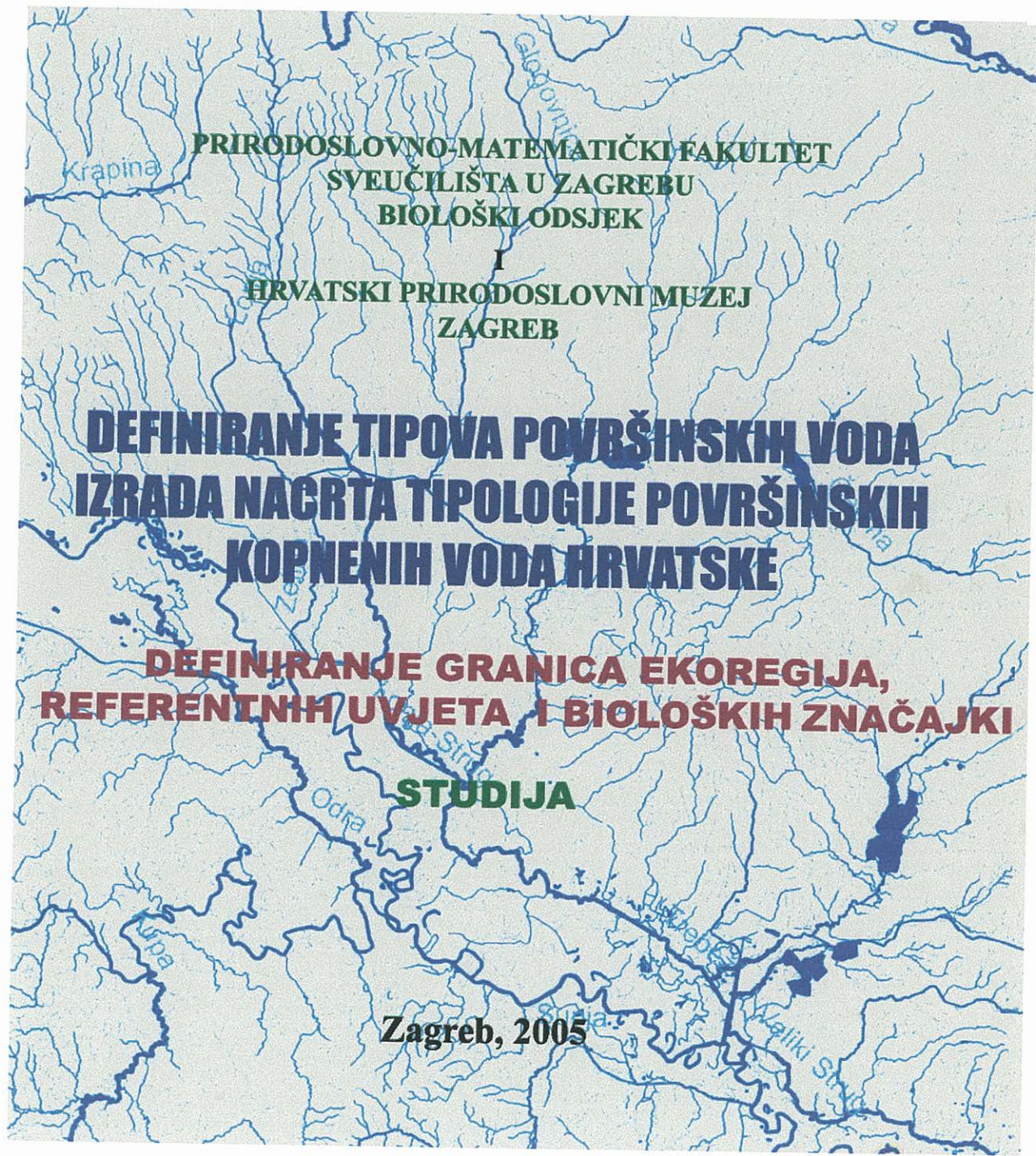


D. J.



**PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
BIOLOŠKI ODSJEK**

**I
HRVATSKI PRIRODOSLOVNI MUZEJ
ZAGREB**

**DEFINIRANJE TIPOVA POVRŠINSKIH VODA
IZRADA NACRTA TIPOLOGIJE POVRŠINSKIH
KOPNENIH VODA HRVATSKE**

**DEFINIRANJE GRANICA EKOREGIJA,
REFERENTNIH UVJETA I BIOLOŠKIH ZNAČAJKI**

STUDIJA

Zagreb, 2005

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
BIOLOŠKI ODSJEK
i
HRVATSKI PRIRODOSLOVNI MUZEJ
ZAGREB

**DEFINIRANJE TIPOVA POVRŠINSKIH VODA I
IZRADA NACRTA TIPOLOGIJE POVRŠINSKIH KOPNENIH
VODA**

**(DEFINIRANJE GRANICA EKOREGIJA , REFERENTNIH UVJETA I
BIOLOŠKIH ZNAČAJKI)**

Studija

Prof. Dr. sc. Ivan Habdija,
Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilista u Zagrebu

Viši znanstveni suradnik Dr. sc. Nikola Tvrković
Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb

Zagreb, siječnja 2005.

SADRŽAJ

1.0 UVOD.....	1
1.1 CILJEVI PROJEKTOG ZADATKA.....	1
1.2 PRIMJENA SUSTAVA A I B U KARAKTERIZACIJI VODENIH CJELINA POVRŠINSKIH TEKUĆICA.....	2
1.3 KLASIFIKACIJA EUROPSKE HIDROGRAFSKE MREŽE TEMELJEM RASPROSTRANJENJA LIMNOFAUNE.....	6
1.3.1 Faunističke osnove i kriteriji regionalizacije limnološkog prostora Europe.....	6
1.3.2 Limnološka regionalizacija Europe.....	11
2.0 OSNOVNA NAČELA ANALIZE HRVATSKE HIDROGRAFSKE MREŽE PREMA DESKRIPTORIMA SUSTAVA B.....	17
2.1 IZVORI PODATAKA ZA ANALIZU OBAVEZNIH DESKRIPTORA	17
2.2 OBAVEZNI DESKRIPTORI.....	18
2.3 IZBORNI DESKRIPTORI.....	26
3.0 REGIONALIZACIJA I TIPOLOGIJA HRVATSKE HIDROGRAFSKE MREŽE.....	30
3.1 ZEMLJOPISNI POLOŽAJ HRVATSKE U REGIONALNOJ PODJELI LIMNOFAUNE EUROPE PREMA ILLIESU (1978).....	30
3.2 RASPODJELA HIDROGRAFSKE MREŽE HRVATSKE U PANONONSKU I DINARIDSKU REGIJU.....	31
3.3 FAUNISTIČKA OBILJEŽJA HRVATSKE HIDROGRAFSKE MREŽE.....	33
3.4 PROSTORNA RASPODJELA HIDROGRAFSKE MREŽE PANONSKE REGIJE.....	39
3.4.1 Biogeografsko rasprostranjenje vrsta rakušaca roda <i>Gammarus</i> kao biološki kriterij za klasifikaciju subregija u Panonskoj regiji...	41
3.4.2 Ekološki tipovi subregija i tekućica u hrvatskom dijelu Panonske regije.....	41
3.5 PROSTORNA RASPODJELA HIDROGRAFSKE MREŽE DINARIDSKE REGIJE.....	42

3.5.1 Raspodjela Dinaridske kontinentalne regije.....	44
3.5.2 Raspodjela Dinaridske primorske regije.....	44
3.5.3 Sažeti pregled klasifikacije ekotipova tekućica u Panonskoh i dinaridskoj regiji.....	45
4.0 EKOLOŠKI TIPOVI TEKUĆICA, DEFINIRANJE REFERENTNIH MJESTA I UVJETA.....	47
4.1 RASPODJELA TEKUĆICA HRVATSKE HIDROGRAFSKE MREŽE NA EKOLOŠKE TIPOVE.....	47
4.2 DEFINIRANJE REFERENTNIH UVJETA NA REFERENTNIM NA KLASIFICIRANIM TEKUĆICAMA... ..	49
TABLICE: OPIS REFERENTNIH UVJETA NA EKOTIPOVIMA TEKUĆICA U HIDROGRAFSKOJ MREŽI HRVATSKE.....	53
4.3 DEFINIRANJE REFERENTNIH MJESTA NA KLASIFICIRANIM TEKUĆICAMA.....	101
5.0 RASPRAVA, ZAKLJUČCI I PRIJEDLOZI.....	103
5.1 OSNOVNA NAČELA PROVEDNOG RAZVRSTAVANJA TEKUĆICA HRVATSKE HIDROGRAFSKE MREŽE... ..	103
5.2 EKOLOŠKE OSNOVE IMPLEMENTACIJE OBAVEZNIH I NEOBAVEZNIH DESKRIPTORA U EVALUACIJI.....	105
5.3 PRIJEDLOG PROJEKTOG ZADATKA: OCJENA EKOLOŠKOG STANJA TEKUĆICA I STAJAĆICA U HIDROGRAFSKOJ MREŽI HRVATSKE.....	108
5.3.1 Uvod.....	108
5.3.2 Ciljevi projektnog zadatka.....	109
5.3.3 Predmet istraživanja projekta.....	110
5.3.4 Metode i analitički pristupi u provedbi projekta.....	111
6.0 IZVORI PODATAKA.....	113

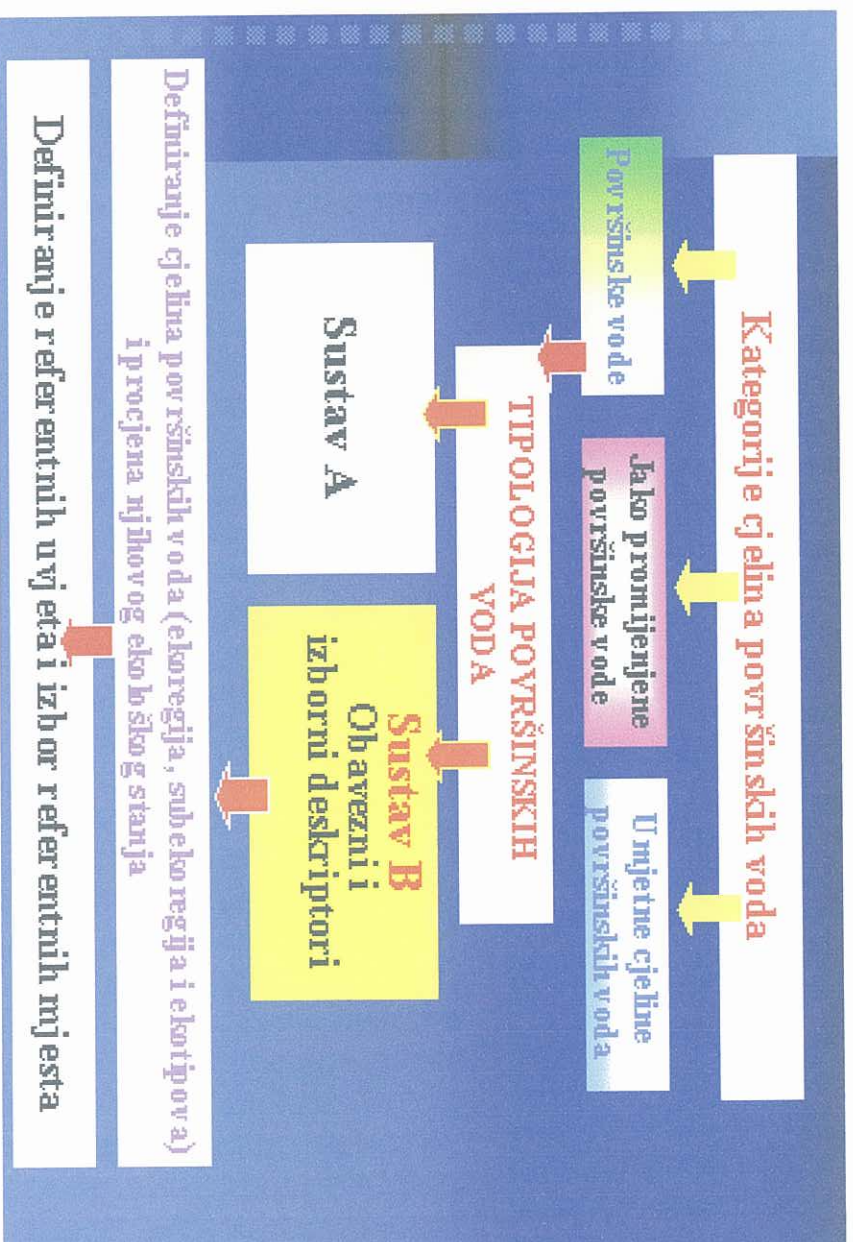
1.0 UVOD

1.1 CILJEVI PROJEKTOG ZADATKA

Uzimajući u obzir Okvirne direktive o vodama, (ODV; engl. Water Framework Directive; WFD), zemlje članice EU i zemlje kandidati obavezne su utvrditi položaj i granice cjelina površinskih voda i provesti određivanje hidroloških i ekoloških značajki tipova voda prema ODV definiranoj metodologiji.

Glavna svrha i ciljevi određivanja tipova površinskih voda je omogućavanje definiranja referentnih uvjeta specifičnih za određene tipove površinskih voda. Definiranje referentnih uvjeta predstavlja osnovu klasifikacijskog sustava: klasifikacije ekološkog stanja voda. To znači da tipovi voda definirani prema abiotičkim kriterijima moraju biti verificirani biološkim kriterijima. Stoga se nameće potreba utvrđivanja položaja i granica fiziografskih i ekoloških cjelina površinskih voda. Izrada vlastite nacionalne tipologije tekućica u Hrvatskoj nije samo zadatak dunavskih zemlja na nacionalnoj razini već i jedan od glavnih ciljeva na razini EU. Drugi važni zadatak ekološke tipizacije hrvatskih tekućica je osigurati potencijalne mogućnosti interkalibracije u postupcima procjene ekološkog stanja, najprije unutar dunavskog slivnog području a zatim i u okviru cjelokupnog europskog limnološkog prostora. Nadalje, tri najveće rijeke, Sava, Drava i Dunav u hrvatskoj hidrografske mreži imaju međunarodni značaj. Upravljanje i gospodarsko iskorištavanje njihovih voda implicira usklađivanje istraživačke metodologije u procjeni ekološkog stanja.

Regionalizacija tekućica u Hrvatskoj ne znači samo prostorno utvrđivanje hidrografske i limnofaunističke regije i subregije već i raspoređivanje pojedinih vodotoka i njihovih dijelova u cjeline, koje imaju, po unaprijed zadanim kriterijima, ekološka obilježja. Operativni model definiranja ekoloških vodnih cjelina prikazan je na sl. 1.1. On obuhvaća tipologiju površinskih voda prema sustavu B temeljem obaveznih i izbornih deskriptora. Rezultat provedene tipologije je raspodjela hrvatske hidrografske mreže na ekoregije, subregije i



Sl. 1.1 Operativni model ekološke tipologije površinskih voda

ekotipove. Iz raspodjele proizlazi definiranje referentnih uvjeta i referentnih mjesta za kontinuirani monitoring

Glavne smjernice i ciljevi ovog projektnog zadatka fokusirani su na:

- izradu podloga za ekološku regionalizaciju hrvatske hidrografske mreže;
- definiranje ekoregija hrvatske hidrografske mreže;
- kriterije za razgraničavanje ekoloških subregija i tipova ekoloških subregija;
- kriterije za razgraničavanje ekotopa u definiranim subregijama;
- klasifikacija (tipologija) tekućica u Hrvatskoj hidrografskoj mreži;
- određivanje referentnih uvjeta i kontrolnih postaja za svaki od definiranih ekotopa;
- prijedlog dodatnih istraživanja i analiza za definiranje bioloških deskriptora za one ekološke cjeline na kojima nedostaju biološki podaci.

1.2 PRIMJENA SUSTAVA A i B U KARAKTERIZACIJI VODNIH CJELINA POVRŠINSKIH TEKUĆICA

Zemlje članice i zemlje kandidati za članstvo u EU mogu birati dva sustava (A i B) ekoloških čimbenika u procesu tipizacije vodnih cjelina svojih površinskih voda. Sustav A implementira samo fiziografska obilježja: intervalne visine i veličinu vodotoka. Sustav B dozvoljava i upotrebu dodatnih čimbenika u procesu tipizacije, što sustav čini fleksibilnijim a tipizaciju vjerodostojnijom, objektivnijom i višestrano prihvatljivijom. Većina zemalja Podunavskog slivnog prostora prihvatila je sustav B. Budući da se u zajedničkom pristupu dunavskih zemalja u tipologiji vodnih cjelina nude alternativni odabiri, principi i načini razmišljanja prema vlastitim specifičnim okolnostima u strategiji implementacije, autori ovog projektnog zadatka odabrali su sustav B. Osim toga ovoj odluci prethodile su rasprave i preporuke mnogih hrvatskih vodoprivrednika i znanstvenika različitih profila. Na taj način i Hrvatska se je pridružila većini zemalja u Podunavlju koje su odabrale sustav B. Nadalje, dosadašnja iskustva su pokazala da se primjenom sustava B postižu objektivnije klasifikacije vodnih

cjelina u onim hidrografskim mrežama koje imaju veliku ekološku i faunističku raznolikost. Uzimajući u obzir spomenuta iskustva i činjenicu da hidrografsko područje pripada akvatičkim biotopima s najvećom raznolikošću faune i okolišnih uvjeta, bio je dodatni razlog da prihvatimo sustav B.

ODV zahtijeva od članica da u implementaciji sustava B postignu jednaki stupanj diferencijacije između ekoloških vodnih cjelina kao što bi se postigao sa sustavom A. To znači da se procjena ekološkog obilježja neke vodne cjeline (ekoregije, subregije i ekotipa staništa) ne bi smjela značajno razlikovati u referentnim uvjetima od one koja je postignuta primjenom sustava B.

U provedenoj tipologiji hrvatske hidrografske mreže u implementaciji sustava B uključeni su slijedeći obavezni i izborni deskriptori. Obavezni deskriptori proizlaze iz implementacije ODV, a odabir izbornih deskriptora zasniva se na ekološkim i faunističkim specifičnostima državnog teritorija Republike Hrvatske.

Obavezni deskriptori:

1. Veličina sliva:

- 10-100 km²: potoci i male tekućice;
- 100-1.000 km²: srednje velike tekućice;
- 1.000-10.000 km²: velike tekućice;
- >10.000 km²: vrlo velike tekućice.

2. Zemljopisni položaj ekoregije prema Illiesu (1978)

zasnovan na determinantama:

- fiziografska i geomorfološka obilježja;
- geološka povijest i rasprostiranje vodene faune;
- recentno rasprostranjenje vodene faune;

- rasprostiranje endema;
- geološka i litološka obilježja;
- geopolitička obilježja

3. Geološka i litološka karta:

- vapnenačke podloge;
- silikatne podloge;
- organogene podloge;
- miješane podloge.

4. Nadmorska visina

- <200 m: nizinske tekućice;
- 200 – 800 m: prigorske tekućice;
- >800 m: gorske tekućice.

Izborni deskriptori

U klasifikaciji liomnološkog prostora Europe osim obaveznih deskriptora koriste se i izborni fiziografski i ekološko-biološki deskriptori:

1. Abiotički čimbenici

Fiziografski čimbenici

- granulometrijska struktura riječnog korita;
- protok;

Hidrološki režim

- nivalni režim;
- nivalno-pluvijalni režim;
- aluvijalno-nivalni režim;

Stalnost toka*Stalne tekućice**Povremene tekućice.*

- bujičnjaci;
- sezonski vlotoci.

Maksimalna temperatura vode

- $>15^{\circ}\text{C}$
- $<15^{\circ}\text{C}$

Veličinska struktura riječnog sedimenta

- Megalital: > 40 cm (velike valutice, kamenje i stijene);
- Makrolital: >20 cm – 40 cm (valutice, manji postotak šljunka i pijeska);
- Mezolital: >6 cm – 20 cm (valutice + šljunak s pijeskom);
- Mikrolital: >2 cm – 6 cm (grubi šljunak, u manjem postoku pijesak);
- Akal: >0.2 cm – sitni do srednje krupan šljunak;
- Psamal: $> 6\text{mm}$ – 2 mm (pijeska i mulj);
- Argilal: $<6\text{mm}$ (anorganski mulj, ilovača i glina);
- Pelal: organsko blato i mulj.

2. Biološki čimbenici

- biocenotička struktura i rasprostranjenje makro faune bentosa i ihtiofaune;
- saprobiološka obilježja bentoskih zajednica determinirana PB indeksom saprobnosti temeljem analize faune makroinvertebrata.

3. *Kemizam vode*

U klasifikaciji tekućica osim koncentracije otopljenog kisika vrlo često se koriste i drugi kemijski parametri:

- metabolički plinovi;
- tvrdoća vode;
- pH-vrijednost;
- mineralne soli;
- TOM (total organic mater);
- TOC (total organic carbon);
- POM (total particulate organic mater).

1.3 KLASIFIKACIJA EUROPSKE HIDROGRAFSKE MREŽE TEMELJEM RASPROSTRANJENJA LIMNOFAUNE

1.3.1 Faunističke osnove i kriteriji regionalizacije limnološkog prostora Europe

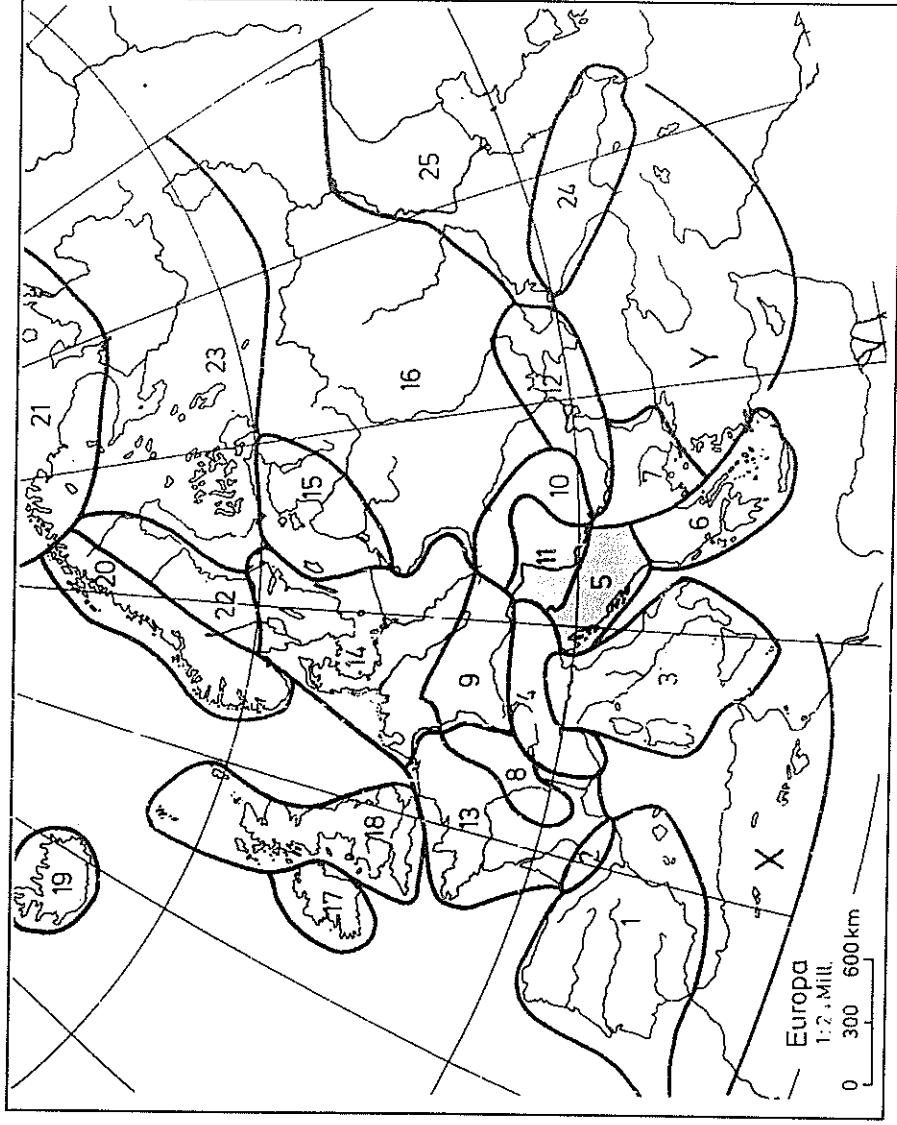
Početak druge polovice 20. stoljeća njemački limnolog profesor Joachim Illies (profesor limnologije na sveučilištu u Gießenu) objavio je opsežno djelo *Limnofauna Europea* (1966, 1978) u kojem na osnovu rasporeda i rasprostranjenja limnofaune (prema podacima iz toga razdoblja u europskoj limnofauni bilo je poznato oko 15.000 vrsta) dijeli europsku hidrografsku mrežu na 25 zoogeografskih regija (sl. 1.2). U pokušaju limnofaunističke regionalizacije Europe Illies je akceptirao nekoliko kriterija. Za temeljnu odrednicu prostorne podjele prihvatio je areale rasprostranjenja pojedinih vrsta, koji se zasnivaju na povijesnim, geološkim, ekološkim i filogenetičkim čimbenicima. Brojnošću vrsta ističu se srednjoeuropske regije i istočni prostor (regija 16) (sl. 1.3). Takva ocjena nije odraz stvarnog stanja nego rezultat stupnja istraženosti limnofaune i veličine

površine definirane regije. U ovom slučaju faunističko bogatstvo srednjoeuropskog prostora je najvjerojatnije posljedica stupnja istraženosti toga prostora zahvaljujući najopsežnijem povijesnom razvoju limnoloških istraživanja u Njemačkoj u odnosu na druge europske zemlje. Velika biocenotička raznolikost limnofaune u istočnoeuropskom prostoru (regija 16) može protumačiti činjenicom da ta regija pokriva veliku površinu a time i veliki zoogeografski prostor. Prema ekološkim načelima da je veća prostorna raznolikost staništa i ekoloških čimbenika. očekivana je znatnija brojnost vrsta i raznolikost limnofaune.

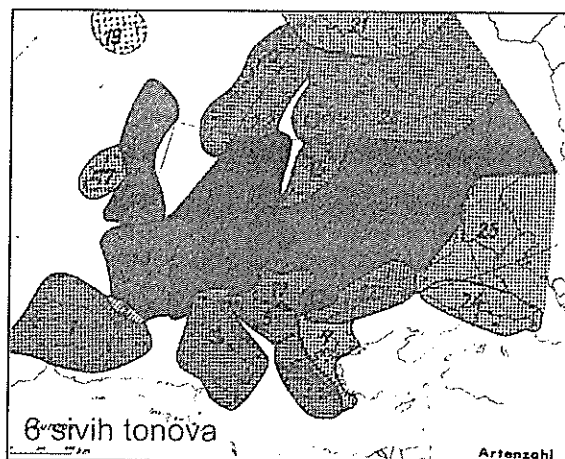
Posebnu pažnju posvećuje rasprostranjenju endema, koje je u uskoj povezanosti s geološkim i klimatskim zbivanjima u prošlosti europskog kontinenta (sl. 1.4 i sl. 1.5). Osiromašena endemična limnofauna sjeverne Europe i bogatstvo i raznolikost endemične akvatičke faune u mediteranskim zemljama tumači se prostornim rasporedom zaleđenih površina i vremenskom dinamikom pleistocenskih zaleđivanja i odleđivanja na europskom kontinentu (sl. 1.6).

Kao što se vidi iz prikaza rasprostranjenja zaleđenih površina u Europi (do 400 sjeverne geografske širine) čitava sjeverna Europa sa Skandinavijom, najveći dio Velike Britanije, Irske i prostor Alpa nalazili su se zoni glacijacije. Osim toga najviši predjeli Pirineja, Apenina i Dinarida, te Karpata i Rodopa bili su zaleđene površine.

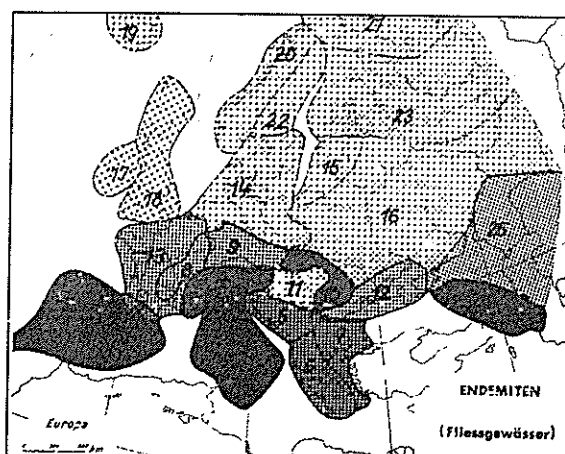
Vremenska dinamika glacijala i intreglacijala tj. izmjena klimatski toplijih i hladnijih razdoblja uvjetovala je kontinuirane promjene geološke promjene ali i promjene u u biocenotičkoj strukturi flore i faune. Uz pojave hladnih razdoblja vezane su velike ekstinkcije limnofaune. One se tumače jednim dijelom ugibanjem termofilnih vodenih organizama, a drugim dijelom njihovom selidbom u južne predjele koji nisu bili zahvaćeni glacijacijom.



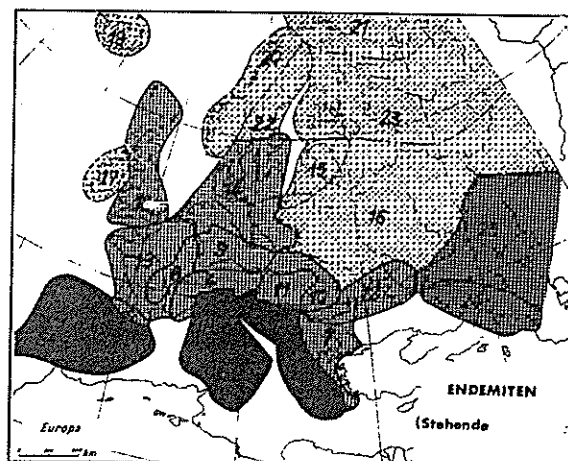
Sl. 1.2 Podjela europskog limnološkog prostora na regije i položaj hrvatske hidrografske mreže Illiesu prema Illiesu (1978)



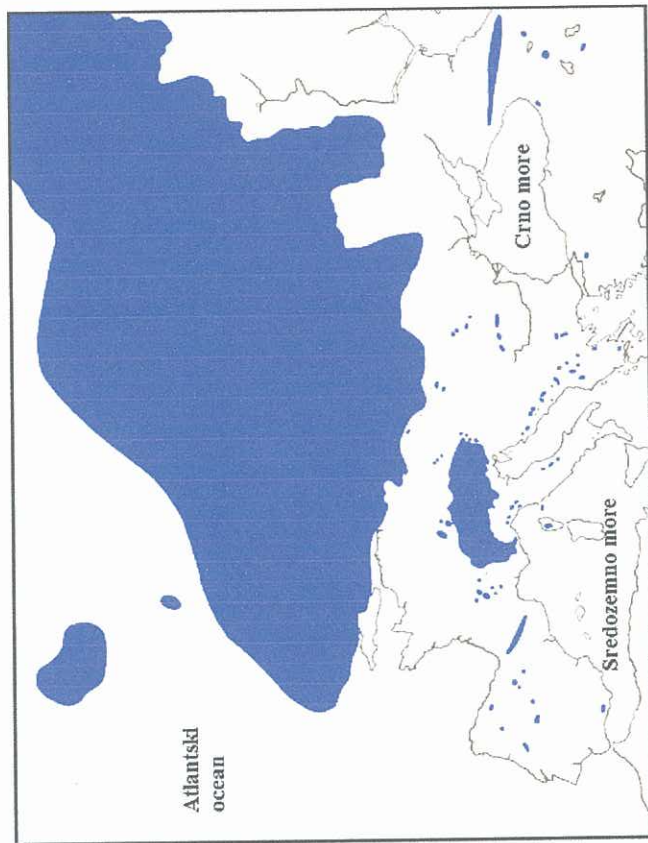
Sl. 1.3 Ukupna brojnost vrsta u limnofauni Europe (siva skala: od crnoga >5.000 vrsta do svijetloga <1000 vrsta)



Sl. 1.4 Broj endemskih vrsta u tekućicama (siva skala: od crnoga > 100 vrsta do svijetloga <6 vrsta)



Sl. 1.5 Broj endemskih vrsta u stajaćicama (siva skala: od crnoga > 200 vrsta do svijetloga <11 vrsta)



Sl. 1.6 Granice leda u pleistocenu u Europi

U toplijim razdobljima (interglacijacijama) termofilni oblici se vraćaju ali se u srednjoeuropskom prostoru javljaju kompetitivniji doseljenici iz pontokaspijskog područja.

Širenja slatkovodne faune u europskom prostoru uključuju endogene i egzoogene čimbenike. Veličina i opseg areale akvatičke faune nije uvjetovana samo biotičkim potencijalom razmnožavanja i morfološko anatomskim prilagodbama u oblicima rasprostiranja nego i širinom spektra ekoloških valencija (endogeni čimbenici) te egzogenim abiotičkim i biotičkim ekološkim čimbenicima. To znači da se stupanj rasprostiranja europske faune u postglacialnom razdoblju u vremenu i prostoru može definirati kao:

- ☐ vremenski slijedom događaja u sastavu slatkovodne faune; rezultanta utjecaja topografskih obilježja hidrograske mreže;
- ☐ ekološki odgovor na prostorne i vremenske promjene u fiziografskim i hidrološkim čimbenicima i kemizmu vode;
- ☐ posljedica različitih aspekata civilizacijskih utjecaja.

Svaka vrsta širi prostorno svoj areal rasprostiranja u vremenskoj dimenziji. Npr. u 18. stoljeću školjkaš *Dreissenia polymorpha* nije bio rasprostranjen u vodama Dunavskog sliva. U 19. tijekom 20. stoljeća proširio je svoj areal pontokaspijskog prostora širom tekućica slivnog područja Dunavskog sliva. Rasprostiranje virnjaka *Dugesia gonocephala* i puža *Lithglyphus naticoides* također imaju vremensko povijesnu dimenziju širenja svog areala.

Topografske prepreke kao npr. tektonske ili travertinske barijere s vodopadima mogu biti značajna ograničenja u prostornom širenju areala vodenih organizama. Velike ustave i hidroenergetska postrojenja su umjetne barijere širenju areala slatkovodne faune u tekućicama, ali isto tako i umjetni kanali (npr. Rajna – Majna-

Dunav) otvaraju nove puteve širenja slatkovodne faune iz jednog slivnog područja u drugo.

Longitudinalni gradijent ekoloških čimbenika u tekućicama od izvorišnog područja do ušća je osnova za longitudinalnu distribuciju slatkovodne faune prema spektru svojih ekoloških valencija. Npr. temperaturna granica od 15 0C je biocenotička razdjelnica salmonidnog i ciprinidnog područja. Brzina strujanja vode također je ograničavajuća odrednica ograničenja širenja areala mnogim vrstama slatkovodne faune.

Ciljana ili slučajna introdukcija stranih vrsta u vodena staništa europskog limnološkog prostora pripada antropogenim čimbenicima koji su doprinijeli širenju areala slatkovodne faune.

Jedan od najočitijih primjera slučajne unošenja stranih američki virnjak *Planaria tigrina*, koji se je ukrasnih akvarija proširio u europski limnološki prostor. Unošenje riba i poribljavanje pripada velikim dijelom ciljanim manipulacijama, ali poznati su mnogi slučajevi nekontroliranih introdukcija koje su dovele do značajnih ireverzibilnih ekoloških poremećaja.

U pogledu stupnja prilagođenosti i povezanosti faune bentosa na uvjete staništa treba razlikovati nekoliko ekoloških oblika:

1. Biotopogene vrste (Indigeni): slatkovodna fauna koja je svim oblicima svoje opstojnosti vezana i prilagođena na svoje stanište. **Homocene biotopogene vrste** čitavim svojim životnim ciklusom vezane su na isto stanište. **Heterocene biotopogene vrste** samo su jednim dijelom svoga životnog ciklusa vezane za isto stanište. Homocene vrste su istopremno i permanentne vrste (npr. fauna virnjaka,

oligoheta i mekušaca) a heterocene vrste pripadaju temporalnoj fauni (npr. fauna kukaca).

Prema stupnju povezanosti s staništem biotopogene vrste su:

eucene ili stenotopne vrste: specifični cenobionti i cenofilne ili preferencijske vrste. Prve su one koje su svojim uskim ekološkim valencijama vezane za određeni tip staništa. Npr. izvorišna fauna (krenobionti) pripada stenotopnim oblicima. Cenofilni oblici preferiraju svojim ekološkim optimumima određena staništa ali dolaze u rjeđim populacijama i u drugim staništima;

tihocence (euritopne) vrste: predstavnici slatkovodne faune koje su rasprostranjeni u ekološki sličnim staništima. Ne preferiraju ni jedno od njih;

acene vrste (ubikvisti): slatkovodna fauna širokog spektra valencija koja ne dolazi u ekološki različitim staništima;

ksenocene (heterotopne) vrste: oblici slatkovodne faune koji su rasprostranjeni u nekom staništu iako prema svojim ekološkim spektrima valencija ne pripadaju tom staništu. U jednom staništu su one ksenocene a drugom stenotopne.

2. Hospitanstke vrste (Hospites): predstavnici slatkovodne faune koji u neko određeno stanište dolaze iz drugih staništa zbog hrane, zimovališta ili zaštite;

3. Vicinalne vrste (Vicini): vrste koje slučajno bez određenog cilja dolaze iz susjednih staništa.

4. Aliene vrste (Alieni): posjetioci iz prostorno udaljenih i ekoloških različitih staništa Ne zadržavaju se u staništu već su samo prolaznici;

Granice između pojedinih limnoloških regija podudaraju se s planinskim masivima što nedvojbeno dokazuje da je profesor Illies uzimao u obzir i geomorfološka obilježja europskog kontinenta. Nije upitno da je rasprostiranje limnofaune u bližoj i daljoj geološkoj prošlosti ovisilo o spomenutim reljefnim čimbenicima.

Podudarnost Illiesove regionalizacije limnofaune Europe u mnogo elemenata s geopolitičkom podjelom Europe 20. stoljeća može se povezati s demografskim čimbenicima u okvirima univerzalnih zakonitosti povezanost između selidbi naroda u njihovom civilizacijskom razvoju u geomorfološkim i klimatskim obilježjima europskih regija.

Na osnovu analiziranih kriterija profesor Illies sažima spoznaje svih limnologa Europe i predlaže njezinu limnološku regionalizaciju u prvom izdanju djela *Limnofauna Europea* (1966) i drugom izdanju istoga djela (1974).

1.3.2 Limnološka regionalizacija Europe

Europska regija 1: Pirinejski poluotok

Ova regija obuhvaća Pirinejski poluotok, otočje u Sredozemnom moru; Pityuse i Baleare, te otočje Azore i Madeiru. Sjeverna granica je linija nadmorske visine od 1000 m u Pirinejima.

Europska regija 2: Pirineji

Pirineji sa sjeverne i južne strane do linije na nadmorskoj visini od 1000 m.

Europska regija 3: Italija

Područje Italije s Korzikom, Sardinijom, Sicilijom i Maltom. Sjeverna granica dopire do linije na nadmorskoj visini iznad 1000 m u Alpama.

Europska regija 4: Alpe

Alpe do granice nadmorske visine iznad 1000 metara, istočno od rijeke Rhone, uključujući Ženevsko jezero, rijeku Rajnu do Bodenskog jezera, zatim iznad linije od 1000 nadmorske visine od Bodenskog jezera do Bečke šume (Wienerwald), te

dalje uz austrijsko-madžarsku granicu do granice sa Slovenijom i dalje linija Maribor – Ljubljana – Gorica. Prema zapadu slijedi sjeverni rub Lombardijske doline iznad granice od 1000 nadmorske visine do Piemonta i Ligurskih alpa uključujući Savonu.

Europska regija 5: Zapadni Balkan (smatramo da je prihvatljiviji naziv: Dinaridska regija ili Regium Dinaridicum)

Ova regija obuhvaća krško područje Hrvatske, Bosne i Hercegovine i Crne Gore.

Zapadni dio obuhvaća cijelu hrvatsku obalu mora s otocima sve do crnogorsko - albanske granice. Uključujući Skadarsko jezero crta razgraničenja prema regiji 6 ide do rijeke Pive a zatim dalje prema sjeveroistoku do rijeke Morave kod Niša, a zatim uz rijeku Moravu do Beograda i dalje prema zapadu savskom nizinom, desno od Save (ne uključujući rijeku Savu). Iza Zagreba kod utoka rijeke Sutle linija razgraničenja ide u smjeru sjeveroistoka do slovensko mađarske granice, a zatim slijedi liniju Maribor – Ljubljana – Gorica do morske granice s Italijom.

Europska regija 6: Grčka i Albanija (Grčki zapadni Balkan)

Ova regija obuhvaća Albaniju, zapadnu Makedoniju i Grčku zapadno od poluotoka Halkidike te Pelepone, Kretu i sve otoke u Egejskom moru. Na sjeveru graniči s regijom 5. Prema istoku ide vardarskom linijom koja se prostire duž rijeke Morave do rijeke Vardara na makedonskoj granici i dalje uz rijeku Vardar do Solunskog zaljeva u Egejskom moru.

Europska regija 7: Istočni Balkan

Regija obuhvaća Balkan, gorje Rodope, istočnu Makedoniju, istočnu Grčku s priobalnim otocima ali ne i otoke uz obalu Turske. Zapadna granica je vardarska linija. Sjeverna granica je Dunav, uključujući i ušće Morave, do bugarske granice i dalje uz liniju nadmorske visine gorja Balkan sve do Crnom mora južno od grada Varne. Južna granica je obala Mramornog mora.

Europska regija 8: zapadno europsko sredogorje

Ova regija obuhvaća prostor iznad 500 m nadmorske visine zapadno od linije rijeka Rhona – Aare i Rajna i to: središnji plato Francuske, Francusku i Švicarsku Juru, Vogese, Lothringen, Pfalz, Eifel, Ardene i područje Aragone.

Europska regija 9: središnje europsko sredogorje

Ova regija obuhvaća područje njemačkog sredogorja uključujući Teutoburšku šumu, gorje Weser i Harz, Sudete, Franačku šumu, Bavarsku šumu, Schwarzwald, Švabsko-Bavarsku visoravan, Bodensko jezero, Rajnu do Duisburga, Dunav od izvorišta do Beča. Zapadna granica pruža se rijekom Rajnom, a sjeverna linijom nadmorske visine od 500 m duž njemačko – češkog sredogorja, istočna granica je linija: rijeka Odra kod Ostrave – uz rijeku Moravu do Dunava i dalje uz tok Dunava do Beča. Južna granica je regija 4 (Alpe).

Europska regija 10: Karpati

Ova regija obuhvaća područje iznad 500 m nadmorske visine Beskida, Bijelih Karata, Tatre, Slovačko Rudogorje, Zapadne, Istočne i Južne Karpate, Bantasko gorje, Bihar planinu. Zapadna granica je linija iznad 500 m nadmorske visine prema središnjem europskom sredogorju (regija 9).

Europska regija 11: madžarska nizina, (Panonska nizina = Regium Panonicum)

Regija obuhvaća Bečki bazen, Panonsku nizinu, Banat, nizine Tise, Dunava, Drave, Mure i Save. Uključuju jezero Balaton i Neusiedler, te Dunav od Beča do ušća rijeke Morave i Savu od Beograda do ušća rijeke Sutle kod Zagreba. Visinska granica je 500 m i pruža se rubom Panonske nizine, Bečkog bazena, južnim dijelovima Slovačke, zapadnim dijelovima Rumunjske na liniji Setu Mare – Temišvar. Južna granica uključuje rijeku Savu.

Europska regija 12: Pontokaspijska provincija

Regija uključuje Vlašku nizinu (Rumunjska), južnu Besarabiju (Ukrajina), Dobrodžu (Rumunjska/Bugarska) i delte Dunava, Dnjestra, Buga i Dnjepra, zatim Krim do Kerča. Sjerena granica se pruža linijom: Ploesti (Rumunjska) – Kučinev (Moldavija) – Kirovgrad – Dnjepropetrovsk – Ždanov - obala Azovskog mora. Južna granica je regija 7 (istočni Balkan).

Europska regija 13: Zapadna nizina

Ova regija obuhvaća francusku nizinu i Flandriju, otoke u kanalu i otoke uz francusku obalu Atlantika.

Europska regija 14: Središnja nizina

Nizozemska i sjeverna nizinska područja Njemačke, Danska, južna Švedska, otoci u Sjevernom moru i zapadnom dijelu Baltičkog mora, Šleska zavalu i područje gornje Šleske. Zapadna granica: Rajna u sjevernom Rhuru sve do ušća. Sjeverna granica je Limes norlandicus (linija: Oslo – rijeka Dal – obala Baltičkog mora). Istočna granica je rijeka Visla, a južna linija nadmorske visine od 500 u europskom sredogorju (regija: 9).

Europska regija 15: Baltička provincija

Istočna obala Baltičkog mora južno od Finske.

Europska regija 16: Istočna nizina

Ova regija obuhvaća područje istočno od rijeke Visle (Karpati nisu uključeni), velika područja poriječja Dnjestra, Dnjepra, Dona, Volge, uključujući rusko i ukrajinsko visočje. Na sjeveru graniči s Baltikom (regija: 15) i tajgom (regija: 23). Na istoku je Ural, a na jugu Don i Volga.

Europska regija 17: Irska

Područje otoka i priobalni otoci.

Europska regija 18: Engleska

Područje Britanskih otoka, priobalni otoci te otok Man, Hebridi, Šetlandski otoci i ootočje Orkney.

Europska regija 19: Island

Regija obuhvaća otok Island.

Europska regija 20: Borealno visočje

Ovoj regiji pripada Norveška. Proteže se od atlantske obale do granice sa Švedskom i dalje linijom Särna – Östersund – Sorsela – Kiruna. Sjeverna granica je linija Tromsö – Torne Älv (na finskoj granici). Ovoj regiji pripadaju svi norveški atlantski otoci sve do otočja Lafoti.

Europska regija 21: Tundra

Regija obuhvaća područje Finmarka, finsku Laponiju, obalu Murmanska, najvećim dijelom poluotok Kola i Novu Zemlju.

Europska regija 22: Sjeverna Švedska

Područje od Laponskih jezera istočno od regije 20. Južna granica je regija 14, a sjeveroistočna granica je državna granica s Finskom.

Europska regija 23: Tajga

To je područje finskih i ruskih sjevernih crnogoričnih šuma. Proteže se na područje finskih jezera, na jezero Ladoga i na sjevernu rusku tajgu do područja Pečora. Istočna granica je Ural a južna se proteže duž linije: Moskva – Molotov.

Europska regija 24: Kavkaz

Gorje Kavkaz koje na sjeveru graniči s rijekom Kuban do Kropotkina i dalje uz liniju od 500 m nadmorske visine do Kaspijskog jezera. Južna granica je turska i iranska granica.

Europska regija 25: Kaspijska depresija

Ova regija obuhvaća Kumsko-maničku nizinu, poriječje uz donji tok Volge uključujući i Prikaspijsku nizinu. Zapadna granica je od istočne obala Azovskog mora do rijeke Don do Kalača, zatim od Volgograda do Kujbiševa. Sjeverna granica je linija Kujbišev – Čkalov.

2.0 OSNOVNA NAČELA ANALIZE HRVATSKE HIDROGRAFSKE MREŽE PREMA DESKRIPTORIMA SUSTAVA B

U elaboriranju postavljenih ciljeva koristili smo deskriptore sustava B. To znači da smo uz već opisani zemljopisni položaj (ILLIES, 1978) koristili još tri obavezna deskriptora (veličina sliva, litološka struktura supstrata i nadmorsku visinu) i izborne abiotičke i biotičke deskriptore:

2.1 IZVORI PODATAKA ZA ANALIZU OBAVEZNIH DESKRIPTORA

U provedenoj analizi koristili smo se različitim izvorima podataka koje su nam prema ugovorenim obavezama stavile na raspolaganje HV kao naručilac projektnog zadatka:

1. litološka karta Hrvatske RGNF u elektroničkom i ispisanom obliku, koju smo za rad na studiji dobili na raspolaganje od uprave Hrvatskih voda. Mjerilo karte 1: 1.000.000 nije nam omogućilo detaljnije preslikavanje litološke podloge na hidrografsku mrežu. Za detaljnije određivanje granica litološke topografije i protorni položaj referentnij mjesto potrebne su litološke podloge u znatno manjem mjerilu, npr. 1: 50.000;
2. Hidrološka karta Hrvatske s granicama slivova, 1: 500.000 u ispisanom obliku HV stavile na raspolaganje izvođačima projektnog zadatka. Karta i mjerilo su bili prihvatljivi za očitavanje granica slivova i položaje pojedinih tekućica. Budući da su na karti bili informativno označene nadomrske visine mogli smo očitati i visinski položaj pojedinih dijelovca hidrografske mreže. Na istoj karti označene su konvencionalne mjerne stanice, čiji smo položaj prihvatili kao referentna mjesta za definiranje referentnih uvjeta i u slijedećem koraku i procjenu ekološkog stanja tekućica u hrvatskoj hidrografskoj mreži;

3. Od Hrvatskih voda za pojedine tekućice i dijelove njihovih vodotoka dobili smo tabelarne prikaze površina slivnih cjelina i prosječne godišnje protoke koje smo koristili u definiranju ekotipova;
4. Osim izvornih podataka koje su nam prema Ugovoru stavila na raspolaganje uprava Hrvatskih voda, u definiranju referentnih uvjeta koristili smo i druge izvore (geološka karta Hrvatske Geološkog zavoda Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, enciklopedijske izvore od topografiji i hidrološkim obilježjima europskih tekućica).
5. U definiranju referentnih uvjeta (vrst supstrata, vodni režim, tipove zajednica, uključujući konstitutivne i dominante vrste makro faune i sastav ihtiofaune) za pojedine ekotipove tekućica i vodene cjeline koristili smo čitavi niz recentnih studija, elaborata i projektnih zadataka čije su izvođenje i financiranje Hrvatske vode povjeravale zavodima i odsjecima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (vidi: Popis literature u poglavlju 7).

2.2 OBAVEZNI DESKRIPTORI

VELIČINA SLIVA

Veličina slivnog područja tekućica je jedno od osnovnih fiziografskih obilježja koje se može integrirati u kriterije tipologije hrvatske hidrografske mreže. Uzimajući u obzir Smjernice Zajedničkog pristupa dunavskih zemalja u tipologiji i referentnim uvjetima predložene su četiri klase tekućica prema veličini vodnog sliva:

- 10 -100 km²: potoci i male tekućice;
- 100 – 1000 km²: srednje velike tekućice;

1.000 – 10.000 km²: velike tekućice;
>10.000 km²: vrlo velike tekućice.

Prema podacima koje su nam stavile na raspolaganje Hrvatske vode hrvatska hidrografska mreža operativno je podijeljena na 4 vodna područja (sl. 2.1):

vodno područje slivova rijeka Drave i Dunava;
vodno područje sliva rijeke Save;
vodno područje primorsko-istarskih slivova;
vodno područje dalmatinskih slivova.

Prema geografskom položaju tekućice Hrvatske pripadaju najvećim dijelom Crnomorskom slivu, 35.131,5 km² što čini 62.1% ukupnog državnog teritorija. Jadransko slivno područje iznosi 21.405 km² odnosno 37.9% od teritorija RH.

Crnomorski sliv

Naše dvije najveće tekućice pripadaju 4. klasi (vrlo velike tekućice) s veličinom sliva > 10.000 km². Rijeka Sava je najveći pritok Dunava. Zauzima 11.65% od ukupnog porječja Dunava. Ukupno porječje Save iznosi 95.551 km² od čega 25.769,1 km² ili 26.97% pripada hrvatskoj hidrografskoj mreži. Drava je druga po veličini tekućica u Hrvatskoj. Njezino porječje obuhvaća 40.360 km². U hrvatskom hidrografskom prostoru porječje Drave zauzima 7.148,9 km² što iznosi 17.71% od ukupnog njezinog porječja. Rijeke Baranjska Karašica i Vuka s neposrednim slivom Dunava zauzima 2.213,5 km². Prema veličina slivnog područja obje rijeke pripadaju velikim rijekama Panonske regije.

Slivno porječje rijeke Save u Hrvatskoj zauzima površinu od 35.131,5 km². Lijevi pritoci Save u Hrvatskoj (Krapina, Lonja, Trebež, Ilova, Pakra i Orpljava) zauzimaju površinu od oko 9.000 km² i svi prema veličini sliva pripadaju klasi velikih rijeka. Desna pritoka Kupa zauzima 7.643.4 km². Granična rijeka Una oko 2.000 km². To znači da najveći dio slivne površine rijeke Save otpada na velike bosanske pritoke (Vrbas, Ukrinu, Bosnu, Tinju i Drinu) te Kolubaru i Moravu u Srbiji i Crnoj Gori.

Krapina	1.236.9 km ²
Lonja, Trebež...	4.261.1 km ²
Ilova, Pakra.....	1.793.3 km ²
Orpljava.....	1.617.2 km ²
Kupa.....	7.643.4 km ²

Od svih pritoka Save u Hrvatskoj najveće slivno područje ima rijeka Kupa sa svojim pritocima Dobrom, Mrežnicom i Koranom čija porječja leže u vapnenačkim stijenama krškog područja Hrvatske:

neposredni sliv Kupe...	987.2 km ²
Dobra.....	949.3 km ²
Korana.....	1.290.0 km ²
Mrežnica.....	1.233.5 km ²
Panonski dio Kupe...	3.182.3 km ²
Una.....	2.058 km ²
Krški gornji tok.....	1.546.1 km ²
Panonski donji tok....	539.1 km ²

Slivno područje Drava+Dunav

Druga velika rijeka u Hrvatskoj je Drava. Ona je također međunarodna i granična rijeka sa slivnom površinom od 9.362.4 km². Njezin najveći pritok je rijeka Mura.

Najveća europska rijeka Dunav je granična rijeka s dva veća pritoka, Baranjskom Karašicom i Vukom.

Drava.....7.148.9 km²

od granice do ušća Mure..1.869.9 km²

od ušća Mure do Slatine...2.345.5 km²

od Slatine do ušća.....2.933.5 km²

Dunav.....2.213.5 km²

Karašica (baranjska)

i neposredni sliv Dunava.....811.6 km²

Vuka i neposredni sliv

Dunava.....1.401.9 km²

Jadranski sliv

Jadranskom pojasu pripada Hrvatsko primorje od ušća Dragonje u Istri do rta Oštro na ulazu u Boku Kotorsku. Obilježje Jadranskog slivnog područja je postojanje velikog broja izvora iz kojih vode otječu površinski i podzemnim putem u Jadransko more. Ukupna površina Jadranskog slivnog područja je 21.405 km², što iznosi 37.8% teritorija Republike Hrvatske.

Uzimajući u obzir klimatske prilike u priobalnom pojasu Hrvatske Jadransko slivno područje može se podijeliti u tri cjeline:

- ☐ Slivno područje tekućica Istre;
- ☐ Slivno područje tekućica Kvarnerskog zaljeva i Podvelebitskog područja;
- ☐ Slivno područje Dalmacije s deltom rijeke Neretve.

Prema podacima o vodnim cjelinama RH površine slivova su:

Sjevernojadranski slivovi

Istra.....	2.764,5 km ²
Kvarnerski zaljev.....	2.042,4 km ²
Lika, Gacka i priobalje.....	4.111,6 km ²

Srednje i južno jadransko slivno područje

Zrmanja i Ravni Kotari.....	3.291,4 km ²
Krka i priobalno područje...	2.650,1 km ²
Cetina i priobalno područje..	4.079,6 km ²
Neretva i Dubrovačko primorje.....	2.466,6 km ²

Veće tekućice Jadranskog slivnog područja imaju slijedeće površine slivova:

Dragonja	56 km ²
Boljunčica.....	230 km ²
Mirna	560 km ²
Raša.....	420 km ²
Rječina.....	480 km ²
Lika-Gacka.....	2.400 km ²
Zrmanja.....	780 km ²
Krka.....	2.250 km ²
Čikola.....	837 km ²

Cetina.....5.800 km²

Neretva (slivno područje u Hrvatskoj)

....280 km²

Uzimajući u obzir površinu slivnog područja najpoznatije tekućice Jadranskog sliva klasificiraju se u četiri kategorije:

- ☐ vrlo velike rijeke: Neretva (10.730 km²), na teritoriju Hrvatske površina sliva Neretve iznosi 280 km²;
- ☐ velike rijeke: Cetina, Krka, Zrmanja i Lika;
- ☐ srednje velike rijeke: Mirna, Raša, Boljunčica, Rječina, Gacka, Jadro, Žrnovnica
- ☐ potoci i manje tekućice: izvorišni potoci srednje velikih i velikih rijeka i nizinski potoci u području Ravnih Kotara.

U klasifikaciji hrvatske hidrografske mreže posebni položaj imaju porječja krških ponornica Gacke i Like. One po položaju i smjeru odvodnje pripadaju Jadranskom slivnom području, ali uzimajući u obzir ostale hidrografske, klimatske, edafske činitelje, kemizam vode i ekološko-biološke činitelje, vode rijeke Gacke i Like ne razlikuju se značajno od tekućica krškog područja koje pripadaju Dunavskom slivu (Kupa, Dobra, Mrežnica i Korana). Iz toga razloga smo rijeke Gacku i Liku pripojili kontinentalnom a ne primorskom dijelu Dinaridske regije.

GEOLOŠKA i LITOLOŠKA OBILJEŽJA

Raspodjela hrvatske hidrografske mreže zasniva se na reljefnim i geološkim obilježjima. Prema reljefnim obilježjima teritorij RH dijeli se na:

- uski primorski pojas
- planinski okosnicu;
- panonsku nizinu.

Takva reljefna podijeljenost rezultanta je dinamičkih procesa u geološkoj prošlosti srednjoeuropskog područja. Uzimajući u obzir Okvirne direktive za klasifikaciju tekućica u zemljama EU litološka i geološka karta je obavezni deskriptor o kojem ovise fizikalni i kemijski činitelji, a zatim dalje i ekološko-biološka obilježja tekućica.

Prema preporukama ODV EU od litoloških obilježja slivnih područja u ovoj studiji uzeli smo samo četiri vrste podloga:

- silikatna;
- vapnenačka;
- organska;
- miješana.

Na temelju litološko-petrografskih obilježja na području Hrvatske izdvojit će se područjas pretežno građena od:

- karbonatnih (vapnenačkih) stijena izgrađenih iz vapnenaca, dolomite, karbonatnih konglomerata i breča;
- silikatnih stijena (intruziva, efuziva, piroklastita, metamorfita itd.);
- klastičnih naslaga (fliša, pješčenjaka, lapora itd.);
- nevezanih klastičnih naslaga (šljunka, pijeska, praha, glina, treseta itd.).

Prema litološkoj karti teritorij Hrvatske podijeljen je u dvije velike podjedinice, sjeverni (panonski) dio u kojem prevladava silikatna podloga i južni (kontinentalno dinaridski i primorski dio) u kojem dominiraju vapnenci. Panonska regija leži najvećim dijelom u području silikatnih nizinskih kvartarnih naslaga iz kojih se izdiže planinsko područje izgrađeno od silikatnih paleozojskih, mezozojskih i tercijarnih klastita te magmatita i metamorfita. U Slavoniji su to masivi Moslavačke gore, Požeške gore, Ravne gore, Psunja, Papuka, Krndije i Dilja, na zapadnim granicama Panonske regije su Macelj, Ivanščica, Kalnik i Medvednica i na južnim su to Petrova gora i Zrinska gora (sl. 2.2). Vapnenačke stijene osnovna su litološka sastavnica kontinentalnog i primorskog krša s malobrojnim jezgrama silikatnih stijena u Istri i Dalmaciji.

Geološka karta reprezentira genezu reljefa i geološka zbivanja kroz geološko prošlost Zemlje. Iz sl. 2.2a može se razabrati da hrvatski dio Panonske regije obilježava aluvijane naplavine Save, Drave i Dinava. Silikatno tlo prigrorskih predjela nastralo je u Diluviju.

Slavonsko gorje i planine Hrvatskog zagorja pripadaju litološkoj podlozi formiranoj u neogenu i paleogenu u kojoj prevladavaju metamorfiti i eruptivi.

NADMORSKE VISINE I RELJEFNA OBILJEŽJA

Nadmorske visine (sl. 2.3) i reljefni položaj kao deskriptori sustava B determiniraju čitavi niz hidrografskih i fiziografskih a time i ekoloških i bioloških obilježja jedne tekućice, značajnih za njezinu tipologiju (stopu nagiba riječnog korita, temperaturu vode brzinu strujanja vode, erozivni potencijal, hidrološki režim, veličinska struktura riječnog sedimenta i dr.). Prema smjernicama provođenja ODV fiziografski deskriptori klasificirani su na slijedeći način:

Nadmorske visine

- ☐ < 200 m: nizinske tekućice;
- ☐ 200 - 800 m: prigorske tekućice
- ☐ 800 m: gorske tekućice

Iz prikaza na sl. 2.3 se razaznaje da su nadmorske visine preko 800 m vezane za planinsko područje kontinentalnog krša Hrvatske koji je s Dinarom, Mosorom, Svilajom i Biokovom uključen gorski lanac Dinarida na zapadnom dijelu jugoistoka Europe.

Prigorske područja od 200 - 800 m nadmorske visine najrasprostranjenija su u krškom uz kontinentalnom i primorskom dijelu Hrvatske a samo djelomično i uz gorske predjele u sjevernom panonskom prostoru Hrvatske. Nizinski prostori ispod 200 m nadmorske visine obuhvaćaju najveći dio prostora u savskom i dravskom aluviju sjevernog dijela Hrvatske.

2.3 IZBORNI DESKRIPTORI

U klasifikaciji tekućica u hrvatskoj hidrografskoj mreži, koja se obrađuje u ovoj studiji, osim obaveznih deskriptora koriste se i izborni fiziografski i ekološko-biološki deskriptori:

1. Vrsta supstrata

Iz razloga što nismo raspolagali s rezultatima o detaljnoj granulometrijskoj strukturi prema tabelarnom prikazu na stranici 5/6 prihvatili smo jednostavniju skalu kriterija:

- ☐ muljeviti supstrat: pelal
- ☐ podloga od gline i ilovače: argilal
- ☐ pjeskoviti supstrat: psammal;
- ☐ šljunkoviti supstrat: akal;
- ☐ valutičasti supstrat: akal;
- ☐ veći kameni blokovi: lital;
- ☐ stjenoviti supstrat: lital.

1. Hidrološki režim

Uz kategorizaciju tekućica s obzirom na nivalni, nivalno-pluvijalni i pluvijalni režim u našoj klasifikaciji tekućica primijenili smo i dva hidrološka obilježja koja su jako značajna na klasifikaciju primorskih tekućica:

- ☐ stalne tekućice;
- ☐ povremne tekućice

U ovoj studiji protok je bio drugo hidrološko obilježje koje smo primijenili u razvrstavanju hrvatskih tekućica. Uzimajući u obzir preporuke ODV i prosječni godišnji protok razlikujemo 3 osnovne kategorije protoka:

- ☐ niski $Q < 2 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ☐ srednji $Q = 2 \text{ m}^3/\text{s}$ do $20 \text{ m}^3/\text{s}$;
- ☐ veliki $Q > 20 \text{ m}^3/\text{s}$.

2. Fizikalna svojstva vode

Temperatura vode je najeminentniji ekološki čimbenik o kojem ovisi struktura i funkcionalna organizacija biote u tekućisama umjerenog pojasa sjeverne hemisfere. Termički gradijent od izvorišnog područja do ušća je osnovna ekološka

odrednica raspodjele vodene faune i flore u tekućicama na longitudinalnom profilu. Uzimajući u obzir podjelu, prema Illies & Botosaneanu (1963), na ritral i potamal kao dvije ekoloških cjelina na longitudinalnom profilu, prihvatili smo maksimalnu temperaturu od 15⁰ C kao važan granični kriterij u definiranju referentnih uvjeta na referentnim mjestima.

Maksimalna temperatura vode

>15⁰C : potamal, nizinski dijelovi toka, ciprinidno područje (područje šaranki):

<15⁰C: ritral, gorski dijelovi toka, salmonidno područje (područje pastreve).

3. *Kemizam vode*

Od osnovnih parametara kemizma vode u razmatranja su uključena paramtera:

- ☐ koncentracija otopljenog kisika;
- ☐ koncentracija mineralnog fosfora kao osnovnog pokazatelja sadržaj mineralnih soli.

4. *Biološko-ekološki parametri*

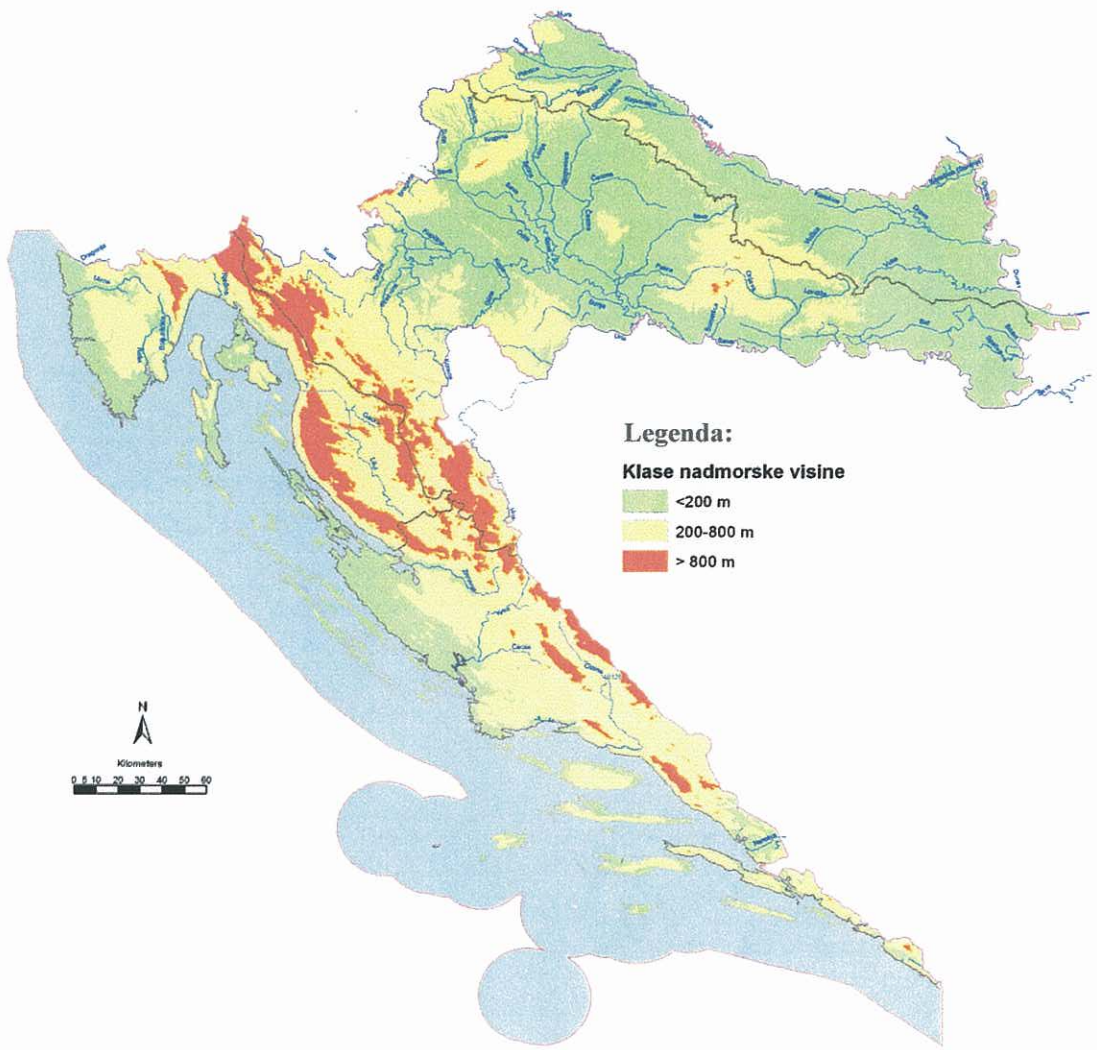
U definiranju referentnih uvjeta ekoloških tipova tekućica hrvatske hidrografske mreže od ekološko-bioloških parametara koriste se sljedeća biocenotička obilježja faune makroinvertebrata i saprobiološka obilježja bentoskih cenoza.

1. Biocenološka obilježja faune makro faune (makrzoobentosa)

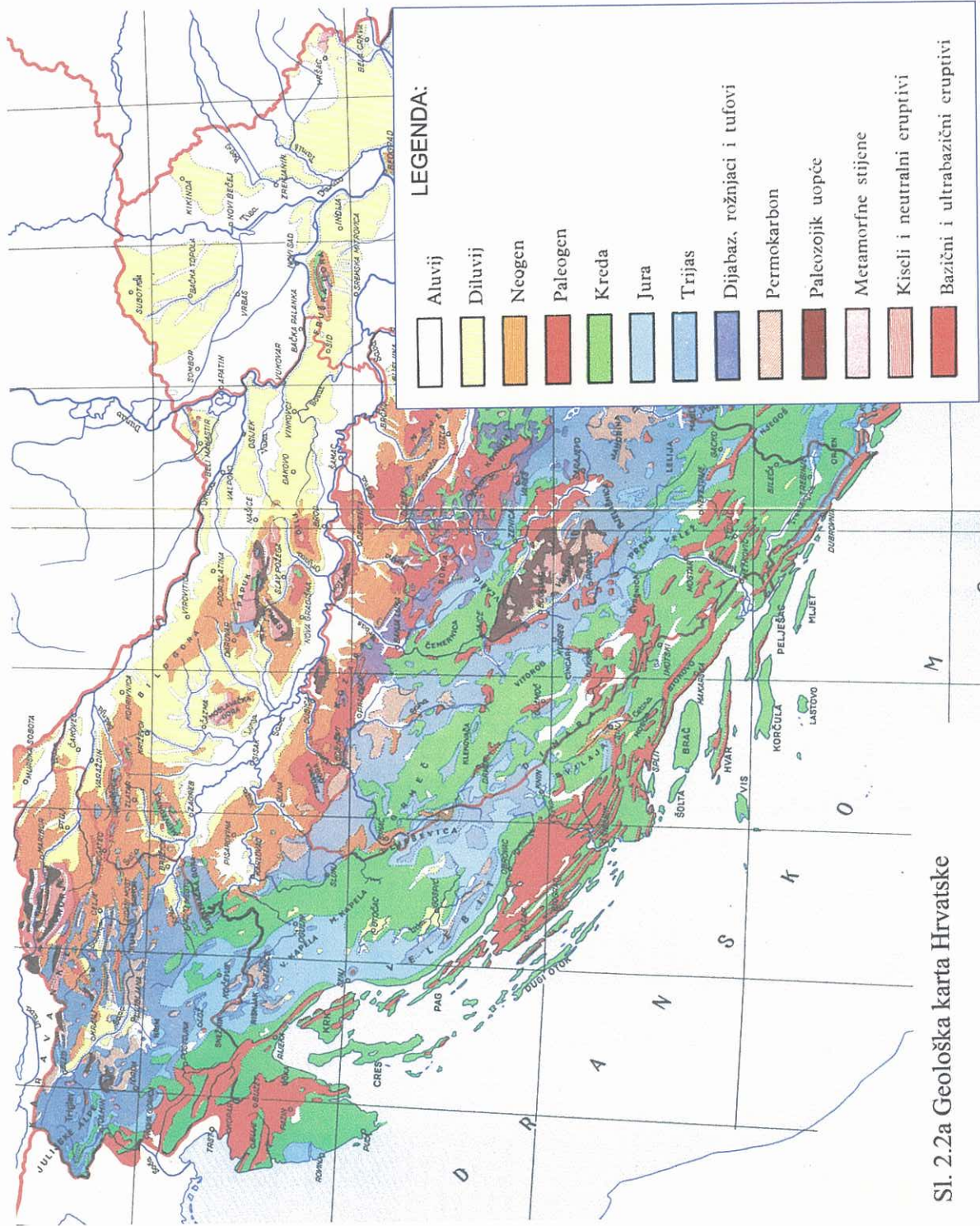
Analiza makrofaune bentosa je najčešća metodologija u biološko-ekološkoj evaluaciji tekućica i stajaćica. Od biocenoloških parametara u recentnoj svjetskoj literaturi koriste se sljedeći:

- ☐ kvalitativni ili kvantitativni sastav životnih oblika bentoskih zajednica: makrobentosa, mikrobentosa, perifitona, biosestona i nektona;
- ☐ stupanj biocenotičke raznolikosti (Simsonov indeks, Shannon index)
- ☐ biocenotički sastav bentosa: tipizirane zajednice prema dominantnim i konstitutivnim vrstama. tipizirane zajednice prema vrsti supstrata: litoreofilne, akoreofilne, psammoreofilne peloreofilne, argiloreofile i fitofilne);
- ☐ saprobiološka obilježja kalkilirana kao PB indeks na temelju faune makroinvertebrata bentosa.

2. Biocenoška obilježja ihtiofaune: sastav i stupanj endemizma.

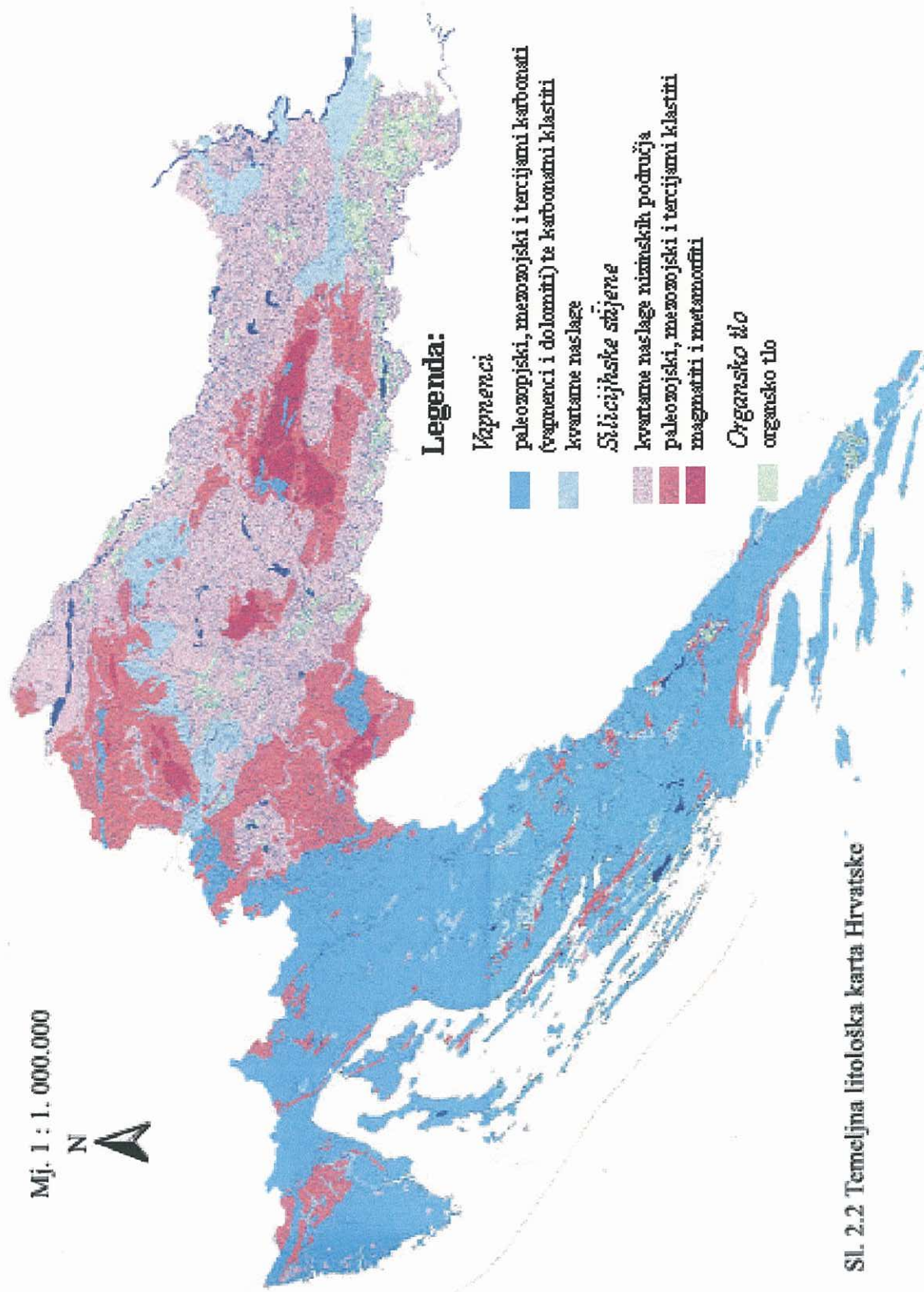


Sl. 2.3 Reljef Hrvatske prema nadmorskim visinama

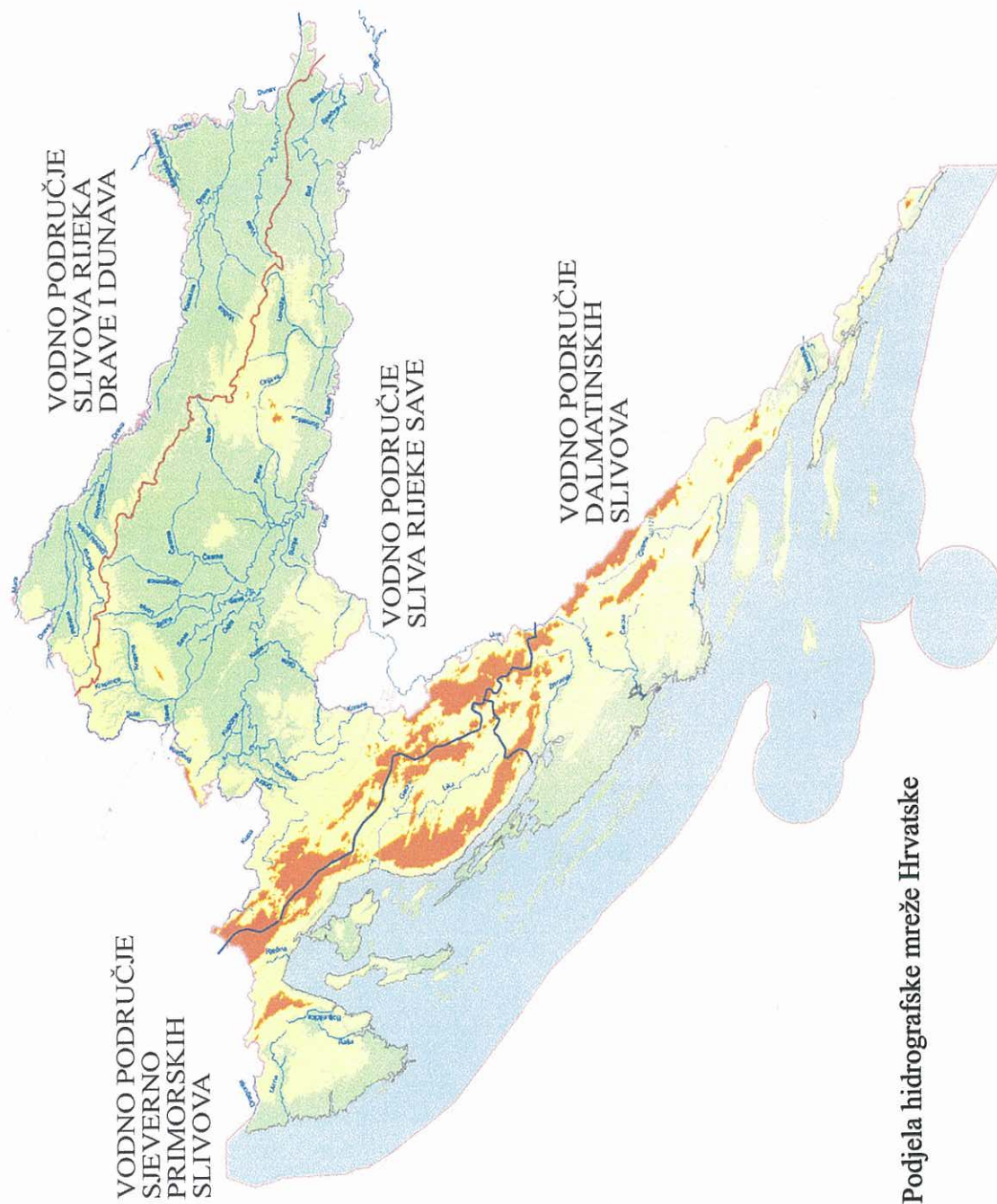


Sl. 2.2a Geološka karta Hrvatske

Mj. 1 : 1. 000.000



Sl. 2.2 Temeljna litološka karta Hrvatske



Sl. 2.1 Podjela hidrografske mreže Hrvatske

3.0 REGIONALIZACIJA i TIPOLOGIJA HRVATSKE HIDROGRAFSKE MREŽE

3.1 ZEMLJOPISNI POLOŽAJ HRVATSKE U REGIONALNOJ PODJELI LIMNOFAUNE EUROPE PREMA ILLIESU, (1978)

Državni teritorij Republike Hrvatske uključen je u dvije europske limnološke regije (sl. 3.1) Sjeverni dio u regiju 11 (Panonsku regiju) i regiju 5 (Dinaridsku regiju). U Hrvatskoj Panonskoj regiji pripada jednim dijelom slivno područje rijeke Drave a drugim dijelom i rijeke Save. U Dinaridsku regiju uključen je južni dio Hrvatske s cijelom obalom otocima i teritorijalnim morem od Piranskog zaljeva do Prevlake (sl. 3.2).

Na drugom stupnju raspodjela regija na subregije i ekološke tipove zasnivala se na slijedećim obaveznim i neobaveznim deskriptorima:

1. Obavezni deskriptori:

- veličina slivnog područja;
- geološki sastav podloge;
- nadmorske visine.

2. Neobavezni deskriptori:

- reljefna obilježja (protok, vrst riječnog dna, vodni režim);
- temperatura vode;
- kemizam vode;
- faunistički sastav bentoske zajednice.

3.2 RASPODJELA HIDROGRAFSKE MREŽE HRVATSKE U PANONSKU I DINARIDSKU SUBREGIJU

U Republici Hrvatskoj Panonska limnološka regija nalazi se istočno od tromede između Hrvatske, Mađarske i Srbije i C. Gore te južno od mađarske granice do Donjeg Miholjca i dalje tokom rijeke Drave (mađarska granica) do utoka rijeke Mure i dalje tokom Mure do slovenske granice (sl. 3.2). Zapadna granica je slovenska granica i tok rijeke Sutle (uključujući) do utoka u Savu, zatim nizvodno do utoka potoka Bregane. Prema regiji 5 granica koja siječe hidrografsku mrežu poriječja Kupa (sl. 3.3a) ide istočnim obroncima Žumberka po liniji:

Bregana - Klake - Krašić - Vrani dol - Slavetić - Krašić - Tuškani - Vodostaj (grad Karlovac) - Cerovac - Tušilović - Veljun - Slunj - Gnojnice - Kestenje - Šturić na granici s B i H (sl. 3.3.b).

Južna granica s regijom 5 slijedi granicu s BiH do Dvora na Uni zatim rijekom Unom do Jasenovca i dalje uz tok Save (uključujući) nizvodno do granice sa Srbijom i C. Gorom. Istočna granicu čini državna granica sa Srbijom i C. Gorom do Iloka zatim dalje rijekom Dunavom uzvodno do tromede Hrvatska - Mađarska i Srbija i C. Gora.

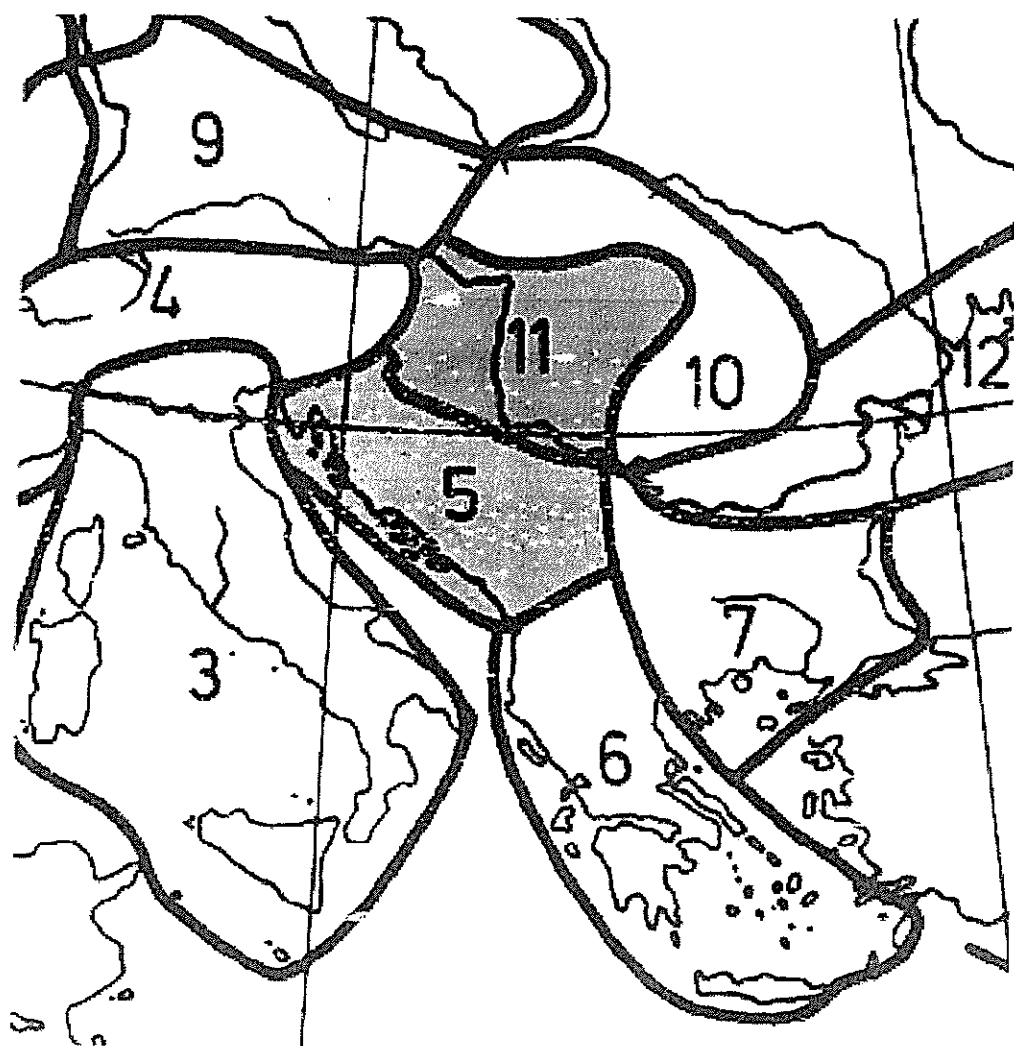
Južni i obalni dio Hrvatske uključen je u Dinaridsku regiju (sl. 3.2). U Hrvatskoj na sjeverozapadu granica regije počinje kod Bregane, zatim slijedi hrvatsko - slovensku granicu sve do Piranskog zaljeva. Zatim dalje u regiju 5 uključenje teritorijalno more s otocima sve do Prevlake na jugu. Istočnu granicu regije 5 u Hrvatskoj slijedi državnu granicu sa Srbijom i C. Gorom i dalje s B i H do mjesta Šturliča (most na rijeci Korani). Dalje prema sjeveru slijedi crtu razdvajanja s panonskim limnološkim prostorom (regija 11) sve do Bregane.

Granica razdvajanja Hrvatske hidrografske mreže (sl. 3.3a) na Panonsku (11) i Dinaridsku (5) ekoregiju (sl. 3.3b) utemeljena je na geološkoj i litološkoj karti (sl. 3.3c i sl. 3.3d). Crta razdvajanja siječe Karlovačku kotlinu koja pripada rubu Dinaridske regije. Dinaridsku regiju obilježavaju vapnenačke stijene mezozojskih naslaga, na kojima se je razvio krški reljef.

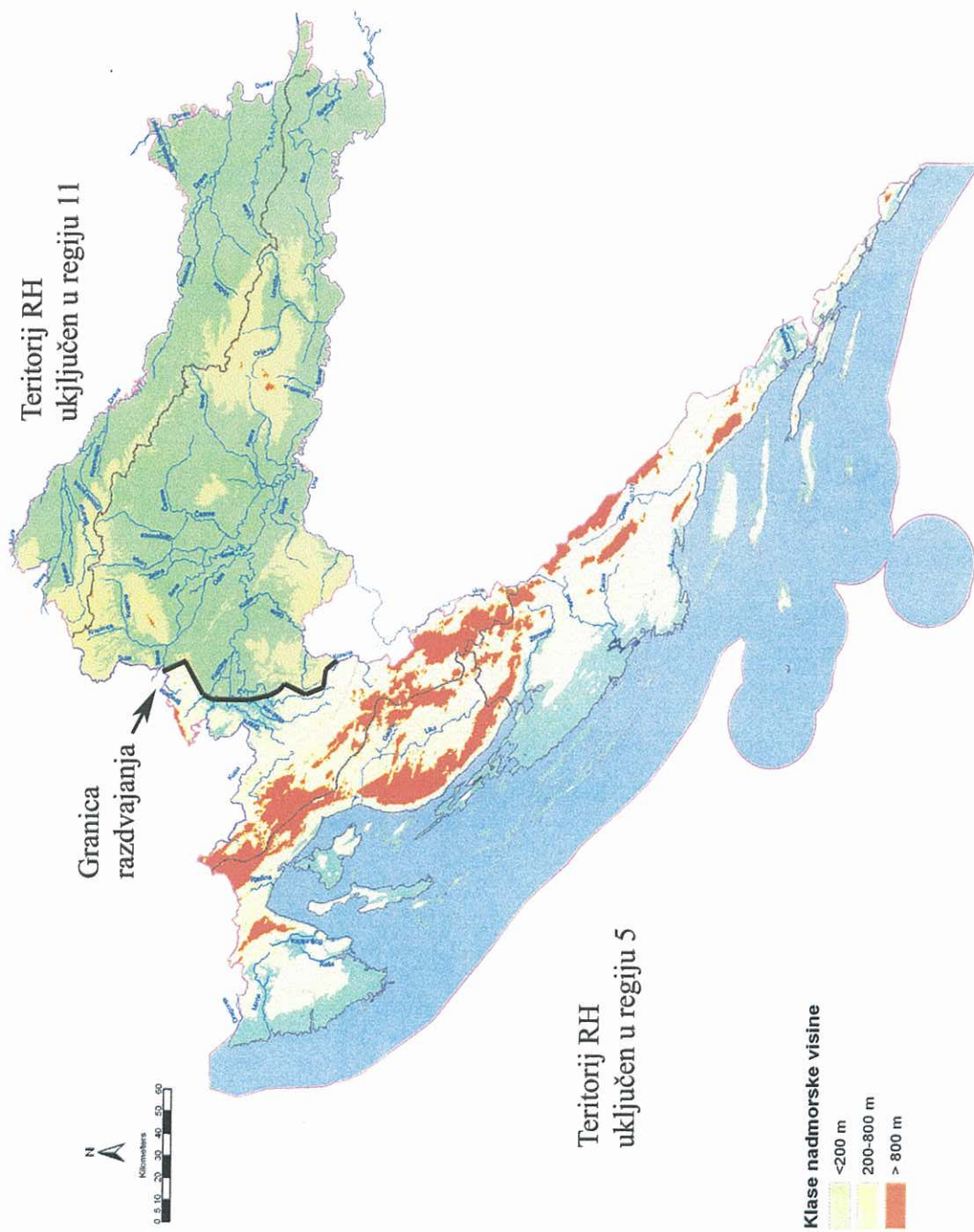
Žumberak izgrađen od vapnenaca s jezgrama kredno paleogenskih klastita pripada Dinaridskoj regiji. Granica se pruža linijom palerozojskih, mezozojskih i tercijarnih klastita. Od mjesta Krašić crta razdvajanja ulazi lijevom obalom Kupe u kvartarne aluvijalne silikatne naslage sve do ušća Korane i dalje prema Cerovcu i Tušiloviću.

Temeljem ove podjele dionica Kupe od Ozlja do utoka Korana (Vodostaj u Karlovcu) pripada zajedno s donjim tokovima Dobre, Mrežnice i Korane Dinaridskoj regiji. Iako ove dionice leže na silikatnoj podlozi a ne na vapnenačkoj, one su pripojene Dinaridskoj a ne Panonskoj ekoregiji. Ovakova raspodjela nalazi uporište u ekološkim i biocenološkim obilježja. Ove dionice Kupe, Dobre, Mrežnice i Korane pripadaju krškim vapnenčkim vodama s tipičnom zajednicom makro faune: *Theodoxus* – *Amphimelania* – *Gammarus* – *Fagotia*. Dionica donjeg toka Kupe od ušća Korane do Save pripada Panonskoj ekoregiji.

Do detaljnijih razgraničenja može se doći samo na osnovu analize rasprostranjenja pojedinih vrsta vodene faune. Iz preglednih tablica iz monografije Limnofauna Europea (ILLIES, 1978) našli smo da se podzemna fauna odlikuje posebnim svojstama i većom raznolikošću u dinaridskoj regiji. Rodovi rakova *Monolistra* i *Troglocaris* i mnoge vrste izvorskih puževa iz porodice Hydrobiidae obilježavaju Dinaridsku regiju. U Panonskoj regiji nalazimo dvije karakteristične vrste rakova i to: *Niphargus valachicus* i *N. hrabei*.



Sl. 3.1 Položaj hrvatske hidrografske mreže u limnološkoj raspodjeli Europe prema Illiesu (1978)



Sl. 3.2 Raspodjela hrvatske hidrografske mreže u Panonskoj i Dinarskoj regiji

3.3 FAUNISTIČKA OBILJEŽJA HRVATSKE HIDROGRAFSKE MREŽE U PANONSKOJ I DINARSKOJ REGIJI

Analizirajući permanentnu faunu makro invertebrata zajednica bentosa tekućica dinaridskoj i panonskoj regiji mogu se izvesti zaključci o brojnosti i razlika u biocenotičkom sastav. Fauna tekućica u hrvatskom dijelu dinaridske regije bogatija je vrstama od tekućica koje leže u panonskoj regiji. Razloge treba tražiti u većoj raznovrsnosti staništa.

Iz literaturnih izvora (ILLIES, 1978, monografija: Limnofauna Europea) i vlastitih biocenoloških analiza dajemo podatke o rasprostranju najčešćih i najrasprostranjenijih predstavnike akvatičke faune.

Spongia

Spongilla fragilis nađena je samo u tekućicama koje pripadaju Panonskoj regiji, dok su ostale tri *Ephydatia fluviatilis*, *E. mülleri* i *Spongilla lacustris* zajedničke. U Dinaridskoj regiji u slivu rijeke Kupe dolazi podzemna vrsta spužve *Euspongia subterranea*.

Cnidaria

Osim slatkovodnih polipa *Hydra oligactis* i *Hydra viridissima* u tekućicama dinaridske regije zabilježena je i endemička podzemna vrsta *Velkovskia enigmatica*.

Tricladida

Najprepoznatljiviji trocrijevni viranji iz rodova *Dendrocoelum*, *Planaria*, *Dugesia*, *Crenobia* i *Polycelis* zabilježeni su u tekućicama obje regije osim roda

Fonticola dolazi samo u vodama Dinarida. taksomonija endemičnih virnjaka u Dinaridima nije još razjašnjena.

Gastropoda

Puževi su značajna integralni element permanentne europske faune bentosa. U panonskoj i dinaridskoj regiji najrasprostranjeniji su rodovi: *Bithynia*, *Fagotia*, *Amphimelania*, *Physa*, *Galba*, *Radix*, *Lymnea*, *Planorbis*, *Ancylus* i *Acroloxus*. Rasprostranjenije vrsta iz roda *Theodoxus* nije uniformno. U panonskoj regiji dolazi vrsta *Theodoxus transversalis* a u dinaridskoj *T. fluviatilis*. U obje regije rasprostranjena je vrsta *T. danubialis*. Dinaridska regija obiluje endemičnom faunom izvorskih puževa.

Polychaeta

Tekućice dinaridske regije obilježava vrsta *Marifugia cavatica*, a tekućice Panonske regije *Hipania invalida*.

Oligochaeta

Predstavnici faune oligoheta su značajni element u funkcionalnoj organizaciji bentoskih psamoreofilnih i peloreofilnih zajednica. U dinaridsskom području fauna oligoheta nije dovoljno istražena pa smo se u prosudbi oslonili na literaturne podatke iz Illiesove monografije *Limnofauna Europea*. Budući da se radi o eurivalnetnim oblicima vodene faune ne očekuju se znatnije razlike u biocenotičkoj strukturi. U tekućicama dinarida nisu zabilježeni predstavnici iz rodova *Aelosoma* i *Chaetogaster*, a od roda *Nais* češća je samo vrsta *Nais variabilis*.

Crustacea

Izuzimajući predstavnike podzemne faune od prepoznatljivijih vrsta rakova treba spomenuti rasprostranjenje redova Isopoda i Amphipoda. Obična vodenabura (*Asellus aquaticus*) široko je rasprostranjena u tekućicama obje regije, dok vrste

rakušaca iz roda *Gammarus* pokazuju diferencijalnu pripadnost. Vrsta *Gammarus balcanicus* daje osnovni pečat bentoskim zajednicama dinaridske regije. Isključivo u panonskoj regiji dolaze vrste *Gammarus fossarum* i *G. roeseli*. Vrsta *Gammarus fossarum* je konstitutivna vrsta bentoskih zajednica u Savi u njezinim lijevim pritocima, a vrsta *Gammarus roeseli* u Dravskom slivu. U Panonskoj regiji ali i tekućicama Crnomorskog sliva Dinaridske regije žive *Astacus fluviatilis* i *Australopotamobius torrentium*. U rijekama primorske dinaridske subregije dolaze rodovi *Fontogammarus* i *Echinogammarus*.

Insecta

Fauna kukaca pripada temporarnoj fauni. Preko 70% biomase i brojnosti akvatičke faune pripada ličinkama kukaca. U ovom dijelu studije analizirat ćemo samo najprepoznatljivije skupine: Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Coleoptera, Trichoptera i od Diptera: Blepharoceridae, Psychodidae, Chironomidae, Ceratopogonidae.

Od faune efemerida diferencijalne vrste, koje obilježavaju dinaridsku regiju su rodovi: *Epeorus* i *Ecdyonurus* iz porodice Heptageniidae. Pretežna rasprostranjenost vrsta iz rodova *Baetis*, *Siphonurus*, *Centroptilum*, *Heptagenia*, *Rhitrogena* i *Caenis* (podaci iz Illiesove monografije Fauna Europea) u tekućicama panonske regije nije realna činjenica, već posljedica slabije istraženosti faune efemerida u dinaridskom prostoru. Vrsta *Siphonurus croaticus* je endemska vrsta hrvstakog dijela krša.

Prema informacijama iz Illiesove monografije nema značajnijih razlika u njihovoj zastupljenosti u obej regije. Jedino predstavnici rodova *Isoperla*, *Perla* i *Chloroperla* nisu nađeni u vodama panonske regije.

Odonata su brojnošću vrsta podjednako zastupljeni u obje regije.

Po brojnosti vrsta i gustoći populacija kornjaši (najvećim dijelom temporarna fauna) zauzimaju značajno mjesto u bentoskim zajednicama panonske i dinarijske regije. Smatramo da nisu provedena taksonomska i sistematična istraživanja da bismo mogli izvesti zaključke o faunističkim razlikama, temeljem koleopterske faune, između panonske i dinarijske regije. U dinarijskoj regiji vrste rodova *Elmis*, *Riolus* i *Esolus* obilježavaju litoreofilnu faunu čistih gorskih i prigrorskih tekućica (HABDIJA & PRIMC, 1987).

Rasprostranjenje ličinki trioptera je najistraženija komponenta bentosa u europskim tekućicama. Do danas ih je opisano oko 1.000 vrsta. Dobra istraženost rasprostranjenja implicira i dobro poznavanje regionalne distribucije vrsta. Vrste iz porodica: Rhyacophilidae, Philopotamidae, Brachycentridae, iz porodice Limnephilidae rodovi: *Drusus* i *Allogamus* su rasprostranjene u tekućicama dinarijske regije. Vrste iz porodica: Hydropsychidae; Polycentropidae, Psychomiidae, Phryganeidae, Leptostomidae, rodovi iz porodice Limnephilidae: *Potamophylax*, *Limnephilus*, *Grammataulius*, *Glyphotaelius* i *Micropterna* su podjednako brojne u obje regije. U panonskoj regiji brojnije su vrste iz porodice Leptoceridae.

Prema Illiesovoj monografiji *Limnofauna Europea* predstavnici porodice Blepharoceridae (Insecta, Diptera) nađeni su dosada samo u tekućicama dinarijske regije iako se u mnogim faunističkim priložima navode nalazi Blepharocerida i u tekućicama panonske regije. Npr. HABDIJA (1986) ih nalazi i u potocima Medvednice.

Ličinke iz porodice Psychodidae najvećim dijelom zastupljene su vodama panonske regije, a od vrsta iz porodice Chironomidae u dinarijskoj regiji češće

dolaze samo neke vrste roda *Cricotopus*, *Eukiefferiella*, *Microspectra* i *Rheotanytarsus*. Predstavnici iz porodice Ceratopogonidae bili su poznati samo u tekućicama Panonske regije ali recentna istraživanja pokazuju da su oni vrlo česti stanovnici bentosa krških tekućica (HABDIJA & PRIMC, 1987; BELINIĆ, TAVČAR & HABDIJA, 1993).

Nalazi faune slatkovodnih mahovnjaka (Bryozoa) vezani su za vode panonske regije. Prema nepotvrđenim nalazima predstavnici nekoliko rodova naseljuju i vode dinaridske regije.

Kružnouste (Cyclostomata) i ribe koštunjače (Teleostei)

Fauna kružnousti i riba koštunjača sadrži uglavnom rezidentne a u manjoj mjeri i migratorne vrste. Migratorne vrste su najviše ugrožene promjenama na tekućicama, pa je i među njima najviše vrsta koje su u Hrvatskoj regionalno izumrle. Ukupno je za Hrvatsku bilo zabilježeno oko 108 različitih autohtonih svojti (status vrsta je i dalje kod nekih skupina upitan zbog nedovoljne istraženosti), od kojih 65 za Jadranski i 60 za Crnomorski slijev. Oko 17 vrsta je zajedničko, dakle 47 je poznato za Jadranski slijev, a 44 za Dunavski slijev. Jadranski slijev ima daleko više hrvatskih endema, 19 prema 4 u Dunavskom slijevu, a svi se nalaze u Dinaridima. Endemima obiluju rodovi *Telestes*, *Phoxinellus*, *Luciscus*, *Chondrostoma*, *Cobitis*, *Knipowitschia*, *Rutilus*, *Scardinius*, *Salmo* i *Salmothymus*. Rod *Aulopyge* s jedinom vrstom *A. huegeli* endemičan je za područje Dinarida. Raspored vrsta po slijevovima vidljiv je iz Tablice 3.1, a raspored po pojedinim jadranskim rijekama iz Tablice 3.2. Taksonomija je data prema monografiji *European freshwater fishes* (Kottelat, 1997), osim u slučajevima naknadno obavljene taksonomske revizije ili kod objavljenih novih vrsta.

Tablica 3.1 Pregled faune riba u rijekama Panonske (P) i Dinaridske regije (D)

Vrste		D	P	Vrste		D	P
<i>Abramis</i>	<i>ballerus</i>		1	<i>L.</i>	<i>microlepis</i>	1	
<i>A.</i>	<i>bjoerkna</i>		1	<i>L.</i>	<i>svallizae</i>	1	
<i>A.</i>	<i>brama</i>		1	<i>L.</i>	<i>tenellus</i>	1	
<i>A.</i>	<i>sapa</i>		1	<i>L.</i>	<i>ukliva</i>	1	
<i>Acipenser</i>	<i>gueldenstaedtii</i>		1	<i>L.</i>	<i>zrmanjiae</i>	1	
<i>A.</i>	<i>naccarii</i>	1		<i>Lota</i>	<i>lota</i>		1
<i>A.</i>	<i>nudiventris</i>		1	<i>Misgurnus</i>	<i>fosillis</i>	1	1
<i>A.</i>	<i>ruthenus</i>		1	<i>Padogobius</i>	<i>bonelli</i>	1	
<i>A.</i>	<i>stellatus</i>	1		<i>Phoxinellus</i>	<i>alepidotus</i>	1	
<i>A.</i>	<i>sturio</i>	1		<i>Ph.</i>	<i>aaspersus</i>	1	
<i>Alburnoides</i>	<i>bipunctatus</i>		1	<i>Ph.</i>	<i>dalmaticus</i>	1	
<i>Alburnus</i>	<i>albidus</i>	1		<i>Ph.</i>	<i>ghetaldii</i>	1	
	<i>alburnus</i>	1		<i>Ph.</i>	<i>jadovensis</i>	1	
<i>Anguilla</i>	<i>anguilla</i>	1		<i>Ph.</i>	<i>krbavensis</i>		1
<i>Aspius</i>	<i>aspius</i>		1	<i>Phoxinus</i>	<i>phoxinus</i>	1	1
<i>Aulopyge</i>	<i>huegelii</i>	1		<i>Pomatoschistus</i>	<i>canestrini</i>	1	
<i>Barbatula</i>	<i>barbatula</i>	1		<i>Proterorhinus</i>	<i>marmoratus</i>		1
<i>Barbus</i>	<i>caninus</i>	1		<i>Rhodeus</i>	<i>amarus</i>	1	1
<i>Barbus</i>	<i>peloponessius</i>		1	<i>Rutilus</i>	<i>aula</i>	1	
<i>B.</i>	<i>plebejus</i>	1		<i>R.</i>	<i>basak</i>	1	
<i>Carassius</i>	<i>carassius</i>		1	<i>R.</i>	<i>rutilus</i>	1	1
<i>C.</i>	<i>gibelio</i>		1	<i>Sabanajewia</i>	<i>balcanica</i>		1
<i>Chalchalburnus</i>	<i>chalchioides</i>		1	<i>Salaria</i>	<i>fluviatilis</i>	1	
<i>Chondrostoma</i>	<i>knerii</i>	1		<i>Salmo</i>	<i>dentex</i>	1	
<i>Ch.</i>	<i>nasus</i>		1	<i>S.</i>	<i>marmoratus</i>	1	
<i>Ch.</i>	<i>phoxinus</i>	1		<i>S.</i>	<i>trutta</i>	1	1
<i>Cobitis</i>	<i>bilineata</i>	1		<i>S.</i>	<i>likana</i>	1	1
<i>C.</i>	<i>elongata</i>		1	<i>S.</i>	<i>visovacensis</i>	1	
<i>C.</i>	<i>elongatoides</i>		1	<i>S.</i>	<i>zrmanjensis</i>	1	
<i>C.</i>	<i>dalmatina</i>	1		<i>Salmothymus</i>	<i>kr-kensis</i>	1	
<i>C.</i>	<i>narentana</i>	1		<i>S.</i>	<i>salonitana</i>	1	
<i>Cottus</i>	<i>ferrugineus</i>	1		<i>S.</i>	<i>oxyrhinchus</i>	1	
<i>C.</i>	<i>gobio</i>	1		<i>Sander</i>	<i>lucioperca</i>		1
<i>Esox</i>	<i>lucius</i>	1		<i>S.</i>	<i>volgensis</i>		1
<i>Eudontomyzon</i>	<i>mariae</i>		1	<i>Scardinius</i>	<i>erythrophthalmus</i>		1
<i>Gasterosteus</i>	<i>gymnurus</i>	1		<i>Scardinius</i>	<i>dergle</i>	1	
<i>Gobio</i>	<i>albipinnatus</i>		1	<i>Sc.</i>	<i>hesperidicus</i>	1	
<i>Gobio</i>	<i>gobio</i>	1		<i>Sc.</i>	<i>plotizza</i>	1	
<i>Gobio</i>	<i>kesslerii</i>		1	<i>Sc.</i>	<i>scardafa</i>	1	
<i>Gobio</i>	<i>ui unoscopus</i>		1	<i>Sihurus</i>	<i>glanis</i>		1
<i>Gymnocephalus</i>	<i>baloni</i>		1	<i>Telestes</i>	<i>croaticus</i>	1	
<i>G.</i>	<i>cernuus</i>		1	<i>T.</i>	<i>fontinalis</i>		1
<i>G.</i>	<i>schraetser</i>		1	<i>T.</i>	<i>metohiensis</i>	1	
<i>Hucho</i>	<i>hucho</i>		1	<i>T.</i>	<i>muticellus</i>	1	
<i>Huso</i>	<i>huso</i>		1	<i>T.</i>	<i>polylepis</i>		1
<i>Knipowitschia</i>	<i>caucasica</i>	1		<i>T.</i>	<i>souffia</i>	1	1
<i>K.</i>	<i>croatica</i>	1		<i>T.</i>	<i>turskyi</i>	1	
<i>K.</i>	<i>sp.n.</i>	1		<i>Tinca</i>	<i>tinca</i>		1
<i>Lethenteron</i>	<i>zanandrei ssp.</i>	1		<i>Umbra</i>	<i>krameri</i>		1
<i>Leucaspis</i>	<i>delineatus</i>		1	<i>Vimba</i>	<i>vimba</i>		1
<i>Leuciscus</i>	<i>cephalus albus</i>	1		<i>Zingel</i>	<i>streber</i>		1
<i>L.</i>	<i>cephalus</i>	1		<i>Z.</i>	<i>zingel</i>		1
<i>L.</i>	<i>idus</i>		1		Ukupno	64	60
<i>L.</i>	<i>illyricus</i>	1			HR endemi	19	4
<i>L.</i>	<i>leuciscus</i>		1		Zajedničke vrste	17	

Tablica 3.2 Ribe u tekućicama Jadranskog sliva

Vrste	Tekućeice										Narodna imena			
	Istra					Lika		Dalmacija						
	Mir	Paz	Raš	Boj	Rij	Lič	Gac	Lik	Zrm	Krk		Cet	Ner	Lju
1 <i>Alburnus albidus</i>	1	1	1	1	1				1			1		primorska uklija
2 <i>A. alburnus</i>							1		1					uklija
3 <i>Aulopyge huegelii</i>									1	1	1			oštrulja
4 <i>Barbatula barbatula</i>								1						
5 <i>Barbus caninus</i>	1													potočna mrena
6 <i>B. peloponessius</i>							1							
7 <i>B. plebejus</i>	1	1	1	1	1				1	1				mren
8 <i>Chondrostoma knerii</i>												1		podustva
9 <i>Ch. phoxinus</i>												1		podbiča
10 <i>Cobitis bilineata</i>									1					
11 <i>C. dalmatina</i>												1		lizibaka
12 <i>C. narentana</i>													1	
13 <i>Cottus ferrugineus</i>									1				1	primorski peš
14 <i>C. gobio</i>							1							peš
15 <i>Esox lucius</i>								1	1					štuka
16 <i>Gasterosteus gymnurus</i>	1								1	1			1	bodeljka
17 <i>Gobio gobio</i>	1								1				1	krkuš
18 <i>Knipowitschia caucasica</i>	1								1	1	1	1		
19 <i>K. croatica</i>													1	
20 <i>K. sp.n.</i>										1				
21 <i>Lethenteron zanandrei ssp.</i>													1	
22 <i>Leuciscus cephalus albus</i>	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	bili klin
23 <i>L. cephalus</i>							1	1						klen
24 <i>L. illyricus</i>									1	1				klin petrovac
25 <i>L. microlepis</i>												1		makal
26 <i>L. svallizae</i>											1	1	1	klin strugač
27 <i>L. tenellus</i>												1		
28 <i>L. ukliva</i>													1	ukliva
29 <i>L. zrmanjiae</i>	1	1	1						1	1				zrmanjski klen

Legenda:

Mir. Mirna; Paz. Pazinčica; Raš. Raša; Rij. Rječina; Lič. Ličanka; Gac. Gacka;
Lik. Lika; Zrm. Zrmanja; Krk. Krka; Cet. Cetina; Lju. Ljuta.

1. nastavak tablice 3.2

			Mir	Paz	Raš	Bolj	Rij	Lič	Gac	Lik	Zrm	Krk	Cet	Ner	Lju	
30	<i>Misgurnus</i>	<i>fosillis</i>														
31	<i>Padogobius</i>	<i>bonelli</i>	1													
32	<i>Phoxinellus</i>	<i>alepidotus</i>										1	1			mečica
33	<i>Ph.</i>	<i>adpersus</i>														
34	<i>Ph.</i>	<i>dalmaticus</i>										1				imotska gaovica
35	<i>Ph.</i>	<i>ghetaldii</i>														dalmatinska gaovica
36	<i>Ph.</i>	<i>jadovensis</i>														govica
37	<i>Phoxinus</i>	<i>phoxinus</i>	1	1					1							lička gaovica
38	<i>Pomatoschistus</i>	<i>canestrini</i>						1	1	1	1	1				pijur
39	<i>Rhodeus</i>	<i>sericeus</i>							1				1	1		
40	<i>Rutilus</i>	<i>aula</i>			1	1	1									gavčica
41	<i>R.</i>	<i>basak</i>														
42	<i>R.</i>	<i>rutilus</i>							1	1				1	1	
43	<i>Salaria</i>	<i>fluviatilis</i>											1	1	1	
44	<i>Salmo</i>	<i>dentex</i>											1	1	1	babica
45	<i>S.</i>	<i>marmoratus</i>	1			1	1									zubača
46	<i>S.</i>	<i>trutta</i>						1		1						zubatak
47	<i>S.</i>	<i>sp. ?</i>							1							pastrva
48	<i>S.</i>	<i>visovacensis</i>														gacka pastrva
49	<i>S.</i>	<i>zrmanjensis</i>										1				zlousta
50	<i>Salmothymus</i>	<i>krkensis</i>										1				zrmanjska pastrva
51	<i>S.</i>	<i>salonitana</i>														kninska mekousna
52	<i>S.</i>	<i>oxyrhynchus</i>												1		solinska mekousna
53	<i>Scardinius</i>	<i>dergle</i>													1	vrlička mekousna
54	<i>Sc.</i>	<i>hesperidicus</i>										1	1			
55	<i>Sc.</i>	<i>plotizza</i>											1	1		drlja
56	<i>Sc.</i>	<i>scardafa ?</i>													1	
57	<i>Telestes</i>	<i>croaticus</i>														peškelj
58	<i>T.</i>	<i>metohiensis</i>						1	1	1						lički pijur
59	<i>T.</i>	<i>souffia</i>													1	hercegovački pijur
60		<i>turskyi</i>														korovica
Ukupni broj vrsta			11	6	6	4	4	3	9	9	15	19	17	23	3	dalmatinski pijur
Tekućice			Mir	Paz	Raš	Bolj	Rij	Lič	Gac	Lik	Zrm	Krk	Cet	Ner	Lju	

Petromyzontidae u rijekama Jadranskog sliva

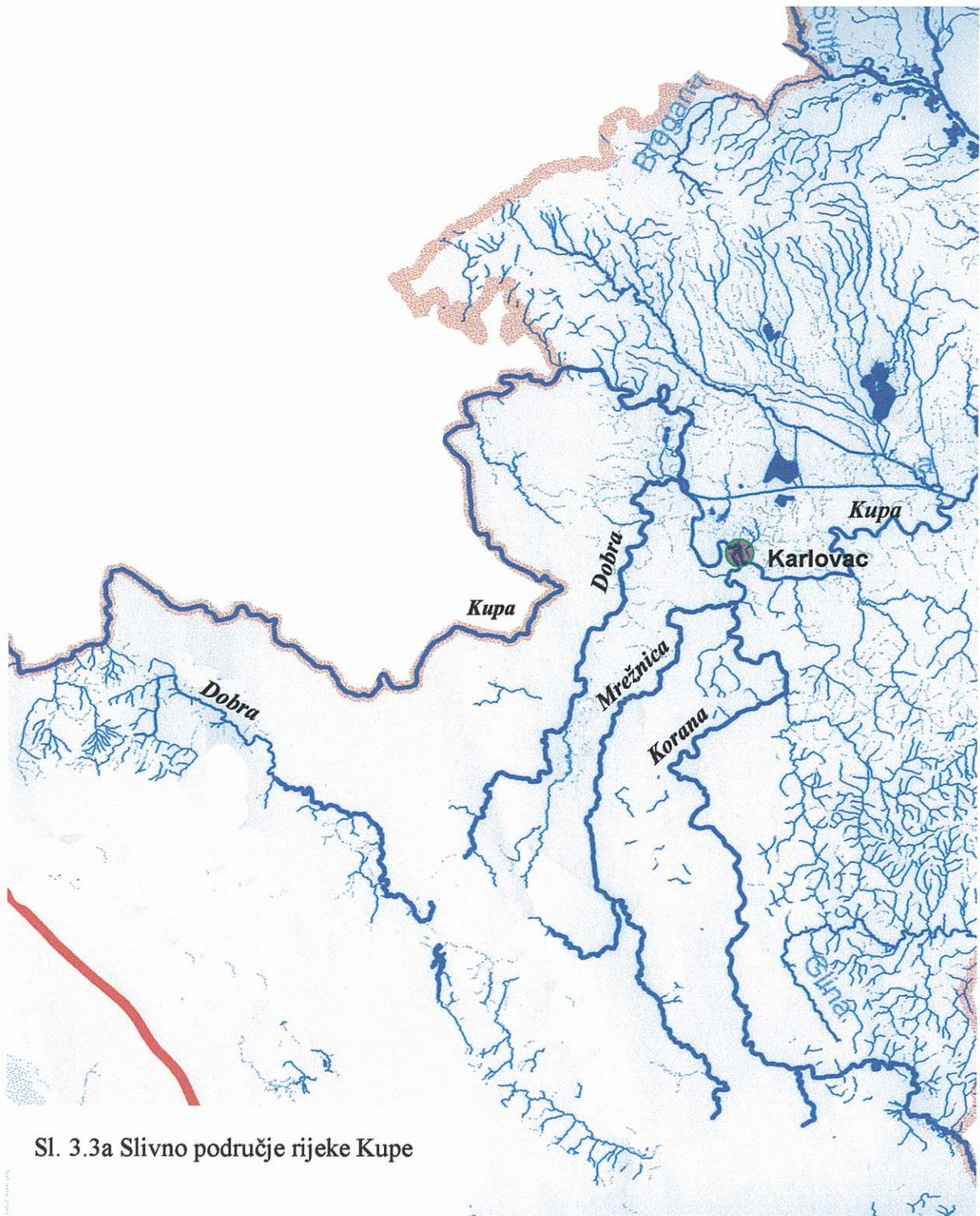
Vrste	Mir	Paz	Raš	Bolj	Rij	Lič	Gac	Lik	Zrm	Krk	Cet	Ner	Lju
1 <i>Petromyzon</i> <i>marinus</i>									1				1
2 <i>Acipenser</i> <i>naccari</i>					1								
3 <i>A.</i> <i>sturio</i>									1				1
4 <i>Anguilla</i> <i>anguilla</i>			1	1	1			1	1	1	1	1	1
5 <i>Sygnathus</i> <i>sp.</i>													1
6 <i>Sygnathus</i> <i>sp.</i>													1

Legenda:

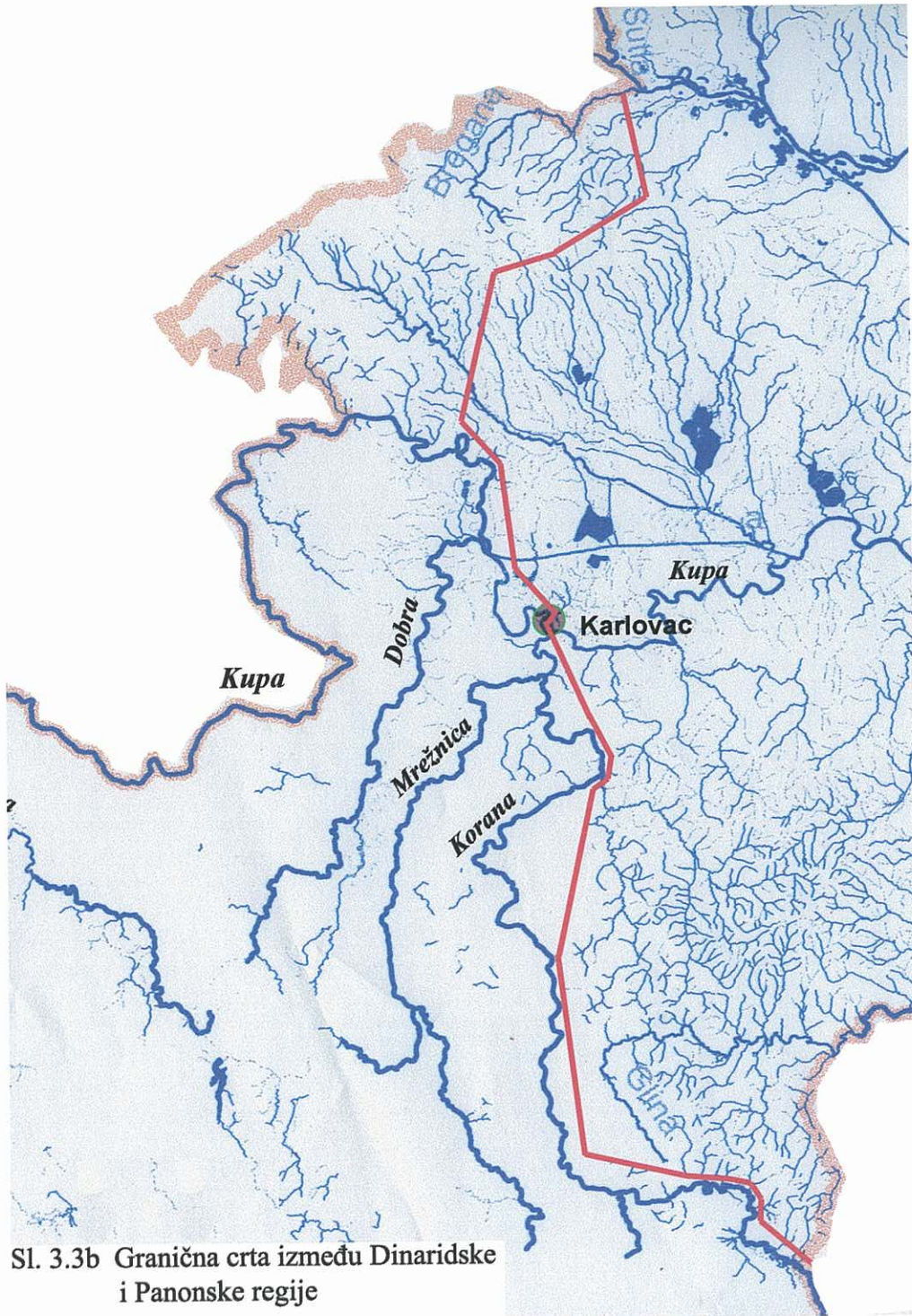
Mir. Mirna; Paz. Pazinčica; Raš. Raša; Rij. Rječina; Lič. Ličanka; Gac. Gacka;
Lik. Lika; Zrm. Zrmanja; Krk. Krka; Cet. Cetina; Lju. Ljuta.

Sumirajući rezultate provedene analize postavili smo slijedeće zaključke o razgraničenju Dinaridske i Panonske regije na državnom teritoriju Hrvatske (sl. 3.3a, 3.3b, 3.3c i 3.3d):

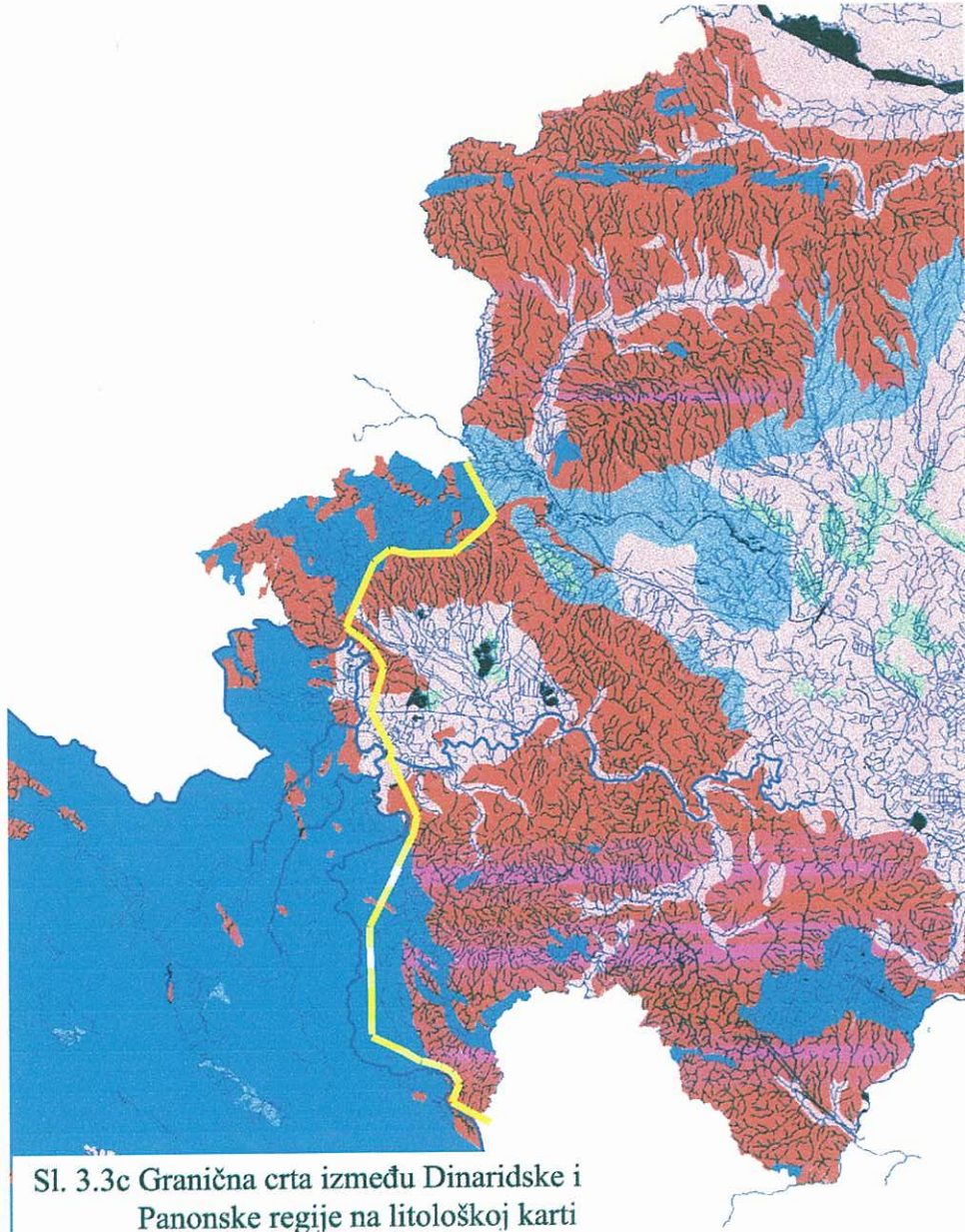
- ☐ ILLIES (1978) rijeku Savu uzima za južnu granicu panonske regije. Ta granica je samo načelno ispravno postavljena, ali trebalo je preciznije definirati da je čitavi tok Save od Bregane do njezinog utoka u Dunav pripojen panonskoj regiji, a vjerojatno i najdonji dijelovi desnih pritoka.
- ☐ Za zapadnu granicu ILLIES (1978) postavlja crtu Zagreb - mađarska granica. Prema našem mišljenju autor nije uzeo u obzir da je to prelazno područje prema alpskoj i dinaridskoj regiji. Isto tako nalazimo da je podzemna fauna koja je vezana za izolirane krške jezgre južno od rijeke Drave i prije utoka Mure vrlo siuromašna s dinaridskim vrstama. Smatramo da taj dio pripada peripanonskom pojasu koji tek zapadnije u Sloveniji graniči s dinaridskom i alpskom regijom.
- ☐ Zapadna granica između Panonske i Dinaridske regije slijedu crtu: Zapadna granica je slovenska granica i tok rijeke Sutle (uključujući) do utoka u Savu, zatim nizvodno do utoka potoka Bregane. Prema regiji 5 granica ide istočnim obroncima Žumberka po liniji: Bregana - Klake - Krašić - Vrani dol - Slavetić - Krašić - Tuškani - Vodostaj (grad Karlovac) - Cerovac - Tušilović - Veljun - Slunj - Gnojnice - Kestenje - Šturić na granici s B i H (slike: 33b, 3.3c i 3.3d).
- ☐ Žumberak s vapnenčkim jezgrama priključen je dinaridskoj regiji. Izvan dinaridske regije nalazimo još nekoliko vapnenčkih otoka u litološkom području silikatnih stijena. To su područja u zapadnom i istočnom dijelu Medvednice, na Strahinjčici, Ivanšćici, Kalničkom gorju, slavonskom gorju (Papuk) i Zrinskoj gori (sl. 2.2);

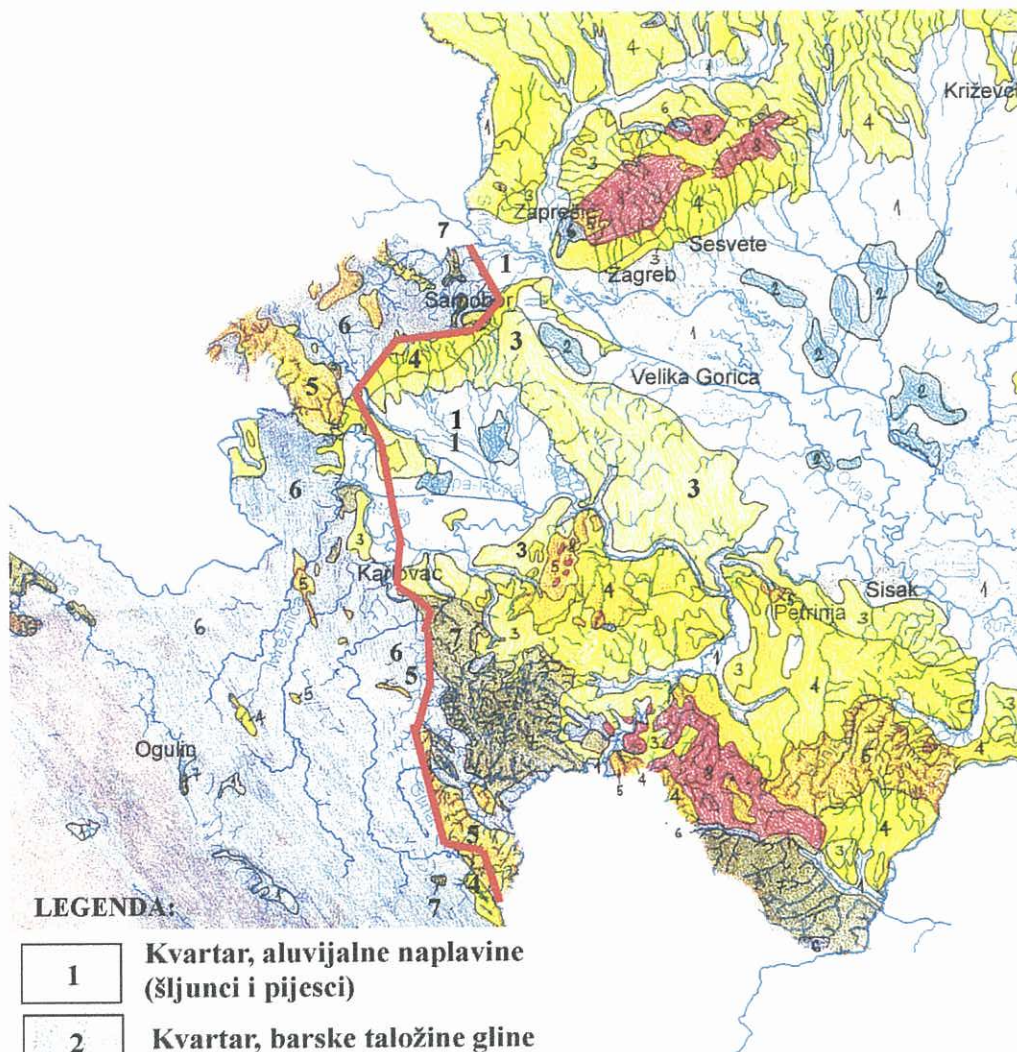


Sl. 3.3a Slivno područje rijeke Kupe



Sl. 3.3b Granična crta između Dinaridske i Panonske regije





LEGENDA:

- | | |
|---|--|
| 1 | Kvartar, aluvijalne naplavine (šljunci i pijesci) |
| 2 | Kvartar, barske taložine gline |
| 3 | Pliocen, šljunci, konglomerati, kvareni pijesci |
| 4 | Miocen, klastično-karbonatne naslage: gline, vapnenci, tufovi |
| 5 | Kredno-paleogenski klastiti, klastično karbonatne naslage |
| 6 | Paleozojski, trijaski, jurski, kredni i paleogenski karbonati, vapnenci, dolomiti |
| 7 | Paleozojski i donjotrijaski klastiti, kvareni konglomerati, vapnenci, pjeskoviti dolomiti |
| 8 | Metamorfiti i magmatiti, graniti, gabri, bazalti, serpentiniti, andeziti, dijabazi |

Sl. 3.3d Granična crta između Dinaridske i Panonske regije na geološkoj karti

- ☐ Opisana crta razdvajanja između Panonske i Dinaridske regije prema kojoj je Žumberak pripojen Dinaridskoj regiji temelji se ne samo na litološkoj karti već i na geološkoj karti (sl. 2.2a)

3.4 PROSTORNA RASPODJELA HIDROGRAFSKE MREŽE PANONSKE REGIJE

Panonska zavala u sjevernom dijelu Hrvatske nastala je tektonskim uleknućem u tercijaru, koje je ispunjavalo Panonsko more. Ono je nestalo u diluviju. Panonsko područje sastoji se od aluvijalnih i diluvijalnih ravnica i osamljenih gorskih masiva (Požeška gora, Dilj, Papuk, Psunj, Krndija, Moslavačka gora, Bilogora, Medvednica i Kalnik) građenih od starijih silicijskih stijena kristaliničnih škriljevaca, eruptivnih stijena paleozoiske i mezozoiske starosti. Zrinska gora s Petrovom gorom na rubnom južnom području hrvatskog dijela Panonske regije pripadaju također starim stijenama koje izgrađuju paleozoiski, mezozoiski i tercijski klastiti. U jugozapadnom dijelu Zrinske Gore javljaju se magmatiti i metamorfiti. Uzimajući u obzir geološku i litološku kartu Hrvatske, ovo područje starih stijena pripojeno je Panonskoj regiji. Ravničarsko područje sjevernog dijela Hrvatske po litološkom i geološkom sastavu pripada najvećim dijelom silikatnim a manjim dijelom vapnenačkim kvartarnim naslagama (sl. 2.2). Mjestimično uz rijeke Savu i Dravu, a posebno uz Bosut javlja se organsko tlo.

Uzimajući u obzir obavezne i izborne deskriptore (fiziklano-kemijska svojstva vode, hidrološki režim i sezonske fluktuacije protoka) temeljem smjernica ODV hrvatski dio Panonske regije raspodijeljen je na Dravsku i Savsku subregiju (sl. 3.4).

Važno je napomenuti da faunistička obilježja panonskog dijela hidrografske mreže Hrvatske nisu još u potpunosti istražena tako da faunistički eksperti ne podržavaju podjelu Panonske regije na Dravsku i Savsku subregiju. .

Granica između ta dva slivna područje je crta razvodnice koja polazi od razvođa na Ivanščici, razdvajajući slivove rijeke Krapine (Savski sliv) i Bednje (Dravski sliv), te dalje preko Kalnika, Bilogore do slavonskog gorja Pauka i Dilja na istoku (sl. 3.4). Okosnicu hidrografske mreže Dravske subregije čini rijeka Drava i Mura. Drava je međunarodna rijeka koja kod Ormoža ulazi u Hrvatsku i kod Osijeka utječe u Dunav. Najveći dio površine Dravske subregije zauzimaju desni pritoci Drave, koji čine glavninu Dravskoj subregiji pripojen je sliv Baranjske Karašice, koja kod Batine utječe u Dunav i sliv rijeke Vuke, koja kod Vukovara utječe u Dunav.

Savska subregija obuhvaća prostor između razvodnice: Ivanščica-Kalnik-Bilogora-Papuk-Dilj na sjeveru i državne granice s BiH na jugu. Na istoku je državna granica sa S i CG a na zapadu je to granica s ekoregijom 5 i granicom s Slovenijom. Okosnicu čini međunarodna rijeka Sava, najveći prtok Dunava. U Hrvatski državni teritorij ulazi kod Jesenica a kod izlazi u S i CG nizvodno od Brčkog. Najveći dio voda prima od desnih pritoka, u Hrvatskoj od sliva krške rijeke Kupe, te rijeka iz B i H (Una, Vrbas, Ukrina, Bosna i Tinja). Lijeve veće pritoke su: Sutla, Krapina, Lonja s Česmom, Ilovom, Pakrom, te Orljava i Bosut. Uspoređujući protoke lijevih i desnih pritoka, može zaključiti da fiziografska obilježja i kemijska svojstva vode rijeke Save ovise najvećim dijelom o prirodi desnih pritoka.

3.4.1 Biogeografsko rasprostranjenje vrsta rakušaca roda

Gammarus kao biološki kriterij za klasifikaciju subregija u Panonskoj i Dinaridskoj regiji

Prema Illiesovoj raspodjeli limnofaune Europe i dosadašnjim faunističkim istraživanjima rasprostranjenje amfipodnih rakova poklapa se s klasifikacijom hrvatske hidrografske mreže u ekoregije i subregije (sl. 3.5). Rasprostranjenje amfipodnog rakušca *Gammarus roeselli* ograničeno je na Dunav i na tekućice Dravske subregije. Vrsta *Gammarus fossarum* naseljava Savu i njezine lijeve pritoke Save, a vrsta *Gammarus balcanicus* desne pritoke (slivna područja krških tekućica).

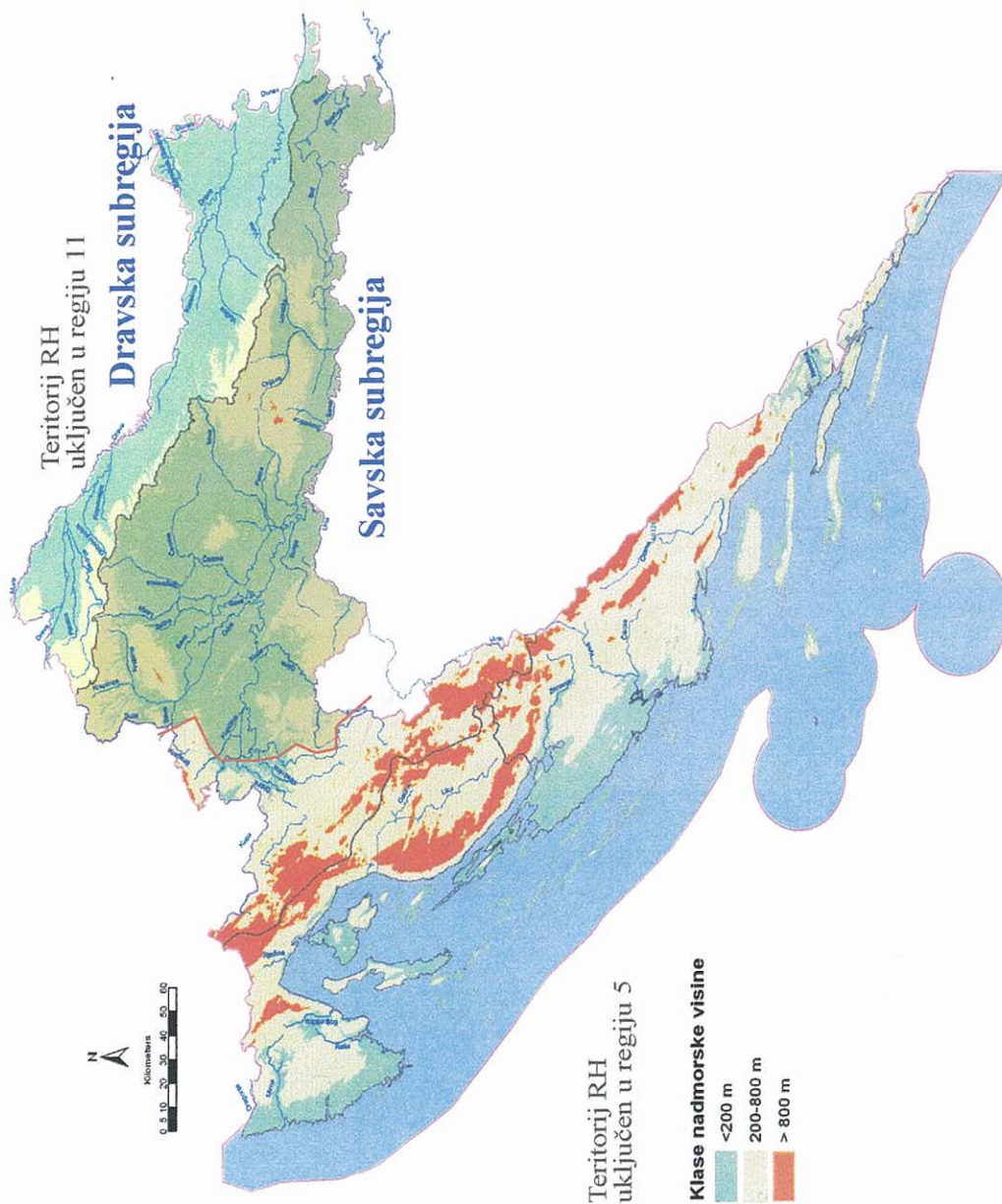
3.4.2 Ekološki tipovi subregija i tekućica u hrvatskom dijelu

Panonske ekoregije

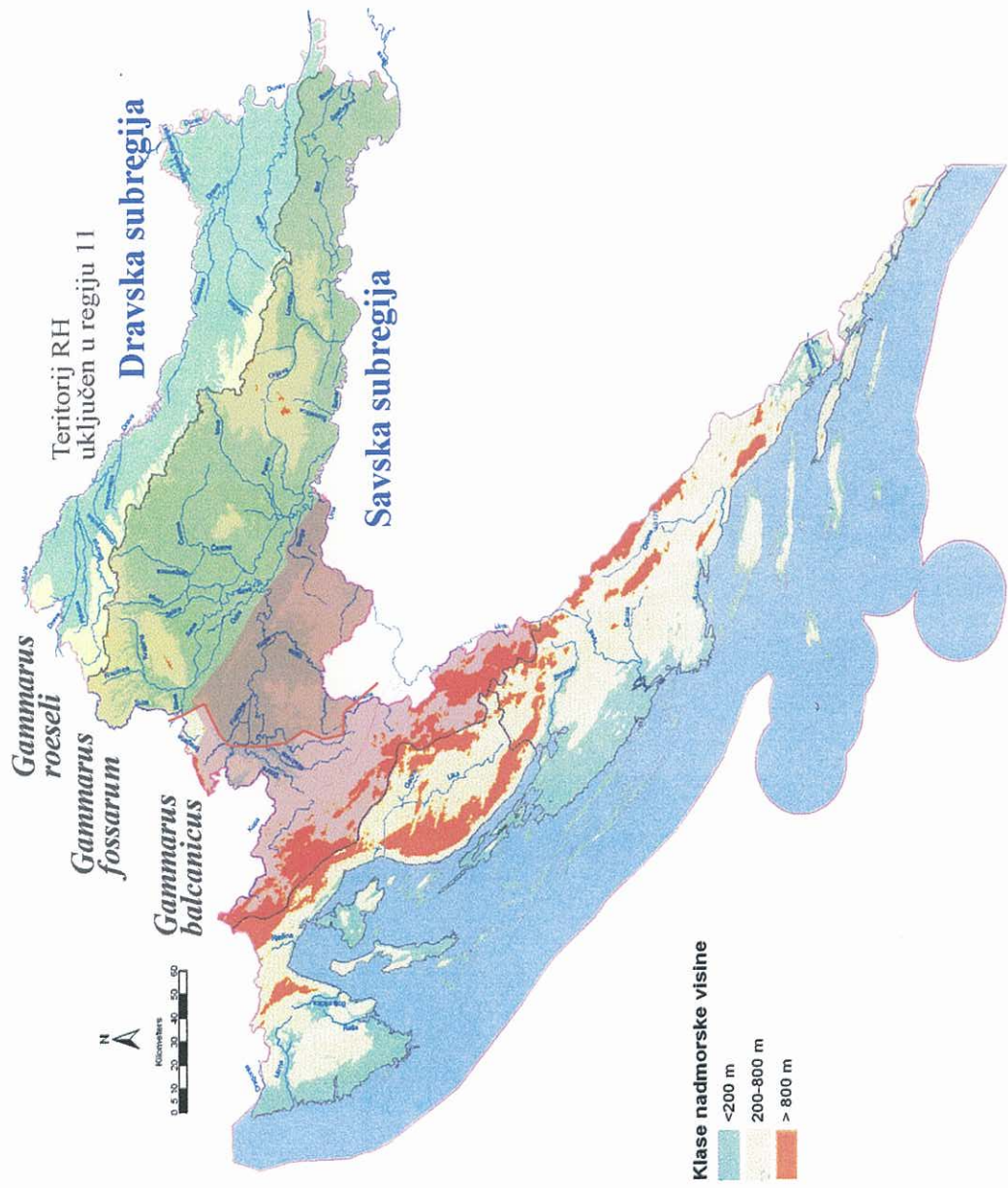
Uzimajući u obzir geološku i litološku kartu te nadmorske visine u subregionalnoj podjeli hrvatskog dijela Panonske ekoregije definirana je Savska i Dravska subregija. U prostoru obje subregije treba razlikovati 3 ekološka tipa tekućica ili vodnih cjelina (sl. 3.6a i sl. 3.6b):

1. **tekućice nizinskog područja** < 200 metara n. v. u Dravskoj i Savskoj subregiji;
2. **tekućice prigorškog područja** od 200 do 800 metara n.v. u Dravskoj i Savskoj subregiji;
3. **tekućice gorskog područja** > 800 m n. v. ograničena su na gorske potoke u najvišim predjelima slavonskog gorja.

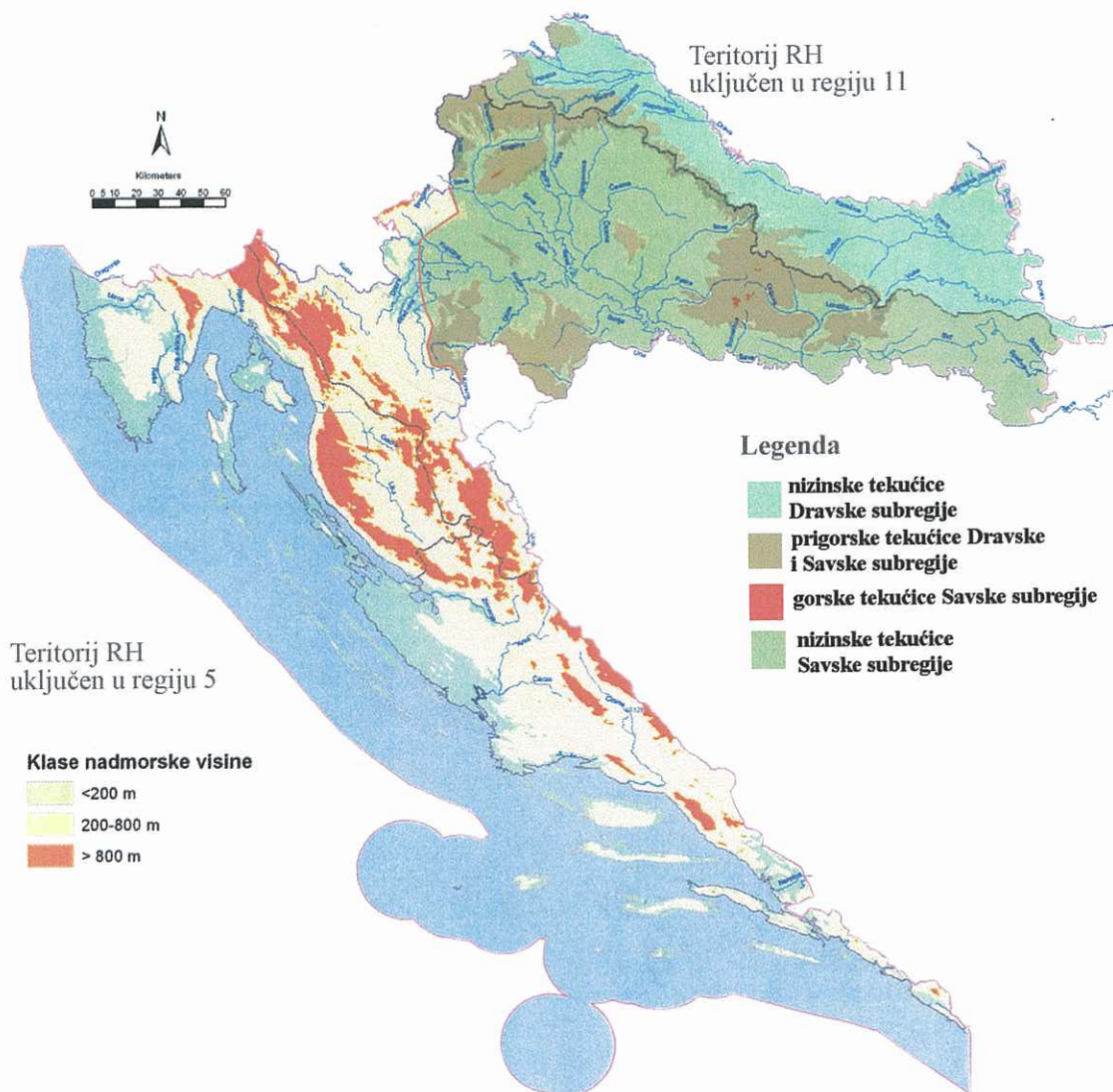
Spajanje Savske i Dravske subregije u jedinstveni ekološki tip tekućica ima opravdanje u činjenici da se radi o tekućicama koje protječu litološkom podlogom slične građe bez obzira na smjer njihova odvodnjavanja.



Sl. 3.4 Raspodjela hrvatskog dijela Panonske regije na Savsku i Dravsku subregiju



Sl. 3.5 Areali rasprostranjenja rekušaca *Gammarus roeseli*, *G. fossarum* i *G. balcanicus* u tekućicama Dunavskog sliva



Sl. 3.6a Ekološki tipovi tekućica u Savskoj i Dravskoj subregiji

Illiesove

ekološke regije

*Ekoregija 11
(Mađarska nizina)*

Panonska ekoregija

*Ekoregija 5
(Zapadni Balkan)*

Dinarska regija

Ekološke subregije

*Dravska ekološka
subregija*

*Savska ekološka
subregija*

Ekotip tekućice

*Gorske tekućice u Savskoj i
Dravsnoj subregiji*

*Prigorske tekućice u Savskoj
i Dravsnoj subregiji*

*Nizinske tekućice u Savskoj i
Dravsnoj subregiji*

Sl. 3.6b Ekološka tipologija tekućica panonskog dijela hrvatske hidrografske mreže

3.5 PROSTORNA RASPODJELA HIDROGRAFSKE MREŽE DINARIDSKE REGIJE

Dinaridska regija u Hrvatskoj zauzima zapadni i primorski dio državnog teritorija. S geološkog i litološkog stajališta Dinaridska regija u Hrvatskoj pripada vapnenačkim stijenama mezozoiske starosti (sl. 2.2 i 2.2a). Prema nadmorskim visinama Dinaridsku regija čine dijelovi reljefa (sl. 2.3):

- ☐ < 200 m: doline uz donje tokove tekućica, priobalno područje uz obale Istre i Dalmacije i delta rijeke Neretve;
- ☐ 200 – 800 m: prigorja i krška polja između vapnenačkih planina Dinarida;
- ☐ >800 m: gorski predjeli vapnenačkih masiva u Dinarida (Učka, Snježnik, Risnjak, Velebit, Mala i Velika Kapela, Plješivica, Svilaja, Dinara, Biokovo).

Uzimajući u obzir slivna područja hidrografsku mrežu Dinarske regije u Hrvatskoj podijelili smo na dvije velike subregije (sl. 3.7):

- ☐ Dinaridska kontinentalna subregija;
- ☐ Dinaridska primorska subregija.

Neki zoolozi (Dr. Tvrtković) smatraju da u Dinaridskoj primorskoj subregiji treba razlikovati dvije subregije: Sjevernojadransku i Južnojadransku (Dalmatisku) subregiju.

Granica razdvajanja između definiranih subregija nije geografska razvodnica između tekućica Dunavskog i Jadranskog slivnog područja iz razloga što je slivno područje Gacke pripojeno Dinaridskoj kontinentalnoj regiji. Ona polazi crtom Risnjak (zaobilazeći slivno područje Rječine) - Velebit – sjeverni obronci Dinare (zaobilazeći slivno područje Zrmanje) i dalje uz granicu s B i H uključujući izvorište Une. do granice s B i H (sl. 3.7).

Dinaridska kontinentalna subregija obuhvaća slivna područja krških tekućica Kupe s pritokama Dobrom, Koranom i Mrežnicom (ukupna slivna površina = 4.461,1 km² i gornjeg krškog dijela toka Une ukupne površine od 1.546,1 km²).

Vrlo važno pitanje u definiranju Dinaridske kontinentalne regije je položaj slivnih područja Gacke i Like koje se preko hidroenergetskog sustava Senj ulijevaju u Jadransko more.

Prije izgradnje dovodnog kanala na hidrocentralu Senj rijeke Gacka i Lika bile su ponornice koje su odvodnjavale vode sustavom podvodnih tokova prema Jadranskom, ali isto tako i prema slivnim područjima tekućica Dunavskog sliva.

U ovoj studiji slivnog područje Gacke i Like pripojili smo Dinaridskoj kontinentalnoj subregiji iz nekoliko razloga što između tekućica u slivu Gacke i Like i krških tekućica Dunavskog slivnog područja ne postoje bitne razlike u:

- ☐ kemizmu vode;
- ☐ litološkoj i geološkoj podlozi;
- ☐ faunističkim i florističkim obilježjima (mahovinskoj vegetaciji);
- ☐ fizigrafskim, hidrološkim i klimatskim prilikama.

S druge strane između tekućica Dinaridske primorske subregije i tekućica i slivnom području Gacke i Like nađene su signifikantne razlike u sezonskim promjenama u klimatskim prilikama, temperaturi vode i hidrološkom režimu. Razlike u ekološkim determinantama očituju se i u ekološko-biocenotičkim obilježjima akvatičkih zajednica. Analiza razlika u sastavu faune implicira i različito podrijetlo vodene biote u zavisnosti s geološkim zbivanjima i tektonskim oblikovanjem prostora.

Dinaridska primorska subregija obuhvaća površinske tekućice Istre, Kvarnerskog podvelebitskog područja, sliva Zrmanje i Dalmacije do granice sa S i CG uključujući i deltu rijeke Neretve.

3.5.1 Raspodjela Dinaridske kontinentalne subregije

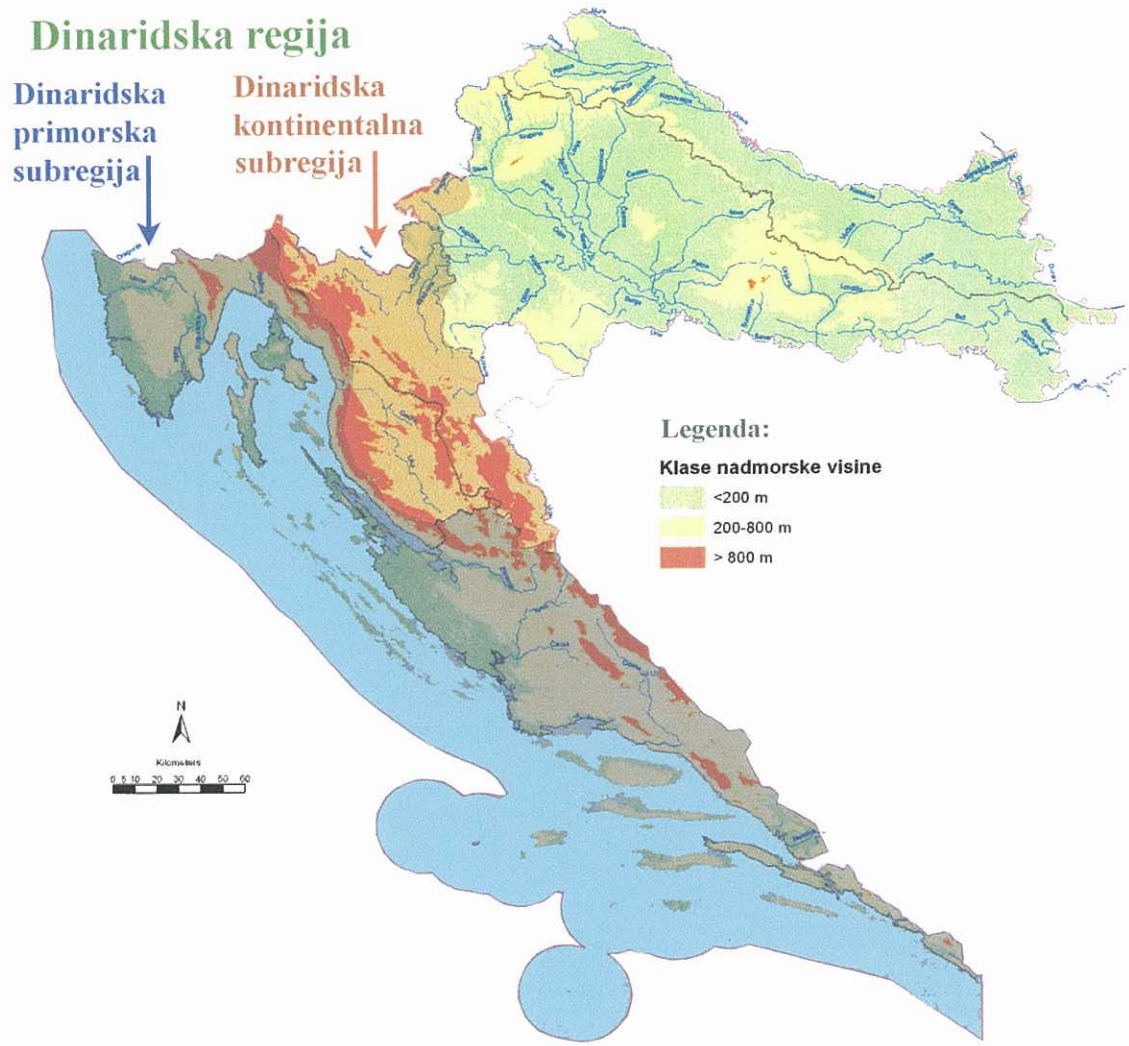
Tekućice Dunavskog slivnog područja u kontinentalnoj subregiji Dinarida, uključujući slivno područje Gacke i Like, pripadaju krškim tekućicama koje se odlikuju spektrom krških fenomena taloženje vapnenca i stvaranja raznovrsnih travertinskih tvorevina baražnih barijera i podvodnih pragova. Obilježje topljivosti vapnenačke podloge pridonijela je morfološkom oblikovanju krškog krajobraza od stvaranja kanjonskih dolina, vrtača, spleta podzemnih tokova do formiranja krških polja.

Uzimajući u obzir one čimbenike koje definira nadmorsku visinu i nagib riječnog korita tekućice Dinaridske kontinentalne subregije podijeljene su u 3 osnovna ekološka tipa (sl. 3.8):

1. **krške nizinske tekućice** (< 200 m.n), srednji i dijelovi donjih tokovi krških tekućica, Kupe, Dobre, Mrežnice i Korane;
2. **krške prigorske tekućice** (200 do 800 m.n.), srednji dijelovi toka i gornji tokovi krških tekućica Kupe, Dobre, Mrežnice i Korane s pripadajućim opskrbnim potocima. Ovoj kategoriji priključuje se slivno područje Gacke i Like te izvorište s opskrbnim vodama rijeke Une;
3. **krške gorske tekućice** (>800 m), izvorišni potoci krških tekućica vapnenačkih planina kontinentalne subregije hrvatskog dijela Dinaridske regije.

3.5.2 Raspodjela Dinaridske primorske subregije

Geografske i ekološka razdjelnica između Dinaridske kontinentalne i primorske subregije pruža se duž lanca vapnenačkih planina: Risnjak – srednji Velebit – južna Plješivica - Dinara (sl. 3.7).



Sl. 3.7 Raspodjela hrvatske hidrografske mreže u Dinaridskoj regiji (5)

Ekološke regije	Ekološke subregije	Ekološki tipovi tekućica
<p>Ekoregija 11 (Madžarska nizina) <i>Panonska ekoregija</i></p>	<p>Dinaridska kontinentalna subregija</p>	<p><i>Krške nizinske tekućice</i></p> <p><i>Krške prihorske tekućice</i></p> <p><i>Krške gorske tekućice</i></p>
<p>Ekoregija 5 (Zapadni Balkan) <i>Dinaridska regija</i></p>	<p>Dinaridska primorska subregija</p>	<p><i>Nizinske tekućice Istre</i></p> <p><i>Prihorske tekućice Istre</i></p> <p><i>Nizinske i prihorske tekućice Kvarnerskog područja</i></p> <p><i>Nizinske primorske tekućice</i></p> <p><i>Prihorske primorske tekućice</i></p> <p><i>Nizinske tekućice krških polja</i></p> <p><i>Prihorske tekućice krških polja</i></p>

Sl. 3.8 Raspodjela tekućica u Dinaridskoj kontinentalnoj i Dinaridskoj primorskoj subregiji

Primorske subregija obuhvaća sve površinske i podzemne tekućice Jadranskog slivnog područja, osim slivnog područja Gacke i Like, od rijeke Dragonje koja utječe u Piranski zaljev do rta Oštro na krajnjem jugu i granice sa S i CR. Tekućice jadranskog sliva su kratka toka. Izviru u vapnenačkom gorju Dinarida, vrlo često na visinama > 800 m. n. U ovu subregiju ubrajaju se svi stalni i povremeni površinski i podzemni tokovi jadranskih otoka.

Na osnovu litološkog sastava, geološke građe podloge i fiziografskih obilježja Dinaridska primorska regija podijeljena je u 8 osnovnih ekoloških tipova (sl. 3.8):

1. nizinske krške tekućice Istre;
2. nizinske krške tekućice Istre ; *Dalmacija*
3. nizinske i prigorske krške tekućice Kvarnerskog područja
4. nizinske stalne i povremene krške dalmatinske tekućice
5. prigorske stalne i povremene krške dalmatinske tekućice
6. nizinske stalne i povremene krške dalmatinske tekućice krških polja
7. prigorske stalne i povremene krške dalmatinske tekućice krških polja;

3.5.3 Sažeti pregled klasifikacije ekotipova tekućica u Panonskoj i Dinaridskoj regiji

Rezimirajući iznijetu tipologiju (klasifikaciju) hidrograske mreže Panonske i Dinaridske regije na subregije i ekološke tipove hidrografske prostora tekućice su podijeljene na ekotipove ili vode cjeline (tablice 4.1, 4.2 i 4.3):

A. PANONSKA REGIJA:**1. Gorske tekućice:**

Ekotip: HR Tip: 1a

2. Prigorske tekućice

a) izvorišni potoci: Ekotip: HR Tip: 2a, HR Tip: 2b

b) srednje velike tekućice: Ekotip: HR Tip: 4a

3. Nizinske tekućice

a) nizinski potoci: Ekotip: HR Tip: 3a, HR Tip: 3b

b) srednje velike nizinske tekućice: Ekotip: HR Tip: 4b

c) velike nizinske tekućice: Ekotip: HR Tip: 5a, HR Tip: 5b, HR Tip: 6

c) vrlo velike nizinske tekućice: Ekotip: HR Tip: 7a, HR Tip: 7b, HR Tip: 8,
HR Tip: 9a, HR Tip: 9b, HR Tip: 10.

B. DINARIDSKA REGIJA**1. Krške gorske tekućice**

HR Tip: 11a

2. Krške prigorske tekućice

HR Tip: 11b, HR Tip: 11c, HR Tip: 12a, HR Tip: 12b, HR Tip: 13,

HR Tip: 14, HR Tip: 15a, HR Tip: 16a, HR Tip: 16b, HR Tip: 16c,

HR Tip: 17a, HR Tip: 17b, HR Tip: 18, HR Tip: 19, HR Tip: 21a,

HR Tip: 21b, HR Tip: 23, HR Tip: 25, HR Tip: 27.

3. Nizinske krške tekućice

HR Tip: 15b, HR Tip: 20a, HR Tip: 20b, HR Tip: 22a, HR Tip: 22b,

HR Tip: 22c, HR Tip: 24a, HR Tip: 24b, HR Tip: 26, HR Tip: 28,

HR Tip: 29.

4.0 EKOLOŠKI TIPOVI TEKUĆICA, DEFINIRANJE REFERENTNIH MJESTA I UVJETA

4.1 RASPODJELA TEKUĆICA HRVATSKE HIDROGRAFSKE MREŽE NA EKOLOŠKE TIPOVE

Na osnovu izložene raspodjele hrvatske hidrografske mreže prema limnološkoj regionalizaciji Europe (Illies, 1974) i unaprijed definiranih obaveznih kriterija prema ODV (površini sliva, nadmorskoj visini, litološkim i geološkim obilježjima podloge) i neobaveznih kriterija (protok, vrsti supstrata i njegovoj granulometrijskoj strukturi, sastavu faune i flore u bentoskim zajednicama, saprobiološkim obilježjima faune makroinvertebrata bentosa, temperaturnom režimu i koncentraciji otopljenog kisika) proveli smo klasifikaciju nadzemnih tokovka tekućica hrvatske hidrografske mreže.

Ukupno smo definirali 47 ekoloških tipova tekućica i to:

- ☐ 22 (HR Tip 1 do HR Tip: 11) ekotipova u Panonskoj regiji (savskoj i dravskoj subregiji) (tablica 4.1);
- ☐ 9 ekotipova (od HR Tip: 11 do HR Tip: 15) u kontinentalnoj subregiji Dinaridske regije (tablica 4.2);
- ☐ 22 ekotipova (od HR Tip: 15 do HR Tip: 29) u primorskoj subregiji Dinaridske regije (tablica 4.3).

Kao što se razaznaje iz tablica 4.1, 4.2 i 4.3 u klasifikaciji tekućica implementirani su obavezni i neobavezni deskriptori prema sljedećem prioritetnom reasporedu:

Tablica 4.1 Klasifikacija tekućica Panonske regije

Ekotip tekućice	Oznaka tipa	Nadmorska visina	Veličina sliva	Litološka podloga	Srednji godišnji protok (Q_s)	Poznatije tekućice
Izvorišni gorski potoci	HR Tip: 1a	>800 m	10-100 km ²	silikati	<2m ³ /s	Krenon Pakre i Orljave na Papuku, Medveščak na Medvednici
Izvorišni prigrorski potoci	HR Tip: 2a	200-800 m	10-100 km ²	silikati	<2m ³ /s	Izvorišni potoci Pakre i Orljave na Papuku, gorske tekućice Psunja Roguljice i Rašaške, izvorišno područje: Česme, Radonje, Stipnice i Krapine
	HR Tip: 2b	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	<2m ³ /s	Mlinski potok na Zrinskoj gori
Nizinski izvorišni potoci	HR Tip: 3a	<200 m	10-100 km ²	silikati	<2m ³ /s	Potok Plavnica, Izvorište Vuke
	HR Tip: 3b	<200 m	10-100 km ²	organsko tlo	<2m ³ /s	Izvorište Bosuta
	HR Tip: 4a	200-800 m	100-1000 km ²	silikati	2-20 m ³ /s	Srednji dijelovi toka: Pakre, Orljave, Londže, Radonje Stipnice
Srednje velike prigrorske tekućice	HR Tip: 4a	200-800 m	100-1000 km ²	silikati	2-20 m ³ /s	Srednji dijelovi toka: Pakre, Orljave, Londže, Radonje Stipnice
Srednje velike nizinske tekućice	HR Tip: 4b	<200 m	100-1000 km ²	silikati	2-20 m ³ /s	Karašica
Velike nizinske rijeke	HR Tip: 5a	<200 m	1000-10.000 km ²	silikati	>20 m ³ /s	Donji dijelovi toka: Krapine, Česme, Lonje, Ilova s Pakrom, Vuke, Une, Bednje, Radonje, Gline, Mura
	HR Tip: 5b	<200 m	1000-10.000 km ²	organsko tlo /silikati	>20 m ³ /s	Bosut
Donji tokovi velikih tekućica čije porječje leži u vapnenačkim stijenama	HR Tip: 6	<200 m	1000-10.000 km ²	silikati	>20 m ³ /s	Donji tok Kupa, Unav
Vrlo velike rijeke, donji dijelovi gornjeg toka	HR Tip: 7a	<200 m	>10.000 km ²	silikati	>20 m ³ /s	Drava od hrvatsko/slovenske granice do Terezinog polja
Vrlo velike rijeke, donji dijelovi gornjeg toka	HR tip: 7b	<200 m	>10.000 km ²	vapnenci	>20 m ³ /s	Sava od hrvatsko/slovenske granice do Rugvice
Vrlo velike rijeke, srednji dijelovi toka	HR Tip: 8	<200 m	>10.000 km ²	silikati	>20 m ³ /s	Sava od Rugvice do Slavanskog Broda
Vrlo velike rijeke, donji dijelovi toka	HR Tip: 9a	<200 m	>10.000 km ²	silikati	>20 m ³ /s	Drava od Terezinog polja do ušća u Dunav
	HR Tip: 9b	<200 m	>10.000 km ²	silikati	>20 m ³ /s	Sava od Slavanskog Broda do hrvatsko/srpsko-crnogorske granice
	HR Tip: 10	<200 m	>10.000 km ²	silikati	>20 m ³ /s	Dunav od hrvatsko/srpsko-crnogorske granice kod Iloka

Tablica 4.2 Klasifikacija tekućica kontinentalne subregije Dinaridske regije

Ekotip tekućice	Oznaka tipa	Nadmorska visina	Veličina sliva	Litološka podloga	Srednji godišnji protok (Q_s)	Poznatije tekućice
Kontinentalni izvorišni gorski krški potoci	HR Tip: 11a	>800 m	10-100 km ²	vapnenci	<2m ³ /s	Krenom Brušanke na Velebitu i Dobre na Velikoj Kapeli
Kontinentalni izvorišni prigorski krški potoci	HR Tip: 11b	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	<2m ³ /s	Križ, Kupica, izvorište Dretulje, Sartuk
	HR Tip: 11c	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci/silikati	<2m ³ /s	Gradna Bregana
Kontinentalne manje krške prigorske stalne sedrotvorne tekućice	HR Tip: 12a	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Bijela rijeka, Crna Rijeka
Kontinentalne manje krške prigorske stalne nesesrotvorne tekućice	HR Tip: 12b	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Čabranka
Kontinentalne manje krške prigorske povremene tekućice	HR Tip: 13	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Počiteljica, Otuča
Kontinentalne srednje velike krške prigorske tekućice	HR Tip: 14	200-800 m	100-1000 km ²	vapnenci	>20 m ³ /s	Gacka
Prigorski dijelovi toka kontinentalnih velikih krških tekućica	HR Tip: 15a	200-800 m	1000-10.000 km ²	vapnenci	>20 m ³ /s	Srednji tok Kupe, Dobre, Mrežnice i Korane
Nizinski dijelovi toka kontinentalnih velikih krških tekućica	HR Tip: 15b	<200 m	1000-10.000 km ²	silikati	>20 m ³ /s	Dio donjeg toka Kupe, donji tok Dobre, Mrežnice i Korane

Tablica 4.3 Klasifikacija tekućica primorske subregije Dinaridske regije

Ekotip tekućice	Oznaka tipa	Nadmorska visina	Veličina sliva	Litološka podloga	Srednji godišnji protok (Q_s)	Poznatije tekućice
Primorski prigorski stalni krški potoci	HR Tip: 16a	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	<2 m ³ /s	Izvorište Krupe, Srebrnica
	HR Tip: 16b	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci/silikati	<2 m ³ /s	Izvorište Zrmanje Izvorišni potoci Butišnice
Primorski prigorski stalni krški potoci u Istri i Kvarneru	HR Tip: 16c	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci/silikati	<2 m ³ /s	Izvorište Mirne, Butoniga Izvorište Boljunčice Izvorište Rječine
Primorski prigorski povremeni krški potoci	HR Tip: 17a	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	<2 m ³ /s	Vrba
	HR Tip: 17b	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci/silikati	<2 m ³ /s	Radeljevac
Primorske prigorske povremene manje sedrotvorne krške tekućice	HR Tip: 18	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Krčić
Primorske prigorske povremene manje nesedrotvorne krške tekućice	HR Tip: 19	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Čikola (tok kroz Petrovo polje)
Primorske nizinske povremene manje krške tekućice	HR Tip: 20a	<200 m	10-100 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Matica Rastoka, Matica Vrgorska
	HR Tip: 20b	<200 m	10-100 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Donji tok Rječine, uzvodno od Rijeke
Prigorski tokovi stalnih primorskih srednje velikih krških tekućica	HR Tip: 21a	200-800 m	100-1000 km ²	vapnenci silikati	2-20 m ³ /s	Zrmanja uzvodno od mjesta Palanka
	HR Tip: 21b	200-800 m	100-1000 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Zrmanja od Palanke do Ervenika
Nizinski tokovi stalnih primorskih srednje velikih krških tekućica	HR Tip: 22a	<200 m	100-1000 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Zrmanja od Ervenika do ušća Krupe
	HR Tip: 22b	<200 m	100-1000 km ²	vapnenci/silikati	2-20 m ³ /s	Mirna, Raša, Boljunčica
	HR Tip: 22c	<200 m	100-1000 km ²	vapnenci/silikati	2-20 m ³ /s	Jadro i Žrnovnica
Prigorski tokovi stalnih primorskih velikih krških tekućica	HR Tip: 23	200-800 m	1000-10.000 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Cetina, od Pranjčevića do Kraljevca
Nizinski tokovi stalnih primorskih velikih krških tekućica	HR Tip: 24a	<200 m	1000-10.000 km ²	vapnenci/silikati	>20 m ³ /s	Cetina, nizvodno od Kraljevca
	HR Tip: 24b	<200 m	1000-10.000 km ²	vapnenci	>20 m ³ /s	Krka, kanjonski dio Zrmanja nizvodno od utoka Krupe
Primorski prigorski povremeni potoci krških polja	HR Tip: 25	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	<2 m ³ /s	Orašnica, Bašnica, Sija i Suvaja
Primorski nizinski povremeni potoci krških polja	HR Tip: 26	<200 m	10-100 km ²	vapnenci	<2 m ³ /s	Brbišnica, Krivak, Kotarka, Miljašić Jaruga, Kličevica, Konavočica Goduća (uzvodno od kanjona)
Primorske prigorske manje stalne tekućice krških polja	HR Tip: 27	200-800 m	10-100 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Vrjika, Ruda, Kosovčica Krka kroz Kninsko polje, Butišnica Cetina (uzvodno od Peruće)
Primorske nizinske manje stalne tekućice krških polja	HR Tip: 28	<200 m	10-100 km ²	vapnenci	2-20 m ³ /s	Matica Vrgorska (uzvodno od Staševice), Ljuta
Primorske nizinske velike stalne tekućice krških polja	HR Tip: 29	<200 m	1000-10.000 km ²	vapnenci	>20 m ³ /s	Cetina od Peruće do Trilja

- ☐ Illiesova limnološka regionalizacija europskog prostora (tekućice Panonske regije i tekućice kontinentalne i primnorske subregije u Dinaridskoj regiji (5);
- ☐ nadmorska visina (nizinske, prigorske i gorske tekućice);
- ☐ veličina sliva (potoci, 10-100 km²; srednje velike tekućice, 100-1.000 km²; velike tekućice, 1.000-10.000 km² i vrlo velike tekućice, >10.000 km²;
- ☐ srednji godišnji protok kao neobavezni deskriptor, pridružen je s veličinom sliva tako da su prema veličini sliva i srednjem godišnjem protoku definirana 5 kategorije tekućica: **1.) potoci:** veličina sliva od 10-100 km² i srednji godišnji protok <2 m³/s; **2.) manje tekućice:** veličina sliva od 10-100 km² i srednji godišnji protok od 2 do 20 m³/s; **3.) srednje velike tekućice:** veličina sliva od 100-1.000 km² i srednji godišnji protok 2 do 20 m³/s; **4.) velike tekućice:** veličina sliva od 1.000-10.000 km² i srednji godišnji protok >20 m³/s; **5.) vrlo elike tekućice:** veličina sliva >10.000 km² i srednji godišnji protok >20 m³/s);
- ☐ litološka podloga (vapnenci, silikati, organsko tlo i miješane podloge) na temelju litološke karte Hrvatske u mjerilu 1: 1.000.000.

U definiranju referentnih uvjeta i referentnih staništa (što se obrađuje u slijedećem 4.2. poglavlju ove studije) korišteni su dodatno i redosljedno drugi neobavezni deskriptori:

- ☐ srednji godišnji protok;
- ☐ vrst supstrata i njegova granulometrijska struktura;
- ☐ temperaturni režim;
- ☐ sastav diminatnih i konstitutivnih vrsta makro faune i makrofita (vaskularne flore) u bentoskim zajednicama;

- ☐ saprobiološka obilježjima faune makroinvertebrata bentosa;
- ☐ koncentracija orto-fosfata;
- ☐ koncentracija otopljenog kisika.

4.2 DEFINIRANJE REFERENTNIH UVJETA NA REFERENTNIM MJESTIMA NA KLASIFICIRANIM TEKUĆICAMA

U procesu klasifikacije tekućica hrvatske hidrografske mreže određene su vodne cjeline (ekološki tipovi) temeljem analiza obaveznih abiotskih deskriptora (Illiesova limnološka regionalizacija Europe, veličine sliva, nadmorska visina i litološkog sastava podloge). Slijedeća etapa je određivanje referentnih uvjeta za svaki od 47 evidentiranih ekoloških tipova (tablice 4.1, 4.2 i 4.3).

Tipologija na temelju abiotskih deskriptora mora biti biološki značajna. To znači da su faunističke i florističke značajke i funkcionalna struktura i organizacija zajednica zrcalne slike svakog ekološkog tipa tekućice.

U ODV je naznačeno da se referentni uvjeti definiraju kao tipološki specifični. To znači da se definiraju abiotički i biotički uvjeti staništa isključujući različite aspekte antropogenih utjecaja. Drugim riječima kakvi su bili ekološki čimbenici npr. u rijeci Savi na dionici srednjeg toka u postglacijalno doba, kad nisu postojali antropogeni utjecaji. Logičan zaključak je da se ne možemo vratiti u doba postglacijala, i provesti analizu interakcije između ekoloških čimbenika i biote. Koristeći se iskustvom i deduktivno-induktivnim zaključivanjima temeljem možemo rekonstruirati referentni uvjete koji bi odgovarali vodnoj cjelini koja je definirana na osnovu abiotičkih determinati (nadmorska visina, veličina slivnog

područja, litološki sastav podloge i položaj u Illiesovoj limnološkoj regionalizaciji europskog prostora).

Npr. referentni (prirodni, bez antropogenih utjecaja) uvjeti dionice Save od Zagreba do Siska bili bi u području beta-mezosaprobnosti s dominacijom akoreofilne zajednice *Gammarus fossarum* s faunom ličinki kukaca (efemeroptera, trioptera i hironomida) i mekušaca (*Theodoxus* i *Anodontha* i *Unio*). Fauna oligoheta bila bi ograničena samo na mjesta akumuliranja većih količina saporobnog materijala.

Za definiranih 47 ekoloških tipova (vodnih cjelina) u ovoj studiji predložili smo analizu slijedećih referentnih uvjeta:

- ☐ vrsta i granulometrijska struktura podloge, koja je integrirajući faktor za funkcionalnu organizaciju bentoskih zajednica i njihova saprobiološka i trofička obilježja;
- ☐ prisutnost submerznih makrofita, koji odražavaju granulometrijski sastav supstrata i sadržaj mineralnih soli u njemu, brzinu strujanja vode i kemizam vode;
- ☐ koncentracija otopljenog kisika uključuje mnoge interakcije s biotom (sismilacijsko – respiracijski odnosi), ali njegova koncentracija ovisi i o abiotskim čimbenicima (brzina strujanja vode, temperatura vode i nadmorska visina).
- ☐ koncentracija mineralnih fosfata je parametar koji ne ukazuje samo na eventualnu antropogenu kontaminaciju nego je i pokazatelj kvalitete asimilacijsko- respiracijskih odnosa u zajednici;
- ☐ sastav faune makroinvertebrata u bentoskoj zajednici i sastav faune riba pridružuju sa kao referentni uvjeti svakoj vodnoj cjelini (ekološkom tipu tekućice) kao njezin najosjetljiviji indikatorski segment. Alternativno, prikazu biocenotičkom sastavu zajednice bentoskih makroinvertebrata, svaka vodna

cjelina obilježena je tipom zajednice makroinvertebrata i riba koja je definirana na osnovu konstitutivnih i dominantnih faunističkih i florističkih elemenata.

- ☐ Saprobiološka obilježja zajednica ocijenjena su PB indeksom (Pantle & Buck, 1955). U karakterizaciji referentnih mjesta PB indeksom koristili smo raspodjelu na 5 klasa (vrsta) voda prema HRISS-u (Hrvatskom indikatorskom saprobiološkom sustavu, studija izrađena na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu). Terminološki pojam klase voda ne odnosi se na vrsnost (kvalitetu ili kakvoću) vode kao kemijskog spoja, već na vodena tijela (potoci, rijeke, jezera i bare). Pojmovno zbirna imenica vode najbolje odgovara njemačkom terminu Gewässer. Prema HRISS-u vrijednosti PB indeksa saprobnosti pridružene su klasama (vrsta voda) prema sljedećoj skali:

- I. klasa - PB indeks: <1.8
- II. klasa - PB indeks: od 1.81 do 2.3
- III. klasa - PB indeks: od 2.31 do 2.7
- IV. klasa - PB indeks: od 2.71 do 3.4
- V. klasa - PB indeks: od 3.4 do 4.0

U provedenom postupku određivanja referentnih uvjeta koristili smo sve raspoložive izvore podataka (navedeni u poglavlju 6). Moramo napomenuti da Hrvatska nije obradila faunistički svoj državni teritorij i uvrštava se uski krug zemelja u Europi koje nemaju definiranu svoju floru i faunu. Dakle, da bi u potpunosti argumentirano obavili svoj prvu etapu ekološke valorizacije hidrografske mreže, trebali bismo imati npr. djelo: *Limnologica Croatica* kao što to ima Austrije: *Fauna Aquatica Austriaca* i druge europske zemlje (*Die Süßwasserfauna Deutschlands*). Inventarizacija akvatičke faune je jedan od budućih zadataka i "conditio sine qua non" u budućoj ekološkoj valorizaciji prostora.

Iz toga razloga u definiranju referentnih uvjeta služili smo se iskustvom, starijim uzvorima podataka i ekspertnim procjenama o florističkim i faunističkim značajkama.

U opisu referentnih uvjeta analizirane tekućice podijeljene su u tri kategorije:

1. označeno *** - nisu poznati izvori podataka tako da se definiranje referentnih uvjeta temelji na ekspertnoj procjeni;
2. označeno ** - nedovoljno podataka da za procjenu referentnih uvjeta;
3. označenom * - djelomično ili slabo poznati referentni uvjeti;
4. bez oznake - postoje podaci koji su pružili čvrstu osnovu za procjenu referentnih uvjeta.

TABLICE

OPIS REFERENTNIH UVJETA NA EKOTIPOVIMA
TEKUĆICA U HIDROGRAFSKOJ MREŽI HRVATSKE

IZVORIŠNI POTOCI PANONSKE REGIJE

Izvorišni gorski potoci

HR Tip: 1a

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: >800 m

Litološka podloga: silikatna podloga magmatita i metamorfita

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Srednji protok: <2 m³/s

Illiesova klasifikacija: epiritron

Vrst podloge: stjenovita podloga, kameni blokovi: Ø>10 cm,

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilne zajednice: *Gammarus fossarum*, karnivornih plekoptera *Perla* i *Perlodes* i trihoptera iz porodica Rhyacophilidae, Philopotamidae i Sericostomatidae

POZNATIJE TEKUĆICE

Izvorišna područja (krenon) gorskih potoka Papuka: pritoci Orljave i Pakre;

Izvorišna područja (krenon) gorskih potoka Psunja: pritoci Rašaške i Pakre (Sivornica i Vodostaj);

Izvorišna područja (krenon) gorskih potoka središnjeg dijela Medvednice: potoci Medveščak i Bliznec

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Vodostaj uzvodno od Gornje Šumetlice

Izvorište Medveščaka iznad Kraljičinog zdenca

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: >8 mg/l

Orto-fosfati: <0.01 mg P/l

Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj zajednici *Gammarus fossarum*:

Polycelis felina, *Dugesia gonocephala*, *Gammarus fossarum*, *Perla* i *Perlodes*, *Epeorus*, *Ecdyonurus*, Rhyacophilidae (*Rhyacophila tristis*, *Rh. fasciata*, *Rh. dorsalis*), Philopotamidae (*Philopotamus montanus*) i Sericostomatidae

PB indeks (makroinvertebrata): <1.8

Referentne vrste riba: *Cottus gobio*, *Leuciscus cephalus*; slabo poznato

Izvorišni prigrorski potoci

HR Tip: 2a

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: silikatne stijene

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Srednji protok: <2 m³/s

Illiesova klasifikacija: epiritron

Vrst podloge: stjenovita podloga, kameni blokovi: Ø>10 cm

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilne zajednice *Gammarus fossarum*

POZNATIJE TEKUĆICE

Gorske tekućice Psunja: **Roguljica**, Rašaška, Šumetlica;
Izvorišno područje Pakre i Orljave (gorski pritoci na Papuku, sliv Save);
Gorski pritoci Voćinske rijeke na Papuku (sliv Drave);
Izvorišno Londže (gorski pritoci na Krndiji, sliv Save);
Izvorišno područje **Česme** (gorski pritoci na Moslavačkoj gori);
Izvorišno područje **Glogovnice** (gorski pritoci na Kalniku);
Izvorišno područje **Radonje** (gorski pritoci na Petrovoj gori);
Izvorišno područje Buzete i lijevi gorski pritoci **Stipnice** na Zrinskoj gori;
Izvorišno područje **Krapine** (gorski pritoci na Macelju)

Referentni profili i uvjeti

Profili:

potok Roguljica, kod mjesta Donji Rogulji;
Pakra, kod mjesta Španovica;
Mlinska rijeka (pritok Česme), kod mjesta Donji Miklouš;
Izvorište Glogovnice, uzvodno od mjesta Donja Glogovnica;
Krapinčica (pritok Krapine) kod mjesta Kamena Gorica;
Radonja, uzvodno od Vojnića;
Stipnica, kod mjesta Gornja Stipnica.

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: >8 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj zajednici *Gammarus fossarum*:

Polycelis felina, *Ancyclus fluviatilis*, *Gammarus fossarum*, *Ephemera* sp. *Protonemura* sp.
Rhyacophilidae *Hydropsychidae*, *Limnephilidae*, *Chironomidae*

PB indeks (makroinvertebrata): <1.8

Referentne vrste riba: *Alburnoides bipunctatus*, *Barbatula barbatula*, *Barbus petenyi*, *Cottus gobio*, *Eudontomyzon mariae*, *Gobio gobio*, *Phoxinus phoxinus*, *Sabanajevia balcanica*, *Salmo trutta* (vjerojatno *labrax*)

HR Tip: 2b****OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Srednji protok: <2 m³/s

Vrst podloge: kamenita, veći kameni blokovi obrasli mahovinama i valutice, mjestimično šljunak

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilne zajednice *Gammarus balcanicus***POZNATIJE TEKUĆICE**

Izvorišno područje Mlinski potok na Zrinskoj gori

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Mlinski potok, Čukor

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <15⁰C*Koncentraciju otopljenog kisika:* > 8 mg/l*Orto-fosfati:* <0.05 mg P/l*Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj zajednici *Gammarus balcanicus*: nije poznato**PB indeks (makroinvertebrata):* < 1.8*Referentne vrste riba: (nedovoljno poznate)*

Nizinski izvorišni potoci

HR Tip: 3a*

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: silikatne kvartarne naslage

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Srednji protok: <2 m³/s

Vrst podloge: muljevita i pjeskovita podloga, mjestimično ilovača

Osnovni tip zajednice bentosa: peloreofilne, psamoreofilne ili argiloreofilne zajednice

Gammarus fossarum uz oligohetnu i hironomidnu faunu

POZNATIJE TEKUĆICE

Nizinski izvorišni potoci Česme;

Nizinski izvorišni potoci Ilove;

Nizinski izvorišni potoci Vuke

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Potok Plavnica kod mjesta Gornje Plavnice (Bjelovar)

Izvorišni potok Vuke, kod mjesta Lipovac Hrastriski

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <20⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: > 6 mg/l

Orto-fosfati: <0.1 mgP/l

Zajednica makrofita: nije poznata

Referentne vrste makroinvertebrata u pelofilnoj, psamoreofilnoj ili akoreofilnoj zajednici:
Naididae, Tubificidae, *Gammarus fossarum*, *Asellus aquaticus*, Limnephilidae, Chironomidae

PB indeks (makroinvertebrata): <2.3

Referentne vrste riba: *Alburnus alburnus*, *Barbatula barbatula*, *Barbus petenyi*, *Cobitis elongata*, *Cobitis elengatoides*, *Eudontomyzon mariae*, *Gobio gobio*, *Leuciscus cephalus*, *Leuciscus leuciscus*, *Misgurnus fossilis*

HR Tip: 3b*****OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: organsko tlo nizinskih područja

Veličina sliva: 10-100 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Srednji protok: <2 m³/s

Vrst podloge: muljevita

Osnovni tip zajednice makroinvertebrata: peloreofilna zajednica oligoheta

POZNATIJE TEKUĆICE

Nizinski izvorišni potoci Bosuta

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Bosut, izvorišni potok kod mjesta Andrijaševci

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <20°C*Koncentracija otopljenog kisika:* > 4 mg/l*Orto-fosfati:* <0.1 mg P/l*Zajednica makrofita:* nije poznata*Referentne vrste makroinvertebrata u peloreofilnoj zajednici oligoheta:* nije poznato*PB indeks (makroinvertebrata):* 2.6*Tu Bosuta**Referentne vrste riba:* nema podataka u literaturi

Srednje velike tekućice

Srednjogorske tekućice čije poriječje leži u podlozi magmatita i metamorfita te silikatnih paleozojskih, mezozojskih i tercijskih klastita

HR Tip: 4a

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: silikatne stijene kvartarne silikatne naslage

Veličina sliva: 100-1000 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: valutičasta, kameni blokovi

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilna zajednica *Gammarus fossarum* ili *Gammarus balcanicus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Plitvica, Zelina, Voćinska rijeka na Papuku (sliv Drave),

srednji dijelovi toka: Pakre i Orljave, Londže, Glogovnice, Krapine, Radonje, Stipnice na Zrinskoj gori.

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Voćinska rijeka, nizvodno od Voćina;

Pakra, kod mjesta Ožegovići;

Orljava, uzvodno od Požege;

Stipnica, kod mjesta Dvor na Uni.

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: < 20⁰ C

Koncentracija otopljenog kisika: > 6 mg/l

Orto-foisfati: <0.1 mgP/l

Zajednica makrofita: nije poznata

Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj zajednici Gammarus fossarum ili Gammarus balcanicus: nije poznato

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.3

Referentne vrste riba: Alburnus alburnus, Barbatula barbatula, Barbus petenyi, Cobitis elongata, Cobitis elengatooides, Eudontomyzon mariae, Gobio gobio, Leuciscus cephalus, Leuciscus leuciscus, Misgurnus fossili

Nizinske tekućice koje izvire u kvartarnim silikatnim naslagama

HR Tip: 4b**

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: <200 m n.v.

Litološka podloga: mješano: kvaratarne silikatne naslage i organsko tlo

Veličina sliva: 100-1000 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: pijesak, mjestimično šljunak

Osnovni tip zajednice bentosa: psamoreofilna (fitoreofilna) zajednica *Gammarus reoseli* ili *Gammarus balcanicus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Karašica (Baranjska),

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Batina, Karašica Baranjska prije utoka u Dunav

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: < 20⁰ C

Koncentracija otopljenog kisika: > 6 mg/l

Orto-foisfati: <0.1 mgP/l

Zajednica makrofita: nije poznata

Referentne vrste makroinvertebrata u psamoreofilnoj (fitoreofilnoj) zajednici Gammarus reoseli ili Gammarus balcanicus: nije poznato

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.3

Referentne vrste riba: nije poznato, nema podataka u literaturi

Velike nizinske tekućice

HR Tip: 5a

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: silikatne kvaratarne naslage

Veličina sliva: 1000-10.000 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: od 2-20 m³/s i >20 m³/s

Vrst podloge: pijesk, mulj, ilovača

Osnovni tip zajednice bentosa: peloreofilna, psamoreofilna argiloreofilna zajednica

Gammarus fossarum ili *Gammarus balcanicus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Donji dijelovi toka: Mura, Krapina, Česma, Lonja, Ilova s Pakrom, Bednja, Radonja, Glina.

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Krapina, uzvodno od Zaprešića;

Ilova, kod mjersta Ilova (Kutina);

Glina, nizvodno od mjesta Glina.

Mura, desna obala Mure kod Murskog Središća

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: >23⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: >6 mg/l

Orto-fosfati: <0.1 mg P/l

Zajednica makrofita: nije poznata

Referentne vrste makroinvertebrata u peloreofilnim, psamoreofilnim i argiloreofilnim zajednicama Gammarus div. sp.: oligohetna i hironomidna fauna

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.3

Referentne vrste riba: Alburnus alburnus, Aspius aspius, Barbus barbus, Carassius carassius, Chondrostoma nasus, Leuciscus cephalus, Lota lota, Misgurnus fossilis, Rhodeus amarus, Rutilus rutilus, Tinca tinca

HR Tip: 5b****OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: organogeno tlo/silikatne kvartarne naslage

Veličina sliva: 1000-10.000 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Prosječni protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: muljevita

Osnovni tip zajednice bentosa: pelofilna zajednica oligoheta

POZNATIJE TEKUĆICE

Bosut

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Bosut, kod Lipovca

Referentni uvjetiMaksimalna temperatura vode: < 25⁰ C

Koncentracija otopljenog kisika: >4 mg/l

*Zajednica makrofita: nije poznata***Referentne vrste makroinvertebrata u peloreofilnoj zajednici oligoheta:**Tubificidae, Enchytraeidae, Naididae, *Rhyacodrilus sp.*, *Asellus aquaticus*, Chironomidae**PB indeks (makroinvertebrata): < 2.5***Referentne vrste riba: : prirodna ihtiofauna dokumentirano izmjenjena, tako da ju je teško rekonstruirati!*

Donji tokovi velikih tekućica čije porječje leži u vapnenačkim stijenama

HR Tip: 6

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska višina: <200 m

Litološka podloga: silikatne kvartarne naslage

Veličina sliva: 1000-10.000 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: >20 m³/s

Vrst podloge: pjeskovita, šljunkovita

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilna i peloreofilna (fitoreofilna) zajednica *Gammarus balcanicus-Amphimelania-Theodoxus-oligohetna fauna-hironomidna fauna*

POZNATIJE TEKUĆICE

Donji dijelovi toka u području Karlovca: Kupa, Dobra, Korana, Mrežnica

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Kupa prije Petrinje;

Dobra, Karlovac;

Korana, Karlovac;

Mrežnica, Karlovac

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <25⁰ C

Koncentracija otopljenog kisika: >6 mg/l

Orto-fosfati: <0.1 mgP/l

Zajednica makrofita: Potamogeton i Myriophyllum

*Referentne vrste makroinvertebrata u akoreofilnoj i peloreofilnoj (fitoreofilnoj) zajednici
Gammarus balcanicus-Amphimelania-Theodoxus-oligohetna fauna-hironomidna fauna:*

*Amphimelania holandri, Theodoxus div. sp., Enchytraeidae, Naididae, Ryacodrilus sp. Asellus aquaticus,
Simuliidae, Atherix ibis, Dicranota sp.*

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.3

Referentne vrste riba: Aspius aspius, Abramis bjoerkna, A. brama, Acipenser ruthenus, Chondrostoma nasus, Cobitis elengatoides, Esox lucius, Leuciscus cephalus, L. idus, Gymnocephalus schraetzer, G. cernua, Misgurnus fossilis, Perca fluviatilis, Sabanajevia balcanica, Silurus glanis, Rutilus rutilus, Rutilus pigus, Vimba vimba, Zingel zingel

Vrlo velike rijeke

Donji dijelovi gornjeg toka vrlo velikih rijeka

HR Tip: 7a*

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: silikatne kvartarne naslage

Veličina sliva: >10.000 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Srednji protok: 517 m³/s

Vrst podloge: pijesak, šljunak, valutice

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilne zajednice *Gammarus roeseli* s dominacijom hironomidne i oligohetne faune.

POZNATIJE TEKUĆICE:

Donji dio gornjeg toka Drave zauzima dionicu od hrvatsko-slovenske granice do Terezinog polja. Gornji dio Drave do utoka Mure pripada izmijenjenim prirodnim cjelinama.

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Desna obala Drave kod mjesta Botovo

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: < 20⁰ C

Koncentracija otopljenog kisika: >6 mg/l

Zajednica makrofita: nije poznata

*Referentne vrste makroinvertebrata u akoreofilnoj zajednici *Gammarus roeseli* s dominacijom hironomidne i oligohetne faune: nije poznato*

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.5

*Referentne vrste riba: ukupni broj vrsta je bio oko 50; značajnije: *Alburnus bipunctatus*, *Alburnus alburnus*, *Aspius aspius*, *Barbatula barbatula*, *Barbus barbus*, *Barbus petenyi*, *Carassius carassius*, *Chondrostoma nasus*, *Cobitis elengatooides*, *Eudontomyzon mariae*, *Gobio gobio*, *Gymnocephalus baloni*, *G. cernus*, *Leuciscus cephalus*, *L. leuciscus*, *Hucho hucho*, *Misgurnus fossilis*, *Rutilus pigus*, *Rhodeus amarus*, *Sabanajevia balcanica*, *Vimba vimba*, *Tinca tinca*, *Umbra kramer**

HR Tip: 7b**OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenački aluvij

Veličina sliva: >10.000 km²**Izborni deskriptori**Srednji protok: od 314 do 316 m³/s

Vrst podloge: šljunak, valutice od Ø = od 5 do 10 cm

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilne zajednice *Gammarus fossarum* s hironomidnom i oligohetnom faunom.**POZNATIJE TEKUĆICE:**

Donji dio gornjeg tok rijeke Save zauzima dionicu od hrvatsko-slovenske granice do Rugvice nizvodno od Zagreba..

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Desna obala Save kod Jankomirskog mosta (Zagreb)

Referentni uvjetiMaksimalna temperatura vode: <23⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: > 6 mg/l (u ljetnim mjesecima minimalne koncentracije <2 mg/l)

Orto-fosfati: <0.1 mgP/l

Referentne vrste u akoreofilnoj zajednici *Gammarus fossarum*-hironomidna i oligohetna fauna:*Chaetogaster langi*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Pristina bilobata*, *Tubifex tubifex*, *Gammarus fossarum*, Baetidae, Hydropsychidae, *Cryptochironomus sp.*, *Polypedilum sp.*, *Micropsectra sp.***PB indeks (makroinvertebrata): < 2.5****Referentne vrste riba:** ihtiofauna prije promjena nije dovoljno istražena; *Alburnus alburnus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Aspius aspius*, *Barbus barbus*, *Carassius carassius*, *Chondrostoma nasus*, *Hucho hucho*, *Leuciscus cephalus*, *Lota lota*, *Misgurnus fossilis*, *Rhodeus amarus*, *Rutilus rutilus*, *Telestes souffia*, *Tinca tinca*, *Umbra krameri*

*Srednji dijelovi toka vrlo velikih rijeka***HR Tip: 8****OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: silikatne kvartarne naslage

Veličina sliva: >10.000 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Srednji protok: od 314 m³/s (Zagreb) do 1016 m³/s (Slavonski Brod)

Vrst podloge: pjesak, šljunak, valutice od Ø = od 5 do 10 cm

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilne zajednice *Theodoxus* - hironomidna i oligohetna fauna.**POZNATIJE TEKUĆICE:**

Srednji tok rijeke Save obuhvaća dionicu od Rugvice do Slavenskog Broda

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Lijeva obala Save kod Orubice ili Davora

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <23°C

Konzentracija otopljenog kisika: >6 mg/l

Orto-fosfati: < 0.1 mg P/l

*Zajednica makrofita: nije poznata***Referentne vrste makroinvertebrata u akoreofilnoj zajednici *Theodoxus*-hironomidna i oligohetna fauna:***Planaria gonocephala, Dendrocoelum sp., Amphimelania holandri, Theodoxus div. sp., Fagotia esperi, Unio pictorum, Limnodrilus hoffmeisteri, Pristina sp. Styllaria sp. Gammarus sp. Enchytraeidae, Naididae, Rhyacodrilus sp. Asellus aquaticus, Simuliidae, Atherix ibis, Dicranota sp.***PB indeks (makroinvertebrata): < 2.6****Referentne vrste riba: nedovoljno istražena; *Aspius aspius, Abramis bjoerkna, A. brama, A. ballerus, Acipenser ruthenus, Esox lucius, Leuciscus cephalus, L. idus, Gymnocephalus schraetzer, G. cernua, Misgurnus fossilis, Perca fluviatilis, Sander lucioperca, S. volgensis, Silurus glanis, Rutilus rutilus, Umbra krameri, Vimba vimba, Zingel zingel***

*Donji tok vrlo velikih rijeka***HR Tip: 9a*****OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: silikatne kvartarne naslage

Veličina sliva: >10.000 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Srednji protok: od 504 m³/s (Terezino polje) do 556 m³/s (Belišće)

Vrst podloge: pjeskovita do šljunkovita

Osnovni tip zajednice bentosa: psamoreofilna i akoreofilna zajednica *Gammarus roeseli* s dominacijom hironomidne i oligohetne faune**POZNATIJE TEKUĆICE:**

Donji tok rijeke Drave proteže se od Terezinog polja do ušća u Dunav kod Osijeka.

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Desna obala Drave kod Belišća

Referentni uvjetiMaksimalna temperatura vode: <23⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: >6 mg/l

Orto-fosfati: <0.01 mgP/l

*Zajednica makrofita: nije poznata**Referentne vrste makroinvertebrata u psamoreofilnoj i peloreofilnoj zajednici Gammarus roeseli s dominacijom hironomidne i oligohetne faune: nije poznato*

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.5

*Referentne vrste riba: nedovoljno istraženo; Acipenser ruthenus, Abramus ballerus, A. bjoerkna, A. brama, Aspius aspius, Esox lucius, Gymnocephalus baloni, G. cernua, G. schraetzer, Leuciscus cephalus, L. idus, Misgurnus fossilis, Perca fluviatilis, Proteorhinus marmoratus, Rutilus rutilus, Sabanejevia balcanica, Scardinius erythrophthalmus, Silur glanis, Umbra krameri, Vimba vimba, Zingel zingel**na 1. i 2. mjestu planirani*

HR Tip: 9b**Obavezni deskriptori**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: silikatne kvartarne naslage

Veličina sliva: >10.000 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Srednji protok: od 1016 m³/s (Slavonski Brod) do 1194 (Županja)

Vrst podloge: pjesak, šljunak

Osnovni tip zajednice bentosa: psamoreofilna i peloreofilna zajednica *Theodoxus-Fagotia* s dominacijom hironomidne i oligohetne faune.**POZNATIJE TEKUĆICE:**

Donji tok rijeke Save od Slavenskog Broda do granice sa S i CR kod Lipovljana

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Lijeva obala Save kod Županje

Referentni uvjetiMaksimalna temperatura vode: <23⁰C

Konzentracija otopljenog kisika: >6 mg/l

Orto-fosfati: 0.1 mg P/l

Zajednica makrofita: nije poznata

Referentne vrste makroinvertebrata u akoreofilnoj, psamoreofilnoj i peloreofilnoj (fiotoreofilnoj) zajednici Theodoxus-Fagotia s dominacijom hironomidne i oligohetne faune:

Anodonta div. sp., Theodoxus div. sp., Dreissenia polymorpha, Physa acuta, Tubifex tubifex, Pristina rosea, Limnodrilus sp., Jaera sarsi, Polypedilum div. sp.,

PB indeks (makroinvertebrata): <2.6

III vrsta

IS iz izvješća 212

Referentne vrste riba: slabo istražena, dominantne vrste Abramis brama, Alburnus alburnus, Aspius aspius, Acipenser ruthenus, Barbus barbus, Leuciscus idus, Misgurnus fossilis, Silurus glanis, Sander lucioperca

212
212

HR Tip: 10**OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: silikatne kvartarne naslage/organsko tlo

Veličina sliva: >10.000 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Srednji protok: 2.310 m³/s (Batina) do 2.850 m³/s (Erdut)

Vrst podloge: pjesak, šljunak

Osnovni tip zajednice bentosa: psamoreofilna i peloreofilna zajednica *Gammarus roeseli* s dominacijom hironomidne i oligohetne faune.

Obilježje ihtiofaune:

POZNATIJE TEKUĆICE:

Dunav od mađarske granice do Iloka

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Desna obala Dunava kod mjesta Šarengrad (Ilok)

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <23⁰C*Koncentracija otopljenog kisika:* >6 mg/l*Orto-fosfati:* <0.1 mgP/l*Zajednica makrofita: nije poznata**Referentne vrste makroinvertebrata u psamoreofilnoj i peloreofilnoj zajednici Gammarus roeseli s dominacijom hironomidne i oligohetne faune: nije poznato**PB indeks (makroinvertebrata):* <2.6

Zoli 2,2

Referentne vrste riba: ukupna ihtiofauna još nedovoljno istražena, brojnije Acipenser ruthenus, Alburnus alburnus, Abramis brama, A. bjoerkna, A. ballerus, Aspius aspius, Barbus barbus, Chondrostoma nasus, Gymnocephalus cernua, Leuciscus idus, Sander lucioperca, Silurus glanis; do izgradnje brana na Đerdapu značajne su bile migratorne ribe Huso huso, više vrsta roda Acipenser., te Pelecus cultratus.

KRŠKE TEKUĆICE KONTINETALNE DINARSKE REGIJE

Kontinentalni izvorišni gorski krški potoci

HR Tip: 11a**

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: >800 m

Litološka podloga: vapnenačke stijene

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Srednji protok: >2 m³/s

Illiesova klasifikacija: epiritron

Vrst podloge: stjenovita podloga, kameni blokovi: Ø>10 cm

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilne zajednice *Gammarus balcanicus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Izvorišna područja (krenon) gorskih potoka Velebita, pritoci Brušanke (Crno vrelo)

Izvorišni potoci Dobre na Velikoj Kapeli kod Ravne gore

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Potoci Dobre na Velikoj Kapeli kod Ravne gore,
mjesto: Hlevci i Bukov vrh

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: >8 mg/l

Orto-fosfati: < 0.01 mg P/l

*Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj zajednici *Gammarus balcanicus*:*

Polycelis felina, *Dugesia gonocephala*, *Planaria alpina*, *Bythinella* sp., *Ancyclus fluviatilis*, Baetidae, *Centropitulum luteolum*, *Ecdyonurus* div. sp., *Brachyptera* sp., *Leuctra* sp., *Isoperla* sp., *Helmis maugeli*, Rhyacophilidae, *Glossosoma conformis*, *Bezzia* sp.

PB indeks (makroinvertebrata): <1.8

Referentne vrste riba: nije poznato

Kontinentalni izvorišni prigorski krški potoci

HR Tip: 11b

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Srednji protok: <2 m³/s

Vrst podloge: kamenita podloga obrasla mahovinskom vegetacijom, valutičasta i šljunkovita podloga

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilna ili akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus-Platychnidium*

POZNATIJE TEKUĆICE

Križ, Kupica, Sartuk, izvorište Dretulje, gornji tok Dobre (Jasenički potok)

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Potok Križ kod mjesta Lazac Lokvarski;

Gornji tok Dobre kod mjesta Gornja Dobra;

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 8 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj i akoreofilnoj zajednici Gammarus balcanicus:

Ancylus fluviatilis, Elmis maugei, Hydropsychidae, Nemura div. sp., Perlodes sp., Rhythrogena div. sp., Ecdyonurus div. sp., Habrophlebia div. sp., Paraleptophlebia div. sp., Siphonurus croaticus, Chironomidae

PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8

Referentne vrste riba: Salmo trutta, Leuciscus cephalus, Phoxinus phoxinus, Cottus gobio
Dretulja, izvorišne ponornice Dobre: imaju još *Telestes souffia* ili *T. polylepis*

HR Tip: 11c**

1113 (D. 1113) 1113

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci/silikati

Veličina sliva: 10-100 km²**IZBORNII DESKRIPTORI**Srednji protok: <2 m³/s

Vrst podloge: kamenita, veći kameni blokovi obrasli mahovinama i valutice, mjestimično šljunak

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilne zajednice *Gammarus fassarum***POZNATIJE TEKUĆICE**

Izvorišna područja Gradne i Bregane

Referentni profili i uvjeti**Profili:** Gradna, uzvodno od mjesta: Gregurić Breg**Referentni uvjeti***Maksimalna temperatura vode:* <15⁰C*Koncentracija otopljenog kisika:* > 8 mg/l*Orto-fosfati:* <0.05 mg P/l*Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj zajednici Gammarus fossaarum:*
*nije poznato**PB indeks (makroinvertebrta):* < 2.2*Referentne vrste riba: (nedovoljno poznate) Barbus petenyi, Cottus gobio, Gobio gobio, Leuciscus cephalus, Phoxinus phoxinus, Salmo trutta*

Kontinentalne manje stalne prigorske krške tekućice

Sedrotvorne manje krške tekućice

HR Tip: 12a

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNII DESKRIPTORI

Srednji protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: kamenita i šljunkovita, na kataraktima travertinska podloga obrasla sedrotvornom mahovinskom vegetacijom: *Cratoneurum comutatum*, *Platyhypnidium rusciforme*, *Fontinalis antipyretica*, nitaste alge i alge kremenjašice.

Osnovni tip zajednice bentosa: sedrotvorna zajednica *Gammarus balcanicus*
Cratoneurum-Platyhypnidium-Fontinalis

POZNATIJE TEKUĆICE

Bijela Rijeka, Crna rijeka,

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Bijela rijeka (Plitvice prije Matice)

Crna rijeka (Plitvice prije Matice)

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: >9 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj sedrotvornoj zajednici Gammarus balcanicus-Cratoneurum-Platyhypnidium-Fontinalis:

Planaria alpina, Dugesia gonocephala, Bythinella schmidti, Amphimelania holandri, Gammarus balcanicus, Ephemerella ignita, Baetis div. sp., Ecdyonurus div. sp., Heptagenia div. sp., Protonemura div. sp., Nemoura div. sp., Isoperla sp., Perlodes sp., Drusus croaticus, Rhyacophila div. sp., Simuliidae, Cricotopus div. sp., Elmis maugei, Esolus angustatus.

PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8

Referentne vrste riba: *Cottus gobio, Salmo trutta*

*Nesedrotvorne manje krške tekućice***HR Tip: 12b******OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Srednji protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: kamenita i šljunkovita, obrasla vegetacijom i nitastim algama

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilna i akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Čabranka

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Čabranka kod mjesta Zamost

Referentni uvjetiMaksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 9 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

*Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj i akoreofilnoj zajednici Gammarus balcanicus: nije poznato**PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8***Referentne vrste riba:**Čabranka: *Alburnus bipunctatus*, *Alburnus alburnus*, *Barbatula barbatula*, *Barbus cf. petenyi*, *Chondrostoma nasus*, *Cottus gobio*, *Hucho hucho*, *Leuciscus cephalus*, *Phoxinus phoxinus*, *Salmo trutta*, *Thymallus thymallus*

Kontinentalne manje povremene prigorske krške tekućice

HR Tip: 13**

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Srednji protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: kamenita i šljunkovita, obrasla vegetacijom mahovina i nitastim algama

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilna i akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Počiteljica, Otuča

Trakunje

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Otuča, Gračac

Počiteljica, kod mjesta Orniće

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15°C

Koncentracija otopljenog kisika: 9 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj i akoreofilnoj zajednici *Gammarus balcanicus*: nije poznato

PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8

Referentne vrste riba: *Salmo trutta*, *Leuciscus cephalus*, *Phoxinus phoxinus*, *Telestes croaticus*, *Gobio gobio*

Srednje i velike prigorske tekućice kontinentalnog krškog područja

Srednje velike krške tekućice

HR tip: 14*

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 100-1000 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: >20 m³/s

Vrst podloge: kamenita podloga pokrivena tarvertinskim supstratom obraslim mahovinama

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilna i akoreofilna zajednica *Planaria-Gammarus balcanicus*-Rhyacophilidae

POZNATIJE TEKUĆICE

GACKA

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Gacka, kod mjesta Čovići

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 9 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj sedrotvornoj zajednici Gammarus balcanicus:

Crenobia alpina, *Planaria torva*, *Dugesia gonocephala*, *Polycelis nigra*, *Dendrocoelum lacteum*, *Aeroloxus* sp., *Sadleriana* sp., *Aneulus fluviatilis*, *Bythinella* sp., *Fagotia esperi*, *Bithynia tentaculata*, *Nais communis*, *Pristina* sp., *Stylaria lacustris*, *Eiseniella tetraedra*, *Erpobdella octoculata*, *Glossiphonia* sp., *Gammarus balcanicus*, Baetidae, *Ephemera* sp., *Leuctra* sp., *Nemoura* sp., *Elmis maugel*, *Riolus* sp., *Esolus* sp., Rhyacophilidae, Limnephilidae, Chironomidae, *Rheotanytarsus* sp.

PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8

Referentne vrste riba:

Alburnus alburnus, *Barbus cf. petenyi*, *Esox lucius* (unešana?), *Leuciscus cephalus*, *Phoxinus phoxinus*, *Rhodeus amarus*, *Rutilus rutilus*, *Salmo trutta*, *Telestes* sp.

Velike krške prigorske tekućice

HR Tip: 15a

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 1000-10.000 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: >20 m³/s

Vrst podloge: kamenita pokriven traveritinom

Osnovni tip zajednice bentosa: sedrotvorna zajednica *Gammarus balcanicus*-*Theodoxus-Amphimelania-Fagotia*

POZNATIJE TEKUĆICE

SREDNJI DIJELOVI TOKA: KUPE, DOBRE, MREŽNICE KORANE

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Kupa, desna obala kod mjesta Brod na Kupu;

Dobra, kod Vrbovskog ili mjesta Erdelj

Korana, kod Veljuna

Mrežnica, kod Zvečaja

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 9 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita: *Potamogeton, Myriophyllum*

Referentne vrste makroinvertebrata u sedrotvornoj zajednici *Theodoxus-Amphimelania-Fagotia-Gammarus balcanicus*:

Polycelis nigra, Bythinella sp., Theodoxus sp., Amphimelania holandri, Fagotia esperi, Gammarus balcanicus, Ephemerella ignita, Baetidae, Brachiptera sp., Protonemura sp., Amphinemura sp., Leuctra sp., Rhyacophilidae, Elmis maugel, Riolus sp., Pericoma sp., Hemerodromia sp., Chironomidae, Simuliidae.

PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8

Referentne vrste riba:

Alburnus bipunctatus, Alburnus albidus, Barbatula barbatula, Barbus barbus, Barbus cf. petenyi, Chondrostoma nasus, Cobitis elongata, Cottus gobio, Eudontomyzon cf. mariae, Gobio gobio, Hucho hucho (samo Dobra i Kupa), Leuciscus cephalus, Phoxinus phoxinus, Rhodeus amarus, Rutilus pigus, Salmo trutta, Thymallus thymallus (samo Kupa).

Velike krške nizinske tekućice

HR Tip: 15b

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenci/silikati

Veličina sliva: 1000-10.000 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: >20 m³/s

Vrst podloge: šljunak, valutice, mjestimično kamenita pokrivena traveritinom

Osnovni tip zajednice bentosa: sedrotvorna zajednica *Gammarus balcanicus*-*Theodoxus-Amphimelania-Fagotia*

POZNATIJE TEKUĆICE

DIJELOVI DONJEG TOKA: KUPE, DOBRE, MREŽNICE KORANE

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Kupa, dionica od Ozija do Mahičnog
Dobra, Jarče Polje do Novigrad na Dobri
Korana, Ladenjak kod Tušilovića
Mrežnica, Belavići

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <20°C

Koncentracija otopljenog kisika: 9 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita: *Potamogeton*, *Myriophyllum*

Referentne vrste makroinvertebrata u sedrotvornoj zajednici *Theodoxus-Amphimelania-Fagotia-Gammarus balcanicus*:

Polycelis nigra, *Bythinella* sp., *Theodoxus* sp., *Amphimelania holandri*, *Fagotia esperi*, *Gammarus balcanicus*, *Ephemereella ignita*, Baetidae, *Leuctra* sp., Rhyacophilidae, *Pericoma* sp., *Hemerodromia* sp., Chironomidae, Simuliidae.

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.2

Referentne vrste riba:

Alburnus bipunctatus, *Alburnus albidus*, *Barbatula barbatula*, *Barbus barbus*, *Barbus cf. petenyi*, *Chondrostoma nasus*, *Cobitis elongata*, *Voitus gobio*, *Eudontomyzon cf. mariae*, *Gobio gobio*, *Hucho hucho* (samo Dobra i Kupa), *Leuciscus cephalus*, *Phoxinus phoxinus*, *Rhodeus amarus*, *Rutilus pigus*, *Salmo trutta*, *Thymallus thymallus* (samo Kupa).

KRŠKE TEKUĆICE PRIMORSKE DINARIDSKE REGIJE

Primorske krške tekućice

Stalni primorski prigorski krški potoci

HR Tip: 16a

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: <2 m³/s

Vrst podloge: kamenita, travertinski supstrat obrastao mahovinama: *Cinclidotus*, *Platychipnidium*, *Cratoneurum*.

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilna sedrotvorna zajednica: *Gammarus balcanicus*-*Cinclidotus*-*Platychipnidium*

POZNATIJE TEKUĆICE

Izvorište Krupe, Srebrnica

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Izvorište Krupe, kod mjesta Krupa

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15°C

Koncentracija otopljenog kisika: 10 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8

Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj sedrotvornoj zajednici: *Gammarus balcanicus*-*Cinclidotus*-*Platychipnidium*:

Crenobia alpina, *Ancylus fluviatilis*, *Gammarus balcanicus*, *Protonemura* sp., *Rhyacophila fasciata*, *Glossosoma* sp., *Elmis maugei*.

Referentne vrste riba:

Cottus ferrugineus, *Salmo* cf. *zrmanjensis*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

HR Tip: 16b***OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci/silikati

Veličina sliva: 10-100 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Prosječni protok: <2 m³/s

Vrst podloge:

Osnovni tip zajednice bentosa: sedrotvorna zajednica *Gammarus balcanicus-Cinclidotus-Platychnidium***POZNATIJE TEKUĆICE**

Izvorište Zrmanje, izvorišni potoci Butišnice

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Izvor Zrmanje kod mjesta Zrmanja vrelo

Potok Butišnica kod mjesta Strmica

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <15⁰C*Koncentracija otopljenog kisika:* 10 -12 mg/l*Orto-fosfati:* <0.05 mg P/l**Referentne vrste makroinvertebrata u *Gammarus balcanicus-Cinclidotus-Platychnidium*:***Crenobia alpina, Ancyclus fluviatilis, Bythnella sp. Gammarus balcanicus, Protonenura sp., Nemoura sp., Isoperla sp., Rhyacophila fasciata, Glossosoma sp., Elmis maugel**PB indeks (makroinvertebrata):* < 1.8*Referentne vrste riba:* nije poznato

Stalni primorski prigrorski potoci u Istri i Kvarneru

HR Tip: 16c*

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci/silikati

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNİ DESKRIPTORI

Prosječni protok: <2 m³/s

Vrst podloge: šljunkovita i valutičasta

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilna

POZNATIJE TEKUĆICE

Izvorište Mirne, Butoniga, izvorište Boljunčice, izvorište Rječine

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Butoniga, kod mjesta Ribnjak ili Račice;

Izvrošni potoci Mirne, kod Roča

Buljunčica, kod mjesta Donja Vas

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 8 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita: nije poznata

Referentne vrste makroinvertebrata u

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.3

Referentne vrste riba:

Barbus caninus, Gobio gobio, Padogobius bonelli, Phoxinus phoxinus

Primorski prigorski povremeni krški potoci

HR Tip: 17a*

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: <2 m³/s

Vrst podloge: od pjeskovite obrasle makrofitima do šljunkovite

Osnovni tip zajednice bentosa: **psamoreofilne, fitoreofilne i akoreofilne zajednice**

POZNATIJE TEKUĆICE

Vrba

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Vrba, kod mjesta Ramljane

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <20⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 6 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita: nije poznata

Referentne vrste makroinvertebrata u psamoreofilnoj, fitoreofilnoj i akoreofilnoj zajednici:
nije poznato

PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8

Referentne vrste riba:

Phoxinellus dalmaticus, Telestes turskyi

HR Tip: 17b*****OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci/silikati

Veličina sliva: 10-100 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Prosječni protok: <2 m³/s

Vrst podloge: kamenita i valutičasta

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilna i akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus***POZNATIJE TEKUĆICE**

Radeljevac

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Potok Radeljevac kod mjesta Radeljevac

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <15°C*Koncentracija otopljenog kisika:* 10 -12 mg/l*Orto-fosfati:* <0.05 mg P/l*Zajednica makrofita: nije poznata**Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj i akoreofilnoj zajednici Gammarus balcanicus: nije poznato**PB indeks (makroinvertebrata):* < 1.8*Referentne vrste riba: nije poznato*

Primorske prigorske povremene manje sedrotvorne krške tekućice

HR Tip: 18*

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Prosječni protok: 2-20 m³/sVrst podloge: travertin pokriven mahovinskom vegetacijom *Cinclidotus*, *Platyhypnidium*, *Cratoneurum* i *Bryum*Osnovni tip zajednice bentosa: sedrotvorna litoreofilna zajednica: *Cinclidotus*-*Gammarus balcanicus*-*Ancylus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Krčić

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Krčić, uzvodno od barijere Veliki Buk

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <15⁰C*Koncentracija otopljenog kisika:* 10 -12 mg/l*Orto-fosfati:* <0.05 mg P/l*Referentne vrste makroinvertebrata u sedrotvornoj litoreofilnoj zajednici: Cinclidotus-Gammarus balcanicus-Ancylus:**Ancylus fluviatilis, Bythinella sp., Gammarus balcanicus, Fontogammarus dalmatinus, Ecdyonurus sp., Leuctra sp., Perlodes sp., Perla sp., Brachiptera sp., Nemoura sp., Protonemura sp., Rhyacophilidae, Eukiefferiella div. sp., Orthocladus sp., Psectrocladius sp., Eutanytarsus sp., Thitenemanimyia sp.**PB indeks (makroinvertebrata):* < 1.8*Referentne vrste riba:* nije poznato

Primorske prigorske povremene manje nesedrotvorne krške tekućice

HR Tip: 19

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Srednji protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: pjeskovita i šljunkovita

Osnovni tip zajednice bentosa: psamoreofilna i akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus-Asellus*

POZNATIJE TEKUĆICE:

Čikola (tok kroz Petrovo polje)

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Čikola, most na cesti prema Gradacu

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 10 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita:

Referentne vrste makroinvertebrata u psamoreofilnoj i akoreofilnoj zajednici Gammarus balcanicus-Asellus:

Asellus aquaticus, Gammarus balcanicus, Centropilum luteolum, Ephemerella ignita, Dytiscus sp., Limnophilidae, Simuliidae, Dicranota sp., Diamesa sp.

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.3

Referentne vrste riba:

Aulopyge huegeli, Phoxinellus dalmaticus, Telestes turskyi

*Primorske nizinske povremene manje krške tekućice***HR Tip: 20a*******OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Srednji protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: pjeskovita i šljunkovita

Osnovni tip zajednice bentosa: psamoreofilna i akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus***POZNATIJE TEKUĆICE:**

Matica Rastočka, Matica Vrgorska

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Matica Rastočka, Dusina

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <15⁰C*Koncentracija otopljenog kisika:* 10 -12 mg/l*Orto-fosfati:* <0.05 mg P/l**Zajednica makrofita:***Referentne vrste makroinvertebrata u psamoreofilnoj i akoreofilnoj zajednici Gammarus balcanicus: nije poznato***PB indeks (makroinvertebrata):** < 2.3*Referentne vrste riba: Alburnus albidus, Anguilla anguilla, Cobitis narentana, Knipowitschia caucasica, Knipowitschia croatica, Lethentheron zanandrei, Leuciscus microlepis, Leuciscus svallizae, Phoxinellus adpersus, Rutilus basak, Salaria fluviatilis, Scardinius cf. plotizza*

HR Tip: 20b*****OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 10-100 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Srednji protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: pjeskovita i šljunkovita

Osnovni tip zajednice bentosa: psamoreofilna i akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus***POZNATIJE TEKUĆICE:**

Donji tok Rječine

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Rječina, uzvodno od Rijeke ispod Trsata, ispod vijadukta na obilaznici

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <15⁰C*Koncentracija otopljenog kisika:* 10 -12 mg/l*Orto-fosfati:* <0.05 mg P/l**Zajednica makrofita:***Referentne vrste makroinvertebrata u psamoreofilnoj i akoreofilnoj zajednici Gammarus balcanicus: nije poznato**PB indeks (makroinvertebrata): < 2.3**Referentne vrste riba: nije poznato*

Prigorski tokovi stalnih prigorskih srednje velike krške tekućica

HR Tip : 21a

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci/silikati

Veličina sliva: 100-1000 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: valutice i travertin obrastao sedrotvornim mahovinama

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilna i sedrotvorna litoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus-Cinclidotus-Polycelis*

POZNATIJE TEKUĆICE

Zrmanja (od izvora do Palanke)

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Zrmanja uzvodno od mjesta Palanka

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 10 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita:

*Referentne vrste makroinvertebrata u akoreofilna i sedrotvorna litoreofilna zajednica
Gammarus balcanicus-Cinclidotus-Polycelis:*

*Polycelis nigra, Gammarus balcanicus, Fontogammarus dalmatinus, Baetidae, Isoperla sp., Brachiptera risi,
Protonemura sp., Rhyacophiliidae, Helis mauei, Liponeura sp.*

PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8

Referentne vrste riba:

Aulopyge huegeli, nedovoljno poznato

HR tip: 21b***OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 100-1000 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Prosječni protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: valutice i travertin obrastao sedrotvornim mahovinama

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilna i sedrotvorna litoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus-Cinclidotus-Polycelis***POZNATIJE TEKUĆICE**

Butišnica (uzvodno od Golubića), Zrmanja (od Palanke do Ervenika)

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Butišnica, uzvodno mjesta Golubić, Zrmanja kod mjesta Pađane (most)

Referentni uvjetiMaksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 10 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita:**Referentne vrste makroinvertebrata u akoreofilna i sedrotvorna litoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus-Cinclidotus-Polycelis*:***Polycelis nigra*, *Theodoxus transversalis* i *T. danubialis*, *Ancylus fluviatilis*, *Gammarus balcanicus*, *Fontogammarus dalmatinus*, Baetidae, *Isoperla sp.*, *Brachiptera risi*, *Protonemura sp.*, Rhyacophilidae, *Elmis maugei***PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8****Referentne vrste riba: nedovoljno poznato**

Nizinski tokovi stalnih primorske srednje velikih krške tekućice

HR Tip: 22a

Obavezni deskriptori

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 100-1000 km²

Izborni deskriptori

Prosječni protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: valutičasta, na kataraktima i barijerama traverinski supstrat pokriven mahovinskom vegetacijom

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilna i serdotvorna litofilna zajednica *Gammarus balcanicus-Cinclidotus-Fontinalis*

POZNATIJE TEKUĆICE

Zrmanja od Ervenika do ušća Krupe

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Zrmanja kod mjesta Žegar

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 10 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Referentne vrste makroinvertebrata u serdotvornoj litofilnoj zajednici *Gammarus balcanicus-Cinclidotus-Fontinalis*:

Theodoxus transversalis i *T. danubialis*, *Ancylus fluviatilis*, *Gammarus balcanicus*, *Ecdyonurus* div. sp., *Protonemura* sp., *Rhyacophila* div.sp., *Sericostoma personatum*

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.3

Referentne vrste riba:

Alburnus albidus, *Anguilla anguilla*, *Barbus plebejus*, *Cobitis bilineata*, *Cottus ferrugineus*, *Leuciscus zrmanjae*, *Padogobius bonelli*, *Phoxinus phoxinus*, *Salmo cf. zrmanjensis*

HR tip: 22b***Obavezni deskriptori**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenci/silikati

Veličina sliva: 100-1000 km²**Izborni deskriptori**Prosječni protok: 2-20 m³/s

Granulacija dna: valutičasta

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilna zajednica

POZNATIJE TEKUĆICE

Mirna, Raša, Boljunčica

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Mirna, kod Istraskih toplica

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <15⁰C*Koncentracija otopljenog kisika:* 10 -12 mg/l*Orto-fosfati:* <0.05 mg P/l*Zajednica makrofita:**Referentne vrste makroinvertebrata akoreofilno zajednici: nije poznato**PB indeks (makroinvertebrata):* < 2.5*Referentne vrste riba:**Anguilla anguilla, Barbus plebejus, Gobio gobio, Leuciscus cephalus albus, Leuciscus cf. zrmanjae, Rutilus aula, Padogobius bonelli, Phoxinus phoxinus, Telestes cf. muticellus*

Hr tip: 22c**OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenci/silikati

Veličina sliva: 100-1000 km²**IZBORNİ DESKRIPTORI**Prosječni protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: kameni blokovi obrasli mahovinom i valutice

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus-Cinclidotus***POZNATIJE TEKUĆICE**

Jadro, Žrnovnica

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Rijeka Jadro, uzvodno od Solina

Rijeka Žrnovnica, kod mjesta Žrnovnica

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <15⁰C*Koncentracija otopljenog kisika:* 10 -12 mg/l*Orto-fosfati:* <0.05 mg P/l***Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj zajednici Gammarus balcanicus-Cinclidotus****Polycelis sp, Ancylus fluviatilis, Theodoxus sp, Emericia elegans, Gammarus balcanicus, Baetis div. sp., Ephemerella ingnita, Odontoceridae, Elmis maugei****PB indeks (makroinvertebrata):*** <1.8***Referentne vrste riba:****Anguilla anguilla, Knipowitschia caucasica, Pomatoshistus canestrini, Salaria fluviatilis, Salmothymus obtusirostris salnitana*

Prigorski tokovi stalnih velikih primorskih krških tekućica

HR Tip: 23

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 1000-10.000 km²

IZBORNi DESKRIPTORI

Prosječni protok: <20 m³/s

Vrst podloge: valutice, razvijena makrovegetacija

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus*-*Amphimelania-Theodoxus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Cetina (uzvodno do Kraljevca do Pranjčevića)

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Cetina, mjesto: nizvodno od HE Đale, kod mjesta Čikotina Lada

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <20⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 10-12 mg/l

Orto-fosfati: < 0.1 mgP/l

Zajednica makrofita: vrste roda *Potamogeton* i *Myriophyllum*

Referentne vrste makroinvertebrata u akoreofilnoj zajednici *Gammarus balcanicus*-*Amphimelania-Theodoxus*:

Amphimelania holandri, *Theodoxus div. sp.*, *Asellus aquaticus*, *Gammarus balcanicus*, *Baetis div. sp.*, *Ephemerella sp.*, *Hydropsychidae*, *Orthocladius sp.*

PB indeks (makroinvertebrata): <2.2

Referentne vrste riba:

Anguilla anguilla, *Aulopyge huegeli*, *Cobitis dalmatina*, *Leuciscus illiricus*, *Leuciscus svallize*, *Salmo dentex*, *Telestes souffia*

*Nizinski tokovi stalnih velikih primorskih krških tekućica***HR Tip: 24a****OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenci/silikati

Veličina sliva: 1000-10.000 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Prosječni protok: >20 m³/s

Vrst podloge: valutičasta s kamnim blokovima

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilno-akoreofilna *Amphimelania-Echinogammarus***POZNATIJE TEKUĆICE**

Cetina (donji dio toka nizvodno od Kraljevca)

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Mjesto: dio toka kod Radmanovih mlinica

Referentni uvjeti*Maksimalna temperatura vode:* <20°C*Koncentracija otopljenog kisika:* 8-12 mg/l*Ort-fosfatai:* < 0.1 mg P/l*Zajednica makrofita:* vrste roda *Potamogeton* i *Myriophyllum****Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj i akoreofilnoj zajednici Amphimelania-Echinogammarus:****Amphimelania holandri, Theodoxus div. sp., Asellus aquaticus, Echinogammarus acarinatus, Ephemera sp., Elmis maugei, Orthocladus sp.****PB indeks (makroinvertebrata):*** <2.2***Referentne vrste riba:****Anguilla anguilla, Leuciscus illiricus, Knipowitschia caucasica, Pomatoshistus canestrini, Liza aurata, Salmo dentex, Salaria fluviatilis*

HR Tip: 24b**OBAVEZNI DESKRIPTORI**

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenci

Veličina sliva: 1000-10.000 km²**IZBORNI DESKRIPTORI**Prosječni protok: >20 m³/s

Vrst podloge: valutice, travertin pokriven travertinskim supstratom i mahovinskom vegetacijom na kataraktima i sedrenim barijerama

Osnovni tip zajednice bentosa: sedrotvorna zajednica *Gammarus balcanicus-Cinclidotus-Cratoneurum-Platyhypnidium*.**POZNATIJE TEKUĆICE**

Zrmanja (nizvodno od utoka Krupe), Krka (kanjonski dio toka od Brljana do Roškog slapa)

Referentni profili i uvjeti**Profili:**

Zrmanja uzvodno od ustave

Sedrena barijera Brljan i Roški slap

Referentni uvjetiMaksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 10 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Referentne vrste makroiunvertebrata u sedrotvornoj zajednici *Gammarus balcanicus-Cinclidotus-Cratoneurum-Platyhypnidium*:*Gammarus balcanicus*, *Echinogammarus acarinatus*, *Diocras sp.*, *Ephemerella ingnita*, Baetidae, Rhyacophilidae, Hydropsychidae, *Esolus sp.*, *Riolus sp.*, Simuliidae, *Eukiefferiella div. sp.***PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8****Referentne vrste riba:**Zrmanja: *Alburnus albidus*, *Anguilla anguilla*, *Barbus plebejus*, *Cobitis bilineata*, *Cottus ferrugineus*, *Leuciscus zrmanjae*, *Padogobius bonelli*, *Phoxinus phoxinus*, *Salmo cf. zrmanjensis*

Krka: nedovoljno poznato

TEKUĆICE KRŠKIH POLJA PRIMORSKE DINARIDSKE REGIJE

Primorski prigorski povremeni potoci krških polja

HR Tip: 25**

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: kvartarne vapnenačke naslage

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: <2 m³/s

Vrst podloge: šljunkoviota i valutičasta

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Orašnica, Bašnica, Sija, Suvaja

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Bašnica kod Gračaca

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 10 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita:

Referentne vrste makroinvertebrata u akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus*: nije poznato

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.3

Referentne vrste riba:

Alburnus albidus, *Gobio gobio*, *Phoxinus phoxinus*, *Telestes croaticus*

Primorski nizinski povremeni potoci krških polja

HR Tip: 26*

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: kvartarne vapnenačke naslage

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: <2 m³/s

Vrst podloge: od pjeskovite do šljunkovite

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilno-psammoreofilne-peloreofilne i fitofilne zajednice *Gammarus balcanicus* i *Echinogammarus acarinatus* s oligohetnom i hironomidnom faunom.

POZNATIJE TEKUĆICE

Guduća (uzvodno od kanjona), Krivak, **Brbišnica**, Kotarka, Kličevica, lateralni kanal, Miljašić Jaruga, Konavočica

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Brbišnica, kod mjesta Lađevci

Jaruga, kod mjesta Rupe

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: 22⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 6 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita:

Referentne vrste makroinvertebrata akoreofilno-psammoreofilno-peloreofilnoj i fitofilnoj zajednici Gammarus balcanicus i Echinogammarus acarinatus:

Gammarus balcanicus, Echinogammarus acarinatus, Tubificidae, Enchytraeidae, Naididae, Styliaria sp., Glossiphonia div. sp., Odonata

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.5

Referentne vrste riba:

Rutilus aula, Gasterosteus gymnurus; nedovoljno istraženo

Primorske prigorske manje stalne tekućice krških polja

HR Tip: 27*

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: 200-800 m

Litološka podloga: vapnenci, kvartarne naslage krških polja

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: od pjeskovite do šljunkovite i valutičaste

Osnovni tip zajednice bentosa: akoreofilno-psamoreofilne-peloreofilne i fitofilne zajednice
Gammasus balcanicus i *Echinogammarus acarinatus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Krka kroz Kninsko polje, Butišnica, Kosovčica, Vrljika, Ruda, Cetina (uzvodno od Peruće)

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Krka, uzvodno od mjesta Kovačići;

Butišnica, prije utoka u Krku;

Kosovčica, kod mjesta Ramljane;

Cetina kod Belačkog mosta.

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 10 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita: *Myriophyllum-Potamogeton*

Referentne vrste makroinvertebrata u akoreofilno-psamoreofilno-peloreofilnoj i fitofilnoj zajednici *Gammasus balcanicus* i *Echinogammarus acarinatus*:

Amphimelania holanrdi, *Gammarus balcanicus*, *Baetis* div. sp., *Ecdyonurus* div. sp., *Ephemerella ignita*, *Isoperla* sp., *Elmis maugel*, *Limnius* sp., *Rhyacophila fasciata*

PB indeks (makroinvertebrata): < 1.8

Referentne vrste riba:

Krka, uzvodno od mjesta Kovačići; *Aulopyge huegeli*, *Barbus plebejus*, *Leuciscus cephalus albus*, *Leuciscus illyricus*, *L. zrmanjæ*, *Phoxinus phoxinus*, *Salmo dentex*, *Salmothymus obtusirostris krkensis*, *Scardinius cf. dergle*

Butišnica, prije utoka u Krku; *nedovoljno istraženo*

Kosovčica, kod mjesta Ramljane; *nedovoljno istraženo*

Cetina kod Belačkog mosta. *Telestes souffia*, *Leuciscus illyricus*, *Salmo dentex*

Primorske nizinske manje stalne tekućice krških polja

HR Tip: 28**

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenci, kvartarne naslage krških polja

Veličina sliva: 10-100 km²

IZBORNI DESKRIPTORI

Prosječni protok: 2-20 m³/s

Vrst podloge: valutičasta

Osnovni tip zajednice bentosa: psamoreofilna i akoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus*

POZNATIJE TEKUĆICE

Ljuta

Referentni profili i uvjeti

Profili:

Ljuta, kod mjesta Gruda

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <15⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 10 -12 mg/l

Orto-fosfati: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita:

Referentne vrste makroinvertebrata u akoreofilnoj zajednici *Gammarus balcanicus*: nije poznato

PB indeks (makroinvertebrata): < 2.3

Referentne vrste riba: *Telestes metohiensis*, *Leuciscus svallizae*, *Anguilla anguilla*. Danas poslije unosa pastrva i lososa većina istraživača tvrdi da nema vrste *T. metohiensis*, a poslije prekida prirodnog utoka nema više ni jegulje, *Anguilla anguilla*.

Nizinski tokovi primorskih stalnih velikih tekućice krških polja

HR Tip: 29

OBAVEZNI DESKRIPTORI

Nadmorska visina: <200 m

Litološka podloga: vapnenci, kvartarne naslage krških polja

Veličina sliva: 1000-10.000 km²

IZBORNi DESKRIPTORI

Prosječni protok: >20 m³/s

Vrst podloge: kamenita s većim kamenim blokovima.

Osnovni tip zajednice bentosa: litoreofilna zajednica *Gammarus balcanicus-Amphimelania*

POZNATIJE TEKUĆICE

Cetina (dio toka od Peruće do Trilja)

Referentni profili i uvjeti

Profil:

Mjesto: Cetina, dio toka kod sela Gala, između izvora Rumin i Kosinac

Referentni uvjeti

Maksimalna temperatura vode: <20⁰C

Koncentracija otopljenog kisika: 10-12 mg/l

Orto-fosfat: <0.05 mg P/l

Zajednica makrofita: vrste roda *Potamogeton* i *Myriophyllum*

Referentne vrste makroinvertebrata u litoreofilnoj zajednici Gammarus balcanicus-Amphimelania:

Amphimelania holandri, Asellus aquaticus, Gammarus balcanicus, Niphargus ilidzensis dalmatinus, Baetis div. sp., Ephemerella sp., Eimis maugei, Hydropsychidae, Rhyacophila sp., Orthocladius sp

PB indeks (makrozoobentos): <2.3

Referentne vrste riba:

Aulopyge huegeli, Chondrostoma phoxinus, Cobitis dalmatina, Leuciscus cephalus albus, Leuciscus illiricus, Leuciscus ukliva, Phoxinellus alepidotus, Rutilus basak, Salmo dentex, Telestes souffia

4.3 DEFINIRANJE REFERENTNIH MJESTA NA KLASIFICIRANIM TEKUĆICAMA

U definiranju mreže referentnih mjesta po tipološkim cjelinama rukovodili smo se preporukama i kriterijima ODV i EU Refcond vodiču. To znači da referentna mjesta moraju odgovarati normativnoj definiciji klasa za vrlo dobro ekološko stanje za biološke, hidromorfološke i fizikalno-kemijske kriterije. U definiranju minimalne veličine referentnog mjesta na longitudinalnom profilu uzimali smo u obzir veličinu tekućice:

- ☐ potoci i male tekućice: od 100 m do 500 m;
- ☐ srednje velike rijeke: od 500 m do 3.000 m
- ☐ velike rijeke: od 3.000 m do 5.000 m;
- ☐ vrlo velike rijeke od 5.000 do 10.000 m

U hrvatskoj hidrografskoj mreži odredili smo 85 referentnih mjesta i to:

- ☐ 34 u Panonskoj regiji (tablica 4.4)
- ☐ 19 u kontinentalnoj Dinaridskoj regiji (tablica 4.5);
- ☐ 32 u primorskoj Dinaridskoj regiji (tablica 4.6).

Prilikom određivanja referentnih mjesta za svaku od definiranih klasa tekućica vodili smo računa od slijedećim varijablama:

- ☐ u velikim plovnim rijekama s ustavama moraju biti omogućene migracije riba, što je jako važno za utvrđivanje ekološkog statusa;
- ☐ drugi važan parametar u odabiru bila je procjena stupnja antropogenog pritiska. Svako referentno mjesto mora odgovarati prirodnom stanju kao što je bilo u postglacijalnom periodu;

- ☐ na referentnim mjestima za koja se definiraju referentni uvjeti moraju biti detaljno određeni eventualni difuzni i točkasti izvori onečišćenja;
- ☐ referentna mjesta moraju biti izvan utjecaja i promjena fiziografskih, fizičko-kemijskih obilježja vode i bioloških obilježja zajednica koji nastaju zbog stupanja regulacije i drugih aspekata iskorištavanja voda;
- ☐ na referentnim mjestima nema bioloških poremećaja izazvanih namjernom ili slučajnom introdukcijom stranih biljnih ili životinjskih vrsta;
- ☐ referentna mjesta moraju biti izvan svih mogućih ciljanih, kontroliranih ili nekontroliranih biomanipulacija;
- ☐ odabir referentnog mjesta mora biti na takvom mjestu da je dostupno i pogodno za uzimanje uzoraka, zajednica, susprata i vode.

U određivanju svih 85 referentnih mjesta u ovoj studiji koristili smo se iskustvom iz prijašnjih studijskih biološko-ekoloških istraživanja. Osim toga za neke istraživačke profile prihvatili smo tradicionalne i dugogodišnje lokacije označena na hidrografskoj mreži Hrvatske.

Vrlo važan parameter u planiranju referentnih mjesta bila je konfiguracija terena tako da se istraživačka oprema može dopremiti što bliže mjestu uzorkovanja. Definitivna lokacija referentnih mjesta i njezin položaj na longitudinalnom profile tekućice odredit će se pri prvom izlasku na teren u sklopu projekta: ocjena ekološkog stanja vodne cjeline, odnosno ekološkog tipa.

Tablica 4.4 Pregled referentnih mjesta u Panonskoj regiji

Ekotip tekućice	Oznaka tipa	Poznatije tekućice	Red. broj	Lokacije referentnih mjesta
Izvorišni gorski potoci	HR Tip: 1a	Krenon Pakre i Orljave na Papuku, Medveščak na Medvednici	1. 2. 3.	Izvorište Sivornice Izvorište Vodostaja Medveščak uzvodno od Kraljičinog zdenca
Izvorišni prigorski potoci	HR Tip: 2a	Izvorišni potoci Pakre i Orljave na Papuku, gorske tekućice Psunja Roguljice i Rašaške, izvorišno područje: Česme, Radonje, Stipnice i Krapine	4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.	Potok Roguljica, kod mjesta Donji Rogulji Pakra, kod mjesta Španovica Mlinska rijeka (Česma), uzvodno od D. Miklouš Izvorište Glogovnica, uzvodno od D. Glogovnica Krapinčica, kod mjesta Kamena Gorica Radonja, uzvodno od Vojnića Stipnica (Zrinska gora), kod mjesta G. Stipnica
	HR Tip: 2b	Mlinski potok na Zrinskoj gori	11.	Mlinski potok, kod mjesta Čukor
Nizinski izvorišni potoci	HR Tip: 3a	Potok Plavnica, izvorište Vuke	12. 13.	Potok Plavnica, kod mjesta G. Plavnice, Bjelovar Izvorišni potok Vuke, kod mjesta Lipovac Hrastriski
	HR Tip: 3b	Izvorište Bosuta	14.	Izvorišni potok, kod mjesta Andrijaševci
Srednje velike prigorske tekućice	HR Tip: 4a	Srednji dijelovi toka: Pakre, Orljave, Londže, Radonje, Stipnice Voćinske rijeke	15. 16. 17. 18.	Pakra, kod mjesta Ožegovići Orljava uzvodno od Požege Stipnica, kod mjesta Dvor na Uni Voćinska rijeka, nizvodno od mjesta Voćin
Srednje velike nizinske tekućice	HR Tip: 4b	Karašica	19.	Baranjska Karašica, kod Batine prije utoka u Dunav
Velike nizinske rijeke	HR Tip: 5a	Donji dijelovi toka: Krapine, Česme, Lonje, Ilova s Pakrom, Vuke, Une, Bednje, Radonje, Gline, Mura	20. 21. 22. 23.	Krapina, uzvodno od Zaprešića Ilova, kod mjesta Ilova (Kutina) Glina nizvodno od mjesta Glina Mura, d. obala kod mjesta Mursko Središća
	HR Tip: 5b	Bosut	24.	Bosut, kod mjesta Lipovac
Donji tokovi velikih tekućica čije porječje leži u vapnenačkim stijenama	HR Tip: 6	Donji tok Kupe, nizvodno od Karlovca Donji tok: Dobre, Mrežnice i Korane	25. 26. 27. 28.	Kupa, kod mosta na ulazu u Petrinju Dobra, Karlovac Mrežnica, Karlovac Korana, Karlovac
Vrlo velike rijeke, donji dijelovi gornjeg toka	HR Tip: 7a	Drava od hrvatsko/slovenske granice do Terezinog polja	29.	Drava, desna obala kod mjesta Botovo
Vrlo velike rijeke, donji dijelovi gornjeg toka	HR tip: 7b	Sava od hrvatsko/slovenske granice do Rugvice	30.	Sava, desna obala kod Jankomirskog mosta (Zagreb)
Vrlo velike rijeke, srednji dijelovi toka	HR Tip: 8	Sava od Rugvice do Slavanskog Broda	31.	Sava, lijeva obala kod mjesta Orubica ili Davor
Vrlo velike rijeke, donji dijelovi toka	HR Tip: 9a	Drava od Terezinog polja do ušća u Dunav	32.	Drava, desna obala kod Belišća
	HR Tip: 9b	Sava od Slavanskog Broda do hrvatsko/srpsko-crnogorske granice	33.	Sava, lijeva obala kod Županje
Vrlo velike rijeke	HR Tip: 10	Dunav od hrvatsko/madžarske do hrvatsko/srpsko-crnogorske granice kod Iloka	34.	Dunav, desna obala kod mjesta Šarengrad (Ilok)

Tablica 4.5 Pregled referentnih mjesta u kontinentalnoj Dinaridskoj regiji

Ekotip tekućice	Oznaka tipa	Poznatije tekućice	Red. broj	Referentne lokacije
Kontinentalni izvorišni gorski krški potoci	HR Tip: 11a	Krenon Brušanke na Velebitu i Dobre na Velikoj Kapeli	35. 36.	Izvorište Brušanke, Baške oštarije Izvorište Dobre (Velika Kapela); Ravna gora kod mjesta Hlevci ili Bukov vrh
Kontinentalni izvorišni prigorski krški potoci	HR Tip: 11b	Križ, Kupica, izvorište Dretulje, Sartuk, gornji tok Dobre	37. 38.	Potok Križ, kod mjesta Lozac Lokvarski Gornji tok Dobre, kod mjesta Gornja Dobra
	HR Tip: 11c	Gradna o Bregana	39.	Izvorište Gradne, uzvodno od Gregorić Brega
Kontinentalne manje krške prigorske stalne sedrotvorne tekućice	HR Tip: 12a	Bijela rijeka, Crna Rijeka	40.	Bijela rijeka, prije Matice
			41.	Crna rijeka, prije Matice
Kontinentalne manje krške prigorske stalne nesesrotvorne tekućice	HR Tip: 12b	Čabranka	42.	Čabranka, kod mjesta Zamost
Kontinentalne manje krške prigorske povremene tekućice	HR Tip: 13	Počiteljica, Otuča	43.	Otuča, kod Gračaca
			44.	Počiteljica, kod mjesta Omice
Kontinentalane srednje velike krške prigorske tekućice	HR Tip: 14	Gacka	45.	Gacka, kod mjesta Čovići
Kontinentalne velike krške prigorske tekućice	HR Tip: 15a	Srednji dijelovi toka: Mrežnice, Kupe, Dobre i Korane	46.	Kupa, d. obala, Brod na Kupi
			47.	Dobra, kod Vrbovskog
			48. 49.	Korana, kod Veljuna Mrežnica, kod Zvečaja
	HR Tip: 15b	Dijelovi donjeg toka: Mrežnice, Kupe, Dobre i Korane	50.	Kupa, dionica od Ozlja do Mahičnog
			51.	Dobra, Jarče Polje ili Novigrad na Dobri
			52. 53.	Korana, Ladenjak kod Tušilovića Mrežnica, Belavići

Tablica 4.6 Pregled referentnih mjesta u primorskoj Dinaridskoj regiji

Ekotip tekućice	Oznaka tipa	Poznatije tekućice	Red. broj	Lokacije referentnih mjesta
Primorski prigorski stalni krški potoci	HR Tip: 16a	Izvorište Krupe, Srebrnica	54.	Izvorište Krupe, kod mjesta Krupa
	HR Tip: 16b	Izvorište Zrmanje Izvorišni potoci Butišnice	55. 56.	Izvorište Zrmanje, Zrmanja vrelo Izvorište Butišnice, kod mjesta
Primorski prigorski stalni krški potoci u Istri i Kvarneru	HR Tip: 16c	Izvorište Mirne, Butoniga	57.	Potok Butoniga, kod mjesta Račice
		Izvorište Boljunčice Izvorište Rječine	58. 59.	Izvorište Mirne, kod mjesta Roč Potok Boljunčica kod mjesta Duga Vas
Primorski prigorski povremeni krški potoci	HR Tip: 17a	Vrba	60.	Potok Vrba, kod mjesta Ramljane
	HR Tip: 17b	Radeljevac	61.	Potok Radeljevaca, kod mjesta Radeljevac
Primorske prigorske povremene manje sedrotvorne krške tekućice	HR Tip: 18	Krčić	62.	Potok Krčić, uzvodno od Velikog Buka
Primorske prigorske povremene manje nesedrotvorne krške tekućice	HR Tip: 19	Čikola (tok kroz Petrovo polje)	63.	Rijeka Čikola, kod mosta prema Gradacu
Primorske nizinske povremene manje krške tekućice	HR Tip: 20a	Matica Rastoka, Matica Vrgorska	64.	Rijeka Matica Rastoka, kod mjesta Dusina
	HR Tip: 20b	Donji tok Rječine, uzvodno od Rijeke	65.	Rječina, ispod Trsata, ispod vijadukta na obilaznici
Prigorski tokovi stalnih primorskih srednje velikih krških tekućica	HR Tip: 21a	Zrmanja uzvodno od mjesta Palanka Butišnica	66. 67.	Rijeka Zrmanja, kod m jesta Palanka Rijeka Butišnica, kod mjesta Golubić
	HR Tip: 21b	Zrmanja od Palanke do Ervenika	68.	Rijeka Zrmanja, kod mjesta Pađane
Nizinski tokovi stalnih primorskih srednje velikih krških tekućica	HR Tip: 22a	Zrmanja od Ervenika do ušća Krupe	69.	Rijeka Zrmanja kod Žegara
	HR Tip: 22b	Mirna, Raša, Boljunčica	70.	Rijeka Mirna, kod Istarskih toplica
	HR Tip: 22c	Jadro i Žrnovnica	71. 72.	Rijeka Jadro, uzvodno od Solina Rijeka Žrnovnica, kod mjesta Žrnovnica
Prigorski tokovi stalnih primorskih velikih krških tekućica	HR Tip: 23	Cetina, od Pranjčevića do Kraljevca	73.	Rijeka Cetina, kod mjesta Čikotina lađa
Nizinski tokovi stalnih primorskih velikih krških tekućica	HR Tip: 24a	Cetina, nizvodno od Kraljevca	74.	Rijeka Cetina, kod mjesta Radmanove mlinice
	HR Tip: 24b	Krka, kanjonski dio Zrmanja nizvodno od utoka Krupe	75. 76.	Rijeka Krka, Roški slap Rijeka Zrmanja, uzvodno od ustave
Primorski prigorski povremeni potoci krških polja	HR Tip: 25	Orašnica, Bašnica, Sija i Suvaja	77.	Potok Bašnica, kod Gračaca
Primorski nizinski povremeni potoci krških polja	HR Tip: 26	Brbišnica, Krivak, Kotarka, Miljašić Jaruga, Kličevica, Konavočica Goduča (uzvodno od kanjona)	78. 79.	Potok Brbišnica, kod mjesta Lađevci Potok Jaruga, kod mjesta Rupe
		Vrijlika, Ruda, Kosovčica Krka kroz Kninsko polje, Butišnica Cetina (uzvodno od Peruće)	80. 81. 82. 83.	Rijeka Krka, uzvodno od mjesta Kovačići Butišnicaq , prije utoka u Krku Kosovčica kod m jesta Ramljane Rijeka Cetina, kod Belačkog mosta
Primorske nizinske manje stalne tekućice krških polja	HR Tip: 28	Ljuta	84.	Rijeka Ljuta, kod mjesta Gruda
Primorske nizinske velike stalne tekućice krških polja	HR Tip: 29	Cetina od Peruće do Trilja	85.	Rijeka Cetina, kod mjesta Gala

5. RASPRAVA, ZAKLJUČCI I PRIJEDLOZI

5.1 Osnovna načela provedenog razvrstavanja tekućica hrvatske hidrografske mreže

U provedenoj klasifikaciji tekućica hrvatske hidrografske mreže u skladu s ODV korišten je sustav B, koji osim obaveznih deskriptora: zemljopisni položaj po ILLIESU (1974), nadmorska visina, veličina slivnog područja i geološki sastav podloge, dozvoljava korištenje i drugih fiziografskih, hidroloških ali i bioloških obilježja tekućica.

S ciljem da se čitava studija prezentira što razumljivije i transparentnije potrebno je riješiti terminologiju pojmova.

Često upotrebljavani termin **tipologija** (bolje bi odgovarao termin tipizacija) treba zamijeniti s hrvatskom riječju **razvrstavanje** ili **svrstavanje** (objekata po značajnim osnovnim obilježjima);

Osnovno načelo za tipološko klasificiranje tekućica u hrvatskoj hidrografskoj mreži bila je primjena obaveznih deskriptora i to slijedećim redoslijednim prioritetom:

- zemljopisni položaj po Illiesu;
- veličina slivnog područja;
- nadmorska visina;
- litološki sastav podloge.

Razmatrajući značajnost implementiranih deskriptora klasifikaciju smo proveli na 3 razine:

1. na europskoj (kontinentalnoj) razini valorizira se pripadnost tekućica regiji i subregiji na osnovu prva dva deskriptora (zemljopisnim položaj i veličina sliva);
2. na regionalnoj i subregionalnoj razini valoriziraju se manje i srednje velike tekućice ili dijelovi toka velikih i vrlo velikih tekućica na gorske, prigorske i nizinske ekološke

tipove tekućica (vodne cjeline) u kombinaciji s tri tipa litološke podloge (silikati, vapnenci i organsko tlo) i obilježjima vodenog režima kao izbornim deskriptorima (srednji godišnji protok, te stalne i povremene tekućice);

3. na razini ekoloških tipove tekućica (vodnih cjelina) određuju se referentni uvjeti na referentnim mjestima (bolje koristiti termin: staništima) za svaki definirani ekološki tip tekućice odnosno vodne cjeline. Iz razloga što je obavezni deskriptori neovisne varijable, koje obilježavaju fiziografski i geološki položaj tekućica u postglacijalnom razdoblju, definiranje referentnih uvjeta fokusirano je na izborne hidrološke i biološko-ekološke odrednice

Uzimajući u obzir zemljopisni položaj tekućice su razvrstane prema regijama i subregijama:

Panonska regija (regija 11)

savska subregija;

dravska subregija;

Dinaridska regija (regija 5)

dinaridska kontinentalna subregija (uključujući slivno područje rijeka Gacke i Like);

dinaridska primorska subregija

Na osnovu veličine slivnog područja u razmatranja uzimamo:

- potoke i male tekućice;**
- srednje velike tekućice;**
- velike tekućice;**
- vrlo velike tekućice.**

Iako smo morali akceptirati preporuke OVD u određivanju veličine tekućice prema površini slivnog područja, smatramo da su kriteriji nisu realni. Npr. Sava s površinom sliva od 95.835

km² zajedno sa svim tekućicama >10.000 km² ali i s najvećim europskim tekućicama: Dunav (826.950 km²), Rajna (224.550 km²) i Volga (1.360.000 km²) pripada klasi vrlo velikih rijeka. Tako veliki raspon u samo jednoj klasi (od 10.000 km² do 1.000.000 km²) nije prihvatljivi na europskoj razni.

U klasifikaciji tekućica na regionalnoj razini primijenili smo kao kriterije nadmorsku visinu i litološki sastav podloge (silikati, vapnenci i organsko tlo). Na razine regionalne klasifikacije primijenili smo još deskriptore srednji godišnji protok (<2 m³/s, 2-20 m³/s i >20 m³/s), te stalne i povremene tekućice

Raspon srednjeg godišnjeg protoka od vrijednosti < 2 m³/s do do 20 m³/s preferira klasifikaciji manjih tekućica, dok uopće ne distancira razlike u kategoriji velikih i vrlo velikih tekućica. Npr. rijeka Sava sa srednjim godišnjim protokom od 1685 m³/s ubraja se u istu kategoriju kao i rijeke Kupa (236 m³/s), Una (216 m³/s) ili Lonja-Trebež (57 m³/s). Analogna usporedba srednjeg godišnjeg protoka pokazuje da rijeka Sava spada u istu klasu kao i najveće europske rijeke (Dunav, Rajna i Volga).

5.2 Ekološke osnove implementacije obaveznih deskriptora u evaluaciji

Odabrane obavezne i neobavezne determinatne temeljem kojih smo klasificirali tekućice Hrvatske povezane su uzročno-posljedičnim vezama s biotom s kojom su integrirane u ekološko stanje svakog akvatičkog biotopa.

Neovisne varijable

1. Illiesova raspodjela limnološkog prostora Europe zasniva se klimatskim, litološkim i geološkim obilježjima koja su u uskoj povezanosti s geološkim zbivanjima, posebno u pleistocenu a stime u uskoj vezi s zoogeografskim rasprostranjem akvatičke flore i faune.

2. Litološka i geološka obilježja europskog prostora određuju fizikalno-kemijska obilježja vode a time i čitavi niz biocenotičkih i trofičkih obilježja akvatičkih zajednica.
3. Nadmorska visina je fiziografsko obilježje koje determinira klimatske čimbenike (temperatura, atmosferski pritisak o kojem ovisi kinetika topljivosti metaboličkih plinova i mineralnih soli) i hidrološke čimbenike (nagib riječnog korita, brzinu strujanja vode, protok a time i granulometrijsku strukturu substrata).
4. Veličina sliva određena je geomorfološkim obilježjima slivnog područja kao i geološkim zbivanjima u pleistocenu. S biogeografskog aspekta o veličini slivnog područja neke tekućice ovisi njezina floristička i faunistička raznolikost koja je posljedica vremenskog slijeda migracija i rasprostiranja vodene faune.

Ovisne varijable

1. Prosječni godišnji protok je aproksimirana vrijednost količine vode koja protječe kroz profil rijeke u jedinici vremena je parametar koji ovisi o neovisnim fiziografskim varijablama, prvenstveno o klimatskim prilikama i reljefnim obilježjima slivnog područja (nagib i širina riječnog korita). Protok je hidrološki čimbenik koji determinira brzinu strujanja vode i erozivni efekt o kojima ovisi granulometrijska struktura dna tekućice, ali i prostorni raspored bentoskih zajednica. U našoj primorskoj regiji stabilnost vodnog režima je značajan ekološki čimbenik temeljem kojeg smo krške tekućice podijelili na stalne i povremene.
2. Temperatura vode je jedna od najutjecajnijih varijabli za opstojnost akvatičkih zajednica, a ovisi najvećim dijelom o klimatskim prilikama u slivnom području. ILLIES (1961) uzima maksimalnu temperaturu od 15° C kao referentnu temperaturu koja razgraničava longitudinalni profila rijeke na ritral i potabal odnosno životnih zajednica na ritron (područje pastreve) i potamon (područje šaranki).
3. Granulometrijska struktura sedimenta je najzančajnija ekološka determinanta o kojoj ovisi raspored, razvoj i opstojnost bentoskih zajednica. Zastupljenost pojedinih

- veličinskih frakcija supstrata ovisi o čitavom nisu fiziografskih i hidroloških varijabli (brzina strujanja vode, litološka priroda podloge, nagib, vremenske fluktuacije protoka)
4. Kemizam vode je ekološki čimbenik o kojem ovisi cjelokupni integritet i stabilnost akvatičkih zajednica. Kvalitativni i kvantitativni sastav otopljenih anorganskih i organskih tvari ovisi o litološkoj prirodi podloge i onih čimbenika koje utječu na koeficijent topljivosti. U našem krškom području primorskog i kontinentalnog dijela Dinaridske regije procesi osedranja i travertinizacije rezultata su međudjelovanja kemizma vode, fizikalnih i bioloških čimbenika.
 5. Sadržaj otopljenog kisika je biološki važna varijabla čija koncentracija u vodi ovisi o fizikalnim (temperatura, parcijalni pritisak) i biološkim (asimilacijsko-respiracijski kvocijent). Informacije o sezonskim promjenama koncentracije kisika važan su parametar u evaluaciji voda i procjeni ekološkog stanja.
 6. Biotička struktura akvatičkih zajednica je integralni odraz ekološkom kompleksa abiotičkih i biotičkih čimbenika. Posebna objašnjenja akcija, reakcija i interkacija u okviru zajednica : biotop odvela bi nas u standardna poglavlja udžbenika iz ekologije. Iz toga razloga naglašavamo samo najbitnije da smo u ovoj klasifikaciji tekućica i definiranju referentnih uvjeta u limnološkom prostoru Hrvatske koristili samo tri elementarna obilježja biote: biocenotičku strukturu faune makro invertebrata, sastav faune riba i stupanj saprobnosti. S ciljem da pojednostavnimo biološku tipologiju i prikazemo je prihvatljivom širem kruga stručnjaka različitih struka, odredili smo tipove bentoskih zajednica prema dominantnim i konstitutivnim vrstama mahovina, makro invertebrata i riba kao osnovnu biološku indikaciju referentnih mjesta.

dobijeh odgovor

5.3 Prijedlog projektnog zadatka: Ocjena ekološkog stanja tekućica i stajaćica u hidrografskoj mreži Hrvatske.

5.3.1 Uvod

Provedena tipologija hrvatske hidrografske mreže i njezina raspodjela na ekotipove tekućica na temelju obaveznih i neobaveznih fiziografskih i ekoloških odrednica bila je prva etapa u provedbi Okvirne direktive o vodama Europske unije čiji je osnovni cilj održavanje i unaprijeđenje vodenog okoliša u EU. Svaka članica EU treba težiti cilju postizanju dobrog stanja (boniteta) svojih vodenih resursa. Dakle, katastar voda je temelj vodnog gospodarstva svake članice koje okvirima održivog tehnološkog razvoja uspostavljaju slijedeće pretpostavke za racionalno i svrsishodno gospodarenje i zaštitu voda:

- ☐ ograničavanje daljnje degradacije vodenih ekoloških sustava i poduzimanje mjera koje doprinose njegovom ekološkom stabiliziranju a time i osiguranju dovoljnih količine kvalitetne vode;
- ☐ osiguranje održivog korištenje voda na osnovu dugoročne zaštite raspoloživih vodenih resursa;
- ☐ osiguranje zaštite i poboljšanje vodnog okoliša putem ciljanih mjera za postupno smanjivanje ispuštanja, emisije i rasipanje opasnih tvari, te prekid i eliminiranje njihovog ispuštanja i emisije u vodene resurse.

U tu svrhu u ovoj studiji u prvom koraku proveli smo razvrstavanje (tipologiju, tipiziranje) tekućica prema obaveznim i neobaveznim deskriptorima i definirati referentne uvjete na referentnim lokacijama.

5.3.2 Ciljevi projektnog zadatka

Ocjena ekološkog stanja znači provedba analiza ekoloških značajki riječnog sliva i procjena stupnja utjecaja antropogenih djelatnosti u njemu. Za potrebe daljnje realizacije projekta za klasifikaciju ekološkog stanja ekotipova površinskih voda hrvatske hidrografske mreže koja pripada Panonskoj i Dinaridskoj regiji postavljamo sljedeće ciljeve:

1. na 85 definiranih referentnih mjesta provjeriti, nadopuniti i potvrditi ekspertnu procjenu referentnih uvjeta koji su definirani u prethodnoj studiji: **DEFINIRANJE TIPOVA POVRŠINSKIH VODA (IZRADA NACRTA TIPOLOGIJE POVRŠINSKIH KOPNENIH PODA – DEFINIRANJE GRANICA EKOREGIJA, REFERENTNIH UVJETA I BIOLOŠKIH ZNAČAJKI.**
2. ocjena ekološkog stanja u smislu evaluacije vrlo dobrog, dobrog i umjereno dobrog stanje za u prethodnoj studiji definirane ekotipove tekućih voda provest će se na osnovu komparacije između: (1) referentnih uvjeta definiranih u prethodnoj studiji iz točke 1. i (2) planiranih analiza fizičko-kemijskih analiza vode i bioloških analiza sastava bentoskih zajednica.
3. planirane ekološke-biološke analize s ciljem evaluacije ekološkog vrlo dobrog dobrog i umjereno dobrog stanja iz točke 2. bit će predmet elaboriranja u sljedećem projektnom zadatku pod radnim naslovom: **Ocjena ekološkog stanja tekućica i stajaćica u hidrografskoj mreži Hrvatske.**
4. potrebno je definirati hidromorfološke, fizičko-kemijske i biološke elemente kakvoće vode i njihove granične vrijednosti koje su neophodne za procjenu ekološkog stanja (referentne uvjete i granične vrijednosti mjerodavnih bioloških i kemijskih parametara) Dakle, za svaki tip površinskih voda treba odrediti specifične vrijednosti elemenata biološke kakvoće navedene u Dodatku V Okvirne Direktive o vodama te kvantifikaciju odstupanja od referentnih uvjeta za dobro i umjereno dobro ekološko stanje.

5.3.3 *Predmet istraživanja projekta*

U sklopu ocjene ekološkog stanja tekućica i stajaćica i u sklopu definiranja prijedloga granica klasa za vrlo dobro, dobro i umjereno dobro ekološko stanje u hidrografskih mreži Hrvatske planaraju se jednokratne analiza fiziografskih, fiziklano-kemijskih obilježja vode i analize biocenoloških i saprobioloških obilježja zajednica bentosa na 85 definiranih referentnih mjesta u tekućicama koje pripadaju limnološkom prostoru Hrvatske:

Fiziografska obilježja

- granulometrijska struktura supstrata;
- sadržaj organskog detritusa (POM) u supstratu;
- dubina u matici tekućice;
- prosječna širina tekućice;
- prosječna brzina strujanja na površini u matici tekućice.

Biološka obilježja

- sastav i bogatstvo makrofita i mikrofitu u perifitonu lotičkih biotopa u bentalu i u planktonu jezera;
- sastav i bogatstvo makro faune i mikrofaune u bentosu i perifitonu lotičkih biotopa i u planktonu jezera;
- sastav i bogatstvo riblje faune.

Kemijski i fizičko-kemijski elementi koji prate biološke čimbenike:

- ☐ termički uvjeti u ljetno-jesenskom razdoblju u lotičkim biotopima;
- ☐ termička stratifikacija u jezerima na jednom vertikalnom profilu u ljetno-jesenskom razdoblju;
- ☐ režim kisika u lotičkim staništima u ljetno-jesenskom razdoblju
- ☐ režim kisika na vertikalnom profilu u jezerima na jednom vertikalnom profilu u ljetno-jesenskom razdoblju;
- ☐ sadržaj mineralnih soli (konduktivitet, koncentracije o-fosfata, nitrita i nitrata u ljetno jesenskom razdoblju u lotičkim staništima i na jednom vertikalnom profilu u jezeru
- ☐ pH-vrijednost i kapacitet za neutralizaciju kiselina u ljetno jesenskom razdoblju u lotičkim staništima i na jednom vertikalnom profilu u jezerima
- ☐ prozirnost mjerena Secci diskom na jednom vertikalnom profilu u jezerima u ljetno jesenskom razdoblju.

Referentna mjesta

Provjera referentnih uvjeta i jednokratna analiza ekološkog stanja (biološki, kemijski i fizičko-kemijski pokazatelji) u hidrografskoj mreži Hrvatske provest će se na referentnim mjestima prema tablici 4.4, 4.5 i 4.6:

5.3.4 Metode i analitički pristupi u provedbi projekta

Evaluacija klasa ekološkog stanja provest će se na osnovu Normativnih kriterija iz točke 1.2.1 V Dodatka ODV za biološke i kemijske elemente kakvoće u lotičkim i točke 1.2.2 V Dodatka za biološke i kemijske elemente u jezerima. U svrhu ocjene ekološkog stanje na osnovu bioloških, fizičkih i fizičko-kemijskih kriterija definiranih u prethodnoj točki ciljeva ovog projektnog zadatka provest će dogovorno s kontaktnom osobom Naručitelja studije (mr. sc. Dagmar Šurmanović). Analitički pristup u izvedbi projektnog zadatka zasniva se na pet osnovna elementa:

- ☐ terensko istraživanje – analize fizografskih, fizikalno-kemijskih obilježja vode i uzorkovanje vode i biološkog materijala za laboratorijsku obradu;
- ☐ analiza sakupljenih uzoraka prema uobičajenoj metodologiji;
- ☐ kritički osvrt na određene referentne uvjete i mrežu referentnih mjesta definiranih na osnovu ekspertnih procjena, povijesnih podataka i sl;
- ☐ konačno određivanje uz opis ekoloških tipova vodnih cjelina na osnovu referentnih uvjeta u hidrografskoj mreži Hrvatske;
- ☐ izrada prijedloga granica klasa za vrlo dobro, dobro i umjereno dobro ekološko stanja procjena ekološkog stanja voda u limnološkom prostoru Hrvatske.

6.0 IZVORI PODATAKA

ANONYMUS (1908) Popis riba koje su prispjele hrv. Zemaljskom zoologiĉkom muzeju od god. 1901. do konca god. 1905.- Glasnik hrv. prirodoslovnoga društva, 20, 114-126.

BELINIĆ, I., TAVČAR, V., HABIJA, I. (1993): Trophic importance of dipteran larvae in macrobenthic communities of a karstic river.- Arch. Hydrobiol. 127(2): 239-252.

BONACCI, O., KEROVEC, M., ROJE-BONACCI, T., MRAKOVČIĆ, M., PLENKOVIĆ-MORAJ, A. (1998): Ecologically acceptable flows definition for the Žrnovnica river (Croatia).- Regul. Rivers: Res. Mgmt,

BOGUTSKAYA, N.G., ZUPANČIĆ, P. (1999): A re-description of *Leuciscus zrmanjae* (Karaman, 1928) and new data on the taxonomy of *Leuciscus illyricus*, *L. svallizae* and *L. cephalus* (Pisces: cyprinidae) in the West Balkans.- Ann. Naturhist. Mus. Wien, 1001B, 509-529.

BRUSINA, S. (1892): Pabirci za hrvatsku ihtiologiju i za ribarstvo.- Glasnik hrv. Naravoslovnog društva, 7, 1-6.

CAR, L. (1911): Biologijska klasifikacija i fauna naših sladkih voda.- Glasnik hrv. Prirodoslovnoga društva, 23, 24-85.

DELIĆ, A. (1989): Ihtiofauna rijeke Ilove u području gornjeg Poilovlja (središnja Hrvatska).- Ribarstvo Jugosl., 44, 26-28.

ECONOMIDIS, P.S., BANARESCU, P.M. (1991): The Distribution and >Origins of Freshwater Fishes in the Balkan Peninsula, Especially in Greece.- Int. Revue ges. Hydrobiol., 76, (2), 257-283.

GLOWACKI, J. (1885): Die Fische der Drau un ihres Gebietes. Jahresberichte des Steiermark. Landsch. Untergymn.- Zu Pettau, 1-18

HABDIJA, I., PRIMC, B. (1987): Biocenotical classification of the lithoreophilous communities in the karst running waters according to the macro benthic fauna.- *Acta hydrochim. hydrobiol.* 15(5): 495-503.

HABDIJA, I., PRIMC-HABDIJA, B., BELINIĆ, I. (1994): Functional community organization of macroinvertebrates in lotic habitats of the Plitvice Lakes.- *Acta hydrochim. hydrobiol.* 22(2): 85-92.

HABDIJA, I., LAJTNER, J., BELINIĆ, I. (1995): The contribution of gastropod biomass in macrobenthic communities of a karstic river.- *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 80(1): 103-110.

HABDIJA, I., MEŠTROVIĆ, M., MATONIČKIN, R., PRIMC-HABDIJA, B., CINDRIĆ, Z. (2000): Current velocity and retention degree of detritus in moss mats as factors affecting the distribution of macroinvertebrates on the travertine barriers in karstic waters.- *Limnological Reports* 33, 245-251.

HABDIJA, I. (1982): Einfluss der Belastung auf die Zusammensetzung der lithorheophilen Makrozoobenthos-Besiedlung im oberen Lauf des Flusses Sava.- *IAD*, 23: 181-184.

HABDIJA, I., MEŠTROV, M., STILINOVIĆ, B., TAVČAR, V., PRIMC HABDIJA, B., KEROVEC, M., MRAKOVČIĆ, M., PLENKOVIĆ-MORAJ, A., MIHALJEVIĆ, Z., BUKVIĆ, I., ŠPOLJAR, M., SCHNEIDER, D. (1996): Istraživanja kvalitete vode rijeke Krke i Čikole na osnovu fizikalnih, kemijskih i bakterioloških karakteristika vode i biocenološko-ekoloških odnosa u funkcionalnoj organizaciji zajednica bentosa i planktona, 2 dio, (Studija).- *Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.*

HABDIJA, I. (1990): Limnofauna rijeke Krke.- *Zbornik radova sa simpozija: Nacionalni park Krka: stanje istraženosti i problemi zaštite ekosistema*, 2, 209-220.

HABEKOVIĆ, D., MRAKOVČIĆ, M., BOGDAN, M. (1986): Ihtiofauna dijela rijeke Drave nakon izgradnje sustava HE Čakovec.- *Ribarstvo Jugosl.*, 41, 57-61.

- HABEKOVIĆ, D., PAŽUR, K., POPOVIĆ, J. (1992): Ihtiofauna nekih ličkih tekučica.- Ribar., 47, 23-33.
- HECKEL, J. (1843) Abbildungen un Beschreibungen der Sische Syriens.- E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- Heckel, J. (1846): IV. Pesci.- U: Carrara, F. La Dalmazia Descritta, Fratelli Battara Tipografi Editori, Zara 83-92.
- HECKEL, J. (1852): Fische der Donau.- Verhandl. Zool.-bot Vereins, 2, 28-33.
- HECKEL J., KNER R. (1858): Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf die Angränzenden Länder.- Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- HIRC, D. (1897): Građa za nomenklaturu i terminologiju životinja. I. narodna imena riba.- Nastavni vjesnik, 5, 160-174.
- Hirtz, M. (Fink, N.) (1956) Rječnik narodnih zooloških naziva, knjiga treća, ribe (Pisces).- JAZU, Zagreb.
- HOLČIK, J., MRAKOVČIĆ, M. (1997): First record of *Lethenteron zanandreae* (Cyclostomata, Petromyzontidae) in the Adriatic basin of the Balkan peninsula and its zoogeographic consequences.- Folia zool., 46 (3), 263-271.
- HOMEN, Z., MIKUSKA, J., RADANOVIĆ, P., MIKUSKA Z. (1991): Kvalitativni i kvantitativni sastav ribljeg fonda Dunava i poplavnog područja u Kopačkom ritu.- Ribarstvo Jugosl., 46, 27-30.
- ILLIES, J. (1961): Versuch einer allgemeinen biozönischen Gliederung der Fliessgewässer.- Int. Revue Ges. Hydrobiol. 46, 2, 205-213.

- ILLIES, J., BOTOSANEANU, L. (1963): Problemes et methodes de la classification et de la zonation ecologique des eaux courantes, considerees surtout du point de vue faunistique.- Mitt. Int. Ver. Theor. Ang. Limnol., 12, 57 pp.
- JURINAC, A.E. (1880 / 1881): O ribah u Dravi, Plitvici i Bednji.- Izvješće Kraljevske velike gimnazije u Varaždinu, Varaždin, 3-28.
- KARAMAN, S. (1928): Prilozi ihtiologiji Jugoslavije.- Glasnik Skopskoga Naučnog Društva, 6, 147-167.
- KATURIC, M. (1883): Notizie Zoologiche.- Boll della Soc. Adriatica di sc. nat., Trieste, 8, (1-9).
- KATURIC, M. (1907): Popis sakupljenih prirodnina u „Gradskom prirodopisnom muzeju“ u Zadru, do 31 dekembara 1906.- Gradski muzej, Zadar, 13-32.
- KEROVEC, M., MEŠTROV, M., STILINOVIĆ, B., MRAKOVČIĆ, M., PLENKOVIĆ-MORAJ, A., MIHALJEVIĆ, Z., TERNJEJ, I., SCHNEIDER, D., GOTTSTEIN, S., POPIJAČ, A., BARTOVSKY, V.(1999): Biološko-ekološka obilježja potoka Križ i akumulacije Lokvarka (Studija).- Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- KEROVEC, M., MRAKOVČIĆ, M., ŠTAMBUK-GILJANOVIĆ NIVES., PLANKOVIĆ-MORAJ, A., MIHALJEVIĆ, Z.(1996): Određivanje bioloških minimuma rijeke Jadro, II biološko-ekološka analiza (Studija). - Prirodoslovno-matematičkui fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- KETMAIER, V., BIANCO, P.G., COBOLLI, M., KRIVOKAPIĆ, M., CANIGLIA, R., DE MATTHAEIS, E. (2004): Molecular phylogeny of two lineages of Leuciscinae cyprinids (Telestes and Scardinius) from peri-Mediterranean area based on cytochrome b dana.- Molecular Phylogenetics and Evolution, 32, 1061-1071.

- KOLOMBATOVIĆ, J. (1886): Imenik kralješnjaka Dalmacije II, Dvoživci, Gmazovi i Ribe.- Godišnje izvješće c.k. Velike realke u Splitu za školsku godinu 1885-86, 6-20.
- KOLOMBATOVIĆ, GJ. (1907): Contribuzioni alla Fauna dei Vertebrati della Dalmazia. Pesci.- Glasnik hrv. Naravoslovnoga društva, 19, 5-7.
- KOMAREK, J. (1935): Die Vardar-Linie in der Verbreitung der Blepharoceriden.- Verh. Int. f. theor. U. angew. Limnologie 7, 106-112.
- KOMAREK, J. U. VIMMER, A. (1934): Blepharoceridae Balcanicae.- Mitt. Kgl. Naturwiss. Institute. Sofia. 7. 1-35.
- KOSIĆ, B. (1903): Ribe Dubrovačke.- Rad JAZU, 155, 1-48.
- KOTTELAT, M. (1997): European freshwater fishes.- Biologia, 52 (Supplement 5), 1-271.
- LANGHOFFER, A. (1904): Popis riba hrvatske faune.- Glasnik hrv. naravoslovnog društva, 16 (1), (1-24).
- LEINER, S. (1984): Preliminarna istraživanja ihtiofaune kopnenih voda Istre.- Bilten Društva ekologa BiH, Serija B, Broj 3 – III kongres ekologa Jugoslavije, Sarajevo, knjiga II, 37-40.
- LEINER, S., POVŽ, M., MRAKOVČIĆ, M. (1995): Freshwater fish in Istrian Peninsula.- Annales, 7, 215- 221.
- MEDIĆ, M. (1896): Ihtiološke bilješke.- Rad JAZU, 126, 83-109.
- MEDIĆ, M. (1901): Drugo kolo ihtioloških bilježaka.- Rad JAZU, 147, 139-191.
- MEDIĆ, M. (1905): Ribe iz Kupe u brodskoj dolini.- Nastavni vjesnik, 13, 490-491.

MEŠTROV, M., HABDIJA, I., STILINOVIĆ, B., FUTAC, N., KEROVEC, M., MALOSEJA, Ž., PRIMC, B., TAVČAR, V., VREBČEVIĆ, B., MRAKOVČIĆ, M. (1989): Biološko-ekološke značajke akumulacije Butoniga i njezinih opskrbnih voda.- Konferencija o aktualnim problemima zaštite voda, Zaštita voda '89, Rovinj 3-5.V.1989. Zbornik radova, Knjiga II:1-11.

MEŠTROV, M., ŠTILINOVIĆ, B., HABDIJA, I., KEROVEC, M., MALOSEJA, Ž., TAVČAR, V., (1977): Studija o mogućim utjecajima rashladne vode NE Prevlaka na biocenoze i proces autopurifikacije rijeke Save u području Oborovo - Prevlaka - Dubrovčak - Tišina-Galdovo. II dio (Studija). - Biološki odjel PMF, Zagreb

MEŠTROV, M., STILINOVIĆ, B., HABDIJA, I., MALOSEJA, Ž., LATTINGER-PENKO, R., LUI, A., TAVČAR, V., PRIMC, B., ŽNIDARIĆ, D., AUDY, D. (1978): Studija o mogućim utjecajima rashladne vode NE Prevlaka na biocenoze i proces autopurifikacije rijeke Save u području Oborovo - Prevlaka - Dubrovčak - Tišina - Galdovo - Sisak III dio (Studija).- Biološki odjel, PMF, Zagreb, str.92.

MEŠTROV, M., STILINOVIĆ, B., HABDIJA, I., TAVČAR, V., LATTINGER-PENKO, R., MALOSEJA, Ž., KEROVEC, M., PRIMC, B., AUDY, D.(1978): Studija o mogućim utjecajima rashladne vode NE Prevlaka na biocenoze i proces autopurifikacije rijeke Save u području TE Sisak IV dio.- Biološki odjel, PMF, Zagreb, 45.

MEŠTROV, M., HABDIJA, I., JUSTIĆ, D., STILINOVIĆ, B., MALOSEJA, Ž., KEROVEC, M.,(1984): Biološko-ekološka studija kvalitete voda koje će napajati akumulaciju Botonega, mjera zaštite i kontrole.- Prirodoslovno - matematički fakultet, Biološki odjel, Zagreb, 1-150.

MEŠTROV, M. ET AL.(1987): Biološko - ekološka istraživanja na području Pšunja i Papuka.- Biološki odjel, PMF, Zagreb, 226 pp.

MEŠTROV, M. ET AL.(1988): Biološko - ekološka studija područja Pšunja, Moslavačke i Zrinske gore.- Biološki odjel, PMF-a, Zagreb, , str. 205.

MEŠTROV, M. ET AL. (1988): Biološko - ekološka studija akumulacije "Butoniga" u Istri.- PMF. Biološki odjel, Zagreb, str. 160.

MEŠTROV, M., ET AL., (1990): Biološko - ekološka studija akumulacije Butoniga - Dinamika strukture biocenoza, trofije i kvalitete vode u akumulaciji Butoniga.- Biološki odjel, PMF-a, Zagreb, , str 159.

MEŠTROV, M., ET AL (1991): Biološko - ekološka studija akumulacije Butoniga - Dinamika strukture biocenoza, trofije i kvalitete vode u akumulaciji Butoniga II.- Biološki odjel, PMF-a, Zagreb, , str 152.

MEŠTROV ET AL (1992): Sanitarno - biološko - ekološka studija akumulacije Butoniga.- Biološki odjel, PMF, Zagreb, , str. 169.

MRAKOVČIĆ, M., SCHNEIDER, D., KEROVEC, M. (1994): Freshwater gobies of Croatia.- *Periodicum Biologorum*, 96, (4), 441-443.

MRAKOVČIĆ, M., MIŠETIĆ, S. (1995): Status of freshwater fish in Croatian Adriatic river systems.- *Biological Conservation* 72, 179-185.

MRAKOVČIĆ, M., KEROVEC, M., MIŠETIĆ, S., SCHNEIDER, D. (1996): Description of *Knipowitschia punctatissima croatica*, (Pisces: Gobiidae) , a new freshwater goby from Dalmatia, Croatia.- U. Kirchofer, A. & Hefti, D. (eds.) *Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe*. Birkhauser Verlag, Basel, 311-319.

MRAKOVČIĆ, M., SCHNEIDER, D., MUSTAFIĆ, P., KEROVEC, M. (2000): Status of genus *Cobitis* und related species in Croatia.- *Folia Zool.*, 49 (Supl. 1), 113-116.

MRAKOVČIĆ, M. (UR.) (2001) Vrednovanje bioloških dobara rijeke i porječja Cetine.- Studija za Hrvatsku elektroprivredu Zagreb. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u zagrebu, biološki odsjek, Zoologisjki zavod, Zagreb.

MRAKOVČIĆ, M., KEROVEC, M., PLENKOVIĆ-MORAJ, A., MIHALJEVIĆ, Z., MUSTAFIĆ, P., BUKVIĆ-TERNJEJ, I., RAZLOH GRLICA, J., RADOVIĆ, D., KOVAČIĆ, D., ČALETA, M., RADIĆ, I., ZANELLA, D., SCHNEIDER, D., GOTTSTEIN MATOČEC, S., (2001): Vrednovanje bioloških dobara rijeke i porječja Cetine (Studija).- Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.

PANTLE, R., BUCK, H. (1955): Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. Besondere Mitteilung im deutschen Gewässerkundlichen 12, 135-143.

PINTAR, Z. (1964) Ribe porječja Kupe.- U. Vrbanić, I. (ur.) Zbornik gradskom muzeja Karlovac, Svezak 1, Karlovac, 219-255.

PLANČIĆ, J. (1923): Ribe Save.- Lov.-rib. vjesnik, 32 (9-10), 74-79.

POVŽ, M., LEINER, S., MRAKOVČIĆ, M., POPOVIĆ, J. (1990): Rare and endangered fishes from Yugoslavian Adriatic rivers.- Journal of Fish Biology, 37 (Suppl. A), 247-249.

POVŽ, M., ŠUMER, S., BUDHINA, N. (1998): Ribe in raki Pokolpja.- Založba 12, Ljubljana.

STEINDACHNER, F. (1865): Ichthyologische Notizen (II), Zur Flussfishfauna von Croatien. Sitzungber.- Math.-Naturwiss. Classe Kais. Akad. Wiss. 52 (6-10), 594-599.

ŠOŠTARIĆ, D. PL. (1888): Prilog poznavanju faune slatkovodnih korepnjaka Hrvatske.- Rad JAZU, 83, 103-214.

TRGOVČEVIĆ, L. (1905): Paraphoxinus Blkr. I Telestes Bonap. U vodama Like i Krbave.- Nastavni vjesnik, 14, (1-23).

TRGOVČEVIĆ, L. (1908): Prilog ihtiofauni ličkih voda.- Glasnik hrv. Prirodoslovnoga društva, 20, 229-239.

TVRTKOVIĆ, N. (ur.) (2002): Ugradnja biodrživosti u Vodnogospodarsku osnovu Hrvatske i procjena ekološkog stanja. Studija z Hrvatske vode. - Hrvatski prirodoslovni muzej, Zagreb.

VUKOVIĆ, T., IVANOVIĆ, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. - Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.

ZUPANČIĆ, P., BOGUTSKAYA, N.G. (2002): Description of two new species, *Phoxinellus krbavensis* and *P. jadvovensis*, re-description of *P. fontinalis* Karaman, 1972, and discussion of the distribution of *Phoxinellus* species (Teleostei: Cyprinidae) in Croatia and in Bosnia and Herzegovina.- Nat.Croat., 11 (4), 41