

Vicko Brbora - Dubrovnik

DUBROVAČKI VODOVOD

KLJUČNE RIJEČI :

vodoopskrba, vodoopskrbni sustav, izvorište, zaštita izvorišta, potrošnja vode, ocjena stanja vodoopskrbe

SAŽETAK

U referatu je opisan razvoj vodoopskrbe od prvog javnog vodovoda puštenog u pogon 1437. godine do danas s osnovnim podatcima o vodovodnom sustavu i vodovodnim građevinama.

Opisano je izvorište Ombla s potrebnim mjerama zaštite.

Analizirane su mogućnosti vodoopskrbnog sustava s gledišta daljnog planiranja razvoja grada.

Dat je prikaz opskrbe Dubrovnika vodom u Domovinskom ratu.

Na kraju je data ocjena stanja vodopskrbnog sustava s prioritetima.

UVOD

Zamoljen od organizatora ovog savjetovanja , da kao dugogodišnji stručnjak i rukovoditelj u Vodovodu Dubrovnik, predstavim vodoopskrbu Dubrovnika našao sam se u dilemi kako i koliko to široko obuhvatiti u ovome izlaganju.

Posebno sam bio u dilemi kako pristupiti, da li samo povjesno ili s puno tehničkih podataka, pa sam izabrao jedan povjesno stručni pristup sa dovoljno podataka da se može pratiti predavanje i shvatiti problematika vodoopskrbe Dubrovnika.

Što se tiče širine područja, zadržat ću se na užem području Grada Dubrovnika i Rijeke dubrovačke, koje je jedinstven vodoopskrbni sustav oslonjen na glavno izvorište Omble i pomoćno izvorište Vrelo u Šumetu, te se i povjesno nastavlja na vodoopskrbu Dubrovnika iz 15. stoljeća.

POVJESNI RAZVOJ VODOOPSKRBE

Sve do novijih istraživanja pretpostavljalo se da su grad Dubrovnik u 7.stoljeću naselile i utemeljile izbjeglice iz uništenog Epidaura. Novija istraživanja su pokazala da je na području današnjeg Dubrovnika obitavao čovijek i nekoliko stoljeća ranije.

Iako u samom gradu Dubrovniku nema izvora vode može se s sigurnošću reći da su prvi stanovnici kopali pučeve (zdence) i koristili podzemnu vodu o čemu svjedoči veliki broj pučeva. Osim ove podzemne vode skupljala se i kišnica.

Od 7. do 14. stoljeća Dubrovnik se od malog ribarskog naselja razvija u važan pomorsko trgovački grad, kojemu voda postaje ograničavajući faktor. Grade se javne gustijerne (cisterne) i kopaju novi pučevi (zdenci), a u ljetnim mjesecima dovodila se voda brodovima iz Mlina u Župi dubrovačkoj. Uz sav napor dubrovačkih vlasti, nestaćica vode je ugrožavala Grad i njegove žitelje.

Da bi riješila ovaj vrlo težak problem, Dubrovačka republika je bila prisiljena tražiti stalniju i sigurniju opskrbu vodom.



Slika 1. Mala Onofrijeva fontana - 1440.g.

Tako je 1436. godine Dubrovačka republika s majstorima iz Napulja Andriuzziem de Bulbito i Onofriom della Cava ugovorila izgradnju vodovoda kojim bi se voda sa izvora Vrelo u Šumetu dovela u Grad.

Ugovorom je precizirano, svu vodu koja uđe u kanal na početku, dovesti u Grad bez gubitaka ili u protivnom vratiti Dubrovačkoj republici sav do tada primljeni novac. Ugovorena cijena je 8250 zlatnih mletačkih dukata, a rok za izgradnju je 14 mjeseci. Ugovoren je i besplatno održavanje od jedne godine i osposobljavanje dva domaća majstora za rad na vodovodu.

Radovi su završeni 1437. godine i vodovod pušten u rad. Dužina izgrađenog gravitacijskog kanala od izvora Vrelo u Šumetu (kota 109,0 m.n.m.) do vodospreme Mlini iznad Grada (kota 89,0 m.n.m.) je 11 700 m. Kanal je građen u kamenu s vodostalnim hidrauličkim mortom, pokriven kamenim pločama.

Godine 1438. godine u Gradu je izgrađena po majstoru Onofriu della Cava velika, a 1440. godine mala fontana preko kojih se ukupno stanovništvo opskrbljivalo vodom.

Prateći razvoj Grada i povećanje broja stanovništva u kasnijem razdoblju izgrađeno je više javnih fontana.

Voda se do fontana i vodosprema vodila kroz dobro pokrivenе kanale, te kroz kamene i olovne cijevi.

Iako je voda dovedena iz Šumeta, Grad se nije riješio nestašice vode, jer je izvor Vrelo u Šumetu kraškog podrijetla i u ljetnim mjesecima nije zadovoljavao sve veće potrebe Grada. Od 15. do 19. stoljeća donesene su mnoge odluke, naredbe i pravilnici kojima je povećan kapacitet vodovoda, dograđivan i popravljen vodovod, te regulirano održavanje i korištenje vodovoda. Sav ovaj napor i pažnja koja je posvećena vodovodu nije bila od velike koristi, što je naročito došlo do izražaja u drugoj polovici 19. stoljeća. Povećanje stanovništva potpomognuto uvođenjem vode u kuće povećalo je nestašicu vode, pa se počelo razmišljati o dovođenju vode s izvora Omble.

Temeljem Ugovora između Općine Dubrovnik i gospa Kisića vlasnika mlinova na izvoru Omble, godine 1897. su stavljene u pogon dvije crpke na vodenim pogonima koje su kroz lijevano željezne cijevi fi 125 mm tlačile vodu u gravitacijski vodovodni kanal. Vlasnik mlinova je za cijenu od 3000 forinti godišnje isporučivao 960 m³ vode na dan (oko 11 l/s).

Iako je od 1897. godine povećan kapacitet vodovoda za 960 m³ vode na dan, početkom 20. stoljeća počela se osjećati nestošica vode, te je napravljeno više rješenja dovoda vode sa izvora Omble.

Tek 1927. godine Općina je izgradila nizvodno od izvora Omble svoju prvu crpnu postaju s dvije crpke (23,0 + 36,0 l/s) i tlačni vod fi 300 mm (dužine 1450,0 m), kojima se voda iz izvora Omble tlačila u stari gravitacijski vodovodni kanal.

Od 1927. godine do početka 2. svjetskog rata pravljeni su razni elaborati i varijante za konačno rješenje vodoopskrbe Dubrovnika, ali se ništa značajnije nije realiziralo.

Tek 1962. godine stavljeni su u pogon kapitalni vodoopskrbni objekti, koji čine temelj i današnje vodoopskrbe. Na samom izvoru Omble izgrađena je tunelska crpna postaja ukupnog kapaciteta 250 l/s, novi tlačni vod fi 500 mm (dužine 1450,0 m), tunel s gravitacijskim vodovodnim kanalom kroz brdo Srđ dužine 3000,0 m, tunelska vodosprema zapremine 5000,0 m³ na koti 70,50 m.n.m., te glavni dovodi fi 600, fi 500 i fi 300 mm za Gruž i Lapad sve u sustavu vodoopskrbe niske zone.

Od 1963. godine do 1965. godine izgrađeni su glavni dovodi fi 400 i fi 300 mm za Pile, Grad i Ploče u sustavu niske zone, te crpna postaja "Dubrovnik - V.Z." ukupnog kapaciteta 80,0 l/s, tlačni vod fi 200 mm, glavni opskrbni cjevovodi i vodosprema zapremine 2000,0 m³ na koti 135,0 m.n.m. sve u sustavu vodoopskrbe visoke zone.

Od 1965. godine do danas intezivno je rekonstruirana stara i građena nova vodovodna mreža i objekti s ciljem da se opskrbi svako domaćinstvo i novi hoteli.

Širenje vodovodne mreže, te potrebe za vodom novih hotelskih objekata i stambenih naselja u Dubrovniku i Rijeci dubrovačkoj, zahtijevali su povećanje kapaciteta, te kvalitetniju i sigurniju vodoopskrbu. Zato je 1980. godine puštena u pogon nova crpna postaja na izvoru Omble ukupnog kapaciteta 520 l/s i položen novi tlačni vod fi 600 mm (dužine 1450,0 m).

Iz istog perioda je i gradnja vodoopskrbnih građevina u Rijeci dubrovačkoj : vodosprema "Komolac", crpna postaja "Mokošica", vodosprema "Mokošica", te tlačni i gravitacijski vodovi i vodovodna mreža.

DANAŠNJE STANJE VODOOPSKRBE

Vodoopskrbni sustav Dubrovnik opskrbljuje vodom :

A : Uže područje grada Dubrovnika , od Sv.Jakova do Sustjepana, uključivo i naselje Bosanku na brdu Srđ.

B : Područje Rijeke dubrovačke uključivo Petrovo selo, Pobrežje i Osojnik

Osnovna koncepcija vodoopskrbe je usvojena prije izgradnje kapitalnih vodoopskrbnih građevina, koji su stavljeni u pogon 1962. godine.

Usvojena koncepcija predstavlja tlačno gravitacijski sustav, oslonjen na izvorište Omble i pomoćni izvor Vrelo u Šumetu.

Radi lakošeg sagledavanja vodoopskrbe Dubrovnika dat će se kratki prikaz Vodovodnog sustava Dubrovnik.

Iz izvorišta Omble preko crpne postaje i tlačnog voda, voda se doprema u glavne vodospreme :

- vodospremu "Komolac" za područje Rijeke dubrovačke
- vodospremu "Dubrovnik - N.Z." - za uže područje grada Dubrovnika.

Sustavom crpnih postaja i vodosprema, opskrbljene su vodom zone grada iznad 55,0 m.n.m.

Iako je usvojena koncepcija jednostavna, zbog konfiguracije terena i velike visinske razlike (0 - 400,0 m.n.m.) pojedinih naselja, potreban je veliki broj crpnih postaja i vodosprema, koje zahtijevaju stalni nadzor i brze intervencije.

Nastavno će se dati opis i kapaciteti vodovodnih građevina.

U neposrednoj blizini izvorišta Omble izgrađene su dvije crpne postaje :

- stara crpna postaja izgrađena 1962. godine
- nova crpna postaja izgrađena 1980. godine

Stara - tunelska crpna postaja služi kao pričuvni pogon i odigrala je značajnu ulogu u opskrbi vodom opkoljenog stanovništva užeg područja Dubrovnik u početku Domovinskog rata. Predviđena je kompletna rekonstrukcija u sklopu izgradnje HE Ombla.

Nova crpna postaja izgrađena 1980. godine je ukupnog kapaciteta 520,0 l/s. Zavisno o potrošnji, mogu raditi jedna ili dvije crpke. Zadovoljava sve današnje i planirane potrebe za vodom u vodoopskrbnom sustavu Dubrovnik.

Ova crpna postaja je osnovna građevina vodoopskrbnog sustava Dubrovnik.

Od crpne postaje do vodovodnog tunela u dužini od 1450 m izgrađen je tlačni vod fi 600 mm. Iz tlačnog voda se neposredno puni vodosprema "Komolac", te nastavno gravitacijskim kanalom u tunelu kroz brdo Srđ (dužine 3000,0 m) vodosprema "Dubrovnik - niska zona".

Vodosprema "Komolac" sadržine 2000,0 m³ sa kotom dna 75,0 m.n.m. Pokriva područje niske zone Rijeke dubrovačke (0,0-50,0 (55,0) m.n.m.) od Komolca do Mokošice sa mogućnošću produžetka za dio Lozice. Cjevovodom fi 400 mm i 300 mm opskrbljuju se usputni potrošači (Čajkovići, ACI Marina Komolac, Komolac, Servisna zona, Rožat, Obuljeno i Mokošica), te puni vodom usisna vodosprema i crpna postaja "Mokošica".

Za punjenje vodospreme "Mokošica" s kotom dna 130,0 m.n.m. Izveden je tlačni vod fi 250 mm. Vodosprema "Mokošica" sadržine 2000,0 m³ pokriva tzv. Visoku zonu stambenog naselja Mokošica i iz nje su razvedeni za sada potrebni cjevovodi sa mogućnošću širenja na istok i zapad.

Za opskrbu vodom Petrova sela, Pobrežja i Osojnika izgrađena je crpna postaja "Mokošica 2" (neposredno uz vodospremu "Mokošica"), vodosprema "Pobrežje", crpna postaja "Pobrežje", vodosprema "Osojnik", te pripadajući tlačni i gravitacijski vodovi. Vodovodna mreža je u izgradnji.

Vodosprema "Dubrovnik - niska zona" sadržine 5000,0 m³ s kotom dna 70,50 m.n.m. pokriva područje tzv. niske zone užeg područja grada Dubrovnika (0,0 - 50,0 m.n.m.) od Sv.Jakova do Sustjepana.

Za opskrbu vodom područja niske zone izgrađeni su glavni vodovodni cjevovodi i vodovodna mreža, koju je potrebno dograđivati i dijelom rekonstruirati.

Za krajnji period opskrbe vodom Lapada s HTC "Babin kuk", a temeljem ranijih planskih dokumenata, izgrađena je kontra vodosprema "Babin kuk" sadržine 2000,0 m³ s kotom dna 66,0 m.n.m., koja sada zbog nedostigle predviđene potrošnje, ne može normalno funkcionirati. Za opskrbu vodom naselja Babin kuk instalirano je hidropostrojenje spojeno na VS "Babin kuk".

Od vodospreme "Dubrovnik - N.Z." u pravcu istoka i zapada izgrađeni su od 1960.godine do 1964. godine glavni vodoopskrbni cjevovodi čija propusna moć zadovoljava današnje i do sada planirane potrebe.

Postojeća vodovodna mreža u staroj gradskoj jezgri je dotrajala i nedovoljnog kapaciteta, tako da ne zadovoljava ni po kakvoći, ni po kapacitetu. Potrebna je potpuna rekonstrukcija.

Svi glavni cjevovodi prema istoku i zapadu fi 600, fi 500, fi 450, fi 400 i fi 300 mm su iz lijevano željeznih cijevi.

Spojevi lijevano željeznih cijevi su tzv. "kruti" obrađeni olovom i podložni su propuštanju uslijed duge eksploatacije, starosti brtvenog materijala, dinamičkih i hidrauličkih udara, rata, potresa i sl. Potrebno je pojačano održavanje cjevovoda i postupna obnova svih spojeva. Dio vodovodnih cjevovoda je iz PVC cijevi koje često pucaju. Za sada je najugroženiji cjevovod fi 250 mm na Lapadskoj obali, te bi ga trebalo u dogledno vrijeme zamijeniti (svakako u sklopu uređenja Lapadske obale).

Za potrebe opskrbe vodom područja iznad 50,0 (55,0) m.n.m. izgrađena je crpna postaja "Dubrovnik - visoka zona" s crpljenjem vode iz vodospreme "Dubrovnik - N.Z." U crpnoj postaji su tri crpke. Zavisno o potrošnji mogu raditi jedna ili dvije crpke.

Vodosprema "Dubrovnik - visoka zona" sadržine 2000,0 m³ sa kotom dna 135,0 m.n.m. pokriva područje visoke zone vodoopskrbe (50,0 (55,0) - 115,0 (120,0) m.n.m.).

Za krajnji period opskrbe vodom visokih dijelova Sv.Jakova predviđena je vodosprema "Zlatni potok". Sada je izgrađena istočna polovica vodospreme sadržine 200,0 m³ s kotom dna 125,0 m.n.m.

Naselje Nuncijata ne može imati normalnu opskrbu vodom iz vodospreme "Dubrovnik - visoka zona", te se opskrbljuje preko hidropostrojenja "Nuncijata", spojenog na dovodni cjevovod fi 150 mm.

Za opskrbu vodom objekata na brdu Srđ i naselja Bosanka, u neposrednoj blizini vodospreme "Dubrovnik - V.Z." izgrađena je crpna postaja "Srđ" kapaciteta 5,5 l/s .

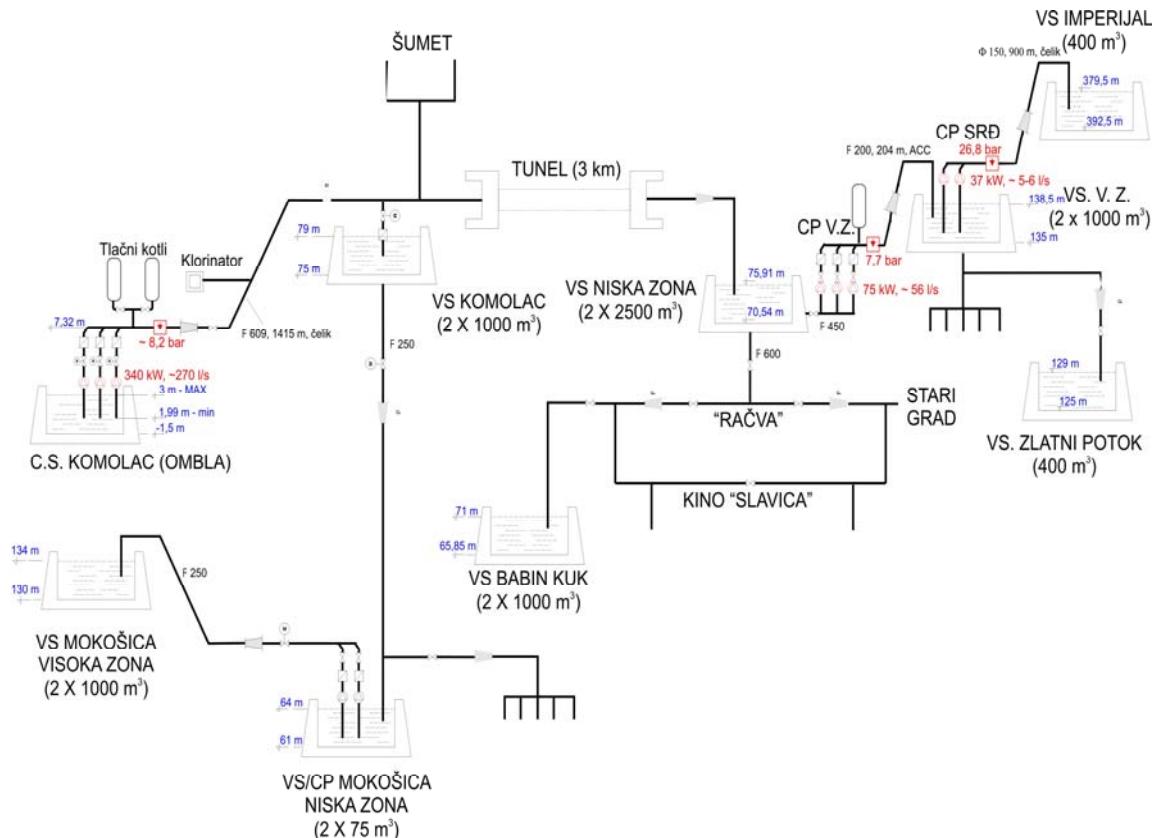
U tvrđavi na brdu Srđ adaptirana je postojeća gustijerna u vodospremu "Srđ" u koju se doprema voda tlačnim čeličnim cjevovodom fi 150 mm. Vodosprema "Srđ" je sadržine 180,0 m³ s kotom dna 392,5 m.n.m. i iz nje se preko prekidne komore "Bosanka" opskrbljuje vodom naselje Bosanka.

Potrošači se u tvrđavi opskrbljuju vodom preko svojih internih hidrostanica.

Područje Šumeta se sastoji iz više manjih naselja i opskrbljuju se vodom iz izvora Vrelo u Šumetu.

Minimalna izdašnost izvora zadovoljava potrošnju, a za potrebe naselja Šumet izgrađena je manja crpna postaja "Šumet" i vodosprema "Šumet".

Na izvorima iz kojih se voda koristi za organiziranu vodoopskrbu, prije distribucije u potrošnju dezinficira se klorom.



Slika 2. Vodovodni sustav Dubrovnik - shema visinskih zona

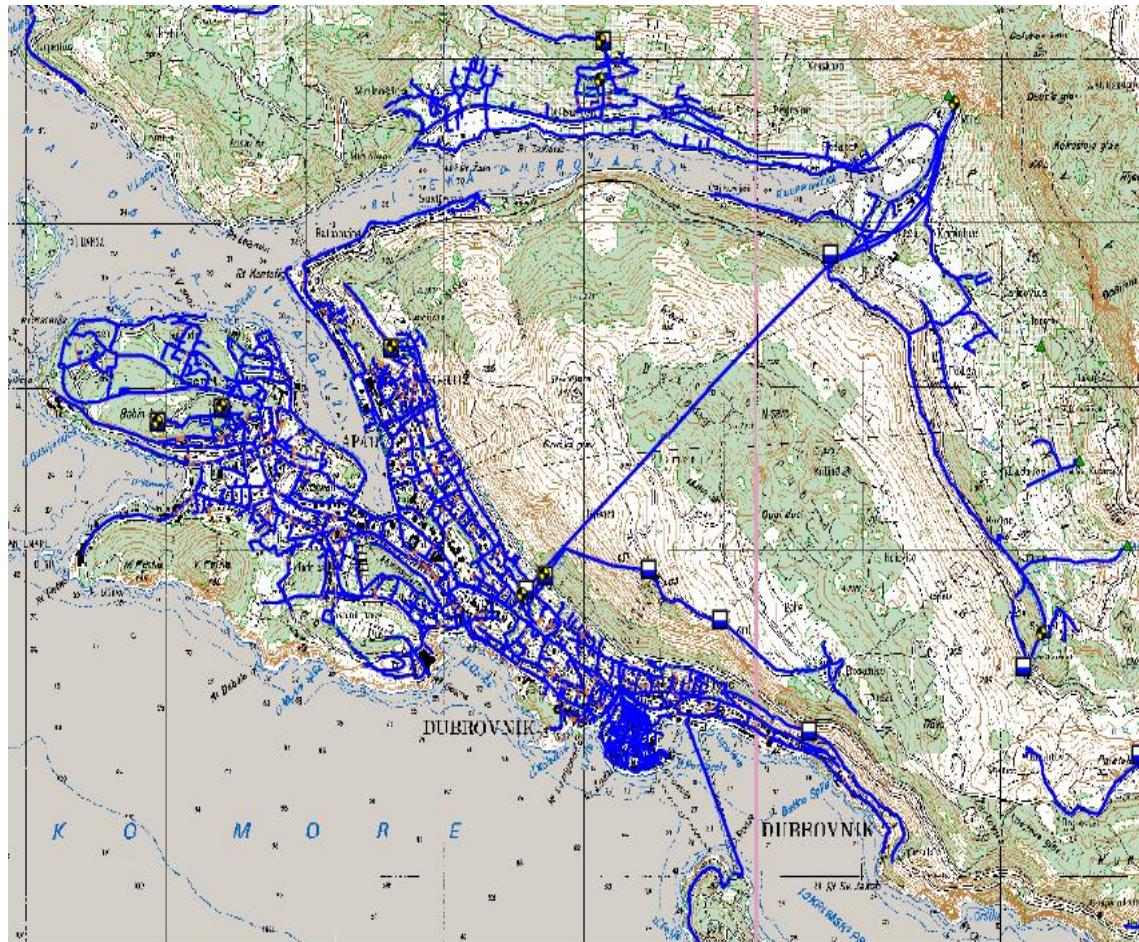
U vodoopskrbnom sustavu Dubrovnik danas ima ukupno :

- trinaest vodosprema, prekidnih vodosprema i usisnih vodosprema sadržine 14500,00 m³
- devet većih i manjih crpnih postaja
- izvor Omble, izvor Vrelo u Šumetu i izvor Račevica
- vodovodni tunel dužine 3,0 km
- stari gravitacijski kanal Sašilo - Komolac u funkciji 2,5 km s tzv. Sifonom fi 300 mm
- vodovodna mreža raznih presjeka i materijala ukupne dužine preko 120 km s 12000 vodomjera , 510 protupožarnih hidranata, te preko 600 vodovodonih okana s zasunima, zračnim ventilima, reducir ventilima i sl.

Vodoopskrbni sustav Dubrovnik opskrbljuje vodom oko 46000 stanovnika, te turiste i prateće djelatnosti.

Naselja Lozica, Dračeve selo i Prijedor, te dijelovi manjih rubnih naselja imaju vodu preko provizornih cjevovoda i za ova naselja treba izgraditi vodovodnu mrežu.

Može se reći da je danas skoro 100% stanovništva opskrbljeno vodom.



Slika 3. Vodovodni sustav Dubrovnik - pregledna situacija

IZVORIŠTA PITKE VODE I NJIHOVA ZAŠTITA

Na području grada Dubrovnika postoji više manjih izvora pitke vode, te jedno glavno i jedno pomoćno izvoriste, koji služe za organiziranu vodoopskrbu.

Izvori su kraškog karaktera, prihranjuju se iz užeg i šireg zaleđa (do granice podzemnog slijeva u susjednoj državi Bosni i Hercegovini), s vrlo brzom cirkulacijom kroz podzemlje.

U pojedinim vremenskim periodima, naročito nakon obilnih jesenskih kiša povećava se zamučenost vode iznad dozvoljenih granica.

Izvorska voda je bakteriološki neispravna i dezinficira se klorom prije isporuke potrošačima.

Izvor Vrelo u Šumetu je pomoćni izvor u vodoopskrbi Dubrovnika i opskrbljuje vodom više manjih naselja u Šumetu. Izvor je kaptirala Dubrovačka republika i koristi se za vodoopskrbu Dubrovnika od 1437. godine. Voda se redovito dezinficira klorom. Izvor Vrelo je u blizini Šumeta na koti 109,0 m.n.m.. Prema elaboratu "Katastar podzemnih vrela na priobalnom području" izvor je na kontaktu eocenskog fliša i trijaskih dolmita. To je kraški gravitacijski izvor, koji se karakterizira velikim varijacijama u proticanju. Najvjerojatnije se prihranjuje iz svog neposrednog slijeva u zaleđu.

Tijekom korištenja izvora, kao i istražnih radova za HE Ombla izvor je opažan i mjeran. Za ocjenu izdašnosti korišteni su rezultati mjerjenja, te podatci iz literature, tako da se procjenjuje $Q_{min} = 3 - 5 \text{ l/s}$ i $Q_{max} = \text{oko } 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

Dio vode se preljeva u vodoopskrbni sustav Dubrovnik, a višak u potok Slavjan.

Dugo vremena je izvor Vrelo jedini opskrbljivao vodom grad Dubrovnik. Godine 1897. prvi je put u vodoopskrbu Dubrovnika uključen izvor Omble. Uključenjem izvora Omble u vodoopskrbu Dubrovnika izvor Vrelo je izgubio značaj za vodoopskrbu Dubrovnika.

Glavni izvor vode u vodoopskrbi Dubrovnika na kojega se oslanja vodoopskrbni sustav Dubrovnik s mogućnošću opskrbe vodom šireg područja je izvorište Omble u Komolcu. Izvorište se koristi za vodoopskrbu Dubrovnika od 1897. godine. Zahvat vode je otvorenog tipa, a voda se prije isporuke potrošačima dezinficira klorom. Izvor je kraškog karaktera, a prema elaboratu "Katastar podzemnih vrela na priobalnom području" nalazi se na kontaktu eocenskog fliša i lijaskih vapnenaca, odnosno na liniji velikog krša. Izvorište je predisponirano rasjedom sjever - sjeveroistok - jugozapad i nalazi se na koti 2,3 m.n.m. To je vrlo snažno izvorište sa uzlaznim sifonskim kanalom. Izdašnost mu zavisi o oborinama, a prema dosadašnjim mjerjenjima, te istraživanjima za HE Ombla, kreće se od $4,0 - 120,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Minimalna izdašnost mu je znatno iznad svih drugih izvora na ovome području. Vode ovoga izvorišta potječu s kraškog platoa u širem zaleđu. Velike varijacije u proticanju utječu na povećanje mutnoće koja povremeno, naročito poslije obilnih jesenskih kiša, prelazi dozvoljenu granicu za vodoopskrbu (kreće se od $0 - > 100 \text{ NTU}$). Procijenjuje se da je prosječno 10 - 15 dana godišnje zamućenje vode iznad dozvoljenog. Budući da u tom

periodu voda ne zadovoljava uvjete iz Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće, predviđena je filtracija vode na za to odgovarajućem uređaju.

Planovima Hrvatske elektroprivrede predviđena je izgradnja HE Ombla s podzemnom akumulacijom jedinstvenom u svijetu. Izgradnjom podzemne akumulacije i podizanjem razine vode u podzemlju na kotu veću od 100,0 m.n.m. omogućilo bi se gravitacijsko punjenje vodospreme "Komolac" i "Dubrovnik - Niska zona", čime bi se ostvarile znatne uštede u troškovima električne energije. Stručnjaci također predviđaju, da bi se pravilnim izborom mjesta zahvata vode za vodoopskrbu, mogućnost zamućenja i zagađenja vode svela na minimum.

Sva izvorišta pitke vode, a posebno izvorišta kaptirana za vodoopskrbu predstavljaju neprocjenjivo blago ovog područja, te treba poduzeti sve sanitarno tehničke mjere za zaštitu vode od zagađenja.

Kao prioriteti navode se neophodne daljnje aktivnosti :

- dovršiti elaborat o zonama sanitарне заštite izvorišta
- donijeti gradsku Odluku o zonama sanitарне zaštite izvorišta s zaštitnim mjerama na području Republike Hrvatske
- održavati neposredno područje izvorišta (1.zona) s rješenjem fizičke zaštite, imovinsko pravnih odnosa i obilježavanjem zaštitnih zona
- sklopiti Međudržavni ugovor s Bosnom i Hercegovinom o zonama sanitарне zaštite i zaštitnim mjerama u Bosni i Hercegovini
- uspostaviti stalno praćenje kakvoće vode na sljevnom području
- ukloniti sve stalne i potencijalne zagađivače iz sljevnog područja
- sanirati i napustiti postojeće odlagalište smeća na Grabovici
- sukladno elaboratu o zonama sanitарне zaštite, te konkretnim istraživanjima pronaći centralno županijsko odlagalište smeća.,

OPSKRBA VODOM U DOMOVINSKOM RATU

Budući da je i danas teško shvatiti kako se opkoljeni Dubrovnik održao bez vode i električne energije, ovdje će se ukratko opisati opskrba vodom opkoljenog stanovništva.

Agresija Srbo-crnogorskih pljačkaša i razbojnika na područje Dubrovnika izvedena je s kopna, mora i zraka 01. listopada 1991. godine.

Glavni cilj okupatora je bio prekinuti dovod električne energije i vode u opkoljeni Dubrovnik, te prisiliti grad na predaju.

Međutim okupator nije računao na sposobnost i žilavost opkoljenog stanovništva, što je okupatoru na našu sreću poremetilo planove i spasilo nas

od Srbo-crnogorskih plačkaša i razbojnika.

Prvim napadom na Dubrovnik oštećena je glavna TS u Komolcu, prekinut je dovod električne energije i rad naše glavne vodovodne crpne postaje na izvoru Omble.

Ubrzo je okupator zauzeo i glavnu TS i izvorište Omble s glavnom crpnjom postajom.

Ovo su bili teški dani za Dubrovnik i opkoljeno stanovništvo.

Najveći problem je bio opskrba pitkom vodom, jer se za sanitарне potrebe i pranje koristilo more i neki manji izvori s povećanim salinitetom. Može se slobodno reći da je grad spašen opskrbom vodom iz pričuvne vodospreme "Babin kuk" $V = 2000,0 \text{ m}^3$ koja se koristila isključivo za piće, te iz kućnih i gradskih gustijerni koje su na vrijeme očišćene i napunjene vodom.

Poslije teških prvih 30 dana Bog je dao kišu. Proradio je izvor Vrelo u Šumetu iz kojega smo imali nedovoljan, ali stalni dotok vode u glavnu vodospremu "Dubrovnik - N.Z." Voda je dotala kroz stari gravitacijski kanal (prekriven zemljom) iz kaptaže izvora Vrelo, koje je u 15. stoljeću uspostavila Dubrovačka Republika.

Na ovaj način smo imali dovoljno pitke vode, a povremeno smo puštali vodu za pojedine dijelove grada.

Okupatorima nikako nije bilo jasno odakle Dubrovnik ima vodu. Sve ovo govori, da je pri projektiranju i gradnji kapitalnih vodovodnih građevina, osim pravilnog izbora koncepcije, vođeno računa o zaštiti vodovodnih građevina u ratu. Tako je stara tunelska crpna postaja odigrala značajnu ulogu na početku rata, a vodovodni tunel kroz Srđ i tunelska vodosprema "Dubrovnik - N.Z." cijelo vrijeme rata.

Dubrovnik je bez prave opskrbe vodom bio 3 mjeseca i tek je uspostavljena stalna vodoopskrba 28. studenog 1991. godine, nakon popravka glavne crpne postaje na izvoru Omble.

Ratne štete na svim vodopskrbnim građevinama i opremi su procijenjene na 1000000 EUR.

I na kraju, kao ratni direktor zadužen za distribuciju vode i ovdje moram istaknuti djelatnike Vodovoda Dubrovnik, koji su danonoćno uz rizik vlastitih života radili na opskrbi vodom opkoljenog Grada.

POTROŠNJA VODE

Strukturu potrošača čine uglavnom stanovnici i turisti, a manjim dijelom prateće djelatnosti, te poljoprivredne aktivnosti prvenstveno kao zalijevanje okućnica.

Glavninu potrošnje vode, ostvaruje stanovništvo za potrebe domaćinstava (oko 60%), te turisti u hotelima i kućnoj radinosti.

U strukturi specifične norme potrošnje uključena je također potrošnja vode u uslužnim djelatnostima, komunalna potrošnja grada, vlastita potrošnja, gubitci vode i sl.

Varijacije potrošnje po mjesecima, danima i satima je znatna. Ove varijacije su izražene maksimumom u ljetnom periodu, kao rezultat turističke sezone, te relativno malom potrošnjom u zimskom - nesezonskom periodu pretežito vezanom uz potrošnju stalnog stanovništva.

Uspoređujući zahvaćene i prodane količine vode sa instaliranim kapacitetima nastavno će se analizirati mogućnosti vodoopskrbnog sustava.

Ukupno zahvaćena količina vode iz crpne postaje Ombla :

1987. godine - 6 505 000 m³

1990. godine - 6 883 000 m³

Ratni period

1997. godine - 5 287 000 m³

2007. godine - 5 700 000 m³

2008. godine - 6 479 000 m³

Uočljivo je da zahvaćena i prodana količina vode, poslije teških ratnih godina, raste prema prijeratnim veličinama.

Prosječna zahvaćena dnevna količina vode u 2008. : 17 750 m³ ; 205 l/s

Prema podatcima iz nadzornog centra najveća dnevna zahvaćena količina vode je 19.08.2008. - 25000 m³, a najmanja 04.02.2008. godine - 11 640,0 m³.

Najveća zahvaćena količina vode je u kolovozu 2008. godine - 726 000 m³.

Prosječna zahvaćena dnevna količina vode u kolovozu 2008. : 23 419 m³ ; 271 l/s

Maksimalna zahvaćena dnevna količina vode u kolovozu 2008. : 25 000 m³ ; 289 l/s

Usporedbe radi navodi se da je 1990. godine maksimalna zahvaćena

dnevna količina vode iznosila 310 l/s.

Sada je u crnoj postaji "Ombla" instalirani kapacitet 520 l/s, što u potpunosti zadovoljava današnju potrošnju i daje dovoljnu pričuvu za planirani razvoj grada.

OCJENA POSTOJEĆEG STANJA S PRIORITETIMA

Temeljem prikazanog daje se ocjena postojećeg stanja vodoopskrbe.

Usvojena i 1962. godine uspostavljena konцепција vodoopskrbe u potpunosti zadovoljava.

Uspoređujući prodane i zahvaćene količine vode sa izvedenim kapacitetima vodoopskrbnih građevina može se utvrditi da sve glavne vodoopskrbne građevine i glavni cjevovodi zadovoljavaju današnju potrošnju vode, te da će zadovoljiti svu planiranu potrošnju vode.

Izvoriste Ombla je takvog kapaciteta da može zadovoljiti svu potrošnju Dubrovnika i šireg područja Dubrovnika.

Ovo je dokaz ispravnog planiranja vodoopskrbnog sustava, iz još davne 1958. godine, kada su osnovne vodoopskrbne građevine projektirane.

S obzirom na starost vodoopskrbnih građevina i glavnih vodovodnih cjevovoda, a da bi se vodovodni sustav održao u stalnom ispravnom stanju potrebito je :

- stalno praćenje gubitaka vode, te otkrivanje i otklanjanje kvarova
- pojačano održavanje spojeva na glavnim lijevanoželjeznim cjevovodima
- zamjena nekvalitetnih cjevovoda
- rekonstrukcija dotrajalih dijelova vodovodne mreže, te dijelova vodovodne mreže nedovoljnog kapaciteta
- uspostava daljinskog nadzora na vodovodnoj mreži
- stavljanje vodospreme "Babin kuk" $V = 2000 \text{ m}^3$ u simulirani projektirani pogon
- uređenje, zaštita i održavanje izvorišnih zona i zaštitnih zona vodosprema i crnih postaja
- planski pregled i održavanje kompletne vodovodne mreže
- potpuna rekonstrukcija stare tunelske crpne postaje na izvoru Ombla, koja će se zadržati kao pričuvna crpna postaja (predviđeno u sklopu radova na HE Ombla)

Da bi se zaštitila voda izvorišta Ombla i Vrelo, te da bi se isporučivale dovoljne količine ispravne vode za piće kao prioritete navodimo sljedeće :

- uspostaviti zone sanitарне заštite izvorišta Ombla i Vrelo, dovršiti sanaciju odlagališta smeća na Grabovici, te hitno pronaći lokaciju centralnog Županijskog odlagališta smeća
- izvedba filterskog postrojenja za tretman vode u periodima povećanog zamučenja
- kompletna rekonstrukcija vodovodne mreže stare gradske jezgre
- opskrba vodom neopskrbljenih i poboljšanje vodoopskrbe slabo opskrbljenih područja, te širenje vodovodne mreže za potrebe planske izgradnje.

Literatura :
za povijesni dio
Lukša Beritić, Dubrovački vodovod