

Spisak tabela

Tabela 1.	Dijagram časovne neravnomernosti potrošnje za selo.....	8
Tabela 2.	Dijagram časovne neravnomernosti potrošnje za mali grad.....	9
Tabela 3.	Dijagram časovne neravnomernosti za stoku.....	10
Tabela 4.	Dijagram časovne neravnomernosti za industriju.....	11
Tabela 5.	Dijagram časovne neravnomernosti gubitaka.....	12
Tabela 6.	Promena broja stanovnika u naseljima na teritoriji opštine Doljevac.....	13
Tabela 7.	Godišnji promena broja stanovnika izmenu popisa 2002 i 2011 i prognoze iz Prostornog plana.....	14
Tabela 8.	Prognoza promene broja stanovnika uzimajući u obzir podatke sa popisa 2011.....	15
Tabela 9.	Procena specifične potrošnje vode.....	28
Tabela 10.	Proračun potrebe za vodom.....	30
Tabela 11.	Procena uticaja na osnovne parametre životne sredine.....	40
Tabela 12.	Predmerradova prema vrstama objekata (I deo).....	42
Tabela 13.	Predmer radova prema vrstama objekata (II deo).....	43
Tabela 14.	Predmer radova prema prioritetima za izgradnju.....	44

Spisak slika

Slika	1.	Opština Doljevac.....	4
Slika	2.	Grafički prikaz brane „Brestovac“.....	16
Slika	3.	Akumulacija Brestovac: Brana, Vodozahvatna kula i preliv velikih voda.....	17
Slika	4.	Kaskadni aerator.....	18
Slika	5.	Pulzator.....	20
Slika	6.	Filtar.....	21
Slika	7.	Šematski prikaz pozicije rezervoara.....	24
Slika	8.	Model Vodovodnog sistema "Pusta reka" - postojeće stanje.....	26
Slika	9.	Promena protoka ka Bojniku (link 50) i na početku i kraju magistralnog cevovoda ka Doljevcu.....	26
Slika	10.	Promena brzine na kraju magistralnog cevovoda (kod temena T40).....	27
Slika	11.	Pritisak na kraju magistralnog cevovoda i nakon njegovog smanjenja.....	27
Slika	12.	Model - za planirano stanje vodovodnog sistema.....	29
Slika	13.	Balans sistema u danu maksimalne potrošnje.....	31
Slika	14.	Moguće isporuke vode ka NIVOS-u i planiranoj fabrici u Malošiću.....	31
Slika	15.	Protoci u magistralnom cevovodu i cevovodima ka rezervoarima Bojnik, Kosančić Kutleš.....	32
Slika	16.	Protoci na kraju magistralnog cevovoda i cevovodima ka i iz rezervoara Čečina i Klisura.....	32
Slika	17.	Deo modela za Opštinu Doljevac.....	33
Slika	18.	Promena nivoa u glavnim rezervoarima u danu maksimalne potrošnje.....	34
Slika	19.	Promene nivoa u rezervoarima Knežica, Perutina i Rusna.....	34
Slika	20.	Rad buster pumpnih stanica ka Rusni (link 79) i Perutini (link 80).....	34
Slika	21.	Raspored pritiska u danu sa maksimalnom dnevnom potrošnjom u 6:00 – maksimalni sat.....	35
Slika	22.	Raspored pritiska bez regulacije u Doljevcu u maksimalnom (levo) i minimalnom (desno) satu.....	35
Slika	23.	Promena pritiska za Q_{max} dan ($180+20=200$ l/s).....	36
Slika	24.	Promena pritiska za srednji dan ($110+35=145$ l/s).....	36
Slika	25.	Položaji susednih vodoprivrednih sistema.....	37
Slika	26.	Niško vodovodni sistem – NIVOS.....	39

1. **Uvod**

Za izradu projektne dokumentacije „Prethodne studije opravdanosti sa Generalnim projektom snabdevanja vodom naselja na teritoriji opštine Doljevac“ između Naručioca posla (JP za vodosnabdevanje Brestovac-Bojnik-Doljevac) i Izvršioca (Preduzeća za inženjering, konslating, projektovanje i izgradnju „SET“ doo Šabac) sklopljen je Ugovor br. 6069/13/U od 05.08.2013. godine. Prema ovom ugovoru, obaveza Projektanta je izrada generalnog projekta snabdevanja vodom naselja na teritoriji opštine Doljevac sa prethodnom studijom opravdanosti.

2. **Podloge za projektovanje**

- Vodoprivredni sistem „Pusta Reka“ -Od ideje do puštanja u rad postrojenja za prečišćavanje vode 1974-2000., Milosav Mihajlović, dipl.inž-BOJNIK 2000.godine.
- Studija izvodljivosti za rekonstrukciju i završetak izgradnje vodovodnog sistema ”Pusta Reka” sa ocenom mogućnosti priključenja na druge regionalne sisteme, IWA Consalt d.o.o. – SETEC E&C, Beograd, jul, 2013.godine.
- Vodoprivredna osnova Republike Srbije, Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“ Beograd, juni 2001. godine
- Prostorni plan opštine Doljevac 2007-2021., JP Zavod za urbanizam Niš, Niš, 2011.godine
- Glavni projekat rekonstrukcije međuregionalnog cevovoda Bojnik – Doljevac u dužini od 20.718 m, Voding-92.doo., Beograd, avgust 2011.godine
- Glavni projekat međuregionalnog sistema za vodosnabdevanje naselja na teritoriji S.O.Bojnik, S.O. Doljevac i S.O.Leskovac-Postrojenje za prečišćavanje vode za piće u Bojniku „Knjiga III-Sveska2 Tehnološko-Mašinski deo, Hidroprojekt-Vodoprivreda, Beograd, septembar 1990.godine.
- Cenovnik priključaka na vodovodnu mrežu na teritoriji opštine Bojnik i Doljevac, JP za vodosnabdevanje „Brestovac-Bojnik-Doljevac“, Bojnik, 23.09.2013.godine
- Rezultati analiza i mišljenje o hemijskoj ispravnosti vode za piće, Institut za zaštitu zdravlja – Niš, 2002.godine.

3. Opšti podaci o projektu

Teritorija opštine Doljevac obuhvata deo plodne južnomoravske doline između Niša i Leskovca, odnosno dužni deo Niške i severni deo Leskovačke kotline, 16 naseljenih mesta, sa ukupno 18441 stanovnika (po popisu iz 2011.)

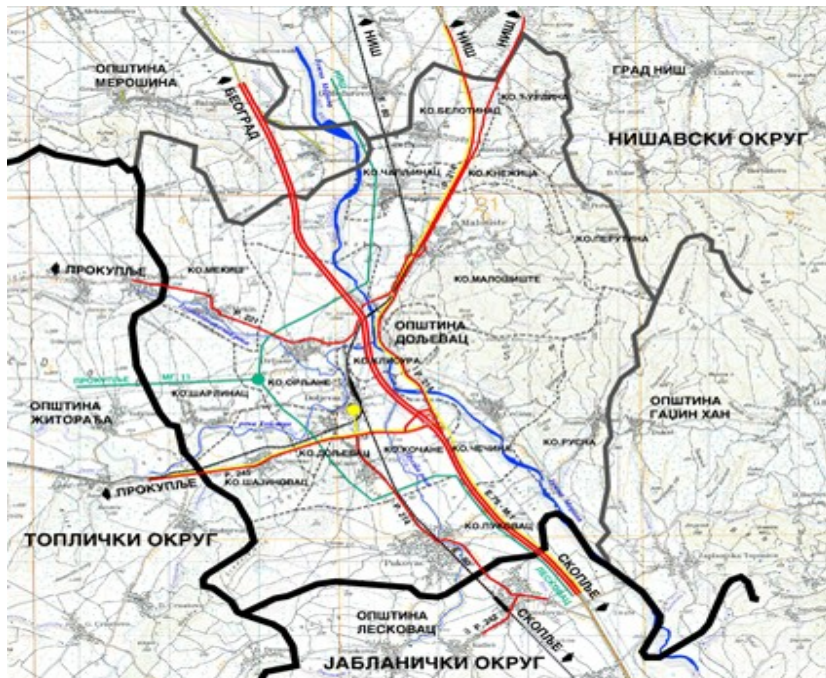
Na zapadu je topličkom dolinom područje opštine široko otvoreno prema Toplici i Dobriču, zahvatajući jugositočne plodne, talasaste delove ovog poznatog polja, dok na istoku prostorno manji deo opštinskog atara čine pitome padine i planinski delovi Seličevice.

Doljevac sa okolinom ima veoma povoljan geografsko-saobraćajni položaj. Centralnim delom opštine, od severa prema jugu, prolaze glavna železnička i drumska magistrala Beograd-Niš-Solun, a preko njih je direktno uključena u mrežu međunarodnog saobraćaja.

Kroz naselja opštine, od Niša prema Leskovcu, prolaze još dva, za međugradski i lokalni saobraćaj važna puta. Jedan od njih je magistralni put Niš-Leskovac, deo nekada glavne saobraćajnice Niš-Skoplje, a drugi je deo trase starog autoputa od Doljevca do Niša. Od ovih puteva granaju se asfaltirani putevi do svih naseljenih mesta u opštini i okolnim gradovima i susednim opštinama. Među njima se po značaju ističe put koji vodi gusto naseljenom dolinom Jugbogadnovačke reke prema Jastrepцу, do magistralnog puta Niš-Merošina-Prokuplje, kao i put koji preko Pukovca, odnosno Brestovca, povezuje Doljevac i okolinu sa širim područjem Puste Reke.

Opština Doljevac se graniči sa Opštinom Merošina i gradskom opštinom Palilula Grada Niša na severu, Opštinom Gadžin Han na istoku, gradom Leskovcem na jugu i Opštinom Žitorađa na zapadu. Po podacima iz 2004. opština zauzima površinu od 121 km², od čega na poljoprivrednu površinu otpada 9161 ha, a na šumsku 1614 ha.

Centar opštine je naselje Doljevac. Po podacima iz 2004. prirodni priraštaj je iznosio -3,1‰, a broj zaposlenih u opštini iznosi 1.753 ljudi. U opštini se nalazi 14 osnovnih i jedna srednja škola.



Slika 1. Opština Doljevac

3.1.1. Belotinac je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 1254 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 1321 stanovnika).

Naselje Belotinac je locirano na 43°15'34" severne geografske širine i 21°51'05" istočne geografske dužine.

3.1.2. Doljevac je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 1657 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 1625 stanovnika).

Naselje Doljevac locirano je na 43°11'27.6" severne geografske širine i 21°49'28.2" istočne geografske dužine.

3.1.3. Klisura je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 184 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 146 stanovnika).

Naselje Klisura locirano je na 43°12'31.2" severne geografske širine i 21°50'21" istočne geografske dužine.

3.1.4. Knežica je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 586 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 526 stanovnika).

Naselje Knežica locirano je na 43°15'20" severne geografske širine i 21°52'26" istočne geografske dužine.

3.1.5. Kočane je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 1591 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 1455 stanovnika).

Naselje Kočane locirano je na 43°11'2.4" severne geografske širine i 21°50'6" istočne geografske dužine.

3.1.6. Malolište je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 2836 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 2933 stanovnika).

Naselje Malolište locirano je na 43°14'10.2" severne geografske širine i 21°51'22.8" istočne geografske dužine.

3.1.7. Mekiš je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 1088 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 1137 stanovnika).

Naselje Mekiš locirano je na 43°13'15" severne geografske širine i 21°47'22.8" istočne geografske dužine.

3.1.8. Orljane je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 1480 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 1612 stanovnika).

Naselje Orljane locirano je na 43°12'28.2" severne geografske širine i 21°49'4.8" istočne geografske dužine.

3.1.9. Perutina je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 150 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 204 stanovnika).

Naselje Perutina locirano je na 43°14'31.2" severne geografske širine i 21°53'30.6" istočne geografske dužine.

3.1.10. Pukovac je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 3852 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 3956 stanovnika).

Naselje Pukovac locirano je na 43°09'31" severne geografske širine i 21°51'17" istočne geografske dužine.

3.1.11. Rusna je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 405 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 516 stanovnika).

Naselje Rusna locirano je na 43°11'24" severne geografske širine i 21°53'31" istočne geografske dužine.

3.1.12. Čurlina je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 184 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 193 stanovnika).

Naselje Čurlina locirano je na 43°15'22" severne geografske širine i 21°53'06" istočne geografske dužine.

3.1.13. Čapljanac je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 918 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 1008 stanovnika).

Naselje Čapljanac locirano je na 43°14'33" severne geografske širine i 21°50'20" istočne geografske dužine.

3.1.14. Čočina je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 722 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 834 stanovnika).

Naselje Čočina locirano je na 43°11'32" severne geografske širine i 21°52'07" istočne geografske dužine.

3.1.15. Šainovac je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 908 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 955 stanovnika).

Naselje Čočina locirano je na 43°11'05" severne geografske širine i 21°48'12" istočne geografske dužine.

3.1.16. Šarlinac je naselje u Srbiji u opštini Doljevac u Nišavskom okrugu. Prema popisu iz 2011. bilo je 860 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 906 stanovnika).

Naselje Čočina locirano je na 43°11'05" severne geografske širine i 21°48'12" istočne geografske dužine.

4. Procenjena norma potrošnje do kraja projektnog perioda

4.1. Specifična potrošnja po stanovniku

Specifična potrošnja po stanovniku je usvojena na vrednost od 150 l/st.dan, što odgovara uobičajenoj vrednosti koja se u poslednje vreme primenjuje. Sve prethodne projektne dokumentacije koje su razrađivale potrebe za vodom u ovom sistemu su, u skladu sa tadašnjom praksom, usvajale jako velike vrednosti specifične potrošnje vode, kako za stanovništvo tako i za industriju. Poslednjih decenija je usvojena praksa da se za potrebe za vodom usvajaju značajnije manje vrednosti nego pre, što se u slučaju stanovništva pravda:

- većom cenom vode u budućnosti,
- većom svešću o potrebi očuvanja vodnih resursa,
- Korišćenje savremenijih uređaja u domaćinstvu koji koriste manje vode po ciklusu rada
- Upravljanjem pritiscima u mreži u cilju smanjenja neracionalne potrošnje i gubitaka u mreži i dr.
- U slučaju industrije mogu se navesti:
- Veće cene za veće potrošače
- Uvođenje tehnologija koje zahtevaju manji utrošak vode po jedinici proizvoda
- Uvođenje tehnologija kojima se voda reciklira (bilo u okviru tehnološkog procesa ili kao tzv. Siva voda – delimično prečišćena upotrebljena voda i ponovo upotrebljena za tehnološke potrebe)

- Korišćenje drugih izvora vodosnabdevanja u slučaju kad tehnološki proces ne zahteva vodu kvaliteta kakva je u javnom sistemu vodosnabdevanja i dr.
- Subvencije kojima se industrijski potrošači podstiču da primenjuju nove tehnologije ili da vodu recikliraju, kao i penali ukoliko se ne ponašaju na takav način.

U prethodnoj projektnoj dokumentaciji specifična potrošnja po stanovniku na dan (uključujući i industriju i javne službe) usvajana i sa čak 600 litara po stanovniku na dan. U Prostornom planu opštine Doljevac specifična potrošnja u danu sa maksimalnom potrošnjom je usvojena na 450 l/st./dan.

Za slučaj hidrauličkog proračuna vodovodnog sistema Doljevac smo uzeli normu potrošnje za stanovništvo od 150.00 l/stanovniku/dan iz razloga obezbeđenja potrebnih količina vode.

Kada se delovi sistema izgrade potrebno je redovno beležiti potrošnju na vodomernima i statistički obraditi. Ukoliko se statističkom obradom pokaže da stanovništvo prosečno troši manje vode od predviđene može se norma korigovati za sledeće analize i hidrauličke proračune.

Potrošnja stoke

Prema podacima iz literature za potrebe napajanja stoke je potrebno obezbediti oko 40 l/grlu/dan.

Ovo je norma potrošnje za krupna grla. Pošto nemamo podataka o broju krupne i sitne stoke u pojedinim naseljima opštine, procenjeno je da se brojem grla krupne stoke koja je 4 puta manja od broja stanovnika mogu pokriti sve potrebe za napajanje stoke.

Industrija

Opština Doljevac nije industrijski razvijena opština. Industrija postoji samo u naselju Malolište.

Količina potrebne vode za napajanje industrije, u koje spadaju svi privredni objekti, lokali, domovi zdravlja, javni objekti i drugi potrošači koji se ne mogu svrstati u kategoriju stanovnici i stoka je zadana prema proceni i iznosi oko 35 % potrošnje stanovništva naselja.

Gubici

Iako je nepopularno prikazivati gubitke u hidrauličkom proračunu, smatramo da ne možemo zatvarati oči pred činjenicom da gubici postoje i u najbolje održavanim svetskim vodovodnim sistemima.

Na našim područjima su gubici uglavnom veoma veliki i kreću se od 50% do 75% isporučene vode.

Pošto se u našem slučaju radi o hidrauličkom proračunu potpuno nove mreže ali koja se nalazi u seoskim naseljima i prilično je razvedena procenili smo da veličinom gubitaka od 20% potrošnje pokrивamo očekivane gubitke vode.

Koeficijenti neravnomernosti potrošnje

Koeficijent sezonske neravnomernosti

Kao i u slučaju određivanja normi potrošnje za pojedine kategorije potrošača tako i u slučaju keficijenata neravnomernosti potrošnje moramo se okrenuti literaturi.

Prema podacima iz literature za naselja veličine kakva su u opštini Doljevac sezonski koeficijent neravnomernosti potrošnje za mesec sa najvećom potrošnjom se kreće oko 1.8.

Koeficijenti neravnomernosti časovne potrošnje za kategoriju potrošnje "stanovništvo"

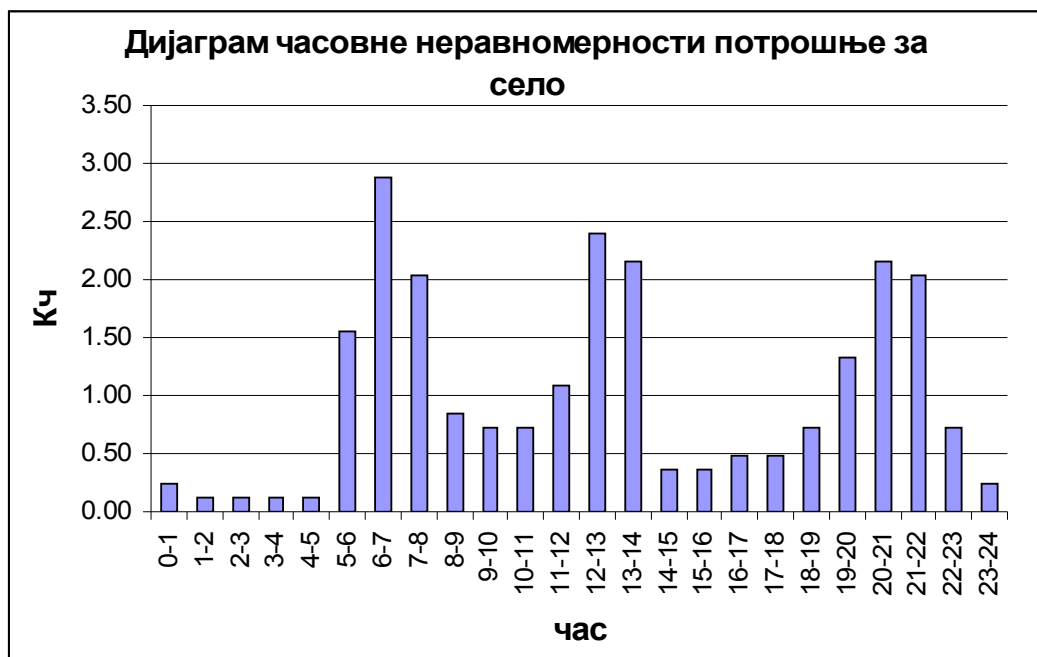
Kategorija potrošnje "stanovništvo" je podeljena u dve podkategorije i to:

Selo, za seosko stanovništvo

Mali Grad, za stanovništvo opštinskog središta Doljevac

Podkategorija potrošnje "Selo"

Ovo je kategorija potrošnje za stanovništvo u naseljima seoskog tipa. Koeficijenti časovne neravnomernosti potrošnje su uzeti iz literature. Dijagram 1 i Tabela 1 prikazuju koeficijente neravnomernosti časovne potrošnje za kategoriju "Selo".



Dijagram1

Tabela 1

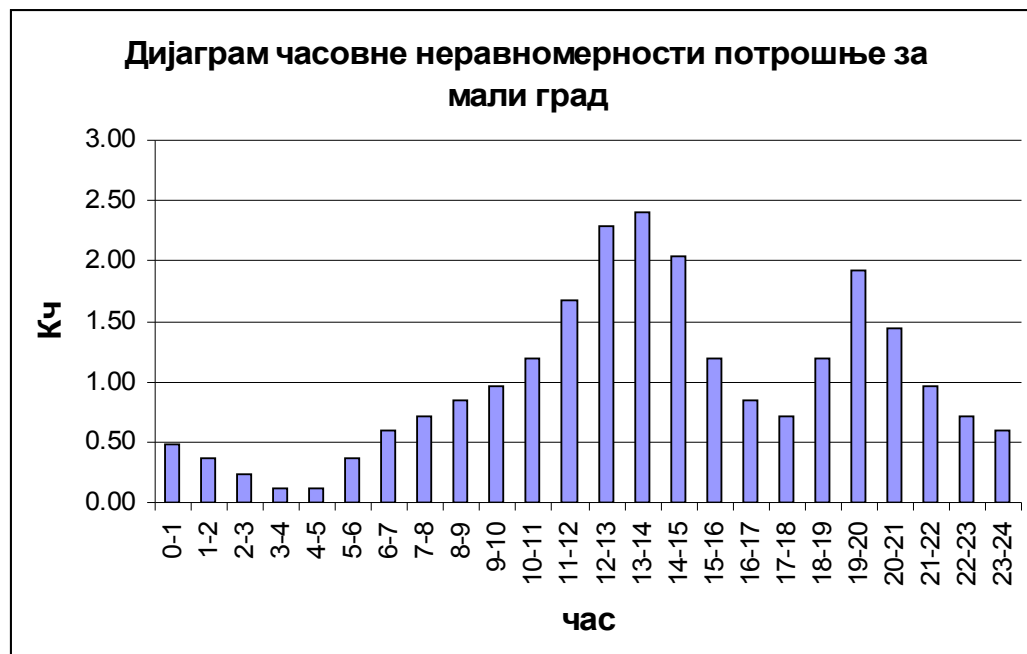
Čas	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
selo Kč	0.24	0.12	0.12	0.12	0.12	1.56	2.88	2.04	0.84	0.72	0.72	1.08

Čas	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
selo Kč	2.40	2.16	0.36	0.36	0.48	0.48	0.72	1.32	2.16

Čas	21-22	22-23	23-24	Макс.	Мин.	Ср
selo Kč	2.04	0.72	0.24	2.88	0.12	1.00

Podkategorija potrošnje "Mali grad"

Ovo je kategorija potrošnje za stanovništvo u opštinskom centru. Koeficijenti časovne neravnomernosti potrošnje su uzeti iz literature. Dijagram 2 i Tabela 2 prikazuju koeficijente neravnomernosti časovne potrošnje za kategoriju "Mali grad".



Dijagram 2

Tabela 2

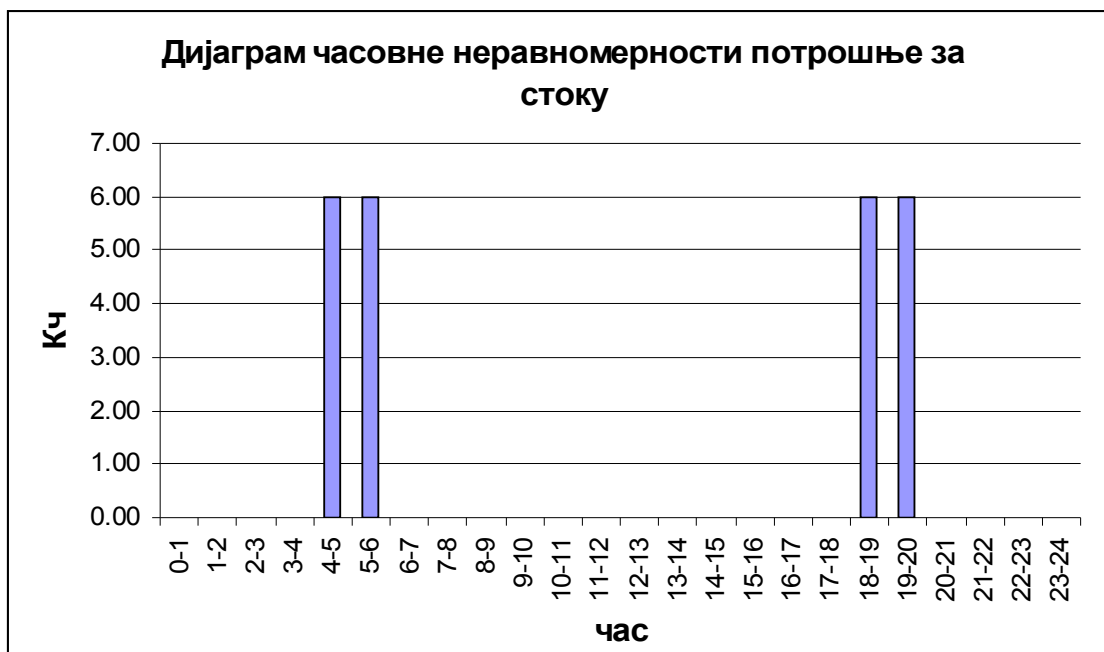
Čas	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
Mgrad Kč	0.48	0.36	0.24	0.12	0.12	0.36	0.60	0.72	0.84	0.96	1.20	1.68

Čas	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
Mgrad Kč	2.28	2.40	2.04	1.20	0.84	0.72	1.20	1.92	1.44

Čas	21-22	22-23	23-24	Maks	Min.	Sr
Mgrad Kč	0.96	0.72	0.60	1.68	0.12	1.00

Koeficijenti neravnomernosti časovne potrošnje za kategoriju potrošnje "stoka"

Dijagram časovne neravnomernosti za kategoriju potrošnje "stoka" uglavnom se ne može naći u literaturi. Dijagram časovne neravnomernosti smo dobili tako da smo pretpostavili da se stoka poji i čiste obori neposredno pre jutarnjeg i večernjeg povećanja potrošnje za stanovništvo. Dijagram 3 i Tabela 3 prikazuju koeficijente neravnomernosti časovne potrošnje za kategoriju "stoka".



Dijagram 3

Tabela3

Час	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
Stoka Kč	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

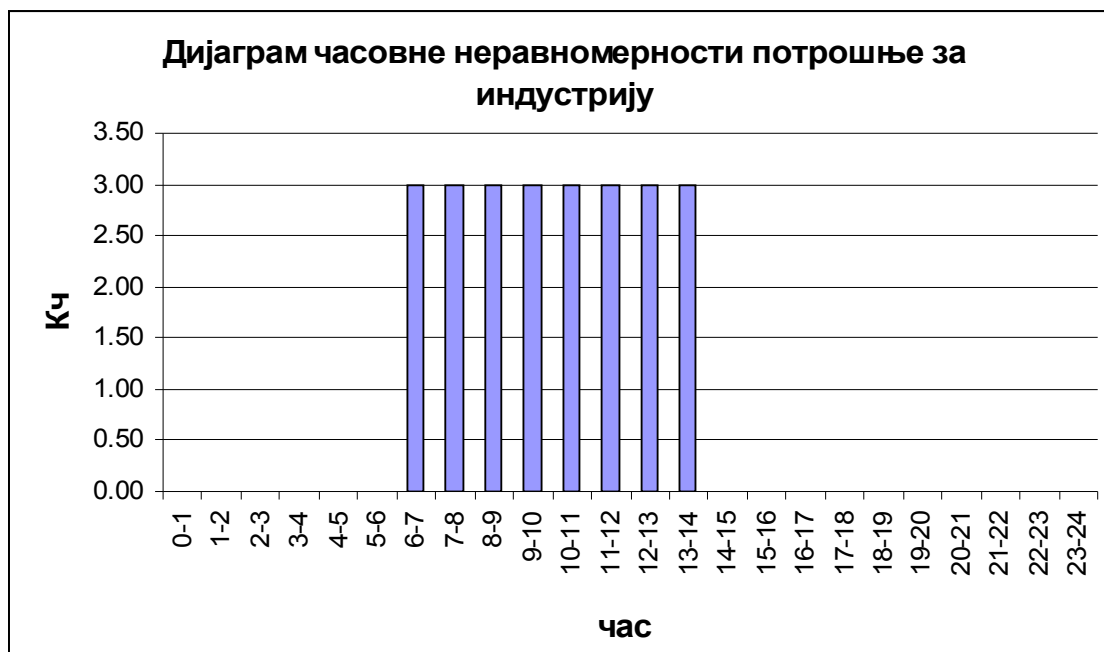
Час	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
Stoka Kč	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00	6.00	0.00

Час	21-22	22-23	23-24	Макс.	Мин.	Ср
Stoka Kč	0.00	0.00	0.00	6.00	0.00	1.00

Koeficijenti neravnomernosti časovne potrošnje za kategoriju potrošnje "industrija"

Dijagram časovne neravnomernosti za kategoriju potrošnje "industrija" se razlikuje od slučaja do slučaja i uglavnom se dobija statističkom obradom rezultata merenja na vodomerima industrijskih objekata. Kod statističke obrade vodomera privrednih objekata kategorija se deli na podkategorije zavisno od vremena rada kao i potreba za vodom. U našem slučaju nismo imali merenja potrošnje postojećih privrednih objekata pa smo prepostavili da je potrošnja privrede koncentrisana u prepodnevnim časovima. Ovakav način potrošnje privrednih objekata uglavnom odgovara za manja naselja koja nisu industrijski razvijena.

Dijagram 4 i Tabela 4 prikazuju koeficijente neravnomernosti časovne potrošnje za kategoriju "industrija".



Dijagram 4

Tabela 4

Час	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
Кч за ind.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

Час	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
Кч за ind.	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

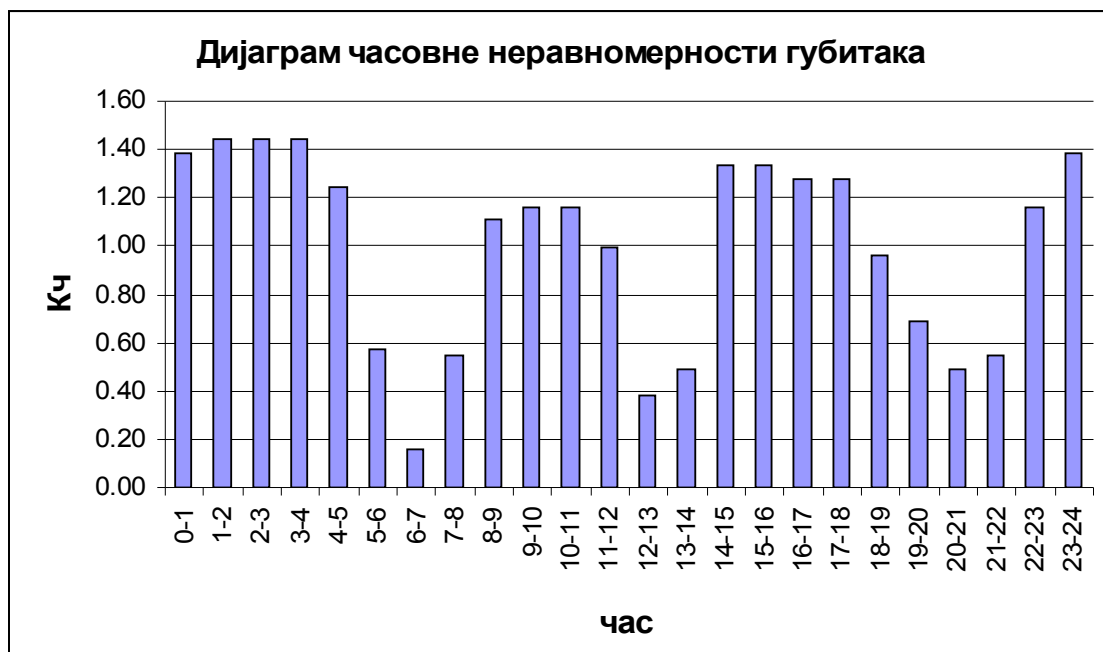
Час	21-22	22-23	23-24	Макс.	Мин.	Ср
Кч за ind.	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	1.00

Koeficijenti časovne neravnomernosti gubitaka

Časovna neravnomernost gubitaka zavisi od dijagrama pritiska u vodovodnoj mreži. Kroz istu rupu pod povišenim pritiskom protiče više vode. U laboratorijskim uslovima, gde je rupa na cevi slobodna, količina isticanja kroz rupu zavisi od kvadrata pritiska. Međutim u prirodnim uslovima gde postoje različiti uticaji okoline, od kojih je dominantan vrsta zemljišta u koji je cev položena, uočena zavisnost se približava linearnom zakonu.

Zbog gore navedenog je dijagram časovne neravnomernosti gubitaka proporcionalan dijagramu pritisaka, odnosno obrnuto proporcionalan dijagramu neravnomernosti ukupne potrošnje sistema.

Dijagram 5 i Tabela 5 prikazuju koeficijente neravnomernosti časovne potrošnje za kategoriju "stoka".



Dijagram 5

Tabela 5.

Час	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
Kč za gub.	1.39	1.44	1.44	1.44	1.24	0.57	0.16	0.55	1.11	1.16	1.16	1.00

Час	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21
Kč za gub.	0.38	0.49	1.33	1.33	1.28	1.28	0.96	0.68	0.49

Час	21-22	22-23	23-24	Макс.	Мин.	Ср
Kč za gub.	0.55	1.16	1.39	1.44	0.16	1.00

Zaštita od požara

Prema pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara

("Sl. list SFRJ", br. 30/91) za naselja do 5000 stanovnika je potrebno obezbediti za gašenje požara protok od 10 l/s i minimalni pritisak od 2.5 bara.

Osim toga propis određuje minimalni prečnik cevi od DN100.

Problem ovakvog propisa počinje kod malih naselja od desetak priključaka sa veoma malom potrošnjom. Da bi se obezbedio potrebiti protok i pritisak nužno je predvideti dovoljno moćne cevovode. Ovo uzrokuje problem pri redovnom snabdevanju potrošača kada su protoci veoma mali.

Male brzine u cevovodu su nepovoljne sa sanitarnog stanovišta jer se kvalitet vode menja.

Ovaj problem se može rešiti tako da se grade dva cevovoda, jedan za sanitarnu vodu, a drugi za protivpožarnu. Međutim ovakvo rešenje je skupo, a propis ne dozvoljava da se sanitarni vodovod izgradi prvi, a hidrantska mreža kada se za to skupe sredstva.

4.2. Potrebe za vodom po vremenu i prostoru za sva naselja uz usvojene koeficijente neravnomernosti

4.2.1. Analiza potrošača

Tema projekta je snabdevanje naselja koji pripadaju opštini Doljevac.

- Stanovništvo

Demografske tendencije su takve da je u svim naseljima na teritoriji ovih opština primetan pada broja stanovnika.

	1948	1953	1961	1971	1981	1991	2002	2011	promena 2002-2011 y %
Doljevac	17641	18825	19860	20228	20663	20243	19561	18441	-5.7%
<i>Belotinac</i>	1129	1223	1301	1293	1292	1365	1321	1254	-5.1%
<i>Doljevac</i>	416	435	274	1130	1378	1488	1625	1657	2.0%
<i>Klisura</i>	202	221	242	237	223	215	184	146	-20.7%
<i>Knežica</i>	709	734	763	673	647	643	586	526	-10.2%
<i>Kočane</i>	1465	1547	2012	1594	1605	1561	1591	1455	-8.5%
<i>Malošišće</i>	2542	2680	2818	3071	3085	3002	2933	2836	-3.3%
<i>Mekiš</i>	1147	1188	1232	1167	1225	1164	1137	1088	-4.3%
<i>Orljane</i>	1448	1567	1622	1657	1690	1693	1612	1480	-8.2%
<i>Perutina</i>	476	489	449	338	302	258	204	150	-26.5%
<i>Pukovac</i>	3404	3694	3908	4065	4186	4054	3956	3852	-2.6%
<i>Rusna</i>	842	909	942	835	746	622	516	405	-21.5%
<i>Ćurlina</i>	241	266	243	211	199	189	193	184	-4.7%
<i>Čapljina</i>	943	1017	1034	1050	1125	1096	1008	918	-8.9%
<i>Čečina</i>	939	1004	1054	956	953	910	834	722	-13.4%
<i>Šainovac</i>	843	898	956	993	1017	1004	955	908	-4.9%
<i>Šarlinac</i>	895	953	1010	958	990	979	906	860	-5.1%

Tabela 6. Promena broja stanovnika u naseljima na teritoriji opštine Doljevac

Za teritoriju opštine Doljevac je izražen pad broja stanovnika koji na nivou opštine iznosi oko 6% izmenu poslednja dva popisa stanovništva. Takone je izražen značajniji pad broja stanovnika u naseljima u brdskom području (Perutina, Rusna, Klisura, Čečina,) gde sa pad broja stanovnika kreće i preko 20%.

4.2.2. Projekcija potrošnje do kraja projektnog perioda

U okviru prostornog plana Opštine Doljevac koji je bio završen i usvojen 2011 (pre obavljanja popisa iz 2011), izvršena je prognoza promene broja stanovnika na osnovu ranijih popisa a za 2010, 2015 i 2021. Prognoze su urađene od strane Republičkog zavoda za statistiku.

Prema tim rezultatima prognozirani su pad broja stanovnika na nivou cele opštine uz mali porast broja stanovnika za naselja Doljevac, Kočane i Ćurlinu.

	Projekcije PP Opštine Doljevac								
	2002	2011	stvarno promena 02-11	2010	PP projekcija 02-10	2015	PP projekcija 10-15	2021	PP projekcija 15-21
Doljevac	19561	18441	-0.7%	19067	-0.3%	18747	-0.3%	18386	-0.3%
Belotinac	1321	1254	-0.6%	1289	-0.3%	1261	-0.4%	1245	-0.2%
Doljevac	1625	1657	0.2%	1725	0.7%	1787	0.7%	1862	0.7%
Klisura	184	146	-2.5%	161	-1.7%	147	-1.8%	130	-2.0%
Knežica	586	526	-1.2%	545	-0.9%	519	-1.0%	488	-1.0%
Kočane	1591	1455	-1.0%	1613	0.2%	1626	0.2%	1643	0.2%
Malošišće	2933	2836	-0.4%	2883	-0.2%	2851	-0.2%	2814	-0.2%
Mekiš	1137	1088	-0.5%	1117	-0.2%	1105	-0.2%	1090	-0.2%
Orljane	1612	1480	-0.9%	1553	-0.5%	1516	-0.5%	1472	-0.5%
Perutina	204	150	-3.4%	165	-2.6%	140	-3.2%	111	-3.8%
Pukovac	3956	3852	-0.3%	3885	-0.2%	3840	-0.2%	3787	-0.2%
Rusna	516	405	-2.7%	439	-2.0%	391	-2.3%	333	-2.6%
Čurlina	193	184	-0.5%	196	0.2%	198	0.2%	200	0.2%
Čapljina	1008	918	-1.0%	944	-0.8%	904	-0.9%	856	-0.9%
Čečina	834	722	-1.6%	779	-0.8%	744	-0.9%	703	-0.9%
Šainovac	955	908	-0.6%	919	-0.5%	897	-0.5%	870	-0.5%
Šarlinac	906	860	-0.6%	854	-0.7%	821	-0.8%	782	-0.8%

Tabela 7. Godišnja promena broja stanovnika izmenu popisa 2002 i 2011 i prognoze iz Prostornog plana

Iz priloženog se može videti da su prognoze iz Prostornog plana bile veće u odnosu na promenu koja se dobija na osnovu sprovedenog popisa 2011 godine.

Samo je u naselju Doljevac ostvaren porast, ali on je manji od prognoziranog (0.2% na godišnjem nivou u odnosu na prognoziranih 0.7%). Prognoza je bila da se očekuje povećanje broja stanovnika u naselju Kočane (naslanja se na Doljevac) ali je i tu zabeležen pad. Generalno je u svim mestima došlo do većeg smanjenja broja stanovnika u odnosu na prognozu, dok je u Doljevcu porast manji od prognoziranog. Na nivou cele opštine prognoza za 2010 je bila veća za 626 stanovnika od onog što je na popisu 2011 i ostvareno.

Na osnovu ove analize usvojene su sledeće godišnje promene broja stanovnika: Za Doljevac povećanje od 0.3%, za naselja preko 2000 stanovnika smanjenje od 0.2% za naselja od 1000 do 2000 smanjenje od 0.3%, za naselja od 500 do 1000 stanovnika smanjenje od 1% a za naselja ispod 500 stanovnika 2%.

Očekuje se dalji postepen pad broja stanovnika. Za obavljanje hidrauličkih proračuna budućeg sistema korišćeni su podaci sa poslednjeg popisa, obzirom da se očekuje da to i u budućnosti bude najveći broj stanovnika.

	2002	2011	prognoza promene broja stanovnika	2015	2020	2031
Doljevac	19561	18441	-0.4%	18121	17739	16963
Belotinac	1321	1254	-0.3%	1239	1221	1181
Doljevac	1625	1657	0.3%	1677	1702	1759
Klisura	184	146	-2.0%	135	122	97
Knežica	586	526	-1.0%	505	481	430
Kočane	1591	1455	-0.3%	1438	1416	1370
Malošišće	2933	2836	-0.2%	2813	2785	2725
Mekiš	1137	1088	-0.3%	1075	1059	1025
Orljane	1612	1480	-0.3%	1462	1441	1394
Perutina	204	150	-2.0%	138	125	100
Pukovac	3956	3852	-0.2%	3821	3783	3701
Rusna	516	405	-2.0%	374	338	270
Ćurlina	193	184	-2.0%	170	153	123
Čapljinac	1008	918	-1.0%	882	839	751
Čečina	834	722	-1.0%	694	660	591
Šainovac	955	908	-1.0%	872	829	743
Šarlinac	906	860	-1.0%	826	786	703

Tabela 8. Prognoza promene broja stanovnika uzimajući u obzir podatke sa popisa 2011

5. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA SNABDEVANJA VODOM

Nedovoljni lokalni izvori zdrave pijaće vode, kao i nepostojanje razvijenog sistema vodosnabdevanja u većem delu opštine su glavni razlozi za stalni deficit u snabdevanju stanovništva zdravstveno ispravom pijaćom vodom.

U prethodnom periodu vršeni su pokušaji i krenulo se u pravcu rešavanja ovog problema. Pokrenuta je izgradnja Vodovodnog sistema "Pusta Reka" koji je trebao da zadovolji potrebe stanovnika opštine za pijaćom vodom. U ovaj regionalni sistem uključena je i opština Bojnik, sa planom da se na sistem povežu i pojedina sela koja pripadaju opštini Leskovac.

Realizacija ovog sistema nije dovedena do kraja, tako da je većina izgrađenih objekata i dalje van funkcije ili se koriste sa značajno manjim kapacitetom od projektovanog. Prema projektu sistem je

trebao da zadovolji potrebe za vodom oko 39500 stanovnika u opštinama Bojnik, Doljevac i delu opštine Leskovac. Za upravljanje sistemom oformljeno je Javno Preduzeće za vodosnabdevanje Brestovac-Bojnik- Doljevac, sa sedištem u Bojniku. Takođe treba pomenuti da vodovodni sistem "Pusta reka" treba da bude prelazno rešenje do izgradnje Topličkog Vodoprivrednog sistema sa akumulacijom "Selova" u opštini Kuršumlja. Prema planovima, voda iz ove akumulacije snabdevaće vodom stanovništvo na području opština Kuršumlja, Blace, Žitorana, Doljevac, Merošina i grad Niš. Realizacija ovog sistema je još uvek u toku, sa neizvesnim rokovima završetka.

Sve ovo je povod za izradu ove studije izvodljivosti, koja bi trebalo da sagleda mogućnosti i alternative za dovršenje izgradnje vodovodnog sistema "Pusta reka", mogućnost povezivanja na vodovodni sistem grada Niša, kao i mogućnost povezivanja na ostale planirane regionalne sisteme vodosnabdevanja. Početak izgradnje vodovodnog sistema "Pusta reka" je bio 1975. Sistem je planiran kao regionalni, tj. za snabdevanje vodom stanovništva i privrede u opštinama Bojnik, Doljevac i jednog broja sela koja pripadaju teritoriji Grada Leskovca.

Kao delovi sistema planirana je izgradnja:

- Akumulacija "Brestovac"
- Transportni cevovod DN600, armirano- betonski
- Postrojenje za prečišćavanje vode
- Magistralni cevovod od rezervoara Bojnik do Doljevca
- Rezervoari Bojnik, Kosančić, Kutleš, Kočane i Klisura
- Distributivna mreža i dr.

Od planiranih objekata realizovana je brana i akumulacija "Brestovac" na Pustoj reci, transportni cevovod sirove vode do Postrojenja za prečišćavanje "Bojnik", Postrojenje za prečišćavanje vode I studija izvodljivosti za rekonstrukciju i završetak izgradnje vodovodnog sistema "Pusta reka" sa ocenom mogućnosti priključenja na druge regionalne sisteme faza kapaciteta 100 l/s, magistralni cevovod Bojnik Doljevac, distributivna mreža u Bojniku I pojedinim naseljima.

Na teritoriji opštine Doljevac, magistralni cevovod je urađen do presečnog šahta na desnoj obali

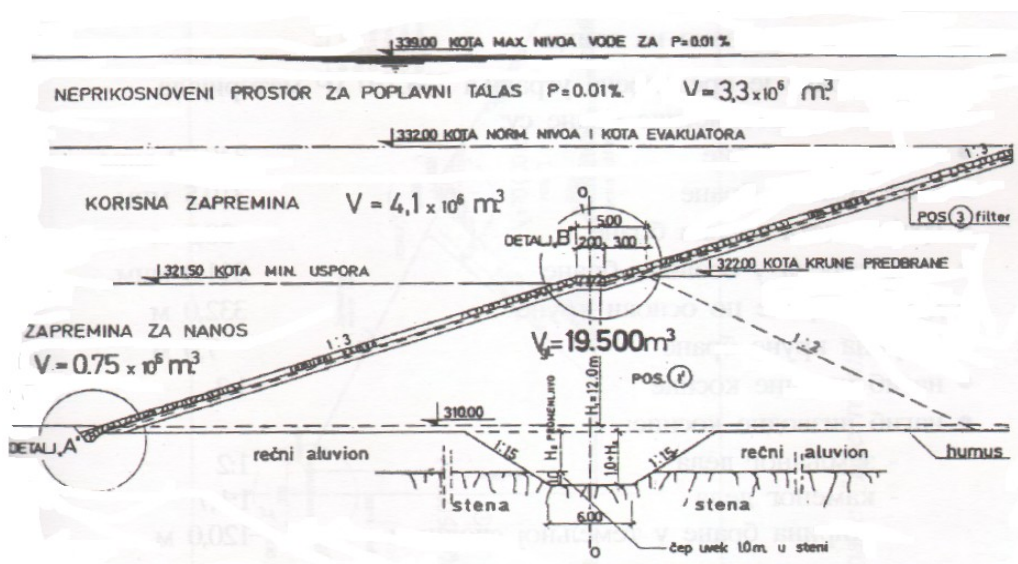
Južne Morave odakle se vrši snabdevanje naselja Čečina. Pored toga izgrađeni su i pojedini vezni cevovodi između naselja koji nisu povezani u sistem.

Nije izgrađen ni jedan planirani rezervoar.

5.1. AKUMULACIJA „BRESTOVAC“ I CEVOVOD SIROVE VODE

Brana

Brana „Brestovac“ se nalazi na oko 10 km od Bojnika, u neposrednoj blizini ušća Magaške reke u Pustu reku. Izvedena je nasuta zemljana brana, sa kamenom zaštitom uzvodne kosine i kamenom nožicom na nizvodnoj strani, kako je to prikazano na slici.



Slika 2. Grafički prikaz brane „Brestovac“

Akumulacija je planirana i izgrana na Pustoj reci uzvodno od naselja Gornji Brestovac. Brana je građena od 1975 a punjenje akumulacije je započeto 1986. godine. Površina akumulacije je 107km², korisna zapremina 4.1 milion m³ sa obezbeđenim srednjim proticajem od 690 l/s.



Slika 3. Akumulacija Brestovac: Brana, Vodozahvatna kula i preliv velikih voda

Planirana namena akumulacije je za vodosnabdevanje i navodnjavanje. Od akumulacije u pravcu Bojnika izgrađen je magistralni cevovod DN600 od armirano betonskih cevi u dužini od 11km. Kapacitet cevovoda je da zadovolji potrebu za vodom za piće od 300 l/s i navodnjavanje od 70 do 100 l/s. Zbog izraženih gubitaka vode duž trase ovog cevovoda (i do 50 l/s) planirana je rekonstrukcija ovog cevovoda.

5.2. POSTROJENJE ZA PRIPREMU PITKE VODE – PPV BOJNIK

Postrojenje je predviđeno da se izgradi u fazama. U I fazi je predviđeno da se izgradi postrojenje kapaciteta 100 l/s sa kasnijim proširenjem kapaciteta do 300 l/s. Postrojenje je izgrađeno i pušteno u probni rad 2001, međutim zbog nezavršenosti celog sistema nije radilo projektovanim kapacitetom.

5.2.1. Tehnološki postupak prečišćavanja vode

Sobzirom na kvalitet sirove vode iz akumulacije “Brestovac”, odabran je tehnološki postupak prečišćavanja sa sledećim procesima:

- aeracijom
- pripremom i doziranjem hemikalija
- koagulacijom, flokulacijom i taloženjem
- filtracijom
- dezinfekcijom (hlorisanje) i fluorisanje vode

5.2.2. Aeracija

Proces aeracije se obavlja u kaskadnom aeratoru. Ovim postupkom se obogaćuje sirova voda kiseonikom iz vazduha, a to utiče na poboljšavanje fizičko-hemijskih karakteristika sirove vode (miris, ukus, oksidacija i taloženje organskih materija i dr.)



Slika 4. Kaskadni aerator

5.2.3. Doziranje hemikalija

Za potrebe tehnološkog procesa u postupcima koagulacije, flokulacije i taloženja predviđena je priprema i doziranje sledećih hemikalija

- aluminijumsulfata,
- polielektrolita i
- kreča

5.2.4. Priprema i doziranje aluminijumsulfata

Aluminijumsulfat se koristi kao sredstvo za koagulaciju . Priprema se i dozira u obliku 10% rastvora . Za pripremu i doziranje ovog rastvora je predviđeno korišćenja kisleootporne opreme bazena zbog velike agresivnosti rastvora. Doziranje se vršina ulasku sirove vode u kaskadni aerator,a doze se kreću od 30-80 gr/m³.

5.2.5. Polielektrolit

Postoji više vrsta polielektrolita, ali je u ovom konkretnom slučaju predviđeno korišćenje sintetičkog poliakrilamida u obliku rastvora koncentracije 0.1-0.3 %, koji se dozira u komori posle kaskadnog aeratora u količini od 0.30-0.80 gr/m³. Poliekeltrolit se dodaje kao sredstvo za flokulaciju.

5.2.6. Kreč

Kreč služi kao pomoćni koagulant odnosno on treba da omogući potpunu hidroanalizu aluminijum-sulfata vezujući jone vodonika. Doziranje se vrši u obliku homogene suspenzije kao što je krečno mleko u dozi od 30 gr/m³.

5.2.7. Koagulacija, flokulacija i taloženje

Koagulacija

Dispergovani sistemi, kao što su površinske vode, zavisno od hidroloških i atmosferskih uslova, morfoloških karakteristika terena i sl. sadrže čestice različitih veličina i sa različitim brzinama taloženja. Čestice dimenzija iznad 0.01 mm se talože relativno brzo, pa za njihovo uklanjanje nisu potrebne intervencije. Međutim, kod čestica manjih dimenzija, vreme potrebno za prirodno taloženje može biti izuzetno dugo, što bi izazvalo izgradnju objekata ogromnih gabarita. Zato se koristi proces koji izaziva destabilizaciju ovakvih sistema stvaranjem čestica većih dimenzija, a time i mase, čime se drastično uvećava gravitaciona sila i brzina taloženja. Za ovaj proces se koriste sredstva za koagulaciju (hemikalije), od kojih se kod nas najčešće koristi aluminijumsulfat.

Proces koagulacije se obavlja tako što se se trovalentni joni aluminijuma, velike jonske mase i pozitivnog naelektrisanja, vezuju za negativno naelektrisane koloidne čestice u sirovoj vodi, pri čemu se formiraju naelektrisane čestice veće mase koje se mnogo brže talože.

Proces koagulacije se sastoji iz dva efekta :

- perkinetičkog – koji predstavlja neutralisanje negativnog naboja koloidnih čestica jonima koagulanata,
- ortokinetičkog – koji predstavlja formiranje mikroflokula pri čemu je uloga koagulanata uvećanje njihove mase.

Flokulacija

Flokulacija je proces koji se odvija zajedno sa koagulacijom i predstavlja sledeći korak prethodno opisanog postupka. Naime, formiranim mikroflokulama je potrebno uvećati masu da bi se procesi taloženja ubrzali, a za to se koriste sredstva za flokulaciju, koja se vezuju za mikroflokule i izazivaju njihovu aglomeraciju, tako da se dobijaju veće flokule koje se relativno brzo talože.

Hemikalije za flokulaciju (flokulanti) su polimeri sa dugačkim razgranatim lancima velike molekulske mase, koji mogu biti prirodni ili sintetički kao i organskog ili neorganskog porekla. U konkretnom slučaju je predviđeno korišćenje polielektrolita- flokulanta poliakrilamida (sintetički, organski), koji danas ima dominantno mesto u korišćenju u tretmanima vode.

Taloženje

Taložnik tipa “ Pulzator”. Taloženje je fizičko-hemijski proces u kome dolazi do odvajanja izbistrene vode od postojećih nečistoća, koje se uklanjaju u obliku mulja.

Taložnik se sastoji od jedne betonske posude sa ravnim dnom , zvona sa strane i koncentratora mulja raspoređenih po sredini duž celog taložnika. U donjem delu taložnika se nalazi razgranat sistem perforiranih cevi kroz koje se preko zvona “ Pulzatora” neprekidno odvodi voda. U gornjem delu postoji sistem kanala za skupljanje izbistrene vode perforiranim poliesterskim cevima , koje ravnomerno skupljaju vodu po celoj površini taložnika.

Koncentratori mulja, koji su raspoređeni po sredini taložnika, skupljaju otežali flokulisani mulj koji se kao višak programirano ispušta iz koncentratora.

Proces taloženja, odnosno bistrjenje, obavlja se na taj način što se sirova voda dovodi u zvonu "Pulzatora" odakle dolazi u donji sistem perforiranih cevi. Sirova voda, sa dodatim hemikalijama, pomoću ventilatora, koji radi kao vakum-pumpa, podiže se do unapred određene visine u zvonu, a onda se naglo uspostavlja, otvaranjem ventila, veza sa atmosferom, pri čemu dolazi do naglog pada vodenog stuba do donjeg nivoa u zvonu. Visina dizanja vodenog tuba u zvonu se određuje na osnovu kvaliteta sirove vode i izlaznog muljnog oblaka u taložniku. Pražnjenje zvona pulzatora je znatno brže od punjenja, tako da se pražnjenje obavi za 5-15 sekundi, a punjenje za 30-40 sekundi. Brzina pražnjenja i punjenja (pulzacije), kao i visina punjenja, može se regulisati, a ventilator, koji radi kao vakum-pumpa, neprekidno isisava vazduh



Slika 5. Pulzator

iz zvona. Otvaranje i zatvaranje ventila za vezu sa atmosferom je povezano sa nivo-sondama u zvonu. Pražnjenje zvona mora biti dovoljno brzo da bi se sprečilo taloženje mulja, ali ne preterano brzo da ne bi izazvalo razbijanje muljnog oblaka i iznošenje flokula u zonu bistrjenja. Intenzitetom pulzacije se utiče na koncentraciju mulja, koja se drži u određenim granicama, a višak odlazi u koncentrator mulja čije pražnjenje ne izaziva promene koncentracije mulja u muljnom oblaku. Prednost "Pulzatora" u odnosu na druge tipove taložnika je u tome što nema sistem za mehanički tretman mulja, pa se tako izbegava razbijanje već formiranih flokula. U "Pulzatoru" je svako mešanje blago, a iznad dna su postavljeni umirivači toka, koji sprečavaju svaku turbulenciju. Taložnik tipa „Pulzator“ uspešno amortizuje promene u kvalitetu sirove vode, bez promena kvaliteta prečišćene vode.

„Pulzator“ radi potpuno automatizovano prema podešenim vrednostima. Čišćenje „Pulzatora“ se obavlja jednom do dva puta godišnje potpunim pražnjenjem i pranjem vodom, pri čemu se obavlja kompletan pregled taložnika.

Kapacitet „Pulzatora“ se povećava ubacivanjem u zonu dekantacije posebnih ploča pod određenim uglom, a što je predviđeno u drugoj fazi izgradnje postrojenja.

Filtracija

Filtracija vode se obavlja kroz brze gravitacione peščane filtere. Filtriranje predstavlja završnu obradu, koja je neophodna kod voda koje su namenjene za ljudsku upotrebu. U procesu filtracije se uklanjaju fine suspendovane i koloidne materije, kao i zantan broj bakterija i mikroorganizama.



Slika 6. Filtar

Za postrojenje u Bojniku je odabran brzi gravitacioni peščani filter tip „Aquazur V“, sa brzinom filtracije 5,86 m³/h, sa tri filtarske jedinice pojedinačne površine od 22.5m². Filtarska ispuna je od kvarcnog peska homogene granulacije od 0,8-1,5 mm.

Voda u filtere dolazi prelivnim kanalima koji su potopljeni i ravnomerno se rapoređuje po površini filtera. Voda prolazi kroz peščanu ispunu u čijim porama ostaju nečistoće i kroz dizne (cediljke) koje su montirane u betonsku ploču, koja nosi filtarsku ispunu, odlazi u duplo dno filtera odakle potom otiče u rezervoar čiste vode.

Količina vode koja se filtrira reguliše se automatski pomoću pomoću regulacionog zatvarača, koji održava konstantan nivo vode u filteru iznad peščane ispune. Tokom rada filtera dolazi do začepljenja filtarske peščane zapune, što povećava otpor proticanju vode, tako da se regulacioni zatvarač sve više otvara da bi se održao konstantan nivo vode u filteru. Kada dođe do maksimalnog otvaranja regulacionog zatvarača, filter se isključuje iz rada i ovalja se proces pranja oko 10 minuta, a posle toga je filter ponovo spreman za rad.

Komandovanje zatvaračima na filterima se vrši ručno sa komandnog pulta iz komandne prostorije, a pogon zatvarača je pneumatski. Svaki zatvarač se može nezavisno otvoriti ili zatvoriti pritiskom na taster sa pulta (otvoreno-zatvoreno).

5.2.8. Dezinfekcija-hlorisanje i fluorisanje

Dezinfekcija

Dezinfekcija vode se obavlja pomoću gasovitog hlora. Tom prilikom dolazi uglavnom do reakcije oksidacije i supstitucije. Hlor lako oksidiše alkohole, aldehide, aminokiseline, deluje na neke komponente koje izazivaju obojenost vode, kao i na razne neorganske materije itd.

Hlor uništava bakteriološko i biloško zagađenje vode za piće, tako da ona postaje upotrebljiva za ljudsku ishranu, jer voda za piće ima određen zakonski tretman kao životna namirnica.

Dezinfekcija vode se obavlja u ulasku vode u rezervoar čiste vode. Doza hlora se kreće od 1,0-2,0 gr/m³, a obezbeđeno je i neophodno vreme spoja vode i hlora duže od 30 min.

Boce sa hlorom se nalaze u jednoj prostoriji, a aparati za hlorisanje u drugoj, s obzirom na to da je hlor jedan od najjačih bojih otvora.

Prostorije su snabdevene detektorima, koji alarmiraju kad dođe do pojave flora u atomsferi.

Fluorisanje vode

Da bi se obezbedila neophodna količina fluora u vodi za piće radi zaštite zuba dece i omladine od karijesa, projektom je predviđeno doziranje 20% silikofluorovodonične kiseline na ulasku u rezervoar čiste vode. Predviđeno je održavanje koncentracije fluora u vodi za piće od 1 gr/m³. Veće doze su opasne, a manje nemaju efekta.

Zbog velike agresivnosti silikofluorovodonične kiseline potrebno je mnogo paziti pri rukovanju sa njom, a sva oprema se nalazi u betonskoj kadi zaštićenih zidova i dovoljne zapremine da primi svu akcidentno iscurelu kiselinu.

5.2.9. Pogonsko- upravna zgrada

Pogonsko - upravna zgrada se sastoji iz dva objekata:

- filterske zgrada, i
- mašinsko-hemijske zgrade sa kancelarijskim i sanitarnim prostorom.

Filterska zgrada je projektovana tako da se u njenom donjem delu, ispred taložnika nalazi rezervoarski prostor koji je povezan sa rezervoarom za Bojnik. Rezervoar je podeljen na dva dela. U prvom delu se skuplja voda iz filtera i čuva kao neophodna količina za pranje filtera. Ostala voda preko preliva odlazi u drugi deo rezervoara gde se vrši hlorisanje i fluorisanje. Drugi deo rezervoara obezbeđuje dovoljno dugo kontaktno vreme vodi pre njenog odlaska u potrošnju. U ovom delu se nalaze i dva šahta koji omogućavaju raspodelu vode za Bojnik i Doljevac.

Dno rezervoara je na koti 293,0 mm. Iznad rezervoara se nalazi duplo dno filtera visine 90 cm, a zatim se nalaze filterska polja radne površine 7,5 x 3,0 m. Iznad filterskih polja po blokovima se nalaze peščane staze koje omogućavaju pristup i praćenje rada filterskih polja.

Sa obe strane u filterskoj zgradi se nalaze cevne galerije („Čista“ i „Prlijava“) pomoću kojih se obavlja pranje filtera.

Mašinsko-hemijska zgrada je povezana sa filterskom zgradom, tako što se sa etaže na kojoj se nalazi komandna prostorija dolazi na stazu oko filtera i tako je omogućena direktna komunikacija procesa filtracije.

U najnižem delu mašinsko– hemijske zgrade nalazi se mašinska sala u kojoj je smeštena oprema:

- pumpe za pranje filtera
- duvaljke za pranje filtera
- kompresori za penumatiku sa rezervoarom
- hidrofor
- elektroorman

Na koti 290.5 mm, u drugom delu smeštena je oprema za pripremu i doziranje aluminijumsulfata i kreča.

Na prvoj etaži na koti 298,0 mm nalazi se magacin hemikalija, priprema i doziranje preostalih hemikalija, magacin hlora i prostorija za smeštaj opreme za hlorisanje, kao i sanitarni čvor.

Na drugoj etaži 301,0 mm nalaze se prostorije za laboratoriju. AKU-baterije, a bočno, uz sam zid filterske zgrade je komandna prostorija iz koje se vrši kompletno upravljanje postrojenjem i praćenje rada. Prema filterskoj zgradi u komandnoj prostoriji nalazi se prozor koji omogućava vizuelnu kontrolu rada filterskih polja. Na trećoj etaži je predviđen kancelarijsko-upravni prostor.

5.3. MAGISTRALNI CEVOVOD I DISTRIBUTIVNI SISTEM

Magistralni cevovod je izgranaen (1990 do 1996) od rezervoara "Bojnik" do završne šahta u naselju Čečina na desnoj obali Južne Morave. Ukupna dužina je oko 25 km.

Cevovod je izgrađen sa deonicama od Azbest cementnih i čeličnih cevi (AC DN600 i DN500, Č609.6x7.1 i Č 508x7.1) zaključno sa šahtom u kome je predvinena veza ka planiranom rezervoaru Kočane (dužina ovog dela cevovoda je 20.7km). Od ovog šaht do pomenutog šahta na desnoj

Studija izvodljivosti za rekonstrukciju i završetak izgradnje vodovodnog sistema "Pusta reka" sa ocenom mogućnosti priključenja na druge regionalne sisteme

obali J.Morave izveden je cevovod od AC DN300. Iz šahte je izvršeno spajanje na cevovod koji ide ka Čečini dok cevovod ka planiranom rezervoaru Klisura nije napravljen.

Distributivna mreža nije pratila izgradnju primarnih objekta sistema, tako da je sistem "Pusta reka" radio sa 15% kapaciteta. Delovi magistralnog cevovoda od azbest cementa su izgrađeni 1990 dok su deonice od čelika granene u toku 1996. Cevovod uglavnom nije bio u funkciji, što je uslovalo njegovo propadanje. Delovi cevovoda od čelika su dodatno stradali i zbog neizvonenja radova na katodnoj zaštiti u zoni gde se trasa cevovoda nalazi pored dalekovoda.

Iz ovih razloga ušlo se u pripremu za rekonstrukciju cevovoda, tako da je 2011 godine urađen glavni projekat rekonstrukcije. Projektom je predvineno da se magistralni cevovod od rezervoara Bojnik do temena T40 gde se cevovod račva ka planiranom rezervoaru Kočane rekonstruiše provlačenje cevi od PE100 SDR17 prečnika d560 i d450. Ukupna dužina rekonstrukcije cevovoda je 20.7km.

5.4. REZERVOARI

Od planiranih rezervoara nije izgranaen ni jedan, dok je za ovu godinu planirana izgradnja rezervoara:

- Bojnik $V=2 \times 500 \text{ m}^3$, $KP=294 \text{ m n.m.}$, $KD=290 \text{ m n.m.}$

Može se konstatovati da je trenutno jedini rezervoarski prostor, rezervoar čiste vode na PPV Bojnik.

Na teritoriji opštine Bojnik planirana je izgradnja rezervoara:

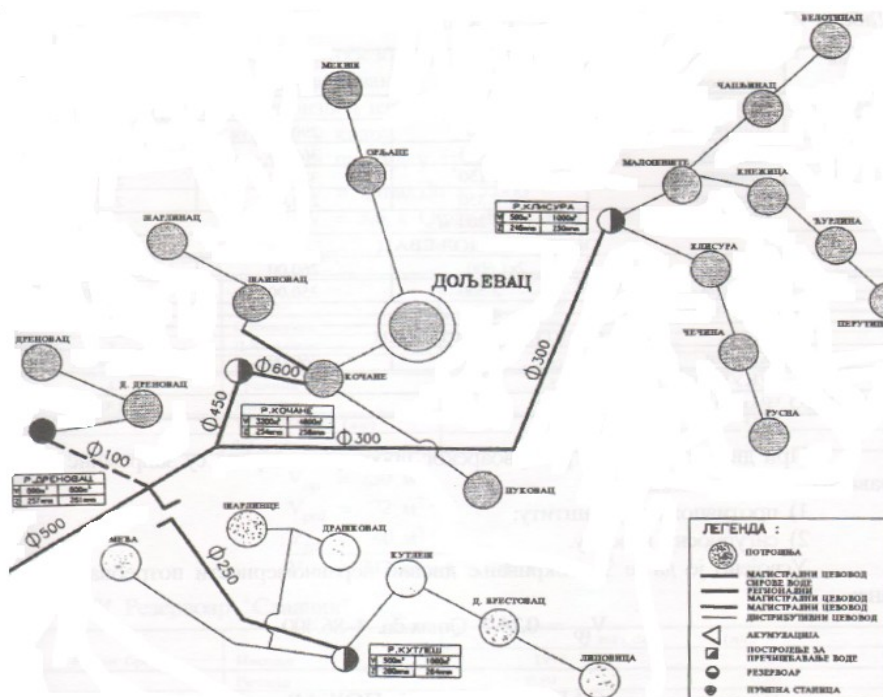
- | | |
|--------------------|--|
| • Kosančić | $V=2 \times 350 \text{ m}^3$, $KP=280 \text{ m n.m.}$, $KD=276 \text{ m n.m.}$ |
| • Gornje Kunjevce | $V=2 \times 100 \text{ m}^3$, $KP=335 \text{ m n.m.}$, $KD=331 \text{ m n.m.}$ |
| • Gornji Brestovac | $V=2 \times 50 \text{ m}^3$, $KP=365 \text{ m n.m.}$, $KD=361 \text{ m n.m.}$ |
| • Plavce | $V=2 \times 50 \text{ m}^3$, $KP=334 \text{ m n.m.}$, $KD=331 \text{ m n.m.}$ |

Na teritoriji opštine Leskovac planirana je izgradnja rezervoara:

- Kutleš $V=2 \times 500 \text{ m}^3$, $KP=264 \text{ m n.m.}$, $KD=260 \text{ m n.m.}$

Na teritoriji opštine Doljevac, bila je planirana izgradnje rezervoara

- Kočane $V=2 \times 1600 \text{ m}^3$, $KP=264 \text{ m n.m.}$, $KD=260 \text{ m n.m.}$
- Klisura $V=2 \times 650 \text{ m}^3$, $KP=254 \text{ m n.m.}$, $KD=250 \text{ m n.m.}$



Slika 7. Šematski prikaz pozicije rezervoara

5.5. DISTRIBUTIVNA MREŽA

Distributivna mreža na teritoriji opštine Doljevac je slabo razvijena.

Na kraju magistralnog cevovoda u reonu sela Kočani izvedeni su cevovodi ka Pukovcu, Kočanima, Doljevcu i Šarlinu. Na desnoj obali Južne Morave, naselje Čečina je povezano na magistralni cevovod.

U naseljima Mekiš, Orljane, Malošište, Belotinac i Čapljinac izvedeni su pojedini cevovodi koji nisu povezani na sistem.

5.6. POSTOJEĆI NIVO USLUGA VODOSNABDEVANJA

U samom Doljevcu, na distributivnu mrežu priključene su samo javne gradske službe.

Studija izvodljivosti za rekonstrukciju i završetak izgradnje vodovodnog sistema "Pusta reka" sa ocenom mogućnosti priključenja na druge regionalne sisteme

Veći deo stanovništva se i dalje snabdeva iz individualnih plitkih bunara.

Pored toga u pet brdskih naselja na levoj obali Južne Morave postoje distributivni sistemi:

- Čečina - povezan na sistem "Pusta reka"
- Rusna i Perutina - seoski vodovodi koji se snabdevaju sa lokalnih izvora
- Čurlina i Knežica - povezani na Niški vodovodni sistem (NIVOS)

Uzimajući u obzir da je na nivou celog sistema "Pusta reka" malo korisnika priključeno na distributivnu mrežu to uzrokuje velike probleme u kvalitetu vode, naročito za potrošače u opštini Doljevac.

Dana 10.04.2013. prilikom obilaska objekata u Bojniku, dotok sirove vode na postrojenje je bio 17 l/s, dok je protok vode kroz magistralni cevovod ka Doljevcu bio oko 5.5 l/s. Na mernom mestu u stanici za dohlorisanje u Kočanima protok je bio 3.5 l/s.

Uz ove vrednosti protoka i veličinu cevovoda, prosečna brzina u cevovodu je oko 0.02 m/s. To znači da je srednje vreme potrebno da voda iz PPV Bojnik stigne do stanice za dohlorisanje u opštini Doljevac, oko 12 dana.

Takođe usled malog protoka vode kroz magistralni cevovod gotovo da ne postoji pad pritiska, pa je u reonu sela Kočani pritisak iznad 8 bara. Iz ovog razloga na svim pravcima snabdevanja su trenutno ugrađeni regulatori pritiska.

Ovo sve ukazuje da je neophodno da se sistem koji je započet pre više od 20 godina konačno stavi u funkciju. Povezivanje sistema sa drugim sistemima (u ovom slučaju sa NIVOS-om) bi u svakom slučaju značajno povećalo iskorišćenje ali i obezbeđivanje kvaliteta vode u svim delovima sistema.

6. HIDRAULIČKA ANALIZA RADA SISTEMA

Za potrebe analize postojećeg stanja vodovodnog sistema "Pusta reka" i za analizu efekata rekonstrukcije i dogradnje napravljen je model u programskom paketu Epanet 2.0.

Za procenjene vrednosti potrošnje izvršeno je dimenzionisanje i provera kapaciteta predviđenih objekta.

- Osnovne pretpostavke

Obzirom da je distributivni sistem za vodosnabdevanje sastavni deo vodovodnog sistema "Pusta reka", model je napravljen obuhvatajući sva naselja koja su prema ranijoj projektnoj dokumentaciji bila predviđena da budu priključena na ovaj sistem. To podrazumeva pored naselja na teritoriji opštine Doljevac, i naselja na teritoriji opštine Bojnik kao i 7 naselja sa teritorije opštine Leskovac.

Naselja su grupisana prema pripadajućim rezervoarima, od kojih do sada ni jedan nije realizovan.

6.1. Postojeće stanje

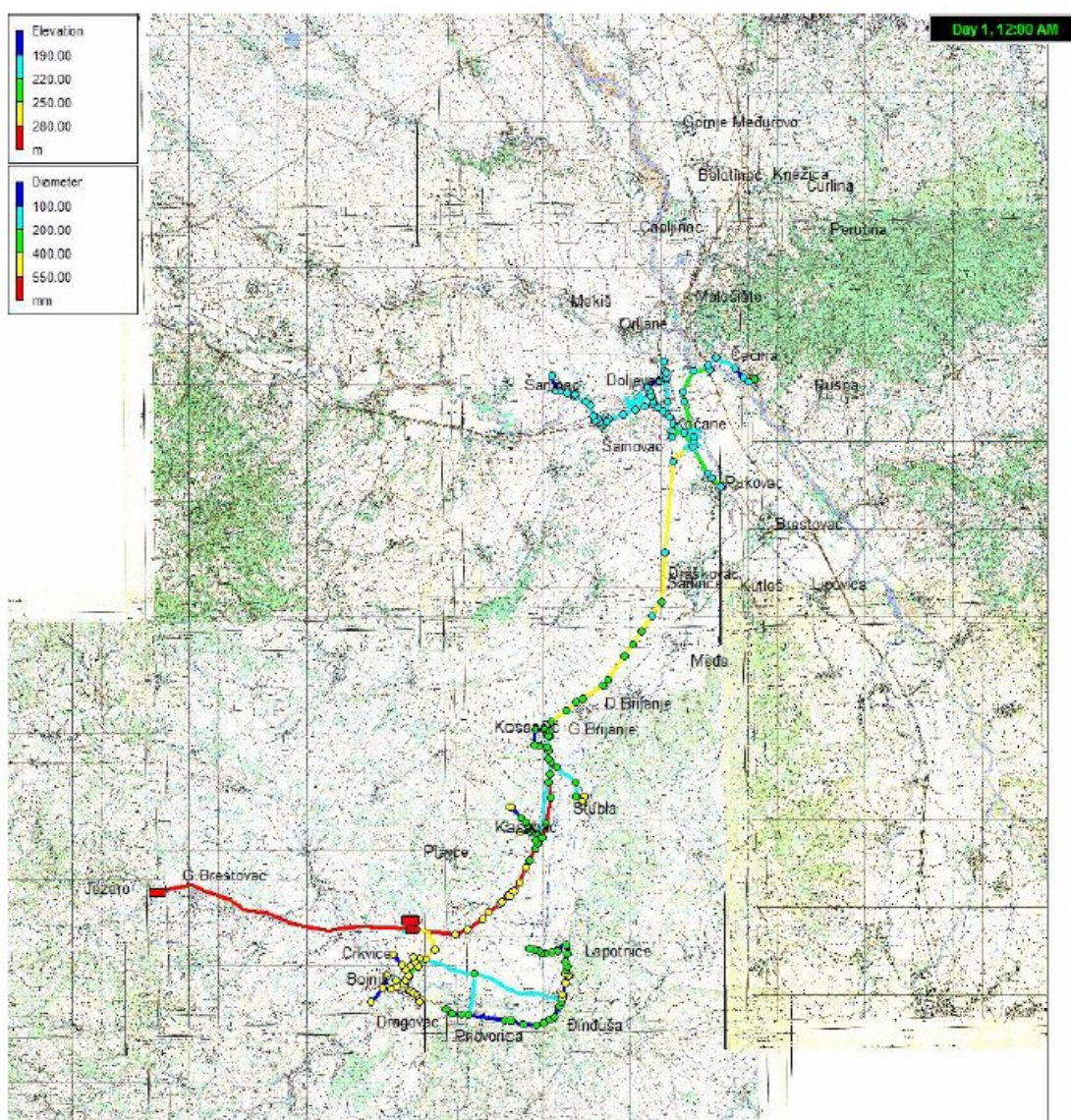
Trenutna izgrađenost distributivne mreže u okviru vodoprivrednog sistema "Pusta reka" data je šematski na sledećoj slici (Slika 7)

Na sistem su na teritoriji opštine Bojnik priključeni potrošači iz Bojnika, Dragovca, Pridvorice, Đinđuše, Lapotnice, Kosančić, Stubla i Kacabać. (Slika 7)

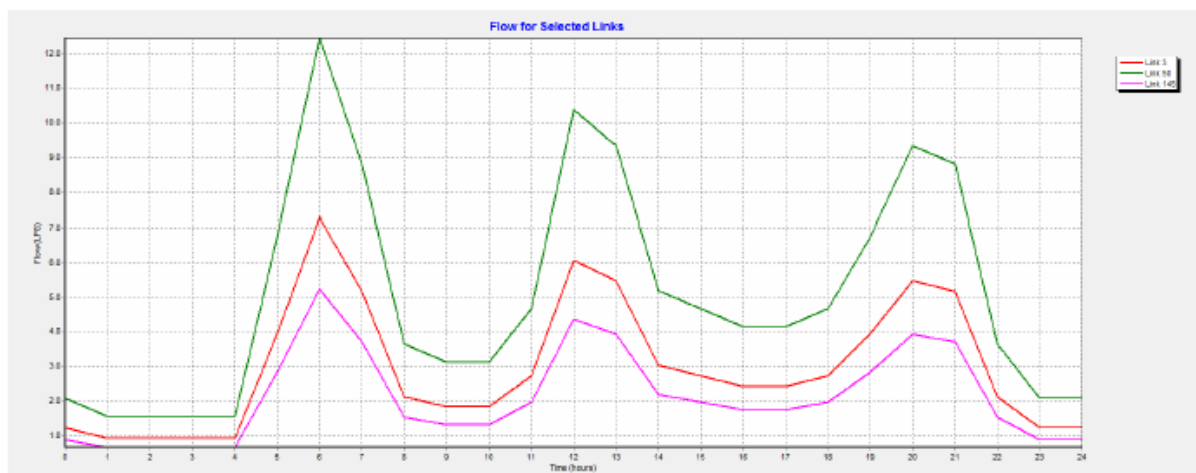
Na teritoriji opštine Doljevac, situacija je još lošija, odnosno na sistem su priključene javne ustanove u samom Doljevcu (Opština, Škola i dr.) dok je broj potrošača jako mali, pri čemu su priključeni potrošači iz Kočana, Doljevca i Čečine.

Situacija je takva da je trenutna potrošnja, odnosno protok vode na stanici za dohlorisanje ispred Kočana oko 3.5 l/s. (Slika 8 i Slika 9).

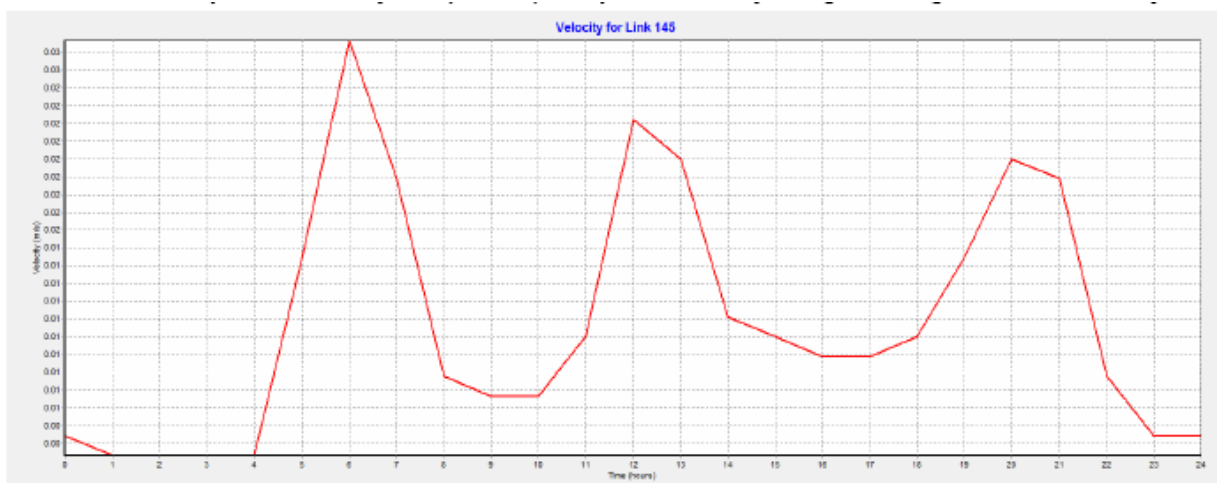
Na kraju magistralnog cevovoda je izrazito visok pritisak (oko 8 bara) što bi na još nižim tačkama u Kočanu i Doljevcu još više povećalo pritisak, te se iz tog razloga vrši njegovo smanjenje pomoću reducira pritiska (Slika 10).



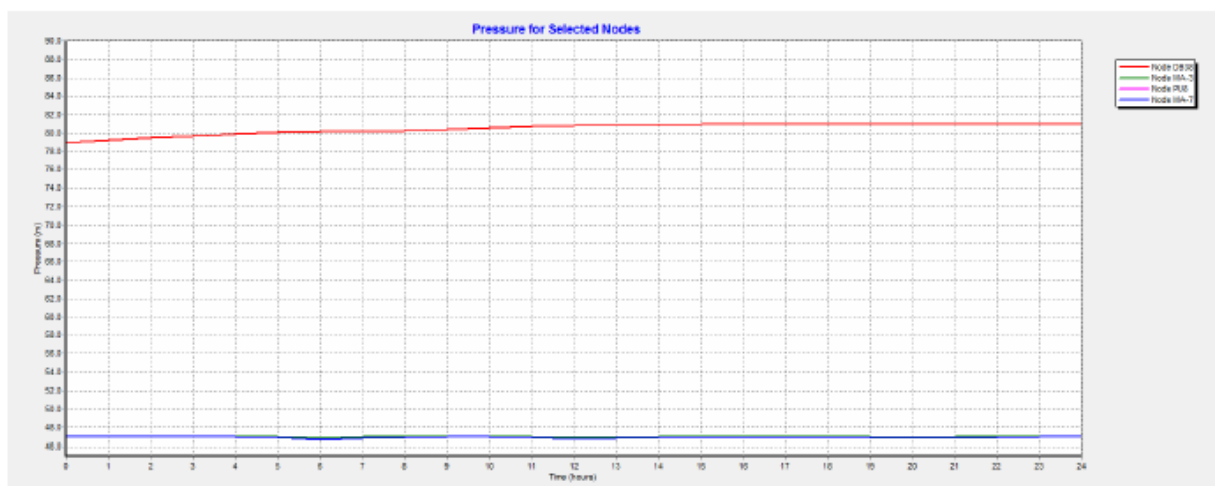
Slika 8. Model Vodovodnog sistema "Pusta reka" - postojeće stanje



Slika 9. Promena protoka ka Bojniku (link 50) i na početku i kraju magistralnog cevovoda ka Doljevcu



Slika 10. Promena brzine na kraju magistralnog cevovoda (kod temena T40)



Slika 11. Pritisak na kraju magistralnog cevovoda i nakon njegovog smanjenja

6.2. Planirano stanje

Izrada modela za planirano stanje je bazirana na pretpostavci da će se svi glavni elementi sistema "Pusta reka" realizovati, kako je bilo predviđeno ranijim projektima i planovima. Takođe je usvojeno da će se planirana rekonstrukcija magistralnog cevovoda od Bojnika do Doljevca izvesti, obzirom da je dobijena građevinska dozvola od strane nadležnog Ministarstva

Ovo podrazumeva snabdevanje potrošača u svim naseljima koji su i ranije bili predviđeni za snabdevanje sa ovog sistema, tj:

- Opština Bojnik: Bojnik, Crkvice, Donje Kunjevce, Gronje Kunjevce, Kamenica, Dragovac, Mrveš, Pridvorica, dinuš, Lapotnice, Plavce, Zeletovo, Obilić, Čukovac, Granica, Kacabać, Stubla, Kosančić i Gornje Brijanje
- Leskovac Donje Brijanje, Mena, Draškovac, Šarlince, Kutleš, Brestovac I Lipovac
- Doljevac Pukovac, Kočane, Šainovac, Šarlinac, Doljevac, Orljane, Mekiš. Klisura Čočina, Rusna, Malošiste, Čapljinac, Belotinac, Knežica, Čurlina i Perutina

Pored toga razmatrana je i mogućnost plasmana vode ka Nišu preko veznih tačaka između Belotinca i Gornjeg Međurova, kao i duž starog auto-puta.

Ceo sistem je baziran na snabdevanju sa magistralnog cevovoda od koga se odvajaju podsistemi oko planiranih rezervoara, i to:

- Rezervoar Bojnik Bojnik, Donje i Gornje Konjevce, Crkvice, Kamenica, Mrveš, Dragovac, dinuš, i Lapotnice
- Podsystem za Plavce i Zeletovo
- Rezervoar Kosančić Obilić, Čukovac, Granica, Kacabać, Stubla Kosančić, Gornje Brijanje I Donje Brijanje (pripada Leskovcu)
- Rezervoar Kutleš Mena, Draškovac, Šarlince, Kutleš, Brestovac, Lipovac (sve pripada Leskovcu)
- Rezervoar Čočina Čočina, Doljevac, Pukovac, Šarlinac, Šainovac, Orljane, Mekiš
- Rezervoar Klisura Klisura, Čočina, Rusna, Malošiste, Čapljinac, Belotinac

Pored ovoga izdvaja se i podsystem za sela Knežica, Čurlina i Perutina koji bi se zbog svog visinskog položaja snabdevali iz pravca Niškog vodovodnog sistema (tačnije iz pravca Bubnja).

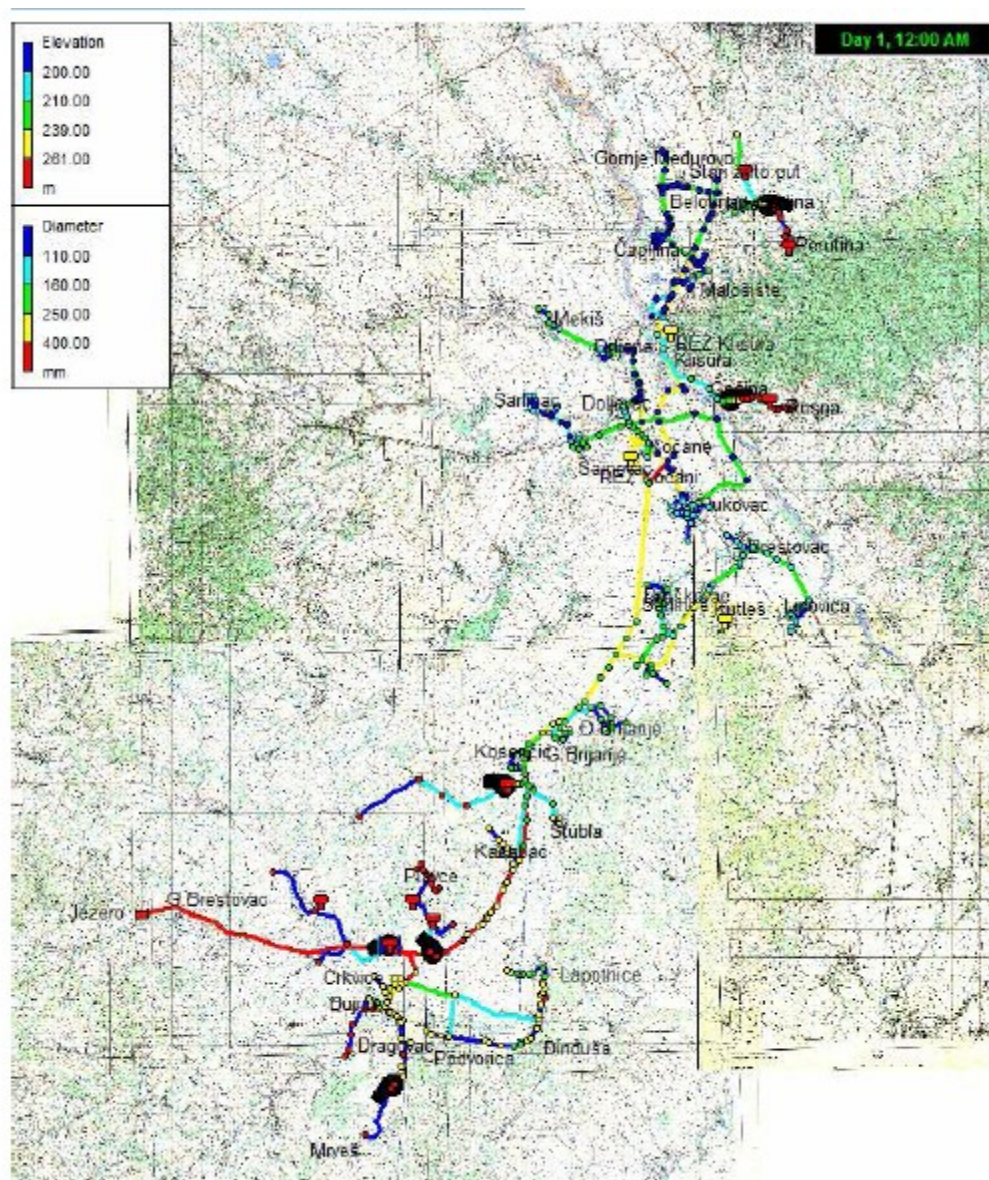
Za potrebe hidrauličkih proračuna usvojena je specifična potrošnja po stanovniku po sledećem rasporedu:

stanovništvo	150	250	l/st./dan
industrija/poljoprivreda	50		
institucije	20		
gubici	30		

Tabela 9. Procena specifične potrošnje vode

Za ovako usvojenu potrošnju date su količine potrebe za vodom po naseljima, kao i kumulativne količine prema, rezervoarima, magistralnim cevovodima i postrojenjima za prečišćavanje (Tabela 5).

Dimenzionisanje delova sistema, kao i svi hidraulički proračuni su urađeni sa pretpostavkom da se celokupno stanovništvo priključi na sistem.

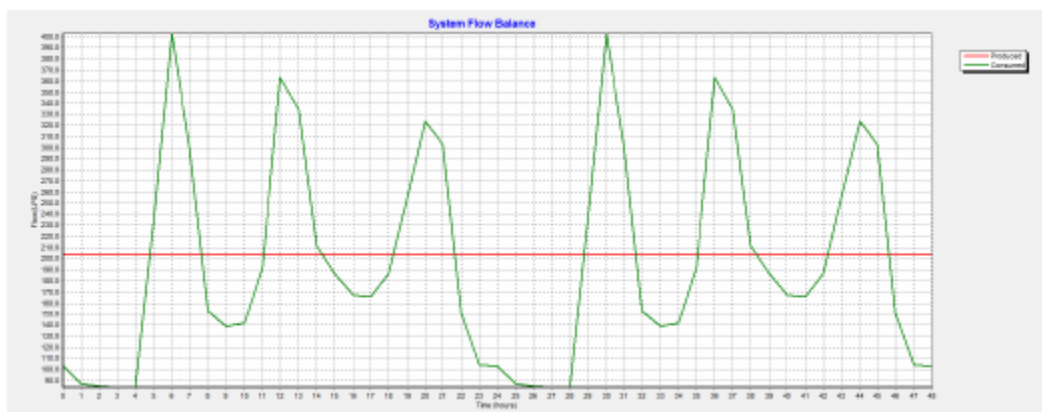


Slika 12. Model - za planirano stanje vodovodnog sistema

Jezero	broj stanovnika 2021	Rezervoar i pripadajući broj stanovnika	suma po opštinama	Računski protoci po naseljima			Kumulativno dovodi do rezervoara		Dimenzionisanje rezervoara (m3)					magnitralni cevovod		PPV										
				Qsr dan l/s	Qmax dan l/s	Qmax,h l/s	Qsr dan l/s	Qmax dan l/s	Vop Qmax,dn* 0.24*98.5	Vpož	Vrez Qmax,dn* 3.7	Vuk	V (usvojeno)	Qsr dan l/s	Qmax dan l/s	Qsr dan l/s	Qmax dan l/s									
Opština Bojnik	Brestovac	228	Rezervoar Brestovac 486	0.66	1.19	2.38	1.19	2.73	56.59	72.00	9.83	138.42	200	Brestovac	1.19	2.73	Brestovac	1.19	2.73							
	Dubrava	22		0.06	0.11	0.23	0.11	1.54																		
	Slavnik	101		0.29	0.53	1.05	0.53	1.43																		
	Rečica	97		0.28	0.51	1.01	0.51	0.90																		
	Savinac	38		0.11	0.20	0.40	0.20	0.40																		
	Crkvice	529	Rezervoar Bojnik 7966	1.53	2.76	5.51	21.31	38.36	795.53	108.00	138.11	1041.64	1000	DN500 postoji	21.31	38.36	Bojnik	95.65	180.86							
	Donje Konjevce	470		1.36	2.45	4.90	19.78	35.61																		
	Gornje Konjevca	126		0.36	0.66	1.31	18.42	33.16																		
	Bojnik	3099		8.97	16.14	32.28	18.06	32.51																		
	Kmanenica	200		0.58	1.04	2.08	9.09	16.36																		
	Dragovac	889		2.57	4.63	9.26	8.51	15.32																		
	Mirveš	74		0.21	0.39	0.77	5.94	10.69																		
	Pridvorica	880		2.55	4.58	9.17	5.73	10.31																		
	Dinđuš	564		1.63	2.94	5.88	3.18	5.72																		
	Lapotnice	535		1.55	2.79	5.57	1.55	2.79																		
Plavce	229	Plavce 317	0.66	1.19	2.39	0.66	1.19	24.73	72.00	4.29	101.03	100	DN600 (postoji) - rekonstrukcija d560	74.33	142.50											
Zeletovo (Suvo Polje)	88		0.25	0.46	0.92	0.25	0.46																			
Obilić	54	Rezervoar Kosančić 3563	0.16	0.28	0.56	5.48	18.56	384.80	72.00	66.81	523.61	700.00	DN600 (postoji) - rekonstrukcija d560	73.67	141.31											
Čukovac	73		0.21	0.38	0.76	5.32	18.28																			
Granica	91		0.26	0.47	0.95	5.11	17.90																			
Kacabač	551		1.59	2.87	5.74	4.85	17.42																			
Stubla	763		2.21	3.97	7.95	3.25	14.55																			
Kosančić	361		1.04	1.88	3.76	1.04	10.58																			
Gornje Brijanje	392		1.13	2.04	4.08	22.16	8.70																			
Donje Brijanje	1278		3.70	6.66	13.31	21.02	6.66																			
Opština Ileskovac	Međa	810	Rezervoar Kutleš 5987	2.34	4.22	8.44	17.32	31.18	646.60	108.00	112.26	866.85	1000.00	DN500 (postoji) rekonstrukcija d450	68.19	122.75										
	Dražkovac	641		1.85	3.34	6.68	14.98	26.96																		
	Sarlince	766		2.22	3.99	7.98	13.13	23.63																		
	Kutleš	558		1.61	2.91	5.81	10.91	19.64																		
	Brestovac	2063		5.97	10.74	21.49	9.29	16.73																		
Opština Doljevac	Lipovac	1149	Rezervoar Kočani 11300	3.32	5.98	11.97	3.32	5.98	1220.40	216.00	211.88	1648.28	2000.00	DN500 (postoji) rekonstrukcija d450	50.87	91.57										
	Pukovac	3852		11.15	20.06	40.13	32.70	58.85																		
	Kočane	1455		4.21	7.58	15.16	21.55	38.79																		
	Sainovac	908		2.63	4.73	9.46	17.34	31.21																		
	Sarlinac	860		2.49	4.48	8.96	14.71	26.48																		
	Doljevac	1657		4.79	8.63	17.26	12.23	22.01																		
	Orljane	1480		4.28	7.71	15.42	7.43	13.38																		
	Mekuš	1088		3.15	5.67	11.33	3.15	5.67																		
	Kisura	146	Rezervoar Kisura 6281	0.42	0.76	1.52	18.17	32.71	678.35	108.00	117.77	904.12	1000.00	DN300 rekonstrukcija d550	18.17	32.71										
	Čečina	722		2.09	3.76	7.52	17.75	31.95																		
	Rusna	405		1.17	2.11	4.22	15.66	28.19																		
	Malosište	2836		8.21	14.77	29.54	14.49	26.08																		
	Čapljinač	918		2.66	4.78	9.56	6.28	11.31																		
	Belotinac	1254	Rezervoar r. Knežica 860	3.63	6.53	13.06	3.63	6.53	92.88	72.00	16.13	181.01	200	d160	2.49	4.48										
	Knežica	526		1.52	2.74	5.48	2.49	4.48																		
	Čurčina	184		0.53	0.96	1.92	0.97	1.74																		
	Perutina	150		0.43	0.78	1.56	0.43	0.78																		
	Σ				36160	103.22	185.80	371.60																		
								Priključeno na NIVOS																		

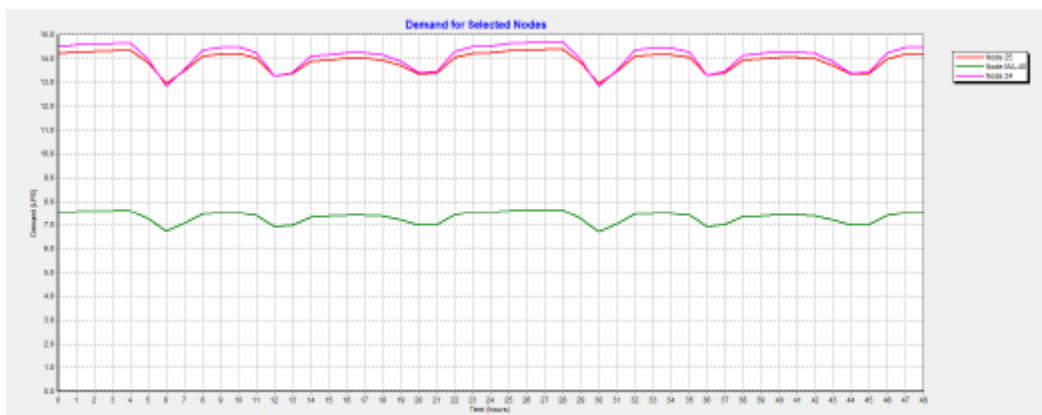
Tabela 10. Proračun potreba za vodom

Za ovako unete podatke izvršena je analiza rada sistema gde je u danu sa maksimalnom potrošnjom potreban protok od 180 l/s. To ukazuje da i u tom trenutku ostaje mogućnost da se PPV Bojnik kapaciteta 200 l/s pokriju sve potrebe za vodom, uz dodatnih 20 l/s koji se mogu plasirati ka NIVOS-u (preko veznih tačaka Belotinac-Gornje Menurovo i duž starog auto puta).



Slika 13. Balans sistema u danu maksimalne potrošnje

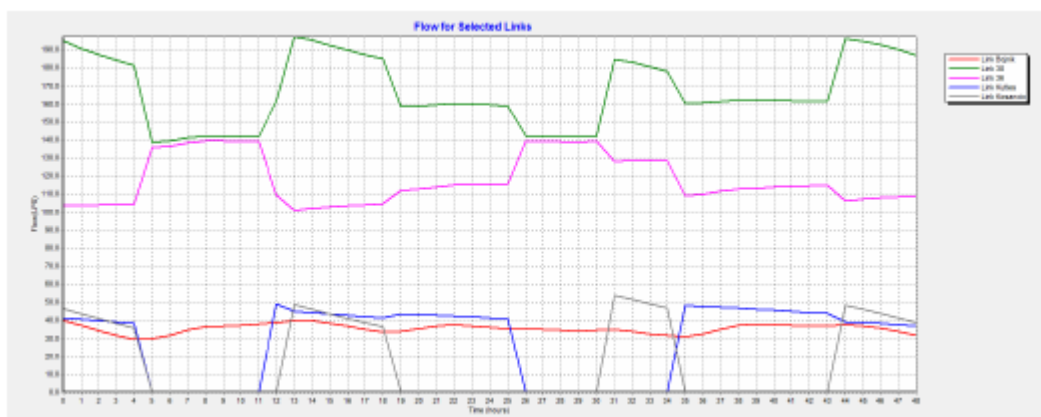
Na sledećem dijagramu se vide mogući izlivi vode iz sistema ka nižom vodovodnom sistemu (Čvor 24 – duž starog auto puta, Node MA-40 ka Gornjem Međurovu i Čvor 25 veza ka planiranoj fabrici u Malošištu), ukupno oko 38 l/s. Ovi podaci se daju samo kao potvrda da sistem može da zadovolji sve potrebe stanovništva iz naselja koja su planirana da se povežu na sistem "Pusta reka", kao i da se određena količina vode usmeri ka NIVOS-u.



Slika 14. Moguće isporuke vode ka NIVOS-u i planiranoj fabrici u Malošištu

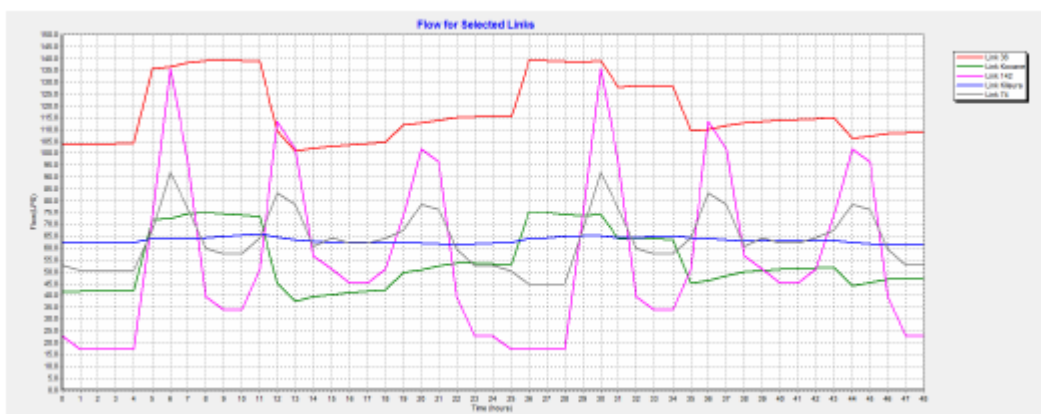
Na sledećem dijagramu su prikazani protoci vode kroz Magistralni cevovod od PPV do temena T40 ispred Kočana (cev br 38 i 36) kao i protoci ka rezervoarima Bojnik, Kosančić i Kutleš. Iz dijagrama se može videti da se rekonstrukcijom magistralnog cevovoda njegov kapacitet smanjuje kod PPV na maksimum 190 l/s dok se kod temena T40 smanjuje na oko 140 l/s. To znači da bi planirano proširenje PPV na 300 l/s imalo svrhu samo ako bi se ta voda plasirala drugim cevovodom, odnosno u slučaju da se ta dodatna voda plasira ka Lebanu zasebnim cevovodom od PPV.

Obzirom da je izvesnije povezivanje Lebana na vodovodni sistem Barje, ne vidi se razlog za



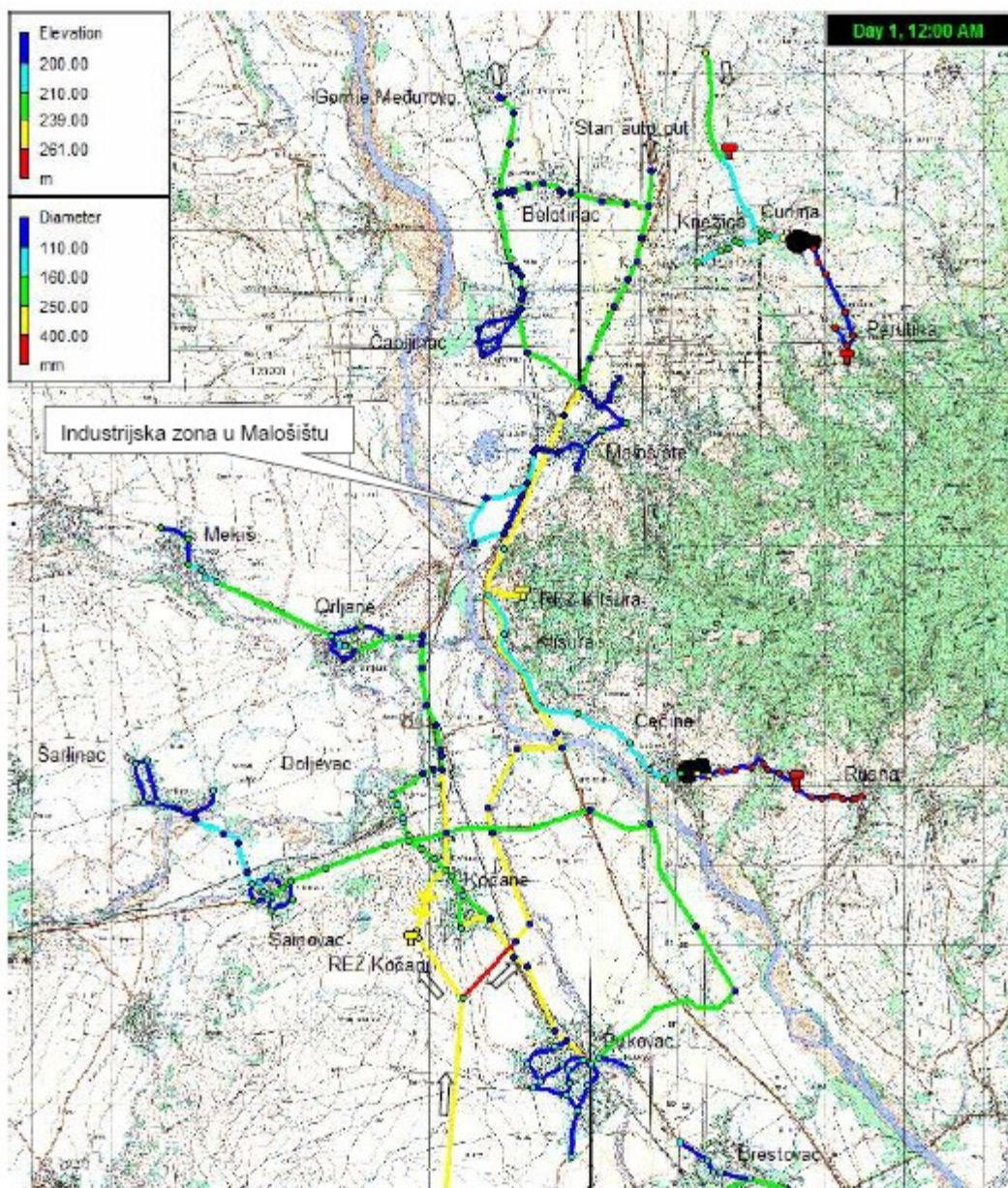
Slika 15. Protoci u magistralnom cevovodu i cevovodima ka rezervoarima Bojnik, Kusančić i Kutleš

Na sledećem dijagramu se prikazuju potoci na kraju magistralnog cevovoda (kod temena T40 – Link 36) ispred Kočana, zatim protok ka rezervoarima Kočani i Klisura, kao i protok iz rezervoara Klisura ka Malošištu i ostalim naseljima. Protok ka rezervoaru Klisura je relativno stabilan dok je protok ka rezervoaru Čečina uslovljen kapacitetom magistralnog cevovoda, tj. Da li se pune rezervoari Kusančić i Kutleš.



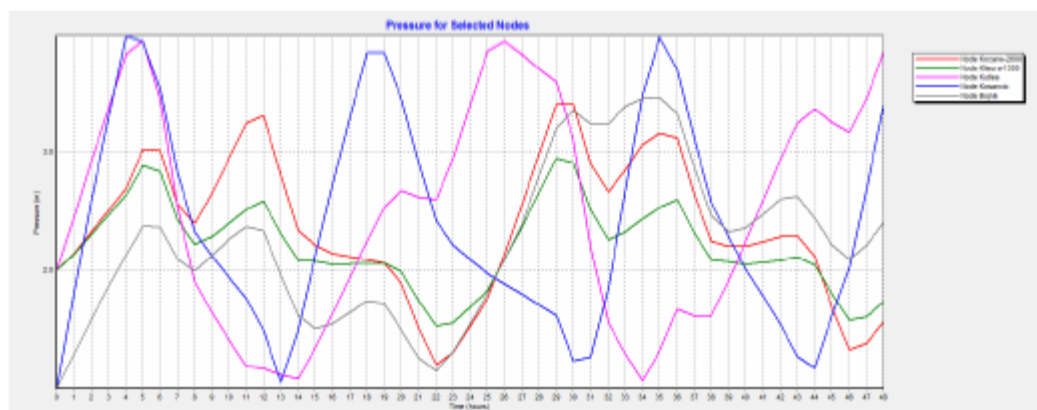
Slika 16. Protoci na kraju magistralnog cevovoda i cevovodima ka i iz rezervoara Čečina i Klisura

Na sledećoj slici dat je deo sistema koji se odnosi na Opštinu Doljevac. Na njemu se uočava glavni magistralni cevovod koji sa južne strane dovodi vodu na teritoriju opštine, nakon čega se cevovod razdvaja ka rezervoarima Kočane i Klisura. Ova dva rezervoara razdvajaju podsisteme na levoj i desnoj obali Južne Morave. Uočava se i predloženi pravac snabdevanja za naselja Knežicu, Čurlinu i Perutinu koja su i inače već povezana na NIVOS (niški vodovodni sistem). Na slici se vidi i lokacija buduće Industrijske zone u Malošištu koja je predviđeno da se snabdeva cevovod prečnika d160.

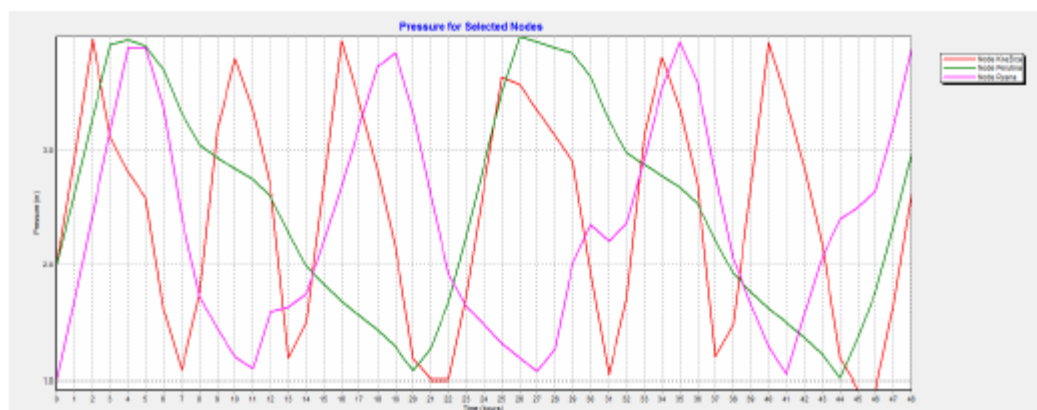


Slika 17. Deo modela za Opštinu Doljevac

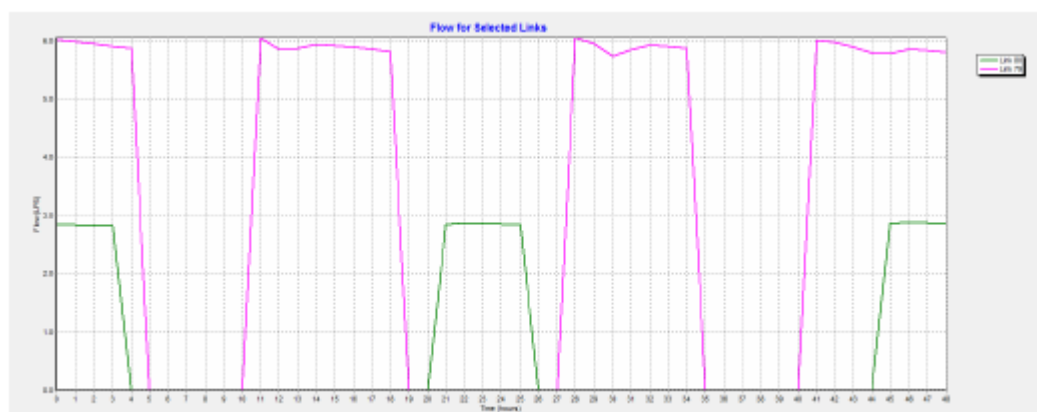
Na sledećim dijagramima se prikazane promene nivoa u svim glavnim rezervoarima u sistemu "Pusta reka", a zatim i promene nivoa u rezervoarima Knežica, Perutina i Rusna, kao i protoci buster pumpnih stanica ka rezervoarima Rusna i Perutina.



Slika 18. Promena nivoa u glavnim rezervoarima u danu maksimalne potrošnje

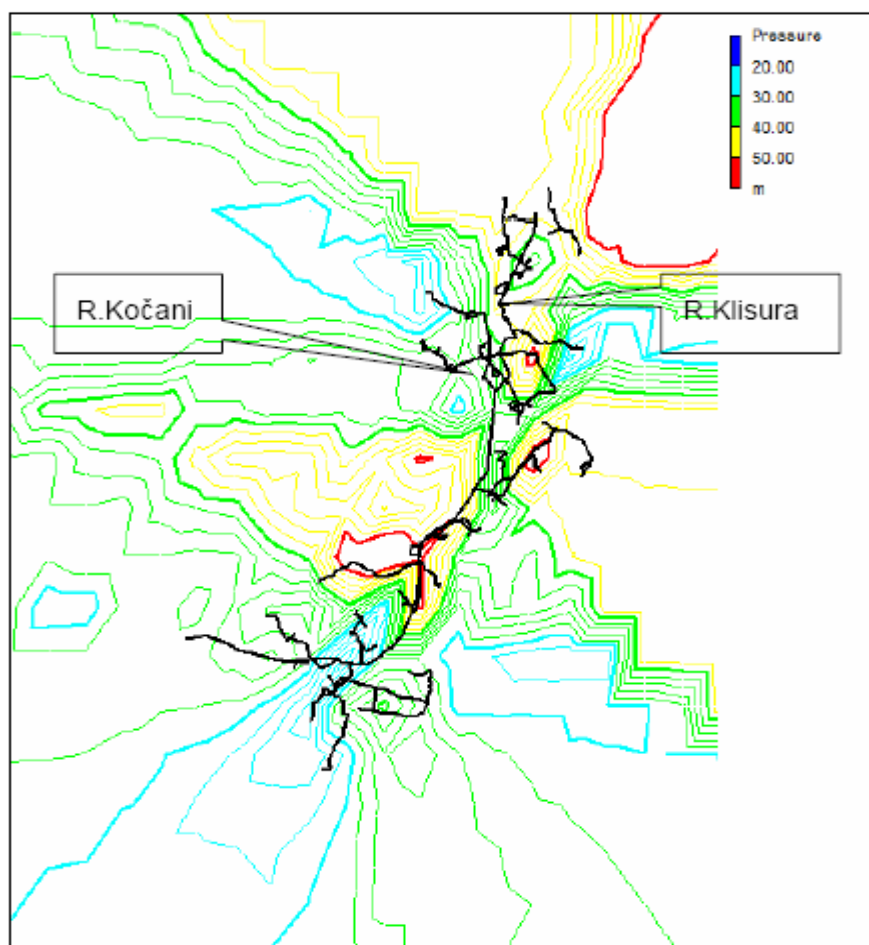


Slika 19. Promene nivoa u rezervoarima Knežica, Perutina i Rusna



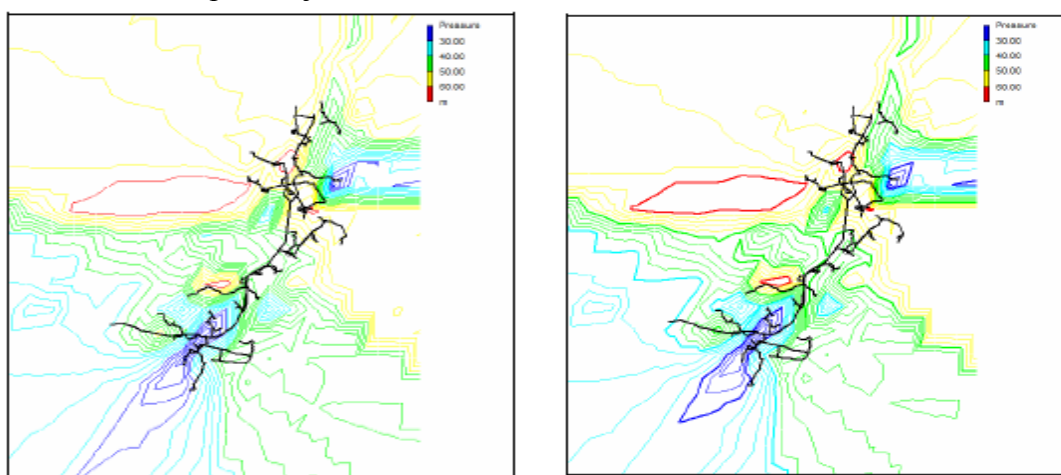
Slika 20. Rad buster pumpnih stanica ka Rusni (link 79) i Perutini (link 80)

U pogledu pritiska u mreži potrebna je regulacija pritiska na odvodnom cevovodu sa rezervoara Kočane, odnosno u prvom čvoru D01 pritisak je redukovan na maksimalnih 35m. Na narednoj slici se daje polje pritisaka u času maksimalne potrošnje u maksimalnom danu.



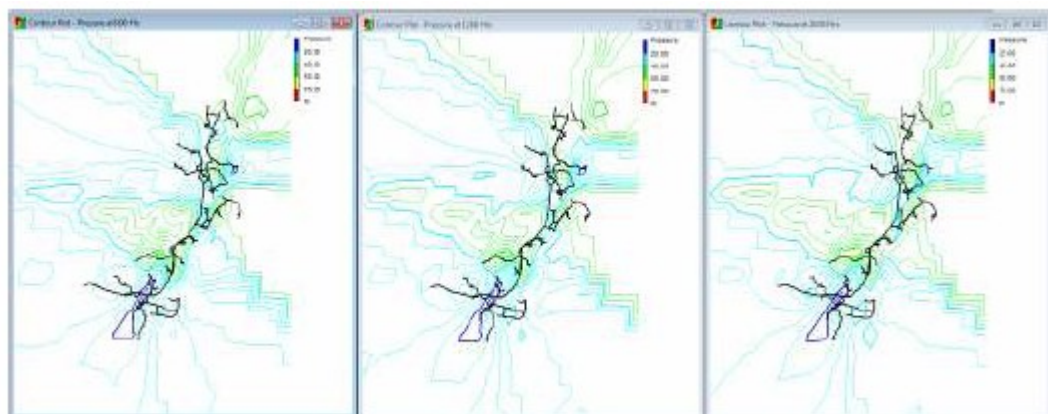
Slika 21. Raspored pritiska u danu sa maksimalnom dnevnom potrošnjom u 6:00 – maksimalni sat

Na sledećoj slici (Slika 21) se daje raspored pritiska bez ove regulacije gde se uočava da bi veći deo naselja Kočane, Doljevac i Pukovac bio pod pritiskom većim od 5 bara čak i u maksimalnom času potrošnje.

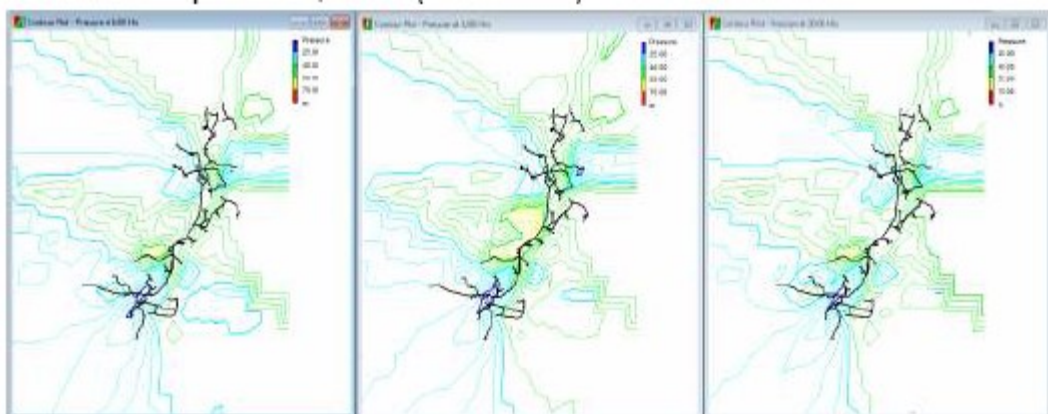


Slika 22. Raspored pritiska bez regulacije u Doljevcu u maksimalnom (levo) i minimalnom (desno) satu

Na kraju se na slikama (Slika 23 i Slika 24) daju promene pritiska za ceo sistem u danu sa maksimalnom i srednjom potrošnjom u 6 12 i 20 sati u toku dana.



Slika 23. Promena pritiska za Qmax.dan ($180+20=200$ l/s)



Slika 24. Promena pritiska za srednji dan ($110+35=145$ l/s)

- Potrebna je što hitnije razvijati distributivnu mrežu u naseljima opštine Doljevac, kako bi se već izgrađeni delovi sistem stavili u funkciju i poboljšao kvalitet rada sistema i kvalitet vode u sistemu
- Potrebno je izvesti planirane rezervoare Kočane i Klisura uz predlog da oni budu nešto manje zapremine.
- Ukoliko se sva planirana naselja i njihovi stanovnici povežu na vodovodni sistem "Pusta reka" biće potrebno dograditi filterska polja na PPV Bojnik kako bi se njegov kapacitet podigao do 200 l/s. Sama realizacija ove dogradnje bi se obavila nakon što se izgradnjom sistema za to ukaže potreba.
 - Dogradnja PPV Bojnik do kapaciteta od 300 l/s ima smisla samo u pogledu plasmana te vode ka Lebanu, obzirom da postojeći magistralni cevovod ka Doljevcu nakon rekonstrukcije ne bi mogao da prihvati te količine vode.
- **Vodovodi sistem u opštini Doljevac bi se mogao povezati bilo na sistem Barje bilo na sistem Selova izgradnjom dovodnih cevovoda do rezervoara Kočane.**

- Povezivanjem sistema sa NIVOS-om, preko veznih tačaka u Gornjem Međurovu i duž starog auto-puta povećala bi se iskorišćenosti sistema, a za podsistem na desnoj obali Južne Morave bi se povećala pouzdanost u radu obzirom da bi se obezbedilo snabdevanje iz dva pravca.

7. ANALIZA RASPOLOŽIVIH IZVORŠTA SA OCENOM KVALITETA VODE

Koncepcija razvoja vodosnabdevanja

Prema planovima za razvoj sistema vodosnabdevanja na teritoriji Republike, područje opštine Doljevac treba da se snabdeva vodom iz dva regionalna podsistema vodosnabdevanja: "Jablaničkog", sa akumulacije "Brestovac" na Pustoj reci i "Topličkog", sa akumulacije "Selova" na reci Toplici, u okviru koga su predviđene potrebne količine vode za šire regionalno područje. U prvoj fazi, do dovođenja vode iz sistema Selova (Toplički regionalni podsistem vodosnabdevanja), koristiće se kapaciteti vodozahvata akumulacije "Brestovac" (Jablanički regionalni podsistem), preko regionalnog sistema "Pusta reka" čija realizacija je u toku.

Postojeći sistemi sa bunarima, koji su sada u funkciji, zadržaće se, sa odgovarajućom zaštitom, kao rezervni sistem, odnosno za potrebe korišćenja tehničke vode za poljoprivredne i druge svrhe.

Pored regionalnog vodovodnog sistema "Pusta reka" koji je namenjen za vodosnabdevanje opština Bojnik, Doljevac i pojedinih sela koja pripadaju gradu Leskovca, u daljoj okolini opštine Doljevac planirana je izgradnja regionalnih vodoprivrednih sistema:

- Toplički vodoprivredni sistem sa branom i akumulacijom Selova,
- Vodoprivredni sistem Barje



Slika 25. Položaji susednih vodoprivrednih sistema

Uz njih treba pomenuti i postojeći vodovodni sistem za snabdevanje grada Niša (NIVOS).

7.1. MOGUĆNOST VEZE SA "SELOVOM" OPŠTINA ŽITORAĐA

U okviru Generalnog Projekta Vodosnabdevanja opštine Bojnik opisno je obrađena mogućnost plasmana vode ka Žitoradi.

U sklopu sistema "Brestovac-Bojnik-Doljevac" projektovan je rezervoar Kočane za snabdevanje naselja opštine Doljevac, naselja Kočane, Pukovac, Šainovac, Šarlinac, Doljevac, Orljane i Mekiš.

Izgradnjom dovoda od rezervoara "Kočane" u dužini od oko 8,00 km (dužina od Šainovca do Žitorane) može se snabdeti vodom ne samo centar Žitorade, nego i naselja Badnjevac, G. Crnatovo, D. Crnatovo, Jasenica, Voljčince, Rečica i dr.. Broj stanovnika u ovim naseljima je od 8.000 – 10.000 što ne predstavlja neku veliku količinu vode do 40 l/sec (potrebe za vodom prema generalnom projektu vodosnabdevanja opštine Bojnik – prema popisu iz 2011 za navedena naselja broj stanovnika je oko 7500).

Planirana rekonstrukcija magistralnog cevovoda PPV Bojnik – Doljevac smanjuje njen kapacitet tako da svako širenje distributivne mreže dovodi u pitanje. Snabdevanje Žitorade bi se moglo razmatrati tek nakon što se pokrene izgradnja distributivne mreže na teritoriji opštine Doljevac, Bojnik i Leskovac, i kroz rad sistema vidi da li postoje neiskorišćene količine vode koje bi se mogle preusmeriti za vodosnabdevanje Žitorade.

7.2. TOPLIČKI VODOPRIVREDNI SISTEM

Ranijim planskim dokumentima, predvineno je da vodovodni sistem "Pusta reka" bude samo prelazno rešenje do izgradnje brane i akumulacije Selova kojom bi se trajno rešilo vodosnabdevanje stanovnika opštine Doljevac.

Brana na reci Toplici se gradi na teritoriji opštine Kuršumlja. Sama brana je u blizini sela Selova. Gradnja ove brane traje već više od 20 godina i neizvesno je kad će biti završena.

Ova akumulacija je trebalo da služi za rešavanje problema vodosnabdevanja Kuršumlje, Prokuplja, Žitorane, Merošine, Doljevca i grada Niša. Akumulacija je od Doljevca udaljena oko 60km. Ukoliko se ovaj sistem realizuje do kraja, postojala bi mogućnost da se povezivanje izvrši iz pravca Žitorade sa dovodom vode do rezervoara "Kočani".

7.3. VODOPRIVREDNI SISTEM BARJE

Akumulacija "Barje" je nastala pregrađivanjem reke Veternice, trideset kilometara uzvodno od Leskovca kod istoimenog sela. Osnovna namena akumulacije je snabdevanje vodom grada Leskovca i opština Vlasotince i Bojnik.

U okviru sistema je napravljeno i Postrojenje za prečišćavanje vode kapaciteta 840 l/s. Obzirom da su ranije planirane potrebe za vodom ovih opština precenjene, razmatra se mogućnost da se na ovaj sistem priključe i ostale opštine.

7.3.1. Izgradnja cevovoda od PPV akumulacije Barje do Bojnika iznosi oko 130e/m' dužine 15km, prečnika 600mm bi približno koštala oko 1.950 000evra. Ceo projekat bi mogao biti izveden u roku od 3 meseca.

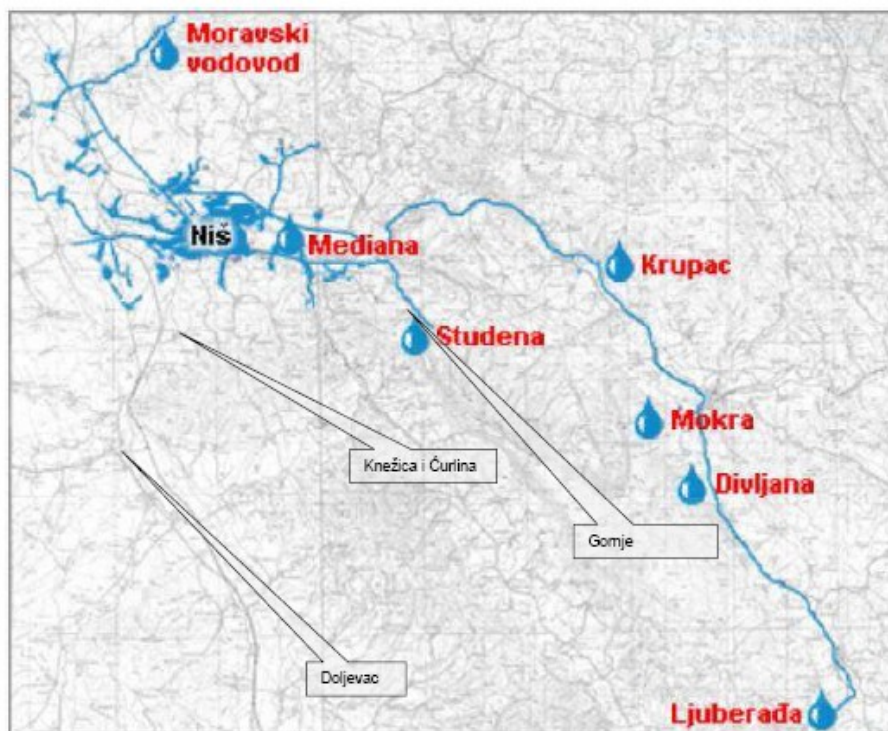
7.3.2. Priprema projektne dokumentacije i pribavljanje svih potrebnih saglasnosti 1.5 mesec + izvođenje 1.5 meseca

7.3.3.

7.4. NIŠKI VODOVODNI SISTEM (NIVOS)

Vodosnabdevanje grada Niša se danas ostvaruje preko tri funkcionalno zavisna sistema:

- Mediana - izvoriste podzemne vode prihranjivano prethodno prečišćenom vodom vodotoka Nišave, kapacite 100-500 l/s
- Studena - karsni izvor i dovodni cevovodi sa objektima, kapaciteta 220-340 l/s
- Ljuberana-Niš - niz karsnih prirodnih izvora (Krupac, Mokra, Divljana i Ljuberana) i dovodni cevovod sa objektima, kapaciteta 800-1450 l/s



Slika 26. Niško vodovodni sistem – NIVOS

Distributivna mreža grada Niša pokriva i rubna naselja ka opštini Doljevac: Donje i Gornje Međurovo, Pasi Poljanu i dr., a takone su i naselja koja pripadaju opštini Doljevac (Čurlina i Knežica) priključena na distributivnu mrežu grada Niša.

U poslednje vreme razvojni planovi Grada Niša predviđaju dalje širenje Industrijske zone ka jugu, a u zoni trase starog autoputa. Obzirom da su kapaciteti magistralnih i distributivnih cevovoda iz pravca Niša već iskorišćeni traže se alternative za snabdevanje tog dela grada iz nekog drugog pravca.

Obzirom da je Vodoprivredni sistem Selova još uvek u fazi izgradnje, sa neizvesnim nastavkom finansiranja radova, nameće se kao mogućnost, povezivanje NIVOS-a sa vodovodnim sistemom Bojnik-Doljevac.

8. UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

Neki od glavnih problema vezanih za život stanovništva u opštini Doljevac jesu:

- nedovoljni lokalni izvori zdrave pijaće vode, kao i nepostojanje razvijenog sistema vodosnabdevanja u većem delu opštine.
- Analiza uticaja buduće investicije – projekta na životnu sredinu, vrši se valorizacijom osnovnih parametara, pokazatelja kvaliteta životne sredine.

Uticaji su podeljeni na dva tipa:

- uticaji u toku faze izgradnje
- uticaji u toku faze eksploatacije

U narednoj tabeli je dat prikaz očekivanih uticaja na životnu sredinu, za vreme izgradnje i prilikom eksploatacije budućeg vodovodnog sistema:

Parametar	Faza izgradnje	Faza eksploatacije
Kvalitet vode	-	+++
Kvalitet vazduha	-	0
Kvalitet zemljišta	-	0
Meteorološki parametri i klima	0	0
Ekosistem	--	0
Prirodne i kulturne vrednosti	0	0
Zdravlje stanovništva	0	0
Naseljenost, koncentracija stanovništva i migracije	0	+++
Namena i korišćenje zemljišta	0	++
Gradska infrastruktura	-	++
Pejzažne karakteristike	-	0

Tabela 11. Procena uticaja na osnovne parametre životne sredine

8.1. Značenje simbola

0 nema uticaja, - nizak negativan uticaj, -- srednje negativan uticaj, --- visok negativan uticaj, + nizak pozitivan uticaj, ++ srednje pozitivan uticaj, +++ visok pozitivan uticaj.

8.2. Mere ublaženja u toku faze izgradnje

Analiza mogućih štetnih uticaja u toku faze izvođenja, odnosno izgradnje, mora biti urađena u procesu izrade prethodne projektne dokumentacije. Mere za zaštitu životne sredine moraju biti usklanene i sa važećom zakonskom regulativom. Neke od mera ublaženja štetnih uticaja planirane za fazu izgradnje, a koje moraju biti navedene i u izradi prethodne tehničke dokumentacije su:

Nagomilavanje otpadaka: Iako polaganje cevovoda zahteva i njegovo zatrpavanje pojaviće se izvesna količina viška materijala koja zahteva odvođenje i odlaganje.

Otpad tipa: drvo, papir, plastika, itd. mora biti pravilno sakupljen i deponovan na sanitarnu deponiju. Ostaci zemlje koji ostanu nakon pravilnog zatrpavanja cevovoda moraju biti odloženi na deponijama za granevinski materijal. Odvoz viška materijala na odrenenu deponiju mora biti definisan u projektnoj fazi i striktno poštovan u fazi izvonenja.

- Gubitak vegetacije: mere ublaženja su ograničenje radne površine i asistiranje u ponovnom obnavljanju. Štetni uticaji na floru i faunu na lokaciji projekta će biti minimalni i kratkotrajni. Projektnom dokumentacijom predvideti dovonenje zelenih površina u prvobitno stanje, po završetku radova.
- Zaganenje: mere ublaženja su praćenje organizacije granenja i uputstva za rad.
- Buka, prašina: Izgradnja vodovodnih cevovoda će imati značajnog uticaja na saobraćajnu infrastrukturu. Rad mašina za izgradnju će izazvati povećanu emisiju prašine i podići će nivo buke. Lokalno stanovništvo koje živi u blizini trase cevovoda biće pod uticajem buke i prašine, ali će ovi uticaji biti kratkotrajni i ograničeni na radno vreme u toku dana. Radovi se neće odvijati noću. Osoblje će biti obučeno i zaštićeno od buke opremom. Sva vozila koja služe za prevoz zemlje i stena će biti pokrivena kako bi se sprečilo stvaranje prašine, a prašnjave površine će biti periodično prskane vodom kako bi se ona uklonila. I ove mere treba predvideti u detaljnim projektima i poštovati ih tokom izvonenja.
- Vizuelni efekti: najbolja mera ublaženja je smanjenje perioda izgradnje i pridržavanje rasporeda i dinamike izvonenja radova.
- Arheološki poremećaj: nema podataka o bilo kakvim arheološkim ili istorijskim vrednostima u zoni budućeg projekta. Ukoliko se ipak naine na takav lokalitet, neophodno je zaustaviti radove i o tome obavestiti nadležne službe koje će izaći na teren.
- Raseljavanje stanovništva: zbog prirode i trajanja negativnih uticaja na stanovništvo ulica u kojima će se graditi vodovodna mreža, nije neophodno raseljavanje stanovništva.

8.3. Mere ublaženja u toku faze eksploatacije

- Pražnjenje cevovoda usled vanrednih ili redovnih mera održavanja raditi u objektima predviđenim za tu namenu (muljnim ispustima).

8.4. Ocena ekološke podobnosti

Imajući u vidu da su predviđene mere zaštite životne sredine, može se zaključiti da bi izgradnja ovog vodovodnog sistema bila ekološki podoban projekat.

9. PREDMER NEOPHODNIH RADOVA

U sledećoj tabeli dat je predmer radova prema vrstama objekata i razdvojeno na deo sistema sa leve (A) i desne obale (B) Južne Morave. (Osenčeni su potrebni radovi za dovod vode do industrijske zone u Malošištu.

		prečnik	dužina (m)	€/m' ili €/m3 ili €/kW	procena investicije
Magistralni i primarni cevovodi					
Bojnik-Doljevac (rekonstrukcija)		d560	4072	€ 170	€ 692,240.00
ukupna dužina 20718m		d560	4925	€ 170	€ 837,250.00
zamena AC cevi 9469m		d450	7177	€ 130	€ 933,010.00
zamena čelične cevi 11249m		d450	4544	€ 130	€ 590,720.00
					€ 3,053,220.00
A.1	Čvor T40 - Rezervoar Kočani	d450	965	€ 159	€ 153,570.10
	Rezervoar Kočani-Kočani	d315	942	€ 105	€ 98,910.00
	Kočani - Doljevac (1)	d315	1301	€ 105	€ 136,605.00
	Kočani - Doljevac (2)	d225	1340	€ 78	€ 104,640.60
	Doljevac-Orljane	d225	2971	€ 78	€ 232,005.39
	Orljane-Mekiš	d160	1640	€ 62	€ 101,384.80
	Kočane-Šainovac	d225	2550	€ 78	€ 199,129.50
	Šainovac-Šarlince	d160	1485	€ 62	€ 91,802.70
	Kočane-Pukovac	d225	2950	€ 78	€ 230,365.50
	Doljevac-Pukovac (R214)	d225	7480	€ 78	€ 584,113.20
					€ 1,932,526.79
B.1	Čvor T40 - Šaht kod mosta-Čečina	d355	4000	€ 110	€ 440,000.00
	Šaht kod mosta-Čečina - Čvor 2	d355	1806	€ 110	€ 198,660.00
	Čvor 2 - Rez Klisura	d355	410	€ 110	€ 45,100.00
	Rez.Klisura-Čvor 2	d315	410	€ 105	€ 43,050.00
	Čvor 2 - Malošište (Č3)	d315	2065	€ 105	€ 216,825.00
	Malošište (Č3) - Ind.Zona	d160	2100	€ 50	€ 105,000.00
	Malošište (Č3) - Malošište (Č4)	d315	880	€ 105	€ 92,400.00
	Malošište - Čapljinač	d225	1397	€ 78	€ 109,091.73
	Čapljinač-Belotinac	d225	1517	€ 78	€ 118,462.53
	Belotinac - Gornje Međurovo	d225	972	€ 78	€ 75,903.48
	Belotinac-stari auto put	d225	1924	€ 78	€ 150,245.16
	Malošište - starim auto putem	d225	4562	€ 78	€ 356,246.58
	Čvor 2 - Čečina	d160	2200	€ 62	€ 136,004.00
					€ 2,086,988.48

Tabela 12. Predmer radova prema vrstama objekata (I deo)

		prečnik	dužina (m)	€/m' ili €/m3 ili €/kW	procena investicije
	Distributini cevovodi	prečnik	dužina		
A.2	Mekiš	d110	3800	€ 40	€ 152,000.00
	Orljane	d110	3100	€ 40	€ 124,000.00
	Šarlince	d110	2900	€ 40	€ 116,000.00
	Šajinovac	d110	3300	€ 40	€ 132,000.00
	Kočane	d110	4000	€ 40	€ 160,000.00
	Doljevac	d110	5000	€ 40	€ 200,000.00
	Pukovac	d110	11600	€ 40	€ 464,000.00
		Σ	33700	Σ	€ 1,348,000.00
B.2	Rusna	d110	2600	€ 40	€ 104,000.00
	Čečina	d110	3000	€ 40	€ 120,000.00
	Klisura	d110	1500	€ 40	€ 60,000.00
	Malošišće	d110	6500	€ 40	€ 260,000.00
	Knežica	d110	1500	€ 40	€ 60,000.00
	Čurlina	d110	1200	€ 40	€ 48,000.00
	Perutina	d110	1100	€ 40	€ 44,000.00
	Čapljinac	d110	2100	€ 40	€ 84,000.00
	Belotinac	d110	4200	€ 40	€ 168,000.00
		Σ	23700	Σ	€ 948,000.00
A.3	Rezervoar Kočani	m3	2000	€ 317	€ 634,572.12
					€ 634,572.12
B.3	Rezervoar Klisura	m3	1000	€ 369	€ 369,118.53
	Rezervoar Perutina	m3	60	€ 682	€ 40,930.46
	Rezervoar Rusna	m3	60	€ 682	€ 40,930.46
					€ 450,979.46
B4	Pumpna stanica Peutina	kW	6	€ 4,500	€ 27,000.00
	Pumpna stanica Rusna	kW	9	€ 4,500	€ 40,500.00
					€ 67,500.00
Proširenje PPV za 100 l/s (samo dogradnja filtera)					€ 515,041.08
A.1+A2+A3					€ 3,915,098.91
B.1+B.2+B.3+B.4					€ 3,553,467.94
					€ 7,983,607.93

Tabela 13. Predmer radova prema vrstama objekata (II deo)

		prečnik	dužina (m)	€/m ³ ili €/m3 ili €/kW	Prioritet	2013/14	2015	2016	2017
Magistralni i primarni cevovodi									
Bojnik-Doljevac (rekonstrukcija)		ø560	4072	€ 170	b		€ 692,240		
ukupna dužina 20718m		ø560	4925	€ 170	a	€ 837,250			
zamena AC cevi 9469m		ø450	7177	€ 130	b		€ 933,010		
zamena čelične cevi 11249m		ø450	4544	€ 130	a	€ 590,720			
						€ 1,427,970	€ 1,625,250		
A.1	Čvor T40 - Rezervoar Kočani	ø450	965	€ 159	2	Priprema planske dokumentacije i projektovanje	€ 0	€ 153,570	€ 0
	Rzervoar Kočani-Kočani	ø315	942	€ 105	2		€ 0	€ 98,910	€ 0
	Kočani - Doljevac (1)	ø315	1301	€ 105	1		€ 136,605	€ 0	€ 0
	Kočani - Doljevac (2)	ø225	1340	€ 78	2		€ 0	€ 104,641	€ 0
	Doljevac-Orljane	ø225	2971	€ 78	1		€ 232,005	€ 0	€ 0
	Orljane-Mekiš	ø160	1640	€ 62	2		€ 0	€ 101,385	€ 0
	Kočane-Šajinovac	ø225	2550	€ 78	2		€ 0	€ 199,130	€ 0
	Šajinovac-Sarlince	ø160	1485	€ 62	3		€ 0	€ 0	€ 91,803
	Kočane-Pukovac	ø225	2950	€ 78	1		€ 230,366	€ 0	€ 0
	Doljevac-Pukovac (R214)	ø225	7480	€ 78	2		€ 0	€ 584,113	€ 0
B.1	Čvor T40 - Saht kod mosta-Čečina	ø355	4000	€ 110	2	Priprema planske dokumentacije i projektovanje	€ 0	€ 440,000	€ 0
	Saht kod mosta-Čečina - Čvor 2	ø355	1806	€ 110	1		€ 198,666	€ 0	€ 0
	Čvor 2 - Rez Klisura	ø355	410	€ 110	1		€ 45,100	€ 0	€ 0
	Rez Klisura-Čvor 2	ø315	410	€ 105	1		€ 43,050	€ 0	€ 0
	Čvor 2 - Malošiste (Č3)	ø315	2065	€ 105	1		€ 216,825	€ 0	€ 0
	Malošiste (Č3) - Ind.Zona	ø160	2100	€ 50	1		€ 105,000	€ 0	€ 0
	Malošiste (Č3) - Malošiste (Č4)	ø315	880	€ 105	2		€ 0	€ 92,400	€ 0
	Malošiste - Čaplinac	ø225	1397	€ 78	2		€ 0	€ 109,092	€ 0
	Čaplinac-Belotinac	ø225	1517	€ 78	2		€ 0	€ 118,463	€ 0
	Belotinac - Gornje Međurovo	ø225	972	€ 78	2		€ 0	€ 75,903	€ 0
	Belotinac-stari auto put	ø225	1924	€ 78	3		€ 0	€ 0	€ 150,245
	Malošiste - starim auto putem	ø225	4562	€ 78	3		€ 0	€ 0	€ 356,247
	Čvor 2 - Čečina	ø160	2200	€ 62	2		€ 0	€ 136,004	€ 0
Distributivni cevovodi									
A.2	Mekiš	ø110	3800	€ 40	2	Priprema planske dokumentacije i projektovanje	€ 0	€ 152,000	€ 0
	Orljane	ø110	3100	€ 40	1		€ 124,000	€ 0	€ 0
	Sarlince	ø110	2900	€ 40	3		€ 0	€ 0	€ 116,000
	Šajinovac	ø110	3300	€ 40	2		€ 0	€ 132,000	€ 0
	Kočane	ø110	4000	€ 40	1		€ 160,000	€ 0	€ 0
	Doljevac	ø110	5000	€ 40	1		€ 200,000	€ 0	€ 0
	Pukovac	ø110	11600	€ 40	1		€ 464,000	€ 0	€ 0
B.2	Rusna	ø110	2600	€ 40	3	Priprema planske dokumentacije i projektovanje	€ 0	€ 0	€ 104,000
	Čečina	ø110	3000	€ 40	1		€ 120,000	€ 0	€ 0
	Klisura	ø110	1500	€ 40	2		€ 0	€ 60,000	€ 0
	Malošiste	ø110	6500	€ 40	1		€ 260,000	€ 0	€ 0
	Knežica	ø110	1500	€ 40	2		€ 0	€ 60,000	€ 0
	Čurlina	ø110	1200	€ 40	2		€ 0	€ 48,000	€ 0
	Perutina	ø110	1100	€ 40	3		€ 0	€ 0	€ 44,000
	Čaplinac	ø110	2100	€ 40	2		€ 0	€ 84,000	€ 0
B.3	Belotinac	ø110	4200	€ 40	2	Priprema planske dokumentacije i projektovanje	€ 0	€ 168,000	€ 0
	Rezervoar Kočani	m3	2000	€ 317	1		€ 634,572	€ 0	€ 0
	Rezervoar Klisura	m3	1000	€ 369	2		€ 0	€ 369,119	€ 0
	Rezervoar Perutina	m3	60	€ 682	3		€ 0	€ 0	€ 40,930
B.4	Rezervoar Rusna	m3	60	€ 682	3		€ 0	€ 0	€ 40,930
	Pumpna stanica Peutina	kW	6	€ 4,500	3		€ 0	€ 0	€ 27,000
	Pumpna stanica Rusna	kW	9	€ 4,500	3		€ 0	€ 0	€ 40,500
						€ 3,170,183	€ 3,286,728	€ 1,011,655	
						€ 7,468,566.85			

Tabela 14. Predmer radova prema prioritetima za izgradnju