

PROJEKT OBNOVE I RAZVOJA NEKIH SUSTAVA VODOOPSKRBE

# Rat kao poticaj za ispravljanje neracionalnosti

PRIPREMIO:  
Dragutin Mihelčić

**Domovinski rat je pokazao da i voda može postati sredstvo za postizanje ratnih ciljeva i da je osiguravanje vodoopskrbe jedan od temeljnih preduvjeta za uspješnu obranu**

## Uvodne napomene i upravljanje vodoopskrbnim sustavima

Razumljivo je da se na prvome *Saboru hrvatskih graditelja*, održanom u Crikvenici tijekom Domovinskog rata (od 30. rujna do 2. listopada 1993.), najviše razgovaralo o obnovi ratom porušene zemlje. Štoviše, ta je misija proglašena pravim izazovom za cijelu generaciju graditelja. Tom se prilikom najviše razgovaralo o obnovi infrastrukturnih građevina koje je neprijatelj nesmiljeno i vjerojatno planski posvuda uništavao. Bile su uništene i oštećene brojne infrastrukturne građevine i sustavi u mnogim naseljima i gradovima, a mnoge su bile i pod dugogodišnjom okupacijom pa su dodatno devastirane.

U mnogim su gradovima stanovnici osjetili teške posljedice uništavanja, a najteže im je padalo isključivanje ili namjerno oštećivanje vodoopskrbnih sadržaja i sustava. Hrvatski je rat za neovisnost i samostalnost bjelodano pokazao to da i voda može postati sredstvo za postizanje ratnih ciljeva i da je osiguravanje vodoopskrbe jedan od temeljnih preduvjeta za funkcioniranje svakog naselja, čak i za njegovu uspješnu obranu pa time i opstanak.

Međutim, uočeno je i to da vodoopskrbni sustavi na koje je izvršena agresija nisu bili podjednako osjetljivi na nju. Neki su gradovi već u početku agresije ostali bez ikakve vodoopskrbe, a neki su vodu imali tijekom čitavog rata, bez obzira na sva nastojanja agresora da sustavnim oštećivanjima vodoopskrbnih sadržaja potkopa funkcioniranje grada i njegovu

obranu. Analizom i usporedbom posljedica agresije na vodoopskrbne sustave međusobno različitih konceptijskih rješenja bilo je lako ustanoviti to da je i njihova osjetljivost znatno ovisila o tim rješenjima.

Stoga je odmah zaključeno da se obnova vodoopskrbnih sustava ne bi smjela svoditi samo na jednostavno saniranje, dograđivanje ili supstituiranje oštećenih, uništenih ili privremeno okupiranih građevina. Ocijenjeno je da bi to bilo nekritično respektiranje dotadašnjih rješenja koja su, u nekim slučajevima, možda bila glavni uzrok neracionalnosti i nesinkroniziranosti vodoopskrbe u redovitim ili izvanrednim i predratnim ili ratnim uvjetima.

Jednostavno se željelo izbjeći to da se obnova svede na ulaganja u saniranje ili dogradnju komponenti sustava koje su i prije bile ograničenje za racionalizaciju, čak i za sigurnost pogona. U raspravama je zaključeno to da je potrebno interpretirati koncept postojećega vodoopskrbnog sustava i objektivno konstatirati eventualne konceptijske promašaje, a onda ih ili verificirati ili reinterpretirati. Potom bi te

koncepte trebalo koristiti kao podlogu za interventne mjere saniranja, dograđivanja ili supstituiranja. Jednostavno, željelo se postići, ma koliko to izgledalo čudno i neobično, da i rat i uništavanje donesu neku korist jer rat je nesmiljeno uništavao i ono što vrijedi, ali i ono što je bilo zastarjelo ili promašeno i ono što se zbog velikih troškova ili navike nije moglo promijeniti.

Dakako da koncept nekoga vodoopskrbnoga sustava nije ujedno njegovo rješenje i da je potreban cijeli raspon konkurentskih rješenja iz kojih će biti isključeni grubo i najskuplji konceptijski promašaji, mogući uzrok ograničenja racionalizacije i sigurnosti vodoopskrbe u gravitiraju-



I pitka je voda bilo sredstvo ratovanja

ćem prostoru. Projekti saniranja, dogradnje ili supstituiranja oštećenih, uništenih ili okupiranih vodoopskrbnih građevina izvedeni iz takvih kritički razmatranih koncepata vodoopskrbnih sustava mogu biti koraci prema rješavanju aktualnih problema, ali istodobno i počeci racionalizacije vodoopskrbe te povećavanja njezine sigurnosti. Neovisno o tome radi li se o mirnodopskim ili ratnim uvjetima. U najgorem slučaju trebali bi to biti projekti jednostavnih građevina s opremom standardnih karakteristika za koje će se unaprijed znati da će samo privremeno rješavati aktualne probleme i da će se poslije, u odgovarajućim fazama i na odgovarajućim razinama osposobljavanja i razvoja cjeline vodoopskrbnog sustava, demontirati i upotrijebiti u drugim komponentama sustava, gdje mogu dati veće i dugoročnije učinke.

**Rat je nesmiljeno uništavao i ono što vrijedi, ali i ono što je bilo zastarjelo ili promašeno pa i ono što se zbog velikih troškova ili navike nije moglo promijeniti**

Temeljna je postavka bila da postojeće vodoopskrbne sustave treba rehabilitirati i modernizirati te ih istodobno integrirati i planirati i njima upravljati. Takvi bi koncepti vodoopskrbnih sustava mogli biti podloga za razvoj vodoopskrbe i za traženje racionalnih i optimalnih rješenja te svojevrzni alat za postupno ovladavanje i upravljanje procesom obnavljanja, održavanja i korištenja, a ujedno za daljnje postupno dograđivanje, razvoj i usavršavanje svakoga vodoopskrbnoga sustava u stvarnome vremenu. Dakako, i za daljnje redovito ili interventno cjelovito reinterpretiranje koncepata vodoopskrbnoga i informacijskog sustava, i to uvijek kada se za time ukažu stvarne potrebe. Vjerovalo se to da će reinterpretirani koncepti sustava vodoopskrbe otvoriti mogućnosti za izvođenje i razvoje, ali i izgleda za pokretanje postupnog razvoja njihovih informacijskih sustava. Postupnim će razvojem informacijskih sustava problemi obnove i razvoja vodoopskr-

be biti shvaćeni u cijelosti kao problemi saniranja svih oštećenja, bez obzira jesu li nastala prije ili tijekom ratne agresije. Prevladalo je uvjerenje da će se tada i u nas, kao i u svijetu, glavnina interesa usmjeriti na rješavanje problema održavanja i racionaliziranja onoga što je već izgrađeno, a tek onda i na gradnju onoga što još nedostaje. Pritom je zaključeno to da sustave treba što više međusobno povezivati kako bi mogli biti održivi i u stanju pružati svoje osnovne usluge i u najtežim mogućim incidentnim slučajevima, ne isključujući ni one ratne.

Zbog toga se postupno počela uvoditi strategija upravljanja vodoopskrbom, dakle upravljanja obnavljanjem i održavanjem, iskorištavanjem pogona i njihovim daljnjim postupnim razvojem, zapravo usavršavanjem vodoopskrbnih sustava. Za primjenu te strategije postupno su se počeli razvijati vodoopskrbni informacijski sustavi koji su danas uvedeni gotovo svugdje. To su u početku bile samo aktivnosti na razinama pojedinačnih vodoopskrbnih sustava te na razini uspostavljanja koncepata mreža za prikupljanje podataka (inicijalnih komponenti informacijskih sustava), no i takvi su skromni napreci u razvoju vodoopskrbnih informacijskih sustava bili velika pomoć u izvođenju interventnih rješenja obnove naših ratnom agresijom ošteće-

nih sustava vodoopskrbe i korak prema ovladavanju problemima upravljanja, održavanja i iskorištavanja vodoopskrbnih sustava.

### Obnova i razvoj nekih sustava vodoopskrbe

Na spomenutom su Saboru 1993. bila opisana i moguća interventna rješenja obnove i razvoja nekih ratnom agresijom oštećenih, uništenih ili privremeno okupiranih sustava vodoopskrbe. Zbog toga je ovaj prikaz pokušaj da se napravi svojevrсна mala inventura toga koliko se u tome uspjelo. Podaci su dobiveni iz pisanih ili elektroničkih izvora ili izravno – obilaskom ili telefonom. Osnovne su informacije o vodovodnim sustavima i crpilištima na cijelome području Slavonije i Podravine dobivene i od Mije Petrovića, dipl. ing. geol., umirovljenoga dugogodišnjeg zaposlenika *Hrvatskih voda* i vjerojatno jednog od najzaslužnijih za uspješan razvoj vodoopskrbnih sustava na području Podravine.

#### *Vodoopskrbni sustav Osijeka*

Vodoopskrbni se sustav Osijeka sastojao od zahvata podzemne sirove vode u području Vinograda, niskotlačnoga transporta sirove vode do uređaja za njezino



Suvremena distribucijska crpna stanica u sjedištu *Vodovoda Osijek*

kondicioniranje, vodospremnika za akumuliranje čiste vode u središnjem dijelu područja opskrbe te prstenaste distribucijske mreže između Drave i gradske obilaznice, od krajnjih istočnih (Nemetin) do krajnjih zapadnih (Višnjevac) područja grada. Pojedinačne distribucijske mreže pružale su se u južna područja bivše općine Osijek i preko Drave u područje Baranje.

Problemi tog sustava u poslijeratnome razdoblju bili su postupno iscrpljivanje podzemnih vodnih zaliha u Vinogradima uz stalni porast vodoopskrbnih zahtjeva i zanimanja novih potrošača za priključivanje. Problemi su bili i sve veće udaljenosti u transportu pitke vode, veća potrošnja energije i veći gubici iz distribucijskog sustava, no postojale su i neke, gotovo neobjašnjive nestabilnosti u normalnim uvjetima pogona distribucijske crpne stanice, ali i neobjašnjivi nedostaci opskrbnog tlaka u nekim područjima opskrbe.

U suradnji s korisnicima sustava razvijen je integralni koncept vodoopskrbe na širem prostoru bivše općine Osijek i susjednih općina istočne Slavonije. Koncept je vodoopskrbnoga sustava Osijeka reinterpretiran i izveden iz integralnog koncepta vodoopskrbe u šire obuhvaćenom prostoru. Razvijen je model nominalnih karakteristika vodoopskrbnog sustava i koncept mreže sustava za prikupljanje i registriranje stvarnih učinaka pogona.

Takvim su reinterpretiranim konceptom vodoopskrbnog sustava stvorene mogućnosti za iskorištavanje starih zahvata na Dravi u izvanrednim uvjetima (crpilište *Pampas* ima kapacitet 350 l/s, ali je samo rezervno), uključivanje u sustav niza novih izvorišta u granicama i izvan bivše općine Osijek, daljnji razvoj distribucijske mreže cijelog sustava i njegovo uključivanje u rješavanje problema vodoopskrbe širih prostora Baranje i istočne Slavonije. Zahvaljujući takvome konceptu, u kojemu je dobro zaštićena distribucijska crpna stanica bila gotovo jedina građevina o kojoj je ovisila vodoopskrba većih područja grada, Osijek je bio jedan od rijetkih gradova koji je tijekom čitave agresije imao gotovo normalnu vodoopskrbu. Čak ni privremena okupacija Ba-

ranje u kojoj je bilo planirano otvaranje novih izvorišta (za Baranju i grad Osijek) nije ugrozila normalan daljnji razvoj toga vodoopskrbnog sustava (jednostavno, promijenjeni su prioriteti i umjesto Baranje pripremalo se otvaranje novog izvorišta *Jarčevac* u sastavu grada Valpova).

### O zaštićenoj je distribucijskoj crpnoj stanici ovisila vodoopskrba većih područja pa je Osijek bio jedan od rijetkih gradova koji je tijekom agresije imao gotovo normalnu vodoopskrbu

U referentnim i reprezentativnim čvorištima, blokovima i prostornim zonama preliminarno su definirane mreže sustava za prikupljanje i registriranje podataka o stvarnim učincima pogona vodoopskrbnog sustava, a na temelju tih podataka izvedena je kalibracija modela distribucijskog sustava, najprije u prvoj zoni od distribucijske crpne stanice, koja ima najveći utjecaj na učinke pogona u svim drugim područjima opskrbe. Zahvaljujući tim aktivnostima, otkriveno je i otklonjeno nekoliko vrlo velikih oštećenja i gubitaka vode iz distribucijske mreže, a otkriveni su i neobjašnjivi uzroci nedo-

statka opskrbnog tlaka u nekim područjima opskrbe.

Još u vrijeme Sabora 1993. u Crikvenici takav koncept vodoopskrbnog sustava bio je na raspolaganju njegovu korisniku, a takav je djelomično kalibriran model distribucijskog i vodoopskrbnog sustava instaliran i na računalima. Zahvaljujući tome, korisnik je već bio koliko-toliko ovladao sustavom pa je u suradnji s projektantima i stručnjacima drugih specijalnosti upravljao održavanjem i korištenjem te daljnjim razvojem i usavršavanjem.

Odmah nakon završetka rata, a u sklopu žurnog zajma Svjetske banke, izgrađena je nova i suvremena distribucijska crpna stanica na lokaciji Nebo pustara, gdje je inače i sjedište *Vodovoda Osijek*, koja je opskrbljena najnovijom i najkvalitetnijom opremom.

Budući da je rat ostavio posljedice kao što su smanjivanje broja stanovnika te nestanak velikog dijela industrije, smanjene su i potrebe za vodom pa su crpilište *Vinogradi* i crpna stanica dostatnog kapaciteta te više nije potrebno uključivati nova izvorišta.

U posljednje se vrijeme, uz pomoć europskih fondova, u Osijeku puno ulaže u poboljšanje vodoopskrbe i odvodnje. Sada se radi uklanjanja arsena nadograđuje postrojenje za preradu vode s dvostu-



Dio opreme suvremene distribucijske crpne stanice





Upravna zgrada Vodovoda Osijek



Sjedište Đakovačkog vodovoda

panjskom filtracijom koje će znatno pridonijeti kvaliteti vode. Grade se ili su već izgrađeni i novi cjevovodi te rekonstruirani glavni vodoopskrbni cjevovod ukupne dužine 16.040 m u istočnome dijelu grada. Ugradit će se i nova mjerna oprema za protok i pritisak te sustav za prijenos podataka i sustav SCADA za nadzor i prikupljanje podataka.

Danas je ukupna dužina vodoopskrbne mreže približno 550 km, a izvedeno je otprilike 27.000 vodovodnih priključaka na površini od 331,2 km<sup>2</sup> koliko pokriva Vodovod Osijek. Vodoopskrbna mreža pokriva 98 posto odnosno gotovo 120.000 stanovnika, s dijelom industrije koja zahtijeva sanitarne vode.

Vodoopskrbna mreža obuhvaća grad Osijek i prigradska naselja Brijest, Brijesće, Josipovac, Tenju, Nemetin, Sarvaš, Tvrđavicu, Podravlje i Klisu, cijelu općinu Antunovac, općinu Ernestinovo te dio općine Čepin. Od 2008. voda se isporučuje i do naselja Bijelog Brda u općini Erdut, a od 2011. isporučuje se i pitka voda za općinu Čepin, odnosno naselja Čepin, Čepinske Martinice i Čokadince. Krajem 2014. dovršena je gradnja vodoopskrbne mreže u jugozapadnome dijelu vodoopskrbnog sustava, odnosno u općinama Vladislavci i Vuka i tamo je priključivanje još u tijeku.

Svi su podaci dobiveni od Zdenka Tadića, dipl. ing. građ., projektanta iz osječkog Hidroinga, i Dubravka Pichlera, dipl. ing. teh., voditelja tehnološkog odjela u Vodovodu Osijek.

### Vodoopskrbni sustav Đakova

Vodoopskrbni sustav Đakova sastoji se od zahvata podzemnih voda u području Trslana, visokotlačnog transporta i prstenaste distribucijske mreže u području grada. U devedesetim godinama prošloga stoljeća pojedinačne grane distribucijske mreže počele su se pružati i po okolnim naseljima. Problemi sustava vodoopskrbe u prijeratnome razdoblju bili su postupan porast vodoopskrbnih zahtjeva i sve veće zanimanje novih potrošača za priključivanje, veća potrošnja energije i veliki gubici vode iz distribucijskog sustava, ali i nestabilnosti pogona crpnih agregata u normalnim uvjetima uzrokovane neprimjerenim

značajkama nekih komponenti sustava. Tijekom ratnih razaranja uništena su tri eksploatacijska zdenca, što je bilo ugrozilo normalnu opskrbu pučanstva tijekom agresije i nakon nje.

**U Đakovu su uništena tri zdenca što je ugrozilo vodoopskrbu i nakon agresije, ali je odmah sve učinjeno za gradnju novih zdenaca i vodospremnika te ugradnju crpnih agregata**

Odmah je zahvaljujući angažmanu *Hrvatskih voda* te projektanata i korisnika



Dio opreme za kondicioniranje pitke vode u Đakovu



Polaganje cijevi distribucijskog cjevovoda u Đakovu

pripremljena dokumentacija za gradnju novih eksploatacijskih zdenaca te za zamjenu i ugradnju novih crpnih agregata kao i za gradnju vodospremnika za reguliranje dnevno-satnih oscilacija opterećenja vodoopskrbnog sustava. Vjerovalo se da će to omogućiti pokrivanje aktualnih i potencijalnih vodoopskrbnih zahtjeva uz manju potrošnju energije i stabilniji pogon crpnih agregata i cjeline distribucijskog i vodoopskrbnog sustava. Bili su izvedeni i pripremni radovi za razvoj modela nominalnih karakteristika toga vodoopskrbnog sustava radi identificiranja svih oštećenja i smanjivanja gubitaka vode iz distribucijskoga sustava, ali i zbog postupnoga razvoja vodoopskrbnoga informacijskog sustava i stvaranja mogućnosti primjene suvremene strategije upravljanja održavanjem, korištenjem i daljnjim razvojem tog vodoopskrbnog sustava.

Valja sa zadovoljstvom istaknuti da je sve planirano i ostvareno. *Đakovački vodovod* d.o.o. usluge vodoopskrbe pruža na području grada Đakova i u općinama Satnica Đakovačka, Gorjani, Punitovci, Drenje, Trnava, Levanjska Varoš, Strizivojna, Viškovci, Semeljci i Vrpolje, a to je područje s ukupno 51.191 stanovnikom. Dužina je vodoopskrbne mreže približno 500 km i ima 13.651 priključak koji pokriva po-

trebe 37.940 stanovnika, što iznosi 74,1 posto (podaci iz 2012.).

Sredinom 2015. potpisan je ugovor za izradu studijske i projektne dokumentacije za gradnju vodno-komunalne infrastrukture općine Semeljci (aglomeracije Semeljaca, Mrzovića i Vrbice) za sufinanciranje iz fondova Europske unije. Osim gradnje kanalizacijske mreže i uređaja za pročišćavanja otpadnih voda predviđeni su

i rekonstrukcija vodoopskrbnog sustava te omogućavanje dobave vode i s crpilišta Trslana, a dodani su i rekonstrukcija obilaznog voda oko Đakova u dužini od 11,5 km i gradnja 38 mjerno-regulacijskih okana za smanjivanje operativnih troškova vodoopskrbnog sustava.

Na mrežnoj stranici Đakovačkog vodovoda piše da je studija izvodljivosti pred završetkom, da su izrađena dva elaborata zaštite okoliša i da je izrada projektne dokumentacije u završnoj fazi, a ishođene su i lokacijske dozvole za kanalizaciju i uređaj, ali i za rekonstrukciju vodoopskrbnog sustava općine Semeljci i obilaznoga vodoopskrbnog cjevovoda oko Đakova.

#### *Vodoopskrbni sustav Slavenskog Broda*

Vodoopskrbni sustav Slavenskog Broda uoči rata sastojao se od zahvata podzemnih voda u području Jelas polja, visokotlačnog transporta i distribucije kroz prstenastu vodoopskrbnu mrežu do ukopanih vodospremnika odnosno "kontrarezervoara" za područja opskrbe. Pojedinačne su se grane distribucijske mreže pružale i po naseljima bivše općine Slavonki Brod.

Tada su problemi tog sustava vodoopskrbe uključivali postupan porast vodo-



Crpilište *Jelas* u Slavenskom Brodu snimljeno iz zraka



Zgrada crpilišta *Jelas*Gradnja novog vodospremnika *Brodsko brdo 2*

opskrbnih zahtjeva i sve veće zanimanje ovih potrošača za priključivanje, ali i veliku potrošnju energije i veće gubitke vode u distribuciji, ali i, kao i drugdje, neke neobjašnjive nestabilnosti u normalnim uvjetima pogona. Tijekom ratnih razaranja, posebno artiljerijskih napada iz Bosne i Hercegovine, oštećen je tlačni transportno-distribucijski cjevovod od crpilišta do gradske distribucijske mreže koja je također bila znatno oštećena. Sve je to ugrozilo normalnu vodoopskrbu pučanstva Slavonskog Broda tijekom agresije, ali i nakon nje.

Paralelno s projektima sanacije vidljivih oštećenja glavnih građevina započele su i pripreme za mjerenja stvarnih učinaka pogona tog sustava u nekim njegovim glavnim točkama (elementima). Pripremao se i razvoj modela nominalnih karakteristika toga vodoopskrbnog sustava i njegova djelomična kalibracija, ali i identifikacija drugih oštećenja u sustavu.

Nedugo nakon rata izgrađen je novi transportno-distribucijski cjevovod i sanirana vodovodna mreža. Na crpilištu *Jelas* 2001. izgrađeni su novi zdenci te novi suvremeni uređaj za kondicioniranje vode pa je kvaliteta vode znatno popravljena. Cijeli se proces kondicioniranja automatski nadzire iz upravljačkog centra. Maksimalna je količina prerađene vode 320 l/s, a vodoopskrbni sustav opskrbljuje približno 93.000 stanovnika grada Slavonskog Broda i okolnih općina.

Danas se gradi spoj na Regionalni vodovod istočne Slavonije, kojim će dugoroč-

no biti osigurana kvaliteta vodoopskrbe Slavonskog Broda i okolnog područja.

### U Slavonskom Brodu nakon rata izgrađen je novi distribucijski cjevovod i sanirana vodovodna mreža, a na crpilištu su izgrađeni novi zdenci i uređaj za kondicioniranje vode

Slavonski Brod je inače vrlo uspješan u privlačenju financijskih sredstava iz europskih fondova za rješavanje problema vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda. Prvi je veliki projekt sufinanciran iz IPA pretpristupnog fonda, a provodio se u razdoblju od 2007. do 2013. Projekt je osim odvodnje i uređaja za pročišćavanje uključivao i vodoopskrbu, gradnju 7,2 km novih glavnih cjevovoda i nove vodospreme u Brodskome brdu iznad Slavonskog Broda, ali i zamjenu postojećih glavnih cjevovoda u dužini od 1,8 km i rekonstrukciju pedesetak glavnih čvorišta.

Radi poboljšanja vodno-komunalne infrastrukture u Slavonskom Brodu, Brodskom Stupniku, Garčinu i Donjim Andrijevcima iz Kohezijskog fonda Europske unije sufinancirana je izrada projektne dokumentacije za tzv. *Projekt Brod 2*, koji predviđa izgradnju sustava odvodnje i uređaja za pročišćavanje za tri spomenute općine, ali i proširenje, rekonstrukciju i sanaciju vodoopskrbne mreže i sustava odvodnje u Slavonskom Brodu. Također je tijekom 2016. potpisan ugovor o izvo-

đenju radova u sklopu projekta *Aglomeracija Slavonski Brod – rekonstrukcije* koji će se također dijelom financirati europskim sredstvima, a povezan je s Direktivom 98/83/EZ o kakvoći vode za piće i Direktivom 91/271/EZ o pročišćavanju otpadnih voda. U sklopu tog projekta u planu je gradnja crnih stanica *Brodsko brdo* s vodospremnikom i *Janiševac 2* te izgradnja dijela vodoopskrbne mreže, ali i rekonstrukcija vodoopskrbnih cjevovoda i dijelova kanalizacijskog sustava.

Svi su ti podaci dostupni na mrežnoj stranici tvrtke *Vodovod d.o.o.*, Slavonski Brod.

#### *Vodoopskrbni sustav slavonske Podravine*

Regionalni prostor slavonske Podravine čini prostor negdašnjih općina Slatina, Orahovica, Našice, Donji Miholjac i Virovitica. U središnjim su gradovima razvijeni pojedinačni gradski sustavi vodoopskrbe, a pojedine se grane distribucijskih mreža tih gradskih sustava pružaju prema naseljima svojih bivših općina pa tako i postupno potvrđuju tendencije povezivanja tih pojedinačnih sustava u regionalni sustav vodoopskrbe slavonske Podravine.

Problemi vodoopskrbe tog prostora u prijeratnome razdoblju očitivali su se u stalnome povećavanju vodoopskrbnih zahtjeva i zahtjeva za priključivanje novih potrošača te u pojačanome nedostatku potrebnih količina vode odgovarajuće kakvoće, što je i inače stalan problem na području srednje i istočne Slavonije. Ostali su problemi bili povezani uz sve veće uda-



Trokut izvorišta u Našicama, Donjem Miholjcu i Slatini kao temelj regionalnoga vodoopskrbnog sustava Podravine

Ijenosti u transportiranju vode i sve veću potrošnju energije. U početku ratne agresije na tom je području oštećen i iz pogona isključen vodotoranj vodoopskrbnog sustava u Našicama. U suradnji projekatnata i korisnika sustava razvijena je integralna dispozicijska shema vodoopskrbe na širem prostoru

slavonske Podravine (u gradovima i okolnim naseljima Slatine, Orahovice, Našica i Donjeg Miholjca te obližnjim gradovima Virovitici i Valpovu). Prema već razvijenoj konceptu integralnog rasporeda vodoopskrbe na širokom prostoru središnje i istočne Slavonije izvedena je cijela dispozicijska shema regionalnoga vodoopskrb-

nog sustava slavonske Podravine s potencijalnim lokacijama izvorišta sirove vode i uređaja za njihovo kondicioniranje. Uzeti su u obzir i konkurentni glavni smjerovi daljnjeg širenja transportno-distribucijske mreže i potencijalni prostorni uvjeti integriranja toga regionalnog vodoopskrbnog sustava u rješavanje problema vodoopskrbe šireg prostora Slavonije i cijele Hrvatske. Temeljnu konstrukciju budućega regionalnoga vodoopskrbnog sustava slavonske Podravine koja je izvedena iz te integralne sheme vodoopskrbe čini trokut glavnih izvorišta *Medinci* (Slatina), *Velimirovac* (Našice) i *Donji Miholjac* sa širokim mogućnostima racionalnog razvoja transportno-distribucijske mreže i uključivanja svih drugih potencijalnih izvorišta u takav transportno-distribucijski sustav, ali i širokim mogućnostima integriranja toga regionalnoga vodoopskrbnog sustava u rješanje problema vodoopskrbe širih prostora Slavonije i Republike Hrvatske.

Konstrukciju regionalnoga vodoopskrbnog sustava slavonske Podravine čini trokut glavnih izvorišta u Slatini, Našicama i Donjem Miholjcu s mogućnošću uključivanja drugih izvorišta

Istodobno sa sanacijom vodotoranja u Našicama i drugih vidljivih oštećenja nastalih tijekom ratne agresije na tim



Zgrada Izvorišta Velimirovac u sklopu Našičkog vodovoda



Suvremena oprema uređaja za preradu pitke vode na izvorištu Velimirovac



Unutrašnjost crpilišta *Donji Miholjac*Uređaj za ultrafiltraciju u crpilištu *Donji Miholjac*

prostorima započele su pripreme za gradnju koncepta regionalnog, gradskih ili općinskih sustava vodoopskrbe na razini strukturnih i funkcijskih, konstrukcijskih i pogonskih shema vodoopskrbnoga sustava i njegovih podsustava, za razvoj modela nominalnih karakteristika pojedinačnih podsustava vodoopskrbe i postupan razvoj početnih komponenti vodoopskrbnoga informacijskog sustava na tome prostoru.

Kao poseban prioritet rješavani su problemi crpilišta povećanjem kapaciteta i kvalitete vode kako bi se stvorili uvjeti za daljnju izgradnju temeljnih cjevovoda koji bi povezivali crpilišta u Našicama, Donjem Miholjcu, Slatini i Virovici.

Sva su crpilišta rekonstruirana, znatno su im povećani kapaciteti pa sada izvorište *Velimirovac*, kojim upravlja *Našički vodo-*

*vod* d.o.o., ima kapacitet od 150 l/s, crpilište *Donji Miholjac*, kojim upravlja Komunalno gospodarstvo *Park* d.o.o., kapacitet od 85 l/s, crpilište *Medinci*, kojim upravlja *Komgrad* d.o.o, kapacitet od 90 l/s, a crpilište *Bikana* u sastavu *Virkoma* d.o.o. u Virovici 350 l/s (kapacitet prerade vode 150 l/s). Istodobno je omogućeno proširenje vodovodne mreže na gotovo sva naselja na tome području. Posebno valja istaknuti to da je posvuda znatno povećana kvaliteta vodoopskrbe, osobito u Donjem Miholjcu, gdje je 2010. završena temeljita rekonstrukcija kada je ugrađen i uređaj za ultrafiltraciju.

Zamišljeno je bilo da okosnicu cjelovitoga regionalnog vodoopskrbnog sustava slavonske Podravine čine međusobno povezani sustavi Našica i Slatine (zajedno s Orahovicom te Donjim Miholj-

cem), a naknadno je tome trokutu pridodan virovitički sustav koji se nalazi zapadnije. Iako se radilo prema usvojenim planovima i izrađenim projektima, mora se reći da to ipak još nije provedeno do kraja, iako su udaljenost i između sustava zanemarivo male. Može se očekivati da će projekt biti proveden bliskoj budućnosti kako bi se stanovnicima tog područja omogućila dodatna sigurnost u vodoopskrbi. Posebno valja istaknuti virovitički vodoopskrbni sustav koji je izveden na cijelome distributivnom području i uz gradsko područje obuhvaća općine Špišić Bukovica (sedam naselja), Suhopolje (23 naselja), Gradina (13 naselja) i Lukač (14 naselja) pa danas ima ukupnu dužinu od 665 km i pripada rijetkim područjima koja su u cijelosti pokrivena javnom vodoopskrbom.

Osuvremenjeno crpilište *Medinci* kojim upravlja *Komrad* d.o.o. iz SlatineStari pogon filtracije u crpilištu *Medinci*





Novi pogon za preradu pitke vode na crpilištu *Bikana* u Virovitici

Informacije o stanju vodoopskrbe na svojem području pružile su Svjetlana Farkaš, dipl. ing. kem. teh., iz Našica, Dragana Pnjak, dipl. ing. kem. teh., iz Donjeg Miholjca i Antun Srbić, dipl. ing. el., iz Slatine. Ostale se informacije temelje na pisanim ili elektroničkim izvorima.

#### Vodoopskrbni sustav Pakraca i Lipika

Vodoopskrbni sustav Pakraca i Lipika sastoji se od zahvata površinske vode vodotoka Šumetlice (udaljenoga dvadesetak kilometara od grada), uređaja za kondicioniranje sirove vode, glavnoga dovodnog cjevovoda do glavnoga distribucijskog vodospremnika iznad područja opskrbe te gravitacijske distribucijske mreže u područjima grada Pakraca i Lipika.

U početku ratne agresije odmah je okupirano izvorište, dio glavnog cjevovoda i glavni vodospremnik pa i dio Pakraca, a cijelo je područje bilo bez vode zbog zatvaranja jednoga jedinog zatvarača

Riječ je o tipičnome i u nas vrlo čestom, ali izrazito neracionalnom, nefleksibilnom i nesigurnom konceptu vodoopskrbnog sustava, posebno osjetljivim u

uvjetima ratne agresije. Zbog inzistiranja na administrativnim granicama sustava, ali i zbog nedostatne dalekovidnosti i upornosti u promicanju drugih kriterija, planovi su razvoja toga vodoopskrbnog sustava temeljeni samo na inače pretjeranim mogućnostima i planovima gradnje akumulacije na vodotoku Šumetlici, na respektiranju zatečene situacije i izbjegavanju eventualnih konfliktnih situacija u nužnosti reinterpretacije takvog koncepta vodoopskrbe te na ovisnosti cijelog tog područja opskrbe samo o jednoj točki, primjerice jedinoe zatvaraču takvog sustava. Nažalost, već u početku ratne agresije područje glavnog izvorišta odnosno zahvata toga vodoopskrbnog sustava, veći dio glavnog cjevovoda, glavni distribucijski vodospremnik pa čak i dio grada Pakraca privremeno su okupirani, a cijelo je

područje opskrbe Pakraca i Lipika ostalo bez vode upravo zbog zatvaranja toga jedinoga zatvarača.

U ljeto 1992. kada su se stekli uvjeti za povratak stanovnika u svoje oštećene i porušene domove najaktualniji je postao problem osiguranja barem minimalnih količina vode. Inicijativom *Hrvatske vodoprivrede* (prethodnika sadašnji *Hrvatskih voda*) žurno je pokrenuto pronalaženje interventnih zahvata podzemnih voda i mogućnosti opskrbe tih gradova barem minimalnim količinama vode. U tome se i uspjelo. U vrlo kratkome roku, u samo tri mjeseca, izgrađena su dva eksploatacijska zdenca kapaciteta od 4 i 10 l/s, dvije crpne stanice i spojni cjevovod do distribucijske mreže i njezinih kućnih priključaka. Tako su osigurani minimalni uvjeti za rad toga vodoopskrbnog sustava, a stečene su i početne spoznaje o podzemnome vodonosniku (dvadesetak istražnih bušotina dubine od 10 do 20 m) koje upućuju na mogućnost zahvaćanja većih količina vode i daljnjeg smanjivanja ovisnosti vodoopskrbe cijelog prostora samo o jednome (tada privremeno



Prag preljeva na zahvatu Šumetlica tijekom gradnje 1977. godine



Zgrada uređaja za kondicioniranje vode na zahvatu Šumetlica

okupiranome) izvorištu ili akumulaciji na Šumetlici, samo o jednome glavnom dovodnom cjevovodu, samo jednome glavnom distribucijskom vodospremniku, a zapravo, kako je već rečeno, o samo jednome zatvaraču.

Istodobno su programima razvoja koncepata susjednih vodoopskrbnih sustava programirane i analizirane mogućnosti uključivanja sustava Pakrac – Lipik u integralna rješenja vodoopskrbe širih prostora Hrvatske. Na taj način, provođenjem daljnjih istraživanja vodonosnika podzemnih voda, daljnjim pripremama za nastavak gradnje akumulacije na Šumetlici, bez obzira na to što okupirano područje još nije bilo slobodno, i razvojem koncepata integralnih rješenja vodoopskrbe, za budućnost će se pripremati podloge za reinterpetaciju koncepta vodoopskrbnog sustava Pakrac – Lipik i za takav koncept vodoopskrbnog sustava koji će širom otvoriti mogućnost njegove racionalizacije, ali i isključivanja bilo kakvih razlika u vodoopskrbi pučanstva tog prostora.

Sada su, 22 godine nakon oslobođenja, interventni zdenci još uvijek u pogonu jer su količine vode iz Šumetlice do konačne izgradnje akumulacije znatno ograničene. Provedena su opsežna hidrogeološka istraživanja pa je tako otvoreno novo izvorište s uređajem za kondicioniranje vode Gaj kapaciteta 17 l/s koje je uključeno u vodoopskrbni sustav Pakrac – Lipik. Danas o vodoopskrbi tog područja brine tvrtka *Vode Lipik* d.o.o. iz Pakraca, a osim

gradova Pakraca i Lipika opskrbljuje još (navedeni prema priključenju) Filipovac, Donji Čaglič, Kusunje, Prekopakru, Kukurjevac, Dobrovac, Brezine, Gaj, Klisu, Antunovac, Poljanu, Marino Selo, Japagu i Šeovicu, a početkom sljedeće godine trebala bi započeti gradnja vodoopskrbnog sustava za još 11 naselja sjeverozapadno od Pakraca (Omanovac, Gornji i Donji Obrijež, Veliki i Mali Banovac, Novi i Stari Majur, Ploštine, Kapetanovo Polje, Batinjane te Toranj).

#### Vodoopskrbni sustav Zadra

Svojom glavnom vodoopskrbni sustav Zadra i danas ovisi o Regionalnome vodovodu sjeverne Dalmacije, a sastoji se od glavnih distribucijskih vodospremnika, koji se uglavnom pune dovodnim cjevovodima iz izvorišta na Zrmanji, te prstenasto-granaste distribucijske mreže kroz koju se voda distribuira svim potrošačima na širem prostoru grada Zadra i obalom prema Biogradu. U takav su glavni sustav uklopljeni i zahvati na Bokanjačkome blatu koji pune iste glavne distribucijske vodospremnike.

U prijeratnom je razdoblju izgledalo da su jedini problemi u tome sustavu vodoopskrbe daljnje širenje i interpoliranje



Shema mogućeg povezivanja zadarskoga sa susjednim vodoopskrbnim sustavima

sekundarnih pravaca granaste mreže te pojedinačnih sekundarnih podsustava vodoopskrbe, ali i priključivanje novih potrošača i smanjivanje već tada vrlo velikih gubitaka vode iz distribucijske mreže. Nažalost, već se početkom ratne agresije na Zadar i njegovo zaleđe pokazalo da to ni približno nije bilo tako. Odmah je pripremljeno okupirano zaleđe Zadra i isključen Regionalni vodovod sjeverne Dalmacije, a grad Zadar i priobalni pojas naselja od Nina do Biograda (s nekoliko stotina tisuća ljudi, važnim gospodarskim sadržajima i prosječnim dnevnim potrebama od približno 800 l/s vode) ostali su ovisni samo o starome sustavu u Bokanjačkom blatu s približno 150 l/s u ljetnim mjesecima i nekoliko drugih, još manjih izvorišta koja su za takve potrebe zapravo zanemarivih kapaciteta.

Problem se nastojao interventno riješiti otvaranjem izvorišta *Golubnika* (uz morsku obalu Ljubačkog zaljeva) i uključivanjem tog izvorišta u transportni sustav Bokanjačkog blata te dodatnim punjenjem glavnih distribucijskih vodospremnika iz toga novog izvorišta. Dio je in-





Zgrada crpne stanice *Biljane Donje* u zadarskom vodoopskrbnom sustavu

terventnog programa odmah provedeni i pušteni u pogon, a potom je nastavljena njegova realizacija, ali i realizacija programa interventnog uključivanja nekih drugih lokalnih izvorišta.

Ipak, problem time nije bio riješen jer su kapaciteti izvorišta *Golubnika* u rasponu od 40 l/su ljetnim mjesecima do više od 1000 l/s u zimskim mjesecima. Sva su ostala izvorišta u ljetnim mjesecima praktično suha. Uglavnom, u ljetnim se mjesecima iz svih lokalnih izvorišta na širem zadarskom prostoru moglo računati na samo 40 – 50 l/s dodatnih količina vode. Velika izdašnost *Golubnika* u jesenskim, zimskim i proljetnim mjesecima može dati znatan doprinos ekonomiziranju sezonskih programa upravljanja pogonom toga vodoopskrbnog sustava (pogotovo jer je sustav *Golubnika* uglavnom izgrađen), ali ne može biti rješenje vodoopskrbnih problema Zadra. Rješenje je da se normalna vodoopskrba osigura u svakom pa i u ekstremno opterećenoj danu ljetnog razdoblja, a tek potom može postati zanimljivo i gospodarenje sezonskim programima pogona vodoopskrbnoga sustava. Uostalom, tehnički sustav vodoopskrbe urbaniziranih prostora služi za preuzimanje i reguliranje dnevno-satnih oscilacija opterećenja, a takav sustavima vrijednost samo ako tu

funkciju može ispunjavati svakoga dana svojeg pogona.

Zadar je jedan od najvećih gradova u Republici Hrvatskoj, a njegov širi prostor jedno je od najatraktivnijih turističkih područja. Takvome gradu i takvome području neće puno značiti to što će zimi imati vode više nego mu je potrebno, ako ljeti neće imati onoliko koliko mu je potrebno. To što tada, u vrijeme ratne agre-

sije, jedan takav grad nije imao vode stanovnicima je unatoč svim patnjama još i bilo razumljivo, no kada je rat završio, a grad i svi njegovi gospodarski i turistički sadržaji i dalje su ljeti ostajali bez vode, to više nitko nije razumio. Zbog toga je upravo tada bilo pravo vrijeme za traženje rješenja problema i načina izbjegavanja takvih situacija u budućnosti.

Glavni je problem vodoopskrbe Zadra osiguranje dovoljnih količina vode za pokrivanje potreba i tijekom ekstremnih ljetnih dana. Bilo bi pogrešno i vrlo rizično računati s time da će se otvorenjem Regionalnog vodovoda sjeverne Dalmacije i taj problem riješiti sam od sebe. Vodoopskrba takvoga grada, s takvim gospodarskim i turističkim sadržajima, ne smije više nikada ovisiti samo o jednome glavnom izvorištu, jednome glavnom dovodnom cjevovodu, jednome glavnom distribucijskom vodospremniku, odnosno jednome zatvaraču i volji jednoga lokalnog moćnika. Vodoopskrba takvoga grada mora biti višestrana i višestruko osigurana u svim redovitim i izvanrednim mirnodopskim i ratnim uvjetima pogona. Rješenja dakako postoje, kao uostalom i svakoga drugog problema, pa se mogu i moraju pronaći, bez obzira na to koliko se do njih teško i skupo dolazilo. Ljudi jednostavno vodu moraju piti. Najbolji je



Zgrada crpne stanice *Marići* u zaleđu Zadra



Priobalna zgrada crpne stanice *Vir* snimljena s mosta

način za traženje tih rješenja reinterpretacija koncepta takvoga vodoopskrbnog sustava i njegovo izvođenje iz koncepta integralnih rješenja vodoopskrbe šireg prostora srednje Dalmacije.

Na inicijativu *Hrvatske vodoprivrede* odnosno današnjih *Hrvatskih voda* pripremljen je bio upravo takav program projektiranja. Smatralo se da će se provedbom takvog programa omogućiti rješavanje problema i da će biti dane smjernice za daljnje projektiranje, ali i za podloge za organizaciju postupnog razvoja vodoopskrbnoga informacijskog sustava kao svojevrsnog alata i za smanjivanje prevelikih gubitaka vode iz zadarske distribucijske mreže koji su iznosili i do 50 posto ono malo vode koja se u ratnim uvjetima jedva uspijevala dobiti.

Kao žurno rješenje problema vodoopskrbe Zadra 1995. (šest mjeseci od usvojenog rješenja) izgrađen je spoj na vodoopskrbni sustav Šibenika te je dovod vode iz Šibenika u Zadar omogućen gradnjom pojedinih dionica kao prve faze cjelovitog sustava. Svi su radovi bili završeni do početka kolovoza 1995., kada je bilo predviđeno puštanje u pogon.

Međutim, istodobno s vojno-redarstvenom akcijom *Oluja* oslobođen je cjelokupni teritorij zadarskog zaleđa pa time i regionalni vodovod, no ostale su sve gra-

đevine i cjevovodi koji se u slučaju bilo kakvih izvanrednih okolnosti odmah mogu staviti u pogon.

Za rješenje vodoopskrbe Zadra izgrađen je spoj na vodoopskrbni sustav Šibenika i svi su radovi bili završeni do početka kolovoza 1995. kada je Oluja sve oslobodila

Poslije su na temelju postojeće osnovne koncepcije vodoopskrbe tog dijela Dalmacije izgrađeni i drugi sadržaji. Ponajprije su to magistralni cjevovodi i vodovodna mreža naselja na otocima Ugljanu i Pašmanu, zapadni smjer regionalnog vodovoda Zadar – Nin – Vir s crpnom stanicom *Vir* i vodospremnikom *Torovi*, ali i istočni smjer regionalnog vodovoda Zemunik Gornji – Škabrnja – Benkovac s crpnim stanicama *Grgurica* i *Biljane Donje* te vodospremnici *Zemunik Gornji* i *Marići* te glavnim magistralnim cjevovodom i mrežom u okolnim naseljima.

Danas se najčešće aktivnosti usmjeravaju na poboljšanje funkcioniranja vodoopskrbnog sustava stalnim smanjivanjem gubitaka i poboljšanjem kvalitete vode.

## Zaključne napomene

Promatrajući sve spomenute vodoopskrbne sustave, ali i mnoge druge, može se zaključiti to da je koncept obnove i istodobnog razvoja vodoopskrbnih sustava bio ispravno i dugoročno postavljen te da su i kroz obnovu izgrađeni mnogi sustavi koji danas omogućuju kvalitetnu vodoopskrbu, čak i tijekom sadašnjih ekstremnih suša i visokih temperatura zraka. Naime, gotovo nigdje nije bilo redukcije, unatoč znatno povećanim zahtjevima.

Treba također naglasiti zasluge mnogih stručnjaka koji su tada brinuli o sanaciji devastiranih sustava i gradnji novih sustava, a posebno valja istaknuti mr. sc. Marka Širca, dipl. ing. građ., ondašnjeg ravnatelja Državne uprave za vode, i Stjepana Šturlana, dipl. ing. građ., direktora *Hrvatske vodoprivrede*, poslije i generalnog direktora *Hrvatskih voda*. Njihov je doprinos bio zaista nemjerljiv.

A što bi danas trebalo činiti? Koristeći postavljene sustave i usvojene alate koji ih kontroliraju, najviše bi pozornosti trebalo posvetiti njihovu upravljanju i upravljanju gubicima. Pritom se dakako uvijek moraju imati u vidu daljnji razvitak i osiguranje kvalitetne vodoopskrbe na cijelome području Republike Hrvatske.