

VODAVAN

ČASOPIS AGENCIJE ZA VODNO PODRUČJE RIJEKE SAVE SARAJEVO

2014
Godina XVIII
88



UVODNIK

D. Hrkaš
UVODNIK

KORIŠTENJE VODA

M. Tarić, E. Maslak, E. Sadović, B. Stipanić
SEIZMIČKA ANALIZA ČELIČNOG VODENOG
REZERVOARA U ODŽAKU

T. Kupusović
EKONOMSKE I EKOLOŠKE REPERKUSIJE VODNIH
AKUMULACIJA I HIDROELEKTRANA NA LOKALNU
ZAJEDNICU

ZAŠTITA VODA

A. Velagić, I. Fejzić, B. Pašić
PONOVDNA UPOTREBA PROIZVODA I PRIPREMA
AKTIVNOSTI PONOVDNE UPOTREBE

T. Kupusović
EKONOMSKE POLITIKA U UPRAVLJANJU VODAMA

H. Popović
MEĐUNARODNO PRAVO U FUNKCIJI ZAŠTITE I
ODRŽIVOG KORIŠTENJA VODNIH RESURSA

L. Žunić
CRNOMORSKI SLIV U BiH – ANALIZA NA TEMELJU
FIZIČKIH TEMATSKIH KARATA BiH

IN MEMORIAM

BOŽO KNEŽEVIĆ (1941.-2014.)

*Autor fotografija na kolor stranicama, u ovom broju, je
inž. Mirsad Nazifović a snimljene su na rijeci Uni
u području Martin Broda*

**"VODA I MI"**

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

<http://www.voda.ba>

Izdavač:

Agencija za vodno područje rijeke Save
Sarajevo, ul. Hamdije Čemerlića 39a
Telefon: ++387 33 72 64 58
Fax: ++387 33 72 64 23
E-mail: dilista@voda.ba

Glavna urednica: Dilista Hrkaš, dipl. žurn.

Savjet časopisa: Sejad Delić, predsjednik; Slavko Stjepić, zamjenik
predsjednika; Matija Čurković, član; Vesna Cvjetinović, član; Edvin
Šarić, član i Dževad Škamo, član.

Redakcioni odbor časopisa: Dilista Hrkaš, dipl. žurnalista, predsjednik;
članovi: Mirsad Lončarević, dipl. ing. građ., Haris Ališehović,
dipl. inž. građ., Mirza Sarač, dipl. inž. građ., dr. sci. Anisa Čičić Močić i
mr. sci. Sanela Džino, dipl. inž. hemije.

Idejno rješenje korica: DTP STUDIO Studentska štamparija
Sarajevo

Štampa: SavArtM, Sarajevo

POŠTOVANI ČITAOCI,

Još jedna godina ostaje za nama, godina koju ćemo mi u Bosni i Hercegovini i u široj regiji uglavnom pamtiti po katastrofalnim, nikad ranije zabilježenim, majskim i avgustovskim poplavama, od čijih se posljedica ne samo da nismo još oporavili, nego i ne znamo kada ćemo. Velike je štete voda učinila privredi i poljoprivredi Bosne i Hercegovine, komunikacijama i ukupnoj infrastrukturi, ponajviše stanovništvu, jer je preko 20.000 domaćinstava bilo poplavljeno, a stara i nova klizišta su i dalje vrlo aktivna i predstavljaju stalnu opasnost po stanovnike pojedinih područja, posebno u slivu rijeke Bosne i njenih pritoka.

I vodoprivredni (hidrotehnički) objekti su u tim poplavama podosta devastirani, naročito nasipi uz rijeku Savu, ali i mnogo regulacija na rijekama Bosna, Spreča, Tinja... Finansijskim rječnikom rečeno, voda nas je u samo nekoliko dana jednostavno učinila siromašnijim za stotine miliona konvertibilnih maraka.

Ovakva situacija je neminovno uslovlila brzu reakciju nadležnih institucija, a to znači među prvima Agencije za vode u Federaciji BiH, gdje su po hitnom postupku izvršene izmjene plana i finansijskog plana za 2014. godinu sa fokusom na urgentnu sanaciju hidrotehničkih objekata gdje je to bilo neophodno i na čišćenje naplavina u vodotocima i na obalama rijeka koje su u nadležnosti ove Agencije.

Obzirom na sve probleme koji su nastali, sasvim je razumljivo da će i u narednoj godini poslovi iz zakonske nadležnosti Agencije biti u najvećoj mjeri usmjereni na oblast zaštite od voda, uključujući i međudržavnu saradnju sa susjednim državama, jer se u ovogodišnjim poplavama više nego u bilo čemu do sada potvrdila poznata rečenica iz „Evropske povelje o vodi“: Voda ne poznaje granice.



Kakva će nam biti naredna, 2015. barem što se tiče klimatskih uslova, vidjećemo, ali sudeći po prvim danima zime dok završavamo pripremu ovog broja, snijega tek nešto malo ima na okolnim sarajevskim planinama, a na gradskim ulicama prekomjerno zagađenog vazduha. Ne bude li opet snijega u januaru, februaru i martu, ciklus kruženja vode u prirodi mogao bi ponovo donijeti nevolje sa prekomjernim padavinama u proljetno-ljetnom periodu. Nadajmo se da ipak tako neće biti i da će nam iduća godina u svakom pogledu biti bolja, uspješnija i radosnija.

Stoga, dragi naši saradnici i čitatelji, želim iskoristiti ovu priliku i poželjeti vam iskreno i od srca u 2015. godini dobro zdravlje, puno sreće i uspjeha, ljubavi i mira i čistih i dobrih voda i da svi zajedno brijemo o njima.

SRETNO!

HRKAŠ

SEIZMIČKA ANALIZA ČELIČNOG VODENOG REZERVOARA U ODŽAKU

– STUDIJA SLUČAJA –

UVOD

Zahvaljujući svojoj strateškoj važnosti i ulozi u vodosnabdevanju naselja i gradova toranj-ski rezervoari ili vodotornjevi su veoma interesantan problem za istraživanje. Njihova upotreba je jako proširena kod nuklearnih elektrana, u industriji i u vodosnabdevanju naselja pa samim tim i njihova visina nije standardna već varira. Najčešće se izvode od čelika i betona, ali se i za neke manje može upotrebiti drvo kao osnovni materijal.

Čelični vodotornjevi su izloženi širokom spektru uticaja. Pre svega je konstrukcijsko oblikovanje jako interesantno jer je potrebno zadovoljiti više kriterijuma (od kriterijuma stabilnosti preko funkcionalnog do ekonomskog). Generalno gledano donji deo konstrukcije i noseći deo rezervoara su znatno lakši od tereta koji nose pa je, što se stalnog opterećenja tiče, velika koncentracija napona u spoju rezervoar-stub. Velika visina znači takođe i opasnost od izvijanja. Od promenljivih opterećenja najznačajnije je svakako seizmičko dejstvo. Koncentracija mase ovakvog toranjskog nosača je u nivou skladišnog dela pa bi dinamički model savršeno odgovarao opštem modelu sistema sa jednim stepenom slobode. Razlika između statičkog i dinamičkog opterećenja je detaljnije obrađena u (Madhurar, 2013). To znači da su ove konstrukcije jako osetljive na horizontalne sile. U literaturi se može naći mnoštvo analiza ovakvih rezervoara sa predlogom približnih mode-

la dinamičke analize (Kotrasová, 2013), (EC 8, 2006), (Sarokolayi, 2013), (Moslemi, 2011), (Shenton, 1999). Ponašanje vodotornjeva može biti simulirano na osnovu SJSS, sistema sa dva stepena slobode ili na bazi metode konačnih elemenata (MKE). Zsigurno se može reći da ove metode nisu uvek odgovarajuće za opisivanje ponašanja i odgovora konstrukcije izloženih zemljotresu (Algreane, 2011).

Standardne uticaje koji su opisani mogu pratiti i degradacijski koji su kod čelika jako izraženi i kojima se mora posvetiti posebna pažnja. Ovi štetni uticaji, od kojih je najvažnija korozija, su obuhvaćeni važećim standardima i njihova preventiva je pravilno izvođenje konstrukcije.

Jako bitan aspekt je i odnos između pomeranja vode u rezervoaru i pomeranja cele konstrukcije. Ovde bi prema Housner-u, citirano u (Madhura, 2013), trebalo razmatrati tri različita stanja rezervoara pri dejstvu zemljotresa i to: prazan; delimično napunjen i kompletno napunjen. Rezultati su prema ovom istraživanju iznenađujući. Možda bi trebalo dodati i aspekt interakcije konstrukcija-tlo u analize kao što je dato u radovima (Haroun, 1992), (Chaduvula, 2013).

Horizontalne seizmičke sile se mogu prihvatiti spregovima ili posebno projektovanim zategama, što je slučaj iz analiziranog objekta, kako bi se velika pomeranja konstrukcije smanjila i izbegla mogućnost loma. Objekat koji je analiziran u ovom zadatku je izveden bez

projektom predviđenih zatega, usidrenih u ankerne blokove. S toga je cilj uporediti ponašanje modela konstrukcije sa i bez datih zatega upotrebom programa na bazi MKE. Rezultati u vidu pomeranja vrha konstrukcije i ukupne smičuće sile u cevastom stubu su grafički predstavljeni. Uticaj zemeljotresa je unešen preko akcelorograma za poznat zapis Lacc North.

SEIZMIČKI PRORAČUN VODOTORNJEVA

Seizmički proračun vodotornjeva je obrađivan dosta literature, ali je za nas od važnosti važeći Eurocode 8 (EC8). U toku vibracija tečnost vrši impulsivni i konvektivni hidrodinamički pritisak na na zidove i osnovu rezervoara pored hidrostatičkog pritiska. Najjednostavniji oblik dinamičke analize se može izvesti koristeći koncept sistema sa jednim stepenom slobode (SJSS), ali i generalizovani SJSS kojim se mogu obuhvatiti pomenuti hidrodinamički pritisci. U radu (Kotrasová, 2013) je data skica sistema sa objašnjenjima.

Procedura koja je data u EC8 je izložena u nastavku sažeto. Uvodi se „smelost“ koja je jednaka:

$$\gamma = H / R \quad (1)$$

gde je R poluprečnik rezervoara, a H njegova visina.

Iz tabele 1 se očitavaju vrednosti m_i – impulsivna masa tečnosti, m_c - konvektivna masa tečnosti, h_i - visina rezultante impulsivne komponente pritiska na zid, h_c - visina rezultante konvektivne komponente pritiska na zid, h_i' - visina rezultante impulsivne komponente pritiska na zid i osnovu, h_c' - visina rezultante konvektivne komponente pritiska na zid i osnovu.

U tabeli su date vrednosti C_i – bezdimenzionalni koeficijent i C_c – koeficijent jedinice $s / m^{1/2}$.

Ukupna horizontalna sila u dnu vodotornja je data kao:

$$V = \sqrt{V_i^2 + V_c^2} \quad (2)$$

Ukupni momenat prevrtanja u dnu vodotornja je dat kao:

$$M' = \sqrt{M_i'^2 + M_c'^2} \quad (3)$$

Prirodni period konvektivnog moda oscilovanja je:

$$T_c = C_c \cdot \sqrt{R} \quad (4)$$

NUMERIČKA ANALIZA REZULTATA

Dispozicija rezervoara sa zategama, koji je predmet analize u ovom radu, dat je na slici 1. Sa slike se vidi da je ukupna visina oko 46.0 m. Poprečni presek stuba je cev debljine 14.0 mm i do 13.0 m visine promenljivog poprečnog preseka, u osnovi spoljašnji prečnik je 3.50 m, a na visini od 13.0 m je 2.50 m. Do visine 36.70 m poprečni presek je konstantan. Zatim sledi konus visine 2.93 m čiji je spoljašnji prečnik na višoj koti 4.044 m. Za ukrućenje plašta stuba korišteno je 6 valjanih HE220A profila koji su radijalno raspoređeni i idu celom dužinom stuba. U konusnom delu, zbog koncentracije napona, broj ovih ukrućenja povećan je na 18. Konstrukcija glave rezervoara je roštiljnog tipa i sastoji se od IPE140 profila koncentrično raspoređenih, i 18 valjanih HE140A profila, koji su radijalno raspoređeni po glavi rezervoara. Glava rezervoara

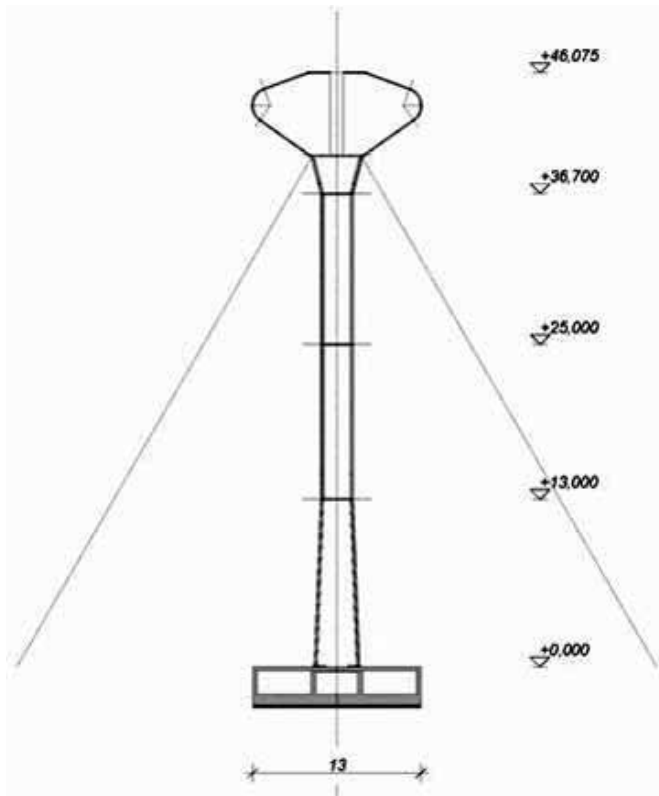
Tabela 1. Preporučene vrednosti za prvi impulsivni i konvektivni mod od vibracije kao funkcija visina/odnos prema EC8

Table 1. Recommended design values for first impulsive and convective modes of vibration as a function of a tank height-to-ratio (h/R) according to EC8

H/R	C_i	C_c	m_i/m	m_c/m	h_i/H	h_c/H	h_i'/H	h_c'/H
0.3	9.28	2.09	0.176	0.824	0.400	0.521	2.640	3.414
0.5	7.74	1.74	0.300	0.700	0.400	0.543	1.460	1.517
0.7	6.97	1.60	0.414	0.586	0.404	0.571	1.009	1.011
1.0	6.36	1.52	0.548	0.452	0.419	0.616	0.721	0.785
1.5	6.06	1.48	0.686	0.314	0.439	0.690	0.555	0.734
2.0	6.21	1.48	0.763	0.237	0.448	0.751	0.500	0.764
2.5	6.56	1.48	0.810	0.190	0.452	0.794	0.480	0.796
3.0	7.03	1.48	0.842	0.158	0.453	0.825	0.472	0.825

ra je zatvorena prokrom limom debljine 12.0mm. Zatege su za rezervoar „zakačene“ pri vrhu konusa i sa horizontalom zaklapaju ugao od 60°. One su od okruglog čelika prečnika 32.0 mm. Temelj rezervoara je kružnog oblika prečnika 13.0 m, i u ovom razmatranju temelj i temeljno tlo nisu modelirani.

Samostojeći rezervoar se od ovoga sa zategama razlikuje samo po tome što kod samostojećeg nema zatega i po tome što je temelj prečnika 19.0 m.



Slika 1. Dispozicija čeličnog vodotornja iz (glavni projekat)
Figure 1. Disposition of steel water elevated tank according to (glavni projekat)

Zapremina rezervoara je $V = 500.0 \text{ m}^3$, i u modalnoj analizi je tretiran slučaj punog rezervoara sa odgovarajućom masom. Konstrukcija rezervoara je u potpunosti izvedena od čelika (izuzimajući temelje – armirani beton MB30). Tako su zadate mehaničke karakteristike materijala (materijalni model):

- modul elastičnosti rezervoara $E = 2.10 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$
- modul elastičnosti zatega $E = 1.90 \times 10^8 \text{ kN/m}^2$
- Poisson-ov koeficijent $\nu = 0.30$

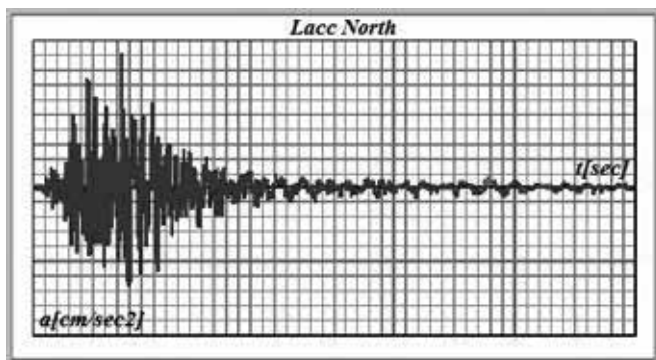
Proračun konstrukcije izvršen je u programu SAP2000 v14.6. Da bi se dobio što bolji uvid na to kako ove konstrukcije reaguju na zadatu pobudu, iste su mo-

delirane kao 3D modeli (slika 1) gde su površinski entiteti modelirani SHELL, a linijski FRAME elementima.



Slika 2. Modeli vodotornja bez zatega – gore i sa zategama – dolje
Figure 2. Models of the liquid storage tank without ties – up and with ties – down

Kao pobuda je korišten akcelerogramski zapis zemljotresa Lacc North, koji je prikazan na slici 3 (ovaj zapis je uzet iz biblioteke koja dolazi uz programski paket (SAP2000 v14.6)).



Slika 3. Lacc North akcelerogram
Figure 3. Lacc North accelerogram

Modalna analiza je sprovedena za prva tri tona oscilacija. Masa koja je aplicirana na konstrukciju je od vode i sopstvena težina modelirane konstrukcije. Rezultati prva tri tona oscilovanja dati su u tabeli 2.

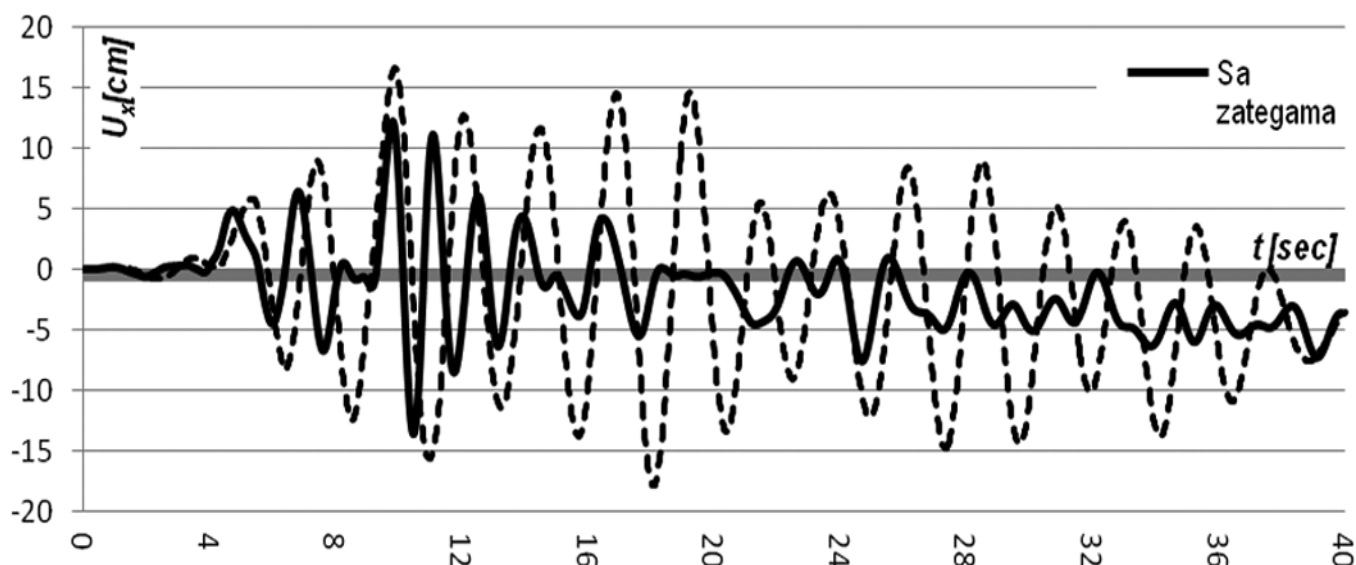
Dinamičke karakteristike konstrukcija (prevashodno prvi ton) dobijene modalnom analizom korištene su proračunu odgovora konstrukcije na pobudu u vidu akcelerograma. Primenjena je Time History analiza u



Rijeka Bosna u Odžaku
Snimio: A. Kavazović, dipl. inž. građ.

Tabela 2. Vrednosti perioda oscilovanja i frekvencija za prva tri tona
Table 2. Period of vibration for the first three modes

Modeli	I ton		II ton		III ton	
	T [sec]	F [Hz]	T [sec]	F [Hz]	T [sec]	F [Hz]
Bez zatega	2.291	0.437	2.291	0.437	0.629	1.589
Sa zategama	1.311	0.763	1.311	0.763	0.630	1.588



Slika 4. Dijagram pomeranja tornja u pravcu X ose sa i bez zatega
Figure 4. Graphic of water tank displacement in X direction wit and without ties

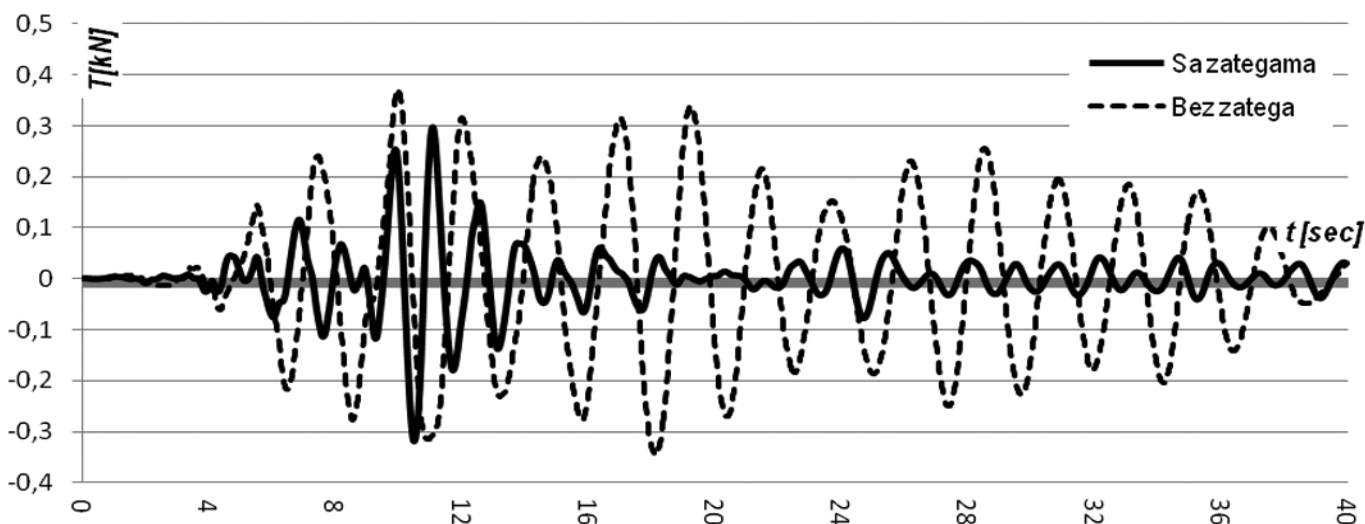
linearnom domenu. Rezultati proračuna su dati na sledećim dijagramima.

Kraća perioda sopstvenih vibracija, kao i manja pomeranja vrha konstrukcije rezervoara sa zategama u odnosu na samostojeći je nešto što je bilo i očekivano. Primena savremenih softvera u analizi konstrukcija pruža nam mogućnost da sagledamo celokupan odgovor konstrukcije kroz vreme, sto je za ovakve tipove konstrukcija jako važno.

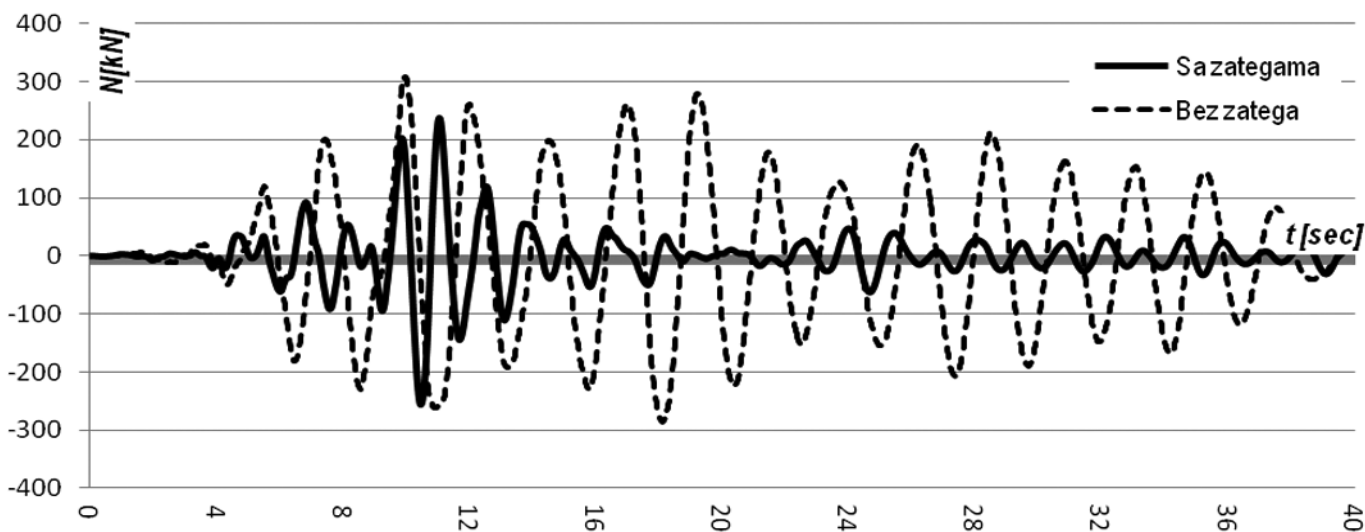
Sa dijagrama 1, kvantitativnom analizom vidi se da su maksimalna pomeranja samostojećeg rezervoara veća za oko 4.0cm u odnosu na onaj sa zategama. Međutim u ovom slučaju je mnogo bitnija kvalitativna analiza rezultata, odnosno načina na koji konstrukcije reaguju na zadatu pobudu. Naime, kod rezervoara sa zategama, kad je maksimalno pomeranje u pitanju, ono

svoju vrednost dostiže negde oko 11 sekunde, dok kod samostoećeg rezervoara ta vrednost je dostignuta oko 18 sekunde. Kod prvog rezervoara postoje 1 do 2 "pika" i onda se konstrukcija polako smiruje, malo zbog sopstvenog prigušenja, a više zbog zatega koje amortizuju pomeranje. Kod drugog rezervoara, vidi se da konstrukcija dugo osciluje oko maksimalne vrednosti i da joj treba više vremena da se umiri. Ovo je nepovoljno sa aspekta zamora materijala, posebno za ovakve tipove konstrukcija koje trpe dinamička opterećenja, bilo od seizmike, bilo od vetra.

Do istih zaključaka dolazi se i analizom presečnih sila u ukrućenjima koja idu celom visinom rezervoara. Promene transferzalne i normalne sile u toku vremena prikazane na dijagramima 2 i 3 su date u elementima neposredno uz slonce i može se videti da im je oblik skoro identičan.



Slika 5. Dijagram transferzalne sile u elementu do oslonca
Figure 5. Graphic of water tank base shear force



Slika 6. Dijagram normalne sile u elementu do oslonca
Figure 6. Graphic of water tank axial force in base

ZAKLJUČAK

Na osnovu analize date u ovom radu, posebno rezultata iz poslednjeg poglavlja može se zaključiti da se model vodotornja sa zategama znatno bolje ponaša usled dejstva seizmičkih sila. Pored toga postoji još razloga za opravdanost upotrebe zatega kao što su povećanje eksploatacionog veka, smanjenje rizika od zamora materijala (čelika). Iako su jednostavne metode (SJSS I GSJSS) primenjive u praksi, treba težiti modeliranju u moćnim softverima na bazi MKE u kojima je moguće sprovesti nelinearne metode.

LITERATURA

- [1] Algreane G. et al, Behavior of Elevated Concrete Water Tank Subjected to Artificial Ground Motion, EJGE Vol 16, 2011, pp. 387-405.
- [2] EN 1998-4: 2006 Eurocode 8. Design of structures for earthquake resistance. Part 4: Silos, tanks and pipelines. CEN, Brussels, 2006
- [3] Chaduvula U., Patel D., Gopalakrishnan N., Fluid-Structure-Soil Interaction Effects on Seismic Behavior of Elevated Water Tanks, Procedia Engineering Vol 51, 2013, pp. 84 – 91.
- [4] GLAVNI PROJEKAT, Izrada glavnog projekta vodotornja $V = 500\text{m}^3$, „Cubus“ d.o.o. Lukavac, 2009
- [5] Haroun M., Temraz M., Effects of soil-structure interaction on seismic response of elevated tanks, Soil Dynamics and Earthquake Engineering Vol 11, 1992, pp. 73-86.
- [6] Hunt B., Priestley M.J.N., Seismic response of elevated water reservoirs, Bulletin of the New Zealand National Society for Earthquake Engineering, Vol. 15, No. 2, 1982, pp 68-76.
- [7] Kotrasova K., Kormaníková E., Leoveanu I. S., Seismic analysis of elevated reservoirs, 13th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2013, pp.
- [8] Madhurar G.V., Madhuri M. N., Comparison between Static and Dynamic Analysis of Elevated Water Tank, International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 4, Issue 6, 2013, pp 2043-2052.
- [9] Moslemi M., Kianoush M.R., Pogorzelski W., Seismic response of liquid-filled elevated tanks, Engineering Structures Vol. 33, 2011, pp. 2074–2084.
- [10] Sarokolayi et al., Seismic Analysis of Elevated Water Storage Tanks Subjected to Six Correlated Ground Motion Components, Iranica Journal of Energy & Environment 4 - (3) Geo-hazards and Civil Engineering), 2013, pp. 199-207.
- [11] Shenton H., Hampton F., Seismic response of isolated elevated water tanks, Journal of Structural Engineering, Vol. 125, No. 9, September, 1999, pp.



*Rijeka Bosna u Odžaku
Snimio: A. Kavazović, dipl. inž. građ.*

EKONOMSKE I EKOLOŠKE REPREKUSIJE VODNIH AKUMULACIJA I HIDROELEKTRANA NA LOKALNU ZAJEDNICU

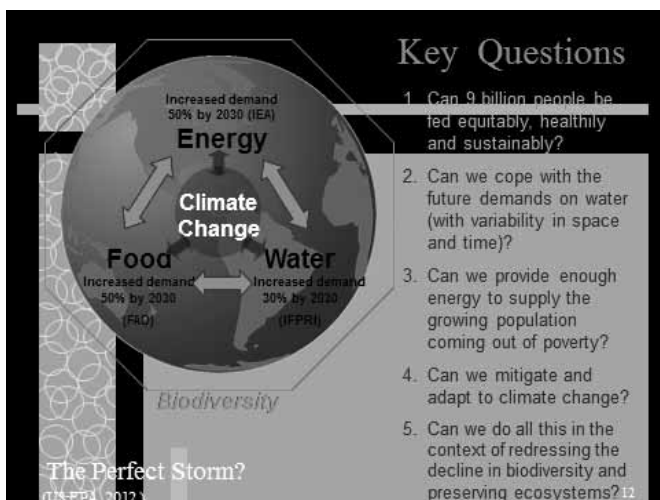
UVOD

Tekst započinje ovim slajdom sa zvanične stranice američke Agencije za okoliš, jer zorno pokazuje aktuelni američki (ili, barem EPA-in) pogled na ključna pitanja svijeta u narednih 15-ak godina. Dakle, svijet će trebati 50% više energije, 50% više hrane i 30% više vode. Ovih 30% više vode je osrednjeno u vremenu i prostoru, a zbog poznate prirodne neravnomjernosti u režimu, vode će trebati znatno više baš onda kada je najmanje dostupna, kao što će se i problemi s poplavama, kada je vode previše, znatno usložiti. Pitanje je stvarno da li Svijet, kao

civilizacija, kao što EPA sugerije, zaista ulazi u „Olujnu nad olujama“ (tj. slijed događaja koji dovodi do kaskadnih katastrofa)?

HIDROENERGETSKI POTENCIJAL U ZEMLJAMA JUGOISTOČNE EVROPE

Prema Studiji njemačkog Ministarstva okoliša, zaštite prirode i nuklearne sigurnosti i Globalnog partnerstva za vode s kraja prošle godine (može se naći na **Error! Hyperlink reference not valid.** Rountable on Water and Energy Nexus in Transboundary basins in SEE, Sarajevo, November 2013), hidroenergetski potencijal i njegova procentualna iskorištenost u zemljama Jugoistočne Evrope je sljedeća:



	GWh/god	
<input type="checkbox"/> Rumunija	35.000	48%
<input type="checkbox"/> Bosna i Hercegovina	24.000	19%
<input type="checkbox"/> Grčka	20.000	11%
<input type="checkbox"/> Srbija	19.000	53%
<input type="checkbox"/> Albanija	15.000	24%
<input type="checkbox"/> Bugarska	15.000	24%
<input type="checkbox"/> Crna Gora	15.000	36%
<input type="checkbox"/> Hrvatska	9.000	59%
<input type="checkbox"/> Slovenija	9.000	36%
<input type="checkbox"/> Mađarska	8.000	3%

<input type="checkbox"/> Slovačka	7.000	62%
<input type="checkbox"/> Makedonija	6.000	18% i
<input type="checkbox"/> Kosovo	800	10%.

Vidi se da, nakon Rumunije, BiH ima najviši hidro-potencijal, koji je iskorišten sa svega 19%. Najviše neiskorištenih potencijala je na Drini – Gornja, Srednja i Donja, zatim Una, Vrbas, Bosna, Gornji Horizonti Trebišnjice i Neretve te Gornja Cetina, svaki sliv sa svojim pritokama, uključujući i male hidroelektrane. Dakle, pošto će cijene energije dugoročno sigurno rasti, a u BiH bi se hidroelektrane mogle graditi, to znači da će se sigurno i graditi, samo je pitanje kada će to intenzivno početi i kako? Koje su to ekonomske i okolišne reperkusije, posebno socijalne i posebno na lokalne zajednice?

EKONOMSKE REPERKUSIJE IZGRADNJE HIDROAKUMULACIJA

Izgradnja svake, pa i relativno male hidroakumulacije, uvijek je značajan zahvat u prostoru, koji ostavlja određene posljedice na lokalnu zajednicu. Što je akumulacija veća, to je uticaj širi i veći. Izgradnjom brane i drugih objekata potrebnih za stvaranje vještačkog jezera, remeti se prirodni režim vodotoka, koji se želi prilagoditi nekim ljudskim potrebama. Obično je to potreba za obezbjeđivanjem vode za razna korištenja u periodima kada je prirodno nema dovoljno, zatim smanjenje velikih voda – kada prijete poplave, te stvaranje koncentrisanog pada i akumulacije vode, radi proizvodnje električne energije prema potrebama potrošača. Samo vještačko jezero, ako se uklopi u ambijent kao što su to prirodna jezera, pruža šansu za rekreaciju i razvoj turizma, ribničarstvo i druge ekonomske aktivnosti, kao što nekada i sprječava dotadašnje aktivnosti u istom području (npr. poljoprivredu na potopljenom zemljištu, ili rafting).

Izgradnja brane i pratećih objekata uvijek je velik građevinski poduhvat, na kome se angažira brojna radna snaga na duže vrijeme, obično nekoliko godina. Dominiraju zemljani, betonski i drugi klasični građevinski radovi, koji tipično nose oko 70% investicije. Uz klasične tehničke, finansijske i ekonomske kriterije, izgradnja brana mora biti i društveno i politički prihvatljiva. Odlučujući faktor u tome je okolišna prihvatljivost, uključujući sigurnost.

Pošto su razvijene zemlje uglavnom izgradile gotovo sve brane i jezera koje je praktično bilo moguće izgraditi, zemlje u razvoju ne trebaju se pitati graditi ili ne, nego kako graditi? Kako iskorištavati raspoloživi resurs - vodu, koji, ako se ne koristi, za ljude gubi svoju vrijednost. Tako na primjer, ni zapušteno poljoprivredno zemljište ne vrijedi ništa, ako vlasnicima (pa ni društvu) ne donosi nikakvu korist! Ipak, ono vrijedi samo zato što postoji, jer se opet nekada može kul-

tivirati. Međutim, voda koja otekne, ne može se više vratiti – s njom je otekla i sva moguća zarada od nje. Novac su izmislili ljudi – već prve civilizacije; on u prirodi ne postoji, ali ljudsko društvo, za sada, i sigurno još dugo, funkcioniše s novcem kao zajedničkom mjerom vrijednosti!

OKOLIŠNI I SOCIJALNI UTICAJI HIDROAKUMULACIJA

Treba razlikovati uticaje tokom izgradnje i uticaje nakon izgradnje hidroakumulacije nastale njenim funkcionisanjem, te ih veoma pažljivo razmotriti u postupku izrade studije i procjene uticaja na okoliš. To je već predviđeno i uglavnom se provodi po domaćoj legislativi. Radi se najmanje o:

- Plavljenju zemljišta;
- Preseljavanju ljudi;
- Poremećaju kontinuiteta postojećeg akvatičnog života duž rijeke;
- Modificiranju režima tečenja, ili čak preusmjerenju toka; te
- Drugim, specifičnim uticajima.



Inženjeri su dakle suočeni sa inherentnim pitanjem transformacije prirodnog okruženja u ljudski ambijent življenja. U neprestanom traganju za bolje uvjete života svih ljudi, potreba za korištenjem prirodnih resursa, uključujući vode, znači da se prirodni okoliš ne može sačuvati kompletno neizmijenjen. Ali, velika pažnja se mora posvetiti zaštiti prirodnog okoliša od svih uticaja koji se mogu izbjeći. Najbolji inženjeri prijašnjih generacija u razvijenim zemljama, uzimajući okolišne aspekte kao jednu od svojih bitnih odgovornosti, ostavili su mnoge brane i vještačke akumulacije tako harmonizirane s prirodnim ambijentom, da se za mnoge akumulacije danas teško može i uočiti da nisu prirodna jezera. Lokalne zajednice žive s njima, pa je za svaku novu akumulaciju obavezno da, prije svih, lokalna zajednica ima koristi; ako nema, ne treba ih ni graditi!

Međutim, negdje se taj pristup počeo gubiti – počela je prevladavati pohlepna profitabilnost, „viši interesi“, surovi konzumerizam, sebičnost, oholost i nehumanost današnjeg svijeta. Ipak, sve više ljudi shvata da svijet sigurno nema budućnosti bez razvoja za opću blagodat i prenosa humanističkih principa u jasne i obavezujuće pravne norme. Zato je za brane, odnosno akumulacije i sve prateće objekte, uključujući plan pogona, za svaki uticaj, potrebno još u studijskoj fazi detaljno sve istražiti, predvidjeti i provesti odgovarajući monitoring, kako od strane investitora, tako i nezavisni, od kvalificirane ovlaštene institucije, što je sve već obavezno po EU i domaćoj legislativi.

Monitoring eventualnih budućih, ili postojećih akumulacija, uključuje prikupljanje kvalitativnih i kvantitativnih podataka, analiziranje i korištenje dobivenih rezultata kao osnove za odlučivanje o tipu i vrsti akcija, bilo radi korištenja pozitivnih efekata, ili radi ublažavanja negativnih uticaja. Prema starom aksiomu „Ne može se upravljati nečim što se ne može mjeriti“, monitoring hidroakumulacija mora biti robustan, te na precizan, planski i promptan način objektivno pomoći svim stranama za vođenje procesa, poduzimanje ili nalaganje odgovarajućih akcija od nadležnih organa, te formiranje stavova u javnosti. Lokalne zajednice i donosioci odluka moraju „preuzeti vlasništvo“ nad instaliranim sredstvima monitoringa.

ZAKLJUČAK

Prirodna neravnomjerna prostorna i vremenska raspodjela raspoloživosti vodnih resursa, kao i rastuća potreba za energijom, čija će cijena dugoročno sigurno rasti, dovodi do neophodne potrebe za izgradnjom hidroakumulacija u BiH. U situaciji kada je razvijeni svijet već odavno izgradio sve potrebne i moguće hidroakumulacije, za zemlje u razvoju nije pitanje „da li ili ne graditi“, nego „kako graditi“, da bi se postojeći, sve vrjedniji resursi vode mogli optimalno koristiti.

Planski, robustan i svima dostupan monitoring uticaja je ključni za društvenu, okolišnu i političku prihvatljivost velikih zahvata u prostoru, kao što su vodene akumulacije.



Fotografije u ovom tekstu snimljene na brani i hidroakumulaciji Snježnica kod Teočaka
Arhiva AVP Sava

PONOVNA UPOTREBA PROIZVODA I PRIPREMA AKTIVNOSTI PONOVNE UPOTREBE

– STANJE I PERSPEKTIVE U EVROPI –

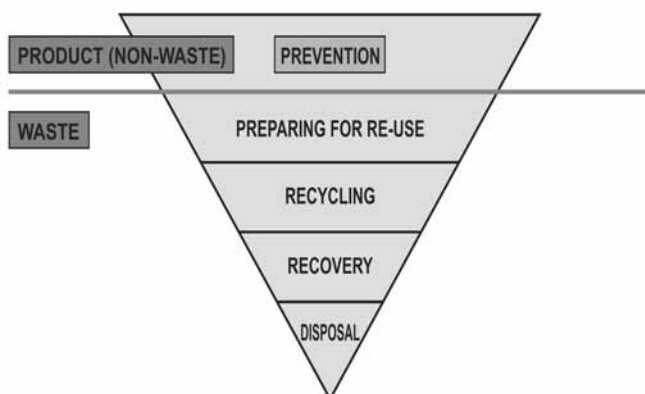
ZAKONI I PROPISI

O

kvirna direktiva o otpadu (2008/98/CE) osigurava sveobuhvatan zakonodavni okvir za skupljanje, prijevoz, obnovu i zbrinjavanje otpada širom Evrope.

U srcu Direktive je ažurirana hijerarhija otpada sadržana u članu 4.:

- Prevencija;
- Pripremanje za ponovnu upotrebu;
- Recikliranje;
- Druge vrste obnove – uključujući obnavljanje energije;
- Odlaganje.



Konkretno, direktiva sadrži definicije za:

- Ponovnu upotrebu: svaki postupak kojim se proizvodi ili komponente koji nisu otpad ponovno koriste za istu svrhu za koju su namijenjeni;
- Pripremanje za ponovnu upotrebu znači operacije provjeravanja, čišćenja ili popravki, kojima se proizvodi ili komponente proizvoda koji su postali otpad pripremaju tako da se mogu ponovno koristiti, bez bilo koje druge prethodne obrade.

U cilju jačanja hijerarhije otpada, direktiva uvodi pristup “proširene odgovornosti proizvođača” (član 8.), podstičući države članice da poduzmu zakonske ili druge mjere, uključujući, odnosno “*prihvatanje vraćenih proizvoda i otpada koji ostaje nakon korištenja tih proizvoda, kao i naknadno upravljanje otpadom i finansijsku odgovornost za takve aktivnosti. Te mjere mogu uključivati obavezu osiguravanja javno dostupnih informacija o tome u kojoj mjeri se proizvod može ponovno koristiti i reciklirati*” i “*razvoj, proizvodnju i marketing proizvoda koji su pogodni za višekratnu uporabu, koji su tehnički izdržljivi i koji su, nakon što postanu otpad, pogodni za pravilan i siguran oporavak i ekološko odlaganje*”.

Konkretno, s obzirom na Ponovnu upotrebu (član 8.-**Ponovna upotreba i recikliranje**): “*Države članice će poduzeti mjere, kako je prikladno, za podsticanje aktivnosti ponovne upotrebe proizvoda i pripremanja za ponovnu upotrebu, naročito podsticanjem uspostave*

i podrške mreža za ponovno korištenje i popravke, korištenje ekonomskih instrumenata, kriterija za nabavku, kvantitativnih ciljeva ili drugih mjera”.

Što se tiče pojedinih kategorija otpada, električne i elektroničke opreme (WEEE), **Direktiva 2012/19/UE** fokusira se na ponovnu upotrebu.

Član 6: “Države članice će osigurati da se prikupljanje i transport odvojeno prikupljene WEEE provode na način koji omogućava optimalne uvjete za pripremanje za ponovnu upotrebu, recikliranje i ograničavanje opasnih tvari... kako bi se povećalo pripremanje za ponovnu upotrebu, države članice će podsticati da, prije bilo kakvog daljnjeg prijenosa, sheme ili objekti za prikupljanje osiguraju, gdje je to prikladno, odvajanje na punktovima za prikupljanje WEEE koja se priprema za ponovnu upotrebu od druge odvojeno prikupljene WEEE, posebno davanjem pristupa osobama iz centara za ponovnu upotrebu”.

Ovo pravilo pomaže, makar samo za WEEE, da se uspostave normativne baze kao koristan poticaj za realizaciju centara za ponovnu upotrebu i ponovno korištenje elektronske opreme.

Ostale korisne reference na evropskom nivou su:

1. Sedmi akcijski program za zaštitu okoliša (“7. EAP”) – Odluka br. 1386/2013/UE

U “Prioritetnom cilju 2: Pretvoriti Uniju u ekonomiju učinkovitu u resursima, zelenu i konkurentnu nisko-karbonsku ekonomiju”, Program navodi da: “Budući da 80% svih utjecaja na okoliš proizvoda tokom njegovog životnog vijeka potječu iz faze projektiranja, politički okvir Unije treba osigurati da prioritetni proizvodi koji se stavljaju na tržište Unije budu „eko-dizajnirani” s ciljem optimiziranja učinkovitosti resursa i materijala. To bi trebalo uključivati rješavanje, između ostalog, trajnosti, saniranja, ponovne iskoristivosti, reciklaže proizvoda, recikliranog sadržaja i vijeka trajanja proizvoda. Proizvodi trebaju imati održiv izvor i biti namijenjeni za ponovnu upotrebu i recikliranje. Ti zahtjevi će biti provedivi i provodivi. Naponi će se pojačati na nacionalnom i nivou EU razini kako bi se uklonile prepreke za eko-inovacije, te za otključavanje punog potencijala evropskih eko-industrija, čime se stvaraju prednosti za zelene poslovne i rast”.

2. Dokument “Priprema plana upravljanja otpadom – metodološke smjernice (2012) pripremila je Evropska komisija.

VAŽNOST AKTIVNOSTI PONOVNE UPOTREBE U EVROPI

Evropska mreža RReuse (evropsko okrilje za društvena poduzeća s djelatnostima u ponovnoj upotrebi, popravku i recikliranju), objavila je različite radove i dokumente o položaju u pogledu važnosti ponovne upotrebe proizvoda i aktivnosti pripremanja za po-

novnu upotrebu u Evropi sa ekološke i društveno-ekonomske tačke gledišta.

Sa ekološke tačke gledišta, “ponovna upotreba aparata kompenzira potrebu za proizvodnjom novih uređaja, čime štedi svoju ugrađenu energiju, materijale i hemikalije”.

Osim toga, treba uzeti u obzir da se životni vijek proizvoda u posljednjih nekoliko godina kontinuirano smanjuje, zajedno sa sve većim troškovima popravaka.

“Prosječni životni vijek osobnog računala pao je s oko 8 godina u 1990. i procjenjuje se da je nešto manje od 2 godine u 2010.”¹

Tako je sve veći udio energetske učinkovitih naprava koje su odbačene na sabirnim mjestima često još uvijek funkcionalan.

S društveno-ekonomske tačke gledišta, “Ponovna upotreba je intenzivan rad jer uključuje prikupljanje, sortiranje, ispitivanje, obnovu i preprodaju što je važno s obzirom da EU doživljava prosječnu stopu nezaposlenosti od gotovo 11%. Društvena preduzeća koji rade u području ponovne upotrebe pružaju mogućnosti za one udaljene od tržišta rada da steknu ključne vještine, kao što su vožnja komercijalnih vozila, stolarija, elektrotehnika ili marketing. Neki se čak počinju baviti zamršenim dizajniranjem koje koristi smeće ili eko-modnim aktivnostima”.²

“Što se tiče potencijala za posao, UNIDO i Microsoft su otkrili da ponovna upotreba računala stvara 296 novih radnih mjesta za svakih 10.000 tona materijala zbrinutog svake godine.”³

KLJUČNE PREPREKE ZA PONOVNU UPOTREBU I KLJUČNA RJEŠENJA

Kao što je izvijestila organizacija RReuse, važno je primijetiti da se u javnoj raspravi neke ključne prepreke za ponovnu upotrebu individualiziraju.

Jedan ključni faktor predstavlja mogućnost **pristupa tokovima otpada za akreditirane aktere ponovne upotrebe**.

¹ Babbitt, C. W., R. Kahhat, et al. (2009). “Evolution of Product Lifespan and Implications for Environmental Assessment and Management: A Case Study of Personal Computers in Higher Education.” (“Razvoj životnog vijeka proizvoda i implikacije za procjenu i upravljanje okolišem: Studija slučaja osobnih računala u visokom obrazovanju”), *Environmental Science & Technology* **43**(13): 5106-5112.

² Michal Len Challenges to boosting reuse rates in Europe (Izazovi za povećanje stope ponovne upotrebe u Evropi) <http://cerrec.eu/italy/2012/12/27/kick-starting-re-use-in-europe/>

³ Unido, M. a. (2009). “Reuse and Recycle: Growing Green Business.” (“Ponovna upotreba i recikliranje: Razvoj zelenog poduzetništva.”) iz http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/PSD/ICT/0_Green_busines.PDF

S ove tačke gledišta, shema odgovornosti proizvođača koju je uvela direktiva o otpadu u pokušaju da internalizira troškove po isteku trajanja proizvoda, u kojima ovim shemama upravljaj konzorcij proizvođača i malotrgovca. U ovom slučaju "nakon uspostave EPR shema za tokove otpada kao što je WEEE, pristup tokovima otpada za centre za ponovnu upotrebu u cilju odvajanja stvari za potencijalno višekratnu upotrebu je ograničen, što dovodi do direktnijeg recikliranja, odlaganja ili spaljivanja proizvoda koji su potpuno za višekratnu".⁴

RReuse mreža je objavila stajalište u vezi uloga EPR shema, i daje prijedlog kako bi se omogućila saradnja između aktera koji su uključeni u prikupljanje i upravljanje proizvodima i akterima ponovne upotrebe⁵.

Drugi ključni faktor za povećanje mogućnosti ponovne upotrebe u **Dizajnu proizvoda**.

"Evropa doživljava poplavu jeftinijih i loše osmišljenih proizvoda na tržištu, čineći potencijal za njihovu ponovnu upotrebu sve manjim (tekstili su dobar primjer) ... U slučaju elektronike, jedna od glavnih pritužbi aktera ponovne upotrebe je da ne mogu jednostavno rastaviti proizvod da bi ga popravili. Pored toga, nedostatak dostupnih rezervnih dijelova dramatično povećava cijenu popravka. Proizvodnja standardiziranih dijelova trećih osoba za različite proizvođača stoga vrlo rijetko dovodi do često skupe ponovne upotrebe i industrije sektora popravaka koji je također pogođen visokim porizima na rad".⁶

U isto vrijeme, neka ključna rješenja su individualizirana radi jačanja ponovne upotrebe u Evropi.

Prema organizaciji RReuse, moguće akcije su:

- Povećanje mreže akreditiranih centara za ponovnu upotrebu
- Postavljanje zasebnih ciljeva priprema za ponovnu upotrebu (s obzirom na cilj formuliran u članu 11. Okvirne direktive o otpadu)
- Dizajniranje proizvoda koji traju

⁴ npr. RX3. 2013. *All Island Bulky Waste Reuse Best Practice Management Feasibility Study (Studija izvodljivosti najbolje prakse upravljanja ponovnom upotrebom otočnog glomaznog otpada)* ŠOnlineČ. Dostupno na: http://www.rx3.ie/MDGU-downloadedFiles/file/rx3publications/Bulky_Waste_Reuse_Study_w_ebsite.pdf

⁵ 02-12-2013 - RREUSE stav o ulozi Proširene odgovornosti proizvođača u promociji ponovne upotrebe proizvoda i aktivnosti pripremanja za ponovnu upotrebu

⁶ Stahel, W. (2011). *Durability, Function and Performance. Longer Lasting Products: Alternatives to a Throwaway Society.* (Trajnost, funkcija i performansi. Dugotrajniji proizvodi: Alternativa društvu bacanja) T. Cooper. Surrey, Gower Publishing Ltd. : 158-177.

- Ekonomski podsticaji (tj. smanjenje PDV-a na popravke)

Aktualna situacija u oblasti upravljanja otpadom u Bosni i Hercegovini

Elementi sistema integralnog upravljanja otpadom, koji podrazumijeva strateški pristup svim aspektima održivog upravljanja otpadom, od njegovog nastajanja, smanjenja, preko sakupljanja, transporta, tretmana do odlaganja u Bosni i Hercegovini definirani su zakonskim okvirom za upravljanje otpadom i strateškim dokumentima koji slijede trendove integralnog upravljanja otpadom definirane zakonodavstvom Evropske unije iz oblasti zaštite okoliša i upravljanja otpadom.

Koncept integralnog upravljanja otpadom kombinira različite tehnologije i metode sakupljanja, tretmana i odlaganja za sve otpadne tokove u praktični sistem koji omogućava poštovanje sljedeća tri principa: (i) okolišnu održivost, (ii) ekonomsku dostupnost i (iii) društvenu prihvatljivost za pojedinu regiju. Dakle, ovakav koncept ne prejudicira "najbolji" način upravljanja otpadom, već predstavlja odraz optimalnih metoda upravljanja otpadom integriranih u cjelovit sistem, poštujući prethodno navedena tri principa.

Koncept integralnog upravljanja otpadom koji je prihvaćen u EU i BiH, kao potencijalnoj članici EU sadržan je u rezoluciji EU Vijeća o Strategiji upravljanja otpadom (97/C76/01) koja se temelji na tada važećoj okvirnoj Direktivi o otpadu (75/442/EEZ) i drugim europskim propisima u oblasti upravljanja otpadom. Temelji se na načelima: (i) prevencije nastajanja otpada, (ii) reciklaže i ponovnog korištenja, (iii) poboljšanja konačnog zbrinjavanja i nadzora, (iv) „Zagađivač plaća“ i (v) blizine i regionalnosti.

Budući da na državnom nivou u BiH ne postoji tijelo u čijoj su nadležnosti pitanja zaštite okoliša, u koja spada i upravljanje otpadom, ona su u nadležnosti entiteta, odnosno entiteti uređuju politiku upravljanja otpadom i donose odgovarajuće propise. U skladu sa gore navedenim, pitanja upravljanja otpadom su u nadležnosti entitetskih vlada Federacije BiH, te Republike Srpske, specifično entitetskih ministarstava nadležnih za zaštitu okoliša - Federalnog ministarstva okoliša i turizma i Ministarstva prostornog uređenja, građevinarstva i ekologije RS. Okolišna pitanja na nivou Brčko Distrikta su u nadležnosti Odjeljenja za prostorno planiranje i imovinsko-pravne odnose u sklopu Vlade BD. U Federaciji BiH, dio odgovornosti za pitanja upravljanja otpadom je u nadležnosti kantona, naročito izrada kantonalnih planova upravljanja otpadom i određivanje lokacija za regionalne sanitarne deponije.

Kako na razini države ne postoje okvirni propisi o upravljanju otpadom, Federaciji BiH, Republici Srpskoj i Brčko Distriktu su donijeli svoje okvirne zakone o upravljanju otpadom:

- Zakon o upravljanju otpadom FBiH (Sl. novine FBiH, br. 33/03, 72/09);
- Zakon o upravljanju otpadom RS (Sl. glasnik RS, br. 111/13);
- Zakon o upravljanju otpadom BD (Sl. glasnik BD, br. 25/04, 1/05, 19/07, 2/08, 9/09).

Osim toga, entiteti i Brčko Distrikt su donijeli niz podzakonskih akata kojima upotpunjavanju svoje okvirne zakone o upravljanju otpadom.

Prikupljanje podataka, praćenje i izvještavanje u oblasti upravljanja otpadom je nepotpuno i nepouzdanost s obzirom da se raspoloživi podaci (količine i vrste otpada) zasnivaju na procjenama. Procijenjena količina proizvedenog komunalnog otpada je iznosila 1.191.267 tona, odnosno 314 kg po stanovniku ili 0,86 kg dnevno po stanovniku u 2013.god. Upravljanje komunalnim otpadom u BiH je daleko od standarda EU. BiH ima relativno slabu infrastrukturu za upravljanje otpadom koja varira od općine do općine i općenito je lošija u ruralnim područjima. Postojeći općinski sistemi za sakupljanje otpada imaju poteškoće u naplati i financiranju za pružene usluge, te su suočeni sa zastarjelom i neadekvatnom opremom za sakupljanje i transport otpada. Prosječni nivo pokrivenosti uslugom odvoza i odlaganja otpada iznosio je 74% u 2012.god. Nadalje, geografski položaj i nedovoljan broj stanovnika nekim regijama otežava uspostavu održivog sistema za upravljanje otpadom bez uvođenja dodatnih troškova za stanovništvo što naročito predstavlja opterećenje na stanovništvo slabijeg imovinskog stanja.

Ne postoje moderna postrojenja za preradu ili povrat energije, te na kraju otpad završava na deponiji-ma od kojih samo pet sadrže elemente sanitarne deponije u skladu sa zahtjevima EU. Veliki je broj divljih deponija na koje se odlažu sve vrste otpada, koje se stalno pojavljuju bez obzira što općinska komunalna preduzeća poduzimaju redovne akcije čišćenja. Ne postoji jedinstveni registar divljih deponija, ali se procjenjuje da u BiH postoji oko 590 zabilježenih divljih deponija, ne uključujući Brčko Distrikt.

Sadašnji opseg reciklaže u BiH je nizak i odvojeno sakupljanje i prerada ambalažnog otpada nije sistematski uspostavljeno. U 2013.god., količina ambalažnog otpada prikupljena javnim odvozom iznosila je 20.840 tona. Također, ne postoje sistemi upravljanja posebnim kategorijama otpada (osim za EE otpad u FBiH, te ambalažu i ambalažni otpad u FBiH i RS).

Evidentno je i nepostojanje zakonodavnog okvira za pojedine vrste otpada koje spadaju u posebne kategorije otpada (stara vozila, otpadne gume - osim u RS, otpadne baterije i akumulatori, građevinski otpad).

Kapaciteti za upravljanje industrijskim i opasnim otpadom u BiH su vrlo ograničeni. Količina nastalog neopasnog otpada iz prerađivačke industrije u 2012. god. iznosila je 1.204.464 tona dok je za količine proizvedenog opasnog otpada iznosila 1.623,71 tona.

Izgradnja regionalnih sanitarnih deponija je jedan od glavnih preduslova sa sistemsko rješenje zbrinjavanja otpada u BiH, međutim napredak u izgradnji isti teče jako sporo kako zbog nedostatka finansijskih sred-



Odlaganje otpada na naš način - primjer Gračaničke rijeke u Zenici

Tabela 1: Regionalne deponije u Bosni i Hercegovini

Region	Entitet	Općine	Procjenjeni broj stanovnika	Naziv i lokacija deponije
Sarajevo	FBiH	Centar, Novo Sarajevo, Novi grad, Stari grad, Hadžići, Ilidža, Ilijaš, Trnovo, Vogošća	438.000	Smiljevići / Novi Grad Sarajevo
Zenica	FBiH	Zenica, Žepče, Visoko, Travnik, Busovača	270.000	Mošćanica / Zenica
Tuzla	FBiH	Tuzla	131.000	Desetine / Tuzla
Banja Luka	RS	Banja Luka, Gradiška, Laktaši, Srbac, Prnjavor, Čelinac, Kotor Varoš, Kneževo	446.800	Ramići / Banja Luka
Bijeljina	RS	Bijeljina, Ugljevik i Lopare (RS), Čelić i Teočak (FBiH)	161.860	Brijesnica / Bijeljina

stava, političke volje tako i zbog niske javne svijesti tj. stvaranje NIMBY (eng. "not in my backyard") efekta kod stanovništva (primjeri: Tuzla, Bihać i Grude). Iako je Strategija upravljanja čvrstim otpadom BiH predvidjela 16 regionalnih sanitarnih deponija (10 u Federaciji BiH i 6 u Republici Srpskoj), do danas su u funkciji pet regionalnih sanitarnih deponija među kojima je i deponija „Desetine“ u Tuzli koja služi kao općinska sanitarna deponija. Naredna tabela prikazuje trenutni status regionalnih deponija u BiH:

Regionalne sanitarne deponije koje su u fazi izgradnje u BiH su: "Uborak" u Mostaru (obuhvata općine Konjic, Jablanica, Mostar, Čitluk, Čapljina, Neum, Stolac i Ravno) i „Crni vrh“ u Zvorniku (obuhvata 7 općina iz RS i 2 iz FBiH). Drugi regioni u BiH za koje se traži odgovarajuća lokacija, ili se izrađuju studije izvodljivosti ili pak se nalaze u početnoj fazi izgradnje su: region Glamoč, Livno i Bosansko Grahovo, region Kupres-Tomislavgrad, Srednjo-bosanski kanton, region Tuzle, Prijedora, Bihaća, Doboja-Foče i Gacka. Međutim, postoje još uvijek regioni u BiH gdje uspostava regionalnih deponija nije definisana tj. općine još uvijek nisu potpisale međupćinski sporazum niti su izabrale lokaciju za izgradnju sanitarne deponije (region Gornje Podrinje, Grude, Tuzla-Brčko, Istočno Sarajevo, Mrkonjić Grad, itd.).

Oblast upravljanja otpadom u BiH je postala jedna od gorućih i prioritetnih pitanja. Iako spomenute činjenice i ne predstavljaju pozitivnu sliku u BiH, može se reći da je ova oblast u zadnjih 10 godina dosta uznapredovala u smislu povećanju pokrivenosti uslugom prikupljanja, odvoza i zbrinjavanja otpada, izgradnji regionalnih sanitarnih deponija, prikupljanja podataka o količinama i vrstama otpada, uvođenju reciklaže i odgovarajuće opreme (npr. kontejneri, kamioni i sl.) te podizanju javne svijesti kroz razne kampanje i promotivne materijale u školama i javnim institucijama. Za uspješnu implementaciju postojećih zakona i donošenje novih, razmatranju mogućnosti za veću materijalnu i energetske upotrebu otpada, održavanju obuka i seminara, pravilnog odvajanja, sakupljanja, odvoza i zbrinjavanja otpada neophodan je širok spektar interesnih strana koji će zajedničkom brigom i trudom doprinjeti što zdravijem i čistijem okolišu.

LITERATURA

- Agencija za statistiku BiH (2014). Odabrani pokazatelji stanja okoliša 2013. Tematski bilten – TB 07; ISSN 1840-104X. Sarajevo.
- Agencija za statistiku BiH (2014). Saopštenje: Javni odvoz i odlaganje komunalnog otpada. Sarajevo.
- Federalno ministarstvo okoliša i turizma. (2008). *Strategija zaštite okoliša Federacije Bosne i Hercegovine 2008 - 2018*. Sarajevo.
- Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH. (2012). *Izveštaj o stanju okoliša u BiH 2012*. Sarajevo.
- Nordone, A., White, P., McDougall, F., Parker, G. G., Garmendia, A.-M., & Franke, M. (n.d.). Waste Management and Minimization. *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*.
- Selimović, S. (2003). Integralni sistem upravljanja otpadom-novi pristup. *Kvalitet 2003*, (str. 371-378). Zenica.
- Topić, M. (2013). Upravljanje otpadom u Republici Srpskoj. Banja Luka.



EKONOMSKA POLITIKA U UPRAVLJANJU VODAMA

UVOD

Na putu približavanja evropskim integracijama, Bosna i Hercegovina je započela proces strukturne promjene sistema upravljanja vodama u skladu sa zahtjevima politike i prava Evropske unije, preuzimanjem niza obaveza i pravila rada u oblasti upravljanja vodama. Osnovni cilj ovih promjena je usaglašavanje vodne politike u BiH sa principima i ciljevima Okvirne direktive o vodama (ODV) kao ključnim instrumentom EU za oblast voda. Transpozicija ključnih zahtjeva Okvirne direktive o vodama je provedena u BiH usvajanjem entitetskih Zakona o vodama 2006. godine. Opći cilj ODV-a sa aspekta zaštite okoliša je postizanje „dobrog statusa vode“ zasnovano na principima integralnog upravljanja riječnim slivovima. To podrazumijeva upravljanje i razvoj riječnih slivova na uravnotežen i održiv način uzimajući u obzir društvene, ekonomske i okolišne faktore i interese. U skladu s tim, ODV jasno integrira ekonomske elemente u oblast upravljanja vodama i u proces donošenja odluka, čime se omogućuje usklađivanje suprotstavljenih interesa različitih interesnih skupina oko principa održivog razvoja.

EKONOMSKI ASPEKTI U UPRAVLJANJU VODAMA

Ekonomski aspekti u upravljanju vodama podrazumijevaju korištenje ekonomskih analiza i ekonom-

skih pokazatelja kao potporu za donošenje odluka o politikama u sektoru voda. Ekonomske analize pružaju vrijedne informacije koje pomažu pri odlučivanju, i samim tim trebaju činiti ključni dio postupka odlučivanja, te služiti kao izvor informacija za interesne skupine i javnost u smislu informiranja i konzultiranja. Treba napomenuti da je svrha ekonomske analize da informira donosiocima odluka, a ne da donosi odluke. Riječ je o osnovnim informacijama o ekonomiji voda u riječnom slivu što uključuje identifikaciju različitih načina korištenja voda, ekonomskog značaja korištenja voda, utjecaj na status voda, troškova koje različita korištenja generiraju, kao i o tome ko su nosioci troškova. Ekonomskom analizom se naročito dobivaju informacije koje su potrebne za odabir ekonomski prihvatljivih kombinacija mjera za postizanje ciljeva zaštite vodnog okoliša. Pored toga, ekonomska analiza ima ulogu pružanja argumenata o opravdanosti eventualnih odstupanja od okolišnih ciljeva, uzimajući u obzir socio-ekonomske razloge i druge okolnosti određenog područja u riječnom slivu.

Održivo upravljanje vodnim resursima podrazumijeva i primjenu ekonomskih principa, i to: (i) principi „korisnik plaća“ i „zagađivač plaća“, (ii) korištenje ekonomskih metoda i alata poput „analize ekonomičnosti“ različitih mjera za postizanje ciljeva zaštite vodnog okoliša, te (iii) integracija ekonomskih instrumenata u politiku voda i upravljanja vodama odnosno adekvatno



naplaćivanje vode i svih vodnih usluga. Naplata vodnih usluga podrazumijeva uvođenje dodatnog principa „punog povrata troškova“ svih usluga. Integrirajući ovaj princip sa principima „korisnik plaća“ i „zagađivač plaća“, zaključuje se da su korisnici/zagađivači ustvari subjekti koji trebaju u potpunosti snositi troškove korištenja voda.

EKONOMIJA U PLANIRANJU UPRAVLJANJA VODAMA

Ekonomska analiza je središnji dio procesa planiranja pri izradi planova upravljanja riječnim slivovima. U osnovi, ekonomska analiza se provodi kroz tri koraka:

1. ekonomski opis/karakterizacija riječnog sliva, koji podrazumijeva ekonomiju korištenja voda, trendove ponude i potražnje voda, kao i stopu povrata troškova vodnih usluga;
2. ekonomska analiza vodnih tijela ili grupa vodnih tijela koji ne postižu zahtijevane okolišne ciljeve Direktive, bez provođenja odgovarajućih mjera;
3. podrška razvoju programa mjera, koje će biti integrirane u Plan upravljanja riječnim slivom, kojima se postižu zahtijevani okolišni ciljevi, kroz analizu troškovne efikasnosti mjera, uz opravdanje eventual-

nih odstupanja (u odnosu na rokove i ciljeve) sa ekonomske tačke gledišta.

Agencije za vodna područja u BiH su odgovorne za izradu planova upravljanja riječnim slivovima. Ovo svakako predstavlja veliki izazov. U pitanju je proces koji traje i koji se dopunjuje i podrazumijeva prikupljanje velikog obima podataka i informacija, detaljnu međusektorsku ekspertsku analizu i procjenu, pomirivanje različitih interesa, te u konačnici odlučivanje o prioritetima budućeg upravljanja vodama.

Veoma bitan korak u planiranju upravljanja vodama je postaviti dobre osnove za odlučivanje u kasnijoj fazi planiranja odnosno sagledati indikatore sadašnjeg stanja i trendova u korištenju voda. Sa ekonomskog aspekta to podrazumijeva: (i) Procjenu ekonomskog značaja korištenja voda po svim relevantnim društvenim i ekonomskim sektorima, što će pomoći pri identifikaciji potencijalnih konflikata između ekonomskog razvoja i ciljeva zaštite vodnog okoliša, otvoriti put ka priznavanju ključnih pitanja upravljanja vodama i dati argumente za eventualna odstupanja od okolišnih ciljeva ODV-a, (ii) Definiranje osnovnog scenarija korištenja voda (business as usual), takođe po svim sektorima, što će biti polazna osnova za procjenu očekivanih pritisaka i budućeg vodnog statusa; (iii) Procjena postojeće stope povrata troškova vodnih usluga, uzimajući u obzir kako finansijske troškove tako i okolišne i resursne troškove. Uključivanjem eksternih troškova nastoji se identificirati puni ekonomski trošak vodnih usluga, te provođenjem principa povrata troškova izbjeći njihovo prenošenje na buduće generacije.

Svrha ekonomije korištenja voda je dati uvodni pregled korištenja vodnih resursa u riječnom slivu, odnosno sagledati značaj voda u zadovoljavanju kako osnovnih ljudskih potreba tako i potreba različitih privrednih sektora (sadašnje i buduće potrebe), te analizirati pojedinačni doprinos privrednih sektora razvoju ekonomije u smislu zaposlenosti, te generiranju bruto društvenog proizvoda. Što je veći doprinos nekog privrednog sektora općem razvoju ekonomije to je veća ekonomska vrijednost vode za taj sektor, te je, sa ekonomskog aspekta, značajnije obezbijediti mu dovoljne količine vode. Naravno, treba imati u vidu da dovoljne količine vode ne znači i neograničene količine, te treba voditi računa da se voda koristi racionalno i ekonomično, te da korištenje vode jednog sektora ne ugrožava njeno korištenje od strane drugog sektora.

Odgovor ekonomije na pitanje ravnomjerne i pravedne raspodjele vode na različite načine korištenja vode je uključivanje različitih ekonomskih instrumenata u politiku upravljanja vodama. Ekonomski instrumenti imaju dvojaku ulogu, s jedne strane potiču promjenu ponašanja korisnika vode, dok sa druge strane predstavljaju značajan izvor novčanih sredstava za pokrivanje troškova upravljanja vodama. Uloga ekonomskih instrumenata je prije svega poruka korisnicima da voda

ima svoju vrijednost, i to: ekonomsku vrijednost vode kao usluge, vrijednost vode kao ograničenog prirodnog resursa, te vrijednost koju voda ima kao okolišni medij, npr. za očuvanje ekosistema. Svaka od ovih vrijednosti se kroz ekonomske instrumente pretvara u odgovarajuće troškove, zavisno od toga koliko i kako se voda koristi. U principu, sve navedene troškove nastale različitim korištenjima voda trebaju snositi sami korisnici, poštujući na taj način općeprihvaćene ekonomske principe.

USPOSTAVA REALNE EKONOMSKE CIJENE VODE

Prilikom planiranja upravljanja vodnim resursima, na ekonomiju kao nauku najviše se računa u segmentu određivanja visina naknada za vodne usluge. Od svih vodnih usluga, naplata usluge vodosnabdijevanja (i odvodnje otpadnih voda) nailazi na najviše polemike. Politika podržava socijalne cijene dok vodovodna preduzeća zagovaraju ekonomske cijene. Međutim, postavlja se i pitanje efikasnosti poslovanja vodovodnih preduzeća odnosno opravdanosti troškova koji se ekonomskom cijenom trebaju pokriti. Poznato je da je EU vodna politika u ovoj oblasti takva da je potrebna uspostava realnih cijena vodnih usluga koje trebaju osigurati puni povrat ostvarenih troškova. U BiH trenutno ne postoji jedinstvena metodologija koja bi dala smjernice za računanje cijene vode, mada je bilo određenih inicijativa u zadnjih nekoliko godina.

Uspostava ekonomske cijene vode nemoguća je bez definiranja kako društvenih tako i ekonomskih kriterija odnosno principa koji će se tom prilikom poštovati. Ovi principi trebaju predstavljati osnovu za određivanje cijene vode. **Principom korisnik plaća** se zahtjeva da trošak koji je nastao specifičnim zahtjevom konkretnog korisnika ili grupe korisnika (što je slučaj za vodovodne sisteme) snosi upravo ta grupa. Da ovaj princip u BiH praksi nije dosljedno poštovan može se vidjeti iz primjera uobičajeno veće cijene vode za pravna u odnosu na fizička lica. **Princip pravičnosti i jednakosti** podrazumijeva da svi imaju prava na vodu i to pod jednakim uvjetima. U uskoj vezi sa prethodnim je i **princip priuštivosti** (affordability) kojim se procjenjuje najveća moguća cijena koju prosječna porodica može mjesečno platiti iz svojih prihoda i sa prosječnom potrošnjom po osobi. U praksi se obično ova granica postavlja na 4% ukupnih mjesečnih prihoda za račun za vodu i kanalizaciju, ali se može i napraviti zaseban pristup za jednu i drugu vrstu usluge, naročito stoga što se značajno veći troškovi očekuju u budućnosti u sektoru kanalizacije, kada se izgrade postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. **Princip „puno pokrivanje troškova“** je deklarativno zastupljen u BiH praksi. On se odnosi na formiranje cijene usluge vodosnabdijevanja i odvodnje otpadnih voda na način da ista uključuje sve odnosne troškove ove vrste usluge. Njegova te-

meljna osnova jeste želja za dostatnošću prihoda, koji bi osigurali dugoročnu stabilnost i opstojnost komunalnog poduzeća koje vrši pružanje usluga. Ovdje nezostavno treba navesti još jedan princip koji u BiH praksi u ovom sektoru nije dosljedno provođen, a to je **princip ekonomske efikasnosti (učinkovitosti)**. On podrazumijeva i npr. optimizaciju korištenja pumpi u mreži, kemikalija za dezinfekciju, optimalno upravljanje stalnim sredstvima i minimiziranje gubitaka u mreži, minimalan broj zaposlenika koji je dovoljan za implementaciju svih operativnih aktivnosti i dr. Bez posebnog ustručavanja se može reći da su u većini komunalnih poduzeća gubici u mreži veoma veliki i da otežavaju ispunjenje osnovne funkcije poduzeća, da je broj zaposlenih, kao i njihova kvalifikacijska struktura, neodgovarajući itd. Još jedan princip koji treba navesti, iako se još uvijek često ne primjenjuje u svom punom značenju, jeste **princip očuvanja prirodnih resursa** („ekološka efikasnost“). Njegova primjena se dijelom ogleda u postojanju definiranih naknada za vodu (npr. posebne vodne naknade za korištenje površinskih i podzemnih voda, za zaštitu voda, za vađenje materijala iz vodotoka i dr.), ali se isti princip može primjenjivati i dodacima na cijenu čija bi funkcija bila utjecanje na smanjenje potrošnje, a time i smanjenje zahvata vode iz okoline. Cijena treba motivirati potrošače da vodu troše racionalno i da prekomjernom potrošnjom ne ugroze postojeće kapacitete.

Neki od navedenih principa možda izgledaju kontradiktorno, kao npr. uvođenja cijene koja potpuno pokriva troškove može ugroziti princip pravičnosti i princip priuštivosti, a sličan je slučaj i sa principom korisnik plaća. S obzirom da su čovjeku potrebne određene količine vode za goli opstanak, povećanje cijene vode može dovesti do još veće neimaštine ionako siromašnih slojeva društva. Naravno, interesi naizgled suprotstavljenih društvenih i ekonomskih principa mogu se pomiriti adekvatnim politikama utvrđivanja cijene vode. Jedno od mogućih rješenja je uvođenje rastućih blok-tarifa, kojima bi se zadovoljile osnovne količine vode potrebne za život po nižim cijenama. Takođe bi se na taj način osigurao podsticaj za racionalnu potrošnju vode, jer bi potrošači koji troše više vode plaćali i veću cijenu.

Kako bi se adekvatno izračunala cijena vode, poštujući sve navedene principe, prvenstveno je potrebno sagledati koji je to ukupni iznos troškova koja se prihodima od cijena treba pokriti. Tu se nailazi na

a drugu vrstu problema, koji je karakterističan za većinu vodovoda u BiH. Troškovi u vodovodima se ne evidentiraju prema mjestu nastanka tj. troškovnom centru, pa računovodstveno nije vidljivo da li je neki trošak vezan za uslugu vodosnabdijevanja, odvodnje otpadnih voda, ili neku treću uslugu kojom se preduzeće može baviti. Razdvajanje troškova i njihovo knjiženje po troškovnim centrima je prvi korak koji se mora



napraviti na putu ka uspostavljanju ekonomske cijene usluga. Drugi korak je praćenja rada organizacijskih cjelina (troškovnih centara) i poboljšanja efikasnosti poslovanja kroz sniženje troškova poslovanja i povećanje odnosnih prihoda.

Puno pokrivanje troškova svakako treba uključiti:

- Operativne troškove, odnosno troškove nastale direktno vođenjem poslovnih aktivnosti,
- Troškove amortizacije (troškove investicijskog održavanja - pravilnom primjenom će se godišnje u prosjeku zamijeniti 2% cjevovoda),
- Troškove ulaganja, tj. troškove kapitalnih investicija plaćene iz vlastitih sredstava,
- Troškove financiranja (kapitalni troškovi, troškovi servisiranja kapitala), ako je odluka lokalne zajednice da se kreditna sredstva vraćaju putem cijene usluge za čije su unaprjeđenje i utrošena kreditna sredstva (ali lokalna zajednica može donijeti i odluku da se povrat kredita vrši iz njenog općeg budžeta, dakle da se povrat vrši iz sredstava svih građana, a ne samo onih koji koriste predmetnu uslugu).

Treba svakako razmotriti i uključivanje narednih troškova:

- Ekonomski troškovi resursa, koji se odnose na izgublenu vrijednost vode za druge moguće namjene,
- Troškovi utjecaja na okoliš,
- Ostali troškovi kao što su troškovi koji se odnose na izgradnju potrebnih računovodstvenih i drugih infor-

macijskih sistema, razvoj ljudskih resursa u mjeri potrebnoj za održivost pružanja usluga, monitoring (uključujući i benchmarking) i evaluaciju, planiranje i razvoj potrebnih strategija i drugo.

PROMOCIJA RAZNIH UPOTREBA VODA ZA DRUŠTVENO-EKONOMSKI RAZVOJ

S obzirom na rastući trend potražnje za vodom, raspoložive i upotrebljive količine vode postaju sve više ograničene. Dosadašnji pristup i svijest o vodi u našem društvu doveo je do toga da se voda smatra jeftinom, čak i besplatnom i svugdje dostupnom, te se prema njoj odnosilo, i još uvijek se odnosi, rasipnički, nedomaćinski i neekonomski tj. troši se vrlo neracionalno i zagađuje se nemilice. Ukoliko se nastavi poklanjati nedovoljna pažnja obezbjeđenju i zaštiti vodnih resursa učinit će da voda ubuduće bude skuplja i nedostupnija.

S druge strane, mudrim planiranjem njenog korištenja, voda može predstavljati jedan od osnovnih faktora društveno-ekonomskog razvoja. Značaj prirodnih resursa je utoliko veći ukoliko je zemlja nerazvijenija, a adekvatno i održivo planiranje i korištenje tih resursa može itekako biti oslonac i zadati pravac željenog razvoja. Kombinacija vode i ostalih prirodnih, ali i društvenih, faktora može itekako imati funkciju oživljavanja privrednih aktivnosti u BiH, a samim tim i društveno-ekonomskog razvoja i napretka.

Voda, šumsko bogatstvo, zemljište i mineralna bogatstva čine BiH relativno bogatom prirodnim resursima i to su njene komparativne prednosti u odnosu na







okruženje i druge zemlje. Komparativne prednosti BiH, su također i u nizu energetske sirovinskih grana, a između ostalog, to je i proizvodnja hidroenergije. Komparativne prednosti BiH su i prirodne ljepote koje se nedovoljno koriste u turističke svrhe, a koje treba zaštititi kao nacionalne parkove, rezervate prirode, rekreaciona područja uz očuvanje bioloških resursa tj. flore i faune. Naravno, prirodni resursi sami po sebi ne mogu predstavljati trajan oslonac privrednog razvoja, nego samo uporište za odgovarajući izbor razvoja odnosno proizvodne orijentacije.

U oblasti korištenja voda ključne grane vodoprivrede su: snabdijevanje vodom naselja i industrije, navodnjavanje, hidroenergetsko korištenje voda u okviru integralnih sistema, plovidba, ribarstvo i ribničarstvo, eksploatacija građevinskih materijala iz vodotoka, uređenje i korištenje voda, obala i riječnih slivova za turizam i rekreaciju na vodi, itd.

Kompleksno korištenje prirodnih resursa kao faktora razvoja zahtijeva izrade strategija njihovog planskog korištenja, a kreiranje strategije korištenja prirodnih resursa, kao faktora razvoja, mora uvažavati tehnološke, ekonomske, socijalne i političke aspekte, što do sada nije bio slučaj i što se u dosadašnjem periodu negativno odražavalo na razvoj BiH. Postojeće strategije razvoja, zbog kompliciranog administrativnog uređenja u BiH, nemaju cjelovit i sveobuhvatan pristup, te stoga iz njih nije transparentno i jasno koji su to pravci korištenja voda na koje bi se trebalo usmjeriti.

U procjeni raspoloživih voda, jasno se mora razgraničiti pojam vodnog resursa od pojma prisutne vode u nekom području u raznim oblicima (voda u vodotocima, jezerima, razni oblici podzemnih voda, itd). Dok je prisutna voda na nekom području isključivo geofizička kategorija, dotle je pojam vodni resurs socijalna, ekonomska i ekološka kategorija, jer pored pomenu ta tri atributa mora posjedovati i četvrti, izuzetno važan - postojanje uslova za zahvatanje, korištenje i zaštitu vode. Vode kao resursa količinski ima znatno manje od prisutne vode na nekom području, što je veoma bitno za izradu planova upravljanja i strategija razvoja.

Iz navedenog se može izvući vrlo važan zaključak da se BiH ne može smatrati vodom bogatim područjem (od vode prisutne na slivovima samo se jedan manji dio može valorizirati kao vodni resurs zbog prostornih i ekoloških ograničenja) te se vodama mora upravljati sa najvećom racionalizacijom, uz korištenje recirkulacije. Zaštita kvaliteta voda postaje dominantan zadatak, kako bi se dosta skromni vodni resursi zaštitili od obezvrjeđivanja. Takođe, veoma bitne postaju mjere smanjivanja specifične potrošnje vode u svim vidovima korištenja, putem smanjenja gubitaka ispod 20%, rekonstrukcijom mreže, upravljanjem potrošnjom, eliminiranjem nelegalnih priključaka, itd.

Korištenje vode za snabdijevanje stanovništva, kako je to i Zakonom o vodama decidno definirano, ima pred-

nost u odnosu na ostale vidove njene upotrebe. Ovo tim prije što takvih voda nema dovoljno, ili ih je sve manje u nekim dijelovima BiH.

Poznat je ekonomski fenomen da se zaostajanja u agrarnom kompleksu prenose na sve ostale oblasti privređivanja, destabilizirajući ekonomski sistem. To stvara ekonomski i društveni okvir za razvoj poljoprivrede u uslovima uređenih i upravljanih vodnih režima. Zbog svega toga, navodnjavanje postaje jedan od ključnih razvojnih, ne samo poljoprivrednih, već i širih društveno-ekonomskih ciljeva i prioriteta. U 2009. godini BiH je usvojila Strateški okvir za poljoprivredu, hranu i ruralni razvoj, kao i Operativni program sa setom mjera za implementaciju. U okviru prioriteta koji se odnose na okolišne i poljoprivredne mjere, Program predviđa povećanje obradive zemlje koja se navodnjava, dakle poboljšanje i povećanje površina sa sistemima za navodnjavanje, i to sa postojećih 0,6 na 1,6% obradive zemlje koja se navodnjava. U toku je projekat Svjetske Banke za unapređenja navodnjavanja koji pokriva cijelu BiH, i koji predviđa značajna ulaganja u infrastrukturu za navodnjavanje.

Sve ubrzanije iscrpljivanje neobnovljivih energetskih resursa i zaoštavanje energetskih problema u svijetu, ali i sve ozbiljniji problemi planete na globalnom ekološkom planu, doveli su do toga da se sve veća pažnja usmjerava prema obnovljivim izvorima energije. Među obnovljivim energetskim resursima posebno mjesto zauzima hidroenergija, koja zahvaljujući mogućnostima velike koncentracije na mjestu korištenja predstavlja izvor sa visokom ukupnom energetske dohodovnošću. Zbog toga u svijetu postoji tendencija da sve veći dio tehnički iskoristivog hidropotencijala prelazi u kategoriju ekonomski iskoristivog potencijala. Sigurno da BiH treba povećati i korištenje hidroenergetskog potencijala s obzirom da se radi o obnovljivom, najjeftinijem i najčistijem izvoru energije (prosječna vrijednost ove iskorištenosti u mnogim zemljama EU je 90%).

U posljednje vrijeme u Evropi su realizirani krupni projekti u oblasti plovidbene infrastrukture, kako na magistralnim, međunarodnim, tako i na unutrašnjim, takozvanim regionalnim plovnim putevima. Pošto je u većini evropskih zemalja realiziran i veliki broj lateralnih puteva, koji imaju karakter regionalnih plovnih puteva, uspostavljena je dosta razgranata plovidbena infrastruktura Evrope koja omogućava, uz organizaciju kontejnerskog prevoza, realizaciju najekonomičnijeg transporta. Te velike promjene na planu unapređenja infrastrukture Evrope zaobišle su ove prostore zbog poznatih dešavanja u zadnjoj deceniji prošlog stoljeća, pa se jedina značajnija plovidba u BiH obavlja samo na dijelu rijeke Save, ali i tamo, zbog neuređenog korita Save i nedovoljne dubine plovnog puta, uz ograničenja koja jako umanjuju upotrebljivost i ekonomičnost tog plovnog puta. Razni vidovi ograničenja (potpuni prekidi plovidbe u malovodnom periodu, smanje-

nje tereta, smanjenje brzine, itd.) traju i po 100 dana u pojedinim godinama, što jako relativizira i sam pojam plovnog puta, kao organiziranog i postojanog transportnog sistema, koji ne trpi iole duže prekide u kontinuitetu plovidbe.

Na prostoru BiH tradicionalno se njeguje kultura vode, a vodotoci su intenzivno korišteni za rekreacione aktivnosti, za izletnički turizam, sportove na vodi i drugo. U posljednje vrijeme, sa razvojem vodne infrastrukture, uslovi za takve aktivnosti na vodama često se i pogoršavaju, umjesto da se poboljšavaju. Najčešće je to zbog činjenice da se prilikom definiranja ciljne strukture vodnog objekta, ne planira i ova komponenta, nego se ona po pravilu, navodi samo kao nešto što se podrazumijeva i dolazi kao popratni efekt. S obzirom na činjenicu da je u BiH sve veći broj turista, a da zbog prirodnih ljepota, turizam na vodi može biti jedan od vrlo važnih turističkih ciljeva, neophodno je uložiti posebne napore za ugrađivanje ovih ciljeva u sve razvojne i vodne strategije.

ZAKLJUČAK

Očigledno je da ekonomija igra ključnu ulogu u adekvatnom upravljanju i planiranju vodnih usluga. Tehničkim rješenjima se može zadovoljiti većina rastućih potreba za vodnim uslugama i riješiti postojeći problemi upravljanja vodnim resursima, ali u moru potreba i problema treba iznaći adekvatna rješenja kojima se maksimiziraju koristi a minimiziraju negativne posljedice odnosno troškovi. Pomirivanje ekonomskih, socijalnih i okolišnih interesa različitih korisnika voda je primarni zadatak integralnog upravljanja vodama, a ekonomija odnosno ekonomska analiza je jedan od ala-

ta tog procesa. Naplaćivanje vodnih usluga je moćan i efikasan instrument upravljanja vodnim uslugama, naročito u pogledu upravljanja potražnjom za vodom i racionaliziranja korištenja vode.

Takođe, planiranje različitih korištenja vode treba biti rezultat međusektorski harmonizovanog strateškog planiranja, koji bi ukazali na ekonomski opravdane pravce korištenja voda, koji nisu dovoljno eksploatirani a koji imaju perspektivu za društveno-ekonomski razvoj i izlazak iz siromaštva.

LITERATURA

WATECO working group (2003), Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive - Economics and the environment, European Commission

Zavod za vodoprivredu d.d. Sarajevo, Zavod za vodoprivredu d.o.o. Mostar (2010), Strategija upravljanja vodama FBiH 2010-2022, Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Agencija za vodno područje rijeke Save, Sarajevo, Agencija za vodno područje Jadranskog mora, Mostar

Eva Roth (2001), Water Pricing in the EU, The European Environmental Bureau

Dominic Moran, Sabrina Dann (2007), The economic value of water use: Implications for implementing the Water Framework Directive, Journal of Environmental Management

Zildžović Erna, Vrhovac Dalibor (2007), Izrada metodologije i akcionog plana za ekonomsku evaluaciju različitih načina upravljanja vodama i okolišnog potencijala Neretve, WWF

Sve fotografije u ovom tekstu su snimljene u slivu rijeke Bosne.

Autor: Amer Kavazović, dipl. inž. građ.



MEĐUNARODNO PRAVO U FUNKCIJI ZAŠTITE I ODRŽIVOG KORIŠTENJA VODNIH RESURSA

UVOD

Zbog izuzetne važnosti vodnih resursa, zbog njihove ograničenosti (kako po kapacitetu, tako i po sposobnosti samoprečišćavanja, zbog mnogostruke upotrebe vode (za piće, u poljoprivredi, industriji, za plovidbu itd.) jedno od najznačajnijih pitanja je međunarodno-pravno reguliranje njihove zaštite i održivog korištenja.

Zaštita i održivo korištenje vodnih resursa regulirani su odredbama dviju specijalizovanih grana međunarodnog prava: međunarodnog vodnog prava i međunarodnog prava okoliša. Objе ove grane, uz određene specifičnosti, imaju iste izvore koje inače ima opće međunarodno pravo, a koji su nabrojani u čl. 38. Statuta Međunarodnog suda pravde.¹

Zahtjevi za čistom vodom učinili su da briga o vodi postane i jedna od prioritetnih oblasti zaštite okoliša i najsveobuhvatnije regulirano pitanje od strane zakonodavstva Evropske Unije. Smisao nove evropske regulative je u tome što vodi ka racionalnijem korištenju

¹ To su: a) međunarodne konvencije ...b) međunarodni običaji.c) opća pravna načela priznata od civiliziranih naroda, d) "pod uslovom predviđenim čl. 59, sudske odluke i doktrina najpozvanijih stručnjaka javnog prava raznih naroda, kao pomoćno sredstvo za utvrđivanje pravnih pravila". – (Povelja UN).





i zaštiti voda, umanjeњу troškova prečišćavanja voda, oporavku površinskih voda i unaprjeđenju koordiniranosti upravljanja vodama. Krajnji cilj je održivost voda.

U procesu približavanja Bosne i Hercegovine prema Evropskoj Uniji, naša zemlja je u procesu primjene i provedbe okolišnog *acquis-a*, te se nameće potreba ubrzanog donošenja nove pravne regulative na nivou države u oblasti voda i njenog prilagođavanja zakonskim propisima EU. Podrška EU u ovom sektoru određena je predpristupnom politikom EU i državnom strategijom koja je navedena u sljedećim dokumentima: Evropsko partnerstvo, *Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju* i Višegodišnji indikativni plan. *Sporazum o*

stabilizaciji i pridruživanju Bosne i Hercegovine Evropskoj Uniji nalaže da ugovorne strane moraju razviti i ojačati saradnju u oblasti zaštite okoliša, a posebno uspostaviti saradnju s ciljem jačanja upravnih struktura i procedura kojim bi se osiguralo strateško planiranje problema zaštite okoliša i koordinacija između relevantnih aktera, kao i uskladili zakoni Bosne i Hercegovine sa *acquis-om* Zajednice.²

Posebno se ističe potreba dosljedne primjene novog evropskog pristupa u oblasti voda koji se odnosi na utvrđivanje procedura za uspostavljanje **integralnog upravljanja vodama** u okviru riječnih slivova Evrope, sadržanih u Direktivi Evropskog parlamenta i Savjeta 2000/60/EC koja je stupila na snagu 22. decembra 2000. godine (Okvirna Direktiva o vodama).

Osnovni akt Evropske unije je Ugovor (Treaty), koji je potpisan od strane zemalja – članica. Na osnovu njega Evropska komisija razvija direktive koje predstavljaju formalne zakone EU i čine normativni dio zakonske regulative. Direktive EU se formiraju uz značajni doprinos zemalja članica, uz konsultacije sa Evropskim parlamentom i Ministarskim savjetom i uz učešće javnosti. Kada se direktiva usvoji, zemlje članice su odgovorne za njenu pravilnu i potpunu implementaciju u sopstvenu legislativu.

Međunarodno pravno reguliranje problematike zaštite i održivog korištenja vodenih resursa u velikoj mjeri zavisi od primjene međunarodnog prava na nacionalnom planu, ali takođe i od razvijenosti nacionalnog zakonodavstva, efikasnosti nadležnih institucija, ali i kadrovske osposobljenosti kao osnovnih preuslova da se pravni propisi primjene u praksi.

MEĐUNARODNA LEGISLATIVA U OBLASTI VODA I OKOLIŠA

Odredbe koje se tiču zaštite i korištenja vodnih resursa nalaze se u mnogim međunarodnim *dokumentima koja imaju formu deklaracija*, a to su dokumenti usvojeni na značajnim međunarodnim konferencijama, kao što su, Štokholmska deklaracija o okolišu (1972), Deklaracija iz Najrobija (1982), Rio deklaracija o okolišu i razvoju (1992),³ Milenijumska deklaracija UN⁴

² Srednjoročni prioriteti Bosne i Hercegovine u ovoj oblasti su: 1. Nastaviti rad na postupnoj ugradnji *acquis-a* u domaće zakone, sa *posebnim naglaskom* na upravljanje otpadom, *kvalitetom vode*, kvalitetom zraka, zaštitom prirode, integrisanom sprečavanju zagađenja i kontrolom zagađenja; 2. Realizirati strateške planove, uključujući investicione strategije, i povećati investicije u okolišnu infrastrukturu, sa *posebnim naglaskom na prikupljanje i tretiranje otpadnih voda*, *snabdijevanje pitkom vodom* i upravljanje čvrstim otpadom; 3. Osigurati integraciju svih zahtjeva za zaštitu okoliša u definisanje i realiziranje politika drugih sektora.

³ Posebno poglavlje Agende 21 (poglavlje 18) posvećeno je pitanjima relevantnim za korištenje i zaštitu vodnih resursa ("Zaštita kvaliteta voda i zaštita izvorišta za vodosnabdijevanje: primjena integralnog pristupa u razvoju, upravljanju i korištenju vodnih resursa": upravljanje na nivou sliva, višesektorski pristup upravljanju vodama koji obuhvata sve socijalne, ekonomske i razvojne ciljeve, ciljeve zaštite okoliša, ciljeve svih drugih korisnika prostora. Svim vladama se preporučuje da sačine nacionalne programe akcija održivog razvoja sektora voda, i da ih realizuju do 2025. godine

⁴ Rezolucija Generalne skupštine UN A/RES/55/2

usvojena od strane Generalne skupštine Ujedinjenih nacija 2000. godine i Deklaracija Johanesburškog samita o održivom razvoju 2002. godine.

Kad je riječ o radu međunarodnih stručnih udruženja, posebno zaslužuju da se pomenu neki dokumenti usvojeni u okviru Udruženja za međunarodno pravo (ILA),⁵ United Nations Environmental Programme-UNEP-a i na subregionalnom podunavskom planu. U okviru ILA su 1966. godine prihvaćena tzv. *Helsinška pravila*.⁶ Osnovno područje na koje se ona odnose je "međunarodno slivno područje" koje je definirano kao "geografsko područje koje se prostire na teritorijama dvije ili više država, koje je određeno slivnim granicama sistema voda, uključujući površinske i podzemne vode, koje se ulivaju u zajednički recipijent" (čl. II).

Prema Helsinškim pravilima, svaka država, unutar svoje teritorije, ima pravo na razuman i pravičan udio u upotrebi voda međunarodnog slivnog područja. Razuman i pravičan udio se utvrđuje u svakom konkretnom slučaju na osnovu više činilaca, navedenih u čl. V, od kojih su neki značajniji, na primjer:

- ❑ geografske karakteristike sliva, posebno uključujući veličinu slivnog područja na teritoriji svake države u slivu,
- ❑ hidrološke karakteristike sliva, a posebno doprinos voda iz svake države u slivu,
- ❑ klimatski uslovi u slivu,
- ❑ ranije korištenje voda sliva, a posebno postojeće korišćenje,
- ❑ ekonomske i društvene potrebe svake države,
- ❑ stanovništvo zavisno od voda sliva u svakoj državi u slivu itd.

Posebno poglavlje Helsinških pravila odnosi se na zagađivanje voda (Poglavlje 3) pod kojim se podrazumijeva "svako pogoršanje prirodnog sastava, sadržaja ili kvaliteta voda međunarodnog slivnog područja, prouzrokovano ljudskim postupcima" (čl. IX). U skla-

du sa principom pravičnog korištenja voda međunarodnog slivnog područja, države su obavezne da spriječe svaki novi oblik zagađenja voda ili svako povećanje nivoa postojećeg zagađenja voda u međunarodnom slivnom području koje bi moglo prouzrokovati znatnu štetu na teritoriji druge države. Nakon Helsinških pravila, pod okriljem ILA usvojeno je više drugih pravila relevantnih za korištenje i zaštitu voda.⁷

Konferencija UN o vodama (*UN Conference on Water, Mar del Plata*, 1977.) bila je prekretnica u definiranju ključnih strateških polazišta u oblasti voda. U završnim dokumentima konferencije upućenim vladama, definiraju se neke strateške odrednice, od kojih su najbitnije: a) stvoren je veliki pritisak na vode kao ograničeno vitalno dobro naše planete, b) nemarno gazdovanje, zagađivanje i nedovoljna zaštita prijete da smanje raspoložive rezerve vode ispod kritičnih granica; c) voda je resurs koji ima svoju cijenu kao svi drugi resursi, te zahvatanje vode treba da povlači sa sobom plaćanje punih ekonomskih troškova, uključivo i sve troškove zaštite voda i riječnih slivova; d) nužnost višekratnog korišćenja voda i primjene svih mjera, posebno ekonomskih, koje će osigurati racionalizaciju potrošnje vode; e) samo integralnim rješenjima u domenu korišćenja, zaštite od voda i zaštite voda mogu se ostvariti optimalne društvene, ekonomske i ekološke koristi; f) vodoprivredna planiranja imaju vremenski prioritet u odnosu na druga planiranja u prostoru, što je jasno iskazano preporukom da u "sve nacionalne planove razvojne politike treba precizno ugraditi osnovne vodoprivredne ciljeve, koji bi zatim trebalo da služe kao osnova za sva ostala planiranja"; g) "vodoprivredne planove treba donositi na osnovu sistemskih analiza i na bazi jasno usvojenih kriterijuma, uzimajući u obzir što kompleksniji ekonomski i društveni razvoj na slivu".

U *Programu UN za okoliš* (UNEP)⁸ 1978. godine je usvojen dokument pod nazivom "Principi ponašanja u oblasti okoliša kao uputstvo državama u očuvanju i harmoničnom korištenju nacionalnih resursa podijeljenih između dvije ili više država."⁹ On se od-

⁵ International Law Association-ILA

⁶ *Report of the Committee on the Uses of the Waters of International Law Association*, 1967. http://www.internationalwaterlaw.org/Intl-Docs/Helsinki_Rules.htm

⁷ To su: pravila o zaštiti od poplava (1972), pravila o zagađenju mora iz izvora kontinentalnog porijekla (1972), pravila o održavanju i unapređnju prirodnih plovinih puteva koji deijle ili presijecaju nekoliko država (1975), pravila o zaštiti vodnih resursa i instalacija za vrijeme oružanih sukoba (1976), pravila o administraciji u oblasti međunarodnih vodnih resursa (1976), pravila o regulaciji toka međunarodnih vodotoka (1980), pravila o povezanosti međunarodnih vodnih resursa sa drugim prirodnim resursima i elementima okoliša (1980), pravila o zagađivanju voda u međunarodnom slivnom području (1982), pravila o međunarodnim podzemnim vodnim resursima (1986), dopunska pravila koja se primjenjuju na međunarodne vodne resurse (1986), pravila o privatnopravnim sredstvima za prekograničnu štetu na međunarodnim vodotocima (1996), dodatna pravila o zagađenju (1996).

⁸ United Nations Environmental Programme-UNEP.

⁹ Vidjeti Rezoluciju Generalne skupštine UN 34/186 od 18. decembra 1979. godine, kojom je od svih država zatraženo da koriste ova pravila „kao smjernice i preporuke u formuliranju bilateralnih i multilateralnih ugovora koji se odnose na prirodne resurse podijeljene između dvije ili više država...”



nosi na sve prirodne resurse koje dijele dvije ili više država, uključujući tu naravno i međunarodne vodotoke. Najznačajniji princip unijet u ovaj dokument je princip pravičnog korištenja. U skladu sa njim, države treba da sarađuju, na ravnopravnoj osnovi i uzimajući u obzir suverenitet, prava i interese drugih država, po pitanju kontrole, prevencije, smanjenja ili eliminiranja negativnih uticaja u okolišu koji mogu da rezultiraju iz takvog korištenja resursa. Od njih se očekuje da zaključuju bilateralne ili multilateralne sporazume u cilju konkretnijeg reguliranja međusobnih odnosa.

Dablinska konferencija (*International Conference on Water and the Environment, Dublin, 1992.*) je u baznim principima istakla i dva jako značajna principa sa gledišta strategije planiranja i upravljanja u oblasti voda: a) princip da je voda ekonomska kategorija te je treba tretirati kao ekonomsko dobro u svim vidovima upotrebe; b) upravljanje vodama treba

zasnivati na učešću korisnika, planera i donosilaca odluka na svim nivoima. Taj skup, takođe, naglašava važnost da riječni sliv bude jedinica za planiranje i upravljanje vodama, pri čemu se naglašava važnost da se uspostave institucionalni oblici saradnje koji će omogućiti da se koordinira upravljanje vodama na nivou velikih slivova na području više država.

Konvencija o zaštiti Sredozemnog mora od zagađivanja, usvojena u Barseloni 1976. od strane predstavnika vlada Mediterana, stupila je na snagu 1978. kao instrument Mediteranskog akcionog plana. Konvencija je dopunjena 1995. kada je dobila naziv "Konvencija za zaštitu morske okoline i priobalnog područja Mediterana" (*Convention for the Protection of the Marine Environment and Coastal Region of the Mediterranean*). Bazni principi i obaveze koje proističu iz te konvencije su: a) principi predostrožnosti i prevencije kroz procjenu uticaja na okolinu svih upravljačkih odluka u oblasti voda; b) princip "zagađivač čisti i plaća"; c) integralna kontrola zagađenja upravljanjem rijekama i obalnim područjem; d) zaštita posebno značajnih ekoloških područja; e) osiguranje pristupa

informacijama o stanju okoliša; f) izvještavanje o emisijama zagađujućih efluenata u vodu, vazduh i na tlo. U okviru Konvencije definirano je i više protokola, od kojih za sektor voda poseban značaj imaju: Protokol o zaštiti protiv zagađivanja sa kopna (1996), Protokol o saradnji u borbi protiv zagađenja naftom i drugim štetnim materijama u hitnim slučajevima (1976).

Kao država u slivu Save, Bosna i Hercegovina je i aktivni sudionik u realizaciji Konvencije o saradnji na zaštiti i održivom korištenju rijeke Dunav (*Convention on Co-operation for the Protection of Sustainable Use*

of the Danube River)¹⁰, zatim Okvirnog sporazuma o slivu rijeke Save i Protokola o režimu plovidbe, koji su potpisani u Kranjskoj Gori (3.12.2002.), a koji su dopunjeni u Ljubljani 2.04.2004. Tim sporazumom i protokolom dogovoreno je: a) uspostavljanje međunarodnog režima plovidbe rijekom Savom; b) uspostavljanje održivog upravljanja vodama sliva; c) preduzimanje mjera za sprječavanje ili ograničavanje opasnosti i za smanjivanje i uklanjanje štetnih posljedica, uključujući i posljedice poplava, leda, suša i slučajeve ispuštanja u vodu opasnih materija; d) stvaranje mehanizama za uspostavljanje djelotvorne multilateralne saradnje. Formirana je Međunarodna komisija za sliv r. Save, sa zadatkom koordiniranja navedenih aktivnosti. Bosna i Hercegovina, ima poseban interes da se realizuje upravljanje tim slivom, posebno u domenu zaštite voda (uključujući i sprječavanja havarijskih zagađenja voda), zaštite od poplava, uređenja režima voda, uređenja korita za plovidbu.

RAZVOJ EVROPSKE LEGISLATIVE U OBLASTI VODA

Počeci evropske politike u oblasti voda datiraju od 1970-tih godina sa usvajanjem programa i pravno obavezujuće zakonske regulative. Regulative je u to vrijeme bila fokusirana na **čistu vodu**. Na nivou EU donijeto je više propisa iz oblasti čistih voda i to za:

- čistu vodu za piće i ljudsku upotrebu,
- čistu vodu za proizvodnju hrane,
- čistu vodu za plivanje i kupanje i
- čistu vodu kao sastavni dio okoliša, dio lokalnog i regionalnog nasljedstva.

Počevši od ranih 70-tih do 2000 – te godine, politika u vezi zaštite voda sprovodila se preko Akcionih programa za zaštitu okoliša i zakonske regulative.

Prva faza zakonske regulative je započela sa Direktivom o površinskim vodama iz 1975. godine i okončana je 1980. god. sa Direktivom o vodi za piće. Pored ovoga, donijeta je zakonska regulativa za standarde kvaliteta voda za ribolov (1978), međugranične vode (1979), vodu za kupanje (1976) i za podzemne vode (1980).

Kao osnovni akt za kontrolu ispuštanja opasnih supstanci, usvojena je Direktiva o opasnim supstancama (1976) i njene poddirektive (1982 – 1986) za različite pojedinačne supstance.

Druga faza zakonske regulative uslijedila je na osnovu pregleda postojeće zakonske regulative i identifikacije neophodnih usavršavanja. Ova faza obuhvata Direktivu o prečišćavanju urbanih otpadnih voda (1991) i Direktivu o nitratima (1991). Izvršene su revizije direktive o vodi za piće i Direktive o vodi za kupanje, a u cilju njihovog usavršavanja, razvijen je Akcioni program za podzemne vode i prijedlog Direktive o ekološkom kvalitetu voda (1994), a 1996. god. je usvojena Direktiva o integralnom sprječavanju i kontroli zagađivanja od strane velikih industrijskih pogona (IPPC - *Integrated Prevention Pollution Control*).

Treća faza usavršavanja zakonske regulative je 1995. god. kada je Evropska komisija reagirala na prethodnu praksu ističući potrebu šireg pristupa zajedničkom, integralnom upravljanju vodama, a koji će se voditi na taj način da se izvrši integracija razjedinjenih dijelova zakonodavstva koje pokriva različite tipove voda i različito korištenje, na sveobuhvatan način.

Komisija je pripremila prijedlog i konačno poslije pet godina usaglašavanja, Parlament i Savjet EU je usvojio 23.10.2000. god. Direktivu o uspostavljanju okvira za djelovanje Zajednice u oblasti politike voda, koja je stupila na snagu 22. decembra 2000. godine.

Fokusirajući se na stanje u oblasti voda u Bosni i Hercegovini, može se zaključiti da je ipak postignut značajan napredak u transpoziciji direktiva Evropske unije. Ovo se posebno odnosi na transpoziciju Direktive o urbanim otpadnim vodama – 91/271/EEC i to u iznosu od preko 93% u Federaciji BiH, a što je postignuto donošenjem Uredbe o uslovima ispuštanja otpadnih voda u prirodni recipijent i sisteme javne kanalizacije (Sl. Novine FBiH, broj: 4/2) od strane Federalnog ministarstva okoliša i turizma. Stepenn usklađivanja direktiva EU u oblasti voda u Federaciji BiH iz nadležnosti Federalnog ministarstva poljoprivrede, voda i šumarstva je sljedeći: Okvirna direktiva o vodama - 2000/60/EC – 91%, Direktiva o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda – 91/271/EEC - 93%, Direktiva o zaštiti voda od zagađenja nitratima iz poljoprivrednih iz-

¹⁰ Ova Konvencija je potpisana 29.06.1994. godine, u Sofiji, od strane podunavskih zemalja i Evropske unije. Zemlje potpisnice Konvencije su: Njemačka, Austrija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Bugarska, Češka, Hrvatska, Mađarska, Moldavija, Rumunija, Srbija, Slovenija, Slovačka, Ukrajina i EU. Bosna i Hercegovina je ratifikovala Konvenciju na 64. Sjednici Predsjedništva Bosne i Hercegovine održanoj 8. decembra 2004. godine. Za operativno ostvarenje postavljenih ciljeva i provođenje odredaba Konvencije, usvojenih mjera, kao i koordinaciju zajedničkih aktivnosti u tom pravcu, zemlje članice su uspostavile zajedničko koordinaciono tijelo – Međunarodnu komisiju za zaštitu rijeke Dunav (International Commission for the Protection of the River Danube ICPDR. Međunarodna komisija za zaštitu Dunava je međunarodna organizacija čiji je cilj očuvanje okoliša rijeke Dunav.

vora – 91/676/EEC – 60%, Direktiva o zaštiti podzemnih voda od zagađenja i pogoršanja kvalitete – 2006/118/EC – 3%, Direktiva o standardima kvalitete okoliša na području politike voda – 2008/105/EC – 64%, Direktiva o poplavama – 2007/60/EC – 71%, Direktiva o kvalitetu voda pogodnih za život riba – 2006/44/EC – 11% i Direktiva o kvalitetu voda pogodnih za život ljuskara – 2006/113/EC – 0%.

Ukoliko se fokusiramo na EU direktive iz nadležnosti državnih ministarstava, stanje je sljedeće: Direktiva o vodi za piće – 98/83/EC je usklađena okvirno 97% sa zakonodavstvom BiH, dok su Okvirna direktiva o morskoj strategiji, ako je primjenjiva – 2008/56/EC, zatim Direktiva o vodi za kupanje – 2006/7/EC i Direktiva o podzemnim vodama – 80/68/EEC – su u početnoj fazi usklađivanja.¹¹

Puno je još posla pred Bosnom i Hercegovinom kada je riječ o predpristupnim usklađivanjima u sektoru voda, ali je realno očekivati da će se svi ti zadaci uspješno i ostvariti.

LITERATURA

1. Todić, D. (2008), „Savremena politika i pravo životne sredine“, Megatrend univerzitet, Beograd;
2. Ibler, V. (1987), „Rječnik međunarodnog javnog prava“, Informator, Zagreb, str. 155;
3. „Rio Declaration on Environment and Development“, Rio de Janeiro, 1992. u „Handbook of Environmental Law“, Nairobi, UNEP, p.90;
4. Mileusnić, V. V. (1997), „Ekonomski instrumenti u oblasti zaštite životne sredine“, Pravni život, br. 9/97, str. 363-376;
5. Water Management – Industry as partner for sustainable development, London, International Water Association, UNEP, 2002.
6. www.unep.ba/home-48.html
7. *Report of the Committee on the Uses of the Waters of International Rivers*, London, International Law Association, 1967. http://www.internationalwaterlaw.org/IntlDocs/Helsinki_Rules.htm

Sve fotografije iz ovog teksta su snimljene u gornjem toku rijeke Vrbas

Snimio. M. Lončarević



¹¹ Podaci korišteni iz EU programa „RENA“ (Regional Environmental Network for Accession - Regionalna mreža zaštite okoliša pristupnih zemalja iz Jugoistočne Europe) koji se realizirao tokom 2012. godine, kada je izvršena ocjena usklađenosti bosansko-hercegovačkog zakonodavstva iz oblasti voda sa 12 EU direktiva, od kojih je za 8 nadležno Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva (FMPVŠ), dok je ocjena za ostale direktive u nadležnosti državnih ministarstava.

CRNOMORSKI SLIV U BOSNI I HERCEGOVINI – ANALIZA NA TEMELJU FIZIČKIH TEMATSKIH KARATA BiH

UVOD

Crnomorski sliv u Bosni i Hercegovini je najrazvijeniji i na njega otpada oko 76% ukupne površine Bosne i Hercegovine. Gotovo sve najveće i ujedno najvažnije bosanskohercegovačke rijeke pripadaju Crnomorskom slivu. Hidrografska mreža Crnomorskog sliva je veoma dobro razvijena, a većina tokova je površinska i stalna. Povoljan hidrografski položaj sliva uvjetovan je kompleksnim djelovanjem skupine fizičko-geografskih faktora i komponenti. Analiza fizičko-geografskih karakteristika Crnomorskog sliva važna je za shvatanje hidrografskih odnosa. Komparativna analiza pojedinačnih tematskih karata Bosne i Hercegovine fizičko-geografske grupacije omogućit će sticanje saznanja o osnovnim fizičko-geografskim karakteristikama Crnomorskog sliva u BiH. Interpretacija tematskih karata male razmjere u geografsko-prostornom smislu se oslanja na opću fizičko-geografsku kartu Bosne i Hercegovine na kojoj je utvrđena granica Crnomorskog sliva u BiH (oleata).

ANALIZA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prostor Bosne i Hercegovine je geografski, klimatski i hidrografski podijeljen na dva prirodno izdvojena zonalno-pojasna tipa landšafta. Sjevereni i središnji dijelovi teritorije Bosne i Hercegovine pripadaju sjevernom umjerenom landšaftnom pojasu, dok južni dijelovi pripadaju sjevernom subtropskom landšaftnom po-

jasu. Granica landšaftnih pojaseva u BiH prati Dinarske morfostrukture. Ova granica se poklapa sa orografskim razvođem u Bosni i Hercegovini koje razdvaja Crno-



Slika 1. Opća fizičko-geografska karta Bosne i Hercegovine sa uslovno ucrtanom granicom zonalno-pojasnih tipova landšafta. Ova granica se poklapa sa Dinarskim morfostrukturama u BiH i ujedno je orografsko razvođe Crnomorskog sliva (na sjeveru) i Jadranskog sliva (na jugu). (Autor: Žunić, L.)

morski i Jadranski sliv. Ujedno je i klimatska razdjelnica većeg dijela teritorije Bosne i Hercegovine sa umjerenokontinentalnom klimom (Cfb), za razliku od južnog dijela u kome prevladava toplija suptropska klima (Cs).

“Bosanskohercegovački Dinaridi predstavljaju izvorišnu i slivnu oblast sa koje se vode, pretežno površinski, slivaju i otječu u Jadransko i Crno more. Zbog toga i kažemo da bosanskohercegovački riječni slivovi hidrografski pripadaju jadranskom i crnomorskom slivu. Glavno razvođe između morskih slivova u Bosni i Hercegovini prostorno je blizu Jadranskom moru i na mnogim segmentima je sa površinskog (orografskog) preneseno u kraško podzemlje, tako da je površinski dosta teško sa preciznošću odrediti vododjelnicu morskih slivova. Međutim, na osnovu dosadašnjih istraživanja cijeni se pouzdanim da orografsko razvođe između jadranskog i crnomorskog sliva u Bosni i Hercegovini čine planinske morfostrukture Plješevica, Šator, Cincar, Raduša, Bitovnja, Bjelašnica, Treskavica, Zelengora i Volujak. Izvorišta nekih rijeka crnomorskog i jadranskog sliva su prostorno vrlo blizu npr. izvor Neretve, koja pripada jadranskom slivu, samo 600 metara je udaljen od izvora Klobučarice pritoke Sutjeske, koja pripada slivu Crnog mora.” (Nurković, S., 2001, str. 98)

Ukupna površina Crnomorskog sliva u BiH iznosi 38.719 km² što je 75,7% ukupne površine zemlje. Ovo praktično znači da najveći broj bosanskohercegovačkih rijeka gravitira rijeci Savi, odnosno Dunavu i Crnom moru. Crnomorskom slivu u BiH pripadaju:

- neposredni sliv rijeke Save (5.506 km²);
- sliv rijeke Une sa Koranom i Glinom u BiH (9.130 km²);



Slika 2. Glavni slivovi u Bosni i Hercegovini: sliv Crnog mora i sliva Jadranskog mora.

(Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod BiH)

- sliv rijeke Vrbas (6.386 km²);
- sliv rijeke Bosne (10.457 km²);
- sliv rijeke Drine u BiH (7.240 km²). (Federalni hidrometeorološki zavod BiH)

Za potrebe analize i interpretacije fizičko-geografskih karakteristika Crnomorskog sliva u BiH korištene su atlasne tematske fizičke karte Bosne i Hercegovine rađene u mjerilu 1:1.400.000 (geološka, geomorfološka, karta prosječnih godišnjih temperatura, karta prosječnih godišnjih padavina, klimatska karta, hidrografska, pedološka, biogeografska karta) zbog njihove dobre opće preglednosti. Granica Crnomorskog sliva utvrđena je po fizičko-geografskoj karti Bosne i Hercegovine (slika 1) na temelju koje je urađena oleata koja je u narednom postupku analize omogućila preklapanje kartirane teritorije i presjek identifikacijskih fizičko-geografskih elemenata za Crnomorski sliv u BiH.

Prema geološkoj karti Bosne i Hercegovine 1:1.400.000, Crnomorski sliv u BiH ima veoma složenu geološku građu. Od navlaka u prostoru Crnomorskog sliva najznačajnije su paleozojsko-trijaska i ofiolitna. Trijasko-paleozojska navlačenja prate liniju planinskih masiva Grmeč, Srnetica, Bobija, Vitorog, Kupreško polje, Ljubuša, Vran, Čvrstica, Prenj, Crvanj, Zelengora, Volujak na potezu Bihać-Gacko. U ovom području Bosne i Hercegovine najzastupljeniji su trijaski krečnjaci i dolomiti, klastični sedimenti, piroklastiti i rožnaci, kao i pretkambrijski gornjopaleozojski škriljci u Drinskom i Sanskom sektoru (Foča-Goražde, Srebrenica-Zvornik, Sanski Most-Prijedor), te sektor Bosanskog škriljavog gorja (Vranica i druge). Veće mase srednjotrijaskih intruzivnih i vulkanskih stijena pronađene su u dolini rijeke Čehotine i dolini Lašve. Ofiolitna navlaka je manjeg prostornog obuhvata i uglavnom prati planinske masive Uzlomac, Borja, Konjuh i Javor na potezu Banja Luka-Srebrenica. Od većih rasjeda na teritoriji Crnomorskog sliva u Bosni i Hercegovini ističu se: banjalučki, sarajevski, busovački, voljevački, i južni rubni rasjed savske potoline. Geotektonski sklop Crnomorskog sliva je izuzetno složen jer se na relativno manjoj površini susreću različiti elementi boranja. U prostoru kotlina (Sarajevsko-zeničke, Banjalučke, Bihaćke, Tuzlanske), kao i na području Panonske nizije na sjeveru Bosne i Hercegovine uz rijeku Savu najrasprostranjeniji su slatkovodni neogeni i kvartarni sedimenti. Za razliku od toga os antiklinale indicirana je u planinskom području Vlašića, Čemernice, Uzlomca i Borja koje odvaja Sarajevsko-Zeničku od Banjalučke kotline, ali i kod planinskih masiva Majevice u prostoru Panonske nizije i sl. Planinsko područje Vlašića, Čemernice, Uzlomca i Borja izgrađeno je od karbonatno-klastičnih jursko-krednih sedimenta, dok su morfološkulpture Majevice i slična pobrđa u Panonskoj niziji građena od gornjokredno-paleogenog fliša sa interstratificiranim bazaltima i riolitima u podini.



Slika 3. Atlasne tematske fizičke karte Bosne i Hercegovine: biogeografska, hidrografska, karta prosječnih godišnjih temperatura i karta padavina; klimatska, pedološka, geološka i geomorfološka karta (s lijeva na desno)

(Izvor: Atlas Svijeta, 1998, str. 14-24. Obrada: Kasem, A.)

Prema geomorfološkoj karti Bosne i Hercegovine 1:1.400.000, u području Crnomorskog sliva u BiH najrasprostranjeniji su denudaciono-fluvijalni i fluvijalni oblici reljefa u dolinama najvećih bh. rijeka Crnomorskog sliva (Drina, Bosna, Ukrina, Vrbas, Sana i Una, te Sava), kao i planinsko-brdskom području Kozare, Uzlomca, Borja, Ozrena, Majevice, Konjuha i sl., koje je zbog poglavito flišne i sedimente građe podložnije spiranju, jaružanju i klizištima. Značajan dio površine Crnomorskog sliva otpada i na kraško-korozične reljefne oblike naročito vrtače i pećine koje su najrasprostranjenije u širem slivnom području rijeka Une, Sane i Vrbasa, kao i u planinskom prostoru Romanije, Glasinca i Javora u istočnoj Bosni. Također su označeni areali savremenog spuštanja Zemljine kore u Crnomorskom slivu u BiH prije svega u dolinama rijeke Save, Spreče i Sane. Sa fizičko-geografske karte Bosne i Hercegovine (slika 1) primijetno je da je područje Crnomorskog sliva veoma dobro raščlanjeno brojnim dolinama i dubokodolinama najvažnijih bosanskohercegovačkih rijeka.

Prema karti prosječnih godišnjih temperatura u Bosni i Hercegovini 1:1.400.000, areal Crnomorskog sliva u BiH moguće je podijeliti na topliji sjever i hladniji jug. Prosječna godišnja temperatura u sjevernom dijelu sliva sa blago zatalasanim i nizijskim reljefom (u

prostoru Peripanonsko-posavske oblasti) uglavnom iznosi 10^0 C, dok su u južnom dijelu sliva sa planinsko-kotlinskim reljefom (u prostoru Unutrašnjodinarske bosanske oblasti) temperature niže i kreću se u dijapazonu $0-10^0$ C. U kotlinama je prosječna godišnja temperatura zraka $6-10^0$ C, dok je u planinskom području Crnomorskog sliva $0-6^0$ C. U najhladnijim područjima sliva ubrajaju se planinski vrhovi Vranice i Bjelašnice $0-2^0$ C.

Prema karti prosječne godišnje količine padavina u Bosni i Hercegovini 1:1.400.000, Crnomorski sliv u BiH prima 700-2000 mm padavina godišnje. Najveću količinu padavina imaju planinska područja sliva 1000-2000 mm, najviše na sjeverozapadu (Grmeč) i jugoistoku (Volujak) oko 2000 mm. Nizijska i kotlinska područja imaju manju količinu padavina 700-1000 mm, najmanje na sjeveroistoku (Semberija) i istoku (oko HA Višegradskog jezera) oko 700-800 mm. Ovo područje je utjecano drugačijim klimatskim uticajima tokom godine jer je svojim položajem podložnije prije svega dejstvu drugačijih baričkih prilika naročito sibirskog anticiklona tokom zimskog dijela godine koji uvjetuje uglavnom hladno, stabilno i suho vrijeme. Prema Nurković, S. pluviometrijski režim područja na sjeveroistoku Bosne i Hercegovine (Bijeljina) podrazumijeva maksimum padavina u proljeće, a minimum ljeti

i zimi, zbog čega je okarakterisan kao stepska varijanta sa kontinentalnim karakteristikama jer se nalazi se pod uticajem stepskih predjela istočne Evrope. (Nurković, S., 2001, str.92, 93)

Prema karti klimatskih tipova u Bosni i Hercegovini 1:1.400.000, Crnomorski sliv u BiH klimatološki je podijeljen u tri cijeline: umjerenokontinentalna (na sjeveru), pretplaninska (središnji dio sliva) i planinsko-alpska (na jugu Crnomorskog sliva u BiH). Alpski klimat ima najmanji areal koji se poklapa sa planinskim vrhovima Vlašića, Vranice, Bjelašnice i Volujka. Ovakva klimatska slika Crnomorskog sliva je najvećim dijelom rezultat djelovanja klimatskih faktora i modifikatora (matematičko-geografski položaj, reljef, vode, vegetacija) od kojih je posebno važan reljef koji na klimu utiče svojom visinom i energijom (rašćanjenost). Južna strana Crnomorskog sliva zatvorena je bosanskohercegovačkim Dinaridima koji otežavaju prodor maritimnih zračnih strujanja sa Jadrana. Za razliku od ovoga, sjeverna strana Crnomorskog sliva je preko Panonske nizije široko izložena djelovanju kontinentalnih klimatskih uticaja sa sjevera i sjeveroistoka, koji duboko prodiru u planinsku unutrašnjost sliva dolinama rijeka Bosne, Drine, Vrbasa, Une i drugih.

Najvažnija hidrografska okosnica Crnomorskog sliva je rijeka Sava kojoj pripadaju gotovo sve rijeke Bosne i Hercegovine, osim nekoliko koje pripadaju jadranskom slivu. Najveće pritoke Save iz BiH su Drina, Bosna, Vrbas, Una i Ukrina. Neposrednom slivu Save

pripadaju Ukrina, Tolisa, Tinja, Brka, Lukavac, Jablanica i druge.

Pored Save, najvažnije rijeke Crnomorskog sliva u BiH su Una sa svojom najvećom desnom pritokom Sanom, Vrbas sa pritokama Plivom, Ugrom, Vrbanjom, Turjanicom i drugim, Bosna sa svojim najvećim pritokama Željeznicom, Miljackom, Krivajom, Usorom, Sprečom, Lašvom, Misočom i dr., i Drina sa najvažnijim pritokama Sutjeskom, Bistricom, Čehotinom, Limom, Rzavom, Pračom, Jadrom, Drinjačom, Janjom i ostalim.

Slivovi pet najvećih rijeka (Sava, Una, Vrbas, Bosna, Drina) zajedno sa slivovima Gline i Korane čine glavne riječne slivove u Crnomorskom slivnom regionu Bosne i Hercegovine. Najveći je sliv rijeke Bosne na koji otpada 27% od ukupne površine Crnomorskog sliva u BiH. Vode sa nekoliko slivnih područja imaju prekogranični karakter (sliv Une, Drine, neposredni sliv Save). Crnomorskom slivnom arealu u Bosni i Hercegovini čitavom površinom pripadaju slivovi rijeka Vrbas i Bosna, što čini oko 44% njegove ukupne teritorije.

Rijeka Sava u BiH čitavom dužinom na sjeveru čini granicu sa Hrvatskom, rijeka Una jednim dijelom zapadnu, a rijeka Drina granicu na istoku BiH sa Srbijom i Crnom Gorom. "Rijeka Sava je veliki tranzitni vodotok za BiH, kojim dotiče iz Slovenije i Hrvatske prosječno 807 m³/s i koji drenira veći dio teritorije BiH, i nastavlja tečenje prema ušću u Dunav. Rijeka Drina dotiče u BiH iz Crne Gore." (Federalni hidrometeorološki

Tabela 1. Karakteristični hidrološki pokazatelji za Crnomorski sliv u BiH

Sliv	Površina sliva (km ²)	Dužina vodotoka (>10 km)	Prosječni proticaj (m ³ /s)
Neposredni sliv Save	5506	1693.2	63
Una u BiH	9130	1480.7	240
Vrbas	6386	1096.3	132
Bosna	10457	2321.9	163
Drina u BiH	7240	1355.6	124
Sliv Crnog mora	38 719	7947.7	722

(Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod BiH)

Tabela 2. Specifična oticanja prosječnih i minimalnih voda u Crnomorskom slivu u BiH

Površina km ²	Broj stanovnika	Prosječno oticanje			Minimalno oticanje		
		m ³ /s	l/s/km ²	l/s/stan	m ³ /s	l/s/km ²	l/s/stan
38 719	4 012 266	722	18	0,18	118	3	0,03

(Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod BiH, 1991.)



Slika 4. Rijeka Bosna izvire u podnožju planine Igman na oko 500 metara nadmorske visine. Područje Vrela Bosne kod Ilidže u Sarajevu je poznato rekreaciono područje i izletišta.



Slika 5. Klisurasta dolina rijeke Drine u Međedi kod Višegrada sa hidroakumulacijom. Rijeka Drina je čuvena po svom velikom hidroenergetskom potencijalu.



Slika 6. Rijeka Sava je najvažnija hidrografska okosnica Crnomorskog sliva u BiH. Sava je međunarodno plovna rijeka. Obala Save kod Brčkog sa svojim lučkim sadržajem.



Slika 7. Sarajevo - glavni grad Bosne i Hercegovine sa svojom centralnom hidrografskom okosnicom. Rijeka Miljacka teče kroz srce grada koji se znatnim dijelom razvio u njenoj kompozitnoj dolini kako u središtu tako i po obodnim fluvijalnim terasama.

(Autor fotografija: Žunić, L.)

zavod BiH) Tri veća površinska vodotoka Crnomorskog sliva u BiH izviru na domaćem terenu Bosne i Hercegovine (Una, Vrbasa, Bosna).

Prema biogeografskoj karti Bosne i Hercegovine 1:1.400.000, područje Crnomorskog sliva u BiH skoro u potpunosti pripada eurosibirskoj biogeografskoj podoblasti. Unutar sliva moguće je izdvojiti nekoliko bioma iz eurosibirske oblasti. Biom vlažnih šuma lužnjaka i poljskog jasena zastupljen je na sjeveru u neposrednom slivu rijeke Save. Biom umjerenovlažnih šuma vrba i topole rasprostranjen je u dolinama većine velikih rijeka (Une, Sane, Vrbasa, Ukline, Bosne, Spreče). Biom bukovich i bukovo-jelovih šuma ima najveći areal koji zauzima većinski dio središnje i južne teritorije Crnomorskog sliva u BiH. Riječ je o šumskim ekosistemima brdskih i planinskih područja sa pretplaninskom i planinskom klimom. Biom tamnih četinarskih šuma rasprostranjen je po višim etažama planinskih predjela sa planinskom i alpskom klimom (Grmeč, Vlašić, Vranica, Bjelašnica, Romanija). Biom šuma sladuna i cera razvijen je u istočnim dijelovima Crnomorskog sliva u BiH uz rijeku Drinu. U istočnom području kod Srebrenice pronađen je i biom reliktnih borovih šuma (Pančićeva omorika). Također su utvrđeni ekosistemski areali bora munike kod Višegrada u dolini Rzava, kod Sarajeva u dolini Moščanice, kod Vožuća u dolini Krivaje i kod Jajca u dolini Vrbasa. Za razliku od većinskog dijela teritorije Crnomorskog sliva u BiH, najviši planinski vrhovi sa alpskom klimom pripadaju alpsko-visokodinarskoj biogeografskoj podoblasti (Vranica, Bjelašnica, Volujak). Na njima je razvijen biom planinskih rudina i visokoplaninske tundre (uključujući snježanike, planinske stijene i sipare).

Pored korištenih atlasnih tematskih fizičkih karata Bosne i Hercegovine, opservirane su i novije digitalne karte BiH izrađene u geografskim informacionim sistemima (GIS). Tako su za potrebe hidrometeoroloških istraživanja urađene i publikovane neke od tematskih fizičkih karata BiH prije svega klimatske od strane nadležnih institucija (Federalni hidrometeorološki zavod BiH i Republički hidrometeorološki zavod RS u BiH). Potrebno je napomenuti da većina tematskih karata fizičko-geografske grupacije za Bosnu i Hercegovinu nije osavremenjena. Ovo se prije svega odnosi na karte geološke i hidrogeološke građe, kao i pedološke karte Bosne i Hercegovine. Međutim, kod analize karata za potrebe ovoga rada nije bila presudna informatička obrada karata jer se postojeće tematske fizičke karte BiH u oba slučaja uglavnom oslanjaju na isti niz longitudinalnih podataka i omogućavaju slična ili ista povezana saznanja. U prilogu su ipak radi bolje preglednosti i modernizacije kartografskih prikaza predložene neke od novijih tematskih fizičkih karata BiH izrađene u GIS-u preuzete od strane nadležnih institucija.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja može se zaključiti da Crnomorski sliv u Bosni i Hercegovini ima veoma povoljan geografski, klimatski i hidrografski položaj. Heterogena geološka građa sliva u kontaktu posve različitih geoloških formacija od kojih su jedne hidrološki kolektori (npr. krečnjaci i dolomiti, te sedimenti), a druge hidrološki izolatori (npr. škriljci, kao i bazalti i rioliti u podini), omogućila je nastanak brojnih izvora i vrela od kojih su potekle gotovo sve najveće rijeke u BiH. Kombinirano djelovanje povoljnih klimatskih uslova (umjerenokontinentalna i planinska klima) sa značajnom količinom padavina tokom godine (u prosjeku oko 1400 mm godišnje) i velikim biodiverzitetom sliva koji se prije svega manifestuje u povišenom koeficijentu pošumljenosti i dobroj vegetacionoj pokrivenosti površine slivnog područja omogućili su dobru drenažu i infiltriranje padavinskih voda i ravnomjeran otičaj.

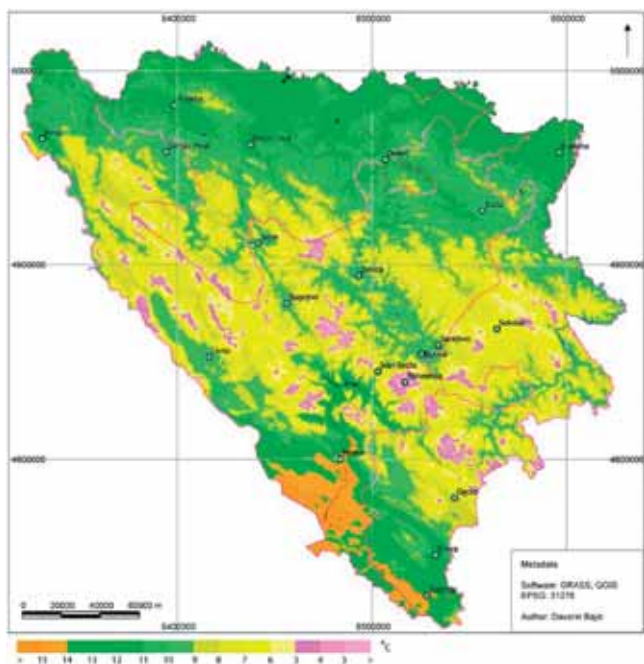
U Crnomorskom slivu smješteni su gotovo svi važniji antropogeno-tehnički kompleksi i gradski centri (Sarajevo, Zenica, Banja Luka, Tuzla, Brčko, Bihać i drugi), ali je i pored toga geomorfološka predisponiranost terena i poglavito planinsko-kotlinski tip reljefa rezultirao osjetnim prisustvom prirodnog ambijenta i prirodno-geografske sredine u Crnomorskom slivu BiH. U blizini naseljenih područja kvaliteta voda je narušena, ali je zato uglavnom očuvana na izvorišnim lokalitetima u brojnim planinskim i subplaninskim područjima. Dobro razvijena hidrografska mreža sa većinskim udjelom površinskih riječnih tokova značajno je uslovila visoku energiju reljefa i dobru raščlanjenost koja posebno dolazi do izražaja u južnom dijelu sliva.

Specifičnosti fizičko-geografskih uslova Crnomorskog sliva u BiH omogućile su razvoj i opstanak značajnih endemičnih vrsta poput Pančićeve omorike i munike, ali prije svega jedno bogatstvo vodnog resursa kao elementarnog preduslova razvoja cijelog prostora sliva.

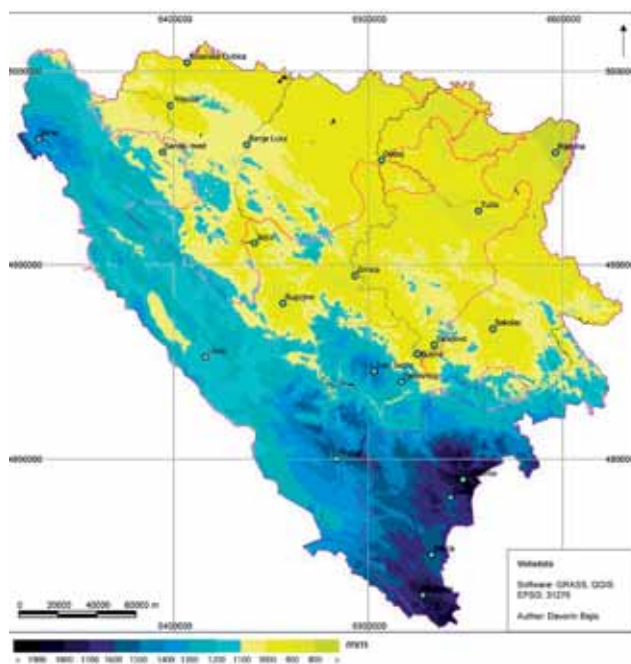
IZVORI:

1. Grupa autora (1998): Tematske karte Bosne i Hercegovine fizičko-geografske grupacije, str. 14-24. Atlas Svijeta. Sejtarija, Sarajevo.
2. Federalni hidrometeorološki zavod BiH.
3. Republički hidrometeorološki zavod RS, BiH.
4. Nurković, S. (2002): "Regionalna geografija Bosne i Hercegovine." Univerzitetski udžbenik. Federalno ministarstvo obrazovanja, nauke, kulture i sporta. Sarajevo.
5. Izveštaj (2013): "Klimatološka analiza godine – 2013." Federalni hidrometeorološki zavod Bosne i Hercegovine. Sarajevo.

KARTOGRAFSKI PRILOZI

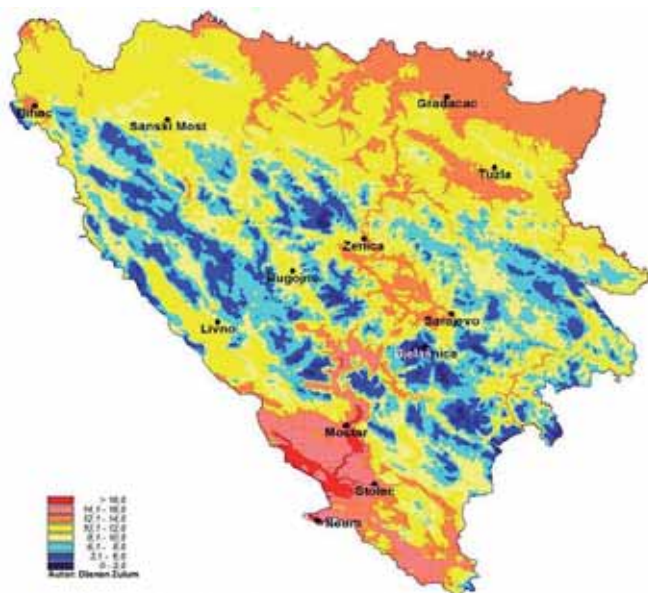


Slika 8. Karta prosječnih godišnjih temperatura u BiH za period 1981-2010. godine



Slika 9. Karta prosječnih godišnjih padavina u BiH za period 1981-2010. godine

(Izvor: Republički hidrometeorološki zavod RS u Bosni i Hercegovini¹)



Slika 10. Karta srednjih mjesečnih temperatura u BiH u 2013. godini



Slika 11. Karta srednjih mjesečnih padavina u BiH u 2013. godini

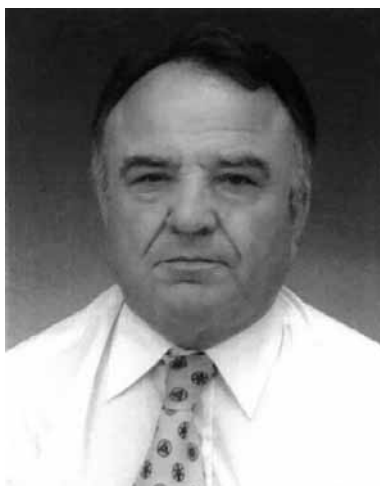
(Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod BiH)

¹ (Preuzeto: SNC BiH prema UNFCCC draft verzija august 2012.)

IN MEMORIAM

BOŽO KNEŽEVIĆ, (1941.-2014.)

Ako se ikada mogla upotrijebiti rečenica: "Kao grom iz vedra neba", onda je to bila vijest da je umro Božo Knežević. Jer, kako drugačije doživjeti tako iznenadnu smrt za nekoga ko je otišao na radni zadatak, kao i mnogo puta prije u dugom nizu godina, preko pet decenija, a da se ne vrati i ne izvesti jasno i detaljno šta je i koliko uradio i postigao. Ipak, desilo se. Nije se u srijedu, 19. novembra vratio iz Mostara, grada za koji je bio posebno vezan radeći dugo godina na mnogim projektima u slivu rijeke Neretve.



Božo Knežević je rođen 1941. godine u Botsanskom Petrovcu gdje je završio osnovno obrazovanje, a potom otišao u Beograd u srednju hidrometeorološku školu – odsjek za hidrologiju, nakon koje dolazi u Sarajevo i zapošljava se u tadašnjem Republičkom hidrometeorološkom zavodu na poslovima hidrologije i hidrometrije. Vrlo brzo potom upisuje Građevinski fakultet i već tokom studija počinje raditi u Zavodu za hidrotehniku u svojstvu asistenta za vodovodne sisteme. Za najbolji diplomski rad 1971. godine dobio je saveznu nagradu „Jaroslav Černi“.

Već tada su ga njegovi profesori, prije svih čuveni Aleksander Trumić, Stjepan Mikulec, Josip Bać i drugi zapazili kao zaljubljenika u vode i dali mu „vjetar u leđa“ za budući rad i usavršavanje.

U periodu od 1969. do 1972. ponovo radi u Republičkom hidrometeorološkom zavodu kao šef sektora za studije. Dvije godine poslije počinje raditi u Republičkoj upravi za vodoprivredu na poslovima šefa sektora za odbranu od poplava, a nakon toga prelazi u Republički komitet za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu na mjesto pomoćnika ministra. Sa tog radnog mjesta, unoseći cijelog sebe, učestvuje u uspostavi i organizovanju tadašnje vodoprivrede koja je za kratko vrijeme postala vodeća organizacija te vrste u bivšoj državi.

Od 1987. do 1995. je direktor Vodoprivrede BiH, da bi nakon toga do odlaska u penziju 2004. godine

bio savjetnik u Javnom vodoprivrednom preduzeću „Vodoprivreda Bosne i Hercegovine“.

Ovom pobrojanom nizu Božinih profesionalnih angažmana nedostaje i podatak da je u priodu od 1975. do 1985. godine bio i predavač-docent na predmetima Hidrologija i Osnovi vodoprivrede na građevinskim fakultetima u Sarajevu i Mostaru.

U impresivnoj profesionalnoj biografiji, za čiji bi cjeloviti prikaz trebalo mnogo više prostora nego što obično pripada ovakvoj vrsti teksta, posebno se ističu po vizionarstvu i ak-

tuelnišću u sadašnjem trenutku projekti: „Vodni resursi i hidrologija karsta“, „Dugoročni program razvoja sistema vodosnabdijevanja u Bosni i Hercegovini“, „Vodni resursi rijeke Save, Studija vodnih resursa rijeke Trebižat, Vodoprivredna osnova sliva rijeke Vrbas, Dugoročni program zaštite kvaliteta voda za sve glavne slivove u Bosni i Hercegovini, itd.itd.“

Ipak, od posebne važnosti iz njegovog opusa je i to da je Božo Knežević u periodu od 1975. pa do kraja života učestvovao u revizijama svih značajnih hidroenergetskih projekata koji su se sve do pred kraj prošlog stoljeća intenzivno gradili, a kasnije sve više projektirali.

Sama činjenica da je deset posljednjih godina od penzionisanja redovno i svakodnevno odlazio na rad u Zavod za vodoprivredu Sarajevo kao savjetnik i ekspert za hidrologiju i upravljanje vodnim resursima, govori u prilog spomenute impresivnosti.

Poznavao je sve segmente vodoprivrednih problema u Bosni i Hercegovini gotovo do u detalje. I za većinu imao vizionarska rješenja, koja možda nisu nekada bila shvatljiva i prihvatljiva u prvom trenutku, ali su vrijeme i slijed događanja potvrđivali da je bio u pravu. To je ponekad stvaralo i nerazumijevanje sa okolinom i saradnicima, ali nikada nije odustajao od principa vodoprivredne struke kojoj je bio posvećen do zadnjeg dana života.

Bio je pobornik a i promotor teze cjeloživotnog učenja, a i cjeloživotnog rada. Uvijek je nesebično dijelio svoja znanja i iskustva, naročito potičući mlade kolege i druge saradnike na važnost neprestanog učenja i sticanja novih znanja. Tako je i sam, iako već u godinama pred penziju, a i nakon nje, vrlo uspješno ovladao savremenim evropskim principima u oblasti upravljanja vodama, kao i nekim računarskim programima važnim za njegov rad.

Sa ponosom i velikim poštovanjem ističemo i to da je dugo godina Božo Knežević bio i član Savjeta i Redakcijskog odbora našeg časopisa i da je uvijek pokazivao interes za sadržaj svakog broja, bilo da pohvali neke tekstove i autore, bilo da se kritički osvrne na neke od njih.

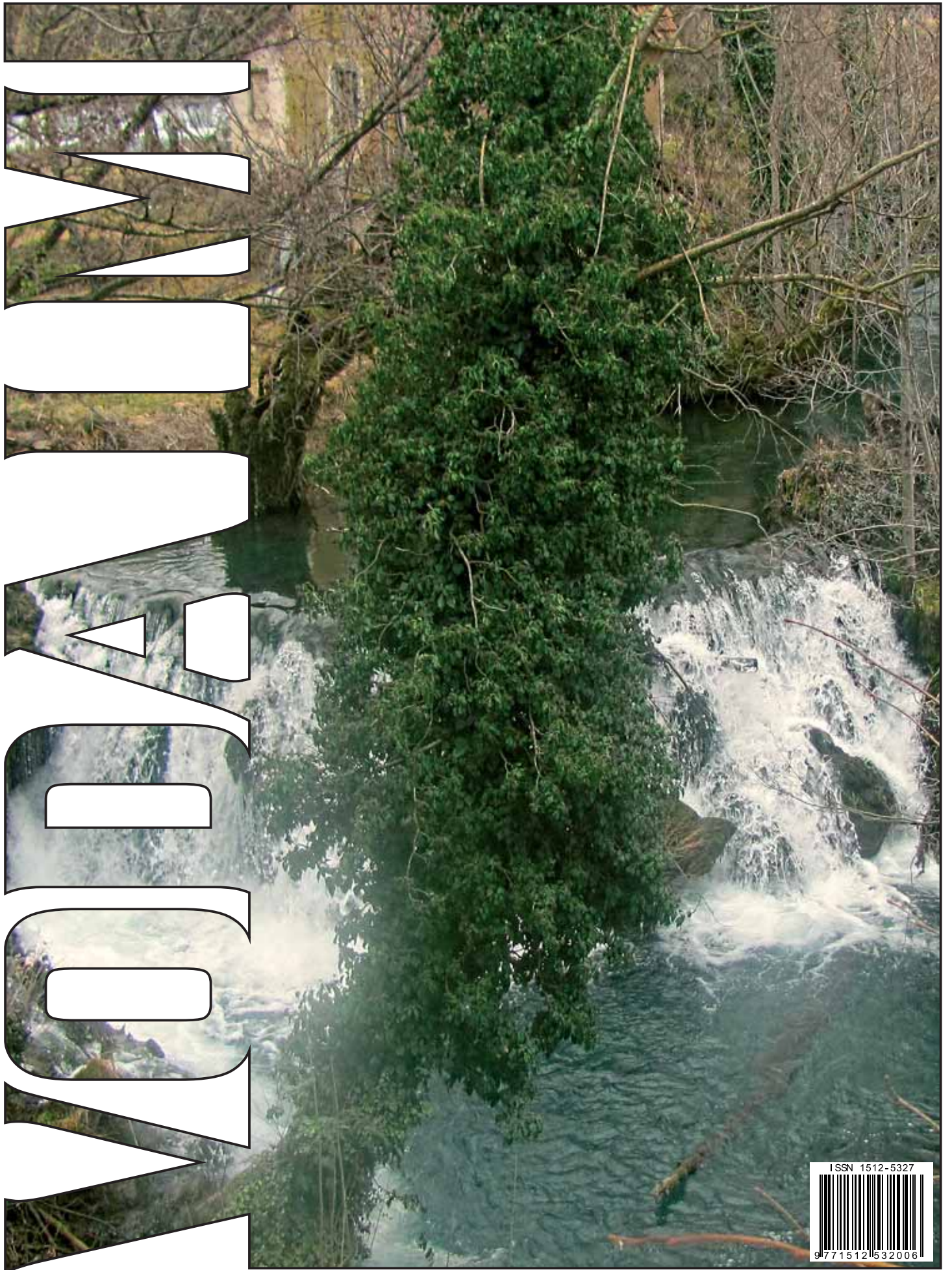
Jednako je bio je posvećen i porodici, prijateljima, kolegama i saradnicima, bio je neko na koga se moglo osloniti, sa kime se moglo računati, neko u čiju se ljudskost, poštenje i dobrotu nikada nije moglo sumnjati. Svi koji su imalo poznavali Božu Kneževića, znaju da je to istina.

Živjeti i proživjeti život kako ga je proživio Božo Knežević, od njegovog Petrovca pa do Mostara i Sarajeva, mogu samo rijetki ljudi.

Stoga je i ovo prilika da se zahvalimo Boži Kneževiću za sve što je učinio u svom životu kao pedagog, kao javni radnik i angažirani intelektualac, kao kolega i prijatelj. Hvala mu i za lijepe uspomene i za to što smo u našim životima imali tu privilegiju da budemo u blizini jednog tako velikog čovjeka.







ISSN 1512-5327



9 771512 532006