili znatno promijenjena vodna tijela. Na takva vodna tijela primjenjivali bi se niži standardi kakvoće vode od standarda koji vrijede za prirodna vodna tijela koja su im najbližnja. Uvažila bi se ograničenja umjetnih i znatno promijenjenih vodnih tijela do kojih je došlo uslijed mjera koje su nužne za danu namjenu vodnoga tijela.

Cilj zaštite okoliša znatno promijenjenih vodnih tijela definira se kao „dobar ekološki potencijal“, a njihovo referentno stanje kao „maksimalni ekološki potencijal“. Ocjena i klasificiranje hidromorfoloških obilježja znatno promijenjenih ili umjetnih vodnih tijela su u potpunosti usporedivi s onima za prirodna vodna tijela (EK, 2000.). Potoci i rijeke s maksimalnim ekološkim potencijalom trebali bi imati hidromorfološke uvjete koji su usklađeni s utjecajima koji su bili razlog proglašavanja vodnog tijela znatno promijenjenim ili umjetnim. Nadalje, u obzir treba uzeti sve mjere ublažavanja kako bi se naročito omogućila slobodna migracija vrsta unutar riječnog toka i očuvanje prikladnih mrjestilišta i mjesta za razmnožavanje. Normativna definicija kategorija kakvoće dobrog i umjerenog ekološkog potencijala u potpunosti odgovara prirodnim vodnim tijelima uz tu iznimku što je kriterij maksimalni ekološki potencijal.

2.4 Monitoring hidromorfoloških obilježja

Preporučena učestalost monitoringa je jednom u 6 godina za kontinuitet i morfologiju, dok bi hidrologiju trebalo neprestano pratiti. Nadzorni monitoring se mora provoditi na svakoj istraživanoj postaji monitoringa u razdoblju od jedne godine u razdoblju obuhvaćenom Planom upravljanja vodnim područjima za parametre indikativne za sve hidromorfološke elemente kakvoće. Za tijela u opasnosti od znatnog hidromorfološkog pritiska treba odrediti dovoljno točaka monitoringa unutar odabranih tijela kako bi se ocijenio opseg i utjecaj hidromorfoloških pritisaka. Odabir tijela mora biti indikativan za cjelokupni utjecaj hidromorfološkog pritiska kojem su podvrgnuta sva tijela.

3. Opća strategija monitoringa, istraživanja i ocjenjivanja

3.1 Strategija ocjenjivanja

3.1.1 Načela

U ovom se vodiču opisuje protokol ocjenjivanja za evidentiranje hidromorfoloških obilježja riječnih korita i potoka, obala, obalnih pojasa i poplavnih ravnica i opsega u kojem su ta obilježja izmijenjena (vidi 4. poglavlje). Ta su obilježja podijeljena u dvije skupine – veću skupinu „glavnih obilježja“ i manju skupinu „dodatnih obilježja“ (CEN, 2010.). Glavna se obilježja koriste za utvrđivanje „odstupanja od prirodnosti“ uslijed ljudskih pritisaka na riječnu hidromorfologiju. Dodatna obilježja uključuju i neka obilježja koja pridonose ocjeni kakvoće staništa. Glavna obilježja se mogu odrediti bez obzira na riječni tip koristeći podatke iz terenskog istraživanja, daljinskog motrenja, karata ili lokalnih spoznaja, dok dodatna obilježja zahtijevaju poznavanje obilježja koja se mogu očekivati u različitim tipovima tijeka.

Vodič je usredotočen na riječna obilježja kao nadomjeske za riječne procese. Stoga oni koji provode ocjenjivanje ne moraju biti izučeni stručnjaci iz geomorfologije, premda određena znanja iz geomorfologije mogu biti korisna kod određivanja doprinosa dodatnih tip specifičnih obilježja.

Niz istraživanih obilježja i metode korištene za istraživanje mogu varirati ovisno o obilježjima rijeke i ciljevima istraživanja (vidi i odjeljak 1.2). Glavna svrha ovog vodiča je ocijeniti hidromorfološka obilježja riječnih dionica (poželjno usporedbom s referentnim uvjetima) i stupanj modificiranosti hidromorfoloških obilježja.

Strategija ocjenjivanja temelji se na načelu da se najviša kakvoća postiže ako su hidromorfološki uvjeti u najvećoj mogućoj mjeri najbliži referentnom stanju i ako su prostorne varijacije najveće moguće. Kada je usporedba s referentnim stanjem moguća, to ima prioritet. Primjerice, u slučaju tlocrtnog oblika korita dobra ocjena se daje rijekama čiji je tlocrtni oblik jednak referentnom stanju, a ne konkretnom tlocrtnom obliku (npr. ravni vodotok se ocjenjuje dobrom ocjenom ako je ravan i u referentnom stanju). Ova su načela primijenjena kod ocjenjivanja hidromorfoloških obilježja potoka i rijeka u mnogim europskim zemljama, primjerice u Istraživanju riječnih staništa u Velikoj Britaniji (Raven et al., 1998.), Indeksu potočnih staništa u Danskoj (Pedersen & Baattrup-Pedersen, 2003.) i Istraživanju velikih rijeka u Njemačkoj (Fleischhacker & Kern, 2002.).

3.1.2 Referentni uvjeti

Referentno stanje predstavlja izvorno stanje rijeke prije ljudskog utjecaja (vidi i odjeljak 2.2 i Dodatak 4). Poznavanje referentnog stanja preduvjet je pravilnog tumačenja hidromorfološke kakvoće prema konceptu Okvirne direktive o vodama. Stare karte ključni su izvor informacija za utvrđivanje referentnog stanja za neke hidromorfološke parametre. Za utvrđivanje referentnog stanja za druge parametre mogu biti potrebna terenska istraživanja na referentnim lokacijama. Vrijednosti parametara mogu varirati među vodotocima, iako su u referentnom stanju. To naprosto odražava prirodne varijacije vrijednosti parametara kakve nalazimo u prirodnim riječnim sustavima.

Utvrđivanje hidromorfoloških referentnih uvjeta je nužan preduvjet za ocjenu hidromorfološke kakvoće i specifično je propisano ODV-om kako bi se omogućilo klasificiranje ostalih razina stanja. Referentne uvjete treba identificirati unutar svakog riječnog tipa koji u cijelosti, ili gotovo u cijelosti, odražava nenarušene uvjete, korištenjem sljedećih kriterija:

A. Karakter korita i obale

Referentni uvjeti: unutar vodotoka i na obali nema nikakvih umjetnih građevina koje ometaju prirodne hidromorfološke procese i/ili nema utjecaja takvih građevina izvan lokacije; korito i obale su izgrađeni od prirodnih materijala.

B. Tlocrtni oblik i profil rijeke

Referentni uvjeti: tlocrtni oblik i profili rijeke nisu izmijenjeni ljudskim aktivnostima.

C. Lateralna povezanost i slobodno lateralno kretanje

Referentni uvjeti: nema nikakvih strukturalnih promjena koje ometaju protok vode između korita i poplavne ravnice ili sprječavaju kretanje riječnog korita kroz poplavnu ravnice.

D. Slobodan tok vode i nanosa kroz korito

Referentni uvjeti: nema nikakvih strukturalnih promjena unutar korita koje djeluju na prirodno kretanje nanosa, vode i biote.

E. Vegetacija u obalnom pojasu

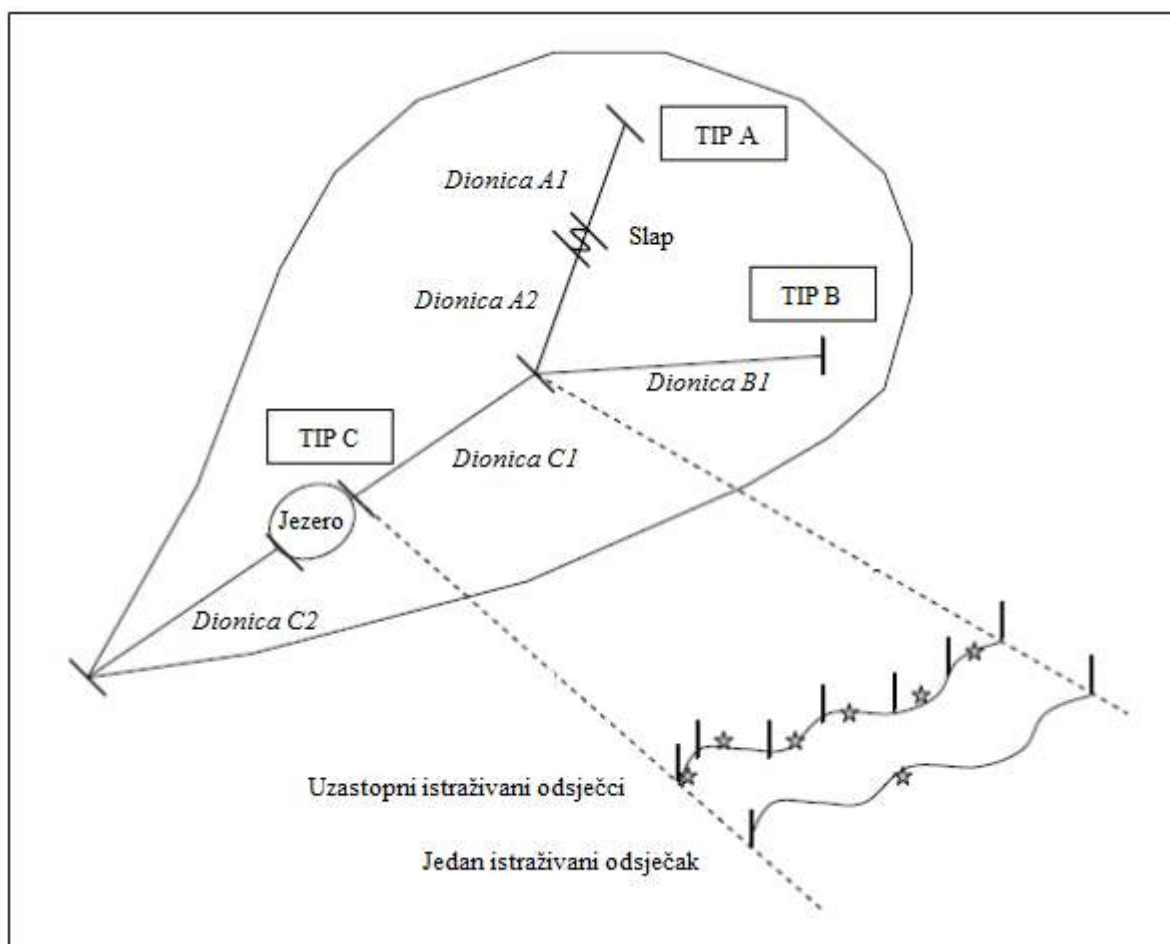
Referentni uvjeti: prisutna prirodna vegetacija koja odgovara tipu i zemljopisnom položaju rijeke.

Ako se za određeni tip ne mogu pronaći referentni uvjeti, iste se može potražiti u drugim državama ili regijama, modeliranjem ili korištenjem stručne procjene (valja imati na umu da raspon dionice nije nužno raspon u kojem će referentni uvjeti biti određeni u skladu s ODV-om).

3.2 Strategija i postupak istraživanja

3.2.1 Podjela rijeka u dionice

Određivanje tipova rijeka i granica vodnog tijela (određivanje dionica) vrši se kao dio provedbe Okvirne direktive o vodama. U ovom se vodiču riječ „dionica“ upotrebljava kao sinonim za „vodno tijelo“. Definiranje tipova i dionica bit će izvršeno kao dio provedbe Okvirne direktive o vodama i u ovom je vodiču opisano samo u grubim crtama.



Slika 3.1 Hipotetski sliv s prikazom dva pristupa hidromorfološkim istraživanjima u Hrvatskoj u kontekstu raspona rijeke ('tip', 'dionica', 'istraživani odsječak'; ☆ = istraživani odsječak).

Odnos između tipa rijeke, dionice rijeke i istraživanog odsječka je bitan za strategiju i ocjenu istraživanja. Određeni sliv prvo treba podijeliti u tip(ove) rijeke, a potom u sastavne dionice (slika 3.1) na temelju značajne promjene u sljedećim faktorima:

- Geologija;
- Oblik doline;
- Nagib;
- Protok (doprinos većeg pritoka/promjena u redu vodotoka);
- Korištenje zemljišta;
- Pronos nanosa (jezero, akumulacija, brana, veliki preljevi itd.)

3.2.2 Strategija istraživanja

Ciljevi monitoringa i zahtjevi izvještavanja opisani su u godišnjem planu monitoringa koji je usklađen sa Zakonom o vodama i Uredbom o standardu kakvoće voda. Zakon o vodama propisuje sustavno praćenje (monitoring) stanja voda koji obuhvaća pokazatelje potrebne da se utvrdi, među ostalim, ekološko i kemijsko stanje i ekološki potencijal za površinske vode, uključujući hidromorfološke značajke. Uredba o standardu kakvoće voda definira kriterije za izradu plana monitoringa, pokazatelje i sustav za ocjenjivanje stanja voda. Godišnji plan monitoringa proizlazi iz predloženog monitoringa kako je definiran u Planu upravljanja vodnim područjima.

Analizom značajki vodnog područja, koja se provodi u sklopu izrade Plana upravljanja vodnim područjima, identificirani su tipovi i dionice rijeka (vodna tijela sa slivnom površinom većom od 10 km²), uključujući prirodna vodna tijela, umjetna vodna tijela i znatno promijenjena vodna tijela. U ovom se vodiču riječ „dionica“ (korištena u CEN normi; CEN, 2004.) upotrebljava kao sinonim za frazu „vodno tijelo“ (korišteno u ODV-u; EK, 2000.). U svrhu ocjene ekološkog stanja u pogledu hidromorfoloških elemenata kakvoće, moguće je klasificirati te dionice na temelju istog tipa površinske vode i usporedivog hidromorfološkog stanja.

Godišnjim planom monitoringa definirana je mreža postaja monitoringa kako bi se u razdoblju od 6 godina pokrio čitav teritorij RH. Za vodna tijela u vrlo dobrom i dobrom stanju, učestalost monitoringa se mora odabrati tako da se postigne prihvatljiva razina pouzdanosti i točnosti. Procjene pouzdanosti i točnosti dobivene sustavom monitoringa moraju se navesti u Planovima upravljanja vodnim područjima (EK, 2003b), a ovise i o stupnju hidromorfoloških promjena.

Dionica daje glavni okvir za istraživanje. U ovom se vodiču predlažu dva različita pristupa za istraživanje čitave dionice:

- Istraživanje dionice kao cjeline: čitava dionica se ocjenjuje kao jedinstveni reprezentativni istraživani odsječak;
- Istraživanje dionice u više odsječaka: čitava dionica se ocjenjuje u dva ili više istraživanih odsječaka reprezentativnih za prisutnost različitih hidromorfoloških promjena.

Kod oblikovanja istraživanja u obzir treba uzeti ciljeve monitoringa i zahtjeve izvještavanja (npr. hidromorfološka karakterizacija i/ili opseg hidromorfološke promjene). Kada je glavni cilj ukupna ocjena dionice rijeke, to se može postići kombiniranjem rezultata iz manjih istraživanih odsječaka. Mogu se kombinirati i pojedine dionice – na primjer, kao pomoć u izvještavanju o stanju „vodnih tijela“ prema ODV-u. U tim slučajevima u ukupnoj ocjeni treba u obzir uzeti relativnu dužinu sastavnih dionica. Kada se koristi opcija s više protokola uzorkovanja, mora se osigurati da gustoća mreže lokacija uzorkovanja bude prikladna za reprezentiranje cjelokupnog karaktera dužine ocjenjivane rijeke. Ako se istraživanje oblikuje za karakteriziranje hidromorfologije rijeka na širem području (nije usmjereno na pojedina područja utjecaja), može se koristiti postupak stratificiranog slučajnog uzorkovanja za istraživanje samo dijela lokacija (npr. 10%) unutar određenog tipa. Nasuprot tome, kada je svrha istraživanja utvrditi utjecaj specifičnih pritisaka u okolišu (opseg promjene) na hidromorfologiju (aspekt „istraživačkog monitoringa“ iz ODV-u), bit će potrebna usmjerenija istraživačka strategija.

3.2.3 Raspon istraživanja i ocjenjivanja

Dužina istraživanih odsječaka ovisi o svrsi ocjenjivanja i veličini rijeke. Istraživani odsječci bi trebali biti dugi 200 m, 500 m, 1 km ili promjenjivih dužina u skladu sa stupnjem morfološke ujednačenosti i/ili modificiranosti (Tablica 3.1). Kad je glavna svrha istraživanja pomoći u operativnom upravljanju rijekom, može biti potrebno detaljnije prikupljanje podataka o obilježjima rijeke kad se ocjenjuje stupanj modificiranosti.

Tablica 3.1 Pregled strategije hijerarhijskog istraživanja

Raspon uzorkovanja	Definicija
Dionica	Utvrđena kao dio postupka provedbe ODV-a (jednaka je vodnom tijelu)
Istraživani odsječak	Jedan istraživani odsječak na reprezentativnom dijelu dionice

Granice lateralnog istraživanja moraju obuhvaćati sva obilježja poplavnog područja koja mogu biti prisutna. U donjim dionicama velikih, aktivnih rijeka, ta se svojstva mogu proširiti nekoliko kilometara od korita. Kad riječna dolina nije šira od 100 m, istraživanja mogu uključivati rijeku i njezino poplavno područje. Za sve druge vodotoke preporučuje se standardna udaljenost od 50 m s obje strane. Trebala bi se koristiti kategorija „posebna obilježja“ kako bi se osiguralo da budu uključena sva obilježja od važnosti za okoliš ili očuvanje ali koja prelaze granicu od 50 m. Kad postoje nasipi, hidromorfološko terensko istraživanje se ne bi trebalo protezati iza nasipa. Međutim, treba napraviti bilješke kako bi se opisalo potencijalno poplavno područje i obilježja koja bi mogla biti prisutna kad nasipa ne bi bilo ili kad bi došlo do njihovog oštećenja uslijed poplava.

Obalna vegetacija se ocjenjuje u zoni širokoj 20 m uz obje strane rijeke. Hidromorfološke podatke treba prikupiti i za lijevu i za desnu obalu, kako bi se omogućilo ocjenjivanje za svaku obalu zasebno ili zajedno za obje obale.

Osnova hidromorfološkog istraživanja je istraživani odsječak (vidi Sliku 3.1). Veličina morfoloških oblika i obilježja mijenja se što je rijeka veća pa se stoga i duljina istraživanog odsječka razmjerno prilagođava veličini rijeka (Church, 2002.). Adamkova et al. (2004.) su proučavali morfološke varijacije rijeka u Republici Slovačkoj i predložili klasifikaciju rijeka u tri skupine kako bi se utvrdile duljine istraživanja (Tablica 3.2). Granice između kategorija veličine rijeka utvrđene su na osnovi ocjene dostupnih podataka o širini riječnog korita (karte u mjerilu 1:25000) i terenskih zapažanja. Kao osnova za određivanje veličine ne koristi se protok već širina korita zato što se lako mjeri na terenu ili izvodi iz karte ili zračnog snimka. I predmetni vodič preporučuje ovu klasifikaciju.

Duljina definiranih dionica će varirati od jednog riječnog sustava do drugog, i od gorskih do nizinskih vodotoka. Točna lokacija hidromorfološkog istraživanja unutar dionice ovisit će o promjenama u okolišu uz definirane dionice. Odabrani istraživani odsječak stoga treba biti reprezentativan za tu riječnu dionicu u pogledu morfologije korita, korištenja zemljišta, geologije i geomorfologije.

Tablica 3.2 Duljina istraživanih odsječaka korištenih u hidromorfološkom istraživanju

Veličina rijeke	Širina korita	Duljina istraživanog odsječka
Mala rijeka	< 10 m	200 m
Srednja rijeka	10 – 30 m	500 m
Velika rijeka	> 30 m	1000 m

3.3 Vrijeme i učestalost provođenja terenskih istraživanja

Ocjenjivanja treba provoditi u onim dijelovima godine kada se sva obilježja mogu sa sigurnošću opisati i kad je vidljiva struktura riječnog korita i podloge. To će često biti u razdobljima malog protoka (no ne i kad protoka nema) i kada se vrsta ili struktura vegetacije u koritu, na obali i obalnom pojasu može točno evidentirati (npr. travanj-rujan). Vegetacijsko razdoblje u Hrvatskoj može varirati uslijed klimatskih i topografskih razlika, pa razdoblje istraživanja treba prilagoditi klimatskim uvjetima.

Učestalost istraživanja bi u idealnom slučaju trebala biti povezana s brzinom hidromorfološke promjene. To može rezultirati time da se istraživanja ponavljaju svakih 5-10 godina.

4. Postupak istraživanja i protokol

4.1 Uvod

Opći postupak istraživanja za ocjenu hidromorfoloških obilježja se u osnovi sastoji od pet koraka:

1. Prikupljanje podataka;
2. Definiranje istraživanih odsječaka unutar dionica;
3. Ocjena parametara na osnovi karata;
4. Terensko istraživanje;
5. Ocjena i prezentacija (vidi 5. poglavlje).

1. korak: Prikupljanje podataka

Prije odlaska na teren od izuzetne je važnosti detaljno prikupljanje podataka i priprema terenskog istraživanja. Kvalitetna priprema u uredu smanjuje stvarno vrijeme potrebno za terensko istraživanje (mnoga obilježja i parametri se već mogu ocijeniti bez stvarnog istraživanja) i poboljšava kvalitetu prikupljanja podataka na terenu. Izvori podataka koji se mogu prikupiti su karte, zračne snimke i GIS slojevi te karte koje prikazuju razgraničenje vodnih tijela unutar slivova. Za pripremu istraživanja mogu se koristiti sljedeći materijali (vidi i 2. poglavlje):

- Topografske karte u mjerilu 1:25000 za definiranje trenutnog tlocrtnog oblika;
- Povijesne karte za usporedbu zakrivljenosti, po mogućnosti hrvatske vojne karte ili starije;
- Povijesne fotografije;
- Slojevi GIS baza podataka ili karte za analizu korištenja zemljišta na poplavnom području i slivu;
- Geološke i geomorfološke karte (1:100000);
- Zračne snimke (ortofoto) i/ili karte vegetacije (iz daljinskog motrenja) za ocjenu korištenja zemljišta i vegetacije na poplavnim područjima i obalnim područjima;
- Hidrološki vremenski nizovi (protoci, vodostaji itd.);
- Ostali materijali o zahvaćanju vode, upravljanju akumulacijama i sl.

2. korak: Definiranje istraživanih odsječaka unutar dionica (oblikovanje strategije istraživanja)

Reprezentativne lokacije treba odabrati na temelju rezultata gore navedenih prikupljanja podataka (1. korak) i ciljeva monitoringa/istraživanja (vidi odjeljak 3.2). Točnu lokaciju istraživanih odsječaka treba utvrditi na temelju proučavanja karte, zajedno s postojećim saznanjima s terena. Temelj za taj rad je podjela rijeka u vodna tijela (dionice), što se provodi prije ocjene koja se opisuje u ovom vodiču (vidi odjeljak 3.2). Lokacije odsječaka koji će se istraživati trebaju biti označene na topografskoj karti, zajedno s točnim granicama pojedinih istraživanih odsječaka.

3. korak: Ocjena parametara na osnovi karata

Parametri na osnovi karata uključuju parametre sliva i parametre vezane uz promjene korita. Nadalje, parametri vezani uz oblik riječne doline (karte i zračne snimke) također mogu pomoći u ocjeni korištenja zemljišta i strukture poplavnog područja. Rezultati se potom mogu provjeriti na terenu. Rezultati se prije odlaska na teren unose u terenski protokol (vidi Dodatak 2), uključujući ostale parametre lokacijskog protokola koji se mogu izvesti iz karata. U nekim slučajevima ocjena parametara na osnovi karata bit će zamijenjena stručnim ocjenama, kao kada kartografski podaci nisu dostupni. Stručne ocjene će obično uključivati prijenos podataka ili znanja o sličnim lokacijama na drugim slivovima ili obližnjim lokacijama uzvodno ili nizvodno od dionice koja se istražuje (Thorne et al., 1997.).

4. korak: Terensko istraživanje

Osobe koje provode terensko istraživanje moraju dobro poznavati metodu istraživanja i biti upoznate s obilježjima koja se evidentiraju. Istraživanjem se treba karakterizirati rijeka utvrđivanjem prisutnosti i relativnog obilja hidromorfoloških obilježja i svojstava, bili oni prirodni ili umjetni, a ne detaljnim opisivanjem. Ispunjene protokole terenskog istraživanja trebaju pratiti fotografije lokacije s pažljivo zabilježenim podacima o lokaciji, koji su važni za potrebe izvještavanja i kao evidencija za buduće usporedbe. Lokacije (npr. uzvodna i nizvodna granica, položaj fotografija) se mogu točno odrediti pomoću GPS opreme.

Terensko istraživanje treba provesti u istraživanim odsječcima kako su definirani u 2. koraku. Svaka izmjena u lokaciji istraživanog odsječka na terenu treba se unijeti u karte i dokumentirati za buduću upotrebu. Točnu lokaciju istraživanih odsječaka treba mijenjati samo ondje gdje je terensko istraživanje nemoguće uslijed ograničenog pristupa rijeci ili potoku.

Opise parametara, uključujući slike koje prikazuju razna svojstva (informativni listovi, vidi Dodatak 3), treba ponijeti na teren radi poboljšanja kvalitete ocjene. Protokole terenskih istraživanja treba ispuniti na terenu, a (prethodno evidentirane) parametre na osnovi karata (vidi 3. korak) treba provjeriti kad god je to moguće.

Terensko istraživanje treba izvršiti hodanjem uz obje strane vodotoka i (ako je moguće) gaženjem kroz njega. Kod velikih rijeka i vodnih putova koji su preduboki za gaženje, inspekcije se provode čamcem i povremenim pristajanjem uz obalu. U određenim uvjetima možda neće biti moguće pristupiti koritu kako bi se evidentirala obilježja kao što je riječna podloga. Ta obilježja ponekad mogu biti vidljiva s obale, no ulazak u korito radi provjere preporučuje se gdje god je moguće.

Prilikom istraživanja rijeke 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.

4.2 Protokol terenskog istraživanja

Terenski (istraživački) protokol sadržava niz parametara koji se koriste za karakterizaciju rijeke i njenog okoliša. Koristi se i za utvrđivanje lokacije istraživanja i uključuje mnoge relevantne parametre koji omogućuju niz različitih analiza. Većina parametara može se koristiti za grupiranje vodotoka identičnih obilježja, čime se omogućuje usporedba hidromorfoloških i bioloških parametara identičnih vodotoka.

Terenski se protokol sastoji od 4 zasebna dijela koji obuhvaćaju tri široke zone riječnog okoliša (korito rijeke, obale/obalni pojas i poplavno područje):

1. Opći podaci o istraživanom odsječku i lokaciji istraživanja;
2. Ocjena hidrološkog režima;
3. Uzdužna povezanost na koju djeluju umjetne građevine;
4. Morfologija, uključujući geometriju korita, podlogu, vegetaciju i organske ostatke u koritu, karakter erozije/taloženja, strukturu obale i promjene na obali, vrstu/strukturu vegetacije na obalama i okolnom zemljištu, korištenje zemljišta i povezana obilježja i interakcije između korita i poplavnog područja.

Prvi parametri koriste se za utvrđivanje lokacije i njenog preciznog položaja u slivu. Mnogi se parametri mogu ocijeniti iz karata, dok se preostali trebaju ocijeniti iz drugih relevantnih izvora (vidi Odjeljak 4.1 i 2. poglavlje). Pojedinačni kartografski parametri trebali bi se po mogućnosti izvesti iz karata istih mjerila kako bi se osigurala dosljedna ocjena parametara. Istraživač, datum istraživanja i fotografija ili skica lokacije također su opći dio protokola. Ako istraživač nije siguran u dodjelu bodova, svojstvo treba ostaviti neocijenjeno.

U nastavku su ukratko opisani parametri terenskog protokola (brojke se odnose na kućice u protokolu, a opisano bodovanje je kvalitativno – Kategorija B; vidi i Tablicu 5.1). Sam protokol i formular za bodovanje nalaze se u Dodatku 2.

1. Opći podaci o istraživanom odsječku i lokaciji istraživanja

Specifični izvori informacija za opis općih podataka i parametara istraživanog odsječka i lokacije istraživanja prikazani su u Tablici 4.1.

Tablica 4.1 Specifični izvor informacija za opće podatke o istraživanom odsječku i lokaciji istraživanja

Parametar	Opis	Jedinice i izvor informacija
1.1. Ime potoka / rijeke	Ime rijeke ili potoka gdje se provodi istraživanje.	Ime
1.2. Ime lokacije	Točna lokacija na kojoj se provodi istraživanje, obično ime obližnjeg mosta	Ime

	ili grada.	
1.3. Tip rijeke	Tip rijeke prema nacionalnoj tipologiji RH.	Uredba o standardu kakvoće voda (NN 89/10)
1.4. Šifra vodnog tijela	Broj vodnog tijela prema nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima.	Broj Nacrt Plana upravljanja vodnim područjima
1.5. Zemljopisna širina lokacije	Točna zemljopisna širina lokacije.	WTS 84 ili Gauss Krüger HRV 1630 GPS, karta (1:25 000) ili GIS
1.6. Zemljopisna dužina lokacije	Točna zemljopisna duljina lokacije.	WTS 84 ili Gauss Krüger HRV 1630 GPS, karta (1:25 000) ili GIS
1.7. Nadmorska visina lokacije	Približna nadmorska visina lokacije.	metara nadmorske visine (m n.m.) GPS, karta (1:25 000) ili GIS
1.8. Ekoregija / Pod-ekoregija	Ime ekoregije i/ili pod-ekoregije.	Uredba o standardu kakvoće voda (NN 89/10)
1.9. Slivno područje	Veličina slivnog područja. Slivno područje uključuje čitav istraživani odsječak, a izračunava se od nizvodnog dijela istraživanog odsječka.	km ² (Topografska) karta (1:25 000) ili GIS
1.10. Geologija istraživanog odsječka (prevladavajuća)	Geologija istraživanog odsječka (karbonatne i silikatne stijene i organsko tlo).	Litologija Osnovna litološka karta u GIS-u
1.11. Zemljopisna širina početka istraživanog odsječka	Točna zemljopisna širina početka istraživanog odsječka.	Koordinata u WTS 84 ili Gauss Krüger HRV 1630 GPS, karta (1:25 000) ili GIS
1.12. Zemljopisna dužina početka istraživanog odsječka	Točna zemljopisna dužina početka istraživanog odsječka.	Koordinata u WTS 84 ili Gauss Krüger HRV 1630 GPS, karta (1:25 000) ili GIS
1.13. Nadmorska visina početka istraživanog odsječka	Približna nadmorska visina početka istraživanog odsječka.	metara nadmorske visine (m n.m.) GPS, karta (1:25 000) ili GIS
1.14. Zemljopisna širina kraja istraživanog odsječka	Točna zemljopisna širina kraja istraživanog odsječka.	Koordinata u WTS 84 ili Gauss Krüger HRV 1630 GPS, karta (1:25 000) ili GIS
1.15. Zemljopisna dužina kraja istraživanog odsječka	Točna zemljopisna dužina kraja istraživanog odsječka.	Koordinata u WTS 84 ili Gauss Krüger HRV 1630 GPS, karta (1:25 000) ili GIS
1.16. Nadmorska visina kraja istraživanog odsječka	Približna nadmorska visina kraja istraživanog odsječka.	metara nadmorske visine (m n.m.) GPS, karta (1:25 000) ili GIS
1.17. Udaljenost od izvora	Udaljenost vodotoka od izvora do lokacije istraživanja.	km GIS ili karta (1: 25 000)
1.18. Širina rijeke na lokaciji	Širina rijeke na lokaciji.	m GIS (ortofoto) ili Google Earth
1.19. Nagib rijeke na istraživanom odsječku	Nagib istraživanog odsječka se izračunava kao razlika u visini (u metrima) između dvije točke (nadmorska visina početka i kraja istraživanog odsječka; 1.13. i 1.16.) podijeljena s dužinom istraživanog odsječka (1.21.) ili udaljenošću (u metrima) između dvije točke.	‰ Razlika u nadmorskoj visini početka i kraja istraživanog odsječka (m) / udaljenost (m)
1.20. Skica / Fotografija	Skica ili fotografija koja prikazuje karakteristike lokacije.	Slika ili skica
1.21. Duljina odsječka	Dužina istraživanog odsječka u kilometrima između početka i kraja istraživanog odsječka.	km GPS, GIS ili karta (1: 25 000)
1.22. Datum istraživanja	Datum istraživanja.	Datum
1.23. Istraživač	Ime i prezime istraživača.	Ime i prezime

2. Ocjena hidrološkog režima

2.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice

Ovo svojstvo obuhvaća učinke umjetnih građevina (npr. pera, preljevi, mostovi, gazovi) ili zahvaćanja vode na raznolikost toka i pronos nanosa. Svojstvo 2.1. se ne odnosi na promjene u protoku, koje se ocjenjuju u svojstvu 2.2.

Bodovanje umjetnih građevina u koritu: 1. Građevine unutar dionice ne djeluju na karakter toka ili djeluju tek neznatno; 3. Karakter toka je umjereno izmijenjen; ili 5. Karakter toka je uvelike izmijenjen.

2.2. Učinci promjena širom sliva na karakter prirodnog toka

Ovo svojstvo se uvijek ocjenjuje uzvodno od dionice (npr. kod brana hidroelektrana, zahvata itd.). Potrebni su hidrološki podaci za utvrđivanje značaja promjena protoka. Kada nisu dostupni dugoročni podaci o protoku rijeke, moguće je koristiti jedino stručnu ocjenu primijenjenu na kvalitativno bodovanje.

Bodovanje promjena širom sliva na karakter prirodnog toka: 1. Protok je gotovo prirodan; 3. Protok je umjereno izmijenjen; ili 5. Protok je u velikoj mjeri izmijenjen.

2.3. Učinci promjene u dnevnom protoku

„Divljanje“ protoka (engl. ramping) je vrlo brzo povećanje protoka uslijed ispuštanja iz akumulacijskih jezera hidroelektrana koja dovode do rasta i pada razine rijeke za više od 5 cm/h.

„Vršno ispuštanje“ (engl. hydro-peaking) je naglo povećanje protoka na dnevnoj osnovi uslijed ispuštanja iz akumulacijskih jezera hidroelektrana. Do takvih povećanja može doći postupno uz porast ili opadanje razine vode za manje od 5 cm/h.

Učinak režima vršnog ispuštanja varira (npr. prema trenutku ispuštanja, količini preostalog protoka), što će djelovati na bodovanje.

Bodovanje promjene u dnevnom protoku: 1. Nema „divljanja“ protoka ili „vršnog ispuštanja“ (< 5 % vremena); 3. Rijetko ili neredovito „divljanje“ protoka ili „vršno ispuštanje“ (oko 5% - 20% vremena); ili 5. Redovito „divljanje“ protoka ili „vršno ispuštanje“ (oko > 20% vremena).

Napomena: Uspon za jednu kategoriju ako se pogođena dionica nalazi nizvodno od jezera/uspornih akumulacija ili ako je „divljanje“ protoka u rijeci znatno ublaženo.

3. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina

3. Uzdužna povezanost

Ova se ocjena primjenjuje jedino na umjetne pregrade na rijekama, a ne na prirodne pregrade poput jezera. Nije moguće dati upute o bodovanju vezanom uz veličinu ili visinu građevina budući da će njihov učinak varirati ovisno o tipu rijeke, prisutnim migratornim vrstama itd.

Napomena: Ako su pregrade velike, a dionica se nalazi na nizvodnom dijelu sliva, one mogu djelovati na brojne druge dionice uzvodno.

Bodovanje uzdužne povezanosti: 1. Građevina nema ili ako su prisutne nemaju učinka (ili imaju neznatan učinak) na migraciju ili pronos nanosa; 3. Građevine postoje ali imaju tek neznatne ili umjerene učinke na migratornu biotu i pronos nanosa; ili 5. Građevine koje su općenito pregrade za sve vrste i za nanos.

4. Morfologija

4.1. Geometrija korita

4.1.1. Tlocrtni oblik

U ovom se kontekstu „tlocrtni oblik“ odnosi i na promjene u zakrivljenosti korita i na promjene u prepletenom toku korita ili na višestruka korita. Ako je moguće, koristiti apsolutne ili evidentirane količine promjene umjesto procjene iz niza izvora.

Bodovanje tlocrtnog oblika: 1. Gotovo prirodni tlocrtni oblik; 3. Promjene u tlocrtnom obliku na dijelu dionice; ili 5. Tlocrtni oblik promijenjen na većini dionice ili je dionica u potpunosti, ili gotovo u potpunosti, izravnata.

Napomena: Kad je rijeka u određenoj mjeri na umjetni način zakrivljena, ali je izgubila prirodno meandriranje, dodijeliti 5 bodova.

4.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)

Za ovo svojstvo treba koristiti podatke o lokaciji i ostale podatke i iste kombinirati za čitavu dionicu.

Bodovanje presjeka 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; ili 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.

4.2. Podloga

4.2.1. Količina umjetnog materijala

Ocjena neprirodnih nanosa u koritu se temelji na npr. povećanoj siltaciji, zbijanju šljunka/cementiranju. Dodatne informacije o terenskim opažanjima (ne)prirodnih podloga nalaze se u Dodatku 5 (Tablica A.5.1).

Bodovanje umjetnog materijala: 1. Umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini; 3. Mala do umjerena prisutnost umjetnog materijala; ili 5. Raširena prisutnost umjetnog materijala.

4.2.2. Mješavina „prirodnih“ podloga ili izmijenjena značajka

Treba evidentirati jedino prirodne podloge: mulj, silt, pijesak, valutice, šljunak, stijene, kamenje, organske podloge. U nizinskim vodotocima s pjeskovitim ili ilovastim podlogama raznolikost podloga ograničena je na manje veličine čestica. Evidentiranje podloga bi moglo biti teže u većim i замуćenim rijekama i potocima i možda će ih trebati procijeniti i možda će trebati napraviti približnu procjenu.

Bodovanje mješavine prirodnih podloga: 1. Gotovo prirodna mješavina; 3. Prirodna mješavina/značajka blago do umjereno izmijenjena; ili 5. Prirodna mješavina/značajka u velikoj mjeri izmijenjena.

4.3. Vegetacija i organski ostaci u koritu

Vrsta i količina vegetacije i organskih ostataka u koritu varira ovisno o okolnom zemljišnom pokrovu, nadmorskoj visini, stupnju zasjenjenosti, nedavnim poplavama itd. Na jednoj strani ekstrema, na primjer, organski se ostaci ne očekuju u predjelima na velikoj nadmorskoj visini gdje nema kopnene vegetacije.

4.3.1. Uklanjanje vodene vegetacije

Strukturu vodene vegetacije treba ocijeniti u razdoblju aktivnog rasta. Lokalne spoznaje treba koristiti kako bi se upute za bodovanje pod 4.3.1. i 4.3.2. primijenile na situacije koje nisu specifično obuhvaćene bodovnim kategorijama.

Bodovanje uklanjanja vodene vegetacije: 1. Vegetacija se ne uklanja ili se uklanja u vrlo malom opsegu (npr. pogođeno < 10% dionice); 3. Umjerena razina uklanjanja vegetacije (npr. 10% do 50% dionice pogođeno uklanjanjem vegetacije barem svake dvije godine); ili 5. Visok stupanj uklanjanja vegetacije (npr. godišnje uklanjanje vegetacije pogađa > 50% dionice).

4.3.2. Količina drvenih ostataka, ako se očekuju

Drvene ostatke bi trebalo opažati s aspekta njihovog aktivnog uklanjanja, i to unutar dionice i uzvodno od dionice.

Bodovanje drvenih ostataka: 1. Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja; 3. Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje; ili 5. Količina i veličina drvenih ostataka je u velikoj mjeri izmijenjena, redovno aktivno uklanjanje ili dodavanje.

4.4. Erozijska

Obilježja unutar korita obuhvaćaju elemente taloženja (npr. stepenice, riflovi, sprudovi, otoci, plicaci) i elemente erozije (npr. jezerca, duboke jame, litice), kao i elemente kao što su jastuci vodenih biljaka, veliki komadi drva itd. Ovo obilježje je prvenstveno mjera kombinacije pritiska koji djeluju na riječne procese. Ocjenjuje se pomoću stručne procjene, na temelju tipa rijeke, prisutnosti i raspona svojstava koja se očekuju u gotovo prirodnim uvjetima te intenziteta upravljanja i u koritu (npr. promjena trase, vađenje šljunka, jaružanje) i u slivu (npr. podzemna

drenaža kojom se povećava donos nanosa). Trebalo bi voditi bilješke kada je zbog poremećaja na slivu prisutno više (kao i manje) svojstava unutar korita nego što bi se moglo očekivati.

Bodovanje erozije: 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); ili 5. Elementi erozije/taloženja odražavaju veliko odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno \geq 50% očekivanih elemenata).

4.5. Struktura obale i promjene na obali

Obale mogu biti pod utjecajem tvrdih umjetnih materijala i/ili mekih materijala. Ocjena raspona obala pod takvim utjecajem temelji se na prevladavajućem prisutnom materijalu (može biti kombinacija dviju vrsti). Podaci s obje obale se kombiniraju za ocjenu. Dodatne informacije o terenskim opažanjima (ne)prirodnih struktura obale nalaze se u Dodatku 5 (Tablica A.5.2).

Bodovanje strukture obale i promjena na obali: 1. Obale nisu pod utjecajem, ili su pod tek minimalnim utjecajem, tvrdih umjetnih materijala, ili su pod umjerenim utjecajem mekih materijala; 3. Obale su pod neznatnim ili umjerenim utjecajem tvrdih umjetnih materijala ili pod snažnim utjecajem mekih materijala; ili 5. Većina obala je izgrađena od tvrdih umjetnih materijala.

Napomena: Ako su modificirani materijali od kojih je izgrađena obala „prirodni“ (npr. drveni kolci od vrbe), maksimalni broj bodova je 3.

4.6. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu

Opći cilj je evidentirati prirodnost vegetacije na obalnom pojasu (pojas vegetacije uz riječno korito), pri čemu se prirodnost temelji na zemljišnom pokrovu kao nadomjesku, zbog čega nije potrebno mišljenje stručnjaka botaničara. U ovom vodiču nije propisana nikakva fiksna širina za obalni pojas. Ipak, istraživači trebaju navesti (uključujući razloge) širinu obalnog pojasa korištenu za svaku ocjenjivanu dionicu. Širina može biti fiksna vrijednost (npr. 1 m, 5 m, 20 m) ili može biti povezana sa širinom rijeke (npr. 1,5 * širina rijeke). Nagle promjene u pokrovu zemljišta bi mogle ukazivati na granicu između obalnog pojasa i poplavnog područja. Kategorije neprirodnog zemljišnog pokrova uključuju: rekreacijske travnjake i travnjake s intenzivnom poljoprivredom, kultivirano zemljište, urbanizirana područja itd. Kategorije gotovo prirodnog zemljišnog pokrova uključuju prirodna močvarna područja, naplavne šume/prirodna šumska područja, vrištine.

Bodovanje vrste/strukture vegetacije: 1. Površina obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom nema ili su takve površine tek minimalne; 3. Umjereno velike površine obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom; ili 5. Neprirodni zemljišni pokrov prevladava na obalnom pojasu.

4.7. Korištenje zemljišta i s time povezana obilježja

Ovo obilježje uključuje poplavno područje kad ono postoji. Opći cilj je evidentirati prirodnost vegetacije u riječnom koridoru iza obalnog pojasa gdje se prirodnost temelji na zemljišnom pokrovu kao nadomjesku, zbog čega nije potrebno mišljenje stručnjaka botaničara. Kategorije neprirodnog zemljišnog pokrova uključuju: rekreacijske travnjake i travnjake s intenzivnom poljoprivredom, kultivirano zemljište, urbanizirana područja itd. Kategorije gotovo prirodnog zemljišnog pokrova uključuju prirodna močvarna područja, naplavne šume/prirodna šumska područja, vrištine. Svojstva poplavnog područja uključuju ostatke korita, tresetišta i umjetno stvorena staništa otvorenih voda.

Dodatne informacije o terenskim opažanjima (ne)prirodnog korištenja zemljišta nalaze se u Dodatku 5 (Tablica A.5.3).

Bodovanje korištenja zemljišta i s time povezanih obilježja: 1 = Područja riječnog koridora iza obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom (npr. prevladava gotovo prirodna vegetacija i/ili obilježja kao što su mrtvi rukavci, ostaci korita, tresetišta) nema ili su takva područja minimalna; 3. Umjereno velika područja riječnog koridora iza obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom; ili 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).

4.8. Interakcija između korita i poplavnog područja

4.8.1. Stupanj lateralne povezanosti rijeke i poplavnog područja

Za ovo obilježje 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, vlažna šumska područja i ostala močvarna područja će prije biti poplavljena nego obradivo/kultivirano i urbanizirano zemljište.

Bodovanje lateralne povezanosti rijeke i poplavnog područja: 1. Niti jedan dio dionice nije pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprečavaju 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 sprečavaju plavljenje poplavnog područja; ili 5. Većina dionice je pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprečavaju plavljenje poplavnog područja.

Napomena: Bodovanje se provodi jedino ako je vjerojatno da će na dionici prirodno doći do plavljenja preko obale (ili je do toga vjerojatno došlo u prošlosti). Kad su dostupni, treba koristiti podatke o površini, a kad nisu, koristi se % dužine dionice. Plavljenje prirodno dopušteno kao retencija u skladu s Direktivom EK o poplavama se ne može smatrati prirodnim.

4.8.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita

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

Bodovanje stupnja lateralnog kretanja riječnog korita: 1. Slobodno kretanje; 3. Djelomično ograničeno; ili 5. U potpunosti ograničeno, teški građevinski radovi (npr. žmurje, gabioni) ograničavaju rijeku u lateralnom kretanju kroz poplavno područje.

Napomena: Bodovanje se provodi jedino ako je i dalje moguće da se riječno korito lateralno kreće kroz svoje poplavno područje.

5. Hidromorfološka ocjena

5.1 Uvod

Parametri terenskog protokola se prikupljaju radi karakterizacije obilježja krajolika na odsječcima i lokaciji istraživanja i na slivu. Te informacije će se koristiti za bodovanje različitih parametara hidromorfološke ocjene i za kategoriziranje istraživanog odsječka/mjesta istraživanja (vidi formular za bodovanje u Dodatku 2). Parametri ocjene su podijeljeni u tri glavne kategorije obilježja: Hidrologija, Uzdužna povezanost i Morfologija.

Napravljena je proračunska tablica u Microsoft Excelu kako bi se na temelju granica kategorija pojedinih parametara ocjene napravila klasifikacija.

5.2 Bodovanje

Postupak bodovanja opisuje način na koji dodijeliti bodove svakom ocjenjivanom parametru i kategoriji. U načelu, bodovanje parametara ocjene može se izvršiti na temelju kvantitativnih podataka (bodovna ljestvica A) ili kvalitativnih podataka (bodovna ljestvica B). Bodovna kategorija s kvantitativnim podacima je petostupanjska ljestvica (1 = najniži stupanj promjene, 5 = najviši stupanj promjene), a bodovna ljestvica s kvalitativnim podacima je trostupanjska ljestvica (1, 3, 5; slijedi se isti generalni pristup kao i za bodovnu ljestvicu A). Bodovna ljestvica A općenito ima viši stupanj pouzdanosti. „Hrvatska metodologija“, opisana u ovom vodiču, se temelji na kvalitativnom bodovanju. Ipak, tablica 5.1 sadrži oba zasebna postupka bodovanja, što bi trebalo pomoći u daljnjim detaljnijim ocjenama.

Tablica 5.1 Bodovanje hidromorfoloških obilježja (bodovna ljestvica A i B).

Kategorija obilježja: 2. Hidrologija	
Ocjenjivano obilježje	Bodovna ljestvica
2.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	<i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> Obilježje se ne boduje
	<i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 1 = Građevine unutar dionice ne djeluju na karakter toka ili djeluju tek neznatno 3 = Karakter toka umjereno izmijenjen 5 = Karakter toka uvelike izmijenjen
2.2. Učinci promjena širom sliva na karakter prirodnog toka	<i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> Bodovanje od 1 do 5 na kvantitativnoj ljestvici ovisno o tome uolikoj mjeri prosječan dnevni protok odstupa od prirodnog korištenjem tablice 5.2. Ocijeniti protok u proljetnom, ljetnom, jesenskom i zimskom razdoblju i uzeti najlošiji (najviši) rezultat kao bod za 2.2.
	<i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 1 = Protok je gotovo prirodan 3 = Protok je umjereno izmijenjen 5 = Protok je u velikoj mjeri izmijenjen
2.3. Učinci promjene u dnevnom protoku (npr. vršno ispuštanje)	<i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> 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

	<p><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 1 = Nema „divljanja“ protoka ili „vršnog ispuštanja“ (< 5 % vremena) 3 = Rijetko ili neredovito „divljanje“ protoka ili „vršno ispuštanje“ (oko 5% - 20% vremena) 5 = Redovito „divljanje“ protoka ili „vršno ispuštanje“ (oko > 20% vremena)</p>
Kategorija obilježja: 3. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	
3. Uzdužna povezanost	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> Obilježje se ne boduje <i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 1 = Građevina nema ili ako su prisutne nemaju učinka (ili imaju neznatan učinak) na migraciju ili pronos nanosa 3 = Građevine postoje ali imaju tek neznatne ili umjerene učinke na migratornu biotu i pronos nanosa 5 = Građevine koje su općenito pregrade za sve vrste i za nanos</p>
Kategorija obilježja: 4. Morfologija	
4.1 Geometrija korita	
4.1.1. Tlocrtni oblik	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> 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</p>
	<p><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 1 = Gotovo prirodni tlocrtni oblik 3 = Promjene u tlocrtnom obliku na dijelu dionice 5 = Tlocrtni oblik promijenjen na većini dionice ili je dionica u potpunosti, ili gotovo u potpunosti, izravnata</p>
4.1.2. Presjek korita	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> 1 = 0 do 5% duljine dionice s promijenjenim presjekom korita 2 = > 5 do 15% duljine dionice s promijenjenim presjekom korita 3 = > 15 do 35% duljine dionice s promijenjenim presjekom korita 4 = > 35 do 75% duljine dionice s promijenjenim presjekom korita 5 = > 75% duljine dionice s promijenjenim presjekom korita</p>
	<p><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 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</p>
4.2 Podloge	
4.2.1. Količina umjetnog materijala	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> 1 = 0 - 1% umjetnog materijala 2 = > 1 - 5% umjetnog materijala 3 = > 5 - 15% umjetnog materijala 4 = > 15 - 30% umjetnog materijala 5 = > 30% umjetnog materijala</p>
	<p><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 1 = Umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini 3 = Mala do umjerena prisutnost umjerenog materijala 5 = Raširena prisutnost umjetnog materijala</p>
4.2.2. Mješavina „prirodnih“ podloga ili izmijenjena značajka	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> Obilježje se ne boduje</p>
	<p><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 1 = Gotovo prirodna mješavina 3 = Prirodna mješavina/značajka blago do umjereno izmijenjena 5 = Prirodna mješavina/značajka u velikoj mjeri izmijenjena</p>
4.3. Vegetacija i organski ostaci u koritu	
4.3.1. Uklanjanje vodene vegetacije	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> Obilježje se ne boduje</p>
	<p><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 1 = Vegetacija se ne uklanja ili se uklanja u vrlo malom opsegu (npr. pogođeno < 10% dionice) 3 = Umjerena razina uklanjanja vegetacije (npr. 10% do 50% dionice)</p>

	<p>pogođeno uklanjanjem vegetacije barem svake dvije godine)</p> <p>5 = Visok stupanj uklanjanja vegetacije (npr. godišnje uklanjanje vegetacije pogađa > 50% dionice)</p>
4.3.2. Količina drvenih ostataka, ako se isti očekuju	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> Obilježje se ne boduje</p> <p><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i></p> <p>1 = Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja</p> <p>3 = Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje</p> <p>5 = Količina i veličina drvenih ostataka je u velikoj mjeri izmijenjena, redovno aktivno uklanjanje ili dodavanje</p>
4.4. Karakter erozije/taloženja	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> Obilježje se ne boduje</p> <p><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i></p> <p>1 = Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje</p> <p>3 = Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50 % očekivanih elemenata)</p> <p>5 = Elementi erozije/taloženja odražavaju veliko odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno \geq 50% očekivanih elemenata)</p>
4.5. Struktura obale i promjene na obali	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i></p> <p>1 = Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% mekih, umjetnih materijala</p> <p>2 = Obale pod utjecajem > 5 - 15% teških, ili >10 - 50% mekih, umjetnih materijala</p> <p>3 = Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, umjetnih materijala</p> <p>4 = Obale pod utjecajem > 35 - 75% teških umjetnih materijala</p> <p>5 = Obale pod utjecajem > 75% teških umjetnih materijala</p> <p><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i></p> <p>1 = Obale nisu pod utjecajem, ili su pod tek minimalnim utjecajem, tvrdih umjetnih materijala ili su pod umjerenim utjecajem mekih materijala</p> <p>3 = Obale su pod neznatnim ili umjerenim utjecajem tvrdih umjetnih materijala ili pod snažnim utjecajem mekih materijala</p> <p>5 = Većina obala je izgrađena od tvrdih umjetnih materijala</p>
4.6. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i></p> <p>1 = 0 - 5% neprirodnog zemljišnog pokrova u obalnom pojasu</p> <p>2 = > 5 - 15% neprirodnog zemljišnog pokrova u obalnom pojasu</p> <p>3 = > 15 - 35% neprirodnog zemljišnog pokrova u obalnom pojasu</p> <p>4 = > 35 - 75% neprirodnog zemljišnog pokrova u obalnom pojasu</p> <p>5 = > 75% neprirodnog zemljišnog pokrova u obalnom pojasu</p> <p><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i></p> <p>1 = Površine obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom nema ili su takve površine tek minimalne</p> <p>3 = Umjereno velike površine obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom</p> <p>5 = Neprirodni zemljišni pokrov prevladava u obalnom pojasu</p>
4.7. Korištenje zemljišta i s time povezana obilježja	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i></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><i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i></p> <p>1 = Područja riječnog koridora iza obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom (npr. prevladava gotovo prirodna vegetacija i/ili obilježja kao što su mrtvi rukavci, ostaci korita, tresetišta) nema ili su takva područja minimalna)</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>
4.8. Interakcija između korita i poplavnog područja	
4.8.1. Stupanj lateralne	<p><i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i></p> <p>1 = 0 - 5% dionice pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprečavaju</p>

povezanosti rijeke i poplavnog područja (ako je vjerojatno da će na dionici prirodno doći do plavljenja preko obale (ili je do toga vjerojatno došlo u prošlosti)? Ako ne – n/p, ako da, bodovati)	plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale) 2 = > 5 - 15% kao gore 3 = > 15 - 35% kao gore 4 = > 35 - 75% kao gore 5 = > 75% kao gore
4.8.2. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita (hoće li se rijeka lateralno kretati kroz svoje poplavno područje u izostanku umjetnih prepreka? Ako ne – n/p, ako da, bodovati)	<i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 1 = Niti jedan dio dionice nije pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprečavaju 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 sprečavaju plavljenje poplavnog područja 5 = Većina dionice je pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprečavaju plavljenje poplavnog područja
	<i>Kvantitativno (bodovna ljestvica A):</i> 1 = 0 - 5% dionice ograničeno 2 = > 5 - 15% dionice ograničeno 3 = > 15 - 35% dionice ograničeno 4 = > 35 - 75% dionice ograničeno 5 = > 75% dionice ograničeno
	<i>Kvalitativno (bodovna ljestvica B):</i> 1 = Slobodno 3 = Djelomično ograničeno 5 = U potpunosti ograničeno

Tablica 5.2 Pregledna tablica za bodovanje obilježja 2.2 (bodovanje od 1 do 5).

% dana u kojima je protok različit od prirodnog u proljeće, ljeto, jesen ili zimu (odabrati najgoru, odnosno najveću ocjenu)	< 20	20 - < 40	40 - < 60	60 - < 80	≥ 80
Protok pada < 5% ili raste < 10%	1	1	1	2	2
Protok pada 5 do < 15% ili raste 10 do < 50%	1	2	2	3	3
Protok pada 15 do < 30% ili raste 50 do < 100%	1	2	3	3	4
Protok pada 30 do < 50% ili raste 100 do < 500%	1	2	3	4	5
Protok pada ≥ 50% ili raste ≥ 500%	2	3	4	5	5

Petostupanjske ljestvice (kategorija kvantitativnog bodovanja A) i trostupanjske ljestvice (kategorija kvalitativnog bodovanja B) su međusobno zamjenjive, kako slijedi:

Petostupanjska ljestvica (kategorija kvantitativnog bodovanja A)	Trostupanjska ljestvica (kategorija kvalitativnog bodovanja B)
1	1
2	1
3	3
4	5
5	5

Ako se koristi kategorija kvantitativnog bodovanja A, treba dodati asterisk (tj. 1*) za ona obilježja gdje je bod jednak 1 = 0 - 5% promjene (obilježja 4.1.1., 4.1.2., 4.2.1., 4.5., 4.6., 4.7., 4.8.1 i 4.8.2.) i kad evidentirana promjena iznosi tek 0 - 1%. To služi tome da se istaknu dionice rijeke s iznimno niskim razinama promjene. Simbol † treba dodati (tj. 5[†]) kako bi se naznačile ekstremne razine promjene.

Važnost svakog od ocjenjivanih obilježja za geomorfološko i ekološko funkcioniranje neće biti ista. Ipak, trenutno nema dovoljno znanstvenih dokaza koji bi opravdali diferencijalno određivanje težinskog faktora dodijeljenih bodova.

Terenski protokol opisuje trenutno stanje rijeke, dok brojni parametri ocjene opisuju trenutno stanje u usporedbi s referentnim stanjem, koje je naznačeno u stupcu za komentare (Dodatak 2).

5.3 Klasifikacija

Pretvaranje bodova hidromorfoloških parametara u klasifikaciju većinom ovisi o tome za koju je primjenu ocjena potrebna. U svakom slučaju, bodove iz protokola terenskog istraživanja treba tablično prikazati kako je prikazano u tablici 5.3. Za opciju izvještavanja 1, 2 i 3, tablični prikaz je zaseban za svaki istraživani odsječak. Opcija istraživanja 4 zahtijeva kombiniranje (usrednjavanje) svih bodova za ocjenjivanu dionicu.

Proces tabličnog prikazivanja, za koji je dostupna proračunska tablica Microsoft Excel, nudi niz opcija izvještavanja za različite svrhe. U tablici 5.3 prikazano je i kako su dobivene tri kombinirane ocjene (opcije izvještavanja 2, 3 i 4):

- Opcija izvještavanja br. 1., kojom se tablično zasebno prikazuje 16 ocjena, pruža maksimalnu količinu informacija za upravljanje rijekom;
- Opcija izvještavanja br. 2., koja koristi troznamenkastu oznaku, govori o promjenama rijeke u tri glavna elementa hidromorfološke kvalitete iz ODV-a (morfologija, režim protoka i longitudinalni kontinuitet), no bez pokušaja povezivanja hidromorfologije s biologijom. Na primjer, oznaka 111 bi upućivala na rijeku s najnižim stupnjem morfološke promjene, gotovo prirodnim tokom i bez građevina koje ometaju uzvodno i nizvodno kretanje nanosa i biote.
- Opcija izvještavanja br. 3., koja obilježja grupira u skladu sa zonom, govori o tri glavne zone rijeke: „korito“, „obale/obalni pojas“ i „poplavno područje“, prema preporukama u normi EN 14614 (CEN, 2004);
- Opcija izvještavanja br. 4., s jedinstvenom ocjenom za ocjenjivanu dionicu, govori o cjelokupnoj hidromorfološkoj promjeni dionice rijeke bez (ikakvih) pojedinosti.

Premda postoje argumenti da se određenim kategorijama obilježja pridaje veća važnost nego drugima, nema dovoljno znanstvenih dokaza koji bi opravdali ugrađivanje sustava ponderiranja u protokol bodovanja. Za potrebe upravljanja rijekom, važno je da ocjene za obilježja budu odvojene (opcija br. 1). Za potrebe izvještavanja na visokoj razini, mogao bi postojati argument za kombiniranje ocjena u jednu (jedinu) kvalitativnu ocjenu za rijeku ili dionicu rijeke (opcija br. 2, 3 i 4).

Tablica 5.3. Opcije i procedure izvještavanja o ocjenama za hidromorfološke promjene

Opcija izvještavanja	Procedura
1: Tabela zasebno prikazati 16 ocjena	Ocjena kao u tablici 5.1 za sva obilježja (2.1., 2.2., 2.3., 3., 4.1.1., 4.1.2., 4.2.1., 4.2.2., 4.3.1., 4.3.2., 4.4., 4.5., 4.6., 4.7., 4.8.1. i 4.8.2.); ne kombinirati.
2: Kreirati troznamenkastu oznaku	Kombinirati ocjene za kategorije 4.1.1., 4.1.2., 4.2.1., 4.2.2., 4.5., 4.6., 4.7., 4.8.1. i 4.8.2. radi kreiranja jedinstvene prosječne ocjene za <i>morfologiju</i> (prva od tri znamenke). Ocjene treba zaokružiti na najbliži cijeli broj (zaokruživanje svakog koji završava na ,5). Prijaviti ocjenu za kategoriju 2. za <i>ocjenu hidrološkog režima</i> (druga od tri znamenke) korištenjem 2.1., 2.2. i/ili 2.3., koji god imao najvišu ocjenu (tj. predstavlja najjači utjecaj). Prijaviti ocjenu za kategoriju 3. za <i>longitudinalni kontinuitet</i> (treća od tri znamenke).
3: Grupirati obilježja u skladu sa zonom	Kategorije obilježja trebaju biti grupirane kako slijedi i za tri zone treba izračunati srednje ocjene. Ocjene treba zaokružiti na najbliži cijeli broj (zaokruživanje svakog koji završava na ,5): <i>Korito</i> : 2.1., 2.2., 2.3., 3., 4.1.1., 4.1.2., 4.2.1. i 4.2.2. <i>Obale/obalni pojas</i> : 4.5. i 4.6. <i>Poplavno područje</i> : 4.7., 4.8.1. i 4.8.2.
4: Izvesti jedinstvenu ocjenu za ocjenjivanu dionicu	Uzeti srednju vrijednost 16 ocjena (vidi opciju izvještavanja br. 1.) i zaokružiti na najbliži cijeli broj. Ocjene koje završavaju na ,5 treba zaokružiti na gornju vrijednost.

Kada se koriste tri kategorije za klasifikaciju (ljestvica kvalitativnog bodovanja A), sljedeće pojmove treba dodijeliti opisima hidromorfološke promjene i prikazati (prema potrebi) na karti korištenjem boja prema preporuci u normi EN 14614 (CEN, 2004), kako je prikazano u tablici 5.4.

Tablica 5.4. Klasifikacijski pojmovi za tri kategorije

Ocjena	Kategorija	Opis	Boja na karti
1 do < 2,5	1	Gotovo prirodno do neznatno promijenjeno (referentno stanje)	Plava
2,5 do < 3,5	3	Neznatno do umjereno promijenjeno	Žuta
3,5 do 5,0	5	Promijenjeno u velikoj mjeri do izrazito promijenjeno	Crvena

Ako se koristi pet kategorija, boje su prikazane u tablici 5.5.

Tablica 5.5. Klasifikacijski pojmovi za hidromorfološku promjenu u pet kategorija

Ocjena	Kategorija	Opis	Boja na karti
1 do < 1,5	1	Gotovo prirodno (referentno stanje)	Plava
1,5 do < 2,5	2	Neznatno promijenjeno	Zelena
2,5 do < 3,5	3	Umjereno promijenjeno	Žuta
3,5 do < 4,5	4	Promijenjeno u velikoj mjeri	Narančasta
4,5 do 5,0	5	Izrazito promijenjeno	Crvena

Pojmovi odabrani za opis svake kategorije (npr. „gotovo prirodno“) su namjerno različiti od pojmova korištenih u Okvirnoj direktivi o vodama (npr. „vrlo dobro“, „dobro“) kako bi se naglasilo da klasifikacije korištene u ovom vodiču nemaju veze s klasifikacijama ekološkog stanja prema ODV-u (vidi i odjeljak 2.2). Premda su opisi navedeni u tablici 5.4. i 5.5 za izvještavanje o hidromorfološkim promjenama isti kao i u ODV-u, iste se rutinski koriste i za izvještavanje o ostalim aspektima kakvoće okoliša (nevezano uz ODV).

5.4 Izvještavanje i prezentacija podataka

O ovom je vodiču opisan postupak izvještavanja i prezentiranja podataka hidromorfološkog istraživanja na temelju europskih normi EN 14614:2004 (CEN, 2004) i EN 15843:2010 (CEN, 2010). Postupak za hidromorfološko izvještavanje će varirati ovisno o svrsi ocjene (npr. identificiranje lokacija ili dionica u referentnom stanju prema ODV-u, pomoć u lokalnom upravljanju rijekom, vođenje revitalizacije narušenih riječnih dionica itd.).

Hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj treba provesti kako bi se:

- ispunile obveze temeljem zahtjeva Zakona o vodama (prema preporukama ODV-a);
- podržao interdisciplinarni pristup u upravljanju riječnim slivom (npr. biologija, građevinarstvo, geologija, hidrologija itd.);
- ukazalo na nedostatke i nelogičnosti u dosad stečenim znanjima o hidromorfologiji i dao doprinos postojećim i budućim programima istraživanja;
- proširile i unaprijedile stručno-znanstvene spoznaje i podržala provedba procesa revitalizacije vodotoka.

Gore navedeni zahtjevi dovode i do obveze izvještavanja Ministarstva poljoprivrede, Agencije za zaštitu okoliša i Europske komisije.

Stupanj odstupanja od referentnog stanja koristi se za svrstavanje određene lokacije ili dionice u jednu od tri ili jednu od pet kategorija na temelju stupnja hidromorfološke promjene. To se postiže ocjenjivanjem podataka iz terenskih istraživanja i ostalih izvora (npr. karte, daljinsko motrenje) kako bi se utvrdilo u kojoj se mjeri ispunjavaju kriteriji opisani referentnim uvjetima (vidi odjeljak 3.1.2). Referentni uvjeti („vrlo dobro stanje“ prema ODV-u) za hidromorfologiju uzimaju u obzir prirodni raspon varijacije ali formiraju usku kategoriju kakvoće. Granice između ostalih kategorija hidromorfološke kakvoće trebaju odražavati odstupanje od referentnih uvjeta.

Ovisno o specifičnoj svrsi, izvješća o ocjeni mogu uključivati hidromorfološke klasifikacije razrađene na četiri načina, prema tablici 5.3 (odjeljak 5.3).

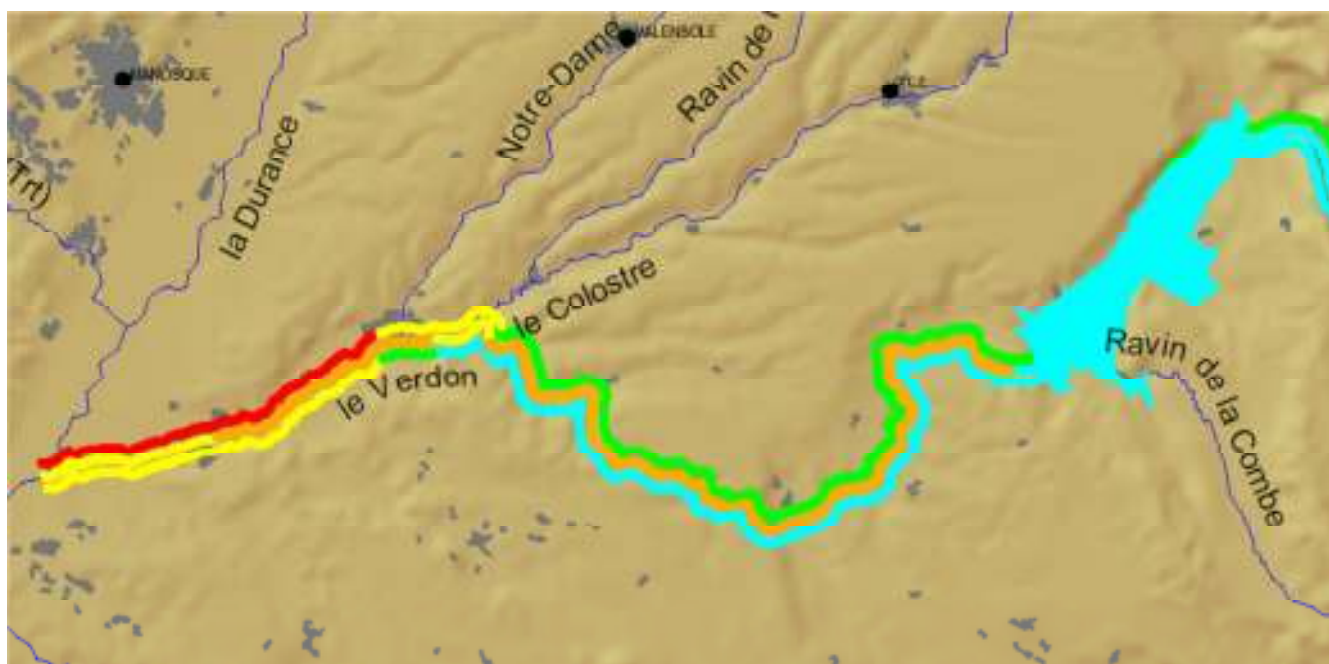
Izješće o hidromorfološkoj ocjeni treba (u najmanju ruku) sadržavati sljedeće elemente:

- Kratak i općenit opis sliva, rijeke i ocjenjivane dionice;
- Konkretnu svrhu/ciljeve monitoringa povezane s godišnjim planom monitoringa u RH;
- Kratak opis strategije istraživanja (npr. veličina istraživanih odsječaka) i specifičnih odstupanja od ovog vodiča;
- Rezultati ocjene (bodovi i klasifikacija), uključujući kopiju protokola terenskog istraživanja u Dodacima;
- Zaključci vezani uz svrhu/ciljeve i preporuke vezane uz budući hidromorfološki monitoring i ocjenu (specifičan za lokaciju i općenit).

Za potrebe strateškog izvješćavanja, za rijeku ili dionicu rijeke vjerojatno će biti nužna jedinstvena zbirna ocjena. Međutim, za operativne potrebe ili potrebe monitoringa, elementi ocjene (tj. hidrologija, morfologija i uzdužna povezanost ili korito, obale/obalni pojas i poplavno područje) će morati biti odvojeni. Važna je sposobnost kartografskog prikaza tih zasebnih komponenti, kako zbog boljeg razumijevanja rezultata, tako i zbog poticanja na bolje korištenje tih informacija. Korištenjem tehnologije GIS 'uslojavanja' informacije se mogu prezentirati u različitim rasponima i razinama integracije, uključujući vezu između hidromorfoloških obilježja i umjetnih promjena.

I dok ODV ne zahtijeva izvješćavanje o hidromorfologiji u pet kategorija, ovaj vodič u početku preporučuje korištenje ekvivalentnog klasifikacijskog sustava od 3 kategorije, u kojemu su referentni uvjeti (gotovo prirodno do neznatno promijenjeno stanje; vrlo dobro stanje) definirani kao 1. kategorija, a preostale kategorije kao 3. i 5. Ipak, može se koristiti i klasifikacijski sustav s 5 kategorija (1. kategorija = referentno stanje (gotovo prirodno), preostale kategorije 2.-5.). Vodič također preporučuje da se izbjegava korištenje pojmova iz ODV-a kao što su „dobro stanje“ ili „umjereno stanje“, budući da su isti u potpunosti povezani s ocjenjivanjem ekološkog stanja.

Kad se izrađuju karte hidromorfološke kakvoće, preporučuje se korištenje boja kako je prikazano u tablici 5.4. i 5.5. (odjeljak 5.3). Kao primjer jednog oblika prikazivanja rezultata bojama, na slici 5.1. prikazana je karta izvedena francuskom metodom hidromorfološke ocjene (SEQ).



Slika 5.1 Primjer kartografskog prikaza hidromorfološke kakvoće korištenjem 5 kategorija boja (sliv rijeke Verdon, južna Francuska)

6. Obuka i osiguranje kakvoće

6.1 Obuka i osiguranje kakvoće za istraživanje i ocjenu

Obuka istraživača je neophodna kako bi se osigurala dosljednost u evidentiranju hidromorfoloških obilježja rijeka. Istraživači trebaju imati prethodno iskustvo i znanje iz ekologije, no obično od njih ne treba očekivati da imaju specijalizirano znanje iz identificiranja biljaka ili riječne geomorfologije. Obuku u početku mogu provoditi članovi Radne skupine za hidromorfološki monitoring i ocjenu. Ta Radna skupina se sastoji od stručnjaka različitih profila (biolozi, hidrolozi, geolozi, stručnjaci za GIS) koji su prošli obuku za instruktore (*Training of Trainers* (ToT)) i ostale aktivnosti u sklopu 2. komponente projekta MEANDER.

Obuka treba biti organizirana tako da obuhvati aspekte kao što su:

- sigurnosna pitanja vezana uz rad na terenu;
- planiranje istraživanja, vodeći računa o pitanju ovlasti institucija koje provode terenska istraživanja (uključujući pitanja pristupa i dopuštenja);
- prepoznavanje hidromorfoloških obilježja;
- određivanje granica/područja za terenska istraživanja (strategije istraživanja);
- točno ispunjavanje protokola terenskog istraživanja;
- kako prikupiti kolekciju referentnih fotografija;
- kako prikupiti i tumačiti podatke koji nisu dobiveni istraživanjem, kao što su stare karte, zračni snimci, povijesni podaci o zahvatima i radovima na rijekama (katalog vodnih građevina).

Obuka treba i:

- uključivati sustav certifikacije (u prvoj fazi interni certifikat će izdavati Hrvatske vode (HV) ili nadležno Ministarstvo za istraživače koji su prošli obuku za terenska istraživanja hidromorfoloških parametara);
- uključivati redovne tečajeve za obnovu znanja (usavršavanje);
- obuhvaćati čitav niz riječnih tipova, uključujući panonsku i dinarsku ekoregiju;
- biti u cijelosti praćena priručnicima, uključujući fotografije i video, i ostalim nastavnim pomagalicama.

Treba uspostaviti ocjenjivanje terenskog istraživanja, kao i procedure za testiranje (osiguranje kakvoće) radi usporedbe rezultata koje su različiti istraživači dobili na istim dionicama rijeke. Ako istraživač sustavno bilježi rezultate koji se razlikuju od rezultata ostalih istraživača, problem treba ispraviti dodatnom obukom. Treba provesti sustav kontrole, prvo na mjesečnoj osnovi, kasnije na kvartalnoj osnovi, nakon čega treba, prema potrebi, definirati razdoblje kontrole/testiranja terenskog istraživanja.

6.2 Priručnici za obuku

U priručnicima za obuku treba predstaviti pozadinu razvoja metode i nedvosmislene informacije o tome kako provesti istraživanje, s točnim opisima obilježja koja treba evidentirati. Tekstove treba pratiti ilustrativni materijal (npr. fotografije, video, DVD-i, CD-i) koji ilustrira kako ta obilježja izgledaju (ne samo tipični oblici, već i oni ekstremni).

Priručnici trebaju sadržavati upute o sljedećem:

- kako informacije iz protokola terenskog istraživanja prebaciti u baze podataka;
- kako dobiti i tumačiti informacije iz karata, hidromorfoloških pritisaka i povijesnih podataka;
- kako primijeniti rezultate na ocjenu hidromorfološke kakvoće;
- kako primijeniti protokole za osiguranje kakvoće;
- pitanja zdravlja i sigurnosti na radu;
- pitanja vezana uz pristup rijekama.

Kao početni materijal za obuku mogao bi se koristiti predmetni vodič, zajedno s materijalima s obuke instruktora (ToT) na projektu MEANDER.

6.3 Unos i vrednovanje podataka

Unos i vrednovanje podataka će obavljati ovlašteni djelatnici HV-a. HV će osigurati bazu podataka sa svim procedurama za provjeru unosa i ocjena terenskih podataka i procedure za kontroliranje unosa. Korekcije podataka i ažuriranje sustava vršit će jedino ovlašteni djelatnici HV-a. Važno je da pri prenošenju podataka iz protokola terenskog istraživanja u baze podataka ne dođe ni do kakvih grešaka. Treba koristiti odgovarajuće metode osiguranja kakvoće, poput dvostrukog unosa podataka u baze podataka od strane dva različita referenta, nakon čega slijede testovi kako bi se osiguralo da su rezultati identični. Treba provoditi i nasumično testiranje ocjene hidromorfološke kakvoće i ostalih primjena kako bi se osiguralo da se iz istih podataka dobiju podudarni rezultati. Do izmjene podataka može doći kod ažuriranja sustava ili prijenosa informacija. Nakon takvih izmjena potrebna je neka vrsta kontrolne procedure.

7. Literatura

- Adamková J., Hensel, K., Grešková, A., Klozík, M., Lehotský, M., Otahelová, H., Šporka, F., Štefková, E. & M. Valachovic, 2004. *Hydromorphological River Survey and Assessment (Slovakia)*. Report to SHMI, Bratislava, Slovakia.
- CEC - Commission of the European Communities, 1992. *Directive 92/43/EEC On the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora*. Official Journal of the European Communities, 92L0043.
- CEC - Commission of the European Communities, 2000. *Directive 2000/60/EC Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy*. Official Journal of the European Communities, L327.
- CEU - Commission of the European Union, 2007. *Directive 2007/60/EC On the Assessment and Management of Flood Risks*. Official Journal of the European Union, L288.
- CEU - Commission of the European Union, 2009. *Directive 2009/147/EC On the Conservation of Wild Birds*. Official Journal of the European Union, L20.
- CEN – European Committee for Standardisation, 2004. *EU Standard EN 14614:2004 Water quality – Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers*.
- CEN – European Committee for Standardisation, 2010. *EU Standard EN 15843:2010 Water quality – Guidance standard on determining the degree of modification of river hydromorphology*.
- Church, M., 2002. *Geomorphic thresholds in riverine landscapes*. Freshwater Biology Vol. 47, pp.541–557.
- CW – Croatian Waters, 2009. *Mirna River Basin Management Plan*. Rijeka, Croatia. June 2009.
- EC – European Communities, 2003a. *Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies; Guidance Document No 4*. Report by Working Group 2.2 – HMWB.
- EC – European Communities, 2003b. *Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential*. Report by Working Group 2 A Ecological Status (ECOSTAT).
- Fleischhacker, T. & K. Kern, 2002. *Ecomorphological Survey of Large Rivers*. German Institute of Hydrology.
- Maurizi, S. (ed.) & F. Poillon (ed.), 1992. *Restoration of Aquatic Ecosystems*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Pedersen, M.L. & A. Baattrup-Pedersen, 2003. *National monitoring programme 2003-2009; Assessment methods manual*. National Environmental Research Institute of Denmark. Technical Report no. 21.
- Raven, P.J., Holmes, N.T.H., Dawson, F.H., Fox, P J.A., Everard, M., Fozzard, I.R. & K.J. Rouen, 1998. *River Habitat Quality – the physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man*. Environment Agency, Bristol, UK.
- SMHI - Slovak Hydrometeorological Institute, 2004. *Establishment of the Protocol on Monitoring and Assessment of the Hydromorphological Elements*. Twinning light Project No. TLP 01 – 29. Report SR 0110 01 01 0009.
- Thorne, C.R., Hey, R D. & M.D. Newson (eds.), 1997. *Applied fluvial geomorphology for river engineering and management*. John Wiley and Sons Ltd., Chichester.
- Wallin, M., Wiederholm, T. & R.K. Johnson, 2003. *Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters*. Report by Working Group 2.3 – REFCOND.

Dodaci

Dodatak 1. Definicije i kratice

Armiranje – ojačavanje riječnih korita i obala za različite svrhe (npr. izgradnja gaza, kontrola erozije) korištenjem materijala kao što su blokovi, žmurje, geotekstil itd.

Briofiti – zbirni pojam za jetrenku i mahovine – biljke kojih često ima u izobilju na ogoljenim blokovima i matičnim stijenama gorskih potoka

Brzotok – brzi vodotok s uznemirenom ali ne uzburkanom površinom (usp. „umjereno brz i miran vodotok“)

DHMZ – Državni hidrometeorološki zavod

Dionica – u podjeli rijeke, njezina glavna jedinica definirana fizičkim, hidrološkim i kemijskim obilježjima kojima se razlikuje od ostalih dijelova riječnog sustava uzvodno i nizvodno.

DLG - Služba Vlade Kraljevine Nizozemske za upravljanje zemljištem i vodama

Drveni kolci od vrbe – metoda mekog inženjerstva koja se koristi za ojačavanje riječnih obala pomoću potpornih zidova izrađenih od isprepletnih stabljika vrbe iz kojih će niknuti stablo

Drveni ostaci – drveni materijal koji dospijeva u rijeke i potoke, a čija veličina se kreće od komadića lišća (sitni drvenasti ostaci) do grana ili čitavih stabala (krupni drvenasti ostaci).

Jezerce – dublje mjesto u vodotoku koje dužinom ne premašuje tri širine korita, gdje se dubina održava djelovanjem riječne struje i gdje tečenje rijeke u sušnim vremenskim uvjetima može biti neprimjetno

DZZP – Državni zavod za zaštitu prirode

Ekološko stanje – izraz kakvoće strukture i funkcioniranja vodenih ekosustava, koji se izražava usporedbom prevladavajućih uvjeta s referentnim uvjetima. Napomena: klasificirano u skladu s Dodatkom V Okvirne direktive o vodama.

Gabion – žičana mreža ispunjena kamenim materijalom, koristi se za zaštitu korita ili obale rijeke.

Greben – prirodni ili umjetni greben u rijeci koji se kod niskog toka nalazi ogoljen iznad razine vode, ali je potopljen kod visokog toka.

Hidromorfologija – fizičke i hidrološke karakteristike rijeka, uključujući temeljne procese iz kojih iste proizlaze.

HV – Hrvatske vode

IOR – Institut za oceanografiju i ribarstvo

Isprepleten tok – tok rijeke prirodno podijeljen nataloženim nakupinama nanosa, a karakteriziraju ga najmanje dva korita koja često pravilno mijenjaju svoj tok

Istraživanje dionice podijeljene u više odsječaka – istraživanje koje se provodi duž čitavih riječnih dionica, pri čemu se prikupljaju podaci iz susjednih istraživanih odsječaka

Istraživani odsječak – dužina rijeke s koje se prilikom terenskog istraživanja prikupljaju podaci; to može biti fiksna (npr. 500 m) ili promjenjiva dužina, ovisno o korištenoj metodi, no uvijek mora biti definirana i evidentirana

Kategoriziranje vodotoka – metode za kategoriziranje rijeka i potoka u odnosu na složenost sliva, pri čemu se brojevi progresivno višeg reda obično dodjeljuju vodotocima s većim protokom niže na slivu

Lateralna povezanost – mogućnost slobodnog kretanja vode između korita i poplavnog područja

Lateralno kretanje – mogućnost slobodnog širenja riječnog korita kroz poplavno područje

Meki materijali/inženjerstvo – zaštita obale korištenjem biološki razgradivih materijala kao što je šiblje, trska ili živa vrba. Napomena: vidi „tvrđi materijali“

MK – Ministarstvo kulture

Močvarna područja – staništa (npr. močvara, plitka privremena voda) koja zauzimaju prijelaznu zonu između trajno poplavljenih i općenito suhih područja

MRRŠVG – Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva

Mrtvi rukavac – područje spore ili statične vode kod sušnog protoka, najčešće nekadašnja riječna korita ili poplavna korita unutar poplavnih područja, fizički odvojeni od riječnog korita

Vršno ispuštanje – brze i učestale fluktuacije u protoku kao rezultat proizvodnje hidroenergije kako bi se zadovoljila najveća potražnja za električnom energijom

Nasip – umjetna uzvisina izgrađena kako bi se podigla razina prirodne obale i time smanjila učestalost plavljenja okolnog zemljišta

Obala – trajna strana rijeke ili otoka koja je viša od uobičajene razine vode a potopljena jedino u razdobljima visokog toka rijeke. Napomena: u kontekstu ovog vodiča, vrh označava prvi veći prekid kosine iznad kojeg je moguće obrađivanje zemljišta ili izgradnja

Obalni pojas – Kod malih rijeka, to obuhvaća pokos obale i pojas zemljišta na vrhu obale koji mogu imati fizički, hidrološki i ekološki učinak na vodeni ekosustav (npr. zasjenjivanje, donos otpadnog lišća). Kod velikih rijeka, obalni pojas obično završava na razini punog korita. U ovoj normi, pojam „obalni pojas“ ne uključuje šire poplavno područje

Obaloutvrda – obloga koja podupire obalu

ODV – Okvirna direktiva o vodama

Podloga – materijal koji čini korito rijeke

Poplavno područje – nizina duž rijeke koja povremeno poplavljuje (ili je u prošlosti bila poplavljivana)

Potopljena vegetacija – biljke ukorijenjene u korito koje su ili u potpunosti potopljene ili čiji samo dio mladica pluta ili nastaje

Preljev – građevina koja služi za kontrolu toka i uzvodne površinske razine ili za mjerenje protoka.

Preostali tok – tok preostao u rijeci nakon zahvaćanja (npr. za proizvodnju hidroenergije, opskrbu vodom za piće itd.). Napomena: radi zaštite nizvodnog korištenja vode, može se odrediti minimalni preostali tok ispod kojeg nije dozvoljeno zahvaćanje

Propust – nadsvođena, zatvorena ili cjevasta građevina izvedena za prijenos vode ispod prometnica, željezničkih pruga i zgrada

Prud – prud riječnog nanosa formiran na unutrašnjoj strani okuke u rijeci (usp. „uzdužni prud“).

Puno korito – najviša točka na obje strane obale na kojoj se poplavne vode zadržavaju unutar korita prije izlivanja na poplavno područje

Referentni uvjeti – uvjeti koji održavaju u potpunosti nenarušeno stanje, bez ljudskog djelovanja, ili gotovo prirodno stanje s tek neznatnim dokazom narušenosti (za vodna tijela koja nisu određena kao znatno promijenjena ili umjetna, sinonimno s „vrlo dobrim ekološkim stanjem“ u Okvirnoj direktivi o vodama)

Regulacija – proširenje i produbljivanje rijeke i mijenjanje korita i profila obale radi prihvata povećanog protoka

Revitalizacija rijeke – djelomično vraćanje rijeke u ranije neporemećeno stanje (npr. jaružanjem mrtvih rukavaca u kojima se nakupio nanos, mijenjanjem tlocrtnog oblika kanaliziranih dionica ili zasadijanjem obalne vegetacije)

Rifl – plitki brzi vodotok s uzburkanom ili uznemirenom površinom nad podlogom od šljunka/valutica ili oblutica

Riječna obilježja – obilježja oblikovana sedimentacijom i erozijom

Riječni tip – skupina rijeka koje se mogu razlikovati od ostalih skupina na temelju njihovih fizičkih i kemijskih karakteristika (npr. nizinski vodotoci s vapnenačkih brda; gorske ultra-oligotrofne rijeke)

RWABD – nizozemsko regionalno tijelo za upravljanje vodama Waterschap Brabantse Delta

Svojev – specifični evidentiran element hidromorfološkog obilježja (npr. „blokovi“ i „silt“ su svojstva podloge; „žmurje“ i „gabioni“ su svojstva izgrađenih obala)

Tlocrtni oblik – pogled na oblik rijeke odozgo (npr. zakrivljena, ravna)

ToT – Obuka instruktora

Tresetište – vlažno stanište koje se napaja atmosferskim taloženjem i u kojemu vegetacijske zajednice (u kojima obično dominira mahovina *Sphagnum*) kroz dugo vremensko razdoblje formiraju treset

Tvrđi materijali/inženjerstvo – zaštita obale korištenjem umjetnih materijala kao što su beton, žmurje ili opeka. Napomena: vidi „meki materijali“

TVZ – Tehničko veleučilište Zagreb

Umjereno brz i miran vodotok – vodotok umjerene brzine i netaknute površine osim povremenih virova ili vrtloga (usp. „brzotok“)

SLj – Sveučilište u Ljubljani

SR (GF) – Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet

SZ (GF) – Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet

SZ (PMF, BO) – Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet, Biološki odsjek

SZ (PMF, GO) – Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno matematički fakultet, Geografski odsjek

Uzdužni prud – zasebna naslaga nanosa koju je rijeka formirala uzduž relativno ravnih dionica (usp. „prud“)

Vegetacijska struktura obalnog pojasa – fizički karakter vegetacije koja formira stanište na obalama i zemljištu neposredno uz rijeku; npr. „složena“ – mješavina grmlja, zeljaste vegetacije itd. ili „jednostavna“ – samo zeljasta vegetacija

Vodeni makrofiti – biljke (većinom vaskularne biljke i briofiti) koje su lako vidljive golim okom i povezane su s otvorenim vodenim površinama ili plitkim močvarnim područjima

Zakrivljenost – stupanj odstupanja od ravne linije, obično se definira kao dužina korita/dužina doline

Zbijanje – konsolidiranje riječnog korita fizičkim, kemijskim ili biološkim procesima

Žmurje – valovite metalne ploče koje se koriste za vertikalnu zaštitu obale

Dodatak 2. Protokol terenskog istraživanja za hidromorfološko istraživanje rijeka i potoka u Hrvatskoj i formular za bodovanje

Protokol terenskog istraživanja		
1.1. Ime potoka / rijeke:		
1.2. Ime lokacije	1.3. Tip rijeke	1.4. Oznaka vodnog tijela
1.5. Zemljopisna širina lokacije	1.6. Zemljopisna dužina lokacije	1.7. Nadmorska visina lokacije
1.8. Ekoregija / Pod-ekoregija	1.9. Slivno područje	1.10. Geološki sastav istraživanog odsječka (prevladavajući)
1.11. Zemljopisna širina početka istraživanog odsječka	1.12. Zemljopisna dužina početka istraživanog odsječka	1.13. Nadmorska visina početka istraživanog odsječka
1.14. Zemljopisna širina kraja istraživanog odsječka	1.15. Zemljopisna dužina kraja istraživanog odsječka	1.16. Nadmorska visina kraja istraživanog odsječka
1.17. Udaljenost od izvora	1.18. Širina rijeke na lokaciji	1.19. Nagib rijeke na istraživanom odsječku (‰)
1.20. Skica / Fotografija		
1.21. Dužina istraživanog odsječka	1.22. Datum istraživanja	1.23. Istraživač
2.1. Prosječan godišnji dugoročni protok ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)		

			Kvalitativno bodovanje (bodovna kategorija B)	Kvantitativno bodovanje (bodovna kategorija A)	Komentar
2. Hidrologija	2.1 Protok	2.1 Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice	1 3 5	Obilježje se ne boduje	
		2.2 Učinci promjena širom sliva na karakter prirodnog toka	1 3 5	1 2 3 4 5	
		2.3 Učinci promjene u dnevnom protoku	1 3 5	1 2 3 4 5	
		Ukupno Hidrologija:			

3. Uzdužna povezanost	3.1 Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	3.1.1 Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina	1 3 5	Obilježje se ne boduje	
		Ukupno Uzdužna povezanost:			

4. Morfologija	4.1 Geometrija korita	4.1.1 Tlocrtni oblik	1 3 5	1 2 3 4 5	
		4.1.2 Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)	1 3 5	1 2 3 4 5	
	4.2 Podloga	4.2.1 Količina umjetnog materijala	1 3 5	1 2 3 4 5	
		4.2.2 Mješavina „prirodnih“ podloga ili izmijenjena značajka	1 3 5	Obilježje se ne boduje	
	4.3 Vegetacija i organski ostaci u koritu	4.3.1 Uklanjanje vodene vegetacije	1 3 5	Obilježje se ne boduje	
		4.3.2 Količina drvenih ostataka, ako se očekuju	1 3 5	Obilježje se ne boduje	
	4.4 Erozijska	4.4.1 Prisutnost elemenata unutar korita poput šljunčanih grebena i sl.	1 3 5	Obilježje se ne boduje	
	4.5 Struktura obale i promjene na obali	4.5.1 Opseg dionice pod utjecajem umjetnog materijala (% duljine obale)	1 3 5	1 2 3 4 5	
	4.6 Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu	4.6.1 Zemljišni pokrov na obalnom pojasu (% duljine obale)	1 3 5	1 2 3 4 5	
	4.7 Korištenje zemljišta i s time povezana obilježja	4.7.1 Korištenje zemljišta iza obalnog pojasa	1 3 5	1 2 3 4 5	
4.8 Interakcija između korita i poplavnog područja	4.8.1 Stupanj lateralne povezanosti rijeke i poplavnog područja	1 3 5	1 2 3 4 5		
	4.8.2 Stupanj lateralnog kretanja korita rijeke	1 3 5	1 2 3 4 5		
		Ukupno Morfologija:			
Ukupno bodova:					

Dodatak 3. Informativni listovi za hidromorfološka obilježja

1. Opći podaci o istraživanom odsječku i lokaciji istraživanja

1.1 Ime potoka / rijeke

Ime rijeke ili potoka gdje se provodi istraživanje.

1.2 Ime lokacije

Točna lokacija na kojoj se provodi istraživanje, obično ime obližnjeg mosta ili grada.

1.3 Tip rijeke (NN 89/10)

Tip rijeke prema nacionalnoj tipologiji RH, odnosno Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/10).

1.4. Oznaka vodnog tijela

Broj vodnog tijela prema nacrtu Plana upravljanja vodnim područjima.

1.5 i 1.6 Zemljopisna širina lokacije i Zemljopisna dužina lokacije

Točna zemljopisna širina i dužina lokacije dobivena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a.

1.7. Nadmorska visina lokacije

Približna nadmorska visina lokacije (m n.m.) dobivena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a.

1.8. Ekoregija / Pod-ekoregija

Ime ekoregije i/ili pod-ekoregije prema Uredbi o standardu kakvoće voda (NN 89/10).

1.9. Slivno područje

Površinu slivnog područja (km²) treba odrediti na temelju karata (1:25 000) ili pomoću GIS-a. Slivno područje treba uključivati čitav istraživani odsječak, pa se stoga treba računati od nizvodnog dijela istraživanog odsječka. Još definirati???

1.10. Geološki sastav istraživanog odsječka (prevladavajući)

Geološki sastav istraživanog odsječka (karbonatne i silikatne stijene i organsko tlo) treba odrediti na temelju osnovne litološke karte u GIS-u.

1.11., 1.12., 1.14 i 1.15 Zemljopisna širina i dužina početka i kraja istraživanog odsječka

Točna zemljopisna širina i dužina početka i kraja istraživanog odsječka izvedena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a.

1.13. i 1.16. Nadmorska visina početka i kraja istraživanog odsječka

Približna nadmorska visina početka i kraja istraživanog odsječka (m n.m.) izvedena iz GPS-a, karte (1:25 000) ili GIS-a.

1.17. Udaljenost od izvora

Udaljenost vodotoka od izvora do lokacije istraživanja u kilometrima izvedena iz GIS-a ili karte (1:25 000).

1.18. Širina rijeke na lokaciji

Širina rijeke na lokaciji u metrima izvedena iz GIS-a (ortofoto) ili Google Eartha.

1.19. Nagib rijeke na istraživanom odsječku (‰)

Nagib istraživanog odsječka se izračunava kao razlika u visini (u metrima) između dvije točke (nadmorska visina početka i kraja istraživanog odsječka) podijeljena s udaljenošću (u metrima) između dvije točke.

1.20 Skica / Fotografija

Skica ili fotografija koja prikazuje karakteristike lokacije treba biti uključena u protokol.

1.21. Dužina istraživanog odsječka

Dužina istraživanog odsječka u kilometrima između dvije točke, početka i kraja istraživanog odsječka.

1.22. Datum istraživanja
Datum istraživanja.

1.23. Istraživač
Ime i prezime istraživača.




2.1. Tok

2.1.1. Učinci umjetnih građevina u koritu unutar dionice

Kvantitativno

Obilježje se ne boduje.

Kvalitativno

1	3	5
Građevine unutar dionice ne djeluju na karakter toka ili djeluju tek neznatno.	Karakter toka je umjereno izmijenjen.	Karakter toka je u velikoj mjeri izmijenjen.
		

Naputak

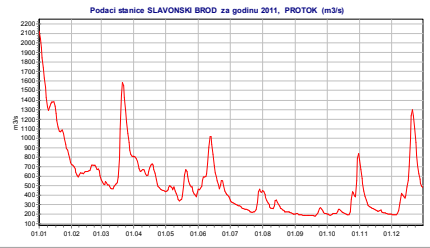
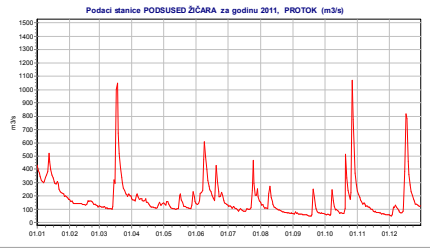
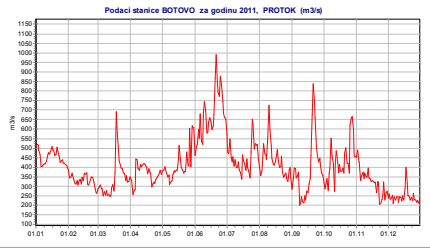
Ovo obilježje obuhvaća učinke umjetnih građevina (npr. pera, preljevi, mostovi, gazovi) ili zahvaćanja vode na raznolikost toka i pronos nanosa. Obilježje 2.1.1. se ne odnosi na promjene u protoku, koje se ocjenjuju u obilježju 2.1.2.

2.1.2. Učinci promjena širom sliva na karakter prirodnog toka

Kvantitativno

Bodovanje se vrši na kvantitativnoj ljestvici od 1 do 5 na temelju toga u kolikoj mjeri dnevni tok odstupa od prirodnog pomoću pregledne tablice A2. Ocijeniti tok u proljetnom, ljetnom, jesenskom i zimskom razdoblju i najlošiju (najvišu) ocjenu uzeti kao ocjenu za 5b.

Kvalitativno

1	3	5
Protok je gotovo prirodan.	Protok je umjereno izmijenjen.	Protok je u velikoj mjeri izmijenjen.
		

Naputak

Potrebni su hidrološki podaci za utvrđivanje značaja promjena protoka. Kada nisu dostupni dugoročni podaci o protoku rijeke, moguće je koristiti jedino stručnu ocjenu primijenjenu na kvalitativno bodovanje.

2.1.3. Učinci promjene u dnevnom protoku

Kvantitativno

1	2	3	4	5
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.	Intervencija rezultira protokom koji je > 2 do 5% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu.	Intervencija rezultira protokom koji je > 5 do 20% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu.	Intervencija rezultira protokom koji je > 20 do 40% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu.	Intervencija rezultira protokom koji je > 40% vremena barem udvostručen ili prepolovljen ili raste/pada stopom > 5 cm po satu.

Kvalitativno

1	3	5
Nema „divljanja“ protoka ili „vršnog ispuštanja“ (< 5 % vremena).	Rijetko ili neredovito „divljanje“ protoka ili „vršno ispuštanje“ (oko 5% - 20% vremena).	Redovito „divljanje“ protoka ili „vršno ispuštanje“ (oko > 20% vremena).

Naputak

„Divljanje“ protoka (engl. ramping) je vrlo brzo povećanje protoka uslijed ispuštanja iz akumulacijskih jezera hidroelektrana koja dovode do rasta i pada razine rijeke za više od 5 cm/h. „Vršno ispuštanje“ (engl. hydro-peaking) je naglo povećanje protoka na dnevnoj osnovi uslijed ispuštanja iz akumulacijskih jezera hidroelektrana. Do takvih povećanja može doći postupno uz porast ili opadanje razine vode za manje od 5 cm/h. Učinak režima vršnog ispuštanja varira (npr. prema trenutku ispuštanja, količini preostalog protoka), što će djelovati na bodovanje.

*Uspon za jednu kategoriju ako se pogođena dionica nalazi nizvodno od jezera/uspornih akumulacija ili ako je „divljanje“ protoka u rijeci znatno ublaženo.

3.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina

3.1.1. Uzdužna povezanost pod utjecajem umjetnih građevina

Kvantitativno

Obilježje se ne boduje.

Kvalitativno

1	3	5
Građevina nema ili ako su prisutne nemaju učinka (ili imaju neznatan učinak) na migraciju ili pronos nanosa.	Građevine postoje ali imaju tek neznatne ili umjerene učinke na migratornu biotu i pronos nanosa.	Građevine koje su općenito pregrade za sve vrste i za nanos.
		

Naputak

Ova se ocjena primjenjuje jedino na umjetne pregrade na rijekama, a ne na prirodne pregrade poput jezera. Nije moguće dati upute o bodovanju vezanom uz veličinu ili visinu građevina budući da će njihov učinak varirati ovisno o tipu rijeke, prisutnim migratornim vrstama itd.

NAPOMENA Ako su pregrade velike a dionica se nalazi na nizvodnom dijelu sliva, one mogu djelovati na brojne druge dionice uzvodno.

U nekim slučajevima ribe ne mogu proći kroz brane premda su osigurane riblje staze. 3 boda se dodjeljuju kad je u brani postavljena riblja staza koja funkcionira kako valja. Kada se sav sediment zadržava iza brane treba dodijeliti 5 bodova čak i ako nekoliko vrsta može proći.

U slučaju velike brane, dodjeljuje se 5 bodova. Međunarodna komisija za velike brane veliku branu definira kao „svaku branu koje je visina od najniže kote temeljne plohe do krune jednaka ili veća od 15 m ili, ako je visina jednaka ili veća od 5 m a manja ili jednaka 15 m, ako je volumen akumulacijskog jezera jednak ili veći od 3 milijuna m³“.



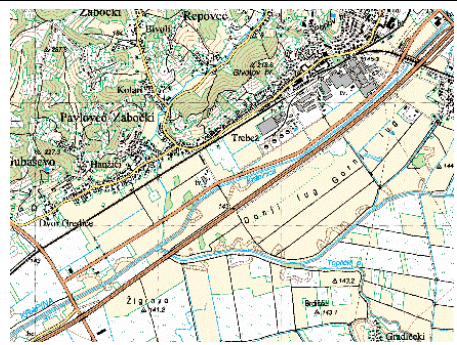
4.1. Geometrija korita

4.1.1. Tlocrtni oblik

Kvantitativno

1	2	3	4	5
Od 0 % do 5 % dionice s izmijenjenim tlocrtnim oblikom.	> 5 % do 15 % dionice s izmijenjenim tlocrtnim oblikom.	> 15 % do 35 % dionice s izmijenjenim tlocrtnim oblikom.	> 35 % do 75 % dionice s izmijenjenim tlocrtnim oblikom.	> 75 % dionice s izmijenjenim tlocrtnim oblikom.

Kvalitativno

1	3	5
Gotovo prirodni tlocrtni oblik.	Promjene u tlocrtnom obliku na dijelu dionice.	Tlocrtni oblik promijenjen na većini dionice ili je dionica u potpunosti, ili gotovo u potpunosti, izravnata.
		

Naputak

U ovom se kontekstu „tlocrtni oblik“ odnosi i na promjene u zakrivljenosti korita i na promjene u prepletenom toku korita ili na višestruka korita.

Ako je moguće, koristiti apsolutne ili evidentirane količine promjene umjesto procjene iz niza izvora




Kad je rijeka u određenoj mjeri na umjetni način zakrivljena, ali je izgubila prirodno meandriranje, dodijeliti 5 bodova.

4.1.2. Presjek korita (uzdužni i poprečni presjek)

Kvantitativno

1	2	3	4	5
Od 0 % do 5 % dionice s izmijenjenim presjekom korita.	> 5 % do 15 % dionice s izmijenjenim presjekom korita.	> 15 % do 35 % dionice s izmijenjenim presjekom korita.	> 35 % do 75 % dionice s izmijenjenim presjekom korita.	> 75 % dionice s izmijenjenim presjekom korita.

Kvalitativno

1	3	5
Korito je gotovo prirodno: nema nikakve promjene u poprečnom i/ili uzdužnom presjeku ili je promjena minimalna.	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.	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.
		

Naputak

Primjeri prikladnih metoda/korištenja podataka (za 4.1.1. i 4.1.2.):

- Proučiti karte i usporediti tlocrtni oblik u prošlosti s današnjim tlocrtnim oblikom gdje su promjene rezultat građevinskih zahvata i sl. (uključujući nestanak prepletenosti itd.) (4.1.1./4.1.2.).
- Evidencija o radovima na izgradnji i održavanju (4.1.1./4.1.2.).
- Lokalno/rukovodeće osoblje/stručna procjena (4.1.2.).
- Podaci iz istraživanja (npr. dokaz o regulaciji), postavljene građevine (npr. deflektori) (4.1.2.).
- Saznanja o promjenama u omjeru širina/dubina (4.1.2.).

4.2. Podloga

4.2.1. Količina umjetnog materijala

Kvantitativno

1	2	3	4	5
0 % do 1 % umjetnog materijala.	> 1 % do 5 % umjetnog materijala.	> 5 % do 15 % umjetnog materijala.	> 15 % do 30 % umjetnog materijala.	> 30 % umjetnog materijala.

Kvalitativno

1	3	5
Umjetnog materijala nema ili je prisutan u minimalnoj količini.	Mala do umjerena prisutnost umjetnog materijala.	Raširena prisutnost umjetnog materijala.
		

Naputak

Ocjenjuje se neprirodnost nanosa u koritu (npr. povećana siltacija, zbijanje šljunka/cementiranje).

4.2.2. Mješavina „prirodnih“ podloga ili izmijenjena značajka

Kvantitativno

Obilježje se ne boduje.

Kvalitativno

1	3	5
Gotovo prirodna mješavina.	Prirodna mješavina/značajka blago do umjereno izmijenjena.	Prirodna mješavina/značajka u velikoj mjeri izmijenjena.
		

Naputak

Evidentiraju se jedino prirodne podloge: mulj, silt, pijesak, valutice, šljunak, stijene, kamenje, organske podloge.

NAPOMENA 1: U nizinskim vodotocima s pjeskovitim ili ilovastim podlogama raznolikost podloga ograničena je na manje veličine čestica.

NAPOMENA 2: Evidentiranje podloga bi moglo biti teže u većim i замуćenim rijekama i potocima i možda će trebati napraviti približnu procjenu.

Primjeri prikladnih metoda/korištenja podataka (za 4.2.1. i 4.2.2.):

- Informacije prikupljene hidromorfološkim istraživanjem (4.2.1./4.2.2.).
- Opažanja tijekom terenskih istraživanja (4.2.1./4.2.2.).
- Lokalno/rukovodeće osoblje/stručna procjena (4.2.2.).
- Opažanja za vrijeme biološkog uzorkovanja.

(Uključuje dokaz o otjecanju nanosa s polja; blokove postavljene za ribe, zbijanje šljunka itd.)

4.3. Vegetacija i organski ostaci u koritu

4.3.1. Uklanjanje vodene vegetacije

Kvantitativno

Obilježje se ne boduje.

Kvalitativno

1	3	5
Vodena vegetacija se ne uklanja ili se uklanja u vrlo malom opsegu (npr. na < 10 % dionice).	Umjereno uklanjanje vodene vegetacije (npr. na 10 % do 50 % dionice vegetacija se uklanja najmanje svake dvije godine).	Visok stupanj uklanjanja vegetacije (npr. godišnje uklanjanje vegetacije pogađa > 50% dionice).
		

Naputak



Strukturu vodene vegetacije treba ocijeniti u razdoblju aktivnog rasta. Lokalne spoznaje treba koristiti kako bi se upute za bodovanje pod 3a i 3b primijenile na situacije koje nisu specifično obuhvaćene bodovnim kategorijama.

4.3.2. Količina drvenih ostataka, ako se očekuju

Kvantitativno

Obilježje se ne boduje.

Kvalitativno

1	3	5
Gotovo prirodna količina i veličina drvenih ostataka, nema aktivnog uklanjanja ili dodavanja.	Količina i veličina drvenih ostataka je neznatno do umjereno izmijenjena, povremeno aktivno uklanjanje ili dodavanje.	Količina i veličina drvenih ostataka je u velikoj mjeri izmijenjena, redovno aktivno uklanjanje ili dodavanje.
		

Naputak

Primjeri prikladnih metoda/korištenja podataka: Na bodovanje postupanja s drvenim ostacima može djelovati postupanje unutar dionice ili uzvodno od dionice.

Premda se bodovi dodjeljuju jedino za drvene ostatke, prisutnost ostalih organskih ostataka (npr. nakupine lišća) je važna i treba je evidentirati kad se javlja.

4.4. Erozija

4.4.1. Prisutnost elemenata u koritu, poput šljunčanih grebena i sl.

Kvantitativno

Obilježje se ne boduje.

Kvalitativno

1	3	5
Elementi erozije/taloženja odražavaju gotovo prirodno stanje.	Elementi erozije/taloženja odražavaju umjereno odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno 10% do 50 % očekivanih elemenata).	Elementi erozije/taloženja odražavaju veliko odstupanje od gotovo prirodnog stanja (odsutno \geq 50% očekivanih elemenata).
		

Naputak

Obilježja unutar korita obuhvaćaju elemente taloženja (npr. stepenice, riflovi, sprudovi, otoci, plićaci) i elemente erozije (npr. jezerca, duboke jame, litice), kao i elemente kao što su jastuci vodenih biljaka, veliki komadi drva itd.

Ovo obilježje je prvenstveno mjera kombinacije pritisaka koji djeluju na riječne procese. Ocjenjuje se pomoću stručne procjene, na temelju tipa rijeke, prisutnosti i raspona svojstava koja se očekuju u gotovo prirodnim uvjetima, te intenziteta upravljanja i u koritu (npr. promjena trase, vađenje šljunka, jaružanje) i u slivu (npr. podzemna drenaža kojom se povećava donos nanosa).

Trebalo bi voditi bilješke kada je zbog poremećaja na slivu prisutno više (kao i manje) svojstava unutar korita nego što bi se moglo očekivati.

Primjeri prikladnih metoda/korištenja podataka: Korisnici bi trebali navesti koji podaci su korišteni, kako su prikupljeni, kako su korišteni, te koliko su sigurni u određivanje bi li trebala biti prisutna obilježja erozije i taloženja.

4.5. Struktura obale i promjene na obali

4.5.1. Raspon dionice pod utjecajem umjetnih materijala od kojih je izgrađena obala (% duljine obale)

Kvantitativno

1	2	3	4	5
Obale pod utjecajem 0 - 5% teških, ili 0% - 10% mekih, umjetnih materijala.	Obale pod utjecajem > 5 - 15% teških, ili >10 - 50% mekih, umjetnih materijala.	Obale pod utjecajem > 15 - 35% teških, ili > 50 - 100% mekih, umjetnih materijala.	Obale pod utjecajem > 35 - 75% teških umjetnih materijala.	Obale pod utjecajem > 75% teških umjetnih materijala.

Kvalitativno

1	3	5
Obale nisu pod utjecajem, ili su pod tek minimalnim utjecajem, tvrdih umjetnih materijala ili su pod umjerenim utjecajem mekih materijala.	Obale su pod neznatnim ili umjerenim utjecajem tvrdih umjetnih materijala ili pod snažnim utjecajem mekih materijala.	Većina obala je izgrađena od tvrdih umjetnih materijala.
		

Naputak

Ako su modificirani materijali od kojih je izgrađena obala „prirodni“ (npr. drveni kolci od vrbe), maksimalni broj bodova je 3.

Ocjena raspona obala pod takvim utjecajem temelji se na prevladavajućem prisutnom materijalu (može biti kombinacija dviju vrsti).

Podaci s obje obale se kombiniraju za ocjenu.

Primjeri prikladnih metoda/korištenja podataka:

- Lokalno/rukovodeće osoblje/stručna procjena.
- Hidromorfološka i terenska istraživanja.
- Zračni snimci.




4.6. Vrsta/struktura vegetacije na obalama i na okolnom zemljištu

4.6.1. Zemljišni pokrov na obalnom pojasu (% duljine obale)

Kvantitativno

1	2	3	4	5
0 % do 5 % neprirodnog zemljišnog pokrova na obalnom pojasu.	> 5 % do 15 % neprirodnog zemljišnog pokrova na obalnom pojasu.	> 15 % do 35 % neprirodnog zemljišnog pokrova na obalnom pojasu.	> 35 % do 75 % neprirodnog zemljišnog pokrova na obalnom pojasu.	> 75 % neprirodnog zemljišnog pokrova na obalnom pojasu.

Kvalitativno

1	3	5
Površina obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom nema ili su takve površine tek minimalne.	Umjereno velike površine obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom.	Na obalnom pojasu prevladava neprirodni zemljišni pokrov.
		

Naputak

Opći cilj je evidentirati prirodnost vegetacije na obalnom pojasu (pojas vegetacije uz riječno korito), pri čemu se prirodnost temelji na zemljišnom pokrovu kao nadomjesku, zbog čega nije potrebno mišljenje stručnjaka botaničara.

U ovom standardu nije propisana nikakva fiksna širina za obalni pojas. Ipak, istraživači trebaju navesti (uključujući razloge) širinu obalnog pojasa korištenu za svaku ocjenjivanu dionicu. Širina može biti fiksna vrijednost (npr. 1 m, 5 m, 20 m) ili može biti povezana sa širinom rijeke (npr. 1,5 * širina rijeke). Nagle promjene u pokrovu zemljišta bi mogle ukazivati na granicu između obalnog pojasa i poplavnog područja.

Kategorije neprirodnog zemljišnog pokrova uključuju: rekreacijske travnjake i travnjake s intenzivnom poljoprivredom, kultivirano zemljište, urbanizirana područja itd.

Kategorije gotovo prirodnog zemljišnog pokrova uključuju prirodna močvarna područja, naplavne šume/prirodna šumska područja, vrištine.

Primjeri prikladnih metoda/korištenja podataka: Mogu se kombinirati informacije prikupljene na dionici i samoj lokaciji u sklopu hidromorfoloških istraživanja, lokalne spoznaje i baze podataka. Koristiti i zračne snimke i terenska istraživanja.




4.7. Korištenje zemljišta i s time povezana obilježja

4.7.1. Zemljišni pokrov iza obalnog pojasa

Kvantitativno

1	2	3	4	5
0 % do 5 % neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa.	> 5 % do 15 % neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa.	> 15 % do 35 % neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa.	> 35 % do 75 % neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa.	> 75 % neprirodnog zemljišnog pokrova iza obalnog pojasa.

Kvalitativno

1	3	5
Područja riječnog koridora iza obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom (npr. prevladava gotovo prirodna vegetacija i/ili obilježja kao što su mrtvi rukavci, ostaci korita, tresetišta) nema ili su takva područja minimalna.	Umjereno velika područja riječnog koridora iza obalnog pojasa s neprirodnim zemljišnim pokrovom.	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).
		

Naputak

Ovo obilježje uključuje poplavno područje kad ono postoji.

Opći cilj je evidentirati prirodnost vegetacije u riječnom koridoru iza obalnog pojasa gdje se prirodnost temelji na zemljišnom pokrovu kao nadomjesku, zbog čega nije potrebno mišljenje stručnjaka botaničara.

Kategorije neprirodnog zemljišnog pokrova uključuju: rekreacijske travnjake i travnjake s intenzivnom poljoprivredom, kultivirano zemljište, urbanizirana područja itd.

Kategorije gotovo prirodnog zemljišnog pokrova uključuju prirodna močvarna područja, naplavne šume/prirodna šumska područja, vrištine.

Svojstva poplavno područja uključuju ostatke korita, tresetišta i umjetno stvorena staništa otvorenih voda.

Primjeri prikladnih metoda/korištenja podataka: Mogu se kombinirati informacije prikupljene na dionici i samoj lokaciji u sklopu hidromorfoloških istraživanja, lokalne spoznaje i baze podataka. Koristiti i podatke dobivene daljinskim motrenjem (npr. fotografije iz zraka, satelitske snimke, naročito za velike rijeke) i terenskim istraživanjima.

4.8. Interakcija između korita i poplavnog područja

4.8.1. Stupanj lateralne povezanosti rijeke i poplavnog područja

Kvantitativno

Je li vjerojatno da će na dionici prirodno doći do plavljenja preko obale (ili je do toga došlo u prošlosti)? Da/Ne.
Ako Ne – n/p. Ako Da, bodovati!

1	2	3	4	5
0 - 5% dionice pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprečavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale).	> 5 % do 15 % dionice pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprečavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale).	> 15 % do 35 % dionice pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprečavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale).	35 % do 75 % dionice pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprečavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale).	> 75 % dionice pod utjecajem nasipa ili ostalih mjera koje sprečavaju plavljenje poplavnog područja (npr. regulacija korita i obale).

Kvalitativno

Je li vjerojatno da će na dionici prirodno doći do plavljenja preko obale (ili je do toga došlo u prošlosti)? Da/Ne.
Ako Ne – n/p. Ako Da, bodovati!

1	3	5
Niti jedan dio dionice nije pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprečavaju plavljenje poplavnog područja ili je pod takvim utjecajem tek minimalni dio dionice (npr. duboko jaružanje).	Umjereni dio dionice je pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprečavaju plavljenje poplavnog područja.	Većina dionice je pod utjecajem nasipa ili drugih mjera koje sprečavaju plavljenje poplavnog područja.
		

Naputak

Za ovo obilježje 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, vlažna šumska područja i ostala močvarna područja će prije biti poplavljena nego obradivo/kultivirano i urbanizirano zemljište.

NAPOMENA Kad su dostupni, treba koristiti podatke o površini, a kad nisu, koristi se % dužine dionice. Plavljenje prirodno dopušteno kao retencija u skladu s Direktivom EK o poplavama se ne može smatrati prirodnim.

Primjeri prikladnih metoda/korištenja podataka: Koristiti sve informacije koje omogućuju ocjenu raspona u kojemu je prirodno plavljenje kontrolirano:

- Korištenje zemljišta na poplavnom području.
- Regulacijske građevine (npr. obale i zidovi za zaštitu od poplava).
- Građevinski dnevni (npr. produbljivanje i proširivanje obale, korito u dvije razine).
- Indikativne karte poplavnog područja.
- Lokalne spoznaje.
- Hidromorfološka istraživanja/ocjene.
- Zračni snimci.
- Terenska istraživanja.
- Stare karte.

4.8.1. Stupanj lateralnog kretanja riječnog korita

Kvantitativn

Je li vjerojatno da će se rijeka lateralno kretati kroz svoje poplavno područje ako nema umjetnih prepreka?
Da/Ne. Ako Ne – n/p. Ako Da, bodovati!

1	2	3	4	5
0 - 5% dionice ograničeno.	> 5 % - 15 % dionice ograničeno.	> 15 % - 35 % dionice ograničeno.	> 35 % - 75 % dionice ograničeno.	> 75 % dionice ograničeno.

Kvalitativno

Je li vjerojatno da će se rijeka lateralno kretati kroz svoje poplavno područje ako nema umjetnih prepreka?
Da/Ne. Ako Ne – n/p. Ako Da, bodovati!

1	3	5
Slobodno	Djelomično ograničeno	U potpunosti ograničeno
		

Naputak

Dodijeliti jedino 3 ili 5 bodova ako postoje teški građevinski radovi (npr. žmurje, gabioni) koji zaustavljaju kretanje rijeke.

NAPOMENA Često će se za obilježje 10b dati slični bodovi kao i za obilježje 7. Međutim, dok se obilježjem 7 ocjenjuje manjak prirodosti obale uslijed teških građevinskih radova i njihovog učinka na eroziju i taloženje nanosa, obilježjem 10 se ocjenjuje sposobnost riječnog korita da se kreće kroz svoje poplavno područje.

Primjeri prikladnih metoda/korištenja podataka: Koristiti sve informacije koje omogućuju ocjenu raspona u kojemu je prirodno plavljenje kontrolirano:

- Korištenje zemljišta na poplavnom području.
- Regulacijske građevine (npr. obale i zidovi za zaštitu od poplava).
- Građevinski dnevnik (npr. produbljivanje i proširivanje obale, korito u dvije razine)
- Indikativne karte poplavnog područja.
- Lokalne spoznaje.
- Hidromorfološka istraživanja/ocjene.
- Zračni snimci.
- Terenska istraživanja.
- Stare karte.

Dodatak 4. Biološki referentni uvjeti u Hrvatskoj

U limnografskom smislu, prostor Republike Hrvatske podijeljen je na četiri zasebne jedinice:

- Panonska ekoregija;
- Kontinentalna subregija dinaridske ekoregije;
- Primorska subregija dinaridske ekoregije; te
- Istarska regija kao zaseban dio primorske subregije.

Podjela na regije i subregije može se opravdati klimatskim i litološko-geološkim obilježjima i rasprostranjenošću vodene faune. Ekotipovi tekućica su podijeljeni u 19 glavnih skupina za koje su referentni uvjeti određeni na temelju njihovih hidrogeoloških i biocenotičkih obilježja. Referentni uvjeti predstavljaju stanje nenarušenog okoliša ili okoliša s minimalnim ljudskim utjecajem. Jedan od problema je manjak lokacija u referentnom stanju, naročito u nizinskim vodotocima i velikim rijekama koje su izložene najjačim ljudskim učincima, premda se u Hrvatskoj još uvijek mogu pronaći dionice velikih nizinskih tekućica u relativno prirodnom stanju. Za svaku od 19 skupina ekotipova tekućica određeno je sljedeće: opća i hidrološka obilježja, podloga, saprobiološka i fizikalno-kemijska obilježja, te referentni uvjeti za makrozoobentos, zajednicu makrofita i zajednicu riba.

Skupine ekotipova u panonskoj ekoregiji:

1. Gorske i prigorske tekućice;
2. Nizinske male tekućice;
3. Nizinske aluvijalne tekućice;
4. Nizinske srednje velike i velike tekućice;
5. Nizinske vrlo velike tekućice.

Skupine ekotipova u kontinentalnoj subregiji dinaridske ekoregije:

1. Gorske i prigorske male tekućice;
2. Gorske i prigorske srednje velike i velike tekućice;
3. Nizinske srednje velike i velike tekućice;
4. Prigorske srednje velike tekućice krških polja.

Skupine ekotipova u primorskoj subregiji dinaridske ekoregije:

1. Nizinske i prigorske male tekućice;
2. Prigorske srednje velike i velike tekućice;
3. Nizinske srednje velike i velike tekućice;
4. Nizinske tekućice kratkih tokova s padom korita > 5‰;
5. Male i srednje velike tekućice krških polja;
6. Povremene tekućice.

Skupine ekotipova u primorskoj subregiji dinaridske ekoregije (Istra):

1. Nizinske i prigorske male tekućice u Istri;
2. Nizinske srednje velike tekućice u Istri;
3. Povremene tekućice u Istri.

Prilikom izrade Plana upravljanja vodnim područjima analiziran je niz hidromorfoloških elemenata i procijenjen učinak pojedinih hidrotehničkih zahvata/građevina na odstupanje od referentnih uvjeta /vrlo dobrog stanja. Za referentne uvjete nisu dopušteni hidrotehnički zahvati/građevine ili su oni minimalni. Raspon utjecaja ocijenjen je u postocima, od 0% za građevine bez utjecaja ili gdje građevine ne postoje do 100% za građevine koje potpuno mijenjaju funkcioniranje ekosustava na određenoj dionici.

Kako bi se utvrdili referentni uvjeti u smislu hidromorfoloških elemenata kakvoće, potrebno je prikupiti podatke iz različitih izvora, kao što su topografske karte u mjerilu 1:25,000, trenutni tlocrtni oblik, stare karte, slojevi GIS baza podataka za analizu korištenja zemljišta (CORINA Land Cover), geološke i geomorfološke karte (1:100,000), zračni snimci i/ili karte vegetacije na poplavnim područjima i obalnim pojasevima, ostala raspoloživa dokumentacija o stanju prije izgradnje hidrotehničkih građevina itd. (vidi i odjeljke 2.2 i 3.1.2).

Dodatak 5. Klasifikacija (ne)prirodnih podloga, obalnih građevina i korištenja zemljišta

Tablica A.5.1 Klasifikacija (ne)prirodnih podloga

Dominantna podloga do dubine od 0,2 m	Prirodnost
<ul style="list-style-type: none"> • Silt • Ilovača/glina • Pijesak • Valutice (2 mm – 10 cm) • Kamenje (oštrih bridova, 5 – 10 cm) • Rastresito kamenje (5 – 30 cm) • Stabilno kamenje (5 – 30 cm) • Veliko kamenje (> 30 cm) • Stijene • Treset 	Prirodne podloge
Neprirodne podloge korita (beton, armirani slojevi itd.)	Neprirodne podloge

Tablica A.5.2 Klasifikacija (ne)prirodnih obalnih građevina

Obalna građevina	Tvrda umjetna/Prirodna	Obalna građevina	Tvrda umjetna/Prirodna
Štagalj	tvrdna umjetna	Ponton	tvrdna umjetna
Spremište za čamce	tvrdna umjetna	tvrdna umjetna	tvrdna umjetna
Most	tvrdna umjetna	tvrdna umjetna	tvrdna umjetna
Grmlje	prirodna	Trstik	prirodna
Betonski sloj	tvrdna umjetna	Kameni nabačaj	tvrdna umjetna
Betonski elementi	tvrdna umjetna	Pijesak	prirodna
Izgradnja u tijeku	tvrdna umjetna	Čelično žmurje	tvrdna umjetna
Dizalica	tvrdna umjetna	Brodogradilište	tvrdna umjetna
Ugar	prirodna	Vratašca ustave	tvrdna umjetna
Šuma	prirodna	Penjalice	tvrdna umjetna
Trava	prirodna	Sloj kamena	tvrdna umjetna
Travnjak	prirodna	Sloj katrana	tvrdna umjetna
Napola asfaltirano	tvrdna umjetna	Sloj crijepa (pločica)	tvrdna umjetna
Industrijsko područje	tvrdna umjetna	Stabla i grmlje	prirodna
Neasfaltirano	prirodna	Zid	tvrdna umjetna
Nevidljivo	tvrdna umjetna	Preljev	tvrdna umjetna
Sidrište (gat)	tvrdna umjetna	Drveni piloti	tvrdna umjetna
Stup	tvrdna umjetna		

Tablica A.5.3 Klasifikacija (ne)prirodnog korištenja zemljišta.

Korištenje zemljišta	Prirodno/Neprirodno	Korištenje zemljišta	Prirodno/Neprirodno
Repa	neprirodno	Staklenici	neprirodno
Listopadna šuma	prirodno	Vriština	prirodno
Izgrađeno poljoprivredno zemljište	neprirodno	Otvoreni nanos pijeska	prirodno
Gomolji (cvijeće)	neprirodno	Voćnjak	neprirodno
Kukuruz	neprirodno	Ostale poljoprivredne kulture	neprirodno
Ugar na izgrađenom području	neprirodno	Ostalo otvoreno prirodno područje s vegetacijom	prirodno
Ugar na prirodnom području	prirodno	Treset	prirodno
Šuma na tresetnom području	prirodno	Borova šuma	prirodno
Šuma na močvarnom području	prirodno	Krumpir	neprirodno
Šuma s izgrađenim područjem	neprirodno	Ceste, željezničke pruge	neprirodno

Žitarice	neprirodno	Trska	prirodno
Trava	neprirodno	Močvara	prirodno
Trava na građevinskom području	neprirodno	Urbanizirano područje	neprirodno

Dodatak 6. Razvojni proces rezultata 2. komponente

1. Uvod

Osnovna struktura projekta MEANDER sastojala se od dvije komponente:

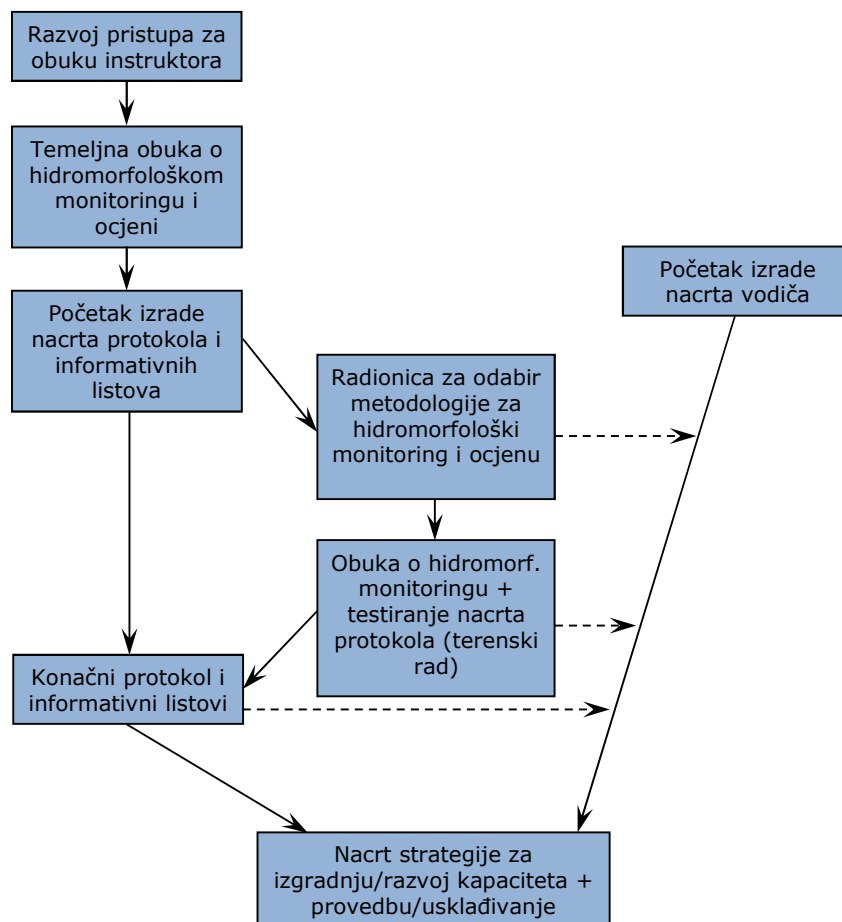
- Jačanje kapaciteta kroz obuku i razmjenu iskustava i izrada vodiča, informativnih listova, protokola i strateških dokumenata (2. komponenta);
- Izrada Vodiča za projekte revitalizacije vodotoka u RH (3. komponenta).

Tijekom uvodne misije (31. siječnja – 4. veljače 2011.) podrobno se raspravilo o osnovnom okviru obiju komponenti s predstavnicima Hrvatskih voda (HV), Državnog zavoda za zaštitu prirode (DZZP), Ministarstva kulture (MK), Ministarstva regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva (MRRŠVG), Službe Vlade Kraljevine Nizozemske za upravljanje zemljištem i vodama (DLG) te Regionalne uprave za vode delte Brabantse (RWABD). Uz interaktivne radionice i plenarne rasprave, terenski obilazak rijeke Mirne dodatno je istaknuo problematiku vezanu uz hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj.

Rezultati uvodne misije opisani su u izvješću o zatečenom stanju, u kojemu su ključni rezultati 2. komponente definirani kako slijedi:

„Razvoj prihvaćene metodologije i osoblje obučeno za hidrološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj u skladu s Okvirnom direktivom o vodama (ODV).

Drugom komponentom osigurava se obučeno osoblje, nacrt strategije o hidromorfološkom monitoringu i hidromorfološki vodič na nacionalnoj razini (RH).“



Slika A.6.1 Shematski prikaz razvojnog procesa 2. komponente s odnosima između različitih aktivnosti i rezultata

Osnovni proces razvoja i struktura 2. komponente shematski su prikazani na slici A.6.1, a uključivao je sljedeće osnovne elemente:

- Temeljna obuka o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni;
- Izrada vodiča, protokola i informativnih listova;
- Radionica za odabir metodologije hidromorfološkog monitoringa i ocjene;
- Terenski rad u svrhu testiranja nacrtu protokola i informativnih listova;
- Razvoj strategije za daljnje hidromorfološke aktivnosti u Hrvatskoj po završetku projekta MEANDER.

U tablici A.6.1 prikazano je kako je planirana 2. komponenta. Brojevi u poljima odnose se na datume sastanaka, radionica, obuke i terenskog rada.

Tablica A.6.1 Planiranje 2. komponente projekta Meander

Godina	2011.												2012.											
	S	V	O	T	S	L	S	K	R	L	S	P	S	V	O	T	S	L	S	K	R	L	S	P
Uvodna misija																								
Početna radionica		1-4																						
Izvešće o zatečenom stanju																								
Uvodni sastanak																								
					23-25																			
Temeljna obuka o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni																								
Razvoj obuke instruktora																								
Temeljna obuka o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni							4-6																	
Izrada vodiča, protokola i informativnih listova																								
Izrada nacrtu vodiča, protokola i informativnih listova																								
Analiza metodologija hidromorfološkog monitoringa i ocjene i sinteza							7			25														
Sesija pisanja																					9-10			
Radionica za odabir metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu																								
Radionica										24														
Terenski rad																								
Pripreme za terenski rad (uklj. prikupljanje podataka)																								
Obuka o monitoringu i testiranje nacrtu vodiča, protokola i informativnih listova																					16-20			
Razvoj strategije																								
Strategija za izgradnju kapaciteta za hidromorfološki monitoring i ocjenu u RH							7			25											16-20		9-10	
Provedba strategije za hidromorfološki monitoring i ocjenu i ugradnja u Zakon o vodama							7			25											16-20		9-10	
Završni skup																								
																								?

Vođenjem projekta (na dnevnoj osnovi) bavila su se dva „voditelja komponente“, gosp. Igor Stanković iz Hrvatskih voda s hrvatske strane i gosp. Klaas-Jan Douben iz RWABD-a s nizozemske strane. Uz to, projekt je imao podršku i sa strane DLG (ispočetka gđa Ingelien Kroodsma, zatim gosp. Jeroen Kusters). Voditelju komponente s hrvatske strane podršku imao je potporu radne

skupine čiji su članovi bili djelatnici HV-a i Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) (v. tablicu A.6.2).

Ovisno o specifičnim aktivnostima tijekom procesa razvoja, radnoj su se skupini pridružile dodatne osobe iz različitih zavoda i organizacija.

Odmah nakon završetka početne faze, radna skupina je odlučila da će uspostaviti Google platformu (koja uključuje Gmail, Google Documents, Google Picasa i Google Groups) u svrhu razmjene i distribucije dokumenata i informacija i komuniciranja putem elektroničke pošte.

Tablica A.6.2 Članovi radne skupine za 2. komponentu

Ime i prezime	Institucija	Ime i prezime	Institucija
Ivan Vučković	HV-Zagreb/ Elektroprojekt	Marija Marijanović Rajčić	HV-Zagreb
Dijana Oskoruš	DHMZ	Dagmar Šurmanović	HV-Zagreb
Renata Čuk	HV-Zagreb	Igor Stanković	HV-Zagreb
Antonija Žižić	HV-Zagreb		
Darko Barbalić	HV-Zagreb	Klaas-Jan Douben	RWABD

2. Temeljna obuka o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni

U veljači 2011. analizirana je potreba za obukom kako bi se izradio grubi nacrt za program obuke instruktora (ToT) za temeljnu obuku i razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i ocjenu. Izrađen je nacrt programa o kojemu se raspravljalo s radnom skupinom 25. svibnja 2011. (nakon uvodnog sastanka).

Opći cilj temeljne obuke o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni definiran je kao:

- obučiti hrvatske djelatnike i izgraditi kapacitete (budući instruktori) za hidromorfološki monitoring i ocjenu u skladu s ODV-om;
- predvidjeti razvoj prihvaćene metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj.

Sudionici (instruktori) koji su prošli obuku (v. tablicu A.6.3):

- su zaposleni na razini središnje ili lokalne vlasti i/ili u znanstvenim institutima i ministarstvima;
- imaju stručno obrazovanje na polju biologije/ekologije, hidrologije/hidrotehnike/građevinarstva i/ili geologije;
- dobro barataju engleskim jezikom u govoru i pismu.

Tablica A.6.3 Popis sudionika temeljne obuke o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni

Ime i prezime	Institucija	Ime i prezime	Institucija
Marija Šikoronja	HV-Rijeka	Ivan Vučković	HV-Zagreb
Anđelko Novosel	DZZP	Renata Čuk	HV-Zagreb
Valerija Musić	HV-Zagreb	Maja Miličić	HV-Zagreb
Tina Miholić	HV-Zagreb	Grozdan Kušpilić	IOR-Split
Daria Čupić	HV-Zagreb	Marija Marijanović Rajčić	HV-Zagreb
Dunja Barišić	MRRŠVG	Dagmar Šurmanović	HV-Zagreb
Zlatko Mihaljević	SZ (PMF, BO)	Antonija Žižić	HV-Zagreb
Dijana Oskoruš	DHMZ	Igor Stanković	HV-Zagreb
Goran Jović	DHMZ	Klaas-Jan Douben	RWABD

Svrha temeljne obuke o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni bila je da:

- polaznik razumije značaj hidromorfologije u sklopu ODV-a i sposoban je objasniti temeljne elemente hidromorfološkog monitoringa i ocjene;
- polaznik razumije temeljno načelo ciklusa monitoringa i sposoban je primijeniti tu metodologiju u sklopu hidromorfološkog monitoringa i ocjene;
- polaznik razumije osnovne ciljeve terenskog rada, istraživanja i prikupljanja podataka vezanih uz hidromorfološki monitoring i ocjenu i sposoban je služiti se istraživačkim obrascima i terenskim protokolima;
- polaznik razumije temeljna načela analize i ocjene podataka i sposoban je procijeniti i sintetizirati sustave hidromorfološke klasifikacije;

- polaznik je sposoban izraditi evaluacijska izvješća o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni u Hrvatskoj.

Program temeljne obuke (4.-6. srpnja 2011.) je prikazan u tablici A.6.4.

U ponedjeljak, 4. srpnja, program se prvenstveno bavio upoznavanjem s osnovama ODV-a i njezinim odnosom prema hidromorfologiji, temeljnim načelima hidromorfologije i monitoringom hidromorfoloških obilježja u rijekama i potocima. Predstavljena su glavna svojstva najvažnijih (i širom EU prihvaćenih) metodologija o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni, uključujući njihove specifične sustave bodovanja i klasifikacije. Sudionici (u skupinama od 3-4 ljudi) su na kraju sudjelovali u vježbi u kojoj su trebali „pregledati“ nekoliko lokacija duž rijeke ili potoka na temelju fotografija. Za upisivanje rezultata istraživanja i izračun različitih hidromorfoloških „klasifikacija“ korišten je program s proračunskim tablicama.

Sudionici su pozitivno reagirali na predavanja, premda mnogi od njih dotad nisu bili uključeni u hidromorfološki monitoring bilo kakve vrste. I vježba je jako dobro primljena: sudionici su imali mogućnost iskoristiti neke od teoretskih elemenata „u praksi“ i razvile su se mnogobrojne rasprave.

Tablica A.6.4 Program temeljne obuke o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni (Laboratorij Hrvatskih voda, Zagreb, 4.-6. srpnja 2011.).

Tema/Komponenta	Predavač
1. dan – ponedjeljak, 4. srpnja 2011.	
Pozdrav dobrodošlice, uvod (projekt Meander i temeljna obuka)	Igor Stanković (HV) i Klaas-Jan Douben (RWABD)
Uvod u ODV i hidromorfološki monitoring: <ul style="list-style-type: none"> • Što je hidromorfološki monitoring i zašto je potreban? • Odnosi između hidromorfologije, ekologije, kakvoće vode i stanja vode 	Klaas-Jan Douben Renata Čuk (HV)
Hidromorfološka referentna stanja i pritisci; tipični primjeri u riječnim sustavima	Klaas-Jan Douben
Metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu	Klaas-Jan Douben
Analiza i ocjena podataka (uključujući klasifikaciju)	Klaas-Jan Douben
Vježba o hidromorfološkom monitoringu malih aluvijalnih rijeka	Klaas-Jan Douben
Sustavi hidromorfološkog bodovanja i klasifikacije	Klaas-Jan Douben
Rasprava i zaključenje 1. dana	Igor Stanković i Klaas-Jan Douben
2. dan – utorak, 5. srpnja 2011.	
Strategije monitoringa (odabir lokacije i dionica/dužina istraživanja)	Valerija Musić (HV)
Prikupljanje podataka (pripreme u uredu, podaci, materijali i obrasci i protokoli istraživanja) i primjeri (karte i GIS)	Igor Stanković i Klaas-Jan Douben
Prikaz podataka na karti, sustavi upravljanja i zahtjevi izvještavanja	Klaas-Jan Douben
Metodologija za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Sloveniji	Gorazd Urbanič (SLj)
Interaktivna sesija; rasprava o elementima hrvatskog vodiča, protokola i informativnih listova (uklj. odabir metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu)	Klaas-Jan Douben/ Gorazd Urbanič
Uvod i priprema za terenski rad (lokacije, karte, hidrološki podaci, protokoli itd.)	Igor Stanković i Klaas-Jan Douben
Rasprava i zaključenje 2. dana	Igor Stanković i Klaas-Jan Douben
3. dan – srijeda, 6. srpnja 2011.	
Terenski obilazak više lokacija u okolici Zagreba (potok Bliznec, Kraljevečki potok i rijeka Sava)	Partneri iz RH/ Klaas-Jan Douben

Drugog dana (utorak, 5. srpnja) temeljna obuka je bila usmjerena na stvarne pripreme u uredu (npr. prikupljanje podataka) i istraživanja terena. Naširoko je obrađen i raspravljen i (pripremni rad za) odabir odgovarajuće metodologije u Hrvatskoj.

Gorazd Urbanič (Sveučilište u Ljubljani) je predstavio metodologiju hidromorfološkog monitoringa i ocjene koja se trenutno primjenjuje u alpskoj regiji u Sloveniji. Ta metodologija je izrađena na temelju Istraživanja riječnih staništa u Ujedinjenoj Kraljevini (RHS), a dodatno je dorađena radi

ocjene pet različitih hidromorfoloških indeksa (kakvoća staništa, izmjena staništa, hidrološka promjena, hidromorfološka promjena, te hidromorfološka kakvoća i promjena).

Kao stručnjaku na tom polju, gospodinu Urbaniču je tijekom poslijepodnevne rasprave o izradi hrvatskog vodiča postavljeno puno pitanja. Najvažnije teme o kojima se raspravljalo su:

- Postojeće metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu (još uvijek) ne obuhvaćaju dobro krške elemente i obilježja. Odnos između biotičkih zajednica i hidromorfoloških parametara nije uvijek očit u krškim područjima, no fokus na hidromorfološke pritiske bi trebao imati prioritet.
- Krška područja u Sloveniji obuhvaćena su jedino nadzornim monitoringom (24 lokacije; 1/3 godine). Uz neke uobičajene hidrološke podatke, prikupljaju se uglavnom podaci o tipovima vegetacije i biološki podaci.
- Slična metodologija i sustav ocjene kakvi su razvijeni za slovenske rijeke, a koji su se već dokazali, se razvijaju i za priobalne i prijelazne vode i jezera.
- U usporedbi s originalnim Istraživanjem riječnih staništa u Ujedinjenoj Kraljevini, slovenska metodologija istraživanja riječnih staništa ne uključuje dodatni terenski rad, no dodatni indeksi zahtijevaju nešto više vremena za analizu i ocjenu u uredu.
- „Troškovi“: 1-2 sata terenskog rada po lokaciji (500 m) za iskusnog istraživača. U Sloveniji su u stvarne aktivnosti hidromorfološkog monitoringa i ocjene uključene 2-3 osobe. Dosad su te osobe obradile čitavu alpsku regiju.
- U Sloveniji se za spremanje i ocjenu (terenskih) podataka koristi namjenska baza podataka.
- S aktivnostima monitoringa treba krenuti na područjima za koja su dostupni referentni uvjeti i krenuti s rijekama koje imaju visoki stupanj nesigurnosti vezane uz ekološko stanje. Koristiti prioritete opisane u Planovima upravljanja vodnim područjima.
- EU norma sa sustavom bodovanja za hidromorfološku ocjenu je u izradi, ali još uvijek nije objavljena.

Buduću regionalnu suradnju na razvoju metodologija mogla bi pospješiti Međunarodna komisija za sliv rijeke Save, bilateralno (istraživačka razina) Zlatko Mihaljević (SZ, PMF, BO), razmjenom studenata (Hrvatska – Slovenija) ili „običnim“ ugovornim poslom. Na kraju, postoje regionalne inicijative i mogućnosti da se koriste sredstva za međunarodnu suradnju i jačanje kapaciteta. Te mogućnosti treba dodatno istražiti.

U srijedu, 6. srpnja, sudionici su izašli na teren gdje su vježbali i raspravljali o osnovama hidromorfološkog monitoringa. Razmjerno jednostavan istraživački protokol koji se koristi u Slovačkoj Republici (modificirana verzija njemačke metodologije LAWA) korišten je za monitoring različitih lokacija s različitim hidromorfološkim obilježjima duž sljedećih potoka i rijeka:

- potok Bliznec (sjeverno od Zagreba): srednja dionica (znatno promijenjena; retencija) i gornja dionica (skoro prirodna, u blizini izvora);
- Kraljevečki potok (sjeverno od Zagreba): gornja dionica (djelomično promijenjena; nakupina sedimenta);
- rijeka Sava (u blizini Zaprešića, sjeveroistočno od Zagreba): promijenjena dionica (radovi na zaštiti obale, korištenje poplavnog područja u poljoprivredne svrhe, kuće, riječna skela, rampa za riječnu skelu).

Sudionici su jako pozitivno reagirali na terenske obilaskе, naročito stoga što su mogli „vidjeti“ hidromorfološka obilježja i odnos između teorije i prakse na terenu. Terenski obilasci su pružili brojne mogućnosti rasprave o provedbi metodologije u Hrvatskoj, uključujući veze s aktualnim biološkim monitoringom.

3. Izrada vodiča, protokola i informativnih listova

U srpnju 2011. radna skupina je izradila tzv. Plan za izradu vodiča, protokola i informativnih listova za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj, koji je sadržavao shemu rada u 7 koraka:

1. korak: Definiranje kriterija za odabir postojeće metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu;
2. korak: Ocjena postojećih europskih metodologija za hidromorfološki monitoring i ocjenu;
3. korak: Radionica na kojoj će se raspravljati o odabiru hrvatske metodologije s ostalim „dionicima“;
4. korak: Prikupljanje podataka, izrada mape znanja i oblikovanje strategija istraživanja;
5. korak: Terenski rad u svrhu testiranja prijedloga protokola i informativnih listova;
6. korak: Odabir „konačne metodologije“ i izrada vodiča, informativnih listova i protokola;
7. korak: Dovršavanje vodiča, informativnih listova i protokola (vezanih uz izradu strategije).

1. korak: Definiranje kriterija za odabir postojeće metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu

Definirani su sljedeći kriteriji za odabir metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj:

- Odabrana metodologija treba biti u skladu s „minimalnim“ zahtjevima ODV-a, no ti „minimalni“ zahtjevi trebaju osigurati prihvatljive rezultate koji će odgovarati i hrvatskim propisima i normama vezanima uz kakvoću vode, minimalne ekološki prihvatljive protoke itd.;
- Odabranom metodologijom treba moći uskladiti trenutnu ocjenu makrozoobentosa (i makrofita) s budućim hidromorfološkim monitoringom i ocjenom;
- Odabrana metodologija treba uključiti monitoring i ocjenu prepreka migraciji (hidromorfološki pritisci i povezanost) i riba i nanosa;
- Odabrana metodologija treba povećati i poboljšati (stručno-znanstvene) saznanja i potporu provedbi mjera revitalizacije vodotoka;

Uz to, odabrana metodologija treba:

- premostiti „jaz“ između različitih disciplina (npr. biologija, ekologija, građevinarstvo, hidrologija itd.) kako bi se postigao multidisciplinarni pristup upravljanju riječnim slivom u Hrvatskoj;
- ukazati na karike koje nedostaju i nedostatke u hrvatskoj bazi znanja vezanih uz hidromorfologiju i dati doprinos (postojećim) istraživačkim programima.

2. korak: Ocjena postojećih europskih metodologija za hidromorfološki monitoring i ocjenu

Na temelju rasprava vođenih na temeljnoj obuci o hidromorfološkom monitoringu i ocjeni, odlučeno je da će se dodatno analizirati i ocijeniti mogućnost korištenja sljedećih metodologija u Hrvatskoj:

1. Istraživanje riječnih staništa primijenjeno u Sloveniji i Ujedinjenoj Kraljevini;
2. Metodologija LAWA za male i velike vodotoke primijenjena u Njemačkoj;
3. Metodologija LAWA za male i velike vodotoke primijenjena u Slovačkoj Republici.

Detaljna ocjena gore navedenih metodologija temeljila se na sljedećim kriterijima/elementima:

- usklađenost s kriterijima navedenima u 1. koraku;
- primjenjivost specifične strategije istraživanja u Hrvatskoj (obilježja i parametri);
- primjenjivost na analiziranje učinaka različitih načina korištenja voda i rijeka, poput obilježja zaštite od poplava, obilježja navodnjavanja i zahvaćanja voda i obilježja koja opisuju odnos s površinskim i podzemnim vodama (krški elementi);
- mogućnosti udruživanja s drugim državama koje već koriste takve metodologije;
- učestalost kojom se metodologija već koristi;
- opseg u kojem se obilježja i parametri poklapaju s parametrima i podacima koji su već prikupljeni u Hrvatskoj (protokoli biološkog monitoringa);
- broj i vrsta zavoda (disciplina) koji moraju biti uključeni u stvarne aktivnosti monitoringa i ocjene;
- vrijeme i povezani troškovi, i to i za aktivnosti monitoringa (teren) i za aktivnosti ocjene (ured).

Ocjena metodologija rezultirala je SWOT analizom (analiza prednosti, nedostataka, mogućnosti i prijetnji) (matrica), o kojoj se uvelike raspravljalo s hrvatskim članovima radne skupine na nekoliko sastanaka. Određene su preferirane metodologije, što je i potkrijepljeno u kratkom dokumentu za raspravu na radionici u listopadu 2011.

Uz to, radna skupina je odlučila da hidromorfološki aspekti krških područja neće imati dominantnu ulogu u ocjeni. Postojeća znanja o kršu i hidromorfologiji još uvijek nisu dovoljno odmaknula, a u istraživačke projekte vezane uz tu temu uključeni su brojni zavodi širom Europe. U sklopu projekta MEANDER nastojala su se iskoristiti najnovija znanja, no nisu nastavljene istraživačke aktivnosti u ovom polju. U bliskoj će se budućnosti predvidjeti suradnja s npr. Slovenskim zavodom za istraživanje krša u Postojni i Međunarodnom mrežom institucija za istraživanje jama i krša (ICKRIN; <http://network.speleogenesis.info/>).

3. korak: Radionica na kojoj će se raspravljati o odabiru hrvatske metodologije s ostalim „dionicima“

Vidi pod 4. Radionica za odabir metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu.

4. korak: Prikupljanje podataka, izrada mape znanja i oblikovanje strategija istraživanja

Prikupljanje (meta)podataka i dodatnih informacija bilo je nužno kako bi se odabrana metodologija testirala u uredu i pripremio terenski rad (travanj 2012.). Uz to, to je poslužilo izradi tzv. mape znanja, koja ukazuje na to gdje se mogu dobiti određeni podaci i informacije (baze podataka, zavodi, osobe za kontakt/informacije itd.). Paralelno s time, prikupljeni su podaci iz ranijih studija i kampanja monitoringa koje su uključivale hidromorfološke ocjene, poput EU Twinning projekta

„Provedba Okvirne direktive o vodama u Republici Hrvatskoj“, te hidrološki podaci (vodostaji, protoci, brzine toka itd.) od DHMZ-a.

5. korak: Terenski rad u svrhu testiranja prijedloga protokola i informativnih listova (travanj 2012.)
Vidi pod 5. Terenski rad.

6. korak: Odabir „konačne metodologije“ i izrada vodiča, informativnih listova i protokola
Rezultati terenskog rada korišteni su za daljnju izradu vodiča, protokola i informativnih listova (travanj-rujan 2012.). Definirane su i dodatne dorade odabrane metodologije kako bi bila prilagođena specifičnim prilikama u Hrvatskoj (vidi i 4. Radionica za odabir metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu i 5. Terenski rad).

Dagmar Šurmanović i Klaas-Jan Douben su sudjelovali na radionici CIS Eurostata o hidromorfologiji održanoj u Bruxellesu (12.-13. lipnja 2012.). Radionicu se smatralo vrlo korisnom, budući da se bavila brojnim pitanjima na kojima je radila radna skupina (npr. usporedba metodologija, strategije istraživanja, sustavi klasifikacije, veze s ekološkim stanje i stanjem kakvoće voda itd.). Rezultati radionice izravno su korišteni u izradi vodiča.

7. korak: Dovršavanje vodiča, informativnih listova i protokola (vezanih uz izradu strategije)
Vodič, informativni listovi i protokol su „konačno dovršeni“ na sesiji pisanja u srpnju 2012. godine. Na toj su sesiji opisani i razrađeni različiti dijelovi i teme vodiča, protokola i informativnih listova na temelju preliminarne verzije koja je napisana ubrzo nakon terenskog rada (travanj 2012.). Svrha sesije pisanja bila je da se napravi 90% nacрта koji bi se predstavio na sastanku Savjetodavnog odbora projekta 18. rujna 2012. i kako bi se raspravilo o strategijama za razvoj kapaciteta i provedbu i usklađivanje. U ljeto 2012. i u razdoblju između rujna i sredine listopada izvršene su konačne uređivačke aktivnosti kako bi se do kraja studenog dobila konačna verzija.

4. Radionica za odabir metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu

Pored HV-a i DHMZ-a, i ostali zavodi iz RH će u bliskoj budućnosti biti uključeni u hidromorfološki monitoring i ocjenu. Organizirana je jednodnevna radionica (24. listopada 2011.) za odabir metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu koja će se koristiti u Hrvatskoj, u svrhu:

- upoznavanja dionika i donositelja odluka o procesu ocjene;
- predstavljanja (preferiranih) metodologija;
- razrade i rasprave o daljnjim koracima u procesu razvoja;
- rasprave o procesu provedbe i kratkog prikaza buduće strategije.

Očekivani su sljedeći rezultati radionice:

1. Odabir metodologije, uključujući raspravu na kojoj bi se iznijeli argumenti koji će poduprijeti odabir i kojima će se dobiti potpora (budućih) „dionika“ koji se bave hidromorfološkim monitoringom i ocjenom u Hrvatskoj (npr. političari i donositelji odluka i znanstvena zajednica);
2. Definiranje koraka (ključnih događaja) za provedbu odabrane metodologije i njezinu ugradnju u Zakon o vodama RH i povezane podzakonske propise (prije 2015.), kao i izrada strategije za daljnji razvoj i jačanje kapaciteta za hidromorfološki monitoring i ocjenu po završetku projekta Meander;
3. Rasprava i poduzimanje daljnjih koraka na izradi vodiča, informativnih listova i protokola za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj i strategija za provedbu i usklađivanje i izgradnju i razvoj kapaciteta (sastanak radne skupine u utorak, 25. listopada).

Sudionici radionice navedeni su u tablici A.6.5.

Predstavljeni su rezultati ocjena radne skupine (vidi 2. korak pod 3. Izrada vodiča, protokola i informativnih listova), nakon čega je uslijedio interaktivni međukorak (sudionici boduju metodologije na temelju najvažnijih kriterija), kratka prezentacija kojom je obrazložen odabir i na kraju plenarna rasprava.

Bodovanje metodologija rezultiralo je:

- Vrlo visokom sklonošću slovačkoj LAWIA metodologiji o ispunjavanju minimalnih zahtjeva iz ODV-a, primjenjivosti u Hrvatskoj i uključenom vremenu i troškovima;
- Vrlo visokom sklonošću slovenskoj metodologiji istraživanja riječnih staništa o usklađivanju ocjena postojećeg makrozoobentosa (i makrofita) i unapređivanju (stručno-znanstvenih) spoznaja i potpori provedbi mjera revitalizacije vodotoka u Hrvatskoj.

- Vrlo niskom sklonošću njemačkoj LAWa metodologiji zato jer se u pravilu koristi za velike rijeke, a ne za male potoke (< 10 m);

Tablica A.6.5 Sudionici radionice

Ime i prezime	Institucija	Ime i prezime	Institucija
Marija Šikoronja	HV-Rijeka	Petra Đurić*	DZZP
Darko Barbalić	HV-Zagreb	Anđelko Novosel	DZZP
Valerija Musić*	HV-Zagreb	Zlatko Mihaljević**	SZ (PMF, BO)
Tina Miholić*	HV-Zagreb	Dijana Oskoruš	DHMZ
Daria Čupić*	HV-Zagreb	Dragan Ljevar	DHMZ
Renata Čuk	HV-Zagreb	Stjepan Mišetić*	Elektroprojekt
Marija Marijanović Rajčić**	HV-Zagreb	Ivan Vučković*	Elektroprojekt
Dagmar Šurmanović	HV-Zagreb	Mladen Petričec**	TVZ
Antonija Žižić	HV-Zagreb	Gorana Čosić Flajsig**	TVZ
Igor Stanković	HV-Zagreb	Neven Kuspilić**	SZ (GF)
Daniela Schneider	DZZP	Damir Bekić**	SZ (GF)
Neven Trenc**	DZZP	Klaas-Jan Douben	RWABD

*: samo jutarnja sesija

** : samo poslijepodnevna sesija

Radna skupina je predložila da se za provedbu u Hrvatskoj odabere slovačka LAWa metodologija, i to na temelju sljedećih argumenata:

- Vrijeme i troškovi potrebni za monitoring i ocjenu, budući da je to vrlo važan kriterij za Vladu RH;
- Radi se o najpragmatičnijoj metodologiji koju je relativno lako razumjeti (i za ljude koji nisu hidrolozi i morfolozi), ali koja ipak ispunjava minimalne zahtjeve ODV-a;
- Dobro polazište za daljnji razvoj hidromorfološkog monitoringa i ocjene u Hrvatskoj.

Glavni nedostaci slovačke LAWa metodologije:

- Neki elementi kakvoće se ocjenjuju kvalitativno (u % ili ocjenama poput „prevladava“);
- Unatoč svojoj relativnoj jednostavnosti, metodologija zahtijeva dobro obučene terenske istraživače.

Sudionici radionice su se usuglasili da će na vrijeme ukloniti navedene nedostatke daljnjom doradom metodologije tako da će definirati/razviti kvantitativne elemente kakvoće, uvesti parametre/obilježja za specifične prilike u Hrvatskoj, te razviti ujednačen program obuke/akreditiranja za terenske istraživače.

Usklađivanje postojećih ocjena makrozoobentosa (i makrofita) sa slovačkom LAWa metodologijom moglo bi biti moguće korištenjem parametara/obilježja slovenske metodologije istraživanja riječnih staništa.

Proširivanje i unapređivanje (znanstveno-tehničkih) spoznaja i potporu provedbi mjera revitalizacije vodotoka i Hrvatskoj trebala bi obuhvatiti dodatna istraživanja nakon završetka projekta Meander. Istovremeno, to treba sinkronizirati s rezultatima 3. komponente.

Zaključeno je da će se privremeno odustati od originalno zamišljenog specifičnog naglaska na krške elemente. To je pitanje još uvijek predmet debate u Europi, a u sklopu projekta Meander nije bilo dovoljno vremena i sredstava da se obuhvati ovo usko specijalizirano područje.



U poslijepodnevnom se dijelu rasprava temeljila na interaktivnom slobodnom izlaganju ideja (*brainstorming*), pri čemu se od sudionika tražilo da na komadiću papira zapišu ključne događaje a onda taj komadić papira zalijepi na zid, čime se dobio vremenski slijed do 2015. godine, što označava usklađivanje Zakona o vodama RH.

Terenski obilazak u travnju 2012. se smatra prvim korakom u dužem razdoblju (veći broj godina) testiranja i dorađivanja odabrane metodologije. Sudionici su se složili

da za izradu „fino uštimane“ hrvatske metodologije treba nekoliko godina, ali da je slovačka LAWMA metodologija dobro polazište i ispunjava zahtjeve ODV-a.

U tekući razvoj 'hrvatske metodologije' nakon što projekt MEANDER završi trebalo bi biti uključeno nekoliko (znanstvenih) institucija, kao što su HV, DHZM, MRRŠVG, DZZP, Sveučilište u Zagrebu, Tehničko veleučilište Zagreb itd. Time bi se ujedno i premostio 'jaz' među različitim disciplinama (npr. biologija, ekologija, građevinarstvo, hidrologija itd.) kako bi se postigao multidisciplinarni pristup upravljanju riječnim slivom u Hrvatskoj.

Proces iterativnog razvoja trebalo bi oblikovati zajedno s primjenom i testiranjem metodologije (učenje kroz rad). To podrazumijeva pokretanje npr. doktorskih programa na području biologije, hidrologije i građevinarstva (suradnja u uskom kontaktu), zajedno s redovnim monitoringom na terenu i uredskim ocjenama. Primjena na terenu ukazuje i na karike koje nedostaju i nedostatke u hrvatskoj bazi znanja vezanih uz hidromorfologiju, čime se daje doprinos (postojećim) istraživačkim programima.

Testiranje i primjena na terenu bi se moglo kombinirati s redovnim aktivnostima HV-a, DHMZ-a i sveučilišta na monitoringu zoobentosa i makrofita i hidromorfološkog monitoringa. S pokretanjem ovog dugotrajnog procesa razvoja, trebalo bi definirati i referentne uvjete za različite riječne tipologije u Hrvatskoj, što je također tekuća aktivnost.

Sudionici su se usuglasili da prvi vodič (rezultat projekta MEANDER) treba povremeno doradivati i revidirati, te da taj vodič predstavlja početak dugotrajnog procesa razvoja. Proces razvoja ne završava u 2015. godini (usklađivanje Zakona o vodama RH). Međutim, do tada bi metodologija trebala biti dovoljno razrađena da se ispune zahtjevi ODV-a i zajamči autonoman proces razvoja hrvatskih kapaciteta kako bi se provodio redovan i strukturiran hidromorfološki monitoring i ocjena. Ovo potonje bi se trebalo temeljiti na razvojnim planovima koji opisuju konkretne preporuke za daljnji razvoj. Ti planovi bi se trebali temeljiti na strategiji provedbe (ključni događaji i potrebni koraci) i strategiji za nastavak razvoja kapaciteta, dodatnog istraživanja (doktorski programi i sveučilišni nastavni programi) i obuke (ovlaštenih) terenskih istraživača.

Naglašeno je da kod ocjene rezultata monitoringa u obzir treba uzeti uzvodna kretanja i aspekte (npr. pitanja hidroenergetike i kakvoće vode). Slično tome, u obzir treba uzeti i prekogranična pitanja, tako da je u nekim specifičnim pitanjima nužna međunarodna suradnja.

5. Terenski rad (16.–19. travnja 2012.)

Organiziran je terenski obilazak u svrhu testiranja prijedloga protokola i informativnih listova za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj, koji su dodatno razrađeni nakon radionice u listopadu 2011. Pripreme za terenski obilazak i sastanke radnih skupina rezultirale su odlukom da će se na terenu testirati dva protokola:

- EU norma EN 15843:2010 (Kakvoća vode – Savjetodavna norma za određivanje stupnja modifikacije riječne hidromorfologije), koja se prvenstveno koristi za ocjenu „odstupanja od prirodnosti“ kao rezultat ljudskih pritisaka na riječnu hidromorfologiju.
- Protokol za hidromorfološku ocjenu u Slovačkoj Republici, koji sadrži temeljna obilježja potrebna za ocjenu hidromorfoloških značajki.

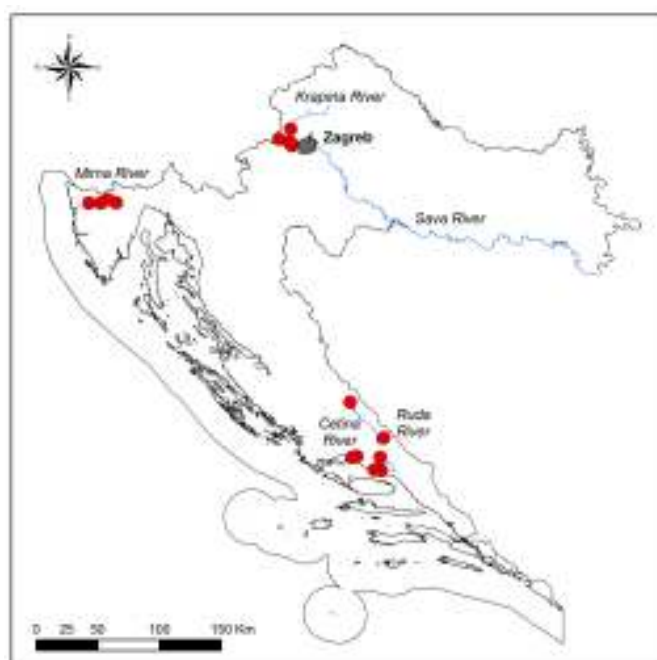
Glavni ciljevi terenskog obilaska bili su testirati prijedlog (jednog ili više) protokola, upoznati se sa stvarnim monitoringom na terenu i raspraviti o tumačenju hidromorfoloških obilježja. Osim različitih aspekata istraživanja, raspravljalo se i o strategijama uzorkovanja i prikupljanju podataka. Obiđen je niz rijeka s različitim stupnjem promjena uzrokovanih ljudskim djelovanjem. Tipologija tih riječnih sustava je također bila raznolika, tako da su sudionici dobili dobar uvid u čitav niz morfoloških obilježja koja se mogu pratiti.



Obiđene su sljedeće rijeke (i lokacije uzorkovanja) s različitim hidromorfološkim obilježjima (vidi i sliku A.6.2):

- rijeka Sava - 3 lokacije: Drenje, Podsused prag HE i Podsused žičara;
- rijeka Krapina - 2 lokacije: Kupljenovo i utok u rijeku Savu;
- rijeka Mirna - 4 lokacije: Kotli, Motovun, Minjera i Ponte Portone;
- rijeka Krka - izvor;
- rijeka Krčić - više dionica i izvor;
- rijeka Cetina - 5 lokacija: izvor, Vinalić, Čikotina lađa, Radmanove Mlinice i estuarij Cetine (djelomično prijelazne vode);
- rijeka Ruda - izvor;
- rijeka Jadro - Solin (djelomično prijelazne vode);
- Zaljev Vranjic (prijelazne vode).

Zbog različitih prethodnih iskustva i struka sudionika (vidi tablicu A.6.6), niz rasprava temeljio se npr. tumačenju hidromorfoloških obilježja na terenu, definiranju (granica) dionica monitoringa i lokacija uzorkovanja (strategija istraživanja), vezi između hidromorfološkog monitoringa i kakvoće vode i bioloških obilježja, odnosu između tih elemenata kakvoće i stupnja promjene itd.



Slika A.6.2 Karta rijeka i lokacija obiđenih tijekom terenskog obilaska u travnju 2012.

Važna naučena lekcija vezana uz strategiju istraživanja i uzorkovanja je ona o važnosti detaljne uredske pripreme prije odlaska na teren. Premda su prikupljene karte i hidrološki podaci, sudionici su zaključili da terenska priprema nije optimalna. Niz hidromorfoloških obilježja se može 'ocijeniti' i analizirati već prije terenskog obilaska, što sam monitoring čini učinkovitijim.

Tablica A.6.6 Sudionici terenskog obilaska 16.–19. travnja 2012.

Ime i prezime	Organizacija	Ime i prezime	Organizacija
Dijana Oskoruš	DHMZ	Marija Šikoronja	HV-Rijeka
Iva Vidaković	Elektroprojekt	Igor Kukuljan	HV-Rijeka
Zlatko Mihaljević	SZ (PMF, BO)	Goran Petrović	HV-Rijeka
Darko Barbalić	HV-Zagreb	Josip Rubinić	SR (GF)
Antonija Žižić	HV-Zagreb	Zoran Bekić	SZ (PMF, GO)
Renata Ćuk	HV-Zagreb	Danijela Schneider	DZZP
Igor Stanković	HV-Zagreb	Iva Antolić	MK
Maja Miličić	HV-Zagreb	Grozdan Kušpilić	IOR-Split
Dagmar Šurmanović	HV-Zagreb	Vedran Nikolić	IOR-Split
Darija Čupić	HV-Zagreb	Gordana Zwicker	DZZP
Marija Marijanović Rajčić	HV-Zagreb	Klaas-Jan Douben	RWABD

Rad na protokolima je uključivao i rasprave o osnovnoj strukturi specifičnog hrvatskog protokola i informativnih listova i važnosti jasnih fotografija i nedvosmislenih opisa obilježja. Kao rezultat iskustava stečenih na terenskim obilascima, radna skupina je odlučila preuzeti slovačku metodologiju i EU normu EN 15843:2010 i neznatno ih prilagoditi specifičnim prilikama u Hrvatskoj. Glavna prednost toga je mogućnost ocjene hidromorfoloških obilježja rijeka kao i određivanja stupnja promjene riječne hidromorfologije.

Dokument 'Procjena hidromorfološkog stanja' (prijevod i razrada EU norme EN 15843:2010) je vrlo dobro polazište za informativne listove.



Monitoring hidromorfoloških obilježja s velikom skupinom uključuje 'rizik' da će se s analiziranjem krenuti već na terenu (važna naučena lekcija). Međutim, to je dovelo do mogućnosti i da se raspravi o korištenju (i neispravnom korištenju) različitih sustava klasifikacije i primjeni EU norme EN 15843:2010 (Kakvoća vode – Savjetodavna norma za određivanje stupnja modifikacije riječne hidromorfologije) za analizu uskih grla i problema kako bi se popravila hidromorfološka obilježja provođenjem mjera za dostizanje boljeg ekološkog stanja.

Naveliko se raspravljalo o definicijama i oblikovanju strategija istraživanja i uzorkovanja, a naročito o definiciji (granica) dionice u odnosu na vodna tijela i riječnu tipologiju, te definiciji i veličini odsječaka/lokacija uzorkovanja u odnosu na definicije (zemljopisne granice) dionice, hidrotehničke građevine (brane i preljevi), te opće kriterije za definiranje dionice (pad, pritoci itd.).

Sve u svemu, sigurnost i osposobljenost sudionika za monitoring su brzo rasli za vrijeme terenskog obilaska. Terenski obilazak je jednoglasno ocijenjen vrlo korisnim, osobito u kombinaciji s prethodno stečenim informacijama (obuka instruktora u lipnju 2011. i radionica u listopadu 2011.), i omogućio je dobar uvid u praksu stvarnog monitoringa na terenu.

6. Razvoj strategije

Osim vodiča, informativnih listova i protokola, 2. komponenta donosi i dvije strategije za:

1. provedbu i ugradnju metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Zakon o vodama RH i povezane zakonske propise (prije 2015.); te
2. daljnju izgradnju i razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i ocjenu po dovršetku projekta Meander.

Strategija provedbe i usklađivanja

Strategija za ugradnju prihvaćene metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu u zakone/propise (o vodama) bila je stalna tema rasprava, već od samog početka projekta. Donositelji odluka u HV-u i MRRSVG-u su trebali biti uključeni u ranoj fazi razvoja strategije, što se, pak, činilo problematičnim.

Postupak provedbe prihvaćene metodologije za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj se vrlo vjerojatno odvija kako slijedi:

1. radna skupina obrazlaže i predlaže korištenje metodologije upravi Hrvatskih voda, i
2. Hrvatske vode će tu metodologiju predložiti MRRSVG-u, koje je krajnje odgovorno za njezinu provedbu.

Usklađivanje programa monitoringa u Hrvatskoj će se uspostaviti između 2011. i 2015. godine. U 2012. godini, izmjenama i dopunama Uredbe o standardu kakvoće voda (NN 89/10) će se propisati odgovarajući biološki i hidromorfološki pokazatelji, kao i onečišćujuće tvari specifične za Hrvatsku. U godinama koje dolaze uspostaviti će se institucionalni okvir za provedbu usklađenog programa monitoringa, a paralelno s time predviđet će se jačanje tehničke opreme i kvalificiranog osoblja.

Strategija uključuje i ključne događaje i nužne korake koje treba poduzeti u procesu odlučivanja, kao i procjenu resursa (ljudskih i financijskih) potrebnih u razdoblju od 5 godina.

Strategija jačanja i razvoja kapaciteta

Nakon terenskog obilaska zaključeno je da je strategija za stalno jačanje i razvoj kapaciteta postala još važnija, budući da se predviđa da mnogi od sudionika u budućnosti neće provoditi stvaran hidromorfološki monitoring na terenu. Znanja i iskustva treba prenijeti kolegama, ostalim institucijama (sveučilišta), kao i organizacijama (konzultantske firme).

U Hrvatskoj tek treba razviti resurse za hidromorfološki monitoring i ocjenu. Strategija (dugoročna) za daljnju izgradnju i razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i ocjenu je usko povezana s razvojem i testiranjem 'hrvatske' metodologije. Ta strategija će se razviti u uskoj suradnji sa sveučilištima i znanstvenim institutima, a uključuje i razvoj ljudskih resursa unutar HV-a. Budući da će Hrvatske vode biti odgovorne za stvarni monitoring i ocjenu, moraju izraditi (dugoročni) plan za razvoj svojih resursa. Ipak, čvrsto se savjetuje 'savez' sa Sveučilištem u Zagrebu (PMF, Biološki odsjek i Geografski odsjek) i DHMZ-om kako bi se zajamčio interdisciplinarni pristup.

Strategija uključuje identificiranje i kratko definiranje dodatnog istraživanja (različiti doktorski programi) kako bi se nastavilo s razvojem metodologije, ugradnjom hidromorfoloških aspekata u sveučilišne nastavne programe (razvoj kapaciteta) i obukom (ovlaštenih) terenskih istraživača (koristeći program za obuku instruktora).

7. Odnos između 2. i 3. komponente projekta MEANDER

Međunarodni G2G projekt između RH i Vlade Kraljevine Nizozemske započeo je 1. siječnja 2011. godine. Hrvatske vode i Državni zavod za zaštitu prirode su pokrenuli suradnju sa Službom Vlade Kraljevine Nizozemske za upravljanje zemljištem i vodama (DLG) i Regionalnom upravom za vode Brabantse Delta (Waterschap Brabantse Delta) na projektu „Razvoj kapaciteta za hidromorfološki monitoring i mjere u Hrvatskoj“ (MEANDER). Definirana su dva glavna rezultata (komponente) projekta:

- 1) Prihvaćena metodologija i obučeno osoblje za hidromorfološki monitoring i ocjenu u skladu s ODV-om (2. komponenta). Ova komponenta donosi obučeno osoblje i nacionalni Vodič za hidromorfološki monitoring i ocjenu stanja rijeka, uključujući strategije za ugradnju prihvaćene metodologije u Zakon o vodama RH i povezane propise i za stalnu izgradnju i razvoj kapaciteta po završetku projekta.
- 2) Razrađen pristup za definiranje mjera za hidromorfološku revitalizaciju vodotoka, koji podupire ciljeve ODV-a, Nature 2000 i ključne elemente Direktive o upravljanju rizicima od poplava (3. komponenta). Ova komponenta donosi nacionalni Vodič za projekte revitalizacije vodotoka.

Svaki od rezultata projekta može se koristiti samostalno, ali će služiti zajedničkom cilju – ocjeni stanja vodnih tijela i pomaganju u postizanju dobrog ekološkog stanja, gdje je to potrebno. U nastavku je u kratkim crtama opisan odnos između dvije komponente u pogledu ODV-a.

Cilj ODV-a je uspostaviti okvir za zaštitu svih površinskih i podzemnih voda kako bi se postiglo 'dobro stanje' do 2015. godine, osim gdje se primjenjuju specifične iznimke. ODV propisuje da površinskim (rijeke, jezera i priobalne vode) i podzemnim vodama treba upravljati u okviru Planova upravljanja vodnim područjem. Sve vode treba karakterizirati prema njihovim biološkim, kemijskim i hidromorfološkim značajkama. Njih treba usporediti s vodama koje nisu izmijenjene ljudskim djelatnostima i razvrstati ih u različite kategorije ekološkog stanja.

ODV sadrži članke koji propisuju kako postupati sa zaštićenim područjima, poput područja Natura 2000 koja su obuhvaćena Direktivom o staništima i Direktivom o pticama. Direktiva o staništima i Direktiva o pticama su okosnica europske politike biološke raznolikosti jer štite najvrjednije europske vrste i staništa. Zaštićena područja utvrđena tim dvjema direktivama čine mrežu Natura 2000. I te direktive i ODV imaju za cilj osigurati zdrave vodene ekosustave i istovremeno postići ravnotežu između zaštite voda i prirode i održivog korištenja prirodnih resursa.

Prema prvim Planovima upravljanja vodnim područjima država članica EU, većina vodnih tijela rijeka u Europi bez primjene dodatnih mjera ne zadovoljava 'dobro ekološko stanje'. U većim dijelovima Europe hidromorfološka degradacija je najvažniji pritisak odgovoran za nepostizanje cilja dobrog ekološkog stanja, što pogađa rijeke u umjerenom do vrlo lošem stanju. Stoga se sve više nastoji unaprijediti riječna hidromorfologija kako bi se obnovila ekološka kakvoća. Slična se situacija očekuje i u Hrvatskoj.

U postupku integracije u EU, Republika Hrvatska tek treba uskladiti metode za hidromorfološki monitoring i ocjenu, budući da napredak na tom polju kasni i taj element treba razraditi u skladu sa

standardima EU. Nacrt nacionalnog Plana upravljanja vodnim područjima je izrađen i usvojen kao temelj za izradu konačnog Plana upravljanja vodnim područjima. Zbog nedostatka iskustva i nedovoljno podataka na ovom polju, Plan upravljanja vodnim područjima sadrži tek procjene hidromorfološkog stanja zasnovane na prognostičkim modelima.

Planovi upravljanja vodnim područjima bi trebali uključivati postojeće mjere za zaštitu vodenog okoliša i identificirati sve preostale pritiske od ljudskih aktivnosti koji mogu dovesti do nepostizanja 'dobrog stanja'. Od država članica EU se zahtijeva da u svakom riječnom slivu odnosno vodnom području uspostave program mjera koji odgovara tim pritiscima. Ovaj program mjera mora sadržavati pregled osnovnih i dopunskih mjera koje su potrebne za ostvarivanje ciljeva ODV-a na riječnom slivu, uz procjenu troškova i učinkovitosti tih mjera na temelju izračuna, modela i ostalih prognostičkih instrumenata. Plan upravljanja vodnim područjima daje prikaz svih problema vezanih uz vode na nekom vodnom području, uz popis općih mjera za rješavanje tih pitanja. Stoga su potrebne dodatne skupine mjera za specifične probleme vezane uz vode na određenom području ili o određenoj temi koje mogu biti dio Plana upravljanja vodnim područjima ili dio plana revitalizacije vodotoka.

Revitalizacija vodotoka se kao opća ideja može definirati kao vraćanje sustava u stanje što bliže stanju nenarušenog ekosustava koji je opstojan i samoodrživ, ali dinamičan po svom sastavu i funkcioniranju (Maurizi & Poillon, 1992.). To obuhvaća stvarnu provedbu skupine mjera na određenom području ili mjestu s ciljem 'revitalizacije' (dijela) vodotoka kao ekosustava ili skupine ekosustava. Plan revitalizacije vodotoka je čvrsto povezan s Planom upravljanja vodnim područjima i može se smatrati provedbom ODV-a na lokalnoj razini.

8. Preporuke i važne teme

Rasprave tijekom temeljne obuke rezultirale su nizom važnih tema koje je potrebno dodatno razraditi u (godišnjim) planovima razvoja:

- U Hrvatskoj još uvijek nije dobro razvijeno (hidrauličko i ekološko) modeliranje mjera za revitalizaciju vodotoka kako bi se predvidjeli efekti i učinci. Postoji jaka potreba za daljnjim razvojem kako alata tako i ljudskih kapaciteta. Ovaj se aspekt ujedno smatra važnom poveznicom s 3. komponentom.
- Određivanje tipova vodnih tijela (prirodna, znatno promijenjena i umjetna) potiče raspravu. U Hrvatskoj se još uvijek raspravlja o tome kako postupati s kombinacijom riječnih dionica različitog tipa (npr. prirodne i znatno promijenjene) i odrediti tip rijeke kao cjeline. Uz to, u Hrvatskoj još uvijek traje debata o definiciji i 'dizajnu' maksimalnog ekološkog potencijala (MEP) za određeni tip/dionicu rijeke.
- U Hrvatskoj (kao i u drugim europskim državama) i dalje traje debata o ocjeni i kvantificiranju hidromorfoloških obilježja i metodologija za prijenos tih parametarskih vrijednosti (kvantitativnih i kvalitativnih) u klasifikacijske bodove i ljestvice. Hidromorfološki monitoring i ocjena važni su polazište za utvrđivanje hidromorfoloških pritisaka u znatno promijenjenim vodnim tijelima i umjetnim vodnim tijelima, pa su stoga važni i u definiranju različitih mjera revitalizacije vodotoka. To je razlog zbog čega je važno kvantificiranje (uklj. nesigurnosti) klasifikacijskih parametara (i temeljnih hidromorfoloških obilježja). Potrebno je smanjiti nesigurnosti vezane uz odlučivanje o mjerama revitalizacije vodotoka (i njihovu provedbu). I ovaj se aspekt smatra važnom poveznicom s 3. komponentom.
- Preporučuje se nastavak ulaganja u educiranje kadrova i prikupljanje podataka o krajobraznim i ekološkim sustavima.

Dodatak 7. Strategije za provedbu i ugradnju metodologije hidromorfološkog monitoringa i ocjene u Zakon o vodama i za stalno jačanje i razvoj kapaciteta

Provedba i ugradnja metodologije hidromorfološkog monitoringa i ocjene u Zakon o vodama

U Republici Hrvatskoj monitoring stanja voda uređuje Zakon o vodama (NN br. 153/2009) i Uredba o standardu kakvoće voda (NN br. 89/2010). Oba propisa daju zakonski okvir za implementaciju hidromorfološkog monitoringa i ocjene hidromorfoloških promjena. Zakon o vodama, između ostalog, propisuje i donošenje podzakonskih akata iz ovog područja. S obzirom da su planirane izmjene i dopune Uredbe o standardu kakvoće voda u odnosu na postojeći sustav klasifikacije ekološkog stanja voda, postoje formalni uvjeti za uključivanje hidromorfološkog monitoringa i ocjene u nacionalni sustav praćenja i ocjenjivanja stanja površinskih voda. Time bi monitoring ekološkog stanja voda u RH bio usklađen sa zahtjevima Okvirne direktive o vodama.

Da bi se hidromorfološki monitoring mogao provoditi, potrebna je izrada uputa/vodiča koji sadrže opis metodologije monitoringa i klasifikacijski sustav hidromorfoloških pokazatelja. Rezultati projekta MEANDER, koji se odnose na opis metodologije monitoringa i ocjene, bit će temelj budućeg vodiča. Međutim, u ovom trenutku još nije donesena odluka da li će se, pri izradi izmjena i dopuna Uredbe o standardu kakvoće voda, metodologija hidromorfološkog monitoringa detaljno opisati u aneksu Uredbe, ili će biti izdan poseban provedbeni dokument (operativni priručnik) s opisanom metodologijom obavljanja monitoringa i klasifikacijom hidromorfoloških pokazatelja. Provedbeni dokument donose Hrvatske vode, a propis nadležno tijelo za donošenje propisa (Hrvatski sabor, Vlada RH ili ministar nadležan za vodno gospodarstvo).

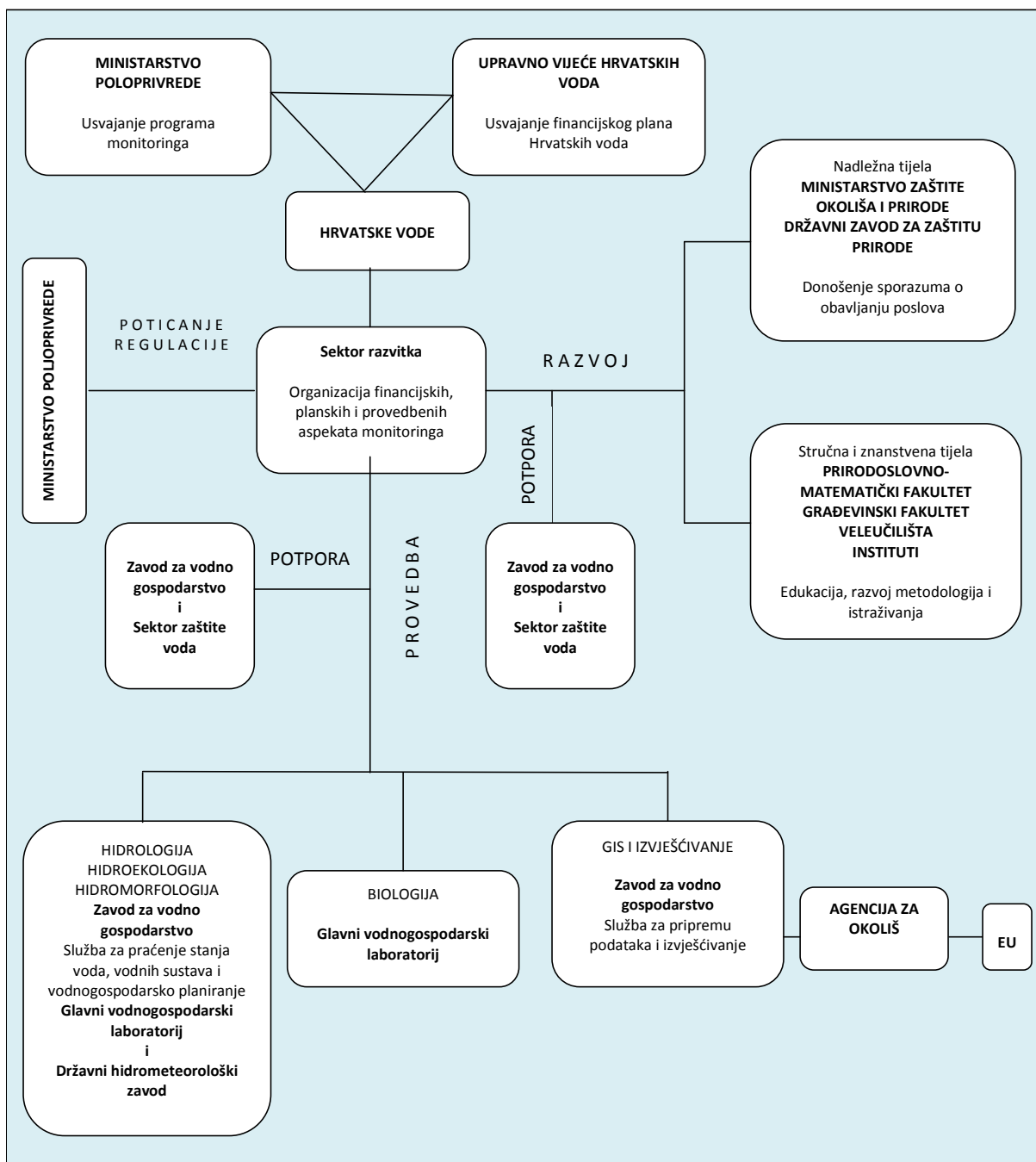
Ustrojbena jedinica Hrvatskih voda koja će potaknuti aktivnosti za izradu uputa/vodiča za hidromorfološki monitoring je Sektor razvitka Hrvatskih voda. Sektor razvitka će organizirati i provesti izradu tog dokumenta uz sudjelovanje nadležnog ministarstva i državnih tijela nadležnih za okoliš i prirodu te znanstvenih i stručnih institucija koje se bave biološkim, hidrološkim i geomorfološkim aspektima površinskih i podzemnih voda.

Po izdavanju uputa/vodiča za obavljanje poslova monitoringa, stvara se mogućnost implementacije hidromorfološkog monitoringa u nacionalni plan i program monitoringa stanja površinskih voda.

Iako zakonski temelj za implementaciju hidromorfološkog monitoringa i ocjene postoji, da bi se započelo s potrebnim aktivnostima, u prvom će koraku trebati upoznati donositelje odluka i upravu Hrvatskih voda, nadležnog ministarstva, Zavoda za zaštitu prirode te drugih relevantnih dionika (Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Prirodoslovno-matematički fakultet, Građevinski fakultet i znanstvene institucije koje se bave monitoringom) s rezultatima projekta MEANDER. Na taj bi način čelni predstavnici institucija bili upoznati kako s projektom, tako i s potrebom i obvezom uvođenja hidromorfološkog monitoringa u nacionalni sustav monitoringa stanja voda, kao i potrebom za definiranjem službene metodologije praćenja i klasifikacije hidromorfoloških pokazatelja stanja voda te za edukacijom potrebnih kadrova za provedbu istog.

Jedan od ciljeva projekta bila je i edukacija grupe stručnjaka, predstavnika Hrvatskih voda, Zavoda za zaštitu prirode i znanstvenih institucija za obavljane hidromorfološkog monitoringa, kroz sudjelovanje na radionicama u okviru projekta i radom na terenu. Tijekom provedbe projekta, predstavnici znanstvenih institucija iskazali su spremnost za uvođenjem temeljnih principa hidromorfološkog monitoringa u nastavne programe na svojim fakultetima (Prirodoslovno-matematički fakultet u Zagrebu, Građevinski fakultet u Zagrebu, neka veleučilišta). Sektor razvitka Hrvatskih voda potičat će i razvijati suradnju sa znanstvenim institucijama u smislu razvoja i usklađivanja metodologija, istraživačkih radova i edukacije potrebnih kadrova za obavljanje hidromorfološkog monitoringa.

Kako je već istaknuto, za provedbu monitoringa i ocjenu stanja voda zakonom su zadužene Hrvatske vode, a Sektor razvitka Hrvatskih voda je ustrojbeno jedinica Hrvatskih voda zadužena za organizaciju financijskih i provedbenih aspekata monitoringa. Na taj je način Sektor razvitka zadužen i za razvoj hidromorfološkog monitoringa, jer osim što organizira provedbu monitoringa, Sektor razvitka potiče i razvoj te regulaciju monitoringa. Kao potpora u tim aktivnostima sudjeluju i druge dvije ustrojbene jedinice Hrvatskih voda, Zavod za vodno gospodarstvo i Sektor zaštite voda. Potrebna financijska sredstva za provedbu hidromorfološkog monitoringa Sektor razvitka rezervirat će u godišnjem financijskom planu Hrvatskih voda.



Slika 7.1. Organizacijska shema provedbe hidromorfološkog monitoringa u RH

U provedbi hidromorfološkog monitoringa s aspekta praćenja bioloških, hidroloških, hidromorfoloških i hidrogeoloških pokazatelja sudjelovat će djelatnici Glavnog vodnogospodarskog laboratorija i Zavoda za vodno gospodarstvo (Služba za praćenje stanja voda, vodnih sustava i vodnogospodarsko planiranje) te djelatnici Državnog hidrometeorološkog zavoda RH. U slučaju nedostatnih stručnih i tehničkih kapaciteta za obavljanje monitoringa unutar Hrvatskih voda, Sektor razvitka osigurat će uvjete za uključivanje relevantnih vanjskih institucija za obavljanje navedenih poslova, ali prvenstveno će raditi na jačanju vlastitih kapaciteta.

U okviru Hrvatskih voda za izvještavanje o rezultatima provedenog monitoringa zadužen je Zavod za vodno gospodarstvo, odnosno njegova Služba za pripremu podataka i izvješćivanje. Godišnje izvještaje o stanju voda izrađuje Glavni vodnogospodarski laboratorij u okviru Sektora razvitka, samostalno ili u suradnji sa Sektorom zaštite voda, koji se šalju u Ministarstvo poljoprivrede i u Agenciju za okoliš. Agencija za okoliš osnovana je Odlukom Vlade RH kao nezavisna javna

ustanova za prikupljanje, objedinjavanje i obradu podataka o okolišu i izvještavanje o stanju voda za nacionalne i međunarodne potrebe, širu javnost te za izvještavanje prema Europskoj uniji.

Poslovno odlučivanje u Hrvatskim vodama provodi se putem generalnog direktora, njegovih zamjenika, direktora razvitka i čelnih radnika i radnih tijela Hrvatskih voda. Na čelu svake ustrojbene jedinice nalazi se voditelj sektora koji upravlja radom sektora i donosi odluke iz svog područja djelovanja.

Na slici 7.1. prikazana je organizacijska shema provedbe hidromorfološkog monitoringa u Republici Hrvatskoj.

Rok za završetak projekta MEANDER, te u okviru projekta Vodiča za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj, je prosinac 2012. godine. Po završetku projekta, početkom 2013. godine planira se izrada i službenih uputa/vodiča za hidromorfološki monitoring i ocjenu u Hrvatskoj te početak provedbe monitoringa u definiranim slivovima RH. U razdoblju do 2015. godine planira se uspostaviti i provesti hidromorfološki monitoring na svim reprezentativnim vodnim tijelima, te obaviti procjena hidromorfološkog stanja površinskih voda.

Daljnja izgradnja i razvoj kapaciteta

Hrvatske vode (HV) su zakonski nadležne za monitoring i ocjenu stanja vodnih tijela u Hrvatskoj. Slijedom toga, razvoj stručnih i tehničkih kapaciteta za hidromorfološki monitoring je u nadležnosti HV i resornog ministarstva.

Budući da je Sektor razvitka unutar HV odgovoran za uspostavu sustava monitoringa, taj Sektor će provoditi godišnju analizu potrebnih stručnih i tehničkih kapaciteta za hidromorfološki monitoring. Hrvatske vode pripremaju strateški dokument kojim će se definirati i u potpunosti uskladiti monitoring (praćenje stanja voda) sa zahtjevima Zakona o vodama (članak 44.), odnosno Okvirne direktive o vodama (članak 8.), uključujući potrebne kadrove za hidromorfološki monitoring.

Zbog nedovoljnih kapaciteta, prioritet će se prvo dati jačanju kapaciteta Hrvatskih voda, posebno Glavnog vodnogospodarskog laboratorija (GVL) koji djeluje u sklopu Sektora razvitka. Poduprijet će se uspostavljanje Službe za hidromorfologiju u sklopu GVL-a. Ta bi služba trebala surađivati sa Zavodom za vodno gospodarstvo Hrvatskih voda i vanjskim institucijama i pratiti hidromorfološke indikatore i učinak hidromorfoloških promjena na biološke zajednice, naročito makrozoobentos.

Postojeći kapaciteti uspostavljene Službe za biološka ispitivanja u sklopu GVL-a nisu dovoljni, premda je ta služba neophodna za hidromorfološki monitoring u Hrvatskoj. Planira se povećanje broj djelatnika-biologa, od kojih će se određeni broj specijalizirati za hidromorfološki monitoring. Pored djelatnika Sektora razvitka i Zavoda za vodno gospodarstvo, postoje i planovi da se u hidromorfološki monitoring uključe i djelatnici odgovarajuće struke iz Vodnogospodarskih odjela Hrvatskih voda.

Hidrološki monitoring je u nadležnosti Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ). Njegov Sektor za hidrologiju ulaže velike napore na izvršavanju svojih svakodnevnih obveza temeljem godišnjih sporazuma s Hrvatskim vodama i Hrvatskom elektroprivredom, kao i obveza vezanih uz održavanje nacionalne mreže hidroloških postaja, uključujući hidrološka mjerenja. Slijedom toga, dodatne obveze koje proizlaze iz potreba za hidromorfološkim monitoringom zahtijevaju jačanje kadrovskih kapaciteta, što podrazumijeva barem jednog inženjera hidrologije ili hidrogeologije i jednog ili dva tehničara za terenska mjerenja. Trebat će nabaviti i dodatnu mjernu opremu. U sklopu projekta MEANDER, skupina stručnjaka (biolozi, hidrolozi, hidrogeolozi, stručnjaci za GIS), iz Hrvatskih voda, Državnog hidrometeorološkog zavoda, Državnog zavoda za zaštitu prirode i znanstvenih institucija je prošla osnovnu teorijsku i terensku obuku za provedbu hidromorfološkog monitoringa. Namjera Sektora razvitka Hrvatskih voda i resornog ministarstva je da se, u suradnji s DHMZ-om i Prirodoslovno-matematičkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu, organiziraju radionice na kojima će gore navedeni djelatnici prenijeti svoja iskustva i znanja novozaposlenim djelatnicima HV-a i DHMZ-a. Na taj će se način u tim institucijama formirati kritična baza znanja, odnosno osigurati određen broj ljudi kvalificiranih za aktivnosti hidromorfološkog monitoringa. Istražit će se mogućnost izdavanja internih certifikata (ovlaštenja) sudionicima koji su uspješno završili teorijsku i terensku obuku u sklopu projekta MEANDER ili u sklopu radionica. Certifikate bi u početku izdavale Hrvatske vode i/ili resorno ministarstvo.

Pravilnikom o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti uzimanja uzoraka i ispitivanja voda (NN 20/2011) propisuju se posebni uvjeti tehničke opremljenosti, brojnosti i stručnosti zaposlenika. Upravo na temelju tog Pravilnika laboratoriji se certificiraju i ovlašćuju za monitoring, uključujući

analizu hidromorfoloških pokazatelja. Člankom 33. Pravilnika propisuje se da će se posebni uvjeti za ispitivanje hidromorfoloških pokazatelja, uključujući metodu izdavanja certifikata, propisati u roku od dvije godine od dana stupanja na snagu Pravilnika.

Tijekom provedbe projekta, predstavnici znanstvenih institucija izrazili su spremnost za uvođenje temeljnih načela hidromorfološkog monitoringa u nastavne programe na svojim fakultetima. Sektor razvitka Hrvatskih voda će poticati i razvijati suradnju sa znanstvenim institucijama u smislu razvoja i usklađivanja metodologija i razmjene iskustava sa susjednim državama i istražne radove na polju ispitivanja hidromorfoloških promjena.

Biološki odsjek Prirodoslovno matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu namjerava uvesti hidromorfologiju kao važnu temu na diplomskom studiju *Ekologija i zaštita prirode*, modul: *Kopnene vode*. Studentima će u sklopu predmeta *Ekologija kopnenih voda* biti ponuđen seminar pod naslovom *Hidromorfologija vodotoka i njezin učinak na zajednicu makrozoobentosa*. Program predmeta *Biologija onečišćenih voda* će uključivati predavanja o učinku hidromorfoloških značajki vodotoka na biotu. U sklopu terenske nastave studenti će ispuniti hidromorfološke terenske obrasce za različite tipove rijeka. Pored diplomskih studija, ispitivanje i razvoj sustava za hidromorfološku ocjenu će biti teme i za pisanje disertacija na Biološkom odsjeku Prirodoslovno matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, kao što su:

- Ocjena učinka građevina na hidromorfološko stanje rijeke;
- Veza hidromorfologije i relevantnih bioloških elemenata kakvoće (makrozoobentos, ribe);
- Veza s provedbom hidromorfoloških mreža, odnosno učinak revitalizacije vodotoka na hidrološki i morfološki režim i na biotu.

U fazi razvoja je bilateralni projekt koji su financirali hrvatsko Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta i slovensko Ministarstvo visokog obrazovanja, znanosti i tehnologije pod nazivom „Ocjena ekološkog stanja velikih rijeka temeljem makrozoobentosa te upravljanje usmjereno na hidromorfološke promjene“. Cilj projekta je ispitati i usporediti metodologiju za hidromorfološki monitoring razvijenu u sklopu projekta MEANDER sa slovenskom metodologijom za hidromorfološki monitoring i ocjenu na velikim rijekama u Hrvatskoj. U sklopu ovog projekta, Biološki odsjek Prirodoslovno matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatske vode su organizirali prvu radionicu na kojoj su gore spomenute metodologije testirane na velikim rijekama u Hrvatskoj (Sava, Drava, Mura i Kupa).

Cjelokupni sustav monitoringa i ciljane istraživanja, u koja mogu biti uključene i vanjske institucije, će financirati Hrvatske vode, a potrebna sredstva će se osigurati na godišnjoj osnovi u Financijskom planu Hrvatskih voda.