

Određivanje tipova vodnih tijela rijeka prema ODV u kraškim riječnim bazenima Cetine i Krke u Federaciji Bosne i Hercegovine

*Stručna tribina „Usaglašavanje crnogorskog zakonodavstva o vodama sa
Okvirnom direktivom EU (WFD 2000/60/EC)”
Inženjerska komora Crne Gore i Crnogorska akademija nauka i umjetnosti
Hotel Ramada, Podgorica, 13.12.2013. godine*

*Doc.dr. Admir Ćerić
Prof.dr. Tarik Kupusović*

Uvod

- ❑ Upravljanje vodama na području Federacije Bosne i Hercegovine provodi se na osnovu Zakona o vodama (ZOV)
- ❑ Stupanjem na snagu ZOV-a uspostavljen okvir za upravljanje vodama u skladu sa pravnim zahtjevima Evropske unije, te principima prvenstveno postavljenim u Okvirnoj direktivi o vodama 2000/60/EC (ODV)
- ❑ ODV je ključni instrument Evropske unije kojim se uspostavlja okvir za djelovanje na području politike voda na teritoriji EU
 - Opći cilj – postizanje dobrog stanja voda do 2015. godine
 - Ključni zahtjev ODV je upravljati riječnim bazenom kao cjelinom
 - Upravljanje vodama vrši se na osnovu planova upravljanja koji se pripremaju za područje riječnog bazena kao osnovne jedinice za upravljanje vodama
- ❑ U cilju izrade plana upravljanja sve površinske vode na riječnom bazenu potrebno je izdijeliti na vodna tijela
 - Vodno tijelo površinskih voda označava cjelovit i značajan dio (element) površinske vode, na kojem se moraju primijeniti ciljevi zaštite okoliša iz ODV i ZOV
 - Osnovni cilj identificiranja vodnih tijela je da se omogući jasno definiranje stanja površinskih voda i to stanje uporedi sa postavljenim ciljevima zaštite okoliša

Uvod

- Određivanju vodnih tijela prethodi određivanje tipova površinskih voda na razmatranom riječnom bazenu, u zavisnosti od uslova za nastanak, razvoj i opstanak svih vrsta flore i faune
 - Osnovni cilj tipizacije je određivanje referentnih uslova ekološkog i hemijskog stanja voda te sistema klasifikacije površinskih voda za svaki od identificiranih tipova
- Određivanje tipova u FBiH
 - Pristup koji je elaboriran u vodičima za implementaciju ODV prilagođen je za bazene sa izraženim površinskim oticanjem i razvijenom hidrografskom mrežom
 - Dosljedna primjena principa odnosno odredbi iz aneksa II ODV jako je složena za implementaciju u kraškim riječnim bazenima
 - Veoma teško odrediti orografske slivove vodotoka
 - Izdvajanje tipova u kršu se dodatno usložnjava zbog morfologije terena karakterizirane prije svega kraškim poljima
 - Zbog sličnosti morfoloških uslova u različitim kraškim poljima javlja se i sličnost tipova vodotoka bez obzira što bi prema ODV bilo potrebno izdvojiti različite tipove zbog uslova poput veličine sliva, nadmorske visine ili geološke podloge
- U radu se prezentira metodologija tipizacije površinskih voda u kraškim područjima FBiH – riječnom bazenu Cetine i Krke

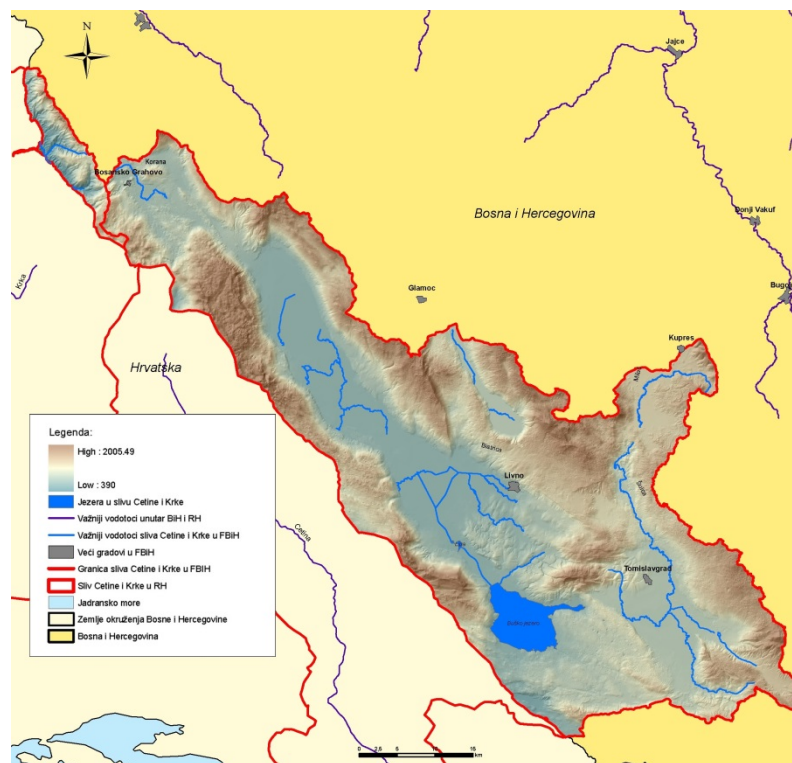
Opis riječnog bazena

- ❑ Cjelokupni riječni bazen vodotoka Cetina i Krka obuhvata dio kopnenog teritorija dvije države: Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine
- ❑ Riječni bazen je geografski lociran na području jugozapadne Hercegovine u BiH i prostora središnje Dalmacije u RH
- ❑ Izvori obje rijeke se nalaze na području RH i cijelim svojim tokom se nalaze na teritoriji RH, ali se dio njihovog riječnog bazena nalazi na teritoriji BiH
- ❑ Područje je dio Dinarskog gorskog sistema i to morfostrukturne cjeline Vanjskih Dinarida
- ❑ Veoma složen prostor u geološkom smislu, sačinjen prvenstveno od sedimenata Mezozoika i Kenozoika – klasični Dinarski krš



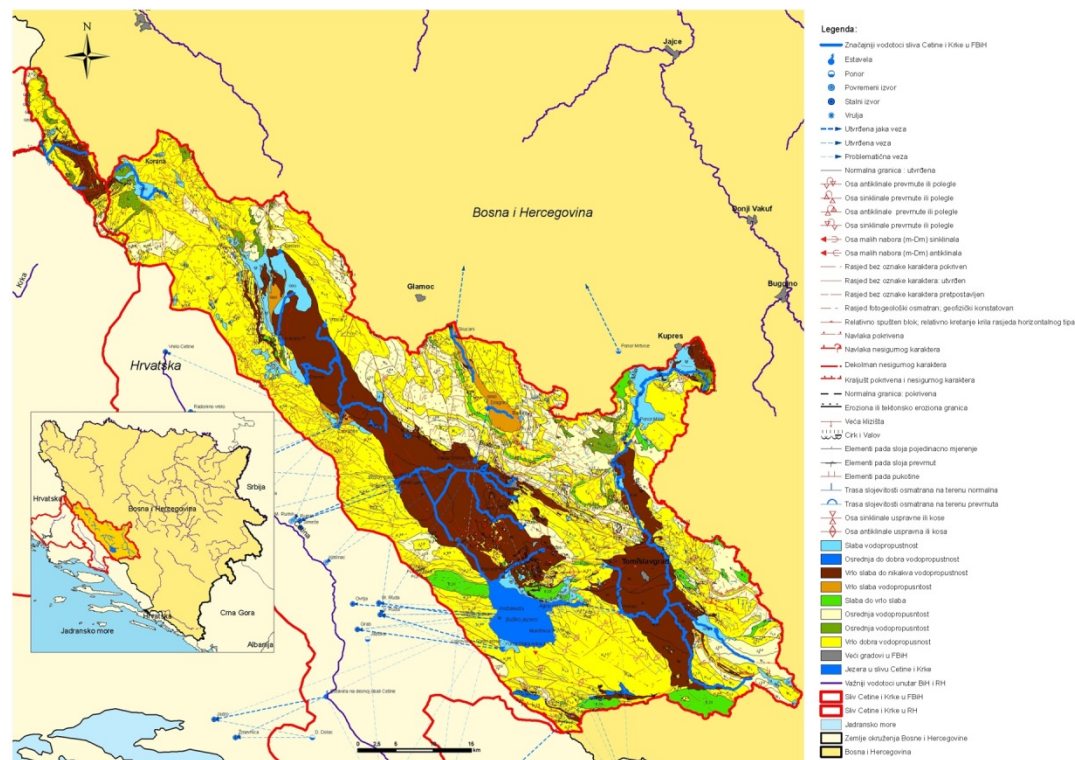
Opis riječnog bazena

- ❑ Cjelokupni riječni bazen vodotoka Cetina i Krka obuhvata dio kopnenog teritorija dvije države: Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine
- ❑ Riječni bazen je geografski lociran na području jugozapadne Hercegovine u BiH i prostora središnje Dalmacije u RH
- ❑ Izvori obje rijeke se nalaze na području RH i cijelim svojim tokom se nalaze na teritoriji RH, ali se dio njihovog riječnog bazena nalazi na teritoriji BiH
- ❑ Područje je dio Dinarskog gorskog sistema i to morfostrukturne cjeline Vanjskih Dinarida
- ❑ Veoma složen prostor u geološkom smislu, sačinjen prvenstveno od sedimenata Mezozoika i Kenozoika – klasični Dinarski krš



Opis riječnog bazena

- ❑ Cjelokupni riječni bazen vodotoka Cetina i Krka obuhvata dio kopnenog teritorija dvije države: Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine
- ❑ Riječni bazen je geografski lociran na području jugozapadne Hercegovine u BiH i prostora središnje Dalmacije u RH
- ❑ Izvori obje rijeke se nalaze na području RH i cijelim svojim tokom se nalaze na teritoriji RH, ali se dio njihovog riječnog bazena nalazi na teritoriji BiH
- ❑ Područje je dio Dinarskog gorskog sistema i to morfostrukturne cjeline Vanjskih Dinarida
- ❑ Veoma složen prostor u geološkom smislu, sačinjen prvenstveno od sedimenata Mezozoika i Kenozoika – klasični Dinarski krš



Opće o metodologiji tipizacije površinskih voda

- Površinske vode se klasificiraju u četiri kategorije prema ODV
 - rijeke
 - jezera
 - prijelazne vode
 - priobalne vode
- U ovom radu prikazani rezultati tipizacije površinskih voda u kategoriji rijeka
- Cilj određivanja tipova rijeka je uvođenje tzv. „tip-specifičnog sistema ocjenjivanja stanja površinskih voda“, koji podrazumijeva da se uspostavljaju različite vrijednosti klasa vode za različite tipove površinskih voda
- ODV predviđa tipizaciju površinskih voda u zavisnosti od okolinskih varijabli koje određuju različite tipove površinskih voda sa različitim uslovima za nastanak, razvoj i opstanak svih vrsta flore i faune u njima
- Dva sistema tipizacije
 - Sistem „A“: određivanje tipova površinskih voda vrši se na bazi abiotičkih parametara koji opisuju bitne karakteristike riječnog bazena (npr. veličinu sliva, geološku podlogu, nadmorsku visinu i sl.) ili tijela površinske vode za koju se određuje tip (npr. dubina vode)
 - Sistem „B“: osim abiotičkih koriste se i odabrani biotički parametri koji omogućuju bolje definiranje i razgraničavanje tipova

Opće o metodologiji tipizacije površinskih voda

- Za određivanje tipova rijeka u ovom radu usvojen sistem klasifikacije „B“
 - Koriste se zahtijevani abiotički parametri tipologije prema sistemu „A“ (veličina slivnog područja, nadmorska visina i geološka podloga)
 - Koriste se i odabrani dopunski abiotički i biotički parametri
 - Kao dopunski biotički parametar usvojena krupnoća supstrata u koritu vodotoka
 - S obzirom da se na riječnom bazenu nalazi veliki broj povremenih vodotoka u kojima se javljaju značajno drugačiji ekološki uslovi nego u stalnim vodotocima, u radu usvojeno da je jedan od faktora koji određuje tip vodotoka i pojavnost odnosno stalnost tog vodotoka
 - Za tipizaciju vodotoka je korišten i kriterij položaja vodotoka u odnosu na vegetacijske i klimatske ekoregije i pod-ekoregije (sub-ekoregije)

Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

- Tipiziranje prema ekoregijama i subekoregijama
 - Riječni bazen se nalazi unutar ekoregije 5 (Dinarski Zapadni Balkan)
 - Unutar ekoregije 5 mogu se izdvojiti dvije subekoregije
 - Kontinentalni Dinaridi
 - Submediteranski Dinaridi



Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

- Tipiziranje prema veličini slivnog područja
 - Veličina slivnog područja povezana sa količinom oticanja odnosno proticaja u vodotoku
 - ODV utvrđuje četiri tipa vodotoka prema veličini slivnog područja: mali (10-100 km²), srednji (100-1.000 km²), veliki (1.000-10.000 km²) i veoma veliki vodotoci (> 10.000 km²)
 - U radu usvojena klasifikacija u navedene četiri klase
 - potok (vrlo mali vodotok) – P1
 - mala rijeka (mali vodotok) – P2
 - velika rijeka (veliki vodotok) – P3
 - veoma velika rijeka (veoma veliki vodotok) – P4



Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

□ Tipiziranje prema nadmorskoj visini

- Nadmorska visina u direktnoj vezi sa temperaturama zraka i vode, režimom padavina, hidrauličkim uslovima toka vode, uslovima otapanja kiseonika i sl., što su sve značajni faktori koji određuju ekološke uslove u nekom vodotoku

- ODV utvrđuje tri obavezne klase vodotoka u zavisnosti od nadmorske visine:

- < 200 m.n.m.

- 200-800 m.n.m.

- > 800 m.n.m.

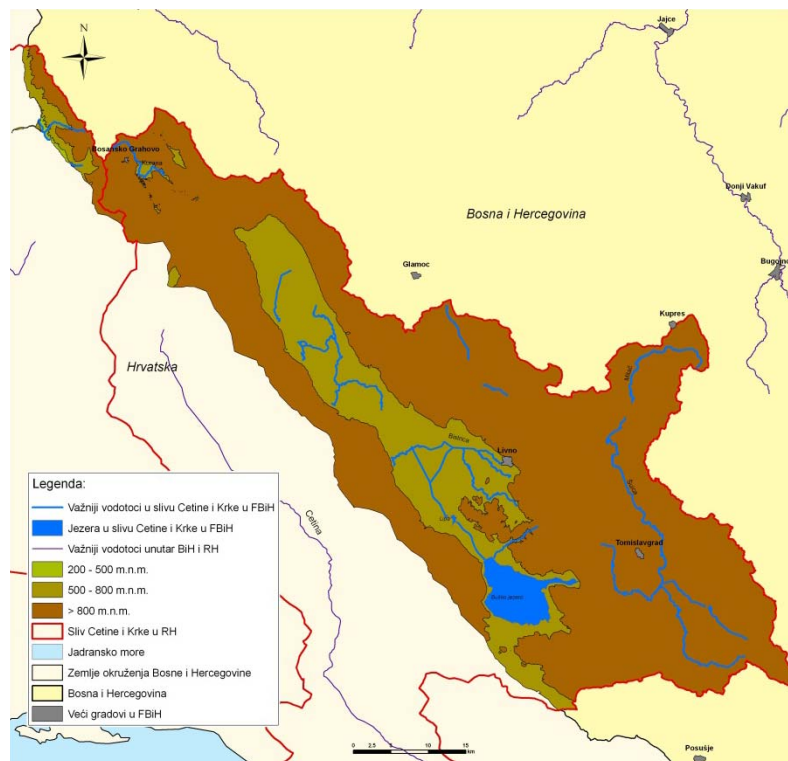
- S obzirom na raščlanjenost reljefa, uvedeni dopunski razredi odijeljeni nadmorskom visinom 500 m.n.m.

- ravničarski vodotoci – V1: < 200 m.n.m.

- ravničarsko-brdski vodotoci – V2: 200-500 m.n.m.

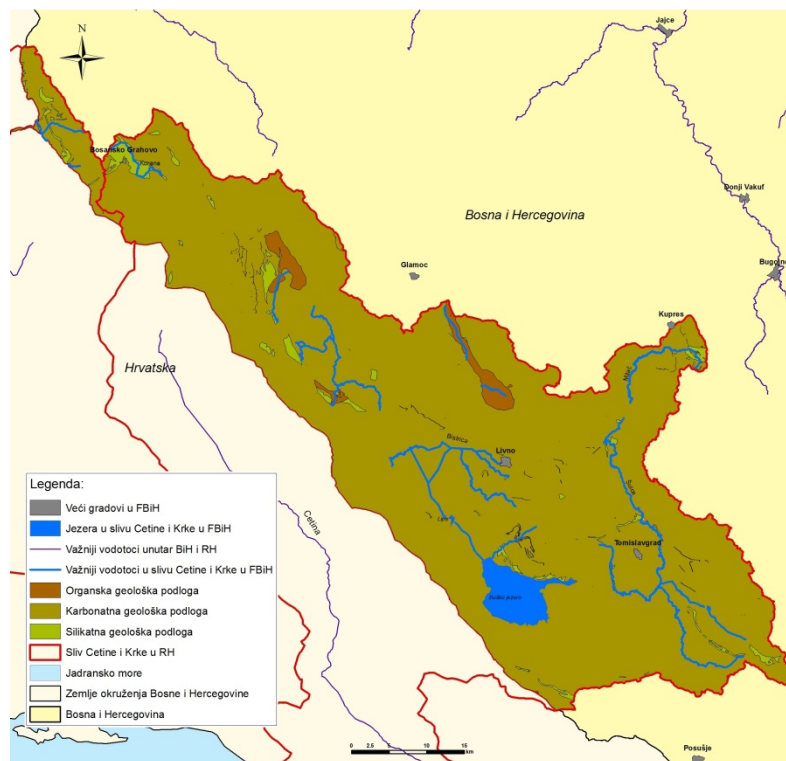
- brdsko-planinski vodotoci – V3: 500-800 m.n.m.

- planinski vodotoci – V4: > 800 m.n.m.



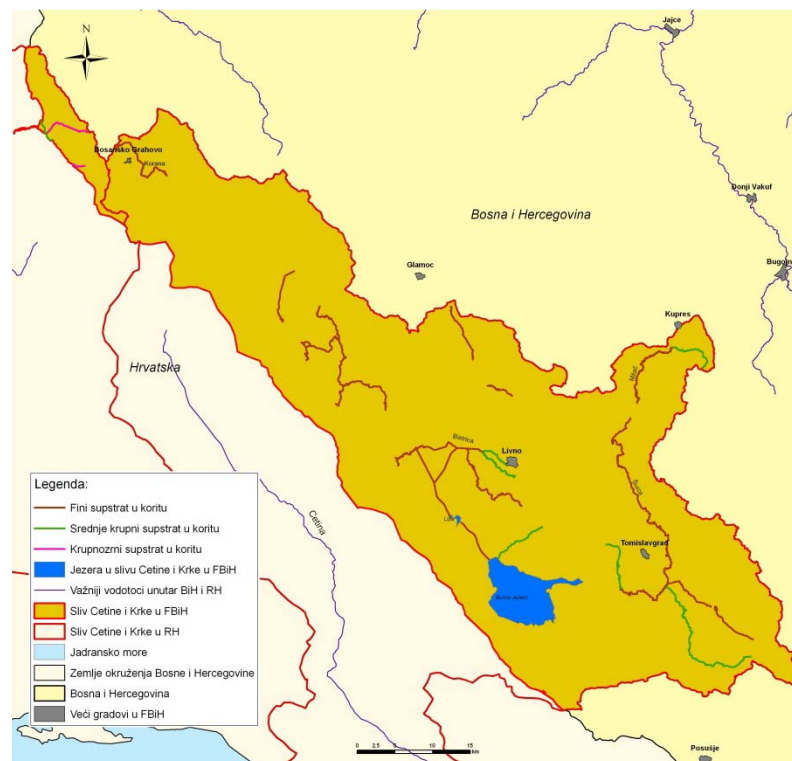
Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

- Tipiziranje prema geološkoj podlozi
 - Geološka podloga u velikoj mjeri određuje hemizam voda (tvrdoća, pH, sadržaj pojedinih minerala, te različitih neorganskih i organskih tvari) i time ekološke uslove za akvatične vrste
 - Prema ODV tipizacija vodotoka vrši se preko tri obavezna tipa geološke podloge
 - Karbonatne stijene: krečnjačke i dolomitne stijene kao i stijene sa dominantnim udjelom karbonata u hemijskom sastavu
 - Silikatne stijene: geološki supstrati izgrađeni od magmatskih ili drugih nekarbonatnih stijena
 - Organske podloge: one kod kojih su površinske naslage izgrađene uglavnom od treseta



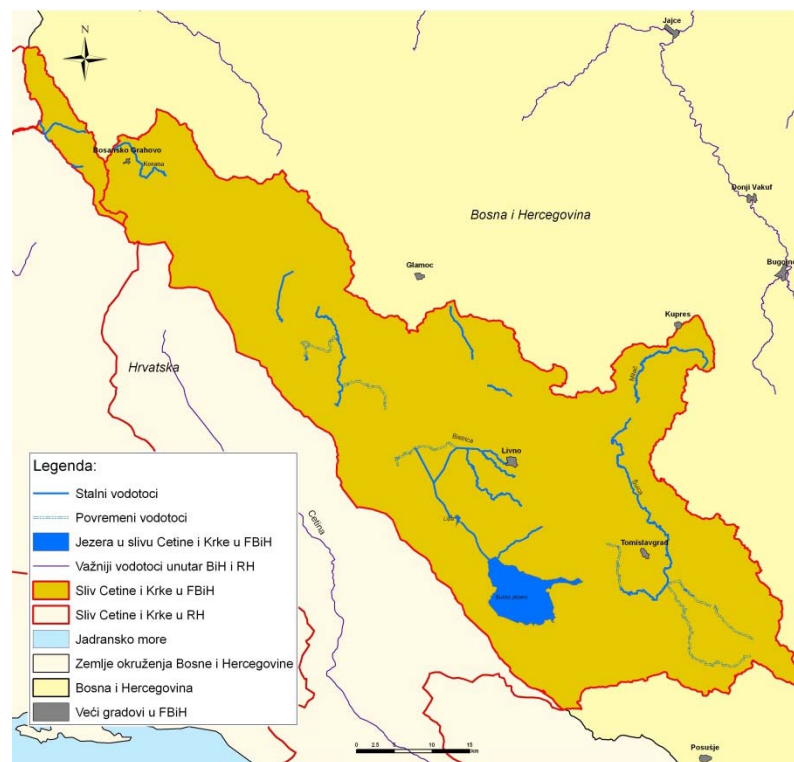
Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

- Tipiziranje prema veličini čestica supstrata u koritu vodotoka
 - Veličina čestica supstrata je dopunski abiotički parametar koji opisuje uslove u koritu vodotoka koji utiču na sastav i rasprostranjenost flore i faune dna, kao ključne pokazatelje ekološkog statusa vode
 - Usvojena klasifikacija supstrata u koritu vodotoka koja sadrži tri kategorije
 - fini supstrat (dominira frakcija 0,125 – 2 mm)
 - srednje krupni supstrat (2 – 64 mm)
 - krupni supstrat (64 – 256 mm)



Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

- Tipiziranje prema pojavnosti (stalnosti) vodotoka
 - Stalni vodotoci (S), kod kojih se tečenje u koritu odvija tokom cijele godine
 - Povremeni vodotoci (P), kod kojih se tečenje u koritu odvija povremeno



Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

□ Tipovi vodotoka prema prethodno navedenim parametrima

- Teorijski moguće da se pojavi čak 576 tipova vodotoka
- Na riječnom bazenu bi se moglo stvarno izdvojiti 16 tipova rijeka



Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

- Razmatranjem bioloških, morfoloških i hemijskih obilježja voda u izdvojenim tipovima utvrđeno da navedena tipizacija ne odgovara uslovima na terenu
 - Sličnost vodotoka Vrba u Glamočkom polju (Vrlo mali planinski vodotok s finim supstratom na organskoj podlozi) i vodotoka Milač u Kupreškom polju (Vrlo mali planinski vodotok s finim supstratom na organskoj podlozi)



- Uočeno da razlika u veličini sliva i tipu geološke podloge nije imala odlučujući uticaj na biološka i morfološka obilježja ova dva vodotoka
- Sličnost proizilazi iz geomorfoloških karakteristika ova dva kraška polja
 - Mala vertikalna raščlanjenost reljefa uslovlila je dominaciju akumulacijskih procesa u poljima, tako da je sediment u koritu dominantno mulj sa fitalom sa obje strane korita, dok su vodotoci okruženi sa livadskim zajednicama

Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

- Razmatranjem bioloških, morfoloških i hemijskih obilježja voda u izdvojenim tipovima utvrđeno da navedena tipizacija ne odgovara uslovima na terenu
 - Sličnost povremenih vodotoka u Livanjskom (Ždralovački kanal, Jaruga, **Plovuća**), Duvanjskom (Drina, Ostrožac, Jaz) i Grahovskom polju (**Korana**)



- Prema prethodno prikazanoj tipizaciji vodotoci se klasificiraju u nekoliko tipova
- Razlike u nadmorskoj visini između Livanjskog (oko 700 m.n.m.) i Duvanjskog polja (860 do 890 m.n.m.), veličina sliva vodotoka i vrsta geološke podloge nisu faktori koji su odlučujuće uticali na biološke i morfološke razlike između navedenih vodotoka
- Ključna odlika vodotoka je njihov povremeni karakter i mala vertikalna raščlanjenost reljefa, usljed čega imaju sličan tip sedimenta i vegetacije

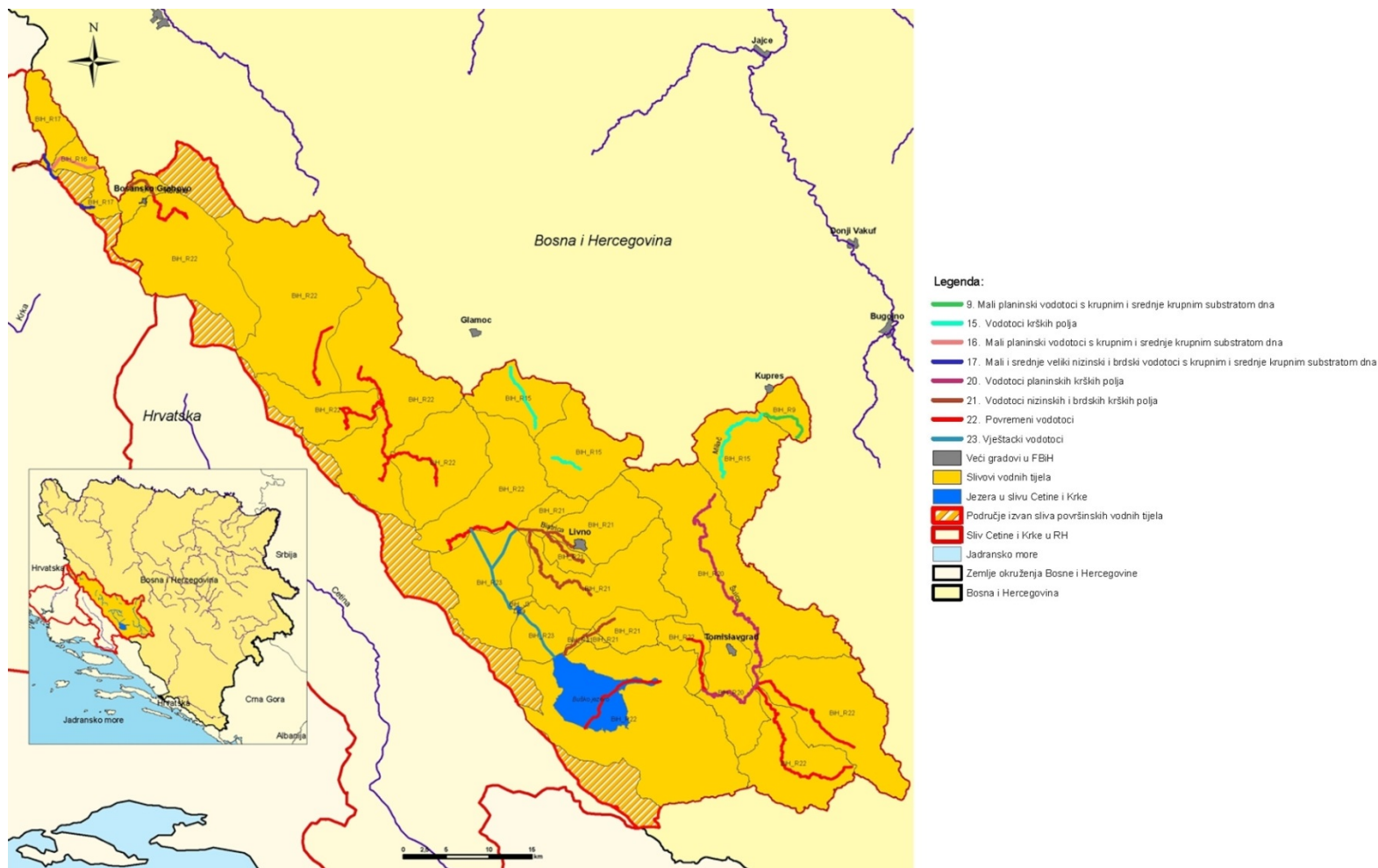
Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

- Navedeni primjeri pokazuju da se prethodno prikazani sistem tipizacije koji se bazira na parametrima propisanim ODV i usvojenim dopunskim biotičkim parametrima na prostoru Dinarskog krša ne može dosljedno primijeniti zbog lokalnih uslova određenih litološkim i tektonskim karakteristikama
- Provedena dodatna analiza bioloških, morfoloških i hemijskih karakteristika voda na riječnom bazenu, na bazi čega je usvojen sistem tipizacije sa 8 tipova vodotoka
- Zastupljenost
 - Najzastupljeniji povremeni vodotoci iz klase BiH_R22 (44,4%)
 - Nešto značajnija zastupljenost tipova BiH_R20 (15,7%), BiH_R21 (15,1%), te BiH_R15 (10,6%)

Tip vodotoka	Zastupljenost tipova		
	Opis i naziv	Kod	Dužina vodotoka (km)
Mali planinski vodotoci s krupnim i srednje krupnim supstratom dna na karbonatnoj podlozi	BiH_R9	9,7	3,1
Vodotoci kraških polja na organskoj i karbonatnoj podlozi	BiH_R15	32,8	10,6
Mali planinski vodotoci s krupnim i srednje krupnim supstratom dna na karbonatnoj podlozi	BiH_R16	6,8	2,2
Mali i srednje veliki nizinski i brdski vodotoci s krupnim i srednje krupnim supstratom dna na karbonatnoj podlozi	BiH_R17	5,2	1,7
Vodotoci planinskih kraških polja na karbonatnoj podlozi	BiH_R20	48,6	15,7
Vodotoci nizinskih i brdskih kraških polja na karbonatnoj podlozi	BiH_R21	46,8	15,1
Povremeni vodotoci na karbonatnoj i silikatnoj podlozi	BiH_R22	137,5	44,4
Vještački vodotoci	BiH_R23	22,4	7,2
Ukupno tipizirani vodotoci	–	309,8	100,00
Ukupno netipizirani vodotoci (sliv < 10 km²)	–	1.434,6	–
Ukupno vodotoci u riječnom bazenu	–	1.744,4	–

Tipizacija na riječnom bazenu Cetine i Krke

□ Tipovi vodotoka na riječnom bazenu



Zaključak

- ❑ Dosljedna primjena uslova iz Okvirne direktive o vodama kod određivanja tipova vodotoka na kraškim područjima može rezultirati izdvajanjem većeg broja tipova nego što se može uočiti na osnovu bioloških i drugih karakteristika vodotoka
- ❑ Tipovi vodotoka utvrđeni prema ODV se zapravo razlikuju na kraškim područjima samo uslovno po nekim fizičko-morfološkim parametrima, ali ta različitost ne mora rezultirati formiranjem posebnih bioloških zajednica koje su ključna odrednica pri definiranju tipova vodotoka
- ❑ Kod utvrđivanja tipova vodotoka u kraškim područjima potrebno je stoga primijeniti kombinirani sistem tipizacije koji će samo dijelom biti baziran na odredbama iz aneksa II ODV
- ❑ U ovakvom pristupu parametri poput veličine sliva, nadmorske visine i geološke podloge ne moraju biti faktori koji uvode razlike između pojedinih tipova vodotoka
- ❑ Ukoliko se ne primijeni ovaj pristup, na kraškom riječnom bazenu može biti izdvojen preveliki broj tipova vodotoka i vodnih tijela, što će rezultirati složenijim i skupljim operativnim aspektima provođenja ODV



Na kraju...

Zahvaljujem na pažnji!