

Fuad Alić

DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA U OBLASTI VODOSNABDIJEVANJA I MOGUĆNOST DOBIJANJA NOVIH KOLIČINA PITKE VODE NA PODRUČJU OPĆINE GRAČANICA

O Gračanici

Opština Gračanica prostire se na 219,5 km² u sjevero-istočnom dijelu Bosne i Hercegovine, odnosno na krajnjem zapadnom dijelu Tuzlansko-podrinjskog kantona. Graniči se sa jugoistoka opštinom Lukavac, sa juga opštinom Maglaj, sa zapada opštinom Doboje, sa sjevera opštinom Gradačac i sa istoka opštinom Srebrenik. Zahvata, dakle, dolinu Spreče i dijelove planine Trebava kao veće geografske cjeline u takozvanom peripanonskom priposavskom pojasu. Na tom prostoru danas živi 56.040 stanovnika u 14.011 domaćinstava. Gradsko područje Gračanice sa prigradskom mjesnom zajednicom Pribavom, koju pokriva gračanički vodovodni sistem, broji preko 19.000 stanovnika.

Ekonomski razvoj opštine Gračanica zasniva se na poljoprivrednoj proizvodnji i dosta razvijenoj industriji malih i srednjih preduzeća. Gračanička takozvana mala privreda je nadaleko poznata po svom intenzivnom razvoju, kao i po većim kapacitetima za preradu kože, tekstila, metala, drveta itd.

Ubrzani razvoj grada i Opštine nije u dovoljnoj mjeri pratio i razvoj infrastrukture, pa ni vodosnabdijevanja.

O vodovodu Gračanica

U gradu Gračanici dugo je vremena bio prisutan problem vodosnabdijevanja stanovništva i privrede. Iako su u periodu od 1962. godine pa do danas ulagana znatna materijalna sredstva u izgradnju i povećanje kapaciteta gradskog vodovoda, razvoj vodoopskrbe, objektivno, nije mogao pratiti dinamičan tempo društveno-ekonomskog razvoja grada, u prvom redu zbog ograničenih izdašnosti lokalnih izvorišta, slabog i dotrajalog vodovodnog sistema, zatim neodgovarajućeg planiranja, nedovoljno studioznog i stručnog prilaza rješavanju te problematike.

Prvi javni vodovod u gradu Gračanici izgrađen je 1936. godine, kaptiranjem izvora Hadžina voda, izgradnjom pumpne stanice sa rezervoarom $V = 87$ m³, potisnog voda od liveno-željeznih cijevi promjera 80 mm, rezervoar u "Varoši" $V = 67$ m³ i razvodne mreže u centru grada, takođe od liveno-željeznih cijevi, promjera od 50 do 100 mm. Kapacitet ovog vodovoda bio je ograničen izdašnošću njegovog izvorišta i iznosio je cca 1,1 litar/sec. Služio je isključivo za obezbjeđenje pitke vode na javnim česmama u gradu, a na njega je bilo priključeno i par javnih objekata.

U 1963. godini izgrađen je novi vodovod sa zahvatom vode na vrelu Ilidža u Sokolu, dovodnim vodom od azbestno-cementnih cijevi, promjera 200 mm, rezervoarom na Gaju, zapremine $V = 2 \times 200$ m³ i glavnim distributivnim vodom, takođe, od azbestno-cementnih cijevi, promjera 150-300 mm, na potezu rezervoar Gaj - Dom zdravlja. Da bi se obezbijedio propisani kvalitet vode, u 1978. godini izgrađena je na Gaju filter-stanica, kapaciteta 30 l/sec, ali je to postrojenje brzo prestalo sa radom zbog neodgovarajućeg tehničkog rješenja. Konačno, u 1979. godini, na gračanički

	Sklop	Soko	Škahovica i Zmajevac	Soljanuša	H.Voda	Ukupno
Prosječna godišnja izdašnost (l/s)	22	20	4	6,5	2	54,5

Tabela 1.

vodovod priključen je jedini još preostali slobodni izvor u bližoj okolini Gračanice - izvor "Škahovica", kapaciteta 2-4 l/sec. Zbog znatno većih potreba za vodom i velikih gubitaka u razvodnoj mreži, efekti te investicije gotovo se nisu ni osjetili.

U 1980. godini otkriveno je bogato i stabilno izvorište pitke vode na lokalitetu Kamenoloma (Pašalići), koje je u narednoj, 1981. godini, izgradnjom crpnih stanica i potisnog

voda, uključeno u gradski vodovod. Ovi bunari, koji su u eksploataciji, daju godišnje cca 700.000 m³ pitke vode. U 1995. godini zahvaćena je voda iz bušenog bunara "Seljanuša" i odmah uključena u sistem vodosnabdijevanja grada. U sklopu tog zahvata, na vodovodni sistem Gračanice priključena je i prigradska mjesna zajednica Pribava, koja broji 2.000 stanovnika.

U 1988. godini na gradski vodovod je priključen izvor "Zmajevac" iz Sokola, kapaciteta 1-2 l/sec. Nakon nabrojanih zahvata, gradski vodovod koristi prirodne izvore Ilidža, Vrela i Zmajevac iz Sokola, zatim izvor Škahovica iz Škahovice, te dva bunara Sklop II i Sklop III iz Kamenoloma, bunar Seljanuša, kapaciteta 8 l/sec. i bunar Hadžina voda 2 l/sec. Kapacitet prirodnih izvora, Vrela i Ilidže, u toku 6 zimsko-proljetnih mjeseci iznosi cca 25 l/sec., a u toku 6 ljetno-jesenskih mjeseci oko 13 l/sec. Zmajevac i Škahovica su kapaciteta 4 l/sec, odnosno 2,5 l/sec za vrijeme suše.

Prosječan dotok u rezervoar sa svih prirodnih izvora u sušnom periodu iznosi 15 l/sec.,

a u kišnom periodu 33 l/sec. Kapacitet bunara u Kamenolomu je u minimumu 22 l/sec, dok se u ljetnom periodu zahvata znatno više, oko 30 l/sec (tabela 1). U izuzetno lošim hidrološkim godinama prosječno date minimalne izdašnosti izvorišta mogu biti manje za cca 30% od iskazanih.

U maju mjesecu 1998. godine, u funkciju je pušten novi rezervoar za vodu V=1400 m³, koji je unio novi kvalitet u snabdijevanju grada vodom.

	Čelik	Poc cijevi	L:Ž:	ACC	PVC	PEHD	UKUPNO
Dužina (m)	800	1500	680	3870	21.925	65.380	94.105

Tabela 2.

Jula mjeseca 1998. godine USAID je odobrio sredstva za *Saniranje vodovodnog sistema Gračanica* s ciljem da se poboljša snabdijevanje stanovništva vodom.

Program je obuhvatio radove na rekonstrukciji starih dotrajalih azbest-cementnih cijevi, zamjenu vodomjera i postavljanje mjerača protoka na glavnim distribucionim vodovima. Nakon njegove realizacije, rezultati su bili evidentni, naročito na otklanjanju nevidljivih kvarova na cjevovodima i instalacijama. Do sada je pronađeno više od 180 takvih kvarova Poboljšanje snabdijevanja grada vodom je primjetno, naročito poslije zamjene glavne linije od izvorišta iz Sokola. Međutim, redukcije i dalje ostaju nužnost – najviše zbog nedostatka dovoljnih količina vode. Od 1962 godine sukcesivno se razvijala i distribuciona vodovodna mreža u gradu. Teškoće u razvoju te mreže javljale su se uslijed neplanskog urbanog razvoj i neplanske gradnje na području Gračanice. U proteklih četrdesetak godina ugrađeno je oko 90 km mreže raznih profila i od raznog materijala (tabela 2.)

Redni broj	Mjesna zajednica	Orjentacioni broj lokalnih vodovoda	Da li postoji centralni vodovod	Vrsta izvorišta centralnog vodovoda	Da li izdašnost izvorišta zadovoljava potrebe	Postoji li mogućnost kaptiranja novih izvora	Da li je vršeno istraživanje na podzemne vode	Komentar
1	Stjepan polje	2	da	bušeni bunar i prirodni izvor	da	da	Da	Neophodna rekonstr. distrib. mreže
2	Malešići	nekoliko	da	bušeni bunar i prirodni izvori	ne	ne	Da	
3	Lukavica	nekoliko po zaseocima	da, za centar MZ	prirodni izvori	ne	ne	Ne	neophodni istražni radovi
4	Babići	7	ne	prirodni izvori	ne	ne	Ne	neophodni istražni radovi
5	Škahovica	5	da	prirodni izvori	ne	da	Ne	neophodni istražni radovi
6	Soko	nekoliko	da	prirodni izvori	ne	ne, samo bolja iskorištenost	Da	rekonstrukcija sistema
7	Doborovci	nekoliko	da	bušeni bunar i prirodni izvori	ne	ne	Da	Nastavak istraživanja i rekonstrukcija bunara
8	Džakule	nekoliko	ne	prirodni izvori	ne	ne	Ne	neophodni istražni radovi
9	Vranovići	nekoliko	da	prirodni izvori	ne	da	Ne	Rekonstrukcija sistema i istražni radovi
10	Lohinja	2	da	prirodni izvori	da	ne	Ne	Neophodna rekonstr. distrib. mreže
11	D.Orahovica	4	da	bušeni bunar i prirodni izvori	ne	ne	Da	Nastavak istraživanja i rekonstrukcija sistema
12	G.Orahovica	4	da	prirodni izvori	ne	ne	Ne	neophodni istražni radovi
13	Miričina	1	da	bušeni bunar	da	ne	Da	
14	Rašljeva	nekoliko	da	prirodni izvori	ne	ne	Ne	neophodni istražni radovi
15	Piskavica	3	da	prirodni izvori	ne	da	Da	neophodni istražni radovi
16	Prijeko Brdo	4	da	prirodni izvori	ne	da	ne	neophodni istražni radovi

Tabela 3. Pregled postojećeg stanja vodosnabdjevanja po mjesnim zajednicama

Ukupna zapremina rezervoarskog prostora u cijelom sistemu iznosi $V=2200$ m³ (za vodovodni sistem Gračanica $V=1800$ m³, za Pribavu $V=300$ m³ i za sistem Drafnici $V=100$ m³.)

Da bi se poboljšalo snabdjevanje vodom i sanirao vodovodni sistem Gračanica, neophodno je riješiti još dosta problema, među kojima se posebno ističe problem obezbjeđe-

nja novih količina vode i detekcija i otklanjanje nevidljivih kvarova.

Rezultati dosadašnjih istraživanja potencijalnih izvorišta pitke vode na području općine Gračanica

Rezultati dosadašnjih istraživanja potencijalnih izvorišta pitke vode na području Opštine Gračanica, ukazuju na potrebu daljih

kompleksnih, istraživanja tog resursa. To podrazumijeva obezbjeđenje novih količina vode i rješavanje problema distributivne mreže na dugoročnoj osnovi, to je uslov ne samo daljeg razvoja, već i opstanka na ovom prostoru. Prvi istražni radovi počeli su 1978. godine i traju do današnjih dana. Na rješavanju tog akutnog problema Gračanice do sada su bile angažovane brojne istraživačke kuće. U nastavku ovoga rada donosimo kraće podatke o rezultatima tih istraživanja po lokalitetima i nosiocima tih istraživanja:

1. Zavod za inženjersku i hidrogeologiju Građevinskog fakulteta Sarajevo, Izvještaj o rezultatima prethodnih hidrogeoloških istraživanja na lokalitetima Pribava, Karanovac, Sočkovac-Gračanica (Tomić M, 1978.godina)

Radove na istraživanju i obradi podataka uradio je Zavod za inženjersku geologiju i hidrologiju Građevinskog fakulteta Sarajevo. Operativne radove, ispitno bušenje, dijelom ispitno crpljenje izvodilo je preduzeće RO "Geoinžinjeri" Sarajevo. Istraživanje je obavljeno na lokalitetima Pribava, Karanovac i Sočkovac. Ugovoreni obim radova obuhvatao je izradu po jedne istražne bušotine na sve tri lokaliteta, Fi 180/152 mm pojedinačne dubine.

a) Pribava

Obradom podataka, prikupljenih na opitnim bušotinama B-1 i OB-1a, konstatovano je da u zoni hidrogeoloških kolektora egzistira akumulacija koja obezbjeđuje zahvatanje vode sa kapacitetom $Q = 9$ l/sek po crpnom objektu, tipa bušenog vertikalnog bunara, Fi 450/350 mm. Ispitivanjem fizičko-hemijskih i bioloških svojstava izdanske vode utvrđeno je da slobodne izdanske vode sadrže povećan sadržaj Fe-jona i da, u pogledu biološkog kvaliteta, ne zadovoljavaju važeće propise za snabdijevanje stanovništva vodom.

- **Ispitna bušotina OB – I:** Izvedena je do dubine 30 metara sa profilom Fi 185 mm.

Ispitnim crpljenjem konstatovano je $Q = 7,6$ l/sek, sa sniženjem $S = 6,1$ metar.

- **Ispitna bušotina OB-1a:** dubine je 30 metara, bušena je sa profilom Fi 185 mm, crpljenjem je ustanovljena izdašnost pijezometra $Q = 6,8$ l/sek.

Uporednom analizom hidrološkog odnosa, utvrđeno je da se prihranjivanje izdani na ovom dijelu terena, vrši podzemnim doticanjem slobodnih podzemnih voda iz zone miopliocenskih i paleocenskih kolektora. Kolektori podzemnih voda su sitnozrni do prašinasti pliocenski pijesak i šljunak sa povišenim sadržajem pjeskovite frakcije.

2. Geotehnički radovi Geološkog fakulteta Ljubljana, Izvještaj o hidrogeološkim istražnim kaptajnim radovima za pitku vodu na području Skupštine opštine Gračanica (Miha M. 1980.godina)

Geološki zavod iz Ljubljane izbušio je na lokalitetu Vjetrenica i Sklop dvije istražne bušotine i tri bunara. Svim istražnim i kaptajnim radovima rukovodio je profesor Josip Bać kao stručni savjetnik investitora. Istražna bušotina Vjetrenica, dubine je 150,80 metara, dok je Sklop – 1 dubine 176,00 metara. Istraživanjem je ustanovljeno da je kolektor krečnjak gornjokredne, odnosno paleocenske starosti. Na lokalitetu Vjetrenica istražna bušotina je pretvorena u eksploatacioni bunar dubine 117,00 metara. Isto tako, na lokalitetu Sklop – 1 istražna bušotina je pretvorena u eksploatacioni bunar dubine $S\ 1 = 180,30$ metara.

Na osnovu analogije spomenuta dva bunara, $S - 1$ i bunara Vjetrenica, izbušen je bunar Sklop – 2, dubine 250 metara.

Svi bunari su pozitivni i iz svakog je, po ovom izvještaju, moguće crpiti oko 20 l/sek vode. Zbog kratkih crpnih pokusa, detaljan režim eksploatacije nije propisan.

Hemijske i bakteriološke analize vode su pokazale da vode iz tih bunara zadovoljavaju

važee propise za snabdijevanje stanovništva.

Izvorište se danas koristi za snabdijevanje grada Gračanice vodom.

U selu Pribava, na lokalitetu Soljanuša, izbušen je bunar dubine 110,00 metara i pretvoren u eksploatacioni bunar, dubine 100,00 metara, kolektor podzemne vode čine krečnjaci gornjokredne starosti.

Nakon izvršenih probnih crpljenja od strane firme "Spreča" iz Tuzle, ustanovljen je kapacitet od 8 l/sek.

Hemijske i bakteriološke analize vode su pokazale da voda zadovoljava važee propise i može se koristiti za snabdijevanje stanovništva. Izvorište se koristi za snabdijevanje stanovništva naselja Pribava.

Istražna bušotina "Hadžina voda" (kraj puta Doboj -Tuzla), izbušena je do dubine 140,00 metara. Nabušila je glinovito-laporovite sedimente, brečaste pješčare, te je zbog nedovoljnog priliva vode, po nalogu stručnog saradnika obustavljena (likvidirana).

3. "Geoinžinjeri" Sarajevo, Institut za hidrogeologiju i hidrotehniku Ilidža, Izvještaj o rezultatima istražnog bušenja za vodosnabdjevanje Gračanice (Turalija A, Butorac M, 1982.godina)

Izvršeno je bušenje na nekoliko različitih lokaliteta, od kojih je samo jedna istražna bušotina (Hadžina voda) proširena i pretvorena u eksploatacioni bunar. Ostale bušotine nisu nabušile vodonosne horizonte i kao takve su likvidirane. Radovima je rukovodio i nadzorio prof Josip Bać. Urađene su sljedeće istražne bušotine i bunari:

- **Lokacija Mjesne zajednice Soko (BS - 1).** Bušotina je izvedena neposredno iznad kaptiranog izvora Vrela u selu Soko. Dubina



Bušotina "Sklop 3"

bušotine je 238 metara, nabušila je krečnjake konglomerate i raspadnute peridotitske stijene. Pošto probna crpljenja nisu dala očekivane rezultate, bušotina je likvidirana.

- **Lokacija "Hadžina voda" G - 1.** Bušotina je izbušena u gračaničkom naselju Ritošići, iznad kaptiranog izvora "Hadžina voda". Dostignuta dubina je 117,60 metara, probušila je gornjokredne krečnjake, do 98,00 metara, a do 117,00 metara je siva glina. Krečnjaci su kolektori podzemne vode. Bušotina je proširena i pretvorena u eksploatacioni bunar, dubine 100,00 metara. Nakon provedenih probnih crpljenja, dokazan je kapacitet $Q = 3$ l/sek. Hemijske i bakteriološke karakteristike vode su zadovoljavajuće. Voda sa tog bunara koristi se za snabdijevanje naselja Ritošići.

- **Lokacija "Drama" G - 2.** Bušotina je izbušena u naselju Drama - Gračanica, dubine je 70,00 metara, nabušila je naizmjeničnu seriju svih glina i lapora. Po nalogu stručnog savjetnika, bušotina je likvidirana.

- **Lokacija "Pribrešak" G - 3.** Bušotina je izbušena kod izvora Pribrešak u Gračanici, dubine je 74,00 metra, nabušila je krečnjačke konglomerate i naizmjeničnu seriju sive gline i lapora. Do navedene dubine nije nabušila vodonosne horizonte, pa je po nalogu stručnog savjetnika likvidirana.

4. Vodoprivredno preduzeće "Spreča" Tuzla, Izvještaj izvršenih ispitivanja podzemne vode u zoni zalijeganja tercijarnih naslaga u okolini Gračanice (Bogdanović B. 1986. godina)

Na lokalitetu DC-a (Distributivni centar), industrijska zona Gračanica, izbušena je istražna bušotina dubine 150,00 metara. Bušilo se kroz naizmjenične serije sive gline, sivog pješčara i sivog lapora. Bušotina, osim stratigrafskih podataka, nije dala druge rezultate, pa je kao takva likvidirana.

5. Rudarsko-geološki fakultet Tuzla i JP "Vodovod i kanalizacija" Gračanica, Izvještaj o facijalnim biostratografskim analizama sedimenata iz istražne hidrogeološke bušotine VK - 2 kod Gračanice (Vrabac S, Alić Fuad 1999. godina)

Tokom 1998.godine u rejonu naselja Pašalići i Škahovica, oko 3 kilometra sjeverno od Gračanice, bušena je istražna hidrogeološka bušotina VK - 2. Istražno bušenje je izvodilo preduzeće "Geobušenje" Tuzla. Dostignuta je dubina bušenja od 271,00 metar. Nabušeni materijal, konglomerati, slabo vezani, debljine sloja 70,00 metara, naizmjenična serija, tamno sivi, glinovito-pjeskoviti. Laporci sa proslojcima pješčara 154,00 m, sivi krečnjaci sa pukotinama nepravilnih zidova. Facijalne analize nabušenih sedimenata obavljene su terenskim i laboratorijskim radom. Bušotina

je rađena u cilju obezbjeđenja potrebnih količina pitke vode za grad Gračanicu.

6. "Vodovod i kanalizacija" Gračanica, Izvještaj o izvršenim istražnim radovima na području Gračanice (Alić Fuad, 1994.godine)

Tokom 1994. godine, uz pomoć Humanitarne organizacije "Norveška narodna pomoć" izvršeno je bušenje na više lokacija na području Mjesne zajednice Gračanica. Garnitura kojom se bušilo bila je ograničenih mogućnosti pa se nisu mogli očekivati znatniji rezultati.

Lokacija VK - 1: Izbušena je sjeverno od Gračanice, u naselju Pašalići, dubine je 34 metra, nabušila je konglomeratične šljunkove od valutica krečnjaka, rožnjaka, ultramafita, serpentinita. Nisu vršena nikakva druga istraživanja i ispitivanja.

Lokacija TS - Gračanica: Izbušena je na prostoru ratne trafo-stanice (prema Pašalićima), dubine je 96 metara, nabušila je naizmjeničnu seriju svih glina i lapora. Zbog ratnih dejtava i tehničkih manjkavosti bušotina nije dovršena.

Lokacija Drijenča - Javor: Izbušena je na lokaciji sjevernog dijela Gračanice, lijevo od puta Gračanica-Malešići, 100 metara prije pilane Atifa Mujkića. Bušilo se: sive gline, lapora do 106 metara; od 106 metara do 184 metra naizmjenična serija sivih lapora i crvenkastih glina; od 184 metra do 197 metara naizmjenična serija sivih konglomeratičnih pješčara, sive gline i lapora; od 197 metra do 208 metara crvenkasta škriljava glinica. Zbog tehničkih problema na bušačoj garnituri, rad je prekinut, a lokacija napušten iako je projektovana na 300 metara.

Istražna bušotina D - 1 Doborovci: Izvedena je u neposrednoj blizini farme pilića u alouvijonu Doborovačke rijeke. Bušeno je do 10 metara u sivim glinama, od 10 - 55,5 metara u sivim glinama sa ulošcima sivog laporca

dosta tvrdog, od 55,5 metara do 141,00 metara bušilo se u naizmjeničnoj seriji lapora i sivog pješčara. Istražna bušotina je bušena u hidrogeološkom izolatoru, te nisu vršena nikakva testiranja i bušotina je likvidirana.

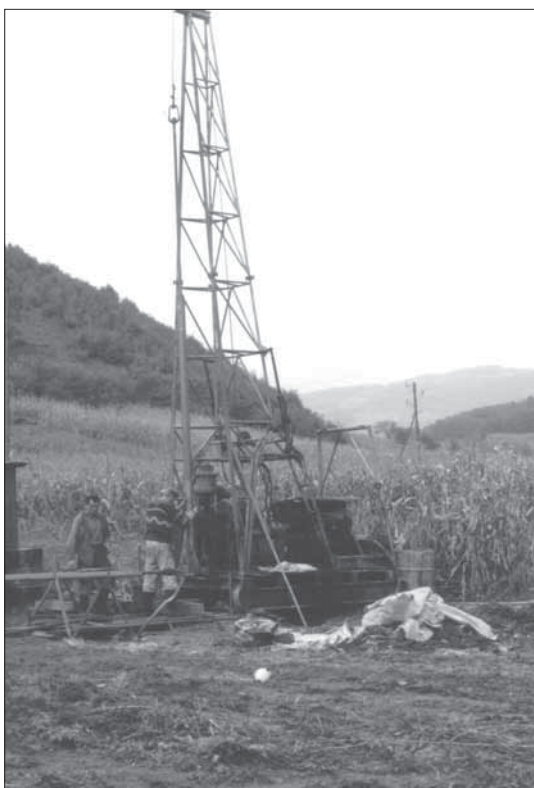
Istražna bušotina D – 2 Doborovci: Locirana je ispod eocenskog krečnjačkog masiva na početku sela Doborovci iz pravca Gračanice, u dvorištu privatne kuće Alić Bajre. Kao i na prethodnoj, ni na ovoj bušotini nije bilo nikakvih testiranja i bušotina je likvidirana.

Istražna bušotina D – 3 Doborovci: Predhodna istraživanja za lokaciju ove bušotine bila su pomoću rudarskog čekića. Urađene su tri kose bušotine sa oznakama K – 1, K – 2, K – 3. Sa radom na K – 1 počelo se 25. 9. 1981. godine, prečnik bušenja 76 mm, ugao bušenja 45 stepeni, dužina radne cijevi 3 metra, izbušena dubina 24 metra. Na dvanaestom metru pojavila se voda. Statički nivo vode poslije bušenja 2,4 m. Vršeno je kratko erliftovanje, kapacitet vode je bio zanemarljiv. Erliftovanje je trajalo 10 minuta. Bušilo se od 00,00 – 24,00 metra kroz krečnjak. Lokacija K – 2 je bila udaljena 12 metara od K – 1, a bušilo se kroz: 00,00 - 1,00 m žuta glina, 01,00 - 2,00 m krečnjak, 02,00 - 3,00 m žuta glina, 03,00 - 18,0 m krečnjak. Bušenje se izvodilo pod uglom od 45 stepeni, prečnik bušenja 76 mm, voda se pojavila na 12,50 m. Nikakvih testiranja više nije bilo. Bušotina K – 3 takođe kosa, bušena je 6 metara od K – 2, sa istim karakteristikama kao K – 1, K – 2. Bušilo se kroz: 00,00 – 15,00 metara, krečnjak. Na osnovu kosih bušotina, locirana je između K – 2 i K – 3, jedna vertikalna bušotina. Bušilo se kroz: 00,00 – 0,70 žuta zemlja, 07,00 – 2,50 krečnjak, 02,50 – 4,00 siva lapor glina, 04,00 – 9,00 siva lapor. Na osnovu ovih kratkih istražnih bušotina, gdje je struktura kartirana na osnovu isplake, locirana je Bušotina D – 3. U blizini je farme pilića, udaljena istočno od D – 1 oko 200 metara na jednoj krečnjačkoj kupoli. Izbušeno je 65 m kroz: 00,00 – 2,00 žuta glina, 02,00 – 25,00 krečnjak vapnenac, 25,00 – 65,00 sivi lapor Na toj dubini bušotina je likvidirana.

Istražne bušotine D – 4a i D – 4b: Bušotine su izvedene sjeverno od puta Gračanica – Srnice, u napuštenom Kamenolomu. Prethodna istraživanja su takođe bila pomoć u rudarskog čekića. Urađene su četiri bušotine, dvije kose i dvije vertikalne.

K – 1a je izbušena do dvadesetčetvrtog metra, bušeno je kroz krečnjak, na dvadesetprvom metru pojavila se voda, nakon završetka bušotine nivo vode je bio 10 metara. K – 2b je udaljena 15 metara od K – 1a i izbušena je do 12 metara. Voda se pojavila na devet metara. Bušotina je završena u jednoj kaverni. Prečnik bušenja je 76 mm. Na ovim bušotinama nisu vršeni nikakvi opitni radovi. Ove dvije kose bušotine su predhobile vertikalnim bušotinama, veće dubine, koje je radio Geološki zavod iz Ljubljane. Bušotine su bile udaljene 15 m jedna od druge, a locirane su uz sam obod krečnjačkog masiva. Na bušotini D – 4b bušilo se do 25 metara kroz gline i laporovite gline. Od 25 m do 48,50 metara je alternirajuća serija krečnjaka od 0,5 – 0,6 m i lapora 0,3 – 0,4 m; od 48,50 m do 105 m su sivi lapori. Bušotina D – 4a, od 00,00 do 53,10 m bušena je kroz alternirajuće slojeve gline, lapora i krečnjaka. Od 53,10 do 84,00 m je sivi lapor. Na bušotini D – 4b vršena su pokusna crpljenja pomoću erlifta. Nivo vode prije erliftovanja je bio 13,20 i nakon sat i 30 minuta iz bušotine erlift nije više izbacivao vodu. Nakon toga bušotine su likvidirane.

Istražne bušotine D – 5 i D – 5a: Ove bušotine su izbušene iznad prirodnog izvora Bakrač voda. (iza Doborovaca, prema Srnicama). Kapacitet izvora je bio prije bušenja 0,21 l/sek. Bušotina D – 5 je izbušena do 110 metara, proširena i prevedena u eksploatacioni bunar. Testiranje na ovoj bušotini je bilo pomoću erlifta. Kao rezultat, nije dobiven ni stalni kapacitet niti njegovo sniženje. Prilikom erliftovanja, nije dolazilo do smanjenja kapaciteta izvora niti njegovog mućenja. Mućenje izvora se samo jednom primijetilo i to tokom bušenja, na dubini od 7 i 12,80 me-



tara. Smatram da se izvor zamutio isplakom bušotine, s obzirom da je udaljenost bušotine od izvora bila 3,5 metra, a bušilo se kroz kaverozne krečnjake. Testiranje je vršeno erliftom. Vrijeme trajanja 24 sata. Prije erliftovanja SNV je bio – 5,80, a nivo se erliftovanja oborio na 15,20 m. Kapacitet vode se zadržao na 0,18 l/sek, ali nije bio ustaljen. Nakon ovih kratkih testiranja, moglo se konstatovati da je bušotina izbušena u slabovodopropusnim geološkim strukturama, pa se teško mogla koristiti za vodosnabdijevanje. Bušotina D – 5a je izbušena na 15 metara udaljenosti od D – 5, a bušilo se do 4,70 u žutoj glini, od 4,70 do 28,10 u naizmjeničnoj seriji pločastih zaglinjenih krečnjaka i laporca. Od 28,10 do 37,60 metara u sivim laporcima, kada se istražna bušotina i likvidirala.

7. Vodoprivredno preduzeće “Spreča” Tuzla, Izvještaj o hidrogeološkim istraživanjima za potrebe vodosnabdjevanja Mjesne zajednice Miričina (Alić F, 1985. godine)

Istraživanje je obavljeno na širem području lokaliteta Paraslica, istočni dio Miričine, lijevo od puta Doboj – Tuzla, prema Tuzli. Izbušene su tri istražne bušotine i urađen jedan eksploatacioni bunar. Radove na izradi bunara izvodila je firma “Geobušenje” Tuzla, pošto Vodoprivredno preduzeće “Spreča” nije posjedovala adekvatnu garnituru. Zbog neriješenih imovinsko-pravnih odnosa, sve istražne bušotine su locirane na trasi bivšeg uzanog kolosjeka Doboj - Tuzla.

Istražna bušotina GMB-1 bušena je do 66,00 metara i nabušila: od 00,00 – 14,50 m naizmjeničnu seriju sivih glina sa ulošcima kruporoznog šljunka i sivog dosta zbijenog pijeska; od 14,50 – 40,00 m naizmjenična serija sivog pijeska (zapunjenog sa vodom) i sivog pješčara, na dubini od 27,00 – 40 m došlo je do pojave vode; od 40,00 – 60 m sivi pješčar sa dosta pukotina; na dubini od 45 – 49 metra pojavio se samoizliv od 10 l/sek; od 60,00 – 66 m sivi zbijeni pješčar. Na toj dubini se bušotina i završila. Obavljena su opitna crpljenja, sa ugrađenim pijezometrom i metodom erliftovanja dobilo se 5 l/sek.

Bušotina GBM – 2 izbušena je 200 metra južno od bušotine GBM – 1. Nabušeni su isti materijali kao na bušotini GBM – 1 i na 48,00 metara se pojavio samoizliv od 2,00 l/sek. Radovi na bušotini su obustavljeni na 52,00 metra.

Bušotina GBM – 3 izbušena je istočno od bušotine GBM – 1. Dubina bušotine je 76,00 m. Nabušila je: do 9,30 m sive gline, na dubini 8,50 metara došlo je do pojave organskog materijala; od 9,30 – 12,10 metara pojavio se

ugalj; od 12,10 – 76,00 metara naizmjenična serija sivog pijeska i sivih pješčara. Na dostignutoj dubini pojavio se samoizliv 0,5 l/sek. Na osnovu dobijenih podataka tokom istražnog bušenja, locirano je mjesto za bušenje bunara između istražnih bušotina GBM – 1 i GBM – 2.

Bunar MFA je izbušen do dubine od 58,74 metara, vršeno je opitno crpljenje erliftom i pumpom PC 6-15, porizvodnja Elektrokovina, te utvrđeno 8 l/sek vode, sa sniženjem 25,00 metara, služi za vodosnabdjevanje Mjesne zajednice Miričina vodom. Zbog dotrajalosti materijala koji je ugrađen u konstrukciju bunara, 1998. godine, došlo je do pjeskarenja bunara. Pokušaj njegovog saniranja nije uspio, pa je, uz pomoć JP “Slivnog područja rijeke Save”, Direkcije voda Tuzla i Mjesne zajednice Gračanica, 1999. godine, na istoj lokaciji izbušen novi bunar MFA-a, udaljen pet metara od postojećeg, sa istim tehničkim karakteristikama i kapacitetom. Ugrađene kolone su od inox materijala.

Bušotina DBM izbušena je u sjevernom dijelu sela, u dijelu mahale Durakovići. Radove je izvodilo “Geobušenje” Tuzla. Bušotina je bila istražnog karaktera, a bušeno je: od 00,00 do 45,00 metara naizmjenična serija sivih glina crvene, zelenkaste boje; od 45,00 do 96,00 metara naizmjenična serija sivih glina i sivih pješčara sa pukotinama. Serije pješčara su bile duboke po 7 metara. U svim pješčarima bilo je propadanje pjeskova, gubljenje i razređivanje isplake, što ukazuje na pojavu vode. Opitnih crpljenja nije bilo, te je iz tehničkih i finansijskih razloga bušotina završena na 96,00 metara.

7. Autorska agencija za SR BIH Sarajevo, Studije prve faze hidrogeoloških istraživanja i ispitivanja na području Mjesne zajednice Stjepan Polje u cilju utvrđivanja mogućnosti vodosnabdjevanja (Tahirović Ferid, 1989. godina)

Na ovom području izbušene su četiri istražne bušotine, od kojih je jedna pretvorena u eksploatacioni bunar.

MSP – 1 bušotina je locirana na lijevoj strani sela., udaljena od Stjepanske rijeke 50 metara. Bušotina je nabušila duž čitavog profila naizmjenične serije sivih glina i lapora, te je na dubini od 86,00 metara obustavljena. Nikakvi opiti dalje nisu vršeni.

MSP – 2 bušotina je locirana na južnoj strani sela, na zemljištu zvanom Stankove bare, u uglu ispred farme pilića “Kokaprodukt”. Bušotina je do 25,00 metara dubine, a nabušila je seriju sivih glina do 8,00 metara, te od 8,00 do 10,00 zaglinjene šljunkove i pijeskovke. Od 25,00 metara pojavila se siva glina, do dostignute dubine od 90,00 metara. Bušotina je obustavljena. Nisu vršeni nikakvi dalji opiti.

MSP – 3 locirana je na zapadnom dijelu sela, na izlazu iz Stjepan Polja prema Doboju, na desnoj strani u blizu postojeće trafostanice. Bušilo se kroz naizmjeničnu seriju sivih glina i lapora. Na dubini od 75,00 metara bušotina je obustavljena. Nije bilo nikakvih daljih opita.

MSP – 4 izbušena je na lokaciji Lug (Merajka) u dolini Spreče. Dubina bušotine je 75,00 metara, a nabušila je: od 00,00 – 19,00 metara žuta pjeskovita glina (5 m), krupnozrni, dosta zaglinjen šljunak (vodonosan), teško se bušilo zarušavalo; od 19,00 – 25,00 metara pijesak oker žute boje sa umecima krupnozrnog šljunka; od 25,00 – 42,10 metara naizmjenična serija sivog lapora i sive gline; od 42,10 – 54,00 metara žuti zaglinjeni pijesak; od 54,00 – 69,00 metara sivi sitnozrni pijesak (vodonosan); od 69,00 – 75,00 metara siva glina. Vršeno je opitno crpljenje erliftovanjem i dobilo se 4 l/sek, sa sniženjem 6 metara. Voda je dosta pjeskovita od sivog pijeska.

Na osnovu ovog pijezometra, 1996. godine firma “Geobušenje” Tuzla uradila je eksploatacioni bunar, dubine 75,30 metara, koji iz nepoznatih razloga nije nikada proradio.

Bušotina MSPBF: U toku 2000. godine, uz zajedničko finansiranje JP “Sliv rijeke Save”, Direkcije voda Tuzla i Mjesne zajednice Stje-

Naziv bušotine	Lokacija	Izvođač	Godina izvođenja	Tehničke karakteristike			U eksploataciji DA/NE
				Dubina (m)	Izdašnost (l/s)	Vrsta bušotine	
GBM-1	Miričina	“Spreča”Tuzla	1986	76	8.00	Istražna	ne
GBM-2		“Spreča”Tuzla	1986	52			ne
GBM-3		“Spreča”Tuzla	1986	65			ne
MFA		Geobušenje	1986	55.74		Eksplataciona	da
DBM		Geobušenje	1998	96		Istražna	ne
MFA-a		Filbis,Zagreb	2000	55		Eksplataciona	da
MSP-1	Stjepan Polje	“Zajača”Lozn.	1989	86	4	Istražna	ne
MSP-2		“Zajača”Lozn.	1989	90		Istražna	ne
MSP-3		“Zajača”Lozn.	1989	75		Istražna	ne
MSP-4		“Zajača”Lozn.	1989	75		Istražna	ne
MSPB		Geobušenje	1996	75.3	6	Eksplataciona	da
MSPBF		Filbis,Zagreb	2000	75	15	Eksplataciona	da
MB-1	Malešići	“Zajača”Lozn.	1989	120		Istražna	ne
MB-2		“Zajača”Lozn.	1989	115.5		Istražna	ne
MB-3		“Zajača”Lozn.	1989	76		Istražna	ne
MB		“Zajača”Lozn.	1990	95	2.5	Eksplataciona	da

Tabela 4. Prikaz dosadašnjih istraživanja podzemnih voda na području općine Gračanica

pan Polje, firma “Filbis” iz Zagreba uradila je novi bunar, dubine 75,00 metara sa inoks filterima. Opitnim crpljenjem, ustanovljeno je 15 l/sek vode. Bunar služi za vodosnabdijevanje Mjesne zajednice Stjepan Polje vodom.

Bušotina M – 1: Locirana je sjeverno od igrališta na ulazu u Malešiće iz pravca Gračanice, na 30 metara udaljenosti od potoka Drijenča. Bušotina je izvedena do dubine od 120 metara. U litološkom pogledu, do 3,00 metara u njoj teren izgrađuju gline, do dubine 9,00 metara bušeno je kroz raspucale krečnjake. Od 9,00 do 120,00 metara, bušeno je kroz naslage glinaca, lapora sa proslojcima pješčara i krečnjaka. Na bušotini nisu vršeni opiti izdašnosti. S obzirom na slabu akumulativnost svojstava naslaga, bušotina je likvidirana.

Bušotina M – 2: Locirana je sa lijeve strane potoka Drijenča, ispod mahale Vajzovići (Malešići), na dijelu terena koji izgrađuju pa-

leocenski-donjeocenski krečnjaci. Bušeno je do dubine 115,50 metara. Do 7,00 metara bušeno je kroz kvartarne naslage gline i glinovitih krečnjaka i glinovite krečnjačke drobine; od 7,00 do 89,50 bušeno je kroz sive bjeličaste masivne i bankovite krečnjake; od 89,50 do 90,50 metara bušeno je kroz kontaktnu zonu koja je izgrađena od odlomaka krečnjaka, izmiješana sa glinom. Od dubine 90,50 metara do konačne dubine, bušeno je kroz naslage gline i lapora, zelene boje, sa proslojcima pješčara i krečnjaka. Na dubini od 84,00 metra uočen je značajan dotok vode, što se manifestovalo samoizlivom koji je nakon pet minuta prestao, a nivo vode se spustio na dubinu od 5,5 metara. Opitno crpljenje je izvedeno erliftom u toku radova sa utvrđenim kapacitetom $Q = 2,2$ l/sek i sniženjem 38,50 metara.

Bušotina M – 3: Bušotina je locirana u neposrednoj blizini izvora “Vrela”. Dubina bušotine je 76,00 metara. Do dubine od 6,00 me-

Naziv bušotine	Lokacija	Izvođač	Godina izvođenja	Tehničke karakteristike			U eksploataciji DA/NE
				Dubina (m)	Izdašnost (l/s)	Vrsta bušotine	
D-1	Doborovci	Geološki zavod Ljubljana	1981	141		Istražna	ne
D-2		Geološki zavod Ljubljana	1981	65		Istražna	ne
S-3		Geološki zavod Ljubljana	1981	65		Istražna	ne
D-4a		Geološki zavod Ljubljana	1981	84		Istražna	ne
D-4b	Doborovci	Geološki zavod Ljubljana	1981	105		Istražna	ne
D-5		Geološki zavod Ljubljana	1981	110	0.18	Eksplataciona	da
D-5a		Geološki zavod Ljubljana	1981	37.6		Istražna	ne
DP-1		NRC	1995	120		Istražna	da,ručna pumpa
D-nrc2		NRC	1995	35		Istražna	ne
D-nrc3		NRC	1995	81	2.5	Eksplataciona	da
Rijeka	D. Orahovica Rijeka	Geološki zavod Ljubljana	1981	250	3	Eksplataciona	da
“Nasko”	D. Orahovica	Geobušenje	2003	114	1	Eksplataciona	da
“Habibov kamen”	D. Orahovica	Geobušenje	2003	25	5	Eksplataciona	da
		Ukupna dubina (m)		2515.14			
		Prosjek po bunaru (m)		86.73			

Tabela 4a. Prikaz dosadašnjih istraživanja podzemnih voda na području općine Gračanica

tara bušeno je kroz glinovite i drobinske materijale; od 6,00 do 55,00 metara su krečnjaci (PcE); od 45,00 do 59,50 metara bušilo se kroz raspadnuti krečnjak sa glincima zelenkaste boje; od 59,50 do konačne dubine bušilo se kroz glince, pješčare i krečnjačke zone rumenkaste boje. Opitno crpljenje vršeno je erliftom, uz konstantno osmatranje kapaciteta bušotine i izvora “Vrela”. Prije početka crpljenja, statički nivo iznosio je 2,39 dok je izvor isticao 2,00 l/sek. Nakon početnog vremena crpljenja, crpni kapacitet se ustalio na 1,8 l/sek kao i nivo vode u bušotini koji se ustalio na 21,00 metar. U periodu crpljenja, izdašnost izvora postepeno se smanjivala, tako da je na kraju crpljenja iznosio $Q = 0,10$ l/sek.

Zbog uzajamnog dejstva bunara i izvora, bušotina je likvidirana.

Bušotina MB: Bušotina M – 2, sa dobivenim podacima je pretvorena u eksploatacioni bunar, koji je izbušen do 95 metara i sada se nalazi u eksploataciji za potrebe Mjesne zajednice Malešići. Izvršena su opitna crpljenja i ustanovljen kapacitet od 2,5 l/sek sa sniženjem 45 od metara.

Završno razmatranje

Na osnovu dosadašnjih hidrogeoloških i geoloških radova, prikupljeno je relativno dosta vrlo korisnih podataka koji mogu poslužiti za planiranje daljnjih istraživanja po-

Tabela 5. Prikaz dosadašnjih istraživanja na području vodovodnog sistema Gračanica

Redni broj	Naziv bušotine	Lokacija	Izvođač	Godina izvođenja	Dubina (m)	Tehničke karakteristike		U eksploataciji DA/NE
						Izdašnost (l/s)	Vrsta bušotine	
1	OB-1	Pribava	Geoiznjinjering Sarajevo	1978	30	7.6	Istražna	ne
2	OB-1a	Pribava	Geoiznjinjering Sarajevo	1978	30	6.8	Istražna	ne
3	Vjetrenica	Kamenolom	Geol.zavod Ljubljana	1980	117		Eksploataciona	da
4	Sklop I	Kamenolom	Geol.zavod Ljubljana	1980	180.3		Eksploataciona	da
5	Sklop II	Kamenolom	Geol.zavod Ljubljana	1981	250.8	30	Eksploataciona	da
6	Sklop III	Kamenolom	Filbis, Zagreb	2002	160		Eksploataciona	da
7	BS-1	Soko	Geoiznjinjering Sarajevo	1982	238		Istražna	ne
8	G-1	Ritošići	Geoiznjinjering Sarajevo	1982	117.6	3	Eksploataciona	da
9	G-2	Drama	Geoiznjinjering Sarajevo	1982	70		Istražna	ne
10	G-3	Pribrešak	Geoiznjinjering Sarajevo	1982	74		Istražna	ne
11	Hadžijina voda	Gračanica	Geol.zavod Ljubljana	1981	140		Istražna	ne
12	Soljanuša	Pribava	Geol.zavod Ljubljana	1981	101		Eksploataciona	da
13	Soljanuša II	Pribava	Filbis, Zagreb	2003	106	8	Eksploataciona	da
14	VK-1	Pašalići	NRC	1994	34		Istražna	ne
15	VK-2	Pašalići	Geobušenje	1998	271		Istražna	ne
16	TS	Gračanica	NRC	1994	96		Istražna	ne
17	Motel	Gračanica	"Plin" Klokoči	1991	100		Istražna	ne
18	DC	Gračanica	"Spreča" Tuzla	1986	150		Istražna	ne
19	Javor-Drijenča	Gračanica	Geobušenje	1999	208		Istražna	ne
20	GB-4	Gračanica Polje	Geotehnika Zagreb	1986/88	600	20	Istražna na termomineralne vode	ne
21	GB-5	Gračanica Polje	Geotehnika Zagreb	1988/89	617		Istražna na termomineralne vode	ne
22	GB-7	Gračanica Polje	Geosonda Tuzla	2003	336	30	Eksploataciona-termomineralne vode	da
			Ukupna dubina (m)		4026.7			
			Prosjeak po bunaru (m)		183.03			

tencijalnih izvorišta vode za potrebe stanovništva opštine Gračanoica. Ipak, ostao je čitav niz neriješenih hidrogeoloških pitanja. Nisu definisane hidrogeološke funkcije pojedinih litoloških jedinica, tip rasprostranjenje izdani, nije urađen bilans podzemnih voda, kao ni zagađenje podzemnih voda.

Dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je da se u geološkom smislu mogu izdvojiti tri geološke cjeline koje određuju hidrogeološke uslove, a to su:

- a) paleoreljef kojeg formiraju stijene jurske ofiolitske zone, stijene gornje kredne flišolike serije, paleocen-eocenski krečnjaci i eocenski laporci, pješčari i krečnjaci (fliš),
- b) miocenske stijene i
- c) kvartarni aluvijalni sedimenti.

Prema raspoloživim istražnim podacima, formirane su četiri značajne izdani i to:

- a) izdan u aluvijonu
- b) izdan u miocenskim krečnjacima
- c) izdan u pliocenskim pjescima
- d) izdan PcE krečnjak (TMV – termomimeralne vode)

Izdani pod “b” i “c” su pogodni za kolektivno vodosnabdjevanje, izdan pod “a” pogodna je za individualno snabdjevanje, dok je TMV upotrebljiva za druge svrhe.

Mogućnost zahvatanja izdanskih voda je povezana sa rješavanjem niza geoloških i hidrogeoloških pitanja, koja zahtjevaju detaljnija hidrogeološka istraživanja.

Kvalitet vode u izdanima “a” je sklon zagađenju, a pod “c”, u hemijskom pogledu, imaju povećan sadržaj Fe i Mn elemenata, dok vode u krečnjacima zadovoljavaju standarde za pitku vodu.

Mogućnosti dobijanja novih količina vode u vodovodnom sistemu Gračanice

Javno preduzeće “Vodovod i kanalizacija” Gračanica, svojim Programom predvidjelo

je kratkoročno i dugoročno rješavanje problema vodosnabdjevanja na području opštine Gračanica.

1. Kratkoročno rješavanje

Istražni radovi koji su urađeni 1978., 1989. i 2000. godine u pliocenskim pijescima doline rijeke Spreče pokazuju mogućnost zahvatanja novih količina vode.

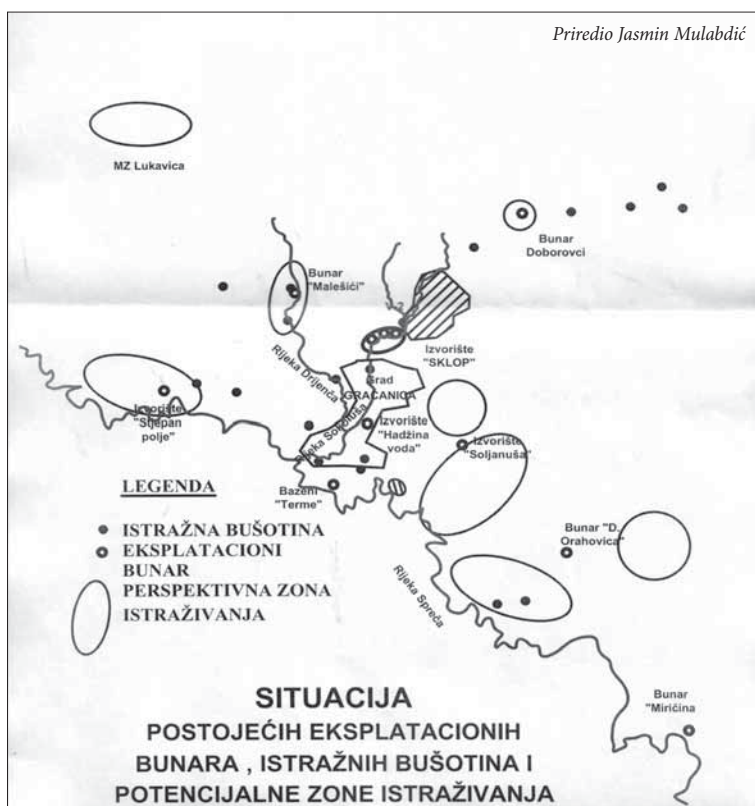
a) Tokom istražnih radova koje je, 1978. godine, obavio Građevinski fakultet Sarajeva (Zavod za inženjersku i hidrogeologiju) na lokalitetu Pribava, te obradom podataka prikupljenih na opitnim bušotinama OB – 1 i OB – 1a, došlo se do zaključka da u zoni hidrogeološkog kolektora egzistira akumulacija koja može obezbijediti zahvatanje vode sa kapacitetom od $Q = 9$ l/sek po crpnom objektu, tipa bušenog vertikalnog bunara, do dubine 30 metara. Iz bunara bi se voda crpila i, preko sistema obrade vode, transportovala do postojećeg rezervoara “Soljanuša”.

b) Nakon obrade podataka do kojih je došla firma “Geobušenje” Tuzla tokom istraživanja, 1989. i 2000. godine, na lokalitetu Luke - Stjepan polje, konstatovano je da u zoni hidrogeoloških kolektora egzistira akumulacija koja može obezbijediti zahvatanje vode sa kapacitetom $Q = 15$ l/sek po crpnom objektu, tipa vertikalnog bunara do dubine 100 metara. Iz bunara bi se voda crpila i preko sistema obrade vode transportovala do novoprojektovanog rezervoara u gradskoj zoni, odakle bi se dalje razvodila u određene dijelove grada.

c) Ispitivanjem fizičko-hemijskih svojstava izdanske vode, konstatovano je da ta voda sadrži povećan sadržaj Fe jona, te je predložena njene deferizacija.

2. Dugoročno rješavanje

Razmatrani kolektor podzemnih voda u području Gračanice, po svojim opštim geološkim, hidrogeološkim i prostornim kara-



na potezu Pašalići Soko, duž vodotoka i dolinom rijeke Sokoluše na što upućuju pokazatelji dosadašnjih istraživanja kao hidrogeoloških, geoloških i ostalih uslova samog područja.

b) *Područje istraživanja Derva - Daništa - Talambas.* Eventualnim pozitivnim rezultatima istraživanja na tom području stvorila bi se mogućnost zahvatanja dovoljnih količina vode za snabdijevanje područja gornjih i donjih Drafnica, Bijelih polja, Gor-

neristikama, pruža značajnu mogućnost dobijanja potrebnih količina podzemnih voda. Da bi se ti potencijali definisali po kapacitetu i kvalitetu vode, moraju se provesti kompleksna geološka, hidrogeološka i hidrološka istraživanja, što zahtijeva obimna sredstva, vrijeme i postupnost u realizaciji. U tom smislu, moguće su tri faze istraživanja:

Prva faza podrazumijeva osnovna geološka istraživanja, druga, istraživanje detaljnog karaktera na definisanim lokalitetima i treća, projektovanje i izrdu novih vodozahvata (bunara), na optimalnim lokacijama i sa optimalnim konstruktivnim i tehničkim karakteristikama.

a) *Područje istraživanja Pašalići - Soko.* Neophodno je nastaviti sa nužnim istraživanjima mogućih zahvatanja novih količina vode

nje Lohinje, visinskog dijela Varoši, to jest od kote 250 m.n.m. do 380 m.n.m.

c) *Područje istraživanja Pribava-Donja Lohinja- Habibov Kamen.* Proširivanjem zone istraživanja sjeveroistočno od Gračanice, duž potoka Rašljevske rijeke, obezbijedilo bi se kvalitetnije vodosnabdjevanje Rašljeve i Gornje Orahovice.

d) *Područje istraživanja sjevernog dijela općine Gračanica.* Područje sjevernog dijela općine Gračanica do sada je najmanje istraženo, što zahtjeva poseban program hidrogeoloških istraživanja, koja bi, na osnovu hidrologije i geologije tih terena mogla dati pozitivne rezultate. Definisanjem kolektora podzemnih voda na tom području, riješilo bi se pitanje vodosnabdjevanja mjesnih zajednica Doborovci, Džakule, Trnovci i Prijeko brdo,