

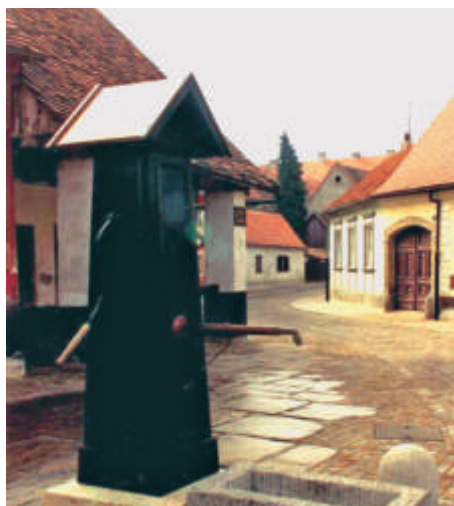
VODOOPSKRBA U VARAŽDINU

prof. dr. sc. Božena TUŠAR, dipl. ing.

Varaždinska županija smještena je u sjeverozapadnom dijelu Hrvatske. Njezina površina iznosi 1247 km², što je jednako 21,7% površine Hrvatske. U njoj živi 183 730 stanovnika pa je sa 147,3 stanovnika po km² jedna je od najgušće naseljenih hrvatskih županija. Obuhvaća prostor tri karakteristične zemljopisne cjeline: sjeverni dio Hrvatskog zagorja, gornju Hrvatsku i dio Podravine. Na sjeverozapadu graniči sa Slovenijom, dok je na sjeveru omeđena rijekom Dravom, odnosno Međimurskom županijom, na istoku i jugoistoku Koprivničko-križevačkom, a na zapadu i jugozapadu Krapinsko-zagorskom i Zagrebačkom županijom.



Ilustracija 1
Stari zdenac u povijesnoj jezgri
Varaždina i nova fontana s
vodoskokom pred Hrvatskim
narodnim kazalištem



Varaždin, nekada snažno vojno uporište uz rijeku Dravu, pozornica je povijesnih zbivanja od davnine. U zapisima se prvi put spominje 1181. u povelji hrvatsko-ugarskog kralja Bele III. i to pod imenom Garestin, a 1209. godine kralj Andrija II. izdaje mu povelju o slobodnom kraljevskom gradu, kao prvom od hrvatskih kontinentalnih gradova s tim statusom. U vremenu 1756. - 1776.

bio je glavni grad Hrvatske, a taj je status izgubio nakon velikog požara 1776. godine, poslije čega je trebalo mnogo vremena za obnovu. Barokni grad nulte kategorije danas je miran i suvremeno uređen, a pozornost privlači svojim najznačajnijim spomenicima: starim gradom i nadasve poznatim grobljem koje se smatra jednim od najljepših u Europi, ali i obiljem vode koja danas estetski dopunjava sliku grada (il. 1).

Stanovnici Varaždinske županije opskrbljuju se vodom iz podzemnih zaliha na području Varaždina, iz bušenih bunara na četiri lokacije, koji su međusobno spojeni magistralnim regionalnim cjevovodima.

Organizirana opskrba Varaždina vodom počinje dosta kasno, šezdesetih godina prošlog stoljeća, kada je otvoren prvi zdenac vodocrpilišta Varaždin u zapadnom dijelu grada. Godine 1973. u sustav se uključuje vodocrpilište Bartolovec, istočno od grada, u početku kao zaseban sustav, no nakon četiri godine spojeno je u zajednički regionalni vodovod. U sustav vodovoda uključena je i kaptaža Belski dol koja se nalazi uz naselje Bela, a vode zahvaćene na tom izvorištu opskrbljuju južno područje županije, prvenstveno Novi Marof te dijelove Ivanca i Beretinca. Vinokovščak je najmlađi vodozahvat na području županije i u pogonu je od kraja devedesetih.

Opskrbljenost vodom iz Regionalnog vodovoda Varaždin kojim upravlja komunalna tvrtka Varkom danas je oko 81%, a na vodovodnu mrežu je priključeno 37 380 kućanstava, industrijski pogoni i javne ustanove. Regionalni vodovod vodom za piće opskrbljuje veći dio županije, osim dijelova na zapadu (Ivanec i okolica) i jugu (okolica Novog Marofa).

Kao što je spomenuto, Regionalni vodovod Varaždin vodu zahvaća na četiri vodocrpilišta: Varaždin, Vinokovščak, Bartolovec i Belski dol (il. 2). Prosječna godišnja količina crpljenja vode iznosi oko 33 262 m³/d, odnosno 385 l/s.

Vodocrpilište Varaždin

Vodocrpilište Varaždin je središnje i najstarije na varaždinskom području. Smješteno je uz zapadnu granicu grada, u blizini glasovitog groblja. Izbušeno je 10 zdenaca dubine 21 - 38 m. Zdenci B1 i B2, koji su najplići, još od 1986. godine se ne koriste zbog blizine urbanog područja i prijeteće opasnosti od onečišćenja. Izdašnost pojedinog zdenca je 100 l/s, ali je vodopravnom dozvolom crpljenje ograničeno na ukupno 500 l/s. Kod

usporednog rada više crpki uočeno je da se forsiranim crpljenjem povećava koncentracija nitrata. Danas je u pogonu samo jedan zdenac.

Podzemna voda se nakon crpljenja dezinficira plinovitim klorom i potom isporučuje potrošačima prvenstveno u Varaždinu, ali i pojedinim sjevernim, južnim i zapadnim dijelovima županije.

Već je više od 20 godina podzemna voda s tog crpilišta opterećena velikim udjelom nitrata, čije su vrijednosti veće od maksimalne dopuštene koncentracije (MDK). Stanje se bitno pogoršalo nakon izgradnje akumulacije HE Čakovec 1982. godine čime se poremetio prirodan tok podzemnih voda. Kao posljedica toga se koncentracija nitrata povećala na čak 25 mg/l (mjereno u odnosu na udio dušika, N). Nakon te godine sadržaj nitrata se postupno smanjivao, ali je do danas zadržao visoke vrijednosti koje osciliraju između 14 i 19 mg/l.

Vodocrpilište Bartolovec

Vodocrpilište Bartolovec je građeno za dva neovisna vodoopskrbna sustava:

- sustava za opskrbu Varaždinskih Toplica i gravitirajućeg područja: 1971. godine izgrađena su dva bušena zdenca (B1, B2) do dubine 20 m, ukupnog kapaciteta 65 l/s



Ilustracija 2
Položaj
vodocrpilišta
oko Varaždina

Ilustracija 3
Zdenac B3
vodocrpilišta
Vinokovščak



• sustava za opskrbu Ludbrega, općina Sv. Đurđ, Bukovec i Martijanec te istočnog dijela Varaždina.

Nakon toga su izgrađena još dva zdenca (B3 i B4) do dubine 105 m koji zahvaćaju vodu iz drugog vodonosnog sloja, pojedinačnog kapaciteta 75 - 85 l/s. Prosječna dnevna količina crpljenja iznosi 132 l/s.

Istraživački radovi su pokazali da postoji glineni proslojak debljine oko 5 m koji odvaja gornji i donji vodonosni sloj, a isključava se u smjeru zapada. Zbog svoje slabe propusnosti on štiti donji vodonosni sloj od onečišćenja s površine što potvrđuju analize vode iz tog vodonosnika.

Podzemna voda iz crpilišta posve zadovoljava kriterije iz Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/2008). U gornjem vodonosniku nitrati su u stalnom opadanju od 1981. godine, kada su izmjerene maksimalne vrijednosti oko 25 mg/l. Od 1990. se koncentracija nitrata snizila na manje od dopuštenih 10 mg/l, a 2001. godine je prosječna vrijednost iznosila 3,42 mg/l. U donjem vodonosniku je koncentracija nitrata još niža. U uzorcima vode iz zdenca B3 godišnja prosječna vrijednost nitrata 2001. godine iznosila je 1,76 mg/l, a u uzorcima iz zdenca B4 3,01 mg/l.

Danas su na vodocrpilištu Bartolovec u stalnom pogonu bunari: B1 i B2 (Crpna stanica Bartolovec), B3, B4, B5 i B6 te B7 (u izgradnji). Ono

Ilustracija 4
Uzorkovanje
vode na zdenca
B1 vodocrpilišta
Vinokovščak



je najznačajniji izvor vode u vodoopskrbnom sustavu Varaždina i okolnih mjesta.

Vodocrpilište Vinokovščak

Velik udio nitrata na vodocrpilištu Varaždin zahtijeva pronalaženje novih vodozahvata koji će zadovoljiti propisanu kvalitetu vode za piće prema važećim propisima. Zbog toga se 1996. godine pristupilo ostvarenju vodocrpilišta Vinokovščak. Izbušena su dva zdenca do dubine 50 m: B1 kapaciteta 60 l/s i B2 kapaciteta 90 l/s, koji se danas kontinuirano eksploatiraju s količinom od 150 l/s. U studenom 2002. godine u pogon je pušten i zdenac B3 kapaciteta 50 l/s (il. 3).

Voda iz tog vodocrpilišta miješa se vodom iz zdenca B10 vodocrpilišta Varaždin i njome se opskrbljuju sjeverni i zapadni dio grada i županije.

Sadržaj nitrata na crpilištu Vinokovščak je niži od MDK-a, a godišnja prosječna vrijednost 2001. godine za zdenac B1 iznosila je 4,97 mg/l, a za zdenac B2 3,71 mg/l (il. 4).

Vodocrpilište Belski Dol

Vodozahvat Belski Dol temelji se na korištenju dva izvora s područja naselja Bela (il. 5). Ukupna izdašnost oba izvora je 70 l/s, a tijekom 2001. godine crpljeno je 34 l/s. Voda gravitacijski odlazi do precrpne stanice Filipić gdje se dezinficira plinovitim klorom i pod tlakom šalje potrošačima koji gravitiraju tom području. Voda iz crpilišta je iznimno dobre kvalitete, premda se tijekom ljetnih mjeseci ponekad pojavljuju bakteriološka onečišćenja. Ona se nakon dezinfekcije klorom uspješno uklanjaju pa u vodovodnu mrežu odlazi zdravstveno ispravna voda. Prosječna koncentracija nitrata u vodi iznosila je 2001. godine 0,558 mg/l, a svi drugi parametri su također bili niži od MDK-a.

Javni vodoopskrbni sustav

Kvaliteta vode za piće u Varaždinu štiti se utvrđivanjem vodozaštitnih zona (il. 6).

Vodovodna mreža regionalnog vodovoda dugačka je oko 1400 km i na njoj je izgrađeno 10 precrpnih stanica u naseljima Ladanje, Petrijanec, Melinec, Topličica, Bolfan, Ludbreški Vinogradi, Poljanec, Doljan, Filipić i Marčan kako bi se osigurao odgovarajući tlak u mreži. Uz to, izgrađeno je i više vodosprema (il. 7, tablica 1).

Novoizgrađena vodosprema Doljan ima kapacitet 5000 m³, a uz postojeću vodospremu u izgradnji je i nova istog kapaciteta pa će zajedno imati kapacitet 10 000 m³.

Lokalni vodoopskrbni sustavi

Na području Varaždinske županije dio stanovništva nije priključen na javni vodoopskrb-

ni sustav, već se koristi vodom za piće iz čak 80 lokalnih vodovoda i to:

- na području Novog Marofa: 16 vodovoda
- na području Brezničkog Huma: 16 vodovoda
- na području Visokog: 10 vodovoda
- na području Breznice: dva vodovoda
- na području Ljubešćice: sedam vodovoda
- na području Varaždinskih Toplica: četiri vodovoda
- na području Ivanca: dva vodovoda
- na području grada Lepoglave: 14 vodovoda
- na području Bednje: šest vodovoda
- na području Ludbrega: jedan vodovod
- na području Vinice: dva vodovoda.

Na spomenute sustave priključeno je 13 osnovnih škola s više od 2000 učenika, različiti trgovinsko-ugostiteljski sadržaji i pojedine industrije. Većinu je projektirao ing. P. PASKA, inženjer sanitarne tehnologije i stručnjak za male vodovode iz Medicinskog centra u Varaždinu, a neki od projekata su pronađeni u Državnom arhivu u Varaždinu. Tehnička dokumentacija je vrlo profesionalno izrađena i sadržava tehničke opise, detaljne nacрте kaptaže, crpnih stanica i vodosprema, hidrauličke proračune, opise cjevovoda,



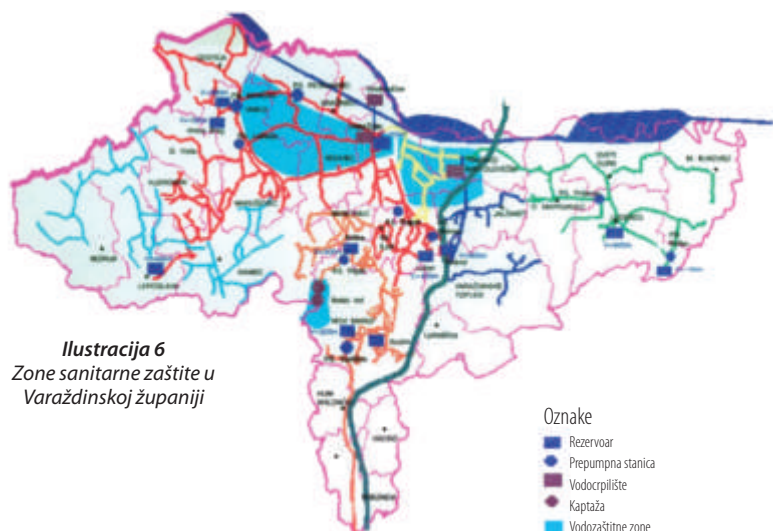
Ilustracija 5
Izvorište i sabirnica
na izvorištu Belski dol



Tablica 1
Vodosprema Regionalnog
vodovoda Varaždin

vodosprema	volumen, m ³
Varaždin	800
Lužan	500
Tonimir	500
Barbara	100
Vinica	400
Lepoglava	400
Ludbreg	500
Bolfan	100
Briška	500
Topličica	200
Budim	600
Doljan	5000
Ludbreg II	100

upute za izvedbu zemljanih i betonskih radova, smjernice za provođenje higijensko-tehničke zaštite te način održavanja vodovoda koji je u



Ilustracija 6
Zone sanitarne zaštite u
Varaždinskoj županiji

to vrijeme (1973. godine) bio u skladu s važećim propisima i zakonima (il. 8). Međutim danas, nakon više godina korištenja, opća je karakteristika objekata lokalnih vodovoda nedovoljno



Ilustracija 7
Vodospreme u varaždinskom vodoopskrbnom sustavu



održavanje i provođenje higijensko-tehničkih mjera zaštite. Što se regulative tiče, oni nemaju vodopravne suglasnosti, vodopravne ni građevinske dozvole, a sagrađeni su na posjedima u privatnom vlasništvu. Uz to, kod svih je problem ograničenog kapaciteta, starosti, načina i kvalitete održavanja te kvalitete vode zbog neadekvatnih zaštitnih zona.

S obzirom na to da voda za piće iz lokalnih vodovoda uglavnom nije obuhvaćena sustavnim praćenjem kvalitete, njezina zdravstvena ispravnost je upitna. To je i potvrđeno temeljem jednokratnog uzorkovanja u organizaciji Ureda za rad, zdravstvo i socijalnu skrb Varaždinske županije pri čemu je utvrđena loša kvaliteta vode u mikrobiološkim i kemijskim ocjenama pojedinih pokazatelja. U mikrobiološkom je pogledu 50% uzoraka vode bilo neispravno, a u kemijskom 13,5%.

Stanje tih vodovoda općenito je nezadovoljavajuće pa je nužno poduzeti odgovarajuće akcije kako bi se stanovništvu osigurala zdravstveno ispravna voda. Nedovoljno poznavanje i nedostatak svijesti o higijensko-zdravstvenim aspektima, opasnostima hidričnih epidemija i zaštiti zdravlja, posljedica je neodgovornosti u rješavanju problematike odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda na području županije, posebice izvan većih urbaniziranih središta. ■



Ilustracija 8
Objekt kaptaze s crpnom stanicom lokalnog vodovoda u Varaždinskoj županiji

Izvornici:

- ... podaci Regionalnog vodovoda Varaždin (Varkom)
- P. PASKA: 'Projektna dokumentacija', 1973.
- D. GALUNIĆ: 'Kakvoća vode u Varaždinu', Diplomski rad, Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Varaždin, 2006.
- D. OSKORUŠ: 'Lokalni vodovod općine Breznica', Diplomski rad, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2002.
- ... www.varazdinska-zupanija.hr
- ... 'Izvjestaj o kakvoći vode za piće grada Varaždina', Laboratorij za pitke vode Varkom d.d., Varaždin
- ... www.varkom.hr