



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Naučni skup: Sarajevo – grad i regija u vremenu i prostoru 2000. godine (Sarajevo, 23. i 24. IV 1981)

Kadić, Muhamed

1982

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/items/055be021-5793-4f2b-8370-61880c6c2e0c>

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/>

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE
UNIVERZITET U SARAJEVU
SKUPŠTINA GRADA SARAJEVA

POSEBNA IZDANJA
KNJIGA LVII

ODJELJENJE TEHNIČKIH NAUKA
Knjiga 11.

NAUČNI SKUP
SARAJEVO — GRAD I REGIJA
U VREMENU I PROSTORU
2000. GODINE

[Sarajevo, 23. i 24. IV 1981]

(ORGANIZACIONI ODBOR: akademik Muhamed Kadić, predsjednik, akademik
Hasan Hadžiomerović, potpredsjednik; članovi: prof. dr Zdravko Pujić, prof. dr
Midhat Aganović, prof. Branko Veljković, inž. Boro Poznanović, dipl. oec
Ranko Rejić)

Redakcioni odbor:

Aganović Midhat, Hadžiomerović Hasan, Kadić Muhamed i
Pujić Zdravko

Urednik

MUHAMED KADIĆ,

redovni član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Tehnički urednik

ENES EKIĆ

SARAJEVO

1982.



A. ĆOROVIĆ

PROSTORNI I DRUGI ASPEKTI ZAŠTITE IZVORIŠTA VODE ZA PIĆE U SARAJEVSKOM PROSTORU

U V O D

U svojoj novijoj istoriji grada Sarajevo se konstantno, u određenim intervalima, suočavao sa problemom snabdijevanja vodom. U većini situacija problem se javljao u nedostatku neophodnih količina vode u sistemu. Sukcesivno uključivanje u sistem novih izvora dovelo je do situacije da se danas Sarajevo snabdijeva vodom sa više izvorišta različite izdašnosti i kvaliteta vode, izvora koji se nalaze na raznim visinskim položajima i udaljenostima itd. Tome treba dodati da je nedavnim povećanjem gradskog područja na okolne opštine broj vodovoda, a time i izvorišta još više povećan. Očekivani porast potrošnje vode u budućnosti zatjevaće uključivanje u sistem novih izvorišta.

Veliki broj izvora snabdijevanja u jednom vodovodnom sistemu, kao što je to slučaj sa sarajevskim sistemom, čini takav sistem u eksploataciji vrlo složenim. To se pored ostalog, posebno odnosi na sanitarno-tehničku kontrolu i zaštitu izvorišta. U stalnom procesu kontrole i održavanja kvaliteta izvorišnih voda na zahtjevanom nivou, primarni zadatak predstavlja kontrola i zaštita pripadajućeg izvorišnog slivnog područja sa kojeg se voda drenira i obezbjeđuje izvorištu. U potrebi i nastojanju da se provede adekvatna zaštita izvorišta u sistemu, neminovno se nailazi na probleme koje je potrebno rješavati. U ovom izlaganju analizirana je vrlo izražena i specifična situacija u sarajevskom prostoru.

IZVORIŠTA ZA SNABDIJEVANJE VODOM GRADA SARAJEVA

Grad Sarajevo danas obuhvata teritoriju od 2050 km² na kojoj živi oko 450.000 stanovnika, od čega na užem (kontinualnom) području oko

360.000 stanovnika. Od ukupnog broja stanovnika grada nešto manje od 80% snabdijeva se vodom putem centralnog gradskog sistema i vodovoda opštinskih centara Pale, Trnovo, Ilijaš i Hadžići. Putem centralnog gradskog vodovodnog sistema snabdijeva se centralni dio grada sa oko 330.000 stanovnika. Ostali dio stanovništva snabdijeva se putem okolnih mjesnih i seoskih vodovoda ili individualno.

Broj potrošača koji se snabdijeva putem centralnog gradskog sistema i većih mjesnih vodovoda (prije svega opštinskih centara) stalno se povećava. Računa se da će se kroz 20 godina samo 5% stanovništva snabdijevati putem manjih lokalnih vodovoda ili individualno.

Potrebne količine vode u centralnom sistemu obezbjeđuju se danas sa planinskih izvora (oko 28%), a sa izvorišta podzemne vode u Sarajevskom polju (72%). Količina vode koja se dobija iz Sarajevskog polja i dalje će se povećavati. Izvorišta koja se danas nalaze u eksploataciji, međutim, moći će da zadovolje potrebe grada najviše narednih deset godina. Pored intenzivne eksploatacije podzemne vode jednim dijelom koristiće se i vode rijeke Bosne, na potezu neposredno nizvodno od vrela putem sistema vještačke infiltracije.

Analizom novih potencijalnih izvorišta, zaključeno je, da kao jedino mogući novi izvori snabdijevanja dolaze u obzir površinski tokovi, uz korištenje akumulacija, radi izravnjanja dotoka. Među svim vodotocima, u širem prostoru Sarajeva, rijeka Željeznica sa njenim pritokama Crnom i Bijelom rijekom, pruža najpovoljnije mogućnosti za snabdijevanje vodom. Akumulacije na Crnoj i Bijeloj rijeci bi mogle pokriti zajedno sa postojećim izvorištima potrebe grada (stanovništva i industrije) u periodu od narednih 30 i više godina.

U daljoj budućnosti, obezbjeđenje vode biće moguće samo sa većih udaljenosti, kao i prebacivanjem vode iz drugih slivova (iz rijeka Krivaje, Drine ili Neretve). Potrebe za prebacivanjem većih količina vode iz drugih slivova biće značajno umanjene ukoliko se uspori dalji rast grada i usmjeri razvoj industrije isključivo na one grane koje ne konzumiraju veće količine vode.

OSNOVNE KARAKTERISTIKE ZAŠTITE IZVORIŠTA VODE ZA PICE

Da bi u cjelini mogli sagledati složenu problematiku zaštite izvorišta na širem prostoru Sarajeva, izložiće se u osnovnim crtama sadašnje stanje zaštite izvorišta koja se nalaze u eksploataciji kao i potencijalnih izvorišta koja će se koristiti u budućnosti. Istovremeno će se dati i prikaz planiranih mjera i akcija usmjerenih na poboljšanje i provođenje zaštite na tim izvorištima. Ta razmatranja prvenstveno će se odnositi na izvorišta vode za piće centralnog gradskog vodovodnog sistema, koji, kao što je rečeno, obezbjeđuje gradu najveći dio utrošene količine vode.

Do sada je vladalo opšte mišljenje da su zahvaćene vode na planinskim izvorima, koje se koriste u sarajevskom vodovodu, odličnog kvaliteta. Danas se međutim, može konstatovati da se, gotovo na svim vrelima, povremeno javlja voda koja po svojim osobinama ne zadovoljava standarde

dobre vode za piće. U cilju poboljšanja kvaliteta vode na nekim izvorima (Mošćanica, Tilava) izgrađeni su uređaji za kondicioniranje vode. Od ostalih vrela najugroženije je vrelo Bistrice, koje je isključeno iz pogona od 1977. godine, kada je, kao posljedica radova na putu Pale — Jahorina, uspostavljena neposredna veza površinskih i podzemnih voda, što je izazvalo permanentno zagađivanje vrela. U toku su složeni radovi na sanaciji čiji je efekat još nepoznat.

Iako se voda na vrelima Mošćanice i Tilave kondicionira, pa je postignuta relativna sigurnost u pogledu kvaliteta isporučivane vode, ne može se zanemariti činjenica da se situacija u pogledu zaštite sliva u oba slučaja konstantno pogoršava. Na pogoršavanje stepena zaštite prvenstveno utiče sve izražajnija ljudska aktivnost na slivnom području u vidu izgradnje naselja, saobraćajnica, poljoprivrednih objekata, sječe šume itd. Takav proces je u toku i u slivu jahorinskih vrela, gdje se do sada odvijala izgradnja turističkih i rekreativnih objekata bez određenog usmjerenja i koju nije pratila izgradnja potrebnih komunalnih objekata, prije svega objekata za odvodnju otpadnih fekalnih voda.

Zbog specifičnih hidrogeoloških odnosa, kod vrela Kovačići stanje u pogledu kvaliteta vode je za sada zadovoljavajuće, iako je s obzirom na stalno povećanje broja stambenih i drugih objekata u neposrednoj okolini stepen sigurnosti zaštite umanjen.

Ostala manja vrela u sistemu (Crnil, Sedrenik, vrelo Voda, Uroševo vrelo) pokazuju neujednačen kvalitet. Sva ta vrela se povremeno mute. Iako se radi o malim izdašnostima, s obzirom na pogodan visinski položaj, voda sa vrela Crnil se upućuje na uređaj za kondicioniranje vrela Mošćanice. Zbog lošeg kvaliteta vode predstoji potpuno isključivanje iz sistema vrela Vode i Uroševog vrela.

Sveopšta ocjena u pogledu uslova zaštite vrela koja su uključena u sarajevski vodovodni sistem je nezadovoljavajuća. Jedna od karakteristika koja bitno utiče na zaštitu i kvalitet vode na izvorima je da kod gotovo svih vrela slivna područja izgrađuju karstificirani krečnjaci, tako da su putevi i vremena pronošnja zagađenja od mjesta unošenja do izvorišta relativno kratka, što značajno utiče na smanjenje efekata prirodnog procesa samoprečišćavanja.

Karakteristično je da, vjerovatno još pod uticajem ranijeg shvatanja o solidnoj prirodnoj zaštićenosti vrela, ni na jednom od vrela se ne primjenjuju posebne mjere zaštite slivnog područja. Zaštita se ograničava samo na prostore u neposrednoj okolini vrela, što je očigledno tek jedan manji dio ukupnih neophodnih aktivnosti na zaštiti tih voda.

Stanje zaštite izvora sa kojih se snabdijevaju ostala veća (Pale, Hađići, Ilijaš) i manja naselja na području Sarajeva je ista, a u mnogim slučajevima i lošija. Naročito je loša situacija kod izvora koji služe za napajanje malih seoskih vodovoda, kod kojih se to pitanje praktično i ne rješava. Na području grada Sarajeva danas se nalazi u eksploataciji oko 150 manjih naseljskih i seoskih vodovoda, kao i mnoštvo malih vodovoda putem kojih se snabdijeva nekoliko zgrada, od kojih tek jedan mali dio ima ograden prostor oko izvora, dok se kod nijednog od njih ne preduzimaju mjere zaštite u prostoru sliva.

Najveći dio vode za grad Sarajevo obezbjeđuje se sa izvorišta podzemne vode u Sarajevskom polju, pa je zbog toga i značaj kvaliteta te vode i njegove zaštite izuzetan. Zahvaljujući filtarskom djelovanju šljunčano-pješkovitih sedimenata kroz koje se ova voda kreće, ona i pored zagađivanja kojem je izložena, još uvijek zadržava zadovoljavajući kvalitet. Ipak, sistematski prateći kvalitet te vode od početne godine eksploatacije (1962. god.) do danas, konstatovano je stalno opadanje njene vrijednosti, kao posljedica zagađivanja od naselja i industrije, što je istovremeno pojačano intenzivnijom eksploatacijom podzemne vode.

U cilju zaštite tog izvorišta donijeta je i posebna Odluka o zaštiti izvorišta vode za piće u Sarajevskom polju, čije su odredbe više puta mijenjane. Uz navedenu Odluku objavljen je i Program zaštite voda za piće u Sarajevskom polju u kojem je data detaljna dinamika i pregled troškova potrebnih za realizaciju zaštitnih mjera u periodu do 1985. godine.

Iako se čine značajni naponi da se realizira navedeni Program posebno u okviru Projekta zaštite čovjekove sredine, čija se realizacija nalazi u završnoj fazi, ti radovi se ni po obimu ni po dinamici ne odvijaju na zadovoljavajući način. Nažalost, po nekim osnovama unutar zaštitnog područja ostvaruju se potpuno suprotni efekti — povećava se obim bespravne izgradnje, čime se značajno smanjuju slobodne zaštićene površine (naselja Vojkovići, Sokolovići, Glavogodina), povećavaju se industrijski kapaciteti (Hrasnica), otvaraju se novi prostori za sportsko-turističku i drugu aktivnost (područje Igman — Bjelašnica) itd.

Posebno se mora istaći neshvatljivo tolerantan stav prema bespravnoj izgradnji u neposrednom izvorišnom prostoru, gdje se ne samo smanjuje stepen zaštite, već i oduzimaju lokaliteti predviđeni za smještaj novih zahvatnih objekata.

Među parametrima kvaliteta podzemne vode ne primjećuju se promjene u fizičkim karakteristikama. Vrlo je nepovoljno međutim, što se promjene javljaju u hemijskim osobinama i bakteriološkom stanju. U vodi je registrovano prisustvo amonijaka, povećano je bakteriološko zagađenje, a javljaju se u tragovima i mineralna ulja.

Iako se danas na širem području grada, putem neposrednog zahvata, vode površinskih tokova koriste u vrlo malom broju (rijeka Misoča, Vogošća), zaštita površinskih voda sa stanovišta snabdijevanja vodom ima daleko veći značaj, imajući u vidu druge načine eksploatacije tih voda za potrebe snabdijevanja. To podrazumijeva, prirodnu i vještačku infiltraciju površinskih voda u podzemne vodonosne horizonte, kao i zahvat vode putem vještački izvedenih akumulacija. Tako na primjer, izvorište podzemne vode u Sarajevskom polju značajnim dijelom se prihranjuje iz rijeke Željeznice, dok će novi bunarski zahvati locirani uz rijeku Bosnu kod Konaka najvećim dijelom dobijati vještački infiltriranu vodu iz tog vodotoka. Zahvat površinskih voda predstavlja jedino rješenje za obezbjeđenje novih količina vode u gradu i već u toku ove dekade u sistem će se uvesti akumulirane vode iz sliva rijeke Željeznice. Zbog svega navedenog, korisno je ukazati na sadašnju situaciju u pogledu kvaliteta i zaštite i površinskih voda u sarajevskom prostoru, a prije svega vodotoka koji se koriste za snabdijevanje ili predstavljaju potencijalna izvorišta.

Praćenje stanja kvaliteta vode površinskih tokova na širem području Sarajeva vrši se na osnovu ispitivanja počevši od 1963. godine. Na nekoliko vodotoka na određenim profilima ispitivanja se provode sistematski (Željeznica, Miljacka, Bosna, Zujevina). Na nekim tokovima ispitivanja se vrše periodično ili po posebnim zahtjevima, kao na primjer na pritokama rijeke Željeznice — Crnoj i Bijeloj rijeci, radi buduće izgradnje akumulacija za snabdijevanje vodom na tim vodotocima, ili na rijeci Misoči, u cilju utvrđivanja povoljnijeg mjesta novog zahvata na tom vodotoku.

Registrovane promjene i sadašnje stanje kvaliteta vode glavnih površinskih tokova u slivnom prostoru gornjeg toka rijeke Bosne prikazani su u priloženom tabelarnom pregledu, uporedo sa uslovljenim stanjem prema Uredbi o kategorizaciji vodotoka u SR BiH (Sl. list SR BiH 42/67).

Na osnovu rezultata ispitivanja jasno se može konstatovati konstantno pogoršavanje kvaliteta vode gotovo u svim vodotocima posmatranog dijela sliva rijeke Bosne. Posebno se ističe sadašnje stanje kvaliteta na nizvodnim dionicama rijeka Željeznice, Miljacke, Vogošće i Stavnje, kao i rijeke Bosne nizvodno od ušća rijeke Željeznice, koje konstantno prelazi norme najniže klase kvaliteta. Na uzvodnim potezima tih vodotoka i njihovim pritokama osmatranja se vrše u znatno manjem obimu. Ona pokazuju povoljnije rezultate iako se već i u tim slučajevima registruju pogoršanja u odnosu na klasu kvaliteta prema Uredbi.

Vode rijeke Bosne nizvodno od ušća Miljacke i svih njenih pritoka na nizvodnim dionicama (Željeznica, Zujevina, Miljacka, Vogošća i Stavnja) nalaze se u najnižoj klasi (IV) ili čak i niže od te klase (vode van kategorije: r. Stavnja).

Zagađivanje površinskih voda na posmatranom području dešava se uslijed ispuštanja otpadnih voda naselja i industrija, izbacivanjem krutih otpadaka u vodotoke i spiranjem i unošenjem površinskih zagađenja sa gradskih površina i obradivog tla. Nijedan od zagađivača, prije ispuštanja, otpadne vode ne kondicionira. Nekoliko industrijskih pogona posjeduje manje uređaje za predtretman otpadnih voda, od kojih većina ne zadovoljava svoju namjenu. U toku su radovi na izgradnji uređaja za prečišćavanje otpadnih voda grada Sarajeva za 600.000 ekvivalentnih stanovnika, koji treba da bude završen do kraja 1982. godine.

Izgradnja mreže novih kolektora i centralnog gradskog uređaja za prečišćavanje predstavlja ključni potez u poboljšanju kvaliteta vode vodotoka u izvorišnom slivu rijeke Bosne. Posebni povoljni efekti se očekuju na poboljšanju kvaliteta vode na nizvodnim potezima rijeke Miljacke, Željeznice i Vogošće, kao i na dijelu rijeke Bosne kroz Sarajevsko polje.

Nažalost, efekat izvedenih objekata na nizvodnom toku Bosne neutrališe se uticajem postojećih nizvodno lociranih zagađivača (naselja Vogošća, Ilijaš, Visoko, rijeka Stavnja i dr.).

Sa stanovišta snabdijevanja vodom naselja, cijeneći kvalitet vode u vodotocima, koji se koriste ili će se koristiti za tu svrhu, situacija je relativno povoljna, sa izuzetkom rijeke Misoče na mjestu sadašnjeg zahvata. Step en zaštite tog vodotoka, odnosno zahvata, je vrlo nizak kao posljedica rada kamenoloma, separacije i asfaltne baze smještenih uzvodno do mjesta za-

Vodotok i profil mjerjenja	KLASA KVALITETA												
	Prema Uredbi	GODINA ISPITIVANJA											
		1963.	1964.	1966.	1968.	1969.	1970.	1971.	1972.	1973.	1975.	1978.	1979.
Željeznica Krupac	II											II	
Željeznica uzv. od Ilidže	II	II											
Željeznica ušće	II	II/III	II		II/III	II/III	II/III	II	IV	IV		IV	IV
Zujevina ušće	II	III	III		III	II	III	II/III	IV	IV	III	IV	IV
Miljacka uzvodno od grada	II												
Miljacka ušće	III	III	III		IV/III	III/IV	III/IV	III/IV	IV	IV	IV	IV	IV
Vogošća ušće	II	III			III/II	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV
Bosna prije ušća r. Željeznice	I	I	I	I		I					I		
Bosna, Reljevo	III	II/III	III	II/III	III	III	III	III	IV	IV		IV	IV
Stavnja ušće	III		III	IV*	IV*						IV	IV*	IV*
Crna rijeka ušće	I												I/II
Bijela rijeka (Presjenica)	I												II/I

* Vode van kategorije

hvata, zbog čega su preduzete mjere da se mjesto zahvata pomjeri uzvodnije, gdje se u pripadajućem slivu obezbjeđuje bolja zaštita.

Ostali posmatrani vodotoci: rijeka Željeznica i rijeka Vogošća na uzvodnim dijelovima toka, najuzvodniji tok rijeke Bosne i drugi, izuzimajući povremeno pogoršanje prirodnih, prije svega fizičkih svojstava (povećanje mutnoće, na pr.), imaju zadovoljavajući kvalitet. Ipak, i pored toga zaštita tih voda je daleko od zadovoljavajućeg nivoa. Dobar kvalitet tih voda se još uvijek održava zahvaljujući relativno malom opterećenju zagađivanjima u slivu i autopurifikacionim sposobnostima vodotoka ali razvojne tendencije mogu tu situaciju znatno da poremete.

U gornjem slivu rijeke Željeznice, a što je posebno nepovoljno u slivu njenih pritoka Crne i Bijele rijeke razvija se cijeli niz stalnih i povremenih (turističkih) naselja. Neka od njih trebala bi biti potopljena sa izgradnjom budućih akumulacionih jezera ili će se naći na njihovim obalama. To već sada nagovještava određene, vrlo složene probleme u pogledu zaštite tih voda. Pitanje zaštite voda akumulacionih jezera sa stručne strane je ocjenjeno kao vrlo ozbiljno i u tom smislu provedena su neophodna istraživanja (koja još traju), na osnovu kojih su predložene posebne mjere zaštite, i to, u sadašnjoj situaciji, tj. do izgradnje akumulacija i docnije, u periodu eksploatacije. Za sada su daleko značajnije ove prve, koje predstavljaju ne samo mjere zaštite voda, nego što je u ovom trenutku mnogo važnije i mjere zaštite, odnosno rezervacije prostora za izgradnju budućih akumulacija. Nažalost, realizacija tih prijedloga o zaštiti kasni, što može imati značajnije političke i materijalne posljedice.

Izgradnja sportskih i turističkih objekata na Igmanu i Bjelašnici i održavanje velikih sportskih takmičenja na tim prostorima može da ima nesagledive posljedice na kvalitet vode na izvoru rijeke Bosne i njenom uzvodnom toku, ukoliko se potencijalni zagađivači ne ograniče po broju i veličini, a neki izraziti potpuno ne eliminišu, i ako se u eksploataciji tog prostora permanentno ne budu respektovale određene mjere zaštite.

Sažeta ocjena o sadašnjem stanju zaštite izvorišta u eksploataciji kao i potencijalnih izvorišta za snabdijevanje vodom u sarajevskom prostoru može se izraziti u nekoliko slijedećih stavova:

Zaštita izvorišta u eksploataciji u cjelini nije zadovoljavajuća, pri čemu:

- broj korektno i cjelovito zaštićenih izvora je neznatan,
- obim i intenzitet zaštite je neujednačen,
- prostorni obuhvat uspostavljenih zaštitnih mjera (izuzev kod izvorišta podzemne vode u Sarajevskom polju) je vrlo ograničen.

Postupak zaštite potencijalnih izvorišta nalazi se tek u početnoj fazi realizacije.

Planirane mjere zaštite izvorišta

U prethodnom poglavlju već kod ocjene stanja zaštite izvorišta izrečeni su stavovi o potrebi utvrđivanja korektnih mjera zaštite i istovremeno o neophodnosti njihove realizacije. Nema posebne potrebe podvlačiti da je taj postupak uslovljen i propisan i u dva zakonska akta — Zakonu o prostornom uređnju SR BiH i Zakonu o vodama SR BiH.

U skladu sa tim aktima, a istovremeno uvažavajući stručne i naučne stavove po tom pitanju, mogu se u najkraćim crtama izložiti osnovni neophodni zahvati na sprovođenju zaštitnih mjera, koje bi trebalo ostvariti da bi zaštita izvorišta bila podignuta na zahtjevani nivo.

U cilju zaštite svih izvora (vrela) koji se koriste za snabdijevanje vodom Sarajeva i drugih mjesta na području udruženih opština Grada, neophodno je uspostaviti zaštitna područja za svaki od izvora sa diferenciranim zonama zaštite i odgovarajućim režimom zaštite u njima. Imajući u vidu sadašnje stanje i tendencije stalnog pogoršanja stanja zaštite pojedinih izvora taj postupak treba provesti bez odlaganja.

Utvrđivanje zona zaštite u karstificiranim krečnjacima vrlo je složen postupak koji uključuje i vrlo obimna terenska istraživanja. Za glavna planinska vrela sarajevskog vodovoda u toku su takva istraživanja i može se očekivati da će uskoro biti pripremljeni i nacrtati odluka o zaštiti tih izvorišta. Za ostala vrela, posebno ona sa kojih se snabdijevaju centri ostalih udruženih opština (Pale, Trnovo, Hadžići) istraživanja će tek trebati preduzeti. Poseban problem predstavlja zaštita izvora sa kojih se snabdijeva veliki broj manjih naselja i sela za koja, nakon njihovog kaptiranja i izgradnje vodovoda, nisu obezbijeđeni ni osnovni uslovi održavanja i zaštite. Rješenje tog problema će vjerovatno trebati tražiti u proširenju obuhvata gradskog vodovodnog sistema na šire područje kao i na formiranju objedinjene službe za sanitarnu i tehničku kontrolu i održavanje seoskih manjih vodovoda, a samim tim i izvora snabdijevanja.

Imajući u vidu da se sa izvorišta podzemne vode u Sarajevskom polju pokriva danas oko 70% ukupne potrošnje užeg gradskog područja oči gledno je da se i zaštiti tog izvorišta mora dati izuzetan značaj. Formalno je to i učinjeno donošenjem Odluke o zaštiti izvorišta vode za piće u Sarajevskom polju i Programa zaštite voda za piće u Sarajevskom polju (Sl. novine grada Sarajeva, br. 15/1975. god.).

Provođenje predviđenih mjera zaštite međutim ne ostvaruje se u skladu sa zahtjevima i značajem izvorišta. Zbog toga će u narednom periodu trebati permanentno insistirati na dosljednom sprovođenju zaštitnih mjera propisanih postojećom Odlukom i specificiranih u navedenom Programu zaštite. Izgradnja novih zahvatnih objekata u Sarajevskom polju (infiltracioni zahvat iz rijeke Bosne, novi bunari na prostoru uzvodno od postojeće zahvatne linije), kao i društveno opredjeljenje da dio šireg zaštitnog (slivnog) područja dobije specifičnu namjenu (sportsko-rekreativno-turističko područje na Igmanu i Bjelašnici) uslovljavaju da se istovremeno pristupi reviziji postojeće Odluke o zaštiti izvorišta vode za piće u Sarajevskom polju. Izmjene bi se odnosile na pooštavanje režima zaštite u novim zahvatnim prostorima i prostorima specifične namjene.

Problem zaštite površinskih voda kao izvorišta za snabdijevanje vodom naselja, iako može imati specifične aspekte rješavanja, ne može se odvojiti od postupka regulisanja režima zaštite u skladu sa odredbama Uredbe o kategorizaciji vodotoka u SR BiH iz 1967. godine. Svi korišteni i potencijalni tokovi, odnosno njihove dionice, na prostoru Sarajeva, prema toj Uredbi, svrstane su u I klasu kvaliteta, tj. po kvalitetu vode predodređene su za moguću upotrebu za snabdijevanje vodom. U tom smislu postoji potpuna podudarnost u zakonskim osnovama i potrebama korisnika. Preostaje

da se za pojedine lokalitete način neposredne zaštite dalje razradi i reguliše posebnim regulativnim aktima (odlukama o zaštiti), što je, kao što je već rečeno za neke lokalitete (akumulacije na Crnoj i Bijeloj rijeci) u obliku pripremljenog tehničko-stručnog dokumenta već i obavljeno.

PROSTORNI I DRUGI ASPEKTI SPROVOĐENJA MJERA ZAŠTITE IZVORIŠTA I NAČINI RJEŠAVANJA KONFLIKTNIH SITUACIJA

Iako je potreba za realizacijom mjera zaštite za sva izvorišta očigledna, u postupku praktičnog sprovođenja nailazi se na cijeli niz teškoća, prepreka i složenih situacija, koje se u mnogim slučajevima vrlo teško rješavaju, ili se, što je kod nas dosta uobičajena praksa, zbog nemogućnosti postizanja pravog rješenja, odlučivanje konstantno odgađa, što u principu uvijek ide na štetu zaštite izvorišta.

Među svim spornim pitanjima, u postupku definisanja, a zatim realizacije mjera zaštite, najčešće se javlja problem prostora, odnosno područja koje je obuhvaćeno zaštitnim režimom, i adekvatno tome, uslovljenog režima u granicama tog područja. Saglašavanje sa uspostavljanjem zaštitnih mjera u nekom prostoru, koji (posebno u kraškim predjelima) obuhvataju velike površine, ima u mnogim slučajevima za posljedicu, promjene u načinu korištenja tog prostora, života u njemu, u razvojnim opredjeljenjima itd. Ukoliko to nije moguće ostvariti, konflikt je neminovan.

Prostorni aspekt zaštite izvorišta u sarajevskom prostoru jasno je izražen odnosom površina područja koje je potrebno podvrći određenom režimu zaštite i ukupne gradske površine. Samo šira zaštitna područja izvorišta sarajevskog vodovodnog sistema obuhvataju površinu od 663 km², što u odnosu na ukupnu gradsku površinu (svih 10 opština) od 2050 km² iznosi 32% (sl. 1).

Najveći dio te površine se odnosi na sliv rijeke Željeznice i područje masiva Igmana i Bjelašnice (578 km²), koji u cjelini predstavljaju gravitaciono područje izvorišta u Sarajevskom polju. Treba napomenuti da do sada provedena ispitivanja potvrđuju da bi pripadajući hidro-geološki sliv masiva Igmana — Bjelašnice trebao biti znatno veći.

Uspostavljanjem zaštite na ostalim izvorištima na gradskom području (rijeka Misoča, vrelo Paljanske Miljacke i drugi), navedena površina se uvećava za oko 150 km², tako da bi pod određenim režimom zaštite trebala da bude obuhvaćena površina od ukupno 785 km², što predstavlja 38% ukupne površine gradskog područja.

Očigledno je da je područje, koje se nalazi pod određenim restrikcijama u pogledu korištenja vrlo veliko i da je nemoguće očekivati da se u tom smislu neće javiti problemi. Izraziti primjer u tom smislu predstavlja izvorište vode za piće u Sarajevskom polju. Za ovo izvorište unutar cjelokupnog zaštitnog područja, uspostavljeno je više zaštitnih zona u kojima su utvrđeni posebni režimi zaštite.

Režim zaštite u bilo kojoj od njih u koliziji je sa dosadašnjim načinom korištenja zemljišta, rada i života u tom prostoru. U prvoj zoni tlo se koristilo za uzgoj poljoprivrednih kultura, uzgajana je stoka. Sada je dozvo-

ljen samo uzgoj plantažnih nasada i poljoprivredna obrada zemljišta, ali bez upotrebe svih vrsta đubriva, sadnja ukrasnog i šumskog drveća. Svi stambeni, gospodarski i drugi objekti moraju se iz ove zone ukloniti. Područje druge zone može se koristiti za rekreaciju građana, poljoprivrednu obradu zemljišta uz upotrebu vještačkog đubriva.

U trećoj zoni, koja obuhvata cjelokupno područje pripadajućeg sliva u Sarajevskom polju, zabranjena je izgradnja industrijskih objekata, dozvoljava se izgradnja stambenih objekata samo u određenim urbaniziranim prostorima i poljoprivredna obrada zemljišta uz upotrebu đubriva. U toj zoni se nalaze značajni industrijski kapaciteti za grad u Hrasnici, koje bi, u svakom slučaju, sa stanovišta zaštite bilo najpovoljnije ukloniti iz tog prostora. Očigledno je da je to nemoguće — ali i bez toga je konflikt neminovan imajući u vidu zahtjeve industrije za povećavanjem kapaciteta, što zahtjeva i prostorno širenje na štetu, ne samo zaštitnog već i izvorišnog prostora.

Ovdje se susrećemo i sa konfliktom višeg reda — jedan za grad, pa i Republiku vrlo značajan industrijski kapacitet smješten je u zaštitnom prostoru. Njegovo dislociranje ili ograničavanje rasta ima za posljedicu značajne ekonomske gubitke. Istovremeno, postojanje takvog pogona (prema tehnološkom procesu, vrlo nepoželjnog) u zaštitnom prostoru permanentno, vrlo rizično, ugrožava najveće gradsko izvorište. Eventualnim jačim zagađivanjem (koje je u tragovima već konstatovano), situacija može poprimiti razmjere — da se izvorište mora isključiti iz pogona. Veličina moguće štete je gotovo nemjerljiva. S druge strane — smanjenje produktivnosti te industrije zbog ograničavanja njenih kapaciteta umanjuje reproduktivnu moć grada, odakle se indirektno upravo dijelom i alimentiraju sredstva za njegov razvoj, pa i izgradnju vodovodnih kapaciteta. Ipak i u ovom slučaju rješenja se moraju tražiti očigledno u kompromisima — u ograničavanju kapaciteta industrije na nekoj razvojnoj stepenici uz istovremeno provođenje najrigoroznijih mjera zaštite.

Za isto izvorište ilustrativan je drugi primjer situacije sukoba interesa u pogledu korištenja prostora, koji se u stvari tek nazire, ali gdje je upravo trenutak da se blagovremeno učini sve što je moguće da se izbjegnu neželjene posljedice. U pitanju je korištenje planinskih područja Igmana i Bjelašnice kao sportskog i rekreativnog i turističkog područja, a posebno kao lokaliteta za održavanje Zimskih olimpijskih igara 1984. godine. Sličan problem se javlja u pogledu jednog dijela planinskog masiva Jahorine.

Kao što je dijelom naprijed rečeno planinski masiv Igmana i Bjelašnice je većim dijelom sačinjen od krečnjaka, na kojem su vrlo izrazito razvijene pojave fenomena karsta. Naročito su izražene razmjere karstnog platoa Velikog i Malog polja sa vrtačama velikih dimenzija, sa nizom ponora i pećina na zapadnom obodu prostora Velikog polja, prema Crnom i Čelebinom vrhu itd.

Padavine sa površine ovog masiva, jednim dijelom otiču u obodne tokove Presjenice, Bijele rijeke i Krupe, a drugim dijelom u podzemlje, koje ima tipične karstne karakteristike sa izrazitom karstnom podzemnom mrežom koja je uslovljena tektonikom, tako da najveći dio te vode gravitira prema Vrelu Bosne i Sarajevskom polju. Procjenjena hidrogeološka granica tog slivnog područja obuhvata površinu od oko 85 km². Kretanje podzem-

ne vode u ovom karstnom masivu je vrlo brzo. Mjerenjem su utvrđene brzine kretanja i do 2.000 m/dan, dok vrijeme putovanja od gornjih platoa do mjesta pojave vode na koti Sarajevskog polja iznosi 6 do 10 dana. Navedeni podaci jasno potvrđuju opravdanost zahtjeva u pogledu strogog režima zaštite koji bi se trebao ostvariti na ovom prostoru iako se on ne nalazi u neposrednoj blizini zahvatnih objekata.

Navedeni primjer, a što se na isti način može pokazati i na primjeru drugih izvorišta u prostoru razvijenog krša (Jahorinska vrela, vrelo Mošćanice, vrelo Tilave i drugi), ukazuje na potrebu da se način provođenja zaštite u karstnim prostorima mora rješavati na drugačiji način, za razliku od zaštite u granularnim sredinama. U ovim slučajevima, udaljeni prostori na kojima se dešava intenzivno poniranje voda moraju biti zaštićeni na isti način kao i neposredna okolina izvorišta. Upravo ta činjenica čini problem zaštite na prostoru planina Igmana i Bjelašnice, kao i u prostoru sa kojih se prihranjuju jahorinski izvori (Stansko vrelo, vrelo Prače, vrelo Bistrice) i drugi karstni izvori vrlo složenom.

Provođenje strogog režima zaštite na prostoru Igmana i Bjelašnice ili Jahorine, zahtijeva da se stavi pod strogu kontrolu cjelokupna aktivnost u tim prostorima, posebno ona koja može izazvati neželjene posljedice. Očigledno je da bi najpovoljnije rješenje u pogledu zaštite bilo u svođenju svih i najmanje nepoželjnih aktivnosti na najmanju moguću mjeru. Imajući u vidu veliki sportski i privredni potencijal tih prostora i njihov značaj za grad Sarajevo, realizacija tog zahtjeva nailazi na velike teškoće. Iako je kompromisno rješenje skupo i vrlo složeno, opšta su nastojanja, sa pojedinim izuzecima, da se, ne umanjujući osnovni cilj — intenzivno korištenje tih planina, obezbijedi traženi stepen zaštite. U tom smislu, na primjer, prihvaćeno je vrlo skupo rješenje sa odvođenjem otpadnih voda do gradskog kanalizacionog sistema. Ostaje da se riješi složeno pitanje zaštite od slučajnog ili namjernog ispuštanja goriva i maziva iz brojnih vozila koji će naročito prilikom velikih sportskih manifestacija boraviti na planini, zatim način grijanja brojnih objekata, gdje će se morati vjerovatno primjenjivati i skuplja rješenja (elektroenergija, solarna energija ili dr.).

Interesantno je ovdje konstatovati da su i u drugim zemljama zapažene pojave intenzivnijeg zagađivanja izvorišta od strane sve brojnijih planinskih turističkih objekata, koji su se, s obzirom na njihovu relativnu udaljenost od naseljenih mjesta i visinski položaj smatrali, u izvjesnom smislu bezopasnim.

U brojnim polemikama oko obima i stepena zaštite koji se zahtijevao za izvorišta sarajevskog sistema, posebno izvorišta u Sarajevskom polju, oni koji su osporavali opravdanost takvih akcija, iznosili su često protuargumentaciju, da izgradnja jednog uređaja za kondicioniranje vode za piće predstavlja jeftinije i jednostavnije rješenje od obimnog, skupog i kontinualnog postupka provođenja zaštitnih mjera.

Takav pristup, međutim pogrešan je iz više osnova. Prije svega voda za piće koja predstavlja osnovnu životnu potrebu čovjeka, treba gdje god je to moguće već na izvorištu da bude takvog kvaliteta da se može koristiti bez dalje obrade. Ako je u prirodi voda takvog kvaliteta, ona predstavlja najveće bogatstvo. Zbog toga je nelogično i neprihvatljivo dopustiti da se

jedno izvorište sa vodom izvanrednog kvaliteta svjesno degradira i svede na izvorište nižeg ranga u pogledu kvaliteta, da bi se zatim, ponovo, vještački popravljao njegov kvalitet.

Pri tome se uz to zanemaruje činjenica, da dok je izvorište zaštićeno, koristi se voda izvanrednog prirodnog kvaliteta. Kod degradirane i ponovno prečišćavane vode nemamo garanciju da smo odstranili sva zagađenja koja su u međuvremenu unešena u vodu. Zagađivanje tehnološkim produktima može biti takvog karaktera, da se zagađenja vrlo teško otkrivaju a još teže uklanjaju. Ekonomsko poređenje, iako je moguće, može upravo zbog toga dovesti do pogrešnih zaključaka. Troškovi zaštite, naročito investicioni, mogu se jasno definisati (iseljavanja stanovništva, uklanjanje nepoželjnih objekata, regulacije vodotoka, itd.) dok se kod primjene kondicioniranja vode ne može zaključiti kakve će posljedice u budućnosti izazvati postojeći i novi zagađivači.

Konačno treba spomenuti i ekstremne prijedloge, prema kojima se insistira na potpunom napuštanju izvorišta u kritičnom trenutku nemogućnosti da se ono »brani«, sa obrazloženjem da zahvat voda iz površinskih tokova predstavlja u investicionom i eksploatacionom smislu povoljnije rješenje. U tom slučaju, međutim, odgovor se niukojem slučaju ne može tražiti u tehničko-ekonomskoj analizi problema. Nasuprot, tu je drugi, potpuno jednoznačan odgovor. Voda je danas jedno od najdragocjenijih nena-doknadivih proizvoda prirode i zbog toga gubitak jednog izvorišta predstavlja totalan gubitak. U konkretnom slučaju Sarajeva, a pogotovo šire gledano, taj stav je još izraženiji, budući da su vodni resursi, pogotovo za svrhu snabdijevanja vodom u ovom prostoru vrlo ograničeni.

ZAKLJUČAK

Iako ostvarivanje sveobuhvatnih mjera zaštite izvorišta vode za piće treba da ima prioritet nad ostalim djelatnostima u utvrđenim zaštitnim područjima, gotovo svi primjeri iz prostora Sarajeva ukazuju, da su u tim nastojanjima neminovne konfliktne situacije. Realnost u pristupu kod rješavanja tih situacija je neminovna, ma koliko ona bila na štetu zaštite. Dosada stečena iskustva u primjeni kompromisnih rješenja, međutim, potvrđuju da upravo kod tih rješenja moramo biti rigorozniji i dosljedniji u realizaciji predviđenih mjera zaštite, kako bi spriječili kompromitiranje prihvaćenih kompromisa i, eventualno, što je najnepovoljnije, gubitak dragocjenih izvorišta.

LITERATURA

- Istražni radovi na prostoru izvorišta rijeke Bosne, 1966—1969.* — Zaštita izvorišta. Zavod za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu, 1970.
R. Jovanović: *Hidrogeološka studija Sarajevskog polja*, Zavod za inženjersku geologiju i hidrogeologiju Građevinskog fakulteta u Sarajevu, 1973. godine.

Grupa autora: *Problemi zaštite i korištenja voda na području Sarajeva posmatrani sa stanovišta uređenja prostora i zaštite sredine*. Zavod za hidrotehniku Građevinskog fakulteta Sarajevo, 1975.

A. Ćorović: *Nova izvorišta u slivu rijeke Željeznice — Zaštita voda i sliva*. Zavod za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu, 1978.

Studija uticaja asfaltne baze, separacije i novog kamenoloma »Misoča« na kvalitet sirove vode vodozahvata vodovoda Ilijaš, sa prijedlogom osnova rješenja. Zavod za hidrotehniku Građevinskog fakulteta, januar 1978.

A. Ćorović: *Dugoročno planiranje razvoja hidrotehničkih infrastrukturnih sistema grada Sarajeva*, I međunarodna konferencija, planiranje gradova i projektovanje gradskih sistema i podsistema, Zbornik referata, Sarajevo, septembar 1980.

Kongres Međunarodnog udruženja za snabdijevanje vodom (IWSA) — Dokumentacija, Pariz, septembar 1980.

A. Ćorović: A. Ćerić: *Vodoprivredni aspekti zaštite kraških vrela*. Zavod za hidrotehniku GF, Sarajevo, 1980.

Društveni plan grada Sarajeva za period od 1981. do 1985. godine — Program izgradnje i prostornog uređenja grada Sarajeva. Zavod za planiranje razvoja grada Sarajevo, oktobar 1980.

