

DOI 10.51558/2303-5161.2025.13.13.12

Stručni rad

KVANTITATIVNO I KVALITATIVNO STANJE U SEKTORU VODOSNABDIJEVANJA

Dinka Pašić-Škripić¹ Izet Žigić² Meris Hajdarević³ Amir Jahić⁴¹*Dr.sc.Dinka Pašić-Škripić, redovni profesor, Rudarsko-geološko-građevinski fakultet*²*Dr.sc.Izet Žigić, profesor emeritus, Rudarsko-geološko-građevinski fakultet*³*Mr.sc.Meris Hajdarević, Služba za stambeno-komunalne poslove, zaštitu okoliša i inspekcij eOpćina Banovići*⁴*Dr.sc.Amir Jahić, Direkcija regionalnih cesta TK*

Rezime

Voda je ranjivi prirodni resurs neravnomjerno raspoređen na planeti Zemlji, koga je neophodno čuvati, adekvatno zaštititi, te racionalno raspolagati dostupnim količinama. Voda je dobro u općoj upotrebi i trebalo bi je tretirati u skladu sa Poveljom o vodi, te omogućiti korisnicima dostupnost u smislu da niko nema "pravo" da drugome uskrati korištenje vode. Polazeći od činjenice da unaprijeđenje očuvanja voda i racionalno raspolaganje vodom, zahtijeva pažnju javnosti na lokalnom, nacionalnom, regionalnom i svjetskom nivou, proizilazi da se aktivnosti na istraživanju novih količina vode kao i njihovoj zaštiti te distribuciji svima kojima je potrebna, mora posvetiti posebna pažnja sa konkretnim mjerama i aktivnostima. Član 18 Agende 21 Ujedinjenih Nacija se odnosi na zaštitu i očuvanje izvorišta vode za piće, uz istovremeno obezbjeđivanje dovoljne količine svježe vode. Pri tome se upozorava na zloupotrebu i kontinuiranu kontaminaciju vodnih resursa, kojima se remeti kvalitet ali i kvantitet voda. U Evropskoj povelji o vodi se kaže da je voda opšte nasljedno dobro čiju vrijednost moraju svi poznavati, te s njom ekonomisati i brižljivo koristiti. Međutim, ljudska populacija je u svojoj prekomjernoj želji da upravlja vodnim resursima učinila i kontraefekat, iako je poznata činjenica da je za vodu nemoguće pronaći zamjenu.

Ključne riječi: Okvirna direktiva o vodi, vodno tijelo, remedijacija, vodosnabdijevanje, vodni resursi, zaštita voda

UVOD

Najvažniji dokument na kome se temelje propisi i strategija upravljanja vodnim resursima, posebno vodnim tijelima podzemnih voda, je Okvirna direktiva o vodi Evropske Unije, čiji je osnovni koncept usmjeren na očuvanje, zaštitu i poboljšanje kvaliteta životne sredine u kojima egzistiraju vodna tijela. Brojni su problemi u sektoru voda, ali je neophodno osim evidentiranja problematike, vršiti i konkretne aktivnosti da se poboljša stanje vodnih tijela i u kvantitativnom i u kvalitativnom smislu. To je skup procesa za koji je neophodno organizovanje stručnih timova, osiguranje finansijskih sredstava, uobličavanje zakonske regulative i kontinuirani monitoring. Kao primjer složenosti vodosnabdijevanja većeg broja općina na Tuzlanskom kantonu, poslužit će izveđenje hidrogeoloških istraživanja u Srebreniku, koji već duži period ima manjak neophodnih količina vode za urednu vodoopskrbu stanovništva.

1. ZNAČAJ PLANSKOG I EFEKTIVNOG DJELOVANJA U CILJU ZAŠTITE VODNIH RESURSA

U savremenom svijetu, voda postaje sve značajniji resurs, a dinamičan razvoj društva i sve veće ugrožavanje tri geološke sredine (voda, vazduh i tlo), postaje ključno pitanje održivog razvoja. Voda ne poznaje niti administrativne, niti teritorijalne granice, već je medij koji je u stalnom kretanju, u čijoj dinamici često biva izložena različitim pritiscima zagađujućih materija. Pri tome su posebno u današnje vrijeme izražene pojave sve veće hidrološke neravnomjernosti te ekstremnih hidroloških događaja. Bosna i Hercegovina je zemlja sa značajnim količinama podzemnih i površinskih voda, ali ovi resursi nisu neiscrpn i u direktnoj su vezi sa hidrološkim prilikama. Na većini hidroloških stanica na vodnom području rijeke Save u FBiH od augusta 2021. do augusta 2022. godine, zabilježene su vrijednosti vodostaja i proticaja koje su blizu historijskih minimuma ili su čak i rekordno niske, dok je 2024.godina u tome prednjačila.

Rijeke, jezera, podzemna vodna tijela se zagađuju različitim oblicima zagađujućih materija iz vrlo širokog spektra zagađivača, bez ikakvog tretmana remedijacije. Naročito su na udaru riječni tokovi koji su zagađeni u većoj ili u manjoj mjeri u čitavom riječnom slivu (tokovi sliva rijeke Save- područja rijeka Une, Vrbasa, Bosne i Drine). Oni sve više postaju recipijenti otpadnih fekalnih voda i otpadnih industrijskih voda. Osiguranje dovoljnih količina fizičko-hemijskih i bakteriološki ispravnih voda za piće, postaje sve više problem na području Federacije BiH, gdje je prema procjenama oko 50% stanovništva priključeno na javni vodovod, a odvod otpadnih voda (kanalizacioni sistem), još manje. Većina lokalnih vodozahvatnih objekata nema zona sanitarne zaštite, te samim tim nema ni adekvatnog uvida u ispravnost vode za piće, niti njene zaštite. Vodni resursi Bosne i Hercegovine čine riječni slivovi, prirodna jezera, vještačke akumulacije i podzemne vode. Zbog ispuštanja neprečišćenih otpadnih voda stanovništva i industrije, većina riječnih tokova u BiH je zagađena odnosno kontaminirana različitim zagađujućim materijama koji čine da su neki vodotoci i van IV klase (posebno prednjače rijeke Bosna i Vrbasa). Glavni zagađivači kao izvori ili žarišta zagađenja odakle se odaju različiti spektri kontaminata su: stanovništvo, termoelektrična postrojenja, eksploatacija mineralnih sirovina, prehrambena industrija, zanatski obrt, deponije smeća i divlje odlaganje komunalnog i industrijskog otpada, nekontrolisano odlaganje opasnog (toksičnog) otpada, erozija tla uslovljena ogoljavanjem šumskog pokrivača, odnosno sječom šume. Na osnovu navedenog proizilaze problemi u sektoru voda koji se očituju kroz:

1. Neadekvatno (čak i upitno) snabdijevanje vodom stanovništva i industrije,
2. Kvalitet vode koji uzorkovanjem uzoraka voda sa izvorišta, pokazuje fizičko-hemijsku i bakteriološku neispravnost,
3. Sve češća incidentna zagađenja izvorišta te pojave širenja zaraznih bolesti konzumiranjem neispravne vode,
4. Nedovoljna, neadekvatna ili nikakva zaštita kvaliteta voda (projektovanih zona sanitarne zaštite), te neadekvatna zaštita od štetnog uticaja voda zbog nereguliranih vodenih tokova, poplavnog vala i neodržavanja nasipa,
5. Pojave erozija tla uslijed prekomjerne i nekontrolisane sječe šuma, erozije unutar neuređenih i neodržavanih riječnih korita, te pojava klizišta.

Uzroci ovakvog stanja su različiti i po obimu rasprostranjenja i po raznovrsnosti. Prije svega

jedan od uzroka je nepostojanje integralnog upravljanja vodama, kao i nepostojanje jasnih strategija u tom smislu koje bi bile zakonski koncipirane i temeljene na stvarnom stanju na terenu. Nedostatak razvojnih planova koji bi usaglasili potrebe gradskih i ruralnih sredina je nešto na čemu se mora sistemski raditi i zakonski uobličiti. Drugi ništa manji problem je oštećena ili uništena infrastruktura vodovodne i kanalizacione mreže koji uslovljavaju velike gubitke vode, posebno pitke vode, za čiju sanaciju i izvedbu nove infrastrukture neophodno je izdvojiti značajna materijalna sredstva, a što se može obezbijediti iz dobre naplativosti svojih usluga ako su korisnici zadovoljni, dakle bez restrikcija i sa urednim snabdijevanjem higijensko ispravne vode, te sa obaveznim monitoringom voda sa informacionim sistemom (baza podataka). Treći i možda najveći problem je neadekvatna ili potpuni izostanak zaštite vodnih resursa, odnosno izvorišta, što vodu čini izloženu različitim zagađujućim materijama, te time fizičko-hemijski i bakteriološki ugroženu. Poseban segment je zaštita od štetnog djelovanja voda, kao što su neregulisani vodeni tokovi, poplave i erozije površinskog zemljišta, te klizišta, koja također ostavljaju nesagledive posljedice na pitke vode. Uzroci ovakvih problema su najčešće nedostatak finansijskih sredstava (nedostatak sredstava i povoljnih mehanizama finansiranja), opreme ali i adekvatnog kadra, a iz toga proizilaze loši ili nikakvi planovi i programi te razvojne strategije. Kada su u pitanju pitke vode neophodno je uspostavljanje integralnog upravljanja vodama i adekvatne strategije hidrogeoloških istraživanja i pronalaska novih količina pitke vode, te koordinacija više disciplina koje se bave vodama. Takođe je neophodno usaglasiti zakonsku regulativu sa EU kao i na nivou BiH (Evropska okvirna direktiva o vodi se sporadično primjenjuje za rješavanje problema vodnih resursa na teritoriji BiH). Da bismo produžili vijek trajanja vodnih tijela treba uspostaviti sistem prečišćavanja odnosno različitih vidova remedijacije otpadnih voda koje ugrožavaju kvalitet izvorišta, te zamijeniti i uvesti nove metode remedijacijskih tretmana (zamjena prljavih tehnologi-ja), uz monitoring voda i uvođenje informacionog sistema za rano otkrivanje incidentnih situacija i stvaranje baze podataka. Posebna i primarna pažnja se mora dati prečišćavanju otpadnih voda (i to ne samo tpada u tečnom, već i u krutom i gasovitom stanju, svi utiču na tri geološke sredine), jer zbog otpadnih voda različitog spektra zagađujućih materija, većina riječnih tokova je zagađena, a indirektno i podzemnih vodnih tijela. Kao primjer složenosti vodosnabdijevanja većeg broja općina na Tuzlanskom kantonu, poslužit će izvedena hidrogeološka istraživanja u Srebreniku, koji već duži period ima manjak neophodnih količina vode za urednu vodoopskrbu stanovništva.

Grad Srebrenik već duži vremenski period ima problema sa nedovoljnom količinom vode za potrebe vodoopskrbe stanovništva, ali i sve razvijenije industrije koja utiče na kvalitet voda. Taj se problem posebno ogleda u mjesnim zajednicama istočnog dijela Općine, obzirom da nema značajnijih vodnih tijela podzemne vode, iz kojih bi se putem bunara mogle podmiriti potrebe za pitkom vodom. Gradskom području Srebrenika u jednoj godini u periodu od dva do tri mjeseca nedostaje 10 l/s pitke vode. Zbog toga se pristupilo izvedbi zamjenskog bunara na izvorištu Vlahulje (bunar B-5A), u neposrednoj blizini bunara B-5 izvedenog 1987.godine. Bunar B-5A je izveden 2018.godine od strane firme „Geoservis“ d.o.o. Živinice. Godine 2023. započeti su radovi na uvođenju bunara B-5A u sistem vodosnabdijevanja općine Srebrenik-potisni vod od objekta 1 i 2 bunara B-5A do objekta za vezu sa bunarima B-6 i B-7 (FAZA II).

Bilo je neophodno da se snimi i pregleda stanje bunara, njegovo eventualno čišćenje i osvajanje, kao definisanja hidrogeoloških parametara, odnosno određivanja kapaciteta bunara i uslova

eksploatacije (optimalni kapacitet bunara), kao i kvalitet vode.

Obzirom da je prošlo više od pet godina od izvođenja bunara, a da isti nije bio u funkciji, bili smo mišljenja da je neophodno prije puštanja bunara u eksploataciju izvesti određene radove u samom bunaru B-5A. Urađen je Program radova koji je obuhvatao snimanje podvodnom kamerom stanje bunara, čišćenje metodom aer-lifta pri čemu bi se vršila stalna kontrola sadržaja pijeska (nečistoća) u vodi. Nakon što se postigne potpuna dubina konstrukcije bunara, kao i čistoća vode predviđeno je da se pristupi daljem čišćenju vonosnika i povećanja poroznosti sredine u kojoj je izveden bunar, sa konstantnim crpljenjem pomoću pumpe za zadanim kapacitetom za 50 % većim od projektovanog kapaciteta bunara, ukoliko to dozvoljava dinamičko sniženje podzemne vode. Crpljenje bi trajalo minimalno 15 dana, uz stalno praćenje nivoa podzemne vode na bunaru B-5A i bunaru B-5. Nakon toga potrebno je i izvršiti testiranje bunara metodom „Constant-testa“, sa tri (3) kapaciteta crpljenja i tri (3) ustaljena sniženja nivoa podzemne vode.

Prije početka i nakon što se izvedu predhodni radovi, bilo je potrebno uraditi kompletnu biološko-fizikalno-hemijsku analizu vode, dakle, uzorkovanje vode na početku i kraju aktivnosti, za: dva uzorka za proširenu analizu fizičko-hemijskog sastava vode na početku i kraju radova, dva uzorka za bakteriološku analizu vode na početku i kraju radova i jedan uzorak za ispitivanje α i β aktivnosti vode (na kraju radova testiranja). Nakon svih neophodnih radova koji su izvršeni po fazama pripreme i organizacije radilišta, uzimanja uzoraka vode za mikrobiološka i hemijska ispitivanja, te snimanje bunarske konstrukcije videokamerom, pristupilo se II fazi - čišćenje i ispiranje bunara u trajanju minimalno 72 sata, zatim III fazi - crpljenje bunara pumpom 15 dana uz praćenje nivoa vode na bunarima B-5A i B-5, te IV faz - testiranje bunara u trajanju minimalno 72 sata sa tri kapaciteta crpljenja i uz tri ustaljena sniženja nivoa podzemne vode i uzimanje uzoraka za mikrobiološka, hemijska i ispitivanje α i β aktivnosti vode. Nakon izvedenih radova po Programu radova, proizašli su adekvatni zaključci koji mogu pomoći ovom gradu bez dovoljnih količina vode, da popravi stanje i unaprijedi sistem vodosnabdijevanja na zadovoljavajućem nivou.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Iz prethodno navedenog, a u cilju neophodnog obezbjeđenja dovoljnih količina vode za potrebe stanovništva grada Srebrenika, izvršena je izvedba zamjenskog bunara B-5A, sa Programom radova koji bi obezbjedili funkcionalnost bunara. Radovi su izvedeni u skladu sa prethodno urađenim Programom radova, koji su u cjelosti izvršeni. Prilikom crpljenja na bunaru B-5A, pumpom kapacitetom 18 l/sec zabilježen je pad nivoa i na bunaru B-6 koji se koristi za vodosnabdijevanja Grada (17 l/sec) jer je uspostavljena hidraulička veza između ova dva bunara, zbog čega je došlo do iskakanja pumpe na B-6. Stvarni kapacitet bunara B-5A je minimalno 25 l/sec (25-30l/sec), a što je utvrđeno prilikom izvedbe ovog bunara 2018.godine, kao i testiranjem izvedenim 2023.godine, predhodno opisanim radovima.

Međutim, ovim kapacitetom se ozbiljno narušava postojeći kapacitet crpljenja na bunaru B-6, pa bi uz dalju eksploataciju postojećim kapacitetom na bunaru B-6, optimalni kapacitet crpljenja na B-5A bio 10-12 l/sec. Snimanjem u bunaru konstatovano je da je bunar očišćen, kao i da su ugrađeni filteri u potpunosti u funkciji.

Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja uzorka vode uzetog prije izvedenih radova na čišćenju

bunara B-5A pokazuju da voda ne zadovoljava propise Pravilnika o prirodnim mineralnim i prirodnim izvorskim vodama „Službeni glasnik BiH“ br.26/10 i 32/12, zbog mutnoće, prisustva suspendovanih čestica i većeg sadržaja mangana od 0,253 mg/l (dozvoljeno manje od 0,05 mg/l). Takođe, prema mikrobiološkoj analizi voda ne zadovoljava uslove „Pravilnikao prirodnim mineralnim i prirodnim izvorskim vodama „Službeni glasnik BiH“ br.26/10 i 32/12. (povećano prisustvo nedozvoljenih mikroorganizama-bakterija). Ovaj primjer vodosnabdijevanja grada Srebrenika je samo jedan u nizu sličnih problema svih općina TK, te ih je neophodno sistemski rješavati uz stručnu ekipu, dovoljno finansijskih sredstava i implementiranje zakonske regulative.

LITERATURA

1. Hajdarević M. (2018): Elaborat o izvedenom bunaru B 5- A podzemnih (pitkih) voda na lokalitetu "Vlahulje" općina Srebrenik, „Geoservis“ d.o.o Živinice.
2. Hrvatović, H. (2006): Geological guidebook through Bosnia and Herzegovina, Federalni zavod za geologiju, Sarajevo.
3. Pašić-Škripić D. (2022): Hidrogeologija, Univerzitet u Tuzli, In Scan.
4. Škripić, N. (2014): Inženjerska geologija (odabrana poglavlja), Politehnički fakultet Univerziteta u Zenici.
5. Žigić, I. (2004): Hidrogeološka istraživanja, Univerzitet u Tuzli.
6. Žigić, I, Pašić-Škripić, D (2023): Izvještaj o izvedenim hidrogeološkim istraživanjima Vlahulje, općina Srebrenik.