

## Upravljanje vodama u Republici Srpskoj u funkciji održivog razvoja

VELJKO N. UKI, Panevropski univerzitet, APEIRON, Banja Luka,  
Bosna i Hercegovina

Pregledni rad  
UDC: 502.131.1:556(497.11)  
DOI: 10.5937/tehnika1604627D

*Razvoj sa stanovišta održivosti, kao strateški razvojni prilaz u svijetu u posljednjoj deceniji – nastao je kao neizbježan odgovor na sve veći pritisak na raspoložive prirodne resurse. Ako se izdvoje četiri ključna problema – voda, hrana, energija i životna sredina – uočava se da rješenja i u ostala tri krizna kompleksa odlučujuće zavise od vode: od vode zavisi proizvodnja hrane i energije, a i zaštita životne sredine je najosjetljivija upravo u vodenim eko-sistemima. Upravo zbog te činjenice, da je „voda postala resurs 21. vijeka“, na Dablinskoj konferenciji o razvoju i u Agendi 21 (Glava 1.3.2) definisan je stav: „Održivost je postala bazni princip svih razvojnih strategija, naročito u domenu razvoja vodnih resursa“.*

*Ključni problem, koji jako relativizira vodne potencijale Republike Srpske, jeste izrazito velika prostorna i vremenska raspodjela padavina i oticaja. Najsažetije: raspodjela voda je takva da je nema dovoljno tamo gdje je najpotrebnija (u sjevernom dijelu Republike Srpske, u kome su smješteni najvredniji zemljišni resursi i industrijski potencijali), a protoci su najoskudniji u periodima godine (vegetacioni, topli dio godine), kada su potrebe najveće i kada su najozbiljniji problemi zaštite kvaliteta voda.*

*Imaju se u vidu činjenicu da u Republici Srpskoj i Bosni i Hercegovini su nedovoljni raspoloživi podaci monitoringa, kao i nivo razvoja metode za ocjenu ekološkog statusa, na cijelokupnoj teritoriji Republike Srpske, odnosno u oba oblasna rijeke na sliva, nije moguće ostvariti punu uporedivost i visok nivo pouzdanosti rezultata procjene ekološkog statusa površinskih voda. Do momenta prevazilaženja manjkavosti postojećeg sistema, potrebno je utvrditi metodu koja bi definisala nivo pouzdanosti pri procjeni ekološkog i hemijskog statusa.*

**Ključni riječi:** upravljanje vodama, održivi razvoj, monitoring

### 1. UVOD

Upravljanje vodama je proces djelovanja političkih, društvenih, ekonomskih i administrativnih sistema raznih nivoa društva, koji na bilo koji način u estvuju u razvoju korištenja i upravljanja vodnim resursima, te koji pružaju ili primaju bilo kakve vodne usluge (vodopskrbu, zaštite voda ili zaštite od voda).

Pojam „Upravljanja“, za vode uključuje sposobnost da se kreira javno mnijenje i društveno prihvatljive institucionalne međurelacije, koje su u stanju mobilisati društveno-ekonomske resurse za podršku razvoju sektora voda. Politika upravljanja vodama i proces njenog formulisanja mora kao cilj imati održiv razvoj korištenja vodnih resursa. Da bi implementacija bila

djelotvorna, svi uključeni akteri moraju biti uključeni u proces. Upravljanje aspekt se preklapa sa tehničkim („vodoprivrednim“) i ekonomskim aspektima vodnih servisa, ali se upravljanje fokusira na političke i administrativne elemente rješavanja problema, ili korištenja moguće. Upravljanje vodama je dio opšteg sistema fizičke i institucionalne infrastrukture, a ova još opštijeg, društvenog sistema [1].

Upravljanje vodama odnosi se na one političke, društvene i ekonomske organizacije i institucije, te njihove međurelacije, koje su važne za vode kao resurs i vode kao ekonomsko dobro. Kompleksnost korištenja i zaštite voda, te zaštite od voda na društveno prihvatljiv i pravedan način, uz osiguranje okolišne održivosti, neizostavno podrazumijeva da se u donošenju odluka o korištenju uvijek ograničavajući finansijskih i humanih resursa, uključujući i ljude s različitim pristupima i stanovištima. Uticaji na upravljanje vodama dolaze i od civilnog društva u širem smislu, te „tekuće vlasti“, tj. vladajućeg establišmenta u jednom izbornom mandatu. Svi ovi vanjski uticaji na sektor voda

Adresa autora: Veljko Uki, Panevropski univerzitet, APEIRON, Banja Luka, Pere Krece 13, Bosna i Hercegovina

Rad primljen: 14.06.2016.

Rad prihvaćen: 24.06.2016.

potpadaju pod "vanjsko upravljanje vodama". Iako inicijative za boljim upravljanjem vodama mogu doći iz ekonomskih i tehničkih sfera, u većini zemalja vode poticaje daje "politika".

Za uspješno upravljanje vodama, potrebna je kombinovana opredijeljenost vlasti, različitih grupa civilnog društva, posebno na lokalnom nivou, kao i privatnog sektora.

## 2. VREDNOVANJE VODE KAO RESURSA

Za sva strateška planiranja u oblasti voda bitne su sljedeće činjenice:

- vodni resursi i bilanci voda moraju se razmatrati po većim slivnim cjelinama;
- zbog velike neravnomjernosti protoka po prostoru i vremenu, veliki značaj za sva strateška planiranja imaju analize vodnih režima, posebno režima velikih i malih voda;
- zbog velikog značaja za planske odluke moraju se jasno razgraničiti dva pojma: „voda prisutna na slivu“ i voda koja ima atribut resursa („voda kao resurs“).

Ključni nesporazum sektora voda sa organizacijama i pojedincima koji osporavaju neophodnost realizacije nekih sistema, posebno onih sa akumulacijama, leži u pogrešnom poistovjetivanju vode koja je prisutna u nekom slivu, vodnom tijelu (V) sa vodom koja ima atribut vodnog resursa (VR) [2].

Prisutna voda (V) na nekom području je isključivo geofizička kategorija, koja se definiše kao  $V = \langle L, Q, K \rangle$ , tj. matričkim strukturama koje definišu lokaciju (L), količinu (Q) i kvalitet (K) vode. Nasuprot, pojam vodni resurs je socijalna, ekonomska i ekološka kategorija, jer pored pomenuta tri atributa mora da posjeduje i četvrti, izuzetno važan-postojanje uslova za zahvatanje, korišćenje i zaštitu vode. Od tih uslova najvažniji su: geotehnički, hidrografski, ekonomski uslovi, uslovi interakcija sa socijalnim i urbanim okruženjem i sa okruženjem kulturno-istorijskih nepokretnih dobara, uslovi ekološke zaštite, kao i uslovi koji proističu iz međunarodnih obaveza. Ti uslovi definišu ostvarivost tehničkih rješenja za korišćenje voda na nekom području, neostvarljivost korišćenja, ili ostvarljivost samo pod izvesnim ograničenjima. Ukoliko samo jedan od navedenih parametara dobije ocjenu koja iskazuje neostvarivost projekta korišćenja voda, citirani projekat postaje neostvariv, jer se ne može realizovati odgovarajući vodoprivredni sistem (VS). U tom slučaju se voda koja postoji na tom području („postoji a voda“) ne može smatrati vodnim resursom, te se sa tom vodom ne može računati za korišćenje u budućnosti. To veoma značajno umanjuje količinu vode koja se može kvalifikovati kao vodni resurs, što i jeste uzrok brojnih nesporazuma, jer mnogi,

umjesto vodnih resursa, računaju sa svim vodama prisutnim na slivu, od kojih se veliki dio ne može iskoristiti zbog nepostojanja nekog od naprijed navedenih uslova [3].

Uslovi za korišćenje vode mijenjaju se tokom vremena, a na njih značajno utiče nekontrolisano zaposjedanje riječnih dolina i pogoršavanje statusa kvaliteta voda. Zbog toga su vodni resursi u različitim ekonomskim, socijalnim, istorijskim situacijama – različiti. Bitno je, međutim, da postoji tendencija smanjivanja vode kao resursa tokom vremena, zbog sve oštrijih ekoloških, urbanih i socijalnih ograničenja.

Zbog toga je za sva strateška planiranja veoma bitno da se odmah otkloni taj nesporazum, definitivno zaključkom: prisutna voda nije jednaka količini vode koja se može smatrati resursom. Vode kao resursa količina inisi ima znatno manje od prisutne vode na nekom području, što je veoma bitno za izradu Planova upravljanja. Vode koje se mogu ocijeniti i kvantifikovati kao vodni resurs na području Republike Srpske višestruko su manje od vode prisutne na slivu, zbog sljedećih razloga:

- prostorna i vremenska neravnomjernost veoma smanjuje obim iskoristivosti voda;
- sve više se sužavaju mogućnosti za realizaciju akumulacija, posebno onih sa velikim relativnim zapreminama za godišnje regulisanje protoka,
- posebno se zaoštavaju ekološka i socijalna ograničenja, ali i to isto iz sasvim iracionalnih razloga koji izlaze iz domena racionalnog ponašanja. To se vidjelo na slučaju akumulacije „Buk Bijela“ i nekih drugih objekata (npr. objekti na Vrbasu) koji su neophodni za korišćenje vode kao resursa, i koja se izgradnja sve više sasvim neargumentovano osporava zbog interesa pojedinih manjih socijalnih grupa.

## 3. STANJE VODNIH RESURSA

Sa prosječnim padavinama od oko 1.250 mm, teritorija BiH je jedno od vodnijih područja Evrope, posebno južne Evrope. To proističe iz položaja lanaca Dinarida, na kojima se, kao nad preprekom, u određenim sredozemnim ciklonskim situacijama izlaku padavine velikih intenziteta. Zapremina padavina od oko  $64 \text{ m}^3 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ , ekvivalentna je prosječnom protoku od oko  $2.030 \text{ m}^3/\text{s}$ . Pošto je prosječni oticaj svih rijeka BiH oko  $1.155 \text{ m}^3/\text{s}$ , proizlazi da je na godišnjem nivou prosječni koeficijent oticaja oko 0,57. Tako visok koeficijent oticaja ukazuje na više okolnosti: režimi oticaja čak i u velikim rijekama su bujni, sa vrlo brzim koncentracijama protoka, pa su i gubici smanjeni; hidrogeološke granice nekih slivova su veoma određene orografskih, tako da na nekim slivovima u estvuju i podzemni dotoci sa teritorija drugih država [4].

U tabeli 1. prikazani su karakteristi ni pokazatelji protoka površinskih voda na teritoriji BiH: srednji višegodišnji protoci ( $Q_{sr}$ ), minimalni dnevni proticaji vjerovatno e pojave 5% i 10% ( $mQ_{d5}$  i  $mQ_{d10}$ ); minimalni srednji mjese ni proticaji vjerovatno e pojave 5%, 10% i 20% ( $mQ_{m5}$ ,  $mQ_{m10}$  i  $mQ_{m20}$ ), kao i protok velikih voda vjerovatno e 1% (stogodišnja velika voda). Mala mjese na voda ( $mQ_{m5}$ ) je posebno važna, jer se esto koristi za razmatranje ekološki prihvatljivih protoka. Za neke stanice su prikazana i po dva niza pokazatelja, za razne obrade i dužine serija. Razlike u površinama sliva nastaju zbog toga što se u uslovima karsta vrlo teško mogu izvršiti pouzdana razgrani enja hidroloških slivova.

Na bazi hidroloških analiza, koje se zbog ratnih dešavanja nisu zasnivale na kontinuiranim serijama, mogu se prikazati klju ni pokazatelji oticaja na osnovnim slivovima itavog podru ja BiH. Sa Crnomorskog sliva preko svih pritoka Save u BiH oti e oko  $722 \text{ m}^3/\text{s}$  (62,5%), dok sa slivova Trebišnjice, Neretve i Cetine u Jadransko more oko  $433 \text{ m}^3/\text{s}$  (37,5%) (Tabela 2.).

Klju ni problem, koji jako relativizira vodne potencijale Republike Srpske jeste izrazito velika prostorna i vremenska raspodjela padavina i oticaja. Uo ava se fenomen „inverzije“ raspoloživih voda u odnosu na potrebe: domicilnim vodama su najsiromašniji dolinski dijelovi sa najkvalitetnijim zemljišnim potencijalima (Posavina, Semberija), kao i slivovi na kojima je najve a koncentracija stanovništva i gdje su najve i potroša i vode za industriju (rijeka Bosna).

Najve e padavine i oticaji su po rubnim planskim dijelovima Republike Srpske, najre e naseljenim i sa najmanjim zahtjevima za vodom. Posebno je bitna injenica da su izrazito male mjerodavne male vode, definisane preko srednjemjese nih minimalnih

proticaja obezbije enosti 95%. Najsažetije: raspodjela voda je takva da je nema dovoljno tamo gdje je najpotrebnija (u sjevernom dijelu Republike Srpske, u kome su smješteni najvredniji zemljišni resursi i industrijski potencijali), a protoci su najoskudniji u periodima godine (vegetacioni, topli dio godine), kada su potrebe najve e i kada su najozbiljniji problemi zaštite kvaliteta voda.

Ukupan sumaran protok na slivu Save u malovodnim periodima se u Jasenovcu spušta i ispod  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $mQ_{d5}=122 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Malovodni periodi traju esto vrlo dugo (prosje no naj eš e obuhvata period od sredine juna do po etka novembra), i tada se radikalno pogoršaju svi naizgled povoljni prosje ni specifi ni odnosi i pokazatelji raspoloživih voda. Tada se za sedam do deset puta na ve im slivovima smanje prosje ne raspoložive vode per capita.

Pošto se male vode javljaju po pravilu u periodu najve ih potražnji vode, to jasno upu uje na neophodnost poboljšavanja režima voda regulisanjem protoka u akumulacijama sa sezonskim/godišnjim regulisanjem. Kada se u analizu uklju e i podaci o naseljenosti pojedinih slivova, dobija se još nepovoljnija slika.

Na slivu rijeke Bosne živi oko 40% stanovnika, dok se na istom formira samo oko 14% raspoloživog protoka u BiH. Ako bi se u tu analizu uklju ila i komponenta kvaliteta voda (raspoloživi protoci na najguš e naseljenim slivovima su najlošijeg kvaliteta, esto neupotrebljivi za koriš enje, tako da ne ulaze u kategoriju iskoristivih vodnih resursa), dobija se još nepovoljnija slika prostorne raspodjele voda i specifi ne raspoloživosti po stanovniku. U tom smislu, najpovoljnija je situacija u slivovima Trebišnjice i Neretve, gdje se sa 19,8% površine sliva BiH, na kojoj živi oko 9,6% stanovnika, a formira se protok od oko 34,8%, i to vode najvišeg nivoa kvaliteta.

Tabela 1. Karakteristi ni protoci na najvažnijim vodomjerima po slivovima

Br.	Vodotok	Vodomjerna stanica	Period obrade	$F_{sl}$ km <sup>2</sup>	Srednji $Q_{sr}$	Min. godišnji		Min. sred. mjes.		Maks $\sqrt{Q_{d1}}$
						$mQ_{d5}$	$mQ_{d10}$	$mQ_{m5}$	$mQ_{m10}$	
<b>UNA</b>										
1	Una	Martin Brod–niz	49–75	1459	52,3	7,57	7,74	7,43	8,10	785
2	Una	Martin Brod– niz	61–90	1274	51,6	7,02	7,30	7,25	7,88	614
4	Una	B. Novi – niz	26-74	8201	221	30,8	32,7	34,4	37	1962
5	Una	N. Grad – niz	61–91	8328	218,5	35	37,7	39	43,4	2082
7	Una	B. Dubica	61–90	9351	238	37	39,6	40,6	45,4	2269
<b>VRBAS</b>										
9	Vrbas	G. Vakuf	54–85	207	4,44	0,37	0,41	0,48	0,54	95,2
11	Vrbas	Han Skela	26–75	1347	24,0	6,39	6,85	6,95	7,56	432
12	Vrbas	Han Skela	26–85	1345	25,1	6,90	7,37	7,55	8,22	394
15	Vrbas	Delibašino Selo	26–74	5150	117	18,3	20,5	26,3	28,6	1784
16	Vrbas	Delibašino Selo	26–85	5218	114	20	21,8	25,2	28,8	1479

<b>UKRINA</b>										
19	Ukrina	Derventa	26–74	1354	17,4	0,46	0,53	0,63	0,78	451
<b>BOSNA</b>										
22	Bosna	Reljevo	26–75	1104	30	3,53	4,11	5,03	5,82	565
26	Bosna	Reljevo	48–88	1151	26,8	3,26	3,79	4,60	5,20	
28	Bosna	Raspoto je	55–85	4124	78,8	10,9	12,2	13	15,0	
30	Bosna	Maglaj	47–79	6619	116	14,2	15,3	16,5	17,8	2442
33	Bosna	Maglaj	48–88	6757	120,4	14,2	15,3	16,5	17,8	
34	Bosna	Doboj	26-74	9618	151,5	17,5	19,3	24,3	24,9	3055
37	Bosna	Doboj	48–88	9769	171,2	17,5	19,3	24,3	24,9	
38	Bosna	Modri a	33–75	10308	161	17,9	19,5	20,9	23,7	3309
39	Bosna	Modri a	47–81	10308	164	18,0	19,0	21	23	3370
<b>DRINA</b>										
43	Drina	Bastasi	26–74	3315	164	15,4	17,7	19,1	23,2	3743
45	Drina	Fo a most	26–75	5593	212	22,8	26,2	27,6	32,6	3327
47	Drina	Višegrad	26–75	13597	341	37,8	42,3	46,4	52,5	4183
49	Drina	Zvornik	26–74	17886	387	40,5	45,8	51,0	65,6	5350
50	Piva	Š epan Polje	57–79	1784	74,9			9,2		
51	Tara	Š epan Polje	47–85	2040	79,4			10,2		
52	Lim	Rudo	36–80	5514	115	7,49	7,77	12,80	15	1472
<b>SAVA</b>										
54	Sava	Jasenovac	26–74	38953	799	123	135,0	139,0	158	2633
56	Sava	Ma kovac	46-74	40838	828	142	151,0	140	158	3156
58	Sava	Sl Kobaš	26–74	49031	1001	155	169,0	175	197	3441
60	Sava	Sl Brod	26–74	50858	1020	166	180,0	191	211	3905
61	Sava	Sl Brod	47–81	50858	994	169	184,0	203	223	3574
62	Sava	Županja	26–74	62881	1209	190	206,0	218	240	4527
63	Sava	Županja	47–81	62891	1180	196	212,0	231	254	4463
65	Sava	Sr Mitrovica	26–74	87996	1600	233	256,0	280	301	6753
<b>NERETVA</b>										
67	Neretva	Ulog	46–80	222	10,2	0,19	0,37	0,35	0,57	203
68	Neretva	Glavati evo	54–77	890	39,8	4,80	5,30	5,40	6,10	683
69	Neretva	Konjic	38–78	1288	60	7,83	8,47	9,24	10,10	1169
70	Neretva	Mostar	26–78	3089	202	23,4	25,5	32,8	35,6	1830
71	Neretva	Žitomisli i	26–77	5782	233	29,9	31,9	34	38	2179
72	Buna	Buna	26–80	313	41,2	1,74	2,30	1,85	2,80	406
<b>TREBIŠNJICA</b>										
73	Trebiš-	Gran arevo	26–05		72,20			4		722
74	njica	Gorica	26–05		87,82			5,9	6,1	1040

Tabela 2. Pokazatelji oticaja na osnovnim slivovima BiH

Sliv rijeke	Površina (km <sup>2</sup> )	Prosje ni protok Q <sub>sr</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Specifi ni protok q (L/s · km <sup>2</sup> )	Protok malih voda Q <sub>min</sub> mjes. 95%
Neposredni sliv Save	5.506	63	11,4	1,5
Una u BiH	9.130	240	26,3	41,9
Vrbas	6.386	132	20,7	26,3
Bosna		163	15,6	24,2
Drina samo u BiH		124	17,1	24,1
<b>Sliv Crnog mora</b>		722	18,6	118
Neretva	8.200	325	39,7	52,3
Trebišnjica (Gorica)	1.630	85,6	52,5	4,2
Cetina u BiH	2.300	31	13,5	1,8
<b>Sliv Jadranskog mora</b>	12.410	433	34,9	58,3
<b>BiH</b>	10.457	1.155	22,6	176,3
	7.240			
	38.716			

Raspoloživost voda postaje još znatno nepovoljnija kada se izađe iz domena prosječnih protoka i kada se detaljnije razmatra vremenska neravnomjernost protoka, koja je izražena po više osnova – i po godišnjim vrijednostima i kao neravnomjernost unutar godina. Na slivovima BiH godišnji protoci mogu spasti i na samo oko 40% od prosječnih vrijednosti. Međutim, još je veći problem veoma izražena neravnomjernost unutar godina. Analize pokazuju da su u preko 50% vremena tokom godine protoci niži od 80% prosječnih protoka.

Sve to znači da najveći dio vode protekne u kratkotrajnim povodnjima, nakon čega nastupe dugi periodi sa malim protocima, kada su rijeke ugrožene i kao eko-sistemi, te nije moguće bilo kakvo zahvatanje vode bez regulisanja protoka u akumulacijama. U mjesecima najveće potrošnje (juli, avgust, septembar) prosječni protoci se spuštaju na samo 40%, pa i 30% od prosječnih godišnjih vrijednosti, pri čemu izraziti malovodni periodi mogu da traju u kontinuitetu i po dva, tri mjeseca. Takođe, analize pokazuju da je na svim vodotocima na području BiH i RS izražen fenomen uzastopnog nagomilavanja sušnih/malovodnih godina, što se može neutralisati samo realizacijom složenih sistema, sa akumulacionim basenima velikih relativnih zapremina.

#### 4. UPRAVLJANJE KVALITETOM VODA

Uspješna zaštita voda se ostvaruje u okviru integralnih vodoprivrednih sistema, kao jedan od najvažnijih ciljeva velikih integralnih razvojnih projekata. Integralnost podrazumijeva da svi na slivu, pa i izvan njega, preuzimaju svoj dio odgovornosti za zaštitu voda - od izbora proizvodnih tehnologija i razmještaja industrija, izbora dispozicija kanalizacionih sistema,

projektovanja i akumulacija koje se koriste i za oplemenjavanje voda, planiranja regionalnih sistema za sakupljanje otpadnih voda i centralizovano prečišćavanje, pa do ekonomske politike, u kojoj je prihvaćeno na elo da pored zagađivača i svi korisnici voda na slivu u estvuju u finansiranju zaštite. Integralna zaštita se sprovodi na nivou većih slivnih cjelina, simultanom primjenom tri grupe mjera [5]:

- (a) tehnoloških,
- (b) vodoprivrednih, i
- (c) organizaciono-ekonomskih.

Tehnološke mjere su dio strateškog pristupa pri zaštiti životne sredine – otklanjanje efluentnih uticaja na samim izvorima zagađenja. Vodoprivredne mjere zaštite kvaliteta voda čini više grupa mjera u okviru samih integralnih vodoprivrednih sistema kao što su: mjere komunalne hidrotehnike, poboljšanje režima malih voda u kritičnim malovodnim situacijama i kriznih ekoloških stanja na rijekama, antierozivna zaštita slivova, upravljanje temperaturnim režimima i sadržajem kiseonika u vodi, racionalizacija potrošnje vode, dispozicija kišnih kanalizacija, mjere protiv-havarijskog djelovanja. Organizaciono-ekonomske mjere usmjerene su na zaštitu voda primjenom: pravne regulative, raznim organizacionim mjerama na nivou propisa i druge regulative, kao i na nivou ekonomskih mjera zaštite voda.

##### 4.1. Strateški okvir za zaštitu voda

Najvažnije dugoročne strateške odrednice zaštite voda u Republici Srpskoj zasnivaju se na sljedećim principima.

- Imaju i u vidu način na koji granice entiteta presjecaju slivove i vodotoke, ili idu sredinom rijeka, zaštita voda se mora obavljati koordinirano i

uskla enom akcijom na prostoru slivnih cjelina koje obuhvataju ne samo oba entiteta u okviru BiH, ve i susjedne države, ukoliko se radi o meunarodnim vodotocima (Piva i Tara, Drina, Una i Sava).

- Zaštitu voda treba tretirati kao kontinuiranu aktivnost – od izbora lokacija i proizvodnih tehnologija za razmještaj novih proizvodnih kapaciteta, primjene mjera u cilju smanjenja emisije efluenta koncentrisanih i rasutih zaga iva a, ekonomske stimulacije proizvo a a da vodu koriste racionalno i višekratno, pa sve do integralnih vodoprivrednih mjera na slivovima.
- Zaštita kvaliteta voda je efikasna samo ukoliko se istovremeno primjenjuju sve tri grupe mjera. Ne-realizovane tehnološke mjere ne mogu se nadoknaditi vodoprivrednim mjerama, jer su vodoprivredne mjere samo dodatak kojim se vrlo zna ajno poboljšavaju ekološka stanja u kriznim malovodnim periodima.
- Zaštitu voda primjenom tehnoloških mjera treba posmatrati i kroz prizmu lociranja novih industrija u odnosu na rijeke kao prijemnike pre iš enih otpadnih voda. U slu aju lociranja industrija sa dosta otpadnih voda na malim vodotocima, posljedice su vrlo ozbiljne: (a) takva industrija e biti potpuno nekonkurentna, jer e njeno pre iš avanje otpadnih voda biti neuporedivo skuplje od pre iš avanja sli nih industrija, koje su mudrije locirane; (b) taj vodotok e biti ekološki žrtvovan, jer nema proizvoda koji može da finansijski izdrži da se sve otpadne vode industrije pre iš avaju i tercijalno, gotovo do nivoa kvaliteta vode za pi e. Zato je neophodno da se prostorno planiranje razmještaja industrije temelji i na hidrotehni kim analizama prijemne sposobnosti rijeka – prijemnika, kako bi se izbjegli skupi i ekološki opasni promašaji.
- Ekonomske mjere moraju da budu pažljivo odmjerene, na bazi tehni ko-ekonomskih prora una. Ukoliko je mala naknada za zaga ivanje–zaga iva uopšte nije zainteresovan da pre iš ava otpadne vode, jer mu je naknada koju pla a u vidu dažbine za zaga ivanje uvijek manja od troškova pre iš avanja. Visina naknade koju pla aju zaga iva i mora da bude selektivna i da bude ve a od stvarnih troškova pre iš avanja otpadnih voda, jer samo u tom slu aju ima podsticajne efekte u smislu zainteresovanosti za mjere zaštite.
- Sa gledišta zaštite kvaliteta voda veoma je bitno striktno poštovanje ekološki prihvatljivih protoka nizvodno od vodozahvata za korisnike vode za tehnološke potrebe. To je posebno bitno kod termoelektrana, koje se u Republici Srpskoj nalaze

na malim vodotocima. Mada su sistemi hla enja recirkulacioni, postoje sljede i vidovi ugrožavanja kvaliteta voda: (a) smanjenje vode nizvodno ispod zahvata na manje vrijednosti od ekološki prihvatljivih protoka; (b) termi ko zaga enje recirkulacionih TE nije izraženo kao kod proto nih sistema, ali postoje periodi kada mogu da nastupe i termi ka zaga enja malih vodotoka, koja se poklapaju sa malovodnim periodima u toplom dijelu godine, tako da stvaruju sinergetski kriti na stanja u rijeci; (v) u zoni TE postoje i drugi zaga uju i efluenti koje treba otkloniti: vode koje dopiru u vodotoke iz odlagališta pepela i šljake; rasute otpadne materije u zoni TE, koje ispitanjem dopjevaju u vodotoke.

#### 4.2. Prioriteti rješavanja koncentrisanih zaga iva a

Razmatraju se koncentrisani zaga iva i na području Republike Srpske, ali i Federacije BiH, pa i na dijelovima slivova koji se nalaze u drugim državama (Crna Gora i Hrvatska) ukoliko su posebno relevantni za zaštitu kvaliteta pojedinih vodotoka. U skladu sa tim kriterijumima poseban prioritet imaju radovi i mjere za rješavanje problema efluenta sljede ih koncentrisanih zaga iva a: rekonstrukcija i dogradnja kanalizacionih sistema i izgradnja ure aja za pre iš avanje otpadnih voda svih ve ih gradskih centara (Prijedor, Banja Luka, Gradiška, Srbac, Goražde, Višegrad, Tesli , Doboj, Br ko, Zvornik) kojima se ugrožavaju vodni i priobalni eko-sistemi vodotoka (Una, Sava, Vrbas, Bosna, Drina); izgradnja kanalizacionog sistema i ure aja za pre iš avanje otpadnih voda za grad Bijeljina, kojima se sada ugrožava izvorište „Grmi “; izgradnja sistema zaštite od otpadnih voda i emisije gasova TE i rudnika u Gacku i Ugljeviku); rješenje zaštite otpadnih voda i emisije gasova Termoelektrane i rudnika u Pljevljima, ije se otpadne vode unose u rijeku ehotinu; rješenje otpadnih voda svih koncentrisanih izvora zaga enja iz FBiH (otpadne vode naselja: Sarajevo, Zenica, Tuzla, Sanski Most, Biha , Jajce i Bugojno, industrije: TE Tuzla i Kakanj, Soda–Lukavac, Elektroliza–Jajce, Željezara–Lukavac) koja dopijevaju iz gornjih tokova svih vodotoka; rješenje otpadnih voda svih koncentrisanih izvora zaga enja iz Republike Srbije (otpadne vode naselja: Loznica, Mali Zvornik, Bajina Bašta i Priboj, industrije: fabrika celuloze u Loznici i automobila u Priboju).

### 5. MONITORING SISTEMI ZA OPERATIVNO UPRAVLJANJE VODAMA

#### 5.1. Monitoring površinskih voda

Monitoring protoka. Osavremenjavanje sistema upravljanja sektorom voda zasniva se na savremenom mjerno-informacionom sistemu i osposobljavanju

klju nih mjernih stanica da se sa njih može obavljati daljinska akvizicija podataka, po 'on line' sistemu – kontinuirano tokom perioda operativnog upravljanja. To je preduslov za operativno upravljanje vodoprivrednim sistemima, posebno u periodima odbrane od poplava. Zato se postavlja cilj, rekonstrukcija, osavremenjavanje ili izgradnja novih automatskih vodomjernih stanica. Predlaže se instaliranje 37 stanica u slivu rijeke Save i 23 u slivu rijeke Trebišnjice i Neretve. Zbog izrazito složenih uslova te enja u karstu monitoring površinskih voda na podru ju Trebišnjice i Neretve je potrebno planirati sa guš om mrežom vodomernih stanica, kako bi se omogu ilo pouzdanije pra enje svih komponenti vodnog bilansa.

Monitoring kvaliteta. Pra enje kvaliteta voda u Republici Srpskoj obavlja se u skladu sa Zakonom o vodama („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 50/06,92/09,121/12), Okvirnom direktivom EU o vodama i relevantnim podzakonskim aktima, prema posebnom Programu monitoringa kvaliteta voda. Monitoring programi obezbje uju uvid u status voda rije nih slivova. Realizacijom aktivnosti predvi enih ovim Programom trebalo bi obezbijediti podatke neophodne za: klasifikaciju statusa vodnih tijela, provjeru i dopunu procedura procjene rizika, uspostavljanje buduć ih Programa monitoringa, procjenu dugotrajnih promjena prirodnih uslova, procjenu trenda promjena, koje su rezultat antropogenih aktivnosti, procjenu optere enja zaga iva a koji prelaze me unarodne granice, uvid u promjene statusa vodnih tijela koja su ocenjena kao rizi na, nakon primjene mjera poboljšanja ili spre avanja pogoršanja, utvr ivanja razloga zbog kojih vodna tijela ne uspijevaju da dostignu ciljeve kvaliteta, utvr ivanja posledica incidentnog zaga enja, potrebe interkalibracije, ocjene uskla enosti sa standardima i ciljevima zašt i enih podru ja, kvantifikaciju referentnih uslova za površinske vode, ispunjavanja me unarodnih obaveza BiH i RS, izvještavanja u okviru me unarodnih komisija u okviru Me unarodne komisije za zaštitu rijeke Dunava.

Pored monitoringa kvaliteta voda površinskih vodotoka, neophodno je da se vrši monitoring kvaliteta voda jezera i vješta kih akumulacija, naro ito onih koje se nalaze pod mogu im uticajima zaga enja. U slivu rijeke Save to su akumulacije: HE „Višegrad“, (za akumulacije HE „Bajina Bašta“, HE „Zvornik“ monitoring kvaliteta voda, kao i hidroenergetsko koriš enje treba da se vrši u Republici Srbiji) HE „Bo ac“ i akumulacija Drenova, a u slivu rijeke Trebišnjice: Bile ko jezero i akumulacije Trebinje i Alagovac u Nevesinju.

### 5.2 Monitoring podzemnih voda

U Republici Srpskoj monitoringu podzemnih voda do sada se posve ivala nedovoljna pažnja. U principu

monitoring kvaliteta bio je usmjeren na provjeru kvaliteta podzemne vode koja služi za vodosnabdijevanje, dok se osmatranje kvantiteta vrši samo na podru ju hidroenergetskog sistema Trebišnjica, gdje su za potrebe razvoja i osmatranja sistema, izvedeni obimni radovi na pripremi ve eg broja mjerih bušotina (pijezometara). U slivu rijeke Save vršena su samo pojedina na istraživa ka mjerenja za potrebe koriš enja podzemnih voda (Semberija, Posavina, Lijev e polje itd.)

Okvirnom direktivom EU o vodama date su preporuke da svaka država osigura uspostavljanje „Programa mjera za vodna podru ja“ ili za dio me unarodnog vodnog podru ja unutar svoje teritorije, radi dostizanja postavljenih ciljeva. Programi mjera se zatim moraju uneti u Planove upravljanja rije nim slivom, esencijalnom dokumentu iz oblasti upravljanja vodama, za pojedine slivove na teritoriji Republike Srpske.

Pošto je monitoring kvaliteta i kvantiteta podzemnih izdani veoma složena i zahtjevna aktivnost, koja iziskuje zna ajnu finansijsku podršku, neophodno je uraditi adaptivan Program koji e predvidjeti plansko i sistematsko uvo enje monitoringa, do momenta dostizanja željenog obima i kvaliteta, kojim e se mo i adekvatno odgovoriti doma im i me unarodnim obavezama.

## 6. SREDSTVA ZA RAZVOJ SEKTORA VODA

U ekonomskom smislu sektor voda predstavlja skup privrednih politika, mjera i instrumenata pomo u kojih se vrši spre avanje štetnog dejstva voda, zaštita voda, pronalaženje izvora voda, prihvatanje upotrebljivih i drugih voda sa ciljem da se dobije što jeftinija i kvalitetnija voda za koriš enje. Privredni razvoj zahtijeva ne samo dovoljnu koli inu vode, ve i odre enu kvalitativnu strukturu vode i usluga, odnosno sigurnost u spre avanju negativnog uticaja i šteta od vode. Pored ekonomske cjelishodnosti i ekoloških zahtjeva vodoprivreda je uslovljena sljede im faktorima:

- nivoom privredne aktivnosti i razvoja privrede,
- nivoom tehni ko-tehnološkog razvoja privrede,
- obimom i strukturom vodoprivrednog sistema zemlje,
- zavisnoš u od fiskalnih, monetarnih i drugih finansijskih uticaja,
- zavisnoš u u prekograni noj povezanosti vodotoka.

Uspostavljanje i sprovo enje politika u oblasti vodoprivredne država ostvaruje putem ekonomske politike kojom uspostavlja mehanizme i mjere za ostvarivanje politike i planova u sektoru voda.

Vodoprivredni ciljevi na javnim dobrima ne mogu se ostvarivati bez uspostavljanja odnosa u sistemu

javnih prihoda. Odnosi podrazumijevaju obuhvatanje onih vodoprivrednih javnih dobara i javnih usluga, koji su u korelaciji sa fiskalnim ciljevima (obezbećenje sredstava za zadovoljenje javnih potreba) i vanfiskalnih (ujednaavanje uslova privredivanja izgradnjom vodoprivrednih objekata i sistema gdje nedostaje voda, uz stimulirani privredni razvoj vezan za značaj vode, vodotoka, objekata i sistema). Ostvarivanje ciljeva, fiskalnih i vanfiskalnih, postiže se porezima odnosno namjenskim prihodima, kao osnovnim instrumentima države za prikupljanje sredstava koje karakteriše:

- obavezna davanja pod prisilom države,
- davanja bez direktne protivnake,
- plaćanja bez neposredne protiv usluge,
- nepovratna novčana davanja,
- korištenje za pokrivenje javnih rashoda i ostvarivanje javnog interesa,
- instrument ekonomske i socijalne politike.

Veoma je bitno uspostaviti sistem koji će osigurati kvalitetno obezbjećenje sredstava za upravljanje i razvoj sektora voda. U Strategiji razvoja sektora voda moguće je izvršiti procjenu potrebnih sredstava, kao i moguće izvore finansiranja u zavisnosti od trenutnih načina finansiranja ovog sektora, ali sve u zavisnosti od adekvatne podzakonske regulative i uz izradu Studije o ekonomskim analizama kao ključnim dokumentom za sve segmente korištenja voda. Ono što se sa sigurnošću može reći u zavisnosti od Studije o ekonomskim analizama i prioritetima u sektoru voda koji su određeni, jasno je da se ova sredstva mogu i moraju obezbjeđiti kroz državni budžet, opštinske budžete, kreditna sredstva i razne donacije (npr. Fondovi Evropske unije, Svjetske banke i sl.).

## 7. ZAKLJUČAK

Mada Republika Srpska spada u područja sa zadovoljavajućim vodnim bogatstvom, takva ocjena važi samo na nivou prosječnih vrijednosti. Neravnomjernost voda po prostoru i po vremenu jedna je od najvažnijih u Evropi.

Male mjesečne vode obezbjeđuju 95% (voda koja se smatra neprikosnovenom sa gledišta zaštite vodenih eko-sistema, odnosno, voda u odnosu na koju se planiraju i mjere zaštite kvaliteta voda)—iznosi samo oko 10% do 15% od prosječnih godišnjeg protoka. Režimi najvećeg broja vodotoka imaju bujični karakter, tako da na nekim manjim rijekama odnos izmeđ u malih i velikih voda dostiže odnos 1:1.000. Posebno je nepovoljna prostorna neravnomernost voda.

Padavine i domaće vode su najmanje na sjeveru, u najnaseljenijem i zamljišnim resursima najbogatijem dijelu zemlje (domaće male vode u neposrednom slivu

Save spuštaju se u malovodnim periodima na samo oko 1,5 m<sup>3</sup>/s). Dugi malovodni periodi obuhvataju upravo one mjesec kada je najveća sezonska potražnja vode (vegetacioni period i periodi maksimalne potrošnje vode u naseljima i za hlađenje TE). U malovodnim periodima prirodni protoci Drine (bez intervencija velikih eoničkih akumulacija u slivu, van područja Republike Srpske) spuštaju se i na samo 40 m<sup>3</sup>/s do 45 m<sup>3</sup>/s u donjem toku, što je na nivou ekološki prihvatljivih protoka, bez mogućnosti zahvatanja za razne potrošače.

U zoni karsta vodni režimi su još neravnomjerniji, tako da postoje periodi kada i značajniji vodotoci presušuju. Sve to jako relativizira i kvantificira o navodnom vodnom bogatstvu Republike Srpske i čini jako složenim tehničkim rješenjima za korištenje, uređenje i zaštitu voda, jer se to može ostvariti samo sa sistemima sve složenijih konfiguracija, sa vodnim akumulacijama i sa prebacivanjem vode na sve veća rastojanja, iz zona gdje se može obaviti akumulisanje vode u zone vodnih deficita. Zbog odsustva mjera prečišćavanja otpadnih voda, loše sanitacije naselja i vrlo nepovoljnih režima malih voda—sada su postali vrlo složeni i problemi zaštite kvaliteta voda, u skladu sa sve strožim i obaveznijim uslovima koji su definisani međunarodnim dokumentima.

Kao zemlja koja je u procesu pridruživanja EU, BiH i sa njom i Republika Srpska razvoj nekih vitalnih podсистama (snabdijevanje naselja, sanitacija naselja i zaštita voda, uređenje vodnih režima i zaštita od poplava itd.) u okviru integralnih projekata, moraju da usklade sa savremenim standardima i direktivama na međunarodnom planu, a prije svega sa Direktivom o vodama EU.

Prvi i veoma bitan zahtjev je primjena principa „korisnik plaća”, odnosno, „zagađivač plaća i otklanja posljedice”. To podrazumijeva postepeno uvođenje ekonomske cijene vode i vodoprivrednih usluga, bez profita, ali sa potpunim podmirivanjem svih troškova, uključiv i troškove zaštite voda, izvorišta i sliva. Cilj je da stabilni finansijski izvori pokriju troškove funkcionisanja i održavanja vodoprivrednih objekata, kapitalne troškove novih investicija, kao i ostale prateće troškove.

## LITERATURA

- [1] Kupusović T, Razvoj upravljanja vodama, *Voda i mi*, Agencija za vodno područje rijeke Save, Sarajevo, No. 38-39, 11-17, 2004.
- [2] UKI V, *Upravljanje i zaštita vodama*, Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, 54-60, 2009.
- [3] Zavod za vodoprivredu RS, *Analiza bilansa voda Republike Srpske*, Bijeljina, 2011.



- [4] Vlada RS, Strategija integralnog upravljanja vodama RS 2014-2024, Banja Luka.
- [5] Kupusovi T, Jabučar D, Upravljanje vodama u BiH u svjetlu Evropskih direktiva, Meunarodna konferencija - *Održivi razvoj i očuvanje biodiverziteta*, Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, 2011.

## SUMMARY

### WATER MANAGEMENT IN REPUBLIKA SRPSKA IN THE FUNCTION OF DEVELOPING SUSTAINABILITY

*Sustainability, as strategic development approach in the world in the past decade- has become an inevitable response to the growing pressure to the available natural resources. If we separate four key problems of humanity -water, food, energy and the environment- we face that the solution in the other three crisis complex decisively depends on the water: the food and energy production depends on water, the environment protection is the most sensitive in the water eco-systems. Therefore, the fact that, "the water has become the resource of The 21<sup>st</sup> Century", Dublin Conference on Development and Agenda 21 (Chapter 1.3.2) provided the definition: "The sustainability has become basic principle to all development strategies, especially in the development of the water resources domain."*

*The key problem, which makes water potentials of RS relative is extremely big space and time distribution of the rainfall and outflow. The most concise: the water distribution is such that it lacks water where it is most needed (in the northern part of RS where the most valuable land resources are and the industrial potentials), and the flows are the poorest in the time of the year (vegetation, warm season) when the needs for water are the highest and when the most serious problems on water quality protection are.*

*Having in mind the fact that, Republic of Srpska and Bosnia and Herzegovina have insufficient monitoring data available, as well as the level of the development of the method for evaluation of the ecological status, in the overall territory of Republic of Srpska, actually in two parts of the watershed; it is not possible to achieve the full level of comparison and high level of reliability of the results for evaluation of ecological status of the ground waters. Until we overcome the shortage of the existing system, it is necessary to establish method to define the level of reliability during the evaluation of ecological and chemical status.*

**Key words:** *The water management, the viable development, monitoring*