

ČASOPIS AGENCIJE ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE SARAJEVO

2008  
Godina XII

62



**UVODNIK**

D. Hrkaš  
UVODNIK

**AKTUELNOSTI**

Ć. Ademović  
STANJE ZAŠTITE  
OD ŠTETNOG DJELOVANJA VODA U BiH

**ZAŠTITA VODA**

A. Robović  
PROGRAMIRANJE I PLANIRANJE PROJEKATA  
UPRAVLJANJA OTPADNIM VODAMA

A. Elez, D. Đokić, M. Savić, B. Dalmacija  
OCJENA TROFIČNOSTI VODE AKUMULACIJE  
BOČAC ZA 2007. GODINU

**IZ ISTORIJE VODOPRIVREDE**

A. Sarić, M. Gaković  
NJIH NE TREBA ZABORAVITI - ZORAN BARBALIĆ

**VIJESTI I ZANIMLJIVOSTI**

M. Gaković  
VODA ZA KALIFORNIJU (II dio)

B. Stojanović  
NAJVEĆE KRŠKO POLJE  
U BiH DOBIJA MEĐUNARODNO PRIZNANJE

D. Hrkaš  
PRIKAZ KNJIGE MARKA BAJČETIĆA  
"EKONOMIJA VODOPRIVREDE U PARTNERSTVU  
PRIVATNOG I JAVNOG SEKTORA"



*Autor kolor fotografija na naslovnim i srednjim stranama ovog broja je Ermin Šahović.  
Sve su snimljene na planini Treskavici kod Sarajeva.*

**"VODA I MI"**

**Časopis Agencije za vodno  
područje rijeke Save Sarajevo**

<http://www.voda.ba>

**Izdavač:**

Agencija za vodno područje rijeke Save  
Sarajevo, ul. Grbavička 4/III  
Telefon: ++387 33 56 54 00  
Fax: ++387 33 56 54 23  
E-mail: [dilista@voda.ba](mailto:dilista@voda.ba)

**Glavna urednica:**

Dilista Hrkaš, dipl. žurn.

**Savjet časopisa:** Predsjednik: Sejad Delić, direktor AVP Sava; Zamjenik predsjednika: Ivo Vincetić, predsjednik Upravnog odbora AVP Sava; Članovi: Haša Bajraktarević-Dobran, Građevinski fakultet Sarajevo; Enes Sarač, direktor Meteorološkog zavoda; Božo Knežević; Faruk Šabeta.

**Redakcioni odbor časopisa:** Dilista Hrkaš, Mirsad Lončarević, Aida Bezdob, Elmedin Hadrović, Mirsad Nazifović, Salih Krnjić.

**Idejno rješenje korica:** DTP STUDIO Studentska štamparija Sarajevo

**Priprema za štampu i filmovanje:** KKDD d.o.o. Sarajevo

**Štampa:** PETRY d.o.o. Sarajevo

Časopis "Voda i mi" registrovan je kod Ministarstva obrazovanja, nauke i informisanja Kantona Sarajevo pod rednim brojem: 11-06-40-41/01 od 12. 03. 2001. godine.

## POŠTOVANI ČITAOCI,

**R**azmišljajući o ideji za temu ovog uvodnika, htjela sam da to, kao i obično, bude nešto aktuelno i zanimljivo našem čitateljstvu i o čemu god promislím ispada da je sve i aktuelno i nije, da je sve i zanimljivo i nije, da ima puno otvorenih ali počesto marginaliziranih pitanja, sve u svemu, postaje jasnije da bez vizije, koncepcije i strategije u bilo kojoj životnoj i društvenoj oblasti, pa tako i u vodama, nema pravih rezultata i uspjeha. Pojedinci, bilo da su oni osobe ili institucije, ma koliko se trudili i davali maksimum svojih umnih i fizičkih znanja, sposobnosti i vještina, ne mogu uraditi ono što se može uraditi i postići kroz osmišljene i na stručnosti zasnovane koncepcije čiji tvorci moraju biti ekspertske multidisciplinarni timovi. U tom pravcu su, izgleda, na vidiku dvije vrlo bitne strategije: Strategija zaštite okoliša i Strategija upravljanja vodama u FBiH. Obje su u direktnoj vezi sa opredjeljenjem ove države za proces stabilizacije i priključenja Evropskoj uniji i to kao visoko pozicionirani prioriteti. Ono što malo zbunjuje je to da se ove dvije strategije rade posebno i u odvojenim stručnim timovima, iako gotovo u svim međunarodnim, pa i mnogim domaćim dokumentima se politika i filozofija zaštite okoliša, odnosno održivog razvoja, koncipira kao sveobuhvatan, integralan i interaktivan proces svih njegovih komponenti (zrak, voda, šume, otpad, zemljište). Ali, kažu da će Strategija upravljanja vodama biti sastavni dio Staregije zaštite okoliša, što će reći da će se posebno raditi na harmonizaciji ova dva dokumenta kada budu gotova u formi nacrtu. Pa i to je nešto!

U međuvremenu se izdaju razne koncesije za male hidroelektrane, bespravno gradi i uništava najbolje poljoprivredno zemljište i vodozaštitne zone i, nažalost, još dugi niz sličnih radnji i pojava koje će, to je više nego sigurno, sutra otežati i zakomplikovati implementaciju i operacionalizaciju principa i zahtjeva iz pomenutih strategija. I to je izgleda cijena društva u tranziciji, našeg naročito koje je, k tome još, i razdijeljeno uzduž i poprijeko. Ali, ne treba biti na kraj srca i ne nadati se da će nas ipak približavanje evropskim integracijama približiti i onim civilizaci-



jskim tekovinama na koje smo sve do juče bili ponosni i po njima bili poznati, posebno u oblasti vodoprivrede, tj. voda, koje da podsjetimo, prema Evropskoj povelji o vodi "ne poznaju granice" i kojima se "... mora upravljati prije svega u okviru sliva, a ne unutar upravnih i političkih granica".

Vratimo se strategijama i podatku da će one proći kroz određenu javnu raspravu, dakle mnogi od vas, dragi čitaoci, bićete u prilici upoznati se sa ovim dokumentima i dati svoje mišljenje, prijedloge i sugestije i nemojte dozvoliti da vas ove teme ne zanimaju. Jer, riječ je o životu, radu, razvoju, budućnosti, o temeljima na kojima će sutra naša djeca graditi svoje živote. Mi ćemo sa naše strane nastojati da o ovim temama što više pišemo i govorimo, kako bi i na taj način pomogli u širenju i podizanju javne svijesti o održivom razvoju u Bosni i Hercegovini. Stranice ovog časopisa rado ćemo ustupiti vašim mišljenjima, prijedlozima ili zahtjevima. Do tada, koga ova priča zanima, može na internet stranici Vlade FBiH: [www.fbihvlada.gov.ba](http://www.fbihvlada.gov.ba) pogledati i pročitati tekst Strategija zaštite okoliša.

*HRKAŠ*

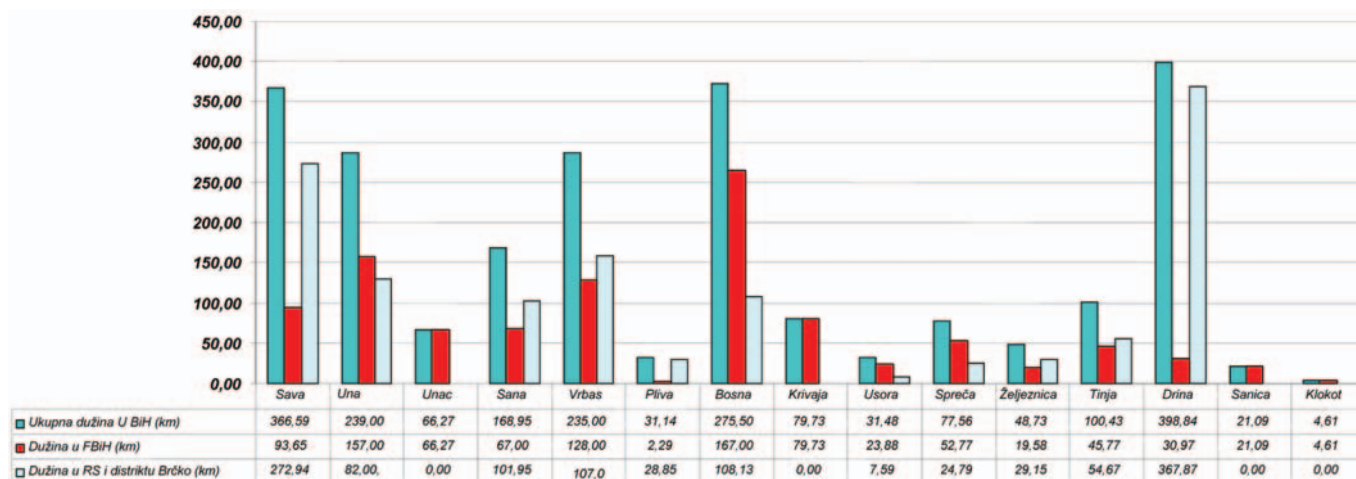
Autori su u cjelosti odgovorni za sadržaj i kvalitet članka.

# STANJE ZAŠTITE OD ŠTETNOG DJELOVANJA VODA U FBiH

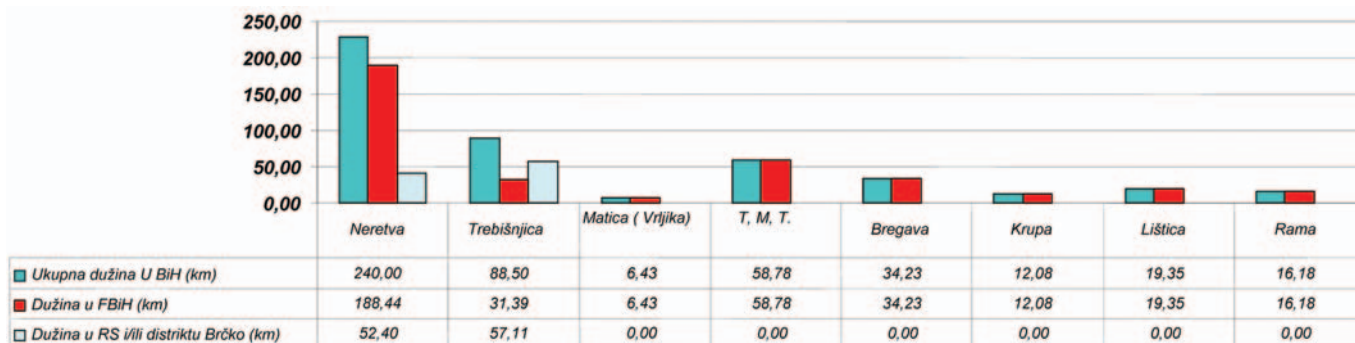
**J**edno od načela na kome se zasniva upravljanje vodama je načelo osiguranja zaštite od štetnog djelovanja voda, a proizilazi iz potrebe za zaštitom stanovništva i njihove imovine od štetnog djelovanja voda, te potreba za uklanjanjem posljedica njihovog štetnog djelovanja. Zaštitom od voda obuhvaćene su sve mjere, aktivnosti i radnje koje se u širem prostoru planiraju, poduzimaju i izvode, sa ciljem da se umanje (ili eliminišu) štete stanovništvu i njihovim dobrima, industrijskim, infrastrukturnim i drugim objektima, a koje nastaju štetnim dejstvom neuređenog vodnog režima. Uređenje vodotoka i drugih voda obuhvata: građenje, tehničko i investiciono održavanje regulisanih

vodotoka, zaštitnih vodnih građevina i građevina melioracionih sistema, te druge radove kojima se omogućava kontrolisan i neškodljiv protok voda i njihovo namjensko korištenje.

Zaštita od štetnog djelovanja voda obuhvata radove i mjere za odbranu od poplava (upravljanje poplavama), odbranu od leda na vodotocima, zaštitu od erozija i bujica, kao i otklanjanje posljedica od djelovanja istih. Sistem površinskih voda razvrstava se (prema značaju u upravljanju vodama) na vode I i II kategorije. Vode I kategorije čine 15 rijeka i 5 vještačkih akumulacija na vodnom području Save (sl.1.) i 8 rijeka i 8 vještačkih akumulacija na vodnom području Jadranskog mora (sl.2). Također, su u vode I



Slika 1: Vodotoci I kategorije Vodnog područja rijeke Save / dužine



Slika 2: Vodotoci I kategorije za Vodno područje Jadranskog mora / dužine

kategorije svrstana i prirodna jezera i močvarna područja<sup>1</sup>, a sve ostale vode spadaju u vodotoke II kategorije.

Vodotoci, vode - I kategorije za vodno područje rijeke Save su: Sava, Una, Unac, Sana, Vrbas, Pliva, Bosna, Krivaja, Usora, Spreča (nizvodno od ušća Jale), Željeznica, Tinja, Drina, Sanica i Klokot, te vještačke akumulacije: Hazna, Vidara, Jajce I, Jajce II i Župica.

Na vodnom području Jadranskog mora vodotoci, vode - I kategorije su: Neretva, Trebišnjica (regulirani dio vodotoka), Matica (Vrljika), Tihaljina-Mlada Trebižat, Bregava, Krupa, Lištica (nizvodno od Širokog Brijega) i Rama, te vještačke akumulacije: Rama, Jablanica, Grabovica, Salakovac, Mostar, Buško Blato, Mandak i Lipa. Prirodna jezera i močvarna područja čine vode - I kategorije a to su: Boračko jezero, Blidinje i Hutovo blato.

Građenje građevina za zaštitu od štetnog djelovanja voda provodi se prema Planu i programu koje donosi Vlada na prijedlog resornog ministarstva.<sup>2</sup> Održavanje vodotoka, vodnog dobra i drugih zaštitnih građevina provodi se na osnovu Plana uređenja vodotoka i drugih voda, koji su sastavni dio godišnjeg plana upravljanja vodama, koji donose Agencije, (Agencija za vodno područje rijeke Save Sarajevo i Agencija za vodno područje Jadranskog mora Mostar), a uz saglasnost Federalnog ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede<sup>3</sup>. Odluke o građenju melioracionih sistema, od početka 2008. godine, donose Kantonalne skupštine, a održavanje melioracionih sistema vršiti će se prema Programima koje će takođe donositi Kantonalne skupštine.

Službe za uređenje vodotoka i drugih voda, te zaštite od štetnog djelovanja voda su zadužene i za aktivnosti identifikacije i uknjiženja vodnog dobra, te

aktivnosti u vezi sa eksploatacijom šljunka i pijeska iz vodotoka, inundacija i ušća rijeka u more.

### Stanje sistema za zaštitu od štetnog djelovanja voda

Značajniji radovi na regulisanju rijeka, izgradnji melioracionih građevina i iskorištenju vodnih snaga datiraju još iz devetnaestog stoljeća.<sup>4</sup> Radovi na zaštiti od poplava su intenzivirani od šezdesetih do kraja osamdesetih godina dvadesetog vijeka, čime su znatno smanjene štete od poplava a time omogućena poljoprivredna proizvodnja i povećanje prinosa. Postojećim izgrađenim sistemima velike štete su nanijela ratna dešavanja 1991.-1995. godine, oštećeni su mnogi objekti, zaustavljen njihov dalji razvoj, a poseban problem predstavlja visoka kontaminiranost



Održavanje nasipa uz r. Savu je ograničeno zbog velikog broja mina (na slici se vidi oznaka upozorenja na mine)

Snimio: M. Lončarević

<sup>1</sup> Zakon o vodama FBiH („Sl. Novine FBiH“, br.70/06) - član 5

<sup>2</sup> Zakon o vodama FBiH („Sl. Novine FBiH“, br.70/06) - član 26

<sup>3</sup> Zakon o vodama FBiH („Sl. Novine FBiH“, br.70/06) - član 156

<sup>4</sup> 1887. g. prof. F. RIEDEL - Izvještaj o hidrologiji Trebišnjice - melioracije Popovog polja; 1896. g. WASSERBAUTEN IN BOSNIEN UND DER HERCEGOVINA, MELIORATIONSARBEITEN UND CISTERNEN IN KARSTGEBIETE, PHILIP BALLIF, WIEN, 1896.; 1911. g. ing. Th. SCHENKEL - vodne snage područja karsta na jugu Austro-Ugarske monarhije - hidroenergetsko korištenje voda rijeke Trebišnjice; itd.

prostora minsko-eksplozivnim sredstvima. Pored uloženi napora i značajnog napretka u rješavanju problema, upravo mine predstavljaju jednu od glavnih prepreka za sigurnost stanovništva, ekonomski i društveni razvoj područja (visoka kontaminiranost na području Posavine).

Objekti zaštite od poplava i melioracioni sistemi sastoje se od regulacijskih i zaštitinih vodnih građevina od vanjskih voda, te građevina za melioracionu unutrašnju odvodnju. Naša dosadašnja iskustva jasno pokazuju da se i veoma teška problematika zaštite od poplava na pojedinim područjima može veoma uspješno rješavati reguliranjem – izravnanjem protoka. U dosadašnjem periodu, u Bosni i Hercegovini, su izgrađene višenamjenske akumulacije, (razni korisnici voda i zemljišta), ukupne zapremine 3.851 hm<sup>3</sup>. U Federaciji BiH posebno treba istaći slijedeće primjere:

- ❑ Sa izgradnjom akumulacija Rama, Jablanica, Grabovica, Salakovac i Mostar ukupne korisne zapremine oko 800 hm<sup>3</sup>, u dolini Neretve, nizvodno su srednji godišnji maksimalni protoci smanjeni su za preko 60%.
- ❑ Izgradnjom akumulacije Bileća, zapremine 1.280 hm<sup>3</sup> zaštićena je od poplava dolina Trebišnjice, uključujući i oko 4.000 ha na Popovom Polju koje je ranije svake godine bilo dugotrajno plavljeno.
- ❑ Izgradnjom akumulacije Buško Blato zapremine oko 800 hm<sup>3</sup> spriječeno je povremeno plavljenje površine oko 20.000 ha na Livanjskom Polju.
- ❑ Na nizvodnom dijelu Sprečkog Polja značajno su smanjene poplave nakon izgradnje akumulacije Modrac, korisne zapremine 76 hm<sup>3</sup>.
- ❑ Akumulacija Župica, zapremina akumulacije iznosi oko 7,7 hm<sup>3</sup>, izgrađena je na Uncu (oko 17 km uzvodno od Drvara, prvobitno služila za snabdijevanje vodom industrije), zadržavaju se poplavni valovi.
- ❑ Akumulacija Hazna sa 0,5 hm<sup>3</sup> korisne zapremine i akumulacija Vidara sa 2,8 hm<sup>3</sup> korisne zapremine, na vodotoku Vidara, smanjuju poplave na području Gradačca.

Izgrađeni melioracioni objekti, (objekti za unutar-nju odvodnju), su na oko 70.000 ha, a na oko 30.000 ha je izvršena komasacija<sup>5</sup>. Na prostoru Federacije BiH su izgrađeni sistemi sa mrežom glavnih i sekundarnih kanala, crpnim stanicama i drugim pratećim objektima<sup>6</sup>. Za odvodnju karstnih polja na Jadranskom slivu izgrađeno je pet tunela. Od to-

<sup>5</sup> Stanje u BiH pred rat

<sup>6</sup> Najveća crpna stanica je Tolisa na području Srednje Posavine – Orašje sa 15 m<sup>3</sup>/s.

ga dva u Bekijskom i jedan u Livanjskom polju (energetski), te jedan u Mostarskom blatu, dok je drugi u izgradnji.

*Finansijska sredstva sa kojima raspolaže sektor voda danas nisu dovoljna ni za redovno održavanje postojećih sistema. Posljedica takvog stanja je zasigurno nezadovoljavajući nivo zaštite od poplava u Federaciji BiH sa visokim rizicima od poplava na mnogim područjima, nedovršenim i neodržanim (ili djelimično održanim) melioracionim sistemima i tek djelomično saniranim ratnim štetama.*

## **Prikaz i ocjena funkcionalnosti postojećih sistema za zaštitu od štetnog djelovanja voda**

### *Finansiranje aktivnosti zaštite od štetnog djelovanja voda*

Zavisno od perioda, aktuelnog načina organizovanja i specifičnosti problematike i nadležnosti, te obaveza po važećem zakonu o vodama, sektor voda se do 1991. godine uglavnom finansirao iz budžeta i putem posebnih investicijskih fondova, a od 1990 godine preko tadašnjeg Republičkog vodoprivrednog društvenog fonda. 1975 godine, posebnim podzakonskim aktom, uspostavljeni su instrumenti plaćanja vodnog doprinosa iz dohotka. Sredstva u okviru tadašnjeg SlZ Vodoprivrede BiH prikupljala su se na principu solidarnosti i uzajamnosti.

Za finansiranje zaštite od štetnog djelovanja voda bile su zadužene i organizacije sektora poljoprivrede, jer se izgradnjom osnovnih objekata iz domena zaštite od štetnog djelovanja voda: nasipa, pumpnih stanica, uređenja vodotoka i kanala, stvaraju uslovi zaštite od štetnog djelovanja voda, rješavanje unutrašnje odvodnje i razvoja primarne poljoprivredne proizvodnje<sup>7</sup>. Period 1992-1998 godine, specifični (ratni i poratni) uslovi u BiH sveli su finansiranje uređenja voda u sektoru voda na donatorska i kreditna sredstva, prvenstveno na vodosnabdijevanje i neznatno na segment zaštite od štetnog djelovanja voda.

Po Zakonu o vodama Federacije BiH<sup>8</sup> izvori sredstava za finansiranje upravljanja vodama su: opće vodne naknade, posebne vodne naknade, prihodi po osnovu zakupa jednog vodnog dobra, budžet Federacije BiH (kantona, grada, općine), kreditna sredstava, donacije i dr. Navedene solucije finansiranja

<sup>7</sup> Projekat "Uređenje zemljišta u Semberiji" (19.000 ha) je implementiran uz korištenje kredita Svjetske banke, (Semberija 1990. g.)

<sup>8</sup> Zakon o vodama FBiH („Sl. Novine FBiH“, br.70/06) – član 168-178, definisao je postojeće finansiranje upravljanja vodama, prikupljanje vodnih naknada, izuzeća, itd.

upravljanja vodama (izgradnja objekata zaštite od štetnog djelovanja voda i održavanja postojećih objekata i sistema), svakako nisu dovoljne, stoga se mora ići na iznalaženje novih mogućnosti i modela finansiranja.

### Zaštita od poplava – značaj poplava

Organizacioni pristup rješavanju problematike zaštite poplavnih područja (poldera, priobalja rijeka i karstnih polja) u Bosni i Hercegovini otpočeo je krajem XIX stoljeća. U dvadesetom stoljeću, do prije 15-tak godina, zaštita od poplava urbanog i poljoprivrednog zemljišta predstavljala je glavnu djelatnost tadašnjeg sektora voda. Na zaštiti od štetnog djelovanja voda, u to vrijeme, postignuti su značajni rezultati, a na poslovima uređenja voda, na mnogim poplavanim i posebno urbanim područjima, stečena su dragocjena iskustva. Ona jasno ukazuju da su problemi zaštite od poplava u Federaciji BiH veoma značajni, specifični i kompleksni. Oni se moraju rješavati sistematski i uz primjenu odgovarajuće strategije. U pojedinim vremenskim razdobljima ulagana su značajna sredstva u zaštitne objekte. Nažalost, zbog tendencije naseljavanja dolina (opšte pokretanje izbjeglica), posebno inundacija, stalno raste potreba za zaštitom od štetnog djelovanja voda tako da je i danas, na mnogim područjima veliki rizik od poplava.

U drugoj polovini XX stoljeća znatno je unaprijeđena građevinska tehnika, a time i izgradnja vodnih građevina, što omogućava da se veoma efikasno rješavaju problemi štetnog djelovanja voda. Stvorene su mogućnosti da se u okviru rješavanja kompleksnih problema voda bitno utiče i na korekciju prirodno nepovoljnog hidrološkog režima. Međutim, pojedini zahvati, (posebno oni koji predstavljaju parcijalna rješenja), nisu bili dovoljno detaljno proučeni i koordinirani tako da nisu dali dovoljne, a pogotovu optimalne učinke u oblasti zaštite od štetnog djelovanja voda.

U sadašnjim uslovima, kada su raspoloživa sredstva smanjena i kada se pažljivo usmjeravaju na prioritetne oblasti privrede, veoma je važno da sve mjere u oblasti zaštite od štetnog djelovanja voda budu popraćene detaljnim tehničkim i posebno ekonomskim analizama.

Poplave su prirodni fenomeni, čija se pojava ne može izbjeći, ali se blagovremenim preduzimanjem građevinskih i negrađevinskih radnji i mjera, upoznavanjem i edukacijom stanovništva, poplavni rizici mogu svesti na najmanju mjeru. Poplave<sup>9</sup> su opasna prirodna katastrofa koja često odnosi ne mali broj ljudskih života, nanose neprocjenjive materijalne i ekološke štete, zagađuju izvorišta pitke vode, izazivaju epidemijske bolesti, te nanose i druge štete. Ge-



<sup>9</sup> Preko 100 razarajućih poplava zadesilo je Evropu između 1998. i 2004. g., uključujući katastrofalne poplave u dolinama Dunava i Elbe u ljeto 2002. i 2005., poplave su ukazale na ozbiljnu potrebu zaštite od štetnog djelovanja voda konkretnom akcijom. Poplave su odnijele (od 1998.) oko 700 života i najmanje 25 biliona Eur osiguranih dobara.

*Rijeka Večerica poplavila je prije nekoliko godina veći dio naselja Hrasnica kod Sarajeva*

*Snimio: M. Lončarević*

neralno, sve radnje vezane za zaštitu od štetnog djelovanja voda mogu se grupisati prema vrstama poplava:

- ❑ riječne poplave (topljenje snijega i leda);
- ❑ bujične poplave (kratkotrajne kiše većeg inteziteta);
- ❑ poplave na karstnim poljima (nedovoljan kapacitet ponora, nezaštićenost donjih horizonata, obilne kiše i topljenje snijega)- formiranje prirodnih retenzija
- ❑ poplave unutarnjim vodama (polderi, močvarna zemljišta);
- ❑ ledene poplave.

Poseban problem predstavljaju poplave u urbanim sredinama (ograničavajući kapacitet kišnih kolektora), te akcidentne poplave zbog pucanja nasipa, brana, pojave klizišta, pojava voda većeg ranga i sl.

Poplavni rizici su znatno smanjeni izgradnjom zaštitnih objekata, ali još uvijek ne postoji dovoljna zaštita svih poplavnih područja Federacije BiH. Dakle, poplave se mogu pojaviti i tamo gdje se najmanje očekuju, ili se mogu pojaviti vode većeg ranga pojave od onih na koje su objekti zaštite dimenzionirani. Procjene šteta nakon poplava svugdje su bile veće od troškova provođenja mjera zaštite od štetnog djelovanja voda. Poseban problem predstavlja onečišćenja okoliša pri pojavi velikih voda i poplava i eventualna toksična zagađenja. Ovakva iskustva iziskuju stalni oprez i brigu o stanju zaštitnih sistema.

### Ocjena stepena zaštićenosti poplavnih područja

**Neposredni sliv Save:** Najsjeverniji dio Federacije BiH čine Odžačka Posavina (površine 185 km<sup>2</sup>) i



Srednja Posavina (površine 160 km<sup>2</sup>) sa koncepcijom zaštite od poplava formiranjem poldera, savskim odbrambenim nasipom i nasipima uz rijeku Bosnu, (du-

žine oko 73 km), te obodnim kanalima (dužine oko 22 km). Unutrašnja odvodnja poldera vrši se mrežom gravitacionih kanala kada su vodostaji u Savi niski. Kod pojave velikih voda u Savi vrši se prepumpavanje crpnim stanicama Zorice I i II, Svilaj, Tolisa i Đurići<sup>10</sup>, ukupnog kapaciteta oko 35 m<sup>3</sup>/s. Ovo područje ima alarmantno nizak nivo zaštite od poplava jer su postojeći nasipi na pojedinim dionicama nedovoljno visoki, sa značajnim procurivanjima i upitne stabilnosti. Poseban problem predstavlja kontaminiranost prostora (inundacija Save i branjeno područje) minama. Važnu ulogu zaštite od štetnog djelovanja voda ima redukcija vršnih protoka poplavnog vala rijeke Save na uzvodnom dijelu Save u susjednoj Hrvatskoj<sup>11</sup>. Razlozi niskog nivoa zaštite područja su ratna razaranja, miniranost površina i dugogodišnje neodržavanje melioracionih sistema. Poplavna područja su ugrožena i vodama rijeke Bosne.

Znatan problem na području su ledostaji (Sava) koji mogu dovesti do ledenih poplava, kada je neophodno angažirati ledolomce za uklanjanje ledenih čepova.

**Podsliv Une sa Glinom i Koranom:** Dužina glavnog toka Une je 239 km. Ukupna površina sliva iznosi 9.368 km<sup>2</sup> a prosječna denivelacija 473 m. Na po-



<sup>10</sup> CS Đurići pripada Brčko Distriktu BiH, sa kapacitetom 7,5 m<sup>3</sup>/s, a vrši prepumpavanje unutrašnjih voda Srednje Posavine i kontroliše 67% njene površine.

<sup>11</sup> Zaštita od poplava nizinskom retenzijom i ekspanzionim površinama stvorila je ekološki povoljne uslove, zbog čega je Lonjsko polje i proglašeno Parkom prirode.





*Župica preliv, devastirani brzotok na prelivu i devastirana Bučnica*

plavnom području Une u Federaciji BiH nedovoljnu zaštitu od poplava imaju naselja: Kulen Vakuf, Bihać, Bosanska Krupa, Bosanska Otoka, Drvar (Unac), Ključ i Sanski Most (Sana), te Cazin (Mutnica, Toplica, Korana, Kladašnica, Bojna i Glinica). Zaštita od štetnog djelovanja voda na poplavnim područjima podsliva Une sa Glinom i Koranom uglavnom je rješavana parcijalno: na Uni skidanjem ili snižavanjem sedrenih pragova (nizvodno od Kulen Vakufa), djelimičnom regulacijom Unca, regulacijom korita Sane u Sanskom Mostu te rijeke Mutnice i Kladašnice u Cazinu. Uređenju voda podsliva doprinosi i postoje-

ća akumulacija Župica<sup>12</sup> na Uncu (uzvodno od Drvara), koja danas zadržava valove velikih voda. Pri nailasku velikih voda plave su sve doline, naselja, infrastrukturalni i drugi objekti, te poljoprivredne površine, a posebno su ugroženi Ripač, Pokojno polje, površine u dolini Klokota<sup>13</sup>. Rijeka Sana (sa Blihom i Zdenom) plavi oko 740 ha, a na ovim površinama je moguće ostvariti intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju i urbani razvoj<sup>14</sup>.

Lušci-Palanačko polje je jedino veće karstno polje na vodnom području rijeke Save sa specifičnostima i fenomenima karstnih polja i ugroženosti od po-

<sup>12</sup> Brana i akumulacija izgrađene za osiguranje vode za industriju, sa ukupnom zapreminom  $V=7.7 \text{ hm}^3$ , te za zaštitu od štetnog djelovanja voda. Vodopropusno karstno područje, gdje nikada nije rješena vododrživost akumulacija. Za efikasno zadržavanje valova potrebno je cca  $15.000.000 \text{ m}^3$  zapremine, koju je moguće obezbijediti „Župicom“ i akumulacijom „Mokronoge“ (uzvodno od Drvara). Prelivni organi - bočni preliv potpuno devastiran!.

<sup>13</sup> Zaštita od štetnog djelovanja voda smanjenjem plavljenih površina u Bihaću, neophodno je analizirati uticaj sedrenog praga i brane HE „Slapovi na Uni“!

<sup>14</sup> Veliki značaj bi imala višenamjenska akumulacija „Vrhpolje“ sa zapreminom oko  $24 \text{ hm}^3$ . Povoljan uticaj na zadržavanje velikih voda i nizvodno od Sane.

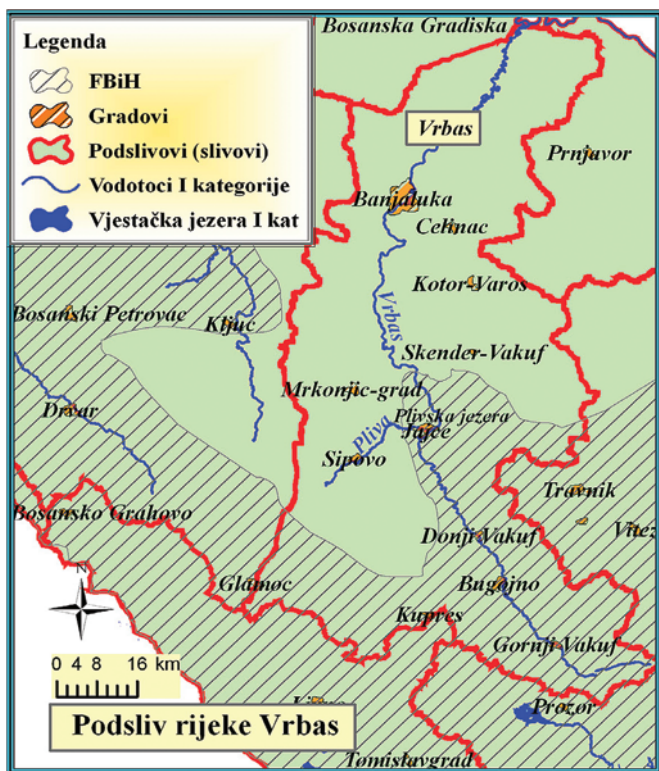


*Kostelski buk na rijeci Uni*

plava zatvorenih karstnih poplavnih područja. Na ovom polju nisu građeni nikakvi zaštitni objekti, a štete nastaju sa velikim prilivom vode vrijeme povodnja. Karakteristika polja je i slabo oticanje kroz nekoliko ponora. Plavi se oko 1.100 ha od ukupno oko 2.600 ha<sup>15</sup> površine.

Na temelju raspoloživih hidrološki podataka (ranije registriranih maksimalnih proticaja i vodostaja) može se, gledajući u cjelini, zaključiti da je danas u podslivu Une najveći rizik od poplava od svih slivnih i podslivnih područja Federacije BiH.

**Podsliv Vrbasa:** Rijeka Vrbas izvire na padinama planine Vranice na koti 1.535 m.n.m. i teče kroz zna-



čajnija naselja: Gornji Vakuf, Bugojno, Donji Vakuf, Jajce i Banja Luka. Dužina glavnog toka je 235 km. Ukupna površina sliva iznosi 6.386 km<sup>2</sup>. Problematika zaštite od štetnog djelovanja voda u poplavnim područjima Vrbasa (na području Federacije BiH) javljaju se u naseljima Gornji Vakuf, Bugojno, Donji Vakuf i nizvodnije. Konceptcija zaštite od štetnog djelovanja voda zasnovana je na radovima na izgradnji zaštitnih vodnih građevina u koritu Vrbasa - Gornji Vakuf i Bugojno, te izgradnji pratećih nasipa (Donji

<sup>15</sup> Rješenje odvodnje suvišnih voda iz polja je izgradnja reverzibilnog tunela dužine cca 10 km. Voda bi se ispuštala u Dabar (koja bi se nalazila pod uticajem akumulacije Čaplje. Ljeti bi se voda zahvatala u Dabru i pumpala za navodnjavanje u polju. U kaloti tunela moguće je postaviti cijev za vodosnabdijevanje naselja u Lušci-Palanačkom Polju.

Vakuf). Veće štete mogu se očekivati u Donjem i Gornjem Vakufu, Bugojnu, stoga je neophodno nastaviti sa radovima na izgradnji zaštitnih vodnih građevina. Velike probleme predstavljaju neuređene bujice koje plave naselja i nose ogromne količine nanosa. Na podslivnom području postoje samo pojedinačne regulacijske i zaštitne vodne građevine koje ne mogu osigurati odgovarajuću zaštitu poplavnih područja. Lijeva pritoka Vrbasa je rijeka Pliva, nastaje od snažnih karstnih vrela na zapadnom karstu<sup>16</sup>. Poplavno područje rijeke Plive je skoncentrisano na vrlo uski dio njenog toka kroz grad Jajce, sa glavnim poplavnim posljedicama koje su se doskora odnosile na ugrožavanje korita i obala vodotoka i koje se dalje odnose na urušavanje vodopada u Jajcu<sup>17</sup>.

**Podsliv Bosne:** Rijeka Bosna je najveća desna pritoka r. Save na teritoriji Bosne i Hercegovine. Izvor



rijeke Bosne je jako karstno vrelo smješteno u podnožju planine Igman u blizini Sarajeva. Površina sliva rijeke Bosne iznosi 10.460 km<sup>2</sup> a obuhvata centralni dio Bosne i čini približno petinu ukupne površi-

<sup>16</sup> Bojenjem ponora u Galmočkom polju dokazana je konekcija sa Plivom

<sup>17</sup> U zadnjih nekoliko godina intenzivirani su radovi na projektovanju i izvođenju regulacionih radova u koritu rijeke Plive (betonske obaloutvrde predviđene da se, radi ukla-panja u ambijentalne karakteristike, oblože sedrom i kaskade, odnosno prelivni pragovi na ivici vodopada) tako da se očekuje da će do kraja 2009. godine biti kompletno riješen problem odbrane od poplava od rijeke Plive u Federaciji BiH uključujući i sanaciju vodopada.



*Rijeka Bosna kod Kaknja*

ne Bosne i Hercegovine. Dužina prirodnog toka rijeke Bosne iznosi 275,5 km. Štetnim djelovanjem voda Bosne ugroženo je poplavno područje na cijeloj dužini rijeke. Zaštita od poplava rješavana je u većim naseljima duž Bosne: Visoko, Kakanj, Zenica, Zavidovići, Doboj i Odžak. Radovi na izgradnji zaštitnih vodnih građevina rađeni su parcijalno, često je osiguravana samo jedna obala i po pravilu, zbog manjka sredstava, kraći potezi.

Na cijelom podslivnom području postoje samo pojedinačne i parcijalne regulacijske i zaštitne vodne građevine, koje ne mogu osigurati odgovarajuću zaštitu. Podslivu Bosne pripadaju: Spreča sa Oskovom, Gosteljom i Turijom (uzvodno od akumulacije Modrac), Jala i Mramorski potok (nizvodno od akumulacije Modrac), Usora i Lašva, te Sarajevsko polje. Poplavno područje Spreče, uzvodno od akumulacije Modrac, ima značajne poljoprivredne površine (cca 5000 ha). Zaštita od voda vršena je nasipima dimenzioniranim na vode nižeg ranga pojave (1/20). Prostor Živinica i oko jezera Modrac plavljen je velikim vodama rijeka Spreče i Oskove i usporenim vodama iz jezera Modrac. Prostori nizvodno od brane Modrac se ne plave u znatnijoj mjeri, jer su velike vode umanjene uticajem akumulacije Modrac iako je problem uređenja vodotoka Jale i Spreče još uvijek prisutan. Dolina Usore<sup>18</sup> spada u najneuređenije vodotoke, izražena je intezivna neplanska eksploatacija šljunka, koja ugrožava ne samo vodotok nego i izvorišne zo-

ne. Značajne su i površine ugrožene štetnim djelovanjem voda. U dolini Lašve od radova na zaštiti od štetnog djelovanja voda realizovana je samo regulacija korita u naselju, ali rang zaštite ne zadovoljava potrebne kriterije. Pored rizika od plavljenja grada Travnika, rijeka Lašva na svom toku plavi dolinski dio Dolca, Viteza, Nove i Stare Bile, te površine uzvodno od Han Bile (na vodotoku Bila). Na ovom području postoje samo pojedinačne regulacijske i zaštitne vodne građevine koje ne mogu osigurati odgovarajuću zaštitu poplavnih područja, koja se naglo razvijaju (posebno Vitez). Sarajevsko polje je ugroženo velikim vodama Bosne i njenih pritoka: Dobrinja, Željeznica, Miljacka, Zujevina i Tilava). Štete koje nastaju plavljenjem su enormno velike, jer se radi o gradskom području (već gusto naseljenom, a i planovima predviđenim razvojem područja). Korito Miljacke je



*Rijeka Bosna kod Odžaka - lokalitet Aga*

<sup>18</sup> 1988 godine urađena je projektna dokumentacija akumulacije Marica (kod mjesta Blatnica), trebala je osigurati pitku vodu za 15-ak općina sjeverne Bosne.

regulisano u dužini od 10 km. Konceptijom zaštite Sarajeva (od velikih voda Miljacke) je usvojen rang pojave 1/500 godina, ali na svim regulisanim potezima nije postignut taj cilj.

**Podsliv Drine:** Jedini dio toka Drine koji se nalazi u Federaciji BiH je područje Goražda. Rijeka Drina



nastaje spajanjem dvaju vodotoka Pive i Tare cca 65-70 km uzvodno od Goražda. Generalno, na lokalitetu Goražda Drina je dužine 14,5 km (od cca 25 km u Federaciji BiH). Čuvena je poplava iz 1896.g., kada je protok Drine bio znatno veći od ranga pojave 1/500 godina. Izgradnjom akumulacije Mratinje (ukupne zapremine 880 hm<sup>3</sup>) znatno je smanjen rizik od poplava u Goraždu<sup>19</sup>. Radovi na zaštiti od štetnog djelovanja voda, odnosno na stabilizaciji korita Drine rađeni su parcijalno i nisu dovoljni za sigurnu odbranu od poplava.

**Sliv Neretve:** Rijeka Neretva je najveća i najbogatija vodom primorskoga, izrazito karstnog područja. Dužina toka Neretve iznosi 240 km i prolazi kroz dvije države, BiH odnosno njen entitet Federaciju BiH i Republiku Hrvatsku. Gornji se tok rijeke prostire do Konjica, srednji do Počitelja, a donji, nazvan



Donja Neretva, od Počitelja (nizvodno od Žitomislića) do mora, u dužini od 36 km. U svom donjem toku, od Počitelja do ušća, Neretva<sup>20</sup> je tipično nizijska rijeka sa vijugavim tokom, te mnogim rukavcima.

Na dionici toka rijeke Neretve, nizvodno od Mostara pa do granice sa Republikom Hrvatskom, ulijevaju se veće pritoke Buna, Bregava, Krupa i Trebižat. Na području su smješteni veći gradski centri Mostar i Čapljina. Poplavno područje Neretve od Ušća do r.Bune do granice sa Republikom Hrvatskom ima izrazite karakteristike karsta u kojem su formirani značajni površinski vodeni tokovi.

U periodu ratnih zbivanja došlo je do velikih migracija stanovništva sa tendencijom naseljavanja duž vodnog toka Neretve. Tako je izgrađen veći broj naselja: Ortiješ, Buna, Žitomislić I, Žitomislić II i drugi. Izgradnjom novih naselja značajno je narušena namjena prostora. Objekti novih naselja izgrađeni su u poplavnom prostoru (plavljenom već pri pojavi vode ranga 1/20).

Iako razmatrani prostor, ugrožen poplavama, spada u nizijsko područje sa izrazito mediteranskom

<sup>19</sup> Izgradnjom niza novih akumulacija, a posebno Buk Bijele (uzvodno od Foče), ukupne zapremine 410 hm<sup>3</sup>, znatno će se smanjiti rizik od poplava.

<sup>20</sup> Na slivu rijeke Neretve izgrađeno je više hidroenergetskih objekata sa akumulacijskim jezerima (HE Rama, HE Jablanica, HE Grabovica, HE Salakovac, HE Mostar i HE Čapljina) koji bitno utiču na vodni režim i odbranu od poplava u slivnom području Neretve s Trebišnjicom.

klimom sa obiljem sunca i značajnim mogućnostima navodnjavanja, nema značajnije intenzivne poljoprivredne proizvodnje upravo iz razloga nereguliranosti korita i čestih poplava. Izgradnjom nasipa i regulacijom vodotoka značajno se može povećati poljoprivredno zemljište, a time i proizvodnja.

Dionica Neretve u Federaciji BiH, nizvodno od Mostara pa do granice sa Republikom Hrvatskom, sa aspekta zaštite od voda može se podijeliti u dvije dionice: (1) dionica Ušće Bune-Čapljina na kojoj nisu vršeni nikakvi regulacijski radovi i podizani nasipi na kojoj se nalaze nebranjene površine građevinskog i poljoprivrednog zemljišta sa putevima, stambenim i privrednim objektima, te (2) dionica Čapljina-granica Republike Hrvatske gdje su vršeni radovi na odbrani od poplava.

Radi zaštite od voda priobalnih urbanih (grad Čapljina) i poljoprivrednih površina, na ovoj dionici Neretve izgrađeni su zaštitni nasipi i parapetni zidovi sa pratećim objektima (ustave, upusti zaobalnih voda itd.). Na potezu Gabela – Metković na desnoj obali ove dionice Neretve, izgrađen je nasip. Ukoliko se osigura redovita kontrola i održavanje može se reći da na ovoj dionici priobalne površine imaju zadovoljavajuću zaštitu od poplava.

Na lijevoj obali ove dionice, u rijeku Neretvu se ulijeva rijeka Krupa, relativno kratkog vodotoka koji istječe iz močvare Hutovo blato. Rijeka Krupa na većem dijelu ima veliki protočni presjek što omogućava da i pri relativno malim denivelacijama znatne količine vode teku iz Neretve u Hutovo blato<sup>21</sup> i obrnuto. Hidromelioracijskim radovima izvedenim 1960. godine formirane su Višićka (1.000 ha) i Svitavska (1.300 ha) kasete, tako da je značajno smanjena veličina prirodne retenzije, a time i njezini efekti na smanjenje valova velikih voda rijeke Neretve na njenom donjem toku<sup>22</sup>.

Dosadašnjom izgradnjom hidroelektrana<sup>23</sup> u gornjem i srednjem dijelu sliva Neretve znatno je poboljšan režim voda u njenom donjem toku. Povećani su minimalni, a smanjeni maksimalni vodostaji, što je znatno olakšalo zaštitu od voda. Istovremeno je i smanjen dotok vučnog nanosa što je uzrokovalo potrebu uvođenja strožije kontrole eksploatacije šljunka.

<sup>21</sup> Na osnovu hidrauličkih proračuna provedenih u okviru Idejnog projekta HE Čapljina, zaključeno je da postoje dobri uvjeti za otjecanje vode iz Hutova blata u Neretvu, a također iz Neretve u Hutovo blato. Iz navedenog slijedi kako je Hutovo blato retencijski prostor Neretve.

<sup>22</sup> Veće negativne posljedice nisu uočene zato što je izvršena kompenzacija redukcijom – uzvodnih akumulacija: Jablanica, Grabovica, Salakovac, Mostar, Čapljina.

<sup>23</sup> Postojeće akumulacije: Jablanica-derivaciona HE, Grabovica, Salakovac pribranska postrojanja, HE Peć-Mlini.

Problematika zaštite od voda za područja sliva Neretve vezana je za zaštitu urbanih cjelina, turističkih područja, infrastrukturnih objekata, poljoprivrednih površina, izgradnju hidroelektrana za višenamjensko korištenje voda, ali i za posebnu specifičnost i fenomen *karstnih polja*.

**Imotsko-Bekijsko (Grudsko) polje** je tipično karstno polje smješteno u zaleđu Dalmacije, u sjeverozapadnom dijelu Hercegovine. Administrativno, teritorij je podijeljen na dvije države, R. Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu. Državna granica pruža se linijom Donja Mahala- Donji otok-Runović.

Ukupna površina Imotsko-Grudskog polja je cca 10.059,00 ha od čega 46% odnosno 4.592,00 ha pripada općini Imotski u RH, a 54% odnosno 5.467,00 ha općinama Grude i Ljubuški u BiH.

Polje je prosječne dužine 33 km i širine između 1 i 6 km, te prosječne nadmorske visine 252 m. Imotsko-Grudsko polje, zahvaljujući blizini mora, ima blagu klimu sa dosta sunčanih dana čak i u zimskom periodu, te značajne količine vode. Međutim, ove prirodne pogodnosti za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju na najvećem dijelu polja se ne koriste zbog čestih i dugih poplava. U prirodnim uvjetima prije izgradnje tunela Pećnik, trajanje poplava od 120-180 dana bila je redovita pojava svake godine. Izgradnjom tunela Pećnik 1951. godine režim plavljenja je znatno smanjen. Trajanje poplava kao i njihov prostorni obuhvat su znatno smanjeni sa 120 dana na 30-35 dana. Najveći vodotok u Imotsko-Grudskom polju predstavlja rijeka Vrlika sa srednjim godišnjim protokom  $Q_{sr, god.} = 10 \text{ m}^3/\text{s}$  kod Kamenmosta. Međutim, ukupni dotok u polje je znatno veći jer osim Vrlike u ukupnom dotoku sudjeluju i drugi vodotoci: Glavina, Šipovača, Grudska matica i dr.

Sve ove vode skupljaju se na niži dio Imotsko-Grudskog polja i formiraju retenziju Nuga. Ponorsku zonu čini veći broj ponora kao što su: najveći ponor Šainovac te manji Moića, Džambin i Perkića ponor. Kroz ponore vode se sa Imotsko-Grudskog polja evakuiraju na niži dio, vode koje poniru u retenzije (ponor Šainovac) izlaze na vrelu Tihaljina i formiraju vodotok Tihaljina. Kapacitet ponora iznosi  $Q = 12-45 \text{ m}^3/\text{s}$  ovisno od visine vode u retenziji. Ukupna plavna površina predmetnog područja ranga velikih voda 1/100 iznosi  $F = 4.553,00 \text{ ha}$ , od čega na teritorij Federacije BiH otpada  $F = 2.932,00 \text{ ha}$ . Kroz dugi niz godina prošlog stoljeća na prostoru Imotsko-Grudskog polja uložilo se dosta truda za unapređenje i izgradnju vodoprivrednih objekata što je omogućilo da se bitno utječe i na izmjenu prirodnog hidrološkog režima. Za zaštitu od voda Imotsko-Grudskog polja izgrađeno je nekoliko objekata:

- tunel Pećnik (izgrađen 1951 g. dužine  $L = 1570 \text{ m}$ , kapaciteta  $49 \text{ m}^3/\text{s}$ ),
- retenzije Prološko blato, Nuga i Rastovača;

- ❑ akumulacije Tribistovo i Ričice;
- ❑ odvodni kanal Grude-Vrlika (dužine 11.264,00 m; kapaciteta 16 m<sup>3</sup>/s);
- ❑ regulisani vodotoci Vrlika, kanal Šipovača, kanal Glavine i niz drugih manjih vodotoka.

Kanal Grudsko Vrilo-Vrlika, tunel Pećnik, kula zatvaračnica, dovodni kanal i brzotok pripadaju osnovnom sistemu objekata za zaštitu od voda i vode se u popisu osnovnih vodoprivrednih objekata "Agencije za vodno područje Jadranskog mora"<sup>24</sup>. Za što efikasniju odvodnju poplavnih voda, u Imotsko-Grudskom polju izvršena je i regulacija vodotoka rijeke Vrlike, kanala Šipovača i kanala Glavine, kao i niza drugih manjih vodotoka. Najveći vodotok Imotsko-Grudskog polja, rijeka Vrlika ima regulirano korito dužine 18,2 km. U Hrvatskoj Vrlika je regulirana na propusnu moć  $Q=120 \text{ m}^3/\text{s}$ , a na Hercegovačkom dijelu na maksimalni proticaj  $Q=100 \text{ m}^3/\text{s}$  (na dijelu ponor Šainovac- granica RH). U konceptu odbrane od poplava, Vrlika je najznačajniji vodotok i glavni recipijent polja.

**Mostarsko blato:** je po svojim morfološkim, geološkim i hidrološkim osobinama tipično karstno polje, ukupne površine oko 4.140 ha. Pripada slivu rijeke Neretve i relativno je bogato vodom. Budući da je

<sup>24</sup> U sistemu odbrane od poplava Imotsko-Grudskog polja nalazi se još niz drugih objekata ne samo na teritoriji Federacije BiH već i u R. Hrvatskoj. Retenzija Prološko blato kod Imotskog, volumena 11,4 hm<sup>3</sup> (nije u funkciji); Nuga - prirodna depresija kod Drinovaca, maksimalno registriranog volumena  $115 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Akumulacija Tribistovo I. faza, volumena 4,95 hm<sup>3</sup>; akumulacija Ričica, volumena 31 hm<sup>3</sup> od čega je za prihvata vala velikih voda predviđen prostor od 7,0 hm<sup>3</sup>.

na ovom području prirodni hidrološki režim izrazito nepovoljan neophodna je veoma složena analiza upravljanja vodama. Za definisanje dobre strategije upravljanja vodama neophodno je analizirati prirodne uvjete i buduće potrebe kako u pogledu zaštite od štetnog djelovanja voda, tako i u svim ostalim segmentima upravljanja vodama. Kroz brdo Varda prolazi odvodni tunel za vode Mostarskog blata.

Administrativno, Mostarsko blato pripada općinama Široki Brijeg, Mostar i Čitluk, odnosno Zapadno-hercegovačkom i Hercegovačko-neretvanskom kantonu.

Hidrološki uvjeti na području Mostarskog blata tipični su za kraške prostore. Stalnih izvora i vodotoka ima relativno malo, a tereni su zbog karstificiranosti uglavnom propusni. Vodotoci u Mostarskom blatu su: Lištica, Ugrovača, Crnašnica, Mokašnica i Žvatić. Zbog nepovoljnog rasporeda padavina u toku godine, u vlažnom periodu područje raspolaže sa viškom vode, aktiviraju se izvorišta i snažni vodni tokovi.

Trajanje poplava na prostoru Mostarskog blata u direktnoj je vezi sa režimom ispuštanja vode kroz tunel Varda i propusnom moći Jasenice. Kako je Mostarsko blato zatvoreno karstno polje, usljed dotoka vode i male evakuacije dolazi do plavljenja. Do 1951. godine kad je probijen tunel za evakuaciju poplavnih voda iz Mostarskog blata, evakuacija se vršila preko ponora. Ponori i ponorske zone su locirani na sjeveroistočnom dijelu polja, od brda Humac, duž toka Lištice, sve do ulazne građevine postojećeg tunela.

Iako ponorske zone Mostarskog blata evakuiraju cca.  $Q=15 \text{ m}^3/\text{s}$ , poplave se javljaju svake godine, ali je dužina trajanja poplave znatno smanjena. Dužina trajanja poplava biće smanjena i izgradnjom HE Mostarsko blato. Radovi na izgradnji dovodnog tunela, tlačnog cjevovoda i strojare su u toku.



Pogled na Mostarsko blato pod vodom

**Podsliv Trebišnjice u Federaciji BiH.** Područje podsliva rijeke Trebišnjice obiluje vodom u jesenje-zimskom periodu, a oskudjeva u vegetacionom periodu, dakle radi se o tipično karstnom području sa svim fenomenima poniranja i složenostima oticanja voda na karstu.

Na izučavanju režima voda (prirodnih vodotoka i karstnih polja na području), uz tretiranje područja kao jedinstvene vodoprivredne cjeline, radi se već 40 godina, iako ideje o korištenju voda datiraju iz 1887 i 1911. godine (footnota br 4).

Osnovni koncept upravljanja vodama na širem podslivnom području rijeke Trebišnjice je omogućavanje što dužeg zadržavanja vode na površini, a time i stvaranje uslova za nesmetano višenamjensko korištenje. Prioriteti u izgradnji su u početku bili hidroenergetski objekti, međutim ubrzo se ukazala potreba za razvojem velikih višenamjenskih sistema.

Potreba za koordiniranom saradnjom svih akcija je neminovna, te je kao prvi korak urađena studija "Višenamjensko vrednovanje prirodnih bogastava karstnog područja gornjih horizonata rijeke Trebišnjice". Gornji horizonati rijeke Trebišnjice podrazumjevaju šire područje smješteno iznad kote postojeće akumulacije Bileća<sup>25</sup>. Zadovoljenje potreba za vodom moguće je ostvariti jedino izgradnjom akumulacija i vještačkih vodnih tokova, uz obezbjeđenje vododrživosti istih, te izgradnjom zahvata za korisnike bez većih troškova pumpanja.

„Vodoprivredna osnova sliva rijeke Trebišnjice“, datira još od 1955<sup>26</sup>g., i dala je sveobuhvatnu analizu hidroenergetskog korištenja voda. Hidroenergetski sistem rijeke Trebišnjice čini skup već izgrađenih i planiranih objekata u okviru kompleksnog vodoprivrednog sistema, koji omogućava višenamjensko korištenje voda i zaštite od štetnog djelovanja voda šireg područja riječnog bazena Trebišnjice. Usvojena je strategija je da se minimalni prirodni proticaj usvaja kao komponenta za zadovoljenje ekološkog proticaja, a da su potrebe za snabdijevanje vodom stanovništva, industrije i navodnjavanja poljoprivrednih površina obezbijede iz akumulacija.<sup>27</sup> Projektom je predviđeno i obezbjeđenje količine vode od 9,4x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, za navodnjavanje Dubrava (u Federaciji BiH), površine 51,5 km<sup>2</sup>, obezbjeđenje vode za in-

dustriju i stanovništvo sa količinom od 7,93x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, te vodosnabdijevanje Dubrava sa 2x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> vode.<sup>28</sup> Dakle, bez akumulacija se ne mogu zadovoljiti bilansne potrebe za vodom.

Okosnicu hidrosistema čini Rijeka Trebišnjica i poljoprivredne površine koje su locirane u karstnim poljima i u riječnim dolinama. Jedinstvena vodoprivredna cjelina sa totalnim urađenjem režima voda, izgradnjom akumulacionih bazena, dovodnih kanala i tunela omogućava obezbjeđenje maksimalnih efekata višenamjenskog korištenja voda.

Problem odbrane od poplava na rijeci Trebišnjici u Federaciji BiH je koncentrisan na prostoru donjeg dijela Popovog polja (nizvodno od mjesta Ravno) koje je ujedno i najplodniji dio ovog polja. Vijekovima je problem Popovog polja bio nerješiv, zapravo, polje je zatvorena karstna depresija (prirodna retezija) u koju su, prilikom velikih jesenih i proljetnih povodnja, dolazile ogromne količine vode sa izvorišnog i središnjeg dijela podsliva rijeke Trebišnjice koje se nisu mogle prirodno evakuisati zbog nedovoljnog kapaciteta ponora, putem kojih je Trebišnjica jedino komunicirala sa nižim horizontima.



Slika 3: Trebišnjica-višenamjensko korištenje voda gornjih horizonata<sup>29</sup> (plan)

Realizacijom sistema korištenja voda Neretve sa Trebišnjicom i, prvenstveno velike akumulacije Bileća (zapremine od oko 1.280 hm<sup>3</sup>); zatim odvodnog

<sup>25</sup> Kota akumulacije Bileća 400 m.n.m., a to su: Nevesinjsko, Gatačko, Dabarsko, Fatničko i Bilećko polje.

<sup>26</sup> 1887. g. prof. F. RIEDEL daje izvještaj o hidrologiji Trebišnjice sa prijedlozima melioracije Popovog polja, 1911. g. ing. Th. SCHENKEL objavljuje knjigu o vodnim snagama područja karsta na jugu Austrujske monarhije, sa interesnim prijedlogom hidroenergetskog korištenja voda rijeke Trebišnjice sa dva postrojanja.

<sup>27</sup> Za navodnjavanje bruto melioracione površina (gornji horizonti) su 156,6 km<sup>2</sup>, a količina vode na mjestima zahvata 21,53x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> vode.

<sup>28</sup> Ukupne potrebe za vodom su za RS 48,36x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> vode i za Federaciju BiH 11,4x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>.

<sup>29</sup> Karta preuzeta iz brošure „Trebišnjica-višenamjensko korištenje voda gornjih horizonata“ - workshop.

tunela prema HE Dubrovnik; akumulacije Trebinje I; regulisanog korita rijeke Trebišnjice<sup>30</sup> kroz čitavo Popovo polje; gornjeg kompanzionog bazena RHE Čapljina u Popovom Polju, odnosno pomenutog kanala-dovodnog tunela prema RHE Čapljina; upusnih (prelivnih) organa na nasipima prema ponorima u cilju dodatne evakuacije velikih voda, konačno je, na efikasan i ekonomičan način (korištenjem hidroenergije, povećanjem poljoprivredne proizvodnje, navodnjavanjem,...) riješen i problem odbrane od poplava ovog područja.

Međutim, plan upravljanja poplavnim rizikom na pomenutom području Federacije BiH kao, uostalom, i na drugom dijelu rijeke Trebišnjice, je u najdirektnijoj vezi sa planom upravljanja čitavim sistemom koji, ukoliko se primjenjuje korektno, obezbjeđuje potrebnu zaštitu poplavnog područja.

Postoje izrađeni operativni planovi upravljanja sistemom koji se, *nažalost*, u sada podijeljenom sistemu (dio kanala nizvodno od Ravna, gornji kompenzacioni bazen RHE Čapljina, RHE Čapljina, ponorske zone i drugi pripadajući objekti ovog sistema pripadaju elektroprivredi Federacije BiH, a preostali dio Republici Srpskoj) *ne primjenjuju koordinirano* što može imati (a već je imalo) vrlo nepovoljne posljedice (poplave). Dakle, prioritetna aktivnost je *ponovna uspostava koordiniranog provođenja operativnog plana upravljanja sistemom*.

**Sliv Krke i Cetine:** Livanjsko polje se nalazi na jugozapadu Federacije BiH, a pripada slivu rijeke Cetine. Po svojim morfološkim, geološkim i hidrološkim osobinama ovo polje je tipično zatvoreno karstno polje, na prosječnoj nadmorskoj visini od 700 – 710 m n.m.

Ukupne površine livanjskog horizonta (Buško Blato, Srđevići, centralni i sjeverozapadni dio polja) iznose oko 35.200 ha, od čega je pod akumulacijom Buško Blato i Lipa, te izgrađenom hidroenergetskom kanalskom mrežom, 6.200 ha. U centralnom dijelu polja oslobođeno je od poplava oko 14.000 ha, a površina sjeverozapadnog područja iznosi oko 15.000 ha, od čega otpada na područje Čaprazlije oko 8.500 ha, a na područje Ždralovca 6.500 ha. Na ovim područjima su predponorske retenzije Kazanci i Čaprazlije, koje plave značajne površine zemljišta svake godine. Skoro sve vode sa Livanjskog polja utiču u r. Cetinu. Jedan manji dio otiče direktno u Jadransko more<sup>31</sup>. Izgradnjom prve etape višenamjenskog

hidroenergetskog sistema HE "Orlovac" bitno je izmjenjen prirodni vodni režim na Livanjskom polju. Šire slivno područje Livanjskog polja je jako karstificirano. Glavni vodosprovodnici su kraški kolektori u podzemlju.

Na samom Livanjskom polju nataložili su se moćni neogeni nepropusni slojevi, koji omogućavaju zadržavanje relativno velikih količina vode na polju i formiranje površinskih vodnih tokova i povoljne uslove za formiranje vodnih akumulacija kao što su akumulacije Buško Blato i kompenzacioni bazen "Lipa", u sistemu HE "Orlovac".

Da bi se poboljšao režim vode na području Ždralovac izrađeni su odvodni kanali koji brže odvede vode prema ponoru Kazanci.

Izgradnjom dijela sistema HE "Orlovac" na području centralnog dijela polja, poplave se više ne pojavljuju ni pri doticaju velikih voda u polje. Hidroenergetski kanali su tako projektovani i izvedeni da pored hidroenergetske funkcije služe i za zaštitu od poplava.

U sistemu HE "Orlovac" na srednjem dijelu polja izgrađen je kompenzacioni bazen "Lipa" (na ulazu u tunel) iz koga se voda upućuje u tunel prema strojari u R. Hrvatskoj, a eventualni višak transportuje reverzibilnim kanalom "Lipa- Buško Blato" u akumulaciju "Buško Blato".



Nabujala Miljacka u Sarajevu  
i pored regulacije odnosi obalu (2003. god.)

Snimio: M. Lončarević

<sup>30</sup> Dužina regulisanog korita je cca 75 km - obloga od prskanog betona.

<sup>31</sup> Prema podacima bojenja, jedan mali dio voda je podzemnim kanalima oticao ka Imotsko-Bekijskom polju (iz estavele Kablić) prije izgradnje sistema HE "Orlovac". Nakon izgradnje akumulacije "Buško Blato" i injekcionih zavjesa vjerovatnost oticanja vode u pravcu Imotsko-Bekijskog polja je vrlo mala.



U centralnom dijelu polja derivacioni sistem kanala i akumulacija HE "Orlovac" pored hidroenergetske, ima i funkciju zaštite od poplava centralnog dijela polja, od 1972. godine. Na ulazu u tunel je izgrađen kompenzacioni bazen "Lipa", sa minimalnim vodostajem na koti 702.00 m.n.m., maksimalnim vodostajem na koti 704.50 m.n.m., korisnom zapreminom od 1.5 hm<sup>3</sup> vode.

Regulacije Bistrice, Žabljaka i Sturbe su izvedene 1984. godine za velike vode povratnog perioda 1/20 godina u polju, a dionica Bistrice na urbanom području grada Livna za velike vode povratnog perioda 1/100 godina. Ovi regulisani vodotoci služe kao glavni recipijenti za postojeći hidromeliracioni sistem na području Jagme (površine cca 2.900 ha).

Iz navedenih podataka može se zaključiti da zbog nedovoljnih evakuacionih kapaciteta ponora Čaprazlije i Kazanci praktično se svake godine javlja ju poplave, a njihova veličina i trajanje zavise od intenziteta oborina. Poplave u Kazancima su češće i duže traju od onih u Čaprazlijama.

Režim poplava na području Čaprazlije je znatno promjenjen nakon izgradnje prve etape HE "Orlovac", tj. poplavni vodostaji su niži, plave se manje površine i poplave traju kraće, dok na području Kazanci nisu uočene neke značajnije promjene.

**Glamočko polje** se nalazi u jugozapadnom dijelu Federacije BiH. Polje, zatvoreno karstno područje sa svim fenomenima vezanim za karst. Glamočko polje, uz Kupreško, predstavlja najviši kraški horizont na vododjelnici vodnih područja rijeke Save i Jadranskog mora, odnosno sliva Cetine. Glamočko polje je dugo oko 33 km, a široko od 1 – 6 km, nadmorske visine od 885 do 902 m n.m. Na južnoj strani sjeverozapadnog dijela polja u području planine Staretine na dolomitskom području nalazi se nekoliko manjih površinskih vodotoka: Busija, Hrast, Surdupa, Med-



Bujična voda rijeke Gostelje u stuparima

Snimio: M. Lončarević

vjed potok. Na potoku Hrast izgrađeno je manje Glamočko jezero koje uglavnom služi za rekreaciju i turizam. Na ovom području se nalaze veći ponori: Podgreda, Opačić, Mladeškovci, Rajička, Isakovci i Podkraj. Zbog nedovoljnog kapaciteta ovih ponora formira se retenzija od prevlake Malkočevci preko Isakovaca do Mladeškovaca. Nizvodno od prevlake Malkočevci pojavljuje se vodotok Jaruga u koji se uliva potok Hrast, sa pritokama Busijom i Bulekklagijom, sa malom akumulacijom Glamočko jezero. Uz korito Jaruge nalazi se nekoliko ponora od kojih je najznačajniji Skucani. U blizini sela Vrba nalazi se stalni izvor u Polju koji formira vodotok Vrba, a na potezu se nalazi više ponora. Na području retenzije Pučine nalazi se više većih ponora: dva ponora kod Vidimlija, Hajdukuša, Bukvansko jezero, Dolac, Dragnić. Ukupan evakuacioni kapacitet svih ponora na području retenzije Pučine iznosi oko 20 m<sup>3</sup>/s, od toga estavela Ribnjak dok radi kao ponor, evakuise oko 12,80 m<sup>3</sup>/s. Pri pojavi velikih voda ranga 1/100 godina u Isakovcima se plavi cca 1.330 ha, a u Pučinama 2.073 ha. Područje Pučina je najniži dio Glamočkog Polja u kome se skupljaju sve vode iz viših dijelova polja formirajući retenziju, a iz njega vode izlaze preko ponora koji nemaju dovoljan evakuacioni kapacitet. Jedini način da se poplave u Pučanima reduciraju na manju mjeru je otvaranje novog evakuacionog kapaciteta - tunela.

**Duvanjsko polje:** Duvanjsko polje (zajedno sa Šujicom) ima površinu od oko 127 km<sup>2</sup> i nalazi se na nadmorskoj visini od oko 860-920 m.n.m. Na ovom polju nalazi se moćan neogeni nepropusni sloj koji uslovljava geološke i hidrogeološke karakteristike polja i omogućava zadržavanje relativno velikih količina vode na polju i formiranje više površinskih vodnih tokova, te povoljne uvjete za izgradnju vodnih akumulacija.

Najznačajniji vodotok je rijeka Šujica, sa potokom Volarica. U srednjem dijelu kanjona nalaze se propusni krečnjaci kroz koje se voda gubi i ponovo pojavljuje na nekim izvorima u Duvanjskom polju. Na jugozapadu Polja, kod sela Kovači, Šujica ponire u ponor Kovači i ponovo se pojavljuje na Livanjskom horizontu u Buškom Blatu, na izvoru Ričine.

Ponor Kovači sa svojim evakuacionim kapacitetom od oko 60 m<sup>3</sup>/s je jedini veliki ponor na Duvanjskom polju, a ujedno je po evakuacionom kapacitetu i najveći ponor u slivu r. Cetine<sup>32</sup>. Kod ponora Kovači i kod visokog piezometarskog stanja u podzemlju, ne dolazi do značajnijeg smanjenja kapaciteta. Međutim, pošto dotok velikih voda mnogostruko premašuje kapacitet ponora svake godine dolazi do for-

<sup>32</sup> najveći ponor u slivu r. Cetine, pa i na Balkanu.

miranja velike predponorske retenzije. Tu je i geološki rasjed koji drenira vodu prema slivu Rame, desnoj pritoci Neretve<sup>33</sup>. Na obuhvaćenom širem području Kovač, i u zoni predponorske retenzije, ne postoje objekti za zaštitu od poplava<sup>34</sup>.



<sup>33</sup> Ukupni srednji doticaj na Duvanjsko polje iznosi:  $Q_{sr}=11.00 \text{ m}^3/\text{s}$ , maksimalni zabilježeni vodostaj u predponorskoj retenziji Kovači iznosi:  $H=864.34 \text{ m.n.m.}$ , a pri tome vodostaj i maksimalna zapremina vode u retenziji iznosila je:  $V=44 \text{ hm}^3$ , sa površinom plavljenja od  $F=2.350 \text{ ha}$ .

<sup>34</sup> Sjeverno od Kovača, na području Glibine, postoji hidromelioracioni sistem kanala (na cca 800 ha) za odvodnjavanje vlastitih voda u korito r. Šujice. Sistem je izgrađen prije tridesetak godina i njima gazduje poljoprivredno dobro "Duvanjsko Polje d.o.o.", Tomislavgrad.

### Površine plavljenja

Površina plavljenja<sup>35</sup> po vodnim i pojedinim poplavnim područjima su date u narednim tabelama, a rizik za rangove pojava 1/20; 1/100 i 1/500 prikazan je na mapi (data je mapa 1/100).

### Vodno područje rijeke Save

<sup>35</sup> Podaci preuzeti iz nacrtu GPP-glavnog preventivnog plana odbrane od poplava FBiH.

Dolina rijeke	Područje	Plavljena površina (ha)		
		V.V.1/20	V.V.1/100	V.V.1/500
Sava	Odžak	5483	6037	6348
Sava	Orašje	11818	12108	13052
Una	Kulen Vakuf	230	241	250
Una	šire područje Bihaća	1054	1367	1546
Una	Bosanska Krupa	230	240,7	250,2
Una	Bosanska Otoka	120,4	143,2	165,8
Klokot	Klokot	174,4	174,6	174,8
Sana	šire područje Sanskog Mosta	491	739	885
Sanica	Sanica	150,9	163	178,4
Vrbaš	Gornji Vakuf	105	151	218
Vrbaš	Bugojno	191,1	230,6	273,1
Vrbaš	Donji Vakuf	26	62,8	108,4
Bosna	Plandište – Reljevo	549,3	611	643
Bosna	Bosna – ušće u Savu	655	1891	2430
Željeznica	ušće	20,85	29,23	37,3
Lašva	Travnik, Dolac	22,1	47,2	55,5
Lašva	Vitez	393,1	633,9	826,1
Usora	FBiH	1303	1685	1781
Spreča	nizvodno od Modraca	3125	3314	3632
Tinja	Tinja u FBiH	106,6	130,9	160,6
Tinja	Srebrenik	353,4	400,9	427,6
Drina	šire područje Goražđa	263	304	439

Tabela 1: Plavne površine vodnog područja rijeke Save

## Vodno područje Jadranskog mora

Dolina rijeke	Područje	Plavljena površina (ha)		
		V.V.1/20	V.V.1/100	V.V.1/500
Neretva	Granica FBiH–HE Mostar	150,00	205,00	223,00
Bregava	ušće	62,5	66,7	69,31
Trebižat	ušće – Humac	47,00	47,00	47,00
Trebižat	Humac - Klobuk	157,50	182,00	196,70
Krupa	Krupa	126	127,8	294,1
Mostarsko Blato	Ravni dio u cjelini – od Uzarića do ponorskih zona na jugoistočnom dijelu	2411,50	2653,00	2762,60
Imotsko-Bekijsko polje	Jugoistočni dio polja – zona izložena poplavama zbog nedovoljnih kapaciteta ponora i postojećeg tunela za evakuaciju voda	2528,00	2932,00	3288,00
Duvanjsko polje	Šire područje Kovači –zona predponorske retencije Kovači na južnom dijelu polja	1492,00	2815,80	4958,00
Livanjsko polje	Šire područje Čaprazlije- područje predponorske retencije	2641,00	5712,00	7396,8
Livanjsko polje	Šire područje Kazanci- područje predponorske retencije	4277,00	4735,00	4976,00
Glamočko polje	Šire područje Mladeškovci- područje predponorske retencije	1239,00	1325,60	1716,8
Glamočko polje	Šire područje Pučine- područje predponorske retencije	1890,60	2073,00	2385,6

Tabela 2: Plavne površine vodnog područja Jadranskog mora

### Mape rizika

Po definiciji Evropske direktive 2007 - o procjenama i upravljanju poplavnim rizicima, mape rizika predstavljaju sintezu mapa opasnosti od poplava i mapa rizika od poplava. Mape rizika od poplava moraju prikazati moguće štetne posljedice (za poplave male, srednje i velike vjerovatnoće, sa elementima: obim poplava, vodostaj, relevantni protok...), sa naznakom broja potencijalno pogođenog stanovništva, ekonomske aktivnosti na ugroženom području, instalacije iz kojih može iscuriti onečišćenje ....

Mape rizika su dobijene na bazi sračunatih šteta i interne stope rentabiliteta. Osnovu za utvrđivanje stope rentabiliteta čine štete (koje u analizi predstavljaju koristi) i uložene investicije za izgradnju objekata (uključujući i investiciono tehničko održavanje i vijek trajanja objekta). Za ocjenu ukupnih efekata proračunate su prosječne štete za sva ugrožena područja.

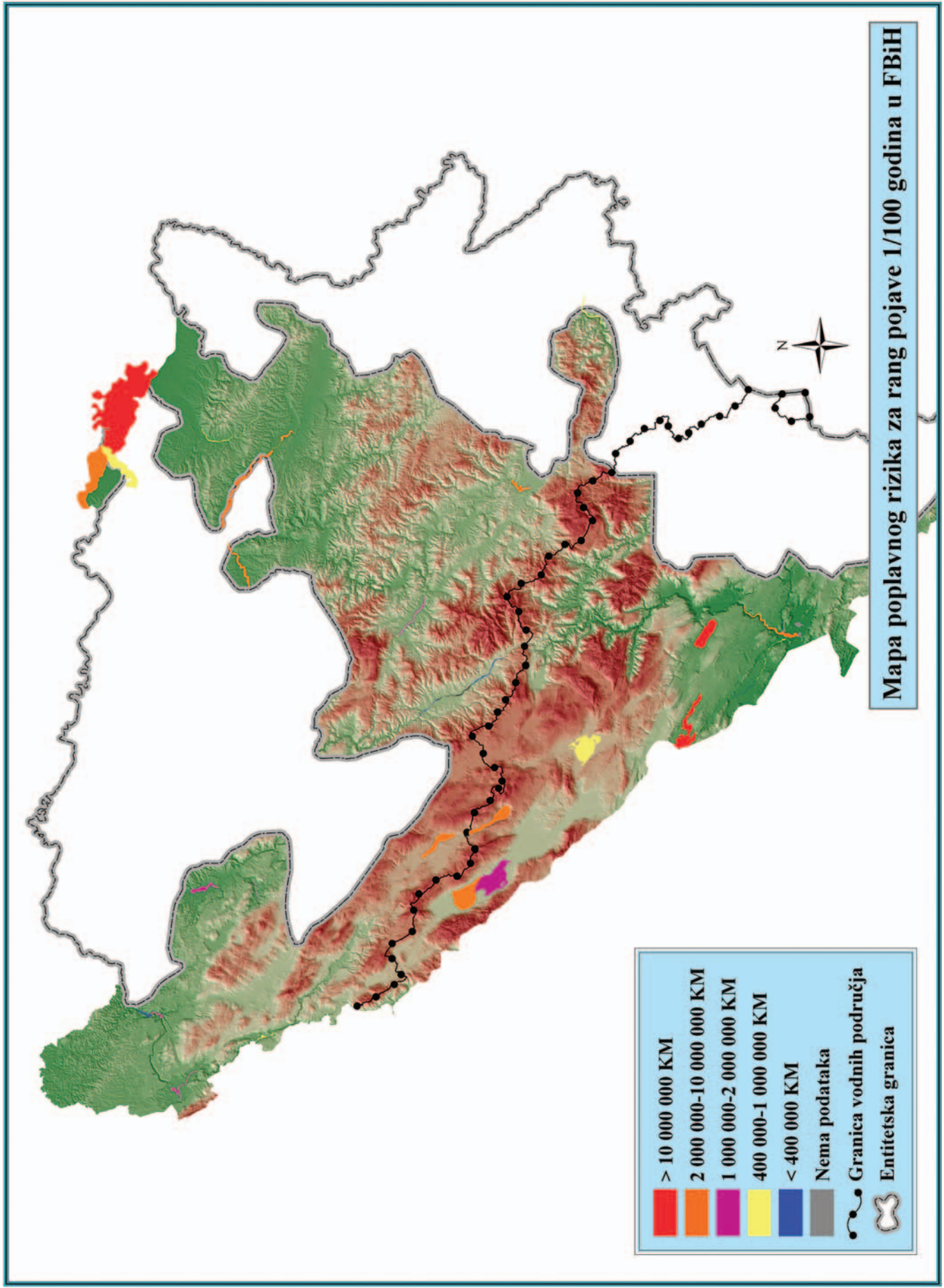
Na mapi su prikazane potencijalne štete za ranogove velikih voda 1/20, 1/100 i 1/500, za određena ugrožena područja, a izražene su u konvertibilnim markama<sup>36</sup>.

### Negrađevinske mjere zaštite od poplava

Po Zakonu o vodama, (član 93 "Službene novine Federacije BiH", broj 18/98), Vlada Federacije BiH donosi Uredbu o Planovima odbrane od poplava. Cilj ove Uredbe je utvrđivanje vrste, sadržaja i načina provođenja preventivnih, operativnih i drugih mjera održivog upravljanja poplavama na dijelovima područja međunarodnih riječnih slivova na teritoriji Federacije BiH, te uspostavljanje odgovarajuće organizacione strukture odbrane od poplava sa definisa-

<sup>36</sup> Mape pruzete iz nacra GPP – Glavnog preventivnog plana odbrane od poplava FBiH.

Mapa poplavnog rizika za rang pojave 1/100 godina u FBiH



njem prava, obaveza i odgovornosti učesnika u odbrani od poplava. Saglasno postavljenom cilju i datom okviru, ova Uredba je razrađena na bazi osnovnog principa da država, entiteti, kantoni, općine (i drugi nosioci planiranja) imaju pravo da uređuju režim voda na vodnim područjima ili dijelovima tih područja koja su u njihovoj nadležnosti.

Mjere, radovi i druge aktivnosti, koje se preduzimaju radi odbrane od poplava na određenom području Federacije, definišu se u odgovarajućem Planu odbrane od poplava za to područje. Obzirom na interdisciplinarni i multilateralan karakter i uticaj mjera potrebno je ostvariti koordinaciju i usaglašavanje sektorskih politika vezanih za: upravljanje vodama, zaštitu okoliša, prostorno planiranje, poljoprivredu, transport, te obezbijediti učešće zainteresovane javnosti.

### **Sadašnja organizacija odbrane od poplava**

Vlada Federacije BiH, na osnovu Uredbe o planovima odbrane od poplava i prijedloga Federalnog ministra poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva donosi Odluku o Glavnom planu operativnih mjera odbrane od poplava, početkom svake godine za tekuću godinu. Glavni plan operativnih mjera odbrane od poplava za 2007 godinu i organizaciona šema za provođenje odbrane od poplava na područjima Save i Neretve, gdje su izgrađeni vodoprivredni objekti (vlasništvo Federacije BiH) je slijedeća:

- ❑ (prema članu 18. Uredbe) Organ mjerodavan za koordinaciju i usklađivanje izrade Glavnog plana operativnih mjera i njegovo provođenje je Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Sarajevo,
- ❑ organizacija koja daje podatke je Federalni meteorološki zavod Sarajevo (član 34. Uredbe);
- ❑ Operativni centar za koordinaciju ključnih aktivnosti odbrane od poplava (član 22. Uredbe) je sjedište Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva Sarajevo;
- ❑ Na vodnom području Jadranskog mora organizacija koja vrši sve radove na odbrani od poplava (član 21. i 33. Uredbe) je „Agencija za vodno područje Jadranskog mora“ Mostar, direktor Agencije je Glavni rukovoditelj odbrane od poplava. Na vodnom području rijeke Save organizacija koja vrši sve radove na odbrani od poplava (član 21. i 33. Uredbe) je „Agencija za vodno područje rijeke Save“ Sarajevo, direktor Agencije je Glavni rukovoditelj odbrane od poplava.

Na vodnom području slivova rijeke Save centri odbrane od poplava su u Orašju i Odžaku. Centri odbrane od poplava za vodno područje Jadranskog

mora su: Crpna stanica Svitava, Zatvaračnica Kula „Kruševo“ u Mostarskom Blatu i Kula zatvaračnica „Drinovci“ u Imotsko – Bekijskom polju. Postoje i terenski centri odbrane od poplava, izgrađene su čuvarske kuće, kao terenske ispostave odbrane od poplava.

### **Organizacija odbrane od leda**

Odbrana od leda počinje kada se zalede veće površine vodnog ogledala, ili kada se pojavi gomilanje ili pokretanje ledenih masa, uslijed čega može doći do opasnosti od poplava ili oštećenja vodoprivrednih i drugih stalnih ili plovni objekata i postrojenja na vodotoku. Na područjima koja su obuhvaćena Glavnim operativnim planom odbranu od leda vrši ista organizacija koja vrši i odbranu od poplava. Na ostalim područjima odbranu od leda vrše organizacije koje su određene planom odbrane od poplava za ta područja. Pri zaleđivanju većih površina, ili kada se pojavi gomilanje ili pokretanje ledenih masa, područni rukovodilac odbrane od poplava će odrediti redovne ili vanredne mjere na vodotoku ili dijelu vodotoka, kako bi se otklonile štetne posljedice. U redovne mjere spada posmatranje i registrovanje pojave leda (procenat pokrivenosti površine vodnog ogledala, debljina leda, visina nagomilanih naslaga leda i sl.). U vanredne mjere spada preduzimanje intervencija u koritu vodotoka na razbijanju ledene kore i ledenih barijera miniranjem, ledolomcima ili na drugi adekvatan način.

### **Praćenje i prognoziranje hidrometeoroloških pojava**

Da bi se što efikasnije mogla provoditi operativna odbrana od poplava postavljene su i automatizovane vodomjerne stanice. Federalni meteorološki zavod Sarajevo (shodno članu 34. Uredbe), dostavlja podatke i izvještaje Informacionim centrima (osnovani pri Agencijama za vodna područja rijeke Save i Jadranskog mora). U periodu kada se očekuju poplave podaci se dostavljaju svakodnevno, sa svih stanica, a kada vodostaji dostignu mjerodavne vodostaje za proglašavanje odbrane od poplava (SL. Brod, Šamac, Čapljina, Humac i dr.), podaci se dostavljaju svaka četiri sata, sve do ukidanja mjera odbrane od poplava.

### **Režimi rada hidroakumulacija za vrijeme velikih voda**

Režim rada hidroakumulacija vrši se prema „vodoprivrednim uslovima“ datim u „vodoprivrednim dozvolama“ za svaki pojedinačni objekat a do usvajanja planova pogona od strane nadležnog organa. Od momenta uvođenja mjera redovne odbrane od poplava, korisnici hidroakumulacija svakodnevno (ukoliko to zatraži Glavni rukovoditelj odbrane od po-

plava za vodno područje i ranije, ili češće) dostavlja ju podatke o: nivou vode u akumulacijama, dotoku u akumulacije i ispuštanju iz akumulacije. Kod vanredne odbrane od poplava korisnici akumulacija pomenute podatke su obavezni dostavljati svaka 4 sata, u Informacione centre Agencija. Režim punjenja i pražnjenja akumulacionog prostora predviđenog za prihvatanje poplavnog vala, te rad evakuacionih organa, kod proglašene vanredne odbrane od poplava mora se vršiti u koordinaciji sa nadležnim vodoprivrednim tijelima. Ako korisnici akumulacija imaju podatke sa hidroloških i /ili meteoroloških stanica i eventualnu mogućnost daljinske dojave dužni su kod pojave opasnosti od poplava omogućiti Agencijama kontinuirani pristup pomenutim podacima. Operativna odbrana od poplava dosta dobro funkcioniра.

Na osnovu člana IV.b.7. Ustava Federacije donesen je i Zakon o zaštiti i spašavanju ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i drugih nesreća<sup>37</sup>, sa osnovnim odredbama kao što su:

- Zakonom se uređuje sistem zaštite i spašavanja ljudi, biljnog i životinjskog svijeta, materijalnih, kulturnih, historijskih i drugih dobara i okoliša (ljudi i materijalna dobra) od prirodnih nepogoda, tehničko-tehnoloških, ekoloških i drugih nesreća ili ratnih opasnosti (u prirodne i druge nesreće u koje spadaju poplave, suše, požari i sl.), prava i dužnosti građana i organa Federacije, kantona i opština, privrednih društava i drugih pravnih lica, te druga pitanja od značaja za oblast zaštite i spašavanja od prirodnih i drugih nesreća u Federaciji.
- Zaštita i spašavanje od prirodnih i drugih nesreća obuhvata: programiranje, planiranje, organiziranje, obučavanje i osposobljavanje, provođenje, nadzor i finansiranje mjera i aktivnosti za zaštitu i spašavanje od prirodnih i drugih nesreća s ciljem sprečavanja opasnosti, smanjenja broja nesreća i žrtava, te otklanjanja i ublažavanja štetnih djelovanja i posljedica prirodnih i drugih nesreća. Poslovi zaštite i spašavanja ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i drugih nesreća su od općeg interesa za Federaciju.

### Otklanjanje posljedica od štetnog djelovanja voda

Sanacija posljedica štetnog djelovanja voda vrši se na osnovu programa sanacije. Sredstva za sanaciju obezbjeđuje Federacija, ako su štete nastale na

vodnoj infrastrukturi/vodnom objektu (uređaju), dok za vodne objekte koji nisu u vlasništvu Federacije, sredstva je dužan obezbijediti vlasnik objekata. Program sanacije donosi Vlada Federacije BiH, šest mjeseci od dana procjene štete i pripreme prijedloga programa sanacije, (isti donosi Komisija za procjenu šteta, a u skladu sa Zakonom o vodama i Zakonom o zaštiti i spašavanju ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i drugih nesreća).

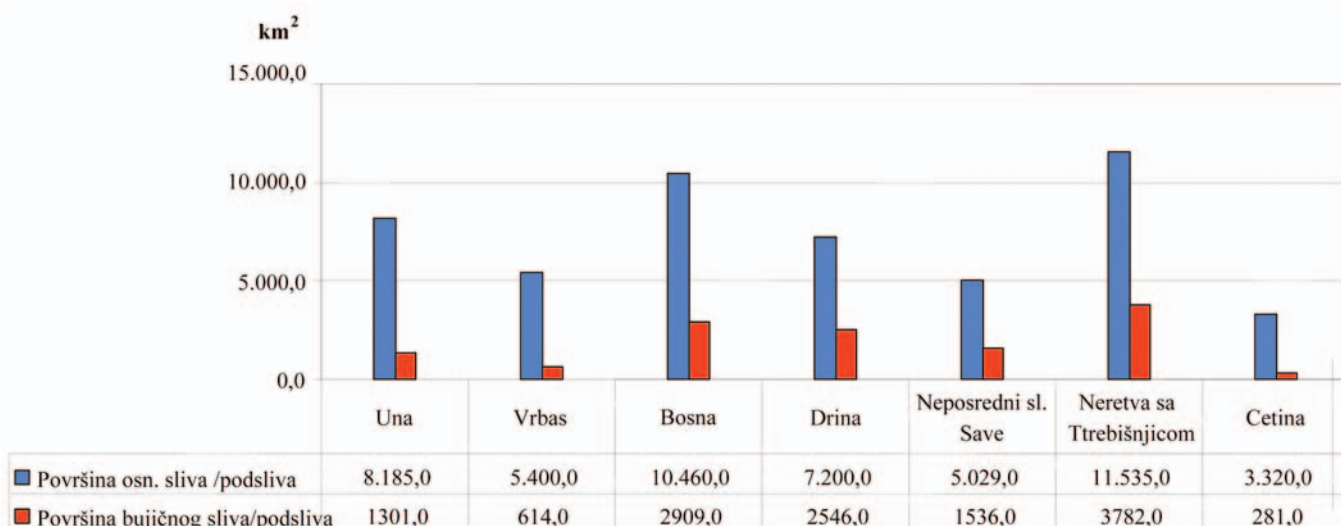
*Finansijska osiguranja od nepokrivenih poplavnih rizika:* Finansijskog osiguranja od nepokrivenih poplavnih rizika u Federaciji još nema, čemu su razlog stare navike od ranijeg društvenog uređenja. Za očekivati je da će razvojem tržišne ekonomije i promjenama vlasničkih odnosa, doći do prilagođavanja mjerodavnih institucija i primjene spomenutih mjera.



Potok Rika u Jajcu ostavio naplavinu pod putnim mostom

Snimio: M. Lončarević

<sup>37</sup> Zakon o zaštiti i spašavanju ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i drugih nesreća – FBiH („Sl. Novine FBiH“, br. 39/03, od 08. 08. 2003. g.).

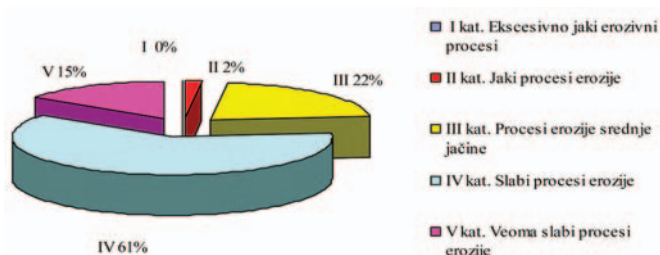


Slika 3: Prikaz bujičnih površina na prostoru BiH

### Stanje zaštite od erozije, unutrašnje odvodnje i nedostatka vode u FBiH

Brdovito-planinski karakter Bosne i Hercegovine, i Federacije BiH, uzrokuje stvaranje velikog broja bujica (Sl.3) različite razorne moći, kao i mogućnost za stvaranje novih erozionih procesa.

Intezitetima procesa pogoduju preduslovi za stvaranje erozije i bujica, a to su prije svega: reljef, geološko-pedološke podloge, klimatski faktori, način korištenja zemljišnog fonda i biljni pokrivač, a posebno antropogeni uticaji (nekontrolisana sječa šuma, požari, neadekvatna poljoprivredna proizvodnja i sl.). Erozijski procesi (Sl.4) uzrokuju velike štete, ispirajući plodna tla, na strmim i nezaštićenim (i danas sječom šuma ugroženim područjima) površinama, brdskim dijelovima sliva, smanjujući poljoprivredne površine i retencione kapacitete šuma (lišće i iglica četinarara), te retencione kapacitete tala zadržavanja oborinskih voda.



Sl. 4. Intenziteti erozionih procesa u BiH

Erozijski procesi degradiraju i/ili u potpunosti uništavaju vegetaciju u slivu, što pogoduje pojavi bujičnih i sve većih poplava. Bujičnim tokovima pogoduju morfološke karakteristike, petrografski sastav tla, geološke podloge, litološke i strukturne osobine materijala, oborine (kao klimatski faktor) a posebno

veliki uticaj ima antropogeni faktor (čiste sječe, paljevine, paša stoke, krčenje šuma za stvaranje njiva i sl), posebno na strmim terenima. Ekonomsko-socijalni uslovi društva, i čovjek, ubrzavaju procese erozije više nego svi prirodni uslovi zajedno. Bujični tokovi u brdskim dijelovima pokreću enormne količine nanosa, koje se talože u ravničarskim dijelovima rijeka smanjujući im propusnu moć, u akumulacijama i retenzijama, smanjujući im zapreminu, onečišćavajući akumuliranu vodu (akumulacije za vodosnabdijevanje), dovode do pojave mutnoće i sl.

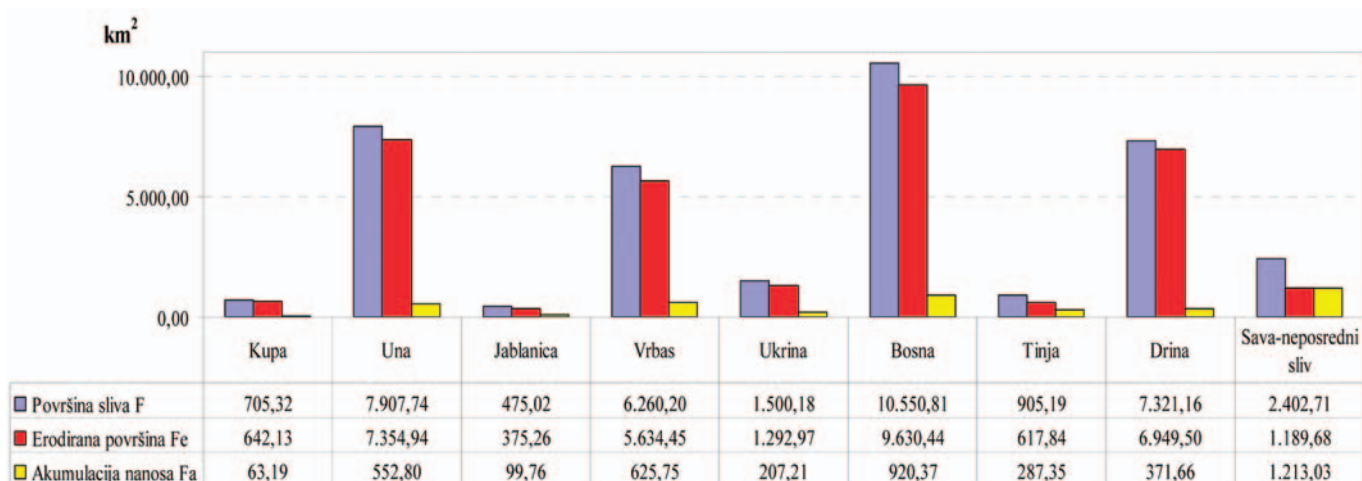
### Stanje erozija tla i bujica

Stanje erozije tla i bujica (Sl. 5 i 6) u segmentu zaštite od štetnog djelovanja voda ima presudnu ulogu na dešavanja u ravničarskim dijelovima tokova. Federacija BiH, je generalno gledano zahvaćena različitim tipovima i intezitetima erozionih procesa i znatnim brojem izrazitih bujica. Erozijom je zahvaćeno oko 90% površine BiH<sup>38</sup>, a prema „Katastru bujičnih tokova i erozionih područja u Bosni i Hercegovini“ ima 935 bujičnih tokova, sa površinom 12.969 km<sup>2</sup>.

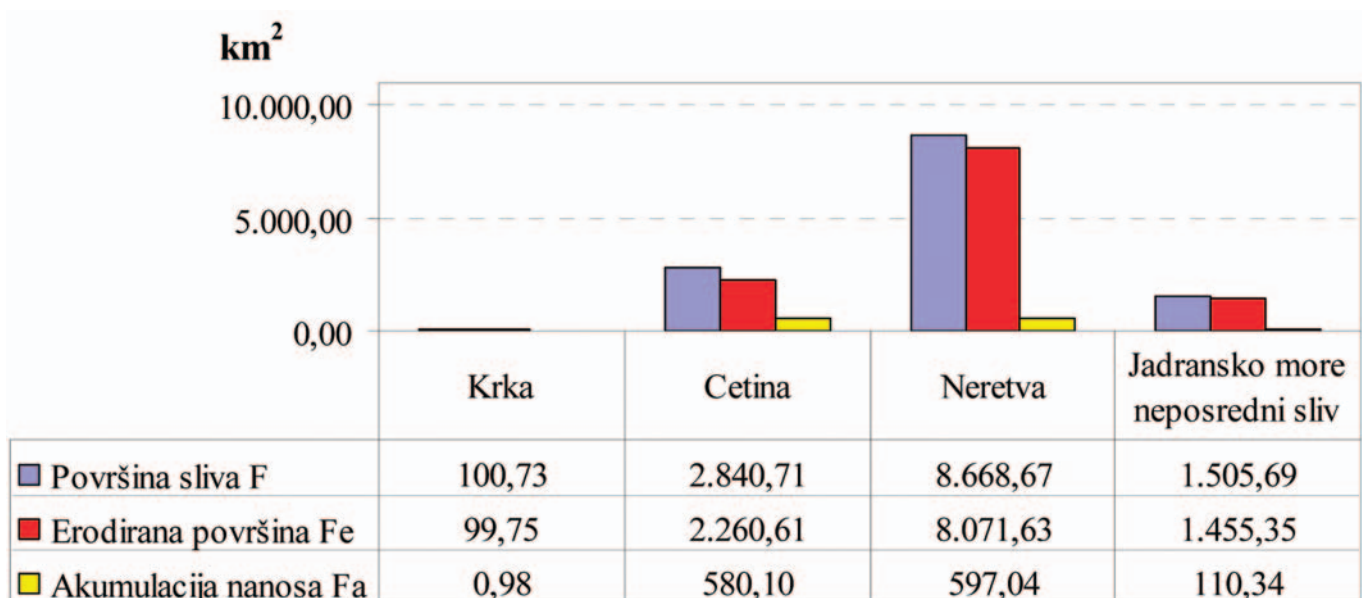
Dosadašnji radovi na uređenju bujica i i zaštiti tla od erozije vršeni su radi zaštite određenih objekata kao što su akumulacioni bazeni, autoceste, recipijenti u naseljima i dr. Formirane su i specijalizovane organizacije za uređenju bujica i i zaštiti tla od erozije<sup>39</sup>.

38 Okvirna vodoprivredna osnova Bosne i Hercegovine, Sarajevo 1994.g.

39 Vidne rezultate imala je sekcija za slivno područje HE Jablanica (počela je sa preorijentacijom poljoprivredne proizvodnje u slivu).



Slika 5: Stanje erozije na prostoru vodnog područja rijeke Save Federacije BiH



Slika 6: Stanje erozije na prostoru vodnog područja Jadranskog mora Federacije BiH

Neophodno je naglasiti da se problemu pojave erozije mora pristupiti sistematičnije i stručnije jer su posljedice nesagledive, teško je osigurati veću stabilnost i funkcionalnost regulisanih – uređenih nizijskih vodotoka, a da se ne pridaje veća pažnja i važnost kompleksnom uređenju sliva.

### Odvodnja unutarnjih voda

Najveći dio plodnog zemljišta u Federaciji BiH se nalazi u ravničarsko – valovitim područjima, prije svega u sjevernom dijelu, brdsko- planinskim dijelovima, odnosno njihovim riječnim dolinama. Visinska pripadnost poljoprivrednih rejona formira prosjek godišnjih padavina i temperatura. Prosjek padavina u Bosni i Hercegovini iznosi oko 1 100 mm, sa neravnomjernom regionalnom i vremenskom raspodjelom.

Raspored temperatura i padavina je u direktnoj vezi sa intezitetom poljoprivredne proizvodnje. Ranija poljoprivredna rejonizacija (četiri zone) je preteča savremenog pristupa odabira poljoprivredne proizvodnje, sa ciljem racionalnijeg korištenja, a to je agroekološko zoniranje prostora. Agroekološko zoniranje prostora će omogućiti uspostavljanje ravnoteže između upravljanja resursima i zaštite okoliša. Na teritoriji Bosne i Hercegovine je 84,1 % sa nagibima većim od 13 %, (cijela teritorija je sa izraženim reljefom, pogodnim za eroziju), što ukazuje na veličinu područja kritičnih za korištenje u oraničnoj proizvodnji. Sastav zemljišta u Bosni i Hercegovini je takav da je oko 50 % površine sa kiselo-smeđim, humusno-silikatnim, crvenicom i smeđim tlima na krečnjaku i dolomitu. Plodnost poljoprivrednih površina je niska, a stanje vodno-zračnog režima, kontaminiranost, erozije i sl, su takođe nezadovoljavajuće. Efika-



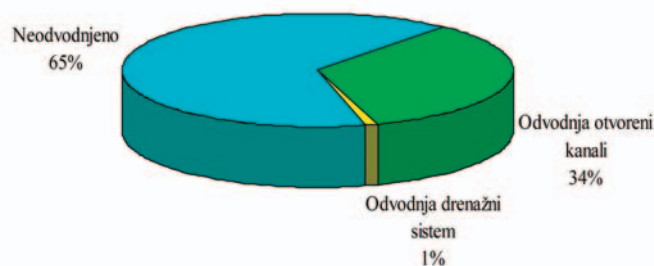
snije korištenje zemljišta ograničeno je prirodnim, tehničko-ekonomskim i drugim uslovima. U nastavku se daju opći podaci o stanju poljoprivrednog zemljišta u Federaciji BiH na osnovu podataka iz Srednjoročna strategija razvoja poljoprivrednog sektora u Federaciji BiH 2006 – 2010 godina:

- ❑ Federacija BiH raspolaže sa oko 1.161.000 ha poljoprivrednog zemljišta od čega 717.000 ha obradivog (što čini 61,7 %), 441.000 ha (38%) pašnjačkog i ostalog 3.000 ha (0,3 %).
- ❑ Oranice su uglavnom smještene u ravničarskom i brdskom rejonu sa nadmorskom visinom manjom od 700 m.n.m.
- ❑ Primjena mehanizacije moguća je na oko 500.000 ha, dok zemljišta I-III bonitetne klase ima oko 725.000 ha.
- ❑ Trajno gubljenje dragocjenog poljoprivrednog zemljišta iznosi oko 3.000 ha godišnje (izgradnja na poljoprivrednom zemljištu).
- ❑ Gubljenje dragocjenog poljoprivrednog zemljišta stvaranjem tehnogenih pustinja prekrivenih raznim otpadom iznosi 20.000 ha.
- ❑ Kontaminacija prostora (minama i drugim ubojitim sredstvima) danas oko 250.000 ha, koje nije pristupačno i sigurno za korištenje.
- ❑ Hidropedološke karakteristike tala u Federaciji BiH govore da su ravničarska zemljišta iz grupe hidromorfni tala zbog suviše vlažnosti, nisu pogodna za savremenu poljoprivrednu proizvodnju bez hidro i agromelioracionih zahvata i mjera.
- ❑ Teška zemljišta<sup>40</sup>, sa mehaničkim ili teksturnim sastavom, kao faktorom težine, imaju nestabilnu strukturu, visok vodni retenzijski kapacitet, nisku propusnost za vodu i zrak, visok stepen adsorpcije, plastičnosti i ljepljivosti, što je najbolje uočljivo kroz koeficijent filtracije (koeficijent vododopustnosti). Ova tla imaju uzak dijapazon aerabilnosti – povoljne obradivosti<sup>41</sup>. Teška zemljišta se privode intenzivnoj kulturi izgradnjom melioracionih kanala i drenaže ili pak samo izgradnjom složene (unakrsne) dvoetažne drenaže.

Srednjoročna strategija razvoja poljoprivrednog sektora ističe da je prioritetan zadatak podizanje plodnosti tla primjenom agromeliorativnih i agrotehničkih mjera, te uređenje i završavanje hidromelioraci-

onih sistema u ravničarskim područjima, dolinama rijeka i u karstnim poljima. Do 1991 godine se u Bosni i Hercegovini odvodnjavalo oko 70 000 ha, a postojalo je oko 30 000 ha komasiranih melioracionih površina. Poljoprivredno zemljište je resurs ukupnog prostora zemlje, i sa tom činjenicom treba startati kod proizvodne organizacije, koja mora biti inkorporirana u prostorne planove. Potrebe osnovne i detaljne odvodnje su, nakon zaštite od vanjskih voda te potreba za navodnjavanjem, elementarni uslovi i pitanja za stabilnu i sigurnu poljoprivrednu proizvodnju.

Melioracione površine su formirane u nizinama pored rijeke Save, u širokim nizinama Une, Vrbasa, Bosne, Neretve, te na zatvorenim karstnim poljima. Sistemi unutarnje odvodnje u Federaciji (Sl. 7) su do 1991 godine bili izgrađeni u potpunosti u Odžačkoj i u Srednjoj Posavini, a na području Bihaća, Gornje Speče, Livanjskog i Imotsko-Bekijskog polja te Mostarskog blata su samo djelimično izgrađeni.



Sl. 7: Postojeći sistemi unutarnje odvodnje na prostoru Federacije BiH.

Većina postojećih sistema za unutrašnju odvodnju su u lošem stanju, prvenstveno zbog neodgovarajućeg ili nikakvog održavanja, zbog ratnih i poratnih šteta, pa čak i opšte nebrige za stanje u kome se sistemi nalaze. Posebne probleme predstavlja kontaminiranost područja i vodotoka minama, a i sama činjenica da voda nosi mine<sup>42</sup>. Takve površine se nalaze u Posavini (Srednjoj i Odžačkoj), Brčkom, Bihaću, Cazinu i dr. mjestima. Objekti detaljne odvodnje, sa pratećim objektima (pločastim propustima, cjevastim propustima, ustavama, kaskadama, sifonima i sl.) uglavnom nisu održavani kako je to zakon zahtijevao, što se naravno manifestuje u nefunkcionisanju ukupnog melioracionog sistema. Na slijedećoj tabeli se daje prikaz izgrađenosti melioracionih sistema u federaciji BiH.

<sup>40</sup> naziv potiče od teškoća u obradi zemljišta.

<sup>41</sup> Ako je vodopropusnost tla manja od 0,1m/dan potrebna je drenaža. Podatak se u praksi uzima kao kriterij za složenu (unakrsnu drenažu). Ovakava tla su često nazvana "minuten ili stunden" boden - satna ili minutna tla! Holandska iskustva govore da svaki dan zakašnjenja sa radovima (na pomenutim tlima) na proljetnoj sjetvi smanjuje prinos za 1%.

<sup>42</sup> BiH je minama najzagađenija zemlja u regionu Jugoistočne Evrope. Ukupna sumnjiva površina iznosi oko 1889 km<sup>2</sup> (oko 3.68 % teritorije).

Područje	Vodotok	Ukupna površina (ha)	Odvodnjavanje (ha)	
			Otvoreni kanali:	Drenažni sistem:
Odžačka Posavina	Sava	18.500	7.800	250
Srednja Posavina	Sava	16.000	16.0000	400
Podsliv Une	Una, Glina, Korana	18.000	6.000	0
Podsliv Vrbasa	Vrbas	1.200	1.200	800
Podsliv Bosne	Bosna	12.300	7.200	0
Bazen Neretve	Neretva, Krka, Cetina	36.100	13.100	0
Kraška polja		59.410	3.600	100
Ukupno Federacija BiH :		161 510	54 900	1 550

Podaci o izgrađenim melioracionim sistemima u Federaciji BiH

(Izvor: Okvirna vodoprivredna osnova BiH, Sarajevo 1994 godine)

Generalno, stanje melioracionih površina u Federaciji BiH, zahvaljujući prije svega usitnjenosti parcela, ratnoj devastaciji i kontaminaciji minama, nedostatku sredstava i dugogodišnjem neodržavanju objekata, je loše. Zakonom o vodama je određena nadležnost za melioracione objekte i sisteme, a to su kantoni. Važno je istaći potrebu organiziranja zajedničkog upravljanja tlom i vodama unutar slivnog/podslivnog područja.

### Suše

Česta pojava, zadnjih godina su suše, stoga je neophodno osigurati organizaciju prognoziranja i sprečavanja njihovih posljedica. Suša je stanje uzrokovano nedostatkom vode u zraku i tlu, malom količinom padavina i intezivnom evapotranspiracijom (vrlo bitan uzrok suše). Postoje razne definicije suša : meteorološka, hidrološka, suša vlage u tlu, poljoprivredna suša. Prema svjetskoj meteorološkoj organizaciji suše su definisane kao razdoblje sa oborinama manjim od 60 % prosjeka regije (dio područja koji prekriva najmanje 50% analizirane regije).

Suše se ubrajaju u prirodne katastrofe sa najtežim posljedicama. Njihov uticaj na okoliš i posljedice na socioekonomska kretanja, razaranje ravnoteže sistema, na proizvodnju hrane i ostale poremećaje može biti katastrofalan.

Suše su neminovno povezane sa požarima. Najveće štete od suša trpi poljoprivreda.

Planove za prognozu i sprečavanje suša, treba inkorporirati u planove opštih elementarnih nepogoda, odnosno u planove upravljanja vodama. Na pomenute planove nadovezuju se planovi za navodnjavanje.



Kao da ka1e: "Žedna sam", ali me!

# PROGRAMIRANJE I PLANIRANJE PROJEKATA UPRAVLJANJA OTPADNIM VODAMA

## EU CARDS PROJEKAT - DODATNE USLUGE NA PRUŽANJU PODRŠKE UPRAVLJANJU KVALITETOM VODA U BiH

### WQM II - Osnovne informacije

**P**rojekat *Upravljanje kvalitetom voda na nivou riječnih slivova u Bosni i Hercegovini* (Water Quality Management at River Basin Level), u nastavku teksta skraćeno „WQM II projekat” je finansiran od strane Evropske Komisije kao nastavak aktivnosti prethodnog projekta WQM I iz CARDS programa. Implementacija projekta počela je u Septembru 2007 god. i nakon 12 mjeseca intenzivnih aktivnosti isti je završen početkom Septembra ove godine. Rezultati projektnih aktivnosti su prezentirani na finalnoj konferenciji održanoj 27 Augusta ove godine u Banjoj Luci.

Projekat je implementiran od strane konzorcija međunarodnih konsultantskih kompanija: Carl Bro a/s Denmark and NERI (National Environmental Research Institute) Denmark. Lokalni partner je bio REC – Regionalni centar za okoliš Bosne i Hercegovine.

Projektni tim je radio u slijedećem sastavu:

- ❑ **Voda tima Martin Wolf;**
- ❑ BiH eksperti: Nebojša Budović, Sunita Selak i Robović Alen;



*Devastirano postrojenje  
za tretman otpadnih voda u Trnovu - detalj zgrtača mulja*

*Snimila: Nada Galić*

- Međunarodni eksperti: Jens Moler Andersen, John Charlton, Henning Mejer i ostale kolege iz Carl Bro kompanije.

**Širi cilj** projekta je osigurati zaštitu, unapređenje i racionalno korištenje vodnih resursa u skladu sa EU standardima i zahtjevima, koristeći se principima integriranog upravljanja vodama Okvirne direktive o vodama (Water Framework Directive - WFD), i time doprinijeti reformi sektora voda u BiH.

**Glavni cilj** projekta je podržati insitucije iz sektora voda u Bosni i Hercegovini u dostizanju ždobrog statusa voda' – po definiciji Okvirne direktive o vodama – uvođenjem principa upravljanja kvalitetom voda u skladu sa EU praksom.

**Primarni korisnici** WQM-Projekta su dva entitet-ska ministarstva nadležna za upravljanjen vodama u BiH i Javno preduzeće za vodno područje (JPVP) sliva rijeke Save u Sarajevu i JPVP za vodno područje slivova jadranskog mora u Mostaru, te Republička direkcija za vode (RDV) u Bijeljini.

### Kratak Osvrt na WQM I Projekat

U cilju usklađivanja sa Direktivama Evropske Unije (EU) u oblasti voda, Bosna i Hercegovina (BiH) trenutno provodi značajne promjene u upravljanju sektorom voda.

Posebna pitanja, važna u formulisanju i provođenju odgovarajuće strategije sektora voda u BiH, primarno su vođena zahtjevima za implementaciju EU

Okvirne direktive o vodama (ODV) i EU Direktive o tretmanu urbanih otpadnih voda (DTUOV).

WQM I projekat je dao doprinos aktivnostima u okviru procesa implementacije EU Okvirne direktive o vodama u BiH. A jedan od ključnih rezultata projekta je bilo definisanje "Plana zaštite voda od negativnog utuicaja gradskih otpadnih voda u BiH". Ovaj dokument je definisao sveukupne potrebe Bosne i Hercegovine u cilju implementacije jedne od najzahtijevnijih evropskih direktiva "Direktive o tretmanu urbanih otpadnih voda" (DTUOV).

**Plan zaštite voda iz 2007. identificira urbane otpadne vode kao glavni uzrok zagađenja površinskih voda u Bosni i Hercegovini**, a navedena lista 23 prioriteta projekta predstavlja polaznu tačku predložene strategije za investicije u sektor otpadnih voda.

Plan zaštite voda zasnovan je na rezultatima aplikacije Sistema podrške procesu donošenja odluka (Decision Support System - DSS) i predstavlja projektni pristup rješavanju pitanja zagađenja površinskih voda, posebno problema zagađenja otpadnim vodama u BiH.

**Plan zaštite voda pripremljen je na osnovu pet definiranih kriterija rangiranja za DSS**, koji su odabrani kao najadekvatniji za razmatranje prilikom određivanja projekata kanalizacije i tretmana urbanih otpadnih voda za implementaciju.

Niže je navedeno 5 kriterija rangiranja primjenjenih kao podrška u pripremi Plana zaštite voda:



*Još jednom postrojenje u Trnovu - pogled na nekadašnju upravno-pogonsku zgradu i objekat bioaeracionog bazena sa naknadnim taložnikom*

*Snimila: Nada Galić*

1. Utjecaj otpadnih voda na rijeke
2. Troškovna efikasnost
3. Utjecaj na akvifer i akumulacije koji se koriste za vodu za piće
4. Voda za kupanje (rizik po zdravlje/rekreaciju/turizam)
5. Indikator prakse upravljanja/menadžmenta

Priprema Plana zaštite voda prati pristup EU Okvirne direktive o vodama (WFD) po pitanju razvoja programa mjera (Programme of Measures - PoM): PoM predstavlja glavni alat planiranja za dostizanje ciljeva ODV i pravi razliku između *tehničkih mjera* i *instrumenata*.

Tehničke mjere obuhvataju konkretne tehničke aktivnosti, tj. izgradnju postrojenja za tretman otpadnih voda.

Instrumenti administrativne, ekonomske, informativne prirode i trebaju podržati implementaciju mjera stvarajući poticaje za aktivnosti.

**Program mjera definiran Planom zaštite voda** sastoji se od osnovnih mjera (PTUOV za određene aglomeracije, razvoj monitoringa), pomoćnih mjera (razvoj zakonodavstva, standarda i graničnih vrijednosti emisije / GVE, planova finansiranja) i dodatnih mjera (principi pokrivanja troškova, restrukturiranje vodne industrije), a **može biti sažet na sljedeći način:**

#### ❑ Priprema i implementacija projekata infrastrukture

Ukupno je procijenjeno i rangirano 160 aglomeracija (sa brojem stanovnika većim od 2000) sa ukupnim brojem od 2,384,085 stanovnika (794,695 domaćinstava).

U uskoj saradnji sa institucijama iz sektora voda u BiH pripremljena je lista od 23 prioritetne aglomeracije koje trebaju biti dalje razmatrane za dalji razvoj, planiranje i izvedbu postrojenja za tretman otpadnih voda.

Ove određene 23 aglomeracije pokrivaju oko 1,327,000 stanovnika.

Investicioni troškovi izgradnje postrojenja za tretman urbanih otpadnih voda (PTUOV) UWWTPs procijenjeni su na oko 233 miliona Eura.

Obračunati investicioni troškovi po ekvivalentu stanovništva (ES) iznose 194 Eura/ES

Ostale mjere definisane Planom zaštite voda su:

- ❑ Razvoj i implementacija monitoringa u skladu sa ODV
- ❑ Određivanje osjetljivih područja
- ❑ Razvoj zakonodavstva
- ❑ Priprema strategije za vode u BiH – Institucionalni razvoj, ekonomske reforme i priprema planova finansiranja za investiranja/ulaganja u infrastrukturu



Detalj sa sanitarne deponije u Sarajevu

Snimila: D. Hrkaš

Tabela – Pregled 23 prioritetne aglomeracije

Rb. aglomeracije	Rb. u DSS rangiranju	Aglomeracija	Recipijent	Općina	Qmin	ES	PTUOV investicioni troškovi	BOD5 potencijal smanjenja
					(m <sup>3</sup> /s)		mil. Eura	(mg/l)
1	1	Sarajevo	Bosna		5.06	379439	64.26	52.05
2	2	Međugorje		Čitluk	0.10	30000	5.99	204.86
3	3	Živinice	Spreča	Živinice	0.55	27272	5.59	34.60
4	4	Čitluk	Lukoč	Čitluk	0.03	15246	3.66	385.44
5	5	Banovići	Litva	Banovići	0.10	10000	2.69	71.33
6	6	Grude	Kanal	Grude	0.02	9486	1.27	377.10
7	7	Nevesinje	Zalomka	Nevesinje	0.02	9090	1.23	376.16
8	8	Banja Luka	Vrbas	Banja Luka; Laktaši	25.59	241750	40.94	6.56
9	9	Sokolac	Sokolački potok	Sokolac	0.04	18850	4.27	335.14
10	10	Livno	Bistrica	Livno	0.42	11280	2.94	18.76
11	11	Gacko	Mušnica	Gacko	0.11	9500	1.27	61.95
12	12	Tuzla	Jala	Tuzla	0.26	123805	20.97	331.12
13	13	Pale	Miljacka	Pale	0.15	25000	5.25	113.17
14	14	Posušje	Ričina	Posušje	0.01	5000	0.79	358.68
15	15	Mrkonjić Grad	Crna rijeka	Mrkonjić Grad	0.04	7953	2.28	126.07
16	16	Tomislavgrad	Šujica	Tomislavgrad	0.01	6000	0.91	364.96
17	22	Bosanski Petrovac	Japaga	Bosanski Petrovac	0.01	3000	0.54	335.57
18	23	Mostar	Neretva	Mostar	50.15	125000	21.17	1.73
19	29	Prijedor	Sana	Prijedor	7.80	54494	9.25	4.85
20	30	Bijeljina	Melioration channel	Bijeljina	6.13	76462	11.84	8.66
21	36	Derventa	Ukrina	Derventa	0.66	18000	4.13	18.90
22	40	Bužim	Glinica	Bužim	0.21	12071	3.09	39.74
23	45	Zenica	Bosna	Zenica	14.98	108400	18.36	5.02
<b>ukupni PTOV investicioni troškovi</b>							<b>232.69</b>	

## Nastavak aktivnosti kroz WQM II projekat "Dodatne usluge na pružanju podrške upravljanju kvalitetom voda u BiH"

Aktivnosti WQM II projekta su predstavljale samo logičan nastavak aktivnosti započetih prvom fazom sa stavljanjem fokusa na daljnji razvoj projekata za 23 prioritetne aglomeracije, kako je definirano u Planu zaštite voda. Kroz ove konkretne aktivnosti pružena je podrška institucijama u sektoru voda u BiH u izgradnji kapaciteta za programiranje i planiranje projekata otpadnih voda. Usljed potrebe za značajnim investicijama s ciljem poboljšanja kvaliteta voda u BiH, identifikiranje prioriteta projekata za investicije u sektoru okoliša predstavlja veliki izazov za nadležne institucije u BiH, u saradnji sa Evropskom komisijom u okviru programa IPA i međunarodnim institucijama za financiranje (IFIs) u zemlji.

U srednjeročnom i dugoročnom periodu, potencijalna raspoloživa sredstva za infrastrukturu u sektoru okoliša bi mogla biti oko 100 miliona Eur, međutim, u kratkoročnom periodu, sredstva za implementiranje infrastrukturnih projekata bi mogla biti oko 10 miliona Eur. Ovo je gruba procjena veličine raspoloživih sredstava koja će ipak najviše zavisiti od ostvarenog napretka u procesu EU integracija.

### Planiranje investicija u sektoru okoliša u Bosni i Hercegovini

Kreiranje uslova za omogućavanje uspješne pripreme i implementacije projekata

U idealnom slučaju, nadležni organi vlasti na najvišem nivou trebalo bi da obezbijede institucionalni okvir (pravni, finansijski, tehnički, itd.) s ciljem podrške implementaciji projekata na općinskom nivou i identifikiranju kantonalnih, entitetskih ili prioriteta projekata na nivou države. Nadalje, uloga organa



Voda rijeke Bile je još dosta čista. Trebala bi takva i ostati.

Snimila: M. Lončarević

vlasti je da obezbijede instrumente i podršku za implementaciju projekata koji prelaze nivo lokalnih prioriteta.

Međutim, prevladavajuća situacija u BiH ne zadovoljava ove uslove; neke od činjenica koje utječu na i oblikuju postojeće stanje u BiH su:

- ❑ nedostatak strategija za upravljanje okolišem na državnom i entitetskih nivoima,
- ❑ nedostatak strategija za definiranje prioriteta u sektoru,
- ❑ nedostatak instrumenata pomoću koji se implementiraju identificirani prioritetni projekti.

Naročito treba istaći potrebu razvoja politike voda na nivou BiH, koja bi predstavljala okvirni dokument uz poseban naglasak na:

1. praktičnom prevođenju i primjeni principa 'zagađivač plaća' i 'pokrivanje troškova',
2. kreiranju instrumenata podrške infrastrukturnim investicionim programima,
3. restrukturiranje i reformiranju komunalnog sektora na industrijskom nivou.

### *Praktično prevođenje i primjena principa 'zagađivač plaća' i 'pokrivanje troškova'*

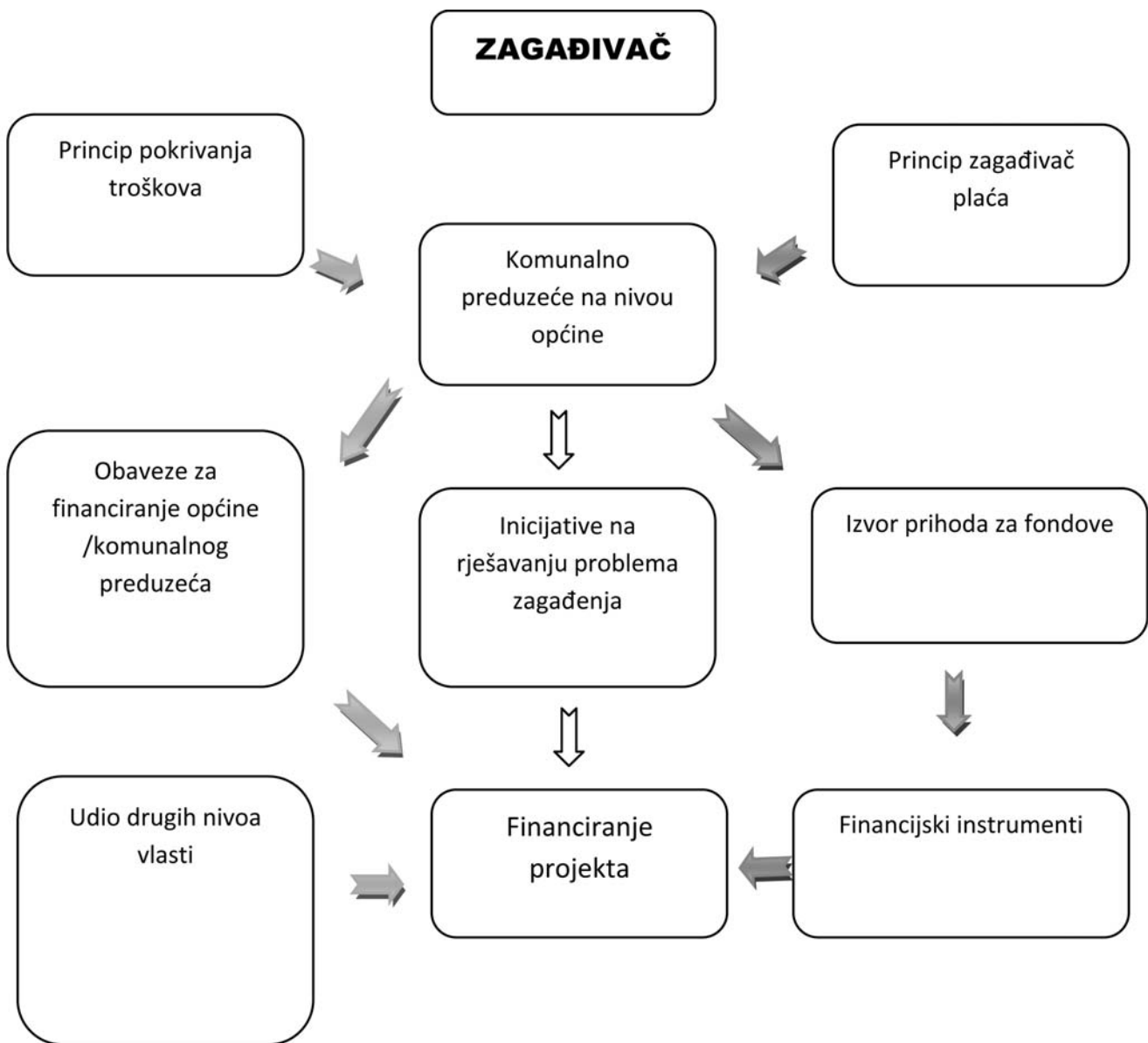
Da bi se osigurao izvodljiv i održiv razvoj sektora voda i otpadnih voda u BiH, neophodno je otpočeti sa primjenom principa "zagađivač plaća" i "pokrivanje troškova". Trenutno korištenje ovih principa je prilično ograničeno.

Na lokalnom/ općinskom nivou – postojeća praksa je da se infrastrukturni projekti u sektoru voda financiraju iz raspoloživih općinskih budžeta. To predstavlja težak teret općinskim budžetima; naročito ukoliko se ograničeni finansijski kapaciteti općina usporede sa značajnim troškovima infrastrukturnih projekata u sektoru voda i otpadnih voda. Osim toga, ovi ograničeni finansijski kapaciteti smatraju se glavnim razlogom za osiguranje aktivnijeg učešća IFIs u općinskim investicionim programima u sektoru voda.

Na kantonalnom i entitetskom nivou – postoji mogućnost osiguranja finansijske podrške za infrastrukturne projekte u sektoru voda iz relevantnih općih budžeta; međutim, ta sredstva su prilično ograničena i nisu planirana za pružanje finansijske podrške u srednjeročnom-dugoročnom periodu – tj. prije se mogu posmatrati kao *ad-hoc* intervencije za rješavanje kratkoročnih problema.

Zakon o vodama FBiH osigurava budžetska sredstva kantonima za financiranje infrastrukturnih projekata u sektoru voda - nadležnost za donošenje konačne odluke leži na kantonalnim organima vlasti.

Uloga i odnosi između okolišnih principa i principa ekonomičnosti:



*Prikupljanje podataka o projektima u pripremi, vođenje evidencije i relevantno izvještavanje*

**Podaci provjerenog kvaliteta o državnim izdacima u sektoru okoliša u BiH** (državni ili entitetski nivo) ne postoje.

Iako je evidentiran napredak po pitanju planiranja općeg proračuna, prikupljanja finansijskih i makroekonomskih podataka i pohranjivanja i obrade podataka – pitanje žinvestiranja u infrastrukturne projekte u sektoru okoliša, uopće, a posebno u sektoru otpadnih voda, još uvijek se ne prepoznaje kao prioritarno okolišno pitanje kada se radi o prikupljanju podataka, izvođenju analiza i izvještavanju; usklađena struktura i metodologija za prikupljanje i obradu podataka ne postoji; okolišni infrastrukturni projekti se često označavaju kao:

- Infrastrukturni projekti
- Projekti upravljanja vodama
- Okolišni projekti
- Projekti izgradnje

Stoga je veoma teško, a u praksi nemoguće, razdvojiti podatke i informacije o “domaćim troškovima na nivou države za infrastrukturu u sektoru voda i otpadnih voda” od postojećih statističkih izvještaja i analiza, izvještaja o izvršenju proračuna i drugih raspoloživih izvora podataka.

Složena organizaciona struktura organa vlasti u BiH predstavlja dodatni izazov. Odgovornosti za financiranje projekata su raspodijeljene vertikalno po nivoima vlasti (tj. Federacija BiH, entitetski – kantonalni – općinski nivo), ali ukupni podaci o domaćim izdacima za projekte u sektoru voda ne postoje. Na-



dležne institucije za upravljanje okolišem i vodama na entitetskom nivou (ministarstva okoliša i ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede) ne smatraju se izrazitim sektorom za prikupljanje podataka, obradu i izvještavanje, barem ne na vrlo transparentan način.

To se direktno odražava na proces programiranja i planiranja u budućnosti, a osobito na financijske implikacije budućih planova i programa.

Poboljšani uslovi za investicije u okolišnu infrastrukturu preventivno ovise o raspoloživosti kvalitetnih investicionih projekata i dostupnosti domaćih i međunarodnih izvora financiranja. U tom smislu identifikovana je potreba za uspostavljanje „Jedinice za planiranje i programiranje projekata” (JPP). Svrha predložene „Jedinice za programiranje i planiranje” (JPP) je upravljanje pripremom, prioritizacija i sprovođenje programa okolišnih infrastrukturnih projekata na troškovno efikasnoj osnovi, uz fokusiranje na sakupljanje i tretman gradskih otpadnih voda.

### Jedinica za planiranje i programiranje

Koherentan i koordiniran pristup implementaciji pojedinih EU direktiva, kroz planiranje i programiranje konkretnih investicionih projekata na nivou Bosne i Hercegovine, predstavlja urgentan zadatak s obzirom da je Bosna i Hercegovina izrazila interes za članstvo u Evropskoj uniji (Uredba Vijeća (EZ) br. 594/2008 od 16. juna, 2008. – Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju / SAA, između Evropskih zajednica i njihovih zemalja članica s jedne strane i Bosne i Hercegovine s druge strane, potpisan u Luksemburgu 16. juna, 2008.). Za očekivati je da će stoga obim infrastrukturnih ulaganja u okviru programa IPA zahtijevati postojanje značajnih kapaciteta za upravljanje programima.

Odgovor na gore navedene izazove koji stoje pred Bosnom i Hercegovinom je bilo formiranje „Jedinice za planiranje i programiranje” projekata u sektoru voda, kao upravljačkog tijela koje će moći da artikuliše različite potrebe i interese i da ih predstavi na jedan usaglašen, koordiniran i koherentan način.

Ključna pitanja od važnosti za organizacionu strukturu JPP obuhvataju:

1. Koje odgovornosti bi JPP trebala snositi?
2. Koje bi vrste vještina osoblje JPP trebalo posjedovati?
3. Koje bi veličine JPP trebala biti? Veličina JPP ovisi od veličine programa kojim će se upravljati, kao i od projekata koji bi se trebali implementirati u vezi s tim.
4. Pitanje financiranja JPP i njenog osoblja.
5. Kome bi JPP trebala odgovarati za svoj rad?

Osnovne pretpostavke projektnog tima prilikom definisanja mogućih odgovora na gore navedena pi-

tanja bazirala su se na predviđanju mogućeg napretka BiH u procesu evropskih integracija. Pretpostavlja se da Bosna i Hercegovina neće steći status zemlje kandidata za članstvo u EU u narednom periodu (sljedeće 2 godine), međutim, to je moguće ostvariti u periodu od narednih pet godina. Prema tome, vjerovatno je da BiH neće imati uspostavljeno centralno tijelo za upravljanje programima u sljedeće dvije godine, za upravljanje fondovima EU u okviru IPA programa.

S obzirom na promjenjivo političko okruženje, trebalo bi da JPP bude dovoljno fleksibilna za prelazak na buduću alternativnu poziciju, npr. na centralnu agenciju za upravljanje fondovima EU.

Kao prijelazno rješenje osnovana je tzv. prijelazna „Jedinica za planiranje i programiranje” sastavljena od nominovanih članova iz relevantnih institucija u sektoru voda.



*U kanjonu Drine*

*Snimio: U. Beširović*

BR.	Imenovani ČLANOVI JPP I INSTITUCIJE
1.	<b>Alma Imamović</b> Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Sarajevo
2.	<b>Nebojša Jakšić</b> Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Banja Luka
3.	<b>Mirko Šarac</b> AVP Jadranskog mora, Mostar
4.	<b>Goran Jelavić</b> AVP Jadranskog mora, Mostar
5.	<b>Slaviša Savić</b> Republička Direkcija za vode, Bijeljina
6.	<b>Nebojša Nikolić</b> Republička Direkcija za vode, Bijeljina
7.	<b>Nermine Hodžić</b> AVP Sava, Sarajevo
8.	<b>Mirsad Nazifović</b> AVP Sava, Sarajevo
9.	<b>Enes Šeperović</b> MoFTER,
10.	<b>Hajrija Čapljić</b> MoFTER,

Jedinica u ovom sastavu se aktivno uključila u sve projektne aktivnosti, sastanci Jedinice su održavani jednom mjesečno, prikupljeni su podaci iz svih prioritarnih aglomeracija u skladu sa Planom o zaštiti voda. Na kraju aktivnim učesćem članovi JPP su u najvećoj mjeri i doprinjeli definisanju i oblikovanju konačnih prijedloga WQM II projekta.

### Projektne prijedlozi za tretman otpadnih voda (2008)

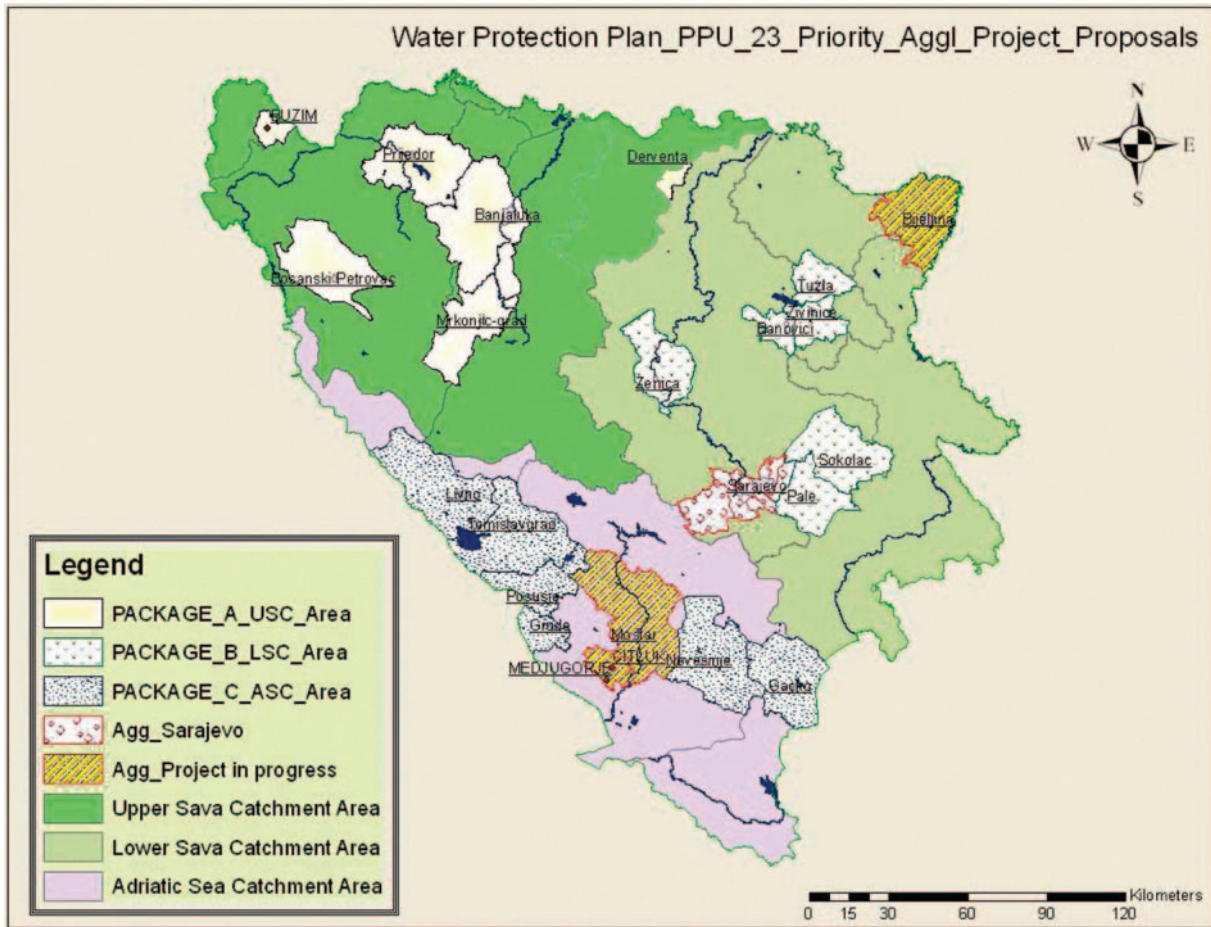
U skladu sa zahtjevima Okvirne direktive za vode (ODV), Plan upravljanja riječnim slivom, a s tim u vezi i Program mjera, trebalo bi da se definiraju i implementiraju na osnovu riječnog sliva, što bi doprinijelo "dobrom" stanju kvaliteta voda. Ključna komponenta ovog programa mjera bilo bi uvođenje tretmana kanalizacije i otpadnih voda, koja bi vjerovatno zahtijevala i velika ulaganja.

Projekat "Upravljanje kvalitetom voda I" (2005-2007) imao je za cilj izvođenje procesa određivanja prioritarnih aglomeracija, od ukupno 160 aglomeracija sa brojem stanovnika većim od 2000, što je rezultiralo odabirom 23 prioritarnih aglomeracija. Investicije u projekte tretmana otpadnih voda za ovu grupu procijenjene su na oko 232 miliona Eur. U prakti-

čnom smislu, ne bi se pokazalo efikasnim rješenjem pripremati investicione projekte (npr. studije izvodljivosti, izvedbene projekte i tendersku dokumentaciju za izvođenje radova), ukoliko bi se svaki pojedini projekat razmatrao zasebno. Mnogo bi bilo efikasnije ukoliko bi se projekti grupisali na osnovu zajedničkog principa (princip riječnog sliva), s ciljem pripremanja više projekata istovremeno. U skladu sa principom ODV, preporučuje se sljedeća podjela prioritarnih projekata na osnovu riječnog sliva:

- Paket A - područje riječnog sliva gornja Sava, koju čine opštine: Banja Luka; Mrkonjić Grad; Derвента; Prijedor; Bužim i Bosanski Petrovac
- Paket B - područje riječnog sliva donja Sava koju čine opštine: Sarajevo; Pale; Zenica; Tuzla; Banovići; Sokolac; Bijeljina; Živinice
- Paket C - područje sliva Jadranskog mora: Mostar; Čitluk; Međugorje; Grude; Posušje; Tomislavgrad; Livno; Nevesinje i Gacko
- Grad Sarajevo (zbog njegove veličine). Napominjemo da nadležne institucije u Sarajevu nisu dostavile informacije o sistemu otpadnih voda.
  - ☛ Projektni fiše za Sarajevo nije pripremljen.

Podjela projekata unutar riječnih slivova prikazana je na slici u produžetku:



Za gore navedena tzv. „Paketa“ jedinica za planiranje i programiranje je napravila projektne prijedloge za buduće finansiranje putrm IPA programa EU. Projektni prijedlozi su ograničeni na izradu master planova za definisana slivna područja i pojedinačnih studija izvodljivosti za konkretne opštine. Imple-

mentacija ovih aktivnosti je planirana za budući trogodišnji period 2009 – 2011 godina. Za očekivati je da će sa na ovaj organizovan i koordiniran način pripremiti dovoljan broj konkretnih infrastrukturnih projekata za buduće finansiranje iz predpristupnih fondova EU.



Rijeka Neretva u gornjem toku

Snimio: M. Šišić

# OCJENA TROFIČNOSTI VODE AKUMULACIJE BOČAC ZA 2007. GODINU

## UVOD

**A**kumuliranje površinskih voda redovno ima za posljedicu korjenito mijenjanje kvalitativnog režima voda. Iako su mnoge od opštih zakonitosti tih promjena proučene i poznate, ipak svaka akumulacija pokazuje niz specifičnosti vezanih za kvalitete voda koje je napajaju, za veličinu i način eksploatacije, za geološke i klimatske uslove.

Bez obzira na to koja je namjena i režim korišćenja akumulacije, svaka od njih nameće potrebu složenih istraživanja za dobijanje procjene njihovih ponašanja u budućnosti kao i njihove zaštite. Poznata je činjenica da je kvalitet vode u akumulacijama promjenljiv u toku godine, a posebno u produkcionom periodu maj-oktobar.

Ispitivanja kvaliteta voda akumulacije Bočac do 2002. godine bila su sporadična i nisu imala za cilj da se sistematski ispituju i utvrde osnovni faktori od kojih zavisi kvalitet vode u akumulaciji i stepen trofičnosti u kritičnom ljetnjem periodu. Za potrebe Republičke direkcije za vode Republike Srpske od 2002. godine laboratorija Instituta za vode vrši sistematsko praćenje kvaliteta vode akumulacije Bočac.

## METODE RADA

Za ocjenu stanja kvaliteta vode u akumulaciji Bočac, kao i u njenim pritokama, primjenjeni su propisi iz Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik Republike Srpske br. 42 od 31.08.2001, str. 859-861), Član 14, tabela 3 – Dopusštene granične vrijednosti parametara za pojedine klase voda.

U toku 2007. godine ispitivanja su obavljena u četiri navrata, u periodu od maja do oktobra, na sljedećim mjernim profilima : B0, B-1, B-2, B-3, B-4 i B -5.

Prozirnost vode određivana je Secchi diskom svaki put kada je obavljano uzorkovanje i mjerenje dubinskim sondama. Za određivanje hlorofila i feofitina korištena je metoda ISO 10260 E:1992 varijanta B. Fosfor je određivan iz filtriranog i sirovog uzorka prema metodi BAS ISO 6878:2004.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Providnost vode

U nemogućnosti direktnog mjerenja slabljenja prodiranja svjetla u dubinu vode, kao grubo, ali vrlo često korišćeni pokazatelj podvodne osvjetljenosti

**Saradnici:** Jelena Vićanović, Tamara Laketić, Maja Nogić, Slavica Lazić

U ovom radu će biti predstavljena ocjena stepena trofičnosti vode akumulacije Bočac za 2007. godinu. Stepenn trofičnosti je određivan na osnovu parametara koji su navedeni u tabeli 4 Uredbe o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Službeni glasnik Republike Srpske br. 42 od 31.08.2001, str. 857-865). Ti parametri su: providnost vode mjerena seki-diskom, rastvoreni kiseonik, ukupni fosfor i hlorofil "a".



koristi se određivanje dubine na kojoj se gubi vidljivost seki-diska.

Ispitivanja providnosti vode obavljena su pri svim mjerenjima koja su određivana dubinskim sondama. Rezultati ovih ispitivanja prikazani su u tabelama 1 i 2.

Ovaj parametar normiran je Uredbom o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (Tabela 4 Granične vrijednosti pokazatelja stepena trofije jezera i akumulacija).

U tabeli 1 prikazane su pojedinačne vrijednosti mjerenja i obrađeni statistički podaci za svaki period ispitivanja.

Tabela 2 sadrži prosječne vrijednosti navedenih ispitivanja i ukupno kao srednje godišnje vrijednosti.

Prema srednjoj godišnjoj vrijednosti seki diska koja iznosi 1.64 m, stepen trofije u akumulaciji, prema Članu 16 navedene Uredbe zadovoljava uslove četvrte klase, što odgovara eutrofnom statusu.

### Ocjena trofičnosti

Za praćenje i prognozu procesa eutrofikacije razvijen je veliki broj imitacionih modela i usloznavanja limnoloških ispitivanja. Najčešće korišteni kriterijumi, koji su ujedno i najjednostavniji za ispitivanje, zasnivaju se na parametrima providnosti vode mjerenim seki-diskom i koncentracijama ukupnog fosfora i hlorofila, kao i sistemu poentiranja ovih parametara.

Zbog svoje jednostavnosti i široke i dugotrajne primjene, često se primjenjuje Carlson-ov indeks koji je dovoljno provjeren u praksi. Veliki broj parametara koji su bili korišteni, a i danas se koriste, uslovio je primjenu višeparametarskog indeksa, sistema koji je bio ograničene primjene zato što je zahtijevao opsežna ispitivanja čije su ocjene stanja kvaliteta često bile kontradiktorne.

Carlson-ov sistem se zasniva na mjerenju providnosti vode pomoću seki diska, kao i određivanju

koncentracije ukupnog fosfora i hlorofila. Na osnovu ovih mjerenja izračunavaju se TSI indeksi za svaki parametar prema datim jednačinama.

Ako je TSI indeks manji od 40 kvalitet vode pripada oligotrofnom statusu. Vrijednosti indeksa između 40 i 50 kvalifikuju se kao mezotrofnu stanje, a vrijednosti iznad 50 označavaju eutrofnu stanje.

Providnost vode akumulacije Bočac određivana je pri svim ispitivanjima koja su obavljena dubinskim sondama, to jest ukupno 4 puta. Koncentracije ukupnog fosfora i hlorofila određivani su u svim serijama kada su uzimani uzorci za hemijske analize.

Analiza rezultata u tabelama 3, 4 i 5 pokazuju već na prvi pogled da se vrijednosti TSI-indeksa izražene na osnovu tri parametra kvaliteta vode (providnost vode, koncentracije hlorofila i ukupnog fosfora) ne razlikuju bitno, iako se radi o velikom broju uzoraka. Ukupna srednja vrijednost indeksa za sva tri parametra i sve rezultate, ne razlikuju se značajno. Ukupna srednja vrijednost 140 rezultata koji se odnose na seki-disk, koncentracije hlorofila i ukupnog fosfora iznosi 53.1 sa granicama povjerenja srednje vrijednosti koje se kreću od 51.5 do 54.8.

Na osnovu navedenih rezultata može se zaključiti da površinski slojevi vode u akumulaciji u ljetnjem periodu imaju eutrofne karakteristike.

Statistički model kvaliteta vode OECD-a propisuje granične vrijednosti pet indeksa kvaliteta (tabela 6) u okviru kog je moguće odrediti pet gradacija trofičkog statusa i odgovarajuće vjerovatnoće pojave.

Na osnovu podataka iz tabele 6, vidi se da kvalitet vode u akumulaciji, prema svim navedenim kriterijumima, ima eutrofni status. Ocjena vjerovatnoće pojave pojedinih stepena trofije prema seki-disku iznosi 100% eutrofnu. Ista ocjena za srednju vrijednost koncentracije fosfora iznosi 40 % eutrofnu, dok za srednju vrijednost koncentracije hlorofila iznosi 53 % eutrofnu, 47 % mezotrofnu stanje kvaliteta vode.

## ZAKLJUČCI

Ispitivanje kvaliteta voda akumulacije Bočac i pritoka u 2007. godini su obavljena od maja do septembra. U tom periodu obavljene su 4 serije mjerenja.

Ispitivanja vode u akumulaciji obavljana su na šest mjernih profila (B-0, B-1, B-2, B-3, B-4 i B-5) po dubini akumulacije. Sva ispitivanja obavljena su na sredini poprečnih profila, jer je prethodnih godina utvrđeno da ne postoji razlika u horizontalnom rasporedu temperature, rastvorenog kiseonika, pH i električnosti.

Prema srednjoj godišnjoj vrijednosti seki diska koja iznosi 1.64 m, stepen trofije u akumulaciji, prema Članu 16 navedene Uredbe zadovoljava uslove četvrte klase, što odgovara eutrofnom statusu.

Za određivanje stepena trofičnosti vode akumulacije, pored ostalih metoda, korišćeni su Carlson-ovi TSI indeksi koji se izračunavaju iz podataka o providnosti vode, kao i iz koncentracija hlorofila i ukupnog fosfora. Na osnovu ovih podataka, kvalitet vode prema sva tri parametra ima eutrofni status (Tabele 3, 4 i 5).

Na osnovu statističkog modela OECD-a ocjenjeno je da kvalitet vode u akumulaciji ima vjerovatnoću pojave stepena trofije od 100% za eutrofni status prema seki-disku. Prema vrijednostima koncentracije hlorofila vjerovatnoća stanja iznosi: 53% eutrofno i 47% mezotrofno. Prema vrijednostima koncentracije fosfora vjerovatnoća stanja iznosi 40%.

### Prilog:

**Tabela 1** Providnost vode mjerena seki - diskom u metrima

Period	Profil						Statistički parametri		
	B - 0	B - 1	B - 2	B - 3	B - 4	B - 5	$x_{sr}$	s	c
23.05.07.	1.4	1.44	1.4	2	1.62	1.75	<b>1.60</b>	<b>0.22</b>	<b>13.69</b>
10.07.07.	2.29	1.25	1.25	1.94	1.47	1.54	<b>1.62</b>	<b>0.38</b>	<b>23.24</b>
16.08.07.	1.45	1.57	1.4	1.66	1.44	1.6	<b>1.52</b>	<b>0.10</b>	<b>6.25</b>
19.09.07.	2.23	1.87	1.57	1.8	1.81	1.59	<b>1.81</b>	<b>0.22</b>	<b>12.05</b>

**Tabela 2** Prosječne vrijednosti providnosti vode pomoću seki - diska (m) po profilima i ukupno za cijelu akumulaciju

	B - 0	B - 1	B - 2	B - 3	B - 4	B - 5	Ukupno
23.05.07. - 19.09.07.							
n	4	4	4	4	4	4	<b>24</b>
$x_{sr}$	1.84	1.53	1.41	1.85	1.59	1.62	<b>1.64</b>
s	0.48	0.26	0.13	0.15	0.17	0.09	<b>0.12</b>
c	26.22	17.00	9.31	8.21	10.69	5.59	<b>7.52</b>

## LITERATURA

1. Prirodno matematički fakultet Novi Sad; HIDRO-AKUMULACIJE, multidisciplinarni pristup održivom razvoju;
2. Institut za vode, Bijeljina; Istraživanje stanja kvaliteta akumulacije Bočac, izvještaj za 2007. godinu



*Nabujali Vrbas u D. Vakufu*

*Snimio: M. Lončarević*



Na Vrbasu ima i ovakvih oznaka, ali ih niko ne poštuje, kao što se vidi.

Snimio: M. Lončarević

**Tabela 3** Ocjena trofičnog statusa prema TSI indeksu Carlson-a koji se odnosi na vrijednosti seki – diska

Serija	Profil						n	$\bar{x}_{sr}$	s	c
	B0	B1	B2	B3	B4	B5				
23.05.07.	55.12	54.72	55.12	49.95	53.01	51.89	6	53.30	2.09	3.93
10.07.07.	47.99	56.77	56.77	50.40	54.42	53.74	6	53.35	3.52	6.60
16.08.07.	54.62	53.46	55.12	52.65	54.72	53.19	6	53.96	0.99	1.83
19.09.07.	48.38	50.93	53.46	51.48	51.40	53.28	6	51.49	1.85	3.59
Cio period ispitivanja										
n	4	4	4	4	4	4	24	53.02	2.11	3.99
$\bar{x}_{sr}$	51.53	53.97	55.12	51.12	53.39	53.02	/	/	/	/
s	3.87	2.44	1.35	1.21	1.52	0.79	/	/	/	/
c	7.51	4.52	2.45	2.36	2.84	1.50	/	/	/	/
Gran. pov.	45.3- 57.73	50.05- 57.89	52.95- 57.28	49.19- 53.06	50.95- 55.82	51.75- 54.30	/	/	/	/

TSI < 40 oligotrofan status ; TSI između 40 i 50 mezotrofan status; TSI >50 eutrofan status

**Tabela 4** Ocjena trofičnog statusa prema TSI indeksu Carlson-a koji se odnosi na vrijednosti ukupnog fosfora

Datum	B0		B1		B2	
	sloj vode	TSI	sloj vode	TSI	sloj vode	TSI
23.05.07.	0-dno	47.3	0-7	55.8	0-4	52.2
			7-dno	48.7	4-dno	48.7
10.07.07.	0-dno	61.2	0-2	67.4	0-2	64.6
			2-dno	64.6	2-dno	62.7
16.08.07.	0-3	61.7	0-3	55.0	0-4	54.1
	3-dno	54.1	3-dno	54.1	4-dno	61.2
19.09.07.	0-4	58.1	0-7	61.7	0-3	61.7
	4-dno	61.2	7-dno	54.1	3-dno	55.0
statistički parametri srednjih vrijednosti						
n	6		8		8	
x <sub>sr</sub>	57.25		57.69		57.53	
s	5.65		6.27		5.76	
c	9.87		10.88		10.02	
gran. pov.	51.08-63.43		52.23-63.15		52.51-62.55	
Datum	B3		B4		B5	
	sloj vode	TSI	sloj vode	TSI	sloj vode	TSI
23.05.07.	0-2	55.0	0-3	56.6	0-3	58.1
	2-8	52.2	3-7	51.1	3-7	52.2
	8-dno	50.0	7-dno	45.8	7-dno	47.3
10.07.07.	0-2	71.5	0-4	60.0	0-4	64.6
	2-7	63.7	4-7	61.7	4-7	67.0
	7-dno	62.2	7-dno	68.8	7-dno	58.7
16.08.07.	0-2	56.6	0-3	54.1	0-3	66.3
	2-5	54.1	3-6	54.1	3-6	57.4
	5-dno	53.2	6-dno	54.1	6-dno	50.0
19.09.07.	0-6	60.0	0-7	59.4	0-7	57.4
	6-17	53.2	7-17	54.1	7-17	52.2
	17-dno	57.4	17-dno	54.1	17-dno	56.6
statistički parametri srednjih vrijednosti						
n	12		12		12	
x <sub>sr</sub>	57.43		56.17		57.31	
s	6.35		6.04		6.61	
c	11.06		10.75		11.54	

TSI < 40 oligotrofan status ; TSI između 40 i 50 mezotrofan status; TSI >50 eutrofan status



**Tabela 5** Ocjena trofičnog statusa prema TSI indeksu Carlson-a (hlorofil)

datum	B0		B1		B2	
	sloj vode	TSI	sloj vode	TSI	sloj vode	TSI
23.05.07.	0-dno	31.37	0-7	66.18	0-4	37.27
			7-dno	29.40	4-dno	43.33
10.07.07.	0-dno	42.5	0-2	62.93	0-2	61.53
			2-dno	60.46	2-dno	59.35
16.08.07.	0-3	56.2	0-3	59.86	0-4	61.51
	3-dno	42.8	3-dno	45.04	4-dno	39.85
19.09.07.	0-4	35.1	0-7	68.10	0-3	59.03
	4-dno	28.2	7-dno	56.51	3-dno	30.43
statistički parametri srednjih vrijednosti						
n	6		8		8	
x <sub>sr</sub>	39.35		56.06		49.04	
s	10.10		12.88		12.64	
c	25.66		22.97		25.79	
gran. pov.	28.32-50.38		44.85-67.27		38.03-60.04	
Datum	B0		B1		B2	
	sloj vode	TSI	sloj vode	TSI	sloj vode	TSI
23.05.07.	0-2	58.97	0-3	43.85	0-3	55.71
	2-8	18.57	3-7	45.69	3-7	44.34
	8-dno	15.05	7-dno	32.23	7-dno	29.40
10.07.07.	0-2	52.62	0-4	59.86	0-4	56.51
	2-7	60.44	4-7	60.44	4-7	58.53
	7-dno	49.61	7-dno	50.96	7-dno	53.66
16.08.07.	0-2	55.64	0-3	57.51	0-3	57.88
	2-5	60.62	3-6	56.44	3-6	60.90
	5-dno	41.26	6-dno	34.43	6-dno	30.92
19.09.07.	0-6	65.94	0-7	63.48	0-7	64.15
	6-17	48.57	7-17	54.76	7-17	52.31
	17-dno	43.59	17-dno	39.06	17-dno	38.21
statistički parametri srednjih vrijednosti						
n	12		12		12	
x <sub>sr</sub>	47.94		50.88		51.30	
s	16.84		10.56		11.62	
c	35.13		20.76		22.65	
gran. pov.	36.88-58.99		43.95-57.81		43.68-58.93	

TSI < 40 oligotrofan status; TSI između 40 i 50 mezotrofan status; TSI >50 eutrofan status

**Tabela 6** Granične vrijednosti za ocjenu trofičnog stanja jezera i akumulacija (OECD, 1982)

Trofično stanje	sred. konc. fosfora mg m <sup>-3</sup>	sred. konc. hlorofila mg m <sup>-3</sup>	maksim. konc. hlorofila mg m <sup>-3</sup>	seki disk	
				sred. godišnja m	min. godišnja m
ultraoligotrof.	<4	< 1.0	< 2.5	>12	>6
oligotrofno	4 - 10	1 - 2.5	2.5 - 8.0	12 - 6.0	3 - 6
mezotrofno	10 - 35	2.5 - 8.0	8.0 - 25	6.0 - 3.0	3 - 1.5
eutrofno	35 - 100	8.0 - 25	25 - 75	3.0 - 1.5	1.5 - 0.7
hipertrofno	>100	>25	>75	<1.5	< 0.7
vrijednosti u akum. Bočac	43	12.8	45.7	1.62	1.25

# NJIH NE TREBA ZABORAVITI

## ZORAN BARBALIĆ

**K**ada se analizira razvojni put vodoprivrede BiH, poseban značaj se svakako daje slavnoj plejadi stručnjaka profesorima A. Trumiću, S. Mikulecu, J. Baću i inženjerima-rukovodiocima institucija K. Bartelu, A. Huzbašiću, J. Šunjiću. Oni su postavili temelje savremene vodoprivrede, borili se za njenu afirmaciju i status djelatnosti od posebnog društvenog interesa, usmjeravali je i uspješno vodili u jednom teškom periodu.

Njihova veličina, a posebno profesora Trumića i Mikuleca se ogleda i u tome što su sistematski pripremali one, koji će neposredno poslije njih nastaviti njihovo djelo.

Istaknuti predstavnik te generacije, kada je riječ o vodoprivredi kao kompleksnoj djelatnosti, je Zoran Barbalić. Iako nije bio njihov student, kao asistent na fakultetu i saradnik u Zavodu za hidrotehniku bio je u prilici da od svojih profesora prihvati njihove najbolje osobine, a prije svega pristup rješavanju problema i strateška opredjeljenja u vodoprivrednom planiranju i razvoju.

Ali sve to Zoran Barbalić je obogatio velikim vlastitim originalnim doprinosom kako u svojoj inženjerskoj praksi, naučnim i stručnim radovima, profesorskoj djelatnosti na fakultetu, a što je ovdje posebno važno kao direktor Zavoda za vodoprivredu i jedan od ključnih ljudi vodoprivrede BiH u periodu njenog najvećeg uspona.

Još kao student Građevinskog fakulteta u Beogradu, koji je upisao poslije završene gimnazije u Sarajevu, Zoran Barbalić je nagovijestio da će biti vanserijski inženjer. Nekoliko profesora imalo je pose-



ban uticaj na formiranje njegovog načina razmišljanja i rezonovanja, ali najviše Prof. Vujica Jevđević.

Mnogo godina kasnije, pošto je Prof. Jevđević u SAD postigao svjetsku reputaciju i kao koordinator Američke strane saradivaće zajedno u realizaciji Jugoslovensko-ameri-

čkog naučno-istraživačkog projekta "Hidrologija i vodno bogatstvo Dinarskog krša". A kada je bivši student postao direktor Zavoda za vodoprivredu, koristio je svaki dolazak Prof. Jevđevića nekim drugim poslom na prostoru bivše Jugoslavije da u prigodnom izlaganju iznese najnovija naučna i stručna dostignuća i trendove.

Svoju inženjersku karijeru Zoran Barbalić počinje 1954. u "Energoinvest"-u, a zatim u "Poljoprojekt"-u, koji 1966. proširuje svoju djelatnost na hidrotehničke i vodoprivredne poslove. Istovremeno je asistent na Građevinskom fakultetu i stalni saradnik u Zavodu za hidrotehniku, gdje je jedno vrijeme bio i zamjenik upravnika.

Po integraciji "Poljoprojekt"-a i Zavoda za vodoprivredu Zoran nastavlja karijeru u Zavodu i ostaje mu vjeran do kraja svog života.

Čak i u ratnim godinama i pored svih opasnosti redovno je dolazio na posao, korisnim konsultacijama pomagao u radu, ali i hrabrio saradnike i svojim

životnim optimizmom podizao moral svima. Po završetku rata uključio se u sve stručne i organizacione aktivnosti i svojim bogatim iskustvom i znanjem znatno pomogao u procesima obnove i sanacije.

Dolaskom na mjesto direktora Zavoda za vodoprivredu 1978. godine Zoran Barbalić je donio osvježenje i novi stil rada i rukovođenja, kako u poslovanju i razvoju Zavoda, tako i u saradnji i zajedničkim aktivnostima sa drugim vodoprivrednim institucijama.

Na unutrašnjem planu dao je veća ovlaštenja, a time i odgovornosti rukovodiocima odjeljenja i zajedno sa njima pokrenuo prijem novih kadrova. Pri tome je vodio računa da u Zavod dođu afirmisani stručnjaci, posebno specijalisti iz oblasti koje su nedostajale, ali i mlađi saradnici.

Pratio je savremena naučna i stručna dostignuća i uvodio ih u tekuću praksu projektovanja, sugerisao primjenu novih metoda tehničko- ekonomskih analiza kod poređenja varijanti i izbora optimalnih rješenja, hidrauličkih proračuna i dimenzionisanja rječnog korita u projektima regulacije vodotoka, primjenu računara, gdje god je to bilo moguće i dr. Impresionirala je lakoća i jednostavnost sa kojom je uz odgovarajuće argumente predlagao ili donosio odluke i o najkomplikovanim projektnim rješenjima. Tako je učio i svoje saradnike.

Nedostatak prostora, koji je ranije smatran ograničenjem za povećanje broja zaposlenih, nije tako tretirao. Smjelo je ušao u kupovinu ili zakup prostora na drugim lokacijama. Smatrao je da uz dobre ko-

munikacije i veću pokretljivost svojih saradnika i svoju, rad na više lokacija nije ozbiljan problem. Ulaganje u novi prostor bilo je za njega dobra investicija, kojoj će vrijednost rasti i moći će se dobro prodati, ako bude potrebno za dugoročno rješenje – novu poslovnu zgradu, koju je od početka imao na umu, ali je znao da za to treba više vremena.

Bio je svjestan da Zavod sa nivoom plata, kakve su bile kada je preuzeo dužnost, ne može biti atraktivan za nove stručnjake, a ni dovoljno stimulativan za postojeće i ubrzo je obezbijedio da primanja budu pri vrhu u odgovarajućoj grupaciji. Pri tome je racionalno i mudro pazio da Zavod kao prvi na listi prosječnih primanja “ne bude oči”, jer bi to u tada vladajućem sistemu praćenja ličnih dohodaka izazvalo neprijatna reagovanja i optužbe. Ali se nije plašio da se drži druga pozicija.

Stimulišući postdiplomske studije, stručno usavršavanje i specijalizacije u zemlji i inostranstvu i prijemom više doktora i magistara nauka, obezbijedio je registraciju Zavoda kao naučno istraživačke organizacije. Takođe je podstakao sve inženjere, koji su boravili na specijalizacijama i poznavali strane jezike da konkurišu i uspješno završe predviđenu proceduru i testove za eksperte agencija Ujedinjenih Nacija.

Sa takvim referencama Zavod se razvio u moćnu naučno istraživačku, studijsko-projektnu i inženjering organizaciju sa 280 zaposlenih, od čega više od 80% visokostručnog kadra različitih profila, najjaču u ovoj djelatnosti u cijeloj tadašnjoj Jugoslaviji, sposobnu za obavljanje i najsloženijih poslova.



*Akumulacioni bazen Svitava u Hercegovini - jedan od projekata kojem je svoj doprinos dao i inž. Zoran Barbalić*

*Snimio: M. Lončarević*

U organizaciji Zavoda pokrenuto je 1980. izdavanje naučno-stručnog časopisa "Naša vodoprivreda".

Zoran je uveo i radno mjesto zamjenika- pomoćnika direktora. To je bilo potrebno zbog povećanja obima poslovanja i broja zaposlenih, ali i zbog obaveza koje je imao na fakultetu i u Zavodu za hidrotehniku. Međutim, još jedan njegov stalni angažman je uticao na ovu odluku. Kao profesor fakulteta, ekspert u struci, direktor Zavoda, pragmatičan konsultant i prijatan sagovornik, često je pozivan u nadležno Ministarstvo za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu, Fond voda i Radnu zajednicu Radne organizacije, odnosno SOUR "Vodoprivreda BiH".

Takvu svoju poziciju koristio je da osigura podršku za svoje ideje i prijedloge, kako o strateškim pitanjima razvoja vodoprivrede i zajedničkim akcijama, tako i o nekim potezima Zavoda.

Iz ovih konsultacija i dogovora proizašle su, pored ostalog, odluke i realizacije stvaranja moćnog računarskog centra, vodoprivredne laboratorije, a i najveće i najznačajnije akcije – pripreme i izgradnje poslovne zgrade vodoprivrede, koja je 1987. godine završena.



*Ostvareni san Zorana Barbalića - zgrada nekadašnje Vodoprivrede BiH u kojoj je danas smješten USAID*

*Snimak: Arhiva Zavoda za vodoprivredu*

U Zoranovom mandatu Zavod je ojačao postojeći Regionalni centar u Mostaru i formirao novi u Banja Luci, u poslovima izišao iz okvira BiH i realizovao čitav niz različitih projekata, a od krupnijih treba navesti:

Saradnja sa Zavodom za hidrotehniku Građevinskog fakulteta podignuta je na najviši nivo, a u jugoslovensko-američkom naučno istraživačkom projektu "Hidrologija i vodno bogatstvo Dinarskog krša" obezbijedio je nastavak učešća više vodoprivrednih stručnjaka, a i sam je u tom velikom projektu imao značajnu i zapaženu ulogu.

Iako se ovdje neće dati osvrt na nastavničku djelatnost Zorana Barbalića, treba istaći da je on bio vrlo uspješan profesor na fakultetu. Studenti su ga posebno cijenili zbog korektnog odnosa, velike ljubavi sa kojom je obavljao svoj nastavnički poziv i originalnog načina predavanja, koja je ilustrovao primjerima iz svjetske, ali i vlastite prakse. Istovremeno angažovanje u studijsko-projektantskoj, naučno-istraživačkoj, fakultetskoj djelatnosti, saradnja sa kolegama iz drugih republičkih centara i praćenje inostranih dostignuća dali su mu široko stručno iakustvo, kakvo je malo ko posjedovao.

Uz sve stručne, profesorske i direktorske kvalitete, Zoran Barbalić je iznad svega bio zaista veliki čovjek, a zbog svoje blage naravi i izvanrednog odnosa prema svima, cijenjen i poštovan od svakog, sa kim je saradivao, a i koga je na kratko upoznao.

Plijenio je blagošću, plemenitošću, visokim moralnim stavom, erudicijom i širokom kulturom. Zato će se, pored svega što je ostavio iza sebe, još više pamtiti.

Njegova djela ostaće kao trajan spomen na jednu raskošnu ličnost, sjajnog intelektualca, čovjeka visoke tehničke kulture i znanja, velike intuicije i samoprijedora. Onima koje je učio, sa kojima je radio i družio se, a i mlađim generacijama stručnjaka ostaje da pokušaju slijediti njegovu životnu filozofiju po kojoj rad čini glavninu uspjeha, učenje i usavršavanje nikad ne prestaju, a stremljenja ka novim znanjima budu osnovni moto u životu i radu.



*Rijeka Bosna kod Semizovca - čista i bistra, a dalje?*

*Snimak: M. Lončarević*

# VODA ZA KALIFORNIJU

## (drugi dio)

**P**ohod Los Angelesa na Owens River kao izvorište za veliki Akvadukt počeo je kada je njegov gradonačelnik pokazao interes da kupi zemlju od najvećeg veleposjednika u dolini sa namjerom kao da će tu napraviti ranč za stoku. Posjed je imao značajna prava na vodu i to je bila prava svrha ove trgovine.

Ali ni uz ovu kupovinu plaćenu po relativno visokoj cijeni L.A. nije bio potpuno zadovoljan, već je nastojao da kupovinom dodatnih prava praktično isključi projekat navodnjavanja doline, čija je realizacija već bila počela. Preostalim farmerima obećavano je da će koristiti ostavljeni značajan višak vode u rijeci.

Ustvari namjera je bila da ova voda teče dolinom San Fernando i dalje u Los Angeles rijeku i njen prostrani akvifer stvarajući tako podzemnu akumulaciju, koja neće biti izložena intenzivnom isparavanju, karakterističnom za ovu klimu sa ljetnim temperaturama preko 40 Celzijusovih stepeni.

U pripremu projekta Akvadukta trebalo je uključiti i Kongres, utoliko više jer je najveći dio zemljišta na njegovoj trasi bio u vladinom vlasništvu. Jedan prijedlog o kompromisnom korišćenju vode i u Owens dolini i za Los Angeles, uz isključenje San Fernando doline, nije u gradu dobro primljen, jer nije odgovarao njihovim namjerama.

Kada je problem stigao do predsjednika SAD, grad je već lobiranjem uspio da pridobije njegovu podršku uspješnim plasiranjem teze da je "stotinu ili hiljadu puta za državu važnije da voda ide narodu Los Angelesa nego za Owens dolinu". Predsjednik

Ruzvelt je, ne tražeći uobičajeno mišljenje nadležnih ministara, prihvatio je stav da je za naciju vrijednije da izgradi veliki, snažan i progresivan grad na, sa odbrambenog aspekta, slabom zapadu zemlje.

Izgradnja Los Angeles Akvadukta trajala je šest godina od 1905. - 1913. Bio je jedan od najvećih građevinskih objekata tog vremena, građen u najtežem terenu i izuzetno teškim uslovima, uz relativno skroman budžet.

Cjevovod prečnika 3.6 m, dug 357 km, od toga 85 km u tunelima, gradilo je 2000 - 7000 radnika praktično bez ikakve mehanizacije. Za potrebe gradilišta izgrađeno je 192 km željezničke pruge, 272 km dalekovoda, 384 km telefonskih linija, 800 km puteva, dvije hidroelektrane, fabrika cementa.



*U vrijeme izgradnje L.A. Akvadukta mule su bile glavna "mehanizacija"*



*Dionica L.A. Akvadukta kroz pustinju Mojave - snimak neposredno po izgradnji*

Radnici su živjeli u šatorima, jeli hranu koja se danju kvarila na visokim temperaturama, a noću smrzavala. Pješčane pustinjske i snježne oluje i nepodnošljive vrućine pratile su izgradnju svih šest godina.

Svečanim puštanjem u pogon 5. novembra 1913. počelo je korišćenje Akvadukta, ali samo manji dio te vode je snabdijevao "stotinu i hiljadu puta važniji grad". U slijedećih 20 godina tri četvrtine vode koristilo se za navodnjavanje u dolini San Fernando.

Ovo je razljutilo farmere u Owens dolini, koji su tvrdili da se zbog nedostatka vode njihova dolina pretvara u pustinju, dok se pustinja u dolini San Fernando u vlasništvu bogatih monopolista pretvara u plodnu žitnicu.

Od 1913.- 1918. površina koja se navodnjavala u ovoj dolini povećala se dvadeset pet puta. Los Angeles se počeo naglo razvijati, a sa fontanama, bulevarima, zelenim vrtovima i drugim površinama uz blagu klimu privlačio je nove stanovnike sa svih strana.

A onda je došao period ekstremnih sušnih godina. Nakon 1919., 1920., 1921. i 1921. sa manje više prosječnim padavinama od 350 mm, došle su 1923. sa 250 mm, 1924. sa 150 mm, 1924. sa 175 mm. Sa druge strane očekivani broj stanovnika grada od 350.000 u 1925. godini premašen je na 1,2 miliona uz stopu rasta 11 puta veću od Njujorka.

Tako dinamičan razvoj grada i poljoprivrede zavisio je prije svega od vode. Postalo je jasno da u sušnim godinama bez akumulacije nema vode za oba korisnika. Zbog visoke cijene zemljišta na najboljoj potencijalnoj lokaciji brane i akumulacije ta ideja nije ostvarena, iako će se kasnijim razvojem događaja ispostaviti da je trebalo traženu cijenu prihvatiti.

Mjere za reduciranja navodnjavanja u dolini San Fernando nisu dale željeni rezultat, a lobiranje za dovod vode sa rijeke Kolorado nije uspjelo zbog protiv-

ljenja drugih saveznih država na slivu i naročito jednog Amerikanca, bogatog veleposjednika zemlje u donjem toku rijeke u Meksiku.

Grad se onda opredjeljuje da se dočepa preostalih prava na vodu, koje su imali korisnici navodnjavanja u Owens dolini, ne obazirući se na posljedice tog koraka po njih. Uz dobru "proviziju" angažovano je nekoliko uticajnih ljudi iz kompanija za navodnjavanje, koji su uspjeli da kupe prava većeg dijela vlasnika.

Ali krenuo je i otpor. Pokušaji da se u podjeljenoj dolini metodom "zavadi pa vladaj" postigne cilj nisu ga eliminisali. A onda je u nastupu ljutnje čelni čovjek gradske kompanije za vodu i energiju napravio nesmotren potez, naredivši osoblju obezbjeđenja Akvadukta da demolira zahvat vode za navodnjavanje. I to je bio početak nasilja.

Usljedila je oružana intervencija grupe gnjevnih farmera na osoblje Akvadukta, a zatim neuspjeli pokušaj grada da, nudeći dvostruku cijenu za prava na vodu u odnosu na prethodnu, zaustavi dalju eskalaciju sukoba.

Ali nezadovoljna grupa ogorčenih farmera dinamitom oštećuje poveliku dionicu cjevovoda, grad donosi zaključak da se "uništi cijeli sistem za navodnjavanje", slijedi serija novih sabotaza dinamitom, upućivanje naoružanih stražara u patroliranje duž Akvadukta, nasilno puštanje vode u kanal za navodnjavanje od strane farmera, slanje naoružanih gradskih detektiva da zatvore vodu za navodnjavanje, što sprečava lokalni šerif.

Poslije više novih uzastopnih sabotaza u maju i junu 1927. na teren je poslana čitava četa do zuba naoružanih gradskih detektiva sa naređenjem da pucaju bez opomene.

Tad se desilo nešto što je imalo veliki uticaj na dalji tok događaja. Dvojica čelnih ljudi "buntovnika", zbog malverzacija u njihovoj banci osuđena su na 10 godina zatvora i time je otpor praktično slomljen.



*Dionica L.A. Akvadukta- noviji snimak*

**Figure 2**

## The Colorado River System



Los Angeles suočen sa sušom, sabotazama na Akvaduktu i intenzivnim prilivom stanovništva odlučuje se za izgradnju brane San Francis sa akumulacijom zapremine 43 miliona m<sup>3</sup>.

Poslije ubrzane izgradnje i isforsiranog punjenja akumulacije došlo je do curenja na jednom boku. Ovaj problem, još potenciran jakom kišom, potpuno je potcijenjen i 12.marta 1928. pred ponoć došlo je do kolapsa.

Inicijalni talas visok 50 metara zbrisao je svu imovinu i stanovnike 75 domaćinstava neposredno ispod brane. U gradiću 16 km nizvodno talas je još bio visok 20 m i imao je strahovitu razornu snagu. Danima su na plažama blizu San Diega ležali leševi

njegovih stanovnika i stoke. U dva šatorska gradilišna naselja još nizvodnije stradalo je još 248 ljudi.

Uz 450 žrtava materijalna šteta je bila ogromna. 1200 domova je srušeno ili teško oštećeno, a hiljade hektara plodnog zemljišta je odnešeno ili zatrpano muljem.

Los Angeles je preuzeo punu odgovornost za ovu katastrofu i podmirio nastalu štetu. Uzrok rušenja nije nikad zvanično utvrđen i objavljen. Pretpostavlja se da su forsirana izgradnja, nedostatak iskustva i stijena na jednom boku, koju je rastvarala voda doveli do kolapsa.

Na kraju je izgrađena akumulacija na onoj lokaciji, koja je prvobitno bila planirana i bila gradu presku-

pa. A pored toga grad je zahvatio i preostale vode sa tog dijela Siera Nevade, izgradio još jedan akvadukt sa jezera Mono, koji je uglavnom paralelan prvom.

Ali poljoprivreda u Owens dolini nikad se nije oporavila. Grad je 1930. imao u vlasništvu 95% zemljišta i 85% imovine u gradovima doline.

Veliku korist izvukli su bogati veleposjednici u San Fernando dolini, najveću ipak grad. Owens River je, zaključak je analitičara i historičara, stvorila L.A., napravila ga drugim po veličini "pustinjskim" gradom na svijetu poslije Kaira, a po prostoru koji zauzima najvećim. I toliko bogatim da, pored ostalog, ima ambicija da dovede vodu i sa udaljenosti od hiljadu kilometara.

S druge strane, Los Angeles Akvadukt je, pored toga što je okončao razvoj poljoprivrede u Owens dolini, uništio i eko sistem Owens jezera, što ekolozi smatraju nenadoknadivom štetom.

### AKUMULACIJE NA RIJECI KOLORADO

Dovod izdašnjih količina vode sa rijeke Kolorado nije se mogao zamisliti bez akumulacije. A ukrotiti ovu rijeku izradnjom brane, mogli su početkom 20. vijeka sanjati samo najsmjeliji inženjeri. U svijesti ne samo običnih ljudi nego i političara- donosioca odluka o finansiranju projekata to je bilo jednostavno nemoguće.

Zato je izgradnja prve brane i akumulacije imala značaj za to vrijeme fantastičnog graditeljskog podviga, koji je uz sve druge koristi, potvrdio realnost ideja o mogućnosti boljeg korišćenja rječnih voda za vodosnabdijevanje bližih i daljih žednih područja.

Prva akumulacija na rijeci Kolorado, nazvana jezero Mead, formirana je 1936. godine izgradnjom čuvene Huverove brane (Hoover Dam). Inženjerske studije su počele još 1919. i osnovna namjena buduće akumulacije je trebala da bude zaštita od poplava plodne doline u donjem toku rijeke blizu granice sa Meksikom. Pokazalo se da tu ni skupi nasipi ne mogu da osiguraju zaštitu od velikih voda, a zasipanje kanala za navodnjavanje nanosom nije se nikako moglo spriječiti. U toku projektovanja namjena akumulacije je proširena i na navodnjavanje, snabdijevanje vodom, proizvodnju električne energije, a predviđeno je i uređenje nacionalnog parka.

Nakon temeljitih sveobuhvatnih studija odabran je pregradni profil oko 160 km nizvodno od kraja Velikog Kanjona i 320 km od Meksičke granice. Izgradnjom brane visoke 221 m formirana je akumulacija duga preko 180 km, dovoljne zapremine da prihvati dvogodišnji srednji proticaj rijeke. Bila je to ne samo rekordna visina brane u svijetu, 85 m viša od najviše do tada izgrađene, nego naveća i po drugim karakteristikama i pripremnih i glavnih radova.



*Kanjon Kolorada*





*Huverova brana*

Za prilaz lokaciji željeznicom izgrađen je ogranač pruge dug 40 km. Za smještaj preko 5000 radnika i drugog osoblja izgrađen je kompletan novi grad - Boulder City sa dalekovodom za dovoz struje dužine čak 350 km.

Konzorcijum izvođača činile su uglavnom firme za izgradnju puteva tako da ni preduzeća ni kvalifikovane radne snage sa iskustvom na sličnim poslovima nije bilo.

Hoover Dam i akumulacija Mead nisu ni planirani da obezbijede vodu za Kaliforniju, ali je njihov značaj i u tom pogledu vrlo velik.

Realizacijom ovog projekta (1931.- 1936.) potvrđene su ideje inženjera da se uz izgradnju akumulacija najbolje rješavaju problemi voda i omogućava njihovo optimalno korišćenje. Dokazano je da je moguće ukrotiti i takve divlje rijeke kakav je Kolorado, pa je otvoren put i za nove slične objekte ne samo ovdje, nego i na drugim vodotocima u zapadnom dijelu SAD.

Tako je pojačan pritisak Kalifornijskih farmera da im se obezbijedi voda za navodnjavanje. A ponos javnosti i političara – donosioca odluka zbog uspješnog poduhvata, ispoljenog preduzetništva, smjelosti, stručnosti i sposobnosti stvorio je povoljniju klimu za finansiranje drugih velikih projekata.

Zanimljivo je kako je dato ime ovom "betonskom kolosu Jugozapada" i "jednom od velikih svjetskih inženjerskih čuda", kako je često u štampi i literaturi nazivano. Bez njega Arizona i Kalifornija nebi imale dovoljno struje i vode i ostale bi nerazvijena, slabo naseljena polupustinjska područja.

Herbert Hoover bio je predsjednik SAD, koji je potpisao finansijsku konstrukciju za izgradnju brane, ali brana i akumulacija su na više načina njegova ideja. Kao državni sekretar za trgovinu Hoover, inače građevinski inženjer sa iskustvom, je još ranih 1920-ih uvjeravao jugozapadne savezne države da razmotre ovaj poduhvat. Uz njegova uporna nastojanja i



*Huverova brana - pogled nizvodno*

uticaj autoriteta visokih državnih funkcija, ipak je trebalo deset godina da se donese odluka o izgradnji.

### **Literatura:**

- R.S. Kirby, S. Withington, A.B. Darling, F.G. Kilgour "Engineering in History", McGraw-Hill, New York, 1990.
- M. De Villiers "Water-The Fate of our most precious Resource", Mariner Books, Boston-New York, 2001.
- M. Black "The no-nonsense guide to Water", Ni, Verso, London 2004.
- M. Reisner "Cadillac Desert – The American West and its Disappearing Water", Penguin Books, 1993.

# NAJVEĆE KRŠKO POLJE U BOSNI I HERCEGOVINI DOBIJA MEĐUNARODNO PRIZNANJE

Početak oktobra na adresu redakcije "VODA I MI" stiglo je saopštenje o tome da je Livanjsko polje, kao najveće krško polje ne samo u BiH nego i u regiji, dobilo Međunarodno priznanje od Svjetske organizacije za zaštitu okoliša kao prostor - vlažno stanište koje je od međunarodnog značaja pod okriljem Ramsarske konvencije. U nastavku ove, po našem mišljenju veoma važne informacije koja ovoj zemlji pruža nove i dobre mogućnosti za razvoj, dajemo tekst saopštenja u cjelosti kako smo ga i dobili od Brankice Stojanović, PR-a organizacije "Aquarius Ogilvy" iz Banja Luke.

**R**im, Italija – EuroNatur, Centar mladih Livno i WWF pozdravljaju proglašenje Livanjskog polja, najvećeg krškog polja u Bosni i Hercegovini i u regiji, kao vlažnog staništa od međunarodnog značaja pod okriljem međunarodne Ramsarke konvencije.

Livanjsko Polje veličine 45,868 hektara, sadrži impresivnu mrežu površinskih i podzemnih tokova, uključujući rijeke, izvore, ponore i jezera. Najveće je plavno područje u Bosni i Hercegovini sa značajnom populacijom rijetkih ptica uključujući populacije: eje livadarke (*Circus pygargus*), orla kliktaša (*Aquila pomarina*), crvenonoge prutke (*Tringa totanus*), šljuke (*Gallinago gallinago*) i bukavaca (*Botaurus stellaris*). Livanjsko polje je, takođe, od izuzetne međunarodne važnosti za kosca (*Crex crex*).

Vegetacija ovog područja je posebna mješavina sjevernoevropske flore travnjaka i mediteranskih priobalnih biljaka, dok velike površine polja zauzima šuma hrasta koja je važna za očuvanje tla.

Krška područja Bosne i Hercegovine su među najočuvanijim u Evropi ali su i dalje nezaštićena i direktno ugrožena korištenjem voda i neodrživim korištenjem resursa. Zaštita Livanjskog polja nije samo

od vitalnog značaja za održavanje jedinstvenih prirodnih vrijednosti, već je i ključna razlika u odnosu kratkoročnog i trajnog raspolaganja resursima u korist lokalnog stanovništva“ izjavila je Francesca Antonelli, voditelj slatkovodnog programa u Mediteranskom odjelu WWF-a.

Prijetnje bogatstvima Livanjskog polja su neprikladno korištenje zemljišta i upravljanja vodama. Nove, planirane prijetnje uključuju isušivanje plavnih područja prikupljanjem i zadržavanjem voda u bazenima ili njihovim transferom putem umjetnih kanala i tunela, što može dovesti u opasnost tradicionalne privredne aktivnosti koje se većinom odnose na uzgoj stoke i proizvodnju sira od čega trenutno živi oko 600 obitelji.

Najpoznatiji proizvod s ovog područja, *Livanjski Sir*, je dobar razlog za zaštitu tzv. "Umjerenih travnjaka". Održavanje ovakvog tradicionalnog načina korištenja zemljišta je od velikog značaja uzevši u obzir da Dalmatinska obala u susjednoj Hrvatskoj prima pitku vodu iz gornjeg Cetinskog sliva s Livanjskim poljem kao najznačajnijim vlažnim staništem.

EuroNatur, Centar mladih Livno i WWF u potpunosti podržavaju odluku Vlade Bosne i Hercegovine



da uvrsti Livanjsko polje pod okrilje Međunarodne Ramsarske konvencije o vlažnim staništima. Ovakvom odlukom područje Livanjskog polja postaje treće područje u zemlji koje je zaštićeno ovom konvencijom. Međunarodno priznanje je prilika za dugoročnu zaštitu i održivo korištenje dobara i proizvoda koje omogućuje ovaj jedinstveni ekosistem.

“EuroNatur, CML i WWF zadovoljni su garancijama Vlade da će “mudro korištenje vlažnih staništa” kao načelo Ramsarske konvencije biti uzeto u obzir prilikom daljnjeg razvoja Livanjskog polja, npr. u procesu izrade prostornog plana. Takođe preporučujemo da se Livanjsko polje razvija kao jedinstveni dio sistema nacionalnih zaštićenih područja“ dodaje Martin Schneider-Jacoby iz EuroNatur-a..

### Završne napomene:

- Ramsarska konvencija o vlažnim staništima – potpisana 1971 u gradu Ramsaru, Iran, kao međunarodni sporazum koji omogućava okvir za nacionalnu i međunarodnu suradnju pri zaštiti i mudrom korištenju vlažnih staništa i njihovih resursa. Ovaj sporazum je potpisalo 146 zemalja s 1458 vlažnih staništa i ukupno 125.4 miliona hektara, uključenih u Ramsarsku listu vlažnih staništa od međunarodnog značaja.
- Zemlje potpisnice Ramsarskog sporazuma obavezne su:
  - upravljati vlažnim staništima na održiv način, promovisati održivo korištenje svih vlažnih sta-

ništa u zemlji, konsultovati se s drugim članicama o provođenju odredbi konvencije, što se posebno odnosi na vlažna staništa u pograničnom području koja dijele vodne sisteme, bogatstvo vrsta i razvoj; kao i na nominovanje vlažnih staništa koja ispunjavaju kriterijume za uključivanje na „Listu vlažnih staništa od međunarodnog značaja za zaštitu“.

### Za daljnje informacije:

Chantal MENARD, Communications Officer,  
 WWF Mediterranean Programme  
 Tel: + 39 06 8497 417  
 E-mail: cmenard@wwfmedpo.org

*Brankica STOJANOVIĆ*



WWF®

**EURONATUR**

**for a living planet®**



aquarius Ogilvy

# PRIKAZ KNJIGE MARKA BAJČETIĆA “EKONOMIJA VODOPRIVREDE U PARTNERSTVU PRIVATNOG I JAVNOG SEKTORA”

UVODNA RIJEČ PROF. DR. SOFIJE ADŽIĆ  
NA PROMOCIJI KNJIGE ODRŽANOJ  
U NOVOM SADU 7. MAJA 2008. GODINE

Nedavno sam imala posebno zadovoljstvo da kao glavna urednica ovog časopisa dobijem na poklon jednu vrlo lijepo opremljenu knjigu autora mr Marka Bajčetića iz Novog Sada pod naslovom: “Ekonomija vodoprivrede u partnerstvu privatnog i javnog sektora”. Knjigu je poslao autor lično ponukan, kako je sam rekao u našem telefonskom razgovoru, zanimljivim izgledom i sadržajem našeg časopisa i njegovom željom da postane saradnik u časopisu. Ljubaznošću autora Bajčetića dobila sam i tekst **uvodne riječi na promociji knjige koju je održala prof. dr. Sofija Adžić**, uz saglasnost da taj tekst objavimo i u našem časopisu. To evo i činim i nadam se da će naši čitaoci, naročito oni koji su profesionalno vezani za oblast voda, biti zainteresirani za temu: ekonomija i vodoprivreda, pogotovu što je ta tema rijetko prisutna, posebno u pisanom obliku, u našim aktivnostima u procesu upravljanja vodama.

**Posveta:**

*Poštovani, Voda i mi, mi i voda. Korist i šteta, višak i manjak, dobit i gubitak, javno i poslovno, privatno i državno, za dobro stanje i zadovoljavajući ishod procesa, daju nam motiva za razmišljanje i pokretanje akcija ka strateškom cilju koji želimo ostvariti. To možemo ukoliko Vodu i mi prihvatimo, čuvamo i sprovodimo uzimajući u njoj i oko nje - ekonomiju. Deo ličnog istraživanja izražen je u ovoj knjizi koju Vam sa zadovoljstvom predajem - poklanjam.*

U Novom Sadu  
Marko Bajčetić

15. 07. 2008. godine

**K**

**NJIGA: Ekonomija vodoprivrede u partnerstvu privatnog i javnog sektora** autora mr Marka Bajčetića u izdanju PROMETEJA iz Novog Sada predstavlja prvo delo

na našim prostorima u kome je pokušano da se na jedan novi način odredi sadržaj vodoprivrede. Vodoprivreda je delatnost koja je stara kao čovečanstvo. Treba imati na umu da se vodoprivreda veoma dugo sa nekim retkim izuzecima tretirala isključivo kao tehnička delatnost čiji je osnovni zadatak da obezbedi upravljanje vodama u smislu korišćenja voda, kao i pružanja kompleksa tzv. vodoprivrednih usluga i aktivnosti koje utiču na stanje i status voda u oblastima zaštite od voda, iskorišćavanje voda i zaštite životne okoline. U skladu sa tim vodoprivreda je kao servisna delatnost praktično u potpunosti stavljena u nadležnost javnom sektoru. U skladu sa savremenim pristupima određenja suštine javnog sektora, u vodoprivredi se razlikuju tri osnovna područja delovanja.

Prvo područje delovanja obuhvataju problemi upravljanja vezani za različite oblike vode. Ovo područje poprima sve veće značenje za funkcionisanje savremene ekonomije. Naime, i ako voda u celini ima karakter obnovljivog resursa, danas zbog problema neracionalnog trošenja i nekontrolisanog zagađenja prethodi opasnost od njenog prebacivanja u (delimično) neobnovljiv resurs, pa se čak govori da će se aktuelna ekonomska borba oko nafte i prirodnog gasa uskoro dopuniti i sa borbom oko vode, odnosno onog njenog dela gde su troškovi usluga oko njene konverzije u upotrebno dobro najniži.

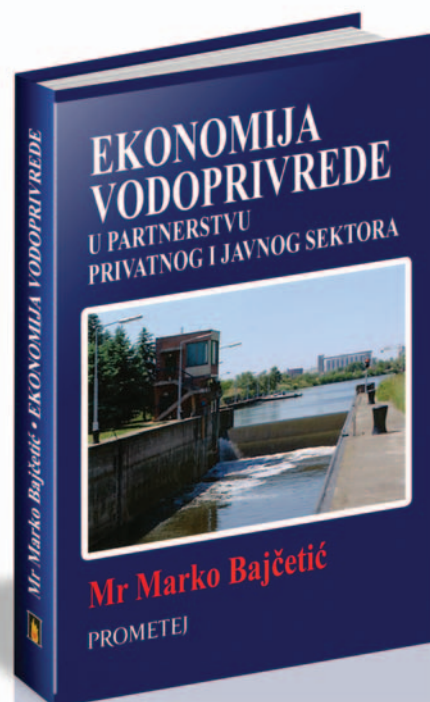
Drugo područje obuhvataju razne vrste vodoprivrednih objekata gde treba razlikovati tri osnovne grupe problema – novogradnju, investiciono održavanje i tekuće održavanje.

Na kraju, treće područje je javnost (odnosno okruženje) u smislu korisnika i finansijera (kroz direktnu participaciju troškova usluge konverzije vode u upotrebno dobro, poreze, doprinose i takse).

U skladu sa ovim grupisanjem područja delovanja – osnovna ideja koja se protežira u okviru

koncepta neo-liberalne ekonomije je da se jedan deo ovako određenog sadržaja vodoprivrede kao delatnosti može izuzeti iz administrativnog upravljanja i prevesti u režim privatnog dobra i na taj način komercijalizovati. Pri tome se potencira da će jedino na taj način voda preći u režim retkog dobra i tako putem privatne svojine obezbediti racionalnost njenog korišćenja.

Na ovom mestu, želim da istaknem jednu činjenicu, koja se često prenebregava. To je da se ovde radi o komercijalizaciji usluga a ne materijalnog proizvoda. Naime, zbog veoma niskog tehnološkog sadržaja, prerada vode u upotrebno dobro se ne može tretirati kao klasični industrijski proizvod, nego kao kompleks raznih usluga vezanih za materijalno do-



bro koje mora svima biti na raspolaganju, pa se u skladu sa tim, proizvodnja vodoprivrednih usluga delimično može dislocirati u privatni sektor. Zbog toga se delimična privatizacija vodoprivrede može ostaviti samo u režimu javno-privatnog partnerstva. Ova knjiga upravo govori o tome, odnosno o rešenjima koji bi se pod pogodnim okolnostima, koje se stvaraju osmišljenom (ljudskom) akcijom mogu koristiti na našem slučaju. Polazeći od toga, da kod nas praktično ne postoje nikakva operativna iskustva o javno-privatnom partnerstvu autor je odabrao složeni metodološki postupak. Autor je pošao od opštih pitanja o vodoprivredi. Objašnjavajući i zaključujući autor je izložio svoje stavove i mišljenje o toma:

- Šta je to vodoprivreda?
- Koji su njeni osnovni elementi?
- Koje su njene osnovne ekonomske karakteristike?

Objasnjeno je i koje njihove elemente treba učiniti efikasnijim, naravno pod uslovom da budu usklađeni sa (nacionalnim) društveno-ekonomskim sistemom koji se nalazi u formiranju, pa je zbog toga naglasak stavljen na to šta bi trebalo u našem slučaju uraditi na implementaciji Evropske direktive o vodi. U ovom smislu, može se slobodno reći da je autor ostvario visoki procenat saglasnosti između rezultata sopstvenog istraživanja i opštih evropskih stavova o vodoprivredi. Zbog toga, prezentirani rezultati mogu

poslužiti kao skup sistemskih mera za unapređenje nacionalne vodoprivredne politike.

Posebno je dobro uočeno da se u okvirima ekonomije vodoprivrede – predmet (voda) stalno mijenja, i ako postoje opšti principi koji se moraju primeniti u zaštiti od štetnog dejstva voda, zaštite voda i korišćenju voda. Zbog toga današnje (evropske) rasprave o vodi obuhvataju na prvom mestu najznačajniji tranzicioni i integracioni procesi.

A sada da kažem nešto o strukturi, sadržaju i o utiscima i rezultatima ove knjige.

Prvi deo knjige obrađuje razvoj koncepcija o vodi i vodoprivredi. Iz izloženih koncepcija vidi se očigledna direktna zavisnost i veza shvatanja i upravljanja vodom sa razvojem društva. Naravno da se u skladu sa tim, upravljanje vodom nalazi na putu prilagođavanja procesima globalizacije i slobodnog tržišta, imajući u vidu značaj i svojstvo vode, raspoloživost i način upravljanja sa njom, što je u radu posebno obrađeno. Svakako, tu je i uočavanje uticajnih elemenata koji su se postavili kroz osnovne ciljne principe kao i osnovne pravce prestrukturiranja. Posebno široko obrađeno je poglavlje Evropske regulative o vodama, koje pored definisanja pojmova i okvira daje i osnove implementacije Okvirne direktive o vodama. Autor je, imajući u vidu napred navedeno, odredio vrste i intenzitet uticaja pojedinih elemenata vodoprivrednih sistema koje u našim uslovima zahtevaju implementaciju direktiva.

U drugom delu knjige izvršena je analiza stanja vodoprivrede Srbije, naravno posmatrano sa istorijskog aspekta razvoja vodoprivrede u poslednjih dvesta godina, aktuelnog stanja vodoprivredne infrastrukture, ekonomske karakteristike vodoprivrede Srbije i posebno problema vezanih za strukturno prilagođavanje vodoprivrede u svetlu (post) socijalističke tranzicije i evropske integracije Srbije. Ovaj deo knjige odlikuje se samostalnim određivanjem autora prema nacionalnoj vodoprivredi sa datim osnovnim i dugoročnim pravcima prilagođavanja ukupnim društveno-ekonomskim promenama Srbije.

U trećem delu knjige, obrađeni su svi danas poznati i primenjivani modeli partnerstva javnog i privatnog sektora i izvršena je veoma kompleksna analiza problema rizika u konkretnom modelu snabdevanja vodom. Autor je posebno stavio naglasak na tzv. BO-OT (izgradi – poseduj – koristi – predaj) model saradnje javnog i privatnog sektora, gde je veoma detaljno definisao faze i procene projekta sa posebnim osvrtom na tipologiju rizika u oblasti snabdevanja vodom za navodnjavanje. U analizi su posebno istaknute prednosti, uspešnost i elementi partnerstva kao i problemi koji se pojavljuju. Naravno da pošto procena rizika (i sa strane nosioca javnog interesa i sa strane potencijalnih privatnih partnera) predstavlja osnovu za uspostavljanje javno-privatnog partnerstva, autor je sveobuhvatnom analizom u fokus svog posmatranja uneo kako probleme u identifikaciji rizika, tako i ostale aspekte vezane za vrstu rizika, sprečavanje rizika i otklanjanje rizika.

Nakon toga, autor je sadržaj ciljeva i akcija Strategije razvoja javno-privatnog partnerstva u vodoprivredi Srbije odredio u kontekstu ukupne strategije vodoprivrede Srbije, uzimajući u obzir aktuelne rezultate i probleme projekta tranzicije i evropske integracije. Autor je poseban naglasak stavio na probleme koje je na tom strateškom putu potrebno savladati kako bi se uspostavljeno partnerstvo javnog i privatnog sektora trajno održalo.

Na kraju bi želela da istaknem nekoliko opštih konstatacija o ovom delu i njegovim rezultatima.

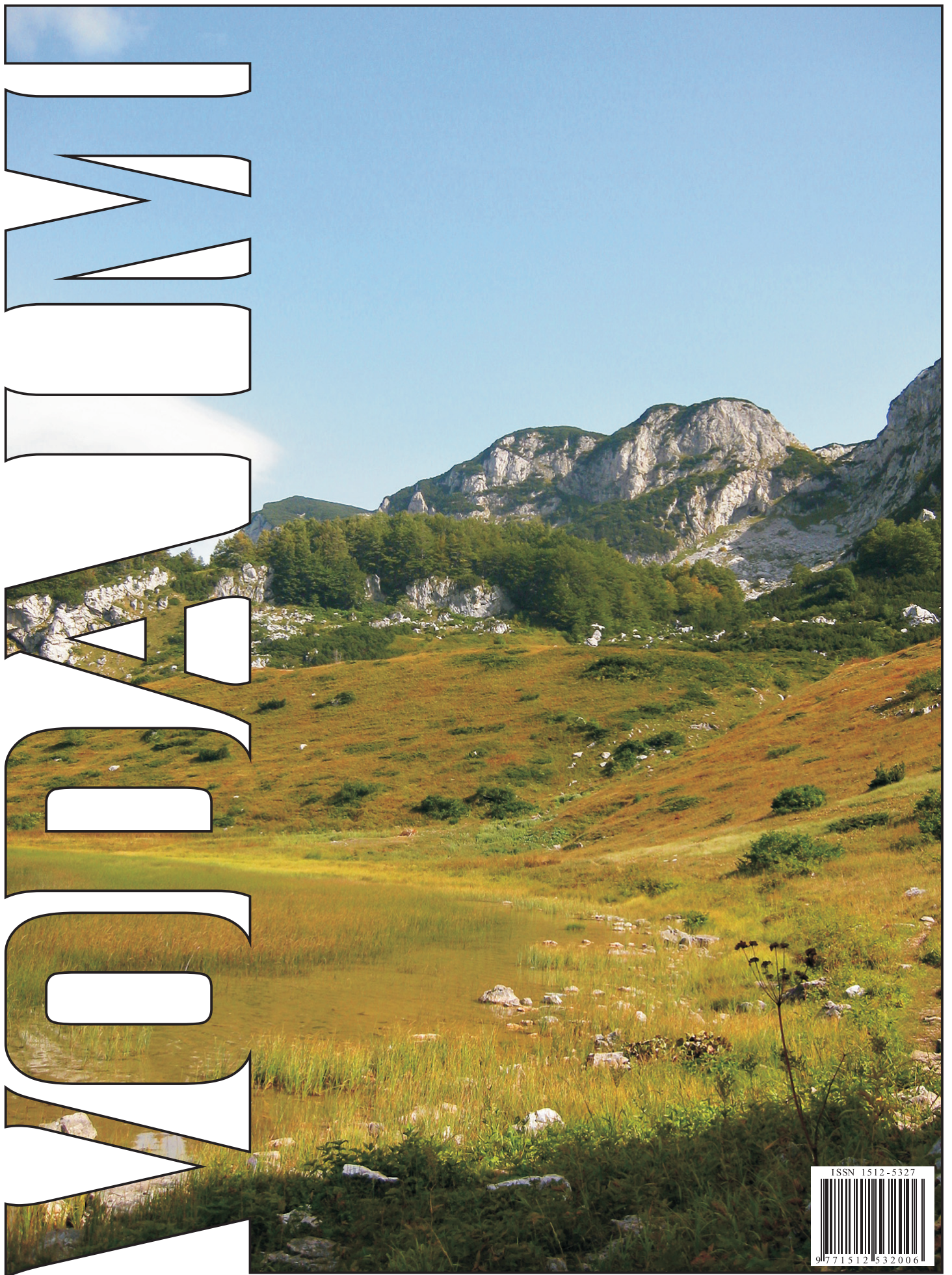
Pitanja iz ekonomije vodoprivrede često su pod jakim uticajem i pritiskom neekonomskih faktora, koja su u knjizi izbegnuta neutralnim iznošenjem analize i stavova sa jasnim ciljem da ekonomske osnove, principi i ciljevi budu primarni vrednosni kriterijum.

Na kraju, glavni rezultati ove knjige su u objašnjavanju geneze nastanka koncepcije o vodama gde se vide njene osnove, ekonomske karakteristike, stanje infrastrukture i korišćenja vode, rezultati Evropske unije o vodama sa ciljem da se u integracionim procesima Srbije stvori model za što efikasnije funkcionisanje vodoprivrede putem privatnog i javnog partnerstva, odnosno ravnoteže profita (nagrada) i rizika.

*Prof. dr. Safija ADŽIĆ*







ISSN 1512-5327



9 771512 532006