

INFORMACIJA O STANJU VODOVODNOG SISTEMA VELIKE KLADUŠE

1. VODOISTRAŽNI RADOVI NA PODRUČJU OPĆINE VELIKA KLADUŠA

Historijat vodosnabdijevanja opštine Velika Kladuša govori nam da je ovo područje oskudijevalo sa dobrom, zdravom i kvalitetnom pitkom vodom. Stanovništvo je koristilo vodu za piće i druge potrebe, isključivo iz neuređenih, neograđenih i nehigijenskih bunara, od kojih su mnogi u sušnom dijelu godine presušivali. Sve ovo je dovelo do česte pojave zaraznih oboljenja (žutice, tifusa, kolere isl.). Ovakvo stanje na prostoru opštine Velika Kladuša vladalo je sve do 1972. godine, kada se počinje ozbiljno razmišljati o ovom problemu. U tu svrhu angažuje se prof. Josip Bać, koji se prihvatio da bezprijekorno pomogne u razrješavanju pitanja iznalaženja potrebnih količina kvalitetne pitke vode za stanovništvo i industriju opštine Velika Kladuša.

Počev od 1972. godine, pa sve do smrti 1985. godine, prof. Josip Bać je nadzirao i stručno rukovodio sa svim vodoistražnim radovima na području opštine. U ovom periodu ostvareni su izuzetni rezultati u toj oblasti i to kako slijedi:

a) IZVORIŠTE KVRKULJA

Nalazi se oko 3,5 km istočno od Velike Kladuše uz put za Vrnograč. Na izvorišnom području postoji niz izvora u zoni dugoj oko 650m. U centralnom dijelu izvorišnog područja nalazi se jezero max dužine 260 m i širine 140 m. Nakon kompletno sprovedenih hidrogeoloških radova, koja su rađena u više vremenskih navrata, te geoelektrično profilisanje terena izvorišne zone Kvrkulje sa ciljem istraživanja rasjednih zona. Geološki zavod iz Ljubljane je u sjevernom dijelu užeg izvorišnog područja izbušio 4 vertikalne istražne bušotine ukupne dubine 640 m, koje su pokazale da lokalitet Kvrkulje posjeduje značajne količine kvalitetne pitke vode. Nakon ovih vodoistražnih radova sprovedenih 1974. godine, na lokalitetu Kvrkulje, Geološki zavod iz Ljubljane je 1977-78. godine, izbušio još 5 vodoistražnih bušotina. Njihova ukupna dubina iznosi 1000 m. Dobiveni podaci su poslužili prof. J. Baću za utvrđivanje mikrolokacija 3 eksploataciona bunara.



- EKSPLOATACIONI BUNAR (B-1)

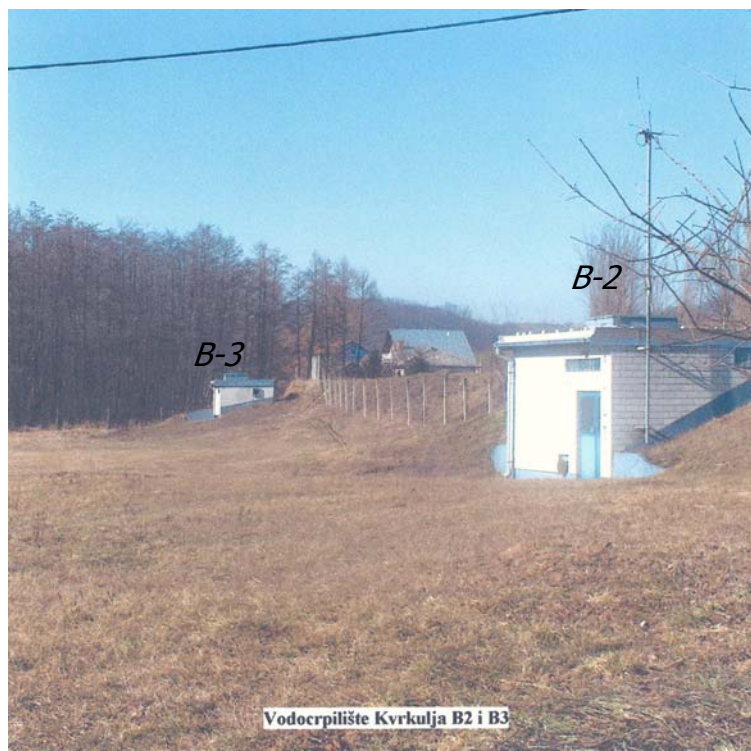
Smješten je u sjevernom dijelu užeg izvorišnog područja i neposredno uz gornju stranu puta Velika Kladuša-Vrnograč. Bunar je izbušen 1974. godine, konačne dubine 200 m, izdašnosti 50 l/sec



Vodocrpilište Kvrkulja B1

- EKSPLOATACIONI BUNAR (B-2)

Lociran je u tektonskoj zoni uz potok Dabravine, zapadno od jezera, neposredno uz put Velika Kladuša -Vrnograč, konačne dubine 111,2 m i izdašnosti 50 l / sec.



B-3

B-2

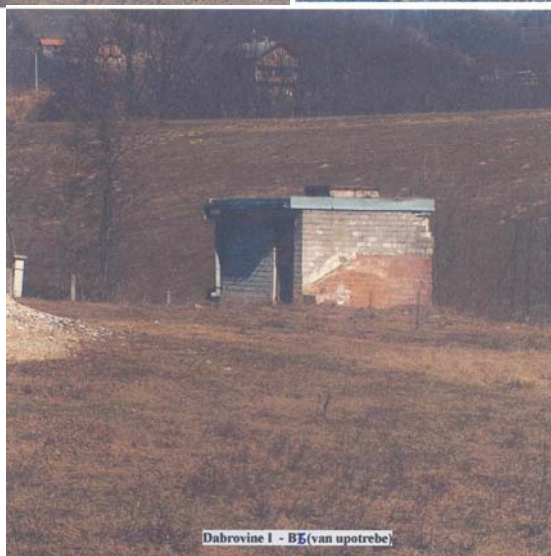
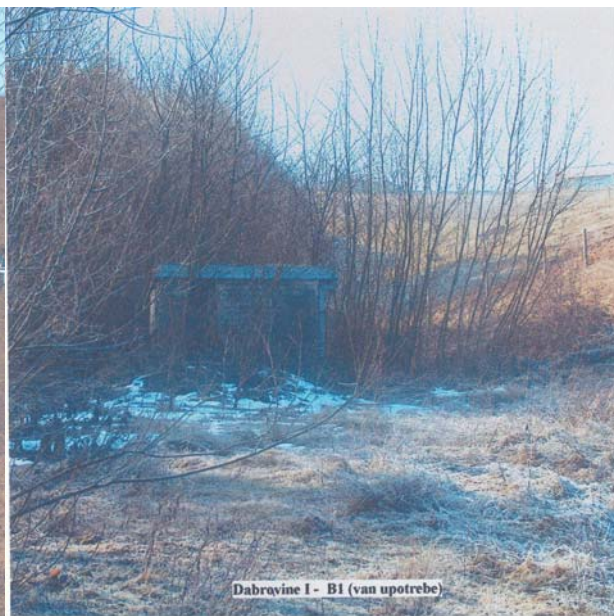
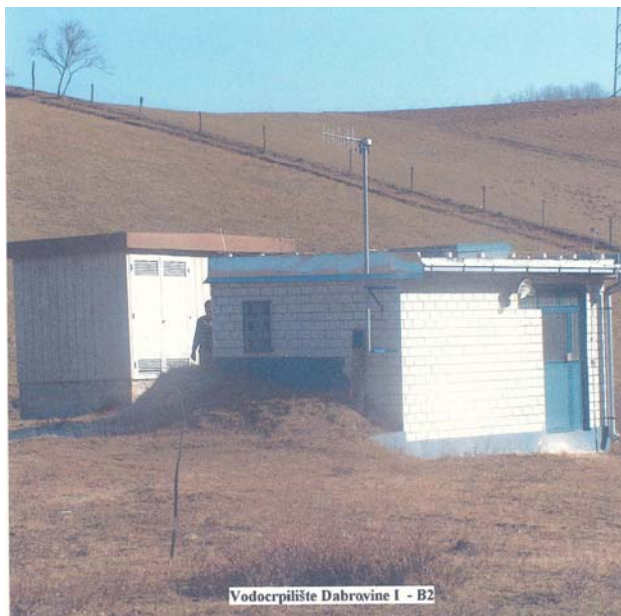
Vodocrpilište Kvrkulja B2 i B3

- EKSPLOATACIONI BUNAR (B-3)

Lociran je u tektonskoj zoni uz potok Dabravine, zapadno od jezera, udaljen oko 200 m od B-2, neposredno uz put Velika Kladuša-Vrnograč. Konačna dubina ovog bunara je 180,63 m i izdašnost 30 l / sec.

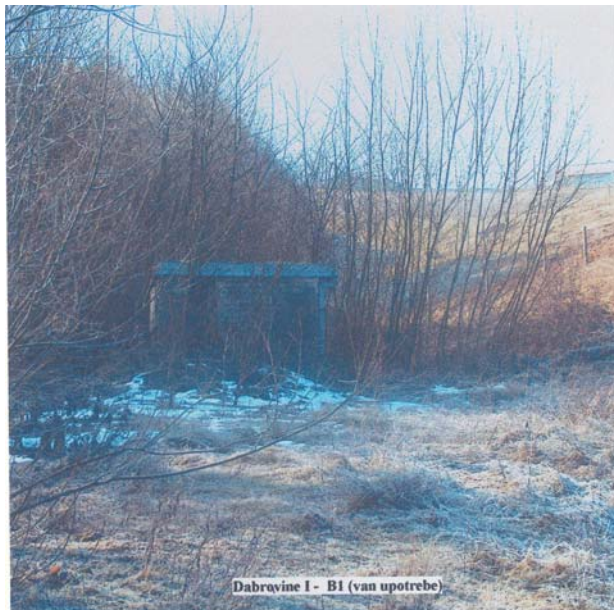
b) IZVORIŠTE DABRAVINE I

Lokalitet Dabraivina I nalazi se oko 400 m jugoistočno od izvorišta Kvrkulja. Na ovom području postoji niz manjih izvorišta, kao i 3 manje kaptaze. Voda iz svih tih izvorišta sabira se u potok, koji ima, na mjestu ulijevanja u potok, koji otiče iz Kvrkulje, protok oko 30 l / sec. Na tom lokalitetu izbušene su 1979. godine, 2 istražne bušotine ukupne dubine oko 500 m. Nakon izvršenih vodoistražnih radova nastavilo se sa izradom eksploatacionih bunara kako slijedi:



- EKSPLOATACIONI BUNAR (B-1)

Izveden je proširivanjem istražne bušotine. Izbušen je 1983. godine, sa konačnom dubinom od 252 m i izdašnosti 20 l / sec.



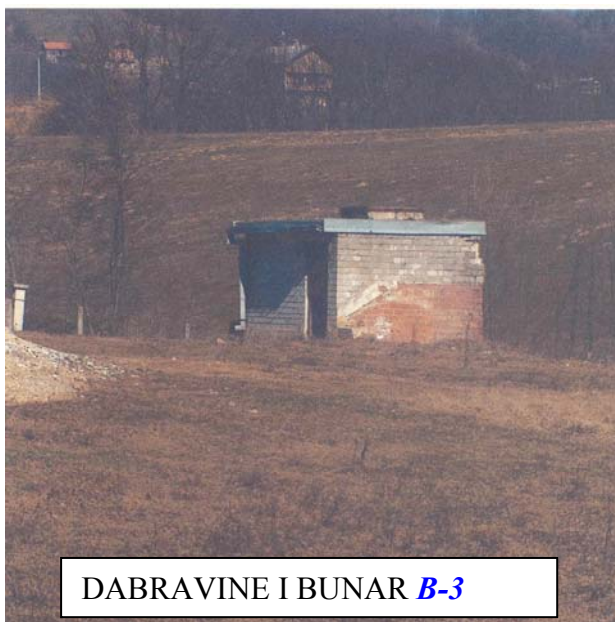
- EKSPLOATACIONI BUNAR (B-2)

Lociran je u neposrednoj blizini druge istražne bušotine. Bunar je izbušen 1983. godine, sa konačnom dubinom od 272,5 m i izdašnosti 45 l / sec.



- EKSPLOATACIONI BUNAR (B-3)

Lociran je u udzdužnom dijelu izvorišta Dabravine I, oko 100 m sjeverozapadno od bunara B-2, te 10 m južnije od potoka Dabravine. Izbušen je 1983. godine, sa konačnom dubinom 227 m i izdašnosti 26,0 l / sec.



NAPOMENA:

Tokom eksploatacije bunari B-1 i B-3 su značajno smanjili svoj kapacitet, tako da danas nisu u pogonu. U pogonu je samo bunar B-2, koji daje oko 30 l / sec pitke vode.

c) IZVORIŠTE DABRAVNE II

Lokalitet Dabravine II nalazi se oko 300 m nizvodno od Dabravine I. Povezuje ih potok Dabravine. Duž Dabravina II protiče potok koji izvire u gornjem dijelu doline. Ova dolina po obodnom dijelu bogata je izvorima, a najveći od njih je izvor «Dervino vrelo». U 1983. godini, izbušene su 3 istražne bušotine ukupne dubine od 783 m. Tokom bušenja izvršeno je više kratkih crpnih pokusa koji su ukazali na postojanje većih količina pitke vode. Na osnovu toga izbušena su 2 eksploataciona bunara.



- **EKSPLOATACIONI BUNAR (B-1)**

Lociran je u istražnoj bušotini, konačne dubine 350 m i izdašnosti od oko 50 l / sec.

- **EKSPLOATACIONI BUNAR (B-2)**

Lociran je u neposrednoj blizini druge istražne bušotine, konačne dubine 94,5 m. Izdašnost nije testirana. Slabi izgledi za dobivanje većih količina vode.

d) IZVORIŠTE MALA KLADUŠA

Južno od Male Kladuše, kod sela Grabovac, na lijevoj obali rijeke Kladušnice, nalazi se termalni izvor. Voda izvire na više mjesta iz pukotina u viru prečnika 20 m. Osmatranjem je ustanovljeno da se temperatura vode termalnih izvora mjenja u granicama između 24⁰-28⁰ C. Sve je to navelo na bušenje istražne bušotine dubine 142,1 m, koja je urađena 1979. godine.

- **EKSPLOATACIONI BUNAR MKH-1**

Na osnovu dobivenih informacija sa strukturne bušotine u Maloj Kladuši određena je lokacija eksploatacionog bunara nekoliko metara dalje od strukturne bušotine. Bunar je izbušen 1984. godine, a njegova konačna dubina iznosi 240 m uz izdašnost od oko 150 l /sec i temperaturom od oko 26⁰ C.

e) IZVORIŠTE VRNOGRAČ

Južno od Vrnograča, na udaljenosti 400 m od centra Vrnograča, oko 50 m od puta Vrnograč-Velika Kladuša određena je lokacija strukturne bušotine, koja je i urađena sa konačnom dubinom 218,0 m.

- **EKSPLOATACIONI BUNAR VG-1**

Nastao je proširivanjem strukturne bušotine, konačne dubine 218,0 m i izdašnosti 30 l / sec. Tokom eksploatacije ovaj bunar je mutio, te je uslijedila sanacija nakon čega se dešavalo isto. Bunar je napušten.

f) IZVORIŠTE BARAKE

Južno od Velike Kladuše, kod sela Barake, na udaljenosti od oko 50 m od lijeve obale rijeke Kladušnice, nalazi se prirodni termalni izvor. Na ovom lokalitetu izbušene su u 1982 i 1983. godini, 2 strukturne bušotine ukupne dubine od 577 m.



- EKSPLOATACIONI BUNAR BARAKE

Određena je lokacija u neposrednoj blizini 2 istražnih bušotina. Bušenje je izvršeno u 1987. godini, a konačna dubina bušotine iznosi 920 m, max izdašnosti 40 l / sec i temperature od 22^o – 24^o C.

g) IZVORIŠTE ŠUMATAC

Lokacija izvorišne zone Šumatac nalazi se u naselju Purići 12 km jugoistočno od Velike Kladuše, uz cestu Velika Kladuša-Cazin.

- EKSPLOATACIONI BUNAR (ŠH-1)

Eksploatacioni bunar na pomenutoj lokaciji izveden je 1986. godine, konačne dubine 620 m, izdašnosti 150 l / sec, a temperatura vode iznosi 22^oC.



h) IZVORIŠTE SLAPNICA

Nalazi se u naselju Gornja Slapnica oko 10 km istočno od Velike Kladuše, cestom Velika Kladuša-Vrnograč. Bušenje je vršeno 1986/87 godine, konačna dubina bunara iznosi 350 m, a izdašnost oko 35 l / sec.

i) IZVORIŠTE ŠILJKOVAČA

Nalazi se u naselju Šiljkovača, udaljeno oko 5 km od Velike Kladuše. Lokacija bušotine nalazi se oko 30 m od potoka Šiljkovača.

- EKSPLOATACIONI BUNAR ŠILJKOVAČA

Ovaj bunar je izveden 1987. godine, konačne dubine 350 m i izdašnosti 30 l / sec.

j) ISTRAŽNO-EKSPLOATACIONI BUNAR KAMENOLOM VELIKA KLADUŠA

Lokacija ovog bunara određena je prethodnim istražnim hidrogeološkim, geološkim, i geofizičkim radovima uz angažovanje provjerenih stručnjaka iz te oblasti.

Bušotina je izbušena dubine 1255 m, a radovi su izvedeni 1987. godine. «Valorizacijom podataka bušenja, ispitivanja i hidrodinamičkih mjerenja na dotičnoj bušotini, ukazuje na to da bušotina nema ekonomski isplative količine termalne vode, da je bušotina interesantna sa stanovišta istraživanja, jer navodi na mogućnost pojave dobrih kolektorskih osobina stijene ispod škriljaca, a koji mogu biti potencijali u smislu akumulacije geotermalnih voda, odnosno čak i u naftno-geološkom smislu»

U ovom vremenskom periodu 1972-1987. godine, određene su lokacije za vršenje vodoistražnih radova, kao što su Marjanovac, Šumatačko vrelo, Vidovska i Prevalica. Sem toga, izbušene su strukturne bušotine na lokalitetu Vejinac-Todorovo, 1983. godine, 2 istražne bušotine ukupne dubine 610 m. Zbog dobivenih malih količina vode nije se pristupilo izradi eksploatacionih bunara.

Šire područje Vrnograča je vodoistraživano i izbušene su 2 strukturne bušotine, ukupne dubine 544 m. Obje strukturne bušotine dale su skromne rezultate, tako da se nije išlo na izradu eksploatacionih bunara. Prostim sabiranjem dolazi se do ključnog podatka da opština Velika Kladuša ima zahvaćenih 620 l / sec vode putem bušenih bunara. Jedan dio ove vode može se upotrijebiti i upotrebljava se pored vode za piće i kao termalna u rekreacijske svrhe (bazen za kupanje Mala Kladuša).

2. MJERE ZAŠTITE IZVORIŠNIH ZONA

Svako crpilište podzemne vode moguće je zagaditi raznim aktivnostima čovjeka na slivnom području. To se, prije svega, odnosi na prekomjerno đubrenje obradivih površina u zoni uticaja na eksploatacioni bunar, nekontrolisano odlaganje smeća, nafte, raznih otpadnih ulja, izgradnju porodično-stambenih objekata bez riješene kanalizacije, izgradnju industrijskih pogona, koji ispuštaju otrovne materije i fenole, izgradnju farmi krava, pilića i sl., kao i izgradnju saobraćajnica u neposrednoj blizini izvorišne zone.

Imajući sve ovo u vidu tadašnje «Komunalno» je za izvorišne zone Kvrkulja i Dabravina I uradilo projekte zaštitnih zona (autor: Geološki zavod-Ljubljana), sa Institutom «Jaroslav Černi» - Brograd, projekte zaštitnih zona Dabravine II, Mala Kladuša, Slapnica i Šumatac. Svi ovi poslovi su završeni do 1987. godine. Dana; 15.09.2005. godine, potpisan je ugovor o inovaciji projektne dokumentacije sa Institutom za geologiju građevinskog fakulteta univerziteta u Sarajevu. Investitor je IBG – Bihać, Općina Velika Kladuša i Unsko-sanski kanton. Nakon izrade ove projektne dokumentacije steći će se svi uvjeti za uvođenje zakonom definisane zaštite izvorišnih zona. Projekte zaštite izvorišnih zona izvorišta Barake i Šiljkovača treba, po mogućnosti, što prije uraditi, kako bi se i ova dva izvorišta mogla zaštititi od nekontrolisanog zagađenja.

3. VODOVODNI SISTEM VELIKE KLADUŠE

JKP "Vodovod i kanalizacija" Velika Kladuša gospodari i upravlja sa 2 neovisna vodovodna sistema i to:

- a) CENTRALNI VODOVODNI SISTEM;**
- b) VODOVODNI SISTEM SLAPNICA – VRNOGRAČ.**

a) CENTRALNI VODOVODNI SISTEM

Prvi vodovod na području Velikokladuške opštine izgrađen je 1954. godine. Kaptiran je Hrnjčin bunar i izgrađena pumpna stanica sa rezervoarom na Hukića Brdu, zapremine $V=60\text{ m}^3$. Kapacitet tog vodovoda je iznosio oko $3,0\text{ l/sec}$. U 1966. godini, izgrađeno je nekoliko kaptaža u izvorišnoj zoni Dabravine, koje su spojene sa filtarskom stanicom u gradu. (kod Hrnjčina bunara), a sve na novoizgrađeni rezervoar zapremnine $V=200\text{ m}^3$ na Hukića Brdu pored već postojećeg od 60 m^3). Voda je iz kaptaža u Dabravinama azbestnim cijevovodom odlazila u filtarsku stanicu gravitacijom, odakle je pumpama transportovana u rezervoar na Hukića Brdu, a nakon toga gravitacionim cijevovodom do potrošača. Kapacitet ovog vodovodnog sistema iznosio je oko $7,0\text{ l/sec}$. Godine 1974. u izvorišnoj zoni Kvrkulja izgrađen je bunar kapaciteta $50,0\text{ l/sec}$ u kojeg je instalirana dubinska pumpa kapaciteta

$25,0\text{ l/sec}$, a istovremeno u filtarskoj stanici instalirane su dvije pumpe, koje potiskuju vodu u rezervoar na Hukića Brdu, odakle ista gravitacionim cijevovodom odlazi do potrošača.

Nakon toga, naglim razvojem opštine raste i potražnja za čistom pitkom vodom, pogotovo ako se ima u vidu da je prehrambena i sanitetska industrija bazirana isključivo na upotrebi takve vode. Ocjenjujući situaciju, kao i tvrdnju, da postojeći kapacitet ne može zadovoljiti potrebe u 1977. godini, pristupa se novim vodoistražnim radovima na lokalitetu postojeće izvorišne zone Kvrkulja, a nakon toga ulazi se u izgradnju I faze vodovodnog sistema Velike Kladuše.

Nosilac ove investicije je RO «Komunalno», a do kraja 1980. godine, riješavaju se tri bunara i instaliraju u njih tri dubinske pumpe, te se izgrađuje prva faza rezervoara na Keserovića brdu (jedna komora zapremine $V=2000\text{ m}^3$), koja se sa pumpama na izvorištu Kvrkulja povezuje čeličnim cijevovodom $\varnothing 457\text{ mm}$, u dužini od $4\ 640\text{ m}$. Sem toga, izgrađen je azbest-cementni cijevovod DN 300 mm, koji povezuje rezervoar na Keserovića brdu sa prehrambenim kompleksom u Polju u ukupnoj dužini od oko $3\ 000\text{ m}$, a gradsku mrežu istim profilom u dužini od oko 700 m .

Ovaj vodovodni sistem, putem gravitacione razvodne mreže snabdijeva tada pitkom vodom naselja: Velika Kladuša, Zagrad, Miljkovići, dio Trnova, Polje, Trn i Nepeke, kao i postojeću industriju farme u ovim naseljima. Ovakvo stanje u oblasti vodosnabdijevanja zadržalo se do 1984. godine, kada dolazi do velike aktivnosti u toj oblasti, kao i u oblasti vodoistraga i zahvatanja novih količina pitke vode.

Pošto se max kapacitet izvorišta Kvrkulja 130 l/sec . To se u 1984. godini, osjetila nestašica vode, jer su narasle potrebe grada i industrije bile veće. To se naročito osjećalo u prehrambenom kompleksu «Polje» gdje je bilo prekida u industrijskoj proizvodnji usljed nedostatka dovoljnih količina pitke vode u časovim max potrošnje. Također, usljed policentričnog razvoja opštine došlo je do većih potreba za pitkom vodom na svim krajevima opštine, tamo gdje su se gradili industrijski pogoni, kao i farme pilića, purana i zečeva. RO «Komunalno» odmah naručuje projekte za izgradnju II faze vodovodnog sistema Velika Kladuša-Pećigrad, a čija realizacija počinje u drugoj polovini 1985. godine.

Završava se i pušta u rad izvorišna zona Dabravine I sa tri bunara ukupnog kapaciteta 90 l/sec . Bunari se povezuju sa čeličnim cijevovodom $\varnothing 355,6\text{ mm}$, u dužini od 530 m . Na mjestu gdje je predviđeno uključivanje bunara B-1 u Dabravinama II, izgradnja potisnog cijevovoda izvedena je čeličnim cijevima $\varnothing 457,1\text{ mm}$, u dužini od $1\ 085\text{ m}$, gdje potisni cijevovod ulazi u rezervoar «Polje» Rezervoar «Polje» je azbest-cementnim cijevovodom $\varnothing 300\text{ mm}$, dužine 830 m , povezan sa rezervoarom «Agrokomerc», zapremine $V=4000\text{ m}^3$. Od ovog rezervoara voda gravitacionim cijevovodom $\varnothing 500\text{ mm}$ lijevano-željeznim cijevima odlazi u prehrambeni kompleks «Polje».

Snabdijevanje rezervoara «Agrokomerc» je iz «R. Keserovića brdo» omogućeno uvođenjem azbestno-cementnog cijevovoda \varnothing 300 mm, čime je omogućeno dvojno napajanje rez. A/C, što je industriji u Polju donijelo veliku sigurnost u radu. Drugi lijevano-željezni cijevovod \varnothing 300 mm, dužine 4 702 m, izgrađen je od rezervoara «Polje» ($V=200\text{m}^3$) kroz naselja Polje i Barake do naselja Mala Kladaša. Od Male Kladaše smanjenim profilom \varnothing 250 mm spaja dalje naselja Marjanovac i G. Puriće, u dužini od 1 100 m lijevano-željeznim cijevima \varnothing 150 mm. Nastavlja se dalje povezivanje lijevano-željeznim \varnothing 300 mm, u dužini od 1 875 m G. Purići i Donji Purići, a zatim dalje do Donje Lučke sa \varnothing 250 mm, dužine 2 995 m, gdje se spaja prepumpnom stanicom «Donja Lučka». Izgrađena je sa ciljem da vodu iz gravitacionog dovodnog cijevovoda putem buster pumpi potiskuje čeličnim cijevovodom \varnothing 219 mm, dužine 717 m u rezervoar Mrkovine ($V= 1000 \text{ m}^3$). Kapacitet P.S. iznosi 30 l / sec (2 pumpe kapaciteta od po 15,0 l / sec) od rezervoara «Mrkovine» voda se lijevano-željeznim cijevovodom \varnothing 300 mm, dužine 971 m dovodi do R. «Pekara» u Pećigradu, a drugim dijelom se ista distribuira u naselje Pećigrad.

Dionica cijevovoda za Todorovo sastoji se od lijevano-željeznog gravitacionog cijevovoda (koji se odvaja od škole u Donjim Purićima) od cijevovoda za Donju Lučku i ide do prepumpne stanice «Vejinac» u Vejinu, profila \varnothing 300 mm, dužine 1125 m. Od P.P.S. «Vejinac» do rezervoara «Čardak» izgrađen je čelični cijevovod \varnothing 273 mm, dužine 2 974 m, koji uz pomoć pumpi iz P.P.S. Vejinac, transportuje vodu iz gravitacionog cijevovoda u rezervoar «Čardak». P.P.S. «Vejinac» ima 2 buster pumpe ukupnog kapaciteta 45 l / sec. Od rezervoara «Čardak» voda se gravitacionim vodovodnim sistemom distribuira do potrošača.

Na gradskom vodovodnom sistemu grade se novi objekti, kao što je izgradnja II faze rezervoara «Keserovića Brdo» (druga komora kapaciteta $V= 2000 \text{ m}^3$). Izgrađuje se i proširuje postojeća vodovodna mreža u naselju Miljkovići, u ukupnoj dužini od 4 686 m azbest-cementnim cijevovodom profila: \varnothing 250, 150, 100, 80 mm. Proširuje se vodovod Maljevac – (republika Hrvatska), dužine 1 500 m, azbest-cementnim cijevovodom \varnothing 150 mm.

Pravi se i razvodna mreža u Maljevcu dužine oko 1 580 m. S druge strane rješava se problem napajanja Svinice, izgradnjom 1 000 m azbest-cementnog cijevovoda \varnothing 100 mm. U cilju rješavanja Gejkovca, pravi se gravitacioni cijevovod od PEHD cijevi, dužine oko 2 000 m, \varnothing 63 mm. Da bi se osigurao hotelsko-ugostiteljski kompleks «Stari grad», pravi se rezervoar na «Kuzmanovom brdu» $V= 300 \text{ m}^3$, zajedno sa prepumpnom stanicom na «Keserovića brdu», te potisni i gravitacioni cijevovod od rez. do «Starog grada».

U poslijeratnom periodu aktivnost je bila usmjerena na opravku i rekonstrukciju vodovodnog sistema grada Velike Kladaše. Sredstvima, doniranim od strane EU (Europske Unije) 2000/2001 izvršena je rekonstrukcija vodovodne mreže grada, kao i uspostava hidrantske mreže, koja prije rata nije postojala.

Urađeno je 7 313,0 m cijevovoda duž gradskih ulica i postavljeno je oko 67 hidranata. Također je u potpunosti izmjenjena dotrajala gradska linija Križ-Trnovi, u dužini od 2 698 m polietilenskog cijevovoda \varnothing 160 mm. Sem toga, izmjenjen je dio potisnog cijevovoda Kvrkulja-Kes. Brdo daktilnim cijevovodom \varnothing 500 mm, u dužini od 1 874 m. Također je zamjenjen dio dotrajalog cijevovoda od glavnih cijevovoda prema potrošačima.

Sem toga, radilo se na proširenju vodovodne mreže vodovodnog sistema Velike Kladaše. Tako je urađena razvodna gravitaciona mreža za naselja Šiljkovača i Šmrekovac. Izgrađen je vodovod Begluk, koji se sastoji od gravitacionog voda \varnothing 90 mm, buster stanice i potisnog voda \varnothing 75 mm, zapremine $V= 100 \text{ m}^3$ i razvodne mreže od rezervoara do potrošača.

Izvršena je i rekonstrukcija vodovodne mreže za Donji Vidovsku, te nastavljeno sa izgradnjom vodovoda za Gornju Vidovsku. U Todorovu na lokaciji starog rezervoara izgrađen je novi rezervoar, zapremine $V= 200 \text{ m}^3$. Izgrađen je vodovodni sistem za Goluboviće izgradnjom P.P.S. Kapan i rezervoara «Draga» $V= 200 \text{ m}^3$ sa spojnim potisnim i gravitacionim cijevovodima od rezervoara do potrošača. Također je od R. Čardak izgrađena gravitaciona mreža do potrošača za naselja: Todorovska Čelinja, Vejinac, Rakovići, Krivaja, Kestenje, Mrceclji. Ovim se može reći da je kompletno područje Todorova obuhvaćeno vodovodnim sistemom Velike Kladaše.

- ANALIZA IZDAŠNOSTI POSTOJEĆIH VODOCRPILIŠTA

Uvodni podaci o bunarima i vodocrpilištima

Vodocrpilište Kvrkulja 1978/79.godine

	<i>Kapacitet</i>	<i>Dubina bunara</i>	<i>Kota terena</i>	<i>Kota pumpe</i>
<i>Bunar B1</i>	<i>60-65 l/s</i>	<i>200,00 m</i>	<i>150,10</i>	<i>125,00</i>
<i>Bunar B2</i>	<i>50-55 l/s</i>	<i>111,20 m</i>	<i>148,40</i>	<i>123,50</i>
<i>Bunar B3</i>	<i>30-35 l/s</i>	<i>180,60 m</i>	<i>148,30</i>	<i>123,50</i>

Kapacitet crpljenja vode iz sva tri bunara je oko 140 l/s. (*)

Vodocrpilište Dabravine I 1978. godine

	<i>Kapacitet</i>	<i>Dubina bunara</i>	<i>Kota terena</i>	<i>Kota pumpe</i>
<i>Bunar B1</i>	<i>20-30 l/s</i>	<i>250,00 m</i>	<i>150,10</i>	<i>125,00</i>
<i>Bunar B2</i>	<i>50-60 l/s</i>	<i>272,50 m</i>	<i>148,00</i>	<i>123,00</i>
<i>Bunar B3</i>	<i>20-30 l/s</i>	<i>260,00 m</i>	<i>148,30</i>	<i>123,50</i>

Kapacitet crpljenja vode iz sva tri bunara je oko 90-120 l/s. (*)

Vodocrpilište Dabravine II 1979. godine

	<i>Kapacitet</i>	<i>Dubina bunara</i>	<i>Kota terena</i>	<i>Kota pumpe</i>
<i>Bunar B1</i>	<i>50-60 l/s</i>	<i>350,00 m</i>	<i>148,00</i>	<i>123,00</i>

Kapacitet crpljenja vode sa **Dabravine I i II** iznosi ukupno 140-180 l/s. (*)

Prema elaboratima i izvještajima hidrogeoloških istražnih radova, koji su rađeni od strane Geološkog zavoda iz Ljubljane, ukupne mogućnosti crpljenja vode iz bunara Kvrkulja i Dabravine I i II, iznosi **300-320 l/s**.

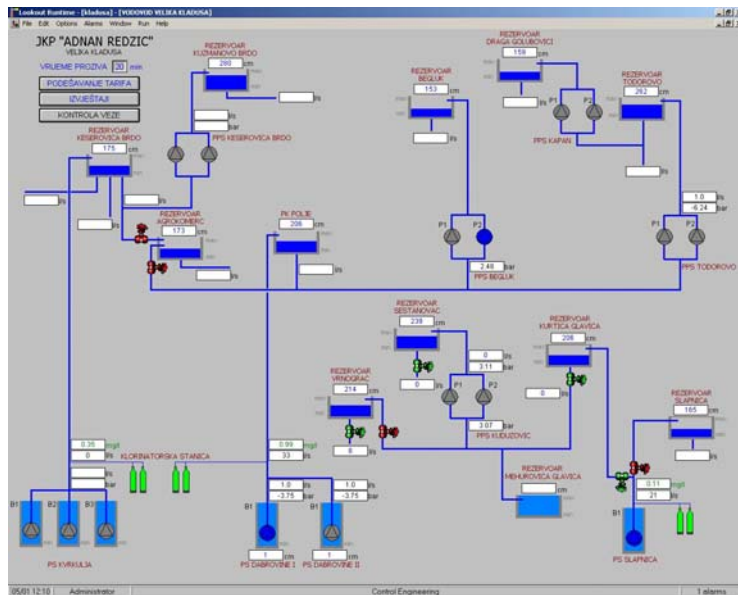
HLORISANJNE VODE

Projekat hlorinatorske stanice sa dispozicijom između dva potisna cijevovoda vodovodnog sistema Dabravine I i II – R. Polje i Kvrkulja-Rez. Keserovića brdo u potpunosti je izfinansiran donacijom EU i predstavljen je sa automatskim doziranjem hlora u pitku vodu.



DALJINSKO UPRAVLJANJE – TELEMETRIJA

Daljinsko upravljanje – Telemetrija u vodovodnom sistemu Velike Kladuše je u potpunosti zaživilo, ali ga je još potrebno nadograđivati, i predstavlja savremeni način upravljanja ovako složenim sistemom..



b) VODOVODNI SISTEM SLAPNICE - VRNOGRAČA

Vodovodni sistem Slapnice i Vnograča iznikao je u potpunosti u ovom poslijeratnom periodu. Sastoji se od bunara dubine 350 m, kapaciteta 35 l / sec, koji se nalazi u izvorišnoj zoni Slapnice. Na bunaru je izgrađena pumpa stanica u kojoj je smještena adekvatna pumpa sa svom potrebnom opremom. P.S. je spojena sa postojećim cijevovodom Ø 219 mm na rezervoar «Ždralovac» V= 100 m³.

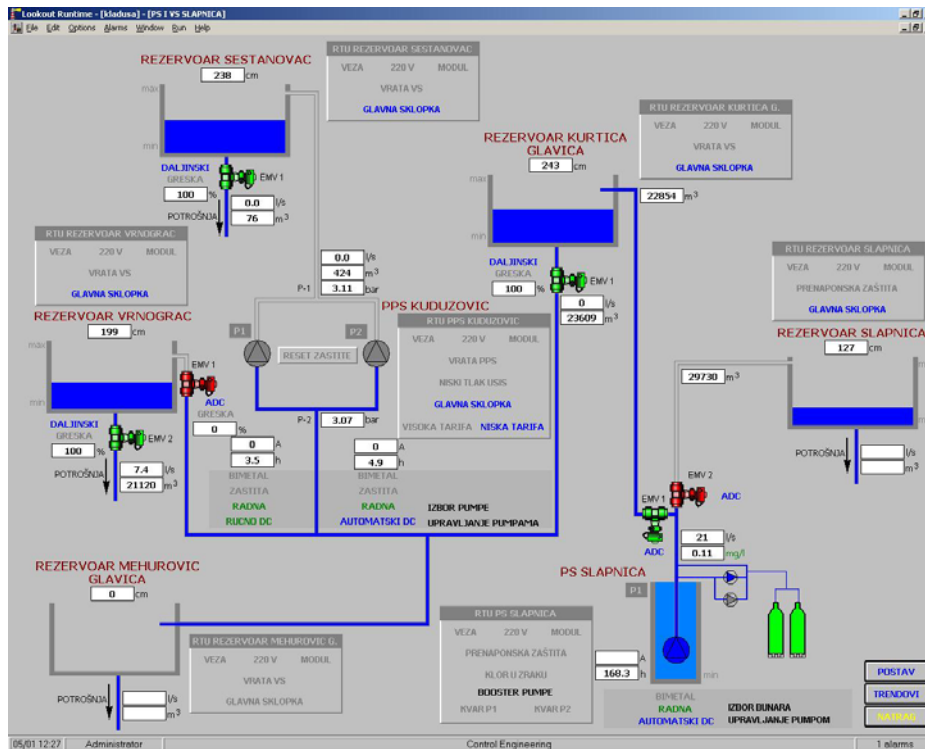
S druge strane ista P.S. je potisnim cijevovodom od daktila DN 200 mm spojena sa novoizgrađenim rezervoarom «Kurtića Glavica» V= 200 m³. Pumpa, naizmjenično, pumpa vodu u oba rezervoara. Od rezervoara Ždralovac putem gravitacione vodoopskrbne mreže voda se transportuje do potrošača. S druge strane od R. «Kurtića Glavica» voda se gravitacionim cijevovodom Ø 225 mm transportuje do rezervoara «Vrnograč» V= 2×100 m³, kao i do rez. «Mehurovića Glavica» V=200 m³. Voda se, također, novoizgrađenom mrežom, transportuje do potrošača u naseljima: Vrnogračka Slapnica, Elezovići, Grabovac, Glinica, Brezovo Polje, Pecka i Poljana. Na kraju je, putem gravitacionog cijevovoda Ø 125 mm, voda dovedena do buster stanice «Kuduzovići», odakle se, potisnim cijevovodom Ø 90 mm, transportuje u novoizgrađeni rezervoar na Pehovu V= 100 m³.

Odavde se, novoizgrađenom gravitacionom mrežom, vodosnabdijevaju naselja: Šestanovac, Trajješići, Dukići, Kuduzovići i Maćeša.

HLORINACIJA VODE

Horisanje vode vrši se automatskim putem, primjenom gasnih hlorinatora i ubrizgavanjem hlornog ratsvora u potisni vod. Sva oprema smještena je u P.S.

Upravljanje ovim sistemom vrši se, također, daljinski, zajedno sa vodovodom Velike Kladaše.



4. ODRŽAVANJE I NADZOR VODOVODNOG SISTEMA VELIKE KLADAŠE

4.1 Opće napomene

Sadašnje stanje, kao i budući razvoj vodovodnog sistema Velike Kladaše, koji snabdijeva široko područje Velike Kladaše nameće potrebu da se o problemu nadzora i odražavanja sistema posebno pozabavi vodovodno preduzeće, kao i šira društvena zajednica.

Zbog relativno velikog područja kojim se proteže vodoopskrbni sistem, udaljenosti objekata, velike dužine cijevovoda, te velikog broja domaćinstava i privrednih objekata koje treba opskrbiti pitkom vodom, potrebno je stalno kontrolirati i brzo intervenirati u slučaju kvara ili ispada pojedinih dijelova sistema.

Uvažavajući slijedeće činjenice:

- Da troškovi energije (pumpanje vode) predstavljaju, danas, veliku stavku u ukupnim troškovima poslovanja preduzeća;
- Da gubici vode u prenosnoj i distributivnoj mreži nisu zanemarivi;
- Da su troškovi stalnih posada u pumpnim stanicama značajni;
- Da su značajni troškovi čuvanja vodoopskrbnih objekata;
- Da je potrebna brza intervencija na kvarovima u sistemu;
- Da je potrebno voditi brigu o sprečavanju većih kvarova u sistemu.

Nameće se ekonomsko i tehničko opravdanje uvođenja sistema za daljinski nadzor i upravljanje vodoopskrbom općine Vel. Kladaša, a vezano za to i sistema za brzo lociranje i otklanjanje kvarova.

Gore navedeno omogućava optimalnu distribuciju vode uz minimalizaciju troškova proizvodnje vode, brzi uvid u gubitke vode u sistemu, kao i smanjenje broj radnog osoblja.

4.2. Sistem daljinskog nadzora i upravljanja (TELEMETRIJA)

Pod pojmom daljinskog nadzora i upravljanja podrazumijeva se snimanje mjernih i signalnih stanja u određenim tačkama objekta i na temelju donesenih odluka upućivanje operativnih komandi. Proces upravljanja i nadzora izvršava se primjenom odgovarajućih uređaja za prihvata, prenos, kodiranje, dekodiranje i pohranjivanje informacija. Pod pojmom informacija ovdje se podrazumijevaju mjerni podaci i signalna stanja koja se prenose iz perifernih stanica, odnosno iz rezervoara i pumpnih stanica do centralne stanice smještene u dispečerskom centru. Na temelju tih informacija centralna stanica omogućava daljinski nadzor i upravljanje vodoopskrbnim objektima. Obzirom na veliku udaljenost objekata, konfiguraciju terena, količinu informacija i potrebna financijska ulaganja, telemetrijski sistem je realiziran daljinskim prenosom podataka putem radio veze.

JKP «VIK» kao nosilac vodoopskrbnog sistema područja Velike Kladaše je uveo sistem daljinskog nadzora i upravljanja vodovodopskrbom zasnovan na Motorola MOSCAD opremi. Do sada je oformljen dispečerski centar u Velikoj Kladaši, gdje je postavljeno PC računalo sa dva pisača odakle se nadziru i upravljaju sljedeći objekti:

1. PS Kvrkulja, bunari 1,2 i3
2. PS Dabrovine 1
3. PS Dabrovine 2 (Dervino vrelo)
4. PS Slapnica
5. PPS Keserovića Brdo
6. PPS Todorovo
7. PPS Begluk
8. PPS Kapan
9. PPS Kuduzović
10. Prekidna (rasteretna) komora Polje
11. Rezervoar Keserovića Brdo
12. Rezervoar Kuzmanovo Brdo
13. Rezervoar Agrokomerc
14. Rezervoar Begluk
15. Rezervoar Draga Golubovići
16. Rezervoar Todorovo
17. Rezervoar Slapnica
18. Rezervoar Kurtića Glavica
19. Rezervoar Mehurovića Glavica
20. Rezervoar Šestanovac
21. Rezervoar Vrnograč
22. Rezervoar Mehurovića Glavica

Programski paket SCADA (Supervisory Control And Data Aquisition) za prikupljanje i obradu podataka, te slanje komandi je "Lookout" od National Instruments, USA. Sistem daljinskog nadzora i upravljanja radi na principu cikličkog prozivanja navedenih perifernih stanica, kao i na spontanom javljanju perifernih stanica u dispečerski centar pri promjeni stanja pojedine periferne stanice. Povezivanje daljinski upravljanih objekata sa dispečerskim centrom u Velikoj Kladaši je ostvareno putem UKV radio mreže u frekvencijskom opsegu 0.7m. Komunikacija se obavlja putem repetitora smještenog u kontejneru na Keserovića Brdu.

4.2.1. Konceptija i konfiguracija sistema daljinskog nadzora i upravljanja

Sistem daljinskog nadzora i upravljanja vodoopskrbom Velike Kladaše osigurava sljedeće funkcije:

1. Pouzdano prikupljanje, obradu i pohranjivanje informacija o stanju u pojedinim vodoopskrbnim objektima, vodoopskrbnoj mreži, proizvodnji i potrošnji vode;
2. Jednostavno i pregledno prikazivanje prikupljenih podataka;

3. *Kronološki zapis svih značajnih događaja u pojedinim objektima u sistemu;*
4. *Daljinsko upravljanje vodoopskrbnim sistemom na temelju prikupljenih i obrađenih podataka uključujući i optimizaciju;*
5. *Izradu dnevnih, tjednih, mjesečnih i godišnjih izvještaja;*
6. *Dovoljan rezervni kapacitet računala, koji će omogućiti kasnije širenje sistema novim vodoopskrbnim objektima i uvođenje novih funkcija kao što su analiza rada vodoopskrbnog sistema, statistički pregledi i drugo;*
7. *Pohranjivanje osnovnih tehničkih podataka o vodoopskrbnom sistemu kao i o pojedinim vodoopskrbnim objektima.*

4.2.2. Razine upravljanja

Sistem daljinskog nadzora i upravljanja vodoopskrbom područja Velike Kladuše ima hijerarhijsku strukturu i koncipiran je kao mikroprocesorski sistem sa centralnom računskom podrškom. Centralna stanica, odnosno dispečerski centar smješten je u Velikoj Kladuši.

Sklopovska oprema cijelog sistema distribuirana je na tri razine i to:

1. *centralna stanica*
2. *periferna stanica*
3. *vodoopskrbni objekti (pumpne stanice i rezervoari)*

4.2.3 Centralna stanica

Centralna stanica je skupni naziv za objekt i sve uređaje smještene na lokaciji dispečerskog centra gdje se uz podatke iz vodoopskrbnog sistema, koje šalje periferna stanica, prikuplja i mnoštvo drugih informacija i gdje se donose operativne odluke o radu vodoopskrbnog sistema, te potiče i nadgleda izvođenje konkretnih akcija u sistemu.

Zbog toga je dispečerski centar ključna točka u sistemu daljinskog nadzora i upravljanja.

Opremu centralne stanice čine:

1. *IBM PC kompatibilno računalo*
2. *komunikacijsko sučelje – FIU Motorola MOSCAD*
3. *izvor besprekidnog napajanja UPS*
4. *pisači namjenjeni ispisu alarma i izvještaja*

Za potrebe daljinskog nadzora i upravljanja vodoopskrbom Velike Kladuše koristi se programski paket SCADA (Supervisory Control And Data Aquisition) za prikupljanje, obradu podataka te slanje komandi tipa "Lookout" od National Instruments, USA. Aplikacija za sistem daljinskog nadzora i upravljanja izrađena je od strane tvrtke Control Engineering d.o.o. Rijeka, Republika Hrvatska.

Lookout je jedan od najsuvremenijih proizvoda na području programskih proizvoda za daljinski nadzor i upravljanje (SCADA). Ovaj je programski paket u potpunosti objektno orijentiran, te potpuno upravljan dogadajima. Jedinstvena arhitektura Lookout-a omogućava razvoj aplikacije potpuno paralelno procesu prikupljanja podataka, bez nepotrebnih, čak ni trenutnih prekida. Ovo znači da je moguće očitavanje podataka iz postrojenja, te reagiranje na alarmne situacije za vrijeme unošenja modifikacija unutar same procesne aplikacije. Sam programski paket sadrži vrlo prilagodljiv sistem grafičkog prikaza trendova analognih veličina u korisnički prilagodljivom vremenskom razdoblju. Također omogućava se upis podataka u vanjsku bazu podataka iz koje je moguć njihov prijenos u tablični kalkulator (na pr. Microsoft Excel), njihovu daljnju obradu i grafički prikaz. Ovo je prvenstveno pogodno za generiranje izvještaja za proizvoljno vremensko razdoblje.

Vrlo je važna prednost Lookouta i njegova upravljivost događajima, kao alternativa koncepciji upravljanja petljom. Komunikacija sa centralnom telemetrijskom stanicom u kojoj se prikupljaju podaci iz svih daljinskih stanica vrši se isključivo po potrebi, odnosno po pojavi nekog događaja. Na ovaj se način oslobađa vrijeme procesora računala čime je osigurana promptna reakcija na sve promjene u sistemu i izrazito brzo prosljeđivanje komandi. Koncepcija upravljanja petljom vrši cikličku provjeru svih

veličina u sistemu, a ne samo promjena, tako da su vremena prispjeća i odašiljanja podataka ovisno o trenutnoj fazi u ciklusu bitno duža.

Klikom miša na pojedini objekt ili funkcionalnu cjelinu dobiva se uvećani prikaz traženog segmenta sa detaljnijim i iscrpnijim podacima o mjerenjima i stanju signalizacija.

Centralna stanica ciklički po zadanom redosljedu šalje poruke kojima zahtjeva od pojedinih perifernih stanica povrat signalizacija i mjerenja. Na taj način centralna stanica vrši prikupljanje podataka iz perifernih stanica (mjerenja i signalizacije), kao i odašiljane podataka prema perifernim stanicama (komande).

ZAKLJUČAK

• *Vodovodni sistem Velike Kladuše, Vrnograča i Slapnice predstavlja složen i zahtjevan sistem, koji se sastoji od 420 km (procjena) vodovodne mreže.*

- *10 800 m³ korisnog rezervoarskog prostora;*
- *posjeduje 5 pumpnih stanica na buanrima, ukupnog kapaciteta 240l / sec;*
- *posjeduje 6 prepumpnih stanica;*
- *posjeduje 2 automatske hlorne stanice;*
- *posjeduje 9011 kućnih priključaka;*
- *posjeduje 534 industrijskih priključaka;*
- *posjeduje ukupno 9545 priključaka;*
- *godišnja produkcija vode iznosi oko 4,0 miliona m³;*
- *prosječni gubici iznose 65 %;*
- *novosnovano JKP "VIK" broji 59 radnika.*

CILJEVI I RAZVOJNI PRAVCI

1. *Borba protiv gubitaka;*
2. *Uspostavljanje katastra podzemnih instalacija;*
3. *Uspostavljanje stalne službe za preventivno iznalaženje i otkrivanje kvarova;*
4. *U oblasti proširenja vodovodne mreže – izgradnja vodovoda Purići-Šumatac-Kudići-Johovica;*
5. *Izgradnja vodovodnog sistema Kvrkulja-Podzvizd –Rajnovac-Ponikve, sa odvojkom za rezervoar «Gladno brdo» i za rez. Slapnica.*