



HRVATSKE VODE
10 000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO-SENSJSKE ŽUPANIJE



HIDRO-EXPERT d.o.o.
51 000 RIJEKA, Bujska 5



"HIDROPROJEKT - ING"
10000 ZAGREB, DRAŠKOVIČEVA 35/1

Rijeka, studeni 2015. god.



Hidro expert d.o.o.
51 000 Rijeka, Bujska 5



"HIDROPROJEKT - ING"
10000 ZAGREB, DRAŠKOVIĆEVA 35/1

NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE

NARUČITELJ: **HRVATSKE VODE**
10 000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

IZVRŠITELJ: **HIDRO-EXPERT d.o.o.**
51000 Rijeka, Bujska 5

HIDROPROJEKT-ING d.o.o.
10 000 Zagreb, Draškovićeve 35/1

BROJ PROJEKTA: **S-006/14**

VODITELJ PROJEKTA: Bariša Matković, dipl.ing.građ.

IZRAĐIVAČI: Bariša Matković, dipl.ing.građ.
Aleksandar Ferenac-Grubišić, dipl.ing.građ.
Željko Lakošeljac, dipl.ing.građ.
Davorka Dabelić Mioč, dipl.ing.građ.
Martina Tadić, dipl.ing.građ.
Vladimir Poljak, dipl.ing.građ.
Luka Jelić, dipl.ing.građ.
Ivka Kljajić, mag. ing. aedif.
Ivna Sinovčić-Jović, dipl.ing.građ.
Magit Matković, prof.

DIREKTOR: Bariša Matković, dipl.ing.građ.

MJESTO I DATUM Rijeka, studeni 2015. god.

SADRŽAJ

1.	UVODNA OBRAZLOŽENJA.....	1
1.1.	OPĆI PODACI O LIČKO-SENJSKOJ ŽUPANIJI (LSŽ).....	1
1.2.	OPĆA PROBLEMATIKA	3
1.3.	PROJEKTNI ZADATAK.....	4
1.4.	CILJ IZMJENE I DOPUNE PLANA I PRISTUP IZRADI	4
2.	POSTOJEĆE STANJE OPSKRBE VODOM	7
2.1.	PODACI O POSTOJEĆEM VODOOPSKRBNOM SUSTAVU	7
2.2.	HIDRAULIČKI PRORAČUN POSTOJEĆEG STANJA.....	18
2.2.1	Regionalni vodovod „Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak“	20
2.2.2	Rezultati proračuna	21
2.2.3	Grupni vodovod Novalja	25
2.2.4	Grupni vodovod Karlobag.....	30
2.2.5	Grupni vodovod Senj.....	34
2.2.6	Grupni vodovod Brinje	37
2.2.7	Grupni vodovod Otočac.....	44
2.2.8	Grupni vodovod Perušić - Gospić.....	57
2.2.9	Grupni vodovod Korenica	64
2.2.10	Primjer regulacijskog sklopa za punjenje vodospremnika i prekidnih komora	71
2.2.11	Lokalni vodovod Ličko Petrovo Selo.....	72
2.2.12	Grupni vodovod Krbavica – Udbina.....	73
2.2.13	Lokalni vodovod Frkašić.....	78
2.2.14	Lokalni vodovod Debelo Brdo.....	78
2.2.15	Grupni vodovod Donji Lapac	79
2.2.16	Lokalni vodovod Nebljusi.....	85
2.2.17	Lokalni vodovod Lovinac	87
2.3.	USPOREDBA S VAŽEĆIM VODOOPSKRBNIM PLANOM	94
3.	ULAZNI PODACI	98
3.1.	DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA.....	98
3.2.	ZNAČAJKE PODRUČJA I PODRUČJA OBUHVATA	105
3.3.	DEFINICIJA PLANSKIH RAZDOBLJA I ETAPA PRIORITETA.....	107
3.4.	PODACI O IZDAŠNOSTI I KVALITETI VODE NA IZVORIŠTIMA	108
3.4.1	Izvorišta na području Gospića	108

<i>NAZIV PROJEKTA:</i>	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
<i>NARUČITELJ:</i>	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
<i>ID OZNAKA PROJEKTA:</i>	S-006/14
<i>RAZINA OBRADE:</i>	STUDIJA
<i>MJESTO I DATUM:</i>	RIJEKA, studeni 2015. god.



3.4.2	Izvorišta na području Otočca	109
3.4.3	Izvorišta na području Brinja	113
3.4.4	Izvorišta na području Perušića	114
3.4.5	Izvorišta na području Udbine	115
3.4.6	Izvorišta na području Plitvičkih jezera.....	115
3.4.7	Izvorišta na području Lovinca	116
3.4.8	Izvorišta na području Donji Lapac	117
3.4.9	Izvorišta na području Senja	118
3.4.10	Izvorišta na području Karlobaga	119
3.5.	POTROŠNJA VODE PREMA DJELATNOSTIMA.....	119
4.	POSTOJEĆA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA –he	127
4.1	SPECIFIKACIJA POSTOJEĆE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	127
4.2	SISTEMATIZACIJA PROJEKATA, ANALIZE I ZAPAŽANJA	128
4.3	ZAKLJUČCI I PRIJEDLOZI	131
5.	ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA	132
5.1	OPĆE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆIH SUSTAVA.....	132
6.	DETERMINACIJA IZVORIŠTA I RASPOLOŽIVE KOLIČINE VODE ZA VODOOPSKRBU.....	148
6.1.	ANALIZA RASPOLOŽIVIH PODLOGA	148
6.2.	UVJETI ZA UČINKOVITI POGON UNUTAR GODINE	148
6.3.	KORIŠTENJE IZVORIŠTA I UVJETI ZAŠTITE.....	154
6.4.	POSTOJEĆI I MOGUĆI KAPACITETI IZVORIŠTA	162
6.5.	USPOREDBA S VAŽEĆIM VODOOPSKRBNIM PLANOM	163
7.	KVALITETA VODE	165
8.	POTROŠAČI, VRSTA, BROJ I RASPORED.....	209
8.1	UVODNA POJAŠNJENJA.....	209
8.2	POTROŠAČI, RASPORED PO PROSTORU.....	209
8.3	POTROŠAČI, RASPORED PO SUSTAVIMA I VODOOPSKRBNIM ZONAMA	219
9.	ANALIZA JEDINIČNE POTROŠNJE I POTREBE ZA VODOM	224
9.1.	ISKUSTVENI POKAZATELJI IZ PRISUTNIH SREDINA ZA DEFINIRANJE NORMI.....	225
9.2.	DETERMINACIJA RAZVOJA PO PARAMETRU VREMENA	226
9.3.	UTVRĐIVANJE VODOOPSKRBNNE NORME.....	246

NAZIV PROJEKTA: **NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA
LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE**

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220

ID OZNAKA PROJEKTA: **S-006/14**

RAZINA OBRADE: STUDIJA

MJESTO I DATUM: RIJEKA, studeni 2015. god.



9.4.	PROMJENA POTROŠNJE TOKOM GODINE, MJESEC, DANA.....	247
9.5.	PROGNOZA POTROŠNJE VODE ZA PLANSKO RAZDOBLJE DO 2030. GODINE	262
9.6.	USPOREDBA S VAŽEĆIM VODOOPSKRBNIM PLANOM	272
10.	PODMIRENJE POTREBA, RASPOLOŽIVE MOGUĆNOSTI.....	274
10.1	ANALIZA MOGUĆNOSTI SANACIJE DEFICITA VODE.....	274
10.2	DOPREMA VODE IZ NOVIH IZVORIŠTA ILI AKUMULACIJE	279
10.3	DEFINIRANJE KAPACITETA OSNOVNIH OBJEKATA.....	282
11.	GRAĐEVINE VODOOPSKRBNOG SUSTAVA I KONCEPCIJA TEHNIČKOG RJEŠENJA	285
11.1	VRSTE CIJEVI, TIPIZACIJA OBJEKATA (VODOSPREMNICI, CRPNE STANICE).....	286
11.2	FORMIRANJE MATEMATIČKOG MODELA POSTOJEĆEG STANJA I KALIBRACIJA MODELA	286
11.3	HIDRAULIČKI PRORAČUNI I DIMENZIONIRANJE OBJEKATA	288
11.3.1	Vodoopskrbni sustav „Hrvatsko primorje – Južni ogranak“	290
11.3.2	Grupni vodovod Brinje	322
11.3.3	Vodoopskrbni sustav Plitvička jezera – Korenica - Udbina	333
11.3.4	Vodoopskrbni sustav Otočac – Perušić – Gospić – Lovinac	362
11.3.5	Vodoopskrbni sustav Donji Lapac	379
12.	NADZOR I UPRAVLJANJE VODOVODNIM OBJEKTIMA –HE	383
12.1.	UVOD	383
12.2.	DIJELOVI NADZORNO UPRAVLJAČKIH SUSTAVA NA PODRUČJU ŽUPANIJE	383
12.3.	KLJUČNA MJERNA MJESTA NUS-a	386
12.4.	UKLAPANJE POSTOJEĆEG NUS-a U GLOBALNI SUSTAV	386
12.5.	ZAKLJUČCI.....	387
13.	POPIS KORIŠTENE LITERATURE.....	395

<i>NAZIV PROJEKTA:</i>	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
<i>NARUČITELJ:</i>	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
<i>ID OZNAKA PROJEKTA:</i>	S-006/14
<i>RAZINA OBRADE:</i>	STUDIJA
<i>MJESTO I DATUM:</i>	RIJEKA, studeni 2015. god.



Hidro expert d.o.o.
51 000 Rijeka, Bujska 5



"HIDROPROJEKT - ING"
10000 ZAGREB, DRAŠKOVIĆEVA 35/1

NACRTI

1.	Pregledna situacija.....	1:200.000
2.	Hidrografska karta.....	1:100.000
3.	Zona sanitarne zaštite.....	1:100.000
4.	Pregledna situacija postojećeg stanja vodoopskrbe.....	1:100.000
5.	Situacija planiranog stanja.....	1:100.000
5.1	Situacija planiranog stanja - faznost izgradnje – varijanta I	
5.2	Situacija planiranog stanja - Plitvička jezera – varijanta II	
5.3	Situacija planiranog stanja - Plitvička jezera – varijanta III	
5.4	Situacija planiranog stanja - Hrvatsko primorje – varijanta II	
5.5	Situacija planiranog stanja - Hrvatsko primorje – varijanta III	
6.	Primjer karakteristične građevine vodospreme	
6.1	Situacija.....	1:200
6.2	Tlocrt	1:50
6.3	Presjek A-A.....	1:50
7.	Primjer karakteristične građevine crpne stanice	
7.1	Situacija.....	1:200
7.2	Tlocrt.....	1:50
7.3	Presjeci A-A i B-B.....	1:50

NAZIV PROJEKTA:	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
ID OZNAKA PROJEKTA:	S-006/14
RAZINA OBRADE:	STUDIJA
MJESTO I DATUM:	RIJEKA, studeni 2015. god.

POPIS SLIKA

Slika 1:	Pregledna karta županija	1
Slika 2:	Gradovi i Općine u LSŽ (Izvor:www.licko-senjska.hr).....	2
Slika 3.	Grafikon količina zahvaćene i isporučene vode u 2013.god.....	10
Slika 4	Koeficijenti satne neravnomjernosti, tip 1, ruralno	19
Slika 5	Koeficijenti satne neravnomjernosti, tip 2	19
Slika 6	Koeficijenti satne neravnomjernosti, tip 3	20
Slika 7	Hidraulička shema postojećeg stanja Regionalnog vodovoda “Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak”	22
Slika 8	Uzdužni presjek postojećeg stanja, VS Hrmotina – PK Koromačina, kapacitet CS Stinica Q=370 l/s, bez CS Bačvica	23
Slika 9	Uzdužni presjek postojećeg stanja, VS Hrmotina – PK Koromačina, kapacitet CS Stinica Q=370 l/s i CS Bačvica Q=40 l/s.....	24
Slika 10	Hidraulička shema postojećeg stanja za grupni vodovod Novalja	25
Slika 11	Propusna moć ogranka za Pag, PK Koromačina - PK Komorovac, Q=172.4 l/s.....	27
Slika 12	Uzdužni presjek otočkog cjevovoda VS Komorovac – PK Barbat - VS Metajna, postojeće stanje, protok za ogranak Qsr.dn.=9.98 l/s.....	28
Slika 13	Uzdužni presjek glavnog otočkog cjevovoda VS Komorovac – VS Lun, postojeće stanje, Qsr.dn.=141.84 l/s i za Pag=70 l/s	29
Slika 14	Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Karlobag	31
Slika 15	Propusna moć dionice Koromačina – Karlobag, Q=63.30 l/s, pogonska hrapavost 0.25 mm.....	32
Slika 16	PK Koromačina – VS Karlobag, Qsr.dn.=17.67 l/s, bez izvora	33
Slika 17	Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Senj	34
Slika 18	Uzdužni presjek, Hrmotine – Senj, stacionarni pogon Q=53.66 l/s.....	36
Slika 19	Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Brinje	38
Slika 20	Uzdužni presjek, Žižići – VS Jelavlje, stacionarni pogon, postojeće stanje	39
Slika 21	Uzdužni presjek, VS Jelavlje – VS Kip, stacionarni pogon, postojeće stanje, bez regulatora nizvodnog tlaka.....	40
Slika 22	Uzdužni presjek, VS Kip – CS Blažani – VS Blažani, stacionarni pogon, postojeće stanje, Qsr.dn.=23.98 l/s, bez regulacije tlaka.....	41
Slika 23	Uzdužni presjek, VS Kip – CS Blažani – VS Blažani, stacionarni pogon, postojeće stanje, Q=30.7 l/s, s regulacijom tlaka.....	41
Slika 24	Uzdužni presjek, CS Žižići, smjer Jezerane – CS Jezerane – VS Razvala, stacionarni pogon, postojeće stanje, Qsr.dn.=4.08 l/s, bez regulacije tlaka	43
Slika 25	Oscilacije razine vode u VS Kip i VS Jelavlje,	44
Slika 26	Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Otočac	45
Slika 27	Crpne stanice u grupnom vodovodu Otočac, modelirani kapaciteti i vrijeme rada	46
Slika 28	Razine vode, VS Luketinka.....	47
Slika 29	Razine vode, VS Umac.....	47

NAZIV PROJEKTA:	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
ID OZNAKA PROJEKTA:	S-006/14
RAZINA OBRADE:	STUDIJA
MJESTO I DATUM:	RIJEKA, studeni 2015. god.



Slika 30	Razine vode, VS Crkvina	47
Slika 31	Razine vode, VS Lončari	47
Slika 32	Razine vode, VS Šegotinka	48
Slika 33	Razine vode, VS Poljica (Švica)	48
Slika 34	Razine vode, VS Melkača.....	48
Slika 35	Razine vode, VS Anići	48
Slika 36	Uzdužni presjek, VS Luketinka – VS Umac.....	49
Slika 37	Uzdužni presjek: a) VS Umac – VS Lončari - zatvarač, b) zatvarač – VS Crkvina – VS Švica	50
Slika 38	Uzdužni presjek, VS Umac – VS Melkača	51
Slika 39	Uzdužni presjek, VS Luketinka – PS Luketinka - VS Ličko Lešće, Q=17 l/s	52
Slika 40	Uzdužni presjek, Krasno, VS Melkača – VS Anići	53
Slika 41	Oscilacije razine vode u VS Vrhovina	54
Slika 42	Uzdužni presjek, VS Luketinka – PCS Zalužnica - VS Vrhovine, stacionarni pogon, postojeće stanje, Qsr.dn.=4.03 l/s, Qcrpki=2.75 l/s	55
Slika 43	Uzdužni presjek, VS Luketinka – PCS Zalužnica - VS Vrhovine, stacionarni pogon, postojeće stanje, Qsr.dn.=4.03 l/s, Qcrpki=17 l/s	56
Slika 44	Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Gospić	58
Slika 45	Uzdužni presjek, VS Bogunica – VS Bilaj, bez regulacijskih ventila	60
Slika 46	Uzdužni presjek, VS Bilaj – Gospić – VS Oštra 1, s regulacijom nizvodnog tlaka	61
Slika 47	Uzdužni presjek, klorinator Aleksinica – Perušić – PCS i VS Konjsko Brdo	62
Slika 48	Razine vode, VS Bogunica	63
Slika 49	Razine vode, VS Bilaj	63
Slika 50	Razine vode, VS Oštra 1	63
Slika 51	Razine vode, VS Konjsko Brdo.....	63
Slika 52	Razine vode, VS Kosinj most	63
Slika 53	Razine vode, VS Jelovača.....	63
Slika 54	Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Korenica s lokalnim vodovodima Plitvička jezera i Ličko Petrovo Selo.....	65
Slika 55	Uzdužni presjek, izvor Vrelo – Korenica - Bjelopolje, Qsr.dn.=11.45 l/s, bez CS Korenica.....	67
Slika 56	Sjeverni ogranak, UZK Filtrirnica – VS Medveđak – PK Rastovača – VS Lisina.....	69
Slika 57	Uzdužni presjek, južni ogranak, CS Filtrirnica – PK-1	70
Slika 58	Uzdužni presjek, od PK-1 do PK-6 i VS Staro Petrovo Selo, Qsr.dn.=1.62 l/s	70
Slika 59	Hidraulička shema regulacijskog sklopa na ulazu u prekidne komore, regulacijski ventili i prigušnice	71
Slika 60	Uzdužni presjek, od PK-1 do PK-6 i VS Staro Petrovo Selo.....	72
Slika 61	Uzdužni presjek ogranka za naselje Željava, PK-4 – VS Željava	73
Slika 62	Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Krbavica-Udbina s lokalnim vodovodom Debelo Brdo	75

NAZIV PROJEKTA: **NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA
LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE**

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220

ID OZNAKA PROJEKTA: **S-006/14**

RAZINA OBRADE: **STUDIJA**

MJESTO I DATUM: **RIJEKA, studeni 2015. god.**



Slika 63	Uzdužni presjek tlačnog cjevovoda CS Krbavica - VS Klanac, $Q=35$ l/s 76
Slika 64	Uzdužni presjek, VS Klanac – CS Podudbina – vodotoranj Udbina, stanje u satu maksimalne potrošnje uz rad CS Podudbina, $Q_{max}=17.43$ l/s 77
Slika 65	Uzdužni presjek cjevovoda Debelo Brdo, $Q_{max_sat}=0.54$ l/s 78
Slika 66	Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Donji Lapac 79
Slika 67	Promjena razine vode u VS Lipovača, VS Donji Lapac i VS Birovača 81
Slika 68	Uzdužni presjek, tlačni cjevovod CS Joševica – VS Lipovača, $Q_{crpki}=34.0$ l/s .. 82
Slika 69	Uzdužni presjek, opskrbeni cjevovod VS Lipovača – VS Donji Lapac, $Q_{sr.dn.}=9.55$ l/s 83
Slika 70	Uzdužni presjek, ogranak za naselja Dobroselo i Doljani 84
Slika 71	Uzdužni presjek, ogranak VS Birovača – naselja Dnopolje i Birovača 84
Slika 72	Hidraulička shema postojećeg stanja lokalnog vodovoda Nebljusi 85
Slika 73	Uzdužni presjek, tlačni cjevovod CS Loskun – VS Nebljusi, $Q_{crpki}=5$ l/s 86
Slika 74	Uzdužni presjek, opskrbeni cjevovod naselja Nebljusi, $Q_{sr.dn.}=0.58$ l/s 86
Slika 75	Hidraulička shema postojećeg stanja lokalnog vodovoda Lovinac 87
Slika 76	Koeficijenti satne neravnomjernosti 88
Slika 77	Promjena razine vode u VS Mračaj 89
Slika 78	Uzdužni presjek, ogranak Lovinac, stacionarni pogon, postojeće stanje 90
Slika 79	Uzdužni presjek, VS Mračaj – izvor Vriline, stacionarni pogon, postojeće stanje 91
Slika 80	Uzdužni presjek, VS Štikada – naselje Ričice, postojeće stanje 93
Slika 81	Zaštita izvorišta pitke vode u graničnim predjelima Republike Hrvatske 155
Slika 82	Prirodno kretanje stanovništva u Hrvatskoj od 1976. do 2012. godine. Izvor: Statistički ljetopis 2013. - Državni zavod za statistiku 210
Slika 83	Godišnji prirast (pad) broja stanovnika na račun prirodnog prirasta 218
Slika 84	Ukupan godišnji prirast (pad) broja stanovnika na račun prirodnog prirasta te migracijskih trendova na nivou županije 218
Slika 85	Procijenjen godišnji rast broja stanovnika za naselja različitih kategorija 219
Slika 86	Model kretanja specifične potrošnje vode za kućanstva u zavisnosti od početne pozicije (potrošnje) 225
Slika 87	Prosječna potrošnja Vodovod d.o.o. Brinje (2009.-2013.) 247
Slika 88	Prosječna potrošnja Visočica d.o.o. Donji Lapac (2009.-2013.) 248
Slika 89	Prosječna potrošnja Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Gospić (2009.-2013.) 249
Slika 90	Broj noćenja po mjesecima - Gospić (2006.-2014.) 250
Slika 91	Prosječna potrošnja Komunalac d.o.o. Korenica (2009.-2013) 250
Slika 92	Broj noćenja po mjesecima - Korenica (2012.-2013.) 251
Slika 93	Prosječna potrošnja Lovinac (2009.-2013.) 252
Slika 94	Prosječna potrošnja Komunalac d.o.o. Otočac (2009.-2013) 253
Slika 95	Broj noćenja po mjesecima - Otočac (2011.-2013.) 254
Slika 96	Broj noćenja po mjesecima - Plitvička jezera (2008.-2013.) 255
Slika 97	Broj noćenja po danima u 7. i 8. mjesecu - Plitvička jezera (2008.-2013.) 255

NAZIV PROJEKTA:	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
ID OZNAKA PROJEKTA:	S-006/14
RAZINA OBRADE:	STUDIJA
MJESTO I DATUM:	RIJEKA, studeni 2015. god.



Slika 98	Prosječna potrošnja Vodovod d.o.o. Senj (2009.-2013)	256
Slika 99	Broj noćenja po mjesecima - Senj (2011.-2013.).....	257
Slika 100	Broj noćenja po danima u 7. i 8. mjesecu - Senj (2008.-2013.).....	257
Slika 101	Prosječna potrošnja Hidrokom d.o.o. Udbina (2009.-2013).....	258
Slika 102	Prosječna potrošnja Crno Vrilo d.o.o Karlobag (2009.-2013)	259
Slika 103	Broj noćenja po mjesecima - Karlobag (2009.-2013.)	259
Slika 104	Prosječna potrošnja Vodovod d.o.o Novalja (2009.-2013)	260
Slika 105	Broj noćenja po mjesecima - Novalja (2010.-2013.).....	261
Slika 106	Godišnja potreba vode po kategorijama za Ličko-senjsku županiju (2013.-2030.)	265
Slika 107	Hidraulička shema, planirano „Hrvatsko primorje – južni ogranak“, Regionalni vodovod	295
Slika 108	Hidraulička shema, planirano „Hrvatsko primorje – južni ogranak“, vodovod Senj	296
Slika 109	Hidraulička shema, planirano „Hrvatsko primorje – južni ogranak“, vodovod Novalja	297
Slika 110	Hidraulička shema, planirano „Hrvatsko primorje – južni ogranak“, vodovod Karlobag	298
Slika 111	Hrvatsko primorje, I Varijanta – tip A i B, dovod s izvora Tonković vrilo do ogranka za Hrmotine	304
Slika 112	Hrvatsko primorje, I Varijanta – tip A, Hrmotine – PK Lokve 1 - VS Stinice – VS Koromačine, novi paralelni cjevovod	305
Slika 113	Hrvatsko primorje, I Varijanta – tip A, Hrmotine – PK Lokve - PK Stinice – VS Koromačine, postojeći cjevovod u paralelnom spoju	306
Slika 114	Hrvatsko primorje, I Varijanta, VS Koromačine – Karlobag – Lukovo Šugarje, s prekidanjem tlaka u VS Karlobag	307
Slika 115	Hrvatsko primorje, I Varijanta, VS Koromačine – Karlobag – Lukovo Šugarje, bez prekidanja tlaka u VS Karlobag, CS Duboka izvan pogona.....	308
Slika 116	Hrvatsko primorje, I Varijanta, VS Koromačine – Karlobag – Lukovo Šugarje, propusna moć cjevovoda s gravitacijskim pogonom	309
Slika 117	Izvor Petsto pet, Baške Oštarije, Ledenik C., Sušanj C., Vidovac, Karlobag.....	310
Slika 118	Hrvatsko primorje, I Varijanta, Hrmotine – grad Senj, Q=44.62 l/s	311
Slika 119	Hrvatsko primorje, I Varijanta, VS Koromačine – otok Pag, Q=292.86 l/s.....	312
Slika 120	Hrvatsko primorje, I Varijanta, VS Stinica – otok Rab, plan Q=250 l/s	313
Slika 121	Hrvatsko primorje, I Varijanta, Goli otok, tlakovi u funkciji izvedbe spoja, Q=10 l/s	314
Slika 122	Hrvatsko primorje, I Varijanta – tip B, Hrmotine – PK Lokve - PK Stinice – VS Koromačine, planirani cjevovod, bez prekidanja tlaka u VS Stinica	316
Slika 123	Hrvatsko primorje, II Varijanta, dovod s retencije Gusića - Hrmotine – CS – Lokva - PK Lokve 1, samo novi cjevovod	319
Slika 124	Hrvatsko primorje, II Varijanta, Hrmotine – CS – Lokva - PK Lokve 1 – VS Stinica – VS Koromačine, samo novi cjevovod	320

NAZIV PROJEKTA: NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA
LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220

ID OZNAKA PROJEKTA: S-006/14

RAZINA OBRADE: STUDIJA

MJESTO I DATUM: RIJEKA, studeni 2015. god.



Slika 125	Shema dovoda za III Varijantu, Dovod kroz hidrotehnički tunel HE Senj 2	321
Slika 126	Hidraulička shema postojećeg i planiranog stanja grupnog vodovoda Brinje....	323
Slika 127	Uzdužni presjek tlačnog cjevovoda CS Žižići smjer Brinje – VS Jelavlje.....	325
Slika 128	Uzdužni presjek VS Jelavlje – CS Borići – VS Kip, stacionarni pogon uz rad svih CS.....	326
Slika 129	Uzdužni presjek VS Kip – CS Blažani – VS Grabar, stacionarni pogon	327
Slika 130	Uzdužni presjek CS Žižići smjer Jezerane (Qcrpki=17 l/s) – VS Stajnica – CS Jezerane – VS Razvala, za srednjednevnu potrošnju	328
Slika 131	Uzdužni presjek VS Stajnica – CS Tominac Draga – VS Lipice – HS Lipice.....	329
Slika 132	Uzdužni presjek VS Grabar – CS Melnice – VS Melnice, potrošači Senja	330
Slika 133	Uzdužni presjek VS Grabar – CS – VS Rajčići – CS G. Lokva - VS Mrzli Dol... 331	
Slika 134	Situacija grupnog vodovoda Brinje, planirano, stanje tlakova u mreži Qsr.dn+Qcrpki.....	332
Slika 135	Shema spoja vodospremnika za promjenu smjera punjenja, VS Bilice i VS Poljana	338
Slika 136	I Varijanta - hidraulička shema grupnog vodovoda Plitvička jezera i Korenaca.	339
Slika 137	Uzdužni presjek Bušotina Vrelo – CS Rudanovac – VS Repušnica – VS Bilice, trasa uz magistralu	343
Slika 138	Uzdužni presjek VS Bilice – VS Lisina.....	344
Slika 139	Uzdužni presjek VS Lisina – VS Ličko Petrovo Selo	345
Slika 140	Uzdužni presjek VS Bjelpolje – Korenica – usisni dio CS Rudanovac.....	346
Slika 141	Oscilacije razine vode u vodospremnici VS Bilice, VS Poljana, VS Lisina, VS Ličko Petrovo Selo i VS Bjelpolje.....	347
Slika 142	II Varijanta, Hidraulička shema povezivanja u vodoopskrbni sustava Plitvička Jezera - Korenaca – Udbina	349
Slika 143	II VARIJANTA, Uzdužni presjek CS Krbavica – VS Klanac – CS Razdolje – VS Vrpile - CS Rudanovac – VS Repušnica	353
Slika 144	Uzdužni presjek CS Poljanak - VS Poljanak, zahvat Plitvice stavlja se izvan pogona.....	354
Slika 145	Uzdužni VS Klanac – CS Podudbina – vodotoranj Udbina, stanje u satu srednjednevne potrošnje uz rad CS Podudbina	355
Slika 146	III Varijanta – dovod s Tonković vrila, hidraulička shema glavnog dovoda i smjera Korenica.....	359
Slika 147	III Varijanta, Uzdužni presjek glavnog dovodnog cjevovoda s uređaja za kondicioniranje Tonković vrilo – CS Gacka – VS Vučjak –VS Bilice.....	360
Slika 148	III Varijanta, Uzdužni presjek dovodnog cjevovoda od VS Bilice, spoj Plitvička Jezera – Korenica – Krbavica	361
Slika 149	I Varijanta, hidraulička shema Gospić i Lovinac	365
Slika 150	I Varijanta, hidraulička shema Otočac i Vrhovine	366
Slika 151	Razine vode, VS Bogunica	367
Slika 152	Razine vode, VS Bilaj	367
Slika 153	Razine vode, VS Oštra 1	368

NAZIV PROJEKTA: NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA
LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220

ID OZNAKA PROJEKTA: S-006/14

RAZINA OBRADE: STUDIJA

MJESTO I DATUM: RIJEKA, studeni 2015. god.



Hidro expert d.o.o.
51 000 Rijeka, Bujska 5



"HIDROPROJEKT - ING"
10000 ZAGREB, DRAŠKOVIĆEVA 35/1

Slika 154	Razine vode, VS Konjsko Brdo.....	368
Slika 155	Razine vode, VS Kosinj most	368
Slika 156	Razine vode, VS Perušić	368
Slika 157	Vrhovine, protok u obvodu CS Gornji Babin Potok i CS Turjanski	369
Slika 158	I Varijanta, matematički model, stanje minimalnih tlakova P_{min} [m v.s.] za Gospić	370
Slika 159	Vrhovine, stanje tlakova u mreži za vrijeme požara, P_{min} [m v.s.].....	371
Slika 160	Lovinac, stanje tlakova u mreži za vrijeme maksimalne satne potrošnje, P_{min} [m v.s.]	373
Slika 161	II Varijanta – dovod s Tonković vrila, hidraulička shema tranzitnog cjevovoda Otočac - Perušić – Gospić – Lovinac.....	376
Slika 162	II Varijanta – dovod s Tonković vrila, tranzitni cjevovod Otočac - Perušić – Gospić – Lovinac	378
Slika 163	Vodoopskrbni sustav Donji Lapac, hidraulička shema vodovod Nebljusi i Donji Lapac, mogućnost povezivanja	381
Slika 164	Vodoopskrbni sustav Donji Lapac, uzdužni presjek CS Loskun – VS/CS Nebljusi – PK Mamac - VS Donji Lapac, mogućnost povezivanja podsustava	382

<i>NAZIV PROJEKTA:</i>	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
<i>NARUČITELJ:</i>	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
<i>ID OZNAKA PROJEKTA:</i>	S-006/14
<i>RAZINA OBRADE:</i>	STUDIJA
<i>MJESTO I DATUM:</i>	RIJEKA, studeni 2015. god.



POPIS TABLICA

Tablica 1	Količine zahvaćene i isporučene vode u 2013.god.	9
Tablica 2	Bilance vode za 2012. i 2013. godinu.....	11
Tablica 3	Tablica Gubici u vodoopskrbnom sustavu Novalja.....	11
Tablica 4	Gubici u vodoopskrbnom sustavu Karlobag	12
Tablica 5	Gubici u vodoopskrbnom sustavu Brinje.....	12
Tablica 6	Gubici u vodoopskrbnom sustavu Otočac	13
Tablica 7	Gubici u vodoopskrbnom sustavu Gospić.....	14
Tablica 8	Gubici u vodoopskrbnom sustavu Korenica	14
Tablica 9	Gubici u vodoopskrbnom sustavu Krbavica-Udbina.....	15
Tablica 10	Gubici u vodoopskrbnom sustavu Donjeg Lapca	16
Tablica 11	Raspodjela potrošnje duž Regionalnog vodovoda	21
Tablica 12	Potrošnja vodovoda Novalja, 2014. g.....	26
Tablica 13	Potrošnje po naseljima za 2014. g.	30
Tablica 14	Raspodjele potrošnje po sustavima za 2014. g.	35
Tablica 15	Raspodjele potrošnje grupnog vodovoda Brinje za 2014. g.	37
Tablica 16	Raspodjela potrošnje za općine Otočac i Vrhovine za 2014. g.	46
Tablica 17	Raspodjela potrošnje općine Korenica i Plitvička jezera za 2014. g.	66
Tablica 18	Raspodjela potrošnje po naseljima za Krbavica i Udbinu.....	74
Tablica 19	Sadašnja potrošnja općine Donji Lapac i vodospremnici po naseljima.....	80
Tablica 20	Raspodjele potrošnje općine Lovinac:.....	88
Tablica 21	Izvori uključeni u vodoopskrbu na području Gospića	108
Tablica 22	Stalna i povremena vrela u sklopu Tonković vrela	109
Tablica 23	Izvorišta na području Brinja	113
Tablica 24	Izvorišta na području Perušića.....	114
Tablica 25	Izvorišta na području Udbine.....	115
Tablica 26	Izvorišta na području Plitvičkih jezera.....	115
Tablica 27	Izvorišta na području Lovinca.....	116
Tablica 28	Izvorišta na području Donjeg Lapca.....	117
Tablica 29	Izvorišta na području Senja	118
Tablica 30	Izvorišta na području Senja	119
Tablica 31	Bilanca vode za općinu Brinje prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Vodovod d.o.o.Brinje upotpunjen podacima iz očevidnika.....	149
Tablica 32	Bilanca vode za grad Senj prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Vodovod d.o.o.Senj upotpunjen podacima iz očevidnika	149
Tablica 33	Bilanca vode za Hrvatsko primorje prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak d.o.o.Senj upotpunjen podacima iz očevidnika	149
Tablica 34	Bilanca vode za grad Otočac prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Komunalac d.o.o.Otočac upotpunjen podacima iz očevidnika	150

NAZIV PROJEKTA: **NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA
LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE**

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220

ID OZNAKA PROJEKTA: **S-006/14**

RAZINA OBRADE: STUDIJA

MJESTO I DATUM: RIJEKA, studeni 2015. god.



Tablica 35	Bilanca vode za grad Gospić prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Usluga d.o.o.Gospić upotpunjen podacima iz očevidnika.....	150
Tablica 36	Bilanca vode za općinu Lovinac prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Vrilo d.o.o.Lovinac upotpunjen podacima iz očevidnika.....	151
Tablica 37	Bilanca vode za općinu Udbina prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Hidrokom d.o.o.Udbina upotpunjen podacima iz očevidnika.....	152
Tablica 38	Bilanca vode za općinu Lapac prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Visočica d.o.o.Donji Lapac upotpunjen podacima iz očevidnika...	152
Tablica 39	Bilanca vode za grad Novalja prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Vodovod d.o.o.Novalja upotpunjen podacima iz očevidnika	153
Tablica 40	Bilanca vode za grad Karlobag prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Crno Vrilo d.o.o.Karlobag upotpunjen podacima iz očevidnika.....	153
Tablica 41	Bilanca vode za grad Korenicu prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Komunalac d.o.o.Korenica upotpunjen podacima iz očevidnika ...	153
Tablica 42	Nacrt kriterija za zaštitu krških vodonosnika.....	156
Tablica 43	Rezultati ispitivanja izvorišta vode Žižići	167
Tablica 44	Rezultati ispitivanja zahvata vode Like i Gacke - Gusić polje (za zahvat vode Hrmotine).....	169
Tablica 45	Rezultati ispitivanja izvorišta vode Tonkovića vrilo.....	171
Tablica 46	Rezultati ispitivanja izvorišta vode Košna voda	173
Tablica 47	Rezultati ispitivanja izvorišta vode Mrđenovac.....	175
Tablica 48	Rezultati ispitivanja izvorišta vode Koreničko vrelo	177
Tablica 49	Rezultati ispitivanja izvorišta vode Krbavica	179
Tablica 50	Rezultati ispitivanja izvorišta vode Loskun.....	181
Tablica 51	Rezultati ispitivanja izvorišta vode Joševica	183
Tablica 52	Rezultati ispitivanja zahvata vode Una – Donja Suvaja.....	185
Tablica 53	Rezultati ispitivanja izvorišta Majerovo vrelo	187
Tablica 54	Rezultati ispitivanja izvorišta Bukovac.....	188
Tablica 55	Rezultati ispitivanja zahvata vode na jezeru Kozjak.....	189
Tablica 56	Rezultati ispitivanja izvorišta Vrline	191
Tablica 57	Rezultati ispitivanja izvorišta Mračaj	192
Tablica 58	Rezultati ispitivanja izvorišta Domicuša	193
Tablica 59	Rezultati ispitivanja izvorišta Muharov jarak	194
Tablica 60	Rezultati ispitivanja izvorišta Odra	195
Tablica 61	Rezultati ispitivanja izvorišta Ričina	197
Tablica 62	Rezultati ispitivanja izvorišta Pećina	198
Tablica 63	Rezultati ispitivanja izvorišta Vrbas.....	199
Tablica 64	Rezultati ispitivanja izvorišta Maljkovac	200
Tablica 65	Prirodno kretanje stanovništva u Hrvatskoj od 1991. do 2013. godine	209
Tablica 66	Izračun broja stanovnika u Hrvatskoj u budućnosti za varijantu visokog fertiliteta	211

NAZIV PROJEKTA:	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
ID OZNAKA PROJEKTA:	S-006/14
RAZINA OBRADE:	STUDIJA
MJESTO I DATUM:	RIJEKA, studeni 2015. god.



Tablica 67	Izračun broja stanovnika u Hrvatskoj u budućnosti za varijantu niskog fertiliteta	211
Tablica 68	Izračun broja stanovnika u Hrvatskoj u budućnosti za varijantu srednjeg fertiliteta	211
Tablica 69	Izračun broja stanovnika u Hrvatskoj u budućnosti za varijantu konstantnog fertiliteta	212
Tablica 70	Demografski (godišnji) trendovi po relevantnim JLS i naseljima u Ličko – senjskoj županiji	212
Tablica 71	Procjena budućeg kretanja stanovništva po relevantnim JLS u Ličko – senjskoj županiji.....	219
Tablica 72	Procjena budućeg kretanja stanovništva po relevantnim JLS i naseljima u Ličko – senjskoj županiji	220
Tablica 73	Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2011. Vodovod d.o.o. Brinje.....	226
Tablica 74	Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Vodovod d.o.o. Brinje.....	226
Tablica 75	Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Vodovod d.o.o. Brinje.....	227
Tablica 76	Specifična potrošnja vode Vodovod d.o.o. Brinje (2011.-2013.)	227
Tablica 77	Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2011. Visočica d.o.o. Donji Lapac.....	228
Tablica 78	Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Visočica d.o.o. Donji Lapac.....	228
Tablica 79	Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Visočica d.o.o. Donji Lapac.....	229
Tablica 80	Specifična potrošnja vode Visočica d.o.o. Donji Lapac (2011.-2013.)	229
Tablica 81	Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode i specifična potrošnja za 2013. Usluga d.o.o. Gospić	230
Tablica 82	Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Komunalac d.o.o. Korenica	233
Tablica 83	Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Komunalac d.o.o. Korenica	234
Tablica 84	Specifična potrošnja vode Komunalac d.o.o. Korenica (2012.-2013.)	235
Tablica 85	Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode i specifična potrošnja za 2013. Vrilo d.o.o. Lovinac	236
Tablica 86	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2011. Komunalac d.o.o. Otočac	237
Tablica 87	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Komunalac d.o.o. Otočac	237
Tablica 88	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Komunalac d.o.o. Otočac	238
Tablica 89	Specifična potrošnja vode Komunalac d.o.o. Otočac (2011.-2013.).....	238

NAZIV PROJEKTA:	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
ID OZNAKA PROJEKTA:	S-006/14
RAZINA OBRADE:	STUDIJA
MJESTO I DATUM:	RIJEKA, studeni 2015. god.



Tablica 90	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Vodovod d.o.o. Senj	239
Tablica 91	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Vodovod d.o.o. Senj	240
Tablica 92	Specifična potrošnja vode Vodovod d.o.o. Senj (2012.-2013.)	240
Tablica 93	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2011. Hidrokom d.o.o. Udbina	241
Tablica 94	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Hidrokom d.o.o. Udbina	242
Tablica 95	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Hidrokom d.o.o. Udbina	242
Tablica 96	Specifična potrošnja vode Hidrokom d.o.o. Udbina	243
Tablica 97	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Crno Vrilo d.o.o. Karlobag	244
Tablica 98	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Crno Vrilo d.o.o. Karlobag	244
Tablica 99	Specifična potrošnja vode Crno Vrilo d.o.o. Karlobag	244
Tablica 100	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2011. Komunalije d.o.o. Novalja	245
Tablica 101	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Komunalije d.o.o. Novalja	245
Tablica 102	Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Komunalije d.o.o. Novalja	245
Tablica 103	Specifična potrošnja vode Komunalije d.o.o. Novalja	246
Tablica 104	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Vodovod d.o.o. Brinje.....	247
Tablica 105	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Vodovod d.o.o. Brinje	248
Tablica 106	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Visočica d.o.o. Donji Lapac	248
Tablica 107	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Visočica d.o.o. Donji Lapac ...	248
Tablica 108	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Gospić	249
Tablica 109	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Gospić	249
Tablica 110	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Korenica	250
Tablica 111	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Korenica	251
Tablica 112	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Lovinac	252
Tablica 113	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Komunalac d.o.o. Otočac	253
Tablica 114	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Komunalac d.o.o. Otočac.....	253
Tablica 115	Raspoloživi smještajni kapaciteti u hotelima na dan 31.12.2013.	254
Tablica 116	Raspoloživi smještajni kapaciteti po tipu objekta na dan 31.12.2013.	254

NAZIV PROJEKTA: NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA
LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220

ID OZNAKA PROJEKTA: S-006/14

RAZINA OBRADE: STUDIJA

MJESTO I DATUM: RIJEKA, studeni 2015. god.



Tablica 117	Raspoloživi smještajni kapaciteti po tipu objekta NP Plitvička Jezera	255
Tablica 118	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Vodovod d.o.o Senj.....	256
Tablica 119	Koeficijent dnevne ravnomjernosti –privreda Vodovod d.o.o Senj.....	256
Tablica 120	Raspoloživi smještajni kapaciteti po tipu objekta Grad Senj.....	256
Tablica 121	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Hidrokom d.o.o Udbina..	258
Tablica 122	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Hidrokom d.o.o Udbina	258
Tablica 123	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Crno Vrilo d.o.o Karlobag	259
Tablica 124	Koeficijent dnevne ravnomjernosti –privreda Crno Vrilo d.o.o Karlobag.....	259
Tablica 125	Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Vodovod d.o.o Novalja....	260
Tablica 126	Koeficijent dnevne ravnomjernosti –privreda Vodovod d.o.o Novalja	260
Tablica 127	Procijenjena godišnja potrošnja pitke vode za kućanstva za Ličko – senjsku županiju po gradovima i općinama (m ³ /god.)	262
Tablica 128	Procijenjena godišnja potrošnja pitke vode za turizam za Ličko – senjsku županiju po gradovima i općinama (m ³ /god.)	263
Tablica 129	Procijenjena mjesečna potrošnja pitke vode za turizam za Ličko – senjsku županiju po gradovima i općinama za jedan ljetni mjesec (m ³ /mj.).....	263
Tablica 130	Procijenjena potrošnja pitke vode za privredu za Ličko – senjsku županiju po gradovima i općinama (m ³ /god.).....	264
Tablica 131	Bilanca vode za vodoopskrbne sustave Ličko – senjske županije.....	266
Tablica 132	Bilanca vode za distribucijsko područje Usluga d.o.o. Gospić.....	266
Tablica 133	Bilanca vode za distribucijsko područje Komunalije d.o.o. Novalja	267
Tablica 134	Bilanca vode za distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Otočac.....	267
Tablica 135	Bilanca vode za distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Senj.....	268
Tablica 136	Bilanca vode za distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Brinje	268
Tablica 137	Bilanca vode za distribucijsko područje Visočica d.o.o. Donji Lapac.....	269
Tablica 138	Bilanca vode za distribucijsko područje Crno Vrilo d.o.o. Karlobag.....	269
Tablica 139	Bilanca vode za distribucijsko područje Vrilo d.o.o. Lovinac.....	270
Tablica 140	Bilanca vode za distribucijsko područje Hidrokom d.o.o. Udbina.....	270
Tablica 141	Bilanca vode za distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Korenica.....	271
Tablica 142	Ulazni parametri za proračun analize potreba Ličko- senjske županije	272
Tablica 143	Potrebe za vodom u maksimalnom danu za važeći vodoopskrbni plan i predmetnu novelaciju vodoopskrbnog plana Ličko-senjske županije za godinu vršne potrošnje.....	273
Tablica 144	Postojeća i planirana izvorišta na području Ličko –Senjske županije , te njihovi minimalni kapaciteti (u sušnom periodu).....	275
Tablica 145	Potrebe vode na području Ličko-Senjska županije 2015. godine i 2030. godine, te minimalni kapaciteti izvorišta/zahvata vode u postojećem stanju, te u planiranom stanju 2030. godine.	276
Tablica 146	Potrebe vode na područjima izvan Ličko-Senjske županije koja se opskrbljuju ili se planiraju opskrbljivati vodom sa područja Ličko-Senjske Županije iskazana za kraj planskog razdoblja (2030. godina), te ukupna potreba vode za područje Ličko Senjske županije i navedena područja izvan Županije	276

NAZIV PROJEKTA: **NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA
LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE**

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220

ID OZNAKA PROJEKTA: **S-006/14**

RAZINA OBRADE: STUDIJA

MJESTO I DATUM: RIJEKA, studeni 2015. god.



Tablica 147	Planirani kapaciteti sustava i zahvata Tonković vrilo za varijante Dugoročnog rješenja	292
Tablica 148	Planirani kapaciteti zahvata Tonković vrilo, samo „Hrvatsko primorje“:	292
Tablica 149	Planirana potrošnja općine Senj.....	293
Tablica 150	Planirana potrošnja općine Karlobag:.....	294
Tablica 151	Planirana potrošnja općine Novalja:	294
Tablica 152	Raspodjela potrošnje Regionalnog cjevovoda-južni ogranak, I Varijanta: tip A, tip B	299
Tablica 153	Planirane crpne stanice	302
Tablica 154	Raspodjela potrošnje po naseljima za općinu Brinje, postojeće i planirano stanje	322
Tablica 155	Planirane crpne stanice	324
Tablica 156	Planirani vodospremnici.....	324
Tablica 157	Izvori na području Plitvičkih jezera i njihove minimalne izdašnosti	334
Tablica 158	Raspodjela potrošnje po naseljima u općini Udbina.....	335
Tablica 159	Raspodjela potrošnje po naseljima u općini Plitvička jezera	336
Tablica 160	Raspodjela potrošnje po naseljima u općini Plitvička jezera za I varijantu	340
Tablica 161	Planirane crpne stanice	341
Tablica 162	Planirani vodospremnici.....	341
Tablica 163	Planirani cjevovodi i osnovne rekonstrukcije	342
Tablica 164	Raspodjela potrošnje za II varijantu	350
Tablica 165	Planirane crpne stanice	351
Tablica 166	Planirani vodospremnici.....	351
Tablica 167	Planirani cjevovodi i rekonstrukcije	351
Tablica 168	Raspodjela količina sa zahvata Tonković vrilo	356
Tablica 169	Planirane crpne stanice	357
Tablica 170	Planirani vodospremnici u III Varijanti.....	358
Tablica 171	Planirani glavni dovodni cjevovodi	358
Tablica 172	Raspodjela potrošnje po naseljima u sustava Otočac – Perušić – Gospić - Lovinac	363
Tablica 173	Raspodjela voda s izvora Tonković vrilo za vodoopskrbni sustav Otočac – Perušić – Gospić - Lovinac.....	374
Tablica 174	Planirane crpne stanice na tranzitnom cjevovodu: Tonković vrilo –Perušić – Gospić – Lovinac.....	375
Tablica 175	Planirani tranzitni cjevovod: Tonković vrilo –Perušić – Gospić – Lovinac.....	375
Tablica 176	Raspodjela planirane potrošnje za vodoopskrbni sustav Donji Lapac	380

NAZIV PROJEKTA:	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
NARUČITELJ:	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
ID OZNAKA PROJEKTA:	S-006/14
RAZINA OBRADE:	STUDIJA
MJESTO I DATUM:	RIJEKA, studeni 2015. god.

I. OPĆI DIO

- Registracije tvrtki (9 stranica)
- Projektni zadatak (13 stranica)

<i>NAZIV PROJEKTA:</i>	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
<i>NARUČITELJ:</i>	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
<i>ID OZNAKA PROJEKTA:</i>	S-006/14
<i>RAZINA OBRADE:</i>	STUDIJA
<i>MJESTO I DATUM:</i>	RIJEKA, studeni 2015. god.



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040305483

OIB:

44628351795

TVRTKA:

1 HIDRO-EXPERT društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje i nadzor

1 HIDRO-EXPERT d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Rijeka (Grad Rijeka)
Bujska 5

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - stručni poslovi prostornog uređenja,
- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina,
- 1 * - nadzor nad gradnjom,
- 1 * - građevinski inženjering i konzalting,
- 1 * - izrada investicijske dokumentacije, izrada tehnološke dokumentacije i tehnički nadzor,
- 1 * - projektiranje vodnih građevina, izrada projektne dokumentacije za vodnogospodarske građevine i vodne sustave,
- 1 * - izrada studijske dokumentacije iz domene vodnog gospodarstva,
- 1 * - izrada studijske dokumentacije iz oblasti zaštite okoliša,
- 1 * - izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova,
- 1 * - izrada elaborata izmjere, označivanja i održavanja državne granice,
- 1 * - izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte,
- 1 * - izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata,
- 1 * - izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata,
- 1 * - izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata,
- 1 * - izrada elaborata katastarske izmjere,
- 1 * - izrada elaborata tehničke reambulacije,
- 1 * - izrada elaborata prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik,
- 1 * - izrada elaborata prevođenja digitalnog katastarskog plana u zadanu strukturu,



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana,
- 1 * - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta,
- 1 * - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina,
- 1 * - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina,
- 1 * - izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga,
- 1 * - tehničko vođenje katastra vodova,
- 1 * - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja,
- 1 * - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja,
- 1 * - izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije,
- 1 * - izrada geodetskoga projekta,
- 1 * - iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine,
- 1 * - izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine,
- 1 * - geodetsko praćenje građevine u gradnji i izrada elaborata geodetskog praćenja,
- 1 * - praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja,
- 1 * - geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije,
- 1 * - izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta,
- 1 * - izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja,
- 1 * - poslovanje nekretninama,
- 1 * - posredovanje u prometu nekretnina,
- 1 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina,
- 1 * - djelatnosti čišćenja,
- 1 * - uslužne djelatnosti uređenja i održavanje krajolika,
- 1 * - turističke usluge u nautičkom turizmu,
- 1 * - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude: seoskom, zdravstvenom, kulturnom, wellness, kongresnom, za mlade, pustolovnom, lovnom, športskom, golf-turizmu, športskom ili rekreacijskom ribolovu na moru, ronilačkom turizmu, športskom ribolovu na slatkim vodama kao dodatna djelatnost u uzgoju morskih i slatkovodnih riba, rakova i školjaka i dr.,



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - ostale turističke usluge - iznajmljivanje pribora i opreme za šport i rekreaciju, kao što su sandoline, daske za jedrenje, bicikli na vodi, suncobrani, ležaljke i sl.,
- 1 * - turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti,
- 1 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane,
- 1 * - pripremanje i usluživanje pića i napitaka,
- 1 * - pružanje usluga smještaja,
- 1 * - pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering),
- 1 * - kupnja i prodaja robe,
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu,
- 1 * - zastupanje stranih pravnih osoba u plasiranju njihovih proizvoda i usluga na domaćem i inozemnom tržištu,
- 1 * - trgovina na veliko i na malo motornim vozilima i motociklima, održavanje i popravak motornih vozila i motocikala,
- 1 * - pružanje usluga informacijskog društva,
- 1 * - djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem imeđunarodnom cestovnom prometu,
- 1 * - prijevoz za vlastite potrebe,
- 1 * - povremeni prijevoz putnika u obalnom pomorskom prometu,
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda),
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem,
- 1 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja,
- 1 * - računalno programiranje, savjetovanje i djelatnosti povezane s njima,
- 1 * - obrada podataka, usluge poslužitelja i djelatnosti povezane s njima, internetski portali,
- 1 * - računovodstveni poslovi,
- 1 * - prevoditeljske djelatnosti i usluge tumača

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 Bariša Matković, OIB: 90142540188
Rijeka, Bujska 5
- 2 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Magit Matković, OIB: 46479171593
Rijeka, Bujska 5



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 - direktor
- 1 - zastupa pojedinačno i samostalno, temeljem odluke od 29. svibnja 2013. godine

- 2 Bariša Matković, OIB: 90142540188
Rijeka, Bujska 5
- 2 - direktor
- 2 - zastupa pojedinačno i samostalno, s danom 5. rujna 2013. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva sastavljena je dana 29. svibnja 2013. godine.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	02.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-13/4110-2	14.06.2013	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-13/6601-2	16.09.2013	Trgovački sud u Rijeci
eu /	31.03.2014	elektronički upis
eu /	02.03.2015	elektronički upis

U Rijeci, 07. rujna 2015.



Ovlaštena osoba

SUBJEKT UPISA

MBS:

080017853

OIB:

07963942338

TVRTKA:

1 HIDROPROJEKT-ING, projektiranje d.o.o.

1 HIDROPROJEKT-ING, d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Zagreb (Grad Zagreb)
Draškovićeve 35/I

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 52.7 - Popravak predmeta za osobnu uporabu i kuć.
- 1 74.3 - Tehničko ispitivanje i analiza
- 1 74.4 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 74.8 - Ostale poslovne djelatnosti, d. n.
- 1 * - zastupanje stranih tvrtki i posredovanje u vanjskotrgovinskom prometu
- 1 * - građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem
- 1 * - izrada stručnih podloga za izdavanje lokacijskih dozvola za hidrotehničke građevine i za građevine prometne infrastrukture
- 1 * - međunarodno otpremništvo
- 1 * - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
- 1 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja
- 1 * - pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (u prijevoznim sredstvima, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
- 5 71.22 - Iznajmljivanje plovnih prijevoznih sredstava
- 5 * - kupnja i prodaja robe
- 5 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i stranom tržištu

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 7 Lovorko Barbarić, OIB: 29177909398
Rijeka, Bulevar oslobođenja 21
- 7 - član društva
- 7 Miljana Brkić, OIB: 95999467071
Zagreb, Al. Blaža Jurišića 79
- 7 - član društva



SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 7 Branka Giljanović, OIB: 87637529265
Velika Gorica, Emilija Laszowskog 16 1
7 - član društva
- 7 Zdravka Josipović, OIB: 63070823827
Zagreb, Sabljiceva 2
7 - član društva
- 7 Dragutin Mihelčić, OIB: 71382454502
Velika Gorica, Šenoin Put I 21
7 - član društva
- 7 Višnja Novak, OIB: 05876011708
Zagreb, I Ferenščica 37
7 - član društva
- 7 Vesna Perić, OIB: 82413197091
Strmec, Platana 18
7 - ovlaštenik na poslovnom udjelu
- 7 Lidija Perić, OIB: 74918328492
Strmec, Platana 16
7 - ovlaštenik na poslovnom udjelu
- 7 Željko Poljak, OIB: 20161786415
Zagreb, Badljevinski put 1
7 - član društva
- 7 Mladena Sučić, OIB: 10709837722
Zagreb, Bogišićeva 18
7 - član društva
- 7 Karolina Kuljovski, OIB: 68058864557
Velika Gorica, Slavka Kolara 10
7 - član društva
- 7 Ivan Šćukanec, OIB: 98315671002
Zagreb, Čazmanska bb
7 - član društva
- 7 Luka Perić, OIB: 08048534667
Strmec, Platana 16
7 - član društva
- 11 Danko Mihelčić, OIB: 99975816724
Velika Gorica, Šenoin put I 21
11 - član društva
- 11 Luka Jelić, OIB: 27228891880
Zagreb, Jaroslava Šidaka 6
11 - član društva



SUBJEKT UPISA

NADZORNI ODBOR:

- 10 Dragutin Mihelčić, OIB: 71382454502
Velika Gorica, Šenoin put I 21
10 - predsjednik nadzornog odbora
10 - od 01.05.2013. godine
- 10 Zdravka Josipović, OIB: 63070823827
Zagreb, Sabljiceva 2
10 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora
10 - od 01.05.2013. godine
- 10 Danko Mihelčić, OIB: 99975816724
Velika Gorica, Šenoin put I 21
10 - član nadzornog odbora
10 - od 01.05.2013. godine

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 10 Luka Jelić, OIB: 27228891880
Zagreb, Jaroslava Šidaka 6
10 - direktor
10 - zastupa pojedinačno i samostalno od 01.05.2013. godine

TEMELJNI KAPITAL:

6 1.000.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor kojim se društvo usklađuje sa Zakonom o trgovačkim društvima donesen je na Skupštini te usvojen kao novi društveni ugovor dana 31.07.1995. godine.
- 2 Odlukom članova od 18. prosinca 1995. godine izmjenjen je Društveni ugovor, članak 8 i članak 9., odredbe o temeljnom kapitalu i temeljnim ulozima.
- 3 Odlukom Skupštine društva od 2. srpnja 1999. god. izmjenjene su preambula i čl. 9. Društvenog ugovora - pročišćeni tekst sa izmjenama od 31. srpnja 1995. god. glede članova društva i veličine temeljnih uloga. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora nalazi se u dodatku ove Prijave.
- 4 Odlukom skupštine društva od 17.4.2000. izmijenjeni su čl. 8. i čl. 9. st. 2. Društvenog ugovora (pročišćeni tekst) od 2.7.1999. glede temeljnog kapitala i temeljnih uloga u društvu. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora nalazi se u dodatku ove prijave.
- 5 Društveni ugovor (pročišćeni tekst) od 17.04.2000. izmijenjen temeljem Odluke o promjeni djelatnosti i izmjenama Društvenog ugovora od 01.12.2004. u odredbama o predmetu poslovanja - čl. 6., temeljenom kapitalu društva - čl. 9., o Skupštini društva - st. 2. čl. 37., prijelazne i završne odredbe - čl. 47. Članovi društva usvojili Društveni ugovor (pročišćeni tekst) dana 01.12.2004. koji se dostavlja

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- u zbirku isprava.
- 6 Odlukom skupštine društva od 18.09.2006. godine izmjenjen je Društveni ugovor u čl. 8. o temeljnom kapitalu društva i čl. 9. o temeljnim ulozima. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
 - 9 Odlukom skupštine društva od 15.03.2013. godine izmijenjen je Društveni ugovor u cijelosti a posebno odredbe čl. 31 do čl. 33 o upravi društva te čl. 35 do čl. 43 o Nadzornom odboru. Potpuni tekst Društvenog ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
 - 11 Odlukom skupštine društva od 07.04.2014. godine izmijenjen je Društveni ugovor a posebno odredbe čl. 9. o imateljima poslovnih udjela dok je čl. 56. - prijelazne i završne odredbe brisan.
Potpuni tekst Društvenog ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom članova društva o povećanju temeljnog kapitala od 18. prosinca 1995. godine povećan je temeljni kapital sa 193.900,00 kuna za 171.600,00 kuna na 365.500,00 kuna.
- 4 Odlukom Skupštine društva od 17.4.2000. temeljni kapital društva povećan je sa iznosa od 365.500,00 kn za iznos od 408.000,00 kn u novcu, na iznos od 773.500,00 kn.
- 6 Odlukom skupštine društva od 18.09.2006. godine temeljni kapital je povećan sa iznosa od 773.500,00 kn za iznos od 226.500,00 kn na iznos od 1.000.000,00 kn uplatama u novcu.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	20.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/999-2	01.12.1995	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-96/45-2	22.04.1996	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-99/4451-2	01.02.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-00/2447-2	16.11.2000	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-04/12845-3	09.03.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-06/10819-2	20.10.2006	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-10/13520-2	14.03.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-11/10441-3	08.08.2011	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-13/9865-2	22.04.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-13/11337-2	24.05.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-14/12702-2	03.06.2014	Trgovački sud u Zagrebu

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	30.03.2009	elektronički upis
eu /	15.06.2010	elektronički upis
eu /	10.06.2011	elektronički upis
eu /	04.06.2012	elektronički upis
eu /	20.03.2013	elektronički upis
eu /	17.03.2014	elektronički upis
eu /	20.03.2015	elektronički upis

U Zagrebu, 18. svibnja 2015.

Ovlaštena osoba



15 PROJEKTI ZADATAK



**HRVATSKE VODE
VODNOGOSPODARSKI ODJEL ZA SLIVIVE
SJEVERNOG JADRANA
Đ. ŠPORERA 3, RIJEKA**

NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA

LIČKO SENJSKE ŽUPANIJE

PROJEKTI ZADATAK

U Rijeci, veljača 2013. godine

SADRŽAJ PROJEKTOG ZADATKA

1. UVOD
2. CILJ PROJEKTA
3. PROGRAM RADOVA
4. SADRŽAJ PLANA
5. BROJ PRIMJERAKA
6. ROK IZRADA
7. POSEBNE ODREDBE
8. PODACI I PODLOGE POTREBNI ZA IZRADU PROJEKTA

1. UVOD

Ličko – senjska županija dio je vodnog područja za slivove sjevernog Jadrana. Zauzima površinu 5.353 km² sa 50 927 stanovnika (popis 2001.g.). Na području županije nalaze se 4 grada i 8 općina. Dio općine Plitvička jezera pripada vodnom području sliva Save, ali od veljače 2013.god. nadležnost se dodjeljuje VGO Rijeka. Dio općine Gračac koja nije u sastavu Ličko – senjske županije pripada također vodnom području VGO Rijeka.

Područje Like karakterizira relativno bogatstvo vodnih resursa, ali i nepovoljna konfiguracija terena, velike udaljenosti između većih naselja, kao i izvora za javnu vodoopskrbu.

Područje Like karakterizira vrlo slaba naseljenost stanovništva, te stalno opadanje broja stanovnika. Ovdje je isto tako prisutan niski stupanj razvoja industrijsko – proizvodnih kapaciteta, te mali broj zaposlenih u gospodarstvu. Podvelebitsko primorje, uključujući i otok Pag, nema industrijsku djelatnost, već su to mjesta koja su orijentirana k turizmu, ribarstvu i seoskom stočarstvu.

Zbog ovih specifičnih prirodnih uvjeta, gradovi te veća i manja naselja javnu vodoopskrbu rješavali su parcijalno, kaptiranjem manjih izvora, a samo su se neki od njih, zbog rastućih potreba za vodom, povezivali u veće vodoopskrbne sustave.

Javnu vodoopskrbu u Ličko – senjskoj županiji obavlja deset komunalnih društava sa sjedištima u Senju, Novalji, Otočcu, Brinju, Gospiću, Korenici, Karlobagu, Donjem Lapcu, Udbini i Lovincu. Osim isporučitelja javne vodoopskrbe imamo i jedan regionalni sustav u Senju: Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak.

Vodoopskrbu grada **Gospića**, i općine **Perušić**, vrši Usluga iz Gospića, dovodom vode iz smjera Medka, Pazarišta, Trnovca i Brušana. Količina vode zahvaćenih izvorišta uglavnom zadovoljava potrebe vodoopskrbnog sustava ali je nedovoljna u sušnom ljetnom razdoblju. Ukupna minimalna izdašnost iznosi oko 100 l/s a najznačajniji izvor je Mrđenovac (50 l/s).

Na ovom području u zadnjih nekoliko godina ulagalo se u izgradnju vodoopskrbnog sustava Kosinje; izgradnju vodovoda Studenci, Brušane, Trnovac, Pavlovac – Vrebac; CS Mrđenovac s tlačnim cjevovodom do VS Bogunica; izgradnju objekta bunara B-4 s rekonstrukcijom (crpilište Mrđenovac); izgradnju NUS-a na Gospićkom sustavu; izradui katastra vodnih građevina i uvođenja GIS-a u vodoopskrbni sustav.

Izgrađena su 3 zdenca u Divoselu ukupne izdašnosti Q=135 l/s. Na temelju rezultata tih istraživanja izrađen je idejni projekt koncepcije vodoopskrbnog sustava Gospić s hidrauličkim modelom čime je definiran daljnji razvoj vodoopskrbe na području Gospića te prema Lovincu, Perušiću i Ličkom Osiku.

Komunalac iz Otočca opskrbljuje šire područje grada **Otočca** i općinu Vrhovine. Zahvat vodovoda je na Tonkovića viru (izvor Gacke), kapaciteta 110 l/s, dok je min. izdašnost izvora 1500 l/s. Izvorišta Gacke (Tonkovića, Majerovo i dr.) zbog svoje kakvoće i izdašnosti strateški su resurs vodoopskrbe šireg područja Ličko-senjske županije, a njihovo značenje prelazi županijske granice.

U zadnje vrijeme završena je rekonstrukcija glavnog transportnog cjevovoda VS Luketinka – VS Umac, zatim rekonstrukcija cjevovoda Otočac - Staro selo, i započeti su radovi na rekonstrukciji crpne stanice Gacka (Q=50 l/s).

U **Vrhovinama** završen je glavni projekt vodoopskrbe istočnog dijela općine Vrhovine do naselja Babin Potok. Započeli su radovi na VS Vrhovine 1 (V=200 m³), CS Vrhovine Q=10 l/s te te na transportnom cjevovodu prema Babinom Potoku. .

Vodovod **Brinje** je mali sustav, o kojem se brine Vodovod Brinje, koji koristi tri izvorišta: Žižići, Maljkovac i Lončarevo vrelo (izvan upotrebe, u derutnom stanju, a sanacija preskupa?). Zahvaćanjem

vrela Žižići (80 l/s) dugoročno je riješen problem vodoopskrbe ovog kraja. U toku je izgradnja vodoopskrbnog sustava Gornja Kamenica -Mesići-Krznarići.

Na području **Senja** vodoopskrbu obavlja Komunalac iz Senja. Koristi se voda iz sustava HE Senj, na vodozahvatu Hrmotine (40 l/s). Vodovod iz Senjske Drage koristi dvadesetak malih izvorišta ukupne količine od 6 l/s. Posljednjih godina završena je izgradnja vodospreme Prizna ($V=200\text{m}^3$), izgradnja vodoopskrbne mreže Josinovac, u toku je sanacija gubitaka u vodoopskrbnom sustavu.

Vodovod Hrvatsko primorje - južni ogranak iz Senja je regionalni vodovod podvelebitskog primorja te otoka Raba i Paga. Koristi se voda rijeka Like i Gacke, zahvaćena iz hidroenergetskog sustav HE Senj kod vodne komore Hrmotine. Cijeli sustav, dužine 43 km bez ogranaka prema Rabu i Pagu, izgrađen je kao gravitacijski. Sadašnji kapacitet uređaja za pročišćavanje vode za piće je 550 l/s. Izvedeni su radovi dogradnje nadzorno upravljačkog sustava za Koromačinu, Bačvice, Stinicu i ostale vodoopskrbne objekte. Ugrađen je dio opreme za vodocrpilište Bačvica, a započeto je s ugradnjom katodne zaštite na čeličnom cjevovodu Hrmotine – Koromačina. U toku je izgradnja VS Koromačina ($V= 1.000 \text{ m}^3$).

Problematika vodoopskrbe područja Senja, podvelebitskog područja do Karlobaga te otoka Raba i Paga može se razmatrati u dva nivoa:

- realizacija II faze izgradnje regionalnog sustava: proširenje uređaja do maksimalnog kapaciteta 650 l/s, polaganje drugog podmorskog cjevovoda prema otoku Rabu, izgradnja paralelnog transportnog cjevovoda na dionici Hrmotine – PK Koromačina te
- definirati alternativni dovod vode iz područja Like na uređaj za pripremu pitke vode na Hrmotinama.

Grad **Novalja** u ljetnim mjesecima koristi 60 – 70 l/s iz Vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak. Za vodoopskrbu se brine komunalno poduzeće Komunalije iz Novalje. U toku je izgradnja sustava za nadzor i smanjenje gubitaka u vodoopskrbnom sustavu, kao i rekonstrukcije postojećih cjevovoda u naselju Dražice i Barbat.

Općina **Karlobag**, osim iz sustava Vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak (do 20 l/s), dobiva oko 5 l/s vode s područja Baških Oštarija. Za vodoopskrbu se brine komunalno poduzeće Crno vrilo iz Karlobaga. U zadnje vrijeme izvršena je rekonstrukcija na magistralnom vodovodu Koromačina – Karlobag te izgrađena PK na vodovodu B. Oštarije – Karlobag.

Glavni izvor vodoopskrbe područja općine **Donji Lapac** je izvor Joševica te izvor Loskun na sjeveru područja. Za vodoopskrbu se brine komunalno poduzeće Visočica iz Donjeg Lapca. U zadnje vrijeme uvodi se NUS u vodoopskrbni sustav uključujući i zahvate na glavnom dovodnom cjevovodu Joševica – Lapac i izvorištu Joševica. Radovi su završeni na vodovodu Nebljusi – granični prijelaz Užljebić, i započeti na sanaciji vodovodne mreže Dnopolje – Birovača.

Za vodoopskrbu općine **Lovinac** se brine komunalno poduzeće Vrilo iz Lovinca. U sustav javne vodoopskrbe uključeni su izvori Mračaj ($Q_{\min} 3 \text{ l/s}$) i Vriline ($Q_{\min} 2 \text{ l/s}$), a nedavno je izbušen i zdenac Kozjan, koji još nije uključen u vodovodnu mrežu. Do zahvata novih izvorišta odnosno povezivanja na planirani regionalni sustav iz pravca Gospića hitno je potrebno izvršiti sanaciju postojećih objekata. U toku su pripremni radovi za izgradnju vodovoda sjevernog dijela općine (Gornja Ploča).

Za vodoopskrbu općine **Udbina** se brine komunalno poduzeće Hidrokom iz Udbine a opskrbljuje se s više izvora, od kojih su dva značajnija: Kraljevac ($Q_{\min} 1,5 \text{ l/s}$) i Krbavica. ($Q_{\min} 25 \text{ l/s}$). U zadnje vrijeme rekonstruiran je vodovod Krbavica – Udbina, sanacija tlačnog vodovoda CS Kraljevac do vodotornja u Udbini..

Općinu **Plitvička Jezera** čine tri veća sustava: vodovod Korenica – Bjelopolje, Plitvice – Rakovica i Čujića Krčevina – Ličko Petrovo Selo. Konflikt u prostoru predstavlja vodoopskrba Nacionalnog parka zahvatom iz plitvičkog jezera Kozjak.

Na području Korenice 2010. godine došlo je do redukcija vode radi presušivanja izvora i krenulo se s interventnim mjerama rješavanja vodoopskrbne problematike. U nacionalnom parku Plitvička jezera započeta je sanacija vodoopskrbnog sustava na otklanjanju gubitaka vodovoda. U toku je rekonstrukcija vodovoda Korenica – Bjelopolje.

Izvršeno je probno bušenje bunara na 3 lokacije na području Korenice, a na dvije su pronađene znatne količine vode (oko 10 l/s po bušotini).

Vodovod **Srb** (općina Gračac) koristi izvore Bijeli Klanac i Kotlina, ukupne izdašnosti (18 l/s), a u sustavu su veliki gubici. U zadnje vrijeme izgrađen je dio cjevovoda za Brotnju (proširenje sustava) te izgradnja nadzorno – upravljačkog sustava za vodovod naselja Srb .

Stanje vodoopskrbe i opskrbljenost stanovništva i gospodarstva

Bez obzira na raspoložive količine i kakvoću vode, javna vodoopskrba u Ličko-senjskoj županiji ne zadovoljava tražene potrebe za vodom. Naime, opskrbljenost stanovništva vodom je 79 %, što je ispod prosjeka na vodnom području slivova sjevernog Jadrana.

Problem sigurne i kvalitetne vodoopskrbe, i nedovoljne količine vode tamo gdje je ona potrebna, stalno je prisutan, pogotovo nakon ekstremne suše 2012. god., te se nameće potreba kvalitetnijeg rješenja vodoopskrbe na cijelom području.

Tehničko stanje sustava i gubici u mreži

Prema podacima iz očevidnika Hrvatskih voda VGO Rijeka, godišnje (2012.) se zahvati 8,6 mil. m³, a isporuči za domaćinstvo i ostale potrošače 3,1 mil. m³, iz čega je vidljivo da prosječni gubici iznose 64 %.

Ličko senjska županija		2012. gubici	2011. gubici	2010. gubici	2009. gubici
	Senj	66	65	71	50
	Karlobag	49	27	39	50
	Novalja	23	23	28	39
	Gospić	66	66	61	59
	Otočac	70	66	64	64
	Brinje	79	79	75	60
	D.Lapac	79	79	81	79
	Korenica	75	79	79	79
	Lovinac	n e m a p o d a t a k a			
	Udbina	20	22	39	26
	Gračac	95			
		64	62	63	59

Kakvoća vode i zaštita vodozahvata

Sustavna ispitivanja kakvoće vode vršena su na svega nekoliko izvorišta u cijeloj županiji, a rezultati pokazuju trend pogoršanja kakvoće vode prema određenim skupinama pokazatelja. To ukazuje na pojačanu izloženost izvora vanjskom zagađenju i upozorenju da se pristupi zaštiti izvorišta, tj. zaustavljanju pogoršanja kakvoće vode.

Zaštita izvorišta propisana je sljedećim odlukama:

- Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta rijeke Gacke (Županijski glasnik Ličko-senjske županije broj 7/00) i Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta rijeke Gacke –Tonkovićevog vrila, Majerovog vrila i vrila Klanac (Županijski glasnik Ličko-senjske županije broj 23/10)

- Odluka o zonama sanitarne zaštite izvora vode za piće na području Pazarišta i Bužima – Grad Gospić (Županijski glasnik Ličko-senjske županije broj 7/00), i Odluku o zonama sanitarne zaštite izvora vode za piće na području Pazarišta i Bužima – Grad Gospić (Županijski glasnik Ličko-senjske županije broj 9/08)

- Odluka o zonama sanitarne zaštite izvora vode za piće Mrđenovac, Vriline, Košna voda, Velika Rudanka i Crno vrelo (Županijski glasnik Ličko-senjske županije broj 7/00) i Odluku o izmjeni Odluke o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće Mrđenovac, Vriline, Košna voda, Velika Rudanka i Crno vrelo (Županijski glasnik Ličko-senjske županije broj 4/11)

- Odluka o zonama sanitarne zaštite izvora vode za piće uz zapadni rub Stajničkog polja (Županijski glasnik Ličko-senjske županije broj 18/01).

- Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće na crikveničko-vinodolskom području (Županijski glasnik Ličko-senjske županije broj 7/00.) i Odluka o dopunama Odluke o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće na crikveničko-vinodolskom području (Županijski glasnik Ličko-senjske županije broj 24/06)

Za izvore vodoopskrbnog sustava Korenica, Udbina, Donji Lapac i Lovinac istražni radovi za definiranje granica zaštitnih zona su u toku.

2. CILJ PROJEKTA

Problem sigurne i kvalitetne vodoopskrbe, i nedovoljne količine vode tamo gdje je ona potrebna, stalno je prisutan, te se nameće pitanje kako trajno riješiti vodoopskrbu na širem ličkom području.

Da bi vodoopskrbni sustavi bili lakši za održavanje i upravljanje potrebno ih je, gdje je to moguće povezivati u regionalne sustave. Područje koje će obuhvatiti vodoopskrbni plan može se podijeliti na:

- Lika, odnosno kontinentalni dio sa Gospićem kao središtem Ličko – senjske županije, te manjim gradskim središtima kao što su Otočac, Brinje, Vrhovine, Korenica, Donji Lapac, Udbina i Lovinac
- podvelebitsko primorje od Senja do Karlobaga i otok Pag.

Vodoopskrbnim planom obuhvatit će se cijela županija, a treba predvidjeti mogućnost povezivanja sa susjednim: Primorsko – goranskom, Karlovačkom i Zadarskom županijom.

Novelacija vodoopskrbnog plana treba dati analizu postojećeg stanja vodoopskrbe dostignutog provedbom Vodoopskrbnog plana ličko senjske županije (2000.). Cilj novelacije je da se na temelju obrade svih elemenata važnih za donošenje konačnih odluka i konkretnih zaključaka daju prijedlozi za ispravna tehnička rješenja, fazno izvođenje i racionalno građenje. Posebno treba analizirati postojeću potrošnju vode i opskrbne norme te dati procjenu potrošnje vode za naredno plansko razdoblje.

Na osnovu provedenih vodoistražnih radova radi zaštite kaptiranih izvora i povećanja njihove izdašnosti, posebno onih na području Divosela kod Gospića, potrebno je dati rješenja za daljnji razvoj planiranog vodoopskrbnog sustava za plansko razdoblje do 2030. godine

Potrebno je definirati raspoložive vodne resurse koji će se koristiti u planskom razdoblju i njihovu raspodjelu u vremenu i prostoru, vodoopskrbne sustave i podsustave, vodoopskrbne zone, funkcioniranje sustava i varijantna rješenja, osobito za ljeto i zimu..

3. PROGRAM RADOVA

Promatrajući cjelokupnu problematiku, postavljanjem traženog cilja obrade proizlazi da planom treba analizirati sve činitelje koji sudjeluju u donošenju konkretnih prijedloga i dokumentiraju podloge za formiranje konačnih zaključaka, vezanih uz realizaciju dugoročnog razvoja javne vodoopskrbe na području Like i podvelebitskog područja sa Pagom (Novalja).

Imajući u vidu sve dosadašnje spoznaje o postojećem sustavu i pratećim objektima javne vodoopskrbe, kao i već do sada prihvaćene prijedloge za neka daljnja rješavanja, koji su sadržani u postojećoj tehničkoj dokumentaciji, novelacijom vodoopskrbnog plana potrebno je:

- analizirati stanje do sada izgrađenog sustava na području županije, s posebnim osvrtom na uporabivost postojećih objekata, mogućnost svrsishodnog korištenja sustava u konačnom rješenju i prijelaznim razdobljima, s obzirom na kapacitet, kakvoću i ekonomičnost rješenja/pogona;
- analizirati postojeću tehničku dokumentaciju s ciljem utvrđivanja mogućnosti njenog korištenja u daljnjim aktivnostima, odnosno utvrđivanja potrebnih izmjena i dopuna kojima će se osigurati racionalnost građenja i pogona;
- analizirati sve prostorno-planske dokumente i podloge, uz određivanje broja i vrste potrošača/korisnika vode po pojedinim distributivnim područjima i vodoopskrbnim zonama, te po postavljenim planskim razdobljima do zaključno konačne faze predvidivog razvoja;
- analizirati provedene vodoistražne radove;
- odrediti specifične/jedinične opskrbne norme za stanovništvo i prateće gospodarstvo, kao mjerodavne podatke za procjenu potreba vode po pojedinim područjima i vodoopskrbnim zonama, s osvrtom na faze razvoja potrošnje (današnje veličine i prognoza za budućnost);
- procijeniti potrebe za vodom po pojedinim planskim razdobljima, do konačne faze, uz primjenu noveliranih jediničnih normi za stanovništvo i gospodarstvo;
- analizirati postojeća izvorišta, uz utvrđivanje učinkovitosti njihovog korištenja u daljnjem razvoju pripadajućih sustava javne vodoopskrbe, sve s obzirom na kapacitet, kakvoću vode i racionalnost rješenja;
- analizirati sva ostala potencijalna izvorišta, s gledišta mogućnosti njihovog korištenja za potrebe vodoopskrbe, bilo kao prijelazno rješenje ili za konačnu fazu razvoja, uz razmatranje pratećih mjera zaštite;
- odrediti raspoložive mogućnosti podmirenja potreba za vodom po pojedinim planskim razdobljima u odnosu na postojeća izvorišta i prateću postojanost tehničkih rješenja, uz vrednovanje svih izgrađenih objekata s aspekta korištenja u vodoopskrbnom sustavu;
- obraditi varijantna tehnička rješenja vodoopskrbe pojedinih područja, s aspekta dugoročnog planiranja (početna faza - prelazno razdoblje - konačna faza);
- hidrauličkim modelom analizirati rad distribucijske mreže sa značajnim sezonskim karakteristikama: dnevni kapaciteti, kvaliteta vode, dezinfekcijski reziduali, dezinfekcijski nusprodukti;
- analizirati rezidentna vremena vode u vodoopskrbnoj mreži u odabranim uvjetima potrošnje vode, posebno s aspekta osiguranja mikrobiološke kvalitete pitke vode;
- analizirati moguće probleme nastale uslijed miješanja vode različitih izvorišta u distribucijskoj mreži, posebno poremećaj karbonatne stabilnosti, odnosno izraženu sklonost taloženju ili agresivnosti;

- izraditi konačni prijedlog rješenja vodoopskrbe Like i podvelebitskog područja i Paga (Novalja) s podjelom na pojedina područja/zone koje se uključuju u sustav javne vodoopskrbe, na temelju obavljenih analiza pripadajućih pogonskih stanja i s prikazom najpovoljnije tehničke koncepcije;
- predložiti dinamiku ostvarenja plana.

Sve izloženo predstavlja osnovne aktivnosti koje je potrebno provesti da bi se izradio plan dugoročnog razvoja vodoopskrbe na području i da bi se shodno tome potvrdila njegova postojanost i tehnička korektnost.

Za potrebe izrade izmjene i dopune vodoopskrbnog plana Investitor će prikupiti:

- sve važeće prostorne planove županije
- pregled raspoložive tehničke dokumentacije izrađene do danas s ciljem utvrđivanja mogućnosti njenog korištenja u daljnjim akcijama na kompletiranju sustava javne vodoopskrbe
- podatke o kapacitetima svih postojećih kaptiranih/zahvaćenih izvorišta (mjesečni podaci izdašnosti tijekom godine)
- podatke o kvaliteti svih postojećih kaptiranih/zahvaćenih izvorišta (sve raspoložive podatke s obzirom na sezonske oscilacije kvalitete)
- analizu potrošnje vode od 2000. godine pa do danas
- hidrografsku i hidrogeološku kartu
- topografsku kartu s ucrtanim zonama sanitarne zaštite izvorišta.

4. SADRŽAJ PLANA

Na temelju naprijed navedenog i obrada potrebnih za definiranje konačnog plana vodoopskrbe, novelacija vodoopskrbnog plana treba sadržavati sljedeće:

PISANI PRILOZI :

UVODNA OBRAZLOŽENJA

- opća problematika
- projektni zadatak
- cilj izmjene i dopune plana i pristup izradi

RAZVOJ VODOOPSKRBE

- razvoj vodoopskrbe po pojedinim razdobljima

POSTOJEĆE STANJE OPSKRBE VODOM

- podaci o postojećem vodoopskrbnom sustavu
- hidraulički model postojećeg stanja
- usporedba s važećim vodoopskrbnim planom

ULAZNI PODACI

- dokumenti prostornog uređenja
- značajke područja i područje obuhvata
- definicija planskih razdoblja i etapa prioriteta

- podaci o izdašnosti i kvaliteti vode na izvorima
- potrošnja vode prema djelatnostima

POSTOJEĆA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

- specifikacija postojeće tehničke dokumentacije
- sistematizacija projekata, analize i zapažanja
- zaključci i prijedlozi

ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

- opće karakteristike postojećih sustava

DETERMINACIJA IZVORIŠTA I RASPOLOŽIVE KOLIČINE VODE ZA VODOOPSKRBU

- analiza raspoloživih podloga
- uvjeti za učinkoviti pogon unutar godine
- korištenje izvorišta i uvjeti zaštite
- postojeći kapaciteti izvorišta
- mogući kapaciteti izvorišta i potrebni radovi
- usporedba s važećim vodoopskrbnim planom

KVALITETA VODE

- uvodna pojašnjenja
- kvaliteta vode pojedinih izvorišta, sezonske oscilacije
- kondicioniranje vode i postignuta kvaliteta
- dezinfekcija vode u različitim režimima i za različite vode
- identifikacija sezonskih problema u očuvanju zdravstvene ispravnosti pitke vode
- rezultat analize na matematičkom modelu, prikaz po sezonama, starost vode, pad reziduala dezinfekcijskog sredstva (stupnjevano u rasponu od minimalne do maksimalne vrijednosti brzine pada odabranog dezinfekcijskog sredstva za promatrane vrste vode dobivenu laboratorijskim putem), nastajanje dezinfekcijskih nusprodukata (temeljem kinetičkog modela dobivenog laboratorijskim putem za odabrana dezinfekcijskog sredstva i za promatrane vrste vode)

ZAŠTITA RESURSA

- definiranje zaštitnih zona crpilišta/vodozahvata
- definiranje perspektivnih područja istražnih radova
- zaštita vodocrpilišta, podzemnih i površinskih voda
- pregled potencijalnih zagađivača

POTROŠAČI, VRSTA, BROJ I RASPORED

- uvodna pojašnjenja
- potrošači, raspored po prostoru
- potrošači, raspored po sustavima i vodoopskrbnim zonama

ANALIZA JEDINIČNE POTROŠNJE I POTREBE ZA VODOM

- iskustveni pokazatelji iz prisutnih sredina za definiranje normi
- determinacija razvoja po parametru vremena
- utvrđivanje vodoopskrbne norme
- promjena potrošnje vode tokom godine, mjesec, dana
- prognoza potrošnje vode za plansko razdoblje do 2030. godine.
- usporedba s važećim vodoopskrbnim planom

PODMIRENJE POTREBA, RASPOLOŽIVE MOGUĆNOSTI

- analiza mogućnosti sanacije deficita vode
- doprema vode iz novih izvorišta ili akumulacije
- definiranje kapaciteta osnovnih objekata

OSNOVE ZA USPOSTAVU TEHNIČKOG RJEŠENJA

- opći uvjeti za koncepciju razvoja vodoopskrbe
- pojedinačna rješenja u dugoročnom planiranju

GRAĐEVINE VODOOPSKRBNOG SUSTAVA

- vrste cijevi, tipizacija objekata (vodospreme, crpne stanice i dr.)
- formiranje matematičkog modela postojećeg stanja i kalibracija modela
- hidraulički proračuni i dimenzioniranje objekata
- modeliranje sustava s mogućim varijantnim rješenjima

NADZOR I UPRAVLJANJE VODOVODNIM OBJEKTIMA

- sustavi vodoopskrbnih objekata
- sustav daljinskog upravljanja i nadzora
- sustav praćenja kvalitete vode u distribucijskoj mreži
- popis podataka koji se prikupljaju i kojima se upravlja

ELEKTROENERGETSKO NAPAJANJE OBJEKTATA

- sustavi vodoopskrbnih objekata
- bilanca snage i potrebna energija
- potrebni energetske objekti

KONCEPCIJA TEHNIČKOG RJEŠENJA S DINAMIKOM REALIZACIJE

- opis predložene tehničke koncepcije, u cjelini i po sustavima
- prijedlog dinamike realizacije plana – faze gradnje
- aproksimativni troškovi po varijantama i fazama gradnje

GRAFIČKI PRILOZI :

TOPOGRAFSKE KARTE (M 1:100.000, M 1: 50.000 ili 1 : 25.000)

- karta područja s granicama vodoopskrbnih sustava
- hidrografska i hidrogeološka karta
- postojeće stanje vodoopskrbe
- planirani sustav i podsustavi
- karta zona zaštite izvorišta

GENERALNI UZDUŽNI PRESJECI

- glavni magistralni cjevovodi sa značajnijim hidrotehničkim objektima
- glavni vodoopskrbni cjevovodi

5. BROJ PRIMJERAKA

- Radne verzije novelacije plana (6 primjeraka po pojedinoj radnoj verziji)
- 6 primjeraka cjelovite Novelacije vodoopskrbnog plana

- 6 primjerka cjelovite studije na digitalnom mediju (CD/DVD) u formatu pogodnom za korištenje u CAD aplikacijama u stvarnim zemljopisnim koordinatama te mogućnost korištenja vodoopskrbne infrastrukture u GIS aplikacijama

6. ROK IZRADE

Rok izrade plana je 12 mjeseci od potpisivanja ugovora.

Projektant je dužan u ponudi predočiti detaljno razrađenu dinamiku realizacije projekta, koja mora sadržavati najmanje slijedeće aktivnosti:

- Pripremne aktivnosti za realizaciju projekta
- Obrada postojećeg stanja
- Dostava I. radne verzije postojećeg stanja
- Obrada koncepcije razvoja
- Dostava II. radne verzije na usuglašavanje
- Aktivnosti vezane za dovršenje izrade novelacije plana u skladu s primjedbama sudionika u projektu i povjerenstva Hrvatskih voda
- Dostava konačne verzije novalacije plana

7. POSEBNE ODREDBE

Projektant je dužan respektirati i postupiti po primjedbama imenovanog povjerenstva Hrvatskih voda.

Sve elemente iz ovog projektnog zadatka projektant je dužan riješiti u smislu važećih propisa, normi i standarda i pravila struke i u suradnji sa jedinicama lokalne uprave i samouprave.

Ugovor će se smatrati izvršenim kada projektant preda konačnu verziju novelacije Plana dopunjenu u skladu s primjedbama svih sudionika u projektu, u ugovorenom broju primjeraka (u skladu s točkom 5.), što u pisanom obliku potvrđuje povjerenstvo Hrvatskih voda nadležno za praćenje provedbe izrade Novelacije vodoopskrbnog plana ličko – senjske županije.

Nakon izrade i isplate prema okončanoj situaciji, Novelacija vodoopskrbnog plana, svi dijelovi s pripadajućim priložima, podacima, crtežima i sl. postaje vlasništvo Hrvatskih voda.

Sve eventualne promjene i nadopune koje nisu obuhvaćene projektnim zadatkom, a mogu se pojaviti tokom izrade novelacije plana, utvrdit će se zapisnički između projektanta i investitora i postati sastavnim dijelom ovog projektnog zadatka.

8. PODACI I PODLOGE POTREBNI ZA IZRADU PROJEKTA

Idejno rješenje vodoopskrbe općine Lovinac, Marjan, P. (2002.)

Idejno rješenje vodoopskrbe općine Udbina, Marjan, P. (2004.)

Optimalno pozivanje vodoopskrbnog sustava općine Perušić s vodoopskrbnim sustavom grada Gospića – idejno rješenje, Marjan, P. (2005.)

Vodovod Križ Kamenica – Vodoteč s odvojkom za Brinjsku Kamenicu (glavni projekt), Marjan, P.(2005.)

Vodoopskrba naselja Vrhovci (glavni projekt), Marjan, P.(2005.)

Sanacija vodoopskrbe naselja Bunić – Debelo Brdo – Pećani (glavni projekt), Marjan, P.(2005.)

Dovod vode iz područja Like na uređaj za pripremu pitke vode na Hrnotinama (idejno rješenje),

Marjan, P.(2006.)
 Vodozahvat i crpna stanica "Mrđenovac" (glavni projekt), Marjan, P.(2007.)
 Tlačni cjevovod CS "Mrđenovac" – VS "Bogunica" – glavni projekt -, Marjan, P.(2007.)
 Rekonstrukcija vodoopskrbnog cjevovoda Perušić – Studenci – glavni projekt, Marjan, P.(2007.)
 Vodoopskrba Brušana – glavni projekt , Marjan, P.(2007.)
 Bunar B -4 u CS "Mrđenovac"-glavni projekt, Marjan, P.(2007.)
 Vodoopskrba Vrhovine – Babin potok, glavni projekt, knjiga I/1., Marjan, P.(2007.)
 Vodoopskrba sjevernog dijela općine Lovinac - idejni projekt, Marjan, P.(2008.)
 Vodoopskrbni cjevovod Nebljusi – Užljebić - glavni projekt, Vlainić, J. (2008.)
 Vodoopskrba Brušana, glavni projekt, Marjan, P. (2009.)
 Vodoopskrba istočnog dijela općine Vrhovine – Babin Potok, glavni projekti, Marjan, P. (2008.)
 Vodoopskrbna mreža naselja Krasno: idejni projekt, Sokol, D. (2009.)
 Idejno rješenje vodoopskrbe povelebitskog područja, Mihelčić, D. (2008.)
 Vodoopskrbna akumulacija "Komorovac" – idejno rješenje, Vuković, Ž. GF, Zagreb, (2010.)
 Elaborat praćenja stanja regionalnog vodoopskrbnog cjevovoda SENJ, Jozić,N., Aktiv Global d.o.o.Zagreb,(2010.)
 Studija postojećeg stanja cjevovoda i ispitivanje propusne moći regionalnog vodoopskrbnog sustava Hrvatskog primorja – južni ogranak, EDC d.o.o. Zagreb (2012)
 Idejni projekt sustava navodnjavanja Novaljsko polje – I faza, Elektroprojekt, Zagreb (2011.)
 Idejni projekt vodoopskrbnog sustava Perušić – Gospić- Lovinac uz uključivanje vode sa vodocrpilišta Ličko sredogorje, Čingel,K. (2012.)

Pri izradi ovog projekta treba koristiti i sljedeće podloge i podatke

Prostorni plan Ličko senjske županije

Topografske karte mjerila 1 : 25 000

Rezultati provedenih vodoistražnih radova i vodoistražnih radova u tijeku

Popis posebnih potrošača

Projektant je dužan kod izrade projekta koristiti i Plan provedbe EU direktive o vodi za piće (Zavod za vodno gospodarstvo i Sektor razvitka) i postojeću projektnu dokumentaciju

Dokumentacija Hrvatskih voda, VGO Rijeka:

- katastar vodnih objekata
- očevidnik koncesija i vodopravnih dozvola za korištenje voda
- očevidnik zahvaćenih i isporučenih količina voda iz javnih vodoopskrbnih sustava
- godišnji planovi upravljanja vodama – obnova i razvoj vodoopskrbe

Projektant je dužan kod izrade projekta koristiti i druge podloge, koje nisu navedene u ovom projektnom zadatku, ukoliko mogu poslužiti prilikom izrade projekta.

Izradili:


Gordana Stojić, dipl.ing.građ.

Robert Marušić, dipl.inž.građ.

mr.sc.Elza Hrvojić, dipl.ing.geol.


Ovjeravaju:

**HRVATSKE VODE
VGO RIJEKA
Direktor**



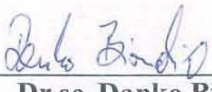
Darko Višnjić,
dipl.ing.građ.

**HRVATSKE VODE
DIREKCIJA
Voditelj Sektora korištenja voda**



Ivan Kolovrat,
dipl.ing.građ.

**HRVATSKE VODE
DIREKCIJA
Voditelj Sektora razvitka**



Dr.sc. Danko Biondić,
dipl. ing. građ.

II. STUDIJA

<i>NAZIV PROJEKTA:</i>	NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA LIČKO – SENJSKE ŽUPANIJE
<i>NARUČITELJ:</i>	HRVATSKE VODE, ZAGREB, Ul. grada Vukovara 220
<i>ID OZNAKA PROJEKTA:</i>	S-006/14
<i>RAZINA OBRADE:</i>	STUDIJA
<i>MJESTO I DATUM:</i>	RIJEKA, studeni 2015. god.

1. UVODNA OBRAZLOŽENJA

13.2.1 OPĆI PODACI O LIČKO-SENJSKOJ ŽUPANIJI (LSŽ)

Ličko-senjska županija (u daljnjem tekstu LSŽ) smještena je između Primorsko-goranske županije na sjeverozapadu, Karlovačke županije na sjeveru, Zadarske županije na jugu i jugoistoku te Bosne i Hercegovine na istoku (Slika 1.) Na Slika 1. prikazan je administrativni ustroj Republike Hrvatske (broj 9. Ličko-senjska županija).



Slika 1: Pregledna karta županija

Prema površini teritorija LSŽ je najveća županija u Republici Hrvatskoj sa sa 5.350,50 km² i obuhvaća 9,46% državnog teritorija. Prostire se isključivo u većem dijelu ličkog zaleđa, te obuhvaća veći dio planine Velebit i njegovo Senjsko-karlobaško priobalje i sjeverozapadni dio najbližeg otoka Paga. Županiji pripada i dio teritorijalnog mora (596,63 km² ili 1,9% hrvatskog morskog akvatorija), što ne povećava samo njegovu površinu, nego i značenje, te sa 2,29 km² površine otoka čini 0,07% površine svih otoka Hrvatske.

Sjedište LSŽ je grad Gospić s 12.745 stanovnika (popis 2011.g), koja je upravno administrativno, poslovno, gospodarsko, kulturno i sportsko središte Županije.

Prema rezultatima popisa stanovništva iz 2011. godine LSŽ ima ukupno 50.927 stanovnika, što je u odnosu na 2001. g. kada je imala 53.677 stanovnika značajan pad od 5,12%. Gustoća naseljenosti je pala sa 10,03 st/km² na 9,52 st/km², što je znatno ispod prosjeka za Republiku Hrvatsku (75,16 st/km²) i čime je najrjeđe naseljena županija.

Ličko-senjska županija ima 12 jedinica lokalne samouprave: 4 grada (Gospić, Novalja, Otočac i Senj) i 8 općina (Brinje, Donji Lapac, Karlobag, Lovinac, Perušić, Plitvička jezera (sjedište Korenica), Udbina i Vrhovine) (Slika 2.).



Slika 2: Gradovi i Općine u LSŽ (Izvor:www.licko-senjska.hr)

Javna vodoopskrba u Ličko-senjskoj županiji organizirana je preko vodoopskrbnih sustava kojim upravlja deset (11) komunalnih poduzeća i to:

- **"Usluga" Gospić** – opskrbljuje područje grada Gospića i općine Perušić,
- **"Komunalac" Otočac** - opskrbljuje područje grada Otočca i općine Vrhovine,
- **"Vodovod" Brinje** – opskrbljuje područje općine Brinje,
- **"Vodovod i odvodnja" Senj** -opskrbljuje područje grada Senja,
- **"Vodovod Hrvatsko primorje-južni ogranak" Senj** -opskrbljuje područje gradova Senja, Raba, Novalje, Paga, te općina Karlobag, Kolan i Poveljana,
- **"Komunalije" Novalja** -opskrbljuje područje grada Novalje,
- **"Crno Vrilo" Karlobag** -opskrbljuje područje općine Karlobag,
- **"Visočica" Donji Lapac** -opskrbljuje područje općine Donji Lapac,
- **"Kaplja" Lovinac** -opskrbljuje područje općine Lovinac,
- **"Kraljevac" Udbina** -opskrbljuje područje općine Udbina,
- **"Vodovod Korenica" Korenica** -opskrbljuje područje općine Plitvička jezera,

Unutar svakog vodoopskrbnog sustava pored glavnog sustava postoji često čitav niz manjih vodovoda.

Postojeće stanje te razvojne potrebe u svakom od ovih vodoopskrbnih sustava su različite.

Podaci o raspoloživim vodnim resursima su različitog nivoa obrade te je podatke potrebno objediniti i definirati po količinama vode u pojedinim izvorištima, kvaliteti vode i položaju u prostoru.

13.2.2 OPĆA PROBLEMATIKA

Na području Ličko-senjske županije djeluje 11 komunalnih poduzeća, koja upravljaju s 1 regionalnim vodovodom, 9 grupnih te 7 lokalnih vodovoda s vlastitim izvorištima.

Regionalni vodovod Vodovod Hrvatsko primorje-južni ogranak opskrbljuje vodom podvelebitsko područje od Senja do Karlobaga, te otoke Rab i Pag. Grupni vodovodi opskrbljuju vodom gradove (Gospić, Otočac, Senj, Novalja) i općinska središta, te više okolnih naselja i zaseoka. Lokalni vodovodi redom su vrlo malih kapaciteta, te opskrbljuju pojedina naselja ili dijelove naselja i zaseoke. Većina od tih lokalnih vodovoda nema stručnog vođenja, voda ne udovoljava kakvoći vode za piće, nema ni odgovarajuće dezinfekcije vode.

Na temelju rečenog, vidljivo je da vodoopskrbu Ličko-senjske županije karakterizira velik broj komunalnih poduzeća i velik broj zasebnih vodoopskrbnih sustava.

Ovakvo stanje organizacije opskrbe, predstavlja jedan od brojnih uočenih nedostataka u postojećim sustavima, koji se ukratko mogu sažeti kroz slijedeće navode:

- *Nepovezanost sustava* - brojni sustavi funkcioniraju sami za sebe, a kvaliteta opskrbe, upravljanja, održavanja i usluge, varira od područja do područja, vrlo različitog stupnja uspješnosti,
- *Nedovoljna sigurnost* - koncept nepovezanosti sustava ne nudi nikakvu sigurnost u slučaju havarije, regionalni sustav Vodovod Hrvatsko primorje-južni ogranak nema alternativu dovodavode iz Gusić polja u slučaju havarije na hidrotehničkom tunelu HE Senj,
- *Veliki gubici vode* - prevelika razlika između zahvaćenih i isporučenih količina vode prisutna je u gotovo svim sustavima, te prema podacima Hrvatskih voda VGO Rijeka u 2012. godini prosječni gubici iznose 64%,
- *Kakvoća voda* – sustavna ispitivanja kakvoće vode vrše se na svega nekoliko izvorišta u Županiji, a rezultati pokazuju trend pogoršanja kakvoće vode prema određenim skupinama pokazatelja,
- *Zaštita vodozahvata* – s obzirom na pojačanu izloženost izvora vanjskom zagađenju potrebno je pristupiti zaštiti samih izvorišta,
- *Postojanje neopskrbljenih područja* – prema postojećim podacima opskrbljenost stanovništva vodom na području LSŽ iznosi 79% što je ispod prosjeka navodnom području slivova sjevernog Jadrana.

13.2.3 PROJEKTI ZADATAK

Projektni zadatak (u daljnjem tekstu PZ) za izradu izmjena i dopuna Vodoopskrbnog plana Ličko-senjske županije (u daljnjem tekstu VPLSŽ) izrađen je u veljači 2013. godine od strane Vodnogospodarskog odjela za slivove sjevernog jadrana u sklopu Hrvatskih voda.

Prema PZ-u (točka 4. PZ-a) unaprijed je zadan ORIJENTACIJSKI sadržaj vodoopskrbnog plana koji se je nastojao u najvećoj mjeri poštivati tijekom izrade predmetnog plana. U slučajevima gdje se je ukazala potreba, u VPLSŽ izvršene su manje prilagodbe sadržaja, sve u skladu s izvršenim analizama i dobivenim rezultatima koji su uvjetovali te prilagodbe.

13.2.4 CILJ IZMJENE I DOPUNE PLANA I PRISTUP IZRADI

Cilj ovog Vodoopskrbnog plana je bio postaviti uvjete i smjernice za pojednostavljenje upravljanja i održavanja vodoopskrbnih sustava, gdje je to moguće, te njihovo povezivanje u regionalne sustave. Područje koje će obuhvatiti vodoopskrbni plan može se podijeliti na:

- Lika, odnosno kontinentalni dio sa Gospićem kao središtem Ličko - senjske županije, te manjim gradskim središtima kao što su Otočac, Brinje, Vrhovine, Korenica, Donji Lapac, Udbina i Lovinac
- podvelebitsko primorje od Senja do Karlobaga i otok Pag.

Vodoopskrbnim planom obuhvatit će se cijela županija, a treba predvidjeti mogućnost povezivanja sa susjednim: Primorsko -goranskom, Karlovačkom i Zadarskom županijom.

Novelacija vodoopskrbnog plana treba dati analizu postojećeg stanja vodoopskrbe dostignutog provedbom Vodoopskrbnog plana ličko senjske županije (2001.). Cilj novelacije je da se na temelju obrade svih elemenata važnih za donošenje konačnih odluka i konkretnih zalključaka daju prijedlozi za ispravna tehnička rješenja, fazno izvođenje i racionalno građenje. Posebno treba analizirati

postojeću potrošnju vode i opskrbe norme te dati procjenu potrošnje vode za naredno plansko razdoblje.

Na osnovu provedenih vodoistražnih radova radi zaštite kaptiranih izvora i povećanja njihove izdašnosti, posebno onih na području Divosela kod Gospića, potrebno je dati rješenja za daljnji razvoj planiranog vodoopskrbnog sustava za planska razdoblja do 2030. godine.

Potrebno je definirati raspoložive vodne resurse koji će se koristiti u planskom razdoblju i njihovu raspodjelu u vremenu i prostoru, vodoopskrbne sustave i podsustave, vodoopskrbne zone, funkcioniranje sustava i varijantna rješenja, osobito za ljeto i zimu.

Polazeći od vrlo lošeg stanja postojećih vodoopskrbnih sustava, i temeljem projektnog zadatka, a u cilju osiguranja dovoljnih količina kvalitetne vode za piće u svim vremenskim razdobljima i na svim područjima županije, novelacija vodoopskrbnog plan treba ispuniti slijedeće:

- **Analizirati stanje do sada izgrađenog sustava na području županije**

Izvršiti analizu postojećeg stanja s posebnim osvrtom na uporabivost postojećih objekata, mogućnost svrsishodnog korištenja sustava u konačnom rješenju i prijelaznim razdobljima, s obzirom na kapacitet, kakvoću i ekonomičnost rješenja/pogona;

- **Analizirati postojeću tehničku i prostorno-plansku dokumentaciju**

Na osnovu postojeće dokumentacije potrebno je utvrditi iskoristivost iste s obzirom na novoizabrani model vodoopskrbnog sustava i predvidjeti potrebe izrade dodatne dokumentacije u svrhu ostvarivanja planiranog načina funkcioniranja vodoopskrbe obrđivanog područja

- **Planirati razvitak postojećih vodoopskrbnih sustava do 2030.g.**

Razvoj postojećih vodoopskrbnih sustava treba planirati u 2 faze: 2020. godinu, kao prvo plansko razdoblje (I. faza), i 2030. godinu, kao zaključno plansko razdoblje, na način da se omogući slijedeće:

- uredno funkcioniranje postojećih sustava bez restrikcija vode, što se može ostvariti modernizacijom rada sustava, sanacijom i rekonstrukcijom postojećih objekata, te dogradnjom postojećih sustava objektima koji su nužni za takav rad,
- održivi razvoj vodoopskrbnih područja, što se može ostvariti izgradnjom novih objekata unutar definiranih vodoopskrbnih područja,
- opskrba neopskrbljenih područja, što se može ostvariti izgradnjom nužnih novih objekata do nepriključenih potrošača, i
- veća sigurnost rada postojećih sustava, izgradnjom objekata koji će ih povezati unutar vodoopskrbnih područja. Ovako povezani sustavi mogu biti temelj i za drugačiju organizaciju upravljanja unutar područja.

- **Definirati vodne resurse i njihovu zaštitu**, koji će po količini i kakvoći zadovoljiti potrebe javne vodoopskrbe, i to:

- sve raspoložive resurse,
- postojeće zahvate,
- planirane nove zahvate,
- ostale resurse.

- **Izvršiti analizu gubitaka vode po vodoopskrbnim sustavima,**
- **Definirati potrebe za vodom po svim planskim razdobljima, i**
- **Predložiti organizaciju komunalnog sektora.**

Postavljeni cilj je u glavnim crtama sažetak svega onoga, što se zahtijevalo projektnim zadatkom i drugim važnim strateškim dokumentima.

Ostali važniji ciljevi Plana su:

- Unijeti elemente Vodoopskrbnog plana u Prostorni plan Ličko-senjske županije, te u Prostorne planove gradova i općina.

Za ostvarenje postavljenog cilja, Planom su obuhvaćene slijedeće radnje.

Nakon detaljne analize:

- *Postojećeg stanja vodoopskrbe* - gdje su proanalizirani postojeći vodoopskrbni sustavi i problematika rada, organizacija vodoopskrbe po komunalnim poduzećima, sistematizacija sustava po značaju (veličini), i dr.,
- *Raspoloživih vodnih resursa* - na području Županije i van Županije, zahvaćenih i nezahvaćenih, a koji se mogu koristiti za javnu vodoopskrbu stanovništva, Osim definiranja raspoloživih količina i njihove kakvoće, dati su prijedlozi njihove zaštite i očuvanja njihovih ekoloških funkcija,
- *Definiranja karakterističnih vodoopskrbnih područja* - obzirom na posebne specifičnosti, koja mogu biti temelj za okrupnjavanje postojećih sustava, s ciljem ostvarivanja veza između odvojenih sustava, i
- *Definiranja potreba za vodom* - za tri vremenska razdoblja, a sve obzirom na postojeću potrošnju i plansku dokumentaciju (s kritičkim pristupom).

Postavljeno je tehničko rješenje za:

- *Plansko razdoblje* - gdje je postavljeno tehničko rješenje postojećih sustava u planskom razdoblju (do 2030.g.), s korištenjem postojećih, već zahvaćenih vodnih resursa, a sve temeljem postojeće projektne dokumentacije, Predložena su poboljšanja, dogradnje, sanacije i rekonstrukcije postojećih sustava, a sve u cilju urednog funkcioniranja postojećih sustava, opskrbe svih potrošača na području Županije i omogućavanja održivog razvoja područja Županije. A predložene su i veze nižeg reda među sustavima za formiranje definiranih vodoopskrbnih područja, što daje povećanu sigurnost rada i temelj za daljnji razvoj,
- *Tehničko rješenje* nadopunjeno je s pripadajućim financijskim pokazateljima i dinamikom realizacije.

Kao zadnja poglavlja Plana, priložena su:

- *Organizacija komunalnog sektora* - gdje je predložena organizacija komunalnog sektora na području Županije, i
- *Zaključci i preporuke za daljnje aktivnosti* - gdje su izdvojeni zaključci proizašli iz izrađenog Plana, s prijedlogom za daljnje aktivnosti.

2. POSTOJEĆE STANJE OPSKRBE VODOM

13.2.1 PODACI O POSTOJEĆEM VODOOPSKRBNOM SUSTAVU

Ličko-senjsku županiju karakterizira niski stupanj industrijskog razvoja, stalno opadanje stanovništva te nepovoljna konfiguracija terena, velike udaljenosti između većih naselja i izvora što je rezultiralo da su gradovi i naselja vodoopskrbu rješavali parcijalno, kaptiranjem manjih izvora a samo neki od njih se povezivali u veće sustave zbog sve većih potreba za vodom. Iako županija raspolaže velikim vodnim resursima, međutim javna vodoopskrba ne zadovoljava tražene potrebe za vodom, pogotovo za vrijeme ljeta.

Regionalni i grupni vodovodi u većim gradskim i općinskim središtima uglavnom uspijevaju osigurati propisanu kakvoću vode uz povremena odstupanja. Lokalni vodovodi su građeni prema trenutnim potrebama bez dugoročnog planiranja i s obzirom na nepostojanje uređaja za tretiranje vode ne uspijevaju osigurati propisanu kakvoću vode. Prema podacima sustavnih ispitivanja, koja su vršena na svega nekoliko izvorišta u Županiji, pokazuje se trend pogoršanja kvalitete pitke vode prema određenim skupinama pokazatelja. To jasno ukazuje na sve veći utjecaj vanjskog zagađenja i potrebi da se pristupi široj zaštiti vodonosnika i zahvata te izgradnji novih i unapređenju postojećih uređaja za tretiranja vode.

Opskrbljenost stanovništva pitkom vodom je u blagom porastu, ali i dalje ispod prosjeka vodoopskrbnih sustava na vodnom području slivova sjevernog Jadrana, što je vidljivo iz podataka Hrvatskih voda VGO Rijeka za 2001. godinu – 73,8%, dok 2014. iznosi 79%.

Gubici na svim vodovodnim sustavima Županije su veliki. Prema podacima Hrvatskih voda VGO Rijeka za 2012. godinu na području Županije se zahvati 8.600.000 m³, a isporuči 3.100.000 m³ vode, iz čega je vidljivo da prosječni gubici iznose 64%.

Gubici u vodovodnim sustavima Ličko-senjske županije:

GRAD	GUBICI (%)			
	2009.	2010.	2011.	2012.
Senj	50	71	65	66
Karlobag	50	39	27	49
Novalja	39	28	23	23
Gospić	59	61	66	66
Otočac	64	64	66	70
Brinje	60	75	79	79
D. Lapac	79	81	79	79
Korenica	79	79	79	75
Lovinac	nema podataka			
Udbina	26	39	22	20
Gračac				95
UKUPNO:	59	63	62	64

Vodoopskrbni sustav Ličko-senjske županije obuhvaća područja gradova Gospić, Otočac, Senj i Novalja, te općina Brinje, Perušić, Karlobag, Vrhovine, Korenica, Donji Lapac, Udbina i Lovinac kojim upravlja 11 komunalnih poduzeća:

- "Usluga" Gospić – opskrbljuje područje grada Gospića i općine Perušić,
- "Komunalac" Otočac - opskrbljuje područje grada Otočca i općine Vrhovine,
- "Vodovod" Brinje – opskrbljuje područje općine Brinje,
- "Vodovod i odvodnja" Senj -opskrbljuje područje grada Senja,
- "Vodovod Hrvatsko primorje-južni ogranak" Senj - opskrbljuje područje gradova Senja, Raba, Novalje, Paga, te općina Karlobag, Kolan i Poveljana,
- "Komunalije" Novalja -opskrbljuje područje grada Novalje,
- "Crno Vrilo" Karlobag -opskrbljuje područje općine Karlobag,
- "Visočica" Donji Lapac -opskrbljuje područje općine Donji Lapac,
- "Kaplja" Lovinac -opskrbljuje područje općine Lovinac
- "Kraljevac" Udbina -opskrbljuje područje općine Udbina,
- "Vodovod Korenica" Korenica -opskrbljuje područje općine Plitvička jezera,

Vodovodni sustav kojim upravljaju komunalna poduzeća na području Ličko-senjske županije možemo podijeliti na 17 zasebnih vodovoda u 3 glavne skupine:

- regionalni vodovod: „Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak“
- grupni vodovodi: Senj, Novalja, Karlobag, Brinje, Otočac, Gospić, Korenica, Krbavica – Udbina, Donji Lapac
- lokalni vodovodi: nacionalni park „Plitvička jezera“, Ličko Petrovo selo, Udbina, Frkašić, Debelo Brdo, Nebljusi, Lovinac

2.1.1. Regionalni vodovod „Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak“

Regionalni vodovod „Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak“ opskrbljuje vodom podvelebitsko primorje, gradove Senj i Karlobag, naselje Sv. Juraj i manja naselja u Podgorju (Šegote, Klada, Starigrad, Lukovo, Vicići, Jablanac i Stinica) te otoke Pag i Rab.

Površinske vode rijeke Like i Gacke hidrotehničkim tunelom Gusić Polje – Hrnotine, koji je dio hidroenergetskog sustava HE Senj, dopremaju se u vodnu komoru Hrnotine. Nakon obrade vode na uređaju za pročišćavanje, voda se transportnim cjevovodima distribuira u smjeru Senja i Karlobaga.

Tokom većeg dijela godine opskrbeni sustav je gravitacijski osim ogranaka prema Rabu i Pagu, a u ljetnim mjesecima dio cjevovoda postaje tlačni radi povećanja protočnosti.

Velika razlika potrošnje vode u zimskom i ljetnom razdoblju glavna je karakteristika ovog regionalnog vodovoda. U zimskom periodu sustav eksploatira manje od 50 % kapaciteta. Zbog ovakvih razlika i osiguravanja dovoljnih količina vode izgrađeni su oblilazni vodovi oko prekidnih komora „Lokve“ i „Stinica“ te vodosprema „Koromačina“ i precrpna stanica „Stinica“ kojom se povećava protočna moć cjevovoda za 50% tokom ljetnih mjeseci.

Vlasnički gledano poduzeće je podijeljeno između gradova i općina, korisnika ovog sustava, proporcionalno visini uloženi sredstava. Zadaća poduzeća je distribucija vode do područja potrošnje te briga o zahvatu i kondicioniranju vode.

Lokalna komunalna poduzeća (Vrelo- Rab, Komunalije - Novalja, Crno vrilo - Karlobag, Vodovod i odvodnja - Senj te KD Pag – Pag,) zadužena su za distribuciju i prodaju vode po gradovima i općinama (gradovi Senj, Novalja, Rab, Pag, općine Karlobag, Poveljana). Transportni vod ukupne dužine cca 45 km u vlasništvu je Vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak Senj. Komunalna poduzeća pokrivaju sustave od kopna tj. podmorskih cjevovoda za otoke Rab i Pag, a Karlobag od vodspreme „Koromačina“. Svako komunalno društvo je odgovorno za zdravstvenu ispravnost vode za piće u svojem dijelu mreže te ima svoj sustav kloriranja.

Regionalni vodovod ima implementirane sustave za osiguranje zdravstvene ispravnosti vode za piće (HACCP) te sustav za mjerenje, nadzor i upravljanje (SCADA) koji se kontinuirano nadograđuju te prilagođavaju najnovijim normama.

Na nadzorno upravljačkom sustavu za Koromačinu, Bačvice, Stinicu i ostalim vodopskrbnim objektima izvedeni su radovi dogradnje. Na vodocpilištu Bačvica ugrađen je dio opreme te se vrši kontinuirano istraživanje kvalitete vode.

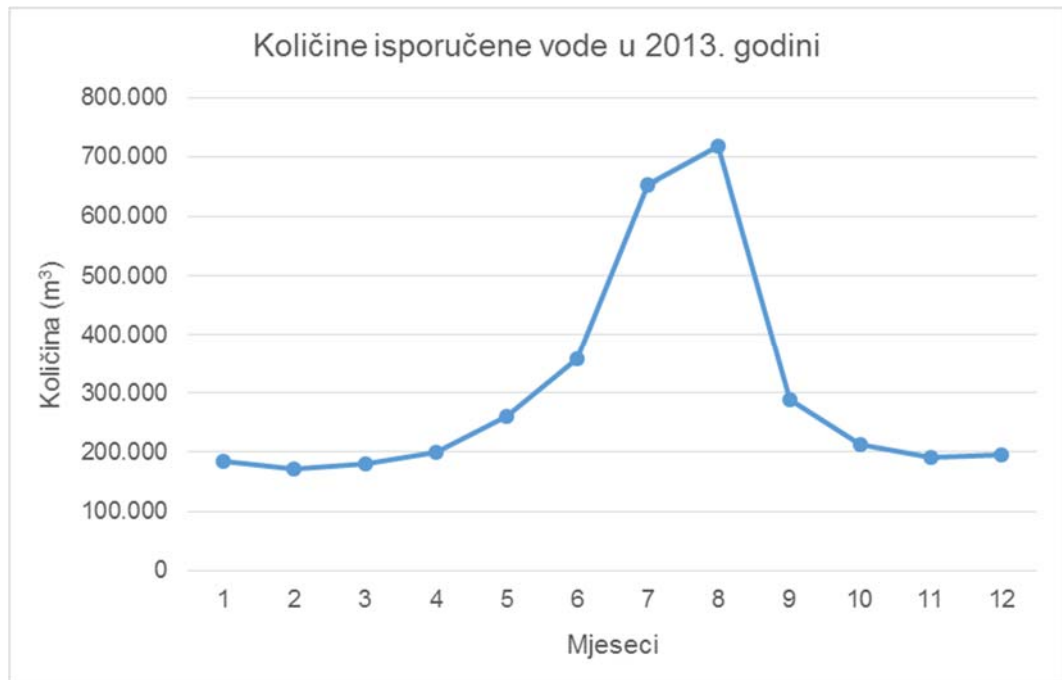
2013. godine izvršen je pregled cijele dionice transportnog cjevovoda te su obnovljene vodovodne građevine duž trase. Na cjevovodu je obnovljena katodna zaštita i dodana su nova mjesta zaštite, te su izrađeni projekti paralelnog transportnog cjevovoda.

Na uređaju za kondicioniranje je izvršen servis filtera, napravljena je priprema za uključivanje šestog filtera u sustav obrade vode a laboratorij za kontrolu praćenja kvalitete vode je opremljen novom opremom. Također je izrađen elaborat sanitarne zaštite vodozahvata. Učinkovitost rada uređaja za pročišćavanje, obradu i dezinfekciju vode dokazana je analizama sirove, filtrirane i dezinficirane vode.

Vodovodni sustav se kontinuirano održava i servisiraju se kvarovi na trasi, te se time povećava funkcionalnost sustava i kvaliteta vode za piće a smanjuju se gubici kako je vidljivo iz Tablica 1 zahvaćene i isporučene vode.

Tablica 1: Količine zahvaćene i isporučene vode u 2013.god.

	Usporedba količina sirove, filtrirane i isporučene vode m ³		
	Količina zahvaćene (sirove) vode	Količina filtrirane vode	Količina isporučene (fakturirane) vode
Siječanj	219.800	211.237	185.406
Veljača	195.697	185.058	171.626
Ožujak	210.633	201.436	181.394
Travanj	231.085	220.893	199.685
Svibanj	295.336	279.393	260.721
Lipanj	399.633	381.689	358.673
Srpanj	681.388	650.105	653.536
Kolovoz	748.220	714.490	717.392
Rujan	324.292	301.792	289.647
Listopad	233.833	227.456	213.743
Studeni	208.565	202.690	190.725
Prosinac	212.475	207.703	195.523
Ukupno	3.960.957	3.783.942	3.618.071
Gubitak (%)	4,5		4,38



Slika 3. Grafikon količina zahvaćene i isporučene vode u 2013.god.

2.1.2. Grupni vodovod Senj

Vodoopskrbnim sustavom Senja upravlja komunalno društvo „Vodovod i odvodnja“ d.o.o Senj koji raspolaže sa dva vlastita vodozahvata, a to su vodozahvat Hrmatine-Senj i vodozahvat Senjska Draga.

Grupni vodovod Senj možemo podijeliti u četiri podsustava koji funkcioniraju samostalno:

- Vodozahvat Hrmatine-Senj
- Vodozahvat Senjska Draga
- Vodoopskrba putem isporučitelja Vodovod Južni ogranak Senj
- Vodoopskrba naselja Krasno putem isporučitelja Komunalac Otočac

Vodozahvat Hrmatine-Senj

Vodozahvat je sagrađen 1968-1969 godine, sastoji se od više građevina za pripremu pitke vode, a opskrbljuje grad Senj, dio naselja Sv. Juraj, naselja Zakosa, Planikovac, Ujča, Spasovac, Senj i Bunica. Ovaj podsustav je najveći po veličini i broju priključaka. Na području grada Senja opskrbljuje se 70% stanovništva.

Vodozahvat Senjska Draga

Vodozahvat Senjska Draga je manji podusutav sa više izvorišta iz kojih se opskrbljuje naselje Sv. Križ.

Vodoopskrba putem isporučitelja Vodovod Južni ogranak Senj

Komunalno društvo „Vodovod i odvodnja“ d.o.o Senj od isporučitelja Vodovod Južni ogranak Senj kupuje vodu te se njihovim cjevovodima voda dovodi do vodosprema za opskrbu naselja Rača, Žrnovnica, Lukovo, Klada, Starigrad, Josinovac- Peice, Šegote-Mršići, Stinica, Jablanac i Prizna te dijela naselja Sv. Juraj. Svi vodovodni sustavi naselja funkcioniraju zasebno.

Vodoopskrba naselja Krasno putem isporučitelja Komunalac Otočac

Područje Krasnog se opskrbljuje iz vodoopskrbnog sustava Otočca, a u sastavu je grupnog vodovoda Senj.

Posljednjih godina ulagalo se u vodoopskrbni sustav da bi se smanjili gubici, izgradila se vodoopskrbna mreža Josinovac, izgradile su se vodospreme za naselja u podvelebitskom području i završena je izgradnja vodospreme Prizna. Međutim gubici u vodoopskrbnom sustavu su preveliki šta je vidljivo iz podataka o razlici zahvaćene i fakturirane vode, te je jasno da je u sustav potrebno dodatno ulagati i dalje kontrolirati gubitke kako bi se isti smanjili.

Tablica 2: *Bilance vode za 2012. i 2013. godinu*

GOD.	DOBAVLJENO (m ³)	FAKTURIRANO	NEFAKTURIRANO	GUBITAK	STVARNI GUBITAK	STVARNI GUBITAK	ILI
		(m ³)	(m ³)	(%)	(m ³)	(%)	
2012.	1.259.824	390.018	869.806	69,0	725.462	57,5	6,2
2013.	988.501	368.066	620.435	62,8	515.143	52,1	5,2

2.1.3. Grupni vodovod Novalja

Grupnim vodovodom Novalja upravlja komunalno poduzeće „Komunalije“ iz Novalje. Vodoopskrbni sustav koristi vodu iz regionalnog vodovoda Hrvatsko primorje – Južni ogranak Senj.

Izgradnjom precrpne stanice „Stinica“ u sklopu regionalnog vodovoda povećao se dotok vode na otok Pag te je time riješen problem nedostatka vode u ljetnim mjesecima.

Zbog smanjivanja gubitaka te kvalitetnijeg upravljanja u toku su radovi na izgradnji sustava za nadzor i smanjenje gubitaka, te rekonstrukcija cjevovoda u naseljima Dražice i Barbat.

Iz Tablica 3 je vidljivo da gubici u vodoopskrbnom sustavu Novalje imaju trend pada u zadnjih par godina.

Tablica 3: *Tablica Gubici u vodoopskrbnom sustavu Novalja*

GRAD	GUBICI (%)			
	2009.	2010.	2011.	2012.
Novalja	39	28	23	23
Ličko-senjska županija	59	63	62	64

2.1.4. Grupni vodovod Karlobag

Vodoopskrbnim sustavom Karlobaga upravlja komunalno društvo «Crno vrilo» iz Karlobaga. Vodovod Hrvatsko primorje – Južni ogranak Senj isporučuje veći dio vode za opskrbu, dok se manji

dio zahvaća iz vlastitih izvora Velika Rudanka te u ljetnim mjesecima sa izvora Crno vrilo. Primorska naselja od Karlobaga do Sv. Marije Magdalene u ljetnim mjesecima se opskrbljuju cisternama.

Nedavno je izvršena rekonstrukcija na transportnom cjevovodu između prekidne komore Koromačina i vodospreme Karlobag, te su izgrađene prekidne komore Vidovac 1 i 2 na dijelu cjevovoda između Karlobaga i Baških Oštarija.

Tablica 4: Gubici u vodoopskrbnom sustavu Karlobag

Općina	GUBICI (%)			
	2009.	2010.	2011.	2012.
Karlobag	50	39	27	49
Ličko-senjska županija	59	63	62	64

Iz tablice je vidljivo da se u sustav mora dodatno ulagati jer gubici imaju trend rasta.

2.1.5. Grupni vodovod Brinje

Vodoopskrbni sustav Brinja koristi vodu iz izvora Maljkovac i Žižića. Kapacitet vrela Žižići je minimalno 80 l/s čime je dugoročno riješen problem vodoopskrbe Brinja. Izvor Lončarevo vrelo već se neko vrijeme ne upotrebljava zbog dotrajalosti cjevovoda te zagađenja na samom izvoru pa bi s obzirom na malu izdašnost izvora sanacija bila preskupa.

Glavna karakteristika vodoopskrbnog sustava Brinje je vrlo mala potrošnja, velike duljine cjevovoda i visine dizanja vode. S obzirom na usporeni razvoj i vrlo malo područje potrošnje, kapacitet vodovodnih građevina vodoopskrbnog sustava Općine Brinje premašuje sadašnje potrebe.

Sustav je proširen na području Jezerana prema tunelu Mala kapela, a u smjeru Brinja - odvojak za Perliće i Krpane, iz Križpolja prema Križ Kamenici, lokalna mreža u gradu Brinju, te iz Brinja prema Blažanima i Rapainom Klancu. Najnovije proširenje vodovodnog sustava je opskrba sela oko Križ Kamenice. Proširenje sustava je vidljivo iz broja priključaka koji je do unazad deset godina iznosio je 663 ili 46,7% stanovništva dok je danas broj priključaka 1000 ili oko 70% stanovništva.

U opskrbnu mrežu Brinja potrebna su dodatna ulaganja. Radi dotrajalosti se javljaju veliki gubici vode. Iz tablica je vidljiv jasan trend povećanja gubitaka sa usporavanjem zadnjih par godina. Sljedeće korak trebala bi biti sanacija glavnog tranzitnog cjevovoda između VS Jelavlje i VS Kip gdje su ustanovljeni najveći gubici.

Tablica 5 Gubici u vodoopskrbnom sustavu Brinje

GRAD	GUBICI			
	2009.	2010.	2011.	2012.
Brinje	60	75	79	79
Ličko-senjska županija	59	63	62	64

2.1.6. Grupni vodovod Otočac

Grupni vodovod Otočac obuhvaća Otočac, Vrhovine i Ličko Lešće. Za cijelo područje, voda se zahvaća iz Tonković vrela koji je sa ostalim izvoristima Gacke zbog svoje kakvoće i izdašnost strateški resurs za šire područje. Vodoopskrbnim područjem Otočca upravlja komunalno društvo "Komunalac" d.o.o. Otočac.

Glavna karakteristika ovog vodoopskrbnog sustava je kao i kod drugih vodovoda u županiji, velika visina dizanja, te velika duljina cjevovoda s vrlo malim brojem potrošača.

Sustav je proširen na području Kutereva sa vodospremama, crpnim stanicama i cjevovodima od postojeće vodospreme „Šepci“. Zbog dotrajalosti cjevovoda, tj. značajnih gubitaka izvršena je rekonstrukcija glavnog cjevovoda od vodospreme „Luketinka“ do vodospreme „Umac“, te je izveden novi cjevovod i crpna stanica „Zalužnica“ za opskrbu Vrhovina, dok su stari cjevovod i vodovodne građevine stavljeni van funkcije. Iz vodospreme „Luketinka“ vodom se opskrbljuje i naselje Ličko Lešće a dio vode distribuira se u sustav grupnog vodovoda Gospić kojim upravlja komunalno društvo „Usluga“ iz Gospića.

U tijeku izrade ovog vodoopskrbnog plana izvedeni su sljedeći objekti na opisanom sustavu: CS Vrhovine, VS Vrhovine 1 i VS Gornje Vrhovine.

Prema podacima za zadnjih deset godina vidljiv je jasan trend povećanja gubitaka. Veliki gubitci vode javljaju se radi stare i dotrajale opskrbe mreže i vodovodnih građevina pa su potrebna dodatna ulaganja.

Tablica 6 Gubici u vodoopskrbnom sustavu Otočac

GRAD	GUBICI			
	2009.	2010.	2011.	2012.
Otočac	64	64	66	70
Ličko-senjska županija	59	63	62	64

Postotak opskrbljenosti trenutno iznosi 90% dok je početkom prošlog desetljeća opskrbljenost iznosila 86,6% za Otočac i 49,6% za Vrhovine. U potrošnji vode industrija sudjeluje sa cca 20%, a stanovništvo sa 80%.

2.1.7. Grupni vodovod Gospić

Grupni vodovod Gospić vodu zahvaća iz bunara Mrđenovac i velikog broja manjih izvora kao što su Košna voda, Vriline, Vrbas, Muharov jarak, Dominćuša, Odra, Crno vrelo, Pečina i Ričina. Vodoopskrbnim sustavom Kosinja upravlja komunalno poduzeće „Usluga“ iz Gospića a vodu isporučuje „Komunalac“ iz Otočca sa Tonković vrela.

Ukupna količina vode koja se zahvati na svim izvoristima uglavnom zadovoljava potrebe vodoopskrbnog sustava ali je nedovoljna u sušnom razdoblju, kada neki od izvora i presušuju. U zadnjih 30 godina vidljiv je trend smanjivanja kapaciteta izvorišta. Manja naselja koja nisu uključena u vodoopskrbni sustav, opskrbljuju se iz vlastitih bunara ili cisterni.

Glavna karakteristika ovog sustava je velika dužina cjevovoda (preko 450 km) na mali broj potrošača te nepovoljna konfiguracija terena zbog koje se u sušnom razdoblju čak 62% vode diže crpkama u sustav. Prosječna starost cjevovoda je oko 30 godina, a najviše cjevovoda je izgrađeno tijekom 80-tih godina i nakon Domovinskog rata. S obzirom na starost cjevovoda postoji potreba za rekonstrukcijom u određenim dijelovima a najvećim dijelom u samom gradu Gospiću.

U vodoopskrbni sustav implementiran je nadzorno – upravljački sustav (NUS), izrađen je katastar vodnih građevina, počelo se sa uvođenjem vodoopskrbnog sustava u geografski informacijski sustav (GIS), na crpilištu Mrđenovac izgrađen je objekt bunara B-4, od crpne stanice „Mrđenovac“ je izveden tlačni vod do vodospreme „Bogunica“. Ulagalo se u izgradnju vodoopskrbnog sustava Kosinjski, izgradnju vodovoda Studenci, Brušane, Trnovac, Pavlovac – Vrebac.

S obzirom na rastuće potrebe za vodom, nedostatka vode pogotovo u sušnim razdobljima te budućeg povezivanja manjih sustava (npr. Lovinac) na vodoopskrbni sustav Gospića, u Divoselu su izvedene 3 istražne bušotine. Utvrđeno da je ukupni kapacitet tri probno eksploatacijska zdenca 135 l/s, šta zadovoljava količine potrebne za daljnji razvoj vodoopskrbe na području Gospića te prema Lovincu, Perušiću i Ličkom Osiku.

Tablica 7 Gubici u vodoopskrbnom sustavu Gospić

GRAD	GUBICI			
	2009.	2010.	2011.	2012.
Gospić	59	61	66	66
Ličko-senjska županija	59	63	62	64

2.1.8. Grupni vodovod Korenica

Vodoopskrbni sustav Korenica-Bjelopolje zahvaća vodu na izvoru Vrelo i izravno upuštajući u sustav opskrbljuje Korenicu i Bjelopolje te naselja oko njih.

2010. godine došlo je do redukcije vode radi presušivanja izvora zbog čega se pristupilo interventnim mjerama rješavanja problema vodoopskrbe. Izvedena su probna bušenja bunara na lokacijama Bjelopolja, Vranovače i Kalebovca gdje su pronađene znatne količine vode, a nakon toga su izgrađene crpne stanice i vodospreme na području Vranovače i Kalebovca. Međutim, ove tri lokacije još nisu uključene u vodoopskrbni sustav.

Vodoopskrbom Koreničkog područja upravlja komunalno društvo «Komunalac» iz Korenice.

Na području općine postoje dva samostalna sustava, za koja ne postoje podaci, a napajaju se iz lokalnih izvora na području naselja Čanak i Plitvički Ljeskovac.

S obzirom na velike gubitke, koji tek zadnjih godina pokazuju trend opadanja, krenulo se u rekonstrukciju vodovoda Korenica – Bjelopolje.

Tablica 8 Gubici u vodoopskrbnom sustavu Korenica

GRAD	GUBICI			
	2009.	2010.	2011.	2012.
Korenica	79	79	79	75
Ličko-senjska županija	59	63	62	64

2.1.9. Lokalni vodovod nacionalnog parka Plitvička Jezera

Vodoopskrbni sustav Kozjak je u nadležnosti Nacionalnog parka Plitvička Jezera i zahvaća vodu na jezeru Kozjak. Vodozahvat Kozjak je potrebno postepeno napustiti s obzirom da je dio Nacionalnog parka.

U zadnje vrijeme počelo se sa sanacijom vodovodnih objekata radi otklanjanja gubitaka u vodoopskrbnom sustavu.

Na području Plitvica nalazi se manji zasebni vodovod za opskrbu naselja Plitvice i Poljanak, sa zahvatom na izvoru Plitvica, koji je potrebno napustiti s obzirom da je izvor dio Nacionalnog parka. Crpna stanica i vodosprema nisu u funkciji.

2.1.10. Lokalni vodovod Ličko Petrovo Selo

Lokalni vodovod Ličko Petrovo selo vodu zahvaća na izvorima Čujića Krčevine koji za sada pokrivaju potrebe naselja Donji Vaganac, Gornji Vaganac, Ličko Petrovo selo, Novo Selo Koreničko, Prijeboj, Rešetar, Željava. Vodoopskrbnim sustavom upravlja komunalno društvo «Komunalac» iz Korenice.

2.1.11. Grupni vodovod Krbavica – Udbina

Grupni vodovod Krbavica – Udbina zahvaća vodu na izvoru Krbavica, koji se nalazi u općini Plitvička jezera. Ovim sustavom upravlja komunalno poduzeće „Hidrokom“ iz Udbine.

Gubici koji su se javljali uslijed dotrajalosti i loše ugradnje cjevovoda većim dijelom su sanirani rekonstrukcijom glavnog vodovoda Krbavica-Udbina i sanacijom tlačnog voda od crpne stanice „Podudbina“ do vodotornja „Udbina“.

Iz sljedeće tablice jasno je vidljiv nagli trend pada gubitaka, te se može reći da grupni vodovod Krbavica – Udbina ima tri puta manje gubitke nego što je prosjek Ličko-senjske županije.

Tablica 9 Gubici u vodoopskrbnom sustavu Krbavica-Udbina

GRAD	GUBICI			
	2009.	2010.	2011.	2012.
Udbina	26	39	22	20
Ličko-senjska županija	59	63	62	64

Lokalni vodovod opskrbljuje vodom naselje Udbina iz lokalnih izvorišta Kraljevac i Bukovac. U zadnje vrijeme saniran je tlačni vod od crpne stanice „Podudbina“ do vodotornja „Udbina“.

2.1.12. Grupni vodovod Donji Lapac

Vodoopskrbnim sustavom Donjeg Lapca upravlja komunalno društvo „Visočica“ iz Donjeg Lapca. Opskrba sustava se vrši iz izvorišta Joševica, koji se nalazi u općini Gračac u Zadarskoj županiji.

Grupni vodovod opskrbljuje 60% stanovništva srednjeg i južnog dijela općine Donjeg Lapca, te ima 1139 priključaka.

Uvođenjem NUS-a u vodoopskrbni sustav, uključujući vodozahvat i transportni cjevovod sa izvora Joševica, te sanacijama cjevovoda u zadnje se vrijeme pokušavaju smanjiti gubici koji zadnjih godina iznose 80%, te ne pokazuju trend pada.

Tablica 10 Gubici u vodoopskrbnom sustavu Donjeg Lapca

GRAD	GUBICI			
	2009.	2010.	2011.	2012.
Dolnji Lapac	79	81	79	79
Ličko-senjska županija	59	63	62	64

2.1.13. Lokalni vodovodi

Na području Županije postoji niz manjih lokalnih vodovoda u Općinama Plitvička jezera, Udbina i Lovinac.

Nacionalni park Plitvička jezera gospodari vodoopskrbnim sustavom koji, osim za potrebe Nacionalnog parka, opskrbljuje i naselja u okviru Nacionalnog parka i bližoj okolici. Slaba je strana i nedopustiva praksa ovog sustava što koristi vodu iz jezera Kozjak u okviru Nacionalnog parka (izdašnost 60 l/s, crpna stanica Kozjak, zapremine vodosprema Medvjek 300 m³, Rapainka 300 m³, Velika Poljana 300 m³, Mukinje I 150 m³, Mukinje II 300 m³, Jezerce 150 m³ i Bilice 500 m³, duljina vodovodnog cjevovoda 15 km).

Za podru je Općine Plitvička jezera sustavima gospodari Komunalno poduzeće. Sustavi su zapušteni i dijelom su izvan funkcije. Obuhvaćaju vodovodni sustav Korenica - Bjelopolje s izvorom Vrelo koreničko, kota 685 m n.v. i izdašnost 35 l/s, s dužinom cjevovoda 12 km, odnosno vodovodni sustav Čuić krčevina - Ličko Petrovo selo, s izvora Čuić krčevina, izdašnosti 45 l/s, gdje se nalazi i vodosprema zapremine 200 m³, dok je dužina cjevovoda 23 km, u većinom zapuštenom stanju. Vodovod Frkaši i vodovod Mihaljevac zadovoljavaju potrebe lokalnog stanovništva.

Za područje Općine Udbina sustavima gospodari Općinsko komunalno poduzeće, ali zbog zapuštenosti prostora i relativno velike mreže, a i uništen je tijekom rata, sustav se posebno teško održava i ima velike gubitke. Opskrbljuje se vodom s dva izvora: izvor Krbavica (kota 680 m n.v., izdašnost 35 l/s) s istoimenom crpnom stanicom i vodospremom Krbavski klanac na koti 750 m n.v., te duljinom vodovodnog cjevovoda 30 km, odnosno izvor Kraljevac, (kota 737 m n.v., izdašnost 7-8 l/s) s istoimenom crpnom stanicom i vodospremom (kota 728 m n.v., zapremnina 18,0 m³), te tlačnim cjevovodom dugim 1,1 km i drugim cjevovodima 20 km. Ukupna potreba za vodom Općina Plitvička jezera i Udbina je oko 21 l/s, a izdašnost izvora je oko 70 l/s.

Na području Općine Lovinac ima nekoliko malih sustava vezanih uz pojedine izvore (Vriline s izdašnošću 3 l/s, rijeka Ričica s mogućim zahvatom 40 l/s) i njima se koriste manja naselja ili dijelovi naselja. Nije riješeno održavanje i gospodarenje sustavima. Potreba za vodom je oko 4 l/s pa je očito da potencijal izvora ovog područja mnogo veći od potreba.

2.1.14. Lokalni vodovod Nebljusi

Lokalni vodovod Nebljusi vodu zahvaća na izvoru Loskun. Vodoopskrbnim sustavom upravlja komunalno poduzeće „Visočica“ iz Donjeg Lapca.

Lokalni vodovod funkcionira kao zasebni sustav kojim je obuhvaćen sjeverni dio općine Donji Lapac.

Nedavno su završeni radovi na vodovodu Nebljusi – granični prijelaz Užljebić.

Opskrbljenost stanovništva iznosi 91% te ima 201 priključak.

Gubici u sustavu su veliki kao u cijeloj općini i kreću se oko 65%, promatrajući samo odnos zahvaćene i isporučene vode.

2.1.15. Lokalni vodovod Lovinac

Vodoopskrbni sustav Lovinca koristi vodu iz izvora Mračaj, Vriline i Kozjan. U sklopu opskrbe sjevernog dijela Lovinca izgrađene su vodosprema i crpna stanica «Cvituša» ali nisu u funkciji te je kaptiran izvor Kozjan i spojen na postojeću mrežu.

Postojeći objekti građeni su 70-tih i 80-tih godina. Dok ne dođe do povezivanja lokalnog vodovoda na grupni vodovod Gospića, potrebna je hitna sanacija sadašnjih objekata.

Iako se vodosprema Štikada nalazi unutar granica Općine Lovinac, vodozahvat Štikada nije u nadležnosti lokalnog komunalnog poduzeće Vrilo, već njime upravlja Komunalno poduzeće Čistoća iz Gračaca.

13.2.2 HIDRAULIČKI PRORAČUN POSTOJEĆEG STANJA

Numerički modeli postojećeg stanja grupnih vodovoda na području Ličko-senjske županije modelirani su pogonskom hrapavošću $k=0.25$ mm i $k=0.4$ mm ovisno o starosti i tipu cjevovoda. Glavni dovodni cjevovodi u principu imaju manje lokalnih gubitaka te je na njih modelirana pogonska hrapavost $k=0.25$ mm. Za tlačne cjevovode za koje treba dimenzionirati crpke preporuča se modelirati veća pogonska hrapavost, ali pri modeliranju tih istih cjevovoda, zbog dimenzioniranja zaštite sustava od vodnog udara na strani sigurnosti, radi se s manjom pogonskom hrapavošću. Vodoopskrbne mreže modeliraju se s $k=0.4$ mm.

Gubitci u sustavu su značajni i uvršteni su u model na način da se gubitci opisuju kao potrošnja u čvoru koja se ne mijenja kroz 24 sata.

Za svaki grupni vodovod priložene su hidrauličke sheme, a potrošnja je modelirana prema proračunu potreba za 2014. godinu.

Koordinate čvorova za potrebe matematičkog modela očitane su u AutoCadu s topografske karte u mjerilu 1:25000, gdje visinske kote nisu dovoljno precizne, ali za ovu razinu projektiranja smatra se da zadovoljavaju potrebnu razinu točnosti.

Gubitci vode na razini Ličko-senjske županije su 60.2%.

Ukupna potrošnja može se raščlaniti na potrošnju koja se preračuna iz fakturirane količine (ovlaštene registrirane količine) i potrošnje koja obuhvaća gubitke vode u sustavu. Gubitci vode u hidrauličkom modelu najčešće se opisuju kao potrošnja koja je tijekom vremena konstantna dok je stvarna potrošnja varijabilna, tj. množi se s koeficijentima satne neravnomjernosti. Ovdje će se također primijeniti taj model, ali s određenom rezervom u omjeru između potrošnje i gubitaka.

Gubitci vode proračunavaju se strogo iz odnosa zahvaćene i fakturirane vode ne ulazeći dalje u objašnjenja zašto određene količine vode nisu fakturirane. Poznato je da se gubitci dijele u dvije osnovne grupe:

- **prividni gubitci:** neovlaštena potrošnja, greške mjerenja,
- **stvarni gubitci:** gubitci na transportu i obradi sirove vode, na transportu i obradi čiste vode, gubitci od istjecanja i prelijevanja vodospremnika, na priključcima do vodomjera.

Prema ovoj podjeli jasno je da prividni gubitci nisu konstantni tijekom vremena, već njih treba također množiti s koeficijentom satne neravnomjernosti jer je to također količina vode koju koriste potrošači. Udio prividnih gubitaka u ukupnim gubitcima nije poznat pa se za potrebe ove studije izvršila procjena.

U hidrauličkom modelu, kako bi se što vjernije opisalo postojeće stanje potrošnje u sustavu, čvorovi s potrošnjom modelirani su prema sljedećem izrazu:

$$Q_{ukupno} = \sum Q_{i_{sr.dn.}} \quad (1)$$

$$Q_i(t) = (g * Q_{i_{sr.dn.}})_{const.} + (p * Q_{i_{sr.dn.}} * k_{sat.})_{varijabilno} \quad (2)$$

gdje je:

$Q_i(t)$ – potrošnje u čvoru „i“ u trenutku t ($0 < t < 24$ sata),

k_{sat} – koeficijenti satne neravnomjernosti,

$g * Q_{i_{sr.dn.}}$ – faktor gubitaka i srednjedn. potrošnja za čvor „i“, konstantni dio kroz 24 sata,

$p * Q_{i_{sr.dn.}}$ – faktor potrošnje i srednjedn. potrošnja za čvor „i“, varijabilni dio kroz 24 sata.

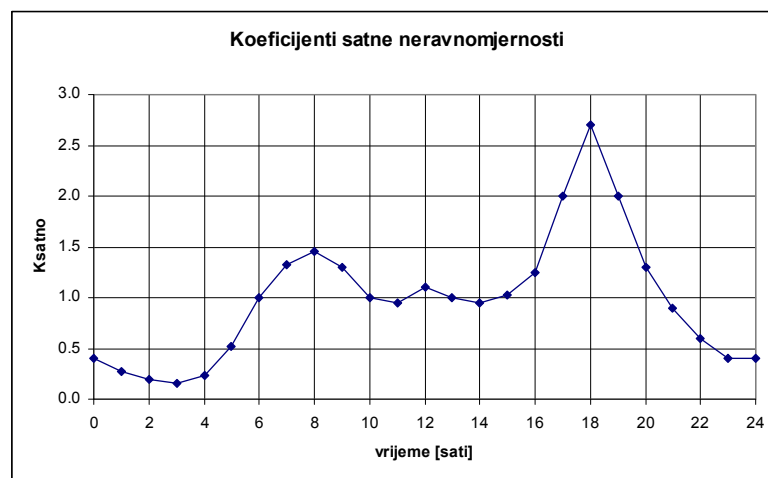
Zbog procjene prividnih gubitaka faktor gubitaka g na razini Županije uglavnom je modeliran s umanjenim veličinama, a računao se na sljedeći način:

- $0.5 < g < 0.55$, za grupne vodovode čiji su gubici veći od 50% i
- $g = \text{gubici}/100$, za grupne vodovode čiji su gubici manji od 50%.

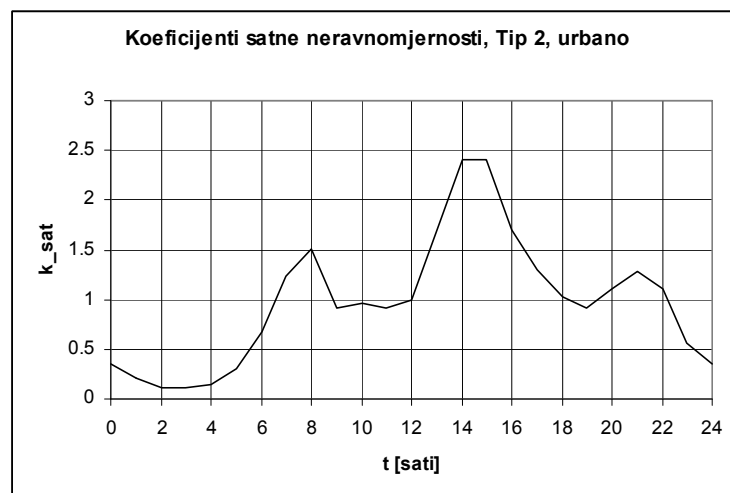
Na ovaj način dobiju se veće oscilacije tlaka u mreži kao i veće oscilacije razine vode u vodospremnicima.

Koeficijenti satne neravnomjernosti prikazani su na Slika 4, Slika 5 i Slika 6 za nekoliko tipova potrošača.

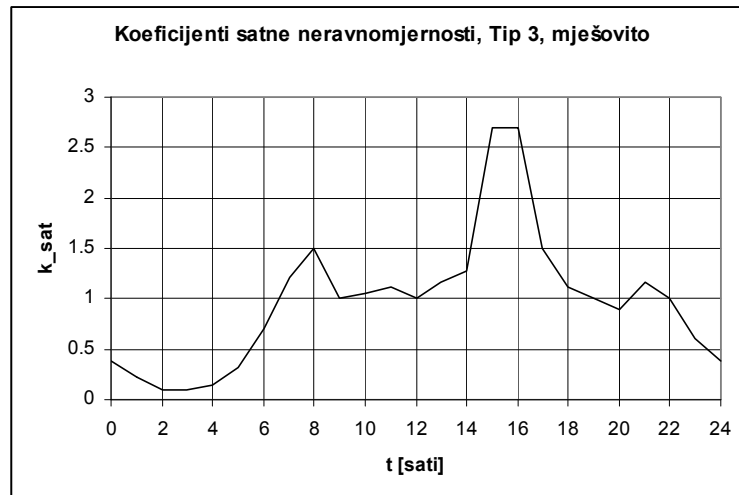
Općenito za grupne vodovode Ličko-senjske županije može se zaključiti da unutar razvodnog sustava, tj. vodoopskrbnih mreža, postoje značajne rezerve koje se kriju u pretjerano visokim gubicima vode.



Slika 4 Koeficijenti satne neravnomjernosti, tip 1, ruralno



Slika 5 Koeficijenti satne neravnomjernosti, tip 2



Slika 6 Koefficienti satne neravnomjernosti, tip 3

2.2.1 Regionalni vodovod „Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak“

Postojeći sustav sastoji se od zahvata vode iz tlačnog tunela HE Senj, uređaja za pročišćavanje vode kapaciteta 550 l/s, neposredno uz tunel na koti 391.5 m n.m. te čeličnog cjevovoda od Hrmatina do Karlobaga.

Sustav funkcionira preko prekidnih komora Lokva, Stinica, Koromačina i Karlobag, tako da se opskrba glavnih potrošača odvija preko uglavnom fiksnih piezometarskih kota i odgovarajućih ogranaka. Izuzetak su manji potrošači, tj. odvojak za vodospremnike Sv. Juraj i Lukovo na dionici Hrmatina - PK Lokva te za Cesaricu na dionici PK Koromačina – Karlobag. U ljetnim mjesecima, kako bi se povećala propusna moć Regionalnog vodovoda, u pogon se upušta procrpna stanica Stinica, a izvedenim obvodima i regulacijskim ventilima izbjegava se obaranje piezometarskih visina u PK Stinica i PK Lokva.

Između ogranaka za otoke Rab i Pag izvedena je i CS Bačvica koja u sustav dovodi vodu s izvora Bačvica. Zbog karakteristika crpki i otpora u sustavu CS Bačvica radi povremeno.

Hidraulička shema sustava prikazana je na slici 3.4. Vodovod je modeliran za pogonsku hrapavost $k=0.25$ mm.

U Idejnom rješenju crpne stanice CS Stinice (tvrтка Hidroekspert Split, 2002. godine) opisan je algoritam rada crpki, prijelaz s gravitacijskog na crpni pogon i proveden je proračun zaštite sustava od vodnog udara kod trenutnog prekida pogonske energije. Zbog ograničenja u dozvoljenoj nosivosti ugrađene armature Regionalnog vodovoda i općenito propusne moći, protok i visina dizanja crpki u CS Stinice je limitiran, a rješenje se sigurno može tražiti u izgradnji novog cjevovoda.

Za vrijeme ljetne potrošnje, kada radi CS Stinice, moguće je povećanje propusne moći za cca 50% u odnosu na propusnu moć gravitacijskog toka preko prekidnih komora. Modelirano je stanje sa sljedećom raspodjelom potrošnje duž Regionalnog vodovoda za vrijeme rada CS Stinice:

Tablica 11 Raspodjela potrošnje duž Regionalnog vodovoda

Potrošnja Regionalnog vodovoda	$Q_{max, sr. dn.}$ [l/s]
VS Sveti Juraj	8.7
VS Lukovo	2.9
VS Klade i VS Starigrad	4
VS Peice	0
Dotok za CS Stinicu	369.1
VS Šegote	0
Ogranak Rab	117.2
Pag	231.9
Karlobag	20
Dotok iz CS Bačvica	40

Vodospremnici VS Peice i VS Šegote zbog svog visinskog položaja ne mogu se puniti za vrijeme rada CS Stinice i zbog toga je u tablici njihov protok $Q=0$ l/s.

Modelirana potrošnja za otok Pag možda je nešto veća od potrošnje koja je opisana u bilanci voda za 2014. godinu. Naime, u proračunu potrošnje obuhvaćena su područja Ličko-senjske županije i tu pripada samo sjeverozapadni dio otoka Paga dok je jugoistočni dio otoka u Zadarskoj županiji, ali potrošnju cijelog otoka Paga treba uključiti u hidraulički proračun. Za otok Pag postoji i mogućnost dobave vode sa Zrmanje iz smjera otoka Vira, cca 20 l/s.

2.2.2 Rezultati proračuna

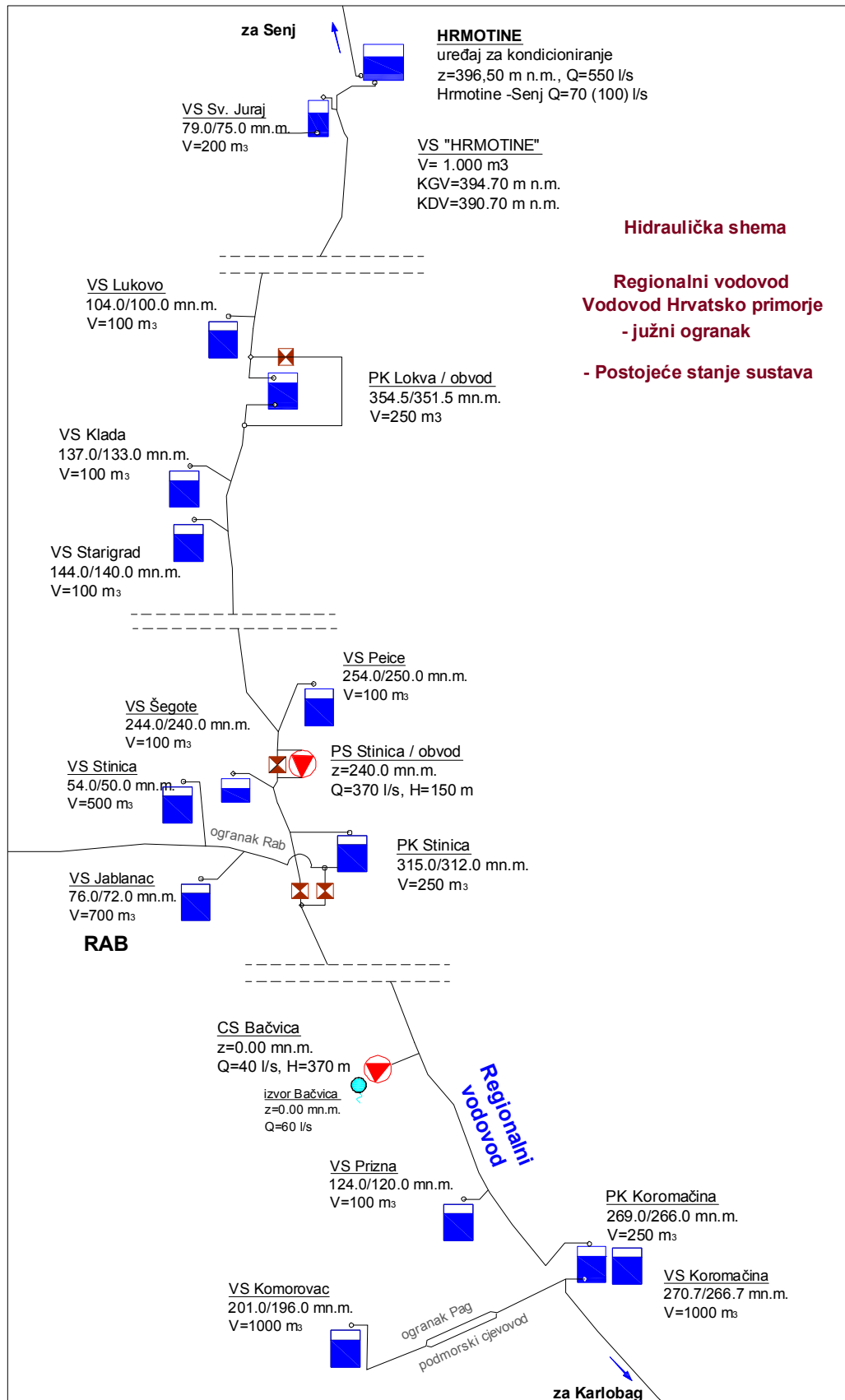
U rezultatima hidrauličkog proračuna opisat će se stanja za srednjednevni protok u maksimalnom danu s crpnim pogonom i to za dvije varijante:

- rad s CS Stinice $Q=370$ l/s, bez CS Bačvica, Slika 8,
- rad s CS Stinice $Q=370$ l/s i s CS Bačvica, Slika 9

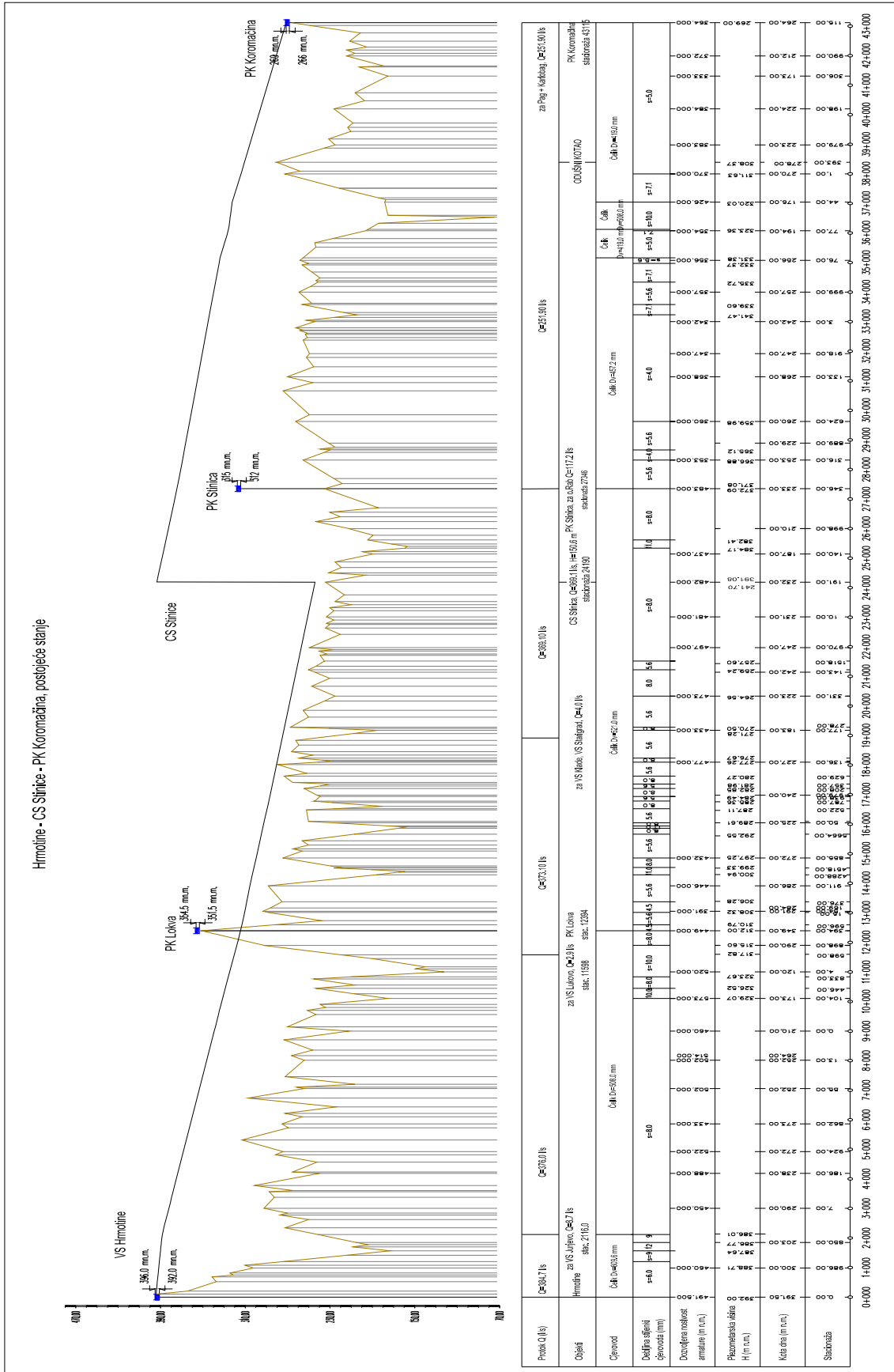
Na uzdužnom presjeku prikazane su piezometarske visine H [m n.m.] i protoci na pojedinim dionicama od vodospremnika VS Hrmotina do prekidne komore Koromačina.

Prema rezultatima proračuna u varijanti rada CS Stinice i CS Bačvice dolazi do povećanja piezometarskih visina nizvodno od CS Stinice. Karakteristike cjevovoda utječu na povećanje piezometarskih visina nizvodno od spoja CS Bačvice. Kako se povećao protok s 251.9 l/s na 291.9 l/s, povećale su se brzine vode, a gubici rastu s kvadratom brzine $\Delta H_{gub. energ} = \beta v^2$. Dakle, crpke trebaju imati takve karakteristike (Q-H krivulje) kakvima mogu savladati sve otpore cjevovoda.

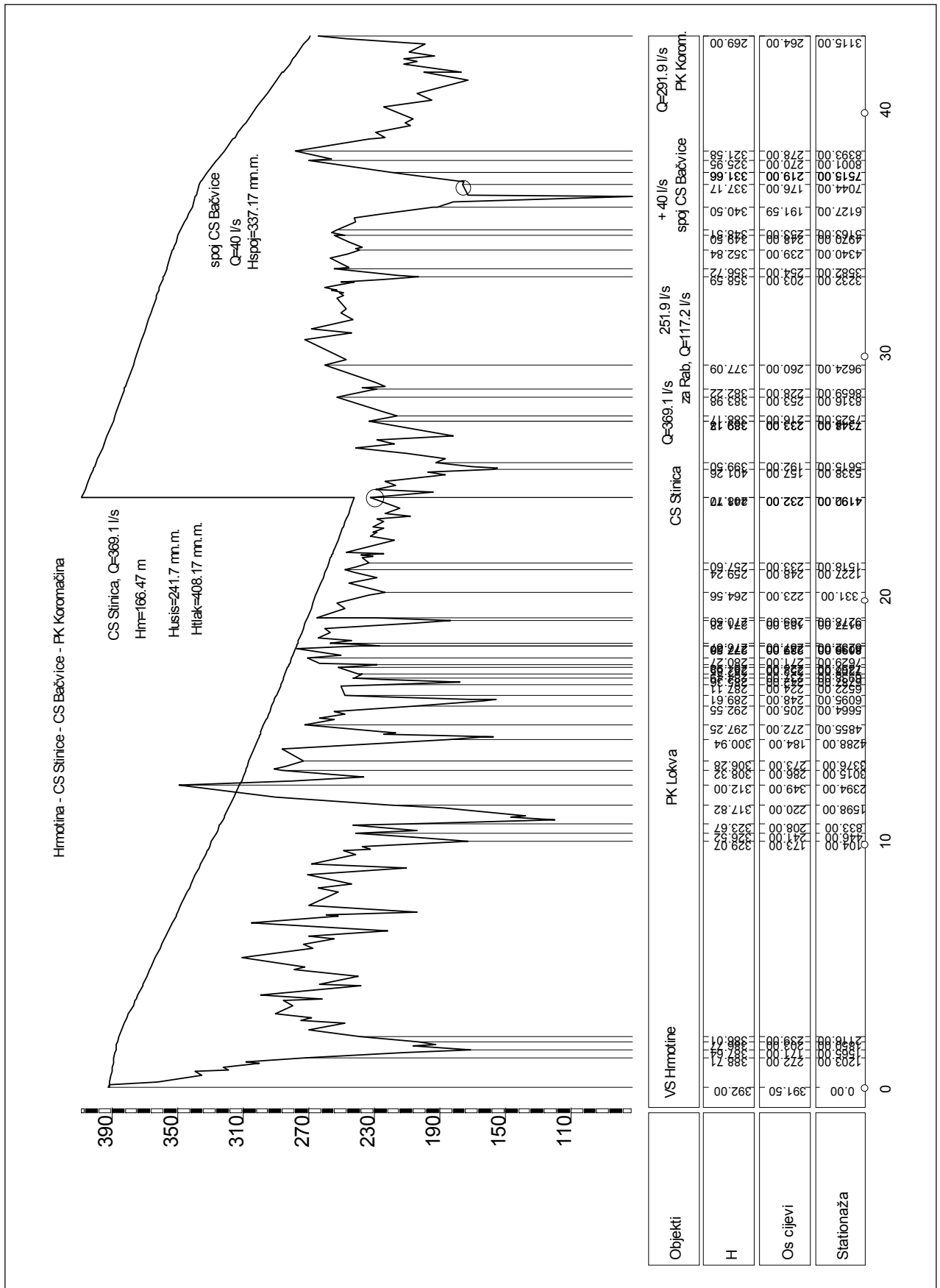
Glede utjecaja tlačnih visina u varijanti s CS Bačvice na dionice od CS Stinice do spoja CS Bačvice piezometarske visine veće su od visine koja opisuje dozvoljenu nosivost armature (došlo je do prekoračenja nosivosti), a nizvodno od CS Bačvice nosivost nije ugrožena. Kako bi se izbjegla ova situacija CS Stinice treba raditi s manjim protokom, ali to nam nije cilj. Ovdje se opet nameće izgradnja novog, odnosno paralelnog cjevovoda uz postojeći Regionalni cjevovod.



Slika 7 Hidraulička shema postojećeg stanja Regionalnog vodovoda "Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak"



Slika 8 Uzdužni presjek postojećeg stanja, VS Hrmotina – PK Koromačina, kapacitet CS Stinica Q=370 l/s, bez CS Bačvica

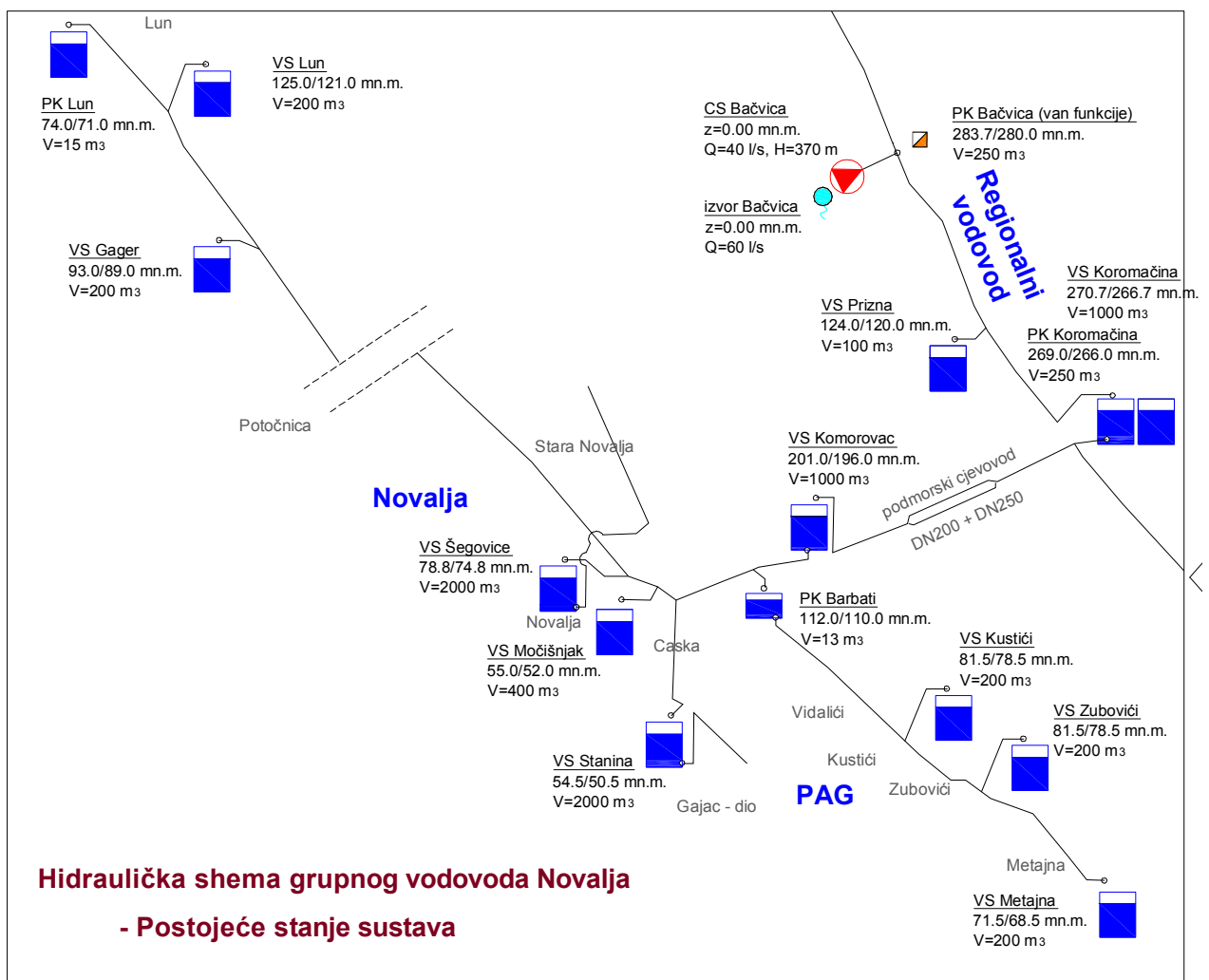


Slika 9 Uzdužni presjek postojećeg stanja, VS Hrmotina – PK Koromačina, kapacitet CS Stinica Q=370 l/s i CS Bačvica Q=40 l/s

2.2.3 Grupni vodovod Novalja

Vodoopskrbni sustav Novalje nalazi se na otoku Pagu. Ogranak za Pag sastoji se od zahvata na PK Koromačina koja se pak nalazi u sastavu Regionalnog vodovoda „Vodovod Hrvatsko primorje“. Podmorski cjevovod sastoji se od dvije cijevi promjera 200 mm i 300 mm. Ogranak završava u sabirnoj prekidnoj komori Komorovac volumena 1000 m³. Prekidna komora Komorovac je polazni vodospremnik vodoopskrbnog sustava Novalje. Iz VS Komorovac, preko glavnog otočkog cjevovoda, doprema se voda do lokalnih vodospremnika za grad Novalju i ostala naselja sjeverozapadnog dijela Paga. Glavni otočki cjevovod nije „opterećen“ satnim varijacijama potrošnje koja inače može smanjiti propusnu moć dobave. Na propusnu moć glavnog cjevovoda može utjecati i punjenje vodospremnika količinama koje znatno odstupaju od potrebnih srednjednevni količina.

Hidraulička shema postojećeg stanja za grupni vodovod Novalja prikazana je na Slika 10.



Slika 10 Hidraulička shema postojećeg stanja za grupni vodovod Novalja

Podmorski cjevovodi za otok Pag, prema novijim mjerenjima, promjera su DN200 i DN250 i čelični cjevovodi. U postojećoj literaturi i projektima navode se promjeri DN200 i DN300. Za potrebe ove studije modelirati će se manji promjeri cjevovoda, ali za detaljnije projektiranje sustava svakako treba ustanoviti ugrađene promjere cjevovoda i po mogućnosti izmjeriti njihov unutarnji promjer.

U sljedećoj tablici navedeni su postojeći vodospremnici i naselja koja pojedinom vodospremniku pripadaju:

Tablica 12 Potrošnja vodovoda Novalja, 2014. g.

Vodospremnik	Naselja	Potrošnja 2014.g. $Q_{sr.dn.}$ [l/s]
Kustići	<i>Kustići Vidalići</i>	3.15
Zubovići	<i>Zubovići</i>	2.92
Metajna	<i>Metajna</i>	3.91
Močišnjak	<i>Caska, 4%Novalja</i>	5.23
Šegovice	<i>56%Novalja, Stara Novalja</i>	65.49
Stanina	<i>40% Novalja, Gajac</i>	48.39
Gager	<i>33% Lun, Potočnica</i>	4.35
Lun	<i>67% Lun</i>	8.4
Ukupno Novalja		141.84
Grad Pag		70.0
Općina Poveljane		30.0
Ukupno otok Pag		241.84

Rezultati proračuna

Na temelju postojećih podloga izrađen je model dovodnog ogranka za Pag te se ispitala propusna moć za pogonsku hrapavost cjevovoda $k=0.25$ mm. Pogonska hrapavost je projektna veličina koja uključuje sve lokalne gubitke mehaničke energije toka te je redovito značajno veća od glatkosti osnovnog cijevnog materijala. Rezultate modeliranja prikazuje Slika 11. Maksimalni protok u dovodnom ogranku je $Q_{ogranak_Pag} = 172.40$ l/s, s modeliranim podmorskim cjevovodima DN200 i DN250. U varijanti s većim promjerima, koji su korišteni u svim dosadašnjim projektima, dobije se znatno veća propusna moć dovoda $Q^1_{(DN200-DN300)} = 220$ l/s.

Ukupna srednjednevna potrošnja otoka Paga u danu maksimalne potrošnje uvelike premašuje moguće količine dotoka u dovodnom dijelu ogranka za otok. Kako bi se povećao protok vode s kopna do otoka (uz pretpostavku da su u Regionalnom vodovodu osigurane potrebne količine), bilo bi potrebno ugraditi procrpnu stanicu na otoku Pagu koja bi dodatno podigla piezometarsku liniju

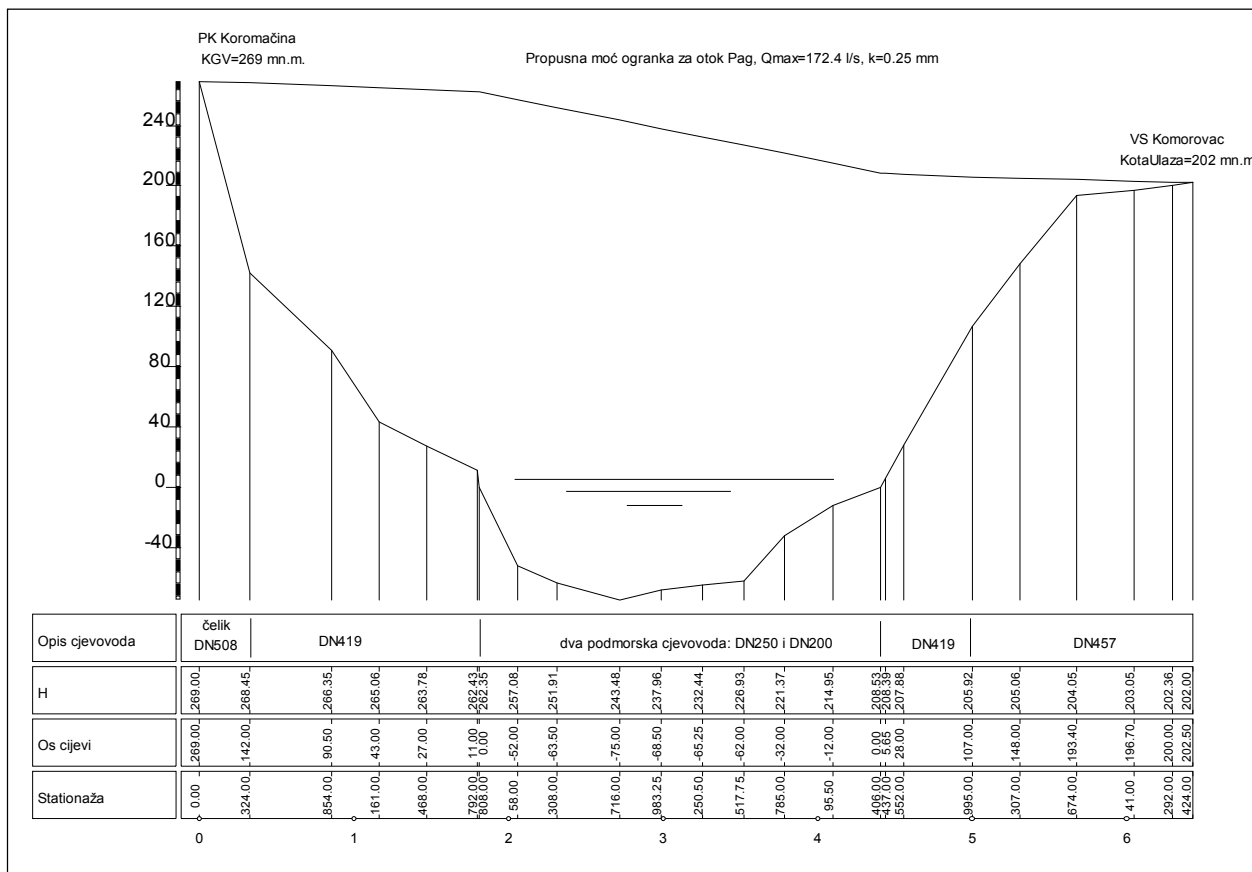
¹ Prema nekim podlogama za podmorski cjevovod DN300 navodi se da je njegov unutarnji promjera od 355.8 mm. U tom slučaju propusna moć je veća i protok za ogranak Pag je 271.5 l/s, a ako se pogonska hrapavost smanji npr. $k=0.1$ mm tada je protok ogranka 295 l/s.

na kotu dostatnu za punjenje VS Komorovac. Procrpna stanica radila bi samo u ljetnim mjesecima (npr. u srpnju i kolovozu).

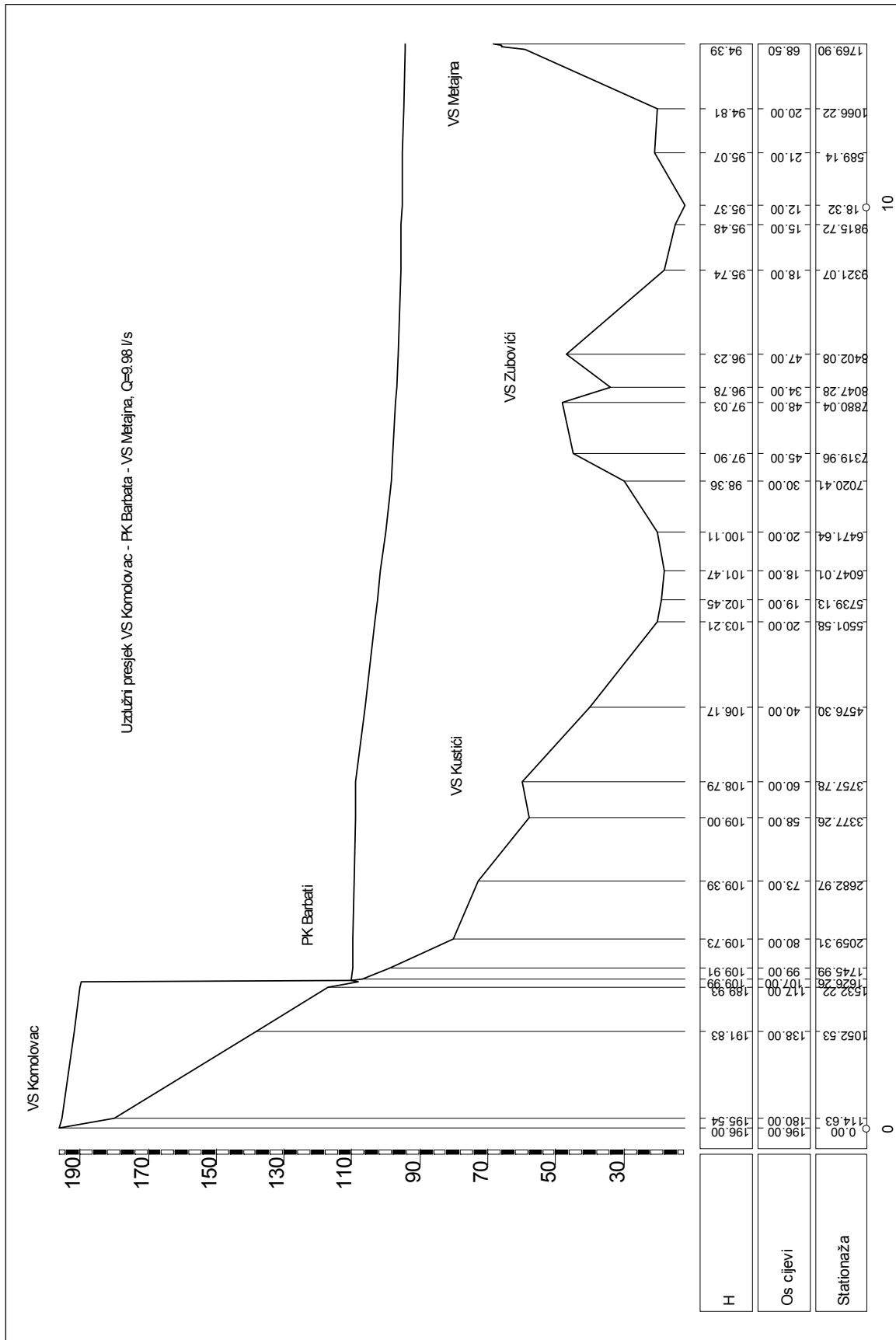
Druga varijanta je povećanje volumena VS Komorovac, što ne bi riješilo problem vodoopskrbe jer ovaj centralni vodospremnik ima ulogu prihvata kopnene vode i njeno daljnje distribuiranje prema lokalnim vodospremnima te kao takav treba imati određenu stratešku pričuvu ($V=1000 \text{ m}^3$). Lokalni vodospremnici služe za pokrivanje satnih neravnomjernosti potrošnje te bi se eventualno njihovi volumeni trebali korigirati. Postojeći vodospremnici grupnog vodovoda Novalja imaju volumen od 4400 m^3 (bez VS Komorovac) dok je za postojeću srednjednevnu potrošnju od 141.84 l/s potreban volumen vode za pokrivanje satnih neravnomjernosti i protupožarne potrebe oko 3000 m^3 , što znači da na području Novalje postoji dovoljno vodospremnika s dodatnom pričuvom od 1400 m^3 vode. Međutim, kako u dovodu nedostaje približno $5800 \text{ m}^3/\text{dan}$ (zbog male propusne moći podmorskog cjevovoda) ovaj nedostatak mogao bi se osigurati izgradnjom novih vodospremnika ili izgradnjom procrpne stanice. Prednost se daje procrpnoj stanici jer bi potreba za njezinim radom trajala maksimalno 2 mjeseca godišnje, a kad bi se sagradili vodospremnici, pojavio bi se problem kvalitete vode (ustajala voda i sl.).

Uzdužni presjek ogranka od prekidne komore Barbatu do vodospremnika VS Metajna, na kojem su i ogranci za lokalne vodospremnike VS Kustići i VS Zubovići, prikazan je na Slika 12 gdje je i piezometarska visina za ukupni srednjednevni protok ogranka $Q=9.98 \text{ l/s}$.

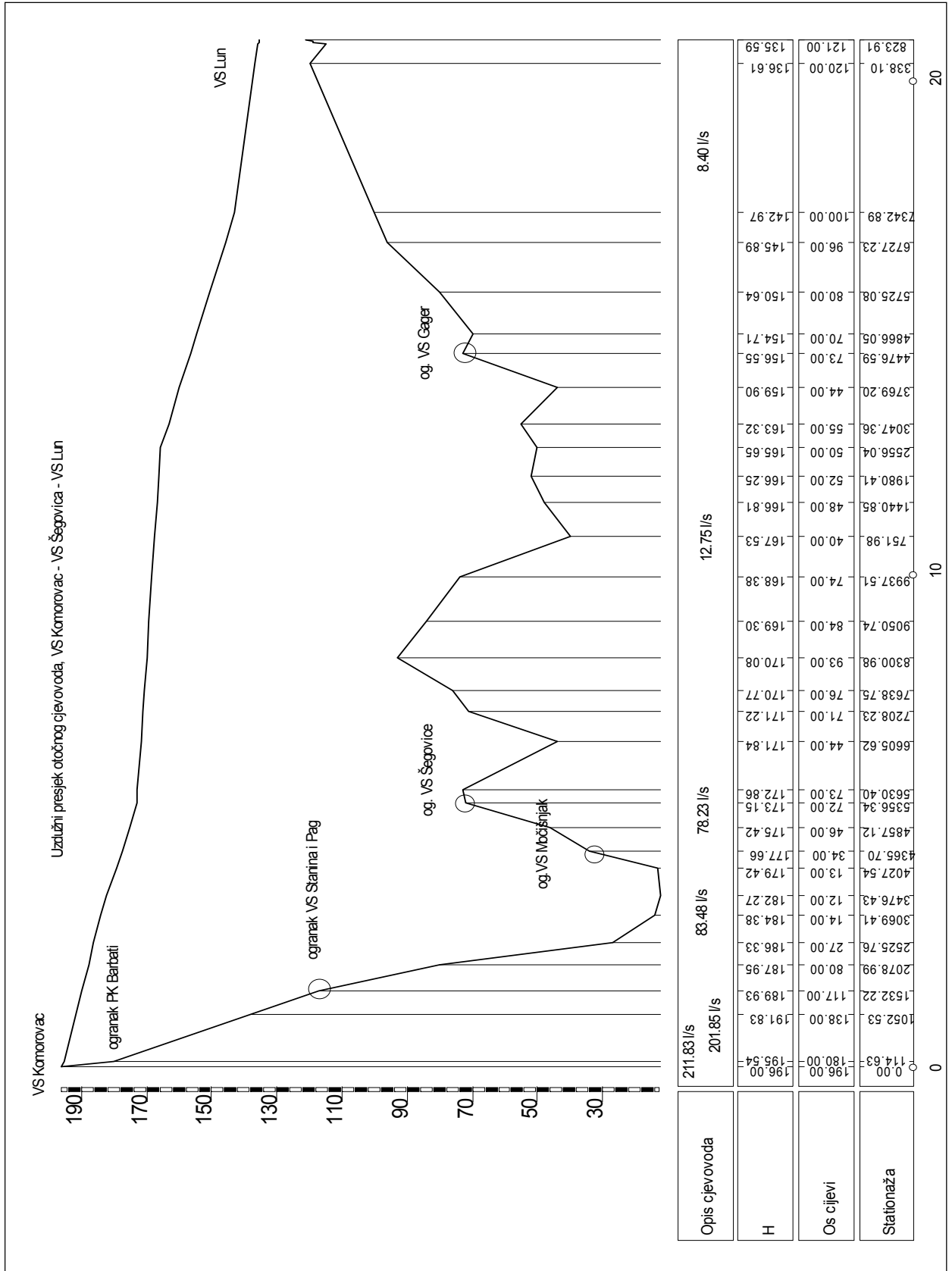
Rezultati proračuna za glavni otočni cjevovod od VS Komorovac do VS Luna prikazani su na Slika 13. Na uzdužnom presjeku prikazana je piezometarska visina u cjevovodu ($H \text{ m n.m.}$) i raspodjela protoka. Na dionici cjevovoda od VS Komorovac do VS Stanina vrši se dobava vode i za jugoistočni dio otoka. U ovom modelu pretpostavljen je protok od 100 l/s .



Slika 11 Propusna moć ogranka za Pag, PK Koromačina - PK Komorovac, $Q=172.4 \text{ l/s}$



Slika 12 Uzdužni presjek otkočnog cjevovoda VS Komorovac – PK Barbati - VS Metajna, postojeće stanje, protok za ogranak Qsr.dn.=9.98 l/s



Slika 13 Uzdužni presjek glavnog otočnog cjevovoda VS Komorovac – VS Lun, postojeće stanje, Qsr.dn.=141.84 l/s i za Pag=70 l/s

2.2.4 Grupni vodovod Karlobag

Hidraulička shema vodovoda Karlobag prikazana je na Slika 14.

Propusna moć dionice Koromačina – Karlobag zadovoljava sadašnje, ali i planirane potrebe.

Modeliranjem ove dionice s pogonskom hrapavošću $k=0.25$ mm dobiveni su rezultati prikazani na Slika 15. Maksimalni protok propusne moći cjevovoda je 63.3 l/s.

U modeliranju crpne stanice CS Stinice, koja je u sklopu Regionalnog vodovoda „Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak“, dobava za Karlobag planirana je s protokom $Q=20$ l/s. Prema proračunu potrošnje za 2014. godinu za cijelu općinu Karlobag, količine u maksimalnom danu su $Q_{sr.dn.}=19.28$ l/s. Lokalni izvori koji se koriste za vodoopskrbu imaju izdašnost oko 10.4 l/s.

Gubitci u ovom sustavu su oko 51%.

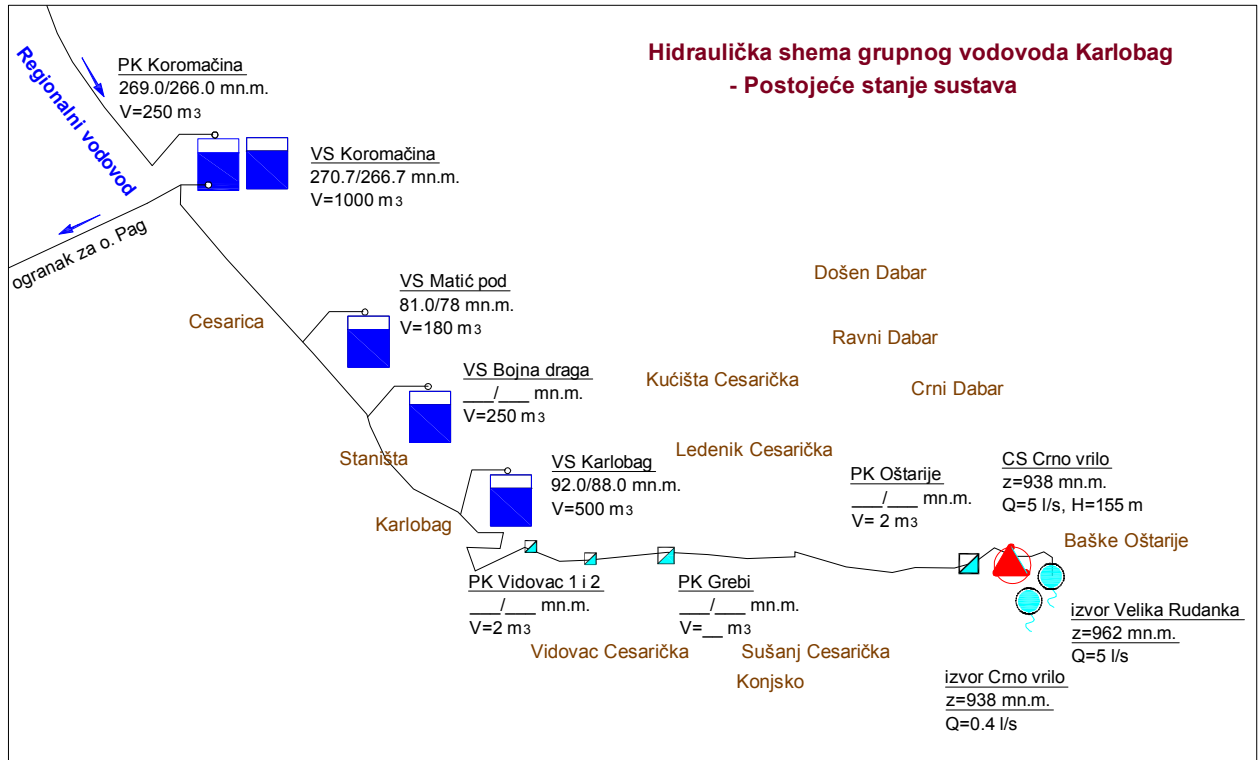
Visinski položaj izvora je na kotama 938 m n.m. i 962 m n.m. Pomoću crpne stanice CS Crno vrilo i prekidne komore PK Oštarije osigurava se potrošnja u naseljima Baške Oštarije, Sušanjski Cesarički, Vidovac Cesarički, tj. naselja koja se nalaze na južnoj strani Velebita, $Q=1.62$ l/s. Na cjevovodu od PK Oštarije do VS Karlobag nalaze se još 3 prekidne komore, vjerojatno kako bi se oborio tlak i osigurao dotok izvorišne vode do VS Karlobag. Potrošnja na dionici PK Oštarije – VS Karlobag je 1.62 l/s, što znači da bi iz izvorišta grad Karlobag mogao dobivati približno 8 l/s. Međutim, ako su gubitci na toj dionici 50%-60%, tada je za potrošnju raspoloživo svega 3-4 l/s. S obzirom da je stanje ovog cjevovoda nepoznato u hidrauličkom modelu opisati će se rezultati proračuna za dovod vode iz Regionalnog vodovoda gdje je protok $Q=17.67$ l/s. To je protok prema sadašnjoj srednjednevnoj potrošnji u maksimalnom danu za grad Karlobag i naselje Cesarica.

Tablica 13 Potrošnje po naseljima za 2014. g.

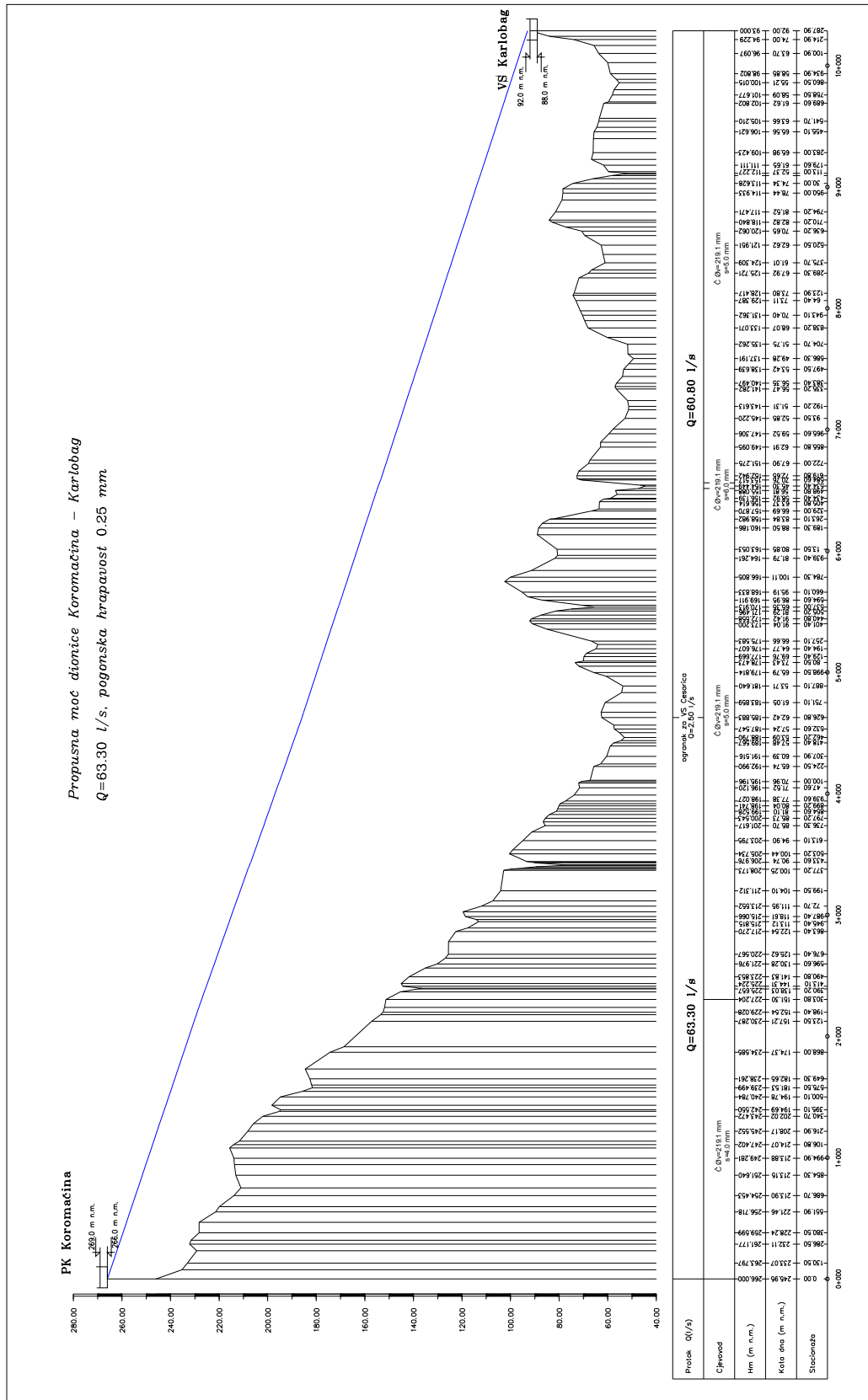
Naselja	Potrošnja 2014. g. (l/s)
Baške Oštarije	0.62
Cesarica	4.67
Crni Dabar	0.00
Došen Dabar	0.00
Karlobag	13.00
Konjsko	0.00
Kućišta Cesarička	0.00
Ledenik Cesarički	0.20
Lukovo Šugarje	0.00
Ravni Dabar	0.00
Staništa	0.00
Sušanj Cesarički	0.38
Vidovac Cesarički	0.42
općina Karlobag	19.28

Vodospremnik VS Matić i VS Bojna Draga svojim volumenima pokrivaju satne neravnomjernosti potrošnje naselja Cesarica, a grad Karlobag preko opskrbnog cjevovoda dobiva vodu iz VS Karlobag. Početni objekt sustava je PK/VS Koromačina. Ukupan volumen vode u ovim vodospremnicima je 930 m³ (bez VS Koromačina), što zadovoljava sadašnje i planirane potrebe. Planirano je da VS Koromačina, koji se nalazi u neposrednoj blizini PK, osigurava vodu za otok Pag, a dijelom i za Karlobag.

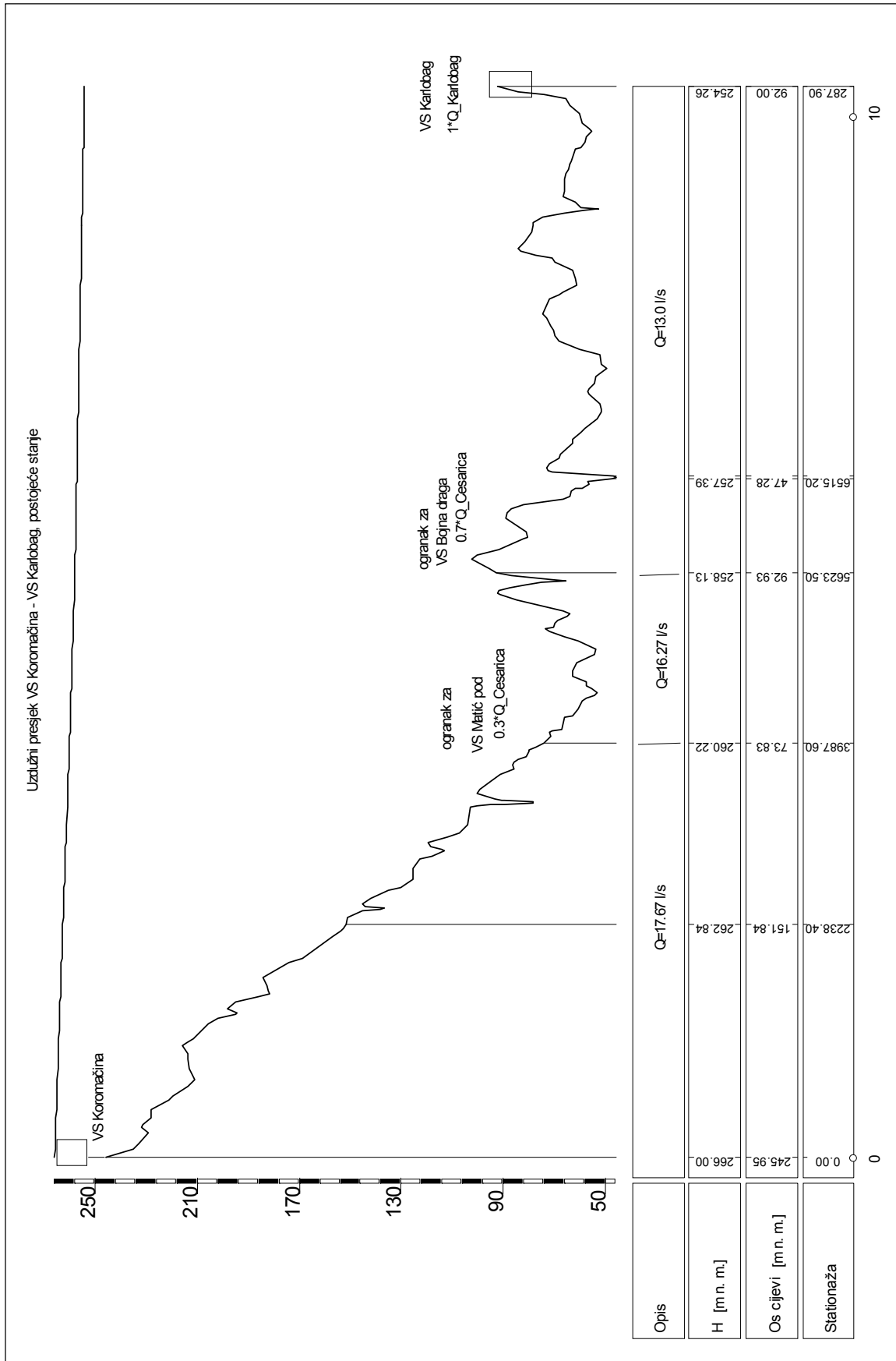
Na Slika 16 prikazan je uzdužni presjek PK/VS Koromačina – VS Karlobag s piezometarskim visinama prema sadašnjoj potrošnji za Cesaricu i Karlobag, $Q_{sr,dn.}=17.67$ l/s. U opisanom pogonu na ulazu u VS Karlobag postoji veliki predtlak $P_{ulaz}=16$ bara (160 mv.s.) kojeg treba reducirati. Vjerojatno na ulazu u svim vodospremninicima ovog sustava postoje regulacijski ventili, npr. odgovarajući tip igličastog ventila. Zbog velikih dolaznih tlakova moguća je pojava kavitacije na spojnim armaturama vodospremnika.



Slika 14 Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Karlobag



Slika 15 Propusna moć dionice Koromačina – Karlobag, $Q = 63.30$ l/s, pogonska hrapavost 0.25 mm

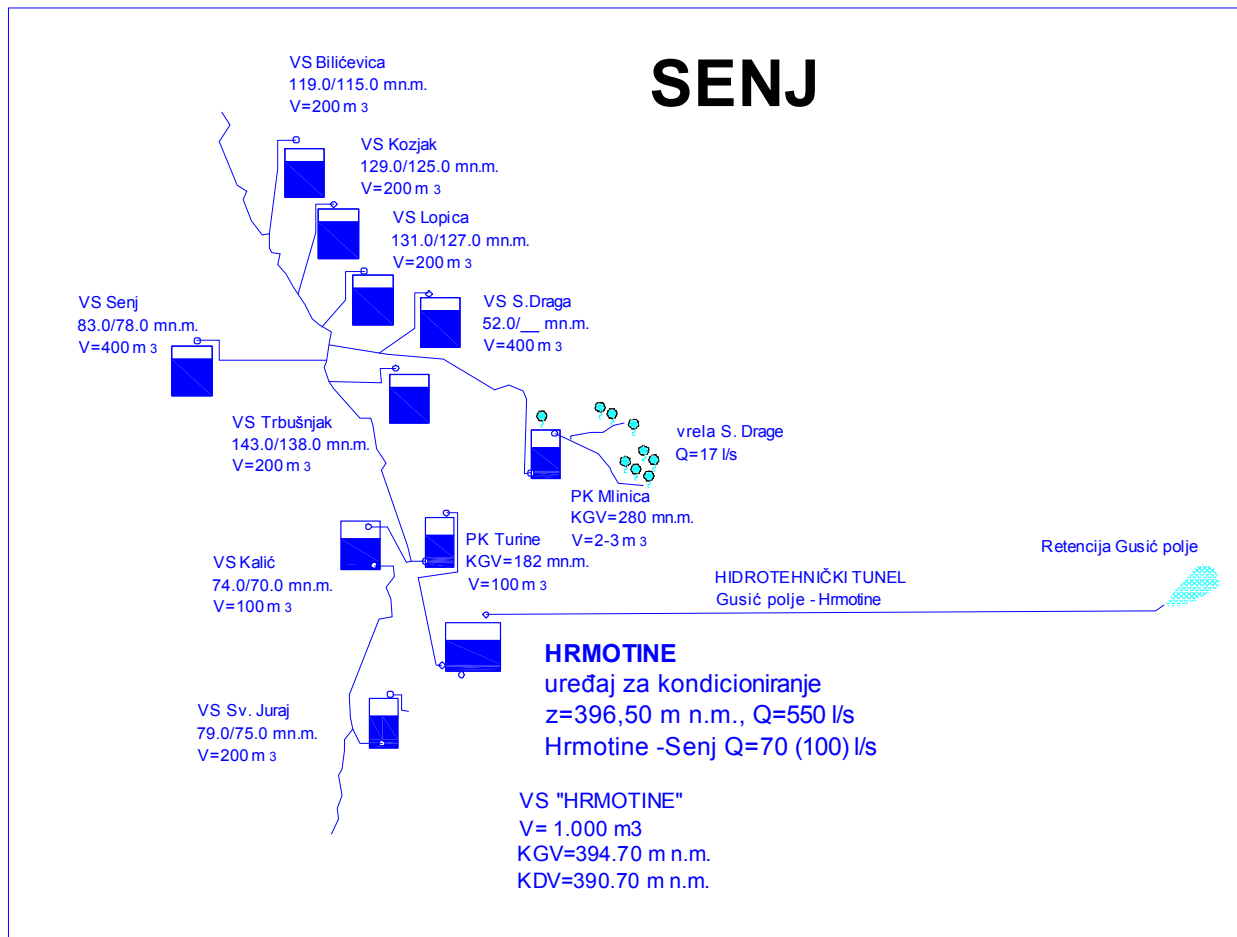


Slika 16 PK Koromačina – VS Karlobag, Qsr.dn.=17.67 l/s, bez izvora

2.2.5 Grupni vodovod Senj

Grupni vodovod Senj možemo podijeliti u četiri podsustava koji funkcioniraju samostalno:

- Vodozahvat Hrmatine - Senj
- Vodozahvat Senjska Draga
- Vodoopskrba putem isporučitelja Vodovod Južni ogranak Senj
- Vodoopskrba naselja Krasno putem isporučitelja Komunalac Otočac.



Slika 17 Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Senj

Tablica raspodjele potrošnje za 2014. godinu navedena je u sljedećoj tablici. Gubitci vode u 2014. godini su 58.3%.

Tablica 14 Raspodjele potrošnje po sustavima za 2014. g.

Naselja	Potrošnja 2014. g. (l/s)
Senjska Draga	0.0 (10.0*)
Senj	53.66
ukupno Senj	53.66
Sv. Juraj	spoj preko Regionalnog vodovoda: Hrvatsko primorje - južni ogranak $Q_{\text{ukupno}}=10.02$ l/s
Lukovo	
Starigrad	
Klada	
Stinica	
Jablanac	
Prizna	
Krasno	u sustavu grupnog vodovoda Otočac, $Q=1.43$ l/s

Naselje Senjska Draga nalazi se na području zahvata Senjska Draga. Kapacitet zahvata je 17 l/s. Kako u proračunu potrošnje nije naveden podatak o srednjednevnim količinama, slijedi pretpostavka da taj podsustav koji funkcionira samostalno ima potrošnju oko 10 l/s, što je u tablici označeno „*“. Ostatak količine vode od 7 l/s može se preko vodospremnika VS Senjska Draga uvoditi u podsustav Hrmatine – Senj. Međutim ovo su sve pretpostavke.

Naselja južnog dijele općine Senj opskrbljuju se preko Regionalnog vodovoda – južni ogranak gdje je za punjenje lokalnih vodospremnika modelirana količina vode 15.6 l/s. To je nešto više od potrošnje za 2014. godinu $Q_{2014.g.}=10.02$ l/s, a razlika se javlja zbog toga, što se pri modeliranju Regionalnog vodovoda – južnog ogranka računata maksimalna propusna moć cjevovoda uz linearno povećanje protoka.

Potrošnja vode u podsustavu vodozahvata Hrmatine – Senj u maksimalnom danu je $Q_{sr.dn.}=53.66$ l/s. Na uređaju za kondicioniranje vode Hrmatine za Senj se zahvaća $Q_{Hrmatine}=70$ l/s, što svakako pokriva navedenu potrošnju vode.

Postojeće stanje vodoopskrbe naselja Krasno opisano je u rezultatima hidrauličkog proračuna za grupni vodovod Otočac. Vodoopskrbni objekti naselja Krasno su vodospremnici Melkača i Anići te crpne stanice Grezina i Svetište.

Rezultati proračuna podsustava Hrmatine – Senj

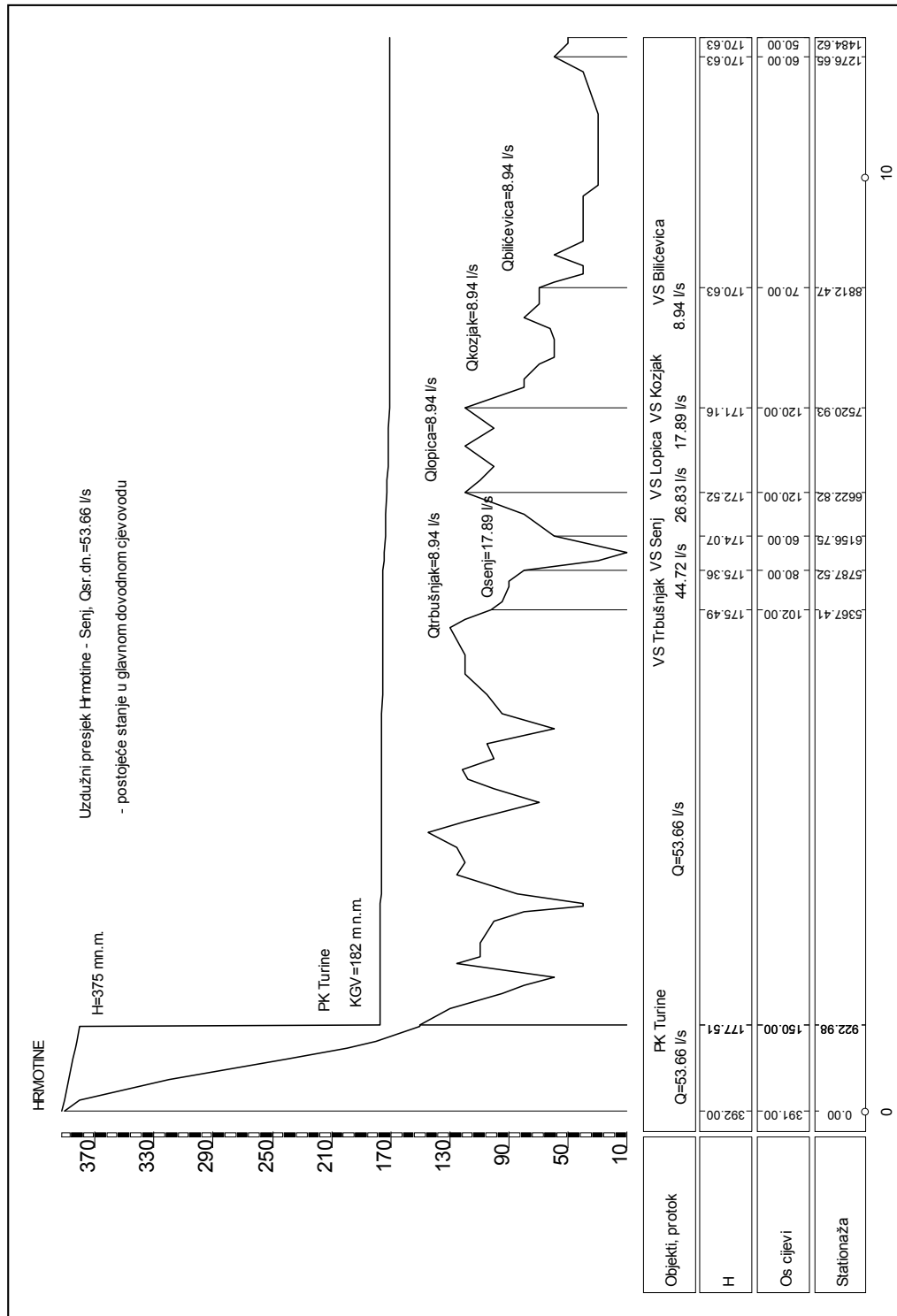
S obzirom da ukupnu potrošnju podsustava Hrmatine – Senj osigurava kapacitet zahvata u Hrmatima, modelirat će se upravo to stanje. Odnosno, opisać će se rezultati proračuna pri zahvatu srednjednevne potrošnje $Q_{sr.dn.}=53.66$ l/s na uređaju Hrmatine, bez uvođenja dodatnih količina iz podsustava Senjska Draga.

Podatci o prostornom i visinskom položaju cjevovoda očitani su s topografske karte 1:25000 gdje je ekvidistanca izohipsi 20 m, što uvelike može unijeti pogrešku za visinsku Z-kotu cjevovoda. Jedinim sigurnim podacima mogu se smatrati visinski položaji vodospremnika. Materijali i promjeri cjevovoda modelirani su prema situaciji postojećeg stanja.

Od Hrmotina do PK Turine postavljen je čelični cjevovod unutarnjeg promjera $D_u=209.1$ mm. Na prekidnoj komori veličina tlaka koja se obara je od 214 mv.s. do 193 mv.s. ovisno o protoku.

Srednjednevna potrošnja raspodijeljena je na sljedeće količine punjenja vodospremnika (proporcionalno volumenima):

- VS Senj $Q=17.89$ l/s,
- VS Trbušnjak, VS Lopica, VS Kozjak i VS Biličevica $Q=8.94$ l/s za svaki VS.



Slika 18 Uzdužni presjek, Hrmotine – Senj, stacionarni pogon $Q=53.66$ l/s

2.2.6 Grupni vodovod Brinje

Vodoopskrbni sustav Brinje koristi vodu iz izvora Maljkovac i Žižići. Kapacitet vrela Žižići je minimalno 80 l/s čime je dugoročno riješen problem vodoopskrbe Brinje.

Za potrebe hidrauličkog proračuna izrađen je numerički model sa svim bitnim elementima sustava koji su prikazani na hidrauličkoj shemi prema slici 3.16. Proračun postojećeg stanja izvršen je za potrošnju vode sa srednjednevnom potrošnjom u maksimalnom danu prema Tablica 15 Odstupanje potrošnje u modelu (u narednim poglavljima) javlja se u povećanju potrošnje radi potreba dvaju tunela na autocesti: tuneli Mala Kapela i Brinje, kamp i količine vode koje se precrcpljuju u crpnoj stanici Borići. Crpna stanica Borići tlači vodu u VS Mesić. Iz vodospremnika Mesić opskrbnim cjevovodom doprema se voda do potrošača u Križ Kamenici (a sigurno je u planu spojiti i naselje Vodoteć). Naselje Letinac svoje dnevne neravnomjernosti potrošnje trebalo bi podmirivati iz VS Kip, a naselje Lipice iz VS Jelavlje.

Pogonska hrapavost u provedenim proračunima je $k=0.25$ mm.

Gubitci vode u ovom sustavu su dosta visoki, čak 79% (20% iznad prosjeka županije). Gubitci vode, koji nastaju zbog curenja iz cjevovoda, mogu se opisati kao potrošnja koja je tijekom vremena konstantna, ali ako su to gubitci kojima je uzrok neplaćanje ili pogreške na vodomjerilima tada je to potrošnja koja je u funkciji satne neravnomjernosti. Kako bi se modelom opisalo što vjernije stanje u sustavu, varijabilni dio potrošnje računao se s faktorom $p=0.5$, a konstantni dio s faktorom gubitaka $g=0.5$. Na ovaj način dobile su se veće oscilacije tlaka u mreži kao i veće oscilacije razine vode u vodospremnici. Proračun potrošnje u čvorovima s modeliranim potrošnjama je, dakle, prema izrazu (1) i (2).

Koeficijenti satne neravnomjernosti prikazani su na Slika 4, tip 1.

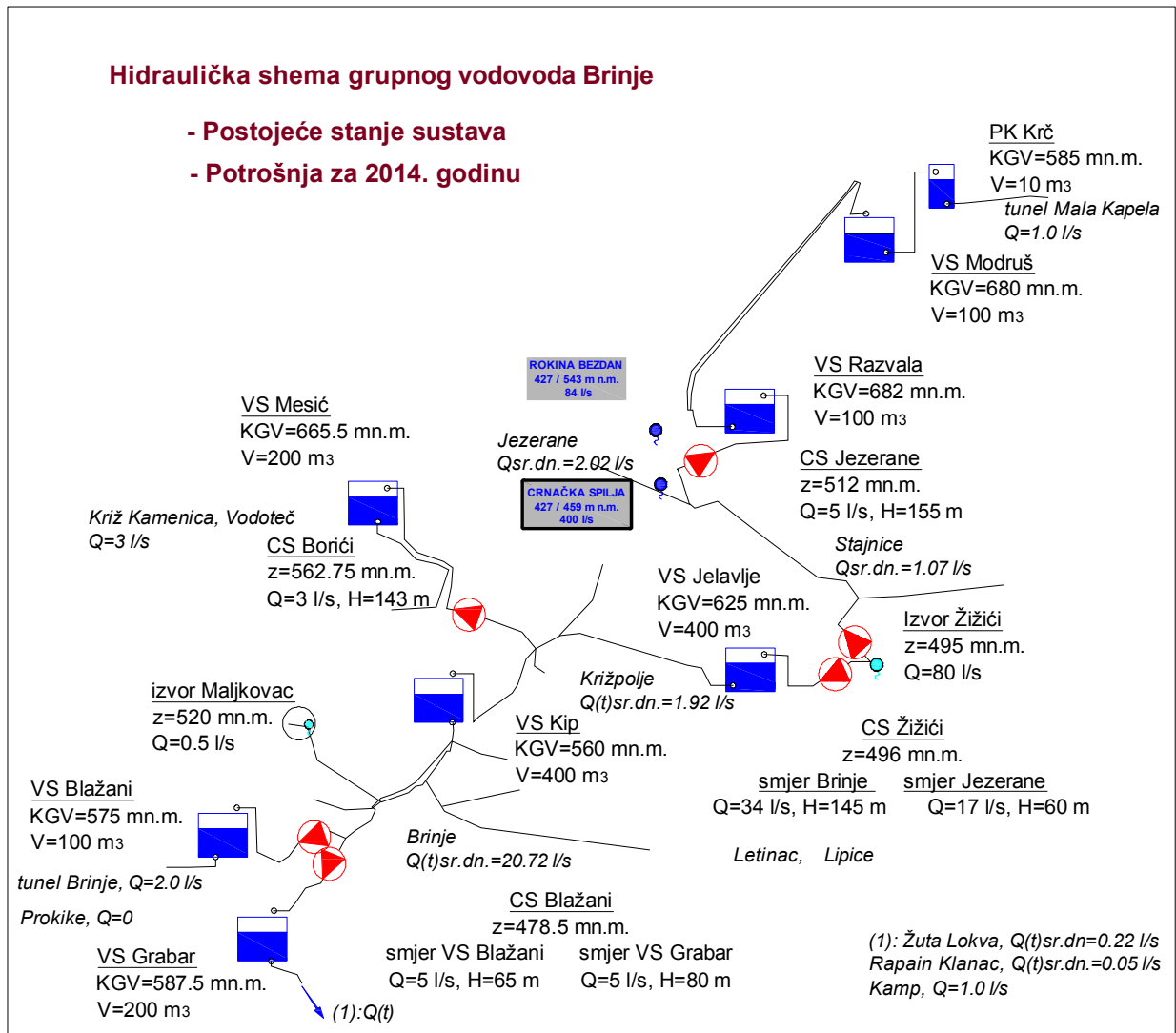
Tablica 15 Raspodjele potrošnje grupnog vodovoda Brinje za 2014. g.

Naselje	Qsr.dn. [l/s]
Brinje	20.72
Glibodol	0.00
Jezerane	2.02
Križ Kamenica	0.00
Križpolje	1.92
Letinac	0.00
Lipice	0.00
Prokike	0.00
Rapain Klanac	0.05
Stajnica	1.07
Vodoteć	0.00
Žuta Lokva	0.22
Ukupno Brinje	25.99

Srednjednevna potrošnja s gubitcima za 2014. godinu je $Q_{sr.dn.}=25.99$ l/s. Ovaj protok uvećan je za sljedeće potrošnje:

- za tunele i kamp je $Q=4$ l/s i protok CS Borići $Q=3$ l/s.

Ukupna modelirana srednjednevna potrošnja vodoopskrbnog sustava Brinje za 2014. godinu je $Q_{ukupno}=32.99$ l/s.

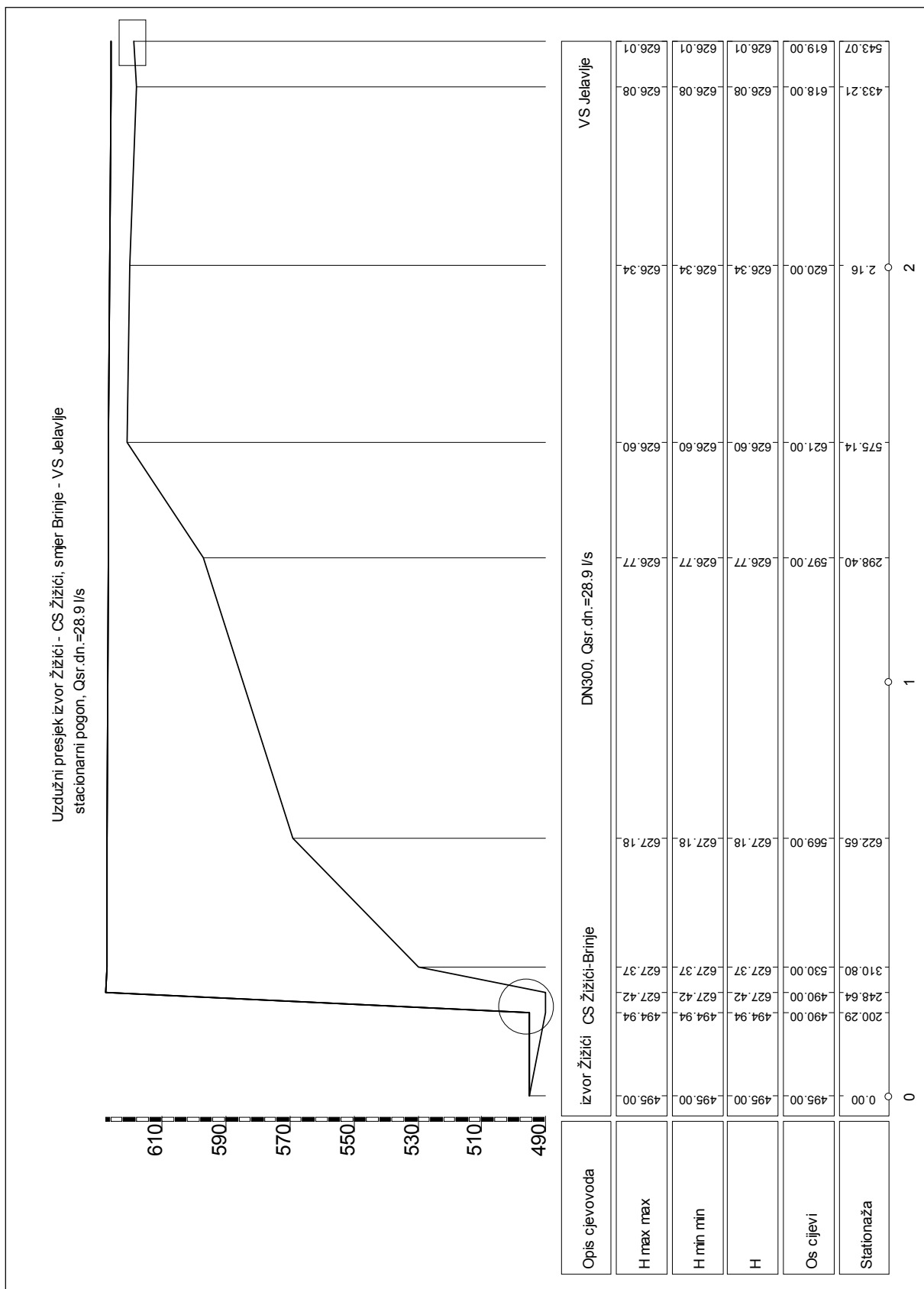


Slika 19 Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Brinje

Rezultati proračuna

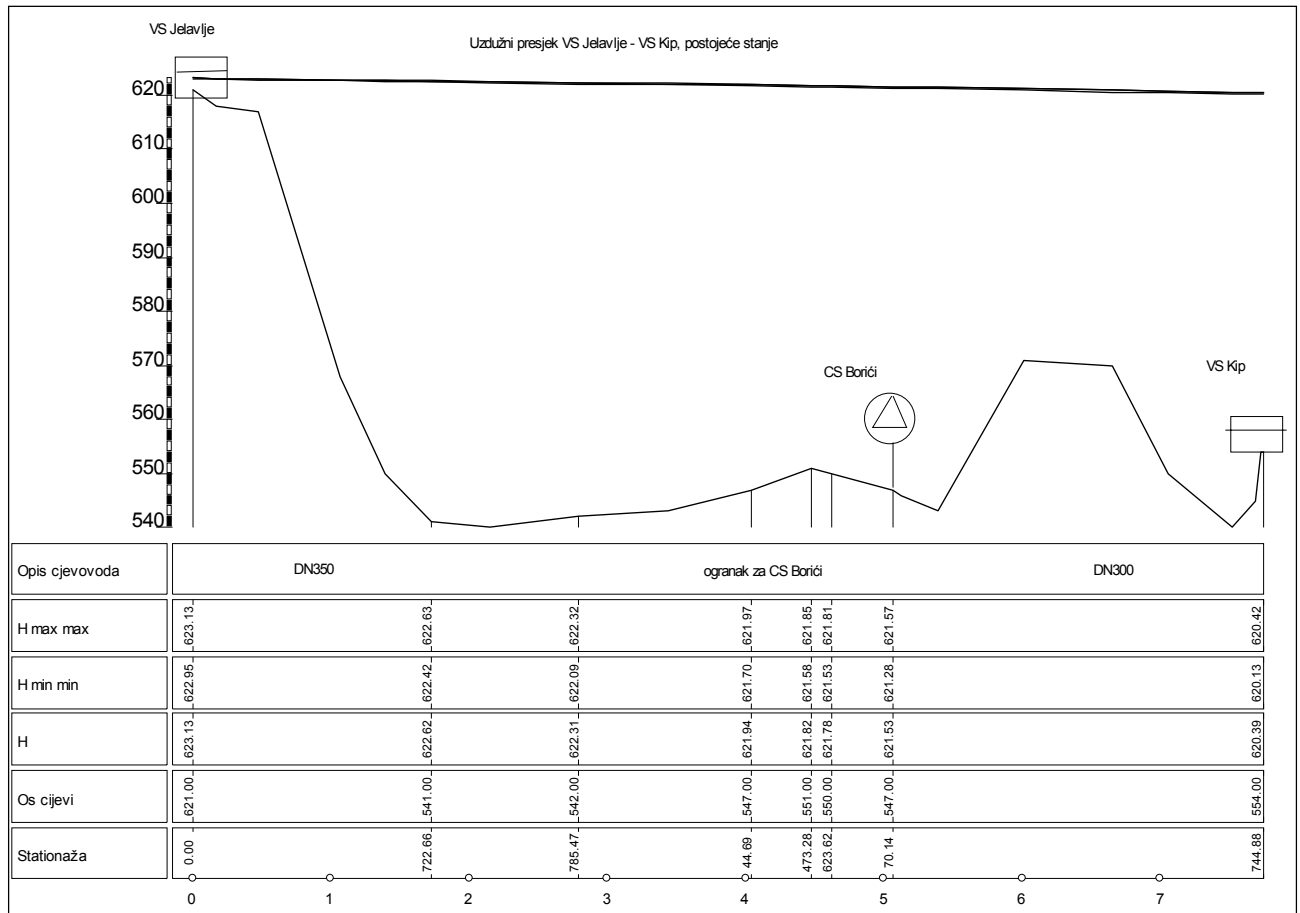
Na Slika 20 prikazan je uzdužni presjek tlačnog cjevovoda od izvora Žižići, crpne stanice Žižići, smjer Brinje do VS Jelavlje. Na ovaj cjevovod nisu spojeni potrošači pa su piezometarske visine H (m n.m.) za srednjednevni protok i anvelope istog iznosa. Kapacitet crpne stanice Žižići u smjeru Brinja je $Q_{inst}=34$ l/s, u modelu se računalo sa srednjednevnom količinom vode koja je potrebna za predmetni smjer dobave, a to je $Q_{sr.dn. smjer Brinje}=28.9$ l/s. Ako crpke rade s protokom koji odgovara srednjednevnoj potrošnji, tada one trebaju raditi 24 sata. Međutim, ako je protok crpki veći od srednjednevnog, tada je vrijeme njihovog rada kraće. Svakako treba postojati određena oprema koja će regulirati rad crpki kako ne bi došlo do prelijevanja vode iz vodospremnika.

Zbog velike visine dizanja $H_m=145$ m, a i zbog same konfiguracije terena, očekuje se pojava podtlaka prilikom ispada crpki iz pogona. Trenutni nestanak električne energije izaziva trenutni ispad crpki iz pogona uslijed čega dolazi do pojave vodnog udara (kod nestacionarnog pogona crpki) i tlačni cjevovod treba imati adekvatnu zaštitu. Najčešće se na tlačnom kraju crpne stanice ugrađuju **tlačni kotlovi**, što bi ovaj sustav svakako trebao imati.



Slika 20 Uzdužni presjek, Žižići – VS Jelavlje, stacionarni pogon, postojeće stanje

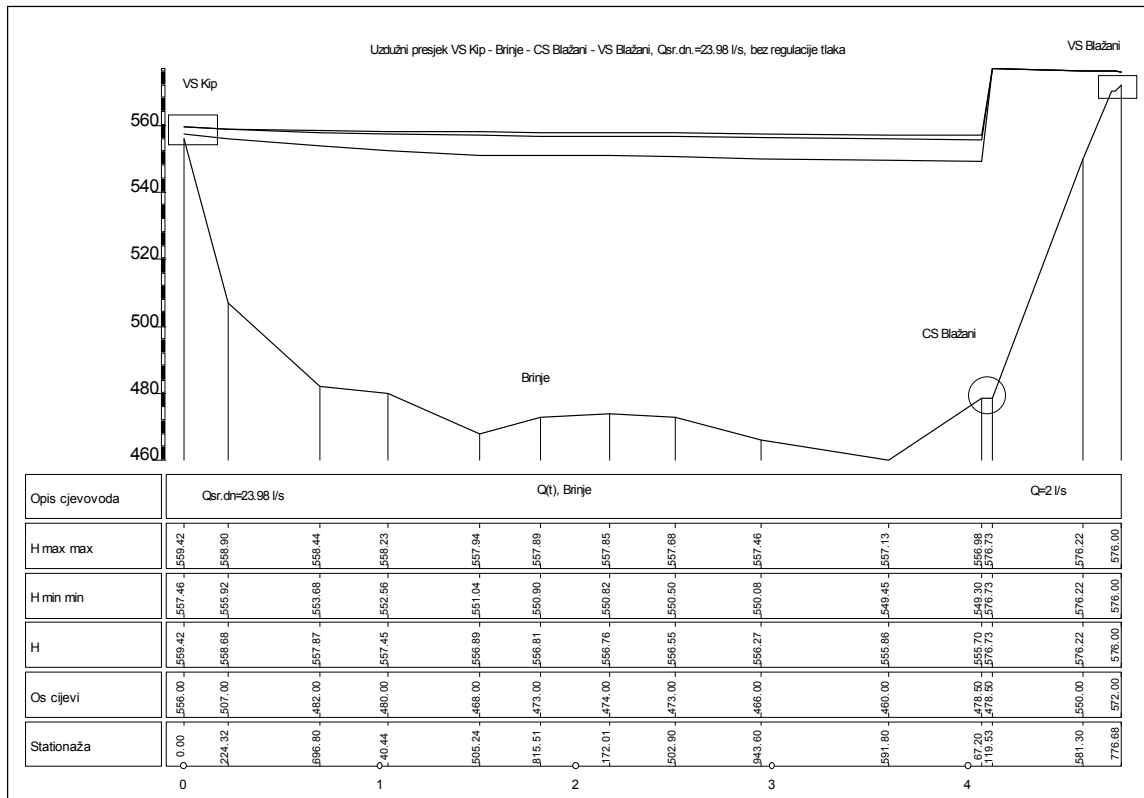
Na Slika 21 prikazan je uzdužni presjek opskrbnog cjevovoda od VS Jelavlje do vodospremnika VS Kip. Na ovom cjevovodu spojeni su potrošači naselja Križpolje, a tu je i ogranak za procrpnu stanicu CS Borići, $Q_{\text{Borići}}=3$ l/s. Količina vode koja puni VS Kip je $Q_{\text{Kip}}=23.98$ l/s. Na uzdužnom presjeku prikazane su anvelope piezometarske visine kroz 24 sata $H_{\text{min/max}}$ (m n.m.) i piezometarska visina za srednjednevni protok, stanje u 6 sati. Tlakovi na ovom djelu sustava su od 5 bara do 8 bara te je potrebno vršiti redukciju tlačnih visina u pojedinim dijelovima mreže.



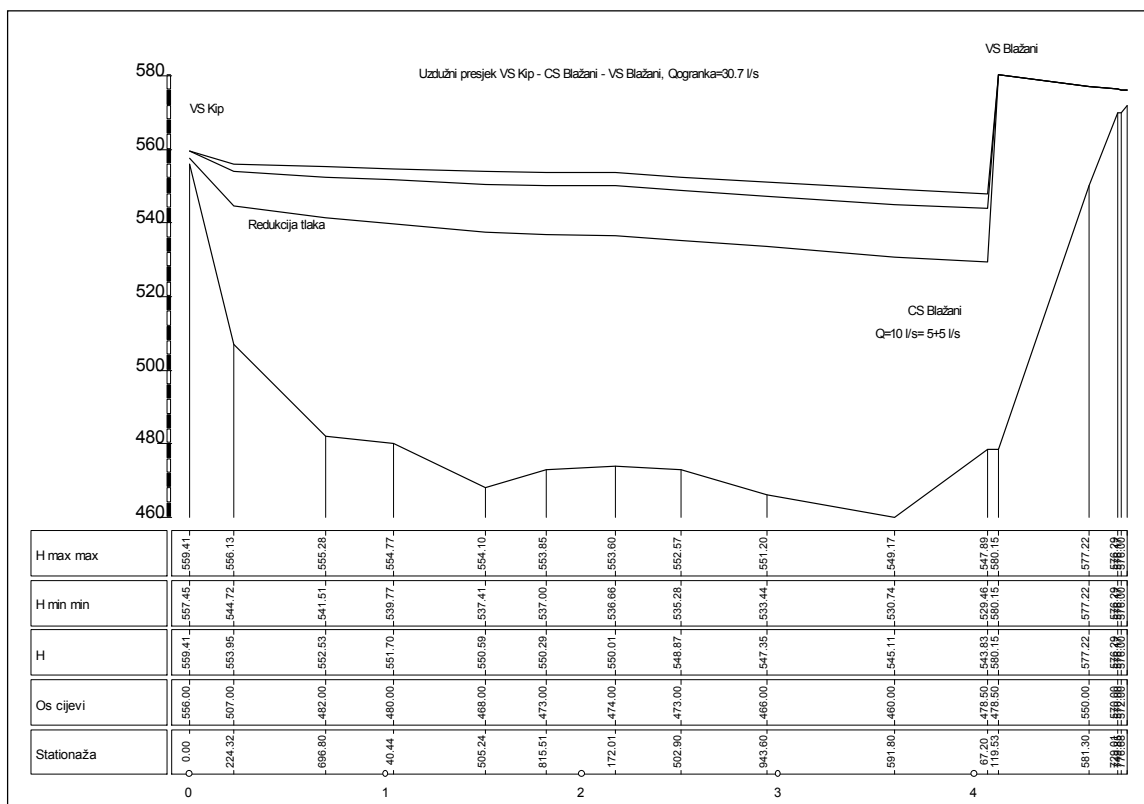
Slika 21 Uzdužni presjek, VS Jelavlje – VS Kip, stacionarni pogon, postojeće stanje, bez regulatora nizvodnog tlaka

Na Slika 22 prikazan je uzdužni presjek opskrbnog cjevovoda od VS Kip do procrpne stanice Blažani i dalje do vodospremnika VS Blažani. Procrpna stanica Blažani ima promjenjivu usisnu visinu jer su u dovodnom cjevovodu spojeni potrošači Brinja. Ukupni kapacitet CS Blažani je 10 l/s, odnosno 5 l/s u smjeru VS Blažani i 5 l/s u smjeru VS Grabar. Na uzdužnom presjeku prikazane su anvelope piezometarske visine kroz 24 sata $H_{\text{min/max}}$ (m n.m.) i piezometarska visina za srednjednevni protok, stanje u 6 sati. U modelu su „prilagođeni“ protoci na crpkama u CS Blažani kako bi se opisala srednjednevna potrošnja $Q_{\text{sr.dn.}}=1.27+2=3.27$ l/s. Tlakovi na ovom dijelu sustava su od 2.5 bara do 8.5 bara te je potrebno vršiti redukciju tlačnih visina u pojedinim dijelovima mreže. Tlačni cjevovod procrpne stanice Blažani također treba adekvatnu zaštitu od vodnog udara. Sigurnost ovog sustava mogla bi se možda osigurati samo pomoću obvođa crpki, što svakako treba provjeriti na numeričkom modelu za nestacionarni pogon.

Na slici 3.20 prikazan je uzdužni presjek s piezometarskim visinama sa stvarnim kapacitetom crpki u CS Blažani $Q=5+5=10$ l/s, a također modeliran je i regulator nizvodnog tlaka na glavnom cjevovodu uzvodno od naselja Brinje. Prilikom odabira položaja regulatora nizvodnog tlaka i veličine obaranja, treba voditi računa da se na pojedinim ograncima ne pojavi tlak manji od 2.5 bara.



Slika 22 Uzdužni presjek, VS Kip – CS Blažani – VS Blažani, stacionarni pogon, postojeće stanje, Qsr.dn.=23.98 l/s, bez regulacije tlaka



Slika 23 Uzdužni presjek, VS Kip – CS Blažani – VS Blažani, stacionarni pogon, postojeće stanje, Q=30.7 l/s, s regulacijom tlaka

Na Slika 24 prikazan je uzdužni presjek tlačno-opkrbnog cjevovoda od izvorišta Žižići, crpne stanice Žižići, smjer Jezerane, do procrpne stanice Jezerane koja tlači vodu u VS Razvala. Na dionici tlačnog cjevovoda između CS Žižići i CS Jezerane direktno su spojeni potrošači naselja Stajnica i Jezerana. Ova naselja nemaju izgrađen vodospremnik koji bi svojim volumenom osiguravao količine vode za pokrivanje satne neravnomjernosti. Upravo zbog ovoga crpke u CS Žižići moraju raditi s promjenjivim protokom koji ovisi o satnoj neravnomjernosti potrošnje. Nadalje to utječe i na stanje tlakova na usisnom dijelu CS Jezerane. Vodospremnik Razvala služi za podmirenje potrebnih količina vode tunela Mala Kapela, a vjerojatno istu ulogu imaju vodospremnik Modruš i prekidna komora Krč.

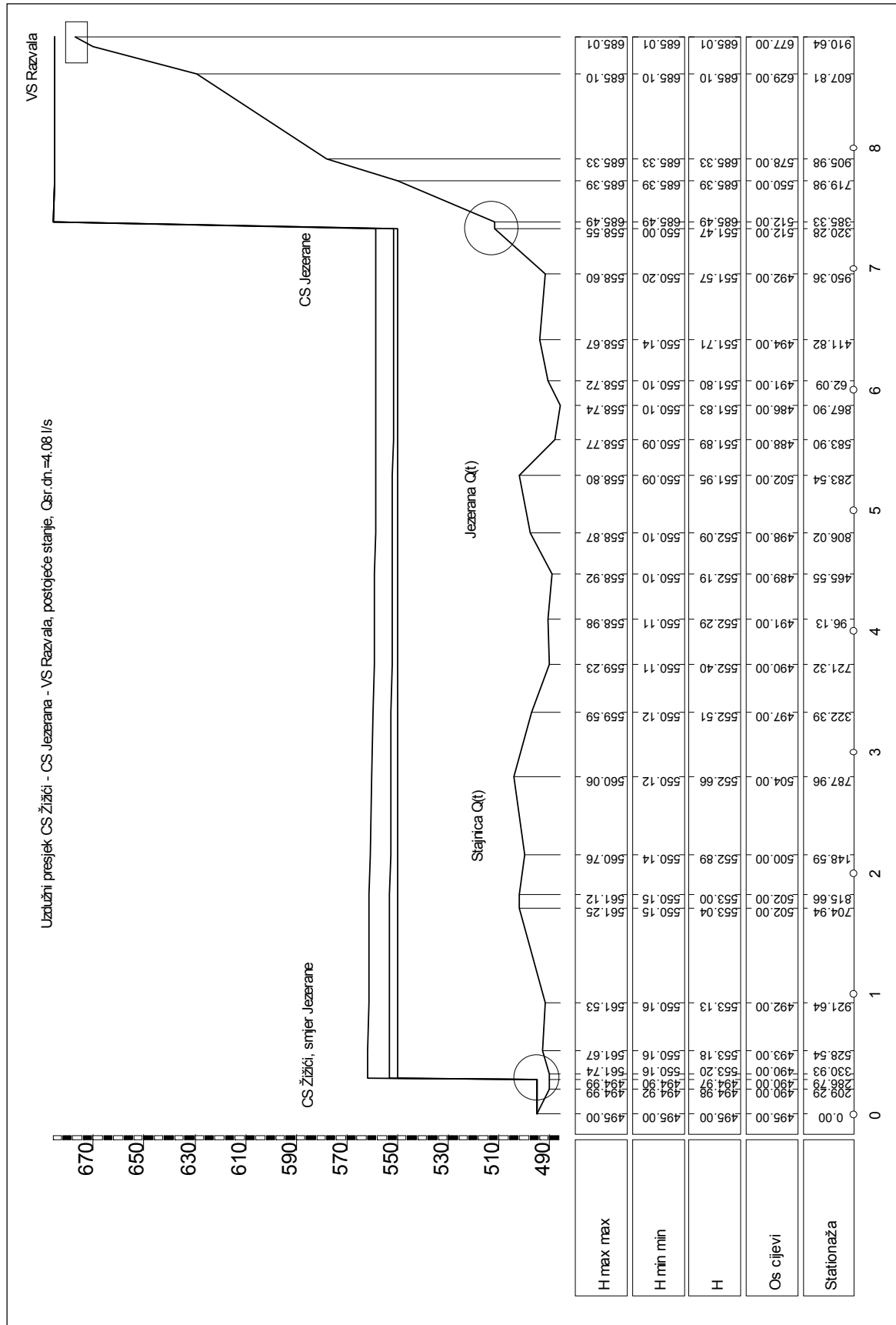
Na uzdužnom presjeku prikazane su anvelope minimalne i maksimalne piezometarske visine kroz 24 sata $H_{min/max}$ (m n.m.) i piezometarska visina za srednjednevni protok, stanje u 6 sati.

Srednjednevna potrošnja ovog ogranka je $Q_{sr.dn.}=4.08$ l/s. Crpke u CS Žižići modelirane su tako da daju protok od 3.55 l/s do 7.55 l/s.

I ovaj sustav treba imati odgovarajuću zaštitu od vodnog udara, npr. tlačne kotlove u CS Žižići i CS Jezerane.

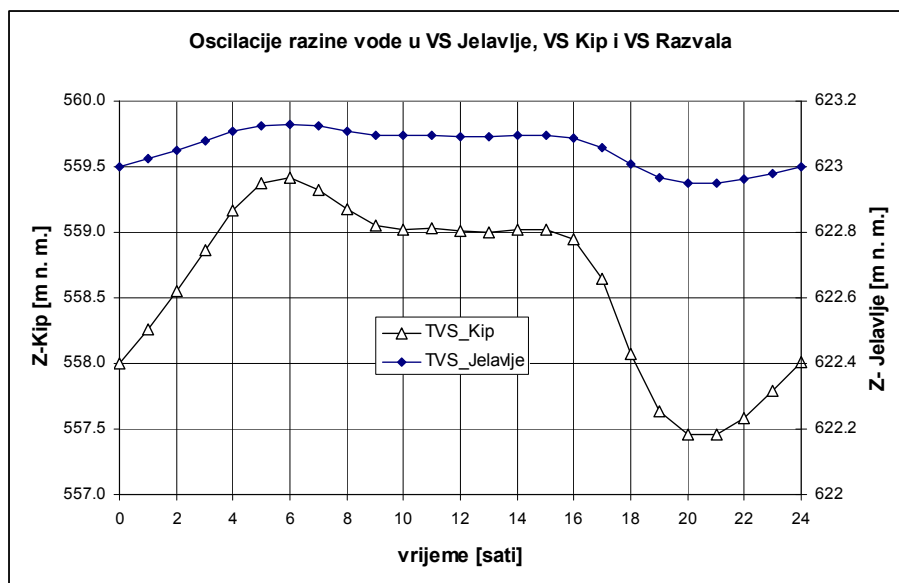
Tlakovi na većem djelu sustava su od 4.5 bara do 7.2 bara, a jedino na ogranku prema zaseoku Jelići tlakovi prelaze 8 bara te je potrebno vršiti redukciju tlačnih visina u pojedinim dijelovima.

Ovako postavljeni tip sustava, gdje se vodoopskrba odvija preko dvije serijski raspoređene procrpne stanice, nije najsretnije rješenje. Znatno povoljnije stanje dobilo bi se kada bi se ukupne količine s izvora Žižići tlačile u VS Jelavlje. Tada bi trebalo izgraditi novu dionicu opkrbnog cjevovoda iz VS Jelavlje za smjer Jezerana (paralelno s tlačnim cjevovodom $L=2714$ m) koja bi se mogla spojiti na sadašnji opkrbno-tlačni cjevovod.



Slika 24 Uzdužni presjek, CS Žižići, smjer Jezerane – CS Jezerane – VS Razvala, stacionarni pogon, postojeće stanje, Qsr.dn.=4,08 l/s, bez regulacije tlaka

Na Slika 25 prikazane su oscilacije razine vode u postojećim vodospremnici VS Jelavlje i VS Kip koji pokrivaju najveći dio satne neravnomjernosti potrošnje. Rezultati proračuna oscilacije razine dobiveni su iz uvjeta da je modelirana srednjednevna potrošnja u 2014. godini i rad crpki kroz 24 sata. Razlika između maksimalne i minimalne razine vode u VS Kip je $d=1.96$ m, a u VS Jelavlje $d=0.18$ m. S obzirom na postojeće kapacitete crpki, vrijeme rad crpki biti će manji te će i oscilacije razine biti neravnomjernije. Kako bi se izbjeglo prelijevanje vodospremnika ili čak nedovoljno pražnjenje istih (treba izbjegavati sporu izmjenu vode u vodospremnici kao npr. VS Jelavlje), potrebno je ugraditi odgovarajuće mjerne uređaje i sustav povezati preko daljinskog sustava praćenja i kontrole.



Slika 25 Oscilacije razine vode u VS Kip i VS Jelavlje,

2.2.7 Grupni vodovod Otočac

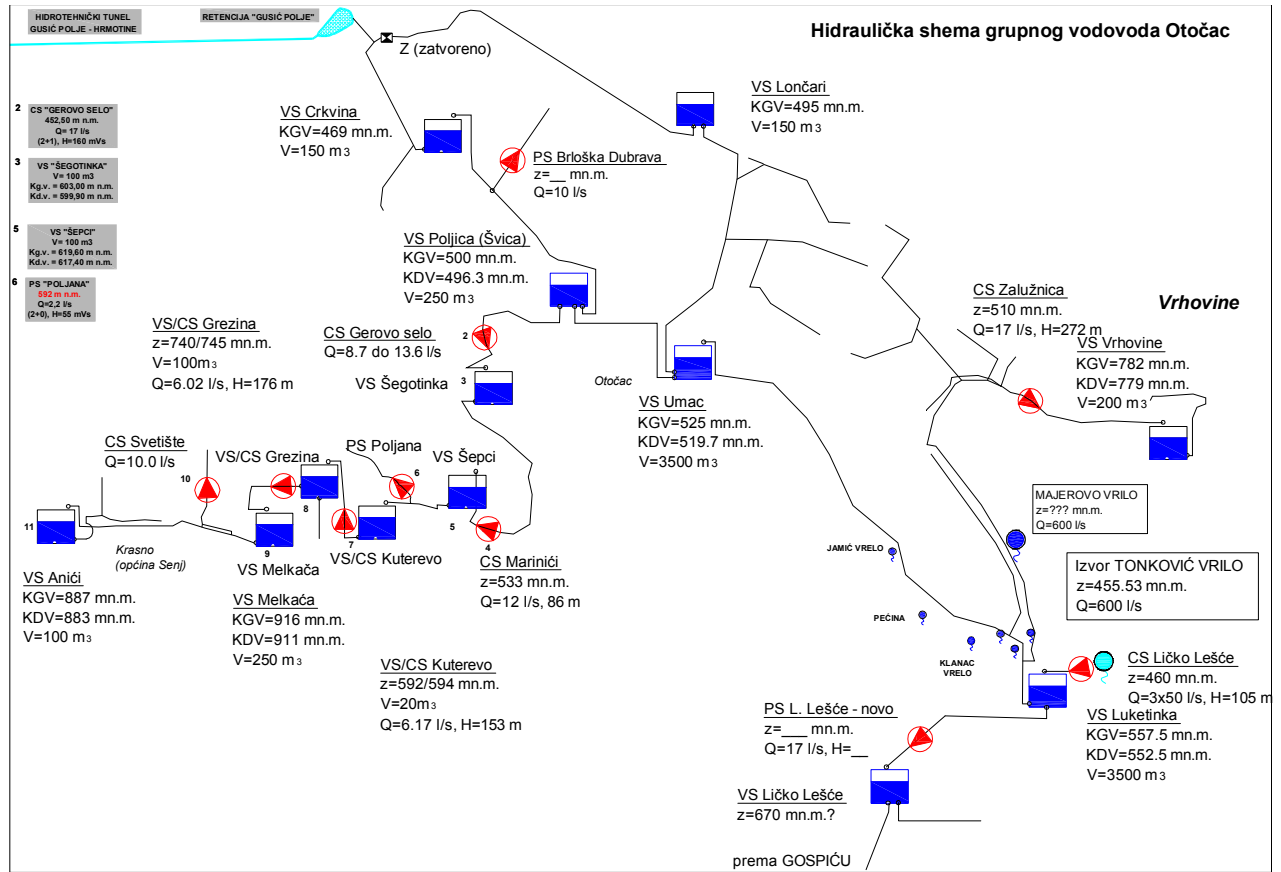
Grupni vodovod Otočac obuhvaća Otočac, Vrhovine i Ličko Lešće. Za cijelo područje, voda se zahvaća iz Tonković vrela koji je s ostalim izvorištima Gacke zbog svoje kakvoće i izdašnost strateški resurs za šire područje. Shema sustava priložena je na Slika 26.

Numerički model izrađen je prema stanju opisanom na situaciji postojećeg stanja, a koordinate su očitane u AutoCadu s topografske karte 1:25000.

Podatci o kapacitetima crpnih stanica preuzeti su od komunalnog društva koje upravlja ovim sustavom, "Komunalac" d.o.o. Otočac.

Glavnu okosnicu vodoopskrbnih cjevovoda čini dovodni cjevovod od VS Luketinka do VS Umac. Zatim je tu prstenasti cjevovod s vodospremnici Lončari, Crkvina i Švica. Od VS Švica prema zapadu nalazi se ogranak za Kuterevo i naselje Krasno. Na tom ogranku izvedeno je 6 crpnih stanica kao i 6 vodospremnika. Crpne stanice imaju instalirane protoke veće od srednjednevnih potreba te one rade povremeno, ovisno o razini vode u VS. Na slici 3.24 opisano je modelirano vrijeme rada crpki.

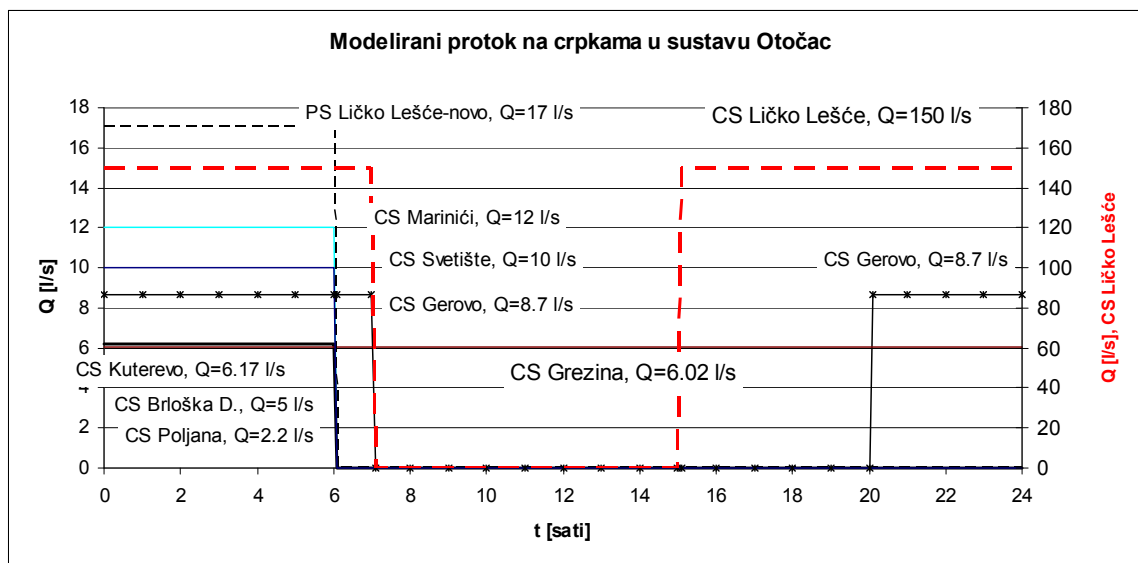
Pogonska hrapavost je $k=0.4$ mm. Faktor gubitaka modeliran je s $g=0.5$, dok su izmjereni gubitci 71%. Koeficijenti satne neravnomjernosti su odabrani prema tipu 1 i 2 (Slika 4 i Slika 5).



Slika 26 Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Otočac

Raspodjela srednjednevne potrošnje u danu s najvećim potrebama, navedena je u Tablici 16. Ovdje nije uračunata potrošnja za PS Brloška Dubrava. U tablici je dana i podjela srednjedневnih količina za vodospremnike VS Luketinka i VS Umac. Uz pretpostavku da crpne stanice rade 24 sata, tada bi protok crpki odgovarao srednjednevnoj potrošnji. Kako su instalirani protoci veći, tada se poremeti odnos potrošnje i dobave kroz 24 sata. U ovom sustavu odstupanje se razlikuje za približno 5% od $Q_{sr.dn.}$. To se pokazalo na radu VS Umac, koji je prvi u nizu. Kako bi oscilacije u VS Umac bile uravnotežene, trebao se modelirati protok punjenja $Q=40$ l/s, dok je $Q_{sr.dn.}=38.5$ l/s.

Naselje Krasno pripada općini Senj, ali vodu dobiva u sustavu Otočac. Naselje Doljani su u općini Otočac, ali je spojeno na ogranak za Vrhovine, što mijenja Tablicu potrošnje. Pored navedenih količina tu se nalaze još i dvije crpne stanice kojima upravlja HAC, PS Ličko Lešće-novo i PS Brloška Dubrava. Te količine nisu navedene u tablici, ali su modelirane. Kod PS Brloška Dubrava modelirala se količina od $Q=5$ l/s, a ne maksimalne protupožarne količine kako je navedeno u podlogama $Q_{pož.}=10$ l/s.



Slika 27 Crpne stanice u grupnom vodovodu Otočac, modelirani kapaciteti i vrijeme rada

Tablica 16 Raspodjela potrošnje za općine Otočac i Vrhovine za 2014. g.

Naselje:	Qsr.dn. [l/s]	Vodospremnik
Brlog	1.90	VS Umac i ostali nizvodni VS Q=38.5 l/s
Brloška Dubrava	0.32	
Dabar	0.00	
Doljani (Zalužnica)	0.01	
Drenov Klanac	0.22	
Glavace	0.02	
Gorići	0.01	
Hrvatsko Polje	1.20	
Kompolje	2.37	
Kuterevo	1.26	
Lipovlje	0.82	
Podum	0.45	
Ponori	0.21	
Ramljani	0.00	
Staro Selo	0.21	
Škare	0.00	
Švica	2.76	
KRASNO* (Senj)	1.43	
Otočac (2/3)	25.32	
Otočac (1/3)	12.66	
Ličko Lešće	4.77	
Prozor	5.53	
Čovići	3.57	
Sinac	3.84	
Vrhovine i Zalužnica i Doljani	4.04	
Ukupno Otočac	68.86	
Otočac i Vrhovine	72.90	**bez PS Brloška Dubrava

Oscilacije razine vode za modelirani rad crpki prikazane su na Slika 28 Razine vode, VS Luketinka - Slika 35.

Ovdje je potrebno naglasiti da je u modelu postojećeg stanja uočeno kako je cjevovod na dionici VS Umac – VS Poljica (Švica) već sada iskorišten do maksimalne propusne moći u gravitacijskom pogonu, što se vidi iz rezultata piezometarskih visina na uzdužnom presjeku, Slika 38. Promjer tog cjevovoda je DN150, a maksimalni satni protok je 21.3 l/s ($Q_{VS\ Poljica}=12.7\ l/s$ i $Q(t)_{max_sat}=8.6\ l/s$).

Kod daljnjeg povećanja protoka moguća je pojava negativnog tlaka (podtlak), koji bi onemogućio punjenje VS Švica.

Cjevovod od VS Luketinka – procrpna stanica Ličko Lešće-novo – VS Ličko Lešće je poveznica s grupnim vodovodom općine Gospić. Ovdje se modelirao samo dio cjevovoda, do VS Ličko Lešće. Preostala dionica cjevovoda prema Gospiću nije modelirana u ovom poglavlju, ali će se svakako opisati u planiranim varijantama ove Studije.

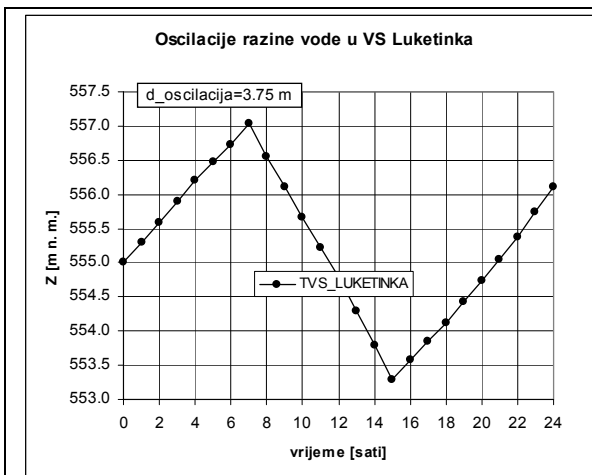
Primijenjena zaštita tlačnih cjevovoda od vodnog udara ni ovdje nije poznata.

Na dionici između VS Lončari i VS Crkvina ugrađen je regulator tlaka koji obara tlak iz VS Lončari kako bi se omogućio rad VS Crkvina.

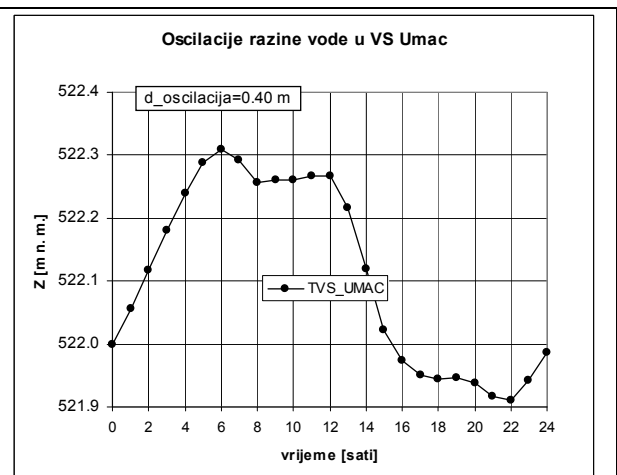
Tlakovi veći od 7 bara su na području Ličkog Lešća, Čovića, Prozora, Krasna, Starog Sela i u Otočcu.

Na području Drenova Klanca javljaju se tlakovi manji od 2 bara u razdoblju kad radi PS Brloška Dubrava. Tlakovi manji od 2 bara su i na predjelu Ponora i Švica, od VS Švice do CS Gerovo Selo.

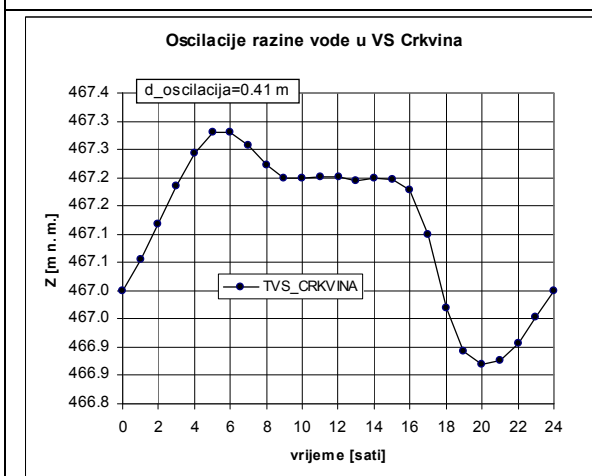
Rezultati proračuna prikazani su na uzdužnim presjecima, Slika 28 - Slika 35.



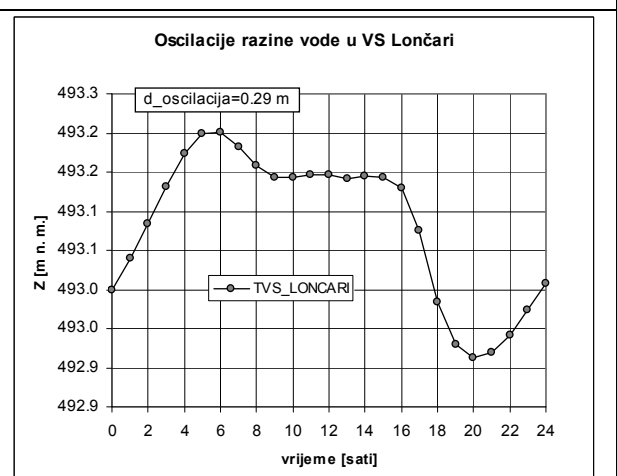
Slika 28 Razine vode, VS Luketinka



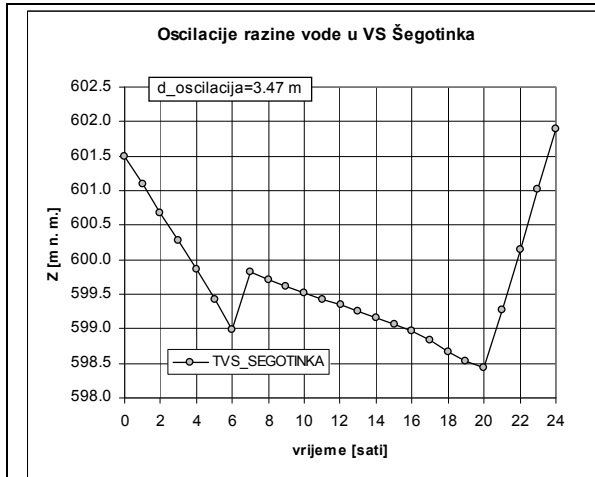
Slika 29 Razine vode, VS Umac



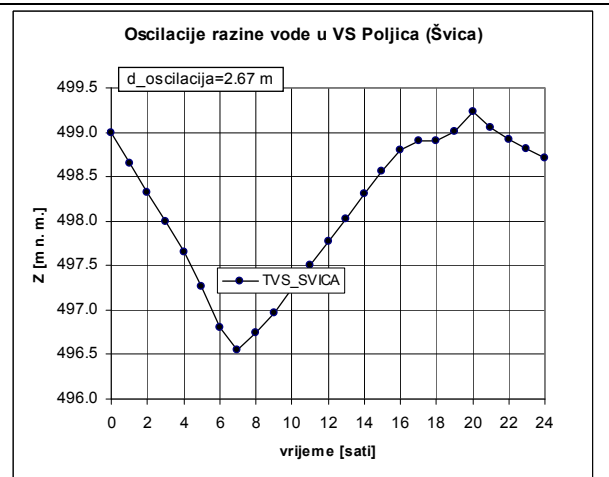
Slika 30 Razine vode, VS Crkvina



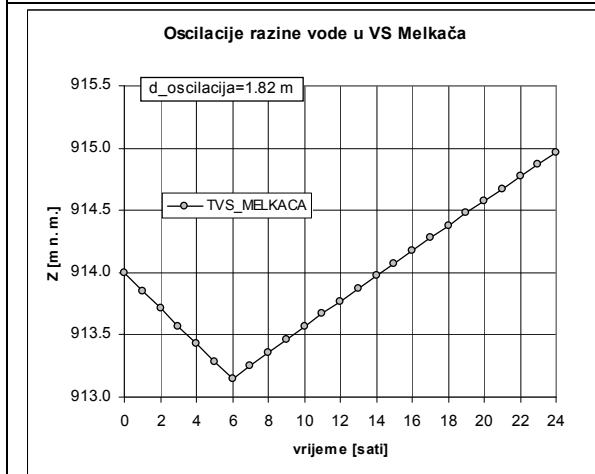
Slika 31 Razine vode, VS Lončari



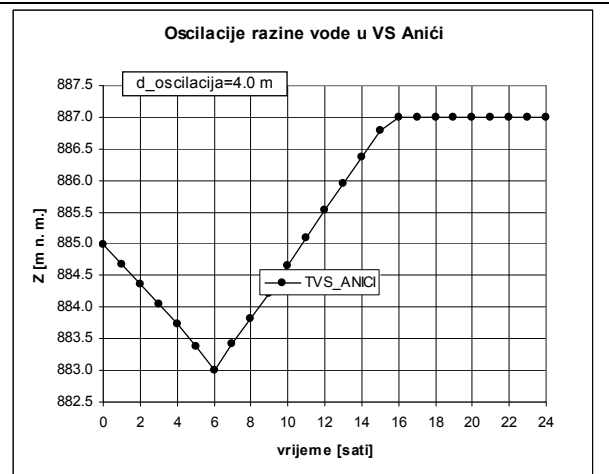
Slika 32 Razine vode, VS Šegotinka



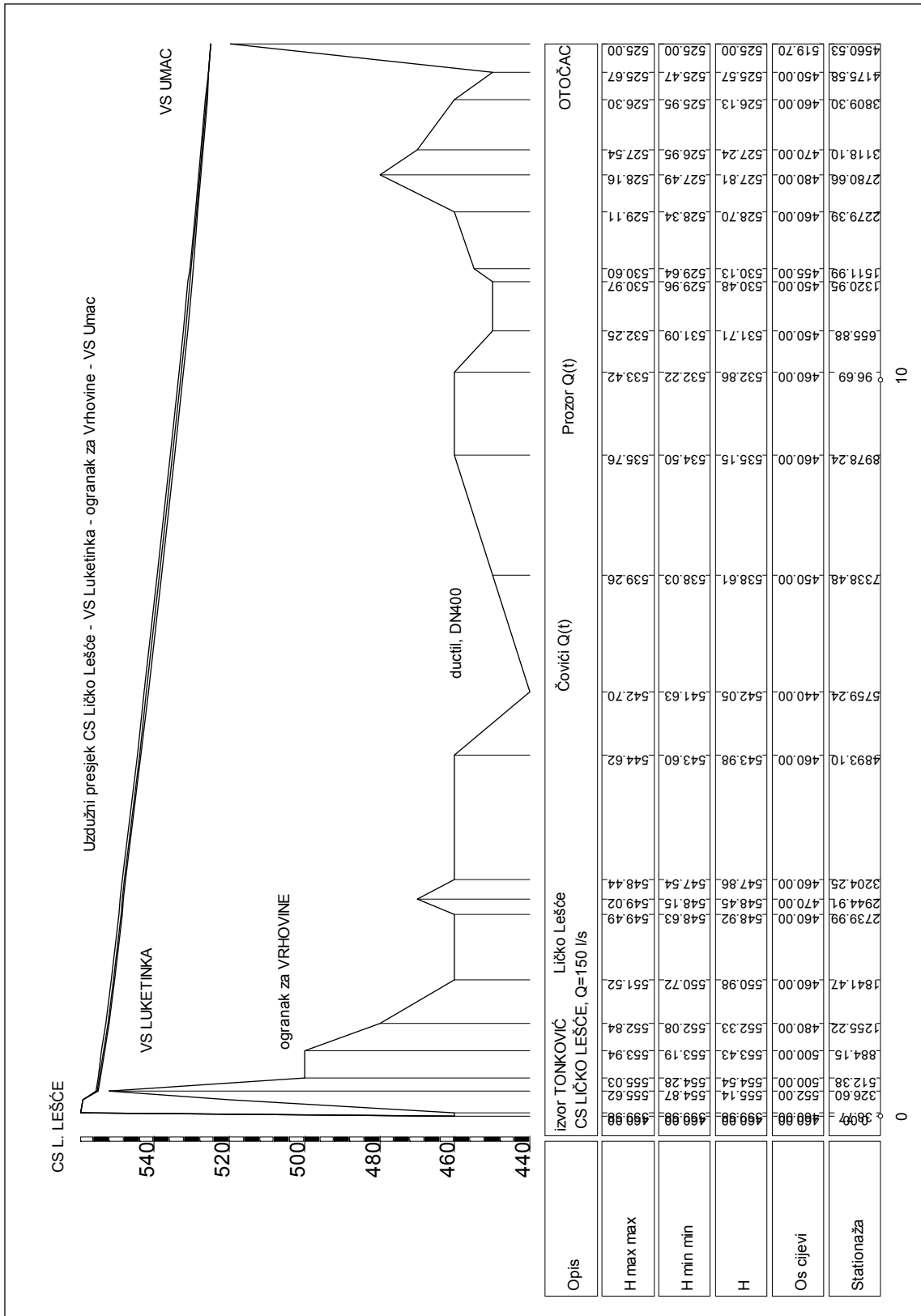
Slika 33 Razine vode, VS Poljica (Švica)



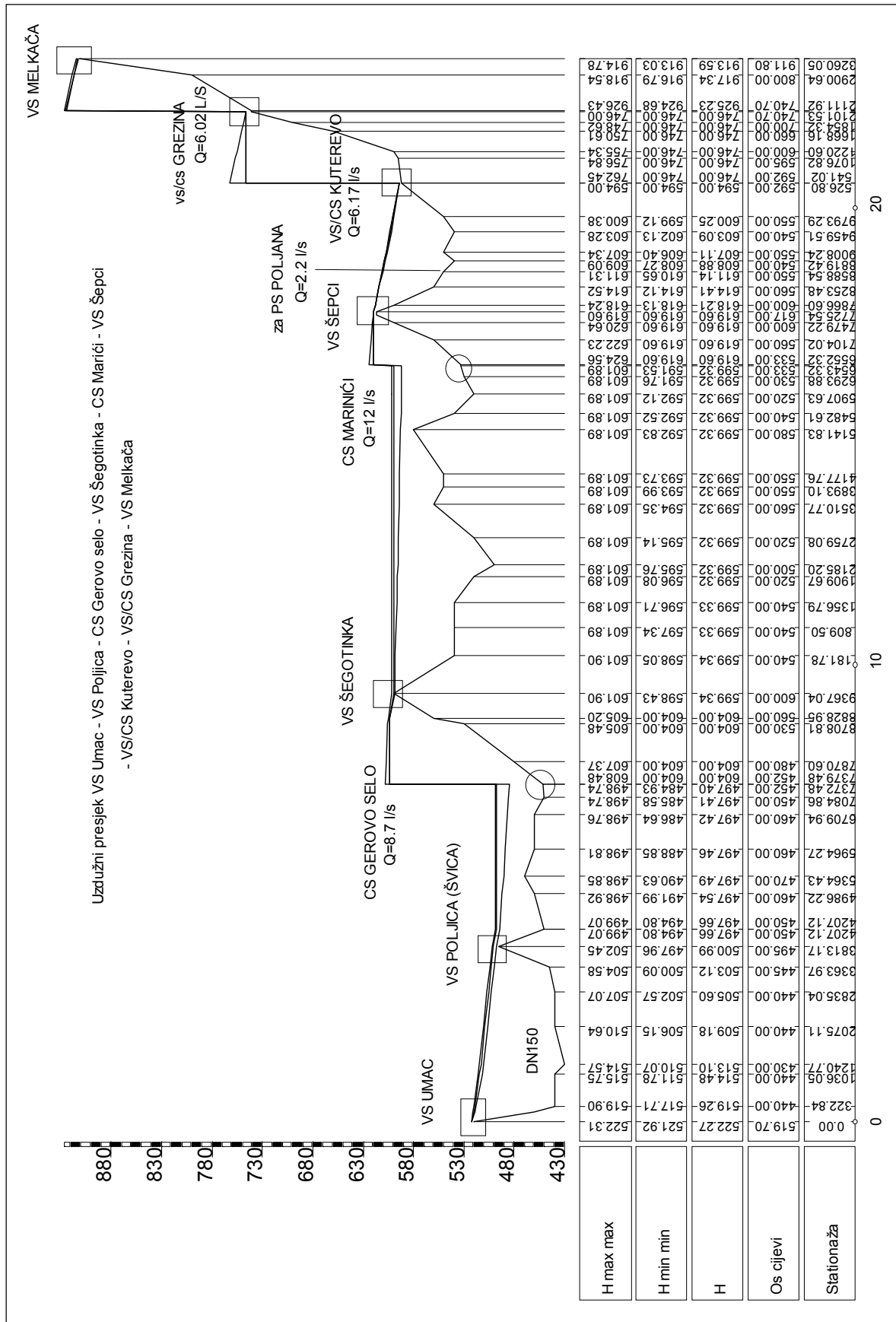
Slika 34 Razine vode, VS Melkača



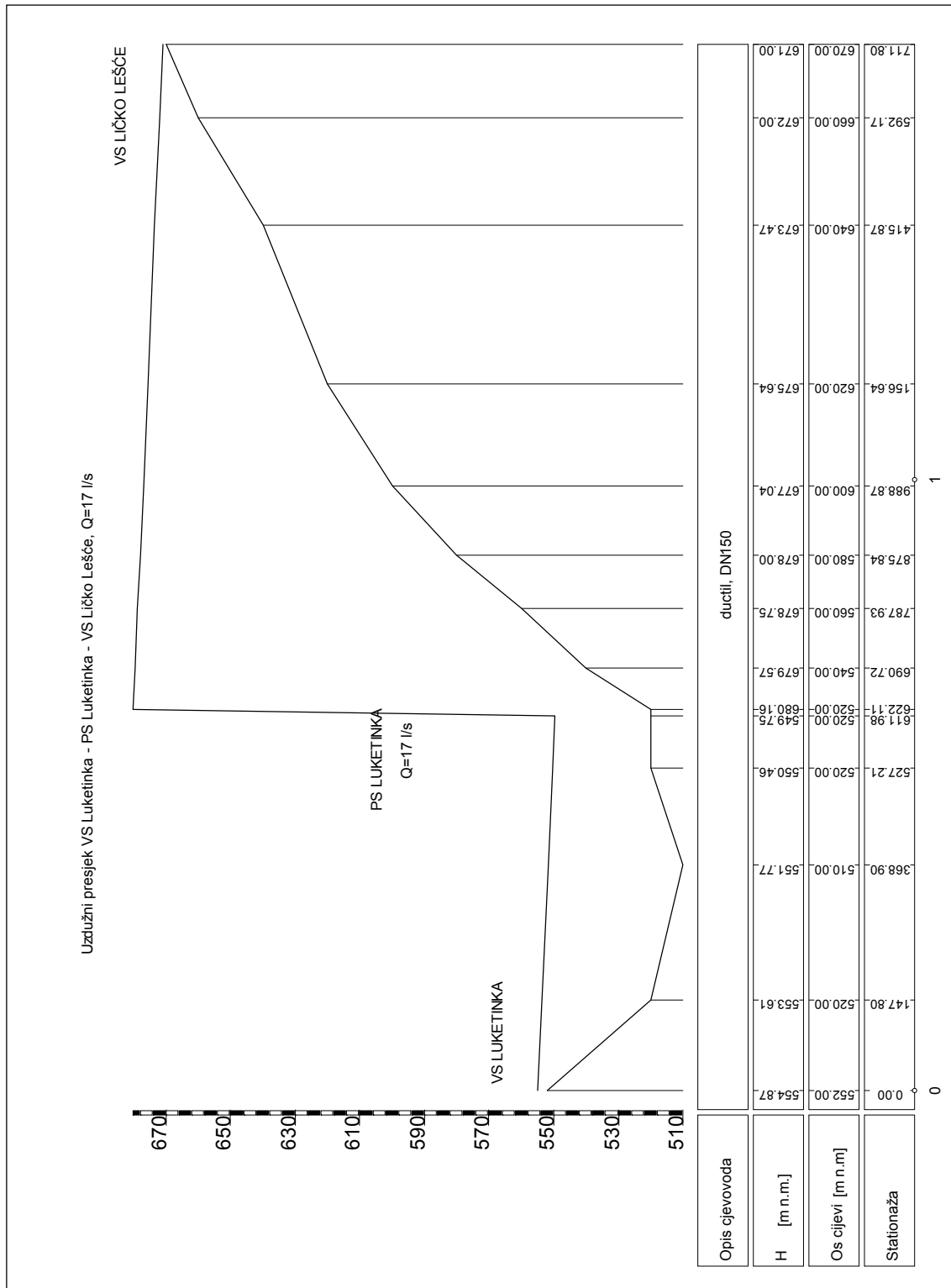
Slika 35 Razine vode, VS Anići



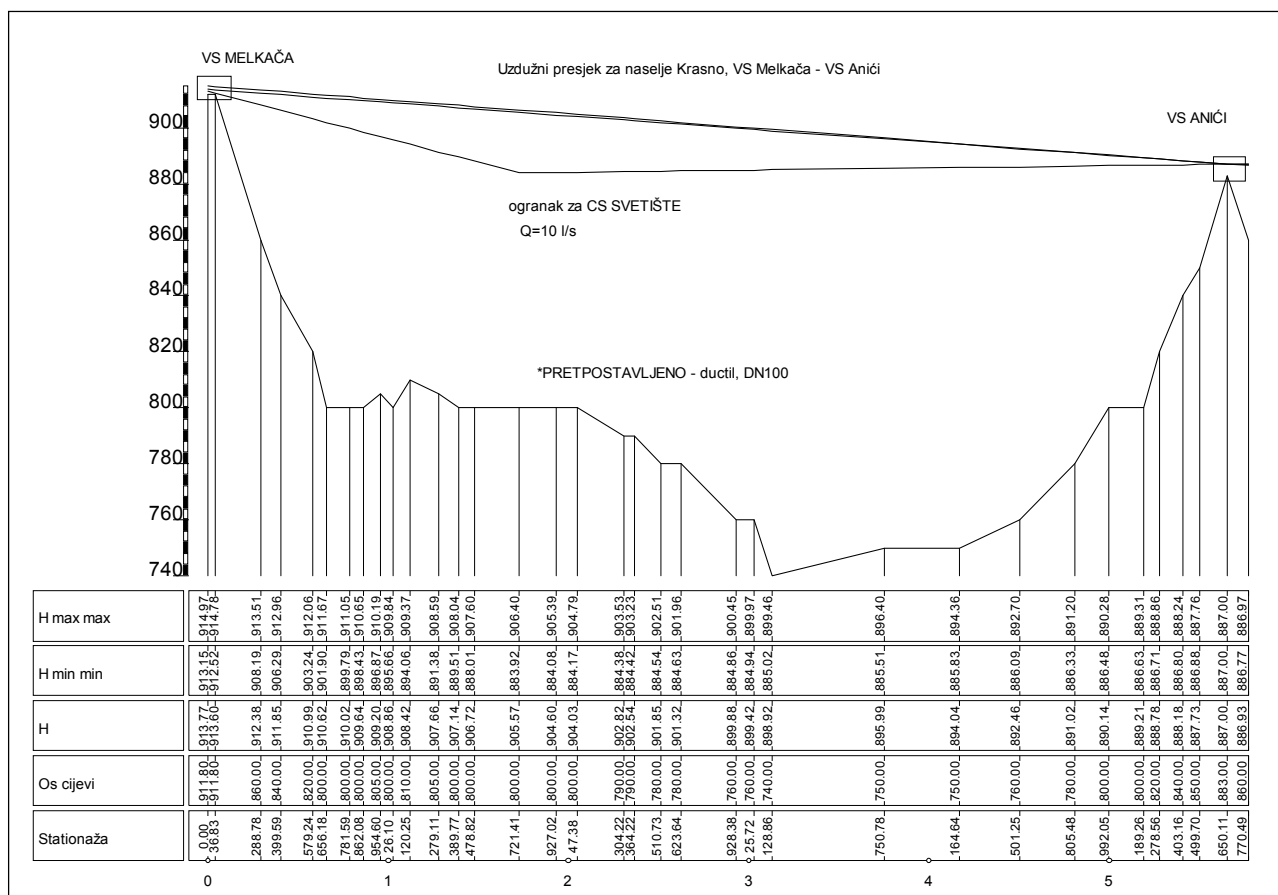
Slika 36 Uzdužni presjek, VS Luketinka – VS Umac



Slika 38 Uzdužni presjek, VS Umac – VS Melkača



Slika 39 Uzdužni presjek, VS Luketinka – PS Luketinka - VS Ličko Lešće, Q=17 l/s



Slika 40 Uzdužni presjek, Krasno, VS Melkača – VS Anići

Vodovod općine Vrhovine

Za općinu Vrhovine postoji dovodni cjevovod duljine 17.5 km, od čega 16400 m su ductilne cijevi nazivnog promjera DN200, a zadnjih 1000 m ispred VS Vrhovine čelični je cjevovod unutarnjeg promjera 140 mm.

Na stacionaži 12+110.00 m od vodospremnika Luketinka ugrađena je procrpna stanica koja tlači vodu u VS Vrhovine. Nizvodno od procrpne stanice na dovodnom cjevovodu priključeni su potrošači naselja Zalužnica i Doljani. Shema sustava prikazana je u sklopu hidrauličke sheme grupnog vodovoda Otočac.

Količine vode za postojeće stanje (prema 2014. godini) srednjednevni protok u maksimalnom danu općine Vrhovine je $Q_{sr.dn.}=4.04$ l/s. Potrošnja naselja Zalužnica je $Q=1.46$ l/s, Doljani $Q=0.01$ l/s, a Vrhovina je $Q=2.57$ l/s.

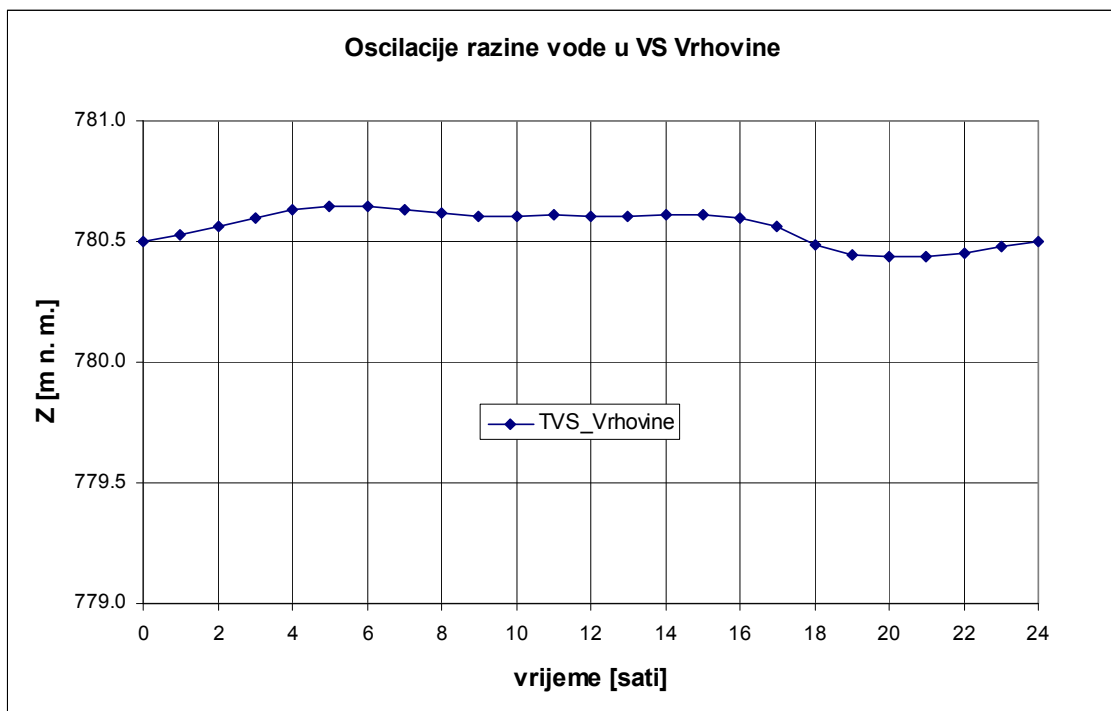
Rezultati proračuna prikazani su na uzdužnom presjeku s prikazom anvelopa min. i max. piezometarskih visina kroz 24 sata i piezometarska visina za srednjednevni protok, Slika 42. U PCS Zalužnica modeliran je protok $Q_{cs}=2.57$ l/s, u ovom slučaju potrebna visina dizanja je $H_m=H_{tlak}-H_{usis}=779.58-541.79=237.8$ m.

Na Slika 41 prikazane su oscilacije razine vode u vodospremniku Vrhovine gdje se vidi da pri punjenju vodospremnika protokom $Q_{sr.dn.}=2.57$ l/s postoje značajne pričuve u volumenu vode jer razina oscilira svega 0.22 m.

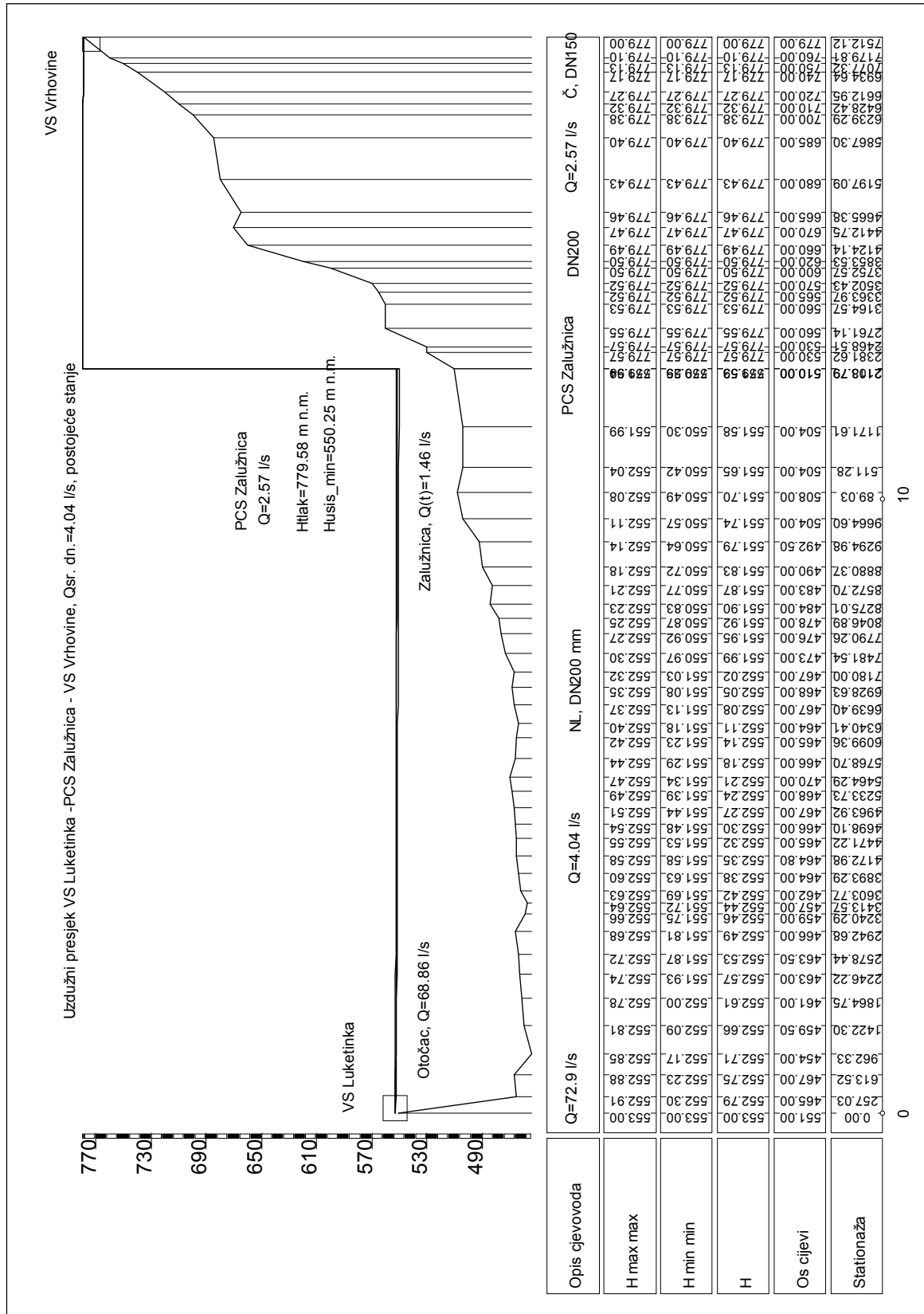
PCS Zalužnica ima ugrađene 4 crpke (3 radne i 1 pričuvna), ukupna količina crpljenja je $Q=17$ l/s i manometarska visina dizanja $H_m=272$ m. Modelirano je stanje sustava ako crpna stanica radi punim

kapacitetom. Rezultati su prikazani na Slika 42 Uzdužni presjek, VS Luketinka – PCS Zalužnica - VS Vrhovine, stacionarni pogon, postojeće stanje, $Q_{sr.dn.}=4.03$ l/s, $Q_{crpki}=2.75$ l/s. Ako se crpke uključe tijekom dana kad je povećana potrošnja na usisnom dijelu, tada dolazi do dodatnog obaranja tlaka i potrošačima je tlak oko 2.5 bara. Potrebna visina dizanja je $H_m=H_{tlak}-H_{usis}=799.5-527.86=271.64$ m. Zaključak je da su crpke predimenzionirane te da nema potrebe za istovremenim radom svih triju crpki jer rad samo jedne crpke osigurava uredno punjenje VS Vrhovine.

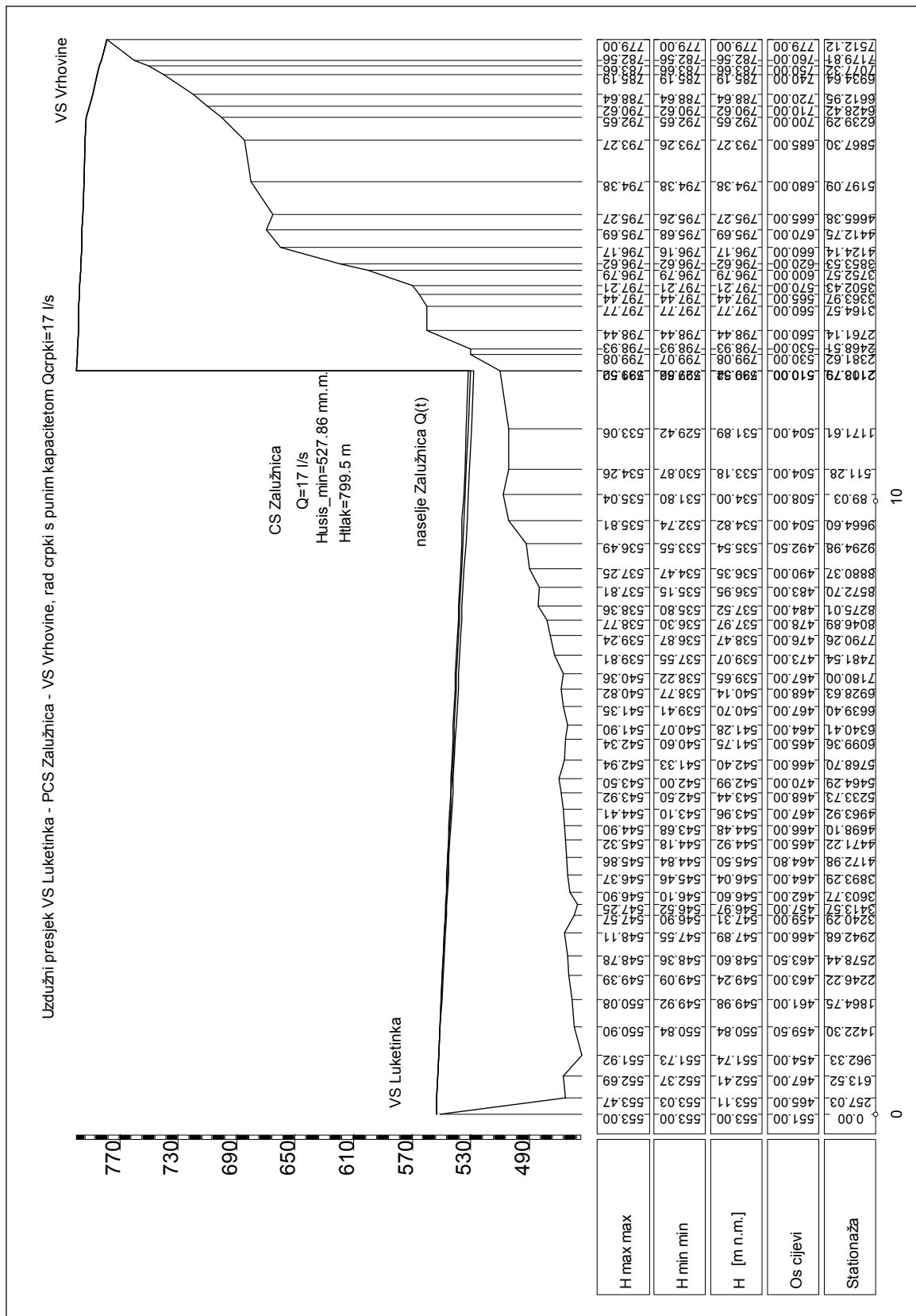
Tlačni cjevovod treba osigurati adekvatnom zaštitom od posljedica koje nastaju prilikom vodnog udara. U stacionarnom pogonu na tlačnom kraju crpki tlak u cjevovodu doseže 289 mv.s. ili 28.9 bara. Prilikom ispada crpki iz pogona dolazi do dodatnog povećanja tlaka pa se može premašiti dopuštena nosivost cjevovoda i armatura, ali isto tako moguća je i pojava podtlaka. Sve to može izazvati oštećenja cjevovoda i povećati ionako prevelike gubitke vode (gubitci su 71%).



Slika 41 Oscilacije razine vode u VS Vrhovina



Slika 42 Uzdužni presjek, VS Luketinka – PCS Zalužnica - VS Vrhovine, stacionarni pogon, postojeće stanje, Qsr.dn.=4.03 l/s, Qcrpki=2.75 l/s



Slika 43 Uzdužni presjek, VS Luketinka – PCS Zalužnica - VS Vrhovine, stacionarni pogon, postojeće stanje, Qsr.dn.=4.03 l/s, Qcrpki=17 l/s

2.2.8 Grupni vodovod Perušić - Gospić

Kao podloga u izradi numeričkog modela koristio se postojeći numerički model koji je izrađen za potrebe „Idejnog projekta Vodoopskrbnog sustava Perušić – Gospić – Lovinac uz uključivanje vode s vodocrpilišta Ličko sredogorje“ firma Vodoprojekt d.o.o. Sisak, 2012. godine.

Korišteni model izrađen je u programu EPANET, dok su u ovoj Studiji svi proračuni izvedeni u programu Simpip i SimpipCore, autor prof. dr. sc. Vinko Jović. Zbog samih alata za opis pojedinih hidrauličkih elemenata ova dva modela ponešto se razlikuju, ali osnovni podatci o položaju cjevovoda u prostoru te karakteristike cijevnog materijala su iste, osim pogonske hrapavosti koja je u Epanetu modelirana s $k_{ductil, \text{željezo}}=0.3$ mm i $k_{ostali}=0.002$ mm, dok je u Simpipu za sve materijale $k=0.25$ mm.

Koeficijenti satne neravnomjernosti su modelirani prema dijagramima za tip 1, 2 i 3, Slika 4 - Slika 6.

Ovaj sustav raspolaže vodom iz vlastitih izvora od kojih je najizdašniji izvor Mrđenovac, zatim Košna voda i Vriline koji su stalni izvori. Problem je s ostalim izvorima koji u ljetnim mjesecima znaju presušiti, a baš tada je najveća potreba za vodom. Kao drugi pravac dobave izveden je cjevovod koji doprema vodu iz smjera Otočca. Voda se zahvaća na izvoru Tonković vrilo, tlači se u VS Luketinka, zatim se iz VS Luketinka procrpljuje u VS Ličko Lešće iz kojeg se dalje gravitacijskim pogonom doprema do VS Jelovača uz regulaciju protoka.

U navedenom Idejnom projektu detaljno je opisano postojeće stanje i buduće smjernice te se ovdje samo mogu potvrditi dobiveni rezultati i zaključci.

Hidraulički model postojećeg stanja je izrađen na osnovu izračuna potreba za vodom prema potrošnji u 2014. godini. Proračunati su i gubitci sustava od 67.6%, a kako bi bili na strani sigurnosti, u smislu hidrauličkih parametara, modeliran je odnos varijabilne i konstantne potrošnje kroz 24 sata sa sljedećim faktorima:

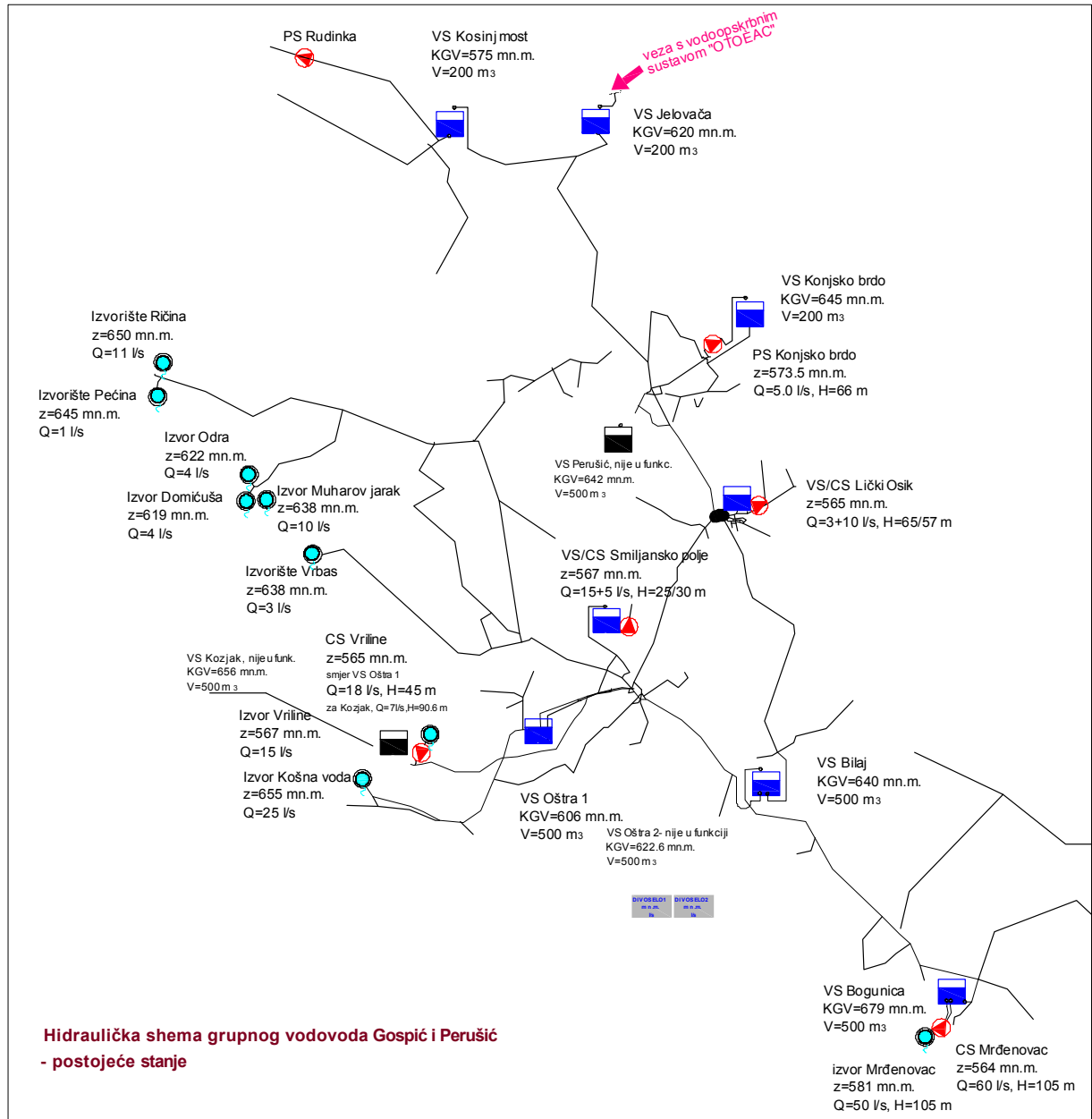
$$Q_i(t) = (g \cdot Q_{i, sr. dn.})_{const.} + (p \cdot Q_{i, sr. dn.})_{varijabilno} \cdot k_{sat}$$

$g=0.55$ – faktor gubitaka
 $p=0.45$ – faktor potrošnje

Srednja dnevna potrošnja s gubitcima za 2014. godinu u maksimalnom danu je $Q_{sr. dn.}=124.01$ l/s.

Rezultati proračun, općina Gospić

Prvo što se uočava je nedostatak vodospremičkog volumena. Stanje tlakova u mreži bilo bi znatno povoljnije da na određenim lokacijama postoje ti objekti. Ovaj nedostatak mogao bi se relativno brzo riješiti jer su na području Gospića i Perušića izgrađena tri vodospremnika koja su izvan funkcije, VS Kozjak ($V=500$ m³), VS Oštra 2 ($V=500$ m³) i VS Perušić ($V=500$ m³). Kao osnovni razlog navodi se njihov nepovoljan visinski položaj. Točnije bi trebalo govoriti o nepovoljnom (preniskom) položaju VS Oštra 1. Zbog visinskog položaja VS Oštra 1 (KDV=602 m n.m., KGV=606 m n.m.), potrebno je reducirati tlakove i regulirati protok u dovodnim cjevovodima s izvorišta Košna voda i u dovodu iz VS Bilaj. Prema Idejnom projektu planirano je formirati odvojeni dio vodoopskrbne mreže koji bi se snabdijevao samo iz VS Oštra 1, što je moguće postići određenim prespajanjima cjevovoda. Ako se ne regulira punjenje VS Oštra 1, tada se u određenim vremenima javlja prelijevanje iz vodospremnika, Slika 50 Razine vode, VS Oštra 1.



Slika 44 Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Gospić

Na dionici opskrbnog cjevovoda VS Bogunica – VS Bilaj postoje ogranci za vodoopskrbu naselja Medak, Lički Ribnik i druga naselja. Na tom dijelu su visoki tlakovi, 6 – 9 bara. U hidrauličkom modelu nije se ugrađivao regulator nizvodnog tlaka direktno na opskrbni cjevovod kako bi se osiguralo punjenje VS Bilaj s protokom od 54 l/s, Slika 45 Uzdužni presjek, VS Bogunica – VS Bilaj, bez regulacijskih ventila. Preporuka je da se regulatori tlaka ugrađuju na početku ogranaka pojedinih mreža, kako bi se izbjeglo obaranje tlaka u glavnom dovodnom cjevovodu. Vodospremnici VS Bogunica i VS Bilaj imaju dobru iskorištenost volumena, Slika 48 Razine vode, VS Bogunica i Slika 49.

Na Slika 46 prikazani su rezultati proračuna hidrauličkog stanja tlakova, anvelope piezometarskih visina kroz 24 sata i piezometarska visina u satu srednjednevne potrošnje, dionica od VS Bilaj – Regulator nizvodnog tlaka – Gospić – VS Oštra 1. Na uzdužnom presjeku prikazana je potrebna veličina reduciranja tlaka ($H_{uzvodno} - H_{nizvodno}$) zbog nametnutog visinskog položaja VS Oštra 1. Kad ne bi bilo regulatora, ne bi bio moguć tok vode iz VS Oštra 1.

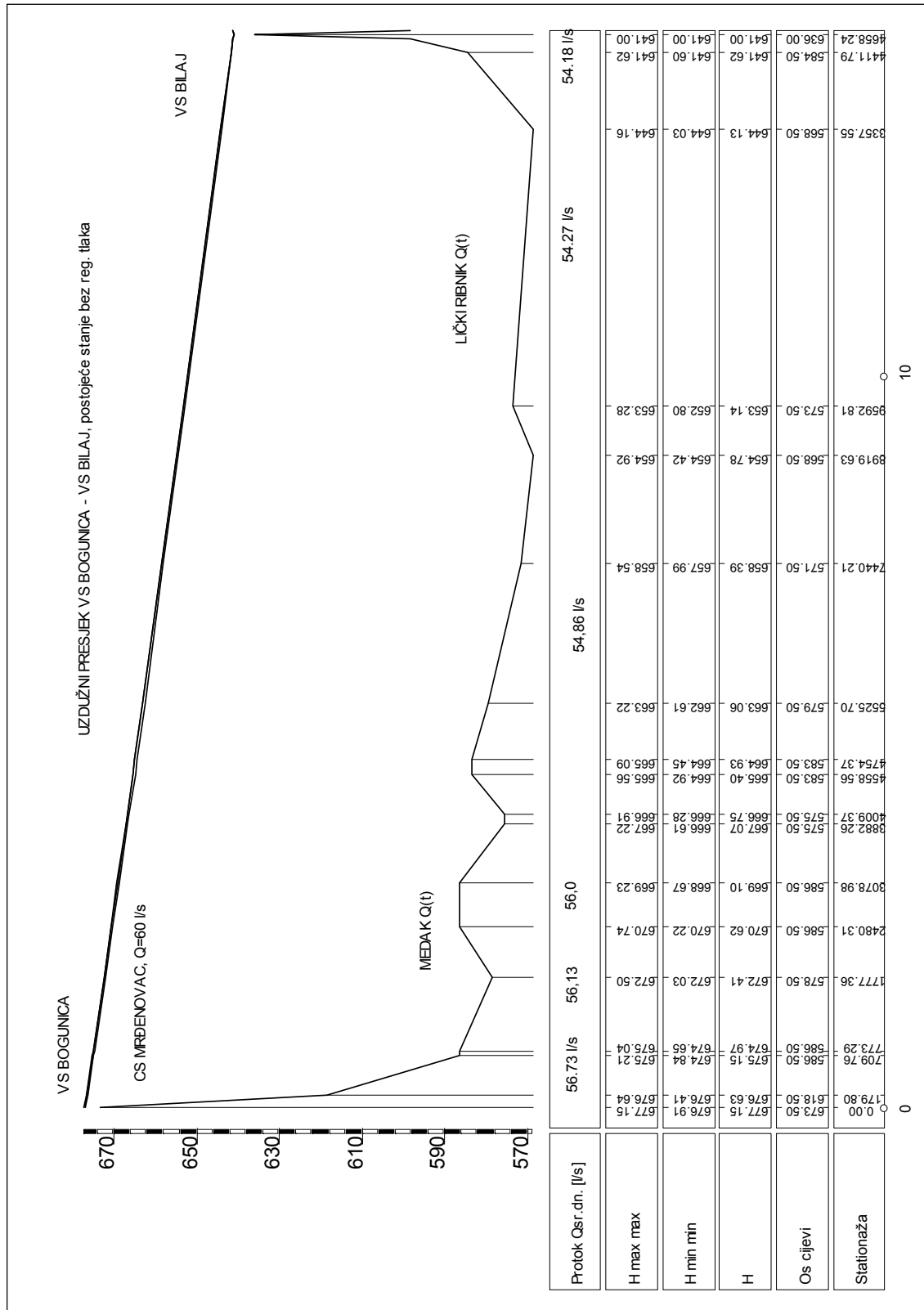
Na području Ličkog Osika nalazi se crpna stanica s usisnim bazenom koja osigurava potreban tlak na rubnim dijelovima naselja i zadovoljava zahtjeve protupožarnih količina. Slično rješenje je u naselju Smiljansko polje.

Rezultati proračun, općina Perušić

Od VS Jelovača opskrbnim cjevovodom voda se dovodi u sjeverni dio općine Perušić (do VS Kosinj most) te u grad Perušić koji je na jugu općine. Ovaj ogranak od VS Jelovača do Perušića male je propusne moći jer su cjevovodi DN80 i DN65, pa se ne mogu dovoditi veće količine iz smjera Otočca. Na situaciji u Idejnom projektu označeno je da se izvodi rekonstrukcija ove dionice s cjevovodom PEHD, DN160. Kako nema potvrde o dovršenju rekonstrukcije, u modelu se računalo s cjevovodima DN80 i DN65. Zbog male propusne moći ove dionice (0.2 l/s – 2 l/s), VS Jelovača nije dovoljno sudjelovala u pokrivanju satnih varijacija potrošnje, Slika 53. Tu se voda čak i prelijevala jer je dotok simuliran s dolaznom piezometarskom visinom $H_{\text{Otočac}}=621$ m n.m. u čvoru neposredno na ulazu u VS Jelovača. Svakako bi u budućim projektima trebalo modelirati čitavu dionicu cjevovoda VS Ličko Lešće – VS Jelovača radi određivanja stvarne propusne moći.

Na Slika 47 prikazani su rezultati proračuna hidrauličkog stanja tlakova, anvelope piezometarskih visina kroz 24 sata i piezometarska visina u satu srednjednevne potrošnje, na dionici od naselja Aleksinica - Perušić – PCS i VS Konjsko Brdo. Na uzdužnom presjeku uočavaju se velike razlike tlakova kroz 24 sata (npr. u jednom čvoru oscilacije su od 1 – 5.5 bara). Na područjima naselja Mezinovac i Malo polje dolazi i do negativnih tlakova, što znači da povremeno dolazi do prekida vodoopskrbe. Uzrok tome je što na tom području nema vodospremnika koji bi ublažavao te satne amplitude tlaka. VS Perušić bi sigurno imao značajnu ulogu u sigurnosti pogona.

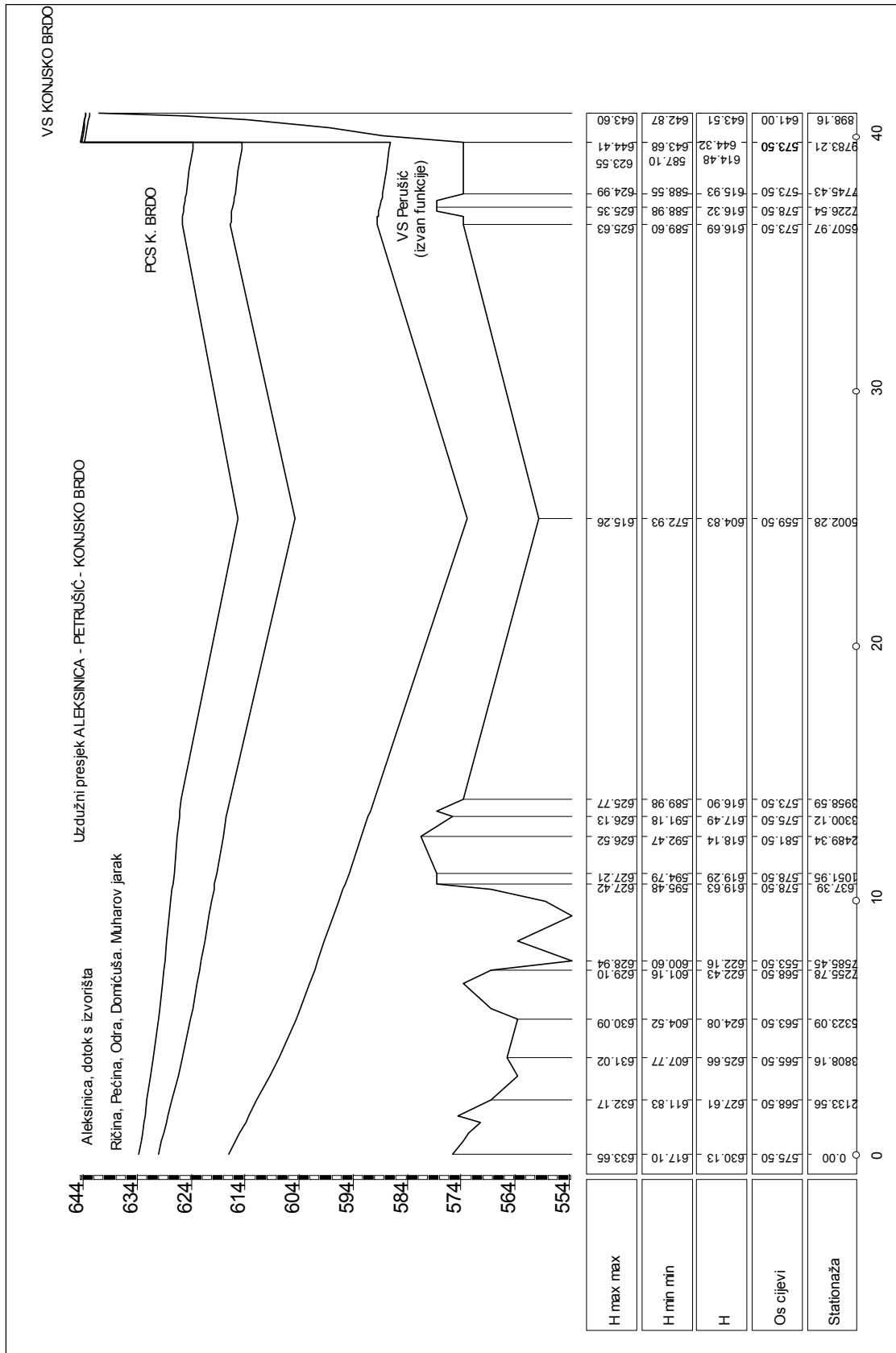
Na sjeveru općine za naselja Donji i Gornji Kosinj, Lipovo polje, Mlakva i Bakovac Kosinjski, vodoopskrbna mreža je povezana na vodospremnik Kosinj most. Oscilacije razine vode u VS Kosinj most prikazane su na Slika 52. U velikom dijelu mreže tlakovi su oko 8 bara. Za udaljenije dijelove Lipovog polja i Mlakve tlak je manji od 2 bara te je potrebno je ugraditi procrpne hidroforne stanice.



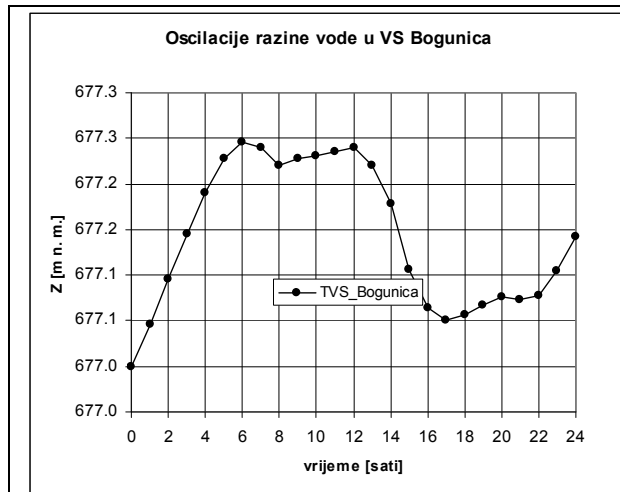
Slika 45 Uzdužni presjek, VS Bogunica – VS Bilaj, bez regulacijskih ventila



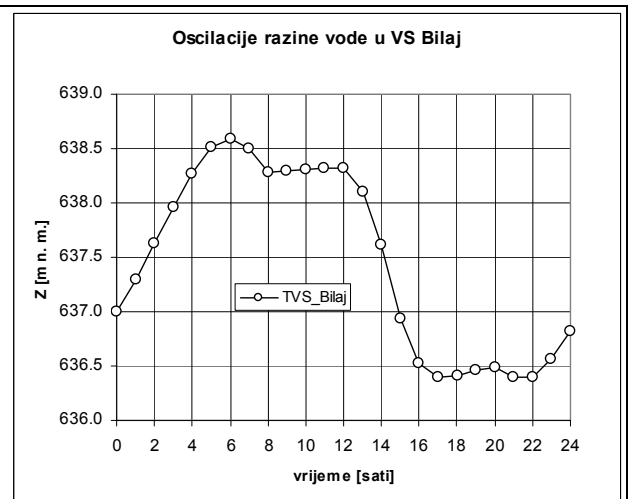
Slika 46 Uzdužni presjek, VS Bilaj – Gospić – VS Oštra 1, s regulacijom nizvodnog tlaka



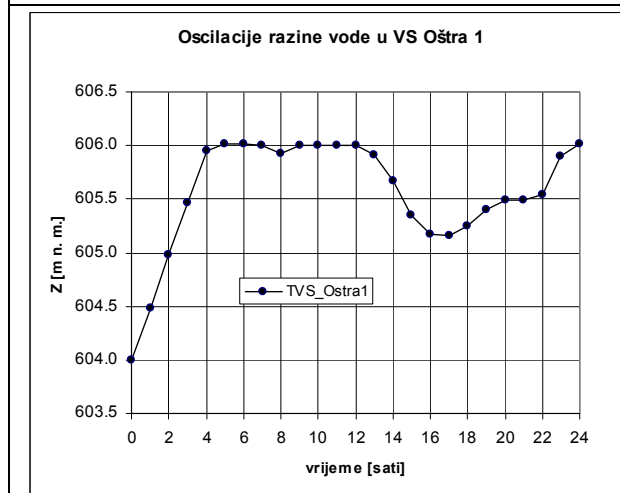
Slika 47 Uzdužni presjek, klorinator Aleksinica – Perušić – PCS i VS Konjsko Brdo



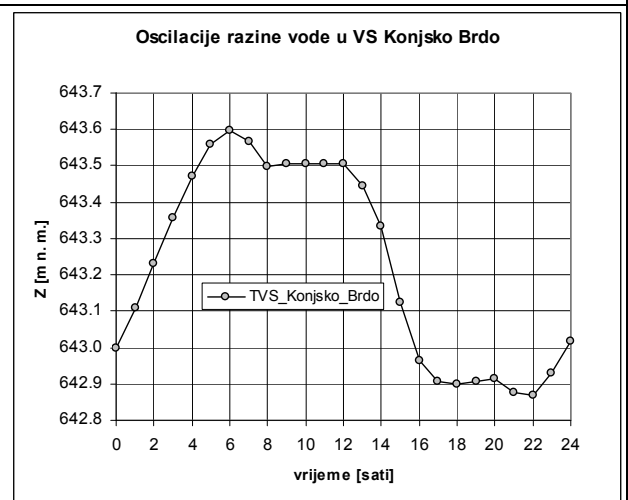
Slika 48 Razine vode, VS Bogunica



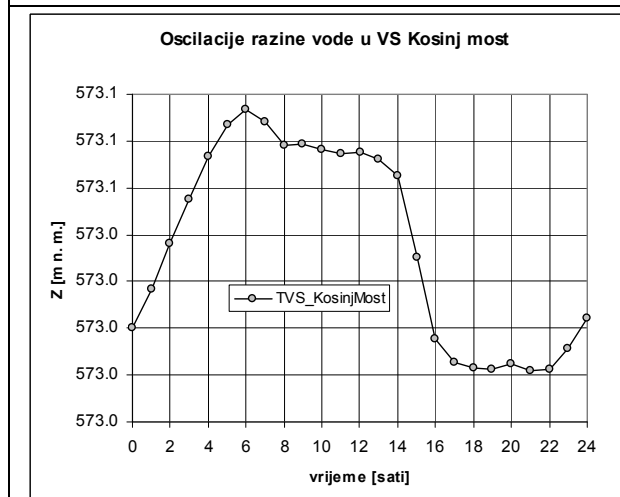
Slika 49 Razine vode, VS Bilaj



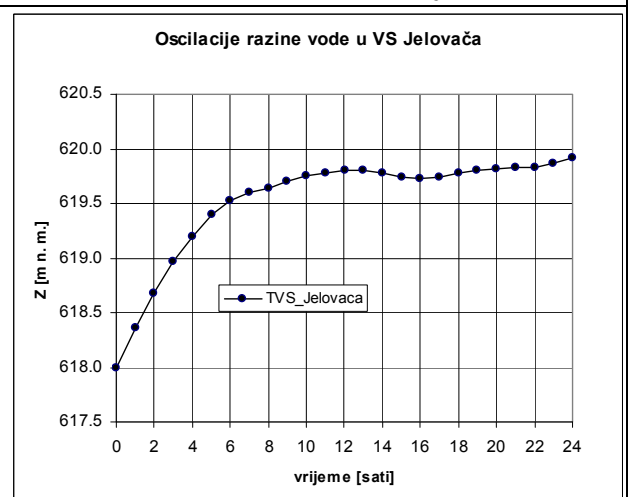
Slika 50 Razine vode, VS Oštra 1



Slika 51 Razine vode, VS Konjsko Brdo



Slika 52 Razine vode, VS Kosinj most



Slika 53 Razine vode, VS Jelovača

2.2.9 Grupni vodovod Korenica

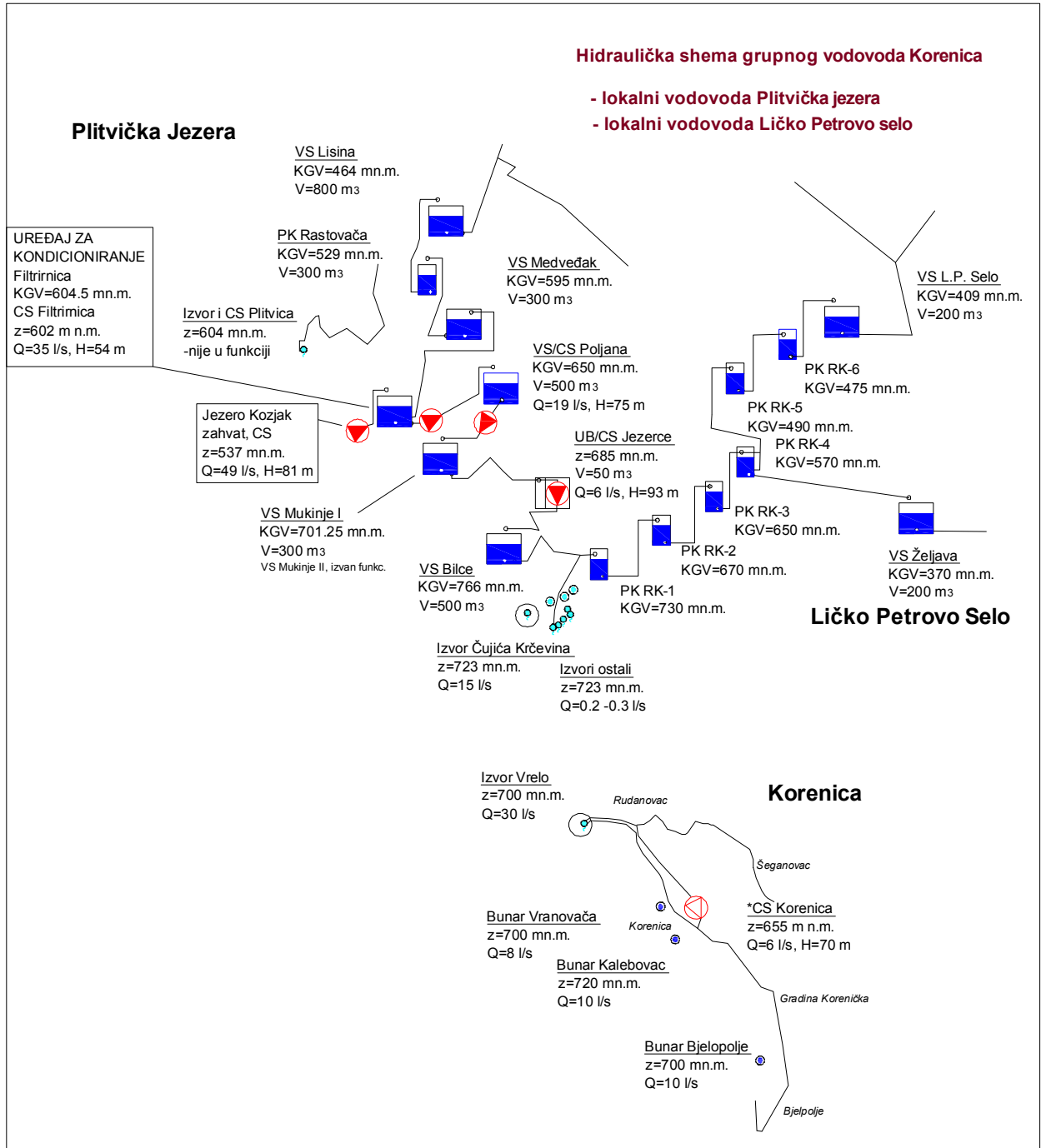
Grupni vodovod Korenica obuhvaća tri lokalna vodovoda:

- lokalni vodovod Korenica
- lokalni vodovod nacionalnog parka Plitvička jezera
- lokalni vodovod Ličko Petrovo Selo

Hidraulička shema postojećeg stanja prikazana je na Slika 54 Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Korenica s lokalnim vodovodima Plitvička jezera i Ličko Petrovo Selo.

Numerički model grupnog vodovoda Korenica izrađen je prema opisanom postojećem stanju na situaciji. Apsolutne koordinate čvorova (x, y, z) očitane su s topografske karte 1:25000 u AutoCadu.

Pogonska hrapavost modelirana je s koeficijentom $k=0.40$ mm. Modelirani faktor gubitaka je $g=0.212$ jer su izmjereni gubitci 21.2%. Koeficijenti satne neravnomjernosti odabrani su prema tipu 1 i 2 (Slika 4 i Slika 5). Raspodjela potrošnja $Q_{sr,dn}$ u maksimalnom danu za 2014.g. prikazana je u Tablica 17.



Slika 54 Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Korenica s lokalnim vodovodima Plitvička jezera i Ličko Petrovo Selo

Tablica 17 *Raspodjela potrošnje općine Korenica i Plitvička jezera za 2014. g.*

Naselje:	2014.g,
Bjelopolje	0.49
Gradina Korenička	0.36
Homoljac	0.00
Jasikovac	0.10
Kalebovac	0.19
Kompolje Koreničko	0.59
Korenica	8.19
Mihaljevac	0.20
Oravac	0.07
Ponor Korenički	0.00
Rudanovac	0.54
Šeganovac	0.10
Tuk Bjelopolski	0.00
Vranovača	0.25
Vrelo Koreničko	0.45
Ukupno Korenica	11.52
Čanak	0.00
Čujića Krčevina	0.00
Drakulić Rijeka	0.00
Jezerce	0.17
Kapela Korenička	0.01
Končarev Kraj	0.00
Korana	0.03
Kozjan	0.00
Krbavica	0.18
Plitvica Selo	0.04
Plitvička Jezera	4.05
Plitvički Ljeskovac	0.00
Poljanak	0.06
Prijeboj	0.01
Rastovača	0.11
Sertić Poljana	0.00
Smoljanac	1.31
Trnavac	0.00
Vrpile	0.00
Zaklopača	0.00
Ukupno Plitvička Jezera	5.97
Željava	0.68
Gornji Vaganac	0.76
Ličko Petrovo Selo	0.00
Donji Vaganac	0.00
Rešetar	0.00
Novo Selo Koreničko	0.00
Ukupno Ličko Petrovo Selo	1.44
Ukupno	18.92
Izvan LSŽ	
Rakovica	6.00
Ukupno Vodovod Plitvice, Korenica i Rakovica	24.92

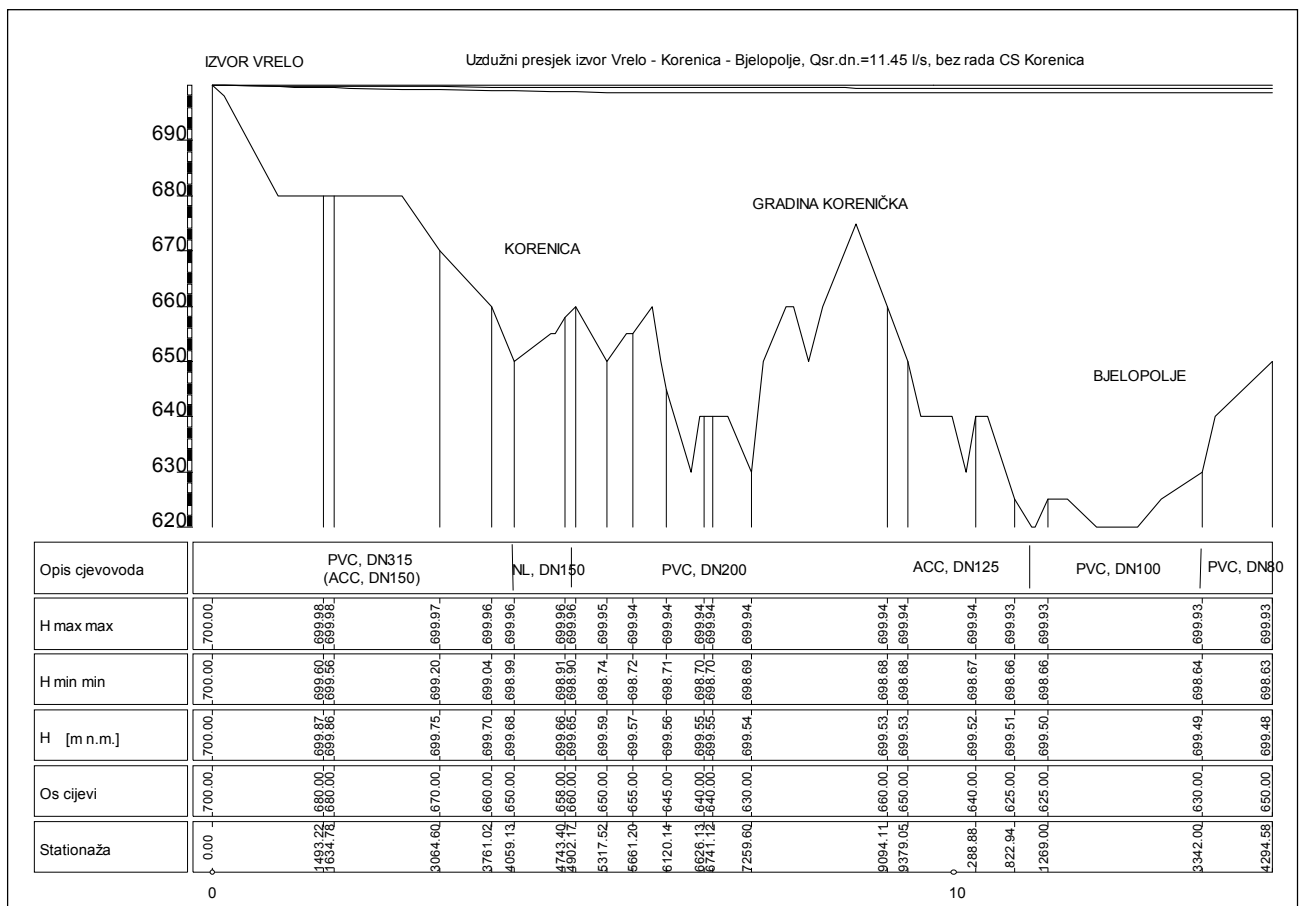
Lokalni vodovod Korenica

Potrošnja vode za lokalni vodovod Korenica u maksimalnom danu za 2014. g. je $Q_{sr.dn.}=11.52$ l/s. Kapacitet izvora Vrelo je 30 l/s, što svakako osigurava opisanu potrošnju (osim ako izvor nije stalan ili presuši u sušnim godinama). Zahvat je na visinskoj koti od 700 m n.m., dok su potrošači u visinskoj zoni od 625 m n.m. do 680 m n.m. u blizini Vrela.

Rezultati modeliranja su pokazali da vodoopskrba može biti uredna i bez rada procrpne stanice CS Korenica. Na najvećem dijelu vodoopskrbnog cjevovoda tlakovi su u propisanim granicama 2.5 – 6 bara. Tlakovi veći od 6 bara su u naselju Bjelopolje, a tlakovi manji od 2.5 bara su u naseljima Vrelo Koreničko, Vranovača i Rudanovaca.

U ovom vodoopskrbnom sustavu postoje dvije crpne stanice i dva vodospremnika koji nisu u funkciji.

Na Slika 55 prikazan je uzdužni presjek izvor Vrelo Korenica – Bjelopolje s anvelopama piezometarskih visina kroz 24 sata i piezometarska visina u satu srednjednevne potrošnje, bez rada crpne stanice CS Korenica.

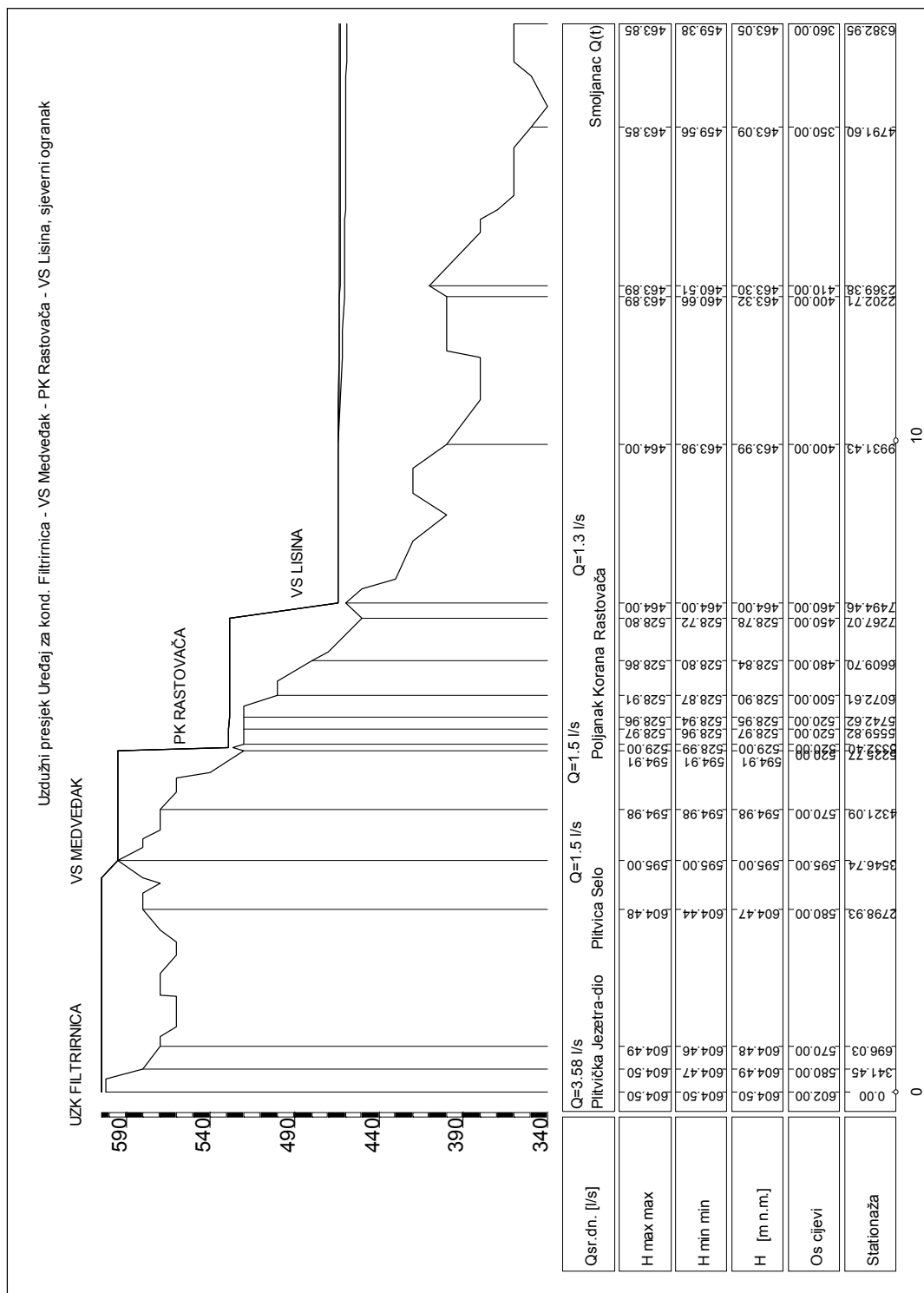


Slika 55 Uzdužni presjek, izvor Vrelo – Korenica - Bjelopolje, Qsr.dn.=11.45 l/s, bez CS Korenica

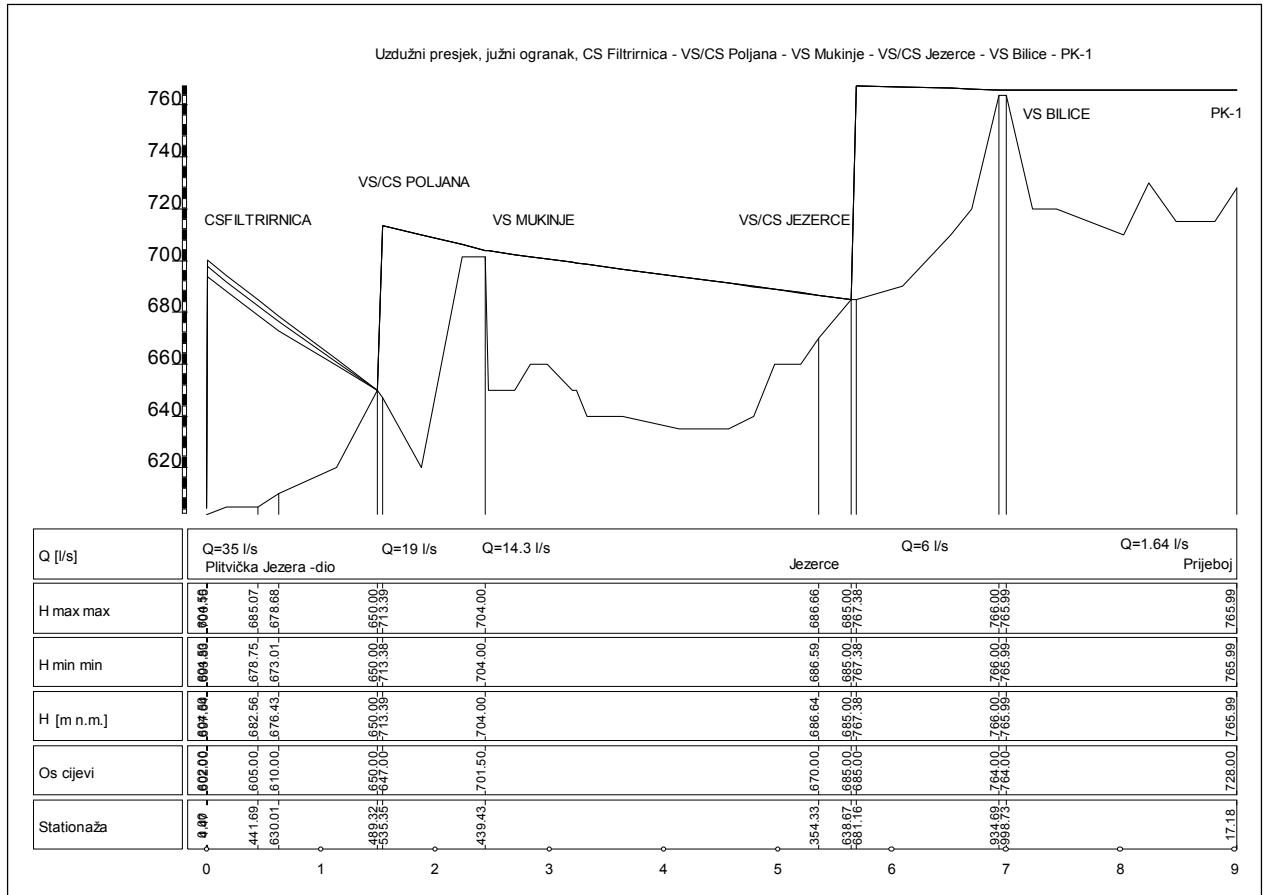
Lokalni vodovod nacionalnog parka Plitvička jezera

Ovaj lokalni vodovod ima najveći visinski raspon u razmještaju potrošača, od 320 m n.m. do 750 m n.m., što bi se moglo podijeliti u 7 visinskih zona. Zahvat je na jezeru Kozjak na koti 537 m n.m. odakle se tlačnim cjevovodom voda doprema do uređaja za kondicioniranje Filtrirnica. Od ovog uređaja cjevovodi se granaju u dva osnovna smjera, sjeverni i južni ogranak. Na sjevernom ogranku su vodospremnici VS Medveđek i VS Lisina, s gravitacijskim pogonom. Južni ogranak je s tlačno-gravitacijskim pogonom. U južnom ogranku preko crpnih stanica Filtrirnica, Poljana i Jezerce voda se tlači do visine 766 m n.m. u vodospremnik Bilice. Nizvodno od VS Bilice je gravitacijski pogon uz čitavi niz prekidnih komora (PK1, PK2, PK3, PK4, PK5, PK6) u kojima se vrši disipacija energije kako bi se mogli puniti vodospremnici na području Ličkog Petrovog Sela i Željave.

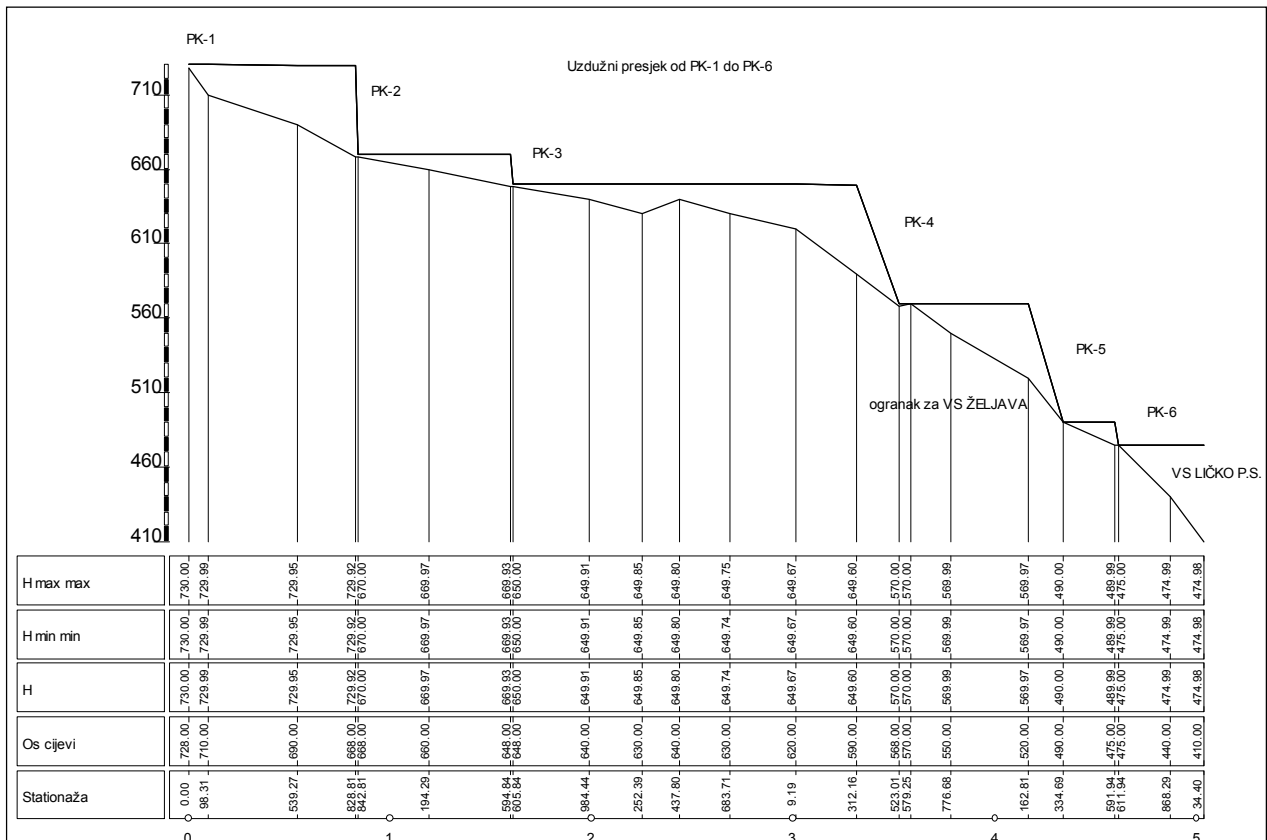
Rezultati proračuna prikazani su na uzdužnim presjecima gdje su prikazane anvelope piezometarskih visina ($H_{\max \max}$ i $H_{\min \min}$) kroz 24 sata i piezometarska visina za srednjednevnu potrošnju (H , m n.m.). Kako bi vodoopskrba bila uredna, vodospremnike i prekidne komore treba puniti sa srednjednevnim protocima, pogotovo u dijelovima sustava gdje je gravitacijski pogon. Kod tlačnog pogona protok je često i u funkciji kapaciteta crpki.



Slika 56 Sjeverni ogranak, UZK Filtrirnica – VS Medveđak – PK Rastovača – VS Lisina



Slika 57 Uzdužni presjek, južni ogranak, CS Filtrirnica – PK-1



Slika 58 Uzdužni presjek, od PK-1 do PK-6 i VS Staro Petrovo Selo, Qsr.dn.=1.62 l/s

2.2.10 Primjer regulacijskog sklopa za punjenje vodospremnika i prekidnih komora

Karakteristika ovog napajanja (u cjevovodima s gravitacijskim pogonom) jest da se redovito ispred vodospremnika i prekidnih komora pojavljuju veliki tlakovi, uslijed čega je kontrola punjenja prekidnih komora, ali i vodospremnika otežana i opterećena potrebom disipacije viška energije.

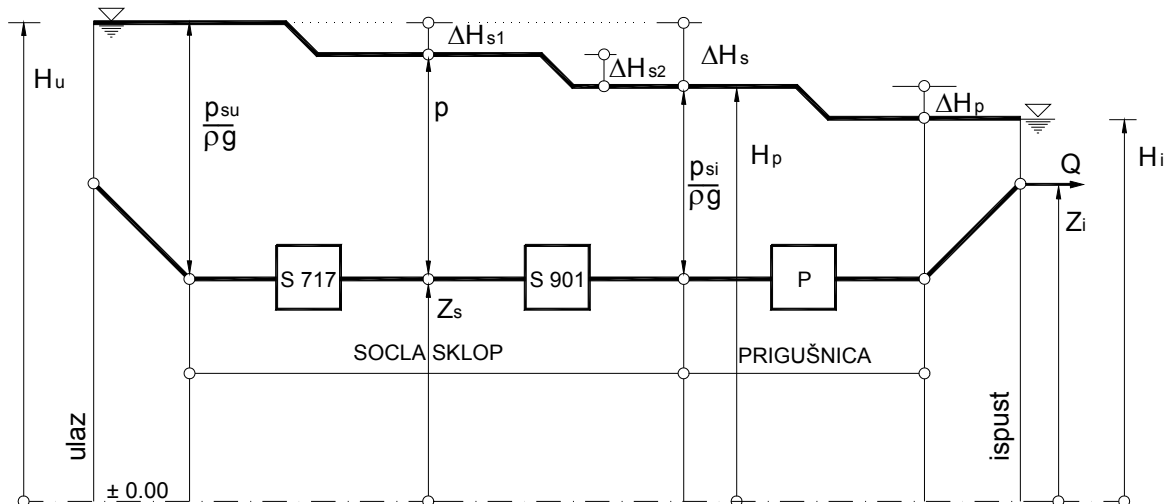
Posljedica toga je otežano kontrolirano i sigurno zatvaranje dovoda u trenucima napunjenja vodospremnika, odnosno klasična rješenja zatvaranja pomoću kutnih ventila s plovkom postaju nemoguća i opasna.

Već duže vremena u praksi se koriste kvalitetni automatski regulacijski ventili kojima se trebaju riješiti problemi regulacije punjenja vodospremnika. To ujedno podrazumijeva i ograničenje protoka punjenja, prema ranije utvrđenim pravima na potrošnju pojedinih zona vodoopskrbe.

Posebni hidraulički dimenzioniranjem odabiru se regulacijski ventili i određuju se karakteristike potrebnih prigušnica kojima se regulacijski ventili dovode u područje sigurnog rada (izvan kavitacijskog područja).

Na Slika 59 prikazana je hidraulička shema mogućeg rješenja regulacijskog sklopa na ulazu u prekidne komore, regulacijski ventili i prigušnice. Ovakav sklop primijenjen je u Vodovodu Omiš.

Regulacija punjenja vrši se regulacijskim ventilima tip C 717 (npr. Socla), koji potpuno otvara kod zadanog niskog te potpuno zatvara kod zadanog visokog vodostaja u vodospremniku (on-off način). Regulacija protoka kojim se puni vodospremnik vrši se regulacijskim ventilom tip C 901, koji se otvara i zatvara na zadani diferencijalni tlak na mjernom zaslonu. Dimenzije prigušnice određuju se tako da njezini otpori ponište višak energije koji preostaje iza sklopa regulacijskih ventila.



Slika 59 Hidraulička shema regulacijskog sklopa na ulazu u prekidne komore, regulacijski ventili i prigušnice

Oznake:

$$\Delta H_{socl} = (Q/K)^2 \quad - \text{ za puni otvor; } K = K(Dn) \text{ SOCLA ventila}$$

$$\Delta H_s = \Delta H_{s1} + 1.5 \Delta H_{s2} \quad - \text{ ukupni otpori na regulacijskim ventilima}$$

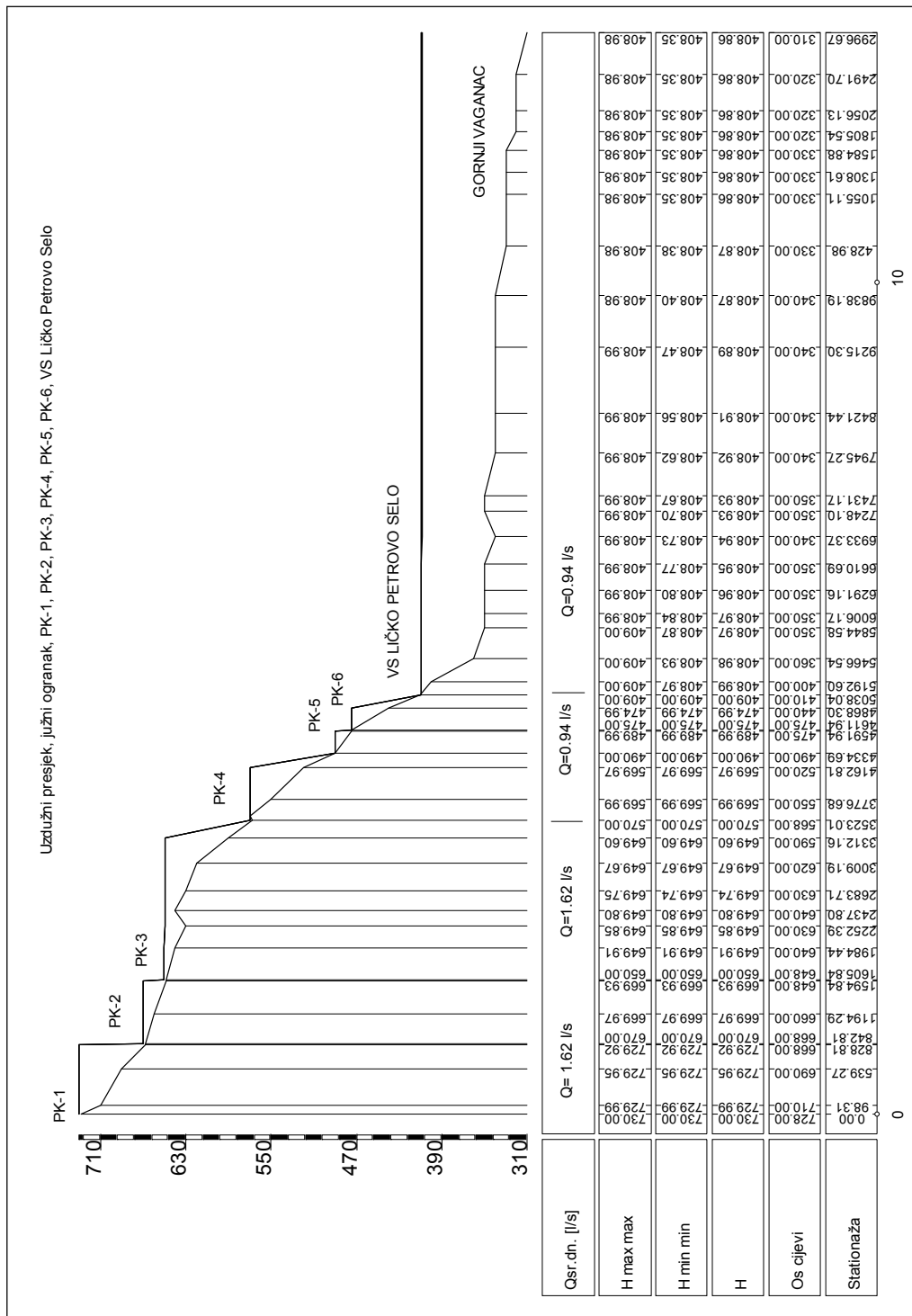
$$p_{su} = \rho g (H_u - Z_s) \quad - \text{ tlak ispred Socla sklopa}$$

$$p_{si} = \rho g (H_p - Z_s) \quad - \text{ tlak iza Socla sklopa}$$

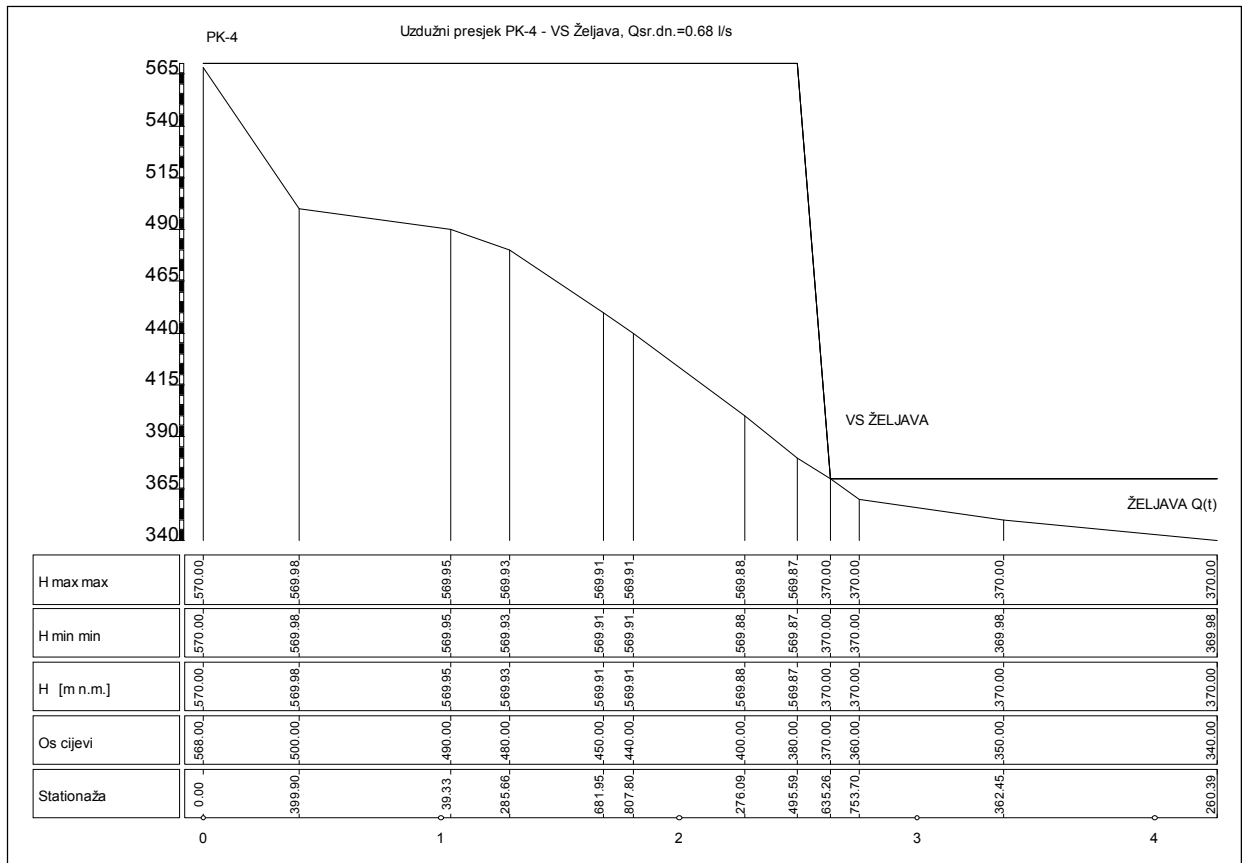
2.2.11 Lokalni vodovod Ličko Petrovo Selo

Lokalni vodovod Ličko Petrovo Selo nastavak je južnog ogranka lokalnog vodovoda Plitvičkih jezera. Ovaj sustav snabdijeva vodom naselja Željava, Ličko Petrovo Selo (pretpostavljena potrošnja $Q_{sr.dn.}=0.18$ l/s), Gornji Vaganac i još neka naselja kojima je potrošnja nepoznata, vidi Tablica 17.

Rezultati proračuna su na Slika 60 i Slika 61. Prema rezultatima proračuna na ulazu u VS Željava javlja se velika razlika u dolaznoj i izlaznoj energiji, $\Delta H=200$ m!



Slika 60 Uzdužni presjek, od PK-1 do PK-6 i VS Staro Petrovo Selo



Slika 61 Uzdužni presjek ogranka za naselje Željava, PK-4 – VS Željava

2.2.12 Grupni vodovod Krbavica – Udbina

Hidraulička shema postojećeg stanja vodovoda Krbavica – Udbina prikazana je na Slika 62. Raspodjela sadašnje potrošnje po naseljima navedena je u Tablica 18.

Gubitci vode u ovom sustavu su 20.3% te je modelirana veličina faktora potrošnje $g=0.203$. Koeficijenti satne neravnomjernosti su prema Slika 4, a pogonska hrapavost modelirana je za $k=0.25$ mm.

Glavni izvor je na području Krbavice. Izvor je izdašnosti 25 l/s, a kapacitet crpki koje su ugrađene u CS Krbavica je $Q=35$ l/s, (1+1 crpka). Voda se tlači u VS Klanac. Od vodospremnika VS Klanac do procrpnice CS Podudbina postavljen je glavni opskrbeni cjevovod, PVC cjevovod. Procrpna stanica CS Podudbina procrpljuje vodu iz opskrbenog cjevovoda i lokalnih izvora Kraljevac i Bukovac u vodotoranj Udbina preko tlačnog cjevovoda, ACC DN100. Iz vodotoranja izlazi odvodni cjevovod za vodoopskrbu Udbina. U procrpnoj stanici instalirane su crpke 1 radna i 1 pričuvna, čiji je kapacitet $Q=15$ l/s.

U hidrauličkom modelu opskrbenog cjevovoda VS Klanac – CS Podudbina – vodotoranj Udbina proračunat će se stanje u uvjetima najnižih tlakova kao najnepovoljniji uvjeti rada procrpne stanice. To je stanje kad CS Podudbina radi u satu maksimalne satne potrošnje, bez dotoka iz lokalnih izvora Udbine. U tom satu protok vode iz VS Krbavica je $Q_{max}=17.43$ l/s, što se dobilo prema sljedećem izrazu:

$$Q_{max} = Q_{CS_Podudbina} + k_{sat_max} * (Q_{sr.dn.} - Q_{Udbina}) = 17.43 \text{ l/s}$$

gdje je potrošnja Udbine već uključena u protok crpki CS Podudbina.

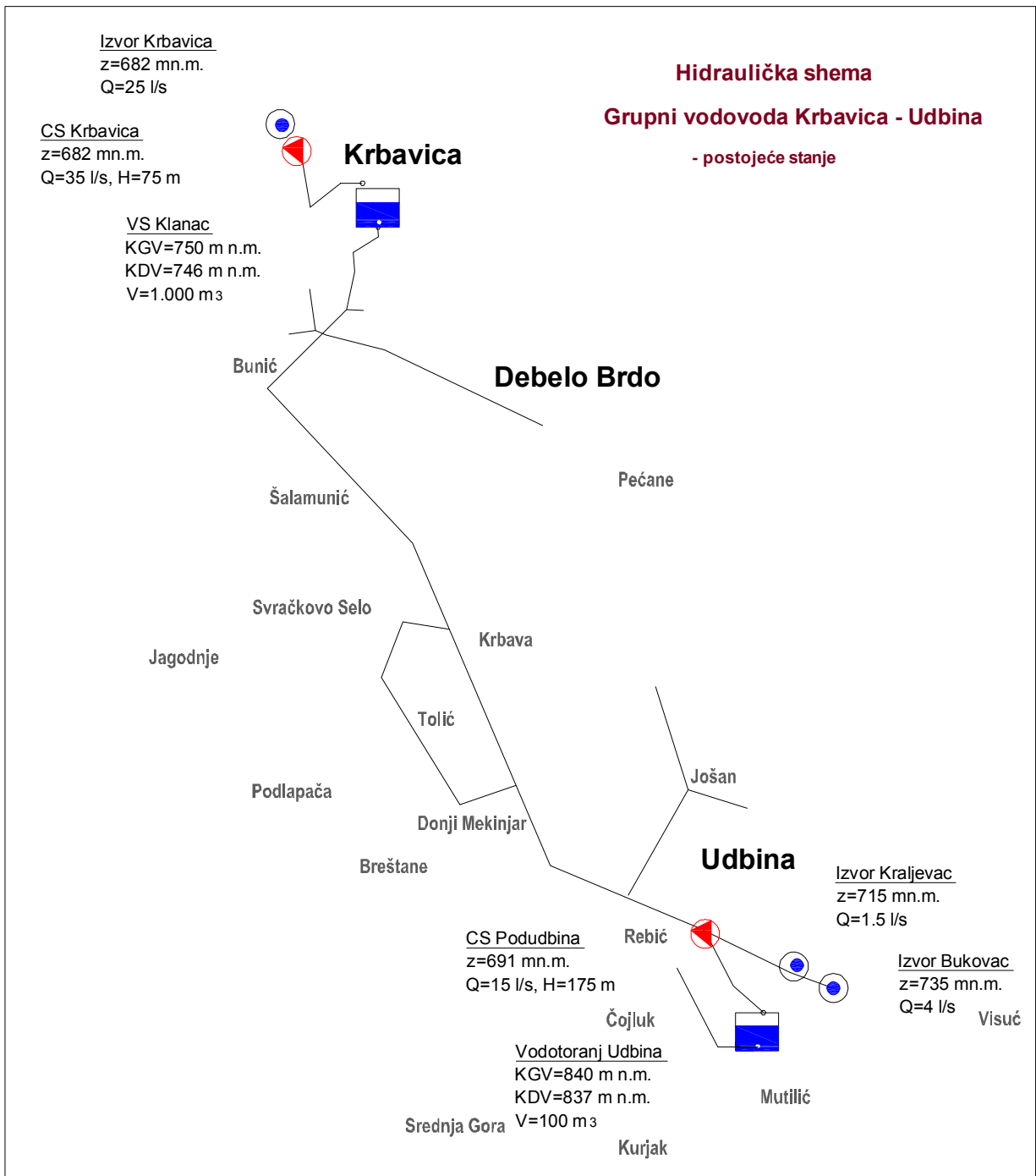
Na Slika 63 prikazan je uzdužni presjek VS Klanac – CS Podudbina – vodotoranj Udbina s piezometarskom visinom za opisanu potrošnju.

Tlakovi u cjevovodu su od 8 bara do 11 bara, što je jako nepovoljno za vodoopskrbu. Prema postojećim podlogama vidi se da u blizini VS Klanac postoji prekidna komora koja je izvan funkcije. Kota gornje vode u prekidnoj komori je na visini 725 m n.m., što znači da bi ona smanjila navedene tlakove za 2.5 bara jer je u odnosu na VS Krbavica niža 25 m.

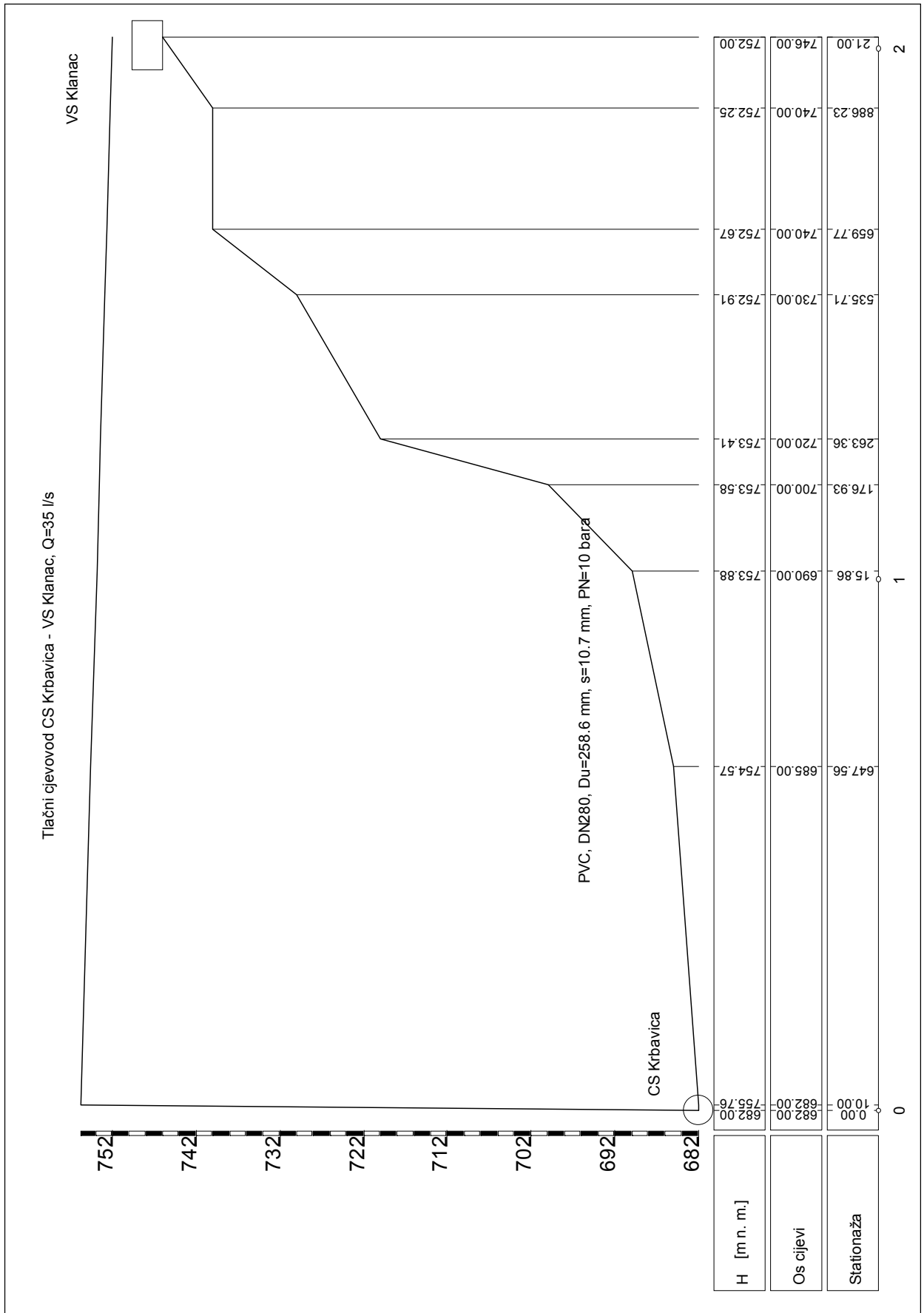
CS Krbavica preko tlačnog cjevovoda puni VS Klanac protokom 35 l/s. Stanja piezometarskih visina u tom tlačnom cjevovodu prikazana su na Slika 64. Potrebna visina dizanja prema dobivenim rezultatima je H=73.8 m. Način zaštite tlačnog cjevovoda od eventualnih posljedica vodnog udara nije poznat.

Tablica 18 *Raspodjela potrošnje po naseljima za Krbavica i Udbinu*

Naselje	Qsr.dn. [l/s]
Bunić	0.26
Debelo Brdo	0.20
Frkašić	0.11
Breštane	0
Čojluk	0
Donji Mekinjar	0
Grabušić	0
Jagodnje	0
Jošan	0
Klašnjica	0
Komić	0
Krbava	0
Kurjak	0
Mutilić	0
Ondić	0
Pećane	0.07
Podlapača	0.10
Rebić	0.19
Šalamunić	0.09
Udbina	2.88
Vedašić	0
Visuč	0
Poljice	0
Srednja Gora	0
Svračkovo Selo	0
Tolić	0
Ukupno, Qsr.dn [l/s]	3.90



Slika 62 Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Krbavica-Udbina s lokalnim vodovodom Debelo Brdo



Slika 63 Uzdužni presjek tlačnog cjevovoda CS Krbavica - VS Klanac, Q=35 l/s

2.2.13 Lokalni vodovod Frkašić

Naselja Grabušić, Vedašić, Klašnjica i Frkašić nalaze se na sjevernom dijelu općina Krbavica – Udbina. Smještena su na južnom rubu polja Bjelopolja neposredno uz granicu općine Plitvička jezera.

Podatci o postojećem stanju lokalnog vodovoda Frkašić nisu poznati, stoga nije bilo moguće izraditi hidraulički model.

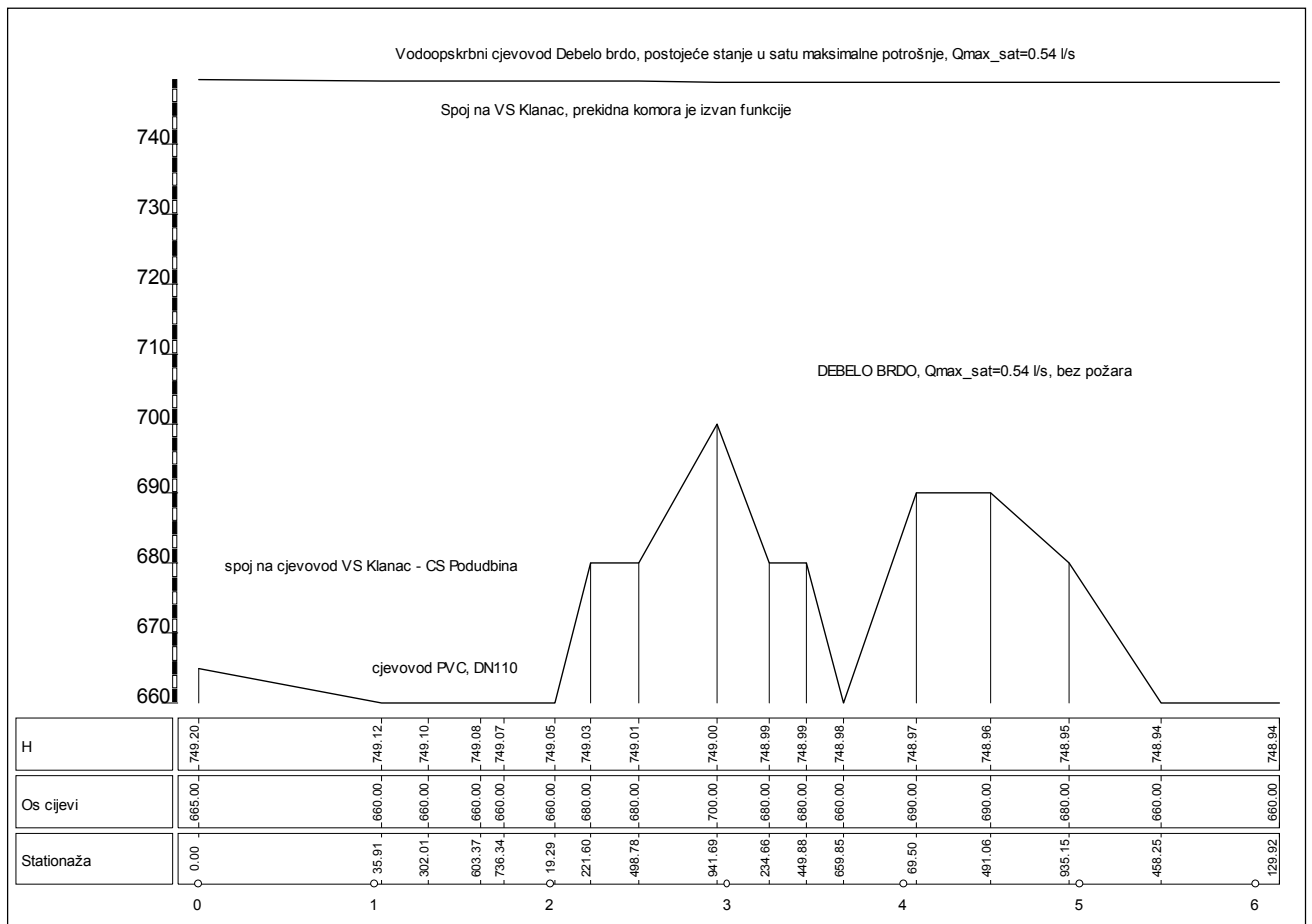
Jedino je za naselje Grabušić poznato da se on nalazi u sastavu vodoopskrbnog sustava Plitvička jezera.

2.2.14 Lokalni vodovod Debelo Brdo

Ovaj lokalni vodovod je sastavni dio vodoopskrbnog sustava Krbavica – Udbina. Kako je prikazano na hidrauličkoj shemi ovaj ogranak je spojen na cjevovod VS Klanac – CS Podudbina pa su tlakovi u funkciji potencijala na mjestu spoja. Spoj je na stacionaži 2840.00 m od VS Klanac.

Rezultati proračuna za modeliranu maksimalnu satnu potrošnju $Q=0.54$ l/s prikazani su na Slika 65.

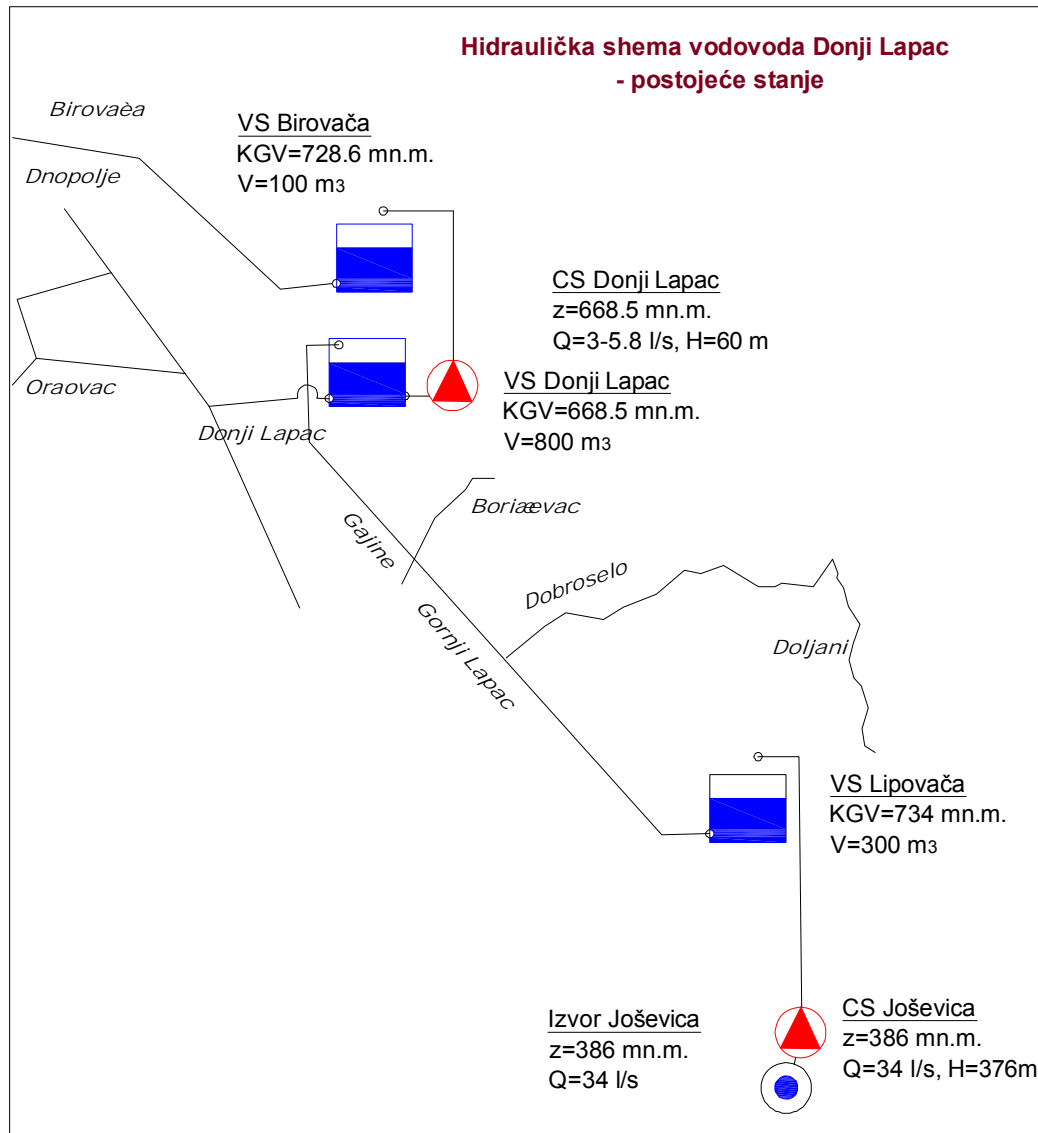
Potencijal u čvoru spoja dobiven je prema rezultatima proračuna opisanim na Slika 65. Tlakovi u ovom cjevovodu su od 5 bara do 9 bara pa je potrebno potrošače spajati preko regulatora za redukciju tlaka.



Slika 65 Uzdužni presjek cjevovoda Debelo Brdo, $Q_{max_sat}=0.54$ l/s

2.2.15 Grupni vodovod Donji Lapac

Vodoopskrbnim sustavom Donjeg Lapca upravlja komunalno društvo „Visočica“ iz Donjeg Lapca. Opskrba sustava vrši se iz izvorišta Joševica koji se nalazi u općini Gračac u Zadarskoj županiji.



Slika 66 Hidraulička shema postojećeg stanja grupnog vodovoda Donji Lapac

U Tablica 19 opisana je srednjednevna potrošnja po naseljima i vodospremnici preko kojih se osigurava količina vode za satne neravnomjernosti.

Tablica 19 Sadašnja potrošnja općine Donji Lapac i vodospremnici po naseljima

Naselje	Qsr.dn. [l/s]	vodospremnici
Birovača	0.27	VS Birovača
Dnopolje	0.71	
Dobroselo	0.74	
Doljani	0.40	VS Lipovača
Boričevac	0.12	
Gajine	0.40	
Gornji Lapac	0.22	
Donji Lapac	5.81	
Oraovac	0.89	VS Donji Lapac
Brezovac Dobroselski	0	
Bušević	0	
Gornji Štrbci	0	
Kestenovac	0	
Mišljenovac	0	
Ukupno Donji Lapac	9.55	
Nebljusi	0.58	
Donji Štrbci	0	
Kruga	0	
Melinovac	0	
Ukupno Nebljusi	0.58	
Ukupno općina Donji Lapac	10.14	

Gubitci vode su oko 70%. U numeričkom modelu potrošnja se opisala s 50% gubitaka. Ako se modeliraju gubitci od 70%, tada je samo 30% potrošnje podložno satnim varijacijama, a kao posljedice takvog modeliranja dobiju se veći tlakovi u mreži s malim oscilacijama.

Ovaj sustav sastoji se od glavnog tlačnog cjevovoda od CS Joševica do VS Lipovača, glavnog opskrbnog cjevovoda od VS Lipovača do VS Donji Lapac i razgranate mreže. VS Donji Lapac ujedno je i usisni bazen CS Donji Lapac koja tlači vodu u VS Birovača za naselja na višim kotama.

Pored izvora Joševica nalazi se crpna stanica CS Joševica gdje su ugrađene tri crpke ukupnog kapaciteta $Q=34.0$ l/s i visina dizanja $H_m=376$ m. Prema sadašnjoj potrošnji crpke daju tri puta veće količine od srednjednevnog potrošnje, što znači da crpke rade 8 sati dnevno. Međutim, ako radi samo jedna crpka, tada bi se VS Lipovača punila ujednačeno 24 sata dnevno. Kako bi se u tlačnom cjevovodu dobili maksimalni tlakovi, modeliran je rad crpki s punim kapacitetom. Međutim, za dovodni dio sustava modelirano je stanje kada se VS Lipovača puni protokom $Q_{sr.dn.}=9.55$ l/s.

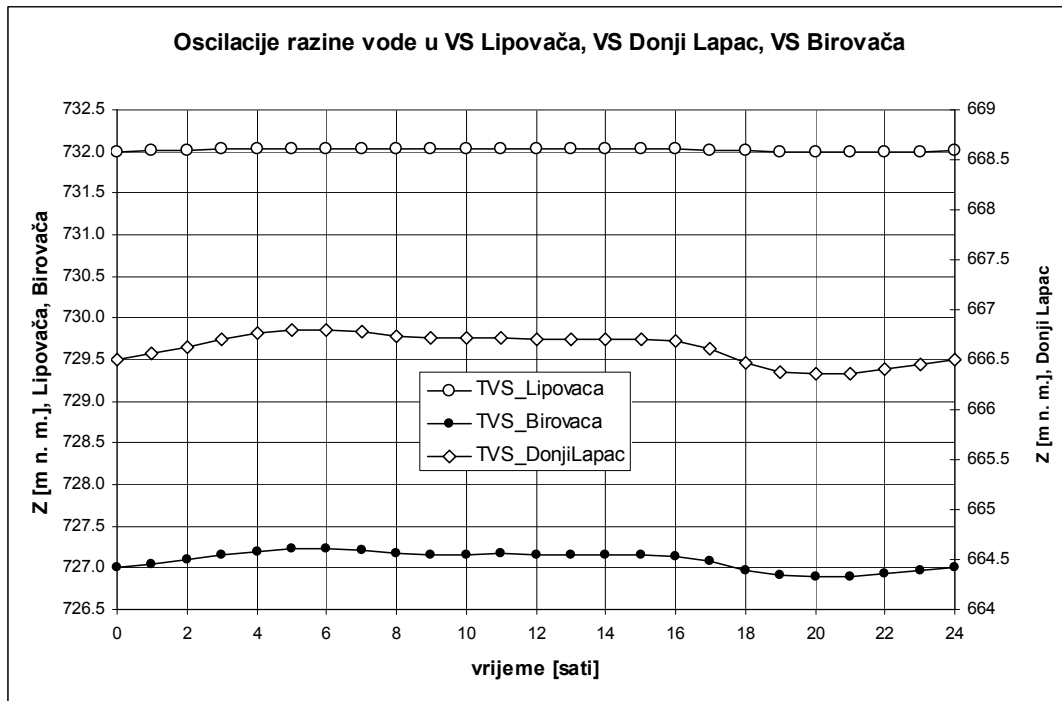
U numeričkom modelu vodospremnik VS Donji Lapac modeliran je po principu kompezacijskog spoja. Isto tako ovaj vodospremnik može imati odvojene cjevovode za ulaz i izlaz vode, ali strogo treba paziti da se voda ne prelijeva jer je visinska kota VS Donji Lapac znatno niža od VS Lipovača. Općenito su tlakovi uzduž opskrbnog cjevovoda visoki te je modeliran regulator nizvodnog tlaka. Visoki tlakovi su i u naseljima Boričevac i Doljani, od 7 bara do 12 bara.

Rezultati proračuna prikazani su na Slika 67 - Slika 71, za pogonsku hrapavost $k=0.4$ mm.

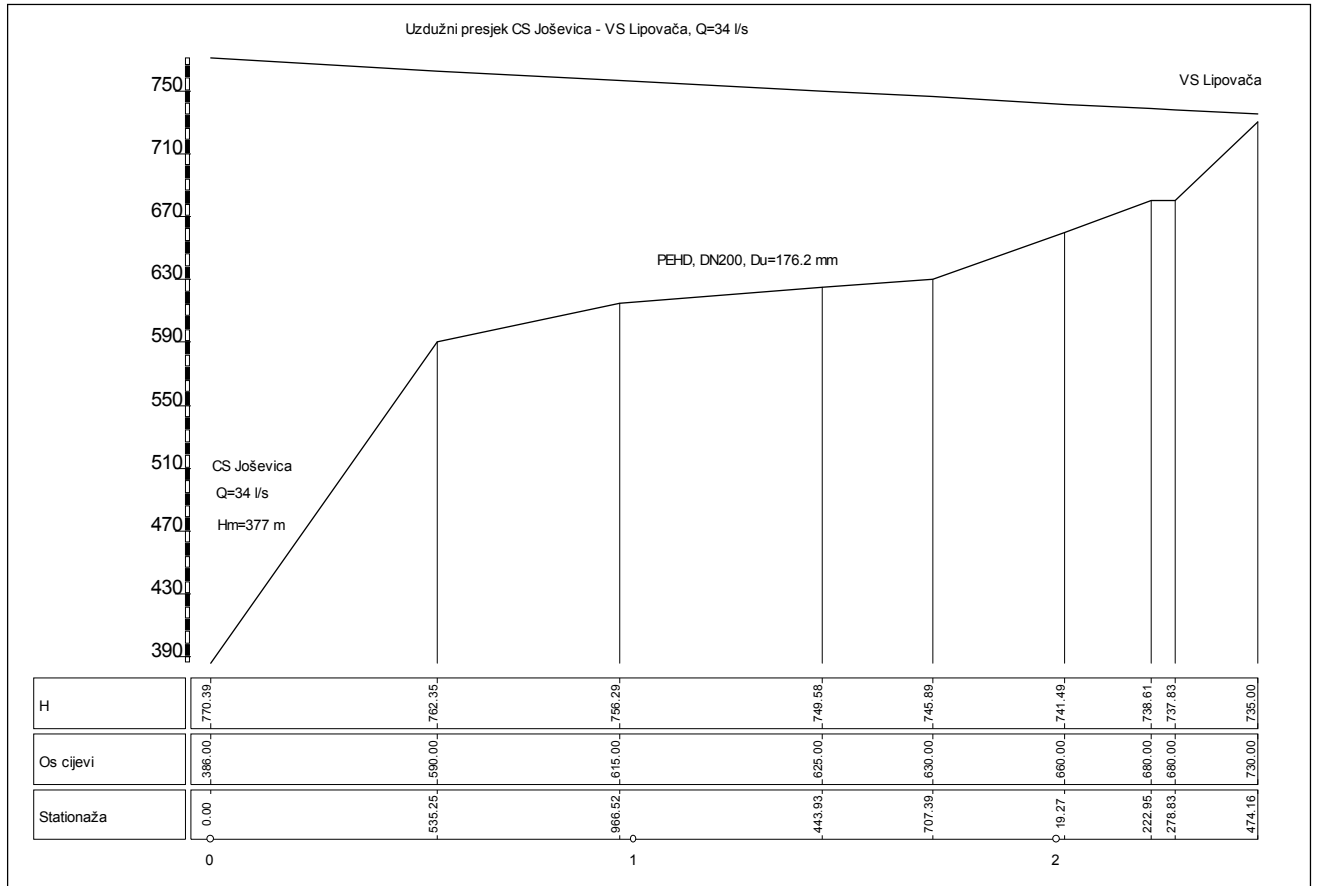
Piezometarske visine u tlačnom cjevovodu CS Joševica – VS Lipovača za puni kapacitet crpki $Q=34$ l/s prikazane su na uzdužnom presjeku, Slika 68 Uzdužni presjek, tlačni cjevovod CS Joševica – VS Lipovača, $Q_{crpki}=34.0$ l/s. Na stacionažama tlačnog cjevovoda od crpne stanice do 0+500,00 m tlakovi su 38 bara do 16 bara. Cijevni materijal je od PEHD cijevi koje imaju najveću nosivost PN-16 bara (podatci nekih proizvođača). Ovaj podatak treba provjeriti jer su na toj dionici vjerojatno ugrađene cijevi i armatura nosivosti do PN-40 bara (možda od drugog materijala).

Uzdužni presjek opskrbnog cjevovoda VS Lipovača – VS Donji Lapac s anvelopama H_{max} - H_{min} piezometarskih visina te stanje u satu srednjednevne potrošnje, dano je na slici 3.66. Uzdužni presjek za naselja Dobroselo i Doljani je na Slika 70, a na Slika 71 je ogranak za naselja Dnopolje i Birovača.

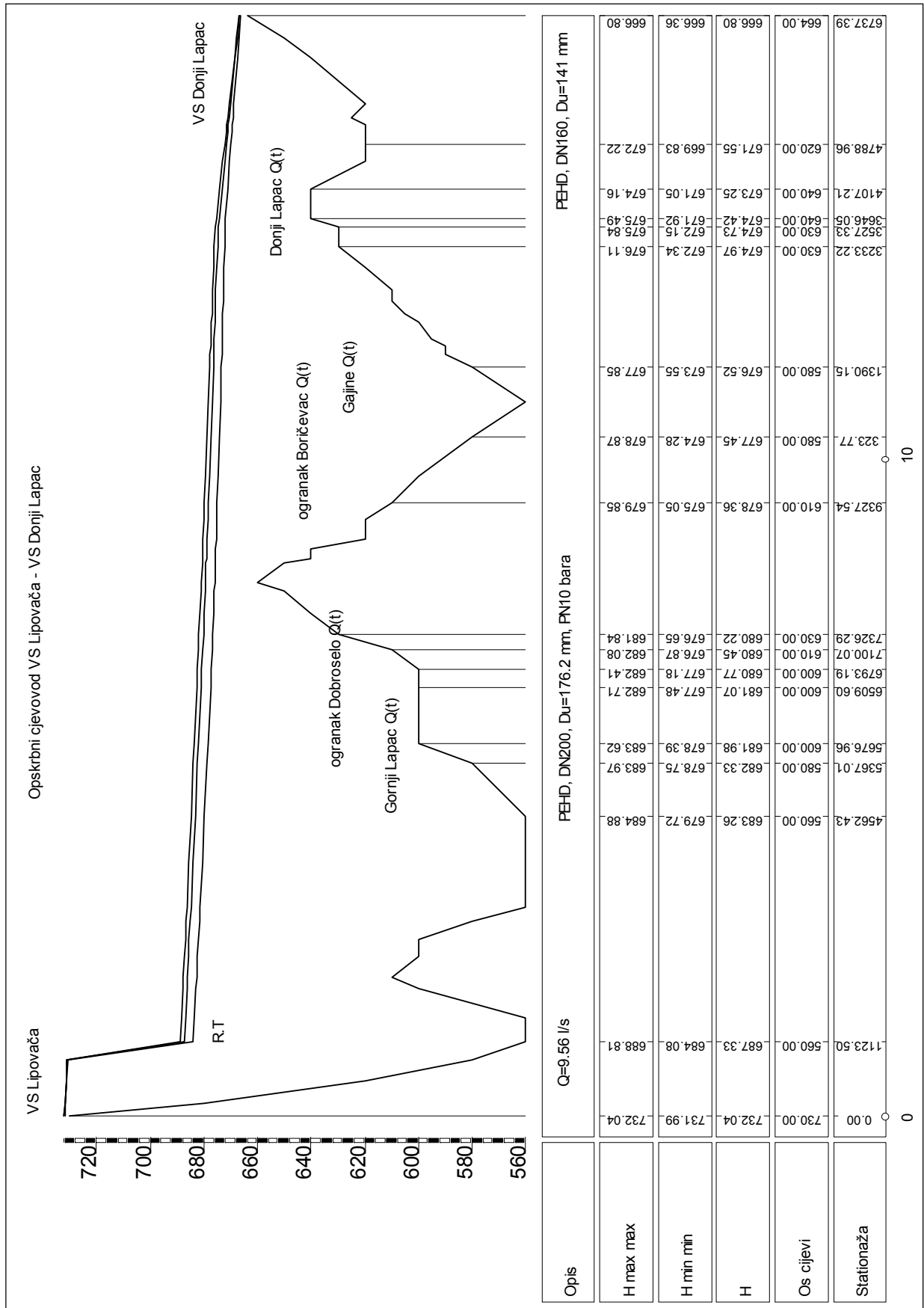
Oscilacije razine vode u vodospremnici prikazane su na Slika 67.



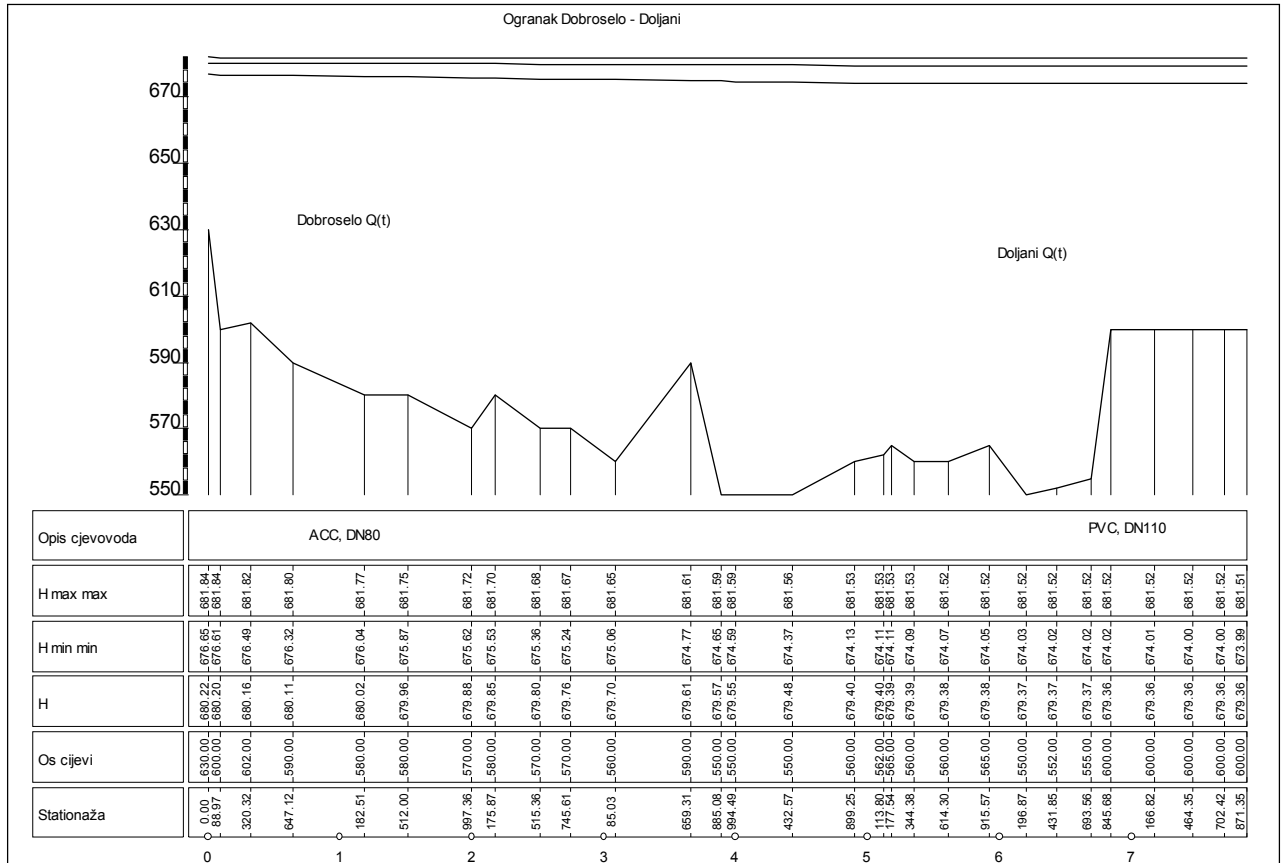
Slika 67 Promjena razine vode u VS Lipovača, VS Donji Lapac i VS Birovača



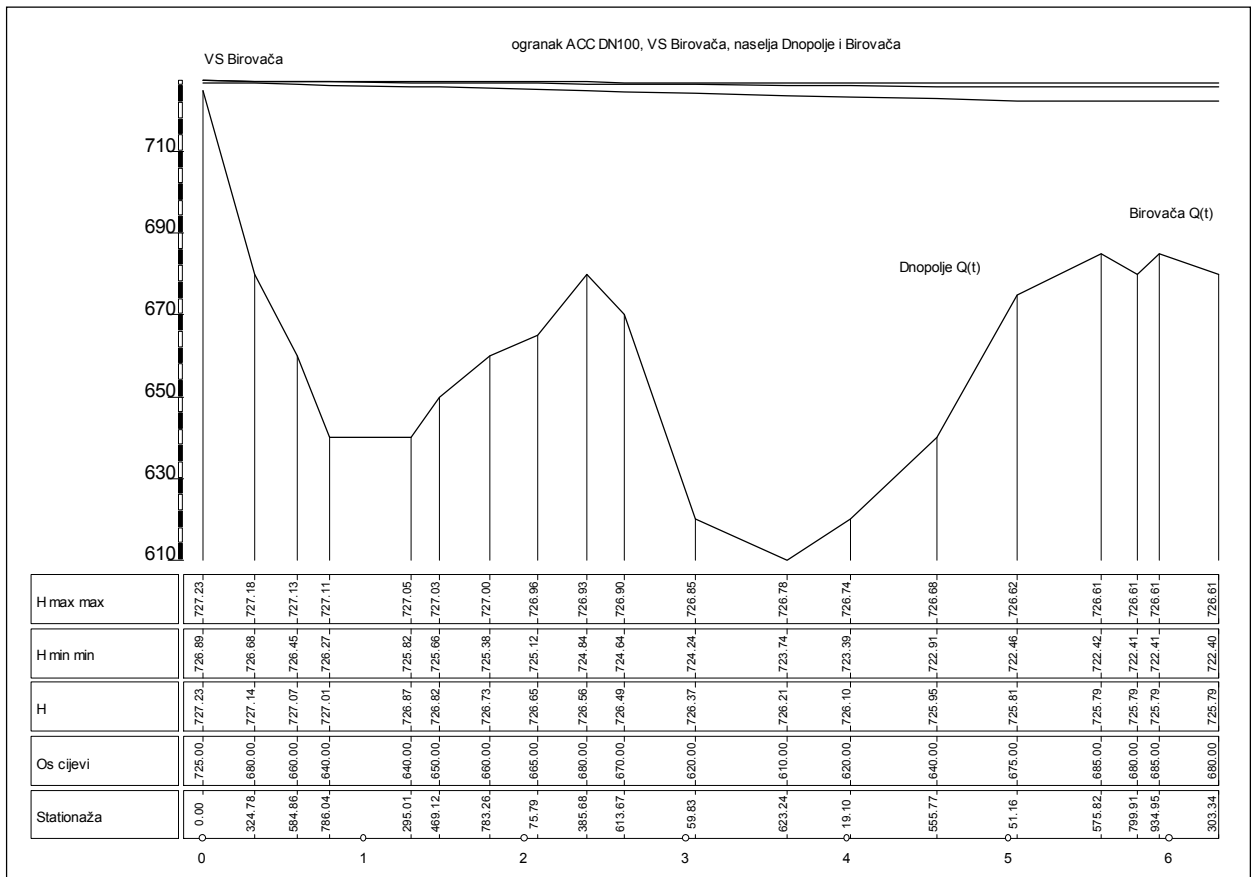
Slika 68 Uzdužni presjek, tlačni cjevovod CS Joševica – VS Lipovača, Qcrpki=34.0 l/s



Slika 69 Uzdužni presjek, opskrbeni cjevovod VS Lipovača – VS Donji Lapac, Qsr.dn.=9.55 l/s



Slika 70 Uzdužni presjek, ogranak za naselja Dobroselo i Doljani



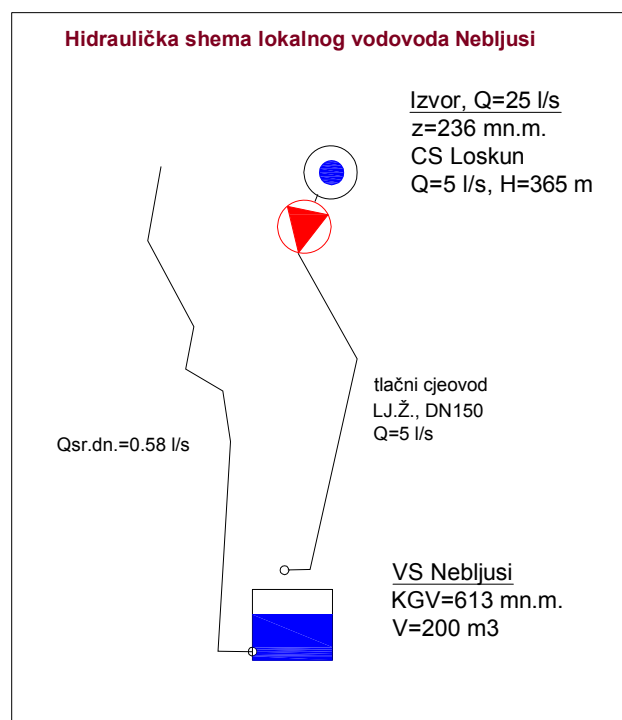
Slika 71 Uzdužni presjek, ogranak VS Birovača – naselja Dnopolje i Birovača

2.2.16 Lokalni vodovod Nebljusi

Lokalni vodovod Nebljusi nalazi se na području sjevernog dijela općine Donji Lapac. U hidrauličkom smislu funkcionira kao samostalna cjelina. Voda se zahvaća na izvoru Loskun čija je izdašnost oko $Q=25$ l/s. Na lokaciji izvora ($z=236$ m n.m.) nalazi se crpna stanica CS Loskun koja tlači vodu u vodospremnik Nebljusi. Protok crpki je 5 l/s, visina dizanja je $H=365$ m prema podatcima komunalnog poduzeće „Visočica“ d.o.o., Donji Lapac.

Postojeća potrošnja naselja Nebljusi je $Q_{sr.dn.}=0.58$ l/s u maksimalnom danu zajedno s gubitcima (na razini općine gubitci su cca 77%). Ostala okolna naselja Donji Štrbci, Kruge i Melinovac nemaju rješenu vodoopskrbu. Rad crpki u CS Loskun je povremen te ovisi o razini vode u VS Nebljusi.

Na Slika 72 Hidraulička shema postojećeg stanja lokalnog vodovoda Nebljusi prikazana je hidraulička shema lokalnog vodovoda Nebljusi.



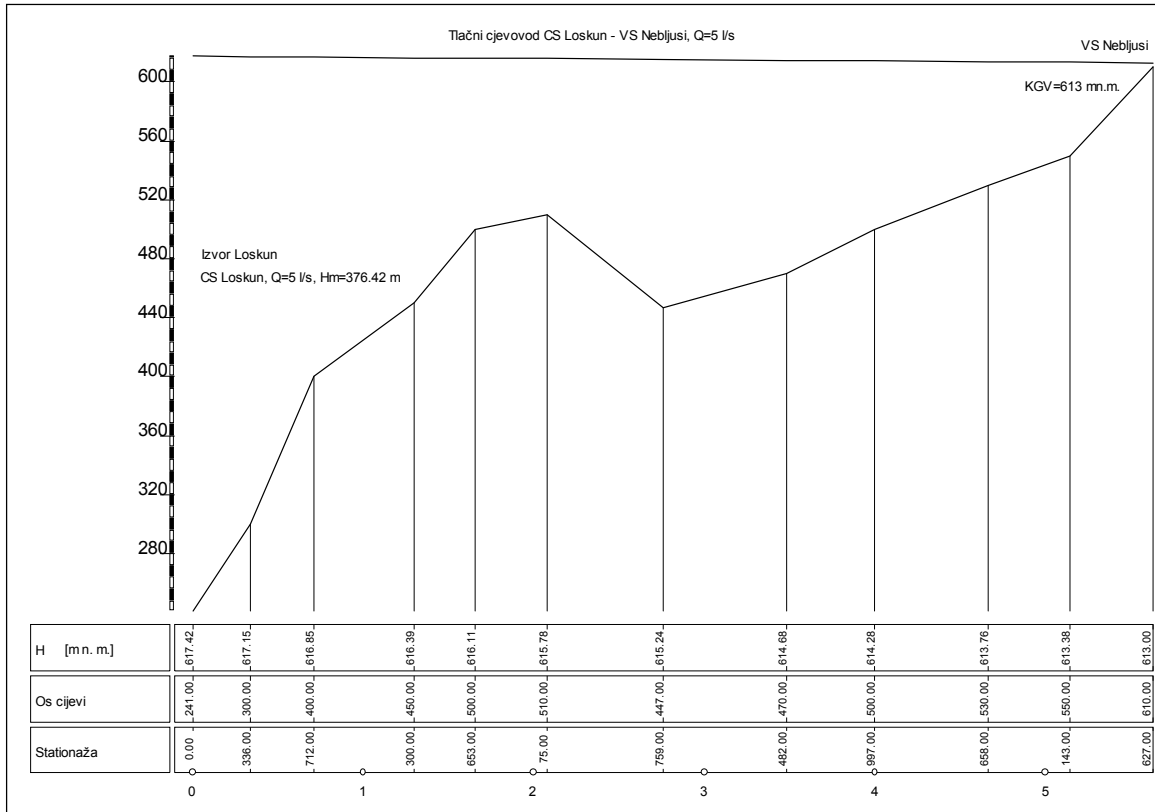
Slika 72 Hidraulička shema postojećeg stanja lokalnog vodovoda Nebljusi

Pogonska hrapavost modelirana za lokalni sustav Nebljusi je $k=0.4$ mm.

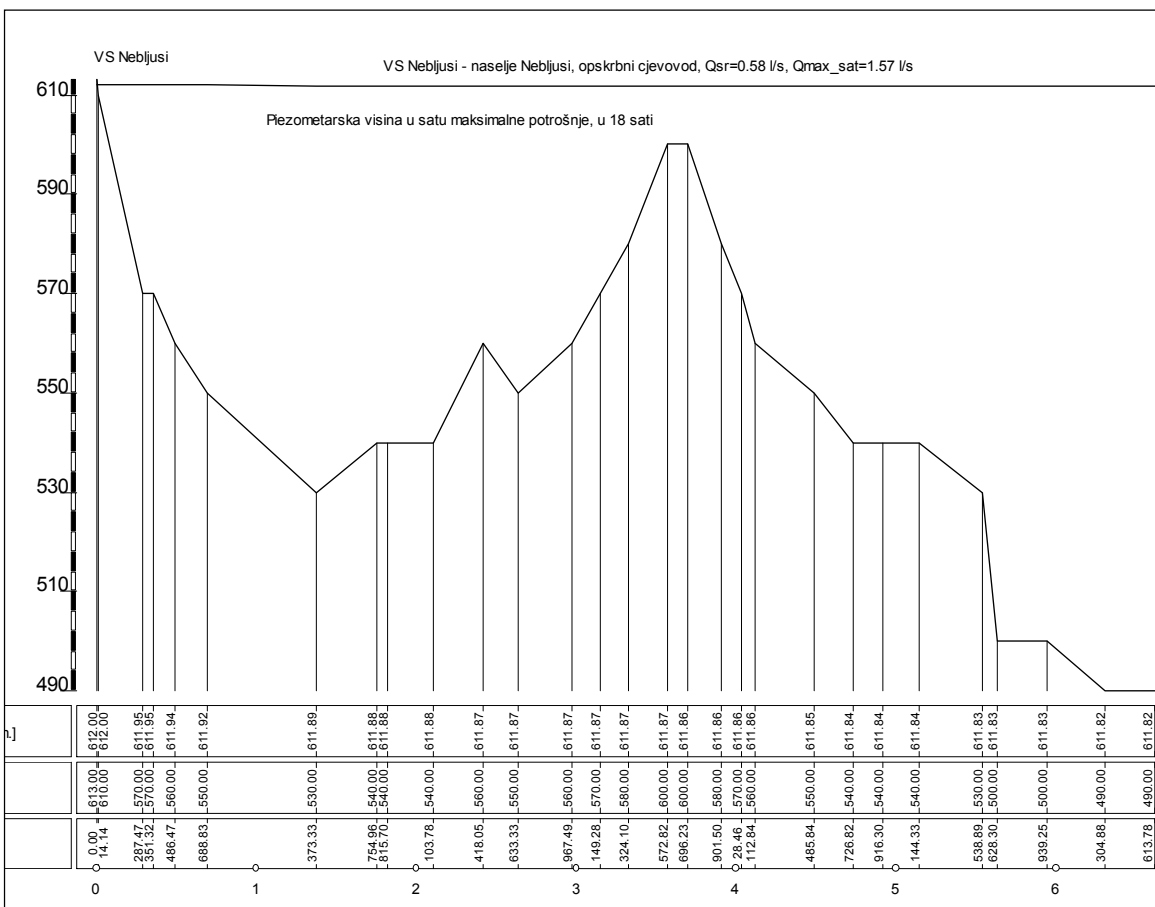
U rezultatima hidrauličkog proračuna prikazat će se stanje piezometarske visine u tlačnom cjevovodu (H m n.m.) za protok crpke $Q=5.0$ l/s, Slika 73. Potrebna visina dizanja u modelu je nešto veća, $H_{model}=376.42$ m, od manometarske visine prema karakteristikama crpke. Zbog toga je moguće da crpka radi s protokom manjim od 5.0 l/s. Podatci o zaštiti tlačnog cjevovoda od vodnog udara nisu poznati.

Stanje piezometarskih visina u opskrbnom cjevovodu u satu maksimalne potrošnje prikazano je na uzdužnom presjeku, Slika 74.

Zbog male potrošnje, $Q_{max_sat}=1.57$ l/s, brzine u opskrbnom cjevovodu su manje od 0.02 m/s. Na stacionažama od 5500.00 m do 6614.00 m, tlakovi su veći od 10 bara te je potrebno vršiti redukciju nizvodnog tlaka.



Slika 73 Uzdužni presjek, tlačni cjevovod CS Loskun – VS Nebljusi, Q_{crpki}=5 l/s



Slika 74 Uzdužni presjek, opskrbni cjevovod naselja Nebljusi, Q_{sr.dn.}=0.58 l/s

2.2.17 Lokalni vodovod Lovinac

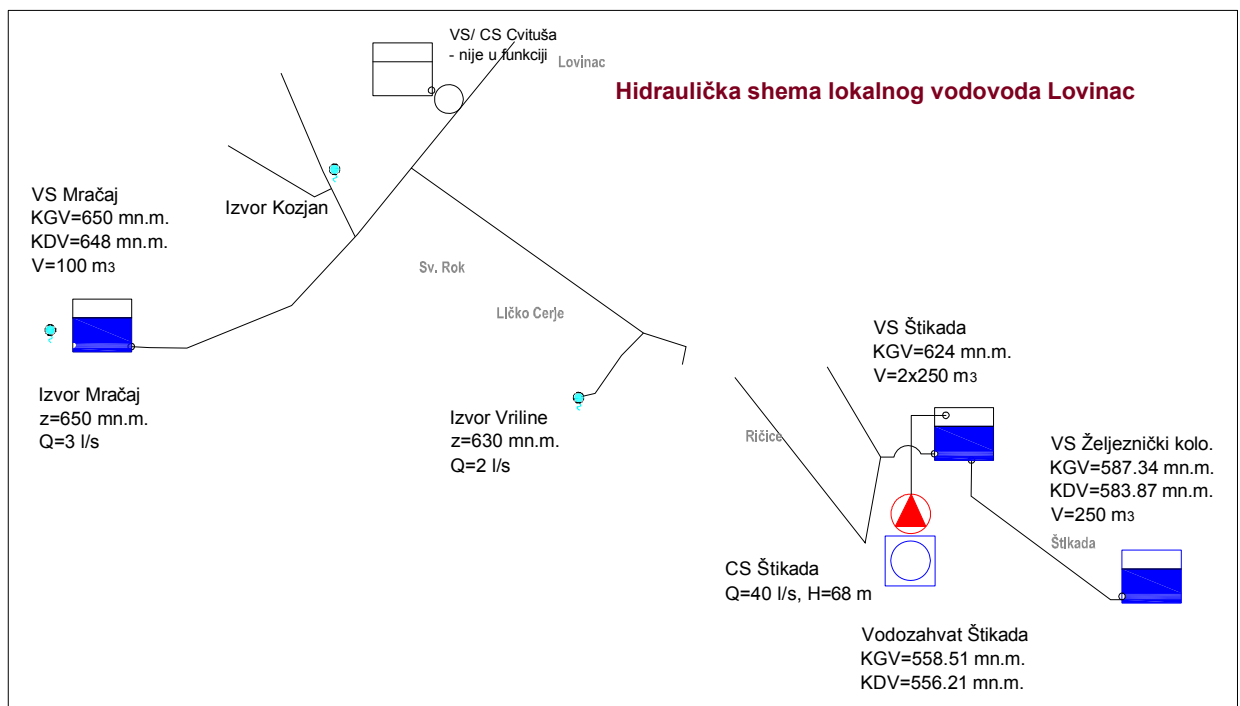
Na području Općine Lovinac ne postoji komunalno poduzeće već postoji Služba za obavljanje komunalne djelatnosti u sklopu Općine Lovinac koja vrši nadzor i upravljanje.

Lokalni vodovod Lovinac sastoji se od dva fizički razdvojena podsustava:

- podsustav izvora Mračaj i Vriline,
- podsustav izvora Štikada.

Područje Štikade se opskrbljuje vodom iz vodoopskrbnog sustava Općine Gračac čije se vodocrpilište Štikada nalazi na području Općine Lovinac.

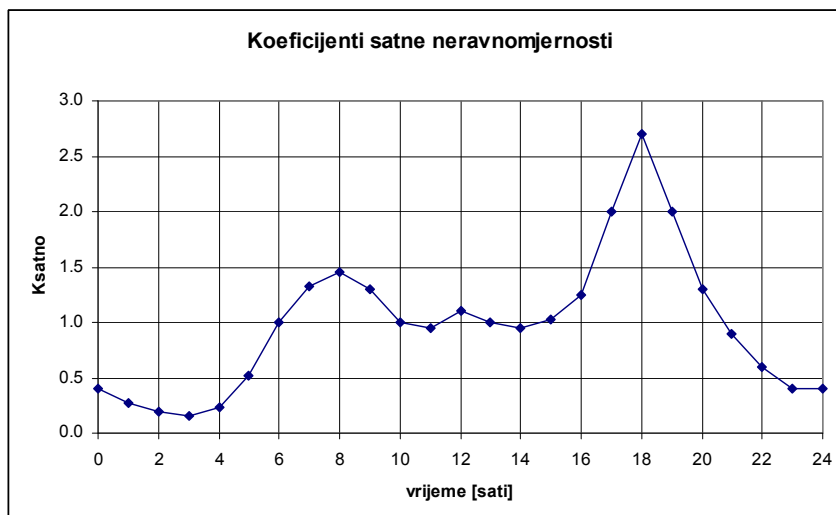
Hidraulička shema prikazana je na Slika 75, a koeficijenti satne potrošnje su na Slika 76.



Slika 75 Hidraulička shema postojećeg stanja lokalnog vodovoda Lovinac

Raspodjela sadašnje potrošnje po naseljima prikazana je u Tablica 20. Količine vode za naselje Štikada ulaze u bilancu voda vodoopskrbe Otočca.

Ovaj sustav radi s najmanjim gubitcima u čitavoj županiji. Iznos gubitaka je samo 2.4% te ih nije potrebno modelirati u čvorovima potrošnje (ukupna potrošnja je podložna satnim varijacijama). Ovaj podatak ipak je pomalo sumnjiv jer prema literaturi, „Idejni projekt općine Lovinac“ Hidro consult Rijeka, 2002.godina, navode se gubitci od cca 50%.



Slika 76 Koeficijenti satne neravnomjernosti

Tablica 20 Raspodjele potrošnje općine Lovinac:

Naselja	Qsr.dn. [l/s]	podstav
Gornja Ploča	0.10	izvor Mračaj i Vriline
Kik	0	
Ličko Cerje	0.44	
Lovinac	0.90	
Raduč	0	
Vranik	0	
Smokrić	0	
Sveti Rok	1.19	
Ričice	0.11	izvor Štikada
Štikada (potrošnja Gračac)	0	
Ukupno općina Lovinac	2.74	

Cjevovodi na podsustavu Mračaj su od PVC i AC (azbest-cement) materijala. Za podsustav Štikada nisu poznati materijali cjevovoda. S obzirom da je u ovom lokalnom cjevovodu već zastupljen materijal PVC, tada se za Štikadu modeliralo s PVC cijevima. Numerički model odredio se prema situaciji postojećeg stanja, a apsolutne koordinate čvorova (x, y, z) očitane su s topografske karte u mjerilu 1:25000.

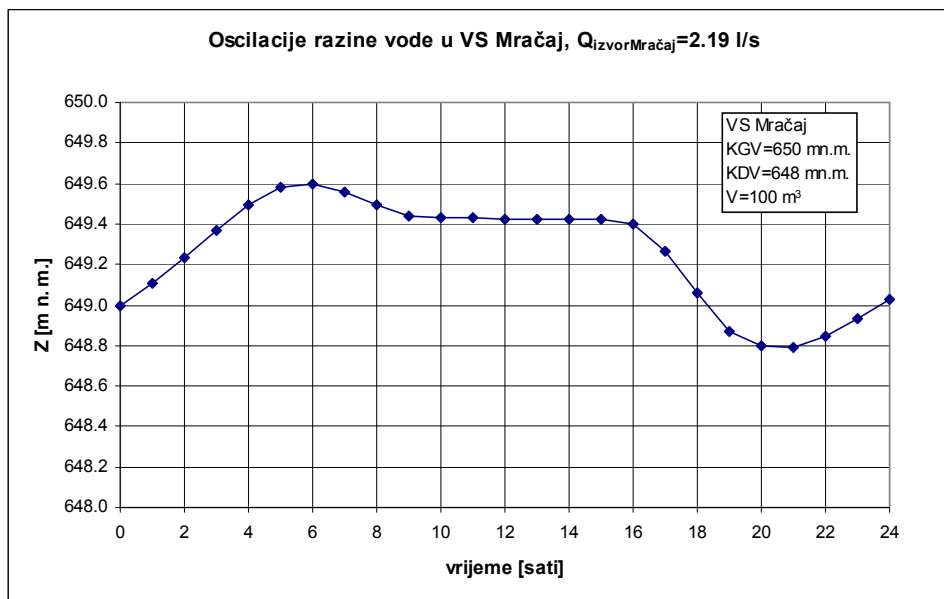
Rezultati proračuna podsustava Mračaj - Vriline

Izvori Mračaj i Vriline, s obzirom na kapacitet od svega cca 5 l/s u sušnim razdobljima, u idealnim bi uvjetima trebali zadovoljiti ukupnu potrošnju vode na području Općine Lovinac. Ali, ako je vodovodna mreža u vrlo lošem stanju, tada vjerojatno ne mogu zadovoljiti tražene potrebe.

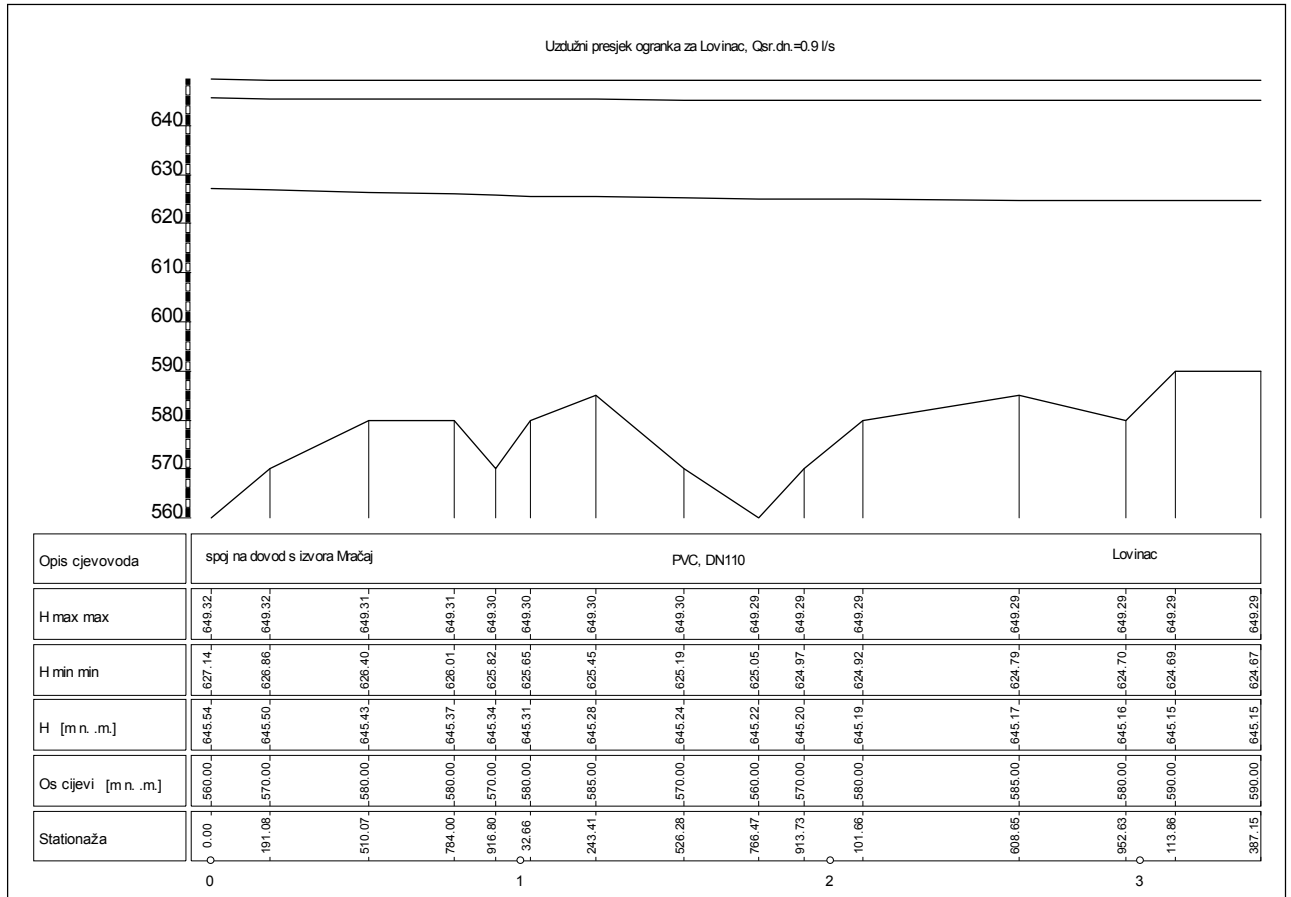
Izvor Mračaj puni vodospremnik VS Mračaj koji pokriva satne neravnomjernosti potrošnje. Protok s izvora Vriline direktno se uvodi u cjevovod. Prema visinskom položaju izvor Mračaj je 18 metara iznad izvora Vriline pa to uzrokuje određenu neravnotežu. Neravnoteža se očituje tako da se veliki dio vremena VS Mračaj prazni. U hidrauličkom modelu 20 sati dnevno voda ide u smjeru Vriline, a samo u vršnim satima, kad su tlakovi u mreži manji (kod piezometarskih visina manjih od 630 m n.m.), moguć je dotok iz izvora Vriline.

Kako bi sustav bio u ravnoteži na spoju cjevovoda PVC Ø110 i AC Ø100, na ogranku prema izvoru Vriline modeliran je protupovratni ventil koji ograničava protok iz smjera Mračaja prema Vrilineama. Rezultati proračuna prikazani su na uzdužnom presjeku VS Mračaj – izvor Vriline za srednjednevnu potrošnju ovog podsustava $Q_{sr.dn.}=2.63$ l/s (bez Ričica). Punjenje vodospremnika VS Mračaj modelirano je s protokom na izvoru Mračaj $Q_{Mračaj}=2.19$ l/s, dok je protok na izvoru Vriline promjenjiv 0.1 l/s $< Q_{Vriline} < 2.0$ l/s, što pokriva satne neravnomjernosti potrošnje naselja Ličko Cerje.

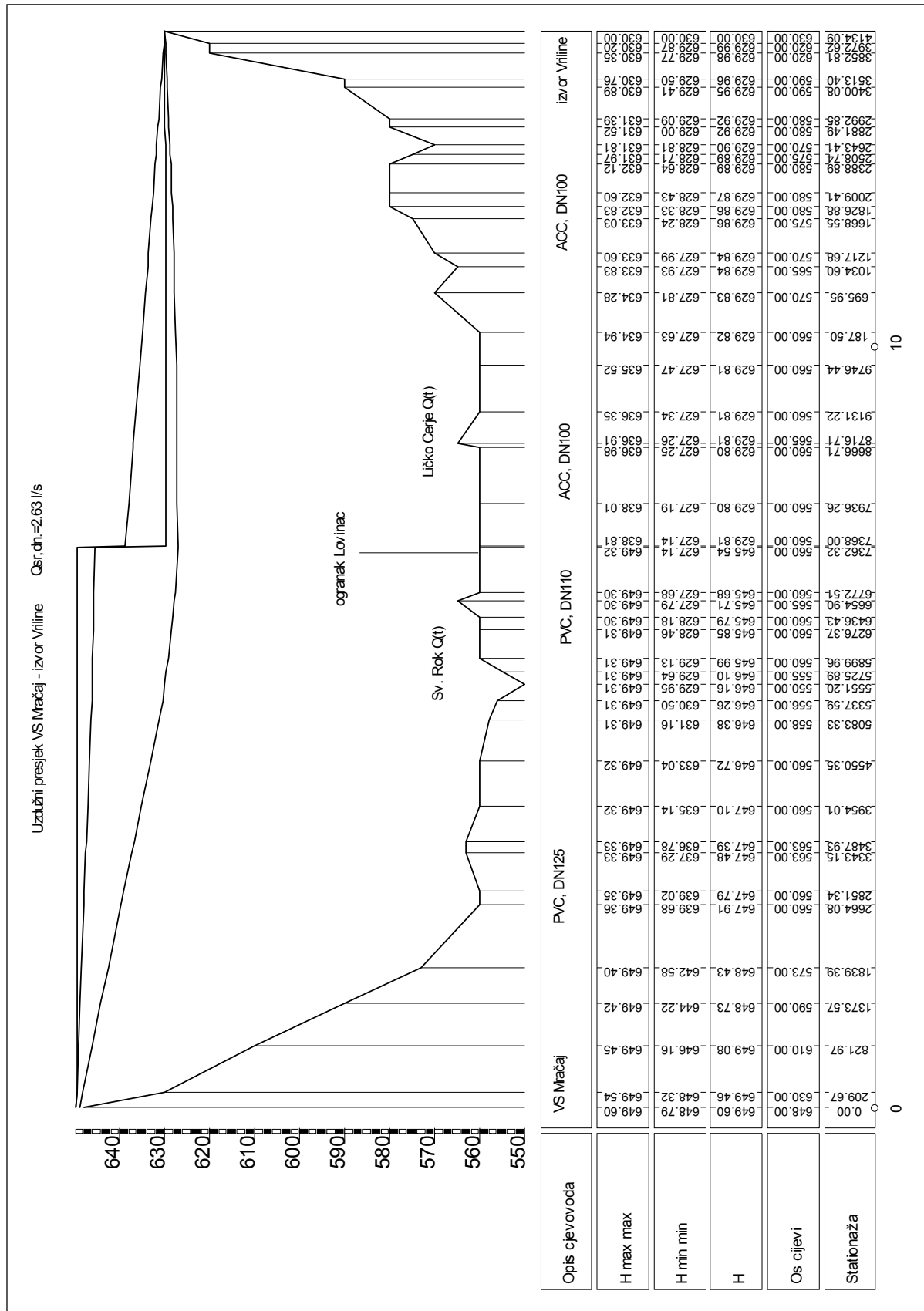
Oscilacije razine vode u vodospremniku VS Mračaj prikazane su na Slika 77. Osim regulacije protoka u smjeru Ličkog Cerja, potrebno je na nekim dijelovima mreže reducirati tlakove, npr. za naselje Sveti Rok.



Slika 77 Promjena razine vode u VS Mračaj



Slika 78 Uzdužni presjek, ogranak Lovinac, stacionarni pogon, postojeće stanje



Slika 79 Uzdužni presjek, VS Mračaj – izvor Vriline, stacionarni pogon, postojeće stanje

Rezultati proračuna podsustava Štikada

U podsustavu izvora Štikada zahvaćaju se vode na vodozahvatu Štikada. Pomoću crpne stanice voda se transportira od vodozahvata ($z=556.2$ m n.m.) u vodospremnik VS Štikada (KGV=624 mn.m.). Instalirani protok crpki je $Q=40$ l/s.

Iz VS Štikada izlaze dva opskrba cjevovoda. Opskrbni cjevovod u smjeru Otočca, promjera DN250, osim što puni VS Željeznički kolodvor, ima priključke vodoopskrbne mreže naselja Štikada.

Drugim manjim cjevovodom, DN125 i DN100, doprema se voda do naselja Ričice.

Model postojećeg stanja ogranka VS Štikada – VS Željeznički kolodvor neće se modelirati jer Gračac nije u Ličko-senjskoj županiji. Kako bi se izvršio hidraulički proračun ovog ogranka, potrebno je poznavati potrošnju, a ona u ovom slučaju nije poznata.

Rezultati proračuna ogranka VS Štikada – Ričice, Slika 80, prikazani su na uzdužnom presjeku s prikazom anvelopa piezometarskih visina (H_{min} , H_{max} m n.m.) i piezometarska visina za srednjednevnu potrošnju $Q=0.11$ l/s. Modelirana je srednja razina vode u VS Štikada, KV=622 m n.m.

Zbog male potrošnje, brzine vode su manje od 0.05 m/s, što bitno utječe na kvalitetu pitke vode. Tlakovi su od 4.0 bara do 7.2 bara te je preporuka da se potrošači spajaju preko regulatora tlaka (potrebna je redukcija tlaka).



Slika 80 Uzdužni presjek, VS Štikada – naselje Ričice, postojeće stanje

13.2.3 USPOREDBA S VAŽEĆIM VODOOPSKRBNIM PLANOM

2.3.1 Vodoopskrbni sustav Hrvatsko primorje – južni ogranak

Ovaj vodoopskrbni sustav po veličini pripada u regionalne vodovode. Postojeća izgrađenost distributivnih građevina od zahvata iz hidrotehničkog tunela Gusić Polje – Hrmatine do krajnjih potrošača diktira i razvoj buduće konfiguracije.

Dva su velika tehnička problema ovog sustava, oba hitnog karaktera:

- limitirana protočnost na glavnom podvelebitskom magistralnom cjevovodu od Hrmatina do Karlobaga,
- nemogućnost opskrbe vodom za vrijeme remonta hidrotehničkog tunela.

U odnosu na postavljene zahtjeve od strane postojećeg vodoopskrbnog plana na ovom području nije došlo do značajnijih pomaka u smislu rješavanja gore navedene problematike. Od značajnijih novoizgrađenih objekata može se napomenuti izgradnja PK Koromačina te izrada Glavnog projekta za povećanje postojeće vodospreme Koromačina s 1000 na 4000 m³.

Sustav funkcionira preko prekidnih komora Lokva, Stinica, Koromačina i Karlobag, tako da se opskrba glavnih potrošača odvija preko uglavnom fiksnih piezometarskih kota i odgovarajućih ogranaka. Izuzetak su manji potrošači, tj. odvojak za vodospremnike Sv. Juraj i Lukovo na dionici Hrmatina - PK Lokva te za Cesaricu na dionici PK Koromačina – Karlobag. U ljetnim mjesecima, kako bi se povećala propusna moć Regionalnog vodovoda, u pogon se upušta procrpna stanica Stinica, a izvedenim obvodima i regulacijskim ventilima izbjegava se obaranje piezometarskih visina u PK Stinica i PK Lokva.

Između ogranaka za otoke Rab i Pag izvedena je i CS Bačvica koja u sustav dovodi vodu s izvora Bačvica. Zbog karakteristika crpki i otpora u sustavu CS Bačvica radi povremeno.

2.3.2 Vodoopskrbni sustav Brinje

Dispozicijsko rješenje sustava Brinje određeno je već izgrađenim vodovodnim građevinama: zahvat vode izvora Žižići, crpna stanica «Žižići», tlačno – gravitacijski cjevovod do Brinja, te vodospreme «Jelavlje» i «Kip». Sve je izgrađeno prema ranije usvojenom konceptu vodoopskrbe, te se uklapa u konačno rješenje.

Sustav Brinje je samostalan sustav sa dovoljnim količinama pitke vode propisane kakvoće.

Prema postojećem vodoopskrbnom planu predviđena je bila izgradnja dijela sustava, tj. proširenje na područja koja još uvijek nemaju javnog vodovoda. Proširenje sustava također je definirano u «Studiji vodoopskrbe područja Brinje – Stajnica», te se načelno može prihvatiti. Rad na proširenju područja opskrbe vodom je neophodan, jer je poznato da područje Brinja ima najmanji postotak opskrbljenosti stanovništva vodom u čitavoj Ličko – senjskoj županiji (46,7%).

Do izrade ove novelacije vodoopskrbnog plana nije se pristupilo proširenju sustava tako kako je to i planirano te će se stoga bitni zahtjevi za proširenje i rekonstrukciju sustava uključiti kao buduća rješenja i u sklopu ove novelacije vodoopskrbnog plana.

2.3.3 Vodoopskrbni sustav Otočac - Perušić – Gospić – Lovinac

Prema postojećem vodoopskrbnom planu predviđene su i predložene smjernice za daljni razvoj vodoopskrbe promatranog područja. Predložene mjere unaprijeđenja sustava ukratko su opisane u nastavku.

Prisutni problemi s količinama pitke vode na području Perušića, Gospića i Lovinca u ljetnim mjesecima, zahtijevaju iznalaženje novih količina pitke vode i dovođenje u postojeće sustave. Za sveukupno poboljšanje vodoopskrbe tih područja, pored zahtjeva za novim količinama vode, potrebno je dugoročno kontinuirano raditi na sanaciji i smanjivanju gubitaka vode postojećih vodovoda, koji su veliki.

Sagledavanjem raspoloživih izvorišta, predložena su dva rješenja. Jedno od rješenja je zahvat podzemnih voda ličkog platoa i uvođenje u postojeći sustav Gospića, te povezivanje s vodovodom Perušića i Lovinca. Za ozbiljno sagledavanje ove mogućnosti ne raspolaže se s gotovo nikakvim podacima o količinama i kakvoći podzemnih voda, te niti približno o mogućim realnim zahvatima i potrebi eventualnog kondicioniranja tih voda prije uporabe. Tim područjem prolazi autocesta Zagreb – Split, pa je potrebno i tu činjenicu obuhvatiti u procjeni kvalitete predloženog rješenja.

Kao slijedeća mogućnost predviđen je dovod vode iz Tonkovića vrela. Karakteristike Tonković vrela dobro su poznate, te se zahvatanjem tih voda i dopremom u postojeće sustave trajno rješava pitanje vodoopskrbe središnjeg dijela Like.

S obzirom na smjernice iz postojećeg vodoopskrbnog plana u stvarnosti je odrađen vrlo mali dio te se kvaliteta vodoopskrbe također neznatno poboljšala. Najveći napredak odrađen je u smislu uspostave alternativnog pravca iz smjera Otočca i zahvata vode na izvoru Tonković vrilo.

Ovaj sustav raspolaže vodom iz vlastitih izvora od kojih je najizdašniji izvor Mrđenovac, zatim Košna voda i Vriline koji su stalni izvori. Problem je s ostalim izvorima koji u ljetnim mjesecima znaju presušiti, a baš tada je najveća potreba za vodom. Kao drugi pravac dobave izveden je cjevovod koji doprema vodu iz smjera Otočca. Voda se zahvaća na izvoru Tonkovićvrilo, tlači se u VS Luketinka, zatim se iz VS Luketinka procrpljuje u VS Ličko Lešće iz kojeg se dalje gravitacijskim pogonom doprema do VS Jelovača uz regulaciju protoka.

2.3.4 Vodoopskrbni sustav Plitvice - Korenica

Ni šire područje Nacionalnog parka Plitvička jezera, kao niti područje Korenice nemaju zadovoljavajuće riješenu vodoopskrbu. Štoviše, problemi s postojećom vodoopskrbom zahtijevaju žurna rješenja.

Ako se sagledaju raspoloživa izvorišta na području Županije, onda se trajno rješenje praktično svodi na dovođenje voda Tonković vrela sa izvora Gacke.

U odnosu na područje potrošnje, vidi se da je Tonković vrelo udaljeno zračne linije oko 24 km. Uz to, niti distribucijski odnosi nisu povoljni, kao ni topografija terena u pojasu vođenja trase glavnog dovodnog cjevovoda.

Ako se već mora dopremiti voda iz udaljenog Tonković vrela, logično je da treba «pokriti» cijelo područje kojem manjka voda ili je voda onečišćena. to sugerira za razvojem sustava, te povezivanjem u jedan zajednički sustav Plitvice – Korenica.

Polaganjem nove trase glavnog cjevovoda, moguće je kraćim ogrankom povezati se na postojeću vodospremu «Vrhovine» i na taj način trajno riješiti vodoopskrbu Vrhovina. Realizacijom novih ogranaka s manjim vodospremama, na dionici glavnog cjevovoda između vodospreme «Vrhovine»

i vodospreme «Bilce», također se trajno rješava vodoopskrba šireg područja Vrhovina: Rudopolje, Turjanski i Babin Potok, koji nemaju javnog vodovoda.

Za područje Plitvičkih jezera voda se iz vodospreme «Bilce» distribuira postojećim cjevovodima i vodospremama.

Za opskrbu Korenice potrebna je kvalitetna veza postojećeg cjevovoda južno od vodospreme «Bilce» do Korenice. Trasa novog tlačno – gravitacijskog cjevovoda je ukupne dužine oko 8 km. Osim cjevovoda potrebno je predvidjeti dizanje vode prema Korenici, izgradnjom crpne stanice «Krčevine» i vodospreme «Vratnik». Za izravnjanje dnevne potrošnje područja Korenice, planirana je vodosprema «Korenica».

Postoji mogućnost vrlo dugoročnog povezivanja ovog sustava sa postojećim vodovodom Udbine. Iz vodospreme «Vratnik» uz pomoć novog cjevovoda, crpne stanice «Škorići» i prekidne komore «Galovac», voda se doprema u postojeću prekidnu komoru «Klanac». Ukupna duljina novog cjevovoda iznosi 14 km. Dakle, ovo povezivanje treba shvatiti samo kao dugoročnu mogućnost, jer područje Udbine raspolaže dovoljnim količinama kvalitetne vode iz izvora Krbavica. Izdašnost izvora Krbavica od 25 l/s ne pruža mogućnosti povratnog povezivanja i opskrbe Korenice.

2.3.5 Vodoopskrbni sustav Udbina

Distribucijska shema sustava Udbine determinirana je već izgrađenim kapitalnim građevinama: zahvatom izvorišta, crpnom stanicom, vodospremom i prekidnom komorom, glavnim dovodnim cjevovodom i crpnom stanicom, tlačnim cjevovodom i vodotoranjem.

Distribucijski odnosi povoljniji su u usporedbi s ostalim sustavima. Izgrađenost sustava ne dopušta izmjene distribucijskih odnosa.

Glavni izvor je na području Krbavice. Izvor je izdašnosti 25 l/s, a kapacitet crpki koje su ugrađene u CS Krbavica je $Q=35$ l/s, (1+1 crpka). Voda se tlači u VS Klanac. Od vodospremnika VS Klanac do procrpnice CS Podudbina postavljen je glavni opskrbeni cjevovod, PVC cjevovod. Procrpna stanica CS Podudbina procrpljuje vodu iz opskrbenog cjevovoda i lokalnih izvora Kraljevac i Bukovac u vodotoranj Udbina preko tlačnog cjevovoda, ACC DN100. Iz vodotoranja izlazi odvodni cjevovod za vodoopskrbu Udbina. U procrpnoj stanici instalirane su crpke 1 radna i 1 pričuvna, čiji je kapacitet $Q=15$ l/s.

U odnosu na postojeći vodoopskrbni plan izvedeni su cjevovodi za koje je tada postojala tehnička dokumentacija na razini Glavnih projekata a radi se o proširenju vodoopskrbe na okolna sela i zaseoke koji u to vrijeme nisu imali javni vodovod.

2.3.6 Vodoopskrbni sustav Donji Lapac

Iako je ukupna potreba vode relativno mala, područje opskrbe je vrlo izduženo, zračne udaljenosti oko 32 km. Prirodna barijera između Nebljusa na sjeveru i Donjeg Lapca u središnjem dijelu sprječava formiranje zajedničkog vodoopskrbnog sustava: velika visina dodatnog dizanja vode, putem CS «Nebljusi» i velika udaljenost spajanja sjevernog i središnjeg podsustava od 12,6 km, te dovoljne količine raspoloživih voda izvora Loskun na krajnjem sjeveru (20 l/s) i izvora Joševica na krajnjem jugu (30 l/s), ukazuju na potrebu koncipiranja dva odvojena podsustava. Sjeverni dio područja dugoročno se može opskrbiti iz izvora Loskun, a središnji i južni dio iz Joševice.

Izgrađenost vodovodnih građevina sjevernog podsustava (zahvat izvora, crpna stanica «Loskun», tlačni cjevovod i vodosprema «Nebljusi») je na zadovoljavajućoj razini I nema veće

potrebe za rekonstrukcijom dok je problematični dio izgradnja vodoopskrbne mreže sela i zaseoka sjevernog područja.

Proširenje sustava i rješavanje pitanja vodoopskrbe sjevernih dijelova navedenog sustava bio je zahtjev postojećeg vodoopskrbnog plana ali se po tom pitanju jako malo učinilo te se ista problematika prenosi i u ovu izmjenu i dopunu vodoopskrbnog plana kao jedan od prioriteta.

3. ULAZNI PODACI

13.2.1 DOKUMENTI PROSTORNOG UREĐENJA

3.1.1 Program prostornog uređenja RH (NN 50/99)

U svrhu izrade ovog vodoopskrbnog plana, u nastavku će se naglasiti dijelovi tog nacionalno važnog dokumenta koji imaju direktne veze s problematikom koja će se obrađivati u VPLSŽ.

Glava 1. Osnovni ciljevi i usmjerenja prostornog razvoja

- **(1-4)** Prilikom usklađenja interesa korištenja prostora **treba uzeti u obzir pojačan interes za ulaganja na nekim prostorima** (obala, gradovi, prostor uz prometne koridore, zaštićene cjeline) te utvrditi stvarnu vrijednost i visoke standarde uređenja zemljišta koji će osigurati svrhovito korištenje i kvalitetno uređenje prostora.
- **(1-5)** Razvijati infrastrukturne sustave na cijelom području Države **sukladno razvojnim potrebama** i europskim mjerilima te pri tom postići:
 - osiguranje opskrbe vodom za **sadašnje i planirane** potrebe stanovništva i gospodarstva **štedeći vodne resurse** i čuvajući njihovu kvalitetu te usporedo s razvojem vodoopskrbe osigurati zaštitu voda i mora izvedbom sustava odvodnje i pročišćavanja
 - **bolje i racionalnije korištenje postojećih kapaciteta** infrastrukture, a sve do sada izgrađeno **na optimalan način uključiti u planove** daljnjeg gospodarskog i prostornog razvitka,

Poseban je cilj **planiranjem i izvedbom infrastrukturnih mreža usmjeravati razvoj na određena područja**, opremiti naselja, osobito gradove te ostvariti pretpostavke za izgradnju na područjima predviđenim za razvoj naselja i djelatnosti.

Glava 3. Infrastrukturni i vodnogospodarski sustavi

- **(3-25)** Razvoj vodoopskrbe polazi od potreba osiguranja dovoljne količine kvalitetne vode za stanovništvo i gospodarstvo, s ciljem da **svaki stanovnik** Republike Hrvatske treba u doglednoj budućnosti biti opskrbljen dovoljnim količinama kvalitetne pitke vode.

U izradi prostornih planova (prvenstveno Prostornih planova županija) treba **posebnu pažnju posvetiti ulaznim veličinama i provjeri svih dosadašnjih projekata** kojima se obrađuje daljnji razvitak. To prvenstveno podrazumijeva prijeko potrebno međusobno usklađivanje pojedinačnih postavki iz raspoloživih projekata s mjerodavnim dokumentima prostornog uređenja.

U prostorno planskoj dokumentaciji potrebno je provoditi koncept "održivog" gospodarenja vodama, kao i upravljanja sustavom vodoopskrbe. **Zaštitnim zonama izvorišta mora se posvetiti puna pozornost** kako bi se očuvala kvaliteta vode.

Nužno je, da **komunalna poduzeća**, koja upravljaju vodoopskrbnim sustavima, budu **osposobljena za pogon i održavanje sustava**.

- **(3-26)** Zaštita i korištenje zalihe podzemnih voda u Republici Hrvatskoj treba se temeljiti na različitosti vodonosnika u odnosu na:
 - način akumuliranja i kvalitete podzemnih voda,
 - rubne uvjete vodonosnika i
 - rezultirajuće pogodnosti za korištenje u vodoopskrbi.

Danas raspoložive zalihe podzemnih voda mogu podmiriti sve tražene potrebe dugoročnog razvitka vodoopskrbe s tim da njihovo korištenje u većini iziskuje značajnije zahvate, kako radi uključivanja u vodoopskrbne sustave tako i radi provedbe potrebne zaštite.

Kvaliteta vode i pitanja zaštite okoliša daju novu dimenziju upravljanju vodnim resursima. Zahtjevi za većom količinom vode upozoravaju da je potrebno obratiti pozornost na **učinkovitiju upotrebu sadašnjih izvorišta vode**.

Zbog novih spoznaja o raspoloživim izvorištima biti će potrebna djelomična izmjena pojedinačno zacrtanih koncepcija.

- **(3-27)** Prioriteti izgradnje vodoopskrbnih objekata određeni su s ciljem što bržeg postizanja **ravnomjernosti vodoopskrbe**. Posebnim kriterijima treba riješiti prioritete izgradnje, odnosno istaknuti sve **specifičnosti** svakog vodnog područja i pojedinačnoga vodoopskrbnog sustava općenito te posebno u odnosu na aspekte:
 - akutna ili stalno prisutna nestašica vode i racionalno gospodarenje postojećim sustavom,
 - stupanj higijensko-zdravstvene ugroženosti područja,
 - stupanj gospodarske razvijenosti područja,
 - ekonomičnost ulaganja u vodoopskrbni sustav.

U izradi prostorno planske dokumentacije, posebno LSŽ, treba u postupku određivanja prostornih prioriteta vrednovati svaki od navedenih aspekata te na temelju sveukupne analize donijeti konačne prijedloge.

Kriterij **racionalnog gospodarenja postojećim sustavom** vodoopskrbe podrazumijeva: rješenje distribucije u okviru minimuma dopuštenih gubitaka vode, svođenje potrošnje vode na stvarne potrebe komunalnog standarda, prihvatljivi utrošak električne energije i slično. Ovo je naročito važno da postojeći vodoopskrbni sustavi koji imaju značajne gubitke vode smanje te gubitke.

- **(3-31) Navodnjavanje** zemljišta predviđeno je u sklopu **posebnih programa** navodnjavanja koji su u izradi za područje Ličko - senjske županije.

Programi navodnjavanja moraju se usuglasiti s ostalim korisnicima prostora, i ugraditi u Prostorne planove županija.

Glava 6. Osnove i smjernice za uređenje prostora

- **(6-21)** Prostorno planiranje na regionalnoj i lokalnoj razini polazi od prostornog plana županije kao temeljnog dokumenta prostornog uređenja.

Sve planske mjere, a osobito one u svezi dimenzioniranja građevinskih područja i osiguranja prostora za djelatnosti i **infrastrukture** moraju se temeljiti na **dokazanim stvarnim potrebama i provedivim razvojnim programima**.

Na citiranim osnovama i smjernicama definiranim u osnovnom strateškom dokumentu prostornog uređenja Države izrađen je i usvojen PPLSŽ (ŽG LSŽ 07/15). Slijedeći taj isti trag, VPIŽ će u segmentu vodoopskrbe u prostoru Istarske županije nastojati implementirati slijedeće **postulate**:

- vodoopskrbni sustavi općenito predstavljaju relativno fleksibilne sustave koji se (u usporedbi s ostalim infrastrukturnim sustavima) mogu lakše mijenjati ili prilagođavati novim okolnostima, u skladu s realnim potrebama iskazanim u konkretnim razvojnim planovima.

- **Jednom zacrtane koncepcije mogu se (i trebaju) povremeno revidirati u aktualnim okolnostima.**

- **poboljšanje korištenja postojećih vodoopskrbnih sustava i resursa predstavlja prioritet** nakon čijeg iscrpljivanja je racionalno pristupiti novim zahvatima, utemeljenim na naraslim potrebama. S vodom treba gospodariti racionalno i štedljivo, a novi resursi trebaju biti u pričuvi sve dok postojeći mogu zadovoljiti potrebe.

3.1.2 Strategija upravljanja vodama (SUV)

U sektoru vodoopskrbe SUV stavlja na prvo mjesto **očuvanje i unaprjeđenje korištenja djelatnosti sadašnjih sustava**, a planiranje razvoja nastoji dovesti u okvire **održivosti** koji počivaju na slijedećem:

- integralnom pristupu na razini riječnog sliva
- poticanju razvoja korištenja vode u gospodarstvu (turizam, poljoprivreda, industrija,...) od kojega se očekuju ulazni parametri za planiranje vodoopskrbnih potreba
- smanjenjem gubitaka u javnim vodoopskrbnim sustavima
- sustavnim istraživanjima resursa i monitoringom korištenja voda u slivu
- osiguranju javnosti (na stručnoj i općoj razini) pri planiranju
- postupnim uvođenjem ekonomske cijene vode

Ovdje se odmah može konstatirati da hidrološko-hidrogeološka samostalnost i prostorna izdvojenost Istarske županije predstavlja samo po sebi vrlo zgodnu osnovu za primjenu načela integralnog planiranja u području vodoopskrbe, prema kojemu su u IŽ usmjereni relativno dobro poznati zahtjevi od strane najrazvijenijih gospodarskih grana (turizam i poljoprivreda), uobličeni u različitim planskim formama (npr. Regionalni operativni program ROP, Plan poduzetničkih zona, Plan navodnjavanja, Plan razvoja golfa).

S obzirom da SUV taksativno navodi **5 glavnih strateških ciljeva** u području vodoopskrbe, interesantno ih je preliminarno analizirati u kontekstu Ličko - senjske županije i njezine vodoopskrbne problematike.

- **Povećanje stupnja opskrbljenosti stanovništva**

Zbog izrazito niskog početnog (tj. sadašnjeg) stupnja opskrbljenosti stanovništva vodom iz javnog vodoopskrbnog sustava, **u LSŽ generalno su mogući značajni pomaci u smislu poboljšanja i proširenja postojećeg vodoopskrbnog sustava.**

Na razini Države, SUV generalno ne vidi problem u eventualnom manjku raspoloživih količina vode koje bi zasad ograničavale razvitak javne vodoopskrbe u bilo kojem dijelu RH. Premda će analiza vodnih resursa koji se koriste u vodoopskrbi biti predstavljena u nastavku. ovog poglavlja VPLSŽ, navedena konstatacija SUV-a odnosi se i na prostor LSŽ, u kojem pak dominira problem izrazito velikih sezonskih oscilacija u potrebama (zima/ljeto), što nužno usmjerava VPLSŽ k detaljnijim analizama prostorno-vremenskog rasporeda zahvata vode i korisnika u regionalnom prostoru.

• Postupno uvođenje ekonomske cijene vode

Općenito, hrvatsko društvo se postupno navikava na činjenicu da prirodna voda svojim ulaskom u vodoopskrbni sustav postaje komercijalni proizvod sa cijenom koja mora odgovarati stvarnim troškovima održavanja/razvoja ne samo vodoopskrbnog sustava, nego i onih „nizvodnih“ sustava koji ju prihvaćaju i zbrinjavaju na ekološki prihvatljiv način (sustavi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda).

U tim uvjetima, SUV najavljuje opće smanjenje sadašnje potrošnje vode (naročito od strane nekih kategorija potrošača - npr. stanovništvo i neke vrste industrijskih potrošača), što svakako treba imati na umu kod određivanja planskih veličina u ovom VPLSŽ.

SUV za sustave javne vodoopskrbe okvirno definira tekuću 2015. godinu kao krajnji rok do kojeg bi se trebao izvršiti postupni prijelaz od tzv. „socijalne“ cijene vode k ekonomskoj cijeni koja će se definirati i kontrolirati od strane jedinstvenog upravljača tzv. *distribucijskim područjem*. Prema SUV-u, parametri populacijske i prostorne veličine određenog distribucijskog područja igraju vitalnu ulogu u njegovoj održivosti kao samostalne tehnološko-ekonomske cjeline.

• Unapređenje upravljanja javnim vodoopskrbnim sustavima

Kako je već navedeno, regionalizacija odn. fizičko okrupnjavanje rascjepkanih vodoopskrbnih sustava u veće regionalne cjeline koje omogućavaju sigurnu i fleksibilnu dopremu vode iz više smjerova predstavlja (prema SUV-u) osnovnu tehničku pretpostavku za uspostavu efikasnih distribucijskih područja s jednim komunalnim društvom kao upravljačem jedinstvene i tehnološko-ekonomski samostalne cjeline.

Za razliku od segmenta odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda, **vodoopskrba LSŽ je rješavana na razini pojedinačnih gradova i manjih naselja**, što je evidentno dovelo do velikog broja upravljačkih struktura i manje kvalitetnih vodoopskrbnih sustava.

Međutim, atribut uspostavljene sub-regionalnosti u pristupu vodoopskrbi u LSŽ (koja već duže vrijeme njeguje organizacijski model s 10 samostalnih komunalnih poduzeća) neminovno će rezultirati i u poteškoćama/otporima u organizacijskom prestrojavanju k planiranim višim organizacijskim oblicima, primjerenim upravljanju jedinstvenim distribucijskim područjem.

U tim realno prisutnim uvjetima osjetno raste važnost tehničko-tehnoloških analiza u ovom VPLSŽ, budući su otpori organizacijskim integracijama proporcionalni postojećim različitostima u tehničko-tehnološkim i pogonskim karakteristikama postojećih vodovodnih sustava, a te nisu male.

• **Smanjenje gubitaka vode iz javnih vodoopskrbnih sustava**

Smanjenje gubitaka vode predstavlja trajnu zadaću svakog, a posebno vodoopskrbnog sustava LSŽ, bez obzira na njegov organizacijski ustroj. **Ciljevi** koje je postavila SUV u smislu prihvatljivo visokih gubitaka vode (15-20%) **općenito su dostižni u ovom vodoopskrbnom sustavu uz velika ulaganja i rekonstrukciju većeg dijela postojećeg sustava.**

• **Zadovoljenje potreba za vodom**

SUV procjenjuje da će najveći porast potreba za vodom u RH uslijediti kao posljedica povećanja stupnja priključenosti stanovništva na javne vodoopskrbne sustave. Ovo zasigurno ne vrijedi za područje LSŽ, u kojem se **najveći dio porasta potrošnje očekuje s naslova razvojnih potreba u turizmu** (postizanje više kategorije i diversifikacija ponude) te manjim industrijskim pogonima u postojećim i planiranim poduzetničkim zonama.

• **Povećanje sigurnosti zahvata vode za javnu vodoopskrbu**

Predviđanje SUV-a o nastavku trenda dominantnog korištenja podzemnih voda u vodoopskrbi u RH vrijedi općenito i za LSŽ, naročito za periode godine kada potrebe za vodom nisu na maksimumu (tj. izvan ljetne sezone).

Činjenica je da se vršne ljetne potrošnje već u današnjim uvjetima uspijevaju pokriti (samo) iz izvorišta podzemnih voda.

Već na osnovi preliminarne analize lepeze strateških ciljeva koje je definirala SUV sa državne razine može se zaključiti da je na prostoru LSŽ prioritetan cilj rekonstrukcija i povećanje postojećih profila cjevovoda i izgradnja dodatnih cjevovoda za osiguranje dostave dostatnih količina vode za vrijeme turističke sezone, a manji je problem osiguranje količina kojih na promatranom području ima i više nego dovoljno.

Svi ostali ciljevi se, dakako, ne smiju podcijeniti ili zanemariti, ali zasigurno imaju manju važnost od navedenog cilja koji presudno određuje i usmjerava ovaj VPLSŽ u daljnjim analizama.

3.1.3 Prostorni plan Ličko-senjske županije – PPLSŽ (ŽG LSŽ 07/15)

PROSTORNI PLAN ŽUPANIJE, ODNOSNO ŽUPANIJSKA RAZINA ODREDBI ZA PROVOĐENJE - temeljna je razina na kojoj se državna strategijska određenja, definirana u Strategiji i Programu prostornog uređenja Republike Hrvatske, prenose na konkretan prostor, odnosno na lokalnu razinu. Na toj se razini planiranja osiguravaju prostori za veće i složene sustave te područja i cjeline do njihove konačne prostorne (planske) definicije.

Županijskim prostornim planom definirane su osnovne odrednice razvitka prostora, gospodarstva, kulture, infrastrukture i drugih djelatnosti koje djeluju na određenom području u svrhu poboljšanja kvalitete života stanovnika na obrađivanom prostoru. Obrađivana problematika može se podijeliti u više skupina koje se međusobno razlikuju po prioritetima, i to:

- gospodarstvo - privatizacija, materijalni temelji razvitka Županije i jedinica lokalne samouprave, konstituiranje stimulativnih uvjeta za domaća i strana ulaganja, temeljne gospodarske grane, ekološka i zavičajna valorizacija kao čimbenici gospodarskog razvitka
 - urbani razvitak - populacijska strategija, utvrđivanje ravnoteže između urbanog naselja i funkcija, perspektiva u svezi s prirodnim, gospodarskim i socijalnim razvojnim limitima, nacionalna potpora smještaju sadržaja "nadžupanijskog" značenja i urbana atraktivnost
 - razvitak sela i uređivanje krajolika - prometna i telekomunikacijska povezanost, aktivna populacijska politika, sustav stimulacija
 - zaštita okoliša - redukcija onečišćavanja, razvitak lokalnom okolišu "prijateljskih" djelatnosti, zaštita zraka, šuma, voda i poljodjelskih površina, sustav gospodarenja otpadom
 - zaštita baštine i zavičajnih slika - stimulacija odgovarajućih oblika materijalne i nematerijalne kulture i retraditionalizacije, baštinici i baština
 - prometna i telekomunikacijska te komunalna infrastruktura - "magistralna" i "lokalna"
 - stanovanje - stambena politika s razvitkom stambenog tržišta i socijalnog stanovanja, zbrinjavanje starijih, privremeno prisutnih, mlade populacije
 - organizacija županijske i lokalne administracije i gospodarenje potencijalima Županije i jedinicama lokalne samouprave
 - način formiranja „slike“ Županije i njene sustavne prezentacije s pozitivnim predznacima, te upućivanje na daljnja istraživanja razvitka Županije.

U svrhu sustavnog rješavanja problematike vodnoga gospodarstva Ličko-senjske županije, ali i nekih susjednih područja, važećim PPLSŽ postavljaju se sljedeći ciljevi:

- izraditi i postupno realizirati vodno gospodarske osnove i vodoopskrbni plan zbog međusobnoga infrastrukturnog povezivanja susjednih županija s ovom županijom
- provoditi zaštitu vodonosnika područja bogatim podzemnim vodama, odnosno strateški osmisliti i uspostaviti odgovarajući koncept sustava kanalizacije i odvodnje otpadnih i oborinskih voda, posebno za urbana i turistička područja, radi zaštite podzemnih voda od zagađivanja
- čuvati čiste vode i more, zaustaviti trend pogoršavanja kvalitete voda i mora te stalno pratiti i poboljšavati kvalitetu degradiranih voda u okviru akcija zaštite vodotoka od zagađivanja
- požuriti u donošenju odluka o novim crpilištima podzemne vode i zaštitnim zonama sadašnjih i novih vodocrpilišta

- zabraniti korištenja vode iz Plitvičkih jezera za potrebe vodoopskrbe, a rješenje tražiti u gradnji nove kaptaže
- intervenirati i osigurati opskrbu pitkom vodom na područjima od posebne državne skrbi, odnosno u pograničnom i primorskom dijelu ove županije (Lovinac, Donji Lapac, Plitvička jezera, Udbina, velebitsko primorje, sjeverozapadni dio otoka Paga)
- koristiti i dalje vode Županije u energetske svrhe kako bi se, i na taj način, ostvarila revitalizacija kraja
- koristiti vode za odvodnju i navodnjavanje polja na području ove županije, što bi moglo znatno pridonijeti razvoju poljodjelstva
- istražiti potencijalne mogućnosti i opravdanost za značajniji razvoj ribnjačarstva za područje Ličko- senjske županije
- istražiti u kojoj mjeri i na kojim je lokacijama najpovoljniji razvoj marikulture (uzgoj ribe i školjaka) u priobalnom moru, gdje je veći utjecaj miješanja visoke kvalitete mora sa slatkom vodom iz unutrašnjosti ove županije podzemnim ili umjetnim dotocima
- ispitati mogućnost korištenja akumulacijskih jezera u ličkom dijelu Županije za rekreacijske i turističke potrebe u okviru njihove višefunkcionalne namjene
- valorizirati sve vodene tokove na području Ličko - senjske županije, s mogućnošću njihova korištenja za razne namjene prema njihovim svojstvima i vrijednostima
- nastaviti s istraživanjima, gradnjom i uređivanjem objekata za zaštitu od štetnog djelovanja voda (poplave i bujično-erozijska djelovanja) u svim dijelovima ove županije
- u cilju zaštite od štetnog djelovanja voda zajedničkim djelovanjem HEP-a i Hrvatskih voda pronaći način da se unapređivanjem strukture i načina upravljanja sustavom HE Senj postignu poboljšanja iz domene zaštite od štetnog djelovanja voda.

3.1.4 Prostorni planovi uređenja općina i gradova

Prostorni plan je temeljni dokument prostornog uređenja svake jedinice lokalne samouprave. Nakon provedene javne rasprave plan usvaja predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave, to jest općinsko ili gradsko vijeće. Prostorni plan uređenja velikog grada, grada ili općine određuje usmjerenja za razvoj djelatnosti i namjenu površina te uvjete za održivi i uravnoteženi razvitak na području velikog grada, grada ili općine.

Na obrađivanom području ima veći broj važećih prostornih planova općina i gradova koji su u nastavku navedeni, a pri izradi svih je korišten i uvažen važeći prostorni plan županije Ličko-senjske čije su glavne odrednice vezane uz vodoopskrbu opisane u prethodnom poglavlju.

Važeći prostorni planovi gradova i općina:

- Prostorni plan uređenja općine Karlobag
- Prostorni plan uređenja općine Brinje
- Prostorni plan uređenja općine Perušić
- Prostorni plan uređenja općine Udbina
- Prostorni plan uređenja općine Vrhovine
- Prostorni plan uređenja grada Gospića
- Prostorni plan uređenja grada Senja
- Prostorni plan uređenja grada Novalje
- Prostorni plan uređenja grada Otočca
- Prostorni plan područja posebnih obilježja nacionalnog parka „Plitvička jezera“

3.1.5 Ocjena postojećih prostornih planova

Područje Ličko-senjske županije dosad je planski uređivano prvenstveno prostorno-planskim dokumentima pojedinih (bivših) općina. Tim su dokumentima utvrđivani prostori za ukupan razvitak općine i pojedinih značajnijih naselja, odnosno lokaliteta zanimljivih za buduću gradnju. Osim prostorno-planskih dokumenata lokalno - općinskog karaktera i njihove razine, čitavo je područje Županije (ili veći dijelovi) bilo obuhvaćeno i nizom drugih prostorno-planskih dokumenata koji su definirali politiku namjene, korištenja i kapacitiranja pojedinih područja. Posebna karakteristika svih izrađenih prostorno-planskih dokumenata više razine jest da su bili izrađivani za drugačije administrativno-upravne granice teritorijalnih jedinica te danas ne odgovaraju novom teritorijalnom ustrojstvu (ukidanje zajednica općina, formiranje novih općina i gradova). Nova teritorijalna razgraničenja pojedinih, do jučer prostorno, upravno, razvojno, gospodarski i infrastrukturno-komunalno kompaktnih (cjelovitih) područja, predstavljaju određen problem prigodom korištenja postojeće dokumentacije. Analizom "pokrivenosti" područja Županije dokumentima prostornog uređenja može se utvrditi relativno dobro stanje s obzirom na broj i razinu izrađenih dokumenata. Pri tome je pokrivenost (posebno dokumentima prostornog uređenja detaljne - provedbene razine) obalnog i otočkog područja bolja nego unutrašnjosti, što je rezultat razlike u intenzitetu razvojnih procesa i boljih materijalnih uvjeta vezanih uz razvitak turizma. Također su i planovi više razine (prostorni planovi općina i generalni urbanistički planovi naselja) znatno starijeg datuma za unutrašnje općine u odnosu na obalno i otočno područje.

13.2.2 ZNAČAJKE PODRUČJA I PODRUČJA OBUHVATA

Na području Ličko – senjske županije postoji 8 značajnijih vodovoda, te niz malih i vrlo malih lokalnih vodovoda s vlastitim izvorištima.

Značajniji vodovodi opskrbljuju vodom gradove (Gospić, Otočac, Senj, Novalja) i općinska središta, te više okolnih naselja i zaseoka. Lokalni vodovodi redom su vrlo malih kapaciteta, te opskrbljuju pojedina naselja ili dijelove naselja i zaseoke. Većina od tih lokalnih vodovoda nema stručnog vođenja, voda ne udovoljava kakvoći vode za piće, nema ni odgovarajuće dezinfekcije vode.

Ratna razaranja na gotovo čitavom kontinentalnom području Like, to su stanje još pogoršala. Oštećene su ili uništene mnoge vodovodne građevine. Nakon rata, stanje je jednim dijelom sanirano, a izgrađeni su i neki novi vodovodi na područjima koja su bila bez vode (Kuterevo, Lipovlje, Kosinj, Stajnica, zapadni dio grada Senja, od Novalje do Luna na otoku Pagu).

Lokalni vodovodi građeni su prema ondašnjim trenutnim potrebama i raspoloživim mogućnostima, kroz protekla desetljeća do prije petnaestak godina, ne uzimajući u obzir osiguravanje propisne kakvoće vode i trajnu zaštitu izvorišta.

Vodovodi, koji opskrbljuju gradove i općinska središta, iako imaju brojne probleme, ipak osiguravaju uglavnom trajnu propisanu kakvoću pitke vode, uz povremena odstupanja u pojedinim zonama vodoopskrbe. Ti vodovodi imaju sve više poteškoća u pogledu osiguranja potrebnih količina vode, smanjenja vrlo visokih gubitaka vode, problema financiranja održavanja zbog velikih dužina cjevovoda i općenito male potrošnje.

Svi nabrojani nedostaci, povećavaju se iz godine u godinu, pa su Hrvatske vode inicirale izradu županijskog vodoopskrbnog plana, tim više što postoji vrlo malo sličnih planova vodoopskrbe na području Županije. Iako su ti veći vodovodi Gospića, Otočca, Udbine, Donjeg Lapca, Perušića, Brinja, Senja, i Novalje građeni prema prethodnim planovima i projektima, gotovo svi su prolazili potrebu sveobuhvatne stručne analize, te utvrđivanja smjernica i koncepcije dugoročnog razvoja. Tim više, što područje Like raspolaže velikim količinama još uvijek kvalitetnih izvorišnih i podzemnih

voda, pa je neopravdano da stanovništvo i gospodarstvo Županije sve više u ljetnim mjesecima «osjeća» posljedice neminovnih redukcija vode.

Područje Ličko – senjske županije karakterizira niski postotak opskrbljenosti stanovništva vodom, ispod prosjeka Republike Hrvatske.

Postojeće vodovode prema veličini područja opskrbe i značaju možemo podijeliti u tri skupine:

- regionalni vodovodi – pokrivaju šire područje u dvije županije
- grupni vodovodi – pokrivaju šire područje s više naselja unutar Županije
- lokalni vodovodi – pokrivaju lokalna područja i vrlo su ograničenih kapaciteta.

Na području Ličko – senjske županije postoji ukupno 17 zasebnih vodovoda:

- regionalni vodovod: «Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak»
- grupni vodovodi: Gospić
Senj
Otočac
Brinje
Novalja
Karlobag
Korenica
Krbavica – Udbina
Donji Lapac
- lokalni vodovodi: nacionalni park «Plitvička jezera»
Ličko Petrovo selo
Udbina
Frkašić
Debelo Brdo
Lovinac
Nebljusi

Postotak opskrbljenosti stanovništva vodom vrlo je različit i kreće se od 46,7% do 97,5 %. Prema prikupljenim podacima (Hrvatske vode V.G.O. Rijeka), postotak opskrbljenosti za pojedine vodovode iznosi:

- Gospić 79,4%
- Perušić 48,2%
- Brinje 46,7%
- Otočac 86,6%
- Vrhovine 49,6%
- Karlobag 75,2%
- Senj 77,2%
- Novalja 84,7%
- Donji Lapac 97,5%
- Udbina 53,0%
- Plitvička jezera 63,7%
- Lovinac 69,4%

Prosječna opskrbljenost stanovništva u Županiji iznosi 73,8%.

Tim vodovodima upravlja jedanaest komunalnih poduzeća ili ustanova:

- | | |
|--|--|
| - "Usluga" d.o.o. Gospić | - grupni vodovod Gospić |
| - "Velinac" d.o.o. Karlobag | - grupni vodovod Karlobag |
| - GKP "Komunalac" d.o.o. Senj | - grupni vodovod Senj |
| - Javno poduzeće "Vodovod Hrvatsko primorje - Južni ogranak" d.o.o. Senj | - regionalni vodovod Hrvatsko primorje-
Južni ogranak |
| - "Komunalac" d.o.o. Otočac | - grupni vodovod Otočac |
| - Javna ustanova Nacionalni park "Plitvička jezera" | - lokalni vodovod NP "Plitvička jezera" |
| - "Komunalac" Javno poduzeće d.o.o. Korenica | - lokalni vodovod Korenica i Ličko Petrovo
selo |
| - Općinski pogon za obavljanje komunalnih
djelatnosti Udbina | - lokalni vodovod Udbina, Frkašići Debelo
Brdo, te grupni vodovod Krbavica - Udbina |
| - "Komunalac" d.o.o. Donji Lapac | - grupni vodovod Donji Lapac i lokalni
vodovod Nebljusi |
| - "Komunalije" d.o.o. Novalja | - grupni vodovod Novalja |
| - "Vodovod" javno komunalno poduzeće
d.o.o. Brinje | - grupni vodovod Brinje |

Za sustave Plitvička jezera, Udbina, Ličko Petrovo selo i Donji Lapac, podaci su nepouzdana, pa nisu navedeni.

13.2.3 DEFINICIJA PLANSKIH RAZDOBLJA I ETAPA PRIORITETA

Projektnim zadatkom definirano je plansko razdoblje do 2030.g. koje je podjeljeno u tri etape, i to: kratkoročna (od 2015. – 2020.g.), srednjeročna (2020. – 2030.g.) i dugoročna (nakon 2030.g.). Detaljan opis pojedinih faza dan je u narednim poglavljima.

13.2.4 PODACI O IZDAŠNOSTI I KVALITETI VODE NA IZVORIŠTIMA

Na početku ovog poglavlja napominje se da sustavna mjerenja izdašnosti izvora na ovom području ne postoje te se će se u narednim poglavljima opisati okvirni podaci o pronađeni u postojećoj literaturi. Točni podaci postoje samo za kapacitete izvorišta za koje su podaci dobiveni od nadležnih službi te će se pretpostaviti da izdašnosti izvorišta uvelike premašuju zahvaćene količine.

3.4.1 Izvorišta na području Gospića

Vodoopskrbni sustav grada Gospića koristi vodu iz obližnjih izvora i zahvatom podzemnih voda. U vodoopskrbu je uključeno ukupno pet izvora koji su prikazani na Tablica 21.

Tablica 21 - Izvori uključeni u vodoopskrbu na području Gospića

REDNI BROJ	NAZIV IZVORA	KAPTIRAN / NEKAPTIRAN
1.	Mrđenovac (bunar)	kaptiran
2.	Vrbas	kaptiran
3.	Košna Voda	kaptiran
4.	Vrilina	kaptiran
5.	Crno Vrelo	kaptiran

Za vrijeme ljetnih sušnih perioda pojedini izvori presušuju, a neki od njih su potpuno isključeni iz vodoopskrbe grada Gospića. Tu spada izvor Crno Vrelo koji je od 1994. izvan uporabe.

Od gore navedenih izvora najznačajniji su Mrđenovac i Košna Voda u Brušanama.

Nepovoljna konfiguracija terena na području grada Gospića i velika udaljenost većine naselja dovela su do razvoja četiri odvojena vodoopskrbna sustava:

- Brušani
- Medak
- Pazarište
- Bužim.

Mrđenovac

Bunar Mrđenovac je nezamjenjiv izvor na ovom području. Nalazi se u selu Kuklič, naselje Mrđenići. Nalazi se na koti 581 mn.m. Izvor je uzlazan i stalan, izdašnosti 50 do nekoliko stotina l/s. Pokazuje veliko kolebanje u pogledu izdašnosti. Naime sam izvor nije kaptiran za vodovod jer ljeti presušuje kao i svi ostali izvori na području Ličkog polja. Za vodovod je ustvari kaptiran karbonatni vodonosnik u polju koji je saturiran vodom.

Bunar Mrđenovac se sastoji od dva zdenca koji su hidraulički potpuno povezani, tj. uzimaju istu vodu pa je stoga u funkciji uvijek samo jedan.

Nakon sušnog razdoblja, dotok vode je vrlo brz, jer se osim podzemnog dotoka javlja još i površinski dotok s Velebita. Iz tog razloga područje crpilišta ponekad preplavljuje. Za vrijeme sušnog razdoblja izvor prestaje površinski istjecati ali ne presušuje jer je voda vrlo blizu površine.

Vrbas

Nalazi se u selu Uzelac-Bužim. Izdašnost izvora je od 5 do nekoliko stotina l/s. Izvor je kaptiran 1985. godine. Izvor je stalan, krškog karaktera u obliku pećine.

Košna voda

Izvor Košna Voda se nalazi u Brušanima. Kaptiran je 1893. godine. Pripada slivu rijeke Like. Njegova izdašnost se kreće od 16 – 60 l/s. Vodozahvat se nalazi u koritu potoka Jažina na koti 645 m n.m.

Vrilina

Izvor Vrilina izvire u selu Brkljačići kod Trnovca na koti 570 mn.m. Kaptiran je 1976. godine. Izdašnost mu je od 12 – 50l/s.

Crno vrelo

Izvor Crno Vrelo izvire u Trnovcu na koti 563 mn.m. Kaptiran je 1980. godine, ali se od 1994. godine više ne koristi u javnoj vodoopskrbi. Minimalna izdašnost mu je 0,9 l/s. Izvor varira tako da poslije kiše i perioda topljenja snijega naglo poraste izdašnost. Za vrijeme velikih voda izvor se jako zamućuje.

3.4.2 Izvorišta na području Otočca

Vodoopskrbni sustav grada Otočca koristi vodu iz Tonković vrela, tj. izvorišnog dijela rijeke Gacke.

Izvorišni dio čini nekoliko stalnih i povremenih vrela koji su prikazani u Tablica 22.

Tablica 22 Stalna i povremena vrela u sklopu Tonković vrela

REDNI BROJ	NAZIV IZVORA	KAPTIRAN / NEKAPTIRAN
1.	Tonković vrelo	kaptiran
2.	Vrelo Klanac	nekaptiran
3.	Majerovo vrelo	nekaptiran
4.	Pucirep	nekaptiran
5.	Knjapovac	nekaptiran
6.	Begovac	nekaptiran
7.	Graba	nekaptiran
8.	Marusino vrelo	nekaptiran
9.	Jamić	nekaptiran
10.	Pećina	nekaptiran

Rijeka Gacka nastaje spajanjem vode iz dva velika izvora. To su: - Tonković vrelo
- Vrelo Klanac

Dalje prima vodu iz tri manja vodotoka: - Pucirep
- Knjapovac
- Begovac.

Nakon toga prima vodu iz Sinačke pučine koja izvire na jakom Majerovom vrelu. Te nizvodno:

- Graba
- Marusino vrelo
- Jamić vrelo.

Izvorišni dio rijeke Gacke detaljno je obrađen u "Studiji ugroženosti izvorišta rijeke Gacke" (Institut za geološka istraživanja –Zagreb, 1997.).

Svi navedeni podaci o izvorištima Gacke opisani u daljnjem tekstu preuzeti su iz citirane studije.

Tonković vrelo

Tonković vrelo se nalazi na koti 460 mn.m.

Na 451,82 m n.m. locirana je vodomjerna postaja v.p. Izvor Gacke osnovana 1. prosinca 1948. Od početka 1982. godine redovito se vrše vodomjerenja.

Prema podacima iz citirane studije proizlazi:

- | | |
|---|-------------------------|
| - srednji protok u razdoblju od 1982-1994. god. | 3,43 m ³ /s |
| - min srednji god. protok zabilježen 1983. god. | 2,77 m ³ /s |
| - max srednji god. protok zabilježen 1991. god. | 4,23 m ³ /s. |

Tonković vrelo je u prosjeku najizdašnije u travnju prosječno 4,41 m³/s. Najmanje je izdašno u rujnu prosječno 2,42 m³/s. Tijekom dosadašnjih istraživanja izvor nikad nije presušio.

Minimalni godišnji protok 10-godišnjeg povratnog razdoblja iznosi 1,08 m³/s.

Prosječni minimalni godišnji protok izvora Gacke u razdoblju od 1982.-1994. godine je iznosio 1,79 m³/s.

Količine koje se zahvaćaju za vodoopskrbu iznose 110 l/s.

Prema Uredbi o klasifikaciji voda (Narodne novine, 15/81) voda Tonković vrela pripada prvoj vrsti voda.

Vrelo Klanac

Vodomjerna postaja koja se nalazi na ovom vrelu osnovana je 21. rujna 1987. pod nazivom v.p. Sinac, Tonković vrelo. Vodomjerenja se vrše od 1987. godine.

- | | |
|---|------------------------|
| - Srednji protok u razdoblju od 1988-1994. god. | 3,40 m ³ /s |
| - Min srednji god. protok zabilježen 1990. god. | 1,99 m ³ /s |
| - Max srednji god. protok zabilježen 1993. god. | 4,55 m ³ /s |

Vrelo Klanac je u prosjeku najizdašnije u travnju 5,45 m³/s, a najmanje izdašno u kolovozu 0,697 m³/s.

Tijekom dosadašnjih istraživanja vrelo Klanac je dva puta presušilo u listopadu 1990. i u listopadu 1992., ukupno trinaest sušnih dana.

Prosječni minimalni godišnji protok od 1987. – 1994. iznosi 0,352 m³/s.

Majerovo vrelo

Vodomjerna postaja v.p. Sinac, Majerovo vrelo osnovana je 21. rujna 1987. Vodomjerenje se za sada ne vrši.

Prema raspoloživim podacima vrelo ne presušuje. Najizdašnije je bilo 1992. godine, a najmanje izdašno 1989. U prosjeku je najizdašnije u studenom, a najmanje izdašno u kolovozu i rujnu.

Prema elaboratu (Hidrogeologija Like i Južnog dijela Hrvatskog primorja, Zagreb 1981., Božidar Biondić) izvor Majerovo vrelo minimalne je izdašnosti od 1000 l/s.

Pucirep

Izvor Pucirep također ima svoju vodomjernu postaju koja je locirana 250 m nizvodnije od izvora pod nazivom v.p. Ličko Lešće, Pucirep vrelo.

Od početka 1990. na postaji se vrše vodomjerenja.

- Srednji protok u razdoblju od 1990-1994. god.	0,19 m ³ /s
- Min srednji god. protok zabilježen 1990. god.	0,09 m ³ /s
- Max srednji god. protok zabilježen 1991. god.	0,29 m ³ /s

Tijekom dosadašnjih opažanja vrelo Pucirep je redovito presušivalo.

Knjapovac

Izvor Knjapovac ima svoju vodomjernu postaju v.p. Ličko Lešće, Knjapovac vrelo od 1986. godine. Mjerenja se za sada ne vrše.

Prema podacima ovaj izvor ne presušuje.

Begovac

Izvor Begovac ima vodomjernu postaju v.p. Ličko Lešće, Begovac vrelo osnovanu 1987. godine. Mjerenja se vrše od 1992. godine.

- Srednji protok u razdoblju od tri god. mjerenja	0,14 m ³ /s
- Min srednji god. protok zabilježen 1994. god.	0,11 m ³ /s
- Max srednji god. protok zabilježen 1993. god.	0,16 m ³ /s

Izvor Begovac je prema dosadašnjim podacima presušivao svake godine.

Graba

Izvor Graba ima vodomjernu postaju v.p. Ličko Lešće, Graba vrelo osnovanu 1986. godine. Mjerenja se vrše od 1987. –1992. godine.

- Srednji protok u razdoblju od 1987.-1992.	0,18 m ³ /s
- Min srednji god. protok zabilježen 1989. god.	0,17 m ³ /s
- Max srednji god. protok zabilježen 1992. god.	0,19 m ³ /s

Izvor Graba prema dosadašnjim podacima nije nikad presušivao.

Prosječni minimalni godišnji protok Graba vrela u razdoblju od 1987.-1992. godine je iznosio 0,1239 m³/s.

Marusino vrelo

Izvor Marusino vrelo ima vodomjernu postaju v.p. Ličko Lešće, Marusino vrelo osnovanu 1986. godine. Mjerenja se vrše od 1992. godine.

Raspoloživi podaci o dnevnim protokama Marusinog vrela mogu se uzeti samo za orijentaciju.

- Srednji protok u razdoblju od 1992.-1994.	0,98 m ³ /s
- Min srednji god. protok zabilježen 1992. god.	0,90 m ³ /s
- Max srednji god. protok zabilježen 1994. god.	1,05 m ³ /s.

Tijekom dosadašnjih istraživanja od 1986. godine izvor nije nikad presušio.

Najmanji srednji dnevni protok pojavio se u listopadu 1992. godine i iznosio je 303 l/s.

Prosječni minimalni godišnji protok Marusinog vrela tijekom tri godine mjerenja iznosio je 0,506 m³/s.

Jamić

Vodomjerna postaja v.p. Ličko Lešće, Jamić vrelo osnovana 1986. godine, vodomjerenja se za sada ne vrše. Jamić vrelo nikada ne presušuje.

Pećina

Izvor Pećina ima vodomjernu postaju v.p. Ličko Lešće, Pećina osnovanu 1986. godine. Mjerenja se vrše od 1987. godine.

- Srednji protok u razdoblju od 1987.-1994.	1,39 m ³ /s
- Min srednji god. protok zabilježen 1989. god.	0,89 m ³ /s
- Max srednji god. protok zabilježen 1993. god.	2,15 m ³ /s.

Tijekom dosadašnjih istraživanja od 1986. godine izvor nije nikad presušio.

Prosječni minimalni godišnji protok Pećine u razdoblju od 1987.-1994. godine je iznosio 0,125 m³/s.

Vodomjerna postaja Čovići Podgora – uzvodno

Zbroj svih izdašnosti izvorišnog dijela rijeke Gacke daje vodomjerna postaja v.p. Čovići Podgora – uzvodno, Gacka. Osnovana je u rujnu 1970. godine. Opremljena je vodokazom. Od 1971. godine redovito se vrše mjerenja.

- Max srednji god. protok zabilježen 1976. god.	19,5 m ³ /s.
- Srednji protok u razdoblju od 1972.-1994.	14,0 m ³ /s
- Min srednji god. protok zabilježen 1983. god.	10,2 m ³ /s

Tijekom dosadašnjih opažanja Gacka na lokaciji v.p. Čovići Podgora – uzvodno nikad nije presušivala.

Prosječan minimalni godišnji protok u razdoblju od 1972. do 1994. godine iznosio je 4,79 m³/s. Najmanji srednji dnevni protok izmjeren je u studenom 1985. godine i iznosio je 2,28 m³/s.

Na temelju raspoloživog vremenskog niza minimalnih godišnjih protoka procijenjen je minimalni godišnji protok Gacke na v.p. Čovići Podgora – uzvodno 10 godišnjeg povratnog razdoblja na 2,73 m³/s. Ova količina od 2,73 m³/s može se prihvatiti kao ukupna minimalna izdašnost izvorišnog dijela Gacke.

3.4.3 Izvorišta na području Brinja

Vodoopskrbni sustav područja Brinje – Stajnica koristi vodu Žižići vrela. Podaci o izdašnosti pojedinih izvora uzeti su iz elaborata "Zaštita izvora Stajničkog polja i okoline" (INA projekt, Zagreb, 1984.).

Tablica 23 Izvorišta na području Brinja

REDNI BROJ	NAZIV IZVORA	KAPTIRAN / NEKAPTIRAN
1.	Žižići	kaptiran
2.	Maljkovac	kaptiran
3.	Lončarevo vrelo	kaptiran
4.	Pernarovo vrelo	nekaptiran
5.	Holjevčevo vrelo	nekaptiran

Žižići vrelo

Žižići vrelo je na jugoistočnom rubu Stajničkog polja. U blizini je naselja Vujakovo selo. Izvor je na koti 495 mn.m. javlja se na kontaktu glinovito prašnasto pješćane serije Stajničkog polja. Ova serija igra ulogu viseće barijere i uvjetuje pojavu kako ovog tako i drugih izvora prema zapadu gotovo na istoj koti.

Izvor pripada slivu rijeke Kupe. Izvor Žižići zajedno s ostalim izvorima na južnom rubu Stajničkog polja vezan je na oborine koje padnu na krško područje Jelovice i Kuta. Nema koncentriranih vodenih tokova već dio vode otječe površinski, a dio ponire i javlja se na izvoru Žižići i ostalima.

To je stalan uzlazni izvor. Prema izvješću "Vodoopskrba na području Gospića, Otočca i Brinja", (Hrvatske vode-VGO Rijeka, 1998.) ima izdašnost od 80 – 100 l/s. Ispitivanja provedena 1980. godine utvrdila su količine od 80 l/s.

Ovim ispitivanjima se utvrdilo da je voda izvora Žižići, te privremenog izvora u špilji i privremenog izvora udaljenog 250 m zapadno od Žižića u vezi, tj. da zajedno čine vodni bazen koji se na najnižoj točki u sušnom periodu prazni, a to je upravo izvor Žižići.

Maljkovac

Izvor Maljkovac je udaljen cca 2,5 km sjeverozapadno od Brinja, točnije nalazi se u Lučanima na koti 520 mn.m. Izvor je kaptiran 1901. godine. To je stalan izvor izdašnosti od 0.5 –8.0 l/s.

Lončarevo vrelo

Izvor Lončarevo vrelo se nalazi također sjeverozapadno od Brinja u selu Lončari. Nalazi se na koti 600 mn.m. Kaptiran je 1882. godine. Izdašnost izvora se kreće od 0.5 –2.0 l/s i zbog svoje slabe izdašnosti služi samo kao pomoćni izvor.

Pernarovo vrelo

Pernarovo vrelo se nalazi pokraj naselja Murkovići na koti 495 mn.m. Izvor je stalan izdašnosti je cca 50 – 100 l/s, a za vrijeme kišnog perioda i znatno više. Tip izvora je silazan pukotinski.

Voda ovog izvora služi za piće i napajanje stoke, te za potrebe pilane. Sanitarni uvjeti su nepovoljni zbog blizine sela Murkovići koje nema riješenu kanalizaciju, a smješteno je iznad samog izvora.

Holjevčevo vrelo

Holjčevo vrelo nalazi se istočno od istoimenog naselja. Izvor je stalan, silaznog tipa. Izvor nije kaptiran za javnu vodoopskrbu. Kapacitet izvora je od 30 - 70 l/s. Crpljenjem navedenih količina nivo vode ostaje konstantan što znači da voda otiče podzemnim putem, te je moguće da je kapacitet izvora veći nego što je procijenjeno.

Okoliš oko izvora je vrlo zagađen, pa su stoga i sanitarni uvjeti vrlo loši. Voda se koristi za piće i napajanje stoke.

3.4.4 Izvorišta na području Perušića

Vodoopskrbni sustav Perušića koristi vodu iz pazariških podvelebitskih izvora. Od ovih izvora u javnu vodoopskrbu je uključeno njih pet, koji su prikazani u Tablica 24.

Tablica 24 Izvorišta na području Perušića

REDNI BROJ	NAZIV IZVORA	KAPTIRAN / NEKAPTIRAN
1.	Domićuša	kaptiran
2.	Odra	kaptiran
3.	Muharov Jarak	kaptiran
4.	Ričina	kaptiran
5.	Pećina	kaptiran

Domićuša

Izvor Domićuša se nalazi u Kalinovači u koritu Otešice na koti 622 mn.m. Kaptiran je 1978. godine. Pripada slivu rijeke Like. Izvor je stalan sa malom izdašnošću od 1 l/s.

Odra

Izvor Odra se nalazi u Kalinovači, kaptiran je 1978. godine. Nalazi se na koti 619 mn.m. Izvor je stalan izdašnosti od 1 do nekoliko stotina l/s.

Muharov jarak

Izvor Muharov Jarak izvire u Kalinovači. Nalazi se na koti 622 mn.m.

Izdašnost mu je od 2,6 do nekoliko stotina l/s za vrijeme velikih kiša. Kaptiran je 1978. godine.

Ričina

Izvor Ričina izvire u Velikoj Plani na koti 650 mn.m. Kaptiran je 1980. godine. Izvor ima izdašnost od 11 do nekoliko stotina l/s.

Pećina

Izvor Pećina se nalazi 1 km južno od pećine Ričina. Nalazi se na koti 460 mn.m. Izvor je kaptiran 1989. godine, stalan je, a izdašnost mu je 1 l/s.

3.4.5 Izvorišta na području Udbine

Posebno važno mjesto u vodoopskrbi Udbine zauzimaju slijedeći izvori prikazani u Tablica 25.
Tablica 25 *Izvorišta na području Udbine*

REDNI BROJ	NAZIV IZVORA	KAPTIRAN / NEKAPTIRAN
1.	Kraljevac	kaptiran
2.	Krbava	kaptiran
3.	Bukovac	kaptiran

Kraljevac

Izvor Kraljevac je udaljen 1 km istočno od Udbine. Izdašnost izvora je 4 - 7 l/s. Postoje tri kaptažne komore iz kojih se voda slijeva u sabirni bazen.

Krbava

Izvor Krbava se nalazi u samom naselju. Izdašnost izvora je 4,5 - 12 l/s.

3.4.6 Izvorišta na području Plitvičkih jezera

Na području Korenice za vodoopskrbu su važni slijedeći izvori:

- Vrelo
- Krbavičko vrelo
- Čujića Krčevina
- Krbavica.

te nekoliko manjih izvora od par litara u sekundi. Svi izvori na području Korenice prikazani su u Tablica 26.

Tablica 26 *Izvorišta na području Plitvičkih jezera*

REDNI BROJ	NAZIV IZVORA	KAPTIRAN / NEKAPTIRAN
1.	Vrelo	kaptiran
2.	Krbavičko vrelo	nekaptiran
3.	Čujića Krčevine	kaptiran
4.	Krbavica	kaptiran

Vrelo

Izvor Vrelo se nalazi u istoimenom selu. Izdašnost mu je cca 30 l/s. Izvor je uzlaznog tipa. Mjesto i način pojavljivanja izvora, kao i slabo provedena zaštita izvora stalna su opasnost da dođe do zagađenja vrela.

Izvor je lociran u neposrednoj blizini prvih kuća, pa se u vodi izvora već osjeća zagađenost od septičkih jama.

Kaptaža je izvedena u obliku zaštitnog betonskog zvona. Vodovod je gravitacijskog tipa i služi za vodoopskrbu naselja Vranovača, Kompolje, Korenica, Gradina i Bjelopolje.

Čujića krčevine

Izvori na području Čujića Krčevine imaju ukupni kapacitet od cca 15 – 20 l/s. Izvori su silaznog tipa, prilično nezaštićeni.

Zahvat vode se sastoji od pet kaptaznih građevina koje si nesolidno izvedene i veći dio vode se gubi. Međusobno su povezani gravitacijskim cjevovodom, a služe za vodoopskrbu naselja Ličko Petrovo Selo, Vaganac, Arapov Dol, Rešetar i Željava.

Krbavica

Izvor Krbavica je smješten u Krbavskom polju. Kapacitet izvora je dat na temelju 3-godišnjeg mjerenja izdašnosti od strane OOUR-a Vodoprivreda – Karlovac i iznosi 25 l/s. Maksimalna izdašnost je 4 – 5 m³/s.

Kvaliteta vode je vrlo dobra.

3.4.7 Izvorišta na području Lovinca

Na području Lovinca za vodoopskrbu su važni izvori koji su prikazani u Tablica 27.

Tablica 27 *Izvorišta na području Lovinca*

REDNI BROJ	NAZIV IZVORA	KAPTIRAN / NEKAPTIRAN
1.	Vriline	kaptiran
2.	Mračaj	kaptiran
3.	Studena vrela	nekaptiran
4.	Vrilo Banice	nekaptiran
5.	Vrilo Kozjen	nekaptiran
6.	Vrilo Mudrosti	nekaptiran

Mračaj i Vriline

Izvor Mračaj i Vriline koristi se za vodoopskrbu Lovinca, Sv Roka, Ličkog Cerja i Ričice. Izdašnost ova dva izvora ukupno iznosi 5 l/s.

Vrilo Banice

Vrilo Banice nalazi se sjeverno od Lovinca s desne strane ceste prema Udbini. Uzlaznog je tipa. Minimalna izdašnost je cca 2 l/s. Izdašnost izvora je procjenjena, te bi je trebalo potvrditi mjerenjima. Područje pripada slivu rijeke Ričice. Izvor nikad ne presušuje.

Vrilo Kozjen

Vrilo Kozjen pukotinskog je tipa. Nikad ne presušuje. Nalazi se u selu Sv. Rok i pripada Podvelebitskom slivu. Minimalna izdašnost izvora je cca 16 l/s.

Navedena izdašnost izvora je procjenjena.

Kvalitet vode izvorišta je ugrožen od okolnih objekata.

Vrilo mudrosti

Vrilo Mudrosti se nalazi u selu Sv. Rok, a pripada Podvelebitskom slivu. Izvor nikad ne presušuje. Izdašnost izvora je cca 5 l/s. Kvalitet vode izvorišta je također ugrožen.

3.4.8 Izvorišta na području Donji Lapac

Vodoopskrbni sustav Donji Lapac koristi vodu iz izvora Ostrovica koji se nalazi u Kulen Vakufu na području Republike Bosne i Hercegovine. Iz tog razloga, a i mnogih drugih izrađeno je idejno rješenje koje predviđa izgradnju novog zahvata vode na području Republike Hrvatske, točnije na izvoru Joševica.

Za sjeverni dio Općine Donji Lapac voda se crpi iz izvorišta Loskun.

Svi gore navedeni izvori prikazani su u Tablica 28.

Tablica 28 *Izvorišta na području Donjeg Lapca*

REDNI BROJ	NAZIV IZVORA	KAPTIRAN / NEKAPTIRAN
1.	Ostrovica	Kaptiran
2.	Loskun	Kaptiran
3.	Joševica	Nekaptiran
3.	Una	Nekaptiran

Izvor Ostrovica

Izvor Ostrovica se nalazi u susjednoj Republici Bosni i Hercegovini. Nalazi se na koti 304 mn.m. Podložan je zagađenju. Osim za potrebe na području Republike Bosne i Hercegovine, voda s ovog izvora koristi se i za potrebe Donjeg Lapca.

S obzirom da se radi o izvoru koji se nalazi u drugoj državi vrlo često javljaju se problemi u vodoopskrbi Donjeg Lapca. Dolazi do čestih prekida u dotoku vode za Donji lapac, a osim toga javljaju se i problemi u načinu plaćanja i cijeni te vode.

Izvor Loskun

Izvor Loskun je smješten u dnu vrlo strmog kanjona na koti +236 m n.m., predstavlja tipičan kraški izvor pukotinsko – silaznog tipa s velikim oscilacijama kapaciteta. Velike količine oborina poniru kroz propusne stijene te se formiraju podzemni tokovi vode koji se na kraju ispoljavaju u vidu velikih krških izvora, a jedan od njih je i izvor Loskun. Izdašnost izvora Loskun se kreće od 25 – 1000 l/s (najučestaliji oko 100).

Zaleđe izvora izgrađeno je od stijenskih masa vapnenca i dolomita te predstavlja tipičan kraški teren dobro pošumljen bez stalnih površinskih tokova i izvora.

Izvor Joševica

Izvor Joševica izvire u podnožju kraškog masiva, cca 1 km nizvodne udaljenosti od sela Zaklopac na nadmorskoj visini od +386 m n.m.. Izvor je stalan, krški, pukotinski uzlaznog tipa. Predstavlja završetak koncentriranog podzemnog toka, s velikim oscilacijama kapaciteta. Sabirno područje se nalazi u trupu Ličke Plješivice. Izdašnost izvora je cca 34,3 - 600 l/s. Najveće količine istjecanja se

pojavljaju u proljeće nakon topljenja snijega i u kasnu jesen nakon obilnih kiša. Minimalna istjecanja se javljaju krajem rujna kao posljedica dužih sušnih razdoblja.

Izvor Une

Izvor Une je u neposrednoj blizini izvora Joševice, udaljen cca 3 km zračne linije, na koti 410 mn.m. Izvorišne vode rijeke Une po kategorizaciji i kvalifikaciji pripadaju u I kategoriju.

U vodoprivrednim uvjetima OOUR-a Vodoprivreda Karlovac (br. 30/UP –7/1-1981. od 11. ožujka 1982. godine). Navodi se najmanje izmjeren protok $Q=370$ l/s prema rezultatima mjerenja u periodu od sedam godina što je premali vremenski period, pa se mogu očekivati i manje protoke. Iz tih razloga u gornjem dokumentu OOUR –a Vodoprivrede Karlovac, usvojena je minimalna raspoloživa količina vode rijeke Une 200 l/s.

U međuvremenu je izgrađeno ribogojilište u blizini izvora Une u Suvaji, koje koristi vodu sa istoimenog izvora. Ribogojilište je dobilo dozvolu za rad.

Republički komitet za vodoprivredu SR Hrvatske na temelju čl. 19. Zakona o vodama je izdao vodopravne uvjete Broj: UP/1-57/1-1983. inž. VK/AM od 1983. godine. Tim uvjetima korisnik ribogojilišta svoje potrebe mora uskladiti sa minimalnim raspoloživim količinama vode rijeke Une od 200 l/s.

Istim dokumentom vlasnik ribogojilišta u obvezi je osigurati biološki minimum rijeke Une od 200 l/s, što znači da projekt mora riješiti oplemenjivanje malih voda Une.

3.4.9 Izvorišta na području Senja

Na području Senja za vodoopskrbu su važni slijedeći izvori prikazani u Tablica 29.

Tablica 29 *Izvorišta na području Senja*

REDNI BROJ	NAZIV IZVORA	KAPTIRAN / NEKAPTIRAN
1.	Izvori Senjske Drage	kaptirani
2.	Hrnotine	kaptiran

Senjska draga

U Senjskoj Dragi je kaptirano dvadeset i pet izvorišta. Nalaze se u senjskom zaleđu, a mogu se podijeliti na Kriški i Ovčiji potok. Ti izvori služe za vodoopskrbu Senjske Drage, a u ljetnom periodu se iz njih opskrbljuje i grad Senj.

Izvorišta koja pripadaju Kriškom potoku:

Riva, Trstenjača, Ladislavo, Korita, Makovine I, Makovine II, Kneževo, Markovo, Kraljičina, Puhla, Kesten, Ivankovo, Ledenice i Brestivača.

Od nabrojanjih kaptiranih izvora ukupna izdašnost im je 3.0 l/s. U zadnje vrijeme dolazi do opadanja, a nekih izvora i do zatvaranja.

Izvorišta koja pripadaju Ovčijem potoku:

Brdari, Kupina, Antino, Tukanići, Pod Orlom I, pod Orlom II, Vrtlina, Petrovo i Brankovo.

Od ukupno nabrojanjih devet izvorišta izdašnost im je 2.5 l/s.

Hrmatine

Vodozahvat Hrmatine se nalazi na koti 401 mn.m. To su vode slivova Like i Gacke, a zahvaćene su u tlačnom tunelu Gusić Polje – Hrmatine.

Da bi Velebitsko priobalje i otoci dobili što kvalitetniju vodu za piće koja odgovara Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN br. 46/94), uz vodozahvat Hrmatine izgrađen je uređaj za kondicioniranje pitke vode kapaciteta 640 l/s.

Poseban problem predstavlja ljetno razdoblje remonta tlačnog tunela Gusić polje – Hrmatine, koji nije vršen više od 10 godina, upravo radi nemogućnosti prekida vodoopskrbe za vrijeme turističke sezone.

3.4.10 Izvorišta na području Karlobaga

Na području Karlobaga za vodoopskrbu služi samo jedan izvor prikazan u Tablica 30.

Tablica 30 Izvorišta na području Senja

REDNI BROJ	NAZIV IZVORA	KAPTIRAN / NEKAPTIRAN
1.	Velika Rudanka	kaptiran

Velika rudanka

Izvor Velika Rudanka se nalazi istočno od Baških Oštarija na koti 952 mn.m. Izvor je stalan s minimalnom izdašnošću od 3 l/s do maksimalno 20 l/s za vrijeme većih oborina. Izvor je kaptiran 1938. godine.

Iz ovog izvora vrši se javna vodoopskrba za potrebe Baških Oštarija, te za područje Karlobaga. U Karlobagu se ovaj sustav spaja sa vodoopskrbnim sustavom Hrvatskog primorja – Južni ogranak iz Senja, odnosno iz vodozahvata Hrmatine.

13.2.5 POTROŠNJA VODE PREMA DJELATNOSTIMA

Ukupne potrebe vode dobvene su zbrajanjem svih vrsta potrošača, i to:

- stanovništvo
- turizam
- industrija
- stočarstvo i perad.

Usvojenim normama potrošnje za svaku kategoriju potrošača dodani su gubici vode.

Gubici vode u svim vodovodnim sustavima na području Ličko-senjske županije, znatno su iznad svjetskih standarda, čemu su dobrim dijelom doprinijela i ratna razaranja. Gubici su znatno povoljniji na vodovodnom sustavu Gospića (35%), dok na lokalnim vodovodnim sustavima iznose od 44 % (Novalja) do 62 % (Senj).

Za područja općina Plitvička jezera, Udbina, Donji Lapac i Lovinac ne postoje pouzdani podaci, ali se gubici vode mogu očekivati između 50 i 100 %.

Potrošnja vode po pojedinim područjima dana je u nastavku u tabličnom obliku.

3.5.1 Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Brinje

JLS / Naselje	2013					
	Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Kućanstva		Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno
Općina Brinje	786	66%	39	56.031	49.473	105.504

JLS / Naselje		2013					
		Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Kućanstva		Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno
1	Brinje	455	90%	22	37.344	47.803	85.147
2	Glibodol	0	0%	0	0	0	0
3	Jezerane	98	95%	6	5.449	1.150	6.599
4	Križ Kamenica	0	0%	0	0	0	0
5	Križpolje	151	90%	6	8.020	200	8.220
6	Letinac	0	0%	0	0	0	0
7	Lipice	0	0%	0	0	0	0
8	Prokike	0	0%	0	0	0	0
9	Rapain Klanac	8	67%	0	400	0	400
10	Stajnica	74	80%	3	4.818	20	4.838
11	Vodoteč	0	0%	0	0	0	0
12	Žuta Lokva	0	0%	2	0	300	300

Najveći privredni potrošači na distributivnom području u 2013. godini su bili:

R. br.	Naziv potrošača	m ³ /god.
1	Širjan d.o.o.Gornji Kusijevec	15.706
2	INA dd Zagreb	6.163
3	HAC ONC d.o.o. Zagreb	5.804
UKUPNA POTROŠNJA NAJVEĆIH POTROŠAČA		27.673

3.5.2 Distribucijsko područje Visočica d.o.o. Donji Lapac

JLS / Naselje		2013					
		Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Kućanstva		Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno
Općina Donji Lapac		771	84%	37	44.196	4.812	49.008
1	Birovača	28	78%	0	1.892	0	1.892
2	Boričevac	5	100%	0	701	0	701
3	Brezovac Dobroselski	0	0%	0	0	0	0
4	Bušević	0	0%	0	0	0	0
5	Dnopolje	41	79%	0	3.490	0	3.490
6	Dobroselo	38	90%	0	3.683	0	3.683
7	Doljani	42	82%	0	1.950	0	1.950
8	Donji Lapac	421	95%	37	22.407	4.812	27.219
9	Donji Štrbci	0	0%	0	0	0	0
10	Gajine	38	81%	0	1.956	0	1.956
11	Gornji Lapac	20	87%	0	1.082	0	1.082
12	Gornji Štrbci	0	0%	0	0	0	0
13	Kestenovac	0	0%	0	0	0	0
14	Kruge	0	0%	0	0	0	0
15	Melinovac	0	0%	0	0	0	0
16	Mišljenovac	0	0%	0	0	0	0
17	Nebljusi	78	85%	0	2.569	0	2.569
18	Oraovac	60	82%	0	4.466	0	4.466

3.5.3 Distribucijsko područje Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Gospić

JLS / Naselje	2013						
	Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)			
	Kućanstva		Privreda	Kućanstva	q (l/st/dan)	Privreda	Ukupno
Grad Gospić	3.898	83%	-	536.027	139	268.605	804.632
1 Aleksinica	61	88%	0	5.700	105	0	5.700
2 Barlete	15	100%	0	2.484	243	0	2.484
3 Bilaj	53	100%	0	8.166	138	0	8.166
4 Brezik	0	0%	0	0	0	0	0
5 Brušane	56	97%	0	3.005	64	0	3.005
6 Budak	61	100%	0	6.122	111	0	6.122
7 Bužim	25	89%	0	2.580	107	0	2.580
8 Debelo Brdo I	28	100%	0	5.892	265	0	5.892
9 Debelo Brdo II	3	100%	0	128	44	0	128
10 Divoselo	0	0%	0	0		0	0
11 Donje Pazarište	45	100%	0	6.008	132	0	6.008
12 Drenovac Radučki		-	-	-	-	-	0
13 Gospić	2.022	88%	-	291.665	138	246.155	537.820
14 Kalinovača	31	86%	0	2.342	79	0	2.342
15 Kaniža Gospićka	137	89%	0	13.503	104	0	13.503
16 Klanac	46	100%	0	5.414	148	0	5.414
17 Kruščica	-	-	-	-	-	-	0
18 Kruškovac	10	100%	0	904	124	0	904
19 Kukljić	0	0%	0	0	0	0	0
20 Lički Čitluk	0	0%	0	0	0	0	0
21 Lički Novi	120	100%	0	12.410	114	0	12.410
22 Lički Osik	279	40%	-	73.248	261	22.450	95.698
23 Lički Ribnik	49	100%	0	4.495	132	0	4.495
24 Mala Plana	5	100%	0	692	271	0	692
25 Medak	37	100%	0	2.689	119	0	2.689
26 Mogorić	61	100%	0	2.703	67	0	2.703
27 Mušaluk	99	100%	0	11.263	135	0	11.263
28 Novoselo Bilajsko	35	92%	0	4.220	112	0	4.220
29 Novoselo Trnovačko	24	100%	0	4.697	153	0	4.697
30 Ornice	3	100%	0	180	82	0	180
31 Ostrvica	6	100%	0	3.044	521	0	3.044
32 Oteš	37	84%	0	2.846	94	0	2.846
33 Pavlovac Vrebački	13	87%	0	519	50	0	519
34 Počitelj	2	67%	0	154	158	0	154
35 Podastrana	20	100%	0	1.156	62	0	1.156
36 Podoštra	69	100%	0	7.643	118	0	7.643
37 Popovača Pazariška	25	78%	0	2.828	107	0	2.828
38 Rastoka	16	100%	0	2.995	249	0	2.995
39 Rizvanuša	20	100%	0	1.818	69	0	1.818
40 Smiljan	135	100%	0	16.976	111	0	16.976
41 Smiljansko Polje	58	100%	0	8.129	165	0	8.129
42 Široka Kula	22	48%	0	2.092	103	0	2.092
43 Trnovac	14	34%	0	1.118	93	0	1.118
44 Vaganac	13	100%	0	1.521	139	0	1.521
45 Velika Plana	15	68%	0	837	65	0	837
46 Veliki Žitnik	21	91%	0	2.209	141	0	2.209
47 Vranovine	21	100%	0	1.869	119	0	1.869
48 Vrebac	17	71%	0	129	11	0	129
49 Zavode	0	0%	0	0	0	0	0
50 Žabica	69	100%	0	7.634	128	0	7.634
Općina Perušić	553	48%	-	65.696	143	62.470	128.166
1 Bakovac Kosinjski	0	0%	0	0		31.235	31.235

JLS / Naselje		2013						
		Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)			
		Kućanstva		Privreda	Kućanstva	q (l/st/dan)	Privreda	Ukupno
2	Bukovac Perušićki	42	100%	0	4.187	126		4.187
3	Donji Kosinj	19	8%	0	718	47	0	718
4	Gornji Kosinj	0	0%	0	0	0	0	0
5	Kaluđerovac	40	100%	0	1.605	73	0	1.605
6	Klenovac	12	71%	0	966	117	0	966
7	Konjsko Brdo	51	98%	0	4.922	117	0	4.922
8	Kosa Janjačka	1	2%	0	42	59	0	42
9	Krš	2	13%	0	62	40	0	62
10	Kvarte	72	100%	0	7.460	106	0	7.460
11	Lipovo Polje	0	0%	0	0	0	0	0
12	Malo Polje	32	100%	0	2.691	100	0	2.691
13	Mezinovac	11	85%	0	1.183	160	0	1.183
14	Mlakva	0	0%	0	0	0	0	0
15	Perušić	200	63%	0	34.442	174	0	34.442
16	Prvan Selo	52	100%	-	4.789	135	31.235	36.024
17	Selo Sveti Marko	13	100%	0	1.179	95	0	1.179
18	Studenci	22	88%	0	1.450	103	0	1.450
UKUPNO:		4.482	66%	-	601.723	149	331.075	932.798

3.5.4 Distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Korenica

JLS / Naselje	2013					
	Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Kućanstva	Privreda		Kućanstva	Privreda	Ukupno
Općina Plitvička Jezera	1.207	71%	-	122.697	45.704	168.401
1 Bjelopolje	60	100%	0	3.748	0	3.748
2 Čanak	0	0%	0	0	0	0
3 Čujića Krčevina	0	0%	0	0	0	0
4 Donji Vaganac	27	100%	0	0	0	0
5 Drakulić Rijeka	0	0%	0	0	0	0
6 Gornji Vaganac	51	100%	0	6.731	0	6.731
7 Gradina Korenička	33	100%	0	2.915	0	2.915
8 Homoljac	0	0%	0	0	0	0
9 Jasikovac	14	93%	0	760	0	760
10 Jezerce	0	0%	0	0	0	0
11 Kalebovac	11	100%	0	1.649	0	1.649
12 Kapela Korenička	6	100%	0	0	0	0
13 Kopolje Koreničko	46	100%	0	4.880	0	4.880
14 Končarev Kraj	0	0%	0	0	0	0
15 Korana	0	0%	0	0	0	0
16 Korenica	613	100%	0	68.379	0	68.379
17 Kozjan	0	-	-	-	-	0
18 Krbavica	27	100%	0	1.261	0	1.261
19 Ličko Petrovo Selo	56	100%	0	0	0	0
20 Mihaljevac	20	100%	0	1.812	0	1.812
21 Novo Selo Koreničko	7	100%	0	0	0	0
22 Oravac	8	80%	0	619	0	619
23 Plitvica Selo	0	0%	0	0	0	0
24 Plitvička Jezera	0	0%	0	0	0	0
25 Plitvički Ljeskovac	0	0%	0	0	0	0
26 Poljanak	0	0%	0	0	0	0
27 Ponor Korenički	0	0%	0	0	0	0
28 Prijeboj	6	100%	0	0	0	0
29 Rastovača	0	0%	0	0	0	0
30 Rešetar	20	95%	0	0	0	0
31 Rudanovac	41	100%	0	4.033	0	4.033
32 Sertić Poljana	0	0%	0	0	0	0
33 Smoljanac	77	100%	0	10.747	0	10.747
34 Šeganovac	7	100%	0	836	0	836
35 Trnavac	0	0%	0	0	0	0
36 Tuk Bjelopoljski	8	100%	0	0	0	0
37 Vranovača	0	0%	0	6.623	0	6.623
38 Vrelo Koreničko	51	100%	0	1.682	0	1.682
39 Vrpile	0	0%	0	0	0	0
40 Zaklopača	0	0%	0	0	0	0
41 Željava	18	100%	0	6.022	0	6.022

Najveći privredni potrošači na distributivnom području u 2013. godini su bili:

R. br.	Naziv potrošača	m ³ /god.
1	Borje	3.503
2	Macola	6.537
UKUPNA POTROŠNJA NAJVEĆIH POTROŠAČA		10.040

3.5.5 Distribucijsko područje Vrilo d.o.o. Lovinac

JLS / Naselje		2013						
		Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)			
		Kućanstva	Privreda	Kućanstva	q (l/st/dan)	Privreda	Ukupno	
Općina Lovinac		237	52%	9	32.254	170	4.879	37.133
1	Gornja Ploča	0	0%	0	0	0	0	0
2	Kik	0	0%	0	0	0	0	0
3	Ličko Cerje	3	8%	2	323	134	1.084	1.407
4	Lovinac	95	84%	4	11.289	143	2.168	13.457
5	Raduč	0	0%	0	0	0	0	0
6	Ričice	20	47%	1	4.516	350	542	5.058
7	Smokrić	0	0%	0	0	0	0	0
8	Sveti Rok	119	100%	2	16.127	158	1.084	17.211
9	Štikada	0	0%	0	0	0	0	0
10	Vranik	0	0%	0	0	0	0	0

3.5.6 Distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Otočac

JLS / Naselje		2013					
		Priklučci		Potrošnja vode (m ³ /god.)			
		Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Grad Otočac		3.283	91%	238	319.059	76.810	395.869
1	Brlog	57	100%	0	7.628	0	7.628
2	Brloška Dubrava	22	96%	0	1.695	0	1.695
3	Čovići	205	100%	5	19.570	1.614	21.184
4	Dabar	0	0%	0	0	0	0
5	Doljani	4	11%	0	308	0	308
6	Drenov Klanac	19	100%	0	2.080	0	2.080
7	Glavace	5	38%	0	385	0	385
8	Gorići	1	0%	0	77	0	77
9	Hrvatsko Polje	66	100%	0	7.859	0	7.859
10	Kompolje	117	100%	5	12.790	1.614	14.404
11	Kuterevo	107	63%	0	8.475	0	8.475
12	Ličko Lešće	320	100%	10	28.893	3.227	32.121
13	Lipovlje	74	100%	0	3.775	0	3.775
14	Otočac	1.555	100%	203	151.709	65.514	217.223
15	Podum	37	80%	1	2.851	323	3.174
16	Ponori	21	54%	0	1.618	0	1.618
17	Prozor	296	100%	3	29.510	968	30.478
18	Ramljani	0	0%	0	0	0	0
19	Sinac	198	100%	7	22.344	2.259	24.603
20	Staro Selo	13	100%	0	2.311	0	2.311
21	Škare	0	0%	0	0	0	0
22	Švica	166	100%	4	15.179	1.291	16.470
Općina Vrhovine		264	93%	10	21.497	3.097	24.594
1	Vrhovine	1,9	77%	10	14.639	3.097	17.736
2	Zalužnica	2,8	100%	0	6.857	0	6.857
UKUPNO:		3.547	91%	248	340.556	79.907	420.463

Najveći privredni potrošači na distributivnom području u 2013. godini su bili:

R. br.	Naziv potrošača	m ³ /god.
1	CRODUX DERIVATI DVA d.o.o., Zapad	15.055
2	CRODUX DERIVATI DVA d.o.o., Istok	12.077
3	DRVOREZ INO HOLZ	8.559
4	DOM ZDRAVLJA OTOČAC	5.489
5	AUTOPRIJEVOZ	1.413
6	TOMAĆ d.o.o.	1.183
7	KROMA d.o.o.	1.044
8	LEKO d.o.o.	1.010
9	LTV	949
10	KUSTURA d.o.o.	251
47.030		

3.5.7 Javna ustanova NP Plitvička jezera

Podaci o pokrivenosti, priključenosti te o potrošnji prema kategorijama nisu bili dostupni. Prema dobivenim informacijama naselja Prijeboj i Kapela Korenička u općini Plitvička Jezera pripada distribucijskom području NP Plitvička Jezera.

3.5.8 Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Senj

JLS / Naselje		2013					
		Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Grad Senj		2.128	73%	-	316.959	36.983	353.942
1	Alan	0	0%	0	0	0	0
2	Biljevine	0	0%	0	0	0	0
3	Bunica	0	0%	0	0	0	0
4	Crni Kal	0	0%	0	0	0	0
5	Jablanac	27	100%	0	14.694	0	14.775
6	Klada	22	100%	0	5.877	0	5.953
7	Krasno	58	37%	0	9.652	0	9.802
8	Krivi Put	0	0%	0	0	0	0
9	Lukovo	26	100%	-	5.949	0	6.058
10	Melnice	0	0%	0	0	0	0
11	Mrzli Dol	0	0%	0	0	0	0
12	Pijavica	0	0%	0	0	0	0
13	Podbilo	0	0%	0	0	0	0
14	Prizna	0	0%	0	0	0	0
15	Senj	1.943	100%	-	244.352	36.983	281.464
16	Senjska Draga	6	19%	0	360	0	420
17	Starigrad	11	100%	0	5.770	0	5.873
18	Stinica	35	100%	0	12.006	0	12.031
19	Stolac	0	0%	0	0	0	0
20	Sveta Jelena	0	0%	0	0	0	0
21	Sveti Juraj	0	0%	0	0	0	0
22	Velike Brisnice	-	0%	-	-	-	-
23	Veljun Primorski	0	0%	0	0	0	0
24	Volarice	0	0%	0	0	0	0
25	Vrataruša	0	0%	0	0	0	0
26	Vratnik	0	0%	0	0	0	0
27	Vrzići	0	0%	0	0	0	0

3.5.9 Distribucijsko područje Hidrokom d.o.o. Udbina

JLS / Naselje		2013					
		Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Udbina		527	69%	28	30.685	15.945	46.630
1	Breštane	0	0%	0	0	0	0
2	Bunić	63	97%	1	2.824	259	3.083
3	Čojluk	0	0%	0	0	0	0
4	Debelo Brdo	42	100%	0	2.450	0	2.450
5	Donji Mekinjar	0	0%	0	0	0	0
6	Frkašić	17	100%	0	1.300	0	1.300
7	Grabušić	0	0%	0	0	0	0
8	Jagodnje	0	0%	0	0	0	0
9	Jošan	0	0%	0	0	0	0
10	Klašnjica	0	0%	0	0	0	0
11	Komić	0	0%	0	0	0	0
12	Krbava	0	0%	0	0	0	0
13	Kurjak	0	0%	0	0	0	0
14	Mutilić	0	0%	0	0	0	0
15	Ondić	0	0%	0	0	0	0
16	Pećane	15	100%	0	822	0	822
17	Podlapača	37	100%	0	1.288	0	1.288
18	Poljice	0	0%	0	0	0	0
19	Rebić	0	0%	1	0	2.297	2.297

JLS / Naselje	2013					
	Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
20 Srednja Gora	0	0%	0	0	0	0
21 Svrčakovo Selo	0	0%	0	0	0	0
22 Šalamunić	18	100%	0	1.107	0	1.107
23 Tolić	0	0%	0	0	0	0
24 Udbina	335	100%	26	20.894	13.389	34.283
25 Vedašić	0	0%	0	0	0	0
26 Visuć	0	0%	0	0	0	0

3.5.10 Distribucijsko područje Crno vrilo d.o.o. Karlobag

JLS / Naselje	2013					
	Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Karlobag	388	76%	8	69.933	35.610	105.543
1 Barić Draga	0	0%	0	0	0	0
2 Baške Oštarije	13	100%	0	3.130	0	3.130
3 Cesarica	99	100%	1	25.352	3.100	28.452
4 Crni Dabar	0	0%	0	0	0	0
5 Došen Dabar	0	0%	0	0	0	0
6 Karlobag	238	100%	6	38.492	31.980	70.472
7 Konjsko	0	0%	0	0	0	0
8 Kućišta Cesarička	0	0%	0	0	0	0
9 Ledenik Cesarički	11	100%	0	779	0	779
10 Lukovo Šugarje	0	0%	0	0	0	0
11 Ravni Dabar	0	0%	0	0	0	0
12 Staništa	0	0%	0	0	0	0
13 Sušanj Cesarički	6	100%	1	900	530	1.430
14 Vidovac Cesarički	21	78%	0	1.280	0	1.280

Najveći privredni potrošači na distributivnom području u 2013. godini su bili:

R. br.	Naziv potrošača	m ³ /god.
1	Snack bar OK	15.708
2	U.O. Carlitos	7.608
3	U.O. Zuanović	7.008
4	Hotel Zagreb	185.664
5	U.O. Tomljenović	13.128
6	Klaonica Cesarica	29.016
7	U.O. Ledenik	2.016
8	Sladovača d.o.o.	6.360
9	A.M.P. Hotel Velinac	17.664
UKUPNA POTROŠNJA NAJVEĆIH POTROŠAČA		284.172

3.5.11 Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Novalja

JLS / Naselje	2013					
	Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Grad Novalja	1.449	100%	251	502.953	237.124	740.077
1 Caska	10	100%	5	6.070	1.250	7.320
2 Gajac	30	100%	35	50.815	9.182	59.997
3 Kustići	49	100%	2	16.220	265	16.485
4 Lun	136	100%	6	12.997	23.362	36.359
5 Metajna	96	100%	5	24.250	1.310	25.560
6 Novalja	898	100%	170	300.046	195.432	495.478
7 Potočnica	11	92%	0	8.496		8.496
8 Stara Novalja	118	100%	23	56.335	3.500	59.835
9 Vidalići	14	100%	5	14.024	2.222	16.246
10 Zubovići	87	100%	4	13.700	601	14.301

4. POSTOJEĆA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA –he

4.1 SPECIFIKACIJA POSTOJEĆE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

4.1.1 Urbanističke podloge

- Program prostornog uređenja RH (NN 50/99)
- Strategija upravljanja vodama
- Prostorni plan Ličko-senjske županije (ŽG LSŽ 07/15)
- Vodoopskrbni plan Ličko – senjske županije (Hydroconsult, 2001.g.)
- Prostorni plan uređenja općine Karlobag
- Prostorni plan uređenja općine Brinje
- Prostorni plan uređenja općine Perušić
- Prostorni plan uređenja općine Udbina
- Prostorni plan uređenja općine Vrhovine
- Prostorni plan uređenja grada Gospića
- Prostorni plan uređenja grada Senja
- Prostorni plan uređenja grada Novalje
- Prostorni plan uređenja grada Otočca
- Prostorni plan područja posebnih obilježja nacionalnog parka „Plitvička jezera“

4.1.2 Studije, idejna rješenja, idejni i glavni projekti

- Idejno rješenje vodoopskrbe općine Lovinac, Marjan, P. (2002.)
- Idejno rješenje vodoopskrbe općine Udbina, Marjan, P. (2004.)
- Optimalno pozivanje vodoopskrbnog sustava općine Perušić s vodoopskrbnim sustavom grada Gospića - idejno rješenje, Marjan, P. (2005.)
- Vodovod Križ Kamenica -Vodoteč s odvojkom za Brinjsku Kamenicu (glavni projekt), Marjan, P.(2005.)
- Vodoopskrba naselja Vrhovci (glavni projekt), Marjan, P.(2005.)
- Sanacija vodoopskrbe naselja Bunić – Debelo Brdo – Pećani (glavni projekt), Marjan, P.(2005.) Dovod vode iz područja Like na uređaj za pripremu pitke vode na Hrmotinama (idejno rješenje),Marjan, P.(2006.)
- Vodozahvat i crpna stanica "Mrđenovac" (glavni projekt), Marjan, P.(2007.)
- Tlačni cjevovod CS "Mrđenovac" -VS "Bogunica" -glavni projekt -, Marjan, P.(2007.)
- Rekonstrukcija vodoopskrbnog cjevovoda Perušić - Studenci -glavni projekt, Marjan, P.(2007.)
- Vodoopskrba Brušana -glavni projekt, Marjan, P.(2007.)
- Bunar B -4 u CS "Mrđenovac"-glavni projekt, Marjan, P.(2007.)
- Vodoopskrba Vrhovine - Babin potok, glavni projekt, knjiga I/I., Marjan, P.(2007.)
- Vodoopskrba sjevernog dijela općine Lovinac - idejni projekt, Marjan, P.(2008.)
- Vodoopskrbni cjevovod Nebljusi -Užljebić - glavni projekt, Vlainić, J. (2008.)
- Vodoopskrba Brušana, glavni projekt, Marjan, P. (2009.)
- Vodoopskrba istočnog dijela općine Vrhovine -Babin Potok, glavni projekti, Marjan, P. (2008.)
- Vodoopskrbna mreža naselja Krasno: idejni projekt, Sokol, D. (2009.)
- Idejno rješenje vodoopskrbe povelebitskog područja, Mihelčić, D. (2008.)

- Vodoopskrbna akumulacija "Komorovac" - idejno rješenje, Vuković, Ž. GF, Zagreb, (2010.)
- Elaborat praćenja stanja regionalnog vodoopskrbnog cjevovoda SENJ, Jozić, N., Aktiv Global d.o.o. Zagreb, (2010.)
- Studija postojećeg stanja cjevovoda i ispitivanje propusne moći regionalnog vodoopskrbnog sustava Hivatskog primorja - južni ogranak, EDC d.o.o. Zagreb (2012)
- Idejni projekt sustava navodnjavanja Novaljsko polje – I faza, Elektroprojekt, Zagreb (2011.) Idejni projekt vodoopskrbnog sustava Pernišić-Gospić-Lovinac uz uključivanje vode sa vodocipilišta Ličko sredogo1je, Čingel, K. (2012.)

4.2 SISTEMATIZACIJA PROJEKATA, ANALIZE I ZAPAŽANJA

Postojeća tehnička dokumentacija od velike je važnosti radi sagledavanja postojećeg stanja vodoopskrbe, ali i planiranja razvoja. Značajan dio ove dokumentacije je uništen tijekom ratnih djelovanja.

Raspoloživa tehnička dokumentacija može se podijeliti na tri skupine:

- studije i idejna rješenja, koje su novijeg datuma i čine temeljne koncepcije postojećih vodovodnih sustava,
- istraživačko – analitička dokumentacija, koja se bavi definiranjem problematike izvorišta vode, u pogledu raspoloživih izdašnosti, kakvoće, te načina zaštite tih izvorišta,
- glavno – izvedbeni projekti starijeg i novijeg vremena, a odnose se na pojedinačne ili veći broj vodovodnih građevina.

Od studija i idejnih rješenja ima značajnih koje će se uzeti u obzir u koncipiranju rješenja. To se odnosi na:

- «Grupni vodovod Perušić», (IPZ – Zagreb, 1978.),
- «Studiju vodoopskrbe područja Brinje – Stajnica», (P. Marijan, Rijeka projekt, 1979.),
- «Regionalni vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak», idejno rješenje, (D. Franić, IPZ – Zagreb 1979.),
- «Grupni vodovod Medak – Mogorić – Gospić», studija (Teh-projekt, Rijeka 1981.),
- «Studija optimalnog korištenja voda slivova Like i Gacke», Knjiga 6., «Vodoopskrba» (P. Marijan, Rijeka projekt 1984.),
- «Studija vodoopskrbe Vrhovine – Babin Potok – Turjanski – Ramljani», (P. Marijan, Rijeka projekt 1984.),
- «Uređaj za pročišćavanje Hrmotine», Idejno rješenje (P. Marijan, Hidroinženiring PJ Rijeka, 1987.),
- «Vodovod Švica – Kuterevo», idejno rješenje (P. Marijan, Hidro consult – Rijeka, 1993.),
- «Dugoročno rješenje vodoopskrbe Gospića», (E. Hrvojić, M. Ćorić, Hrvatske vode V.G.O. Rijeka, 1995.),
- «Studija vodovoda Kosinj», (P. Marijan, Hidro consult – Rijeka, 1998.),
- «Vodoopskrba područja Donji Lapac – Boričevac», idejni projekt (P. Marijan, Hidro consult – Rijeka, 1999.).

Pobrojane studije, idejna rješenja i idejni projekti, moguće je koristiti za potrebe ovog plana, uz prethodnu kritičku analizu istih u pogledu obrade svih značajnih parametara, kao što su: sagledavanje broja i vrste potrošača, utvrđivanje opskrbnih normi, te usporedbom sa dostignutim stanjem.

Dakako, da mnogi dijelovi postojećih vodoopskrbnih sustava, koji su izgrađeni na temelju ove planske dokumentacije i kasnijih projekata su i sa današnjeg stajališta struke ispravno postavljeni i uklapaju se u končana rješenja ovog plana.

Na temelju «Studije vodoopskrbe područja Brinje – Stajnica» izrađena je izvedbena tehnička dokumentacija, te su izgrađene najvažnije vodoopskrbne građevine ovog sustava: zahvaćeno je Žižići vrelo, izgrađena je crpna stanica, kapaciteta 51 l/s, tlačno – gravitacijski cjevovod do Brinja, kao i cjevovod na području Stajnice i Jezerana, te dvije vodospreme «Jelavlje» i «Kip», korisnog volumena po 400 m³.

Na temelju idejnog rješenja «Regionalni vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak» i izvedbene dokumentacije na temelju tog rješenja, izgrađen je cijeli ovaj regionalni sustav, tj. sve vodovodne građevine: zahvat vode iz hidrotehničkog tunela Gusić Polje – Hrmatine, kapaciteta 640 l/s, uređaj za kondicioniranje vode, kapaciteta 440 l/s, magistralni cjevovodi od Hrmatina do Karlobaga s odvojcima za Senj, Rab i Pag, te nekoliko vodosprema i prekidnih komora.

«Studija optimalnog korištenja voda slivova Like i Gacke», Knjiga 6: «Vodoopskrba», predviđa na prostoru slivova Like i Gacke izgradnju regionalnog vodovoda Like. Zahvat vode na Tonković vrelo koje ima minimalnu izdašnost 1000 l/s. Tu je locirana glavna crpna stanica koja podiže vodu u smjeru Perušić – Lički Osik – Gospić. Predviđeno je više vodosprema i prekidnih komora. Ovo je rješenje aktualno svih prethodnih godina, ali se u njegovoj realizaciji nije odmaklo od samih početaka. Nakon izrade ove studije, nisu izvršene nikakve tehničke aktivnosti, niti je izrađena bilo kakva nova tehnička dokumentacija.

Tehnička dokumentacija «Grupni vodovod Perušić» poslužila je za daljnju izradu izvedbene dokumentacije i realizaciju ovog vodovoda, koristeći lokalna izvorišta na području Pazarišta: Odra, Domićuša, Muharov Jarak. Nedostatni podaci o izdašnosti ovih izvorišta, naveli su projektanta na netočne proračune o višestruko većim izdašnostima od stvarnih.

Prema studiji «Grupni vodovod Medak – Mogorić – Gospić» i izvedbenom dokumentacijom koja je iza toga slijedila, izgrađen je i ovaj dio vodoopskrbnog sustava Gospića. Voda se zahvaća iz bunara Mrđenovac, minimalne izdašnosti 50 l/s, te se uz pomoć crpne stanice na samom izvorištu i tlačno – gravitacijskog cjevovoda doprema prema Gospiću. Na glavnom dovodnom cjevovodu izgrađene su i potrebne vodospreme «Bogunica» i «Bilaj», korisnog volumena po 500 m³.

«Studija vodoopskrbe Vrhovine – Babin Potok – Turjanski – Ramljani» nije nažalost doživjela daljnju razradu. Područje Vrhovina opskrbljeno je vodom prema starim rješenjima prema kojima su rekonstruirani crpna stanica na Tonković vrelo, te dio tlačnog cjevovoda prema postojećoj vodospremi «Vrhovine». Za potrebe ovog plana, postojeća studija ima značaj.

Prema idejnom rješenju «Uređaj za pročišćavanje Hrmatine» i izvedbenoj dokumentaciji koja je slijedila, realizirana je suvremena građevina kondicioniranja vode za potrebe regionalnog vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak. Uređaj je prema ondašnjim konceptima zamišljen kao konačno rješenje regionalnog vodovoda, uz opasku da se predviđala gradnja paralelnog hidrotehničkog tunela Gusić Polje – Hrmatine, iz kojeg bi se u tom slučaju također uzimala voda (radi sigurnosti, odnosno potrebe godišnjih remonta i sanacije tih tunela). U planovima Hrvatske elektroprivrede, koncepcija novog hidrotehničkog tunela Gusić Polje – Hrmatine i pripadajuće hidroelektrane «Senj III.», potpuno je izgubila značaj u njihovim dugoročnim planovima.

Temeljem usvojenih tehničkih rješenja «Studije vodovoda Kosinj» izrađena je izvedbena dokumentacija i realizirana 1. faza vodovoda: dovodni cjevovod od Studenca do Kosinj mosta, te vodospreme «Jelovača» i «Kosinj most», korisnog volumena po 250 m³. U tijeku su pripreme

realizacije slijedeće faze do Rudinke u Kosinjskom polju, te povezivanja na Tonković vrelo radi dobivanja većih količina vode.

Idejno rješenje «Vodovod Švica – Kuterevo» također je prethodilo izradi izvedbene tehničke dokumentacije i realizaciji većeg dijela ovog vodovoda. Voda se dobiva iz postojećeg vodoopskrbnog sustava Otočca, te se uz pomoć crpne stanice «Švica» i tlačno – gravitacijskog cjevovoda distribuira po području opskrbe – naseljima na području Kutereva.

Idejni projekt «Vodoopskrba područja Donji Lapac – Boričevac» izrađen je u novije vrijeme. Na temelju tog projekta u tijeku je izrada glavno – izvedbene tehničke dokumentacije za trajno rješenje pitanja vodoopskrbe ovog područja, koje sada ima brojne probleme u vodoopskrbi dobivajući vodu iz izvorišta Ostrovica s područja Republike Bosne i Hercegovine.

Slijedeću skupinu tehničke dokumentacije čini istraživačko – analitička dokumentacija. Postojeća hidrološka, hidrogeološka i geološka istraživanja, sa svrhom definiranja karakteristika pojedinih izvorišta, površinskih i podzemnih slivova, te zaštite tih izvorišta, u raspoloživoj dokumentaciji odnose se samo na izvorišta: Žižići vrelo, Mrđenovac i izvor Gacke.

Na temelju tih elaborata donesene su odluke o zonama sanitarne zaštite izvorišta Gacke i Mrđenovca, a u pripremi je i odluka za izvorišta na području Stajničkog polja (Žižići vrelo).

Pod analitičkom dokumentacijom podrazumijevaju se fizikalna, kemijska, biološka i sanitarna ispitivanja kakvoće vode na eksploatiranim i potencijalnim izvorištima. Za značajnija izvorišta dostupni su korisni podaci koje obavlja Zavod za javno zdravstvo Primorsko – goranske županije - Rijeka. Na žalost, na području Županije ličko – senjske, tim ispitivanjima obuhvaćena su samo neka izvorišta:

- izvor Žižići, od 1994. godine, ukupno 27 mjerenja,
- izvor Gacke (Tonković vrelo, Majerovo vrelo) od 1990. godine, ukupno 71 mjerenje,
- izvor Mrđenovac, od 1990. godine, ukupno 61 mjerenje,
- vode rijeke Like i Gacke u retenciji Gusić Polje, od 1980. godine, ukupno 90 mjerenja.

Za sva izvorišta ispitane su slijedeće skupine parametara kakvoće vode:

- fizikalno – kemijske,
- režim kisika,
- hranjive tvari,
- mikrobiološke,
- metale,
- organske tvari.

Rezultati ispitivanja godišnje se objavljuju u «Izveštaju o ispitivanju kakvoća podzemnih i površinskih voda na području Primorskih i Goranskih slivova» (Zavod za javno zdravstvo Primorsko – goranske županije - Rijeka).

Interpretacije kakvoće voda tih izvorišta date su u Poglavlju 7.1. Kakvoća voda.

I konačno, treću skupinu tehničke dokumentacije čine glavni i izvedbeni projekti, ne stariji od 20 – tak godina, na temelju kojih su građene pojedine vodovodne građevine odnosno postojeći vodoopskrbni sustavi. Ovi projekti važni su naročito za veće građevine jer sadrže tehničke karakteristike tih građevina, koje će korisno poslužiti kod koncipiranja razvojnih sustava.

4.3 ZAKLJUČCI I PRIJEDLOZI

Cjelokupnu postojeću studijsko – idejnu dokumentaciju treba kritički promatrati kroz novonastale promjene tijekom proteklih godina, naročito dalekosežne promjene koje su nastupile nakon Domovinskog rata.

Ako se analizira kretanje brojnosti stanovništva posebno na području ratnih djelovanja u Lici, vidljiv je veliki pad broja stanovnika, sa dugim i gotovo nepredvidivim periodom zaustavljanja tog trenda. To upućuje na potrebu redefiniranja tadašnjih prognoza potreba vode.

Isti pristup vrijedi i za prognozu potreba vode ostalih potrošača. Broj krupne i sitne stoke i peradi tijekom rata i nakon njega drastično je smanjen. Porast njihovog broja povezan je s kretanjem broja stanovništva i ostvarivanjem materijalnih uvjeta za razvoj stočarstva.

Industrijski kapaciteti doživjeli su u Domovinskom ratu velika razaranja i mali dio predratnih kapaciteta je ostao neoštećen. Županijskim prostornim planom predviđa se restrukturiranje industrijske proizvodnje u odnosu na predratnu, što također zahtijeva detaljnu analizu proračuna potreba vode za ovu kategoriju potrošnje. Dodani problem predstavlja i nedostatak preciznijih podataka o vrsti i kapacitetu pojedine industrijske djelatnosti, kao i o području unutar grada ili općine gdje će budući industrijski kapaciteti biti locirani.

Kada se analizira potreba vode za turizam, dolazi se do nešto drugačijih rezultata u usporedbi s prethodno analiziranim potrošačima. Naime, rast potrošnje vode u turizmu na priobalnom i otočkom području, u Podvelebitu i na otoku Pagu, «prati» planiranu potrošnju prema tehničkoj dokumentaciji. Kako se toj dinamici nije udovoljilo pravovremenom izgradnjom vodovodnih građevina koje bi pratile porast potrošnje vode – došlo se do negativnih posljedica koje izazivaju redukcije vode u ljetnim mjesecima na ovom području. Tome treba pridodati otok Rab, koji također dobiva vodu iz Regionalnog vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak.

Sva gore izložena pitanja zahtijevaju obvezno redefiniranje potreba vode za sve vrste i kategorije potrošača. Pri tom je također potrebno utvrditi realne opskrbe norme, sukladno suvremenoj praksi.

Na temelju cjelokupne raspoložive tehničke dokumentacije iz prethodnog poglavlja, s ciljem što kvalitetnijeg pristupa izradi Vodoopskrbnog plana, proizlaze slijedeći prijedlozi:

- koncepcija tehničkog rješenja Vodoopskrbnog plan treba se temeljiti na analiziranju svih ulaznih parametara: broja i vrste potrošača, opskrbe norme i postojećeg stanja vodovodnih sustava,
- postojeće vodovodne sustave što je više moguće uključiti u nova rješenja; pri tom provjeriti tehničke karakteristike glavnih građevina,
- pojedine vodoopskrbne sustave zbog značaja i složenosti problematike po potrebi izraditi u varijantama, te dati prijedlog najpovoljnije varijante,
- nova rješenja vodoopskrbnih sustava trebaju definirati sve glavne građevine: izbor izvorišta, crpne stanice, vodospreme i tlačno – gravitacijske cjevovode, do te razine obrade da mogu kasnije poslužiti za izradu idejnih rješenja vodoopskrbe za pojedinačne sustave, gradove i/ili općine.

Ovi prijedlozi predstavljaju načelne stavove za izradu Vodoopskrbnog plana.

5. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

5.1 OPĆE KARAKTERISTIKE POSTOJEĆIH SUSTAVA

Vodovodni sustav Ličko-senjske županije možemo podijeliti na 17 zasebnih vodovoda u 3 glavne skupine:

- regionalni vodovod: „Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak“
- grupni vodovodi: Gospić, Senj, Otočac, Brinje, Novalja, Karlobag, Korenica, Kravica – Udbina, Donji Lapac
- lokalni vodovodi: nacionalni park „Plitvička jezera“, Ličko Petrovo selo, Udbina, Frkašić, Debelo Brdo, Lovinac, Nebljusi

5.1.1 Regionalni vodovod „Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak“

Regionalni vodoopskrbni sustav Hrvatsko primorje – Južni ogranak dobiva vodu iz vodozahvata „Hrmatine“ kapaciteta 550 l/s na koti 396,50 m n.m. Vodozahvat sadrži vodospremu kapaciteta 1000 m³ i uređaj za kondicioniranje vode sa pet samoispirnih filtera. Iz vodozahvata opskrba ide u smjeru Karlobaga te u smjeru Senja za šta je zaduženo komunalno društvo Vodovod i odvodnja Senj.

U smjeru Karlobaga voda se gravitacijski distribuira čeličnim cjevovodom od uređaja Hrmatine do prekidne komore i vodospreme „Koromačina“. Između ovih vodovodnih građevina nalaze se prekidna komora „Lokva“, precrpna stanica „Stinica“, prekidna komora „Stinica“, vodozahvat i crpna stanica „Bačvica“ te prekidna komora „Bačvica“ koja više nije u funkciji.

Iz prekidne komore i vodospreme „Koromačina“ voda se distribuira u dva smjera. Za Karlobag voda gravitacijskim cjevovodom ide prema vodospremi „Karlobag“ a za otok Pag do mora pa dvostrukim podmorskim cjevovodom prema vodospremi „Komorovac“.

Distribucija vode za otok Rab vrši se iz prekidne komore „Stinica“ do mora i podmorskim cjevovodom do vodospreme „Barbat“ na Rabu, između kojih se nalaze vodospreme „Stinica“ i „Jablanac“.

Da bi se osigurale dovoljne količine vode u ljetnim mjesecima izvedena je procrpna stanica „Stinica“ i obilazni vod u dužini 20 m, te obilazni vod oko prekidne komore „Lokva“ dužine 970 m. U tom slučaju cjevovod od procrpne stanice „Stinica“ do prekidne komore „Koromačina“ postaje tlačni.

Vodovodne građevine na području regionalnog vodovoda „Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak Senj“:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Hrmatine	1.000	394,7	390,7	4
Koromačina	1.000	270,7	266,7	4

Prekidna komora	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Lokva	250	354,5	351,5	3
Stinica	250	315	312	3
Bačvica (nije u funkciji)	250	283,7	280	3,7
Koromačina	250	269	266	3

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki kom	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kW)	Kota terena (m n.m.)
Bačvica	40	2 + 0	370		0
Stinica	370	1 + 0	150		240

5.1.2 Grupni vodovod Senj

Grupni vodovod Senj možemo podijeliti u četiri podsustava koji funkcioniraju samostalno:

- Vodozahvat Hrmotine-Senj
- Vodozahvat Senjska Draga
- Vodoopskrba putem isporučitelja Vodovod Južni ogranak Senj
- Vodoopskrba naselja Krasno putem isporučitelja Komunalac Otočac

Vodozahvat Hrmotine-Senj

Vodozahvat se nalazi na koti 396.5 m n.m. i kapaciteta je 100 l/s, ali koncesijskim odobrenjem dozvoljen je zahvat od 70 l/s. Vodozahvat se sastoji od više građevina za pripremu pitke vode te tri brza pješčana filtera svaki kapaciteta po 33 l/s. Sustav je gravitacijski te se sastoji od cca 50 km cjevovoda. Voda se distribuira od vodozahvata preko prekidne komore „Turine“ nakon koje se račva za vodospremu „Kalić“ kojom se opskrbljuje dio naselja Sv. Juraj. Od račvanja voda se distribuira prema Senju u vodospreme „Trbušnjak“ i „Senj“, „Lopica“, „Kozjak“ i „Bilićevica“.

Vodovodne građevine na području vodozahvata Hrmotine-Senj:

Vodospremnik	korisni volumen (m ³)	kota gornje vode (m n.m)	kota donje vode (m n.m)	razlika (m)
Bilićevica	200	119	115	4
Kozjak	200	129	125	4
Lopica	200	131	127	4
Senj	400	83	78	5
Trbušnjak	200	143	138	5
Sv. Juraj	200	79	75	4
Kalić	100	74	70	4
Prekidna komora	korisni volumen (m ³)	kota gornje vode (m n.m)	kota donje vode (m n.m)	razlika (m)
Mlinica	2	280		

Vodozahvat Senjska Draga

Vodozahvat Senjska Draga je manji podusutav sa 22 površinska izvorišta kapaciteta 17 l/s. Istražnim radovima je utvrđeno da bi se nakon rekonstrukcije iz svih izvora moglo zahvatiti cca 30 l/s. Voda zahvaćena na izvorištima se transportira do sabirnice „Mlinica“ na koti 280 m n.m. zapremnine 2 m³ gdje se dezinficira i dalje opskrbljuje stanovništvo.

Prekidna komora	korisni volumen (m ³)	kota gornje vode (m n.m)	kota donje vode (m n.m)	razlika (m)
Mlinica	2	280		

Prekidna komora	korisni volumen (m ³)	kota gornje vode (m n.m)	kota donje vode (m n.m)	razlika (m)
Mlinica	2	280		

Vodoopskrba putem isporučitelja Vodovod Južni ogranak Senj

Na transportni cjevovod Hrmatine-Koromačina kojim upravlja Vodovod Južni ogranak Senj, spojene su vodospreme „Lukovo“, „Klada“, „Starigrad“, „Pejice“, „Šegote“, „Stinica“, „Jablanac“ i „Prizna“ kojima se opskrbljuju naselja podvelebitskog primorja. Sustav je gravitacijski te opskrba svakog naselja funkcionira samostalno.

Vodovodne građevine na području isporučitelja Vodovod Južni ogranak Senj:

Vodospremnik	korisni volumen (m ³)	kota gornje vode (m n.m)	kota donje vode (m n.m)	razlika (m)
Lukovo	100	104	100	4
Klada	100	137	133	4
Starigrad	100	144	140	4
Pejice	100	254	250	4
Šegote	100	244	240	4
Stinica	100	54	50	4
Jablanac	100	76	72	4
Prizna	100	124	120	4
Anići	100	887	883	4

Vodoopskrba naselja Krasno putem isporučitelja Komunalac Otočac

Područje Krasnog se opskrbljuje iz vodoopskrbnog sustava Otočca, preko vodospreme „Melkača“ kote gornje vode 915 m n.m. i zapremnine 100 m³, te se voda dalje distribuira do crpne stanice „Svetište“ i vodospreme „Aniči“.

Vodovodne građevine na području isporučitelja Otočac za područje Krasnog:

Vodospremnik	korisni volumen (m ³)	kota gornje vode (m n.m)	kota donje vode (m n.m)	razlika (m)
Aniči	100	887	883	4

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki kom	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kw)	Kota terena (m)
	60				

5.1.3 Grupni vodovod Novalja

Vodoopskrbni sustav Novalje dobiva vodu iz prekidne komore „Koromačina“. Voda se kopnenim i dvostrukim podzemnim cjevovodom dovodi u vodospremu „Komorovac“. Cjevovod dalje vodi do odvojka za područje Barbata preko prekidne komore „Barbati“ i vodosprema „Kustići“, „Zubovići“ i „Metajna“. Nakon odvojka za Barbat cjevovod se račva za smjer Paga i Kolana preko vodospreme „Stanina“ i smjer Novalja koji opskrbljuje grad Novalju, Staru Novalju te naselja na sjevernom dijelu otoka Paga. Smjer se sastoji od vodosprema „Močišnjak“, „Šegovice“, „Gager“ i „Lun“ te prekidne komore „Lun“.

Vodovodne građevine na području grupnog vodovoda Novalja:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje (m n.m)	Kota donje (m n.m)	Razlika (m)
Komorovac	1.000	201	196	5
Kustići	200	81,5	78,5	3
Zubovići	200	81,5	78,5	3
Metajna	200	71,5	68,5	3
Močišnjak	400	55	52	3
Šegovice	2.000	78,8	74,8	4
Gager	200	93	89	4
Lun	200	125	121	4
Stanina	2.000	54,5	50,5	4

Prekidna komora	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje (m n.m)	Kota donje (m n.m)	Razlika (m)
Barbati	13	112	110	2
Lun	15	74	71	3

5.1.4 Grupni vodovod Karlobag

Vodopokrbeni sustav Karlobaga vodu dobiva iz dva smjera. Iz smjera sjevera vodu isporučuje Vodovod Hrvatsko primorje – Južni ogranak Senj iz prekidne komore „Koromačina“ na koti 266 m n.m. Ljeti se isporučuje oko 6 l/s, a zimi oko 2 l/s vode prema Karlobagu i Baškim Oštarijama putem vodosprema „Matić pod“, „Bojna draga“ i „Karlobag“ te prekidnih komora „Vidovac 1 i 2“ i PK „Grebi“. Drugi smjer je iz vlastitih vodozahvata Velika Rudanka minimalnog kapaciteta 5 l/s na koti 962 m n.m. a u ljetnim mjesecima se nadopunjuje i iz izvora Crno vrilo kapaciteta 0,9 l/s na koti 938 m n.m. i crpnom stanicom „Crno vrilo“ diže prema prekidnoj komori „Oštarije“ te dalje distribuira u sustav.

Vodovodne građevine na području grupnog vodovoda Karlobag:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Matić pod	180	81	78	3
Bojna draga	250			
Karlobag	500	92	88	4

Prekidna komora	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Vidovac 1	2			
Vidovac 2	2			
Grebi				
Oštarije	2			

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki kom	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kw)	Kota terena (m)
Crno vrilo					938

5.1.5 Grupni vodovod Brinje

Vodopokrbeni sustav Brinja koristi vodu iz glavnog izvora Žižići minimalnog kapaciteta 80 l/s, na koti 496 m n.m i manjeg izvorišta Maljkovac minimalnog kapaciteta cca 0,5 l/s, na koti 520 m n.m iz kojeg se voda izravno gravitacijski dovodi u opskrbnu mrežu Brinja. Izvor Lončarevo vrelo minimalnog kapaciteta 0,5 l/s na koti 520 m n.m, već neko vrijeme nije u funkciji jer je u derutnom stanju a sanacija je neisplativa.

U sklopu zahvata izvora „Žižići“ nalazi se i crpna stanica „Žižići“ kapaciteta 51 l/s koja se nalazi na koti 496 m n.m. Crpna stanica „Žižići“ tlači vodu u dva smjera:

- prema Stajnici
- prema Brinju

Smjer Stajnica

Crpnom stanicom «Žižići» vrši se direktna opskrba za naselja na području Stajnica, Stajničkog polja, Tominac Drage i Jezerana, voda se tlači u crpnu stanicu „Jezerane“ koja za potrebe protupožarne zaštite tunela Mala Kapela tlači vodu u vodospremu „Razvala“. Iz vodospreme "Razvala" , kroz tunel Mala Kapela, voda gravitacijski dotječe u vodospremu "Modruš".

Smjer Brinje

Za smjer Brinje crpna stanica «Žižići» tlači vodu u vodospremu „Jelavlje“ iz koje voda gravitacijski ide u vodospremu "Kip". Na tom djelu cjevovoda je odvojak za crpnu stanicu „Borići“ koja diže vodu u vodospremu „Mesić“ za potrebe opskrbe Križpolja. Za potrebe opskrbe Brinja voda se dovodi iz vodospreme "Kip" i sa izvora Maljkovac koji se direktno uključuje u sustav vodoopskrbe. Nakon Brinja voda se dovodi u procrpnu stanicu „Blažani“ koja podiže tlak u cjevovodu u dva smjera. Jedan smjer je prema vodospremi „Blažani“ za protupožarnu zaštitu tunela Brinje na autocesti Zagreb-Split, a drugi smjer prema vodospremi „Grabar“ za opskrbu područja Grabara i Rapainog Klanaca

Vodovodne građevine na području općine Brinje kojim upravlja komunalno društvo „Vodovod“ Brinje:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Blažani	100	575	572	3
Grabar	200	587,5	584,5	3
Kip	400	560	556	4
Jelavlje	400	625	621	4
Razvala	100	682	679	3
Modruš	100	680	677	3
Mesić	200	665,5	661,8	3,7

Prekidna komora	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Krč	10	585	583	2

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki kom	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kW)	Kota terena (m n.m.)
Blažani - smjer V Blažani	5	1 + 1	65		478,5
Blažani - smjer V Grabar	5	1 + 1	80		478,5
Žižići - smjer Brinje	34	2 + 1	145	95	496
Žižići - Jezerane	17	2 + 1	60		496
Jezerane	5	1 + 1	155		512
Borići (Toljani-Gornja Kamenica)	3	2 + 1	143	15	562,75

5.1.6 Grupni vodovod Otočac

Grupni vodovod Otočac obuhvaća Otočac, Vrhovine i Ličko Lešće te se za cijelo područje voda zahvaća iz Tonković vrela minimalnog kapaciteta 600 l/s, na koti 455,53 m n.m.

U sklopu zahvata izvora „Tonković vrela“ nalazi se crpna stanica „Ličko Lešće“ kapaciteta 150 l/s na koti 460 m n.m. Iz crpne stanice „Ličko Lešće“ voda se tlačila u dva smjera. Smjer prema vodospremi i procrpnoj stanici „Sinac“ i cjevovod do vodospreme „Vrhovine“ je stavljen van funkcije, kao i cjevovod iz vodospreme „Sinac“ prema Ličkom Lešću. Drugi smjer tlačjenja vode je za vodospremu „Luketinka“ sa jednom pomoćnom i dvije radne crpke kapaciteta 50 l/s i visinom dizanja od 105 m. Vodosprema „Luketinka“ je zapremnine 3500 m³ i iz nje voda gravitacijski ide u 3 smjera:

- smjer Otočac
- smjer Vrhovine
- smjer Ličko Lešće

Smjer Otočac

Iz vodospreme "Luketinka" prema Otočcu cjevovod prolazi sjevernim i južnim rubom Gackog polja. Južnim rubom Gackog polja voda gravitacijski otječe do vodospreme „Umac“ iz koje se opskrbljuje grad Otočac. Od vodospreme „Umac“ cjevovod vodi prema vodospremi „Lončari“ i dalje prema Gusić polju, a drugi smjer vodi prema vodospremi „Švica“ i crpnoj stanici „Gerovo selo“. Iz vodospreme „Švica“ voda se distribuira prema vodospremi „Crkvina“. Iz crpne stanice „Gerovo selo“ voda se tlačni do vodospreme „Šegotinka“ iz koje gravitacijskim cjevovodom voda ide do crpne stanice „Marinići“ koja diže vodu u vodospremu „Šepci“. Iz vodospreme „Šepci“ se opskrbljuje područje naselja Poljana preko procrpne stanice „Poljana“, a za opskrbu područja Krasnog voda se transportira u vodospremu „Melkača“, preko sustava vodosprema i crpnih stanica „Kuterevo“ i „Grezina“. Iz vodospreme „Melkača“ voda se transportira u CS „Svetište“ i VS „Aniči“ kojim upravlja „Vodovod i odvodnja“ Senj.

Smjer Vrhovine

Vodovodne građevine (vodosprema i procrpna stanica „Sinac“) te tlačni cjevovodi kojim su se opskrbljivale Vrhovine preko tunela Sinac su stavljene van funkcije. Nedavno je izveden novi cjevovod i crpna stanica „Zalužnica“ kojom se dovodi voda od vodospreme „Luketinka“ do vodospreme „Vrhovine“. Iz VS „Vrhovine“ voda se dalje transportira gravitacijskim putem do vodospreme „Vrhovine 1“, a zatim preko crpne stanice „Vrhovine“ tlačnim cjevovodom do vodospreme „Gornje Vrhovine“

Smjer Ličko Lešće

Iz vodospreme „Luketinka“ preko precrpne stanice „Luketinka“ diže se voda u vodospremu „Ličko Lešće“ iz koje se opskrbljuje naselje Ličko Lešće i okolni zaseoci, te se distribuira voda prema vodospremi „Jelovača“ u sustav grupnog vodovoda Gospić za područje općine Perušić.

Vodovodne građevine području grupnog vodovoda Otočac:

	Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Otočac	Crkvina	150	469	465,3	3,7
	Lončari	150	495	491,3	3,7
	Švica	250	500	496,3	3,7
	Umac	3.500	525	519,7	5,3
	Šegotinka	100	603	599,9	3,1
	Šepci	100	619,6	617,4	2,2
	Sinac	300	684	680	4
	Luketinka	3.500	557,5	552,2	5,3
	Grežina	100	745	740,7	4,3
	Kuterevo	20	594	592	2
	Melkača	100	915	911,75	3,25

Prekidna komora	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Grežina (nije u funkciji)	10			

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki kom	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kW)	Kota terena (m n.m.)
Gerovo selo	17	2+1	160	3x18,5	452,5
Marinići	18	2+1	86	3x5,5	533
Sinac (nije u funkciji)	14	1 + 1	105		679,8
Ličko Lešće - smjer Otočac	3 × 50	2 + 1	105	3x75	460
Ličko Lešće - Vrhovine, (nije u funkciji)	3 × 17	2 + 1	270		460
Poljana	2x2,2	2+0	55	2x3	592
Kuterevo	7	2+0	153		592,2
Grežina	7	2+0	176		740,7
Zalužnica	17	3+1	272		510
Vrhovine	8				779,68
Ličko Lešće - novo	17				

5.1.7 Grupni vodovod Gospić

Vodoopskrbni sustav Gospića vodu zahvaća iz bunara Mrđenovac i velikog broja manjih izvora kao što su Košna voda, Vriline, Vrbas, Muharov jarak, Dominćuša, Odra, Crno vrelo, Pečina i Ričina. Vodoopskrbni sustav Kosinja dobiva vodu iz Tonković vrela tj. grupnog vodovoda Otočac. Osim Mrđenovca izdašnost ostalih izvorišta su u značajnom padu u zadnjih tridesetak godina.

Vodoopskrbni sustav Gospića kojim upravlja komunalno poduzeće «Usluga» podijeljen je u pet podsustava:

- Medak – Gospić – Lički Osik
- Brušane – Trnovac – Gospić
- Bužim – Gospić
- Pazarište – Perušić – Lički Osik – Gospić
- Rudanka – Kosinj-Studenci

Podsustav Medak – Gospić – Lički Osik

Ovaj podsustav vodu zahvaća iz bunara Mrđenovac minimalnog kapaciteta 40,5 l/s na koti 564 m n.m. odakle se voda preko crpne stanice «Mrđenovac» tlači u vodospremu «Bogunica», te se gravitacijski transportira u vodospremu «Bilaj» iz koje se opskrbljuje Gospić i Lički Osik.

Podsustav Brušane – Trnovac – Gospić

U podsustavu Brušane – Trnovac – Gospić voda zahvaća iz izvora Košna voda i Vriline. Na području Brušana zahvaća se voda na izvoru Košna voda minimalne izdašnosti 20,6 l/s na koti 655 m n.m. te se gravitacijski odovodi u vodospremu «Oštra I». Na području Trnovca voda se zahvaća na izvoru Vriline minimalne izdašnosti 8,80 l/s na koti 567 m n.m. te se tlači u vodospremu «Oštra I» od kuda se opskrbljuje područje grada Gospića. Na zahvatu izvora Vriline nalazi se vodsprema «Kozjak» koja nije u funkciji, a uz vodospremu «Oštra I» nalazi se vodsprema «Oštra II» koja je također van funkcije.

Podsustav Bužim – Gospić

Na području Bužima kaptiran je izvor Vrbas minimalnog kapaciteta 2,85 l/s na koti 620 m n.m. Voda se sa izvora gravitacijski uvodi u sustav opskrbe Gospića.

Podsustav Pazarište-Perušić-Lički Osik-Gospić

Podsustav Pazarište-Perušić-Lički Osik-Gospić koristi vodu iz pet izvora: Ričina, Pečina i Odra te Dominćuša i Muharov jarak koji u sušnom razdoblju presušuju. Kapaciteti izvora su vidljivi u tablici. S navedenih izvora vrši se opskrba Gospića, Perušića i Ličkog Osika. U Perušiću se nalazi crpna stanica „Konjsko brdo“ maksimalnog kapaciteta 5 l/s, sa jednom radnom i jednom pomoćnom crpkom koja diže vodu 66 m u vodospremu „Konjsko brdo“ zapremnine 200 m³, a nedaleko se nalazi i vodsprema „Perušić“ zapremnine 500 m³ kote gornje vode 642 m n.m. koja nije u funkciji. U sustavu opskrbe Ličkog Osika nalazi se crpna stanica „Lički Osik“.

Podsustav Rudanka – Kosinj-Studenci

Opskrba ovog podsustava se vrši putem isporučitelja „Komunalac“ iz Otočca. Iz vodospreme „Ličko Lešće“ gravitacijski se voda distribuira do vodospreme „Jelovača“ koja se nalazi u općini Gospić. Od vodospreme „Jelovača“ sustavom dalje upravlja komunalno poduzeće „Usluga“ iz Gospića, te se voda dalje distribuira prema vodospremi „Kosinj most“ i Studencima. Od vodospreme „Kosinj most“ voda se gravitacijski distribuira u jednom smjeru prema području Mlakve i Glumačkog sela, a u drugom smjeru prema Donjem Kosinju tj. procrpnoj stanici „Rudinka“.

Vodovodne građevine na području grupnog vodovoda Gospić:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Kosinj Most	200	575	571,00	4
Jelovača	200	620	616,00	4
Konjsko Brdo	200	645	641,00	4
Perušić (nije u funkciji)	500	642	638,00	4
Kozjak (nije u funkciji)	500	656	652,00	4
Oštra I	500	606	602,00	4
Oštra II (nije u funkciji)	500	622,66	618,66	4
Bilaj	500	640	636,00	4
Bogunica	500	679	675,00	4

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki kom	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kW)	Kota terena (m n.m.)
Rudinka	2	2 + 1	67,56	7,5	498,5
Konjsko Brdo	5	1 + 1	66,00	7,5	573,5
Vriline - smjer VS "Oštra 1"	18	1 + 1	45,00	12,0	565,4
Vriline - smjer VS "Kozjak" (nije u funkciji)	7	1 + 1	90,60	9,0	565,4
Mrđenovac	60	2 + 1	105,00	46,0	564
Lički Osik	3	1 + 1	65,00	7,5	565
Lički Osik	10	1 + 1	57,00	7,5	565

5.1.8 Grupni vodovod Korenica

Vodoopskrbni sustav Korenica-Bjelopolje zahvaća vodu na izvoru Vrelo minimalnog kapaciteta 30 l/s, na koti 700 m n.m. i izravno se upušta u vodoopskrbni sustav. Cijeli sustav je gravitacijski.

Nakon presušivanja glavnog Koreničkog izvora izgrađene su vodosprema i crpna stanica „Vranovača“ uz bunar Vranovača, vodosprema i crpna stanica „Kalebovac“ uz bunar Kalebovac te je izbušen bunar Bjelopolje.

Vodovodne građevine na području grupnog vodovoda Korenica:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Vranovača (van funkcije)	250	695		
Kalebovac (van funkcije)	200	720		

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki kom	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kW)	Kota terena (m n.m.)
Vranovača (van funkcije)	8	1 + 1	100		620
Kalebovac (van funkcije)	10	1 + 1	100		640
Korenica	6	1 + 1	70		655

5.1.9 Lokalni vodovod nacionalnog parka Plitvička Jezera

Vodoopskrbni sustav NP Plitvička Jezera crpi vodu iz jezera Kozjak na koti 537 m n.m. Pored jezera nalazi se crpna stanica Kozjak koja tlači vodu u uređaj za kondicioniranje „Filtrirnica“ na koti 602 m n.m. , te se odvodi u dvije vodospreme od 80 i 250 m³ kote gornje vode 604,50 m n.m. U sklopu „Filtrirnice“ nalazi se i crpna stanica maksimalnog kapaciteta 35 l/s. Iz uređaja voda ide u smjeru sjevera prema Rakovici i u smjeru juga prema Čujiča Krčevine.

Sjeverni smjer

Sjeverni smjer od uređaja za kondicioniranje ide na vodospremu „Medveđak“ i prekidnu komoru „Rastovača“ te prema novoj vodospremi „Lisina“. Od vodospreme „Lisina“ cjevovod ide u smjeru Rakovice te opskrbljuje naselja u Karlovačkoj županiji. Stara vodosprema „Lisina“ nije u funkciji kao ni vodosprema „Rapajinka“, VS „Plitvica

Južni smjer

Za južni smjer se iz „Filtrirnice“ voda tlači prema vodospremi i crpnoj stanici „Poljana“, od kuda se crpkama diže u vodospreme „Mukinje I“ i „Mukinje II“. Iz vodospreme „Mukinje I“ voda ide u vodospremu i crpnu stanicu „Jezerce“ kojom se voda diže u vodospremu „Bilce“. Vodosprema „Mukinje II“ nije u funkciji jer je njeno punjenje onemogućeno s obzirom da joj je gornja kota vode za 3 metra viša od vodospreme „Mukinje I“.

Vodovodne građevine na području grupnog vodovoda Korenica:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Filtrirnica	80 + 250	604,5	602	2,5
Rapajinka (nije u funkciji)	300	600		
Medveđak	300	595		
Lisina (stara) (nije u funkciji)		504		
Lisina	800	464		
Poljana	500	650		
Mukinje I	300	701,25		
Mukinje II (nije u funkciji)	150	704,25		
Jezerce	50	685		
Bilce	500	766		
Plitvica (nije u funkciji)				

Prekidna komora	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Rastovača		529		

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki kom	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kW)	Kota terena (m n.m.)
Jezerce	6	1 + 1	93		685
Poljana	19	1 + 1	75		650
Filtrirnica	35	1 + 1	54		602
Kozjak	49	1 + 1	81	100	537
Plitvica (nije u funkciji)					

5.1.10 Lokalni vodovod Ličko Petrovo Selo

Vodopskrbni sustav zahvaća vodu na izvorima Čujića Krčevine koji zajedno imaju minimalni kapacitet od 5 l/s i nalaze se na koti 723 m n.m. Voda se sa zahvata preko 6 prekidnih komora gravitacijski dovodi do vodospreme „Ličko petrovo selo“ na kotu 409 m n.m. Iz prekidne komore „RK 4“ vodi odvojak do vodospreme „Željava“ kojom se opskrbljuje naselje Željava.

Vodovodne građevine na području lokalnog vodovoda Ličko Petrovo selo

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Ličko Petrovo selo	200	409	407	2
Željava		370		

Prekidna komora	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
RK 1		730		
RK 2		670		
RK 3		650		
RK 4		570		
RK 5		490		
RK 6		475		

5.1.11 Grupni vodovod Krbavica – Udbina

Vodovod Krbavica zahvaća vodu iz izvora Krbavica minimalnog kapaciteta 25 l/s, na koti 682 m n.m.. i opskrbljuje vodom naselja Krbavica i naselja Krbavskog polja do Udbine. Od vodozahvata se crpnom stanicom „Krbavica“ voda tlači u vodospremu „Klanac“ te gravitacijski ide do crpne stanice „Podudbina“ pa tlačnim vodom u vodotoranj „Udbina“. Prekidna komora između vodospreme „Klanac“ i crpne stanice „Podudbina“ više nije u funkciji.

Vodovodne građevine na području grupnog vodovoda Krbavica – Udbina:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Klanac	1.000	750	746	4

Prekidna komora	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
PK (nije u funkciji)	20	725		

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki kom	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kW)	Kota terena (m n.m.)
Podudbina	15	1 + 1	175		691
Krbavica	35	1 + 1	75		682

5.1.12 Lokalni vodovod Udbina

Lokalni vodovod zahvaća vodu na izvorima Bukovac minimalnog kapaciteta 3 l/s i Kraljevac minimalnog kapaciteta 0,02 l/s i odvodi vodu do crpne stanice „Podudbina“ na koti 691 m n.m. te se tlači 175 m u vodotoranj „Udbina“ zapremnine 100 m³, kote gornje vode 840 m n.m.

Vodovodne građevine u sklopu lokalnog vodovoda Udbina:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Udbina	100	840	837	3

5.1.13 Grupni vodovod Donji Lapac

Grupni vodovod Donji Lapac se opskrbljuje sa izvorišta Joševica minimalnog kapaciteta 34,3 l/s na koti 386 m n.m, koja se nalazi u općini Gračac u Zadarskoj županiji.

Sa izvorišta se voda tlači crpnom stanicom Joševica u vodospremu „Lipovača“ iz koje se opskrbljuju naselja Doljani, Dobro Selo, Gornji Lapac, Boričevac, i nekoliko manjih zaselaka. Iz vodospreme Lipovača se voda transportira do vodospreme „Donji Lapac“. Cjevovod je ujedno i opskrbeni te se sa njega opskrbljuju općinsko središte, naselje Gajina, Bujadica i Oraovica, te ostala manja naselja na putu. Iz vodospreme „Donji Lapac“ voda se crpnom stanicom transportira do vodospreme „Birovača“ za opskrbu naselja Birovača i Dnopolje.

Vodovodne građevine na području grupnog vodovoda Donji Lapac:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Birovača	50	728,6	725	3,6
Donji Lapac	800	668,5	664	4,5
Boričevac (van funkcije)	300	640	636	
Ljutica (van funkcije)	120	719,3		
Bubanj (van funkcije)	50	660,6		
Lipovača	300	734	730	4

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki (kom)	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kW)	Kota terena (m n.m.)
Donji Lapac	3 - 5,8	1+1	60	10	668,5
Joševica	34	3	348	179	386

5.1.14 Lokalni vodovod Nebljusi

Lokalni vodovod Nebljusi vodu zahvaća na izvoru Loskun kapaciteta 25 l/s na koti 236 m n.m. Na vodozahvatu se nalazi crpna stanica „Loskun“ koja tlači vodu u vodospremu „Nebljusi“ iz koje se gravitacijski opskrbljuju Nebljusi i Popović Kraj i od nedavno izgrađenim cjevovodom zaseoci Krčevine i granični prijelaz Užljebić

Vodovodne građevine na području lokalnog vodovoda Nebljusi:

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Nebljusi	200	620,53	616,53	4

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki (kom)	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kW)	Kota terena (m n.m.)
Loskun	5	1 + 1	384	37	236

5.1.15 Lokalni vodovod Lovinac

Vodoopkrbni sustav Lovinca koristi vodu iz izvora Mračaj minimalnog kapaciteta 3 l/s na koti 650 m n.m., izvora Vriline minimalnog kapaciteta 2 l/s na koti 630 m n.m i nedavno izvor Kozjan.

U sklopu izvora Mračaj nalazi se vodosprema „Mračaj“ kapaciteta 100 m³ i kote gornje vode 650 m n.m.

Vodosprema i crpna stanica „Cvituša“ zapremnine 100 m³, i jednom pomoćnom i dvije radne crpke maksimalnog kapaciteta 5 l/s, te visinom dizanja od 75 m, nisu u funkciji.

Vodovodne građevine na području lokalnog vodovoda Lovinac.

Vodospremnik	Korisni volumen (m ³)	Kota gornje vode (m n.m)	Kota donje vode (m n.m)	Razlika (m)
Cvituša (nije u funkciji)	100	644,3	641,4	2,9
Mračaj	100	650	648	2
Štikada	2 × 250	624	620	4
Vodozahvat Štikada	50	558,57	556,21	2,36
Željeznički kolodvor	250	587,34	583,87	3,47

Crpna stanica	Kapacitet (l/s)	Broj crpki kom	Visina dizanja (m)	Instalirana snaga (kW)	Kota terena (m n.m.)
Cvituša (nije u funkciji)	5	2 + 1	75		580
Vodozahvat Štikada	40				

6. DETERMINACIJA IZVORIŠTA I RASPOLOŽIVE KOLIČINE VODE ZA VODOOPSKRBU

13.2.1 ANALIZA RASPOLOŽIVIH PODLOGA

Županijski Vodoopskrbni plan temeljit će se na pouzdanim podacima o karakteristikama izvorišta vode: minimalne izdašnosti, kakvoće vode, zaštite od onečišćenja.

Obzirom na kompleksnost problematike i razinu plana (Županijski plan), posebna pažnja se poklanja novozahvaćenim izvorima, u pravilu izdašnjim izvorima.

Kakvoću kaptiranih izvora na postojećim vodovodima prate komunalna poduzeća, sukladno važećim propisima. Prema rezultatima tih analiza, proizlazi da su ta manja izvorišta zadovoljavajuće kvalitete, te se uz nužnu dezinfekciju voda može, bez posebnog tretmana isporučiti potrošačima. Iz ove konstatacije izuzimaju se slijedeća izvorišta:

- izvor Vrelo za opskrbu Korenice, koje je smješteno u istoimenom selu i pod utjecajem je otpadnih voda tog sela,
- svi lokalni vodovodi s vlastitim vrlo malim izvorištima, koji su van kontrole komunalnih poduzeća, a opskrbljuju pojedine zaseoke ili dijelove zaseoka.

Kao potencijalna izvorišta mogu postati i podzemne vode kojima Lika također obiluje. Tu se ističe područje ličke visoravni, koje nije još uvijek istraženo. Nije poznat kapacitet, kakvoća vode, niti zone prihranjivanja tih podzemnih vodonosnika.

13.2.2 UVJETI ZA UČINKOVITI POGON UNUTAR GODINE

Bilo bi vrlo neracionalno u investicijskom pogledu i u pogledu troškova održavanja budućih vodoopskrbnih sustava u cijelosti napustiti eksploataciju postojećih izvora.

Iz narednih poglavlja vidljivo je da na području Županije ima u eksploataciji niz srednjih i malih izvora.

Komunalna poduzeća brinu o održavanju i zaštiti tih izvorišta i dužna su povremeno ispitivati kakvoću vode. Načelno se može reći da većina tih izvora zadovoljava uvjetima pitke vode uz obveznu dezinfekciju. Ukoliko se vremenom pokaže da se na pojedinim lokalnim izvorima ne može sa sigurnošću održati kakvoća pitke vode, takva izvorišta treba napustiti bez obzira na ekonomsku opravdanost.

Izvori na području Brinja

Dominira izvor Žižići, izdašnosti 60 l/s, koje je zahvaćeno za vodoopskrbu šireg područja Brinja. Kakvoća vode zadovoljava, uz obaveznu dezinfekciju. Žižići vrelo trajno je rješenje za to područje.

Dva mala izvora sjeverno od Brinja (Maljkovac i Lončarevo vrelo) kaptiranjem Žižići vrela trajno su izgubila na značaju za javnu vodoopskrbu, što ne znači da ne treba dalje štiti te izvore od onečišćenja.

Tablica 31 Bilanca vode za općinu Brinje prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Vodovod d.o.o. Brinje upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2011. god.	2012. god.	2013. god.
		575.698	565.482	514.773
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	UKUPNO	94.810	116.168	105.504
	DOMAĆINSTVA	37.225	68.567	56.031
	INDUSTRIJA I OSTALI	57.585	47.601	49.473
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (%)		84	79	80
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (m ³ /god)		480.888	449.314	409.269

Izvori na području Senja

U zaleđu grada Senja locirana je velika skupina vrlo malih izvora, ukupne izdašnosti 2 l/s. Ova skupina izvora služi za lokalnu opskrbu perifernog dijela zaleđa grada Senja. U budućnosti, ukoliko bude prekomjerno narušena kakvoća vode tih izvora, zamijenit će se opskrba tog dijela grada Senja iz centralnog sustava postojećeg vodovoda.

Tablica 32 Bilanca vode za grad Senj prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Vodovod d.o.o. Senj upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2011. god.	2012. god.	2013. god.
		1.105.751	1.149.378	920.115
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	UKUPNO	385.513	376.161	353.942
	DOMAĆINSTVA	325.912	334.599	316.959
	INDUSTRIJA I OSTALI	59.601	41.562	36.983
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (%)		65	67	62
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (m ³ /god)		720.238	773.217	566.173

Tablica 33 Bilanca vode za Hrvatsko primorje prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak d.o.o. Senj upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2010. god.	2011. god.	2012. god.	2013. god.
		3.914.309	3.860.955	4.268.135	3.960.957
PROČIŠĆENA VODA (m ³ /godišnje)		3.772.103	3.748.500	4.076.581	3.783.942
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	UKUPNO	3.509.035	3.427.638	3.829.408	3.618.071
	RAB	1.439.806	1.438.769	1.585.953	1.524.606
	NOVALJA	951.959	957.121	1.014.459	1.003.147
	SENJ	163.040	181.621	190.342	122.171
	PAG	947.561	840.521	904.080	869.997
	KARLOBAG	6.669	9.606	134.574	98.150
NEISPORUČENO/PROČIŠĆENO(%)		7	9	6	4
NEISPORUČENO/PROČIŠĆENO (m ³ /god)		263.068	320.862	247.173	165.871

Izvori na području Otočca

Na širem području Otočca dominira svojom izdašnosti i kakvoćom vode Tonković vrelo (1000 l/s), koje je kaptirano za potrebe ovog područja s oko 100-110 l/s. Radi povremene povećane muteži izgrađen je uređaj za kondicioniranje vode iznad izvorišta koji se sastoji od brzih pješčanih filtera i dezinfekcije vode.

Na tom području nema potrebe za nekim drugim lokalnim kaptažama.

Tablica 34 Bilanca vode za grad Otočac prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Komunalac d.o.o. Otočac upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2011. god.	2012. god.	2013. god.
		1.347.949	1.382.191	1.547.600
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	457.147	434.571	422.175	395.869
	359.661	337.085	329.284	319.059
	97.486	97.486	92.890	76.810
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (%)		66	69	74
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (m ³ /god)		890.802	960.016	1.151.731

Izvori na području Gospića i Perušića

Na širem području Gospića i Perušića, izvori vode locirani su u dva područja. Prvu skupinu čine izvori podno Velebita, ukupno desetak izvora. Po kakvoći vode izvori odgovaraju sanitarnim uvjetima vode za piće. Smješteni su van utjecaja ljudske djelatnosti, osim djelomice eksploatacije šuma koje mogu eventualno nekontroliranom sječom narušiti kakvoću. Rasprostranjeni su na pojasu dužine oko 25 km. Po izdašnosti ističu se: Košna voda (16 l/s), Vrлина (12 l/s), Vrbas (5 l/s) i Ričina (11 l/s).

Jugoistočno od grada Gospića smješten je izvor Mrđenovac, koji po izdašnosti dominira na čitavom području Perušića i Gospića (50 l/s).

U svim planskim rješenjima budućeg vodoopskrbnog sustava koji će «pokrivati» ovo područje, poželjno je da ovi lokalni izvori ostanu trajno u eksploataciji kako bi podmirili potrebe vode udaljenih naselja, koje se nalaze u relativnoj blizini tih izvora.

Na taj način izbjegnut će se buduća velika ulaganja za opskrbu tih naselja iz centralnog sustava. Ukoliko će porast potreba vode u tim naseljima u daljoj budućnosti premašiti mogućnost opskrbe iz obližnjih izvora, tada će biti potrebno razliku vode dopremiti iz centralnog vodovoda.

Ovo načelo «dodira» vode iz postojećih lokalnih izvora i budućih sustava vrijedi i za preostala područja odnosno vodoopskrbne sustave.

Izvoru Mrđenovac opada kakvoća vode. Rezultati ispitivanja kakvoće vode ukazuju na potrebu interventnih mjera zaštite izvora. U slučaju da u budućnosti bude izvor prekomjerno onečišćen, zamjenske količine voda mogu se osigurati samo izgradnjom novog vodoopskrbnog sustava.

Tablica 35 Bilanca vode za grad Gospić prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Usluga d.o.o. Gospić upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2011. god.	2012. god.	2013. god.
		2.643.950	2.746.338	2.763.097
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	UKUPNO	910.179	932.486	804.632
	DOMAĆINSTVA	617.172	637.604	536.027
	INDUSTRIJA I OSTALI	293.007	294.882	268.605
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (%)		66	66	71
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (m ³ /god)		1.733.771	1.813.852	1.958.465

Izvori na području Lovinca

Lokalni kaptirani izvori Mračaj (3 l/s) i Vriline (2 l/s) zbog udaljenosti od područja potrošnje odnosno gubitaka na dovodnim cjevovodima, ali i male izdašnosti, ne predstavljaju trajnije rješenje vodoopskrbe područja Lovinac – Sveti rok. Voda tih izvora radi gubitaka u postojećim dovodnim cjevovodima stiže do mjesta potrošnje u vrlo malim količinama. Temeljita rekonstrukcija tih cjevovoda skup je zahvat, pa se s ovim izvorima računa samo do realizacije novog povoljnijeg rješenja.

Vrilo Mudrosti (5 l/s) smješteno je u naselju Sveti Rok, neposredno uz prometnicu, pa je njegova zaštita skupa, s upitnim rezultatima. Ovaj je izvor upravo zbog loše kakvoće vode već godinama napušten i izvan korištenja za javni vodovod.

Tablica 36 Bilanca vode za općinu Lovinac prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Vrilo d.o.o.Lovinac upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2011. god.	2012. god.	2013. god.
		27.620	23.297	
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	UKUPNO	27.600	14.803	37.133
	DOMAĆINSTVA	27.600	14.803	32.254
	INDUSTRIJA I OSTALI	0	0	4.879
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (%)		0	36	
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (m ³ /god)		20	8.494	

Izvori na području Plitvica

Na području Plitvica smještena je skupina malih izvora Čuića Krčevine (15 l/s), koji je kaptiran za potrebe lokalnog vodovoda Ličkog Petrovog Sela i Vaganca. U budućnosti se može računati s ovim izvorom, uz uvjet koji vrijedi i za sve ostale kaptirane izvore, da bude održavana kakvoća vode i redovito održavanje izvora od strane komunalnog poduzeća. U slučaju narušavanja kakvoće vode, izvor je relativno lako nadomjestiti priključivanjem područja potrošnje na budući vodoopskrbni sustav.

Područje Plitvica, u okolici Nacionalnog parka Plitvička jezera, oskudijeva vodom. Potrebe u vodi Nacionalnog parka podmiruju se zahvatom iz jezera Kozjak, što je nedopustivo (70 l/s). Potrebno je što prije napustiti ovakvo rješenje i pitanje nacionalnog parka riješiti iz nekih drugih izvora.

Sjeverno od Korenice, u istoimenom naselju, nalazi se izvor Vrelo (30 l/s). U neposrednoj blizini izvora smještene su obiteljske kuće s gospodarskim objektima i propusnim septičkim jamama. Postojeće stanje neposrednog korištenja tih voda za opskrbu Korenice i nekih bližih naselja, samo uz dezinfekciju vode je nedopustivo. Postoji velika opasnost pojave hidričnih oboljenja.

Konačnu ocjenu o iskoristivosti ovog izvorišta za javnu vodoopskrbu treba dati tehnička dokumentacija koja će se izraditi nakon ovog Vodoopskrbnog plana. U ovom planu predlažemo da se izvorište zadrži u eksploataciji za određeni broj godina dok se ne realizira trajno rješenje vodoopskrbe. U svakom slučaju, izvor Vrelo zahtijeva najhitnije aktivnosti iznalaženja rješenja za dovođenje kakvoće ovih voda u skladu s važećim propisima, bez obzira na visinu financijskih ulaganja.

Na krajnjem južnom dijelu ovog područja smješten je izvor Krbavica (25 l/s), koji je kaptiran za potrebe Udbine i usputnih naselja. Izvor Krbavica predstavlja trajno rješenje vodoopskrbe područja Udbina.

Izvori na području Udbine

Sjeveroistočno od mjesta Udbine smještena je najmanja skupina malih izvora, od kojih su još u eksploataciji Kraljevac i Bukovac. Oni su pred nekoliko godina kaptirani, ali im je izdašnost ostala vrlo mala, ispod 4 l/s. Ove izvore u eksploataciji u potpunosti nadomješta izvor Krbavica s pripadajućim postojećim cjevovodom, pa stoga predviđamo napuštanje ova dva lokalna izvora.

Tablica 37 Bilanca vode za općinu Udbina prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Hidrokom d.o.o. Udbina upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2011. god.	2012 god.	2013. god.
		69.291	63.802	66.286
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	UKUPNO	35.912	44.869	46.630
	DOMAĆINSTVA	29.960	31.038	30.685
	INDUSTRIJA I OSTALI	5.952	13.831	15.945
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (%)		48	30	30
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (m ³ /god)		33.379	18.933	19.656

Izvori na području Donjeg Lapca

Uže područje Donjeg Lapca oskudijeva pitkom vodom. To je i razlog da se voda dobiva iz izvora Oštrovica kod Kulen Vakufa. Ovakvo rješenje prisilno se mora zadržati do realizacije novog vodoopskrbnog sustava.

U sjevernom dijelu područja nalazi se izvor Loskun (25 l/s), uz rijeku Unu. Ovaj izvor ima dovoljnu izdašnost, te se prihvaća kao dugoročno rješenje vodoopskrbe sjevernog područja.

Na području sjeverno od Donjeg Lapca kaptirano je više vrlo malih lokalnih izvora kojim se opskrbljuju vodom obližnji zaseoci. Ti parcijalni vodovodi izvan su svake kontrole i stručnog nadzora. Zbog izuzetno malih izdašnosti (ispod 0,5 l/s) ne mogu se prihvatiti kao trajnije rješenje, te nemaju značaja kod rješavanja vodoopskrbe tog područja.

Tablica 38 Bilanca vode za općinu Lapac prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Visočica d.o.o. Donji Lapac upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2011. god.	2012 god.	2013. god.
		235.437	251.129	170.376
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	UKUPNO	49.077	52.202	49.008
	DOMAĆINSTVA	40.469	46.878	44.196
	INDUSTRIJA I OSTALI	8.608	5.324	4.812
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (%)		79	79	71
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (m ³ /god)		186.360	198.927	121.368

Bilanca vode za grad Novalju

Tablica 39 Bilanca vode za grad Novalja prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Vodovod d.o.o.Novalja upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2011. god.	2012. god.	2013. god.
		957.121	1.014.459	1.003.147
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	UKUPNO	867.331	924.839	740.077
	DOMAĆINSTVA	622.637	635.473	502.953
	INDUSTRIJA I OSTALI	244.694	289.366	237.124
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (%)		9	9	26
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (m ³ /god)		89.790	89.620	263.070

Bilanca vode za grad Karlobag

Tablica 40 Bilanca vode za grad Karlobag prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Crno Vrilo d.o.o.Karlobag upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2011. god.	2012. god.	2013. god.
		142.971	235.834	208.822
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	UKUPNO	99.768	119.112	105.543
	DOMAĆINSTVA	68.277	80.380	69.933
	INDUSTRIJA I OSTALI	31.491	38.732	35.610
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (%)		30	49	49
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (m ³ /god)		43.203	116.722	103.279

Bilanca vode za grad Korenicu

Tablica 41 Bilanca vode za grad Korenicu prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća Komunalac d.o.o.Korenica upotpunjen podacima iz očevidnika

UKUPNA KOLIČINA ZAHVAĆENE VODE (m ³ /godišnje)		2011. god.	2012. god.	2013. god.
		967.187	738.499	951.408
ISPORUČENA VODA (m ³ /godišnje)	UKUPNO	202.399	181.819	168.401
	DOMAĆINSTVA	143.053	128.825	122.697
	INDUSTRIJA I OSTALI	59.346	52.994	45.704
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (%)		79	75	82
NEISPORUČENO/ZAHVAĆENO (m ³ /god)		764.788	556.680	783.007

13.2.3 KORIŠTENJE IZVORIŠTA I UVJETI ZAŠTITE

Područje Like je vrlo bogato vodama, što taj prostor čini vrlo vrijednim. Velika Kapela, Senjsko Bilo i Velebit su vrlo bogati oborinama (više od 3000 mm) i najveći dio tih oborina završi u krškom podzemlju. Sve te vode istječu na krškim izvorima velikih, ali vrlo varijabilnih izdašnosti zbog neravnomjernog godišnjeg rasporeda oborina. Ljetna sušna razdoblja mogu potrajati i do četiri mjeseca tijekom kojih mnogi veliki izvori presuše, a izdašnost nekih izvora se smanji i više puta.

Retencijske sposobnosti krških vodonosnika su ograničene, pa najveći dio vode iz podzemlja slobodno istječe u vrlo kratkom periodu poslije oborina. Izvori tada daju maksimume, a krška polja su gotovo u pravilu poplavljena, jer ponori ne mogu prihvatiti tolike količine vode. Poplave su veliki problem lokalnog stanovništva u krškim poljima, ali to je velika opasnost i za krške vodonosnike, jer poplavni valovi u podzemlje odnose i ogromne količine onečišćenja. Iako je tijekom ljetnih sušnih razdoblja vrlo često izražen problem s količinom vode, to je vrijeme vrlo stabilne kakvoće vode. Takvo stanje je zbog izražene akumulativne sposobnosti epikrške i nesaturirane zone. To je vrijeme kada se istjecanje na izvorima održava iz retencijskih prostora dubokog krškog podzemlja i kada istječu vode, čije je prosječno zadržavanje u krškom podzemlju i do dvadeset godina. Međutim, prve jake kiše nakon dugog ljetnog sušnog razdoblja ispiru epikršku i nesaturiranu zonu i onečišćuju podzemnu vodu.

Onečišćenje je kratkotrajno, ali to su vode opterećene jakim bakteriološkim onečišćenjem i zamućenjem zbog turbulencije u krškim kanalima. Svaki sljedeći vodni val uzrokuje sve slabije onečišćenje izvorske vode, ali ipak su vode daleko opterećenije od voda u ljetnim sušnim razdobljima.

Površinske i podzemne vode Dinaridskog krša su općenito visoke kakvoće, posebno u odnosu na druga krška područja u Europi. To se u velikoj mjeri može zahvaliti dosadašnjem slabijem razvoju krških planinskih područja, ali i mjerama zaštite izvorišta pitkih voda koje se provode od sredine osamdesetih godina. Problemi se javljaju uglavnom kod većih gradova i naselja (Otočac, Brinje, Gospić i dr.), gdje su ponekad glavni vodoopskrbni izvori smješteni unutar urbanih i industrijskih područja ili su ugroženi deponijama otpada i nekontroliranim ispuštima otpadnih voda.

Kod nas su prve mjere zaštite izvorišta pitke vode u krškim područjima Dinarida uspostavljene već krajem sedamdesetih godina (BIONDIĆ, 1986.). Prvi službeni Pravilnik o zaštiti izvorišta pitke vode donesen je u Hrvatskoj 1986. godine, ali se stručnjaci nisu mogli usuglasiti oko kriterija zaštite krških vodonosnika zbog bitne razlike u odnosu na homogene intergranularne vodonosnike, za koje je pravilnik i rađen. Jedan članak pravilnika je propisao potrebu posebnih istraživanja za definiranje zaštitnih zona i mjera zaštite za krške vodonosnike. Ta istraživanja bez utvrđenog Pravilnika postala su autorski poligoni različitih grupa istraživača, pa otuda šarenilo ideja i konačnih izgleda zona i mjera zaštite za pojedine krške izvore u Dinaridima.

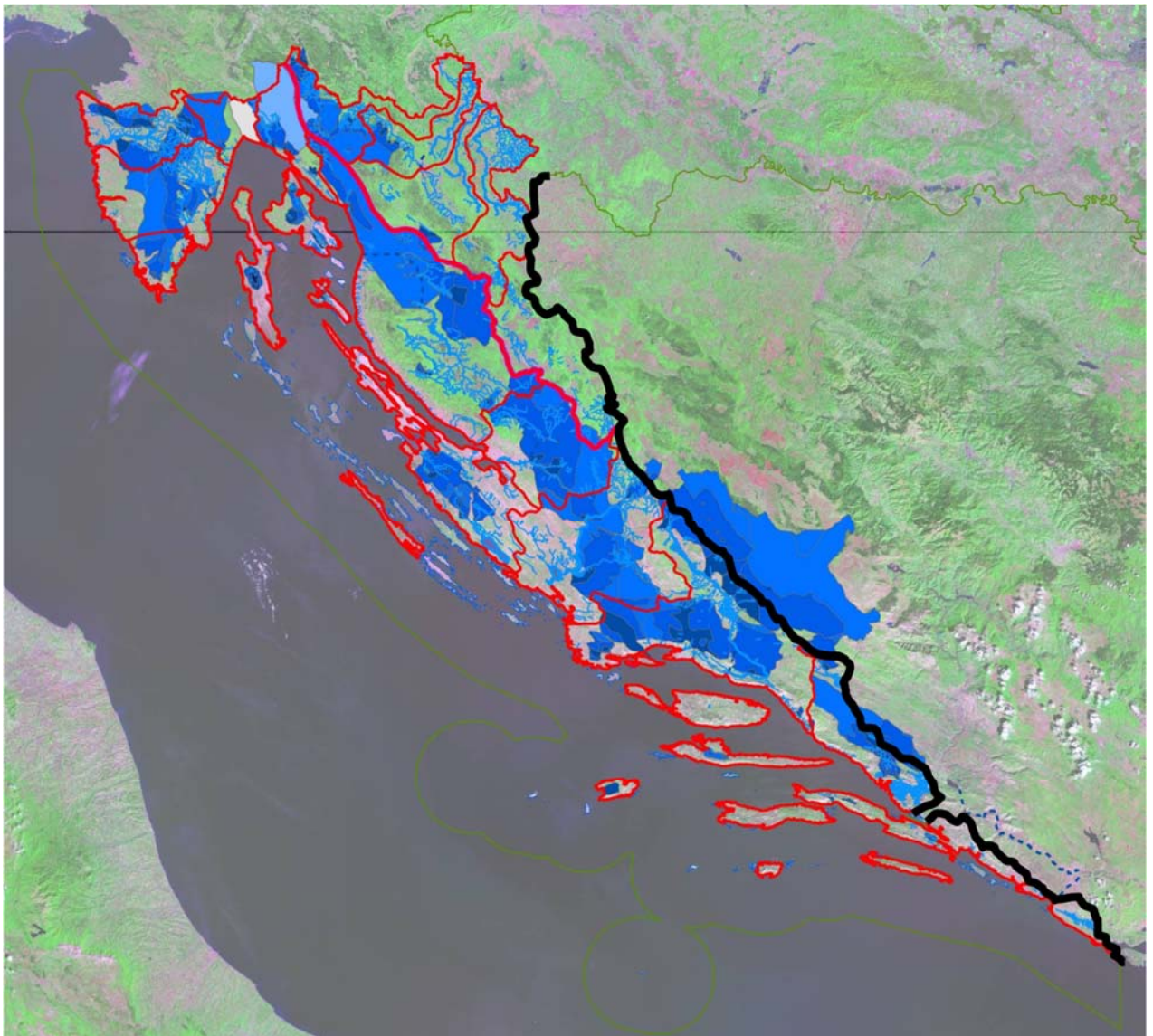
Značajno je istaći da je gotovo polovica stanovništva Republike Hrvatske i najveći dio turističke ponude vezan uz vodoopskrbu iz krškog podzemlja. S područja Like osiguran je transfer pitke vode na otoke Rab i Pag, vrlo značajna turistička odredišta sjevernog Jadrana. Generalno gledajući, to su prostori opskrbljeni najkvalitetnijom pitkom vodom u Republici Hrvatskoj, ali jednako tako i najkvalitetnijom pitkom vodom na cijelom Mediteranu, pa i u Europi. Treba naglasiti da je Hrvatska jedna od rijetkih zemalja, gdje se slobodno može piti voda iz gradskih vodovoda.

Također je važno istaći da se u vodoopskrbi koristi tek neznatni dio ukupnih rezervi pitke vode u Dinaridskom kršu i da se s određenim tehničkim zahvatima te količine mogu znatno povećati. Osnovni su problem ljetna sušna razdoblja u kombinaciji s višestruko povećanom potrošnjom na

priobalnom turističkom području, pa su vodoopskrbni sustavi ponekad i višestruko predimenzionirani u odnosu na potrebe lokalnog stanovništva.

Strateška rezerva pitke vode za budući razvoj Like i podvelebitskog dijela, te otoka Paga i Raba je krški vodonosnik rijeke Gacke koji znatno premašuje potrebe lokalnog stanovništva, pa velike količine zdrave pitke vode danas slobodno otječu prema Jadranskom moru. Taj vodonosnik treba štiti kao i aktualna izvorišta.

Idealno bi bilo zaštititi cjelokupne slivove, ali bi tada cjelokupno krško područje Like bilo pretvoreno u zaštitni prostor, što bi onemogućilo bilo kakav urbani, infrastrukturni i industrijski razvoj. U takvim uvjetima jedino je moguće određivanje hidrogeološki različito aktivnih dijelova krških slivova i te dijelove stupnjevito zaštititi.



Slika 81 Zaštita izvorišta pitke vode u graničnim predjelima Republike Hrvatske

Najteže je pitanje kriteriji za definiranje zaštitnih zona i razina hidrogeološkog znanja o drenažnim sustavima, koji se štite. Kriteriji (Tablica 42) su vezani za kombinaciju dva temeljna parametra krškog dinamičkog sustava, a to su dužina transporta i prividne brzine podzemnih tokova određene trasiranjima u vrijeme visokih vodnih valova (BIONDIĆ, 1998.). Zone zaštite tek upotpunjene potrebnim mjerama predstavljaju efikasni alat u zaštiti krških vodonosnika.

Tablica 42 Nacrt kriterija za zaštitu krških vodonosnika

	Zaštitne zone	Tok podzemne vode prema objektima crpilišta	Prividna brzina podzemne vode u cm/s	Potrebne hidrogeološke podloge
Zona strogog režima zaštite	I A	Neposredno područje crpilišta	Mora biti ograđeno	Mjerilo 1:1000
	I B	Neposredni površinski sliv	Mora biti označeno	Mjerilo 1:1000
Zona strogih ograničenja	II	24 sata	Zona istjecanja sliva > 3 cm/s	Mjerilo 1:5000
Zona ograničenja i kontrole	III	1-10 dana	1-3 cm/s pretpostavljena retencijska zona	Mjerilo 1:25 000
Zona ograničene zaštite	IV	10-50 dana	< 1 cm/s	Mjerilo 1:50 000
Pojas sanitarne zaštite	pojas sanitarne zaštite	I ili II	Prema rangu zaštite	Prema rangu zaštite
Posebno zaštićene zone	vodozaštitni rezervat	Glavno područje prihranjivanja	Planinska područja pretpostavljena zona prihranjivanja	Mjerilo 1:50 000

Generalna karta opasnosti od onečišćenja u mjerilu 1:50.000 je temeljna podloga za određivanje zona zaštite. Karta sadrži litostratigrafsku, strukturnu-tektonsku i hidrogeološku analizu (ocjena stupnja razvoja površinskih i podzemnih krških oblika, vodne pojave, trasiranja podzemnih tokova, bušotine, hidrometeorološke mjerne postaje, organizacija drenažnog sustava, raspored slivova i dr).

To je integralni analitički prikaz stanja u drenažnom sustavu koji se štiti. Na hidrološkoj zoni ucrtavaju se zone sanitarno tehničke zaštite, a komisija multidisciplinarnog sastava priprema odgovarajuće mjere zaštite za pojedine zone i to je materijal na temelju kojeg se rade Odluke o zaštiti izvorišta pitke vode, koje potvrđuju županijske skupštine.

Naredni stupanj istraživanja u sklopu zaštite krških vodonosnika odnosi se na istraživanje zona najvišeg stupnja zaštite (I, II i djelomično III zona). Zone visokog stupnja zaštite su područja zabranjenog pristupa i vrlo restriktivnih uvjeta razvoja. Cilj ovih istraživanja je da se temeljem visokog stupnja znanja o prirodnim resursima ide na smanjenje prostora visokog stupnja zaštite. Temeljna podloga ovih istraživanja su topografske karte MJ 1:5.000 i 1:1.000.

Najveće probleme stvaraju otpadne vode gradova i naselja, jer se kao onečišćeni fluid direktno kroz otvorene ponorne zone filtriraju u krško podzemlje. Praktički svako naselje, a posebno gradovi imaju svoje negativne zone utjecaja, jer uređaja za pročišćavanje otpadnih voda uglavnom nema ili nisu u funkciji. Većina naselja nema riješenu odvodnju, a grad Otočac u Gackom polju samo djelomično. Za sada nema većih problema s izvorištem rijeke Gacke, jer u slivu nema većih naselja, ali tvornica vapna u Ličkom Lešću otpadnim vodama ipak ima negativan utjecaj na dio izvorišne zone. U Ličkom polju su kaptirani izvori ili direktno iz velebitskog masiva ili iz dijela polja, gdje nema

većih naselja, međutim grad Gospić svojim otpadnim vodama preko HE Senj ima negativan utjecaj na kakvoću vode zahvata na Hrmatinama, što se rješava kondicioniranjem vode na zahvatu.

Slična je situacija i u Crnomorskom slivu, veliki je problem s otpadnim vodama u Nacionalnom parku Plitvička jezera, gdje postojeći sustav odvodnje apsolutno ne zadovoljava i ugrožava u prvom redu donja jezera, sve nizvodne izvore. Vodoopskrbni izvori uz lijevu obalu rijeke Une ugroženi su i otpadnim vodama Korenice, Udbine i Donjeg Lapca.

Vidljivo je da otpadne vode gradova i naselja možda najviše ugrožavaju podzemlje krških slivova na području Like i tom problemu treba posvetiti posebnu pažnju ukoliko se želi sačuvati krški ambijent, a posebno podzemne vode tog područja.

Komunalni i industrijski otpad je drugi po važnosti problem. Na cijelom području nema dobro organiziranog odlagališta komunalnog otpada, a odlaže se svakodnevno. Otpad se odlaže u velike depresije krškog planinskog područja, vrlo često povremeno plavljene vodom. Sva ta odlagališta određena su bez nekih promišljanja, osim što su obično odmaknuta od naselja i izvan glavnih puteva, ali otvorenog utjecaja na krške vodonosnike. Veća odlagališta su locirana uz veće gradove, kao što su Senj, Otočac i Gospić. Praktički nema kaptiranog krškog izvorišta, u čijem slivu nema pokoje divlje odlagalište otpada.

Jedna od najvažnijih aktivnosti razvoja Hrvatske je izgradnja prometnica, ali ujedno i jedna od najopasnijih za okoliš. Nova prometnica koja povezuje sjevernu Hrvatsku i Dalmaciju presjeca područje Like, to je koridor širine oko 100 m, koji se zasijeca u bogat šumski prostor ovog područja, mijenja se prirodna morfologija krškog ambijenta zasijecanjem dubokih usjeka i zasjeka i izgrađuju visoki neprirodni nasipi. Presijeca se prirodno dreniranje padina povrh prometnica i stvaraju potpuno nova drenažna usmjerenja.

Kopaju se tuneli, kojima se mogu bitno izmijeniti prirodni uvjeti dreniranja vode u krškom podzemlju i stvara se velika količina nasipanog materijala na ulazima i izlazima iz tunela.

Najznačajnije pitanje je kako svesti negativni utjecaj prometnica na podzemne vode na što je moguće manju mjeru. Najvažniji je pri tome odabir trase. Treba izbjegavati presijecanje zona visokog stupnja zaštite izvorišta pitke vode, a u zonama utjecaja na izvorišta odrediti odgovarajući način odvodnje. Pod nazivom odgovarajući način odvodnje se podrazumijeva da područja krških vodonosnika treba kontrolirano odvodnjavati. Treba potpuno odvojiti vanjske od unutarnjih voda autoceste. Vanjske vode treba ostaviti što je moguće više u prirodnom stanju i bez ikakvog pročišćavanja ih odvoditi u recipijent (ponorna zona, rijeka). Unutarnje vode autoceste su vrlo opasne zbog stalnog onečišćavanja iz automobila, ali i incidentnih situacija. Upuštanje u krško podzemlje može se dozvoliti tek nakon odgovarajućeg postupka pročišćavanja.

Za autocestu Zagreb-Split, veliki su problemi bili u odabiru trase, jer je trebalo proći slivom izvorišta rijeke Gacke i duž sliva rijeke Like do Sv. Roka. Nakon velikih rasprava odbačena je trasa, koja je trebala presijecati neposredno zaštitno područje izvorišta Gacka i sada je aktualna trasa preko Gackog polja nizvodno od izvorišta. Odvodnja je u svakom slučaju na cijeloj trasi kontrolirana. U svakom slučaju odabrana trasa je usklađena sa zahtjevima zaštite izvorišta pitkih voda.

Danas u svijetu poljoprivredna djelatnost donosi možda najveće probleme za podzemne vode. Poljoprivredna djelatnost u planinskom području Like svodi se na krška polja i prostore uz naselja. Obzirom na vrlo mali broj stanovništva, ta djelatnost se smanjuje iz dana u dan, pa su krška polja uglavnom pretvorena u velike travnjake. Niti stočarska proizvodnja nema većeg utjecaja na podzemne vode, jer nema velikih farmi i koncentracije otpadnih voda i gnojiva.

Eksploatacija voda nije samo korištenje voda za vodoopskrbu, već i hidroenergetsko iskorištenje, navodnjavanje i dr. Na području Like nema niti jednog uređenog sustava navodnjavanja. Voda se koristi prioritarno za vodoopskrbu, a zatim za energetske potencijal. U Hrvatskoj se na krškim izvorima za vodoopskrbu uglavnom koriste preljevne vode i to je normalna eksploatacija prirodnih dinamičkih rezervi bez većih negativnih utjecaja na krške vodonosnike. Međutim, krški vodonosnici kriju u podzemlju barem još za trećinu veće rezerve od današnje eksploatacije.

Izgradnjom hidroenergetskih sustava znatno se mijenja prirodni okoliš, od prevođenja vode iz sliva u sliv, preko pozitivnog i negativnog utjecaja na podzemne vode, do promjena mikroklimе, pa i flore i faune. Na području Like funkcionira hidroenergetski sustav HE Senj. Na taj način je najveći dio voda ovog područja usmjeren na instalacije elektrana.

Izgrađena je akumulacija «Kruščica» i retencija «Gusić polje», koje su izmijenile dinamiku voda u prirodnim drenažnim sustavima. HE Senj koristi energetske potencijale slivova rijeka Gacke i Like usmjerene na instalacije hidroelektrane na priobalju. Pored akumulacije «Kruščica» i retencije «Gusić polje», planirana je izgradnja više mikroakumulacija u gornjem dijelu sliva rijeke Like i akumulacija Kosinj nizvodno od akumulacije Kruščica za potpuno izravnavanje vodnih valova. Treba naglasiti da je izgrađeni sustav HE Senj ujedno i vodoopskrbni potencijal, gdje se za vodoopskrbu Podvelebitskog kraja i otoka Paga i Raba uzima 640 l/s vode.

Također posredni negativni utjecaj na izvorišta pitke vode ima i nekontrolirana sječa šuma, jer uzrokuje promjene u bilanci voda. Brže otjecanje i pojačana erozija pokrovnog tla također povećava ugroženost krških slivova.

Turizam je stvarni potencijal izuzetno lijepih prirodnih ambijenata kao što je područje krša Hrvatskog Primorje i Like. U tim prostorima se nalaze dva nacionalna parka: «Sjeverni Velebit» i «Plitvička jezera». NP «Plitvička jezera» je ušao na listu Svjetske baštine UNESCO-a. Turizam je najjače vezan uz NP «Plitvička jezera». U priobalnom području turistički sadržaji su uglavnom na morskoj obali i nemaju utjecaja na krške podzemne vode. Najteže je pomiriti turizam i prirodni ambijent u NP Plitvička jezera, gdje se hoteli nalaze povrh samih jezera, loše je riješen sustav odvodnje, veliki je broj posjetitelja nacionalnog parka, neusklađen sustav vodoopskrbe iz jezerske vodene mase itd. Rješavanje problema prometnice je u tijeku, ali postoji još jedan veliki problem, a to je nedostatak suvislog projekta zaštite prirodnog sustava.

Iz svega izloženog, sagledava se kompleksnost pristupu i zaštiti voda Like. Obzirom na količinu raspoloživih voda i još uvijek visoku kakvoću istih, treba očito što prije pristupiti rješavanju problematike zaštite kakvoće voda, što zahtijeva jedan cjelovit, sveobuhvatan i zaseban pristup u planiranju i realizaciji.

Od konkretnih aktivnosti u svezi zaštite izvorišta na području Like, vrijedno je napomenuti odluku o zonama sanitarne zaštite izvorišta koje su na snazi, a odnose se na u nastavku opisana izvorišta.

Izvorišta rijeke Gacke

«Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta rijeke Gacke» objavljena je u «Županijskom glasniku» od 13. srpnja 2000. godine. Odlukom se utvrđuje slivno područje i određuju veličine i granice zona sanitarne zaštite izvorišta rijeke Gacke. Njome su propisane i posebne mjere zaštite od zagađenja i drugih nepovoljnih utjecaja.

U slivnom području izvorišta rijeke Gacke utvrđuju se dva sliva:

- sliv A: izvori Tonković vrelo, Klanac i Majerovo vrelo
- sliv B: izvori Pucirep, Knjapovac, Begovac i Pećina, izvori u
 - Gackom polju – Marusino vrelo, Graba i Jamić, te dio rijeke
 - Gacke s pritokama uzvodno od Čovića.

Na temelju provedenih hidrogeoloških istražnih radova, slivno područje rijeke Gacke podijeljeno je prema stupnju opasnosti od zagađivanja u zone sanitarne zaštite.

Za sliv A utvrđene su tri zone sanitarne zaštite:

- prva zona – neposredne zaštite,
- druga zona – zona strogog režima,
- treća zona – zona ograničenja.

Za sliv B utvrđene su dvije zone sanitarne zaštite:

- prva zona – neposredne zaštite,
- druga zona – zona strogog režima.

Sliv A

Prva zona zaštite izvora Tonković vrelo dijeli se na prvu A i prvu B zonu. Prva A zona obuhvaća izvorište vode, crpnu stanicu, filtrirnicu i ostale neophodne objekte za pogon i održavanje, te mora biti ograđena. Prva B zona obuhvaća područje neposrednog površinskog utjecaja na izvor.

Za izvore Klanac i Majerovo vrelo utvrđene su jedinstvene prve zone zaštite.

Na području prve i prve B zone zabranjena je izgradnja novih građevina i odlaganje svih vrsta otpadaka. Iznimno je dopušteno postojanje i korištenje postojećih objekata i prometnica, uz potrebnu rekonstrukciju radi zaštite izvorišta.

Druga zona sanitarne zaštite izvora Tonković vrelo, Klanac i Majerovo vrelo, je zona strogog ograničenja. Obuhvaća neposredno zaleđe tih izvora i dio prostora s retencijom podzemne vode, iz kojeg vode dotječu do izvora u vremenu kraćem od 24 sata. Druga zona obuhvaća i ponore i ponorne zone koji imaju izravan utjecaj na izvorišta.

Na području druge zone nije dopuštena gradnja industrijskih pogona koji koriste opasne tvari, važnijih prometnica, transport opasnih tvari, postojanje odlagališta otpada, farmi, te uporaba pesticida i gnojiva.

Treća zona sanitarne zaštite obuhvaća područje u kojem se nalaze privilegirani tokovi podzemne vode, iz kojih se prihranjuju izvorišta, te područje od toka Sinačke Pučine i rijeke Gacke do Čovića i ostali dio područja do granice sliva.

U trećoj zoni zabranjena je gradnja industrijskih pogona koji koriste opasne tvari, transport opasnih tvari, gradnja prometnica državnog značaja, odlaganje otpada, postojanje farmi i gradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Sliv B

Prva zona sanitarne zaštite je zona neposredne zaštite od nabrojanih izvora i tok rijeke Gacke uzvodno od Čovića.

Treća zona sanitarne zaštite obuhvaća područja prihranjivanja tih izvorišta i tok rijeke Gacke, a proteže se do granice sliva.

Zabrane i ograničenja koja važe u slivu A, ista su i za sliv B.

Prema ovoj Odluci, Županijsko poglavarstvo obvezalo se donijeti Program mjera zaštite za sanaciju zona prema unaprijed definiranim terminima. Granice zona sanitarne zaštite izvorišta rijeke Gacke prikazane su grafički u prilogu.

Izvorišta na području Gospića

«Odluka o zonama sanitarne zaštite i zaštite rezervi kvalitetne pitke vode» donijela je Skupština općine Gospić, a objavljena je u «Službenom vjesniku Like» 1985. godine.

Ovom odlukom određene su vodozaštitne zone za sva izvorišta na području Gospića, i to:

- zone neposredne zaštite,
- zone užeg vodozaštitnog područja.

U zonama užeg vodozaštitnog područja nije dopuštena sječa šuma bez dopuštenja šumarskih stručnjaka, otvarati kamenolome, eksploatacija šljunka, gnojiti zemljište ili graditi bilo kakve objekte.

U «Službenom vjesniku Like» u prosincu 1988. godine, objavljena je «Odluka o dopuni Odluke o zonama sanitarne zaštite i zaštite rezervi pitke vode». U ovoj dopuni utvrđena je zona užeg vodozaštitnog područja oko izvora Mrđenovac, koja obuhvaća zaseoke uzvodno od Mrđenovića, preko zaseoka Grbići do Stranjine, zatim preko Potrebića i Vuletića do Mrđenovića. Granice zona sanitarne zaštite prikazane su grafički u prilogu.

Ova odluka radi promjene propisa praktično nema značaja. U pripremi je tekst Odluke koji se odnosi na sva izvorišta na području Gospića koja su u eksploataciji.

Izvor Žižići

Za izvor Žižići još nije donesena odluka o zaštitnim zonama, iako je kakvoća vode već ukazala na potrebu donošenja i provedbe takve odluke.

Izrađen je 1984. godine prednacrt odluke.

Izvorišta na crikveničko – vinodolskom području

Ova izvorišta nemaju značaja na vodoopskrbu Županije Ličko – senjske. Ovdje su spomenuta samo iz razloga što se zone sanitarne zaštite protežu na dio prostora Županije Ličko – senjske. «Odluka o zonama sanitarne zaštite izvorišta vode za piće na crikveničko – vinodolskom području» objavljena je u «Županijskom glasniku» 27. travnja 1999. godine.

Odlukom su obuhvaćena izvorišta: Novljanska Žrnovnica, crpilište Tribalj i potencijalni izvor Sušik u Triblju.

Zone sanitarne zaštite utvrđene su na temelju obavljenih hidrogeoloških radova:

- prva zona – zona neposredne zaštite izvora,
- druga zona – zona strogog režima,
- treća zona – zona ograničenja,
- četvrta zona – zona šire zaštite.

Prva zona zaštite izvora Novljanska Žrnovnica dijeli se na prvu A i prvu B zonu.

Za crpilište Tribalj i izvor Sušik utvrđena je cjelovita prva zona zaštite.

Nedopuštene aktivnosti i zaštitne mjere u prvoj, drugoj i trećoj zoni vrlo su slične onima na ličkim izvorima. Ovdje je novost četvrta zona zaštite koja obuhvaća priljevno područje bez izraženih tokova podzemne vode.

U četvrtoj zoni ne dopušta se postojanje «prljave» industrije, transport opasnih tvari, odlaganje otpadnih tvari i nekontrolirana eksploatacija pijeska i kamena.

Granice zona sanitarne zaštite prikazane su u sklopu nacrtna dokumentacije.

13.2.4 POSTOJEĆI I MOGUĆI KAPACITETI IZVORIŠTA

Komunalno društvo	Vodoopskrbni sustav	Izvorište/zahvat vode	Minimalni kapacitet izvorišta/zahvata vode (izvor: stari vodoopskrbni plan) (l/s)	Minimalni kapacitet izvorišta/zahvata vode novelirano (izvor: kom. Društva, ankete, Hr. Vode) (l/s)	Komentar	
Usluga d.o.o. Gospić	GOSPIĆ	Mrđenovac	50	40,50		
		Vrbas	5	2,85		
		Košna Voda	16	20,60		
		Vrlina	12	8,80		
		Crno Vrelo	0,9		nije u uporabi-zapušteno	
		Divoselo			120,00	planirano, uključenje 2 zdenca ukup kap. 85l/s
		Ukupno Gospić		83,9	192,75	
		PERUŠIĆ	Domićuša	1	0,00	presušuje
			Muharov jarak	2,6	0,00	presušuje
			Odra	1	0,33	
Ričina	11		6,00			
Pečina	1		1,00			
Ukupno Perušić		16,6	7,33			
Sveukupno Gospić i Perušić		100,5	200,08			
Komunalac d.o.o. Otočac	OTOČAC	Tonković vrilo	1000	600,00		
		Vrelo Klanac	0		nije u uporabi-nema podataka	
		Majerovo vrilo	1000	600,00	nije kaptirano - potencijalno izvorište	
		Pučićep	0		nije u uporabi-nema podataka	
		Knjapovac	nema podataka		nije u uporabi-nema podataka	
		Begovac	0		nije u uporabi-nema podataka	
		Graba	120		nije u uporabi-nema podataka	
		Marusino vrelo	300		nije u uporabi-nema podataka	
		Jamić	nema podataka		nije u uporabi-nema podataka	
		Pečina	1		nije u uporabi-nema podataka	
Ukupno Otočac		2421	1.200,00			
Vodovod d.o.o. Brinje	BRINJE	Žižići	60	80,00		
		Maljkovac	0,5	0,50		
		van uporabe -loše stanje	Lončarevo vrelo	0,5		nije u uporabi - loše stanje
		Pernarovo vrelo	50		nije u uporabi-zapušteno	
		Holjevčevo vrelo	30		nije u uporabi-zapušteno	
		Izvor Drage u Plašćici			nema podataka	potencijalno izvorište - potrebno istražiti
Ukupno Brinje		141	80,50			
Vodovod d.o.o. Senj	SENJ	Izvori Senjske Drage	2	2,00		
		Hrnotine	640	70,00	koncesija je na 70 l/s, kapacitet uređaja iznosi 100 l/s	
		Ukupno Senj	642	72,00		
Vodovod d.o.o. Lovinac	LOVINAC	Vriline	2	1,80		
		Mračaj	3	1,00		
		Blatni Jarak (dio Mračaja)		1,30		
		Studena vrela	2		nije u uporabi, nije spojeno na vodoopskrbu	
		Vrilo Banice	2		nije u uporabi, nije spojeno na vodoopskrbu	
		novi	Bušotina Kozjan		40,00	planirano uključiti sa 20 l/s po post projektima
		Vrilo Mudrosti	5		nije u uporabi	
Ukupno Lovinac		14	44,10			
Vodovod Hrvatsko primorje - južni ogranak d.o.o.		Hrnotine		650,00		
		Bačvica		40,00	(povremeno zaslanjen)	
		Ukupno hrv prim:	640	690,00		
Crno vrilo d.o.o. Karlobag	KARLOBAG	Rudanka	3	1,60		
		Crno vrilo		0,40		
		Ukupno Karlobag	3	2,00		
Visočica d.o.o. Donji Lapac	DONJI LAPAC	Loskun	25	25,00		
		Joševica	30	34,30		
		Una	200		potencijalno izvorište - neisplativo	
		Ukupno D. Lapac	255	59,30		
Kraljevac d.o.o. Udbina (bivši Hidrokom d.o.o.)	UDBINA	Kraljevac	4	0,02		
		Bukovac	4	3,00		
		(Pl jezera)	Krbavica		30,00	Teritorijalno pripada općini Plitvička jezera ali koristi ga Udbina
		Ukupno Udbina	8	33,02		
Komunalac d.o.o. Korenica	PLITVIČKA JEZERA	Vrelo	30		planira se staviti u pričuvu zbog nemogućnosti sanitarne zaštite i zamjeniti bušenim zdenčima izvedenima u blizini izvorišta	
		Bušotine Vrelo		20,00	planirane za zamjenu izvorišta Vrelo	
		(Ličko Petrovo Selo)	Čujića Krčevine	15	0,00	Koristi se za vodoopskrbu Ličkog Petrovog Sela, presušilo 2012, kapacitet cca 5 l/s
		Bjelopolje		10,00	planirano uključiti u vodoopskrbu	
		Vranovača		8,00	planirano uključiti u vodoopskrbu	
		Kalebovica		10,00	planirano uključiti u vodoopskrbu	
		Ukupno Plitv jezera		45	48,00	
Javna ustanova NP Plitvička Jezera		Jezero Kozjak	70		planira se napustiti	
Ukupno županija (bez jezera Kozjak):			3629,5	2.429,00		

13.2.5 USPOREDBA S VAŽEĆIM VODOOPSKRBNIM PLANOM

Na području Ličko – senjske županije raspolažemo višestruko većim količinama kvalitetne vode u odnosu na ukupne potrebe svih potrošača.

Prema važećem vodoopskrbnom planu, kao potencijano interesantna, odabrana su sljedeća izvorišta:

- Žižići vrelo, kaptirano,
- Rokina bezdan, nekaptirana,
- izvorište rijeke Gacke (Tonković vrelo, kaptirano + Majerovo vrelo, nekaptirano),
- Joševica, nekaptirana,
- sva postojeća kaptirana izvorišta na području Županije.

Postojeća kaptirana izvorišta na području Županije ostala su trajno u eksploataciji, jer su vrlo pogodna za vodoopskrbu najbližih naselja i zaseoka, bez većih dodatnih ulaganja.

Sagledavajući karakteristike prostora, razmještaj pojedinih potrošača, smještaj izvorišta vode, uočavaju se transverzale – osnovni pravci budućih magistralnih vodova – s početkom u nekom od usvojenih izvorišta. Ako se te zamisli konkretiziraju, proizlaze alternativne mogućnosti eksploatacije pojedinih izvorišta u jedno ili više novih vodoopskrbnih sustava.

Od vremena stupanja na snagu važećeg vodoopskrbnog plana na prostorima Ličko-senjske županije javilo se nekoliko kritičnih sušnih perioda koja su za posljedicu imala smanjenje izdašnosti navedenih izvora pa su s obzirom na to i mogućnosti dodatnih kaptažai povećanja iskoristivosti izvorske vode uvelike smanjene.

U slučaju da se izdašnosti izvora u narednim godinama povećaju na količine koje su bile važeće za vrijeme izrade važećeg vodoopskrbnog plana opće smjernice za dodatnim korištenjem vode iz izvora mogu se usvojiti i prema njima postupati. Generalne pretpostavke za dodatnim kaptiranjima i dodatnim zahvaćanjem vode dane su u nastavku uz pretpostavku povećanja izvorskih količina i pribavljanja vodopravnih dozvola za njihovo korištenje.

Izvor Žižići

Izvor je kaptiran za potrebe vodovoda Brinje. Postoji mogućnost korištenja dijela vode za granično područje Modruša u Karlovačkoj županiji u količini od 15-20 l/s.

Vodovod Brinje prostorno je udaljen od susjednog sustava, pa bi povezivanje dvaju sustava bilo skupo i neučinkovito.

Rokina bezdan

Ova podzemna rijeka nameće se kao najprikladnije rješenje za vodoopskrbu priobalnog i otočkog dijela Županije, povezivanjem na postojeći Vodovod Hrvatskog primorja – južni ogranak.

Pretpostavlja se da su raspoložive količine vode dostatne, iako preporučamo hidrogeološka istraživanja radi dokazivanja postojećih teza i rezultata.

Povezivanjem na vodovod Hrvatskog primorja, moguća je usputna veza sa vodovodom Brinja uz minimalna ulaganja.

Tonković vrelo + Majerovo vrelo

Udaljeni su međusobno svega nekoliko kilometara. Po svom smještaju u centralnom dijelu Like pogodni su za eksploataciju šireg područja:

- kontinentalnog dijela Like, u smjeru Perušić – Gospić – Lovinac,
- kontinentalnog dijela Like, u smjeru Vrhovine – Plitvička jezera – Korenica,
- priobalnog i otočkog dijela Županije pripajanjem na Vodovod Hrvatsko primorje – južni ogranak.

Od dva izvora, prioritet se daje Tonković vrelo, a kada potrošnja vode premaši izdašnost tog vrela, kaptiralo bi se Majerovo vrelo i voda dovela prema Tonković vrelo, gdje bi se locirale centralne građevine: uređaj za kondicioniranje, crpna stanica i upravljački centar.

U visinskom pogledu, izvorišta su smještena u nižim zonama, pa bi eksploatacija zahtijevala velike visine dizanja vode u svim mogućim pravcima isporuke.

7. KVALITETA VODE

13.2.1 UVODNA POJAŠNENJA

Zdravstvena ispravnost vode za ljudsku potrošnju, obveze pravnih osoba koje obavljaju opskrbu vodom za ljudsku potrošnju u Republici Hrvatskoj, načini postupanja i izvješćivanja u slučaju odstupanja od parametara za provjeru sukladnosti vode za ljudsku potrošnju, monitoring (praćenje) i druge službene kontrole zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju definirana je Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15).

Parametri zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju (mikrobiološki i kemijski), i indikatorski parametri vode za ljudsku potrošnju (mikrobiološki i kemijski), učestalost uzimanja uzoraka vode za ljudsku potrošnju u sklopu sustava samokontrole subjekata u poslovanju s hranom, parametri, vrste i opseg analize uzoraka vode za ljudsku potrošnju za provedbu redovnog i revizijskog monitoringa, učestalost uzimanja uzoraka vode za ljudsku potrošnju za redovni i revizijski monitoring (praćenje), vrste i opseg analiza te broj potrebnih uzoraka vode za ljudsku potrošnju u svrhu ispitivanja njezine zdravstvene ispravnosti u građevinama prije izdavanja uporabne dozvole, metode laboratorijskog ispitivanja zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju propisani su Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, NN 141/13).

Kakvoću kaptiranih izvora na postojećim vodovodima, te kvalitetu vode u mreži prate komunalna poduzeća, sukladno važećim propisima, a također i Zavod za javno zdravstvo Ličko-senjske županije vrši redovni monitoring većih izvorišta i vode u mreži.

13.2.2 KVALITETA VODE POJEDINIH IZVORIŠTA, SEZONSKE OSCILACIJE

Za procjenu kakvoće voda kaptiranih i potencijalnih izvorišta, poslužiti će višegodišnji rezultati ispitivanja koje obavlja Zavod za javno zdravstvo Primorsko – goranske županije Rijeka, Služba zdravstvene ekologije. Najveći nedostatak je taj, što se ispituje vrlo ograničeni broj izvorišta na području Županije, međutim većina najznačajnijih izvorišta je ipak pokrivena ispitivanjima. Ispitivanja se provode za slijedeća izvorišta:

- izvorište Žižići,
- vode rijeke Like i Gacke u retenciji Gusić Polje (prije zahvata na Hrnotinama).
- Tonkovića vrilo (izvor Gacke),
- izvorište Košina voda,
- izvorište Mrđenovac
- izvorište Koreničko Vrelo
- izvorište Krbavica
- izvorište Loskun
- izvorište Joševica

Rezultati ispitivanja kakvoće voda za svako od navedenih izvorišta grupirani su u slijedeće skupine:

- Biološki pokazatelji
 - (indeks saprobnosti, biotički indeks, stupanj trofije)
- Fizikalno – kemijski pokazatelji
 - (temperatura, boja, pH, el. provodljivost, otopljeni CO₂, ukupne suspendirane tvari, mutnoća, tvrdoća, alkalitet,
- Režim kisika
 - (otopljeni kisik, zasićenje kisikom, KPK, BPK5)
- Hranjive tvari
 - (amonij, nitriti, nitrati, ukupni dušik, ortofosfati, ukupni fosfor)
- Mikrobiološki pokazatelji
 - (broj koliformnih bakterija, fekalni koliformni, fekalni streptokoki, broj aerobnih bakterija, escherichia coli)
- Metali
 - (željezo, mangan, bakar, cink, kadmij, krom, nikal, olovo, živa, arsen)
- Organski spojevi
 - (ukupna ulja, mineralna ulja, ukupni fenoli, anionski detergentsi, Ukupni organski ugljik – TOC, organoklorni pesticidi, cijanidi).
- Ioni
 - (kalcij, magnezij, natrij, kalij, kloridi, fluoridi, bromidi, sulfati)

7.2.1 Izvorište Žižići

Tablica 43 Rezultati ispitivanja izvorišta vode Žižići

IZVORIŠTE ŽIŽIĆI	Broj mjerjenja	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Biološki pokazatelji				
P-B IS	13	1,75	1,93	1,54
P-B IS-makrozoobentos (Wegl)	9	1,72	2,08	1,50
P-B IS-perifiton (Wegl)	9	1,71	1,82	1,53
Fizikalno kemijski pokazatelji				
Temperatura vode (°C)	126	9,91	25	7
Boja (mg/l Pt/Co)	66	0,121	2	0
pH vrijednost	126	7,71	8,68	7
Električna vodljivost (µS/cm)	126	468,21	984	319
Alkalitet m-vrijednost (mgCaCO ₃ /l)	126	268,56	584,22	147,50
Tvrdoća ukupna (mgCaCO ₃ /l)	126	298,18	484,80	158,40
Mutnoća (NTU)	60	0,978	10,2	0,1
Režim kisika				
Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	126	10,30	12,73	6,35
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	120	1,90	8	0,1
KPK-Mn (mgO ₂ /l)	120	1,70	2,7	0,4
Hranjive tvari				
Amonij (mgN/l)	126	0,018	0,069	0,005
Nitriti (mgN/l)	126	0,004	0,032	0,001
Nitrati (mgN/l)	125	0,818	1,61	0,275
Ortofosfati (mgP/l)	126	0,021	0,23	0,005
Ukupni fosfor (mgP/l)	125	0,027	0,23	0,005
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	119	102,25	1300	3
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	119	60,62	910	0
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	119	44,06	1300	0
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	100	122,6	2000	0
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	92	295,79	2200	3
Escherichia coli (EC/100 ml)	53	28,26	300	3
Metali				
Bakar, ukupni (µgCu/l)	11	1,36	6	0,5
Cink, ukupni (µgZn/l)	17	4,11	10	1
Kadmij, ukupni (µgCd/l)	11	0,068	0,1	0,03
Krom, ukupni (µgCr/l)	11	0,691	1	0,3
Nikal, ukupni (µgNi/l)	11	1	1	1
Olovo, ukupno (µgPb/l)	11	0,891	1	0,4
Živa, ukupna (µgHg/l)	11	0,1	0,1	0,1
Arsen, otopljeni (µgAs/l)	4	0,33	0,33	0,33
Mangan, ukupni (µgMn/l)	11	1,45	3	1
Željezo, ukupno (µgFe/l)	11	20,27	130	1
Organski spojevi				
Ukupna ulja (mg/l)	26	0,06	0,405	0,009
Mineralna ulja (mg/l)	46	0,005	0,019	0,001
Fenoli, ukupno (mg/l)	46	0,002	0,004	0,001
Detergenti anionski (mg/l)	5	0,097	0,359	0,01
Ukupni organski ugljik TOC (mg/l)	20	0,855	2,3	0,5
Ioni				
Kalcij (mg/l)	98	91,20	204,40	59,8
Magnezij (mg/l)	97	20,33	75,91	0,69
Kloridi (mg/l)	120	3,54	9,35	0,89

U predhodnoj tablici prikazani su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od veljače 2004. godine do studenog 2014. godine za izvorište Žižići.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da kvaliteta izvorišta Žižići uglavnom zadovoljava parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13), osim bakteriološki, te je obavezna provedba dezinfekcije vode prije isporuke potrošačima.

Tijekom perioda ispitivanja zabilježena je i pojava povećane mutnoće, koncentracije organskih tvari, te koncentracije detergenata iznad MDK, no sve su to bili sporadični slučajevi, te se kvaliteta vode već u slijedećem uzorkovanju vratila u dopuštene granice vrijednosti.

Usporedbom parametara ispitivanja kakvoće vode prikazanim u starom vodoopskrbnom planu Ličko –senjske županije, iz 2001. godine sa rezultatima novijih mjerenja uočio se porast koncentracije hranjivih tvari, masti i ulja, pojedinih metala, te onečišćenja bakterijama u odnosu na razdoblje prije 2001. godine što sve upućuje na polagano pogoršanje kakvoće vode izazvano ljudskim utjecajem. Iz tog razloga je neophodno provođenje mjera zaštite izvorišta kako bi se očuvala njegova kakvoća u budućnosti.

Kvaliteta vode tijekom godine ne pokazuje značajne varijacije, jedino se može uočiti da su najveće koncentracije bakterijskog onečišćenja zabilježene u ljetnom periodu (7 i 8 mjesec) iako se onečišćenje bakterijama pojavljuje tijekom cijele godine.

7.2.2 Zahvat vode Like i Gacke - Gusić polje

Tablica 44 Rezultati ispitivanja zahvata vode Like i Gacke - Gusić polje (za zahvat vode Hrmatine)

ZAHVAT VODE LIKE I GACKE - GUSIĆ POLJE	Broj mjerjenja	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Biološki pokazatelji				
P-B IS	11	1,90	2,02	1,81
P-B IS-makrozoobentos (Wegl)	1	2,1	2,1	2,1
P-B IS-perifiton (Wegl)	7	1,85	1,92	1,77
Fizikalno kemijski pokazatelji				
Temperatura vode (°C)	126	11,08	22	2
Boja (mg/l Pt/Co)	66	0,12	2	0
pH vrijednost	126	7,93	8,7	7,35
Električna vodljivost (µS/cm)	113	393,92	498	294
Alkalitet m-vrijednost (mgCaCO ₃ /l)	126	227,71	466,5	100
Tvrdoća ukupna (mgCaCO ₃ /l)	126	252,47	423,6	3
Mutnoća (NTU)	60	2,05	11,2	0,4
Režim kisika				
Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	126	10,50	24,3	3,5
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	121	2,23	15	0,5
KPK-Mn (mgO ₂ /l)	122	2,12	11,83	0,7
Hranjive tvari				
Amonij (mgN/l)	126	0,022	0,2	0,005
Nitriti (mgN/l)	126	0,004	0,021	0,001
Nitrati (mgN/l)	126	0,478	1,434	0,09
Ortofosfati (mgP/l)	126	0,022	0,4	0,005
Ukupni fosfor (mgP/l)	126	0,029	0,4	0,005
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	119	55,61	1200	3
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	119	25,24	560	0
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	112	16,22	320	0
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	100	116,54	1440	3
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	92	293,41	1360	0
Escherichia coli (EC/100 ml)	53	34,96	800	3
Metali				
Bakar. ukupni (µgCu/l)	36	0,92	1	0,5
Cink. ukupni (µgZn/l)	50	4,13	33	1
Kadmij. ukupni (µgCd/l)	36	0,067	0,1	0,03
Krom. ukupni (µgCr/l)	36	0,65	1	0,3
Nikal. ukupni (µgNi/l)	36	1	1	1
Olovo. ukupno (µgPb/l)	36	0,9	1	0,4
Živa. ukupna (µgHg/l)	36,00	0,1	0,1	0,1
Mangan. ukupni (µgMn/l)	36	9,64	30	1
Željezo. ukupno (µgFe/l)	36	36,61	102	1
Organski spojevi				
Ukupna ulja (mg/l)	26	0,055	0,165	0,014
Mineralna ulja (mg/l)	46	0,006	0,021	0,001
Fenoli. ukupno (mg/l)	46	0,002	0,005	0,001
Detergenti anionski (mg/l)	30	0,032	0,115	0,01
Ukupni organski ugljik TOC (mg/l)	47	1,30	2,9	0,5
Ioni				
Kalcij (mg/l)	98	87,78	133,11	46,67
Magnezij (mg/l)	98	10,22	53,12	2,54
Kloridi (mg/l)	122	3,99	7,56	1,21

U predhodnoj tablici prikazani su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od veljače 2004. godine do studenog 2014. godine zahvata vode Like i Gacke - Gusić polje (za zahvat vode Hrmotine).

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi za zahvat Hrmotine često prisutno mikrobiološko onečišćenje, a povremeno se pojavljuje i fizikalno-kemijska neispravnost vode (pojava mutnoće, povišene koncentracije organske tvari, fosfata, te je neophodno kondicioniranje vode na uređajima Hrmotine, te obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Usporedbom parametara ispitivanja kakvoće vode prikazanim u starom vodoopskrbnom planu Ličko –senjske županije, iz 2001. godine sa rezultatima novijih mjerenja uočio se porast koncentracije hranjivih tvari, masti i ulja, pojedinih metala, te onečišćenja bakterijama u odnosu na razdoblje prije 2001. godine što sve upućuje na polagano pogoršanje kakvoće vode izazvano ljudskim utjecajem. Iz tog razloga je neophodno provođenje mjera zaštite izvorišta kako bi se očuvala njegova kakvoća u budućnosti.

Kvaliteta vode tijekom godine ne pokazuje značajne varijacije.

Najveći problemi u kakvoći i raspoloživosti vode pojavljuju se vezano uz remont i pražnjenje Gusić jezera (radovi u HE Senj) koji služi kao izvorište za vodoopskrbni sustav. Prilikom obavljanja radova remonta na HE Senj proglašava se izvanredno stanje, te se svi potrošači obavijestavaju da bi moglo doći do poremećaja u opskrbi i kvaliteti vode. Najčešće dolazi do pogoršanja kvalitete vode iznad granica u MDK vezano za mutnoću i boju.

7.2.3 Izvorište Tonkovića vrilo

Tablica 45 Rezultati ispitivanja izvorišta vode Tonkovića vrilo

IZVORIŠTE TONKOVIĆA VRILO	Broj mjerjenja	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Biološki pokazatelji				
P-B IS	13	1,78	1,91	1,57
P-B IS-makrozoobentos (Wegl)	9	2,01	2,8	1,54
P-B IS-perifiton (Wegl)	9	1,78	1,872	1,69
Fizikalno kemijski pokazatelji				
Temperatura vode (°C)	126	10,28	20	3
Boja (mg/l Pt/Co)	66	0,121	2	0
pH vrijednost	126	7,64	8,42	6,9
Električna vodljivost (µS/cm)	126	484,47	988	324
Alkalitet m-vrijednost (mgCaCO ₃ /l)	126	266,50	539	163,5
Tvrdoća ukupna (mgCaCO ₃ /l)	126	291,24	470	175,6
Mutnoća (NTU)	60	1,19	4,1	0,3
Režim kisika				
Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	126	10,67	31,7	7,29
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	119	1,97	5	0,1
KPK-Mn (mgO ₂ /l)	121	1,67	3,78	0,4
Hranjive tvari				
Amonij (mgN/l)	126	0,017	0,033	0,005
Nitriti (mgN/l)	126	0,004	0,07	0,001
Nitrati (mgN/l)	126	0,467	1,29	0,116
Ortofosfati (mgP/l)	126	0,021	0,4	0,005
Ukupni fosfor (mgP/l)	126	0,026	0,4	0,005
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	119	15,89	360	0
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	119	5,87	120	0
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	119	4,10	60	0
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	100	28,45	320	0
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	91	102,56	1240	0
Escherichia coli (EC/100 ml)	53	4,87	19	3
Metali				
Bakar. ukupni (µgCu/l)	30	0,933	1	0,5
Cink. ukupni (µgZn/l)	42	4,35	34	1
Kadmij. ukupni (µgCd/l)	30	0,072	0,1	0,03
Krom. ukupni (µgCr/l)	30	0,72	1	0,3
Nikal. ukupni (µgNi/l)	30	1	1	1
Olovo. ukupno (µgPb/l)	30	0,92	1	0,4
Živa. ukupna (µgHg/l)	30	0,1	0,1	0,1
Mangan. ukupni (µgMn/l)	30	1,77	21	1
Željezo. ukupno (µgFe/l)	30	6,73	16	1
Organski spojevi				
Ukupna ulja (mg/l)	26	0,045	0,128	0,014
Mineralna ulja (mg/l)	46	0,004	0,01	0,001
Fenoli. ukupno (mg/l)	46	0,002	0,004	0,001
Detergenti anionski (mg/l)	15	0,032	0,095	0,01
Ukupni organski ugljik TOC (mg/l)	28	0,693	1,7	0,5
Ioni				
Kalcij (mg/l)	98	102,28	142,04	67,49
Magnezij (mg/l)	98	9,84	48,79	3
Kloridi (mg/l)	122	4,35	26,12	1,32

U predhodnoj tablici prikazane su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od veljače 2004. godine do studenog 2014. godine za izvorište Tonkovića vrilo.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi za zahvat Tonković vrelo često prisutno mikrobiološko onečišćenje, a povremeno se pojavljuje i fizikalno-kemijska neispravnost vode (pojava mutnoće, povišene koncentracije organske tvari, fosfata, te je tada neophodno kondicioniranje vode, te obavezna redovita dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Sagledavajući indeks saprobnosti kojim se ocjenjuje stanje organskog opterećenja voda sa izvorišta se može klasificirati kao u dobrom stanju.

Usporedbom parametara ispitivanja kakvoće vode prikazanim u starom vodoopskrbnom planu Ličko –senjske županije, iz 2001. godine sa rezultatima novijih mjerenja uočio se porast koncentracije hranjivih tvari, masti i ulja, pojedinih metala, te fizikalno- kemijskih parametara u odnosu na razdoblje prije 2001. godine što sve upućuje na polagano pogoršanje kakvoće vode izazvano ljudskim utjecajem. Porast velikog broja parametara ukazuje na porast onečišćenja izvora, te je potrebno poduzeti mjere sprječavanja daljnjeg porasta onečišćenja i zaštite izvorišta.

Najveći problem izvorišta Tonković vrelo predstavlja neadekvatna odvodnja stambenih objekata koji se nalaze u blizini izvora, uslijed čega se javljaju povremena bakteriološka onečišćenja. Neophodni korak je rješavanje tog problema u svrhu zaštite izvorišta.

7.2.4 Izvorište Košna voda

Tablica 46 Rezultati ispitivanja izvorišta vode Košna voda

IZVORIŠTE KOŠNA VODA	Broj mjerjenja	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Biološki pokazatelji				
P-B IS	12	1,81	2,17	1,65
P-B IS-makrozoobentos (Wegl)	8	1,65	1,98	1,45
P-B IS-perifiton (Wegl)	8	1,83	2,06	1,66
Fizikalno kemijski pokazatelji				
Temperatura vode (°C)	126	8,10	18	3,3
Boja (mg/l Pt/Co)	66	0,121	2	0
pH vrijednost	126	7,88	8,83	7,24
Električna vodljivost (µS/cm)	126	242,52	407	161,7
Alkalitet m-vrijednost (mgCaCO ₃ /l)	126	144,88	349	92,5
Tvrdoća ukupna (mgCaCO ₃ /l)	126	169,25	408,4	114
Mutnoća (NTU)	60	0,627	2,2	0,1
Režim kisika				
Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	125	10,34	12,94	6,49
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	117	1,90	4	0,1
KPK-Mn (mgO ₂ /l)	119	1,65	3,63	0,4
Hranjive tvari				
Amonij (mgN/l)	126	0,018	0,090	0,005
Nitriti (mgN/l)	126	0,003	0,006	0,001
Nitrati (mgN/l)	126	0,328	1,069	0,080
Ortofosfati (mgP/l)	126	0,017	0,05	0,005
Ukupni fosfor (mgP/l)	126	0,021	0,093	0,005
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	119	8,50	120	0
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	119	3,76	89	0
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	119	2,08	31	0
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	100	24,46	240	0
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	92	62,73	1300	0
Escherichia coli (EC/100 ml)	53	7,34	83	3
Metali				
Bakar. ukupni (µgCu/l)	12	0,92	1	0,5
Cink. ukupni (µgZn/l)	18	6,09	17	1
Kadmij. ukupni (µgCd/l)	12	0,065	0,1	0,03
Krom. ukupni (µgCr/l)	12	0,65	1	0,3
Nikal. ukupni (µgNi/l)	12	1	1	1
Olovo. ukupno (µgPb/l)	12	0,983	2	0,4
Živa. ukupna (µgHg/l)	12	0,1	0,1	0,1
Mangan. ukupni (µgMn/l)	12	1,58	5	1
Željezo. ukupno (µgFe/l)	12	7,75	48	1
Organski spojevi				
Ukupna ulja (mg/l)	26	0,052	0,092	0,018
Mineralna ulja (mg/l)	46	0,005	0,014	0,001
Fenoli. ukupno (mg/l)	46	0,002	0,003	0,001
Detergenti anionski (mg/l)	6	0,018	0,05	0,01
Ukupni organski ugljik TOC (mg/l)	19	0,589	1	0,5
Ioni				
Kalcij (mg/l)	98	60,36	140,4	38,79
Magnezij (mg/l)	98	7,28	50,43	0,12
Kloridi (mg/l)	122	3,35	6,47	1

U predhodnoj tablici prikazane su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od veljače 2004. godine do studenog 2014. godine za izvorište Košna voda.

Prema prikazanim ispitivanjima vidljivo je da voda sa ovog izvorišta s obzirom na fizikalno – kemijske parametre zadovoljava parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Mikrobiološko onečišćenje jedino ne odgovara propisanim maksimalnim vrijednostima, no uz kontinuirano i kontrolirano provođenje postupka dezinfekcije voda sa ovog izvorišta je ispravna i kao takva se može koristiti za piće. Sagledavajući indeks saprobnosti kojim se ocjenjuje stanje organskog opterećenja voda sa izvorišta se može klasificirati kao voda u rasponu dobrog do umjerenog stanja.

Kvaliteta vode tijekom godine ne pokazuje značajne varijacije, jedino se može uočiti da su veće koncentracije bakterijskog onečišćenja zabilježene u jesenskom periodu (9 i 10 mjesec) iako se onečišćenje bakterijama pojavljuje tijekom cijele godine. Promatrajući organske onečišćivače tokom perioda ispitivanja zaključuje se da su manjeg intenziteta, što ukazuje na sposobnost samopročišćavanja vodonosnika.

Rezultati vode na ovom izvoru pokazuju da je voda sa tog izvorišta kvalitetnija od ostalih izvora uključenih u sustav vodoopkrbe Like.

7.2.5 Izvorište Mrdenovac

Tablica 47 Rezultati ispitivanja izvorišta vode Mrdenovac

IZVORIŠTE MRĐENOVAC	Broj mjerjenja	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Biološki pokazatelji				
P-B IS	12	1,84	2,42	1,57
P-B IS-makrozoobentos (Wegl)	8	1,86	2,73	1,6
P-B IS-perifiton (Wegl)	8	1,81	2,04	1,56
Fizikalno kemijski pokazatelji				
Temperatura vode (°C)	122	8,90	17,7	6,8
Boja (mg/l Pt/Co)	64	0,125	2	0
pH vrijednost	122	7,77	8,9	7,12
Električna vodljivost (µS/cm)	122	336,69	432	3,5
Alkalitet m-vrijednost (mgCaCO ₃ /l)	122	201,12	391	131
Tvrdoća ukupna (mgCaCO ₃ /l)	122	233,28	482,8	117,2
Mutnoća (NTU)	58	0,839	4,6	0,1
Režim kisika				
Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	120	9,38	11,8	3,77
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	120	1,89	8	0,2
KPK-Mn (mgO ₂ /l)	122	1,68	4,23	0,4
Hranjive tvari				
Amonij (mgN/l)	122	0,017	0,043	0,005
Nitriti (mgN/l)	122	0,003	0,01	0,001
Nitrati (mgN/l)	122	0,239	0,935	0,03
Ortofosfati (mgP/l)	122	0,018	0,25	0,005
Ukupni fosfor (mgP/l)	122	0,021	0,35	0,005
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	116	16,09	260	0
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	116	4,14	180	0
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	116	5,10	260	0
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	97	35,42	480	0
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	90	96,34	1120	0
Escherichia coli (EC/100 ml)	52	5,87	32	3
Metali				
Bakar. ukupni (µgCu/l)	30	0,933	1	0,5
Cink. ukupni (µgZn/l)	42	5,05	27,2	1
Kadmij. ukupni (µgCd/l)	30	0,072	0,1	0,03
Krom. ukupni (µgCr/l)	30	0,72	1	0,3
Nikal. ukupni (µgNi/l)	30	1,03	2	1
Olovo. ukupno (µgPb/l)	30	0,92	1	0,4
Živa. ukupna (µgHg/l)	30	0,1	0,1	0,1
Mangan. ukupni (µgMn/l)	30	2,7	33	1
Željezo. ukupno (µgFe/l)	30	10,57	50	1
Organski spojevi				
Ukupna ulja (mg/l)	27	0,052	0,092	0,024
Mineralna ulja (mg/l)	47	0,004	0,018	0,001
Fenoli. ukupno (mg/l)	46	0,002	0,004	0,001
Detergenti anionski (mg/l)	19	0,023	0,06	0,01
Ukupni organski ugljik TOC (mg/l)	30	0,643	1,6	0,5
Ioni				
Kalcij (mg/l)	95	71,20	157,59	46,72
Magnezij (mg/l)	95	16,20	58,51	3
Kloridi (mg/l)	118	3,22	6,31	0,68

U predhodnoj tablici prikazane su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od veljače 2004. godine do studenog 2014. godine za izvorište Mrđenovac.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi sa izvorišta često prisutno mikrobiološko onečišćenje, te se pojavljuje i fizikalno-kemijska neispravnost vode (pojava mutnoće, povišene koncentracije organske tvari, fosfata), te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Sagledavajući indeks saprobnosti kojim se ocjenjuje stanje organskog opterećenja voda sa izvorišta se može klasificirati kao voda u dobrom stanju.

Usporedbom parametara ispitivanja kakvoće vode prikazanim u starom vodoopskrbnom planu Ličko –senjske županije, iz 2001. godine sa rezultatima novijih mjerenja uočio se porast koncentracije hranjivih tvari, pojedinih metala, te onečišćenja bakterijama u odnosu na razdoblje prije 2001. godine što sve upućuje na polagano pogoršanje kakvoće vode izazvano ljudskim utjecajem. Iz tog razloga je neophodno provođenje mjera zaštite izvorišta kako bi se očuvala njegova kakvoća u budućnosti.

Kvaliteta vode tijekom godine ne pokazuje značajne varijacije, jedino se može uočiti da su veće koncentracije bakterijskog onečišćenja zabilježene u listopadu nakon sušnog ljetnog perioda, iako se onečišćenje bakterijama pojavljuje tijekom cijele godine.

7.2.6 Izvorište Koreničko vrelo

Tablica 48 Rezultati ispitivanja izvorišta vode Koreničko vrelo

IZVORIŠTE KORENIČKO VRELO	Broj mjerjenja	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Biološki pokazatelji				
P-B IS	7	1,75	1,9	1,46
P-B IS-makrozoobentos (Wegl)	7	1,81	2,02	1,35
P-B IS-perifiton (Wegl)	5	1,67	1,81	1,53
Fizikalno kemijski pokazatelji				
Temperatura vode (°C)	76	8,19	10,3	5
Boja (mg/l Pt/Co)	4	8,59	15,17	2
pH vrijednost	76	7,73	8,37	6,8
Električna vodljivost (µS/cm)	76	436,21	456	408
Alkalitet m-vrijednost (mgCaCO ₃ /l)	76	252,11	411,5	194,76
Tvrdoća ukupna (mgCaCO ₃ /l)	76	248,74	347,8	158,1
Mutnoća (NTU)	6	0,55	0,8	0,4
Režim kisika				
Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	76	12,28	14,97	9,36
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	74	1,36	3,26	0,1
KPK-Mn (mgO ₂ /l)	75	0,717	2,7	0,2
Hranjive tvari				
Amonij (mgN/l)	76	0,07	0,682	0,01
Nitriti (mgN/l)	76	0,017	0,031	0,001
Nitrati (mgN/l)	76	0,619	1,291	0,094
Ortofosfati (mgP/l)	76	0,015	0,04	0,005
Ukupni fosfor (mgP/l)	76	0,019	0,05	0,005
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	76	5,96	120	0
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	75	1,12	25	0
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	76	5,36	86	0
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	52	12,12	200	0
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	76	185,12	4000	0
Escherichia coli (EC/100 ml)	52	3,27	100	0
Metali				
Bakar. ukupni (µgCu/l)	9	0,8	1	0,1
Cink. ukupni (µgZn/l)	15	8,32	37,52	0,6
Kadmij. ukupni (µgCd/l)	9	0,08	0,1	0,01
Krom. ukupni (µgCr/l)	9	0,8	1	0,1
Nikal. ukupni (µgNi/l)	9	0,8	1	0,1
Olovo. ukupno (µgPb/l)	9	0,493	1,62	0,1
Živa. ukupna (µgHg/l)	9	0,008	0,01	0,001
Arsen. otopljeni (µgAs/l)	4	0,33	0,33	0,33
Mangan. otopljeni (µgMn/l)	10	0,5	0,6	0,1
Željezo. otopljeno (µgFe/l)	10	2,41	10,1	0,6
Organski spojevi				
Ukupna ulja (mg/l)	14	0,022	0,085	0,001
Mineralna ulja (mg/l)	22	0,008	0,027	0,001
Fenoli. ukupno (mg/l)	22	0,001	0,003	0,001
Atrazin (µg/l)	1	0,847	0,847	0,847
Ukupni organski ugljik TOC (mg/l)	18	0,514	1,27	0,236
Ioni				
Kalcij (mg/l)	72	66,06	80,08	43,58
Magnezij (mg/l)	72	20,42	78,01	6,19
Kloridi (mg/l)	72	2,85	8	1,09

U predhodnoj tablici prikazane su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od veljače 2004. godine do studenog 2014. godine za izvorište Koreničko vrelo.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi sa izvorišta često prisutno mikrobiološko onečišćenje, te se pojavljuje i fizikalno-kemijska neispravnost vode (pojava povišene koncentracije organskih spojeva i hranjivih tvari) koja ne zadovoljava parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Sagledavajući indeks saprobnosti kojim se ocjenjuje stanje organskog opterećenja voda sa izvorišta se može klasificirati kao voda u rasponu dobrog do umjerenog stanja.

Najveći problem ovog izvorišta izrazito veliko mikrobiološko opterećenje koje je posljedica lokacije u neposrednoj blizini kuća, pa se u vodi osjeća zagađenost od septičkih jama. Povišene razine organskih spojeva poglavito atrazina upućuju i na utjecaj pesticida na izvorište. Predviđeno je napuštanje izvorišta i lokacija novog izvorišta tj. bušotine Vrelo izvan utjecaja naselja jer nije moguće provoditi mjere zaštite izvorišta.

7.2.7 Izvorište Krbavica

Tablica 49 Rezultati ispitivanja izvorišta vode Krbavica

IZVORIŠTE KRBAVICA	Broj mjerjenja	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Biološki pokazatelji				
P-B IS	9	1,65	1,79	1,3
P-B IS-makrozoobentos (Wegl)	9	1,60	1,83	1
P-B IS-perifiton (Wegl)	7	1,69	1,79	1,44
Fizikalno kemijski pokazatelji				
Temperatura vode (°C)	76	8,71	10,5	3
Boja (mg/l Pt/Co)	4	10,72	19,43	2
pH vrijednost	76	7,66	8,15	6,5
Električna vodljivost (µS/cm)	76	431,04	631	247
Alkalitet m-vrijednost (mgCaCO ₃ /l)	76	247,57	452,5	215
Tvrdoća ukupna (mgCaCO ₃ /l)	76	237,78	325,6	129,2
Mutnoća (NTU)	6	0,417	0,9	0,1
Režim kisika				
Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	76	11,60	13,93	5,46
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	76	1,34	3	0,1
KPK-Mn (mgO ₂ /l)	76	0,719	2,7	0,2
Hranjive tvari				
Amonij (mgN/l)	76	0,07	0,806	0,01
Nitriti (mgN/l)	76	0,017	0,031	0,001
Nitrati (mgN/l)	76	0,441	0,67	0,072
Ortofosfati (mgP/l)	76	0,015	0,04	0,005
Ukupni fosfor (mgP/l)	76	0,019	0,048	0,005
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	76	6,32	270	0
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	76	0,289	7	0
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	76	2,84	48	0
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	52	33,62	810	0
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	76	162,01	2000	0
Escherichia coli (EC/100 ml)	52	0,519	10	0
Metali				
Bakar. ukupni (µgCu/l)	9	0,818	1,16	0,1
Cink. ukupni (µgZn/l)	36	6,99	24,40	0,6
Kadmij. ukupni (µgCd/l)	9	0,08	0,1	0,01
Krom. ukupni (µgCr/l)	9	0,8	1	0,1
Nikal. ukupni (µgNi/l)	9	0,8	1	0,1
Olovo. ukupno (µgPb/l)	9	0,463	1,57	0,1
Živa. ukupna (µgHg/l)	9	0,008	0,01	0,001
Arsen. otopljeni (µgAs/l)	4	0,33	0,33	0,33
Mangan. ukupni (µgMn/l)	9	1,07	3	0,1
Željezo. ukupno (µgFe/l)	9	4,53	6,7	1
Organski spojevi				
Ukupna ulja (mg/l)	14	0,019	0,072	0,001
Mineralna ulja (mg/l)	22	0,006	0,023	0,001
Fenoli. ukupno (mg/l)	22	0,001	0,003	0,001
Ukupni organski ugljik TOC (mg/l)	18	0,618	1,45	0,175
Ioni				
Kalcij (mg/l)	72	78,37	94,64	48,05
Magnezij (mg/l)	72	10,45	33,16	6,42
Kloridi (mg/l)	72	2,58	6	1,04

U prethodnoj tablici prikazane su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od veljače 2006. godine do prosinca 2014. godine za izvorište Krbavica.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi sa izvorišta Krbavica često prisutno mikrobiološko onečišćenje, a povremeno se pojavljuje i fizikalno-kemijska neispravnost vode (pojava povišene koncentracije organske tvari, amonija), te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Sagledavajući indeks saprobnosti kojim se ocjenjuje stanje organskog opterećenja voda sa izvorišta se može klasificirati kao voda u rasponu dobrog i vrlo dobrog stanja.

Kvaliteta vode tijekom godine ne pokazuje značajne varijacije, jedino se može uočiti da su veće koncentracije bakterijskog onečišćenja zabilježene u siječnju, ožujku i lipnju, iako se onečišćenje bakterijama pojavljuje tijekom cijele godine.

7.2.8 Izvorište Loskun

Tablica 50 Rezultati ispitivanja izvorišta vode Loskun

IZVORIŠTE LOSKUN	Broj mjerjenja	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Biološki pokazatelji				
P-B IS	11	1,71	1,87	1,54
P-B IS-makrozoobentos (Wegl)	9	1,58	1,83	1,2
P-B IS-perifiton (Wegl)	7	1,85	2,02	1,76
Fizikalno kemijski pokazatelji				
Temperatura vode (°C)	80	9,21	15,9	0
Boja (mg/l Pt/Co)	4	3,85	5,69	2
pH vrijednost	80	7,68	8,6	6,9
Električna vodljivost (µS/cm)	80	614,75	1082	340
Alkalitet m-vrijednost (mgCaCO ₃ /l)	80	220,29	379	110
Tvrdoća ukupna (mgCaCO ₃ /l)	80	239,53	324,00	160,8
Mutnoća (NTU)	13	0,9	2	0,3
Režim kisika				
Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	80	10,62	12,81	8,3
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	79	1,29	3	0,1
KPK-Mn (mgO ₂ /l)	79	1,12	11,08	0,2
Hranjive tvari				
Amonij (mgN/l)	80	0,058	0,231	0,005
Nitriti (mgN/l)	80	0,021	0,255	0,001
Nitrati (mgN/l)	80	0,599	1,34	0,039
Ortofosfati (mgP/l)	80	0,014	0,04	0,005
Ukupni fosfor (mgP/l)	79	0,017	0,07	0,005
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	76	114,07	6000	0
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	76	11,46	240	0
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	76	11,66	160	0
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	52	162,27	2100	0
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	69	809,71	7100	6
Escherichia coli (EC/100 ml)	44	9,182	104	0
Metali				
Bakar. ukupni (µgCu/l)	11	0,899	1,5	0,1
Cink. ukupni (µgZn/l)	17	5,66	14,1	1
Kadmij. ukupni (µgCd/l)	11	0,084	0,1	0,01
Krom. ukupni (µgCr/l)	11	0,836	1	0,1
Nikal. ukupni (µgNi/l)	11	0,836	1	0,1
Olovo. ukupno (µgPb/l)	11	0,673	1,79	0,1
Živa. ukupna (µgHg/l)	11	0,025	0,1	0,001
Mangan. ukupni (µgMn/l)	11	1,60	5,78	0,1
Željezo. ukupno (µgFe/l)	11	15,22	48	1
Organski spojevi				
Ukupna ulja (mg/l)	21	0,027	0,08	0,001
Mineralna ulja (mg/l)	29	0,005	0,038	0,001
Fenoli. ukupno (mg/l)	15	0,002	0,003	0,001
Ukupni organski ugljik TOC (mg/l)	8	0,825	1,396	0,335
Ioni				
Kalcij (mg/l)	69	76,94	94,3	50,04
Magnezij (mg/l)	69	10,84	24,11	4,79
Kloridi (mg/l)	76	55,52	174,49	1,23

U prethodnoj tablici prikazane su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od ožujka 2005. godine do prosinca 2014. godine za izvorište Loskun.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi sa izvorišta Loskun često prisutno mikrobiološko onečišćenje, a povremeno se pojavljuje i fizikalno-kemijska neispravnost vode (pojava povišene koncentracije organske tvari i nitrata), te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Sagledavajući indeks saprobnosti kojim se ocjenjuje stanje organskog opterećenja voda sa izvorišta se može klasificirati kao voda u dobrom stanju.

Usporedbom parametara kakvoće vode vidljivo je da tokom perioda ispitivanja dolazi do povećanja koncentracija organskog i mikrobiološkog onečišćenja, te hranjivih tvari što upućuje na antropogeni utjecaj na izvorište.

Neriješen kanalizacijski sustav okolnih mjesta za posljedicu ima slijevanje otpadne vode u podzemlje i onečišćenje izvorske vode.

7.2.9 Izvorište Joševica

Tablica 51 Rezultati ispitivanja izvorišta vode Joševica

IZVORIŠTE JOŠEVICA	Broj mjerjenja	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Biološki pokazatelji				
P-B IS	10	1,63	1,79	1,3
P-B IS-makrozoobentos (Wegl)	9	1,64	1,86	1,1
P-B IS-perifiton (Wegl)	7	1,68	1,83	1,53
Fizikalno kemijski pokazatelji				
Temperatura vode (°C)	76	9,96	13	8
pH vrijednost	76	7,75	8,32	6,7
Električna vodljivost (µS/cm)	76	403,75	478	7,8
Alkalitet m-vrijednost (mgCaCO ₃ /l)	76	223,96	265	190
Tvrdoća ukupna (mgCaCO ₃ /l)	76	223,97	300,3	107,5
Mutnoća (NTU)	11	0,418	0,7	0,2
Režim kisika				
Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	76	10,80	12,2	9,5
Zasićenje kisikom (%)	76	95,69	107,80	85,04
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	75	1,16	2,36	0,1
KPK-Mn (mgO ₂ /l)	76	0,723	2,4	0,3
Hranjive tvari				
Amonij (mgN/l)	76	0,063	0,171	0,01
Nitriti (mgN/l)	76	0,017	0,062	0,001
Nitrati (mgN/l)	76	0,277	0,5	0,154
Ortofosfati (mgP/l)	76	0,014	0,02	0,005
Ukupni fosfor (mgP/l)	76	0,018	0,12	0,005
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	76	91,74	4000	0
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	74	23,55	600	0
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	71	18,69	220	0
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	53	111,53	1500	0
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	76	565,18	6200	5
Escherichia coli (EC/100 ml)	48	24,94	640	0
Metali				
Bakar. ukupni (µgCu/l)	12	0,886	1,37	0,1
Cink. ukupni (µgZn/l)	18	6,43	22,41	0,6
Kadmij. ukupni (µgCd/l)	12	0,085	0,1	0,01
Krom. ukupni (µgCr/l)	12	0,85	1	0,1
Nikal. ukupni (µgNi/l)	12	0,95	2,2	0,1
Olovo. ukupno (µgPb/l)	12	0,623	2,77	0,1
Živa. ukupna (µgHg/l)	12	0,009	0,01	0,001
Mangan. ukupni (µgMn/l)	12	1,13	4,37	0,1
Željezo. ukupno (µgFe/l)	12	12,70	49,01	4,07
Organski spojevi				
Ukupna ulja (mg/l)	19	0,02	0,154	0,001
Mineralna ulja (mg/l)	27	0,007	0,046	0,001
Fenoli. ukupno (mg/l)	27	0,001	0,003	0,001
Ukupni organski ugljik TOC (mg/l)	8	0,497	1	0,336
Ioni				
Kalcij (mg/l)	74	77,37	93,93	49,7
Magnezij (mg/l)	74	7,41	14,7	1,38
Kloridi (mg/l)	76	3,02	8	1,14

U prethodnoj tablici prikazane su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od svibnja 2005. godine do prosinca 2014. godine za izvorište Joševica.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi sa izvorišta Joševica često prisutno mikrobiološko onečišćenje, a povremeno se pojavljuje i fizikalno-kemijska neispravnost vode (pojava povišene koncentracije mineralnih ulja), te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Sagledavajući indeks saprobnosti kojim se ocjenjuje stanje organskog opterećenja voda sa izvorišta se može klasificirati kao voda u rasponu dobrog i vrlo dobrog stanja.

Parametri ispitivanja kavoće vode u starom vodoopskrbnom planu Ličko – senjske županije, iz 2001. se ne mogu uzeti kao mjerodavni jer se radi o kratkoročnom ispitivanju primjenom starih metoda koji nisu u skladu sa današnjim pravilnikom. Međutim, usporedbom sa rezultatima novijih mjerenja uočio se porast koncentracije onečišćenja bakterijama, nitratima i pojedinim metalima što upućuje na polagano pogoršanje kakvoće vode izazvano ljudskim utjecajem. Iz tog razloga je neophodno provođenje mjera zaštite izvorišta kako bi se očuvala njegova kakvoća u budućnosti.

Analizom ispitivanja se može uočiti da se mikrobiološko opterećenje vode povećava nakon sušnih razodblja.

7.2.10 Zahvat vode Una - Donja Suvaja

Tablica 52 Rezultati ispitivanja zahvata vode Una – Donja Suvaja

ZAHVAT VODE UNA - DONJA SUVAJA	Broj mjerjenja	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Biološki pokazatelji				
P-B IS	12	1,66	1,713	1,59
P-B IS-makrozoobentos (Wegl)	10	1,57	1,69	1,49
P-B IS-perifiton (Wegl)	8	1,75	1,97	1,59
Fizikalno kemijski pokazatelji				
Temperatura vode (°C)	91	9,997	15	7
Boja (mg/l Pt/Co)	12	3,84	10	2
pH vrijednost	91	7,96	8,7	6,8
Električna vodljivost (µS/cm)	91	384,09	625	321
Alkalitet m-vrijednost (mgCaCO ₃ /l)	91	215,98	405	168
Tvrdoća ukupna (mgCaCO ₃ /l)	88	213,91	332,8	106,5
Mutnoća (NTU)	11	0,855	1,9	0,4
Režim kisika				
Otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	91	10,87	12,56	7,72
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	91	1,40	4	0,1
KPK-Mn (mgO ₂ /l)	90	0,973	2,7	0,3
Hranjive tvari				
Amonij (mgN/l)	91	0,057	0,307	0,01
Nitriti (mgN/l)	91	0,015	0,063	0,001
Nitrati (mgN/l)	91	0,248	0,84	0,15
Ortofosfati (mgP/l)	91	0,016	0,04	0,005
Ukupni fosfor (mgP/l)	91	0,021	0,06	0,005
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni br. koliformnih bakt. (UK/100 ml)	78	155,29	7000	0
Broj fekalnih koliforma (FK/100 ml)	75	26,56	840	0
Broj fekalnih streptokoka (FS/100 ml)	71	18,803	420	0
Broj aerobnih bakterija 37°C (BK/ml 37°)	54	417,37	10000	0
Broj aerobnih bakterija 22°C (BK/ml 22°)	76	770,64	7200	40
Escherichia coli (EC/100 ml)	47	32,83	840	0
Metali				
Bakar. ukupni (µgCu/l)	12	0,959	2,29	0,1
Cink. ukupni (µgZn/l)	39	6,65	14,2	0,6
Kadmij. ukupni (µgCd/l)	12	0,085	0,1	0,01
Krom. ukupni (µgCr/l)	12	0,85	1	0,1
Nikal. ukupni (µgNi/l)	12	0,85	1	0,1
Olovo. ukupno (µgPb/l)	12	0,577	2,110	0,1
Živa. ukupna (µgHg/l)	12	0,009	0,01	0,001
Mangan. ukupni (µgMn/l)	12	0,85	1	0,1
Željezo. ukupno (µgFe/l)	12	11,56	44,66	3,5
Organski spojevi				
Ukupna ulja (mg/l)	19	0,019	0,103	0,001
Mineralna ulja (mg/l)	27	0,01	0,077	0,001
Fenoli. ukupno (mg/l)	27	0,001	0,003	0,001
Ukupni organski ugljik TOC (mg/l)	8	0,647	0,947	0,39
Ioni				
Kalcij (mg/l)	74	69,99	88,09	42,6
Magnezij (mg/l)	74	7,55	26,69	1,28
Kloridi (mg/l)	76	3,27	8	1,41

U prethodnoj tablici prikazane su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od svibnja 2005. godine do prosinca 2014. godine za zahvat vode Una – Donja Suvaja.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi iz zahvata Une često prisutno mikrobiološko onečišćenje, a povremeno se pojavljuje i fizikalno-kemijska neispravnost vode u vidu pojave povišenih koncentracija mineralnih ulja), te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Sagledavajući indeks saprobnosti kojim se ocjenjuje stanje organskog opterećenja voda sa izvorišta se može klasificirati kao voda u dobrom stanju.

Najveći problem ovog izvorišta je izrazito veliko mikrobiološko opterećenje koje se pojavljuje tokom cijele godine sa trendom povećanja uslijed ljudskog utjecaja. Stoga je potrebno poduzeti mjere zaštite izvorišta da bi se očuvala njegova kakvoća.

7.2.11 Izvorište Majerovo vrelo

Tablica 53 Rezultati ispitivanja izvorišta Majerovo vrelo

IZVORIŠTE MAJEROVO VRELO	Broj mjerena	Srednja vrijednost	Maksimum	Minimum
Fizikalno – kemijski pokazatelji				
Mutež (NTU)	40	0,820	2	0
Temperatura vode (°C)	60	9,100	12,50	7,9
pH (ph)	60	7,320	7,80	7
Miris	60	0,017	1	0
Ukupna tvrdoća (mgCaCO ₃ /l)	60	252,100	330	218
Kloridi (Cl ⁻) (mg/l)	60	3,200	8	1
sulfati (SO ₄ --) (mg/l)	60	5,400	15	0
Režim kisika				
otopljeni kisik (mgO ₂ /l)	60	11,20	12,6	7,9
BPK ₅ (mgO ₂ /l)	59	1,92	6,2	0,5
Hranjive tvari				
N – amonijak (mgN/l)	60	0,0020	0,04	0
N – nitritni (mgN/l)	60	0	0	0
N – nitratni (mgN/l)	60	0,9000	2,4	0
P – fosfati (mgP/l)	60	0,0045	0,01	0
Ukupni fosfor (mgP/l)	60	0,0310	0,24	0
Natrij (mg/l)	7	3,4300	14,6	0,7
Mikrobiološki pokazatelji				
Koliformne bakt. (NB/100 ml)	22	64,5	540	0
Fekalni koliformi (NB/100 ml)	22	73,7	540	0
Fekalni streptokoki (NB/100 ml)	22	24,9	150	0
Metali				
Krom – ukupni (mg/l)	15	0,0013	0,02	0
Kadmij (µg/l)	15	0,2100	2,60	0
Olovo (µg/l)	15	0	0	0
Živa (µg/l)	14	0,0007	0,01	0
Organske tvari				
Mineralna ulja (µg/l)	3	2,70	8,1	0
Ukupni trihalometani (µg/l)	7	0	0	0
Ukupne masnoće (µg/l)	1	14,50	14,5	14,5
Fenoli (µg/l)	21	0,62	3	0
Koroform (µg/l)	7	0	0	0

U prethodnoj tablici prikazane su srednje vrijednosti, te maksimalne i minimalne zabilježene vrijednosti najznačajnijih parametara za period ispitivanja od 1986. godine do 2001. godine za izvorište Majerovo vrelo. Ispitivanja su provedena četiri puta godišnje. Podaci su preuzeti iz starog vodoopskrbnog plana Ličko – senjske županije, iz 2001., s obzirom da novija ispitivanja nisu bila dostupna.

Prema prikazanim rezultatima vidljivo je da voda iz izvorišta Majerovo vrelo ne zadovoljava Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13) s obzirom na neispravnost vode u vidu mikrobiološkog onečišćenja i povišenih koncentracija organskih tvari (mineralnih ulja i fenola). Izvorište je trenutno nekaptirano, ali je predviđeno njegovo spajanje na planirani uređaj za kondicioniranje Gacka, kojim bi ova voda bila ispravna za piće nakon procesa kondicioniranja i obavezene dezinfekcije

Usporedbom parametara kakvoće vode vidljivo je da tokom perioda ispitivanja od 15 godina dolazi do znatnog povećanja koncentracija organskog i mikrobiološkog onečišćenja, te hranjivih tvari sa trendom pogoršanja fizikalno – kemijskih pokazatelja (mutnoća i boja) što upućuje na antropogeni utjecaj na izvorište, te su nužne mjere sprječavanja daljneg pogoršanja kvalitete vode.

7.2.12 Ostala izvorišta – prema podacima dostavljenim od komunalnih poduzeća

Izvorište Bukovac

Tablica 54 Rezultati ispitivanja izvorišta Bukovac

IZVORIŠTE BUKOVAC	MDK	1. uzorkovanje (23.04.2013.)	2. uzorkovanje (25.09.2013.)
Fizikalno-kemijski pokazatelji			
Temperatura (°C)	25	10,1	11
1,2-dikloroetan (µg/l)	3	< 0.1	< 0.1
Amonij (mg/L N)	0,1	0,003	0,004
Anionski tenzidi (µg/l)	200	< 10	10
Arsen (µg/l As)	10	1,1	<1
Boja (mg/l Pt/Co skale)	20	Bez	Bez
Elektrovoljivost (µs/cm)	2500	432	315
Fluoridi (µg/l F ⁻)	1500	< 40	<40
Fosfati (µg/l P)	300	56	15
Hidrogenkarbonati (mg/l HCO ₃)		197,03	458,11
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	67,97	107,25
Kalij (mg/l K ⁺)	12	0,59	3,1
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	7,33	<2
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	7,80	8,2
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	11,18	19,14
Mangan (µg/l Mn)	50	0,5	5,2
Miris	Bez	Bez	Bez
Mutnoća (°NTU)	4	0,668	0,431
Natrij (mg/l Na ⁺)	200	1,00	2,6
Nitrati (mg/L N)	10	0,975	0,738
Nitriti (mg/L N)	0,03	< 0.002	<0.002
Okus	Bez	Bez	Bez
Silikati (mg/l SiO ₂)	50	1,4	6,8
Sulfati (mg/L SO ₄ ²⁻)	250	0,1	6,4
Suma tetrakloreten I trikloreten (µg/l)	10	< 0.1	< 0.1
Sumporvodik (mg/l H ₂ S)	-	< 0.005	<0.005
Tetrakloreten (µg/l)		< 0.1	< 0.1
Trihalometani ukupni (µg/l)		< 0.1	< 0.1
Trikloreten (µg/l)		< 0.1	< 0.1
Utrošak KMnO ₄ (mg/l O ₂)	5	0,9	1,43
Željezo (µg/l Fe)	200	10,3	115
Mikrobiološki pokazatelji			
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	25	8
Escherichia coli (n/100 ml)	0	0	0
Enterokoki (n/100 ml)	0	4	18
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	1	44
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	111	23
Clostridium perfringens (n/100 ml)	0	0	0

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za dva mjerenja provedena tokom 2013. godine za izvorište Bukovac i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kavoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni, već kao orijentacijske vrijednosti.

Ako uzmemo u obzir rezultate ispitivanja vidljivo je da je u vodi sa izvorišta Bukovac prisutno nešto veće mikrobiološko opterećenje vode, te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Jezero Kozjak

Tablica 55 Rezultati ispitivanja zahvata vode na jezeru Kozjak

ZAHVAT NA JEZERU KOZJAK	MDK	1. uzorkovanje (15.04.2013.)	2. uzorkovanje (17.09.2013.)
Fizikalno-kemijski pokazatelji			
Temperatura (°C)	25	6	18
1,2-dikloroetan (µg/l)	3	<0.1	<0.1
Amonij (mg/L N)	0,1	<0.003	<0.003
Anionski tenzidi (µg/l)	200	<10	<10
Arsen (µg/l As)	10	<1	<1
Boja (mg/l Pt/Co skale)	20	Bez	Bez
Elektrovoljivost (µs/cm)	2500	402	378
Fluoridi (µg/l F ⁻)	1500	<40	<40
Fosfati (µg/l P)	300	<10	0,016
Hidrogenkarbonati (mg/l HCO ₃)		164,09	416,63
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	69,25	79,67
Kalij (mg/l K ⁺)	12	0,2	0,2
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	3,66	3,58
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6.5-9.5	8,7	8,3
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	9,23	48,21
Mangan (µg/l Mn)	50	2,3	0,5
Miris	Bez	Bez	Bez
Mutnoća (°NTU)	4	0,731	0,431
Natrij (mg/l Na ⁺)	200	0,9	0,7
Nitrati (mg/L N)	10	0,891	0,431
Nitriti (mg/L N)	0,03	<0.002	<0.002
Okus	Bez	Bez	Bez
Silikati (mg/l SiO ₂)	50	1,1	1,8
Sulfati (mg/L SO ₄ ²⁻)	250	6,7	3,8
Suma tetrakloreten I trikloroten (µg/l)	10	<0.1	<0.1
Sumporvodik (mg/l H ₂ S)	-	<0.005	<0.005
Tetrakloreten (µg/l)		<0.1	<0.1
Trihalometani ukupni (µg/l)		<0.1	6,9
Trikloroten (µg/l)		<0.1	<0.1
Utrošak KMnO ₄ (mg/l O ₂)	5	1,19	0,96
Željezo (µg/l Fe)	200	11,2	5
Mikrobiološki pokazatelji			
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	0	38
Escherichia coli (n/100 ml)	0	0	73
Enterokoki (n/100 ml)	0	0	3
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	0	42
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	78	13
Clostridium perfringens (n/100 ml)	0	0	0

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za dva mjerenja provedena tokom 2013. godine za zahvat vode na jezeru Kozjak i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kakvoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni, već kao orijentacijske vrijednosti.

Prema rezultatima ispitivanja voda iz zahvata na jezeru Kozjak nije ispravna za piće u vidu mikrobiološkog onečišćenja, no kontinuiranim i kontroliranim provođenjem postupka dezinfekcije voda zadovoljava parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Izvorište Vrline

Tablica 56 Rezultati ispitivanja izvorišta Vrline

IZVORIŠTE VRLINE	MDK	1. uzorkovanje (09.04.2013.)	2. uzorkovanje (14.10.2013.)	3. uzorkovanje (12. mjesec 2013.)
Fizikalno-kemijski pokazatelji				
Temperatura (°C)	25	6,5	7	-
1,2-dikloroetan (µg/l)	3	<0,1	<0,1	-
Amonij (mg/L N)	0,1	<0,003	<0,003	<0,003
Anionski tenzidi (µg/l)	200	32,7	<10	-
Arsen (µg/l As)	10	<1	<1	-
Boja (mg/l Pt/Co skale)	20	Bez	Bez	Bez
Elektrovoljivost (µs/cm)	2500	288	286	293
Fluoridi (µg/l F ⁻)	1500	<40	<40	-
Fosfati (µg/l P)	300	<10	34	-
Hidrogenkarbonati (mg/l HCO ₃)		450,18	332,45	-
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	66,85	96,03	-
Kalij (mg/l K ⁺)	12	0,2	0,2	-
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	<2	2,1	4,44
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	7,9	8,1	7,3
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	28,18	24,78	-
Mangan (µg/l Mn)	50	<0,5	<0,8	-
Miris	Bez	Bez	Bez	Bez
Mutnoća (°NTU)	4	0,946	6,36	0,973
Natrij (mg/l Na ⁺)	200	0,7	0,8	-
Nitrati (mg/L N)	10	0,526	0,734	0,836
Nitriti (mg/L N)	0,03	<0,002	<0,002	<0,002
Okus	Bez	Bez	Bez	Bez
Silikati (mg/l SiO ₂)	50	1,1	<1,4	-
Slobodni klor (mg/l)	0,5	-	-	-
Sulfati (mg/L SO ₄ ²⁻)	250	3,5	2,6	-
Suma tetrakloreten I trikloreten (µg/l)	10	<0,1	<0,1	-
Sumporvodik (mg/l H ₂ S)	-	<0,005	<0,005	-
Tetrakloreten (µg/l)		<0,1	<0,1	-
Trihalometani ukupni (µg/l)		<0,1	<0,1	-
Trikloreten (µg/l)		<0,1	<0,1	-
Utrošak KMnO ₄ (mg/l O ₂)	5	2,61	1,55	1,8
Željezo (µg/l Fe)	200	35,9	34,4	-
Mikrobiološki pokazatelji				
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	14	125	4
Escherichia coli (n/100 ml)	0	1	57	3
Enterokoki (n/100 ml)	0	0	37	1
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	7	51	13
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	130	107	29
Clostridium perfringens (n/100 ml)	0	0	0	0

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za tri mjerenja provedena tokom 2013. godine za izvorište Vrline i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kakvoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni, već kao orijentacijske vrijednosti.

Prema dostupnim rezultatima ispitivanja voda izvorišta Vrline nije ispravna za piće u vidu povremne mutnoće i konstantnog mikrobiološkog onečišćenja, no kontinuiranim i kontroliranim provođenjem postupka dezinfekcije voda zadovoljava parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Može se uočiti da je kvaliteta vode uzorka iz 10. mjeseca nešto slabija u pogledu fizikalno – kemijskih pokazatelja (mutnoća) i mikrobiološkog opterećenja tj. nakon sušnog razdoblja.

Izvorište Mračaj

Tablica 57 Rezultati ispitivanja izvorišta Mračaj

IZVORIŠTE MRAČAJ	MDK	Rezultat
Fizikalno-kemijski pokazatelji		
Temperatura (°C)	25	-
Amonij (mg/L N)	0,4	<0,003
Boja (mg/l Pt/Co skale)	20	bez
Elektrovoljivost (µs/cm)	2500	129,2
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	3,27
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	7,8
Miris	bez	bez
Mutnoća (°NTU)	4	1,32
Nitrati (mg/L N)	11	0,839
Nitriti (mg/L N)	0,1	<0,002
Okus	bez	bez
Slobodni klor (mg/l)	0,5	-
Utrošak KMnO ₄ (mg/l O ₂)	5	1,9
Mikrobiološki pokazatelji		
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	2
Escherichia coli 44.5°C/24h (n/100 ml)	0	5
Enterokoki (n/100 ml)	0	0
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	11
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	23
Clostridium perfringens (n/100 ml)	0	0

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za mjerenje za izvorište Mračaj i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kakvoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni.

Prema informacijama nadležnog komunalnog poduzeća Vrilo d.o.o. Lovinac voda izvorišta Mračaj u periodu bez padalina zadovoljava parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13), te je ispravna za piće. U periodu učestalih padalina voda zbog povećane koncentracije mikrobiološkog opterećenja ne zadovoljava maksimalne dopuštene vrijednosti, no uz dezinfekciju ispravna je za piće tj. zadovoljava navedene pravilnike.

Izvorište Domićuša

Tablica 58 Rezultati ispitivanja izvorišta Domićuša

IZVORIŠTE DOMIĆUŠA	MDK	1. uzorkovanje (09.04.2013.)	2. uzorkovanje (14.10.2013.)
Fizikalno-kemijski pokazatelji			
Temperatura (°C)	25	6,7	8,6
1,2-dikloroetan (µg/l)	3	<0,1	<0,1
Amonij (mg/L N)	0,1	<0,003	<0,003
Anionski tenzidi (µg/l)	200	19,1	<10
Arsen (µg/l As)	10	<1	<1
Boja (mg/l Pt/Co skale)	20	Bez	Bez
Elektrovoljivost (µs/cm)	2500	202	350
Fluoridi (µg/l F ⁻)	1500	<40	<40
Fosfati (µg/l P)	300	36	<10
Hidrogenkarbonati (mg/l HCO ₃)		242,78	409,92
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	57,55	126,17
Kalij (mg/l K ⁺)	12	0,2	0,2
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	<2	2,26
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	8,1	7,8
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	11,27	49,86
Mangan (µg/l Mn)	50	<0,5	<2,3
Miris	Bez	Bez	Bez
Mutnoća (°NTU)	4	0,218	0,307
Natrij (mg/l Na ⁺)	200	2,7	1,6
Nitrati (mg/L N)	10	0,212	0,018
Nitriti (mg/L N)	0,03	<0,002	<0,002
Okus	Bez	Bez	Bez
Silikati (mg/l SiO ₂)	50	2,7	2,2
Sulfati (mg/L SO ₄ ²⁻)	250	7,8	1,1
Suma tetrakloreten I trikloreten (µg/l)	10	<0,1	<0,1
Sumporovodik (mg/l H ₂ S)	-	<0,005	0,005
Tetrakloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Trihalometani ukupni (µg/l)		<0,1	<0,1
Trikloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Utrošak KMnO ₄ (mg/l O ₂)	5	3,35	0,98
Željezo (µg/l Fe)	200	24,1	51,7
Mikrobiološki pokazatelji			
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	24	84
Escherichia coli (n/100 ml)	0	17	25
Enterokoki (n/100 ml)	0	0	15
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	6	10
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	0	21
Clostridium perfringens (n/100 ml)	0	0	0

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za dva mjerenja provedena tokom 2013. godine za izvorište Domićuša i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kakvoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni, već kao orijentacijske vrijednosti.

Fizikalno – kemijski pokazatelji prema rezultatima ispitivanja zadovoljavaju maksimalne dopuštene vrijednosti. Mikrobiološko onečišćenje izvorišta Domićuša se pojavljuje često, te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju

(NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Izvorište Muharov Jarak

Tablica 59 Rezultati ispitivanja izvorišta Muharov jarak

IZVORIŠTE MUHAROV JARAK	MDK	1. uzorkovanje (09.04.2013.)	2. uzorkovanje (14.10.2013.)
Fizikalno-kemijski pokazatelji			
Temperatura (°C)	25	7	6,7
1,2-dikloroetan (µg/l)	3	<0,1	<0,1
Amonij (mg/L N)	0,1	<0,003	<0,003
Anionski tenzidi (µg/l)	200	18,2	<10
Arsen (µg/l As)	10	<1	<1
Boja (mg/l Pt/Co skale)	20	Bez	Bez
Elektrovoljivost (µs/cm)	2500	198	268
Fluoridi (µg/l F ⁻)	1500	<40	<40
Fosfati (µg/l P)	300	41	11
Hidrogenkarbonati (mg/l HCO ₃)		249,83	306,22
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	59,63	100,68
Kalij (mg/l K ⁺)	12	0,2	0,2
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	<2	<2
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	8,1	8,2
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	13,8	16,52
Mangan (µg/l Mn)	50	<0,6	3,3
Miris	Bez	Bez	Bez
Mutnoća (°NTU)	4	1,05	5,47
Natrij (mg/l Na ⁺)	200	0,7	0,8
Nitrati (mg/L N)	10	0,643	0,736
Nitriti (mg/L N)	0,03	<0,002	<0,002
Okus	Bez	Bez	Bez
Silikati (mg/l SiO ₂)	50	2	1,7
Sulfati (mg/L SO ₄ ²⁻)	250	7,4	2,6
Suma tetrakloreten i trikloreten (µg/l)	10	<0,1	<0,1
Sumporvodik (mg/l H ₂ S)	-	<0,005	<0,005
Tetrakloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Trihalometani ukupni (µg/l)		<0,1	<0,1
Trikloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Utrošak KMnO ₄ (mg/l O ₂)	5	1,13	1,22
Željezo (µg/l Fe)	200	41,8	86,7
Mikrobiološki pokazatelji			
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	11	93
Escherichia coli (n/100 ml)	0	0	60
Enterokoki (n/100 ml)	0	0	19
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	0	10
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	0	31
Clostridium perfringens (n/100 ml)	0	0	0

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za dva mjerenja provedena tokom 2013. godine za izvorište Domicuša i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kakvoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni, već kao orijentacijske vrijednosti.

Prema rezultatima ispitivanja voda iz izvorišta Muharov jarak nije ispravna za piće u vidu povremene pojačane mutnoće i mikrobiološkog onečišćenja, no kontinuiranim i kontroliranim provođenjem postupka dezinfekcije voda zadovoljava parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Izvorište Odra

Tablica 60 Rezultati ispitivanja izvorišta Odra

IZVORIŠTE ODRA	MDK	1. uzorkovanje (09.04.2013.)	2. uzorkovanje (14.10.2013.)
Fizikalno-kemijski pokazatelji			
Temperatura (°C)	25	6,8	8,8
1,2-dikloroetan (µg/l)	3	<0,1	<0,1
Amonij (mg/L N)	0,1	<0,003	<0,003
Anionski tenzidi (µg/l)	200	20,1	<10
Arsen (µg/l As)	10	<1	<1
Boja (mg/l Pt/Co skale)	20	Bez	Bez
Elektrovoljivost (µs/cm)	2500	195,1	250
Fluoridi (µg/l F ⁻)	1500	<40	<40
Fosfati (µg/l P)	300	37	10
Hidrogenkarbonati (mg/l HCO ₃)		301,95	281,82
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	73,74	132,74
Kalij (mg/l K ⁺)	12	0,2	0,2
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	<2	<2
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	8	8,2
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	5,73	0,38
Mangan (µg/l Mn)	50	0,5	13,9
Miris	Bez	Bez	Bez
Mutnoća (°NTU)	4	0,268	3,85
Natrij (mg/l Na ⁺)	200	1,1	1,1
Nitrati (mg/L N)	10	0,154	0,937
Nitriti (mg/L N)	0,03	<0,002	<0,002
Okus	Bez	Bez	Bez
Silikati (mg/l SiO ₂)	50	4,4	3,7
Sulfati (mg/L SO ₄ ²⁻)	250	6,3	2
Suma tetrakloreten I trikloreten (µg/l)	10	<0,1	<0,1
Sumporvodik (mg/l H ₂ S)	-	<0,005	<0,005
Tetrakloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Trihalometani ukupni (µg/l)		<0,1	<0,1
Trikloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Utrošak KMnO ₄ (mg/l O ₂)	5	1,18	0,9
Željezo (µg/l Fe)	200	21,2	24,6
Mikrobiološki pokazatelji			
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	15	85
Escherichia coli (n/100 ml)	0	9	29
Enterokoki (n/100 ml)	0	0	28
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	13	12
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	0	87
Clostridium perfringens (n/100 ml)	0	0	0

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za dva mjerenja provedena tokom 2013. godine za izvorište Odra i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kakvoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni, već kao orijentacijske vrijednosti.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi sa izvorišta Odra često prisutno mikrobiološko onečišćenje, te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Vidljivo je da mikrobiološko opterećenje i fizikalno – kemijski pokazatelj mutnoće povišen u uzorku iz 10. mjeseca tj. nakon sušnih ljetnih mjeseci.

Izvorište Ričina

Tablica 61 Rezultati ispitivanja izvorišta Ričina

IZVORIŠTE RIČINA	MDK	1. uzorkovanje (18.04.2013.)	2. uzorkovanje (14.10.2013.)
Fizikalno-kemijski pokazatelji			
Temperatura (°C)	25	8	6,5
1,2-dikloroetan (µg/l)	3	<0,1	<0,1
Amonij (mg/L N)	0,1	<0,003	<0,003
Anionski tenzidi (µg/l)	200	<10	<10
Arsen (µg/l As)	10	<1	<1
Boja (mg/l Pt/Co skale)	20	Bez	Bez
Elektrovoljivost (µs/cm)	2500	198,4	392
Fluoridi (µg/l F ⁻)	1500	<40	<40
Fosfati (µg/l P)	300	<10	<10
Hidrogenkarbonati (mg/l HCO ₃)		298,9	461,16
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	85,12	135,54
Kalij (mg/l K ⁺)	12	0,2	0,2
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	<2	<2
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	8,3	8,3
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	20,12	40,04
Mangan (µg/l Mn)	50	<6,4	9
Miris	Bez	Bez	Bez
Mutnoća (°NTU)	4	0,962	0,383
Natrij (mg/l Na ⁺)	200	0,7	0,7
Nitrati (mg/L N)	10	0,31	0,431
Nitriti (mg/L N)	0,03	<0,002	<0,002
Okus	Bez	Bez	Bez
Silikati (mg/l SiO ₂)	50	1,1	1,4
Sulfati (mg/L SO ₄ ²⁻)	250	0,4	0,9
Suma tetrakloreten I trikloreten (µg/l)	10	<0,1	<0,1
Sumporvodik (mg/l H ₂ S)	-	<0,005	<0,005
Tetrakloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Trihalometani ukupni (µg/l)		<0,1	<0,1
Trikloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Utrošak KMnO ₄ (mg/l O ₂)	5	1,38	0,92
Željezo (µg/l Fe)	200	175	99,8
Mikrobiološki pokazatelji			
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	15	79
Escherichia coli (n/100 ml)	0	10	25
Enterokoki (n/100 ml)	0	1	18
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	23	22
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	120	5
Clostridium perfringens (n/100 ml)	0	0	9

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za dva mjerenja provedena tokom 2013. godine za izvorište Ričina i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kakvoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni, već kao orijentacijske vrijednosti.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi sa izvorišta Ričina često prisutno mikrobiološko onečišćenje, te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Izvorište Pećina

Tablica 62 Rezultati ispitivanja izvorišta Pećina

IZVORIŠTE PEĆINA	MDK	1. uzorkovanje (18.04.2013.)	2. uzorkovanje (14.10.2013.)
Fizikalno-kemijski pokazatelji			
Temperatura (°C)	25	8,4	6,8
1,2-dikloroetan (µg/l)	3	<0,1	<0,1
Amonij (mg/L N)	0,1	<0,003	<0,003
Anionski tenzidi (µg/l)	200	<10	<10
Arsen (µg/l As)	10	<1	<1
Boja (mg/l Pt/Co skale)	20	Bez	Bez
Elektrovoljivost (µs/cm)	2500	326	221
Fluoridi (µg/l F ⁻)	1500	<40	<40
Fosfati (µg/l P)	300	<10	10
Hydrogenkarbonati (mg/l HCO ₃)		245,22	294,63
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	69,25	111,42
Kalij (mg/l K ⁺)	12	0,2	0,2
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	4,36	2,65
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	8,2	8,1
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	20,2	0,38
Mangan (µg/l Mn)	50	<0,5	2,7
Miris	Bez	Bez	Bez
Mutnoća (°NTU)	4	1,25	0,213
Natrij (mg/l Na ⁺)	200	0,7	0,7
Nitrati (mg/L N)	10	0,782	0,149
Nitriti (mg/L N)	0,03	<0,002	<0,002
Okus	Bez	Bez	Bez
Silikati (mg/l SiO ₂)	50	1	1,3
Sulfati (mg/L SO ₄ ²⁻)	250	0,2	4,6
Suma tetrakloreten I trikloreten (µg/l)	10	<0,1	<0,1
Sumporovodik (mg/l H ₂ S)	-	<0,005	<0,005
Tetrakloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Trihalometani ukupni (µg/l)		<0,1	<0,1
Trikloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Utrošak KMnO ₄ (mg/l O ₂)	5	1,61	<0,9
Željezo (µg/l Fe)	200	14,4	74
Mikrobiološki pokazatelji			
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	10	18
Escherichia coli (n/100 ml)	0	2	8
Enterokoki (n/100 ml)	0	2	2
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	23	0
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	190	1
Clostridium perfringens (n/100 ml)	0	0	15

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za dva mjerenja provedena tokom 2013. godine za izvorište Pećina i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kakvoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni, već kao orijentacijske vrijednosti.

Fizikalno – kemijski pokazatelji prema rezultatima ispitivanja zadovoljavaju maksimalne dopuštene vrijednosti. Mikrobiološko onečišćenje izvorišta Pećina se pojavljuje često, te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Izvorište Vrbas

Tablica 63 Rezultati ispitivanja izvorišta Vrbas

IZVORIŠTE VRBAS	MDK	1. uzorkovanje (09.04.2013.)	2. uzorkovanje (14.10.2013.)
Fizikalno-kemijski pokazatelji			
Temperatura (°C)	25	7,1	7,6
1,2-dikloroetan (µg/l)	3	<0,1	<0,1
Amonij (mg/L N)	0,1	<0,003	<0,003
Anionski tenzidi (µg/l)	200	25,12	<10
Arsen (µg/l As)	10	<1	<1
Boja (mg/l Pt/Co skale)	20	Bez	Bez
Elektrovoljivost (µs/cm)	2500	252	280
Fluoridi (µg/l F ⁻)	1500	<40	<40
Fosfati (µg/l P)	300	36	10
Hydrogenkarbonati (mg/l HCO ₃)		401,99	248,27
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	88,01	109,49
Kalij (mg/l K ⁺)	12	0,2	0,2
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	<2	<2
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	8	8
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	9,62	1,16
Mangan (µg/l Mn)	50	<0,5	2,9
Miris	Bez	Bez	Bez
Mutnoća (°NTU)	4	0,386	0,071
Natrij (mg/l Na ⁺)	200	0,7	0,7
Nitrati (mg/L N)	10	610	0,34
Nitriti (mg/L N)	0,03	<0,002	<0,002
Okus	Bez	Bez	Bez
Silikati (mg/l SiO ₂)	50	1,3	<1,6
Sulfati (mg/L SO ₄ ²⁻)	250	3,4	0,4
Suma tetrakloreten I trikloreten (µg/l)	10	<0,1	<0,1
Sumporovodik (mg/l H ₂ S)	-	<0,005	<0,005
Tetrakloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Trihalometani ukupni (µg/l)		<0,1	<0,1
Trikloreten (µg/l)		<0,1	<0,1
Utrošak KMnO ₄ (mg/l O ₂)	5	0,95	1,31
Željezo (µg/l Fe)	200	40,8	83,6
Mikrobiološki pokazatelji			
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	10	110
Escherichia coli (n/100 ml)	0	0	87
Enterokoki (n/100 ml)	0	0	1
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	0	11
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	0	26
Clostridium perfringens (n/100 ml)	0	0	0

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za dva mjerenja provedena tokom 2013. godine za izvorište Vrbas i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kakvoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni, već kao orijentacijske vrijednosti.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da je u vodi sa izvorišta Vrbas često prisutno mikrobiološko onečišćenje, te je obavezna dezinfekcija kako bi voda zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Izvorište Maljkovac

Tablica 64 Rezultati ispitivanja izvorišta Maljkovac

IZVORIŠTE MALJKOVAC	MDK	Rezultat
Fizikalno-kemijski pokazatelji		
Aromatski ugljikovodici-benzen (µg/L)	<1	<50
Arsen (µg/l As)	<10	<1
Bakar (µg/L)	<2000	22,4
Cijanidi (µg/L CN ⁻)	<50	<30
Cink (µg/L)	<3000	12,3
Fenoli (µg/L)		<1
Flouridi (µg/L F ⁻)	<1500	<40
Kalij (mg/l K ⁺)	<12	<1
Kandij (µg/L)	<5	<2
Krom (µg/L)	<50	14,2
Mangan (µg/l Mn)	<50	<1
Natrij (mg/l Na ⁺)	<200	1,2
Neionski tenzidi (µg/L)	<200	<50
Nikal (µg/L)	<20	<2
Olovo (µg/L)	<10	3,1
Ugljikovodici	<50	4,8
Ukupni organski ugljik (TOC) (mg/L C)		1,16
Željezo (µg/l Fe)	<200	24,4
Živa (µg/L)	<1	<0,30
Mikrobiološki pokazatelji		
Hepatitis A	neg.	neg.
Enterovirusi	neg.	neg.
Norovirus	neg.	neg.

U prethodnoj tablici prikazani su rezultati ispitivanja za mjerenje za izvorište Maljkovac i maksimalne granične vrijednosti pokazatelja kakvoće vode. S obzirom da nisu dostupni podaci o prethodnim mjerenjima ovi rezultati se ne mogu uzeti kao mjerodavni.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja vidljivo je da voda sa izvorišta Maljkovac zadovoljila parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Izvorište Bačvice

Tablica 65 Rezultati ispitivanja izvorišta Bačvice

Naziv analitičkog parametra	MDK	1. uzorkovanje (1.07.2013.)	2. uzorkovanje (16.06.2014.)
Fizikalno-kemijski pokazatelji			
Temperatura (°C)	25	8,5	11,4
Boja (mg/l Pt/Co skale)	0		bez
Mutnoća (°NTU)	4	1,07	0,432
Miris	Bez	Bez	Bez
Okus	Bez	Bez	Bez
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	8,84	8,30
Elektrovoljivost (µs/cm/20°C)	2500	215	408
Isparni ostatak (mg/l/105°C)	1000	1,60	
Ukupne suspenzije(mg/l)	10	0,40	<2
Utrošak KMnO4 (mg/l O2)	5	2,73	1,05
Ukupna tvrdoća (mg/l CaCO3)		206,40	148,40
Amonij (mg/L N)	0,4	0,042	<0,003
Nitriti (mg/L N)	0,15	<0,002	<0,002
Nitrati (mg/L N)	11	0,567	0,508
Hydrogenkarbonati (mg/l HCO3)		225,09	
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	69,73	52,42
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	7,87	4,27
Fosfati (µg/l P)	300	<10	<10
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	2,96	32,13
Sulfati (mg/L SO4 ²⁻)	250	0,20	<0,05
Detergenti anionski (µg/l)	200	<10	<10
1,2-dikloroetan (µg/l)	<3	<0,1	<0,1
Arsen (µg/l As)	<10	<1	<1
Fluoridi (µg/l F ⁻)	<1500	<40	<100
Kalij (mg/l K ⁺)	<12	0,21	1,00
Mangan (µg/l Mn)	<50	<0,5	4
Natrij (mg/l Na ⁺)	<200	5,30	23,70
Silikati (mg/l SiO2)	<50	1,10	1,64
Suma tetrakloreten I trikloreten (µg/l)	<10	<0,1	<0,1
Sumporvodik (mg/l H2S)	-	<0,005	<0,09
Tetrakloreten (µg/l)	<10	<0,1	<0,1
Triklloreten (µg/l)	<10	<0,1	<0,1
Željezo (µg/l Fe)	200	10,70	23,00
Mikrobiološki pokazatelji			
Ukupni koliformi 37°C/24h (n/100 ml)	0	0	32
Escherichia coli 44,5°C/24h (n/100 ml)	0	0	10
Enterokoki 37°C/48h (n/100 ml)	0	0	25
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	0	14
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	0	33
Pseudomonas aeruginosa (n/100 ml)	0	0	0

Naziv analitičkog parametra	MDK	3. uzorkovanje (1.07.2015)
Fizikalno-kemijski pokazatelji		
Temperatura (°C)	25	11,0
Boja (mg/l Pt/Co skale)	≤20	7
Mutnoća (°NTU)	4	1,54
Miris	Bez	Bez
Okus	Bez	Bez
Konc. vodikovih iona (pH jedinica)	6,5-9,5	8,20
Elektrovoljivost (μs/cm/20°C)	2500	1824
Ukupne suspenzije(mg/l)	10	<2
Utrošak KMnO4 (mg/l O2)	5	1,41
Ukupna tvrdoća (mg/l CaCO3)		170,0
Amonijak (mg/L N)	0,4	0,01
Nitriti (mg/L N)	≤0,1	<0,009
Nitrati (mg/L N)	11	0,757
Kalcij (mg/L Ca ²⁺)	-	64,13
Magnezij (mg/L Mg ²⁺)	-	2,43
Fosfati (μg/l P)	300	<2
Kloridi (mg/l Cl ⁻)	250	381,13
Sulfati (mg/L SO ₄ ²⁻)	250	<0,05
Detergenti anionski (μg/l)	200	<10
1,2-dikloroetan (μg/l)	<3	<0,1
Arsen (μg/l As)	<10	<1
Fluoridi (μg/l F ⁻)	<1500	<0,1
Kalij (mg/l K ⁺)	<12	<0,3
Mangan (μg/l Mn)	<50	<0,5
Natrij (mg/l Na ⁺)	<200	186
Silikati (mg/l SiO ₂)	<50	0,08
Suma tetrakloreten I trikloreten (μg/l)	<10	<0,1
Tetrakloreten (μg/l)	<10	<0,1
Trikloreten (μg/l)	<10	<0,1
Željezo (μg/l Fe)	200	6,20
Mikrobiološki pokazatelji		
Ukupni koliformi (n/100 ml)	0	400
Escherichia coli (n/100 ml)	0	200
Enterokoki (n/100 ml)	0	100
Aer. mez. bakterije 37°C/48h (n/1 ml)	20	90
Aer. mez. bakterije 22°C/72h (n/1 ml)	100	300
Pseudomonas aeruginosa (n/100 ml)	0	80

Prema informacijama dobivenih od nadležnog komunalnog poduzeća uzorkovanje vode sa izvorišta Bačvice provedeno je po jedanput u svibnju 2013., lipnju 2014. i srpnju 2015.

U Svibnju 2013. godine izvršena je analiza fizikalno – kemijskih parametara, režim kisika, hranjive tvari, ioni, metali, organska tvar, organski spojevi, mikrobiološki pokazatelji za sirovu vodu izvorišta Bačvice, te je dana usporedba navedenih parametara sa parametrima propisanim tada važećim Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/08). Analizom je ustanovljeno da uzorak prema fizikalnim, kemijskim, fizikalno – kemijskim i mikrobiološkim parametrima odgovara tada važećem pravilniku.

U lipnju 2014. izvršena je analiza fizikalno – kemijskih parametara, režim kisika, hranjive tvari, ioni, metali, organska tvar, organski spojevi, mikrobiološki pokazatelji i radioaktivnost za sirovu vodu izvorišta Bačvice, te je dana usporedba navedenih parametara sa parametrima propisanim Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i

metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Analizom je ustanovljeno da prema fizikalno – kemijskim pokazateljima i s obzirom na koncentracije hranjivih tvari, organskih spojeva i metala voda zadovoljava navedene propise, dok je mikrobiološki parametar iznad dopuštenih vrijednosti zbog prisutnog fekalnog onečišćenja. Važno je naglasiti da se voda može koristiti za ljudsku potrošnju, ali uz obavezno kontrolirano i kontinuirano provođenje procesa dezinfekcije.

U srpnju 2015. izvršena je analiza fizikalno – kemijskih parametara, režim kisika, hranjive tvari, ioni, metali, organska tvar, organski spojevi, mikrobiološki pokazatelji i radioaktivnost za sirovu vodu izvorišta Bačvice, te je dana usporedba navedenih parametara sa parametrima propisanih Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Analizom je ustanovljeno da uzorak vode sa izvorišta nije sukladan Pravilniku o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13) zbog povišene koncentracije klorida.

Vrijednosti za specifične pokazatelje kao što su organski spojevi i metali bile su niske i zadovoljile su MDK vrijednosti određene Pravilnikom, dok je mikrobiološki parametar iznad dopuštenih vrijednosti zbog prisutnog fekalnog onečišćenja. Važno je naglasiti da se u odnosu na mikrobiološke parametre voda može koristiti za ljudsku potrošnju, ali uz obavezno kontrolirano i kontinuirano provođenje procesa dezinfekcije.

13.2.3 KONDICIONIRANJE VODE I POSTIGNUTA KVALITETA

Na temelju prikaza kakvoće voda iz prethodnog poglavlja, proizlazi potreba određenog stupnja kondicioniranja voda potencijalnih izvorišnih voda gotovo svih izvora planiranih za razvoj vodoopskrbe.

Na svim analiziranim izvorima dokazano je onečišćenje vode, kao posljedica ljudskih aktivnosti. Prvenstveno je prisutno mikrobiološko onečišćenje. Fizikalna i kemijska svojstva vode također su na nekim izvorima povremeno povišena iznad dopuštenih granica za pitku vodu.

Na svim izvorima planiranim za razvoj vodoopskrbe rezultati višegodišnjih ispitivanja vode, pokazuju trend intenzivnijeg porasta onečišćenja po različitim parametrima.

Na većini izvorišta provodi se samo kloriranje vode kako bi se uklonilo mikrobiološko onečišćenje.

Također postoje uređaji za kondicioniranje vode na zahvatu Hrmotine (dva uređaja, obnovljeni stari uređaj za potrebe Vodovoda d.o.o. Senj, te novi uređaj za potrebe Vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak), te uređaj za kondicioniranje vode Tonković Vrilo.

Uređaj za kondicioniranje na zahvatu Hrmotine

Kao izvorište sirove vode koristi se zahvat rijeke Like i rijeke Gacke u hidrotehničkom tunelu Gusić polje – Hrmotine na koti 403 m.n.m. Ovu istu vodu koristi i HE Senj za proizvodnju el. energije. Da bi se voda mogla koristiti za piće, mora se prethodno obraditi na postojećem postrojenju za pripremu vode za piće.

Postojeća tehnologija prerade vode je predviđena za pročišćavanje 650 l/s vode gravitacionim tokom (osim ljeti kada se koristi precrpna stanica radi malog kapaciteta cjevovoda) u svim fazama prerade. Tehnologija obrade uređaja za kondicioniranje Hrmotine se sastoji od nekoliko cjelina: dotoka vode u bazen sirove vode, koagulacije, filtracije i dezinfekcije. Sirova, neobrađena voda dolazi u razdjelnu komoru koja omogućava raspodjelu vode u dva jednaka odvodna cjevovoda i služi za tolženje krupnih nečistoća.

Proces koagulacije i flokulacije se koristi za uklanjanje koloidnih disperzija iz vode. Koloidne disperzije se u površinskim vodama pojavljuju nakon obilnih kiša ili topljenja snijega, te se procesi koagulacije i filtracije provode prema potrebi tj. u slučaju povišene mutnoće (iznad 10 NTU). Koagulant koji se koristi je 18 % aluminijev poliklorid koji se dozira preko crpke u statički mješalac smješten na cjevovodu kojim voda odlazi na daljnju obradu tj. filtraciju.

Kada se provodi proces koagulacije filtracija služi za uklanjanje koloidnih disperzija procesom flokulacije sirove vode, dok se za slučaj kada se ne provodi koagulacija uklanjaju koloidne čestice. U konačnici se smanjuje mikrobiološko onečišćenje i organske tvari u vodi. Filtracija vode se provodi na pet pješčanih filtarskih polja predviđeni za automatski rad na principu razlike tlaka u komorama. Pješčani gravitacijski se sastoji od kvarcnog pijeska i hidroantracita, ukupne visine 0,8-1 m. Nakon određenog stupnja začepljenja filtra prekida se proces filtracije, dok se filter ispiru sa vodom uskladištenom u komori filtra. Filtrirana voda iz pojedinog filtra se skuplja u bazene čiste vode.

Osim ovih 5 pješčanih filtera, na uređaju postoji i 6. filter koji obrađuje vodu na principu tlačne membranske ultrafiltracije kapaciteta 110 l/s. Pore membrana su veličine 0.08 um te zadržavaju mutnoću i mikrobiologiju na sebi pa filtrirana voda ima mutnoću do 0.1 NTU bez obzira na ulaz i mikrobiološki je vrlo čista. Membrane se peru zrakom pa je iskoristivost vode vrlo visoka čak do 98%. Osim zrakom membrane se peru i kemikalijama (lužina, kiselina, natrij-hipoklorit). Voda od kemijskog pranja se skuplja u posudu za neutralizaciju gdje se podešava pH vrijednost otpadne vode prije ispuštanja u odvod. Rad filtera je potpuno automatiziran.

Ovo filtersko polje radi paralelno s ostalih 5 pješčanih filtera i puni bazen „čiste“ vode.

U sklopu uređaja za kondicioniranje se provodi i dezinfekcija plinovitim klorom na izlazu iz bazena čiste vode. Kloriranje se vrši automatski doziranjem klora iz čeličnih boca.

Krajnji produkt je voda za piće koja zadovoljava parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Za vodoopskrbu grada Senja voda se kondicionira na „starom“ obnovljenom uređaju za kondicioniranje vode Hrmatine kapaciteta prerade 100 l/s (koncesija za zahvaćanje 70 l/s).

Tonković Vrilo

Na izvorištu Tonković Vrilo izgrađen je uređaj sa brzim pješčanim filterima radi povremenih povećanja mutneži koja se pojavljuju u sirovoj vodi.

U dugoročnom stanju razvoja sustava sa proširenjem zahvaćenih količina vode Tonković Vrila i Majerovog Vrila predviđena načelna tehnologija kondicioniranja vode sastojat će se od provođenja mehaničkog i kemijskog procesa kondicioniranja, koji uključuju efikasnu koagulaciju, filtraciju na višeslojnim filterima i dezinfekciju. Proces kondicioniranja prilagođavat će se kakvoći «sirove» vode, pa će u povoljnijim razdobljima godine biti u uporabi samo određeni dijelovi uređaja za kondicioniranje. Obzirom na veliki kapacitet kondicioniranja, treba odabrati i odgovarajući način dezinfekcije (klor – dioksid, UV-zrake).

Ostala izvorišta

Voda sa ostalih, manjih izvorišta se samo klorira prije isporuke potrošačima kako bi se uklonilo mikrobiološko onečišćenje.

U skladu sa stanjem kakvoće vode kaptiranih i potencijalnih izvorišta, vodoopskrbne sustave Županije ličko – senjske treba koncipirati uz poštivanje slijedećih uvjeta:

- na izvorima predvidjeti kondicioniranje vode prilagođeno potrebama svakog izvora,
- utvrditi i održavati zone sanitarne zaštite svi kaptiranih (gdje još nisu utvrđene) i potencijalnih izvora, radi sprječavanja daljnjeg pogoršanja kakvoće vode,
- sve vodovodne građevine predvidjeti sukladno suvremenim sanitarno – tehničkim uvjetima (zahvati vode, crpne stanice, vodospremnici, cjevovodi).

13.2.4 DEZINFEKCIJA VODE U RAZLIČITIM REŽIMIMA I ZA RAZLIČITE VODE

S obzirom na ispitane mikrobiološke parametre u uzorcima sirove vode iz izvorišta vidljivo je da ne odgovaraju odredbama Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13), te je stoga potrebno obavezno provesti dezinfekciju. Načelno izvori zadovoljavaju uvjete pitke vode nakon dezinfekcije. Dezinfekcija se provodi u klornim stanicama upotrebom kemikalija poglavito klor dioksidom, natrij hipokloritom ili plinskim klorom.

Općina Brinje

Za općinu Brinje izvor Žižići predstavlja okosnicu opskrbe. S obzirom da kakvoća vode sa tog izvorišta zadovoljava, osim mikrobiološkog onečišćenja, obavezna dezinfekcija se provodila ručno u crpnoj stanici „Žižići“ sa klor dioksidom, a trenutno je u tijeku ugradnja uređaja za kloriranje klor dioksidom u navedenoj crpnoj stanici. Prema potrebi se dokloriranje vode provodi u vodospremniku „Kip“ sa natrij hipokloritom.

Na sjevernom dijelu Brinja se nalazi izvor Maljkovac koji se ručno klorira natrij hipokloritom na samom izlazu iz izvora odnosno na ulazu u glavni cjevovod.

Grad Senj

Da bi Velebitsko priobalje i otoci dobili što kvalitetniju vodu za piće koja odgovara odredbama Zakona o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) na području grada Senja izgrađen je uređaj za kondicioniranje Hrmotine. U sklopu obrade vode za piće osim samog procesa kondicioniranja se provodi i dezinfekcija vode kaptirane iz retencije Gusić jezero. Dezinfekcija filtrirane vode se provodi plinovitim klorom na izlazu iz bazena čiste vode. Kloriranje se vrši automatski, a klor se dozira iz čeličnih boca.

Grad Otočac

Na području grada Otočca izvorište Tonković vrilo dominira svojom izdašnosti i kakvoćom vode. Zbog fizikalno kemijskih i mikrobioloških parametara koji ne zadovoljavaju maksimalne dozvoljene količine, dezinfekcija se provodi klor dioksidom u revizijskom oknu tlačnog cjevovoda.

Grad Perušić I Gospić

Uz kontinuirano i kontrolirano provođenje postupaka dezinfekcije voda iz izvorišta na području grada Perušića i Gospića zadovoljava sve parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13). Dezinfekcija se provodi u šest klorinatorskih stanica raspoređenih u blizini izvorišta. Tako se u neposrednoj blizini izvorišta Mrđenovac nalazi istoimena klorna stanica Mrđenovac, dok se voda sa izvorišta Vrline dezinficira u klorinatoru Trnovac, a sirova voda iz izvorišta Košna Voda se obrađuje u klorinatoru Brušane. Kaptirana voda izvorišta Vrbas se neposredno prije upuštanja u sustav javne vodoopskrbe dezinficira u klornoj stanici Bužim. Lokalna izvorišta Odra, Domicuša i Muharov jarak se dezinficiraju u klornoj stanici Kalinovača, dok se izvor Ričina smješten nešto sjevernije dezinficira u klornoj stanici Aleksinica. Dezinfekcija se obavlja kontinuirano i svi postupci su automatizirani. Tehnologije dezinfekcije koje se koriste su klor dioksid (na vodozahvatu Košna voda, Ričina, Pečina, Odra, Domicuša i Muharov jarak), plinski klor (na vodozahvatu Mrđenovac u obliku tekućeg klora u bocama i vodozahvat Vrline plinom dobivenim elektrolizom kuhinjske soli), te natrij hipoklorit (na vodozahvatu Vrbas, Odra, Domicuša i Muharov jarak).

Općina Lovinac

Voda iz kaptiranog izvora Mračaj i Kozjan ne zadovoljava kriterije za ljudsku potrošnju, te je nužna dezinfekcija da bi mikrobiološki parametri bili unutar propisanih dopuštenih vrijednosti. Na području općine Lovinac postoje dvije klorne stanice Mračaj i Kozjan smještene kod istoimenih izvorišta. Kaptirana voda sa izvorišta Vrline planira se dezinficirati u klornoj stanici Vrline čija je gradnja predviđena u 2016. godini prema podacima nadležnog komunalnog poduzeća.

Nacionalni park Plitvice

Potrebe Nacionalnog parka Plitvička jezera podmiruje zahvat iz jezera Kozjak. Zahvaćena voda iz jezera se dovodi na uređaj za kondicioniranje, u sklopu kojeg se obavlja dezinfekcija u svrhu uklanjanja mikrobiološkog onečišćenja.

Općina Udbina

Dezinfekcija vode iz izvorišta Krbavica i Bukovac se provodi ručno natrij hipokloritom.

Općina Donji Lapac

Dezinfekcija zahvaćene vode sa izvorišta Loskun se vrši u crpnoj stanici Loskun 15% otopinom natrij klorida. U klornoj stanici se nalazi spremnik od 500 l na kojem je smještena pumpa koja dozira otopinu natrij klorida navedene koncentracije. Dezinfekcija vode sa izvorišta Joševica se provodi tekućim klorom u cjevovodu kojim se voda doprema do vodospremnika Lipovača.

Poslije procesa dezinfekcije voda zadovoljava parametre propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN 53/13) i Pravilnikom o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN125/13, 141/13).

Regionalni vodovod Hrvatsko primirje južni ogranak

Dezinfekcija zahvaćene vode provodi se u sklopu uređaja za kondicioniranje vode na zahvatu Hrmatine, te na izvorištu Bačvice.

U sklopu uređaja za kondicioniranje vode na zahvatu Hrmatine na izlazu iz bazena filtrirane vode vrši se dezinfekcija vode plinovitim klorom. Plinoviti klor se nalazi u čeličnim bocama od 50 l u posebnoj prostoriji (2 linije po 4 boce).

Doziranje klora vrši se automatski u klornoj stanici . Maksimalno doziranje klora je 1mg/l.

Kontroliranjem koncentracije rezidualnog klora u vodi analizatorom, čija je MDK 0,5mg/l ,regulira se doziranje klora u vodu.

U slučaju istjecanja klora automatski se pali uređaj za neutralizaciju (skruber) para klora koje se pomoću ventilatora odsisavaju u uređaj za neutralizaciju u kom se nalazi smjesa otopina natrijevog hidroksida i natrijevog tiosulfata. Cijeli proces je automatiziran i u slučaju bilo kakvog istjecanja pali se alarm u kontrolnoj prostoriji vodovoda.

Izvorište Bačvice imaju odvojen sustav kloriranja bez obzira što se voda u konačnici miješa s vodom s Hrmatina. U spojnom oknu nalazi se spremnik s natrij hipokloritom koji se ubacuje u vodu pomoću dozirne pumpe. Signal za paljenje dozirne pumpe u ovom slučaju je mjerač protoka. Ovaj sustav je zamišljen i kao dokloriranje vode kad je to potrebno.

13.2.5 IDENTIFIKACIJA SEZONSKIH PROBLEMA U OČUVANJU ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI PITKE VODE

Prema ispitivanjima kvalitete vode za izvorišta i zahvate na području Ličko- senjske županije uočene su varijacije u vidu mikrobiološkog onečišćenja i fizikalno – kemijskih pokazatelja (poglavito povećanje mutnoće) za različito vrijeme uzimanja uzorka.

Ličko područje, poglavito Velika Kapela, Senjsko Bilo i Velebit bilježe velike količine oborina. Sve te vode istječu na krškim izvorima velikih, ali vrlo varijabilnih izdašnosti zbog neravnomjernog godišnjeg rasporeda oborina. Ljetna sušna razdoblja mogu potrajati i do četiri mjeseca tijekom kojih mnogi veliki izvori presuše, a izdašnost nekih izvora se smanji i višestruko.

Retencijske sposobnosti krških vodonosnika su ograničene, pa najveći dio vode iz podzemlja slobodno istječe u vrlo kratkom periodu poslije oborina. Izvori tada daju maksimalne količine, dok su krška polja u pravilu poplavljena, jer ponori ne mogu prihvatiti tolike količine vode. Poplave su veliki problem lokalnog stanovništva u krškim poljima, ali to je velika opasnost i za krške vodonosnike, jer poplavni valovi u podzemlje odnose i ogromne količine onečišćenja. Iako je tijekom ljetnih sušnih razdoblja vrlo često izražen problem s količinom vode, to je vrijeme vrlo stabilne kakvoće vode. Takvo stanje je zbog izražene akumulativne sposobnosti epikrške i nesaturirane zone. To je vrijeme kada se istjecanje na izvorima održava iz retencijskih prostora dubokog krškog podzemlja i kada istječu vode, čije je prosječno zadržavanje u krškom podzemlju i do dvadeset godina. Međutim, prve jake kiše nakon dugog ljetnog sušnog razdoblja ispiru epikršku i nesaturiranu zonu i onečišćuju podzemnu vodu.

Onečišćenje je kratkotrajno, ali to su vode opterećene izrazitim mikrobiološkim onečišćenjem i zamućenjem zbog turbulencije u krškim kanalima. Svaki sljedeći vodni val uzrokuje sve slabije onečišćenje izvorske vode, ali ipak su vode daleko opterećenije, nego vode u ljetnim sušnim razdobljima.

8. POTROŠAČI, VRSTA, BROJ I RASPORED

8.1 UVODNA POJAŠNJENJA

Potreba za komunalnim uslugama na nekom području u direktnoj je vezi s brojem korisnika usluga. Iz tog razloga potrebno je prvo procijeniti broj stanovnika za ekonomski vijek projekta (za plansko razdoblje do 2030. godine). Analiza kretanja broja stanovništva napravljena je za tri razine – na državnom, županijskom, te lokalnom nivou.

8.2 POTROŠAČI, RASPORED PO PROSTORU

8.2.1 Stanje u Hrvatskoj

Već niz godina znanstvenici i stručnjaci upozoravaju na ozbiljne probleme uzrokovane negativnim demografskim kretanjima u Hrvatskoj. Osim što je potrebno analizirati postojeću demografsku situaciju, važno je uzeti u obzir i buduća kretanja koja se mogu prognozirati na temelju dostupnih podataka i parametara.

Jedna od temeljnih odrednica ukupnog kretanja stanovništva je prirodno kretanje (natalitet i mortalitet). Za razliku od broja i strukture stanovništva, koji se bilježe popisima (u pravilu) svakih deset godina, prirodno kretanje se bilježi svake godine (vitalna statistika). Sve do početka 1980-ih broj rođenih je uglavnom rastao (najveći broj zabilježen je 1979. godine – 69.229), međutim tada počinje postupno opadati i 2003. godine rođeno je samo 39.668 djece (43% manje nego 1979.). Od tada broj rođenih polako raste svake godine, ali ipak ne dovoljno jer je stopa nataliteta samo 10‰ a najniža stopa nataliteta koja osigurava jednostavnu reprodukciju stanovništva je 14‰. Hrvatska je tu stopu posljednji put imala 1983. godine, što znači da se njeno stanovništvo već trideset godina ne obnavlja. Što se tiče stope mortaliteta, ona je u čitavom periodu dosta stabilna i kreće se između 10‰ i 12‰.

Rezultat ovakvog kretanja stopa nataliteta i mortaliteta je vrlo niska, odnosno negativna stopa prirodne promjene. Sve do 1990. prirodni prirast bio je nizak, ali pozitivan. Nakon toga uslijedio je prirodni pad koji traje sve do danas (s iznimkom 1996. i 1997. kada je zabilježen neznatni prirast od 0,7‰, odnosno 0,8‰).

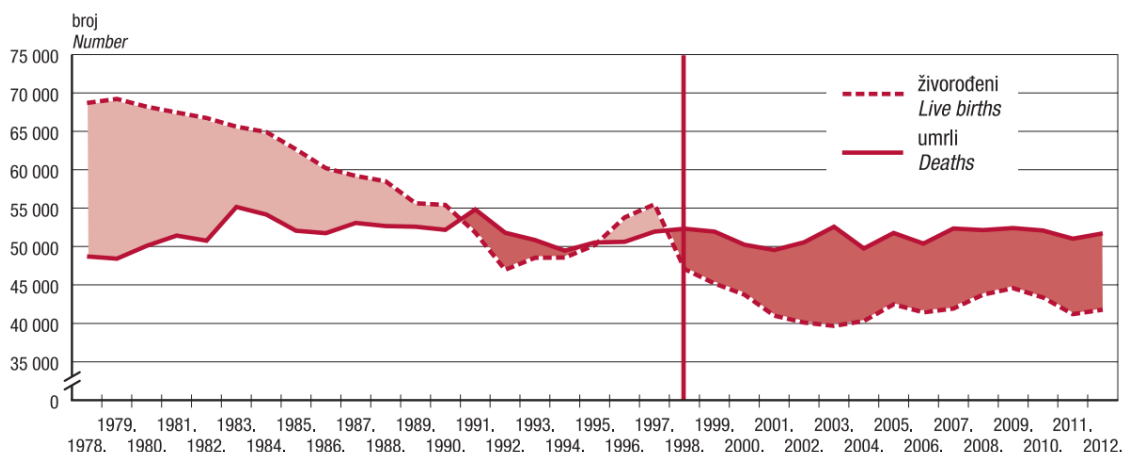
Tablica 66 Prirodno kretanje stanovništva u Hrvatskoj od 1991. do 2013. godine

Godina	Živo rođeni	Umrli	Prirodno kretanje	
1991	51.829	54.832	-3.003	-0,07%
1992	46.970	51.800	-4.830	-0,11%
1993	48.535	50.846	-2.311	-0,05%
1994	48.584	49.482	-898	-0,02%
1995	50.182	50.536	-354	-0,01%
1996	53.811	50.636	3.175	0,07%
1997	55.501	51.964	3.537	0,08%
1998	47.068	52.311	-5.243	-0,12%
1999	45.179	51.953	-6.774	-0,15%
2000	43.746	50.246	-6.500	-0,15%
2001	40.993	49.552	-8.559	-0,19%
2002	40.094	50.569	-10.475	-0,24%
2003	39.668	52.575	-12.907	-0,29%
2004	40.307	49.756	-9.449	-0,21%
2005	42.492	51.790	-9.298	-0,21%
2006	41.446	50.378	-8.932	-0,20%

Godina	Živo rođeni	Umrli	Prirodno kretanje	
2007	41.910	52.367	-10.457	-0,24%
2008	43.753	52.151	-8.398	-0,19%
2009	44.577	52.414	-7.837	-0,18%
2010	43.361	52.096	-8.735	-0,20%
2011	41.197	51.019	-9.822	-0,23%
2012	41.771	51.710	-9.939	-0,23%
2013	39.939	50.386	-10.447	-0,25%

Međutim, danas u svijetu ovakvo prirodno kretanje nije rijetka pojava. Štoviše, ovakvo prirodno kretanje bilježi veliki dio razvijenih zemalja u svijetu. Na smanjenje nataliteta najznačajniji utjecaj imaju društveni, gospodarski i socio-psihološki faktori. Značajan utjecaj na smanjenje nataliteta u Hrvatskoj imalo je:

- dugotrajno iseljavanje stanovništva, i to uglavnom stanovništva radno-sposobne i fertile dobi,
- veća zaposlenost žena,
- gospodarski i društveni uvjeti,
- suvremeni način života u kojem se ljudi općenito odlučuju za manji broj djece, itd.



Slika 82 Prirodno kretanje stanovništva u Hrvatskoj od 1976. do 2012. godine. Izvor: Statistički ljetopis 2013. - Državni zavod za statistiku

Budući da je useljavanje u Hrvatsku neznatno i ne može nadoknaditi nedostatak nastao negativnim prirodnim kretanjem, Hrvatska se već niz godina suočava s općom depopulacijom (ukupnim smanjenjem broja stanovnika). Ovako dugotrajno nepovoljno prirodno kretanje jasno se uočava i u strukturama stanovništva, posebice u dobnoj strukturi, a jedna od izravnih posljedica je i starenje ukupnog stanovništva. Za očekivati je da će se ovakvi trendovi kretanja stanovništva i dalje nastaviti. UN-ov odjel za stanovništvo izrađuje dugoročne projekcije za sve države i kontinente na temelju dosadašnjih populacijskih trendova. Za Hrvatsku su izrađene varijante za različite visine nataliteta (fertiliteta), a rezultati su prikazani u Tablica 67 do Tablica 70.

Tablica 67 *Izračun broja stanovnika u Hrvatskoj u budućnosti za varijantu visokog fertiliteta*

Godina	Broj stanovnika	Rast broja stanovnika %	Prosječan godišnji rast broja st. %
2000	4475 000		
2005	4389 000	-0.20	-0.04
2010	4338 000	-0.12	-0.02
2015	4289 000	-0.11	-0.02
2020	4267 000	-0.05	-0.01
2025	4246 000	-0.05	-0.01
2030	4214 000	-0.08	-0.02
2035	4178 000	-0.09	-0.02
2040	4144 000	-0.08	-0.02
2045	4120 000	-0.36	-0.07

Izvor: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2012 Revision, <http://esa.un.org/unpp>

Tablica 68 *Izračun broja stanovnika u Hrvatskoj u budućnosti za varijantu niskog fertiliteta*

Godina	Broj stanovnika	Rast broja stanovnika %	Prosječan godišnji rast broja st. %
2000	4475 000		
2005	4389 000	-0.20	-0.04
2010	4338 000	-0.12	-0.02
2015	4221 000	-0.28	-0.06
2020	4098 000	-0.30	-0.06
2025	3958 000	-0.35	-0.07
2030	3816 000	-0.37	-0.07
2035	3668 000	-0.40	-0.08
2040	3508 000	-0.46	-0.09
2045	3335 000	-0.52	-0.10

Izvor: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2012 Revision, <http://esa.un.org/unpp>

Tablica 69 *Izračun broja stanovnika u Hrvatskoj u budućnosti za varijantu srednjeg fertiliteta*

Godina	Broj stanovnika	Rast broja stanovnika %	Prosječan godišnji rast broja st. %
2000	4475 000		
2005	4389 000	-0.20	-0.04
2010	4338 000	-0.12	-0.02
2015	4255 000	-0.20	-0.04
2020	4183 000	-0.17	-0.03
2025	4102 000	-0.20	-0.04
2030	4015 000	-0.22	-0.04
2035	3922 000	-0.24	-0.05
2040	3821 000	-0.26	-0.05
2045	3715 000	-0.29	-0.06

Izvor: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2012 Revision, <http://esa.un.org/unpp>

Tablica 70 Izračun broja stanovnika u Hrvatskoj u budućnosti za varijantu konstantnog fertiliteta

Godina	Broj stanovnika	Rast broja stanovnika %	Prosječan godišnji rast broja st. %
2000	4475 000		
2005	4389 000	-0.20	-0.04
2010	4338 000	-0.12	-0.02
2015	4247 000	-0.21	-0.04
2020	4159 000	-0.21	-0.04
2025	4059 000	-0.25	-0.05
2030	3950 000	-0.28	-0.06
2035	3831 000	-0.31	-0.06
2040	3701 000	-0.35	-0.07
2045	3560 000	-0.40	-0.08

Izvor: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2012 Revision, <http://esa.un.org/unpp>

Međutim, stvarna demografska kretanja u Hrvatskoj pokazala su se čak i lošijima od nekih predviđenih (posebice stopa nataliteta). Stagnacijom nataliteta i povećanjem mortaliteta (zbog povećanja udjela starog stanovništva), prirodna depopulacija će se ubrzati. Ne dođe li do značajnijih promjena, godišnja stopa pada broja stanovnika će se povećavati te bi broj stanovnika Hrvatske, prema istim predviđanjima, oko polovice ovog stoljeća mogao pasti na 3,5 milijuna (toliko je stanovnika Hrvatska imala 1920-ih).

Svi dosadašnji pokušaji rješavanja ovog problema svodili su se na osmišljavanje prave pronatalitetne politike, međutim rezultati su bili nezadovoljavajući, jer su se negativni trendovi nastavili. U zadnje vrijeme naglasak se sve više stavlja na imigracijsku varijantu populacijske politike, posebice se računa na povratak iseljenika. O utemeljenosti takvih očekivanja i uspjehu ovakve politike može se mnogo raspravljati i nagađati, ali sigurno je da je za stvaranje povoljnog okruženja za ostvarenje ciljeva populacijske politike potrebno osigurati gospodarske, društvene i političke preduvjete.

8.2.2 Stanje na županijskom nivou

Danas se oko 3/4 teritorija Hrvatske depopulira. Glavni uzrok prirodne depopulacije u Hrvatskoj (pada broja stanovnika prirodnim putem), je pad stope živorođenih (nataliteta) ispod stope umrlih (mortaliteta), a domovinski rat je samo još ubrzao proces demografskog pražnjenja dijelova Hrvatske koji su već depopulirani. Najviše se depopuliraju najslabije razvijeni dijelovi Hrvatske – uglavnom se poklapaju s ruralnim prostorom udaljenijim od većih gradova i važnijih prometnica, te brdsko-planinskim područjima.

Analiza rezultata provedenih popisa od 1971. do 2011. godine pokazuje znatan pad broja stanovnika u svim županijama. Razumljiv je pad broja stanovnika između 1991. i 2001. zbog rata na tom području, ali se taj pad nastavio i između 2001. i 2011.

Tablica 71 Demografski (godišnji) trendovi po relevantnim JLS i naseljima u Ličko - senjskoj županiji

	POPIS STANOVNIŠTVA					DEMOGRAFSKI TRENDovi				trend
	1971.	1981.	1991.	2001.	2011.	91-01	01-11	91-11		
ŽUPANIJA	106.433	90.836	85.135	53.677	50.927	-5,9%	-0,5%	-3,4%	-1,9%	↓↓
GOSPIĆ	26.683	23.285	22.026	12.980	12.745	-7,0%	-0,2%	-3,6%	-1,9%	↓↓
Aleksinica	457	272	258	220	169	-1,7%	-3,0%	-2,6%	-2,8%	↓↓
Barlete	290	202	133	36	28	-26,9%	-2,9%	-18,8%	-10,8%	↓↓
Bilaj	432	319	330	255	162	-2,9%	-5,7%	-5,2%	-5,5%	↓↓
Brezik	173	124	112	27	25	-31,5%	-0,8%	-17,4%	-9,1%	↓↓
Brušane	269	220	177	162	134	-0,9%	-2,1%	-1,6%	-1,8%	↓↓
Budak	257	0	0	175	151	-	-1,6%	-	-1,6%	↓↓
Bužim	339	177	164	94	74	-7,4%	-2,7%	-6,1%	-4,4%	↓↓
Debelo Brdo I	131	88	100	66	61	-5,2%	-0,8%	-3,2%	-2,0%	↓↓

	POPIS STANOVNIŠTVA					DEMOGRAFSKI TRENDOVI				
	1971.	1981.	1991.	2001.	2011.	91-01	01-11	91-11	trend	
Debelo Brdo II	42	22	15	5	8	-20,0%	3,8%	-4,4%	-0,3%	↓
Divoselo	505	407	344	12	4	-276,7%	-20,0%	425,0%	222,5%	↓↓
Donje Pazarište	251	174	307	170	125	-8,1%	-3,6%	-7,3%	-5,4%	↓↓
Drenovac Radučki	263	179	126	1	-	1250,0%	-	-	-	-
Gospić	8.046	8.725	9.025	6.088	6.575	-4,8%	0,7%	-1,9%	-0,6%	↓
Kalinovača	386	313	243	164	94	-4,8%	-7,4%	-7,9%	-7,7%	↓↓
Kaniža Gospićka	538	547	581	438	401	-3,3%	-0,9%	-2,2%	-1,6%	↓↓
Klanac	360	268	228	156	100	-4,6%	-5,6%	-6,4%	-6,0%	↓↓
Kruščica	19	2	4	0	-	-	-	-	-	-
Kruškovac	140	120	85	11	20	-67,3%	4,5%	-16,3%	-5,9%	↓↓
Kukljić	204	156	133	4	13	-322,5%	6,9%	-46,2%	-19,6%	↓↓
Lički Čitluk	236	149	129	5	4	-248,0%	-2,5%	156,3%	-79,4%	↓↓
Lički Novi	635	495	437	343	298	-2,7%	-1,5%	-2,3%	-1,9%	↓↓
Lički Osik	3.035	3.045	2.885	1.772	1.914	-6,3%	0,7%	-2,5%	-0,9%	↓
Lički Ribnik	372	286	300	119	93	-15,2%	-2,8%	-11,1%	-7,0%	↓↓
Mala Plana	138	123	113	14	7	-70,7%	-10,0%	-75,7%	-42,9%	↓↓
Medak	848	663	563	78	62	-62,2%	-2,6%	-40,4%	-21,5%	↓↓
Mogorić	764	562	383	93	110	-31,2%	1,5%	-12,4%	-5,4%	↓↓
Mušaluk	616	482	501	264	228	-9,0%	-1,6%	-6,0%	-3,8%	↓↓
Novoselo Bilajsko	161	131	157	121	112	-3,0%	-0,8%	-2,0%	-1,4%	↓↓
Novoselo Trnovačko	56	63	112	78	84	-4,4%	0,7%	-1,7%	-0,5%	↓
Ornice	71	54	55	0	6	-	-	-40,8%	-40,8%	↓↓
Ostrvica	291	254	214	19	16	-102,6%	-1,9%	-61,9%	-31,9%	↓↓
Oteš	400	248	192	128	99	-5,0%	-2,9%	-4,7%	-3,8%	↓↓
Pavlovac Vrebački	204	201	164	33	33	-39,7%	0,0%	-19,8%	-9,9%	↓↓
Počitelj	640	426	307	14	4	-209,3%	-25,0%	378,8%	201,9%	↓↓
Podastrana	243	142	86	76	51	-1,3%	-4,9%	-3,4%	-4,2%	↓↓
Podoštra	282	263	233	212	177	-1,0%	-2,0%	-1,6%	-1,8%	↓↓
Popovača Pazariška	294	209	175	102	93	-7,2%	-1,0%	-4,4%	-2,7%	↓↓
Rastoka	144	111	82	48	33	-7,1%	-4,5%	-7,4%	-6,0%	↓↓
Rizvanuša	84	60	43	36	29	-1,9%	-2,4%	-2,4%	-2,4%	↓↓
Smiljan	761	605	555	446	418	-2,4%	-0,7%	-1,6%	-1,2%	↓↓
Smiljansko Polje	334	290	262	178	135	-4,7%	-3,2%	-4,7%	-3,9%	↓↓
Široka Kula	896	658	553	130	116	-32,5%	-1,2%	-18,8%	-10,0%	↓↓
Trnovac	403	270	233	127	96	-8,3%	-3,2%	-7,1%	-5,2%	↓↓
Vaganac	162	103	76	52	30	-4,6%	-7,3%	-7,7%	-7,5%	↓↓
Velika Plana	350	207	134	59	52	-12,7%	-1,3%	-7,9%	-4,6%	↓↓
Veliki Žitnik	236	146	115	74	47	-5,5%	-5,7%	-7,2%	-6,5%	↓↓
Vranovine	109	89	72	59	43	-2,2%	-3,7%	-3,4%	-3,5%	↓↓
Vrebac	448	326	223	19	44	-107,4%	5,7%	-20,3%	-7,3%	↓↓
Zavođe	93	60	57	8	4	-61,3%	-10,0%	-66,3%	-38,1%	↓↓
Žabica	275	249	250	189	163	-3,2%	-1,6%	-2,7%	-2,1%	↓↓
NOVALJA	3.384	3.069	3.175	3.335	3.663	0,5%	0,9%	0,7%	0,8%	↑
Caska	0	10	16	23	25	3,0%	0,8%	1,8%	1,3%	↑↑
Gajac	0	0	5	56	84	9,1%	3,3%	4,7%	4,0%	↑↑
Kustići	164	134	123	130	139	0,5%	0,6%	0,6%	0,6%	↑
Lun	483	381	357	337	307	-0,6%	-1,0%	-0,8%	-0,9%	↓
Metajna	321	281	272	247	236	-1,0%	-0,5%	-0,8%	-0,6%	↓
Novalja	1.834	1.775	1.912	2.078	2.358	0,8%	1,2%	0,9%	1,1%	↑↑
Potočnica	0	0	2	6	11	6,7%	4,5%	4,1%	4,3%	↑↑
Stara Novalja	205	182	234	238	286	0,2%	1,7%	0,9%	1,3%	↑↑
Vidalići	5	5	3	2	22	-5,0%	9,1%	4,3%	6,7%	↑↑
Zubovići	372	301	251	218	195	-1,5%	-1,2%	-1,4%	-1,3%	↓↓
OTOČAC	18.310	16.715	16.113	10.411	9.778	-5,5%	-0,6%	-3,2%	-1,9%	↓↓

	POPIS STANOVNIŠTVA					DEMOGRAFSKI TRENDOVI				
	1971.	1981.	1991.	2001.	2011.	91-01	01-11	91-11	trend	
Brlog	525	483	411	127	279	-22,4%	5,4%	-2,4%	1,5%	↑↑
Brloška Dubrava	360	281	206	69	63	-19,9%	-1,0%	-11,3%	-6,2%	↓↓
Čovići	939	861	922	701	560	-3,2%	-2,5%	-3,2%	-2,9%	↓↓
Dabar	1.058	743	596	207	118	-18,8%	-7,5%	-20,3%	-13,9%	↓↓
Doljani	735	565	548	14	95	-381,4%	8,5%	-23,8%	-7,7%	↓↓
Drenov Klanac	344	263	205	36	40	-46,9%	1,0%	-20,6%	-9,8%	↓↓
Glavace	357	292	289	24	30	-110,4%	2,0%	-43,2%	-20,6%	↓↓
Gorići	177	63	43	25	22	-7,2%	-1,4%	-4,8%	-3,1%	↓↓
Hrvatsko Polje	671	498	395	215	187	-8,4%	-1,5%	-5,6%	-3,5%	↓↓
Kompolje	561	543	481	386	346	-2,5%	-1,2%	-2,0%	-1,6%	↓↓
Kuterevo	941	852	808	634	522	-2,7%	-2,1%	-2,7%	-2,4%	↓↓
Ličko Lešće	1.364	1.197	1.211	891	709	-3,6%	-2,6%	-3,5%	-3,1%	↓↓
Lipovlje	387	358	307	242	214	-2,7%	-1,3%	-2,2%	-1,7%	↓↓
Otočac	4.504	5.008	5.404	4.354	4.240	-2,4%	-0,3%	-1,4%	-0,8%	↓
Podum	591	527	459	43	108	-96,7%	6,0%	-16,3%	-5,1%	↓↓
Ponori	341	274	258	111	89	-13,2%	-2,5%	-9,5%	-6,0%	↓↓
Prozor	1.175	1.073	1.041	935	893	-1,1%	-0,5%	-0,8%	-0,6%	↓
Ramljani	637	499	368	212	167	-7,4%	-2,7%	-6,0%	-4,4%	↓↓
Sinac	1.142	1.044	1.041	630	563	-6,5%	-1,2%	-4,2%	-2,7%	↓↓
Staro Selo	248	187	153	17	33	-80,0%	4,8%	-18,2%	-6,7%	↓↓
Škare	539	449	409	12	36	-330,8%	6,7%	-51,8%	-22,6%	↓↓
Švica	714	655	558	526	464	-0,6%	-1,3%	-1,0%	-1,2%	↓↓
SENJ	10.399	9.582	9.205	8.132	7.182	-1,3%	-1,3%	-1,4%	-1,4%	↓↓
Alan	91	9	11	11	17	0,0%	3,5%	1,8%	2,6%	↑↑
Biljevine	228	142	75	55	51	-3,6%	-0,8%	-2,4%	-1,6%	↓↓
Bunica					85	-	-	-	-	-
Cmi Kal	133	144	99	75	72	-3,2%	-0,4%	-1,9%	-1,1%	↓↓
Jablanac	330	219	158	118	83	-3,4%	-4,2%	-4,5%	-4,4%	↓↓
Klada	79	44	49	33	39	-4,8%	1,5%	-1,3%	0,1%	↔
Krasno	873	754	674	535	476	-2,6%	-1,2%	-2,1%	-1,7%	↓↓
Krivi Put	211	110	93	58	33	-6,0%	-7,6%	-9,1%	-8,3%	↓↓
Lukovo	153	90	57	36	36	-5,8%	0,0%	-2,9%	-1,5%	↓↓
Melnice	241	172	129	79	57	-6,3%	-3,9%	-6,3%	-5,1%	↓↓
Mrzli Dol	110	56	27	27	28	0,0%	0,4%	0,2%	0,3%	↑
Pijavica					262	-	-	-	-	-
Podbilo	181	70	60	46	25	-3,0%	-8,4%	-7,0%	-7,7%	↓↓
Prizna	259	172	79	56	45	-4,1%	-2,4%	-3,8%	-3,1%	↓↓
Senj	4.906	5.536	5.998	5.491	4.810	-0,9%	-1,4%	-1,2%	-1,3%	↓↓
Senjska Draga	120	128	118	100	85	-1,8%	-1,8%	-1,9%	-1,9%	↓↓
Starigrad	74	54	29	11	15	-16,4%	2,7%	-4,7%	-1,0%	↓
Stinica	288	229	145	105	73	-3,8%	-4,4%	-4,9%	-4,7%	↓↓
Stolac	267	177	87	55	41	-5,8%	-3,4%	-5,6%	-4,5%	↓↓
Sveta Jelena					16	-	-	-	-	-
Sveti Juraj	745	687	691	692	599	0,0%	-1,6%	-0,8%	-1,2%	↓↓
Velike Brisnice	23	4	1	1	-	0,0%	-	-	-	-
Veljun Primorski	307	217	112	91	70	-2,3%	-3,0%	-3,0%	-3,0%	↓↓
Volarice	360	224	194	112	86	-7,3%	-3,0%	-6,3%	-4,7%	↓↓
Vrataruša	173	135	180	262	11	3,1%	228,2%	-76,8%	152,5%	↓↓
Vratnik	173	155	100	75	59	-3,3%	-2,7%	-3,5%	-3,1%	↓↓
Vrzići	74	54	39	8	8	-38,8%	0,0%	-19,4%	-9,7%	↓↓
BRINJE	8.519	6.564	6.035	4.108	3.256	-4,7%	-2,6%	-4,3%	-3,4%	↓↓
Brinje	2.310	2.048	2.049	1.707	1.479	-2,0%	-1,5%	-1,9%	-1,7%	↓↓
Glibodol	221	151	141	41	6	-24,4%	-58,3%	112,5%	-85,4%	↓↓
Jezerane	811	566	547	375	311	-4,6%	-2,1%	-3,8%	-2,9%	↓↓
Križ Kamenica	564	488	412	286	216	-4,4%	-3,2%	-4,5%	-3,9%	↓↓

	POPIS STANOVNIŠTVA					DEMOGRAFSKI TRENDOVI				
	1971.	1981.	1991.	2001.	2011.	91-01	01-11	91-11	trend	
Križpolje	1.298	946	1.046	655	510	-6,0%	-2,8%	-5,3%	-4,0%	↓↓
Letinac	657	454	394	222	154	-7,7%	-4,4%	-7,8%	-6,1%	↓↓
Lipice	835	555	417	254	154	-6,4%	-6,5%	-8,5%	-7,5%	↓↓
Prokike	362	286	229	122	102	-8,8%	-2,0%	-6,2%	-4,1%	↓↓
Rapain Klanac	137	112	72	10	20	-62,0%	5,0%	-13,0%	-4,0%	↓↓
Stajnica	878	626	497	301	218	-6,5%	-3,8%	-6,4%	-5,1%	↓↓
Vodoteč	374	272	181	98	69	-8,5%	-4,2%	-8,1%	-6,2%	↓↓
Žuta Lokva	72	60	50	37	17	-3,5%	-11,8%	-9,7%	-10,7%	↓↓
DONJI LAPAC	5.645	4.845	4.603	1.880	2.113	-14,5%	1,1%	-5,9%	-2,4%	↓↓
Birovača	292	238	247	103	77	-14,0%	-3,4%	-11,0%	-7,2%	↓↓
Boričevac	41	83	33	24	17	-3,8%	-4,1%	-4,7%	-4,4%	↓↓
Brezovac										
Dobroselski	203	132	101	3	12	-326,7%	7,5%	-37,1%	-14,8%	↓↓
Bušević	255	196	120	2	6	-590,0%	6,7%	-95,0%	-44,2%	↓↓
Dnopolje	377	285	249	158	112	-5,8%	-4,1%	-6,1%	-5,1%	↓↓
Dobroselo	325	230	234	94	117	-14,9%	2,0%	-5,0%	-1,5%	↓↓
Doljani	486	373	305	95	133	-22,1%	2,9%	-6,5%	-1,8%	↓↓
Donji Lapac	1.286	1.590	1.791	812	946	-12,1%	1,4%	-4,5%	-1,5%	↓↓
Donji Štrbci	149	99	50	25	14	-10,0%	-7,9%	-12,9%	-10,4%	↓↓
Gajine	353	169	224	71	116	-21,5%	3,9%	-4,7%	-0,4%	↓
Gornji Lapac	99	187	194	32	57	-50,6%	4,4%	-12,0%	-3,8%	↓↓
Gornji Štrbci	123	52	59	4	18	-137,5%	7,8%	-11,4%	-1,8%	↓↓
Kestenovac	282	210	159	30	39	-43,0%	2,3%	-15,4%	-6,5%	↓↓
Kruge	178	139	126	49	54	-15,7%	0,9%	-6,7%	-2,9%	↓↓
Melinovac	121	66	43	4	9	-97,5%	5,6%	-18,9%	-6,7%	↓↓
Mišljenovac	245	122	62	2	3	-300,0%	3,3%	-98,3%	-47,5%	↓↓
Nebljusi	467	349	303	166	208	-8,3%	2,0%	-2,3%	-0,1%	↔
Oraovac	363	325	303	206	175	-4,7%	-1,8%	-3,7%	-2,7%	↓↓
KARLOBAG	1.570	1.192	1.039	1.019	917	-0,2%	-1,1%	-0,7%	-0,9%	↓
Barić Draga	168	141	85	124	125	3,1%	0,1%	1,6%	0,8%	↑
Baške Oštarije	129	76	48	30	27	-6,0%	-1,1%	-3,9%	-2,5%	↓↓
Cesarica	245	143	115	144	123	2,0%	-1,7%	0,3%	-0,7%	↓
Crni Dabar	12	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Došen Dabar	5	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Karlobag	508	478	467	510	468	0,8%	-0,9%	0,0%	-0,4%	↓
Konjsko	28	12	10	7	-	-4,3%	-	-	-	-
Kučišta Cesarička	39	29	22	12	12	-8,3%	0,0%	-4,2%	-2,1%	↓↓
Ledenik Cesarički	90	57	48	27	20	-7,8%	-3,5%	-7,0%	-5,3%	↓↓
Lukovo Šugarje	184	147	136	79	68	-7,2%	-1,6%	-5,0%	-3,3%	↓↓
Ravni Dabar	5	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Staništa	55	4	48	10	6	-38,0%	-6,7%	-35,0%	-20,8%	↓↓
Sušanj Cesarički	60	26	28	13	12	-11,5%	-0,8%	-6,7%	-3,8%	↓↓
Vidovac Cesarički	42	79	32	63	56	4,9%	-1,3%	2,1%	0,4%	↑
LOVINAC	4.929	3.721	3.054	1.096	1.007	-17,9%	-0,9%	-10,2%	-5,5%	↓↓
Gornja Ploča	675	494	344	22	45	-146,4%	0,0%	0,0%	0,0%	↔
Kik	171	134	126	3	4	-410,0%	2,5%	152,5%	-75,0%	↓↓
Ličko Cerje	409	287	196	117	88	-6,8%	-3,3%	-6,1%	-4,7%	↓↓
Lovinac	869	640	533	288	257	-8,5%	-1,2%	-5,4%	-3,3%	↓↓
Raduč	523	407	336	11	12	-295,5%	0,8%	135,0%	-67,1%	↓↓
Ričice	376	268	169	114	76	-4,8%	-5,0%	-6,1%	-5,6%	↓↓
Smokrić	257	177	102	55	23	-8,5%	-13,9%	-17,2%	-15,5%	↓↓
Sveti Rok	997	727	654	292	279	-12,4%	-0,5%	-6,7%	-3,6%	↓↓
Štikada	554	513	545	175	216	-21,1%	1,9%	-7,6%	-2,9%	↓↓
Vranik	98	74	49	19	7	-15,8%	-17,1%	-30,0%	-23,6%	↓↓
PERUŠIĆ	8.607	6.379	5.648	3.494	2.638	-6,2%	-3,2%	-5,7%	-4,5%	↓↓

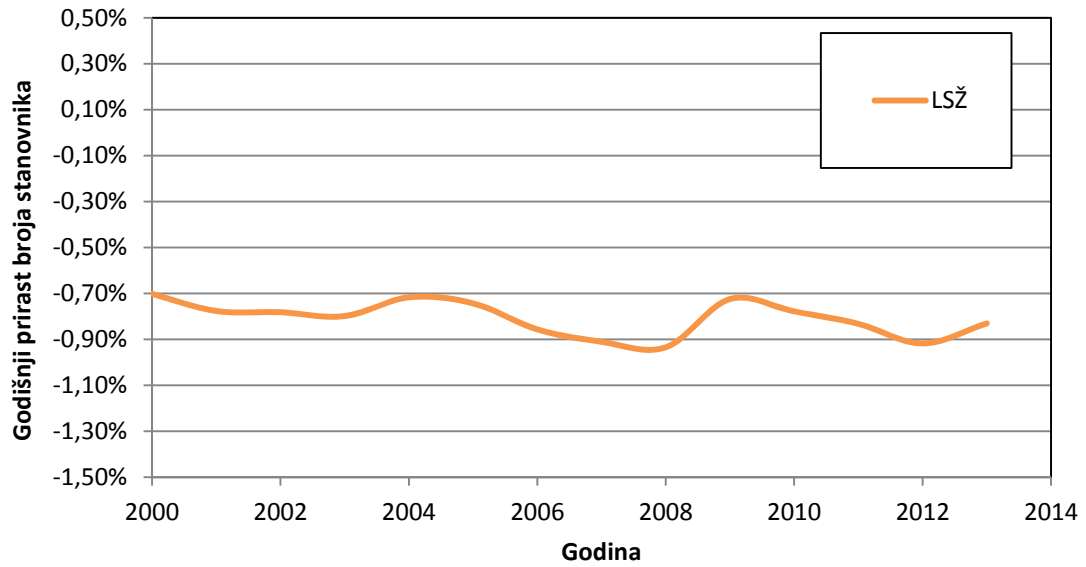
	POPIS STANOVNIŠTVA					DEMOGRAFSKI TRENDOVI				
	1971.	1981.	1991.	2001.	2011.	91-01	01-11	91-11	trend	
Bakovac Kosinjski	697	472	372	187	126	-9,9%	-4,8%	-9,8%	-7,3%	↓↓
Bukovac Perušički	278	190	221	115	91	-9,2%	-2,6%	-7,1%	-4,9%	↓↓
Donji Kosinj	1.573	1.220	1.025	678	494	-5,1%	-3,7%	-5,4%	-4,5%	↓↓
Gornji Kosinj	775	562	344	192	132	-7,9%	-4,5%	-8,0%	-6,3%	↓↓
Kaluđerovac	149	84	52	29	24	-7,9%	-2,1%	-5,8%	-4,0%	↓↓
Klenovac	151	116	97	46	32	-11,1%	-4,4%	-10,2%	-7,3%	↓↓
Konjsko Brdo	379	261	287	153	118	-8,8%	-3,0%	-7,2%	-5,1%	↓↓
Kosa Janjačka	669	363	361	139	98	-16,0%	-4,2%	-13,4%	-8,8%	↓↓
Krš	195	142	90	46	32	-9,6%	-4,4%	-9,1%	-6,7%	↓↓
Kvarte	562	349	366	277	193	-3,2%	-4,4%	-4,5%	-4,4%	↓↓
Lipovo Polje	582	461	321	185	122	-7,4%	-5,2%	-8,2%	-6,7%	↓↓
Malo Polje	248	168	136	99	74	-3,7%	-3,4%	-4,2%	-3,8%	↓↓
Mezinovac	115	88	64	40	24	-6,0%	-6,7%	-8,3%	-7,5%	↓↓
Mlakva	223	169	114	62	51	-8,4%	-2,2%	-6,2%	-4,2%	↓↓
Perušić	1.343	1.218	1.316	957	852	-3,8%	-1,2%	-2,7%	-2,0%	↓↓
Prvan Selo	271	226	202	148	97	-3,6%	-5,3%	-5,4%	-5,3%	↓↓
Selo Sveti Marko	164	118	136	64	34	-11,3%	-8,8%	-15,0%	-11,9%	↓↓
Studenci	233	172	144	77	44	-8,7%	-7,5%	-11,4%	-9,4%	↓↓
PLITVIČKA JEZERA	8.086	7.383	7.156	4.495	4.373	-5,9%	-0,3%	-3,2%	-1,7%	↓↓
Bjelopolje	200	183	163	195	114	1,6%	-7,1%	-2,1%	-4,6%	↓↓
Čanak	457	370	302	91	53	-23,2%	-7,2%	-23,5%	-15,3%	↓↓
Čujica Krčevina	70	39	28	2	8	-130,0%	7,5%	-12,5%	-2,5%	↓↓
Donji Vaganac	258	233	184	47	61	-29,1%	2,3%	-10,1%	-3,9%	↓↓
Drakulić Rijeka	27	12	10	8	9	-2,5%	1,1%	-0,6%	0,3%	↑
Gornji Vaganac	392	352	304	223	125	-3,6%	-7,8%	-7,2%	-7,5%	↓↓
Gradina Korenička	124	119	112	126	82	1,1%	5,4%	-1,8%	-3,6%	↓↓
Homoljac	111	72	46	16	21	-18,8%	2,4%	-6,0%	-1,8%	↓↓
Jasikovac	58	59	45	13	28	-24,6%	5,4%	-3,0%	1,2%	↑↑
Jezerce	194	182	457	298	246	-5,3%	-2,1%	-4,3%	-3,2%	↓↓
Kalebovac	161	57	58	48	35	-2,1%	-3,7%	-3,3%	-3,5%	↓↓
Kapela Korenička	77	44	24	5	13	-38,0%	6,2%	-4,2%	1,0%	↑
Kompolje Koreničko	76	96	112	103	130	-0,9%	2,1%	0,7%	1,4%	↑↑
Končarev Kraj	23	15	12	0	1	#DIV/0!	-	-55,0%	-55,0%	↓↓
Korana	60	59	64	24	25	-16,7%	0,4%	-7,8%	-3,7%	↓↓
Korenica	829	1.299	1.716	1.570	1.766	-0,9%	1,1%	0,1%	0,6%	↑
Kozjan	102	66	50	3	-	-156,7%	-	-	-	-
Krbavica	344	198	152	62	44	-14,5%	-4,1%	-12,3%	-8,2%	↓↓
Ličko Petrovo Selo	346	325	284	101	110	-18,1%	0,8%	-7,9%	-3,5%	↓↓
Mihaljevac	194	147	98	66	44	-4,8%	-5,0%	-6,1%	-5,6%	↓↓
Novo Selo Koreničko	128	89	78	38	12	-10,5%	-21,7%	-27,5%	-24,6%	↓↓
Oravac	96	86	71	47	23	-5,1%	-10,4%	-10,4%	-10,4%	↓↓
Plitvica Selo	260	214	192	36	44	-43,3%	1,8%	-16,8%	-7,5%	↓↓
Plitvička Jezera	458	692	547	381	315	-4,4%	-2,1%	-3,7%	-2,9%	↓↓
Plitvički Ljeskovac	210	102	74	15	20	-39,3%	2,5%	-13,5%	-5,5%	↓↓
Poljanak	186	209	160	67	98	-13,9%	3,2%	-3,2%	0,0%	↔
Ponor Korenički	92	41	19	0	3	-	-	-26,7%	-26,7%	↓↓
Prijeboj	37	26	28	3	12	-83,3%	7,5%	-6,7%	0,4%	↑
Rastovača	109	109	115	90	98	-2,8%	0,8%	-0,9%	0,0%	↔
Rešetar	301	200	190	33	43	-47,6%	2,3%	-17,1%	-7,4%	↓↓
Rudanovac	40	44	52	81	123	3,6%	3,4%	2,9%	3,2%	↑↑
Sertić Poljana	83	52	38	14	12	-17,1%	-1,7%	-10,8%	-6,3%	↓↓
Smoljanac	349	275	256	238	245	-0,8%	0,3%	-0,2%	0,0%	↔
Šeganovac	100	77	56	29	10	-9,3%	-19,0%	-23,0%	-21,0%	↓↓
Trnavac	96	61	37	4	10	-82,5%	6,0%	-13,5%	-3,8%	↓↓
Tuk Bjelopoljski	149	94	87	69	15	-2,6%	-36,0%	-24,0%	-30,0%	↓↓
Vranovača	189	189	160	147	194	-0,9%	2,4%	0,9%	1,6%	↑↑

	POPIS STANOVNIŠTVA					DEMOGRAFSKI TRENDVI				
	1971.	1981.	1991.	2001.	2011.	91-01	01-11	91-11	trend	
Vrelo Koreničko	176	179	165	119	123	-3,9%	0,3%	-1,7%	-0,7%	↓
Vrpile	65	61	46	23	15	-10,0%	-5,3%	-10,3%	-7,8%	↓↓
Zaklopača	57	41	23	9	5	-15,6%	-8,0%	-18,0%	-13,0%	↓↓
Željava	245	175	150	51	38	-19,4%	-3,4%	-14,7%	-9,1%	↓↓
UDBINA	7.108	5.318	4.628	1.649	1.874	-18,1%	1,2%	-7,3%	-3,1%	↓↓
Breštane	178	92	46	21	5	-11,9%	-32,0%	-41,0%	-36,5%	↓↓
Bunić	685	527	399	136	133	-19,3%	-0,2%	-10,0%	-5,1%	↓↓
Čojluk	78	53	40	15	11	-16,7%	-3,6%	-13,2%	-8,4%	↓↓
Debelo Brdo	323	247	206	81	78	-15,4%	-0,4%	-8,2%	-4,3%	↓↓
Donji Mekinjar	421	312	274	42	31	-55,2%	-3,5%	-39,2%	-21,4%	↓↓
Frkašić	217	135	111	47	33	-13,6%	-4,2%	-11,8%	-8,0%	↓↓
Grabušić	184	147	126	88	66	-4,3%	-3,3%	-4,5%	-3,9%	↓↓
Jagodnje	91	56	48	37	32	-3,0%	-1,6%	-2,5%	-2,0%	↓↓
Jošan	504	289	227	67	66	-23,9%	-0,2%	-12,2%	-6,2%	↓↓
Klašnjica	34	21	18	3	3	-50,0%	0,0%	-25,0%	-12,5%	↓↓
Komić	315	217	153	9	20	-160,0%	5,5%	-33,3%	-13,9%	↓↓
Krbava	248	183	134	38	37	-25,3%	-0,3%	-13,1%	-6,7%	↓↓
Kurjak	223	168	134	6	28	-213,3%	7,9%	-18,9%	-5,5%	↓↓
Mutilić	132	118	84	16	38	-42,5%	5,8%	-6,1%	-0,1%	↔
Ondić	221	167	135	10	40	-125,0%	7,5%	-11,9%	-2,2%	↓↓
Pećane	184	124	118	45	35	-16,2%	-2,9%	-11,9%	-7,4%	↓↓
Podlapača	385	252	205	102	74	-10,1%	-3,8%	-8,9%	-6,3%	↓↓
Poljice	100	75	45	3	9	-140,0%	6,7%	-20,0%	-6,7%	↓↓
Rebić	107	75	63	6	22	-95,0%	7,3%	-9,3%	-1,0%	↓↓
Srednja Gora	256	156	115	27	25	-32,6%	-0,8%	-18,0%	-9,4%	↓↓
Svračkovo Selo	301	227	182	8	10	-217,5%	2,0%	-86,0%	-42,0%	↓↓
Šalamunić	244	167	121	41	38	-19,5%	-0,8%	-10,9%	-5,9%	↓↓
Tolić	140	104	68	13	9	-42,3%	-4,4%	-32,8%	-18,6%	↓↓
Udbina	675	853	1.162	735	960	-5,8%	2,3%	-1,1%	0,6%	↑
Vedašić	101	62	40	2	2	-190,0%	0,0%	-95,0%	-47,5%	↓↓
Visuč	761	491	374	51	69	-63,3%	2,6%	-22,1%	-9,7%	↓↓
VRHOVINE	3.193	2.783	2.453	1.078	1.381	-12,8%	2,2%	-3,9%	-0,8%	↓
Donji Babin Potok	348	279	248	101	116	-14,6%	1,3%	-5,7%	-2,2%	↓↓
Gornje Vrhovine	678	608	544	213	300	-15,5%	2,9%	-4,1%	-0,6%	↓
Gornji Babin Potok	209	161	143	72	104	-9,9%	3,1%	-1,9%	0,6%	↑
Rudopolje	365	311	249	61	66	-30,8%	0,8%	-13,9%	-6,6%	↓↓
Turjanski	428	342	269	82	110	-22,8%	2,5%	-7,2%	-2,3%	↓↓
Vrhovine	1.005	951	873	451	465	-9,4%	0,3%	-4,4%	-2,0%	↓↓
Zalužnica	717	571	518	98	220	-42,9%	5,5%	-6,8%	-0,6%	↓

Kao što je vidljivo u prethodnoj tablici znatan dio pada broja stanovnika rezultat je negativnih demografskih zbivanja, koja se sastoje od:

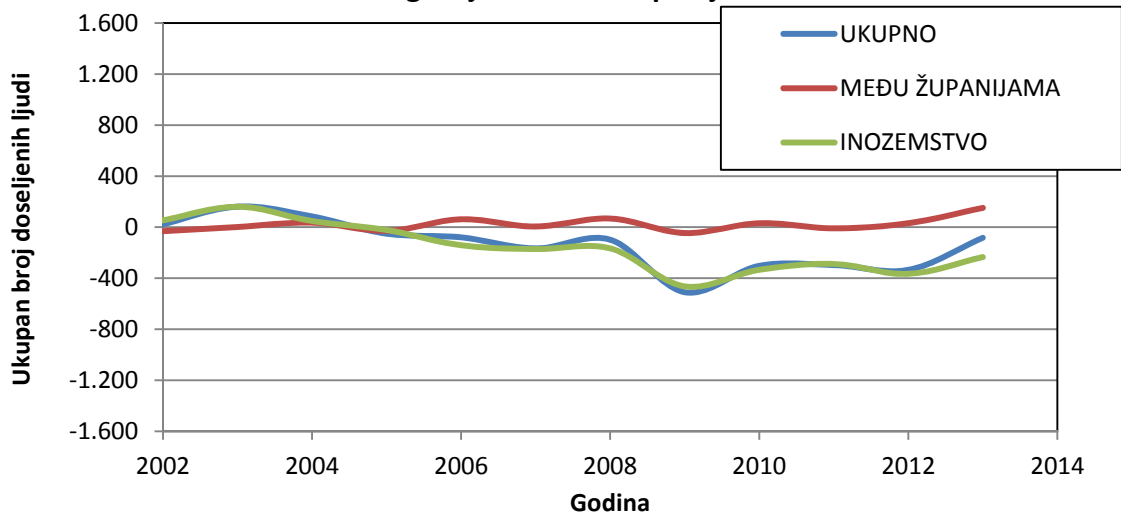
1. Negativnog prirodnog prirasta stanovništva (više umrlih nego rođenih)
– Slika 83, te
2. Nepovoljnog migracijskog salda (više odseljenih nego doseljenih na tu područje) – Slika 84

Prirast stanovništva na nivou Županije zbog prirodnog rasta



Slika 83 Godišnji prirast (pad) broja stanovnika na račun prirodnog prirasta

Migracije na nivou županije

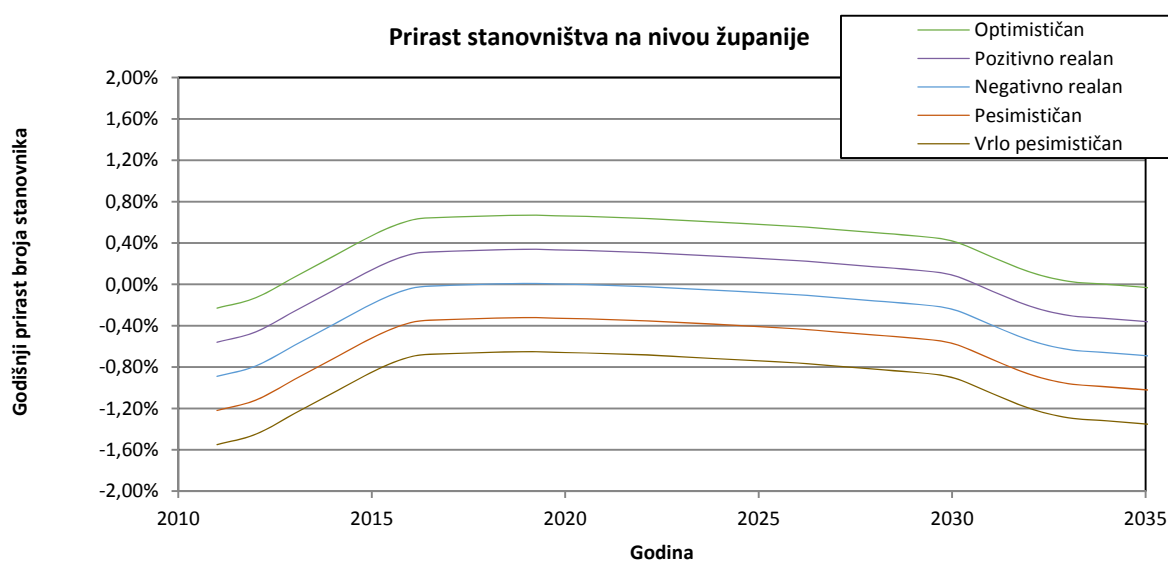


Slika 84 Ukupan godišnji prirast (pad) broja stanovnika na račun prirodnog prirasta te migracijskih trendova na nivou županije

8.3 POTROŠAČI, RASPORED PO SUSTAVIMA I VODOOPSKRBNIM ZONAMA

Demografska slika analiziranog područja u posljednjih 20 godina uistinu nije bila povoljna, ali isto tako nije za očekivati da će se takav negativan trend nastaviti i u budućnosti.

Pretpostavlja se da će se vrlo negativan trend smanjivanja broja stanovnika u budućnosti ne samo zaustaviti nego da će se i obrnuti. Razlozi za takvu pretpostavku stoje u činjenici da je Hrvatska 2013. godine postala punopravna članica Europske Unije, pa će posljedično imati pristup strukturnih i kohezijskih fondova za ulaganja u regionalni razvoj (kao što je ovaj projekt). Očekuje se da, osim što će ta ulaganja zaustaviti iseljavanje stanovništva s tog područja, da će doći i do doseljavanja novih stanovnika iz drugih područja Hrvatske i također iz drugih zemalja, prvenstveno iz Bosne i Hercegovine. Očekuje se da taj povoljan gospodarski trend poveća saldo migracija a djelomično i natalitet. Rezultat će biti postupni porast stanovništva svake godine do vrhunca negdje oko 2030. godine. Nakon toga će rast stanovništva početi polako padati. Naime, prvo će prestati migracije, a onda će također suvremeni način života rezultirati niskim natalitetom, pa se zato očekuje da bi moglo opet doći do negativnog rasta stanovništva.



Slika 85 Procijenjen godišnji rast broja stanovnika za naselja različitih kategorija

Tablica 72 Procjena budućeg kretanja stanovništva po relevantnim JLS u Ličko - senjskoj županiji

KALENDARSKA GODINA	2011	2015	2020	2025	2030
STANOVNIŠTVO					
Ukupno LSŽ	50.927	50.288	50.746	51.159	51.301
GOSPIĆ	12.745	12.684	12.923	13.151	13.310
NOVALJA	3.663	3.679	3.789	3.896	3.982
OTOČAC	9.778	9.675	9.788	9.893	9.945
SENJ	7.182	6.971	6.881	6.783	6.647
OPĆINA BRINJE	3.256	3.129	3.050	2.969	2.872
OPĆINA DONJI LAPAC	2.113	2.107	2.152	2.195	2.227
OPĆINA KARLOBAG	917	904	911	916	916
OPĆINA LOVINAC	1.007	997	1.009	1.021	1.027
OPĆINA PERUŠIĆ	2.638	2.541	2.484	2.425	2.354
OPĆINA PLITVIČKA JEZERA	4.373	4.341	4.409	4.475	4.517
OPĆINA UDBINA	1.874	1.871	1.913	1.955	1.986
OPĆINA VRHOVINE	1.381	1.390	1.436	1.481	1.518

Tablica 73 Procjena budućeg kretanja stanovništva po relevantnim JLS i naseljima u Ličko - senjskoj županiji

KALENDARSKA GODINA	2011	2015	2020	2025	2030
STANOVNIŠTVO					
GOSPIĆ	12.745	12.684	12.923	13.151	13.310
Aleksinica	169	161	156	151	145
Barlete	28	27	26	25	24
Bilaj	162	155	150	144	139
Brezik	25	25	25	26	26
Brušane	134	128	124	119	115
Budak	151	146	144	141	138
Bužim	74	71	68	66	63
Debelo Brdo I	61	61	62	62	63
Debelo Brdo II	8	8	8	9	9
Divoselo	4	4	4	4	3
Donje Pazarište	125	119	115	111	107
Drenovac Radučki	0	0	0	0	0
Gospić	6.575	6.620	6.838	7.052	7.229
Kalinovača	94	90	87	84	80
Kaniža Gospićka	401	398	405	411	414
Klanac	100	95	92	89	86
Kruščica	0	0	0	0	0
Kruškovac	20	20	21	21	22
Kukljić	13	13	14	14	14
Lički Čitluk	4	4	4	4	3
Lički Novi	298	288	284	278	271
Lički Osik	1.914	1.927	1.991	2.053	2.104
Lički Ribnik	93	89	86	83	80
Mala Plana	7	7	6	6	6
Medak	62	59	57	55	53
Mogorić	110	111	114	118	121
Mušaluk	228	221	217	213	208
Novoselo Bilajsko	112	111	113	115	116
Novoselo Trnovačko	84	85	87	90	92
Ornice	6	6	6	6	5
Ostrvica	16	15	15	14	14
Oteš	99	95	91	88	85
Pavlovac Vrebački	33	33	34	35	36
Počitelj	4	4	4	4	3
Podastrana	51	49	47	45	44
Podoštra	177	169	163	158	151
Popovača Pazariška	93	92	94	95	96
Rastoka	33	32	30	29	28
Rizvanuša	29	28	27	26	25
Smiljan	418	415	422	428	432
Smiljansko Polje	135	129	125	120	115
Široka Kula	116	114	114	113	113
Trnovac	96	92	89	86	82
Vaganac	30	29	28	27	26
Velika Plana	52	50	49	49	47
Veliki Žitnik	47	45	43	42	40
Vranovine	43	41	40	38	37
Vrebac	44	44	46	47	48
Zavođe	4	4	4	4	3
Žabica	163	158	155	152	148
NOVALJA	3.663	3.679	3.789	3.896	3.982
Caska	25	25	26	27	27
Gajac	84	85	87	90	92
Kustići	139	140	145	149	153
Lun	307	305	310	314	317
Metajna	236	238	245	253	259
Novalja	2.358	2.374	2.452	2.529	2.593
Potočnica	11	11	11	12	12
Stara Novalja	286	288	297	307	314
Vidalići	22	22	23	24	24
Zubovići	195	191	191	191	189
OTOČAC	9.778	9.675	9.788	9.893	9.945
Brlóg	279	281	290	299	307
Brloška Dubrava	63	63	64	65	65

KALENDARSKA GODINA	2011	2015	2020	2025	2030
Čovići	560	535	517	499	479
Dabar	118	113	109	105	101
Doljani	95	96	99	102	104
Drenov Klanac	40	40	42	43	44
Glavace	30	30	31	32	33
Gorići	22	21	21	21	20
Hrvatsko Polje	187	181	178	175	170
Kompolje	346	339	339	338	336
Kuterevo	522	498	482	465	446
Ličko Lešće	709	677	655	632	606
Lipovlje	214	210	210	209	208
Otočac	4.240	4.269	4.410	4.548	4.662
Podum	108	109	112	116	119
Ponori	89	85	82	79	76
Prozor	893	899	929	958	982
Ramljani	167	159	154	149	143
Sinac	563	552	552	551	546
Staro Selo	33	33	34	35	36
Škare	36	36	37	39	40
Švica	464	449	441	433	423
SENJ	7.182	6.971	6.881	6.783	6.647
Alan	17	17	18	18	19
Biljevine	51	51	51	52	53
Bunica	85	86	88	91	93
Crni Kal	72	72	75	77	79
Jablanac	83	79	77	74	71
Klada	39	39	41	42	43
Krasno	476	467	467	466	462
Krivi Put	33	32	30	29	28
Lukovo	36	36	37	39	40
Melnice	57	54	53	51	49
Mrzli Dol	28	28	29	30	31
Pijavica	262	264	272	281	288
Podbilo	25	24	23	22	21
Prizna	45	43	42	40	38
Senj	4.810	4.654	4.576	4.492	4.382
Senjska Draga	85	81	78	76	73
Starigrad	15	15	16	16	16
Stinica	73	70	67	65	62
Stolac	41	39	38	37	35
Sveta Jelena	16	16	16	16	17
Sveti Juraj	599	580	570	559	546
Velike Brisnice	0	0	0	0	0
Veljun Primorski	70	67	65	62	60
Volariće	86	82	79	77	74
Vrataruša	11	11	10	10	9
Vratnik	59	56	54	53	50
Vrzići	8	8	8	9	9
OPĆINA BRINJE	3.256	3.129	3.050	2.969	2.872
Brinje	1.479	1.431	1.407	1.381	1.347
Glibodol	6	6	6	5	5
Jezerane	311	297	287	277	266
Križ Kamenica	216	206	199	193	185
Križpolje	510	487	471	455	436
Letinac	154	147	142	137	132
Lipice	154	147	142	137	132
Prokike	102	97	94	91	87
Rapain Klanac	20	20	21	21	22
Stajnica	218	208	201	194	186
Vodoteč	69	66	64	62	59
Žuta Lokva	17	16	16	15	15
OPĆINA DONJI LAPAC	2.113	2.107	2.152	2.195	2.227
Birovača	77	74	71	69	66
Boričevac	17	16	16	15	15
Brezovac Dobroselski	12	12	12	13	13
Bušević	6	6	6	6	7
Dnopolje	112	107	103	100	96
Dobroselo	117	118	122	125	129
Doljani	133	134	138	143	146

KALENDARSKA GODINA	2011	2015	2020	2025	2030
Donji Lapac	946	952	984	1.015	1.040
Donji Štrbci	14	13	13	12	12
Gajine	116	117	121	124	128
Gornji Lapac	57	57	59	61	63
Gornji Štrbci	18	18	19	19	20
Kestenovac	39	39	41	42	43
Kruge	54	54	56	58	59
Melinovac	9	9	9	10	10
Mišljenovac	3	3	3	3	3
Nebljusi	208	209	216	223	229
Oraovac	175	167	162	156	150
OPĆINA KARLOBAG	917	904	911	916	916
Barić Draga	125	126	130	134	137
Baške Oštarije	27	26	26	26	26
Cesarica	123	117	114	110	105
Crni Dabar	0	0	0	0	0
Došen Dabar	0	0	0	0	0
Karlobag	468	465	473	479	483
Konjsko	0	0	0	0	0
Kučišta Cesarička	12	12	12	13	13
Ledenik Cesarički	20	19	18	18	17
Lukovo Šugarje	68	66	65	63	62
Ravni Dabar	0	0	0	0	0
Staništa	6	6	6	5	5
Sušanj Cesarički	12	12	12	12	12
Vidovac Cesarički	56	55	55	55	54
OPĆINA LOVINAC	1.007	997	1.009	1.021	1.027
Gornja Ploča	45	45	47	48	49
Kik	4	4	4	4	4
Ličko Cerje	88	84	81	78	75
Lovinac	257	252	252	251	249
Raduč	12	12	12	13	13
Ričice	76	73	70	68	65
Smokrić	23	22	21	21	20
Sveti Rok	279	281	290	299	307
Štikada	216	217	225	232	237
Vranik	7	7	6	6	6
OPĆINA PERUŠIĆ	2.638	2.541	2.484	2.425	2.354
Bakovac Kosinjski	126	120	116	112	108
Bukovac Perušićki	91	87	84	81	78
Donji Kosinj	494	472	456	440	422
Gornji Kosinj	132	126	122	118	113
Kaluđerovac	24	23	22	21	21
Klenovac	32	31	30	29	27
Konjsko Brdo	118	113	109	105	101
Kosa Janjačka	98	94	90	87	84
Krš	32	31	30	29	27
Kvarte	193	184	178	172	165
Lipovo Polje	122	116	113	109	104
Malo Polje	74	71	68	66	63
Mezinovac	24	23	22	21	21
Mlakva	51	49	47	45	44
Perušić	852	835	835	833	827
Prvan Selo	97	93	90	86	83
Selo Sveti Marko	34	32	31	30	29
Studenci	44	42	41	39	38
OPĆINA PLITVIČKA JEZERA	4.373	4.341	4.409	4.475	4.517
Bjelopolje	114	109	105	102	97
Čanak	53	51	49	47	45
Čuića Krčevina	8	8	8	9	9
Donji Vaganac	61	61	63	65	67
Drakulić Rijeka	9	9	9	10	10
Gornji Vaganac	125	119	115	111	107
Gradina Korenička	82	78	76	73	70
Homoljac	21	21	22	23	23
Jasikovac	28	28	29	30	31
Jezerce	246	235	227	219	210
Kalebovac	35	33	32	31	30

KALENDARSKA GODINA	2011	2015	2020	2025	2030
Kapela Korenička	13	13	14	14	14
Kompolje Koreničko	130	131	135	139	143
Končarev Kraj	1	1	1	1	1
Korana	25	25	26	27	27
Korenica	1.766	1.778	1.837	1.894	1.942
Kozjan	0	0	0	0	0
Krbavica	44	42	41	39	38
Ličko Petrovo Selo	110	111	114	118	121
Mihaljevac	44	42	41	39	38
Novo Selo Koreničko	12	11	11	11	10
Oravac	23	22	21	21	20
Plitvica Selo	44	44	46	47	48
Plitvička Jezera	315	301	291	281	269
Plitvički Ljeskovac	20	20	21	21	22
Poljanak	98	99	102	105	108
Ponor Korenički	3	3	3	3	3
Prijeboj	12	12	12	13	13
Rastovača	98	99	102	105	108
Rešetar	43	43	45	46	47
Rudanovac	123	124	128	132	135
Sertić Poljana	12	11	11	11	10
Smoljanac	245	247	255	263	269
Šeganovac	10	10	9	9	9
Trnavac	10	10	10	11	11
Tuk Bjelopoljski	15	14	14	13	13
Vranovača	194	195	202	208	213
Vrelo Koreničko	123	124	128	132	135
Vrpile	15	14	14	13	13
Zaklopača	5	5	5	4	4
Željava	38	36	35	34	32
OPĆINA UDBINA	1.874	1.871	1.913	1.955	1.986
Breštane	5	5	5	4	4
Bunić	133	134	138	143	146
Čojluk	11	11	10	10	9
Debelo Brdo	78	79	81	84	86
Donji Mekinjar	31	30	29	28	27
Frkašić	33	32	30	29	28
Grabušić	66	63	61	59	56
Jagodnje	32	31	30	30	29
Jošan	66	66	69	71	73
Klašnjica	3	3	3	3	3
Komić	20	20	21	21	22
Krbava	37	37	38	40	41
Kurjak	28	28	29	30	31
Mutilić	38	38	40	41	42
Ondić	40	40	42	43	44
Pećane	35	33	32	31	30
Podlapača	74	71	68	66	63
Poljice	9	9	9	10	10
Rebić	22	22	23	24	24
Srednja Gora	25	25	25	26	26
Svračkovo Selo	10	10	10	11	11
Šalamunić	38	38	38	39	39
Tolić	9	9	8	8	8
Udbina	960	967	998	1.030	1.055
Vedašić	2	2	2	2	2
Visuč	69	69	72	74	76
OPĆINA VRHOVINE	1.381	1.390	1.436	1.481	1.518
Donji Babin Potok	116	117	121	124	128
Gornje Vrhovine	300	302	312	322	330
Gornji Babin Potok	104	105	108	112	114
Rudopolje	66	66	69	71	73
Turjanski	110	111	114	118	121
Vrhovine	465	468	484	499	511
Zalužnica	220	221	229	236	242

9. ANALIZA JEDINIČNE POTROŠNJE I POTREBE ZA VODOM

U ovom Izvješčaju izrađena je detaljna Analiza potreba za čitavo promatrano područje, s osnovnim ciljem određivanja ukupnih potrebnih količina vode za piće.

Proračun je izveden temeljem podataka o fakturiranim količinama pitke vode prikupljenih od nadležnih komunalnih tvrtki (distributera) za sve kategorije potrošača, te na temelju podataka o noćenjima i dolascima turista dobivenih od turističke zajednice. Glavni izlazni rezultat analize potreba je srednja i maksimalna dnevna potrošnja vode, kao osnovna podloga za hidrauličko dimenzioniranje sustava i izradu financijsko-ekonomske analize.

Primijenjena metodologija za pripremu detaljne analize potreba na predmetnom području za sljedećih 15 godina, temelji se na Vodiču za analizu troškova i koristi investicijskih projekta (06/2008), a uključuje opće priznate smjernice iz razne tehničke literature i iskustvo Konzultanta na sličnim projektima:

- procjena kretanja broja stanovnika na osnovu raspoloživih podataka za prošle godine i mogućnost gospodarskog razvoja područja do 2030. godine,
- analiza pokrivenosti područja s pružanjem usluga vodoopskrbe, broj priključenih kućanstva i dinamika priključivanja stanovništva na sustav vodoopskrbe u narednih 15 godina,
- analizi strukture stanovništva, te životnih navika lokalnog stanovništva
- procjene količina pitke vode za sve kategorije potrošača za narednih 15 godina
- analizi strukture privrede (industrije) i očekivanog razvoja – kratkoročno i dugoročno

U nastavku su prikazani detaljni koraci izrade analize potreba:

A. Za Kućanstva / stanovništvo

- Popis stanovnika i broj kućanstava za 2001. i 2011. – statistička obrada podataka
- Projekcija broja stanovnika do 2030. godine
- Utvrđivanje početnog stanja:
 - Podaci o potrošnji pitke vode (zahvaćeno, fakturirano, naplaćeno)
 - Podaci o pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom
 - Podaci o broju priključaka na vodoopskrbni sustav (za kategoriju kućanstva)
- Preliminarni plan provedbe projekta s projekcijama priključenja
- Određivanje specifične potrošnje vode – q_{spec} (l/st/dan) kroz promatrani period

B. Za Privredne djelatnosti (industrija i svi subjekti koji nisu kućanstva)

- Utvrđivanje početnog stanja
 - Podaci o potrošnji pitke vode (isporučene količine)
 - Podaci o broju priključaka na vodoopskrbni sustav (za kategoriju privreda)
 - Popis najvećih potrošača pitke vode sa podacima o potrošnji vode
- Previđeni rast potrošnje pitke vode (m³/dan) do 2030. godine za svakog pojedinog subjekta, uvažavajući realne razvojne planove i mogućnosti

C. Za Turizam

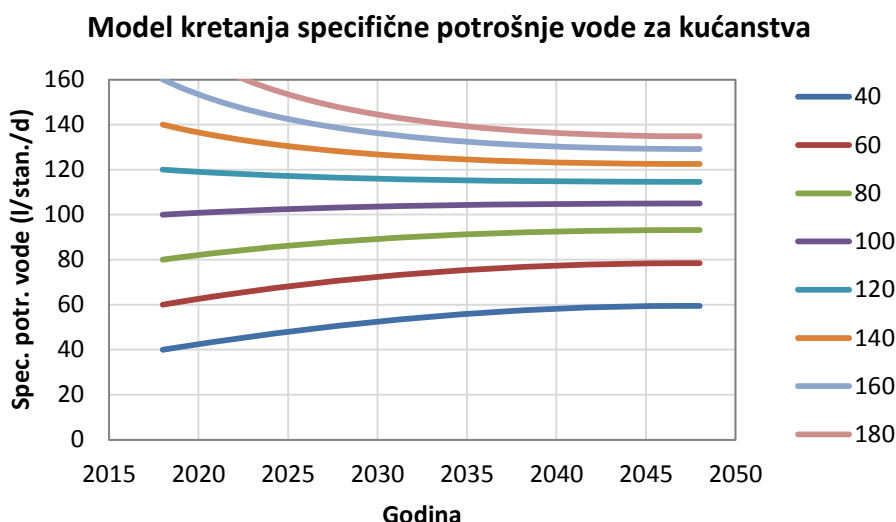
- Utvrđivanje početnog stanja
 - Podaci o smještanim kapacitetima
 - Podaci o broju noćenja
- Previđeni rast potrošnje pitke vode (m³/dan) do 2030. godine, uvažavajući realne razvojne planove i mogućnosti

Analiza potreba predstavljena je u obliku tablica, sa svim ulaznim podacima i rezultatima.

13.2.1 ISKUSTVENI POKAZATELJI IZ PRISUTNIH SREDINA ZA DEFINIRANJE NORMI

Vezano uz pokretače (specifične) potrošnje vode, na potrebu za vodom na razini kućanstava djeluju različiti faktori. Premda su svi oni međusobno povezani, neki snažno djeluju na smanjenje potrošnje vode, dok drugi rezultiraju većom potrebom za vodom. Pritisak na vodoopskrbu uzrokovan je uglavnom gospodarskim rastom na državnoj razini i na razini kućanstava, te demografskim promjenama (rast broja stanovnika, kao i sve više samačkih kućanstava). U nekim državama članicama Organizacije za gospodarsku suradnju i razvoj (OECD) došlo je do odvajanja gospodarskog rasta od potrošnje vode. U tim su državama tehnologija i svijest o okolišu, a u određenoj mjeri i određivanje cijene vode (naknade), najviše pridonijeli smanjivanju potrošnje vode. Međutim, u nekim su državama promjene u ponašanju više vezane uz svijest o okolišu nego uz gospodarske poticaje.

Što se tiče procjene kretanja buduće potrošnje, za očekivati je da će specifične potrošnje po pojedinačnim naseljima još nešto porasti u narednih 15-20 godina. Slika 86 Model kretanja specifične potrošnje vode za kućanstva u zavisnosti od početne pozicije (potrošnje). prikazuje model koji uzima i to u obzir. Pretpostavlja se, da je neka kritična (minimalna) potrošnja nekih 90 l/stan/d te da bi do kraja planskog razdoblja ona ipak nešto porasla.



Slika 86 Model kretanja specifične potrošnje vode za kućanstva u zavisnosti od početne pozicije (potrošnje).

Na osnovi tih pretpostavki izračunate su potrebe stanovništva (na području projekta) za vodom u budućnosti.

13.2.2 DETERMINACIJA RAZVOJA PO PARAMETRU VREMENA

Prema podacima dobivenih od nadležnih komunalnih tvrtki (distributera) u nastavku se prilažu podaci o pokrivenosti uslugama, priključenosti i potrošnji u razdoblju 2013-2014. godine.

Pokrivenost uslugama iskazuje mogućnost priključenja na vodoopskrbni sustav. Temeljem podataka o postojećim i planiranim duljinama cjevovoda u pojedinom naselju, trasama samih cjevovoda, te gustoći naseljenosti na pojedinom području prikazana je pokrivenost uslugama javne vodoopskrbe. Jasno je da u naseljima koja imaju kompletno izgrađen sustav vodoopskrbe pokrivenost iznosi 100%, dok za naselja koja uopće nemaju izgrađen sustav pokrivenost je 0%.

Priključenost stanovništva na sustav vodoopskrbe računa se kao omjer priključenih kućanstava i ukupnog broja kućanstava koja se nalazi na predmetnom području.

9.2.1. Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Brinje

U tablicama niže su priloženi ulazni podaci o postotku pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom, priključenosti stanovništva i privrede te potrošnja vode za obje kategorije potrošača (kućanstva i privreda). Navedeni ulazni podaci su dobiveni od distributera. Iz navedenog se može zaključiti da je na distributivnom području mala potreba za vodom (prosječno cca 106.000 m³/god.), te da nema razvijene industrije.

Tablica 74 Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2011. Vodovod d.o.o. Brinje

JLS / Naselje	2011			2013	2011					
	Stanovništvo			Pokrivenost	Prikljucci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stan.	Kućanstva	St./kuć		Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Brinje	3.256	1.191	2,7	66%	782	66%	39	37.225	57.585	94.810
1 Brinje	1.479	506	2,9	90%	455	90%	23	23.098	55.185	78.283
2 Glibodol	6	3	2,0	0%	0	0%	0	0	0	0
3 Jezerane	311	103	3,0	95%	94	95%	7	4.101	1.100	5.201
4 Križ Kamenica	216	76	2,8	0%	0	0%	0	0	0	0
5 Križpolje	510	168	3,0	90%	151	90%	6	6.621	200	6.821
6 Letinac	154	62	2,5	0%	0	0%	0	0	0	0
7 Lipice	154	72	2,1	0%	0	0%	0	0	0	0
8 Prokike	102	49	2,1	0%	0	0%	0	0	0	0
9 Rapain Klanac	20	12	1,7	90%	8	67%	0	300	0	300
10 Stajnica	218	92	2,4	80%	74	80%	3	3.105	100	3.205
11 Vodoteč	69	41	1,7	0%	0	0%	0	0	0	0
12 Žuta Lokva	17	7	2,4	2%	2	0%	0	0	1.000	1.000

Tablica 75 Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Vodovod d.o.o. Brinje

JLS / Naselje	2011			2013	2012					
	Stanovništvo			Pokrivenost	Prikljucci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stan.	Kućanstva	St./kuć		Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Brinje	3.256	1.191	2,7	66%	786	66%	40	68.567	47.601	116.168
1 Brinje	1.479	506	2,9	90%	455	90%	23	42.108	43.500	85.608
2 Glibodol	6	3	2,0	0%	0	0%	0	0	0	0
3 Jezerane	311	103	3,0	95%	98	95%	6	7.987	2.000	9.987
4 Križ Kamenica	216	76	2,8	0%	0	0%	0	0	0	0
5 Križpolje	510	168	3,0	90%	151	90%	6	12.162	401	12.563
6 Letinac	154	62	2,5	0%	0	0%	0	0	0	0
7 Lipice	154	72	2,1	0%	0	0%	0	0	0	0
8 Prokike	102	49	2,1	0%	0	0%	0	0	0	0

JLS / Naselje	2011			2013	2012					
	Stanovništvo			Pokrivenost	Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stan.	Kućanstva	St./kuć		Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
9 Rapain Klanac	20	12	1,7	90%	8	67%	0	140	0	140
10 Stajnica	218	92	2,4	80%	74	80%	3	6.170	200	6.370
11 Vodoteč	69	41	1,7	0%	0	0%	0	0	0	0
12 Žuta Lokva	17	7	2,4	2%	0	0%	2	0	1.500	1.500

Tablica 76 Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Vodovod d.o.o. Brinje

JLS / Naselje	2011			2013	2013					
	Stanovništvo			Pokrivenost	Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stan.	Kućanstva	St./kuć		Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Brinje	3.256	1.191	2,7	66%	786	66%	39	56.031	49.473	105.504
1 Brinje	1.479	506	2,9	90%	455	90%	22	37.344	47.803	85.147
2 Glibodol	6	3	2,0	0%	0	0%	0	0	0	0
3 Jezerane	311	103	3,0	95%	98	95%	6	5.449	1.150	6.599
4 Križ Kamenica	216	76	2,8	0%	0	0%	0	0	0	0
5 Križpolje	510	168	3,0	90%	151	90%	6	8.020	200	8.220
6 Letinac	154	62	2,5	0%	0	0%	0	0	0	0
7 Lipice	154	72	2,1	0%	0	0%	0	0	0	0
8 Prokike	102	49	2,1	0%	0	0%	0	0	0	0
9 Rapain Klanac	20	12	1,7	90%	8	67%	0	400	0	400
10 Stajnica	218	92	2,4	80%	74	80%	3	4.818	20	4.838
11 Vodoteč	69	41	1,7	0%	0	0%	0	0	0	0
12 Žuta Lokva	17	7	2,4	2%	0	0%	2	0	300	300

U Tablica 77 Specifična potrošnja vode Vodovod d.o.o. Brinje (2011.-2013.) prikazane su izračunate specifične potrošnje za svako naselje. Specifična potrošnja se kreće od 29 l/stan/dan do 82 l/stan/dan. Specifična potrošnja kroz godine varira, no zamjećuje se porast.

Tablica 77 Specifična potrošnja vode Vodovod d.o.o. Brinje (2011.-2013.)

JLS / Naselje	2013		2012		2011	
	Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)	
	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)
Općina Brinje	56.031	71,4	68.567	87,4	37.225	47,6
1 Brinje	37.344	76,9	42.108	86,7	23.098	47,6
2 Glibodol	0	0	0	0	0	0
3 Jezerane	5.449	50,5	7.987	74,0	4.101	39,6
4 Križ Kamenica	0	0	0	0	0	0
5 Križpolje	8.020	47,9	12.162	72,7	6.621	39,6
6 Letinac	0	0	0	0	0	0
7 Lipice	0	0	0	0	0	0
8 Prokike	0	0	0	0	0	0
9 Rapain Klanac	400	82,2	140	28,8	300	61,6
10 Stajnica	4.818	75,3	6.170	96,4	3.105	48,5
11 Vodoteč	0	0	0	0	0	0
12 Žuta Lokva	0	0	0	0	0	0

Najveći privredni potrošači na distributivnom području u 2013. godini su bili:

R. br.	Naziv potrošača	m ³ /god.
1	Širjan d.o.o.Gornji Kusijevec	15.706
2	INA dd Zagreb	6.163
3	HAC ONC d.o.o. Zagreb	5.804
UKUPNA POTROŠNJA NAJVEĆIH POTROŠAČA		27.673

Ostale pravne osobe imaju godišnju potrošnju približno jednaku između 1.000 m³/god. i 2.000 m³/god. i manje.

9.2.2. Distribucijsko područje Visočica d.o.o. Donji Lapac

U tablicama niže su priloženi ulazni podaci o postotku pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom, priključenosti stanovništva i privrede te potrošnja vode za obje kategorije potrošača (kućanstva i privreda). Navedeni ulazni podaci su dobiveni od distributera. Iz navedenog se može zaključiti da je na distributivnom području mala potreba za vodom, te da nema velikih privrednih potrošača.

Tablica 78 Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2011. Visočica d.o.o. Donji Lapac

JLS / Naselje	2011			2013	2011					
	Stanovništvo			Pokrivenost	Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stan.	Kućanstva	St./kuć.	udio (%)	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Donji Lapac	2.113	944	2,2	82%	772	82%	39	40.469	8.608	49.077
1 Birovača	77	36	2,1	29	29	81%	0	1.548	0	1.548
2 Boričevac	17	5	3,4	5	5	100%	0	660	0	660
3 Brezovac Dobroselski	12	6	2,0	0	0	0%	0	0	0	0
4 Bušević	6	2	3,0	0	0	0%	0	0	0	0
5 Dnopolje	112	52	2,2	41	41	79%	0	3.293	0	3.293
6 Dobroselo	117	42	2,8	38	38	90%	0	3.237	0	3.237
7 Doljani	133	51	2,6	42	42	82%	0	2.544	0	2.544
8 Donji Lapac	946	445	2,1	421	421	95%	39	19.922	8.608	28.530
9 Donji Štrbci	14	8	1,8	0	0	0%	0	0	0	0
10 Gajine	116	47	2,5	38	38	81%	0	1.962	0	1.962
11 Gornji Lapac	57	23	2,5	20	20	87%	0	945	0	945
12 Gornji Štrbci	18	7	2,6	0	0	0%	0	0	0	0
13 Kestenovac	39	21	1,9	0	0	0%	0	0	0	0
14 Kruge	54	25	2,2	0	0	0%	0	0	0	0
15 Melinovac	9	7	1,3	0	0	0%	0	0	0	0
16 Mišljenovac	3	2	1,5	0	0	0%	0	0	0	0
17 Nebljusi	208	92	2,3	78	78	85%	0	2.125	0	2.125
18 Oraovac	175	73	2,4	60	60	82%	0	4.233	0	4.233

Tablica 79 Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Visočica d.o.o. Donji Lapac

JLS / Naselje	2011			2013	2012					
	Stanovništvo			Pokrivenost	Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stan.	Kućanstva	St./kuć.	udio (%)	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Donji Lapac	2.113	944	2,2	82%	771	82%	35	46.878	5.324	52.202
1 Birovača	77	36	2,1	28	28	78%	0	1.353	0	1.353
2 Boričevac	17	5	3,4	5	5	100%	0	703	0	703
3 Brezovac Dobroselski	12	6	2,0	0	0	0%	0	0	0	0
4 Bušević	6	2	3,0	0	0	0%	0	0	0	0
5 Dnopolje	112	52	2,2	41	41	79%	0	3.780	0	3.780
6 Dobroselo	117	42	2,8	38	38	90%	0	3.771	0	3.771
7 Doljani	133	51	2,6	42	42	82%	0	2.793	0	2.793
8 Donji Lapac	946	445	2,1	421	421	95%	35	23.481	5.324	28.805
9 Donji Štrbci	14	8	1,8	0	0	0%	0	0	0	0
10 Gajine	116	47	2,5	38	38	81%	0	2.058	0	2.058
11 Gornji Lapac	57	23	2,5	20	20	87%	0	1.036	0	1.036
12 Gornji Štrbci	18	7	2,6	0	0	0%	0	0	0	0
13 Kestenovac	39	21	1,9	0	0	0%	0	0	0	0
14 Kruge	54	25	2,2	0	0	0%	0	0	0	0
15 Melinovac	9	7	1,3	0	0	0%	0	0	0	0
16 Mišljenovac	3	2	1,5	0	0	0%	0	0	0	0
17 Nebljusi	208	92	2,3	78	78	85%	0	2.577	0	2.577
18 Oraovac	175	73	2,4	60	60	82%	0	5.326	0	5.326

Tablica 80 Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Visočica d.o.o. Donji Lapac

JLS / Naselje		2011			Pokrivenost udio (%)	2013					
		Stanovništvo				Priključci		Potrošnja vode (m ³ /god.)			
		Stan.	Kućanstva	St./kuć.		Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Donji Lapac		2.113	944	2,2	82%	771	84%	37	44.196	4.812	49.008
1	Birovača	77	36	2,1	28	28	78%	0	1.892	0	1.892
2	Boričevac	17	5	3,4	5	5	100%	0	701	0	701
3	Brezovac Dobroselski	12	6	2,0	0	0	0%	0	0	0	0
4	Bušević	6	2	3,0	0	0	0%	0	0	0	0
5	Dnopolje	112	52	2,2	41	41	79%	0	3.490	0	3.490
6	Dobroselo	117	42	2,8	38	38	90%	0	3.683	0	3.683
7	Doljani	133	51	2,6	42	42	82%	0	1.950	0	1.950
8	Donji Lapac	946	445	2,1	421	421	95%	37	22.407	4.812	27.219
9	Donji Štrbci	14	8	1,8	0	0	0%	0	0	0	0
10	Gajine	116	47	2,5	38	38	81%	0	1.956	0	1.956
11	Gornji Lapac	57	23	2,5	20	20	87%	0	1.082	0	1.082
12	Gornji Štrbci	18	7	2,6	0	0	0%	0	0	0	0
13	Kestenovac	39	21	1,9	0	0	0%	0	0	0	0
14	Kruge	54	25	2,2	0	0	0%	0	0	0	0
15	Melinovac	9	7	1,3	0	0	0%	0	0	0	0
16	Mišljenovac	3	2	1,5	0	0	0%	0	0	0	0
17	Nebljusi	208	92	2,3	78	78	85%	0	2.569	0	2.569
18	Oraovac	175	73	2,4	60	60	82%	0	4.466	0	4.466

U Tablica 81 prikazane su izračunate specifične potrošnje za svako naselje. Specifična potrošnja se kreće od 33 l/stan/dan do 113 l/stan/dan. Specifična potrošnja kroz godine varira, no zamjećuje se porast.

Tablica 81 Specifična potrošnja vode Visočica d.o.o. Donji Lapac (2011.-2013.)

JLS / Naselje		2013		2012		2011	
		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)	
		Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)
Općina Donji Lapac		44.196	70	46.878	74	40.469	64
1	Birovača	1.892	87	1.353	62	1.548	68
2	Boričevac	701	113	703	113	660	106
3	Brezovac Dobroselski	0	0	0	0	0	0
4	Bušević	0	0	0	0	0	0
5	Dnopolje	3.490	108	3.780	117	3.293	102
6	Dobroselo	3.683	95	3.771	98	3.237	84
7	Doljani	1.950	49	2.793	70	2.544	64
8	Donji Lapac	22.407	69	23.481	72	19.922	61
9	Donji Štrbci	0	0	0	0	0	0
10	Gajine	1.956	57	2.058	60	1.962	57
11	Gornji Lapac	1.082	60	1.036	57	945	52
12	Gornji Štrbci	0	0	0	0	0	0
13	Kestenovac	0	0	0	0	0	0
14	Kruge	0	0	0	0	0	0
15	Melinovac	0	0	0	0	0	0
16	Mišljenovac	0	0	0	0	0	0
17	Nebljusi	2.569	40	2.577	40	2.125	33
18	Oraovac	4.466	85	5.326	101	4.233	81

9.2.3. distribucijsko područje Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Gospić

U tablici niže su priloženi ulazni podaci o postotku pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom, priključenosti stanovništva i privrede te potrošnja vode za dvije kategorije potrošača (kućanstva i privreda) za 2013. godinu. Navedeni ulazni podaci su dobiveni od distributera. Podaci o broju priključaka privrednih potrošača nisu bili dostupni, kao niti podaci o potrošnji i priključenosti za 2012. i 2011. godinu.

U tablici je prikazana specifična potrošnja u naseljima. U nekim naseljima specifična potrošnja iznosi i preko 200 l/stan./dan no to je zbog privremenog stanovništva i vikendaša, što je uzeto u obzir pri proračunu budućih potreba za vodom.

Tablica 82 Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode i specifična potrošnja za 2013. Usluga d.o.o. Gospić

JLS / Naselje	2011			2013	2013							
	Stanovništvo			Pokr.	Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)				
	Stan.	Kuć.	St./kuć.	udio (%)	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	q (l/st/dan)	Privreda	Ukupno		
Grad Gospić	12.745	4.717	2,7	83%	3.898	83%	-	536.027	139	268.605	804.632	
1 Aleksinica	169	69	2,4	95%	61	88%	0	5.700	105	0	5.700	
2 Barlete	28	15	1,9	100%	15	100%	0	2.484	243	0	2.484	
3 Bilaj	162	53	3,1	100%	53	100%	0	8.166	138	0	8.166	
4 Brezik	25	12	2,1	0%	0	0%	0	0	0	0	0	
5 Brušane	134	58	2,3	97%	56	97%	0	3.005	64	0	3.005	
6 Budak	151	61	2,5	100%	61	100%	0	6.122	111	0	6.122	
7 Bužim	74	28	2,6	89%	25	89%	0	2.580	107	0	2.580	
8 Debelo Brdo I	61	28	2,2	100%	28	100%	0	5.892	265	0	5.892	
9 Debelo Brdo II	8	3	2,7	100%	3	100%	0	128	44	0	128	
10 Divoselo	4	3	1,3	25%	0	0%	0	0		0	0	
11 Donje Pazarište	125	45	2,8	100%	45	100%	0	6.008	132	0	6.008	
12 Drenovac Radučki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
13 Gospić	6.575	2289	2,9	100%	2.022	88%	-	291.665	138	246.155	537.820	
14 Kalinovača	94	36	2,6	86%	31	86%	0	2.342	79	0	2.342	
15 Kaniža Gospićka	401	154	2,6	100%	137	89%	0	13.503	104	0	13.503	
16 Klanac	100	46	2,2	100%	46	100%	0	5.414	148	0	5.414	
17 Kruščica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
18 Kruškovac	20	10	2,0	100%	10	100%	0	904	124	0	904	
19 Kukljić	13	6	2,2	0%	0	0%	0	0	0	0	0	
20 Lički Čitluk	4	2	2,0	0%	0	0%	0	0	0	0	0	
21 Lički Novi	298	120	2,5	100%	120	100%	0	12.410	114	0	12.410	
22 Lički Osik	1.914	695	2,8	100%	279	40%	-	73.248	261	22.450	95.698	
23 Lički Ribnik	93	49	1,9	100%	49	100%	0	4.495	132	0	4.495	
24 Mala Plana	7	5	1,4	100%	5	100%	0	692	271	0	692	
25 Medak	62	37	1,7	100%	37	100%	0	2.689	119	0	2.689	
26 Mogorić	110	61	1,8	100%	61	100%	0	2.703	67	0	2.703	
27 Mušaluk	228	99	2,3	100%	99	100%	0	11.263	135	0	11.263	
28 Novoselo Bilajsko	112	38	2,9	95%	35	92%	0	4.220	112	0	4.220	
29 Novoselo Trnovačko	84	24	3,5	100%	24	100%	0	4.697	153	0	4.697	
30 Ornice	6	3	2,0	100%	3	100%	0	180	82	0	180	
31 Ostrvica	16	6	2,7	100%	6	100%	0	3.044	521	0	3.044	
32 Oteš	99	44	2,3	84%	37	84%	0	2.846	94	0	2.846	
33 Pavlovac Vrebački	33	15	2,2	87%	13	87%	0	519	50	0	519	
34 Počitelj	4	3	1,3	70%	2	67%	0	154	158	0	154	
35 Podastrana	51	20	2,6	100%	20	100%	0	1.156	62	0	1.156	
36 Podoštra	177	69	2,6	100%	69	100%	0	7.643	118	0	7.643	

JLS / Naselje		2011			2013	2013						
		Stanovništvo			Pokr.	Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)			
		Stan.	Kuć.	St./kuć.	udio (%)	Kućanstva		Privreda	Kućanstva	q (l/st/dan)	Privreda	Ukupno
37	Popovača Pazariška	93	32	2,9	95%	25	78%	0	2.828	107	0	2.828
38	Rastoka	33	16	2,1	100%	16	100%	0	2.995	249	0	2.995
39	Rizvanuša	29	8	3,6	100%	20	100%	0	1.818	69	0	1.818
40	Smiljan	418	135	3,1	100%	135	100%	0	16.976	111	0	16.976
41	Smiljansko Polje	135	58	2,3	100%	58	100%	0	8.129	165	0	8.129
42	Široka Kula	116	46	2,5	55%	22	48%	0	2.092	103	0	2.092
43	Trnovac	96	41	2,3	95%	14	34%	0	1.118	93	0	1.118
44	Vaganac	30	13	2,3	100%	13	100%	0	1.521	139	0	1.521
45	Velika Plana	52	22	2,4	68%	15	68%	0	837	65	0	837
46	Veliki Žitnik	47	23	2,0	91%	21	91%	0	2.209	141	0	2.209
47	Vranovine	43	21	2,0	100%	21	100%	0	1.869	119	0	1.869
48	Vrebac	44	24	1,8	95%	17	71%	0	129	11	0	129
49	Zavođe	4	3	1,3	0%	0	0%	0	0	0	0	0
50	Žabica	163	69	2,4	100%	69	100%	0	7.634	128	0	7.634
Općina Perušić		2.638	1.162	2,3	76%	553	48%	-	65.696	143	62.470	128.166
1	Bakovac Kosinjski	126	62	2,0	0%	0	0%	0	0		31.235	31.235
2	Bukovac Perušićki	91	42	2,2	100%	42	100%	0	4.187	126		4.187
3	Donji Kosinj	494	224	2,2	85%	19	8%	0	718	47	0	718
4	Gornji Kosinj	132	77	1,7	0%	0	0%	0	0	0	0	0
5	Kaluđerovac	24	16	1,5	100%	40	100%	0	1.605	73	0	1.605
6	Klenovac	32	17	1,9	80%	12	71%	0	966	117	0	966
7	Konjsko Brdo	118	52	2,3	98%	51	98%	0	4.922	117	0	4.922
8	Kosa Janjačka	98	50	2,0	0%	1	2%	0	42	59	0	42
9	Krš	32	15	2,1	80%	2	13%	0	62	40	0	62
10	Kvarte	193	72	2,7	100%	72	100%	0	7.460	106	0	7.460
11	Lipovo Polje	122	60	2,0	90%	0	0%	0	0	0	0	0
12	Malo Polje	74	32	2,3	100%	32	100%	0	2.691	100	0	2.691
13	Mezinovac	24	13	1,8	85%	11	85%	0	1.183	160	0	1.183
14	Mlakva	51	25	2,0	95%	0	0%	0	0	0	0	0
15	Perušić	852	315	2,7	100%	200	63%	0	34.442	174	0	34.442
16	Prvan Selo	97	52	1,9	100%	52	100%	-	4.789	135	31.235	36.024
17	Selo Sveti Marko	34	13	2,6	100%	13	100%	0	1.179	95	0	1.179
18	Studenci	44	25	1,8	90%	22	88%	0	1.450	103	0	1.450
UKUPNO:		15.383	5.879	2,5	78%	4.482	66%	-	601.723	149	331.075	932.798

9.2.4. Distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Korenica

U tablicama niže su priloženi ulazni podaci o postotku pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom, priključenosti stanovništva i privrede te potrošnja vode za dvije kategorije potrošača (kućanstva i privreda). Navedeni ulazni podaci su dobiveni od distributera. Iz navedenog se može zaključiti da je na distributivnom području mala potreba za vodom, te da nema značajnijih privrednih potrošača. Podaci o broju priključaka privrednih potrošača, te njihov raspored po naseljima nisu bili dostupni.

Potrošnja za naselja Gornji i Donji Vaganac se ne vodi zasebno već je zbirno prikazana pod naseljem Gornji Vaganac. Potrošnja za naselja Ličko Petrovo Selo, Novo Selo, Željava i Rešetari je navedena kao zajednička potrošnja pod naseljem Željava. Potrošnja naselja Prijeboj i Kapela Korenička se vodi pod distribucijskim područjem NP Plitvička Jezera, no podaci o potrošnji nisu bili dostupni za analizu. Navedeni podaci o potrošnji su uzeti u obzir prilikom izračuna specifične potrošnje i budućih potreba za vodom.

Najveći privredni potrošači na distributivnom području u 2013. godini su bili:

R. br.	Naziv potrošača	m ³ /god.
1	Borje	3.503
2	Macola	6.537
UKUPNA POTROŠNJA NAJVEĆIH POTROŠAČA		10.040

Tablica 83 Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Komunalac d.o.o. Korenica

JLS / Naselje	2011			2012					
	Stanovništvo			Prikjucci		Potrošnja vode (m ³ /god.)			
	Stan.	Kuč.	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Plitvička Jezera	4.373	1.694	2,6	1.207	71%	-	128.825	52.994	181.819
1 Bjelopolje	114	60	1,9	60	100%	0	3.643	0	3.728
2 Čanak	53	29	1,8	0	0%	0	0	0	0
3 Čujića Krčevina	8	7	1,1	0	0%	0	0	0	0
4 Donji Vaganac	61	27	2,3	27	100%	0	0	0	0
5 Drakulić Rijeka	9	4	2,3	0	0%	0	0	0	0
6 Gornji Vaganac	125	51	2,5	51	100%	0	7.254	0	7.364
7 Gradina Korenička	82	33	2,5	33	100%	0	2.747	0	2.805
8 Homoljac	21	10	2,1	0	0%	0	0	0	0
9 Jasikovac	28	15	1,9	14	93%	0	759	0	839
10 Jezerce	246	94	2,6	0	0%	0	0	0	0
11 Kalebovac	35	11	3,2	11	100%	0	1.828	0	1.886
12 Kapela Korenička	13	6	2,2	6	100%	0	0	0	0
13 Kompolje Koreničko	130	46	2,8	46	100%	0	4.649	0	4.736
14 Končarev Kraj	1	1	1,0	0	0%	0	0	0	0
15 Korana	25	10	2,5	0	0%	0	0	0	0
16 Korenica	1.766	613	2,9	613	100%	0	72.550	0	72.653
17 Kozjan	-	-	-	0	-	0	0	0	0
18 Krbavica	44	27	1,6	27	100%	0	1.512	0	1.585
19 Ličko Petrovo Selo	110	56	2,0	56	100%	0	0	0	0
20 Mihaljevac	44	20	2,2	20	100%	0	1.944	0	2.009
21 Novo Selo Koreničko	12	7	1,7	7	100%	0	0	0	0
22 Oravac	23	10	2,3	8	80%	0	612	0	703
23 Plitvica Selo	44	24	1,8	0	0%	0	0	0	0
24 Plitvička Jezera	315	126	2,5	0	0%	0	0	0	0
25 Plitvički Ljeskovac	20	11	1,8	0	0%	0	0	0	0
26 Poljanak	98	36	2,7	0	0%	0	0	0	0
27 Ponor Korenički	3	1	3,0	0	0%	0	0	0	0
28 Prijeboj	12	6	2,0	6	100%	0	0	0	0
29 Rastovača	98	36	2,7	0	0%	0	0	0	0
30 Rešetar	43	21	2,0	20	95%	0	0	0	0
31 Rudanovac	123	41	3,0	41	100%	0	3.913	0	3.971
32 Sertić Poljana	12	6	2,0	0	0%	0	0	0	0
33 Smoljanac	245	77	3,2	77	100%	0	11.830	0	11.943
34 Šeganovac	10	7	1,4	7	100%	0	884	0	973
35 Trnavac	10	4	2,5	0	0%	0	0	0	0
36 Tuk Bjelopoljski	15	8	1,9	8	100%	0	0	0	0
37 Vranovača	194	72	2,7	0	0%	0	6.899	0	6.994
38 Vrelo Koreničko	123	51	2,4	51	100%	0	1.558	0	1.593
39 Vrpile	15	9	1,7	0	0%	0	0	0	0
40 Zaklopača	5	3	1,7	0	0%	0	0	0	0
41 Željava	38	18	2,1	18	100%	0	6.243	0	6.456

Tablica 84 Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Komunalac d.o.o. Korenica

JLS / Naselje	2011			2013			2013		
	Stanovništvo			Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stanovništvo	Kuć.	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Plitvička Jezera	4.373	1.694	2,6	1.207	71%	-	122.697	45.704	168.401
1 Bjelopolje	114	60	1,9	60	100%	0	3.748	0	3.748
2 Čanak	53	29	1,8	0	0%	0	0	0	0
3 Čujića Krčevina	8	7	1,1	0	0%	0	0	0	0
4 Donji Vaganac	61	27	2,3	27	100%	0	0	0	0
5 Drakulić Rijeka	9	4	2,3	0	0%	0	0	0	0
6 Gornji Vaganac	125	51	2,5	51	100%	0	6.731	0	6.731
7 Gradina Korenička	82	33	2,5	33	100%	0	2.915	0	2.915
8 Homoljac	21	10	2,1	0	0%	0	0	0	0
9 Jasikovac	28	15	1,9	14	93%	0	760	0	760
10 Jezerce	246	94	2,6	0	0%	0	0	0	0
11 Kalebovac	35	11	3,2	11	100%	0	1.649	0	1.649
12 Kapela Korenička	13	6	2,2	6	100%	0	0	0	0
13 Kompolje Koreničko	130	46	2,8	46	100%	0	4.880	0	4.880
14 Končarev Kraj	1	1	1,0	0	0%	0	0	0	0
15 Korana	25	10	2,5	0	0%	0	0	0	0
16 Korenica	1.766	613	2,9	613	100%	0	68.379	0	68.379
17 Kozjan	-	-	-	0	-	-	-	-	0
18 Krbavica	44	27	1,6	27	100%	0	1.261	0	1.261
19 Ličko Petrovo Selo	110	56	2,0	56	100%	0	0	0	0
20 Mihaljevac	44	20	2,2	20	100%	0	1.812	0	1.812
21 Novo Selo Koreničko	12	7	1,7	7	100%	0	0	0	0
22 Oravac	23	10	2,3	8	80%	0	619	0	619
23 Plitvica Selo	44	24	1,8	0	0%	0	0	0	0
24 Plitvička Jezera	315	126	2,5	0	0%	0	0	0	0
25 Plitvički Ljeskovac	20	11	1,8	0	0%	0	0	0	0
26 Poljanak	98	36	2,7	0	0%	0	0	0	0
27 Ponor Korenički	3	1	3,0	0	0%	0	0	0	0
28 Prijeboj	12	6	2,0	6	100%	0	0	0	0
29 Rastovača	98	36	2,7	0	0%	0	0	0	0
30 Rešetar	43	21	2,0	20	95%	0	0	0	0
31 Rudanovac	123	41	3,0	41	100%	0	4.033	0	4.033
32 Sertić Poljana	12	6	2,0	0	0%	0	0	0	0
33 Smoljanac	245	77	3,2	77	100%	0	10.747	0	10.747
34 Šeganovac	10	7	1,4	7	100%	0	836	0	836
35 Trnavac	10	4	2,5	0	0%	0	0	0	0
36 Tuk Bjelopoljski	15	8	1,9	8	100%	0	0	0	0
37 Vranovača	194	72	2,7	0	0%	0	6.623	0	6.623
38 Vrelo Koreničko	123	51	2,4	51	100%	0	1.682	0	1.682
39 Vrpile	15	9	1,7	0	0%	0	0	0	0
40 Zaklopača	5	3	1,7	0	0%	0	0	0	0
41 Željava	38	18	2,1	18	100%	0	6.022	0	6.022

U Tablica 85 prikazane su izračunate specifične potrošnje za svako naselje. U nekim naseljima specifična potrošnja iznosi i preko 200 l/stan./dan no to je zbog privremenog stanovništva i vikendaša, što je uzeto u obzir pri proračunu budućih potreba za vodom.

Tablica 85 Specifična potrošnja vode Komunalac d.o.o. Korenica (2012.-2013.)

JLS / Naselje		2013		2012	
		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)	
		Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)
Općina Plitvička Jezera		122.697	108	128.825	113
1	Bjelopolje	3.748	90	3.643	88
2	Čanak	0	0	0	0
3	Čujica Krčevina	0	0	0	0
4	Donji Vaganac	0	0	0	0
5	Drakulić Rijeka	0	0	0	0
6	Gornji Vaganac	6.731	99	7.254	107
7	Gradina Korenička	2.915	97	2.747	92
8	Homoljac	0	0	0	0
9	Jasikovac	760	80	759	80
10	Jezerce	0	0	0	0
11	Kalebovac	1.649	129	1.828	143
12	Kapela Korenička	0	0	0	0
13	Kompolje Koreničko	4.880	103	4.649	98
14	Končarev Kraj	0	0	0	0
15	Korana	0	0	0	0
16	Korenica	68.379	106	72.550	113
17	Kozjan	-	-	-	-
18	Krbavica	1.261	79	1.512	94
19	Ličko Petrovo Selo	0	0	0	0
20	Mihaljevac	1.812	113	1.944	121
21	Novo Selo Koreničko	0	0	0	0
22	Oravac	619	92	612	91
23	Plitvica Selo	0	0	0	0
24	Plitvička Jezera	0	0	0	0
25	Plitvički Ljeskovac	0	0	0	0
26	Poljanak	0	0	0	0
27	Ponor Korenički	0	0	0	0
28	Prijeboj	0	0	0	0
29	Rastovača	0	0	0	0
30	Rešetar	0	0	0	0
31	Rudanovac	4.033	90	3.913	87
32	Sertić Poljana	0	0	0	0
33	Smoljanac	10.747	120	11.830	132
34	Šeganovac	836	229	884	242
35	Trnavac	0	0	0	0
36	Tuk Bjelopolski	0	0	0	0
37	Vranovača	6.623	94	6.899	97
38	Vrelo Koreničko	1.682	37	1.558	35
39	Vrpile	0	0	0	0
40	Zaklopača	0	0	0	0
41	Željava	6.022	82	6.243	85

9.2.5. Distribucijsko područje Vrilo d.o.o. Lovinac

U tablici niže su priloženi ulazni podaci o postotku pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom, priključenosti stanovništva i privrede te potrošnja vode za obje kategorije potrošača (kućanstva i privreda) za 2013. godinu. Navedeni ulazni podaci su dobiveni od distributera. Iz navedenog se može zaključiti da je na distributivnom području mala potreba za vodom, te da nema velikih privrednih potrošača. Podaci o broju priključaka privrednih potrošača nisu bili dostupni, kao niti podaci o potrošnji i priključenosti za 2012. i 2011. godinu.

U općini Lovinac ne postoje veliki industrijski ili privredni potrošači te se kao pravne osobe vode ugostiteljski obrti, škola, pošta i slično čija potrošnja ne prelazi 20-30 m³/mj. Privredni potrošači su: Osnovna škola Lovinac, Ugostiteljski obrt Mustang, Ugostiteljski obrt Lika, UO Braja, Hrvatske Šume, Volarica d.o.o., Agrovelebit i Dom Zdravlja.

U tablici je prikazana specifična potrošnja u naseljima. U nekim naseljima specifična potrošnja iznosi i preko 300 l/stan./dan no to je zbog privremenog stanovništva i vikendaša, što je uzeto u obzir pri proračunu budućih potreba za vodom.

Tablica 86 Pokrivenost uslugama, priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode i specifična potrošnja za 2013. Vrilo d.o.o. Lovinac

JLS / Naselje	2011			2013		2013					
	Stanovništvo			Pokrivenost		Priključci		Potrošnja vode (m ³ /god.)			
	Stan.	Kuč.	St./kuć.	udio (%)	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	q (l/st/dan)	Privreda	Ukupno	
Općina Lovinac	1.007	458	2,2	40%	237	52%	9	32.254	170	4.879	37.133
1 Gornja Ploča	45	27	1,7	74%	0	0%	0	0	0	0	0
2 Kik	4	3	1,3	0%	0	0%	0	0	0	0	0
3 Ličko Cerje	88	40	2,2	100%	3	8%	2	323	134	1.084	1.407
4 Lovinac	257	113	2,3	84%	95	84%	4	11.289	143	2.168	13.457
5 Raduč	12	9	1,3	0%	0	0%	0	0	0	0	0
6 Ričice	76	43	1,8	47%	20	47%	1	4.516	350	542	5.058
7 Smokrić	23	18	1,3	0%	0	0%	0	0	0	0	0
8 Sveti Rok	279	119	2,3	100%	119	100%	2	16.127	158	1.084	17.211
9 Štikada	216	82	2,6	0%	0	0%	0	0	0	0	0
10 Vranik	7	4	1,8	0%	0	0%	0	0	0	0	0

9.2.6. Distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Otočac

U tablicama niže su priloženi ulazni podaci o postotku pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom, priključenosti stanovništva i privrede te potrošnja vode za dvije kategorije potrošača (kućanstva i privreda). Navedeni ulazni podaci su dobiveni od distributera.

Najveći privredni potrošači na distributivnom području u 2013. godini su bili:

R. br.	Naziv potrošača	m ³ /god.
1	CRODUX DERIVATI DVA d.o.o., Zapad	15.055
2	CRODUX DERIVATI DVA d.o.o., Istok	12.077
3	DRVOREZ INO HOLZ	8.559
4	DOM ZDRAVLJA OTOČAC	5.489
5	AUTOPRIJEVOZ	1.413
6	TOMAIĆ d.o.o.	1.183
7	KROMA d.o.o.	1.044
8	LEKO d.o.o.	1.010
9	LTV	949
10	KUSTURA d.o.o.	251
UKUPNA POTROŠNJA NAJVEĆIH POTROŠAČA		47.030

Tablica 87 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2011. Komunalac d.o.o. Otočac

JLS / Naselje	2011			2011					
	Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stanovništvo	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda		Kućanstva	Privreda	Ukupno
Grad Otočac	9.778	3.588	2,7	3.282	91%	248	337.085	97.486	434.571
1 Brlog	279	57	4,9	57	100%	0	8.127	0	8.127
2 Brloška Dubrava	63	23	2,7	22	96%	0	1.806	0	1.806
3 Čovići	560	205	2,7	205	100%	5	20.852	1.965	22.818
4 Dabar	118	67	1,8	0	0%	0	0	0	0
5 Doljani	95	37	2,6	4	11%	0	328	0	328
6 Drenov Klanac	40	19	2,1	19	100%	0	2.217	0	2.217
7 Glavace	30	13	2,3	5	38%	0	410	0	410
8 Gorići	22	10	2,2	0	0%	0	0	0	0
9 Hrvatsko Polje	187	66	2,8	66	100%	0	8.374	0	8.374
10 Kopolje	346	117	3,0	117	100%	5	13.628	1.965	15.593
11 Kuterevo	522	171	3,1	107	63%	0	8.784	0	8.784
12 Ličko Lešće	709	320	2,2	320	100%	10	30.704	3.931	34.635
13 Lipovlje	214	74	2,9	74	100%	0	4.023	0	4.023
14 Otočac	4.240	1555	2,7	1.555	100%	213	159.512	83.728	243.240
15 Podum	108	46	2,3	37	80%	1	3.038	393	3.431
16 Ponori	89	39	2,3	21	54%	0	1.724	0	1.724
17 Prozor	893	296	3,0	296	100%	3	31.278	1.179	32.458
18 Ramljani	167	80	2,1	0	0%	0	0	0	0
19 Sinac	563	198	2,8	198	100%	7	23.644	2.752	26.395
20 Staro Selo	33	13	2,5	13	100%	0	2.463	0	2.463
21 Škare	36	16	2,3	0	0%	0	0	0	0
22 Švica	464	166	2,8	166	100%	4	16.173	1.572	17.745
Općina Vrhovine	685	320	2,4	264	83%	10	22.576	3.779	26.355
1 Vrhovine	465	242	1,9	186	77%	10	15.270	3.779	19.048
2 Zalužnica	220	78	2,8	78	100%	0	7.307	0	7.307
UKUPNO:	10.463	3.908	2,5	3.546	91%	258	359.661	101.265	460.926

Tablica 88 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Komunalac d.o.o. Otočac

JLS / Naselje	2011			2012					
	Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stanovništvo	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda		Kućanstva	Privreda	Ukupno
Grad Otočac	9.778	3.588	2,7	3.282	91%	254	329.284	92.890	422.175
1 Brlog	279	57	4,9	57	100%	7.910	8.444	7.910	8.492
2 Brloška Dubrava	63	23	2,7	22	96%	1.758	1.876	1.758	1.962
3 Čovići	560	205	2,7	205	100%	20.296	21.665	22.124	23.579
4 Dabar	118	67	1,8	0	0%	0	0	0	0
5 Doljani	95	37	2,6	4	11%	320	341	320	432
6 Drenov Klanac	40	19	2,1	19	100%	2.157	2.303	2.157	2.414
7 Glavace	30	13	2,3	5	38%	400	426	400	528
8 Gorići	22	10	2,2	0	0%	0	0	0	0
9 Hrvatsko Polje	187	66	2,8	66	100%	8.150	8.700	8.150	8.782
10 Kopolje	346	117	3,0	117	100%	13.264	14.159	15.093	16.066
11 Kuterevo	522	171	3,1	107	64%	8.710	9.297	8.710	9.374
12 Ličko Lešće	709	320	2,2	320	100%	29.884	31.900	33.541	35.663
13 Lipovlje	214	74	2,9	74	66%	3.915	4.179	3.915	4.260
14 Otočac	4.240	1555	2,7	1.555	100%	156.132	166.664	236.223	246.841
15 Podum	108	46	2,3	37	80%	2.956	3.156	3.322	3.621
16 Ponori	89	39	2,3	21	54%	1.678	1.791	1.678	1.894
17 Prozor	893	296	3,0	296	100%	30.443	32.497	31.541	33.672
18 Ramljani	167	80	2,1	0	0%	0	0	0	0
19 Sinac	563	198	2,8	198	100%	23.172	24.735	25.732	27.377
20 Staro Selo	33	13	2,5	13	100%	2.397	2.559	2.397	2.651
21 Škare	36	16	2,3	0	0%	0	0	0	0
22 Švica	464	166	2,8	166	100%	15.741	16.803	17.204	18.349
Općina Vrhovine	685	320	2,4	264	83%	10	22.213	3.519	25.732
1 Vrhovine	465	242	1,9	186	79%	15.102	15.102	18.620	18.620

JLS / Naselje	2011						2012			
	Stanovništvo			Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)			
	Stanovništvo	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno		
2 Zalužnica	220	78	2,8	78	100%	7.111	7.111	7.111	7.111	
UKUPNO:	10.463	3.908	2,5	3.546	91%	264	351.498	96.409	447.907	

Tablica 89 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Komunalac d.o.o. Otočac

JLS / Naselje	2011						2013			
	Stanovništvo			Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)			
	Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno		
Grad Otočac	9.778	3.588	2,7	3.283	91%	238	319.059	76.810	395.869	
1 Brlog	279	57	4,9	57	100%	0	7.628	0	7.628	
2 Brloška Dubrava	63	23	2,7	22	96%	0	1.695	0	1.695	
3 Čovići	560	205	2,7	205	100%	5	19.570	1.614	21.184	
4 Dabar	118	67	1,8	0	0%	0	0	0	0	
5 Doljani	95	37	2,6	4	11%	0	308	0	308	
6 Drenov Klanac	40	19	2,1	19	100%	0	2.080	0	2.080	
7 Glavace	30	13	2,3	5	38%	0	385	0	385	
8 Gorići	22	10	2,2	1	0%	0	77	0	77	
9 Hrvatsko Polje	187	66	2,8	66	100%	0	7.859	0	7.859	
10 Kompolje	346	117	3,0	117	100%	5	12.790	1.614	14.404	
11 Kuterevo	522	171	3,1	107	63%	0	8.475	0	8.475	
12 Ličko Lešće	709	320	2,2	320	100%	10	28.893	3.227	32.121	
13 Lipovlje	214	74	2,9	74	100%	0	3.775	0	3.775	
14 Otočac	4.240	1555	2,7	1.555	100%	203	151.709	65.514	217.223	
15 Podum	108	46	2,3	37	80%	1	2.851	323	3.174	
16 Ponori	89	39	2,3	21	54%	0	1.618	0	1.618	
17 Prozor	893	296	3,0	296	100%	3	29.510	968	30.478	
18 Ramljani	167	80	2,1	0	0%	0	0	0	0	
19 Sinac	563	198	2,8	198	100%	7	22.344	2.259	24.603	
20 Staro Selo	33	13	2,5	13	100%	0	2.311	0	2.311	
21 Škare	36	16	2,3	0	0%	0	0	0	0	
22 Švica	464	166	2,8	166	100%	4	15.179	1.291	16.470	
Općina Vrhovine	685	320	2,4	264	93%	10	21.497	3.097	24.594	
1 Vrhovine	465	242	1,9	1,9	77%	10	14.639	3.097	17.736	
2 Zalužnica	220	78	2,8	2,8	100%	0	6.857	0	6.857	
UKUPNO:	10.463	3.908	2,5	3.547	91%	248	340.556	79.907	420.463	

U Tablica 90 prikazane su izračunate specifične potrošnje za svako naselje. Na distributivnom području potrošači vode su vikendaši i privremeno stanovništvo te turisti, što je prihvaćeno prilikom proračuna budućih potreba za vodom.

Tablica 90 Specifična potrošnja vode Komunalac d.o.o. Otočac (2011.-2013.)

JLS / Naselje	2013		2012		2011	
	Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)	
	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)
Grad Otočac	319.059	98	329.284	101	337.085	103
1 Brlog	7.628	75	8.444	78	8.127	80
2 Brloška Dubrava	1.695	77	1.876	80	1.806	82
3 Čovići	19.570	96	21.665	99	20.852	102
4 Dabar	0	0	0	0	0	0
5 Doljani	308	82	341	85	328	88
6 Drenov Klanac	2.080	142	2.303	148	2.217	152
7 Glavace	385	91	426	95	410	97
8 Gorići	77	96	0	0	0	0
9 Hrvatsko Polje	7.859	115	8.700	119	8.374	123
10 Kompolje	12.790	101	14.159	105	13.628	108
11 Kuterevo	8.475	71	9.297	73	8.784	74
12 Ličko Lešće	28.893	112	31.900	115	30.704	119
13 Lipovlje	3.775	48	4.179	50	4.023	52

JLS / Naselje	2013		2012		2011		
	Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)	
14	Otočac	151.709	98	166.664	101	159.512	103
15	Podum	2.851	90	3.156	93	3.038	96
16	Ponori	1.618	93	1.791	96	1.724	99
17	Prozor	29.510	91	32.497	93	31.278	96
18	Ramljani	0	0	0	0	0	0
19	Sinac	22.344	109	24.735	113	23.644	115
20	Staro Selo	2.311	192	2.559	199	2.463	204
21	Škare	0	0	0	0	0	0
22	Švica	15.179	90	16.803	93	16.173	95
Općina Vrhovine		21.497	94	22.213	97	22.576	99
1	Vrhovine	14.639	112	15.102	116	15.270	117
2	Zalužnica	6.857	85	7.111	89	7.307	91

9.2.7. Javna ustanova NP Plitvička jezera

Podaci o pokrivenosti, priključenosti te o potrošnji prema kategorijama nisu bili dostupni.

Prema dobivenim informacijama naselja Prijeboj i Kapela Korenička u općini Plitvička Jezera pripada distribucijskom području NP Plitvička Jezera.

9.2.8. Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Senj

U tablici niže su priloženi ulazni podaci o postotku pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom, priključenosti stanovništva i privrede te potrošnja vode za obje kategorije potrošača za 2012. i 2013. godinu. Navedeni ulazni podaci su dobiveni od distributera. Podaci o broju priključaka privrednih potrošača nisu bili dostupni, kao niti podaci o potrošnji i priključenosti za 2011. godinu.

Tablica 91 *Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Vodovod d.o.o. Senj*

JLS / Naselje	2011			2012					
	Stanovništvo			Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stanovništvo	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda		Kućanstva	Privreda	Ukupno
Grad Senj	7.182	2.916	2,5	2.128	73%	-	334.599	41.562	376.161
1	Alan	17	8	2,1	0	0%	0	0	0
2	Biljevine	51	21	2,4	0	0%	0	0	0
3	Bunica	85	33	2,6	0	0%	0	0	0
4	Crni Kal	72	25	2,9	0	0%	0	0	0
5	Jablanac	83	27	3,1	27	100%	0	17.537	17.537
6	Klada	39	22	1,8	22	100%	0	9.459	9.459
7	Krasno	476	157	3,0	58	37%	0	14.492	14.492
8	Krivi Put	33	16	2,1	0	0%	0	0	0
9	Lukovo	36	26	1,4	26	100%	-	4.839	4.839
10	Melnice	57	24	2,4	0	0%	0	0	0
11	Mrzli Dol	28	11	2,5	0	0%	0	0	0
12	Pijavica	262	104	2,5	0	0%	0	0	0
13	Podbilo	25	15	1,7	0	0%	0	0	0
14	Prizna	45	28	1,6	0	0%	0	0	0
15	Senj	4.810	1943	2,5	1.943	100%	-	255.050	296.612
16	Senjska Draga	85	31	2,7	6	19%	0	360	360
17	Starigrad	15	11	1,4	11	100%	0	19.983	19.983
18	Stinica	73	35	2,1	35	100%	0	12.879	12.879
19	Stolac	41	20	2,1	0	0%	0	0	0
20	Sveta Jelena	16	14	1,1	0	0%	0	0	0
21	Sveti Juraj	599	238	2,5	0	0%	0	0	0
22	Velike Brisnice	-	-	-	-	0%	-	-	-
23	Veljun Primorski	70	32	2,2	0	0%	0	0	0
24	Volarice	86	34	2,5	0	0%	0	0	0
25	Vrataruša	11	6	1,8	0	0%	0	0	0
26	Vratnik	59	23	2,6	0	0%	0	0	0
27	Vrzići	8	12	0,7	0	0%	0	0	0

Tablica 92 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Vodovod d.o.o. Senj

JLS / Naselje		2011			2013					
		Stanovništvo			Priključci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Stanovništvo	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Grad Senj		7.182	2.916	2,5	2.128	73%	-	316.959	36.983	353.942
1	Alan	17	8	2,1	0	0%	0	0	0	0
2	Biljevine	51	21	2,4	0	0%	0	0	0	0
3	Bunica	85	33	2,6	0	0%	0	0	0	0
4	Crni Kal	72	25	2,9	0	0%	0	0	0	0
5	Jablanac	83	27	3,1	27	100%	0	14.694	0	14.775
6	Klada	39	22	1,8	22	100%	0	5.877	0	5.953
7	Krasno	476	157	3,0	58	37%	0	9.652	0	9.802
8	Krivi Put	33	16	2,1	0	0%	0	0	0	0
9	Lukovo	36	26	1,4	26	100%	-	5.949	0	6.058
10	Melnice	57	24	2,4	0	0%	0	0	0	0
11	Mrzli Dol	28	11	2,5	0	0%	0	0	0	0
12	Pijavica	262	104	2,5	0	0%	0	0	0	0
13	Podbilo	25	15	1,7	0	0%	0	0	0	0
14	Prizna	45	28	1,6	0	0%	0	0	0	0
15	Senj	4.810	1943	2,5	1.943	100%	-	244.352	36.983	281.464
16	Senjska Draga	85	31	2,7	6	19%	0	360	0	420
17	Starigrad	15	11	1,4	11	100%	0	5.770	0	5.873
18	Stinica	73	35	2,1	35	100%	0	12.006	0	12.031
19	Stolac	41	20	2,1	0	0%	0	0	0	0
20	Sveta Jelena	16	14	1,1	0	0%	0	0	0	0
21	Sveti Juraj	599	238	2,5	0	0%	0	0	0	0
22	Velike Brisnice	-	-	-	-	0%	-	-	-	-
23	Veljun Primorski	70	32	2,2	0	0%	0	0	0	0
24	Volarice	86	34	2,5	0	0%	0	0	0	0
25	Vrataruša	11	6	1,8	0	0%	0	0	0	0
26	Vratnik	59	23	2,6	0	0%	0	0	0	0
27	Vrzići	8	12	0,7	0	0%	0	0	0	0

U Tablica 93 je prikazana specifična potrošnja u naseljima. U nekim naseljima specifična potrošnja iznosi i preko 1.000 l/stan./dan. Uzrok tomu je što distributivno područje Vodovod d.o.o. Senj karakterizira povećana prisutnost privremenog stanovništva, vikendaša te turista. Pri izračunu buduće potrošnje izdvojena je potrošnja stanovništva, vikendaša i turista s obzirom na dostupne informacije distributera i turističke zajednice.

Tablica 93 Specifična potrošnja vode Vodovod d.o.o. Senj (2012.-2013.)

JLS / Naselje		2013		2012	
		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)	
		Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)
Grad Senj		316.959	166	334.599	175
1	Alan	0	0	0	0
2	Biljevine	0	0	0	0
3	Bunica	0	0	0	0
4	Crni Kal	0	0	0	0
5	Jablanac	14.694	485	17.537	579
6	Klada	5.877	413	9.459	664
7	Krasno	9.652	150	14.492	226
8	Krivi Put	0	0	0	0
9	Lukovo	5.949	453	4.839	368
10	Melnice	0	0	0	0
11	Mrzli Dol	0	0	0	0
12	Pijavica	0	0	0	0
13	Podbilo	0	0	0	0
14	Prizna	0	0	0	0
15	Senj	244.352	139	255.050	145

JLS / Naselje		2013		2012	
		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)	
		Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)
16	Senjska Draga	360	60	360	60
17	Starigrad	5.770	1.054	19.983	3.650
18	Stinica	12.006	1.137	12.879	483
19	Stolac	0	0	0	0
20	Sveta Jelena	0	0	0	0
21	Sveti Juraj	0	0	0	0
22	Velike Brisnice	-	0	-	0
23	Veljun Primorski	0	0	0	0
24	Volarice	0	0	0	0
25	Vrataruša	0	0	0	0
26	Vratnik	0	0	0	0
27	Vrzići	0	0	0	0

9.2.9. Distribucijsko područje Hidrokom d.o.o. Udbina

U tablicama niže su priloženi ulazni podaci o postotku pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom, priključenosti stanovništva i privrede te potrošnja vode za obje kategorije potrošača. Navedeni ulazni podaci su dobiveni od distributera. Iz navedenog se može zaključiti da je na distributivnom području mala potreba za vodom (cca 40.000 m³/god.), te da nema razvijene industrije. Najveći privredni potrošač na distributivnom području je farma goveda koja ima potrošnju 30 m³/mj.

Tablica 94 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2011. Hidrokom d.o.o. Udbina

JLS / Naselje		2011			2011					
		Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Udbina		1.874	785	2,4	527	69%	24	29.960	5.952	35.912
1	Breštane	5	3	1,7	0	0%	0	0	0	0
2	Bunić	133	65	2,0	63	97%	1	4.135	389	4.524
3	Čojluk	11	6	1,8	0	0%	0	0	0	0
4	Debelo Brdo	78	42	1,9	42	100%	0	3.092	0	3.092
5	Donji Mekinjar	31	19	1,6	0	0%	0	0	0	0
6	Frkašić	33	17	1,9	17	100%	0	1.477	0	1.477
7	Grabušić	66	26	2,5	0	0%	0	0	0	0
8	Jagodnje	32	9	3,6	0	0%	0	0	0	0
9	Jošan	66	37	1,8	0	0%	0	0	0	0
10	Klašnjica	3	1	3,0	0	0%	0	0	0	0
11	Komić	20	12	1,7	0	0%	0	0	0	0
12	Krbava	37	16	2,3	0	0%	0	0	0	0
13	Kurjak	28	11	2,5	0	0%	0	0	0	0
14	Mutilić	38	14	2,7	0	0%	0	0	0	0
15	Ondić	40	23	1,7	0	0%	0	0	0	0
16	Pećane	35	15	2,3	15	100%	0	546	0	546
17	Podlapača	74	37	2,0	37	100%	0	336	0	336
18	Poljice	9	3	3,0	0	0%	0	0	0	0
19	Rebić	22	10	2,2	0	0%	0	0	0	0
20	Srednja Gora	25	17	1,5	0	0%	0	0	0	0
21	Svrčkovno Selo	10	5	2,0	0	0%	0	0	0	0
22	Šalamunić	38	18	2,1	18	100%	0	1.300	0	1.300
23	Tolić	9	5	1,8	0	0%	0	0	0	0
24	Udbina	960	335	2,9	335	100%	23	19.074	5.563	24.637
25	Vedašić	2	2	1,0	0	0%	0	0	0	0
26	Visuč	69	37	1,9	0	0%	0	0	0	0

Tablica 95 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Hidrokom d.o.o. Udbina

JLS / Naselje		2011			2012					
		Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Udbina		1.874	785	2,4	527	69%	25	31.038	13.831	44.869
1	Breštane	5	3	1,7	0	0%	0	0	0	0
2	Bunić	133	65	2,0	63	97%	1	3.688	416	4.104
3	Čojluk	11	6	1,8	0	0%	0	0	0	0
4	Debelo Brdo	78	42	1,9	42	100%	0	2.827	0	2.827
5	Donji Mekinjar	31	19	1,6	0	0%	0	0	0	0
6	Frkašić	33	17	1,9	17	100%	0	1.425	0	1.425
7	Grabušić	66	26	2,5	0	0%	0	0	0	0
8	Jagodnje	32	9	3,6	0	0%	0	0	0	0
9	Jošan	66	37	1,8	0	0%	0	0	0	0
10	Klašnjica	3	1	3,0	0	0%	0	0	0	0
11	Komić	20	12	1,7	0	0%	0	0	0	0
12	Krbava	37	16	2,3	0	0%	0	0	0	0
13	Kurjak	28	11	2,5	0	0%	0	0	0	0
14	Mutilić	38	14	2,7	0	0%	0	0	0	0
15	Ondić	40	23	1,7	0	0%	0	0	0	0
16	Pećane	35	15	2,3	15	100%	0	718	0	718
17	Podlapača	74	37	2,0	37	100%	0	1.458	0	1.458
18	Poljice	9	3	3,0	0	0%	0	0	0	0
19	Rebić	22	10	2,2	0	0%	0	0	0	0
20	Srednja Gora	25	17	1,5	0	0%	0	0	0	0
21	Svračkovo Selo	10	5	2,0	0	0%	0	0	0	0
22	Šalamunić	38	18	2,1	18	100%	0	1.282	0	1.282
23	Tolić	9	5	1,8	0	0%	0	0	0	0
24	Udbina	960	335	2,9	335	100%	24	19.640	13.415	33.055
25	Vedašić	2	2	1,0	0	0%	0	0	0	0
26	Visuč	69	37	1,9	0	0%	0	0	0	0

Tablica 96 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Hidrokom d.o.o. Udbina

JLS / Naselje		2011			2013					
		Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Udbina		1.874	785	2,4	527	69%	28	30.685	15.945	46.630
1	Breštane	5	3	1,7	0	0%	0	0	0	0
2	Bunić	133	65	2,0	63	97%	1	2.824	259	3.083
3	Čojluk	11	6	1,8	0	0%	0	0	0	0
4	Debelo Brdo	78	42	1,9	42	100%	0	2.450	0	2.450
5	Donji Mekinjar	31	19	1,6	0	0%	0	0	0	0
6	Frkašić	33	17	1,9	17	100%	0	1.300	0	1.300
7	Grabušić	66	26	2,5	0	0%	0	0	0	0
8	Jagodnje	32	9	3,6	0	0%	0	0	0	0
9	Jošan	66	37	1,8	0	0%	0	0	0	0
10	Klašnjica	3	1	3,0	0	0%	0	0	0	0
11	Komić	20	12	1,7	0	0%	0	0	0	0
12	Krbava	37	16	2,3	0	0%	0	0	0	0
13	Kurjak	28	11	2,5	0	0%	0	0	0	0
14	Mutilić	38	14	2,7	0	0%	0	0	0	0
15	Ondić	40	23	1,7	0	0%	0	0	0	0
16	Pećane	35	15	2,3	15	100%	0	822	0	822
17	Podlapača	74	37	2,0	37	100%	0	1.288	0	1.288
18	Poljice	9	3	3,0	0	0%	0	0	0	0
19	Rebić	22	10	2,2	0	0%	1	0	2.297	2.297
20	Srednja Gora	25	17	1,5	0	0%	0	0	0	0
21	Svračkovo Selo	10	5	2,0	0	0%	0	0	0	0
22	Šalamunić	38	18	2,1	18	100%	0	1.107	0	1.107
23	Tolić	9	5	1,8	0	0%	0	0	0	0
24	Udbina	960	335	2,9	335	100%	26	20.894	13.389	34.283
25	Vedašić	2	2	1,0	0	0%	0	0	0	0

JLS / Naselje	2011			2013						
	Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)			
	Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda		Kućanstva	Privreda	Ukupno	
26	Visuč	69	37	1,9	0	0%	0	0	0	0

U Tablica 97 prikazane su izračunate specifične potrošnje za svako naselje.

Tablica 97 Specifična potrošnja vode Hidrokom d.o.o. Udbina

JLS / Naselje	2013		2012		2011	
	Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)	
	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)
Općina Udbina	30.685	65	31.038	66	29.960	63
1 Breštane	0	0	0	0	0	0
2 Bunić	2.824	60	3.688	78	4.135	88
3 Čojluk	0	0	0	0	0	0
4 Debelo Brdo	2.450	62	2.827	72	3.092	79
5 Donji Mekinjar	0	0	0	0	0	0
6 Frkašić	1.300	108	1.425	118	1.477	123
7 Grabušić	0	0	0	0	0	0
8 Jagodnje	0	0	0	0	0	0
9 Jošan	0	0	0	0	0	0
10 Klačnjica	0	0	0	0	0	0
11 Komić	0	0	0	0	0	0
12 Krbava	0	0	0	0	0	0
13 Kurjak	0	0	0	0	0	0
14 Mutilić	0	0	0	0	0	0
15 Ondić	0	0	0	0	0	0
16 Pečane	822	64	718	56	546	43
17 Podlapača	1.288	48	1.458	54	336	12
18 Poljice	0	0	0	0	0	0
19 Rebić	0	0	0	0	0	0
20 Srednja Gora	0	0	0	0	0	0
21 Svrčkovno Selo	0	0	0	0	0	0
22 Šalamunić	1.107	80	1.282	92	1.300	94
23 Tolić	0	0	0	0	0	0
24 Udbina	20.894	60	19.640	56	19.074	54
25 Vedašić	0	0	0	0	0	0
26 Visuč	0	0	0	0	0	0

9.2.10. Distribucijsko područje Crno Vrilo d.o.o. Karlobag

U tablici niže su priloženi ulazni podaci o postotku pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom, priključenosti stanovništva i privrede te potrošnja vode za obje kategorije potrošača za 2012. i 2013. godinu. Navedeni ulazni podaci su dobiveni od distributera. Podaci o broju priključaka privrednih potrošača nisu bili dostupni, kao niti podaci o potrošnji i priključenosti za 2011. godinu.

Najveći privredni potrošači na distributivnom području u 2013. godini su bili:

R. br.	Naziv potrošača	m ³ /god.
1	Snack bar OK	15.708
2	U.O. Carlitos	7.608
3	U.O. Zuanović	7.008
4	Hotel Zagreb	185.664
5	U.O. Tomljenović	13.128
6	Klaonica Cesarica	29.016
7	U.O Ledenik	2.016
8	Sladovača d.o.o.	6.360
9	A.M.P. Hotel Velinac	17.664
UKUPNA POTROŠNJA NAJVEĆIH POTROŠAČA		284.172

Tablica 98 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Crno Vrilo d.o.o. Karlobag

JLS / Naselje	2011			2012					
	Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Karlobag	917	508	1,8	388	76%	8	80.380	38.732	119.112
1 Barić Draga	125	65	1,9	0	0%	0	0	0	0
2 Baške Oštarije	27	13	2,1	13	100%	0	2.288	0	2.288
3 Cesarica	123	99	1,2	99	100%	1	32.401	2.818	35.219
4 Crni Dabar	-	-	0,0	0	0%	0	0	0	0
5 Došen Dabar	-	-	0,0	0	0%	0	0	0	0
6 Karlobag	468	238	2,0	238	100%	6	41.944	34.184	76.128
7 Konjsko	0	0	0,0	0	0%	0	0	0	0
8 Kućišta Cesarička	12	6	2,0	0	0%	0	0	0	0
9 Ledenik Cesarički	20	11	1,8	11	100%	0	618	0	618
10 Lukovo Šugarje	68	40	1,7	0	0%	0	0	0	0
11 Ravni Dabar	0	0	0,0	0	0%	0	0	0	0
12 Staništa	6	3	2,0	0	0%	0	0	0	0
13 Sušanj Cesarički	12	6	2,0	6	100%	1	1.425	1.730	3.155
14 Vidovac Cesarički	56	27	2,1	21	78%	0	1.704	0	1.704

Tablica 99 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Crno Vrilo d.o.o. Karlobag

JLS / Naselje	2011			2013					
	Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
	Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Općina Karlobag	917	508	1,8	388	76%	8	69.933	35.610	105.543
1 Barić Draga	125	65	1,9	0	0%	0	0	0	0
2 Baške Oštarije	27	13	2,1	13	100%	0	3.130	0	3.130
3 Cesarica	123	99	1,2	99	100%	1	25.352	3.100	28.452
4 Crni Dabar	-	-	0,0	0	0%	0	0	0	0
5 Došen Dabar	-	-	0,0	0	0%	0	0	0	0
6 Karlobag	468	238	2,0	238	100%	6	38.492	31.980	70.472
7 Konjsko	0	0	0,0	0	0%	0	0	0	0
8 Kućišta Cesarička	12	6	2,0	0	0%	0	0	0	0
9 Ledenik Cesarički	20	11	1,8	11	100%	0	779	0	779
10 Lukovo Šugarje	68	40	1,7	0	0%	0	0	0	0
11 Ravni Dabar	0	0	0,0	0	0%	0	0	0	0
12 Staništa	6	3	2,0	0	0%	0	0	0	0
13 Sušanj Cesarički	12	6	2,0	6	100%	1	900	530	1.430
14 Vidovac Cesarički	56	27	2,1	21	78%	0	1.280	0	1.280

U Tablica 100 je prikazana specifična potrošnja u naseljima. U nekim naseljima specifična potrošnja iznosi i preko 700 l/stan./dan. Uzrok tomu je što distributivno područje Crno Vrilo d.o.o. Karlobag karakterizira povećana prisutnost privremenog stanovništva, vikendaša te turista. Pri izračunu buduće potrošnje razdvojena je potrošnja stanovništva, vikendaša i turista s obzirom na dostupne informacije distributera i turističke zajednice.

Tablica 100 Specifična potrošnja vode Crno Vrilo d.o.o. Karlobag

JLS / Naselje	2013		2012	
	Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)	
	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)
Općina Karlobag	69.933	274	80.380	325
1 Barić Draga	0	0	0	232
2 Baške Oštarije	3.130	318	2.288	722
3 Cesarica	25.352	565	32.401	0
4 Crni Dabar	0	0	0	0
5 Došen Dabar	0	0	0	246
6 Karlobag	38.492	225	41.944	0
7 Konjsko	0	0	0	0
8 Kućišta Cesarička	0	0	0	85

JLS / Naselje		2013		2012	
		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)	
		Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)
9	Ledenik Cesarički	779	107	618	0
10	Lukovo Šugarje	0	0	0	0
11	Ravni Dabar	0	0	0	0
12	Staništa	0	0	0	325
13	Sušanj Cesarički	900	205	1.425	107
14	Vidovac Cesarički	1.280	81	1.704	232

9.2.11. Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Novalja

U tablici niže su priloženi ulazni podaci o postotku pokrivenosti područja vodoopskrbnom uslugom, priključenosti stanovništva i privrede te potrošnja vode za obje kategorije potrošača za 2011., 2012. i 2013. godinu. Navedeni ulazni podaci su dobiveni od distributera.

Tablica 101 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2011. Komunalije d.o.o. Novalja

JLS / Naselje		2011			2011			2011		
		Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Grad Novalja		3.663	1.450	2,5	1.449	100%	219	622.637	244.694	867.331
1	Caska	25	10	2,5	10	100%	5	7.842	1.379	9.221
2	Gajac	84	30	2,8	30	100%	35	60.090	13.056	73.146
3	Kustići	139	49	2,8	49	100%	2	18.522	240	18.762
4	Lun	307	136	2,3	136	100%	6	37.333	22.873	60.206
5	Metajna	236	96	2,5	96	100%	5	27.638	2.129	29.767
6	Novalja	2.358	898	2,6	898	100%	143	356.296	198.560	554.856
7	Potočnica	11	12	0,9	11	92%	0	10.817	0	10.817
8	Stara Novalja	286	118	2,4	118	100%	18	68.162	3.496	71.658
9	Vidalići	22	14	1,6	14	100%	5	14.907	2.357	17.264
10	Zubovići	195	87	2,2	87	100%	4	21.030	604	21.634

Tablica 102 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2012. Komunalije d.o.o. Novalja

JLS / Naselje		2011			2012			2012		
		Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Grad Novalja		3.663	1.450	2,5	1.449	100%	238	635.473	289.366	924.839
1	Caska	25	10	2,5	10	100%	5	9.431	1.431	10.862
2	Gajac	84	30	2,8	30	100%	35	58.049	12.800	70.849
3	Kustići	139	49	2,8	49	100%	2	19.107	172	19.279
4	Lun	307	136	2,3	136	100%	6	44.939	24.683	69.622
5	Metajna	236	96	2,5	96	100%	5	30.581	1.578	32.159
6	Novalja	2.358	898	2,6	898	100%	158	350.678	242.661	593.339
7	Potočnica	11	12	0,9	11	92%	0	10.343	0	10.343
8	Stara Novalja	286	118	2,4	118	100%	18	76.186	3.173	79.359
9	Vidalići	22	14	1,6	14	100%	5	16.314	2.251	18.565
10	Zubovići	195	87	2,2	87	100%	4	19.845	617	20.462

Tablica 103 Priključenost na sustav vodoopskrbe te potrošnja vode za 2013. Komunalije d.o.o. Novalja

JLS / Naselje		2011			2013			2013		
		Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)		
		Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno	
Grad Novalja		3.663	1.450	2,5	1.449	100%	251	502.953	237.124	740.077
1	Caska	25	10	2,5	10	100%	5	6.070	1.250	7.320
2	Gajac	84	30	2,8	30	100%	35	50.815	9.182	59.997
3	Kustići	139	49	2,8	49	100%	2	16.220	265	16.485
4	Lun	307	136	2,3	136	100%	6	12.997	23.362	36.359
5	Metajna	236	96	2,5	96	100%	5	24.250	1.310	25.560
6	Novalja	2.358	898	2,6	898	100%	170	300.046	195.432	495.478
7	Potočnica	11	12	0,9	11	92%	0	8.496	0	8.496

JLS / Naselje	2011			2013						
	Stanovništvo			Priklučci			Potrošnja vode (m ³ /god.)			
	Stan.	Kućanstva	St./kuć.	Kućanstva	Privreda	Kućanstva	Privreda	Ukupno		
8	Stara Novalja	286	118	2,4	118	100%	23	56.335	3.500	59.835
9	Vidalići	22	14	1,6	14	100%	5	14.024	2.222	16.246
10	Zubovići	195	87	2,2	87	100%	4	13.700	601	14.301

U Tablica 104 je prikazana specifična potrošnja u naseljima. U nekim naseljima specifična potrošnja iznosi i preko 2.900 l/stan./dan. Uzrok tomu je što distributivno područje Komunalije d.o.o. Novalja karakterizira povećana prisutnost privremenog stanovništva, vikendaša te turista. Pri izračunu buduće potrošnje razdvojena je potrošnja stanovništva, vikendaša i turista s obzirom na dostupne informacije distributera i turističke zajednice.

Tablica 104 Specifična potrošnja vode Komunalije d.o.o. Novalja

JLS / Naselje	2013		2012		2011	
	Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)		Potrošnja vode (m ³ /god.)	
	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)	Kućanstva	q (l/st/dan)
Grad Novalja	502.953	376	635.473	476	622.637	466
1 Caska	6.070	665	9.431	1.034	7.842	859
2 Gajac	50.815	1.657	58.049	1.893	60.090	1.960
3 Kustići	16.220	320	19.107	377	18.522	365
4 Lun	12.997	116	44.939	401	37.333	333
5 Metajna	24.250	282	30.581	355	27.638	321
6 Novalja	300.046	349	350.678	407	356.296	414
7 Potočnica	8.496	2.308	10.343	2.810	10.817	2.939
8 Stara Novalja	56.335	540	76.186	730	68.162	653
9 Vidalići	14.024	1.746	16.314	2.032	14.907	1.856
10 Zubovići	13.700	192	19.845	279	21.030	295

13.2.3 UTVRĐIVANJE VODOOPSKRBNNE NORME

Da bi mogli procijeniti potrebne količine vode koje će biti potrebno iscrpiti i distribuirati krajnjim potrošačima, potrebno je sagledati tri stvari:

1. Potreba za kućanstva (stalno i privremeno stanovništvo)
2. Potreba vode za turizam
3. Potreba za privredne subjekte
4. Očekivani gubici koeficijenti dnevne neravnomjernosti i sigurnosti

Procjena broja stanovnika po pojedinačnim naseljima, napravljena prije, služi kao osnova za procjenu potrebe za vodom. Osim broja stanovnika, potrebno je definirati još pokrivenost s uslugama (s tim povezano i priključenost stanovništva na sustav vodoopskrbe) te specifičnu potrošnju vode (litara/stan./dan).

Što se pokrivenosti tiče, pretpostavljeno je da bi veća naselja trebala imati veću pokrivenost (i posljedično i priključenost) na vodoopskrbni sustav nego mala. Osnovna ideja za definiranje buduće pokrivenosti i priključenosti je slijedeća:

- Naselje >10 000 stanovnika => 98% pokrivenost uslugama
- 3 000 < Naselje < 10 000 stanovnika => 95% pokrivenost uslugama
- 1 000 < Naselje < 3 000 stanovnika => 90% pokrivenost uslugama
- 500 < Naselje < 1 000 stanovnika => 85% pokrivenost uslugama
- Naselje < 500 stanovnika => 80% pokrivenost uslugama

Osim pokrivenosti, potrebno je definirati još specifičnu potrošnju vode. Ona je različita od naselja do naselja i s kreće između 60 i 150 l/stanovnika/dan (ako odvojimo privremeno stanovništvo i vikendaše od stalnog stanovništva). U prosijeku, ona je negdje oko 105 l/stanovnik/dan, ali je potrebno paziti kako se će se ova brojka primjenjivati za procjenu budućih potraživanja.

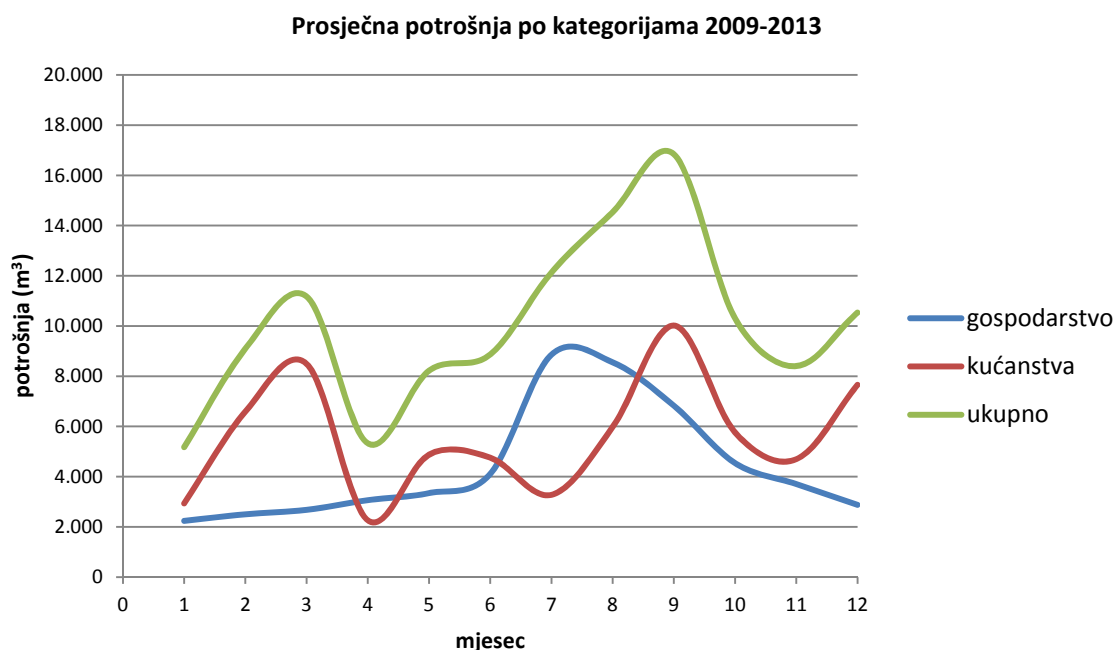
Pretpostavka specifične potrošnje:

- naselja < 500 stanovnika - norma 90 l/stan/dan,
- naselja < 1000 stanovnika - norma 100 l/stan/dan,
- naselja > 1000 stanovnika - norma 110 l/stan/dan
- naselja > 5000 stanovnika - norma 120 l/stan/dan

13.2.4 PROMJENA POTROŠNJE TOKOM GODINE, MJESEC, DANA

9.4.1. Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Brinje

Prema podacima o fakturiranoj vodi za kategoriju kućanstava i privrede dobivenih iz očevidnika o zahvaćenju i isporučenoj vodi analizirane su godišnje oscilacije potrošnje na distributivnom području. Slika 87 prikazuje srednju mjesečnu potrošnju na distributivnom području za razdoblje 2009.-2013. godine. Na temelju dobivenih podataka izračunat je koeficijent dnevne neravnomjernosti za kategoriju privrede i stanovništva (Tablica 105 i Tablica 106).



Slika 87 Prosječna potrošnja Vodovod d.o.o. Brinje (2009.-2013.)

Tablica 105 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Vodovod d.o.o. Brinje

stanovništvo						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
K_{max.} dan	3,29	3,51	1,48	1,68	2,45	2,48

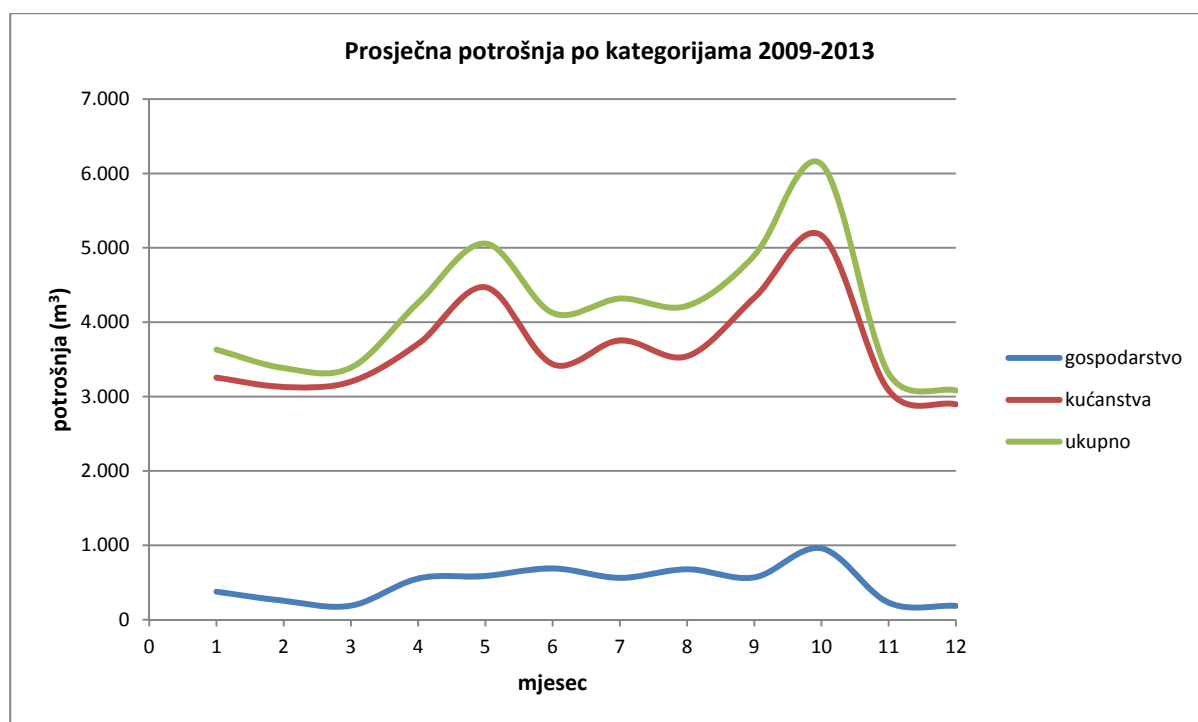
Tablica 106 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Vodovod d.o.o. Brinje

privreda						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k_{max.} dan	2,02	4,78	1,72	1,38	2,55	2,49

Na distributivnom području nema razvijenog turizma te shodno tome nema niti kategorije turizma u potrošnji vode.

9.4.2. Distribucijsko područje Visočica d.o.o. Donji Lapac

Prema podacima o fakturiranoj vodi za kategoriju kućanstava i privrede dobivenih iz očevidnika o zahvaćenju i isporučenoj vodi analizirane su godišnje oscilacije potrošnje na distributivnom području. Slika 88 prikazuje srednju mjesečnu potrošnju na distributivnom području za razdoblje 2009.-2013. godine. Na temelju dobivenih podataka izračunat je koeficijent dnevne neravnomjernosti za kategoriju privrede i stanovništva (Tablica 107 i Tablica 108).



Slika 88 Prosječna potrošnja Visočica d.o.o. Donji Lapac (2009.-2013.)

Tablica 107 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Visočica d.o.o. Donji Lapac

kućanstva						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k_{max.} dan	2,12	1,75	1,38	2,61	2,25	2,02

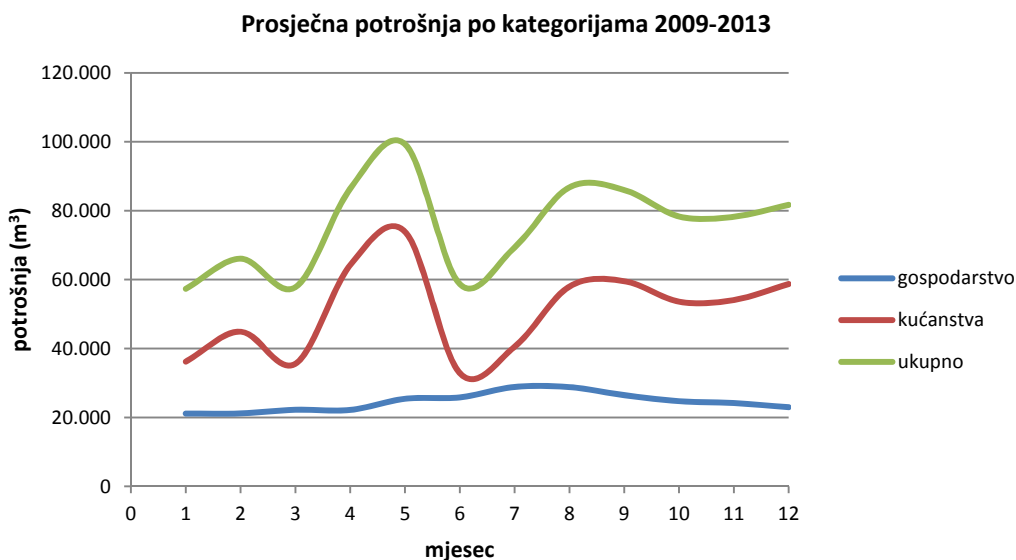
Tablica 108 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Visočica d.o.o. Donji Lapac

privreda						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k_{max.} dan	3,74	2,59	3,43	3,43	1,30	2,90

Na distributivnom području nema razvijenog turizma te shodno tome nema niti kategorije turizma u potrošnji vode.

9.4.3. Distribucijsko područje Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Gospić

Prema podacima o fakturiranoj vodi za kategoriju kućanstava i privrede dobivenih iz očevidnika o zahvaćenju i isporučenoj vodi analizirane su godišnje oscilacije potrošnje na distributivnom području. Slika 89 prikazuje srednju mjesečnu potrošnju na distributivnom području za razdoblje 2009.-2013. godine. Na temelju dobivenih podataka izračunat je koeficijent dnevne neravnomjernosti za kategoriju privrede i stanovništva (Tablica 109 i Tablica 110).



Slika 89 Prosječna potrošnja Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Gospić (2009.-2013.)

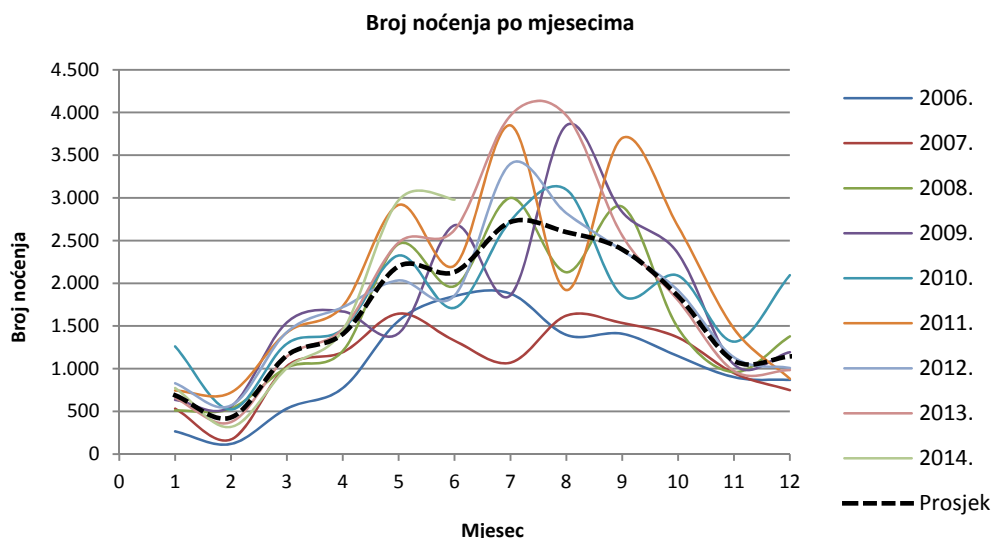
Tablica 109 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Gospić

kućanstva						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k _{max. dan}	1,89	1,87	2,05	2,04	1,68	1,91

Tablica 110 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Gospić

privreda						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	1,17	1,17	1,33	1,38	1,25	1,26

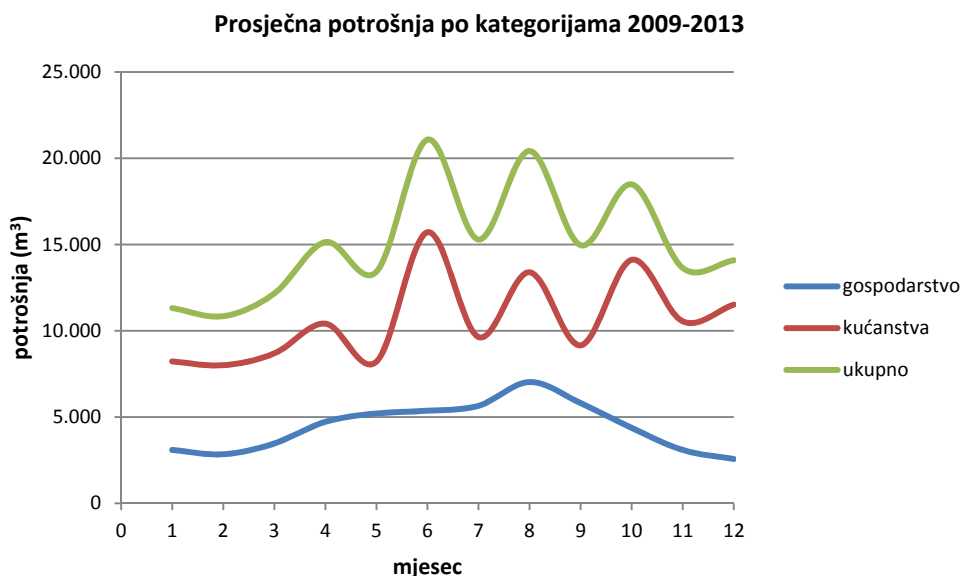
Prema podacima Turističke zajednice Grada Gospića broj smještajnih kapaciteta iznosi u hotelima 68 ležaja (2 hotela), te 395 ležaja u motelima i privatnom smještaju. Trenutno je u postupku otvaranja hotel kapaciteta 60 ležaja i u privatnom smještaju 45 ležaja. Slika 90 prikazuje mjesečne oscilacije noćenja za razdoblje 2006.-2014.



Slika 90 Broj noćenja po mjesecima - Gospić (2006.-2014.)

9.4.4. Distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Korenica

Prema podacima o fakturiranoj vodi za kategoriju kućanstava i privrede dobivenih iz očevidnika o zahvaćenj i isporučenoj vodi analizirane su godišnje oscilacije potrošnje na distributivnom području. Slika 91 prikazuje srednju mjesečnu potrošnju na distributivnom području za razdoblje 2009.-2013. godine. Na temelju dobivenih podataka izračunat je koeficijent dnevne neravnomjernosti za kategoriju privrede i stanovništva (Tablica 111 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Korenica i Tablica 112).



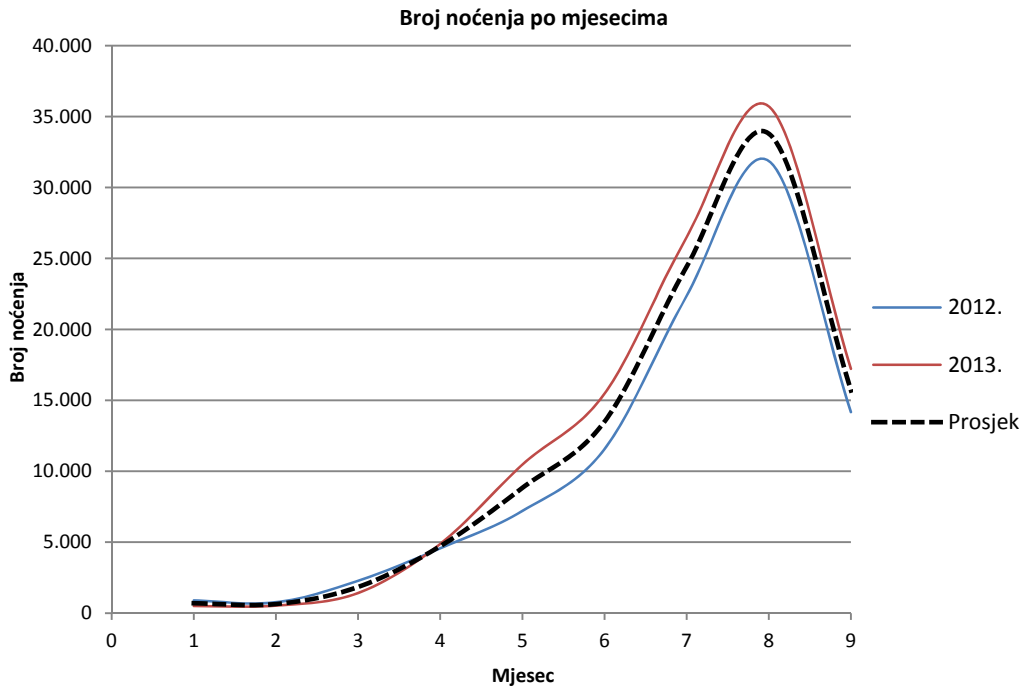
Slika 91 Prosječna potrošnja Komunalac d.o.o. Korenica (2009.-2013)

Tablica 111 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Korenica

		kućanstva					
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjeck	
k max. dan	2,26	2,77	1,87	1,44	1,80	2,03	

Tablica 112 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Usluga d.o.o. za vodoopskrbu i odvodnju Korenica

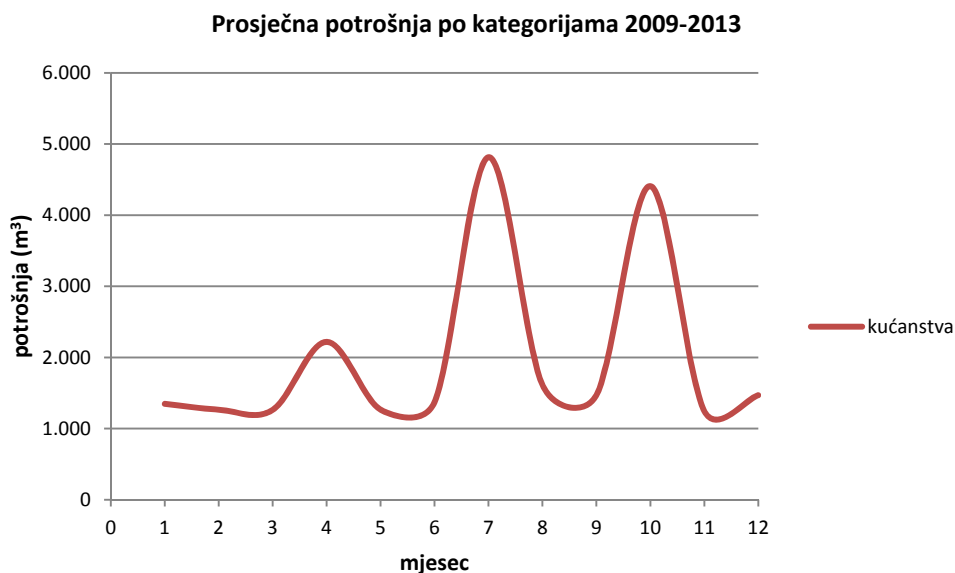
privreda						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	1,66	1,68	1,63	1,70	2,01	1,74



Slika 92 Broj noćenja po mjesecima - Korenica (2012.-2013.)

9.4.5. Distribucijsko područje Lovinac

Prema podacima o fakturiranoj vodi za kategoriju kućanstava dobivenih iz očevidnika o zahvaćenoj i isporučenoj vodi analizirane su godišnje oscilacije potrošnje na distributivnom području. Slika 93 prikazuje srednju mjesečnu potrošnju na distributivnom području za razdoblje 2009.-2013. godine. Na temelju dobivenih podataka izračunat je koeficijent dnevne neravnomjernosti za kategoriju kućanstva (Tablica 113 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Lovinac).



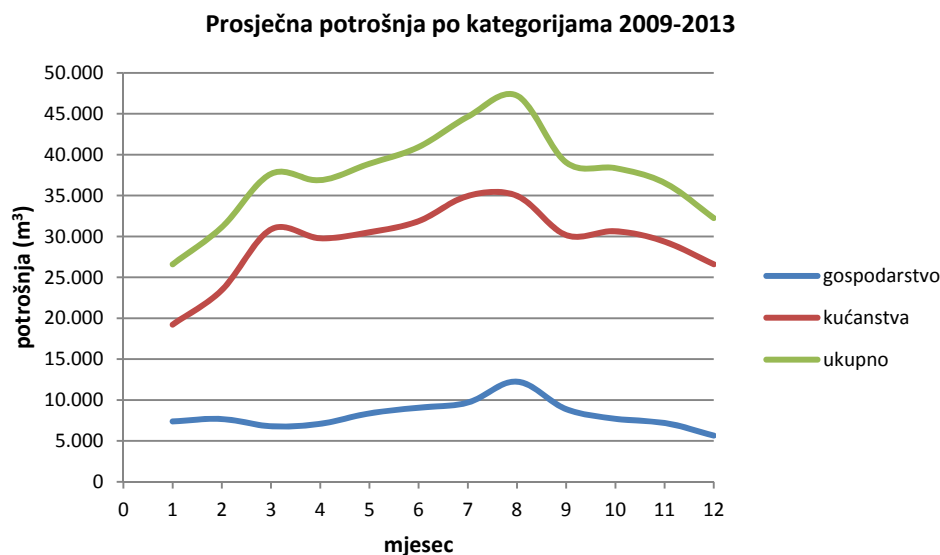
Slika 93 Prosječna potrošnja Lovinac (2009.-2013.)

Tablica 113 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Lovinac

kućanstva						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	2,71	2,90	3,52	2,84	1,19	2,63

9.4.6. Distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Otočac

Prema podacima o fakturiranoj vodi za kategoriju kućanstava i privrede dobivenih iz očevidnika o zahvaćenju i isporučenoj vodi analizirane su godišnje oscilacije potrošnje na distributivnom području. Slika 11.4.8 prikazuje srednju mjesečnu potrošnju na distributivnom području za razdoblje 2009.-2013. godine. Na temelju dobivenih podataka izračunat je koeficijent dnevne neravnomjernosti za kategoriju privrede i kućanstva (Tablica 114 i Tablica 115).



Slika 94 Prosječna potrošnja Komunalac d.o.o. Otočac (2009.-2013)

Tablica 114 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Komunalac d.o.o. Otočac

kućanstva						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	1,80	1,51	1,46	1,22	1,31	1,46

Tablica 115 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Komunalac d.o.o. Otočac

privreda						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	2,00	1,29	1,33	1,38	1,54	1,51

Prema podacima Turističke zajednice Grada Otočca broj smještajnih kapaciteta iznosi u hotelima 172 ležaja (2 hotela), te 250 ležaja u motelima i privatnom smještaju.

Prema raspoloživim podacima na dan 31.12.2013. godine, osnovne smještajne kapacitete čine kapaciteti hotela «Zvonimir» s ukupno 48 ležaja (kategoriziran s tri zvjezdice), hotela Mirni kutak s 60 ležaja (kategoriziran s tri zvjezdice), hotela Park s 64 ležaja (kategoriziran s četiri zvjezdice) i novootvorenog hotela Gacka u Ličkom Lešću sa 38 ležaja (kategoriziran s tri zvjezdice), Tablica 116.

Komplementarni smještajni kapaciteti isključivo su u privatnom smještaju, u 58 objekata različitog tipa, ukupnog kapaciteta 273 postelja. Prevladavaju sobe kategorizirane s jednom zvjezdicom te apartmani kategorizirani s tri zvjezdice, Tablica 117.

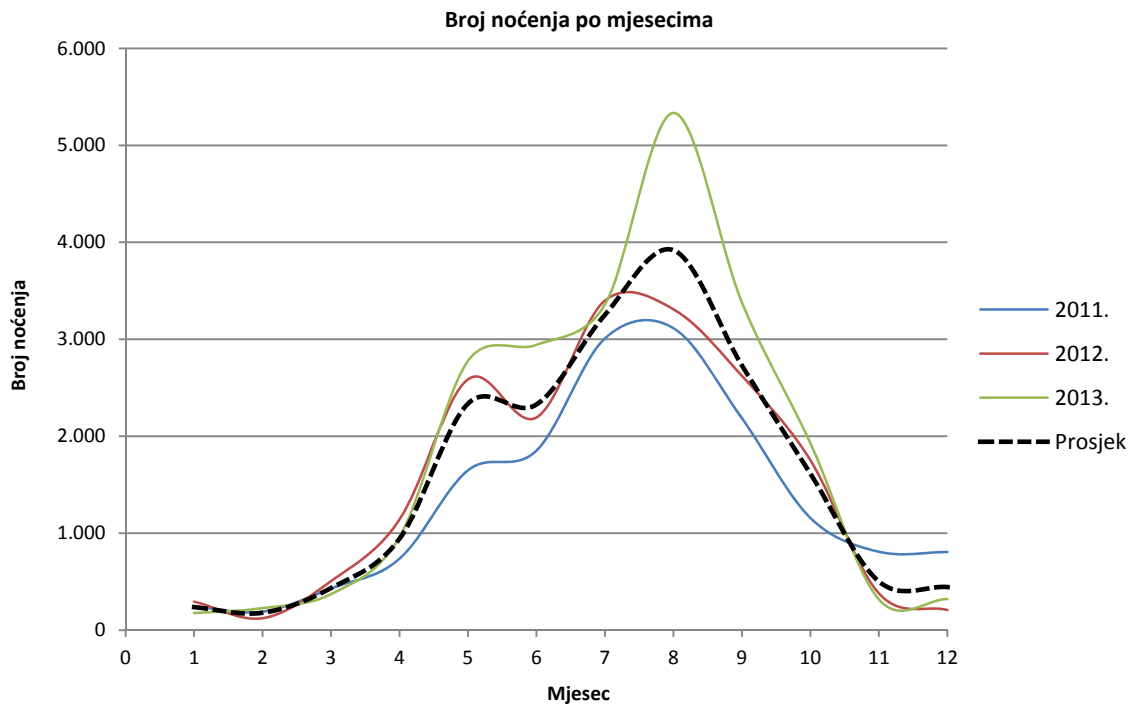
Tablica 116 Rasploživu smještajni kapaciteti u hotelima na dan 31.12.2013.

HOTEL	Broj objekata	Broj soba	Broj postelja
Hotel „Park“	1	40	64
Hotel «Zvonimir»	1	23	48
Hotel „Mirni kutak“	1	28	60
Hotel Gacka	1	20	38
UKUPNO	3	111	210

Tablica 117 Rasploživu smještajni kapaciteti po tipu objekta na dan 31.12.2013.

TIP OBJEKTA	Broj objekata	Broj soba	Broj postelja
apartmani	27	42	93
kuće za odmor	3	12	24
sobe za iznajmljivanje	27	72	143
Kamp	1	7 smještajnih jedinica	25 osoba
UKUPNO	58	133	285

Slika 95 Broj noćenja po mjesecima - Otočac (2011.-2013.) prikazuje mjesečne oscilacije noćenja za razdoblje 2011.-2013.



Slika 95 Broj noćenja po mjesecima - Otočac (2011.-2013.)

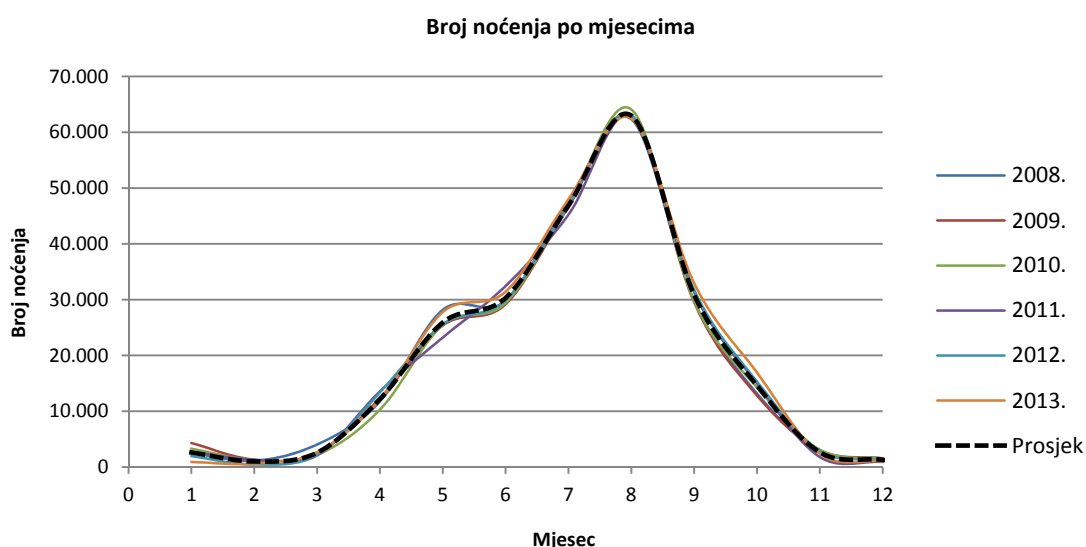
9.4.7. Distribucijsko područje Plitvička jezera

Prema podacima Turističke zajednice Općine Plitvička Jezera broj smještajnih kapaciteta iznosi u hotelima 389 ležaja (2 hotela), te 1.174 ležaja u kampovima, Tablica 118.

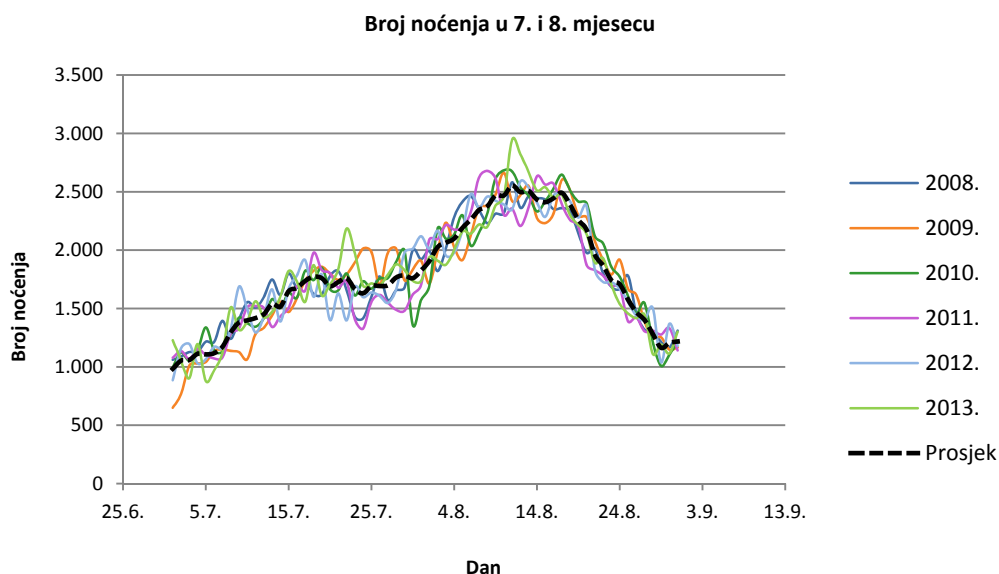
Tablica 118 Raspoloživi smještajni kapaciteti po tipu objekta NP Plitvička Jezera

Turistički kompleks	moгуći kapacitet
HOTEL JEZERO	229
HOTEL PLITVICE	52
HOTEL BELLEVUE	77
HOTEL GRABOVAC	31
AUTOKAMP KORANA	776
AUTOKAMP BORJE	398
Ukupno	1.563

Na Slika 96 i Slika 97 su prikazane mjesečne i dnevne oscilacije noćenja za razdoblje 2008.-2013. godine.



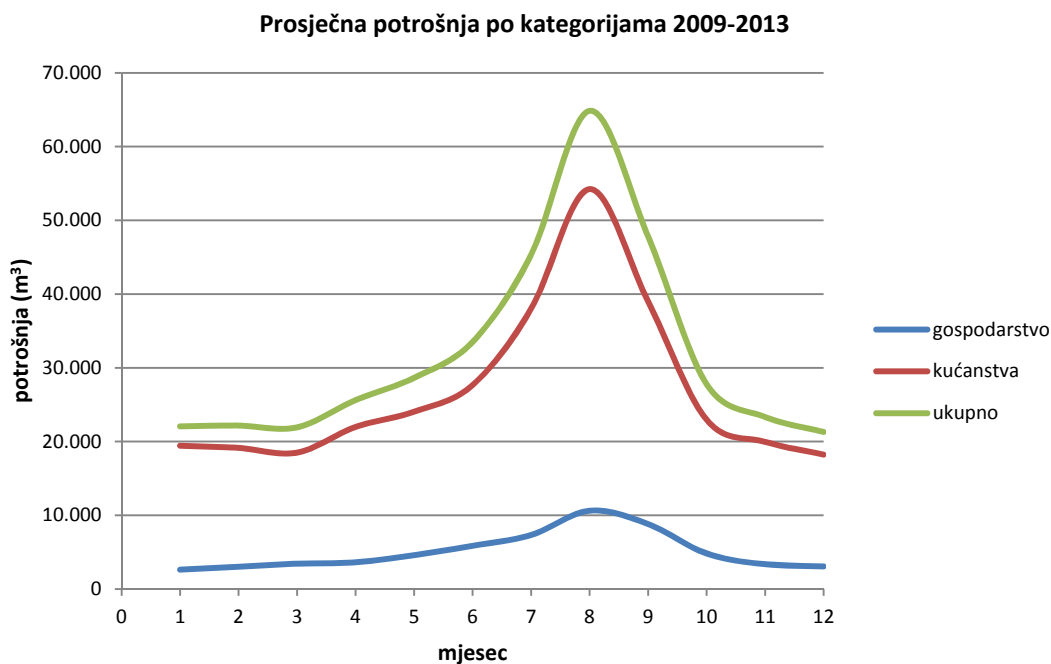
Slika 96 Broj noćenja po mjesecima - Plitvička jezera (2008.-2013.)



Slika 97 Broj noćenja po danima u 7. i 8. mjesecu - Plitvička jezera (2008.-2013.)

9.4.8. Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Senj

Prema podacima o fakturiranoj vodi za kategoriju kućanstava i privrede dobivenih iz očevidnika o zahvaćenju i isporučenoj vodi analizirane su godišnje oscilacije potrošnje na distributivnom području. Slika 98 prikazuje srednju mjesečnu potrošnju na distributivnom području za razdoblje 2009.-2013. godine. Na temelju dobivenih podataka izračunat je koeficijent dnevne neravnomjernosti za kategoriju privrede i kućanstva (Tablica 119 i Tablica 120).



Slika 98 Prosječna potrošnja Vodovod d.o.o. Senj (2009.-2013)

Tablica 119 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Vodovod d.o.o. Senj

kućanstva						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	2,02	1,98	1,90	2,06	2,11	2,01

Tablica 120 Koeficijent dnevne ravnomjernosti –privreda Vodovod d.o.o. Senj

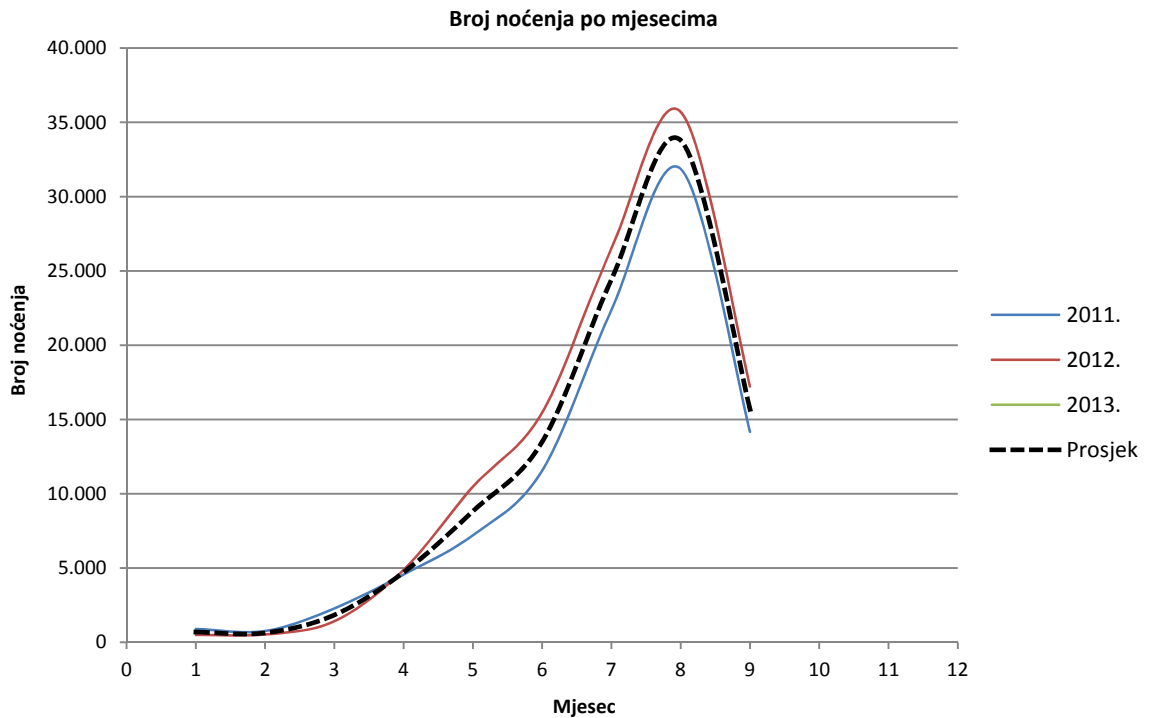
privreda						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	2,20	2,11	1,87	2,11	2,10	2,08

Prema podacima Turističke zajednice Grada Senja broj smještajnih kapaciteta je prikazan u Tablica 121.

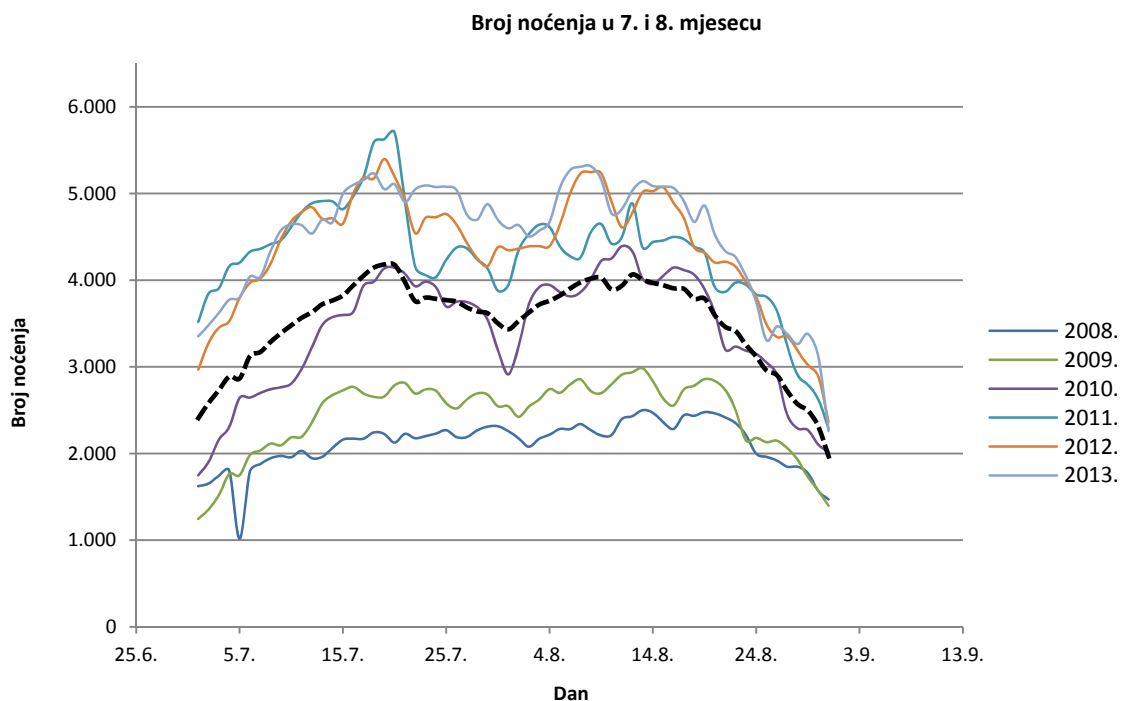
Tablica 121 Raspoloživi smještajni kapaciteti po tipu objekta Grad Senj

Kategorija turističkog kompleksa	HOTELI	APARTMANSKO NASELJE	DOMAĆINSTVA	KAMPOVI	PLANINARSKI DOMOVI	OSTALI	UKUPNO
Broj ležaja + pomoćni ležaj	163 + 20	132 + 26	4002 + 726	212	131 + 11	206 + 7	4846 + 790

Na Slika 99 i Slika 100 su prikazane mjesečne i dnevne oscilacije noćenja za razdoblje 2008.-2013. godine.



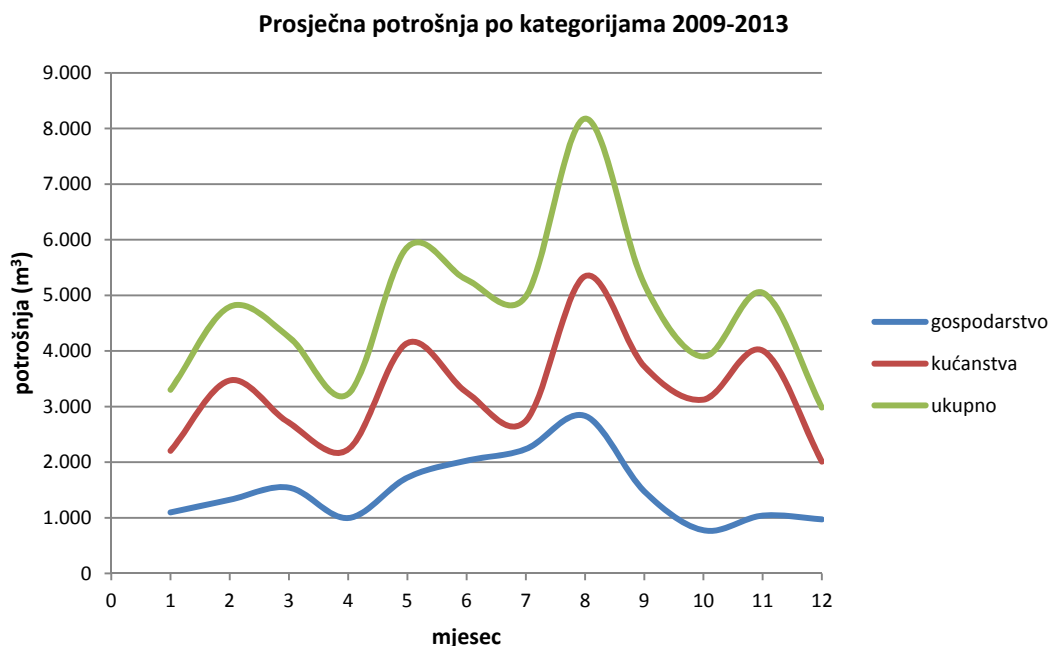
Slika 99 Broj noćenja po mjesecima - Senj (2011.-2013.)



Slika 100 Broj noćenja po danima u 7. i 8. mjesecu - Senj (2008.-2013.)

9.4.9. Distribucijsko područje Hidrokom d.o.o. Udbina

Prema podacima o fakturiranoj vodi za kategoriju kućanstava i privrede dobivenih iz očevidnika o zahvaćenju i isporučenoj vodi analizirane su godišnje oscilacije potrošnje na distributivnom području. Slika 101 prikazuje srednju mjesečnu potrošnju na distributivnom području za razdoblje 2009.-2013. godine. Na temelju dobivenih podataka izračunat je koeficijent dnevne neravnomjernosti za kategoriju privrede i kućanstva (Tablica 122 i Tablica 123).



Slika 101 Prosječna potrošnja Hidrokom d.o.o. Udbina (2009.-2013)

Tablica 122 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Hidrokom d.o.o Udbina

kućanstva						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	1,87	1,93	1,67	2,70	2,37	2,11

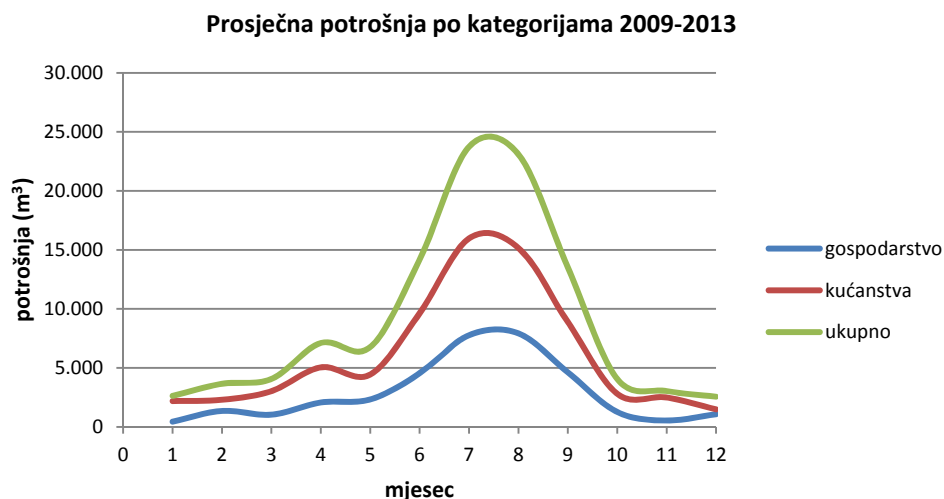
Tablica 123 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – privreda Hidrokom d.o.o Udbina

privreda						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	2,78	1,46	1,71	1,76	1,32	1,81

Na distributivnom području nema razvijenog turizma te shodno tome nema niti kategorije turizma u potrošnji vode.

9.4.10. Distribucijsko područje Crno vrilo d.o.o. Karlobag

Prema podacima o fakturiranoj vodi za kategoriju kućanstava i privrede dobivenih iz očevidnika o zahvaćenju i isporučenoj vodi analizirane su godišnje oscilacije potrošnje na distributivnom području. Slika 102 prikazuje srednju mjesečnu potrošnju na distributivnom području za razdoblje 2009.-2013. godine. Na temelju dobivenih podataka izračunat je koeficijent dnevne neravnomjernosti za kategoriju privrede i kućanstva (Tablica 124 i Tablica 125).



Slika 102 Prosječna potrošnja Crno Vrilo d.o.o Karlobag (2009.-2013)

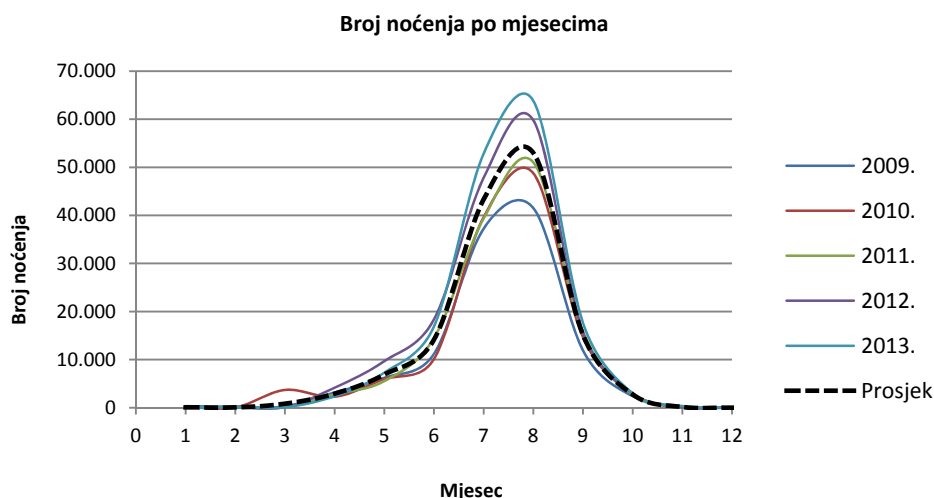
Tablica 124 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Crno Vrilo d.o.o Karlobag

kućanstva						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	2,87	2,09	2,89	3,16	3,17	2,84

Tablica 125 Koeficijent dnevne ravnomjernosti –privreda Crno Vrilo d.o.o Karlobag

privreda						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	2,42	2,36	2,93	2,79	3,60	2,82

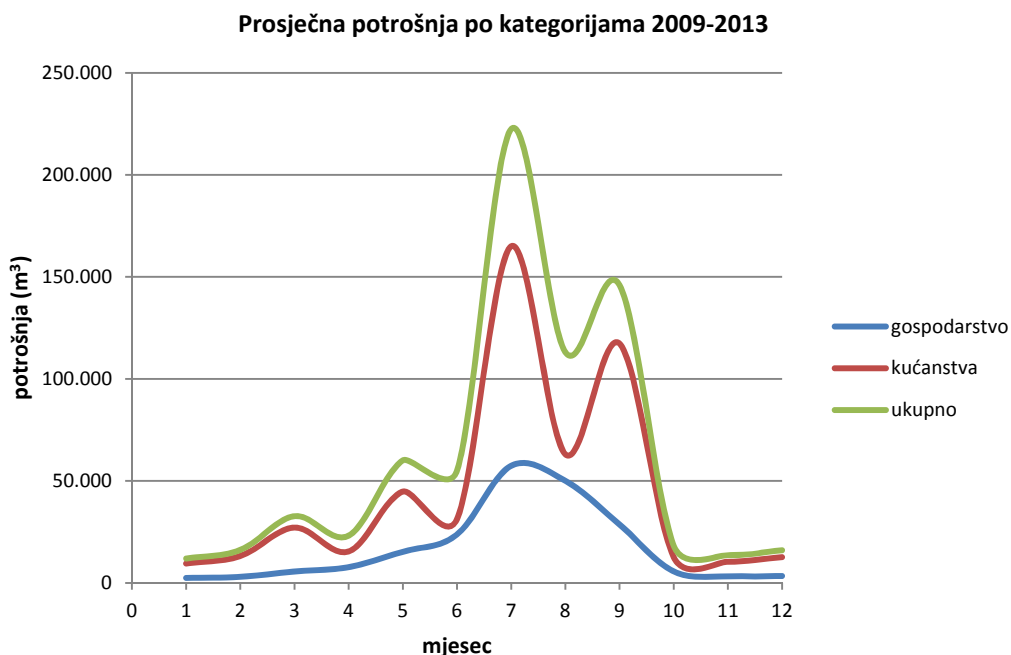
Na Slika 103 su prikazane mjesečne oscilacije noćenja za razdoblje 2009.-2013. godine.



Slika 103 Broj noćenja po mjesecima - Karlobag (2009.-2013.)

9.4.11. Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Novalja

Prema podacima o fakturiranoj vodi za kategoriju kućanstava i privrede dobivenih iz očevidnika o zahvaćenju i isporučenoj vodi analizirane su godišnje oscilacije potrošnje na distributivnom području. Slika 104 prikazuje srednju mjesečnu potrošnju na distributivnom području za razdoblje 2009.-2013. godine. Na temelju dobivenih podataka izračunat je koeficijent dnevne neravnomjernosti za kategoriju privrede i kućanstva (Tablica 126 i Tablica 127).



Slika 104 Prosječna potrošnja Vodovod d.o.o Novalja (2009.-2013)

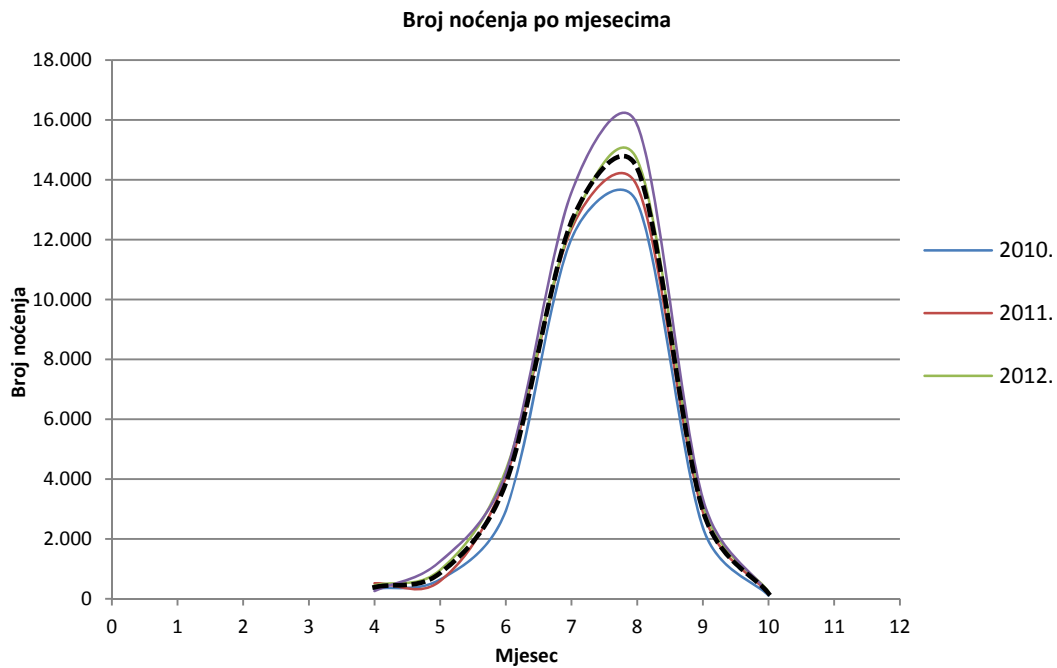
Tablica 126 Koeficijent dnevne ravnomjernosti – stanovništvo Vodovod d.o.o Novalja

kućanstva						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	3,64	4,27	3,89	4,05	3,17	3,81

Tablica 127 Koeficijent dnevne ravnomjernosti –privreda Vodovod d.o.o Novalja

privreda						
godina	2009	2010	2011	2012	2013	Prosjek
k max. dan	3,56	3,62	3,32	3,18	3,24	3,38

Prema podacima Turističke zajednice Grada na Slika 105 Novalja prikazane mjesečne oscilacije noćenja za razdoblje 2010.-2013. godine.



Slika 105 Broj noćenja po mjesecima - Novalja (2010.-2013.)

13.2.5 PROGNOZA POTROŠNJE VODE ZA PLANSKO RAZDOBLJE DO 2030. GODINE**9.5.1. Kućanstva**

Prema modelu kretanja specifične potrošnje prikazanom u poglavlju 11.1. specifična potrošnja će rasti za kućanstva s početnom potrošnjom manjom od 100 l/stan/dan, dok će za kućanstva sa početnom potrošnjom većom od 100 l/stan/dan blago padati do kraja projektnog razdoblja. Prosječna specifična potrošnja za 2019. godinu iznosi 110 l/stan/dan, dok je nakraju projektnog razdoblja vrijednost pala na 108 l/stan/dan. U Tablica 128 prikazana je potrošnja vode za predviđeno razdoblje od 15 godina. Vrhunac potrošnje pitke vode se očekuje u 2019. zbog izgradnje vodoopskrbnog sustava i povećanja broja priključenih kućanstva na vodoopskrbni sustav, dok se do kraja 2030. tj. do kraja projektnog razdoblja očekuje blagi pad vidljiv na Slika 106. Pri definiranju maksimalnog koeficijenta dnevne neravnomjernosti vode korišteni su podaci dobiveni iz očevidnika prikazani u prethodnom poglavlju.

Tablica 128 Procijenjena godišnja potrošnja pitke vode za kućanstva za Ličko – senjsku županiju po gradovima i općinama (m³/god.)

KALENDARSKA GODINA	2019	2021	2023	2025	2027	2030
LSŽ	1.922.979	1.918.745	1.916.011	1.913.310	1.913.109	1.907.134
Grad Gospić	632.508	623.017	615.857	610.078	605.426	599.140
Grad Novalja	151.245	153.012	154.778	156.424	157.950	159.797
Grad Otočac	339.450	342.721	345.658	348.266	350.513	352.979
Grad Senj	238.212	236.937	235.446	233.858	231.860	228.695
Općina Brinje	80.350	80.264	80.076	79.764	79.327	78.390
Općina Donji Lapac	59.645	60.539	61.448	62.255	63.037	63.881
Općina Karlobag	30.034	29.975	29.881	29.805	29.688	29.045
Općina Lovinac	31.919	32.120	32.281	32.321	32.481	32.602
Općina Perušić	99.438	97.543	95.656	93.700	92.104	89.586
Općina Plitvička Jezera	158.885	160.023	160.926	161.723	162.668	163.515
Općina Udbina	62.333	63.055	63.944	64.592	65.299	66.137
Općina Vrhovine	38.960	39.537	40.061	40.523	42.755	43.366

9.5.2. Turizam

Značajniji turistički kapaciteti u Ličko- senjskoj županiji se nalaze u gradu Senju, gradu Novalja, općini Plitvička Jezera i općini Karlobag. Predviđeno je povećanje turističkih kapaciteta prema podacima komunalnih poduzeća, turističke zajednice i analizom trenda čime se predviđa lagani porast potrošnje pitke vode za turizam do kraja projektiranog razdoblja vidljiv u Tablica 129 u godini dana i u Tablica 130 u jednom ljetnom mjesecu (mjesecu s maksimalnom potrošnjom). Pri definiranju maksimalnog koeficijenta dnevne neravnomjernosti vode korišteni su podaci dobiveni od turističke zajednice po mjesecima i danima.

Tablica 129 Procijenjena godišnja potrošnja pitke vode za turizam za Ličko – senjsku županiju po gradovima i općinama (m³/god.)

KALENDARSKA GODINA	2019	2021	2023	2025	2027	2030
LSŽ	600.296	602.294	604.300	606.312	608.332	611.375
Grad Gospić	3.129	3.136	3.142	3.148	3.154	3.164
Grad Novalja	373.746	375.242	376.745	378.253	379.768	382.051
Grad Otočac	17.034	17.068	17.102	17.137	17.171	17.222
Grad Senj	116.324	116.556	116.790	117.023	117.257	117.609
Općina Brinje	-	-	-	-	-	-
Općina Donji Lapac	-	-	-	-	-	-
Općina Karlobag	41.406	41.489	41.572	41.655	41.738	41.864
Općina Lovinac	-	-	-	-	-	-
Općina Perušić	-	-	-	-	-	-
Općina Plitvička Jezera	48.494	48.639	48.785	48.932	49.079	49.300
Općina Udbina	-	-	-	-	-	-
Općina Vrhovine	164	164	164	164	164	164

Tablica 130 Procijenjena mjesečna potrošnja pitke vode za turizam za Ličko – senjsku županiju po gradovima i općinama za jedan ljetni mjesec (m³/mj.)

KALENDARSKA GODINA	2019	2021	2023	2025	2027	2030
LSŽ	235.669	236.416	237.166	237.918	238.674	239.812
Grad Gospić	481	482	483	484	485	487
Grad Novalja	149.498	150.097	150.698	151.301	151.907	152.820
Grad Otočac	13.103	13.129	13.156	13.182	13.208	13.248
Grad Senj	48.468	48.565	48.662	48.760	48.857	49.004
Općina Brinje	-	-	-	-	-	-
Općina Donji Lapac	-	-	-	-	-	-
Općina Karlobag	15.909	15.909	15.909	15.909	15.909	15.909
Općina Lovinac	-	-	-	-	-	-
Općina Perušić	-	-	-	-	-	-
Općina Plitvička Jezera	8.082	8.107	8.131	8.155	8.180	8.217
Općina Udbina	-	-	-	-	-	-
Općina Vrhovine	126	126	126	126	126	127

9.5.3. Privreda

Značajnija potrošnja u ovoj kategoriji bilježi se u gradovima. Predviđa se kontinuirani razvitak gospodarstva u skladu sa planovima i mogućnostima, pa će sukladno tome blago rasti i potrošnja vode. Pri proračunu privredne potrošnje vode za naselja koja nemaju vodoopskrbu procijenjeno je da će se po stanovniku potrošiti 1 m³/god. Pri definiranju maksimalnog koeficijenta dnevne neravnomjernosti vode korišteni su podaci dobiveni iz očevidnika prikazani u prethodnom poglavlju.

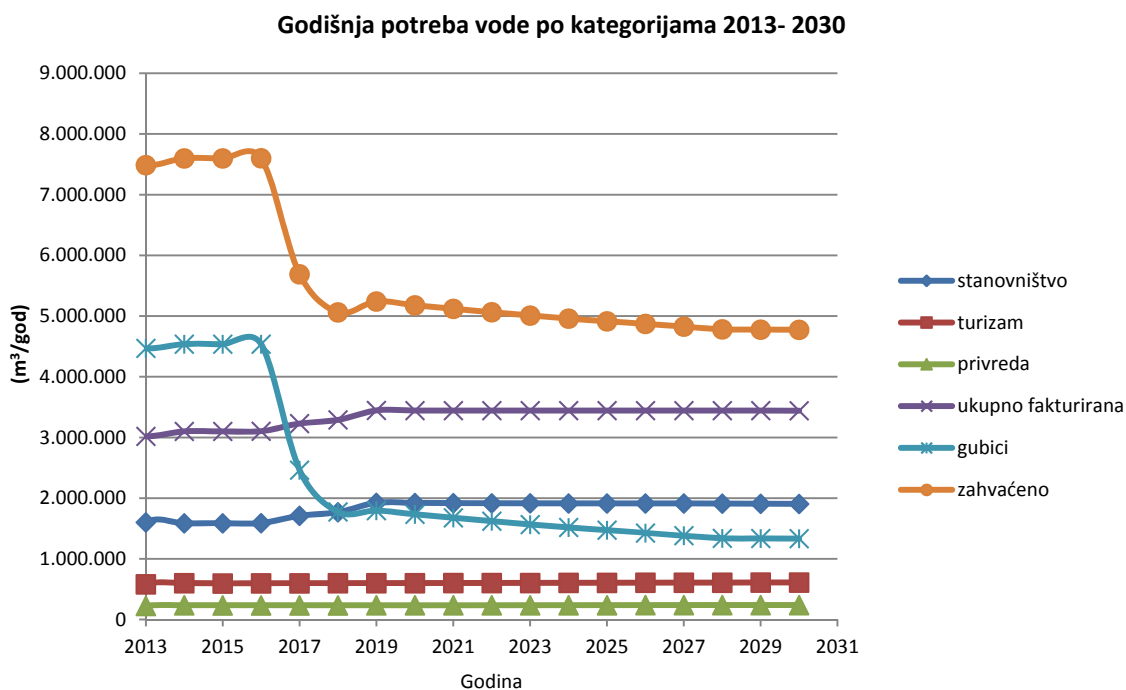
Tablica 131 Procijenjena potrošnja pitke vode za privredu za Ličko – senjsku županiju po gradovima i općinama (m³/god.)

KALENDARSKA GODINA	2019	2021	2023	2025	2027	2030
LSŽ	909.192	909.234	909.276	909.320	909.364	909.433
Grad Gospić	265.442	265.413	265.385	265.356	265.327	265.284
Grad Novalja	257.458	257.716	257.974	258.232	258.490	258.878
Grad Otočac	87.225	87.138	87.051	86.964	86.877	86.746
Grad Senj	60.461	60.400	60.340	60.280	60.219	60.129
Općina Brinje	52.148	52.096	52.044	51.992	51.940	51.862
Općina Donji Lapac	7.403	7.396	7.389	7.381	7.374	7.363
Općina Karlobag	37.427	37.390	37.352	37.315	37.278	37.222
Općina Lovinac	5.184	5.179	5.174	5.169	5.163	5.156
Općina Perušić	64.674	64.609	64.544	64.480	64.415	64.319
Općina Plitvička Jezera	50.718	50.819	50.921	51.023	51.125	51.278
Općina Udbina	16.809	16.840	16.870	16.900	16.931	16.976
Općina Vrhovine	4.243	4.238	4.234	4.230	4.226	4.219

9.5.4. Gubici i vršni kapaciteti

Područje Ličko- senjske županije podijeljeno je na nekoliko distributivnih područja, u skladu s tim se pristupilo analizi za svako područje zasebno. Za izračun i analizu vodnih gubitaka u budućnosti uzeti su podaci o fakturiranoj količini vode, te je analizirana fakturirana i zahvaćena voda i vodni gubici na postojećim vodoopskrbnim sustavima. Prilikom analize vodnih gubitaka uzeto je u obzir da će dio mreže biti novoizgrađen, te da će se rekonstruirati dio stare mreže. Također pri analizi smanjenja vodnih gubitaka akceptirana je specifičnost područja u pogledu velike duljine mreže i velike rasprostranjenosti kućanstava. Vršni kapacitet odnosno maksimalna potreba za vodom dobivena je za 2019. godinu.

Na Slika 106 prikazan je tok potrošnje i gubitaka, te ostalih parametara do kraja projektnog razdoblja. Iz slike je vidljivo da su gubici u razdoblju projektiranja i izvođenja u blagom porastu, dok se nakon izvedbe projektiranog vodoopskrbnog sustava predviđa znatno smanjenje gubitaka. Do kraja projektnog razdoblja očekuje se konstantno održavanje sustava što za posljedicu ima blago smanjenje gubitaka.



Slika 106 Godišnja potreba vode po kategorijama za Ličko-senjsku županiju (2013.-2030.)

U narednim tablicama prikazana je bilanca vode za svako distributivno područje, te ukupna bilanca za Ličko- senjsku županiju.

Tablica 132 Bilanca vode za vodoopskrbne sustave Ličko – senjske županije

KALENDARSKA GODINA	2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno LSŽ						
Fakturirane količine (m ³ /god.)	3.018.336	3.445.663	3.442.655	3.441.945	3.443.743	3.440.782
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /god.)	8.161.122	5.317.532	5.066.779	4.966.865	4.881.137	4.828.653
Gubitak (m ³ /god.)	5.142.786	1.871.869	1.624.124	1.524.920	1.437.394	1.387.871
(u postotku zahvaćene vode)	63,0%	35,2%	32,1%	30,7%	29,4%	28,7%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):	14.032	15.362	15.391	15.408	15.432	15.452
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)	14.090	5.093	4.421	4.152	3.914	3.780
Potreban kapacitet (l/s)	430,79	357,24	349,89	347,03	344,66	343,34
Koeficijent sigurnosti (kapacitet izvorišta)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)	495,41	410,82	402,37	399,08	396,36	394,84

Tablica 133 Bilanca vode za distribucijsko područje Usluga d.o.o. Gospić

KALENDARSKA GODINA	2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno grad Gospić i općina Perušić						
Fakturirane količine (m ³ /god)	938.472	1.065.191	1.044.584	1.036.762	1.030.428	1.021.493
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /god.)	2.763.097	1.746.215	1.607.052	1.547.406	1.493.373	1.459.276
Gubitak (m ³ /god.)	1.824.625	681.024	562.468	510.644	462.946	437.783
(u postotku zahvaćene vode)	66,0%	39,0%	35,0%	33,0%	31,0%	30,0%
Maksimalni mjesec						
Fakturirane količine (m ³ /mj.)	77.953	88.987	87.270	86.619	86.091	85.348
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj.)	230.005	145.739	134.143	129.173	124.670	121.829
Gubitak (m ³ /mj.)	152.052	56.752	46.872	42.554	38.579	36.482
(u postotku zahvaćene vode)	66,1%	38,9%	34,9%	32,9%	30,9%	29,9%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):	2.563	2.925	2.869	2.847	2.830	2.806
potrošnja stanovništvo	1.649	2.005	1.949	1.928	1.911	1.887
potrošnja turizam	15	16	16	16	16	16
potrošnja gospodarstvo	899	904	904	904	903	903
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)	4.905	1.831	1.512	1.373	1.244	1.177
Koeficijent dnevne neravnomjernosti						
stanovništvo	1,9	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91
turizam	1,3	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
gospodarstvo	1,3	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26
Potreban kapacitet (l/s)	106,54	78,93	74,00	71,92	70,05	68,73
Koeficijent sigurnosti (izvorišta)	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)	122,52	90,77	85,10	82,70	80,56	79,04

Tablica 134 Bilanca vode za distribucijsko područje Komunalije d.o.o. Novalja

KALENDARSKA GODINA	2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno Novalja						
Fakturirane količine (m ³ /god)	737.672	782.449	789.497	792.910	796.208	800.726
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /god.)	1.003.147	1.043.266	1.052.663	1.057.213	1.061.611	1.067.635
Gubitak (m ³ /god.)	265.475	260.816	263.166	264.303	265.403	266.909
(u postotku zahvaćene vode)	26,5%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
Maksimalni mjesec						
Fakturirane količine (m ³ /mj.)	181.216	183.557	185.094	185.856	186.611	187.710
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj.)	203.339	205.292	207.024	207.881	208.727	209.952
Gubitak (m ³ /mj.)	22.123	21.735	21.930	22.025	22.117	22.242
(u postotku zahvaćene vode)	10,9%	10,6%	10,6%	10,6%	10,6%	10,6%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):						
potrošnja stanovništvo	403	414	424	429	433	438
potrošnja turizam	4.813	4.823	4.861	4.881	4.900	4.930
potrošnja gospodarstvo	650	705	707	707	708	709
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)	727	715	721	724	727	731
Koeficijent dnevne neravnomjernosti						
stanovništvo	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81
turizam	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
gospodarstvo	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
Potreban kapacitet (l/s)	121,23	123,91	125,02	125,57	126,10	126,84
Koeficijent sigurnosti	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)	139,42	142,49	143,78	144,40	145,01	145,86

Tablica 135 Bilanca vode za distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Otočac

KALENDARSKA GODINA	2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno grad Otočac i općina Vrhovine						
Fakturirane količine (m ³ /god)	419.060	496.335	503.567	506.599	511.039	514.060
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /god.)	1.547.600	813.665	774.719	756.117	740.637	734.372
Gubitak (m ³ /god.)	1.128.540	317.329	271.152	249.519	229.597	220.312
(u postotku zahvaćene vode)	72,9%	39,0%	35,0%	33,0%	31,0%	30,0%
Maksimalni mjesec						
Fakturirane količine (m ³ /mj.)	45.887	52.385	53.032	53.307	53.699	53.984
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj.)	139.932	78.830	75.628	74.100	72.832	72.343
Gubitak (m ³ /mj.)	94.045	26.444	22.596	20.793	19.133	18.359
(u postotku zahvaćene vode)	67,2%	33,5%	29,9%	28,1%	26,3%	25,4%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):						
potrošnja stanovništvo	992	1.037	1.057	1.065	1.077	1.086
potrošnja turizam	292	427	428	429	430	431
potrošnja gospodarstvo	219	251	250	250	250	249
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)	3.092	869	743	684	629	604
Koeficijent dnevne neravnomjernosti						
stanovništvo	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46	1,46
turizam	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
gospodarstvo	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
Potreban kapacitet (l/s)	60,60	38,13	37,02	36,49	36,07	35,93
Koeficijent sigurnosti	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)	69,69	43,86	42,58	41,96	41,48	41,32

Tablica 136 Bilanca vode za distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Senj

KALENDARSKA GODINA	2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno Senj						
Fakturirane količine (m ³ /god)	375.110	414.997	412.575	411.161	409.337	406.433
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /god.)	920.115	680.322	634.731	613.673	593.242	580.619
Gubitak (m ³ /god.)	545.005	265.326	222.156	202.512	183.905	174.186
(u postotku zahvaćene vode)	59,2%	39,0%	35,0%	33,0%	31,0%	30,0%
Maksimalni mjesec						
Fakturirane količine (m ³ /mj.)	64.498	73.358	73.311	73.271	73.197	73.073
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj.)	109.915	95.468	91.824	90.147	88.523	87.588
Gubitak (m ³ /mj.)	45.417	22.110	18.513	16.876	15.325	14.515
(u postotku zahvaćene vode)	41,3%	23,2%	20,2%	18,7%	17,3%	16,6%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):						
potrošnja stanovništvo	533	653	645	641	635	627
potrošnja turizam	1.399	1.563	1.570	1.573	1.576	1.581
potrošnja gospodarstvo	161	166	165	165	165	165
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)	1.493	727	609	555	504	477
Koeficijent dnevne neravnomjernosti						
stanovništvo	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
turizam	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
gospodarstvo	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08	2,08
Potreban kapacitet (l/s)	55,11	51,65	50,19	49,52	48,84	48,40
Koeficijent sigurnosti	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)	63,37	59,40	57,72	56,94	56,17	55,66

Tablica 137 Bilanca vode za distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Brinje

KALENDARSKA GODINA	2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno Općina Brinje						
Fakturirane količine (m ³ /god)	111.003	132.498	132.119	131.756	131.267	130.252
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /god.)	514.773	217.209	203.260	202.701	201.949	200.388
Gubitak (m ³ /god.)	403.770	84.712	71.141	70.945	70.682	70.136
(u postotku zahvaćene vode)	78,4%	39,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%
Maksimalni mjesec						
Fakturirane količine (m ³ /mj.)	8.792	11.041	11.010	10.980	10.939	10.854
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj.)	42.440	18.101	16.938	16.892	16.829	16.699
Gubitak (m ³ /mj.)	33.648	7.059	5.928	5.912	5.890	5.845
(u postotku zahvaćene vode)	79,3%	39,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):						
potrošnja stanovništvo	154	220	219	219	217	215
potrošnja turizam	0	0	0	0	0	0
potrošnja gospodarstvo	136	143	143	142	142	142
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)	1.106	232	195	194	194	192
Koeficijent dnevne neravnomjernosti						
stanovništvo	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48
turizam	0	0	0	0	0	0
gospodarstvo	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49
Potreban kapacitet (l/s)	21,12	13,12	12,66	12,63	12,58	12,48
Koeficijent sigurnosti	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)	24,28	15,09	14,56	14,52	14,47	14,36

Tablica 138 Bilanca vode za distribucijsko područje Visočica d.o.o. Donji Lapac

KALENDARSKA GODINA	2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno Općina Donji Lapac						
Fakturirane količine (m ³ /god)	46.074	67.048	68.837	69.637	70.411	71.243
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /god.)	170.376	109.915	105.903	107.133	108.324	109.605
Gubitak (m ³ /god.)	124.302	42.867	37.066	37.497	37.913	38.362
(u postotku zahvaćene vode)	73,0%	39,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%
Maksimalni mjesec						
Fakturirane količine (m ³ /mj.)	4.084	5.587	5.736	5.803	5.868	5.937
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj.)	14.443	9.160	8.825	8.928	9.027	9.134
Gubitak (m ³ /mj.)	10.359	3.572	3.089	3.125	3.159	3.197
(u postotku zahvaćene vode)	71,7%	39,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):						
potrošnja stanovništvo	121	163	168	171	173	175
potrošnja turizam	0	0	0	0	0	0
potrošnja gospodarstvo	13	20	20	20	20	20
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)	341	117	102	103	104	105
Koeficijent dnevne neravnomjernosti						
stanovništvo	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02
turizam	0	0	0	0	0	0
gospodarstvo	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
Potreban kapacitet (l/s)	7,22	5,86	5,79	5,86	5,92	5,99
Koeficijent sigurnosti	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)	8,30	6,74	6,66	6,73	6,81	6,88

Tablica 139 Bilanca vode za distribucijsko područje Crno Vrilo d.o.o. Karlobag

KALENDARSKA GODINA	2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno Općina Karlobag						
Fakturirane količine (m ³ /god.)	105.601	112.803	112.576	112.462	112.308	111.609
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /god.)	208.822	173.543	173.193	170.397	167.624	159.442
Gubitak (m ³ /god.)	103.221	60.740	60.618	57.935	55.316	47.833
(u postotku zahvaćene vode)	49,4%	35,0%	35,0%	34,0%	33,0%	30,0%
Maksimalni mjesec						
Fakturirane količine (m ³ /mj.)	20.840	21.531	21.512	21.503	21.490	21.432
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj.)	29.442	26.593	26.564	26.331	26.100	25.418
Gubitak (m ³ /mj.)	8.602	5.062	5.051	4.828	4.610	3.986
(u postotku zahvaćene vode)	29,2%	19,0%	19,0%	18,3%	17,7%	15,7%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):						
potrošnja stanovništvo	78	82	82	82	81	80
potrošnja turizam	500	513	513	513	513	513
potrošnja gospodarstvo	98	103	102	102	102	102
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)	283	166	166	159	152	131
Koeficijent dnevne neravnomjernosti:						
stanovništvo	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84
turizam	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
gospodarstvo	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82	2,82
Potreban kapacitet (l/s)	16,25	15,40	15,38	15,28	15,19	14,89
Koeficijent sigurnosti	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)	18,68	17,71	17,68	17,58	17,46	17,12

Tablica 140 Bilanca vode za distribucijsko područje Vrilo d.o.o. Lovinac

KALENDARSKA GODINA	*2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno Općina Lovinac						
Fakturirane količine (m ³ /god)	37.133	37.103	37.454	37.489	37.645	37.757
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /god.)		38.012	38.372	38.408	38.567	38.682
Gubitak (m ³ /god.)		909	918	919	922	925
(u postotku zahvaćene vode)		2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
Maksimalni mjesec						
Fakturirane količine (m ³ /mj.)		3.092	3.121	3.124	3.137	3.146
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj.)		3.168	3.198	3.201	3.214	3.224
Gubitak (m ³ /mj.)		76	76	77	77	77
(u postotku zahvaćene vode)		2,4%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):						
potrošnja stanovništvo		102	103	103	103	103
potrošnja turizam		87	88	89	89	89
potrošnja gospodarstvo		0	0	0	0	0
potrošnja gospodarstvo		14	14	14	14	14
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)		2	3	3	3	3
Koeficijent dnevne neravnomjernosti:						
stanovništvo		2,63	2,63	2,63	2,63	2,63
turizam		0	0	0	0	0
gospodarstvo		2,63	2,63	2,63	2,63	2,63
Potreban kapacitet (l/s)		3,12	3,15	3,16	3,17	3,18
Koeficijent sigurnosti		1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)		3,59	3,63	3,63	3,64	3,65

*Zahvaćene količine za 2013. godinu nisu bile dostupne, tekao takve nisu prikazane, već je prikazan podatak o fakturiranoj vodi dobiven od distributera

Tablica 141 Bilanca vode za distribucijsko područje Hidrokom d.o.o. Udbina

KALENDARSKA GODINA	2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno Općina Udbina						
Fakturirane količine (m ³ /god)	52.848	79.142	80.814	81.492	82.229	83.114
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj)	66.286	98.313	99.158	99.991	100.279	101.358
Gubitak (m ³ /mj)	13.438	19.171	18.344	18.498	18.050	18.244
(u postotku zahvaćene vode)	20,3%	19,5%	18,5%	18,5%	18,0%	18,0%
Maksimalni mjesec						
Fakturirane količine (m ³ /mj.)	3.886	6.595	6.734	6.791	6.852	6.926
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj.)	5.006	8.193	8.263	8.333	8.357	8.446
Gubitak (m ³ /mj.)	1.120	1.598	1.529	1.542	1.504	1.520
(u postotku zahvaćene vode)	22,4%	19,5%	18,5%	18,5%	18,0%	18,0%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):						
potrošnja stanovništvo	128	217	221	223	225	228
potrošnja turizam	84	171	175	177	179	181
potrošnja turizam	0	0	0	0	0	0
potrošnja gospodarstvo	44	46	46	46	46	47
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)	37	53	50	51	49	50
Koeficijent dnevne neravnomjernosti:						
stanovništvo	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11
turizam	0	0	0	0	0	0
gospodarstvo	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
Potreban kapacitet (l/s)	3,39	5,74	5,83	5,88	5,91	5,98
Koeficijent sigurnosti	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)	3,90	6,60	6,70	6,76	6,80	6,87

Tablica 142 Bilanca vode za distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Korenica

KALENDARSKA GODINA	2013	2019	2023	2025	2027	2030
Ukupno Općina Plitvička Jezera (Komunalac Korenica i NP Plitvička Jezera)						
Fakturirane količine (m ³ /god)	217.693	258.096	260.632	261.678	262.872	264.093
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /god.)	951.408	397.071	377.727	373.825	375.531	377.276
Gubitak (m ³ /god.)	733.715	138.975	117.095	112.148	112.659	113.183
(u postotku zahvaćene vode)	77,1%	35,0%	31,0%	30,0%	30,0%	30,0%
Maksimalni mjesec						
Fakturirane količine (m ³ /mj.)	22.249	25.549	25.785	25.884	25.996	26.116
Zahvaćene (kupljene) količine (m ³ /mj.)	83.392	37.130	35.543	35.230	35.384	35.548
Gubitak (m ³ /mj.)	61.143	11.581	9.758	9.346	9.388	9.432
(u postotku zahvaćene vode)	73,3%	31,2%	27,5%	26,5%	26,5%	26,5%
Srednje dnevne količine (m ³ /d):						
potrošnja stanovništvo	336	435	441	443	446	448
potrošnja turizam	265	261	262	263	264	265
potrošnja gospodarstvo	125	139	140	140	140	140
Srednje dnevne količine-gubici (m ³ /d)	2.010	381	321	307	309	310
Koeficijent dnevne neravnomjernosti:						
stanovništvo	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03
turizam	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
gospodarstvo	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
Potreban kapacitet (l/s)	37,67	21,36	20,83	20,74	20,83	20,93
Koeficijent sigurnosti	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Potreban kapacitet (koef. sig.) (l/s)	43,32	24,56	23,95	23,85	23,96	24,07

13.2.6 USPOREDBA S VAŽEĆIM VODOOPSKRBNIM PLANOM

U ovom poglavlju dana je usporedba norme potrošnje i maksimalna potreba za vodom u projektnom razdoblju (do 2015. godine) prema važećem Vodoopskrbnom planu Ličko-senjske županije, Hydroconsult d.o.o. iz 2001. i u projektnom razdoblju noveliranog Vodoopskrbnog plana Ličko-senjske županije (do 2030. godine).

Usporedba normi potrošnje s primijenjenim ulaznim parametrima i s ulaznim parametrima važećeg vodoopskrbnog plana dana je u Tablica 143.

Tablica 143 Ulazni parametri za proračun analize potreba Ličko-senjske županije

		VODOOPSKRBNI PLAN LIČKO- SENJSKE ŽUPANIJE 2001.		PREDMETNA NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA 2015.	
NORMA	STANOVNIŠTVO	seoska naselja	140 l/stan/dan	naselja <500 stanovnika	90 l/stan/dan
		lokalna središta	180 l/stan/dan	naselja <1000 stanovnika	100 l/stan/dan
		gradovi	260 l/stan/dan	naselja >1000 stanovnika	110 l/stan/dan
				naselja >5000 stanovnika	120 l/stan/dan
	TURIZAM	hoteli	600 l/ležaj/dan	hotel 3 *	200 l/ležaj/dan
		turistička naselja	500 l/ležaj/dan	hotel 2 *	180 l/ležaj/dan
		kampovi	240 l/ležaj/dan	autokamp 3 *	140 l/ležaj/dan
		odmarališta	300 l/ležaj/dan	autokamp 2 *	120 l/ležaj/dan
		privatni smještaj	300 l/ležaj/dan	privatni smještaj 2 *	110 l/ležaj/dan
				privatni smještaj 1 *	90 l/ležaj/dan
vikendaši	110 l/osoba/dan				

U Tablica 144 dana je usporedba maksimalne potrebe za vodom važećeg vodoopskrbnog plana i predmetne novelacije iz koje je vidljivo da je potreba za vodom za vršnu 2015. godinu važećeg vodoopskrbnog plana nešto veća od postojeće potrebe za vodom i noveliranog vodoopskrbnog plana.

Razlike u potrebama za vodom proizlaze zbog slijedećih čimbenika:

- važećim vodoopskrbnim planom je prognozirani porast stanovništva te broj prognoziranih stanovnika iznosi 69.183. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine na području Ličko-senjske županije se nalazi 50.927 stanovnika, a noveliranim vodoopskrbnim planom je predviđen blagi porast stanovništva na 51.301 stanovnika.
- razvoj turizma i privrede u noveliranom planu je sagledavan obzirom na realne mogućnosti razvoja
- noveliranim vodoopskrbnim planom obuhvaćeno je smanjenje gubitaka na potrebnu razinu
- norme potrošnje se znatno razlikuju, te su u noveliranom vodoopskrbnom planu uzete realističnije vrijednosti

Tablica 144 Potrebe za vodom u maksimalnom danu za važeći vodoopskrbni plan i predmetnu novelaciju vodoopskrbnog plana Ličko-senjske županije za godinu vršne potrošnje

Grad/općina	VODOOPSKRBNI PLAN LIČKO- SENJSKE ŽUPANIJE						PREDMETNA NOVELACIJA VODOOPSRBNOG PLANA LIČKO- SENJSKE ŽUPANIJE					
	Potrebe za vodom u maksimalnom danu 2015.						Potrebe za vodom u maksimalnom danu 2019.					
	Stanovništvo (m ³ /dan)	Turizam (m ³ /dan)	Industrija + stočarstvo (m ³ /dan)	Ukupno (m ³ /god)	Ukupno s gubicima (m ³ /dan)	Ukupno s gubicima (l/s)	Stanovništvo (m ³ /dan)	Turizam (m ³ /dan)	Industrija (m ³ /dan)	Ukupno (m ³ /dan)	Ukupno s gubicima (m ³ /dan)	Ukupno s gubicima (l/s)
GOSPIĆ	3.535	33	2.331	5.900	8.568	99	3.830	19	1.140	4.989	6.820	79
OPĆINA PERUŠIĆ	672		569	1.241								
OTOČAC	2.497	60	1.703	4.260	5.749	67	1.514	533	378	2.425	3.295	38
OPĆINA VRHOVINE	220		311	531								
OPĆINA BRINJE	885	18	586	1.489	1.787	21	546		356	902	1.134	13
OPĆINA DONJI LAPAC	548		476	1.023	1.228	14	330		59	389	506	6
OPĆINA KARLOBAG	177	501	227	905	1.085	13	234	642	289	1.164	1.331	15
OPĆINA LOVINAC	354		366	720	864	10	230		37	267	270	3
NOVALJA	696	6.960	431	8.087	9.704	112	1.579	6.028	2.384	9.991	10.706	124
OPĆINA PLITVIČKA JEZERA	1.036	2.500	600	4.136	4.963	57	884	339	242	1.464	1.845	21
OPĆINA UDBINA	522		501	1.022	1.227	14	360		83	444	496	6
SENJ	2.109	1.200	880	4.189	5.027	58	1.312	2.079	345	3.736	4.463	52
UKUPNO Ličko senjska županija	13.251	11.272	8.979	33.502	40.202	465	10.818	9.641	5.313	25.772	30.865	357

10. PODMIRENJE POTREBA, RASPOLOŽIVE MOGUĆNOSTI

10.1 ANALIZA MOGUĆNOSTI SANACIJE DEFICITA VODE

Na području Ličko – senjske županije na pojedinim područjima dolazi do pojave deficita vode u ljetnom (sušnom) razdoblju. Tako se deficit u sušnom periodu pojavljuje na distribucijskom području Gospić-Perušić, Na distribucijskom području Komunalca d.o.o. Korenica 2010. godine došlo je do redukcije vode radi smanjenja kapaciteta izvora Vrelo, te su izbušeni dodatni zdenci u Bjelopolju, Vranovači i Kalebovici. Na području Karlobaga smanjuje se kapacitet lokalnih izvora Rudanka i Crno Vrilo, međutim dostatne količine vode osiguravaju se iz regionalnog vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak.

Na području regionalnog vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak problemi se pojavljuju prilikom radova na remontu i pražnjenju Gusić jezera (radovi u HE Senj) koji služi kao izvorište za vodoopskrbni sustav jer može doći do poremećaja u opskrbi i kvaliteti vode.

Također su uočeni problemi u dostavi potrebnih količina vode otoku Pagu u ljetnom razdoblju povećane potrošnje. Razlog je nedovoljna propusna moć podzemskih cjevovoda prema otoku Pagu.

U Tablica 145 prikazana su postojeća i planirana izvorišta na području Ličko –Senjske županije , te njihovi minimalni kapaciteti (u sušnom periodu).

U Tablica 146 prikazane su potrebe vode na području Ličko-Senjska županije 2015. godine i 2030. godine (kraj planskog razdoblja), te minimalni kapaciteti izvorišta/zahvata vode u postojećem stanju, te u planiranom stanju 2030. godine.

U Tablica 147 prikazane su potrebe vode na područjima izvan Ličko-Senjske županije koja se opskrbljuju ili se planiraju opskrbljivati vodom sa područja Ličko-Senjske Županije iskazana za kraj planskog razdoblja (2030. godina), te ukupna potreba vode za područje Ličko Senjske županije i navedena područja izvan Županije

Tablica 145 Postojeća i planirana izvorišta na području Ličko –Senjske županije , te njihovi minimalni kapaciteti (u sušnom periodu)

Komunalno društvo	Vodoopskrbni sustav	Izvorište/zahvat vode	Minimalni kapacitet izvorišta/zahvata vode (izvor: stari vodoopskrbni plan) (l/s)	Minimalni kapacitet izvorišta/zahvata vode novelirano (izvor: kom. Društva, ankete, Hr. Vode) (l/s)	Komentar	
Usluga d.o.o. Gospić	GOSPIĆ	Mrdenovac	50	40,50		
		Vrbas	5	2,85		
		Košna Voda	16	20,60		
		Vrlina	12	8,80		
		Crno Vrelo	0,9		nije u uporabi-zapušteno	
		Divoselo			120,00	planirano, uključenje 2 zdenca ukup kap. 85l/s
Ukupno Gospić			83,9	192,75		
PERUŠIĆ	PERUŠIĆ	Domićuša	1	0,00	presušuje	
		Muharov jarak	2,6	0,00	presušuje	
		Odra	1	0,33		
		Ričina	11	6,00		
		Pečina	1	1,00		
		Ukupno Perušić		16,6	7,33	
Sveukupno Gospić i Perušić			100,5	200,08		
Komunalac d.o.o. Otočac	OTOČAC	Tonković vrilo	1000	600,00		
		Vrelo Klanac	0		nije u uporabi-nema podataka	
		Majerovo vrilo	1000	600,00	nije kaptirano - potencijalno izvorište	
		Pučićep	0		nije u uporabi-nema podataka	
		Knjapovac	nema podataka		nije u uporabi-nema podataka	
		Begovac	0		nije u uporabi-nema podataka	
		Graba	120		nije u uporabi-nema podataka	
		Marusino vrelo	300		nije u uporabi-nema podataka	
		Jamić	nema podataka		nije u uporabi-nema podataka	
		Pečina	1		nije u uporabi-nema podataka	
		Ukupno Otočac		2421	1.200,00	
Vodovod d.o.o. Brinje	BRINJE	Žižići	60	80,00		
		Maljkovac	0,5	0,50		
		van uporabe -loše stanje	Lončarevo vrelo	0,5		nije u uporabi - loše stanje
		Pernarovo vrelo	50		nije u uporabi-zapušteno	
		Holjevčevo vrelo	30		nije u uporabi-zapušteno	
		Izvor Drage u Plašćici			nema podataka	potencijalno izvorište - potrebno istražiti
Ukupno Brinje		141	80,50			
Vodovod d.o.o. Senj	SENJ	Izvori Senjske Drage	2	2,00		
		Hrnotine	640	70,00	koncesija je na 70 l/s, kapacitet uređaja iznosi 100 l/s	
		Ukupno Senj	642	72,00		
Vodovod d.o.o. Lovinac	LOVINAC	Vriline	2	1,80		
		Mračaj	3	1,00		
		Blatni Jarak (dio Mračaja)		1,30		
		Studena vrela	2		nije u uporabi, nije spojeno na vodoopskrbu	
		Vrilo Banice	2		nije u uporabi, nije spojeno na vodoopskrbu	
		novi	Bušotina Kozjan		40,00	planirano uključiti sa 20 l/s po post projektima
Ukupno Lovinac		14	44,10			
Vodovod Hrvatsko primorje - južni ogranak d.o.o.		Hrnotine		650,00		
		Bačvica		40,00	(povremeno zaslanjen)	
		Ukupno hrv prim:	640	690,00		
Crno vrilo d.o.o. Karlobag	KARLOBAG	Rudanka	3	1,60		
		Crno vrilo		0,40		
Ukupno Karlobag		3	2,00			
Visočica d.o.o. Donji Lapac	DONJI LAPAC	Loškun	25	25,00		
		Joševica	30	34,30		
		Una	200		potencijalno izvorište - neisplativo	
		Ukupno D. Lapac	255	59,30		
Kraljevac d.o.o. Udbina (bivši Hidrokom d.o.o.)	UDBINA	Kraljevac	4	0,02		
		Bukovac	4	3,00		
		(Pl jezera)	Krbavica		30,00	Teritorijalno pripada općini Plitvička jezera ali koristi ga Udbina
		Ukupno Udbina	8	33,02		
Komunalac d.o.o. Korenica	PLITVIČKA JEZERA	Vrelo	30	(22)	planira se staviti u pričuvu zbog nemogućnosti sanitarne zaštite i zamjeniti bušenim zdencima izvedenima u blizini izvorišta	
		Bušotina Vrelo		20,00	planirane za zamjenu izvorišta Vrelo	
		(Ličko Petrovo Selo)	Čujića Krčevine	15	0,00	Koristi se za vodoopskrbu Ličkog Petrovog Sela, presušilo 2012, kapacitet cca 5 l/s
		Bjelopolje		10,00	planirano uključiti u vodoopskrbu	
		Vranovača		8,00	planirano uključiti u vodoopskrbu	
		Kalebovica		10,00	planirano uključiti u vodoopskrbu	
Ukupno Plitv jezera		45	48,00			
Javna ustanova NP Plitvička Jezera		Jezero Kozjak	70		planira se napustiti	
Ukupno županija (bez jezera Kozjak):			3629,5	2.429,00		

Tablica 146 *Potrebe vode na području Ličko-Senjska županije 2015. godine i 2030. godine, te minimalni kapaciteti izvorišta/zahvata vode u postojećem stanju, te u planiranom stanju 2030. godine.*

Grad/općina	Potrebe vode 2015. ukupno s gubicima i koef. sig (l/s)	Potrebe vode 2030. ukupno s gubicima i koef. sig (l/s)	Minimalni kapaciteti izvorišta/zahvata vode koji su trenutno uključeni u sustav vodoopskrbe (l/s)	Minimalni kapacitet izvorišta/zahvata vode koji su trenutno uključeni, te se planiraju uključiti u sustav vodoopskrbe (l/s)	Komentar
Grad Gospić i općina Perušić	121,6	79,0	80,1	200,08 (165)	U Divoselu je projektom dokumentacijom planirano uključenje 2 od ukupno 3 zdenca, tj uključenje kapaciteta 85 l/s (kapacitet u zagradi prikazuje uključenje 2 zdenca u Divoselu)
Vodovod HPJO	142,0	146	650-690	650-690	
Općina Karlobag	19,1	17,1	2,0	2,00	
Grad Otočac i općina Vrhovine	71,5	41,3	145 (600)	1200,00	Postojeći zahvat za grad Otočac i općinu Vrhovine je sa Tonković Vrila čija je minimalna izdašnost 600 l/s (vrijednost u zagradi). Komunalac d.o.o. Otočac ima koncesiju za zahvaćanje količina od 145 l/s sa Tonković Vrila
Senj	65,6	55,7	72 (102)	72,00	Grad Senj ima koncesiju zahvaćanja 70 l/s vode preko zahvata Hrnotine, dok je kapacitet uređaja za preradu 100 l/s (vrijednost u zagradi). Izvori Senjske drage su min izdašnosti 2 l/s
Općina Brinje	25,9	14,4	80,5	80,50	
Općina Donji Lapac	10,1	6,9	59,3	59,30	
Općina Lovinac	2,7	3,6	4,1	44,1 (24)	Bušotina Kozjan je minimalne izdašnosti 40 l/s, no projektom dokumentacijom je planirano njeno uključenje u vodoopskrbni sustav sa kapacitetom 20 l/s (vrijednost u zagradi).
Općina Udbina	3,9	6,9	33,0	33,02	
Općina Plitvička Jezera (Korenica, sustav Ličko Petrovo selo, NP Plitvička Jezera)	41,5	24,1	40 + 70	48,00	Na području Plitvičkih jezera Komunalac d.o.o. Korenica trenutno koristi zahvat Vrelo min kapaciteta 22 l/s s time da su bušotine Vranovača i Kalebovica spojene na sustav iako se ne koriste i moguće ih je po potrebi uključiti pri padu kapaciteta izvora Vrelo. Navedenih 40 l/s se odnosi na izvor Vrelo, te bušotine Vranovača i Kalebovac. NP Plitvička jezera još uvijek koristi zahvat iz jezera Kozjak kapaciteta 70 l/s. Budući kapacitet 48 l/s obuhvaća uključivanje novih Bušotina Vrelo, zdenca Bjelopolje, Vranovača, Kalebovac. Izvorište Vrelo stavljeno je u pričuvu i nije uračunato.
SVEUKUPNO	504,0	395,0		2334-2429	

Tablica 147 *Potrebe vode na područjima izvan Ličko-Senjske županije koja se opskrbljuju ili se planiraju opskrbljivati vodom sa područja Ličko-Senjske županije iskazana za kraj planskog razdoblja (2030. godina), te ukupna potreba vode za područje Ličko Senjske županije i navedena područja izvan županije*

	Potrebe vode izvan županije (l/s)	Ukupno potrebe vode (l/s)
Rab i Goli otok	260,0	
Grad Pag i Općina Poveljana	147,7	407,7
Rakovica	20,5	20,5
Gračac	50,0	50,0
UKUPNO IZVAN ŽUPANIJE:		478,2
LIČKO - SENJSKA ŽUPANIJA (2031. g)		395,0
UKUPNO LIČKO SENJSKA ŽUPANIJA + POTREBE IZVAN ŽUPANIJE:		873,2

Iz navedenih tablica vidljivo je da Ličko-Senjska županija raspolaže dovoljnim količinama vode za pokrivanje vlastitih potreba, te potreba područja Raba, Golog Otoka, Općina Pag i Poveljana, Rakovice pa i planiranih količina vode za eventualnu isporuku u smjeru Gračaca.

Iz Tablica 146 evidentno je da na distribucijskom području Grada Gospića i općine Perušić trenutno u ljetnom, sušnom periodu dolazi do deficita vode. Navedeni problem može se riješiti uključivanjem u vodoopskrbni sustav zdenaca u Divoselu, a također je neophodno smanjiti gubitke u vodoopskrbnom sustavu provedbom sanacija dotrajalih cjevovoda i objekata, te uvođenjem programa praćenja i kontrole gubitaka. Smanjenjem gubitaka sa sadašnjih cca 66% – 70% na prihvatljivih 30% došlo bi i do smanjenja potrebe vode sa sadašnjih cca 122 l/s na cca 79 l/s što bi se gotovo moglo pokriti i sadašnjim izvorištima, a pogotovo nakon uključivanja u sustav zdenaca u Divoselu. S obzirom na uočenu opću tendenciju postupnog pada kapaciteta postojećih izvorišta, te određeno vremensko razdoblje potrebno za provedbu programa smanjenja i kontrole gubitaka predlaže se čim prije uključiti u sustav zdenca na području Divosela koji će nakon smanjenja gubitaka u budućnosti ostati vrijedan resurs za osiguranje veće sigurnosti vodoopskrbe, a i kao mogućnost isporuke vode susjednim područjima u slučaju potrebe.

Iz regionalnog vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak opskrbljuju se dio naselja koja pripadaju općini Senj, općina Novalja i općina Karlobag na području Ličko Senjske Županije, te otok Rab i Grad Pag i općina Poveljana izvan područja Županije.

Potrebna količina vode iz regionalnog vodovoda Hrvatsko Primorje – južni ogranak za kraj planskog razdoblja iznosi cca 163 l/s za područje Ličko – senjske županije, te cca 408 l/s za područje Raba, Golog otoka, Grada Paga i općine Poveljana odnosno ukupno cca 571 l/s što je moguće pokriti postojećim zahvatima Hrmatine i Bačvica. Problemi u kvaliteti i količini vode javljaju se prilikom radova na HE Senj. Izvođenjem novog zahvata i dovoda od Gusić Jezera do uređaja za kondicioniranje vode Hrmatine izvođenjem CS Gusić Jezero, VS Žilba, novog dovodnog cjevovoda Ø 700 mm, te hidrotehničkog tunela duljine 1925 m riješili bi se problemi do kojih dolazi prilikom održavanja hidrotehničkog tunela Gusić Polje-Hrmatine koji pripada HE Senj, a kojim se sada doprema voda do uređaja Hrmatine. Međutim ostaje problem mogućeg poremećaja u vodoopskrbi prilikom radova na samoj akumulaciji Gusić Polje. Taj problem bi se riješio ukoliko dođe do ostvarenja planiranog projekta Hrvatske elektroprivrede o izgradnji HE Senj 2, sa pripadnim proširenjem akumulacije Gusić polje izgradnjom kompenzacijskog bazena Gusić Polje 2 bilo izvedbom zahvata na način da se voda može zahvaćati iz oba kompenzacijska bazena Gusić polje i Gusić polje 2 ili preko novog hidrotehničkog tunela Gusić – polje 2 – Hrmatine.

Prema projektima HEP-a Dogradnja HE Senj 2 podrazumijeva:

- proširenje postojećeg kompenzacijskog bazena Gusić polje izgradnjom bazena Gusić polje 2
- izgradnju novog dovodnog tunela
- izgradnju nove podzemne strojarnice HE Senj 2 s novim odvodnim tunelom

Kompenzacijski bazen Gusić polje 2 smjestio bi se na jugoistočnoj strani postojećeg bazena Gusić polje. Rekonstrukcijom jugoistočni nasip postojećeg bazena Gusić polje, postaje razdjelni nasip između novog i postojećeg bazena čime se zapravo dobivaju 2 akumulacijska bazena koji otvaranjem zatvarača izvedenog u okviru preljevne građevine na razdjelnom nasipu funkcioniraju kao zajednički bazen. Zatvarač se spušta u slučaju da se jedan od kompenzacijskih bazena želi isprazniti radi pregleda, te drugi bazen ostaje u funkciji.

Dovodni tlačni tunel za HE Senj 2 planira se izvesti paralelno sa postojećim tunelom na osnovom razmaku od 60 m. Dovodni je tunel kružnog poprečnog presjeka promjera 6,30 m, dužine 13.613 m. Tunel je dimenzioniran tako da ima protočni kapacitet od 100 m³/s čime se omogućava preuzimanje dijela protoka postojećeg tunela. Preraspodjelu protoka omogućava izvedba spojnih tunela na lokaciji Gusić polje i neposredno nizvodno od vodnih komora na lokaciji Hrmotine. Na spojnom je tunelu planiran i novi zahvat vode za vodovod Sjevernog primorja, koncipiran tako da omogućava zahvat vode iz jednog ili oba dovodna tunela čime bi se osigurala konstantna opskrba vode s obzirom da bi uvijek jedan od kompenzacijskih bazena Gusić Polje, te jedan od hidrotehničkih tunela bio u pogonu u vrijeme remonta drugoga.

Ovim vodoopskrbnim planom prikazana je varijanta polaganja vodoopskrbnog cjevovoda Ø 1000 mm u tlačni tunel HE Senj 2 ukoliko se za to dobije dopuštenje HEP-a. Ukoliko do takvog dopuštenja i ne dođe rješenjem HEP- a sa zahvatom vode za vodoopskrbu iz oba hidrotehnička tunela također bi se osigurala konstantna doprema vode na uređaje za kondicioniranje vode Hrmotine.

Treća mogućnost osiguranja vode za vodozahvat Hrmotine je dovodom vode sa Tonković Vrila, međutim, zbog velike udaljenosti Tonković Vrila, a time i skupoćom izvedbe, ova varijanta se smatra eventualnom mogućnošću u daljoj budućnosti.

Probleme sa vodoopskrbom otoka Paga koji nastaju zbog nedovoljne propusne moći podmorskih cjevovoda prema otoku Pagu moguće je riješiti ili izgradnjom procrpne stanice na otoku Pagu karakteristika Q= 293 l/s, H = 105 m, čime bi se povećala propusna moć postojećih cjevovoda ili izgradnjom trećeg podmorskog cjevovoda unutarnjeg promjera Ø350 mm.

Kako bi se omogućila dostava potrebnih količina vode u ljetnom razdoblju otoku Rabu također će biti potrebno izgraditi dodatni podmorski cjevovod prema Rabu unutarnjeg profila Ø 250 mm.

Iz Tablica 146 Vidljivo je da za područje Lovinca u budućnosti postojeći izvori Vriline i Mračaj u sušnom periodu neće biti dovoljni za podmirenje potreba vodoopskrbe. Iz navedenog razloga potrebno je uključiti u vodoopskrbni sustav novu bušotinu Kozjan čiji kapacitet daleko premašuje potrebe Lovinca, te je dovoljan i za isporuku vode i susjednim područjima u slučaju potrebe.

Kao što se može vidjeti iz Tablica 146 trenutni kapacitet izvorišta na području Korenice i Plitvičkih jezera dostatan je za pokrivanje sadašnjih potreba. U slučaju pada izdašnosti izvorišta Vrelo u Korenici uključivanjem bušotina Kalebovac i Vranovača u pogon moguće je pokriti vodoopskrbne potrebe. Potrebe NP Plitvičkja jezera, te isporuka vode u smjeru Rakovice trenutno je omogućena sa zahvata na jezeru Kozjak. Međutim, s obzirom da se planira postupno isključenje zahvata iz jezera Kozjak iz ekoloških razloga očuvanja Plitvičkih jezera, te napuštanje izvorišta Vrelo u korenici zbog nemogućnosti osiguranja sanitarne zaštite izvorišta biti će neophodno uključivanje zamjenskog vodozahvata Bušotine Vrelo, te smanjenje gubitaka u vodoopskrbnom sustavu. Uz sadašnje stanje gubitaka od cca 80 %, te isključivanjem izvorišta Vrelo i jezera Kozjak nakon spajanja područja NP Plitvička Jezera sa područjem Korenice neće biti dovoljnih količina vode za isporuku Rakovici. Smanjenjem gubitaka u sustavu Korenica-Plitvička Jezera- Ličko Petrovo selo, te povezivanjem u jedinstveni vodoopskrbni sustav ostvariti će se preduvjeti za isključenje vodozahvata na jezeru Kozjak. Ukoliko bi se u budućnosti povezali i sustavi Korenica i Udbina dobila bi se mogućnost korištenja dodatnih količina vode sa izvorišta Krbavica (cca 26 l/s) za smjer Korenica – Plitvička Jezera.

10.2 DOPREMA VODE IZ NOVIH IZVORIŠTA ILI AKUMULACIJE

Kako bi se osigurale potrebne količine vode za vodoopskrbu planirano je uključenje slijedećih novih izvorišta/vodozahvata u vodoopskrbni sustav:

U kratkoročnom periodu planirano je uključenje slijedećih izvorišta:

Distribucijsko područje Usluga d.o.o. Gospić:

- uključenje dva zdenca na vodocrpilištu Divoselo ukupnog kapaciteta 85 l/s (prema postojećoj projektnoj dokumentaciji)
- izgradnja spojnih cjevovoda od vodocrpilišta Divoselo do VS Oštra I i VS Bilaj

Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Lovinac:

- uključenje bušotine Kozjan sa kapacitetom 20 l/s (u skladu sa predviđenim prema postojećoj projektnoj dokumentaciji)
- Izgradnja spojnog cjevovoda Bušotina Kozjan – VS Cvituša 2
- VS Cvituša 2

Distribucijsko područje Crno Vrilo d.o.o. Karlobag

- Uključenje bušotine 505 u vodoopskrbni sustav
- Spojni cjevovod bušotina 505 – izvor Crno Vrilo

Distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Korenica (uključivo NP Plitvička jezera)

- Uključivanje bušotine Vranovača izdašnosti 8 l/s u vodoopskrbnu mrežu
- Uključivanje bušotine Kalebovac izdašnosti 10 l/s u vodoopskrbnu mrežu
- Uključivanje bušotine Bjelopolje izdašnosti 10 l/s u vodoopskrbnu mrežu
- Izgradnja VS Bjelopolje
- Izgradnja spojnog cjevovoda Bušotina Bjelopolje - VS Bjelopolje, VS Bjelopolje – vodovodna mreža
- Uključivanje novih bušotina Vrelo u vodoopskrbnu mrežu
- Spojni cjevovod bušotine Vrelo – CS Rudanovac
- Spojni cjevovod CS Rudanovac – sustav NP Plitvička jezera
- CS Rudanovac
- VS Repušnica

U srednjeročnom periodu planiran je novi dovod od akumulacije(kompenzacijskog bazena) Gusić Polje i Gusić Polje 2 do uređaja Hrmotine kako bi se ostvarila veća sigurnost vodoopskrbe neovisno o remontu hidrotehničkih objekata HE Senj odnosno planirane HE Senj 2.

Izgradnja novog kompenzacijskog bazena Gusić Polje 2 je u nadležnosti HEP-a s obzirom da je navedeni kompenzacijski bazen Gusić Polje 2 dio planiranog sustava HE Senj 2 kao i novi hidrotehnički tunel Gusić Polje 2 – Hrmotine pa je stoga izvan mogućnosti utjecaja ove studije.

Prema tome u srednjoročnoj fazi je u planu novi dovod vode do lokacije uređaja za kondicioniranje Hrmotine u nekoj od slijedećih varijanti:

- a) - CS gusić jezero
 - cjevovod Gusić jezero – VS Žilba
 - VS Žilba
 - cjevovod VS Žilba – Hrmotine
 - hidrotehnički tunel I = 1925 m
- b) - vodoopskrbni cjevovod Gusić Polje – Hrmotine položen kroz HEP-ov novi hidrotehnički tunel Gusić Polje 2 – Hrmotine (ukoliko se dobije odobrenje HEP-a, a ukoliko ne dođe do odobrenja zahvat vode za vodoopskrbu izvesti će se na spojnom tunelu postojećeg i novog hidrotehničkog tunela za HE Senj i HE Senj 2 kako je predviđeno u projektu HEP-a u okviru izgradnje HE Senj 2 sa pripadnim hidrotehničkim objektima). Napominje se da je izgradnja kompenzacijskog bazena Gusić Polje 2 i novog hidrotehničkog tunela Gusić Polje 2 – Hrmotine u nadležnosti HEP-a, a time i izvan mogućnosti utjecaja ove studije.

U srednjoročnom periodu planirano je i povezivanje Udbine sa sustavom Korenica – Plitvička jezera čime bi se omogućio dovod dodatnih cca 26 l/s vode sa postojećeg izvora Krbavica u smjeru Korenice i Plitvičkih jezera.

Objekti koje bi bilo potrebno izgraditi su:

- CS Razdolje
- VS Vrpile
- Spojni cjevovod VS Klanac – CS Razdolje – VS Vrpile – CS Rudanovac

U dugoročnom periodu ukoliko se ukaže potreba planirano je uključivanje Majerovog vrila u sustav vodoopskrbe, proširenje kapaciteta zahvata Tonković vrila, te spajanje zahvata Tonković Vrilo – Majerovo Vrilo u smjeru jug/jugoistok sa Gospićem – Lovincem – Gračacom, u smjeru sjeveroistok/istok sa sustavom Vrhovine – Plitvička Jezera – Korenica – Udbina, u smjeru sjeverozapad/zapad sa sustavom Vodovod hrvatsko primorje južni ogranak-Senj-Karlobag- otoci Goli Otok, Rab i Pag.

U navedenu svrhu izgradili bi se slijedeći objekti:

- zahvat Majerovog vrila i proširenje kapaciteta zahvata Tonković Vrila
- spoj Majerovo Vrilo – uređaj za kondicioniranje vode Gacka
- uređaj za kondicioniranje vode Gacka
- CS Gacka

smjer Gospić – Lovinac – Gračac:

- VS Čardak
- VS Lički Osik
- CS Novković
- VS Jerkovača
- CS Gričine
- PK Trkulje
- VS Brkina

- spojni cjevovod CS Gacka - VS Čardak
- spojni cjevovod VS Čardak - VS Lički Osik
- spojni cjevovod VS Lički Osik – VS Bilaj
- spojni cjevovod VS Bilaj – CS Novković
- spojni cjevovod CS Novković - VS Jerkovača
- spojni cjevovod VS Jerkovača - CS Gričine
- spojni cjevovod CS Gričine - PK Trkulje
- spojni cjevovod PK Trkulje - VS Brkina

smjer Vrhovine – Plitvička Jezera – Korenica – Udbina:

- CS Zalužnica 2
- VS Vrhovine 1
- VS Bilice proširenje
- CS Kapela
- VS Repušnica
- CS Škorići
- spojni cjevovod CS Gacka - VS Luketinka
- spojni cjevovod VS Luketinka – VS Vrhovine 1
- spojni cjevovod VS Vrhovine 1 – VS Bilice

smjer Vodovod hrvatsko primorje južni ogranak-Senj-Karlobag-Otoci Goli Otok, Rab i Pag:

- VS Grič
- CS Majer
- PK Kljek
- spojni cjevovod CS Gacka – VS Grič – CS Majer – VS Kljek
- spojni cjevovod VS Kljek – spoj na hidrotehnički tunel duljine 1925 m (HT tunel je objekt planiran u srednjoročnom periodu izgradnje)
- hidrotehnički tunel duljine 1925 m (objekt planiran za izgradnju u srednjoročnom periodu)
- spojni cjevovod hidrotehnički tunel duljine 1925 m – Hrmatine (cjevovod planiran za izgradnju u srednjoročnom periodu)

10.3 DEFINIRANJE KAPACITETA OSNOVNIH OBJEKATA

U nastavku će se navesti samo kapaciteti planiranih osnovnih objekata magistralnog sustava čija je zadaća dovod vode od glavnih novih izvorišta/vodozahvata (kao nova izvorišta za pojedina distribucijska područja uzeto je i uključivanje već postojećih izvorišta proširenim kapacitetom ili usmjeravanjem na nova područja koja se do sad nisu vodoopskrbljivala iz tih izvorišta), do pojedinih distribucijskih područja. Kapaciteti ostalih objekata koji služe za transport vode unutar pojedinih područja, te su bitni za pojedina distribucijska područja prikazan je u poglavlju 11. u sklopu rezultata hidrauličkog proračuna planiranog stanja, te na grafičkim priložima i u ovom poglavlju se neće prikazivati.

U kratkoročnom periodu

Distribucijsko područje Usluga d.o.o. Gospić:

- Vodocrpilište Divoselo:
 - Uključenje zdenca B1 kapaciteta 35 l/s putem dvije crpke:
CS Divoselo 1 $Q = 2 \times 17,5$ l/s, $H = 100$ m, kota crpke 561,3 m n.m., predviđena je regulacija izlaznog tlaka.
 - Uključenje zdenca B2 kapaciteta 50 l/s putem dvije crpke:
CS Divoselo 1 $Q = 2 \times 25$ l/s, $H = 100$ m, kota crpke 560,2 m n.m., predviđena je regulacija izlaznog tlaka.
- spojni cjevovod CS Divoselo 2 - CS Divoselo 1 - VS Oštra I, NL Ø200, L = 6921 m
- spojni cjevovod CS Divoselo 2 - VS Bilaj, NL Ø300, L = 7944 m

Distribucijsko područje Vodovod d.o.o. Lovinac:

- uključivanje bušotine Kozjan sa kapacitetom 20 l/s (u skladu sa predviđenim prema postojećoj projektnoj dokumentaciji):
 - CS Kozjan $Q = 20$ l/s, $H = 140$ m, kota crpke 579,3 m n.m.
- Spojni cjevovod Bušotina Kozjan – VS Cvituša 2, NL Ø150, L = 2620 m
- VS Cvituša 2, $V = 300$ m³, Kg.v. = 644,30 m n.m. K d.v. = 640,40 m n.m.

Distribucijsko područje Komunalac d.o.o. Korenica (uključivo NP Plitvička jezera)

- Uključivanje bušotine Vranovača $Q = 8$ l/s
- VS Vranovača $V = 200$ m³ (rekonstrukcija ili novo, potrebna provjera kote dna),
Kg.v. = 718 m n.m (potrebna kota), Kd.v. = 715 m n.m. (potrebna kota)
- Rekonstrukcija cjevovoda bušotina Vranovača – VS Vranovača – mreža u NL Ø125, L = 1000 m
- Uključivanje bušotine Kalebovac $Q = 10$ l/s
- VS Kalebovac $V = 200$ m³ (rekonstrukcija ako potrebno), Kg.v. = 720 m n.m, Kd.v. = 717 m n.m.
- Rekonstrukcija cjevovoda bušotina Kalebovac – VS Kalebovac – mreža u NL Ø125, L = 400 m
- Uključivanje bušotine Bjelopolje $Q = 10$ l/s
- Izgradnja VS Bjelopolje $V = 500$ m³, Kg.v. = 734 m n.m. K d.v. = 730 m n.m.
- Izgradnja spojnog cjevovoda Bušotina Bjelopolje - VS Bjelopolje – vodovodna mreža NL Ø125, L = 1800 m

- Uključivanje novih bušotina Vrelo u vodoopskrbnu mrežu $Q = 20$ l/s
- Spojni cjevovod bušotine Vrelo – CS Rudanovac NL $\varnothing 250$, $L = 1450$ m
- Spojni cjevovod CS Rudanovac – VS Repušnica NL $\varnothing 300$, $L = 3880$ m
- Spojni cjevovod VS Repušnica – sustav NP Plitvička jezera NL $\varnothing 250$, $L = 4410$ m
- CS Rudanovac (2 grupe crpki): iz smjera bušotine vrelo $Q = 20$ l/s, $H = 100$ m, iz smjera Korenice $Q = 14$ l/s, $H = 90$ m, kota CS 478,5 m n.m.
- VS Repušnica $V = 500$ m³, Kg.v. = 795 m n.m. K d.v. = 791 m n.m.

U srednjeročnom periodu

Novi dovod vode do lokacije uređaja za kondicioniranje Hrmotine u nekoj od slijedećih varijanti:

- CS gusić jezero $Q = 625$ l/s, $H = 195$ m, kota CS 430 m n.m.
 - cjevovod Gusić jezero – VS Žilba NL $\varnothing 700$, $L = 8700$ m
 - cjevovod VS Žilba – hidrotehnički tunel - Hrmotine NL $\varnothing 700$, $L = 8100$ m
 - VS Žilba $V = 3000$ m³, Kg.v. = 599 m n.m. K d.v. = 593 m n.m.
 - hidrotehnički tunel $L = 1925$ m, DN 800 mm
- vodoopskrbni cjevovod Gusić Polje – Hrmotine položen kroz HEP-ov novi hidrotehnički tunel Gusić Polje 2 – Hrmotine NL $\varnothing 1000$, $L = 1400$ m

Povezivanje Udbine sa sustavom Korenica – Plitvička jezera:

- CS Razdolje $Q = 26$ l/s, $H = 91$ m, kota CS 730 m n.m.
- VS Vrpilje $V = 500$ m³, Kg.v. = 825 m n.m. K d.v. = 821 m n.m.
- Spojni cjevovod VS Klanac – CS Razdolje – VS Vrpilje – CS Rudanovac NL $\varnothing 200$, $L = 12240$ m

U dugoročnom periodu

- zahvat Majerovog vrila i proširenje kapaciteta zahvata Tonković Vriila $Q = 885$ l/s
- uređaj za kondicioniranje vode Gacka $Q = 885$ l/s
- CS Gacka: smjer Hrvatsko primorje $Q = 625$ l/s, $H = 133,1$ m
smjer Plitvička jezera $Q = 60$ l/s, $H = 110$ m
smjer Gospić $Q = 150$ l/s, $H = 308$ m
smjer Otočac $Q = 50$ l/s, $H = 105$ m

smjer Gospić – Lovinac – Gračac:

- VS Čardak, $V = 2500$ m³, Kg.v. = 745 m n.m. K d.v. = 740 m n.m.,
- VS Lički Osik $V = 1000$ m³, Kg.v. = 672 m n.m. K d.v. = 668 m n.m.,
- CS Novković $Q = 60$ l/s, $H = 44$ m, kota CS 592 m n.m.
- VS Jerkovača $V = 200$ m³, Kg.v. = 660 m n.m. K d.v. = 668 m n.m.,
- CS Gričine $Q = 56$ l/s, $H = 40$ m, kota CS 605 m n.m.
- PK Trkulje $V = 200$ m³, Kg.v. = 675 m n.m. K d.v. = 671 m n.m.,
- VS Brkina $V = 300$ m³, Kg.v. = 650 m n.m. K d.v. = 646 m n.m.,
- spojni cjevovod CS Gacka - VS Čardak NL $\varnothing 400$, $L = 3336$ m
- spojni cjevovod VS Čardak - VS Lički Osik NL $\varnothing 400$, $L = 24632$ m
- spojni cjevovod VS Lički Osik – VS Bilaj NL $\varnothing 400$, $L = 11698$ m

- spojni cjevovod VS Bilaj – CS Novković NL Ø300, L = 11904 m
- spojni cjevovod CS Novković - VS Jerkovača NL Ø300, L = 1474 m
- spojni cjevovod VS Jerkovača - CS Gričine NL Ø300, L = 8256 m
- spojni cjevovod CS Gričine - PK Trkulje NL Ø300, L = 1910 m
- spojni cjevovod PK Trkulje - VS Brkina NL Ø300, L = 9220 m

smjer Vrhovine – Plitvička Jezera – Korenica – Udbina:

- CS Zalužnica 2, Q= 60 l/s, H = 307 m, kota CS 510 m n.m.
- VS Vrhovine 1, V = 1000 m³, Kg.v. = 840 m n.m. K d.v. = 835 m n.m,
- VS Bilice proširenje V = 500 m³, Kg.v. = 766 m n.m. K d.v. = 762 m n.m,
- CS Kapela, Q= 25 l/s, H = 40 m, kota CS 740 m n.m.
- VS Repušnica, V = 500 m³, Kg.v. = 795 m n.m. K d.v. = 791 m n.m,
- CS Škorić, Q= 10 l/s, H = 45 m, kota CS 740 m n.m.
- VS Vrpile, V = 500 m³, Kg.v. = 825 m n.m. K d.v. = 821 m n.m,
- spojni cjevovod CS Gacka - VS Luketinka, NL Ø200, L = 300 m,
- spojni cjevovod VS Luketinka – VS Vrhovine 1, NL Ø350, L = 17900 m,
- spojni cjevovod VS Vrhovine 1 – VS Bilice, NL Ø300, L = 21205 m,

smjer Vodovod hrvatsko primorje južni ogranak-Senj-Karlobag-otoci Goli Otok, Rab i Pag:

- VS Grič V = 3000 m³, Kg.v. = 585 m n.m. K d.v. = 580 m n.m,
- CS Majer Q= 625 l/s, H = 85 m, kota CS 475 m n.m
- PK Kljek V = 3000 m³, Kg.v. = 607 m n.m. K d.v. = 602 m n.m,
- spojni cjevovod CS Gacka – VS Grič – CS Majer – VS Kljek NL Ø700, L = 23350 m
- spojni cjevovod VS Kljek –hidrotehnički tunel NL Ø800, L = 19000 m
- hidrotehnički tunel I = 1925 m, DN 800 mm (objekt planiran za izgradnju u srednjoročnom periodu)
- spojni cjevovod hidrotehnički tunel – Hrmotine NL Ø700 L= 5250m (cjevovod planiran za izgradnju u srednjoročnom periodu)

11. GRAĐEVINE VODOOPSKRBNOG SUSTAVA I KONCEPCIJA TEHNIČKOG RJEŠENJA

Koncepcija vodoopskrbe Ličko-senjske županije definirana je „Vodoopskrbnim planom“ koji je izrađen 2001. godine, a temeljem brojne plansko-tehničke dokumentacije, od razine studija, preko idejnih rješenja, sve do glavnih projekata, a bazira se na:

- postojećim vodoopskrbnim sustavima, od kojih je jedan (1) Regionalni vodovod, devet (9) grupnih vodovoda i sedam (7) lokalnih vodovoda, i
- trideset (30) postojećih zahvata izvorske, podzemne i površinske vode.

Ovom Novelacijom plana postavljena je koncepcija razvoja vodoopskrbe na osnovu koje se uspostavlja tehničko rješenje za plansko razdoblje (2030. godina) sagledano po pojedinim vodoopskrbnim sustavima na području Županije.

U tom smislu, tehničko rješenje prati postavljene ciljeve i obuhvaća slijedeće ključne zahvate:

1. Poboljšanje i dogradnja, kao npr.:

- Sanacija i rekonstrukcija postojećih objekata: sanacija/rekonstrukcija pojedinih cjevovoda prema provedenom istraživanju (npr. paralelni cjevovod Hrmatine – Koromačina), elektrostrojarska oprema gdje je dotrajala ili je neodgovarajućeg kapaciteta, ali i druga regulacijska oprema u postojećim vodospremnicima i prekidnim komorama (Ličko Petrovo selo), uređenje izvorišta i sl.
- Dogradnja sustava gdje je potrebno osigurati vodu za ugrožena područja koja su imala restrikciju vode u sušnim razdobljima (Gospić, Korenica, Hrvatsko primorje).

2. Povezivanje postojećih sustava, povezivanje radi ostvarenja sigurnijeg funkcioniranja postojećih sustava i njihovog povezivanja na izvore s većim i ujednačenim količinama zahvata na način kako je to opisano i u planu iz 2001. godine:

- veza na glavnom zahvatu izvor Gacke (Tonkovića vrilo): Otočac - Perušić - Gospić – Lovinac,
- veza Plitvička jezera – Korenica – Krbavica – Udbina,
- veza Donji Lapac – Gračac,
- moguća veza izvor Gacke – Regionalni vodovod „Hrvatsko primorje – južni ogranak“.

3. Opskrba neopskrbljenih naselja širenjem područja opskrbe postojećih sustava.

4. Sustavni pristup u sanaciji vodnih gubitaka, kako u vodoopskrbnim mrežama, tako i na temeljnim objektima.

5. Uspostava sustava daljinskog nadzora i upravljanja, tj. modernizacija rada uvođenjem SDNU-a gdje ga nema.

11.1 VRSTE CIJEVI, TIPIZACIJA OBJEKATA (VODOSPREMNICI, CRPNE STANICE)

Kod planiranih dovodnih cjevovoda preporuča se korištenje kvalitetnog cijevnog materijala odgovarajuće nosivosti (npr. cijevi od nodularnog lijeva, PHD cijevi i slično). Potrebna nosivost kod cjevovoda s gravitacijskim pogonom definirana je s maksimalnom kotom vode u glavnom vodospremniku, dok se nosivost tlačnih cjevovoda određuje na osnovu maksimalnog tlaka koji se javlja uslijed vodnog udara, naravno uz adekvatnu zaštitu sustava od mogućih posljedica vodnog udara (npr. tlačni kotlovi). U cjevovodu s gravitacijskim pogonom također može doći do vodnog udara ako se nepravilno rukuje sa zatvaračima ili zapornicama jer svaki trenutni ili nagli prekid protoka može izazvati znatno povećanje tlaka i prekoračenje dozvoljene nosivosti cjevovoda i armature.

Osim što cijevni materijal treba imati potrebnu čvrstoću, materijal treba imati odgovarajući termoeleastična svojstva, jer u čitavom dijelu županije postoje velike razlike u temperaturama zraka i tla. Materijal je izložen velikim sezonskim promjenama temperature, ali i dnevne oscilacije temperature mogu biti značajne.

Objekti poput vodospremnika, prekidnih komora i crpnih stanica trebaju se što bolje uklopiti u ambijent okoline područja. Tipizacija objekata je poželjna radi ekonomskih razloga. Svaki objekt potrebno je ograditi radi sigurnosti, a unutar ograde poželjno je održavati hortikulturu. Svi objekti trebaju biti spojeni na određeni izvor pogonske energije. Ako bi se osigurao obnovljivi izvori energije (npr. vjetro-energija ili solarna energija) dobili bi se djelomično ili potpuno energetsko samoodrživi objekti.

11.2 FORMIRANJE MATEMATIČKOG MODELA POSTOJEĆEG STANJA I KALIBRACIJA MODELA

Hidraulička modeliranja za izradu Novelacije Vodoopskrbnog plana Ličko – senjske županije su urađena programom Simpip i SimpipCore (autor prof. dr. Vinko Jović), kojim se može simulirati stacionarne i nestacionarne hidrodinamičke pojave u mrežama cijevi i kanala, uključujući mnoge hidrotehničke objekte, odnosno rubne uvjete. Isti model prilagođen je i za rad u programu „Epanet“.

Na matematičkom modelu simulirani su svi grupni i lokalni vodoopskrbni sustavi na području Ličko – senjske županije. Osnovni elementi modela su čvorovi i cijevi, kao i u svim programima namijenjenim za hidrauličke proračune. Ostali elementi programa su vodospremnici, razni ventili, ispusti, tlačni kotlovi i crpke. Potrošnja se zadaje u čvorovima kao konstantna veličina ili promjenjiva tokom vremena. Vremenski korak proračuna ovisi o problemu koji se rješava, a može se zadati od 0.01 sekunde do 1 ili više sati.

Prilikom izrade matematičkog modela potrebno je odrediti karakteristike i pozicije svih vodovodnih građevina pojedinog vodovodnog sustava (karakteristike vodospremnika: volumen vode, kotu dna i kotu gornje vode; karakteristike crpnih stanica: visinu dizanja crpnih stanica i protok; opisati prekidne komore, definirati nazivni i unutarnji profil cjevovoda).

Ulazni podaci za matematički model:

- koordinate karakterističnih čvorova,
- izvori, kapacitet i prostorni položaj,
- visina dizanja i kapacitet crpne stanice,
- volumen vodospremnika i njihov visinski položaj, kota gornje i donje vode,
- volumen prekidnih komora i njihov visinski položaj, kota gornje i donje vode,
- kapacitet uređaja za kondicioniranje,
- promjeri cjevovoda (tj. unutarnji promjer),
- materijal cijevi
- potrošnja u čvorovima.

Za nekoliko vodoopskrbnih sustava postoje matematički modeli (npr. za Gospić, Brinje, Novalju, Regionalni vodovod Hrvatsko primorje) koji su korišteni kao podloga provedenom modeliranju. Međutim za veći dio vodoopskrbnih sustava trebao se izraditi novi odgovarajući matematički model. U tom slučaju koordinate čvorova za potrebe matematičkog modela očitane su u AutoCadu s topografske karte 1:25000 gdje su izohipse s distancom od 20 m, te je očitavanje visinskih kota znatno otežano. Ipak za ovu razinu projektiranja može se smatra da navedena podloga zadovoljava potrebnu točnost kako bi se opisale osnovne hidrauličke veličine postojećeg stanja i planiranih varijanti. Za svaki pojedini objekt na topografskoj karti očitane su koordinate x, y i z, zatim na svim čvorovima kod promjene promjera cjevovoda. Koordinate su očitane i na svim kritičnim točkama, to jest najnižim i najvišim točkama terena.

Kao ulazni podatak na modelu zadani su dijagrami neravnomjernosti potrošnje tokom 24 sata, posebno za urbano područje, a posebno za ruralno područje.

Simulacija pogona vodoopskrbnih sustava dakle izvršene su na matematičkom modelu kroz 24 sata u vremenskom intervalu od jedne sekunde, a rezultati proračuna prikazani su za vremenski interval od 1 sata.

Kao konačan rezultat simuliranja na matematičkom modelu dati su dijagrami oscilacija visine vode u vodospremnima i pojedinim prekidnim komorama, te anvelope maksimalne i minimalne piezometarske visine u cjevovodima (uzdužni presjeci glavnih dionica vodoopskrbnih sustava) gdje se indirektno može odrediti stanje tlakova u sustavu kroz 24 sata.

11.3 HIDRAULIČKI PRORAČUNI I DIMENZIONIRANJE OBJEKATA

Kako se radi o numeričkom programu s velikim mogućnostima analize i simulacije složenih vodoopskrbnih sustava, potrebno je utvrditi kvalitetne i primjerene ulazne podatke s kojima će se simulirati rad planiranih elemenata sustava.

U tu svrhu, analizirani su i definirani slijedeći ulazni parametri:

- razdioba potrošnje vode na području cijele Ličko – senjske županije, modelirana je u odgovarajućim «čvorovima potrošnje»; tu se razlikuje najveća dnevna potrošnja – ukoliko «čvor potrošnje» izlazi iz vodospreme kao tranzitna količina i najveća satna potrošnja – ukoliko «čvor potrošnje» izlazi iz vodospreme neposredno u opskrbnu mrežu.

Razdioba potrošnje vode raščlanjena je do najmanjih zona potrošnje za koje se moglo relativno pouzdano utvrditi potrošnju. Potrošnja vode u čvorovima prikazana je grafički u Prilogu Novelacije Vodoopskrbnog plana i u odgovarajućim Tablicama .

- utvrđivanje geometrije vodoopskrbnih sustava. U tom smislu definiran je geografski položaj svih karakterističnih točaka sustava (x, y, z koordinate) i to: izvora, crpnih stanica, vodosprema i prekidnih komora, te svih karakterističnih lomnih točaka na tlačnim i gravitacijskim cjevovodima. Geometrija vodoopskrbnih sustava prikazana je grafički u Prilogu Novelacije Vodoopskrbnog plana.
- dnevne oscilacije potrošnje vode po pojedinim područjima tijekom 24 sata. Razlikuju se dva tipa potrošnje:
 - priobalna naselja i otoci s naglašenim turističko-ugostiteljskim djelatnostima, urbani i mješoviti tip naselja,
 - kontinentalna naselja u Lici sa ravnomjernijom potrošnjom tijekom godine i slabo razvijenom industrijom, ali uglavnom naselja mješovitog i ruralnog tipa.
- planiranje građevina vodoopskrbnih sustava na raspoloživim kapacitetima izvorišta. Prema provedenoj studiji o potrošačima, normama i planovima Županije utvrđeno je da će potrošnja rasti. S obzirom da se gubici vode uvijek moraju pribrojiti stvarnim potrebama steče se dojam da je planirana potrošnja manja od sadašnje potrošnje koja je opterećena s jako velikim gubitcima. U Novelaciji Vodoopskrbnog plana vrlo realno se opisalo postojeće stanje kao i mogućnosti plana i razvoja. Slijedom toga racionalno treba gospodariti s vodom i optimizirati pogon pojedinih vodoopskrbnih sustava pogotovu iz razloga što su se znatno smanjili kapaciteti izvorišta poput Tonković vrila i Majerovog vrila (sa 1000 l/s na raspoloživih 600 l/s po izvoru).
- režim rada pojedinih građevina glavnih dovodnih vodoopskrbnih sustava. Pri analiziranju i procjeni najprihvatljivijih uvjeta rada pojedinih objekata sustava, vodilo se računa da se postigne «elastičnost» u pogonu i da se zadrže određene rezerve u slučaju optimističnog razvoja Županije, odnosno porasta potrošnje vode. Prilikom odabira dimenzija pojedinih objekata pridržavalo se slijedećih pretpostavki:
 - tlačni cjevovodi dimenzioniraju se za brzine tečenja do 1,5 m/s, kako bi se izbjegao veliki gubitak energije koji povećava potrebnu visinu dizanja crpki Hm, a time se povećava i instalirana snaga crpki.
 - gravitacijski cjevovodi koriste se za najveći mogući protok, uz male rezerve, tj. blizu maksimalne propusne moći.

- crpne stanice i procrpnice rade 24 sata dnevno sa srednjednevnim protokom koji je definiran u danu s maksimalnom planiranom potrošnjom. Time se izbjegava predimenzioniranje svih objekata sustava. Naime jedino u ljetnom dijelu godine u turističkoj sezoni (traje najviše 2 mjeseca) se javljaju maksimalni dnevni protoci. U ostalom dijelu godine (preostalih 10 mjeseci) potrošnja je znatno manja, te sa planiranim srednjednevnim maksimalnim protokom crpke tada mogu radi 20 sati dnevno i izbjeći „najskuplju“ struju (prekidaju rad po skupoj tarifi od 18 do 22 sata). Ovakvim odabirom režima rada crpnih stanica i procrpnica, osigurava se jeftinija investicija i optimalniji utrošak energije, manji kapacitet crpnih stanica s odgovarajućom zaštitom od vodnog udara, manji volumen vodospremnika, dok su promjeri cjevovoda ostali približno isti kao i u Vodoopskrbnom planu iz 2001.g. Ako u daljoj budućnosti dođe do optimističnog razvoja Županije i povećanja potrošnje u planirane crpne stanice mogu se ugraditi dodatne crpke, ali određena rezerva i bez novih crpki postoji jer su dovodni sustavi dimenzionirani prema bilanci planiranih potreba bez korištenja lokalnih izvora koja se u praksi ne smiju zanemariti. Mogućnost povećanja kapaciteta vodoopskrbnih sustava u budućnosti ovisit će o i raspoloživom kapacitetu izvorišta, npr. izvor Majerovo vrilo koje ovdje nije do potpunosti iskorišteno.
- svim vodospremama dopušta se oscilacija razine vode (max. i min. razina) do cca 80%, osim u samo izuzetnim slučajevima gdje oscilacija razine iznosi i do 90%.
- prekidne komore sadrže rezervu vode za najmanje jednosatni prekid rada pripadajuće crpne stanice,
- lokalna izvorišta koja se eksploatiraju nisu uzeta u bilanciranje.

- područje Županije ličko – senjske ima dostatne količine kvalitetne vode, pa se stoga uzimaju u obzir potrebe u vodi graničnih zona susjednih županija. Na temelju prikupljenih podataka o potrebama u vodi, kao i raspoloživim mogućnostima tih područja, došlo se do slijedećih veličina:
- tunel «Kapela» područje Modruš – (krajnje mogućnosti iz Žižić vrele)..... 15-20 l/s
 - područje Rakovice (iznad Plitvičkih jezera) potrebe u vodi (prema elaboratu «Vodoopskrba općina Rakovica, Hrvatske vode V.G.O. za vodno područje sliva Save, 2001.godine) 20,5 l/s
 - područje Gračaca (prema procjeni na temelju raspoloživih podataka)..... 50 l/s
 - područje otoka Raba (prema Studiji vodoopskrbe otoka Raba dovodom vode s kopna, Hidro consult d.o.o.)..... 260 l/s
 - područje grada Paga i općine Poveljana (prema planskim dokumentima)..... 147,7 l/s

U daljnjem tekstu opisuju se samo rezultati provedenih modeliranja, koji su dali u cjelini pouzdane i zadovoljavajuće rezultate na svim točkama pojedinog vodoopskrbnog sustava. Mnoga provedena modeliranja različitih varijanti koja nisu dala zadovoljavajuće rezultate ili su za posljedicu imala složenija vodoopskrbna rješenja s manjim ili istim stupnjem sigurnosti vodoopskrbe u odnosu na prikazane varijante, nisu zanimljiva i stoga ih nije potrebno opisivati.

MODELIRANJE SUSTAVA S MOGUĆIM VARIJANTNIM RJEŠENJIMA

11.3.1 Vodoopskrbni sustav „Hrvatsko primorje – Južni ogranak“

Ovaj vodoopskrbni sustav obuhvaća šire područje grada Senja, Podvelebitsko područje od Senja do Karlobaga, te otoke Pag i Rab. Po svojoj veličini i kapacitetu ovaj sustav ima značaj regionalnog vodovoda.

Sustav „Hrvatsko primorje“ ima vrlo izraženu potrošnju vode u ljetnim mjesecima, jer pokriva područja u kojima je turizam razvijen i intenzivan, te se po tome značajno razlikuje od ostalih dijelova županije. Nacionalni park Plitvička jezera također ima razvijene turističke kapaciteta s približno istim potrebama u ljetnim i zimskim mjesecima.

Izrazito sezonski režim potrošnje vode čini ovaj sustav skupim u investiciji i održavanju. Posebno veliki problem predstavlja zahvat vode iz tlačnog hidroenergijskog tunela Gusić Polje – Hrmotine radi nemogućnosti revizije i godišnje sanacije hidroenergijskog tunela.

Drugi veliki problem predstavlja ograničena propusna moć glavnog magistralnog cjevovoda od uređaja za kondicioniranje Hrmotine do prekidne komore Koromačina, blizu Karlobaga. Radi povećanja protoke u tom cjevovodu izvedena je procrpna stanice CS Stinica i dovod s izvora Bačvice pomoću CS Bačvica, a u planu je izgradnja novog paralelnog regionalnog cjevovoda:

Prema Studiji vodoopskrbe Hrvatskog primorja (IPZ – Zagreb, 1977.), predviđena su dva paralelna magistralna cjevovoda u Podvelebitu od uređaja Hrmotine do prekidne komore Koromačina. U

tijeku je izrada projektne dokumentacije za novi glavni magistralni cjevovod od uređaja Hrmotine do PK Stinica.

Problem dopreme vode do uređaja za kondicioniranje «Hrmotine» ostaje i dalje otvoren.

U Vodoopskrbnom planu iz 2001. godine predložene su bile dvije varijante: Dovod s izvora Tonković vrila i dovod s izvora Rokin bezdan, koja su tada imala dovoljne minimalne izdašnosti i kakvoća vode, što danas to nije slučaj. U obje varijante planiran je novi hidrotehnički tunel, kao i paralelni magistralni Podvelebitski cjevovod.

Planirani kapacitet Vodoopskrbnog sustava Hrvatsko primorje – južni ogranak iznosi 625 l/s. Analizirajući moguća izvorišta na čitavom području predložene su tri mogućnosti dovoda vode:

I varijanta - zahvat vode na izvorišnom dijelu rijeke Gacke iz izvora Tonković vrilo uz dodatak s Majerovog vrila,

II varijanta - zahvat vode na retenciji Gusić polje bez korištenja tunela HE Senj 2,

III varijanta - zahvat vode na retenciji Gusić polje s dovodom kroz tunel HE Senj 2.

Potencijalna izvorišta imaju dovoljne minimalne izdašnosti i kakvoća vode je zadovoljavajuća.

Kapaciteti izvora su slijedeći:

- Tonković vrilo: $Q=600$ l/s,
- Majerovo vrilo: $Q=600$ l/s,
- Retencija Gusića polje: $Q_1=840$ l/s
 $Q_2=1543$ l/s
 $Q_{ukupno}=2383$ l/s.

Za oba pravca potrebno je izgraditi nove objekte, cjevovode, vodospremnike, crpne stanice i uređaj za kondicioniranje vode. Planirani cjevovodi su glavni transportni cjevovodi na kojima neće biti direktnog spoja potrošača.

Varijante ovog vodoopskrbnog sustava imaju istu, već definiranu, trasu cjevovoda koja prati postojeću Autocestu (istočna strana).

Treba napomenuti da je u Vodoopskrbnom planu LSŽ – 2001. godine, kapacitet Tonković vrila bio 1000 l/s, a kod izrade Novelacije vodoopskrbnog plana LSŽ taj kapacitet se skoro prepolovio.

Za kraj planskog razdoblja potrebno je osigurati dovoljne količine vode za naselja Ličko-senjske županije, ali i količine za područja izvan županije, otoci Rab i Pag. Eventualne količine koje ulaze u LSŽ odnosno sustav Regionalnog vodovoda „Hrvatsko primorje – južni ogranak“ su količine iz Zadarske županije (oko 20 l/s ovisno o tlaku u mreži). Kod modeliranja prikazanih varijanti nisu se računale količine iz lokalnih izvora (Senjska Draga, Bačvica, Rudanka).

U sljedećoj tablici prikazane su planirane potrebe za kraj planskog razdoblja u varijantama Dugoročnog rješenja vodoopskrbnih sustava Županije koja se baziraju na zahvatu vode s Tonković vrila, a tu spada i sustav „Hrvatsko primorje – južni ogranak“. Jedini postojeći zahvat na Tonkovića vrilu je onaj za Grupni vodovod Otočac.

Tablica 148 Planirani kapaciteti sustava i zahvata Tonković vrilo za varijante Dugoročnog rješenja

	Planirana potrošnja za 2030.g.	Q _{max_sr.dan} (l/s)
(1)	Potrebne količine na području LSŽ (l/s)	218.64
	"Hrvatsko primorje"	
(1.1)	Ukupno Senj	55.66
(1.2)	Ukupno Novalja	145.86
(1.3)	Ukupno Općina Karlobag	17.12
(2)	Ostali vodoopskrbni sustavi u županije	147.59
(2.1)	Otočac i Vrhovine (postojeći)	42.84
(2.2)	Sustav "Perušić-Gospić-Lovinac" (dugoročni plan)	82.69
(2.3)	Sustav "Plitvička jezera-Korenica-Udbina" (dugoročni plan)	22.06
(3)	Potrebne količine izvan LSŽ (l/s)	478.20
(3.1)	Rab i Goli Otok	260.00
(3.2)	Općina Pag i Poveljana	147.70
(3.3)	Rakovica, planirano povezivanje s Plitvičkim jezerima	20.5
(3.4)	Gračac, planirano povezivanje na Lovinac	50
(4)	Raspoloživi kapacitet izvora Tonković vrilo	600.00
(5)	Ukupno zahvaćanje na Tonković vrilo prema planiranim Dugoročnim varijantama	844.43
(6)	Deficit vode na Tonković vrilu (6)=(4)-(5)	-244.43

Iz tablice se vidi da planirani srednjednevni protoci premašuju minimalno raspoloživi kapacitet izvora Tonković vrilo u varijantama Dugoročnog rješenja vodoopskrbe.

U svim planiranim varijantama zahvata s izvora Tonković vrilo potrebno je osigurati i dovod vode s izvora Majerovo vrilo za nastali deficit vode.

Detaljna raspodjela potrošnje po naseljima navedena je u idućim tablicama.

Tablica 149 Planirani kapaciteti zahvata Tonković vrilo, samo „Hrvatsko primorje“:

	Planirana potrošnja za 2030.g.	Q _{max_sr.dan} (l/s)
	Otočac, Vrhovine, Perušić, Krasno (postojeći)	46.85
	Ukupno Hrvatsko primorje, u i izvan LSŽ	624.85
	Ukupne potrebe zahvata	671.70
	Raspoloživi kapacitet izvora Tonković vrilo	600.00
	Deficit vode na Tonković vrilu	-71.70

Tablica 150 Planirana potrošnja općine Senj

Naselja	Potrošnja 2030. g. (l/s)	
Senjska Draga	0.05	
Bunica	0.27	
Pijavica	0.85	
Senj	41.63	
Ukupno Senj (l/s)	42.80	
Sv. Juraj	1.71	spoj preko Regionalnog vodovoda: Hrvatsko primorje - južni ogranak Q_{ukupno}=10.03 l/s
Lukovo	0.94	
Starigrad	1.12	
Klada	1.29	
Stinica	2.00	
Jablanac	2.58	
Prizna	0.13	
Volarice	0.22	
Pejica	0.05	
Krasno	1.52	
Melnice	0.14	u sustavu grupnog vodovoda Brinje
Vratnik	0.15	
Veljun Primorski	0.18	
Podbilo	0.06	
Mrzli Dol	0.09	
Krivi put	0.08	
Ukupno (l/s)	0.70	
Naselja koja lokalno rješavaju vodoopskrbu (lokalni izvori, gustinne s kišnicom, cisterne)		
Alan	0.05	
Biljevine	0.16	
Crni Kal	0.23	
Stolac	0.10	
Vrzići	0.02	
Vrataruša	0.03	
Ukupno (l/s)	0.60	

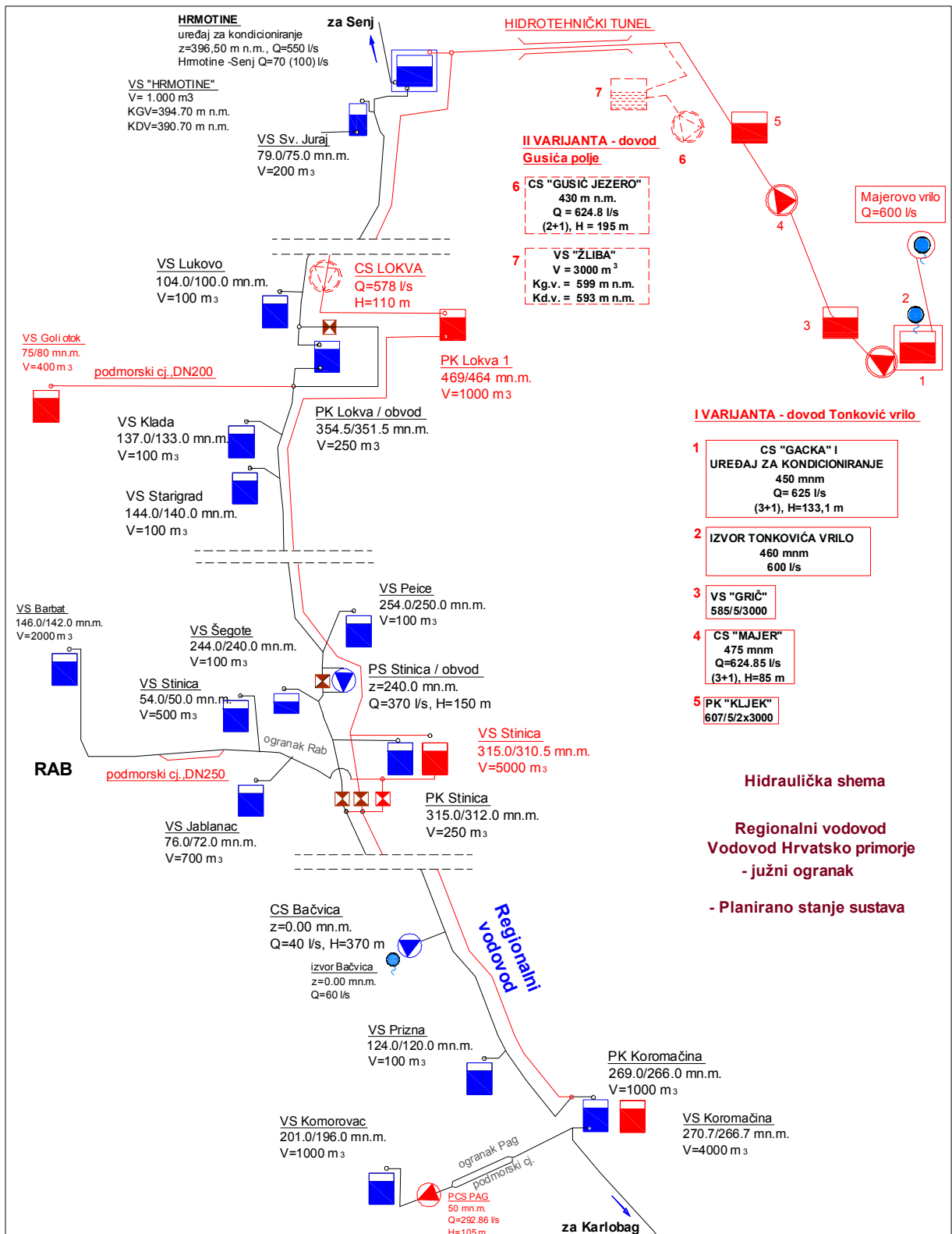
Tablica 151 Planirana potrošnja općine Karlobag:

Naselja	Potrošnja $Q_{\max.sr.dn.}$ (l/s)	
	2014. g.	2030. g.
Barić Draga	0	0.46
Baške Oštarije	0.62	0.54
Cesarica	4.67	3.87
Crni Dabar	0.00	0.00
Došen Dabar	0.00	0.00
Karlobag	13.00	11.20
Konjsko	0.00	0.00
Kučišta Cesarička	0.00	0.04
Ledenik Cesarički	0.20	0.17
Lukovo Šugarje	0.00	0.19
Ravni Dabar	0.00	0.00
Staništa	0.00	0.01
Sušanj Cesarički	0.38	0.32
Vidovac Cesarički	0.42	0.32
općina Karlobag	19.28	17.12

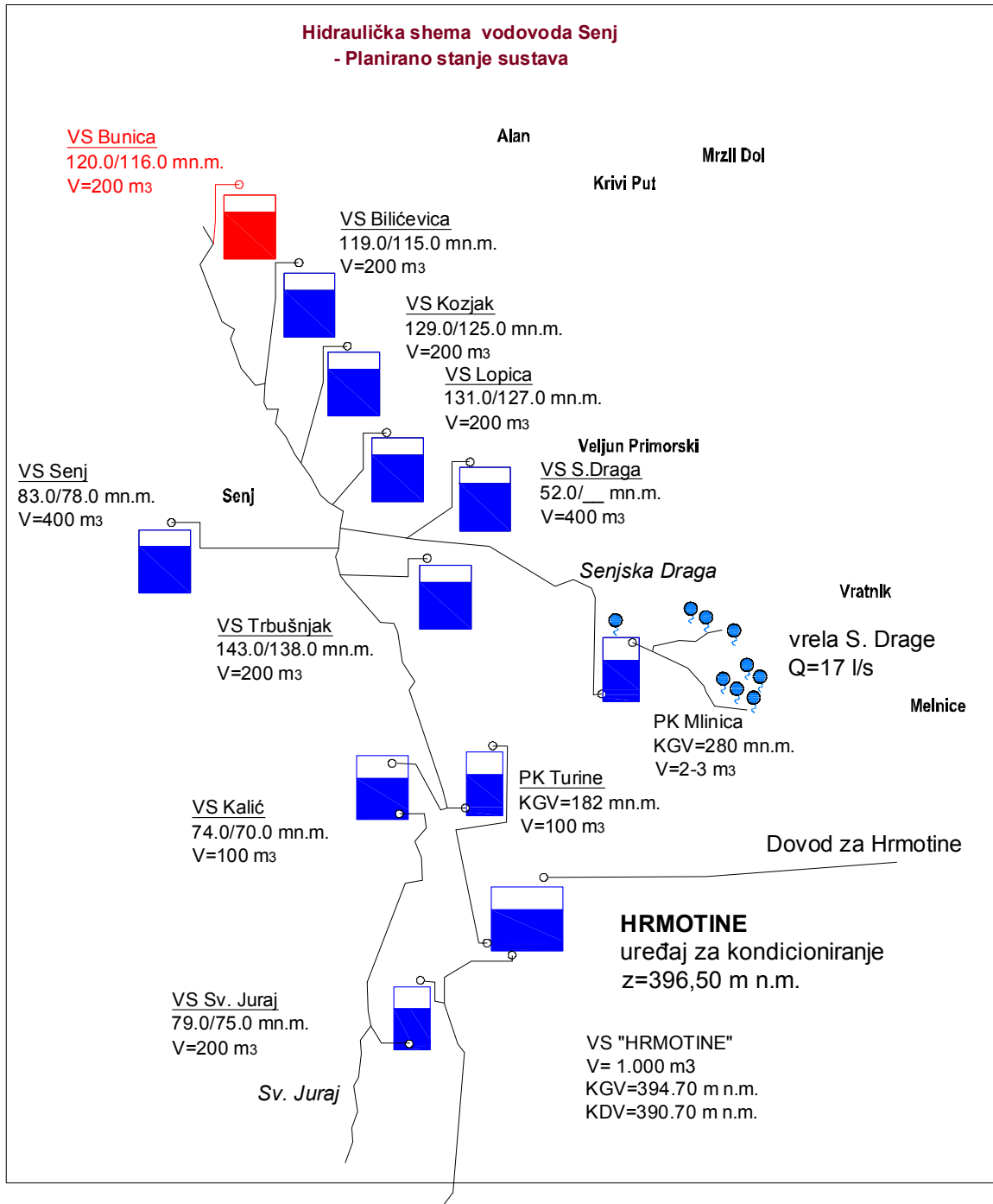
Tablica 152 Planirana potrošnja općine Novalja:

Naselja	Potrošnja $Q_{\max.sr.dn.}$ (l/s)	
	2014. g.	2030. g.
Caska	0.83	0.85
Gajac	5.28	5.38
Kustići	2.04	2.22
Lun	12.59	12.73
Metajna	3.91	4.21
Novalja	107.76	110.72
Potočnica	0.15	0.17
Stara Novalja	5.23	5.58
Vidalići	1.11	1.13
Zubovići	2.92	2.86
Ukupno Novalja	141.83	145.86

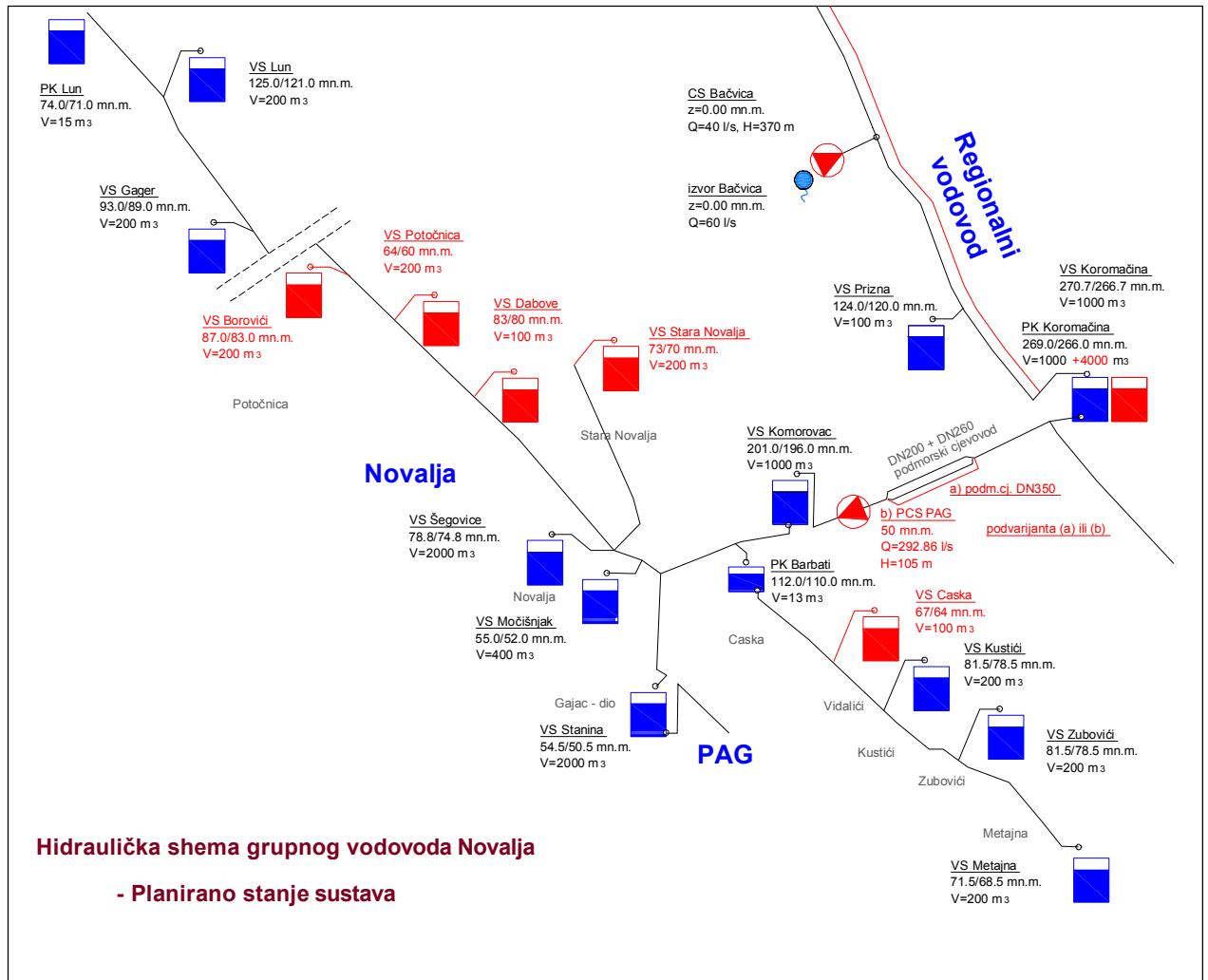
Na slijedećim slikama prikazane su sheme vodoopskrbnih podsustava (cjelina) „Hrvatsko primorje“ prema planiranim varijantama.



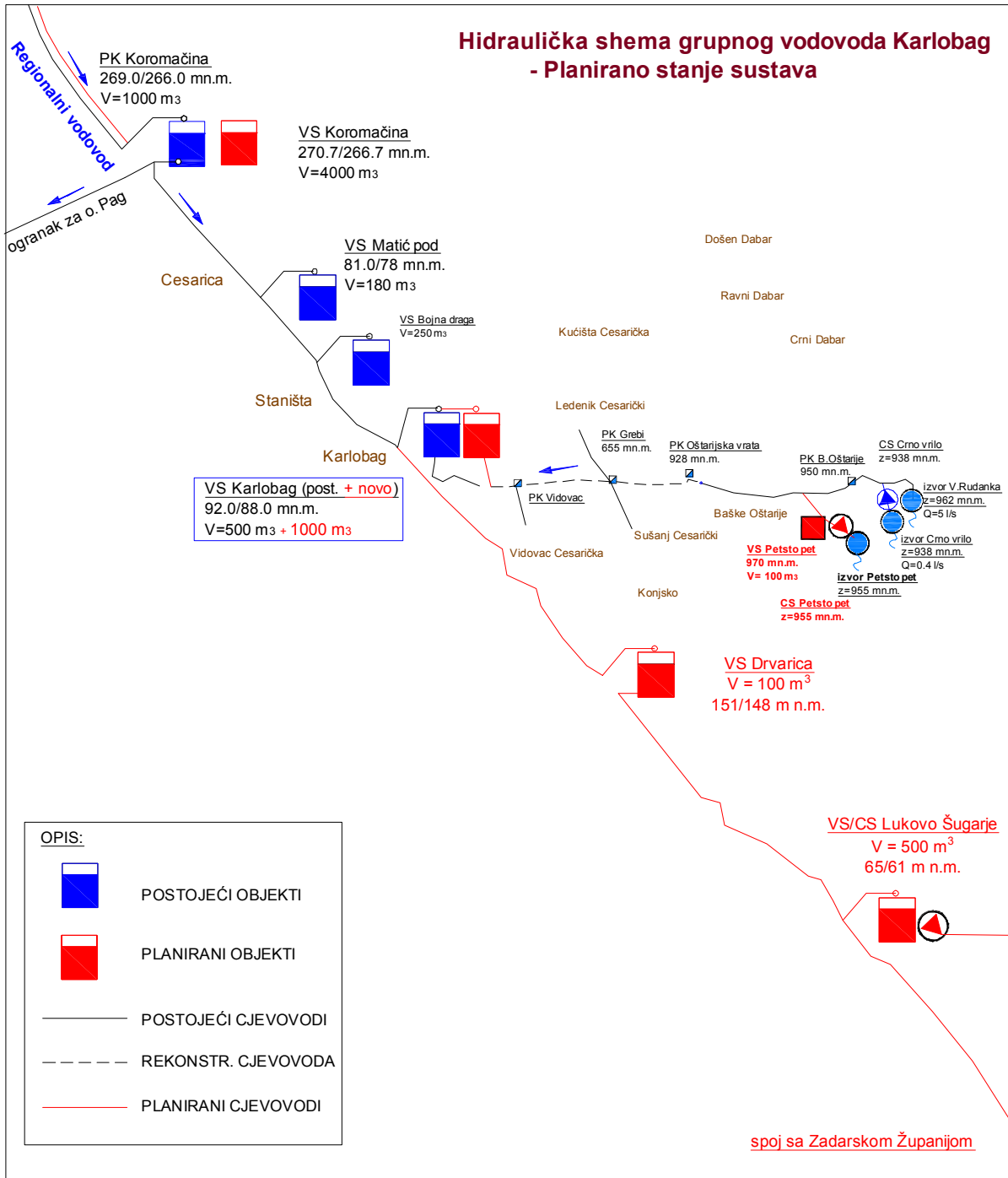
Slika 107 Hidraulička shema, planirano „Hrvatsko primorje – južni ogranak“, Regionalni vodovod



Slika 108 Hidraulička shema, planirano „Hrvatsko primorje – južni ogranak“, vodovod Senj



Slika 109 Hidraulička shema, planirano „Hrvatsko primorje – južni ogranak“, vodovod Novalja



Slika 110 Hidraulička shema, planirano „Hrvatsko primorje – južni ogranak“, vodovod Karlobag

11.3.1.1 I Varijanta: zahvat i kondicioniranje Tonkovića vrilo (600 l/s) i Majerovo vrilo

Vodoopskrbni sustav „Hrvatsko primorje – južni ogranak“ može se podijeliti na nekoliko cjelina (podsustava):

- a) glavni dovodni sustav s planiranog zahvat vode – Hrmotine i PK Lokve,
- b) uređaj Hrmotine – Regionalni vodovod južni ogranak – Rab – Pag – Karlobag,
- c) uređaj Hrmotine – grupni vodovod Senj,
- d) otok Pag - Novalja,
- e) otok Rab,
- f) Goli otok.

Svako od ovih cjelina posebno će se opisati.

Za I varijantu modelirana su dva tipa:

- **Tip A** - gravitacijski pogon s paralelnim cjevovodom na Regionalnom vodovodu – južni ogranak,
- **Tip B** - pogon samo s novim (zamijenjenim) cjevovodom na Regionalnom vodovodu – južni ogranak.

U idućoj tablici opisana je raspodjela potrošnje u Regionalnom vodovodu – južni ogranak za I Varijantu i navedene tipove.

Tablica 153 Raspodjela potrošnje Regionalnog cjevovoda-južni ogranak, I Varijanta: tip A, tip B

Planirana potrošnja 2030. g.	I VARIJANRA - tip A: paralelni cjev., gravitacijski pogon		I VARIJANRA - tip B: samo novi cj.
	na Uređaj Hrmotine i postojeći cj.	Planirani cj. $Q_{Gacka}=624.8$ l/s	Protoci po dionicama $Q_{max_sr.dan}$ (l/s)
Ukupno "Hrvatsko primorje"	81.99	624.85	624.85
Potrošnja grad Senj	44.62		44.62
Potrošnja "južni ogranak"	37.37		580.23
VS Sv. Juraj	1.92		1.92
Volarice	0.22		0.22
VS Lukovo	0.94		0.94
Dotok za PK Lokva	34.29	542.86	577.15
ogranak za Goli otok	10		10.00
VS Klada	1.29		1.29
VS Starigrad	1.12		1.12
VS Peica	0.05		0.05
Dotok za PK/VS Stinice	21.84	542.86	564.70
dotok iz VS Stinica u PK Stinica	62.86		
VS Stinica i VS Jablanac	4.59		4.59
ogranak za otok Rab	0	250	250.00
VS Prizna	0.13		0.13
Dotok za PK Koromačine	79.98	230.00	309.98
ogranak za otok Pag	62.86	230	292.86
Karlobag	17.12		17.12

11.3.1.2 I Varijanta – tip A, gravitacijski pogon s dva paralelna cjevovoda

Karakteristika ove varijante je da se voda zahvaćena na izvoru Tonković vrilo dovodi do nove prekidne komore PK Lokva 1, radi visokog dolaznog tlaka, dok se preko spojnog ogranka za Hrmotine odvajaju samo količine planirane za Senj, Goli otok i Karlobag.

Kako je već navedeno za tip A planirano je da su u pogonu dva paralelna cjevovoda na južnoj podvelebitskoj tras, postojeći i novi cjevovod. Prikazana raspodjela potrošnje omogućava gravitacijski pogon. Na području PK/VS Stinica-nova potrebno je rasteretiti novi cjevovod tako da se nizvodno ostvari protok od 230 l/s, što uz malu rezervu odgovara propusnoj moći dionice VS Stinica - VS Koromačine. U ovom slučaju na PK/VS Stinica prekida se dolazna piezometarska visina, što se može vidjeti na uzdužnom presjeku cjevovoda Hrmotine-Lokve-Stinica-Koromačina.

Na području Senja, priobalni dio, nije došlo do značajnih promjena u odnosu na postojeće stanje vodoopskrbe. Za unutrašnji dio općine Senj planirano je proširenje vodoopskrbe ali preko grupnog vodovoda Brinje te je opis planiranih objekata naveden u poglavlju za sustav Brinje.

Na području Karlobaga planirana je izgradnja magistralnog cjevovoda do granice Županije s potrebnim vodospremnica i procrpnicom.

Za Goli otok planiran je dovod vode s kopna uz izgradnju kopnenog i podmorskog cjevovoda.

U I Varijanti – tip A, planirani su slijedeći objekti navedeni po cjelinama:

a) glavni dovodni sustav Tonkovića vrilo – Hrmotine - PK Lokve:

1. Zahvat Tonković vrilo:

- Uređaj za kondicioniranje vode prema planiranim potrebama „Hrvatskog primorja“, $Q=670$ l/s
- crpna stanica CS Gacka: – smjer „Hrvatsko primorje“, kapaciteta $Q=624.85$ l/s,
- postojeća CS Ličko Lešće – VS Luketinka preko kojih se odvija vodoopskrba grada Otočca i općine Vrhovine, $Q=50$ l/s.

2. Zahvat na izvoru Majerovo vrilo za Hrvatsko primorje, Otočac i Vrhovine:

- $Q=67.7$ l/s,
- cjevovod Majerovo vrilo – uređaj za kondicioniranje Tonkovića vrilo, $L=3.8$ km

3. Dovodni cjevovodi:

- CS Gacka – VS Grič – CS Majer – VS Kljek: promjera DN700, $L=23.35$ km,
- VS Kljek – Hidrotehnički tunel: DN800, $L=19.0$ km
- Izlaz Tunel – Hrmotine: DN700, $L=5.25$ km
- odvojak za Hrmotine,
- Hrmotine – PK Lokva: DN700, $L=13.0$ km
- spojni cjevovodi na postojeće vodospremnike vodoopskrbnog podsustava Otočac kao moguće povezivanje radi sigurnosti:
 - za VS Luketinka, DN300 mm, $L=2,1$ km
 - za VS Umac, DN300 mm, $L=2,3$ km.

4. Vodospremnici i prekidne komore (volumen za 1-satni prekid rada crpki):

- PK Grič, $V=3000$ m³
- PK Kljek, $V=3000$ m³ (ili 10000 m³)

5. Procrpna stanica:

- CS Majer, $Q=542.85$ l/s

6. Hidrotehnički tunel, $L=2.19$ km:

- ulaza $z=570$ m n.m.
- izlaz $z=560$ m n.m.

b) uređaj Hrmatine – PK Lokva - Regionalni vodovod južni ogranak – Rab – Pag – Karlobag:

7. Magistralni cjevovodi:

- PK Lokva 1 – VS Stinica: DN600, $L=17.065$ km,
- VS Stinica – VS Koromačine: DN500, $L=16.450$ km,
- VS Karlobag – CS Duboka: DN200, $L=6.260$ km,
- CS Duboka – VS Drvarica: DN150, $L=1.462$ km,
- VS Drvarica – VS Lukovo Šugarje: DN200, $L=14.530$ km,

8. Vodospremnici i prekidne komore:

- PK Lokva 1, $V=1000$ m³
- VS Stinica, $V=5000$ m³
- VS Koromačine, $V=4000$ m³
- VS Stinica, $V=5000$ m³
- VS Drvarica, $V=100$ m³
- VS Lukovo Šugarje, $V=200$ m³
- VS Petsto pet, $V=100$ m³

c) uređaj Hrmatine – grupni vodovod Senj:

- ovdje je došlo do smanjenja potrošnje,
 - VS Bunica, $V=200$ m³

d) otok Pag - Novalja:

- -Vodospremnici:
 - VS Borovići, $V=200$ m³
 - VS Potočnica, $V=200$ m³
 - VS Dabove, $V=50$ m³
 - VS Stara Novalja, $V=200$ m³
 - VS Caska, $V=100$ m³
 - Rekonstrukcija cjevovoda:
 - PK Koromačina – ogranak Pag (kopneni dio), rekonstrukcije DN500, $L=2250$ m
- Podvarijanta Pag (a)
- podmorski cjevovod DN350, iii
- Podvarijanta Pag (b)
- PCS Pag, $Q=292.86$ l/s, $H=110$ m (potrebna je zaštita s tlačnim kotlovima)

e) otok Rab:

- novi paralelni podmorski cjevovod, DN250 (Dunutarnji=250 mm) $L=2.2$ km
- PK Stinice - ogranak Rab, rekonstrukcije DN500, $L=2250$ m

f) Goli otok:

- podmorski cjevovod DN200, L=3.7 km, kopneni cjevovod L=3.0 km,
- VS Goli otok, V=400 m³

Tablica 154 Planirane crpne stanice

I Varijanta, Crpne stanice "Hrvatsko primorje"	Q (l/s)	H (m)	P (kW) (koef. isk. 70%)
uređaj za kondicioniranje vode Tonković vrelo	670.0		
CS Gacka - Hrvatsko primorje (plan)	624.9	133.1	1,166
CS Majer	624.9	85.0	744
CS Pag	293.0	105	431

Rezultati proračuna prikazani su na uzdužnim presjecima osnovnih cjelina sustava gdje su prikazane piezometarske visine i planirani protoci u cijevima. Modelirana je pogonska hrapavost cjevovoda od 0.25 mm.

Dovodni sustav od Tonković vrila do Hrmatina imaju nešto izmjenjenu trasu u odnosu na Vodoopskrbni plan iz 2001. g. Glavna razlika je oko dijela trase gdje je planiran Hidrotehnički tunel. Prema Novelaciji trasa je na višim kotama terena s kraćim tunelom. Zbog nepovoljnijih viših kota potrebna je dimenzija cjevovoda DN800 od VS Kljek do izlaza iz Hidrotehničkog tunela, što je prikazano na uzdužnom presjeku trase.

Na području Karlobaga planirana procrpna stanica CS Duboka (Q=2 l/s) može biti i izvan pogona oko se na VS Karlobagu ne prekida piezometarska linija, u suprotnom potreban je njen rad. Propusna moć cjevovoda VS Koromačine – VS Drvarica je 48 l/s, nakon količina potrebnih za Cesaricu i Karlobag do VS Drvarica može dotjecati 28.1 l/s. Na dionici od VS Drvarica – VS Lukovo Šugarje – Barića Drage pri protoku od 28.1 l/s ostvaruju se tlakovi dostatni za protupožarne potrebe što se vidi na uzdužnom presjeku s položajem piezometarske linije.

U vodoopskrbu naselja Sušanjski C., Ledenik C., Vidovac C. i Baške Oštarije, planirano je uključiti i izvor „Petsto pet“, uz postojeće izvore „Crno vrilo“ i „Rudanka“. Preko postojećeg cjevovoda (NL, DN150, DN100) i rekonstruiranog starog PVC90 cjevovoda (ugraditi materijal veće čvrstoće npr. ductil, DN100) moguće je osigurati određenu količinu vode kojom bi se punio VS Karlobag.

Za otok Pag modelirani su unutarnji promjeri postojećih podmorskih cjevovoda Du1=202 mm i Du2=260.4 mm, pogonska hrapavost 0.25 mm, kako bi se bilo na strani sigurnosti. Stvarne dimenzije, točnije unutarnji promjeri podmorskih cjevovoda nisu poznate, a pretpostavlja se da je max. propusna moć dovoda s kopna oko 190 l/s. Za dovod planirane količine od 292.86 l/s navedene su dvije podvarijante Pag (a) i Pag (b).

Podvarijante Pag (a) je rješenje s izgradnjom trećeg (3.) podmorskog cjevovoda, kako bi se izbjegla gradnja procrpne stanice. Potreban promjer novog podmorskog cjevovoda u ovom trenutku nije moguće sa sigurnošću odrediti, jer nisu poznati unutarnji promjeri postojećih cjevovoda. Ako se modeliraju gore navedeni promjeri, tada bi unutarnji promjer novog cjevovoda trebao biti Du3=330 mm. Za slučaj da su promjeri postojećih podmorskih cjevovoda DN200 i DN350, što se često navodi u literaturi, tada bi promjer novog cjevovoda mogao biti i 300 mm.

Podvarijante Pag (b) je rješenje s PSC Pag pomoću koje bi se dodatno podizala potrebna piezometarska linija, manometarska visina oko Hm=105 m, kako je prikazano na shemi. Maksimalna propusna moć gravitacijskog pogona definirana je za minimalnu visinsku razliku između kote donje vode u VS Koropačina i kote ulazne cijevi u VS Komorovac.

Planirana je i rekonstrukcija kopnenog cjevovoda (DN500) od PK Koromačina do podmorskog cjevovoda, zbog starosti i dotrajalosti postojećeg ogranka koji je izgrađen od čeličnih cijevi različitih profila (od DN508 do DN419).

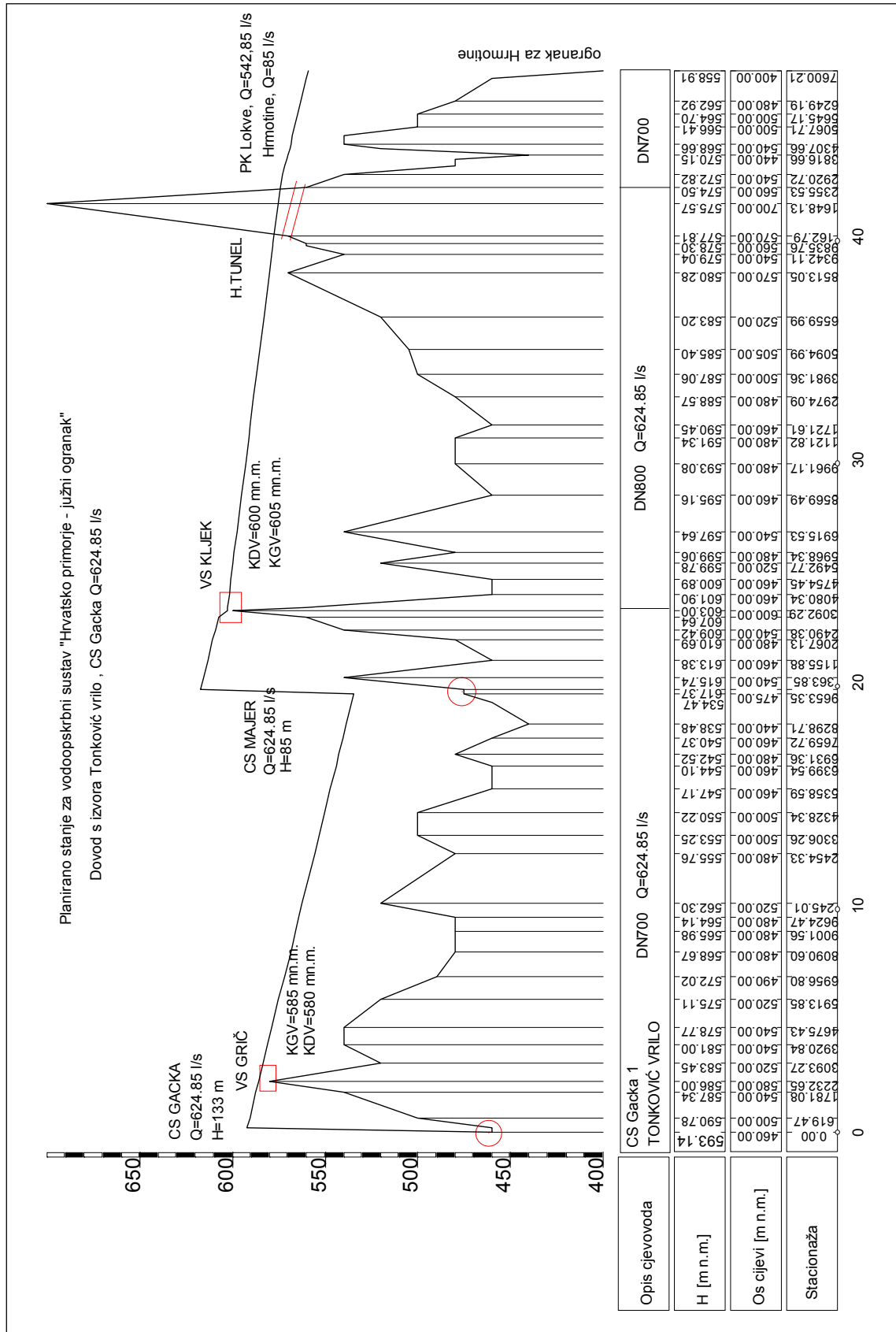
Dimenzionirani promjer novog podmorskog cjevovoda (Podvarijanta-a) osigurava dovod planirane količine vode prema postojećem kopnenom ogranku, te se usvaja i kod rekonstrukcije sa DN500, jer nije poznat vremenski tok realizacije izgradnje tih cjevovoda (pitanje je hoće li se prije realizirati izgradnja novog podmorskog cjevovoda ili rekonstruirati kopneni ogranak).

U Podvarijanti (b), s procrpnom stanicom PCS Pag potrebna visina dizanja crpki može biti od $H_{min}=90.4$ m do $H_{max}=105$ m, $Q=292.86$ l/s. Minimalna visina dizanja H_{min} ostvaruje se kad su na kopnenom dijelu u funkciji postojeći cjevovod i planirani DN500, te postojeća dva podmorska cjevovoda. Visina dizanja H_{max} je u slučaju izvedbe jednog kopnenog cjevovoda. Za ostvariti navedeno radno područje PCS Pag, planirane crpke trebaju radi s promjenjivim brojem okretaja što se postiže uz pomoć frekventnog pretvarača.

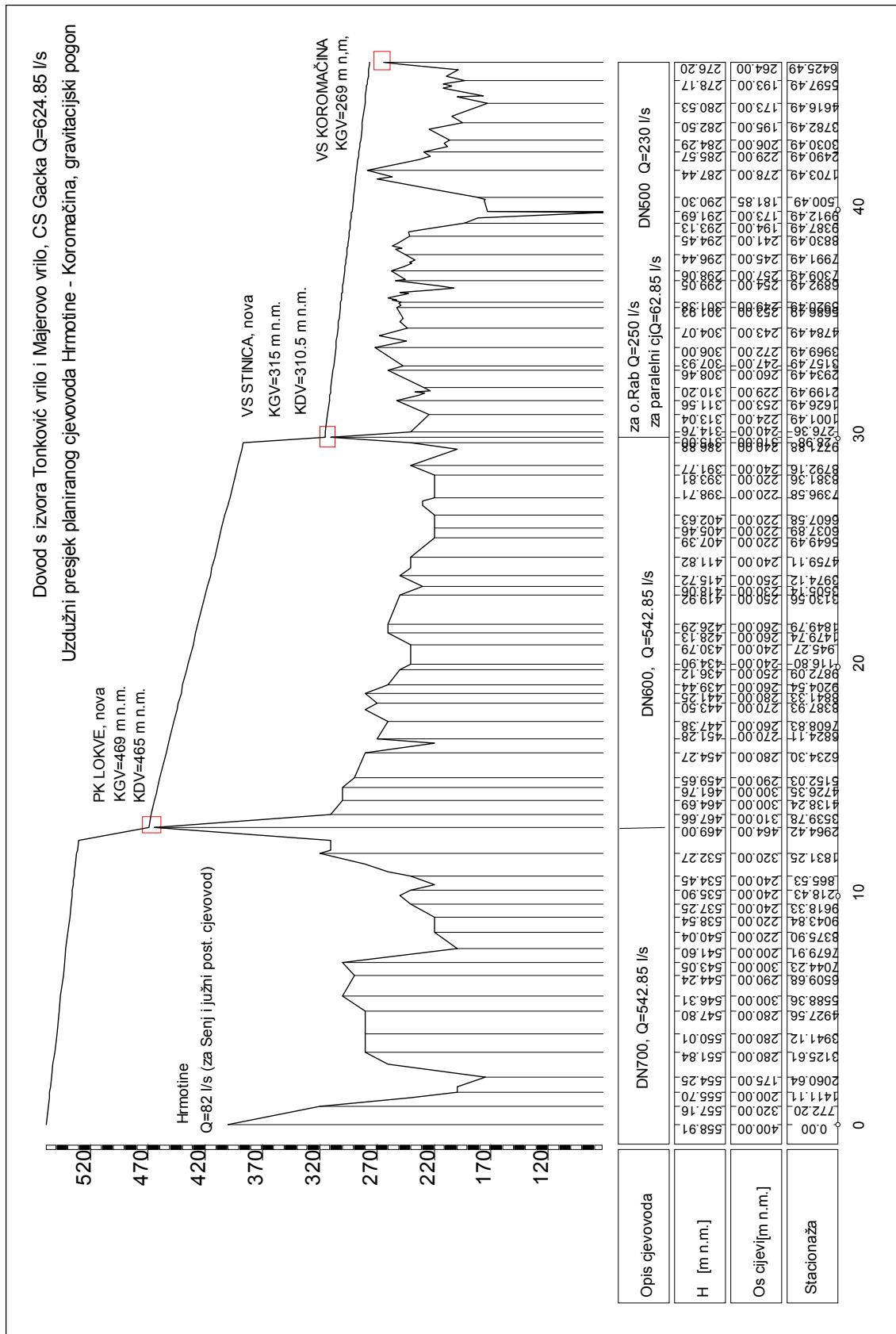
Za otok Rab potrebno je izvesti još jedan podmorski cjevovod paralelno s postojećim, da bi se mogao opskrbljivati s planiranih 250 l/s (bez Golog otoka). Modeliran je podmorski cjevovod s unutarnjim promjerom $D_u=250$ mm, te je prema rezultatima proračuna propusna moć gravitacijskog pogona od VS/PK Stinica – VS Barbata 268 l/s što zadovoljava planirane količine.

Planirana je i rekonstrukcija kopnenog cjevovoda (DN500) od PK Stinica do podmorskog cjevovoda, zbog dotrajalosti postojećeg ogranka koji je izgrađen od čeličnih cijevi profila DN406.

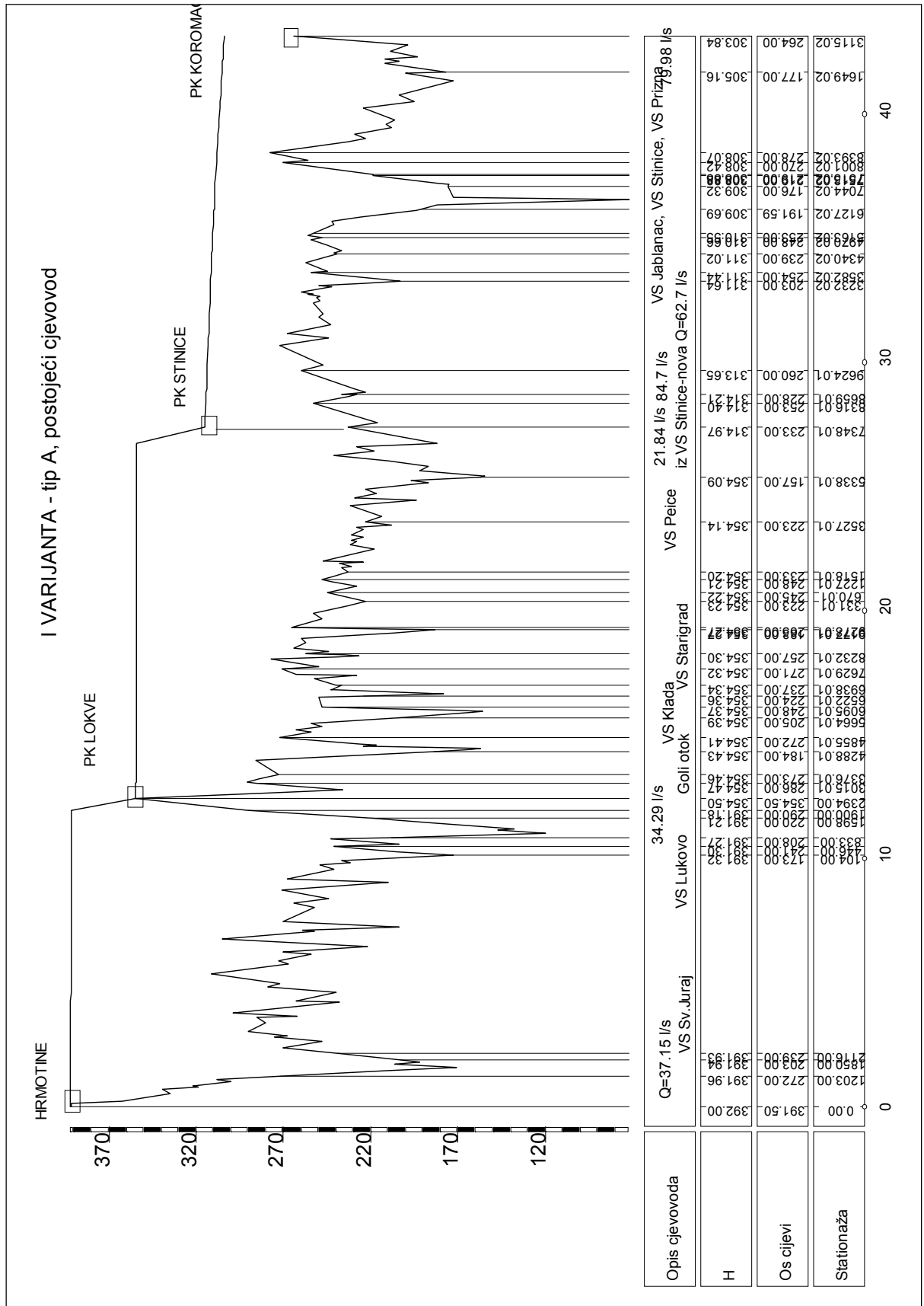
Dimenzionirani promjer novog podmorskog cjevovoda osigurava dovod planirane količine vode prema postojećem kopnenom ogranku, te se usvaja i kod rekonstrukcije ogranka sa DN500, jer nije poznat vremenski tok realizacije izgradnje tih cjevovoda.



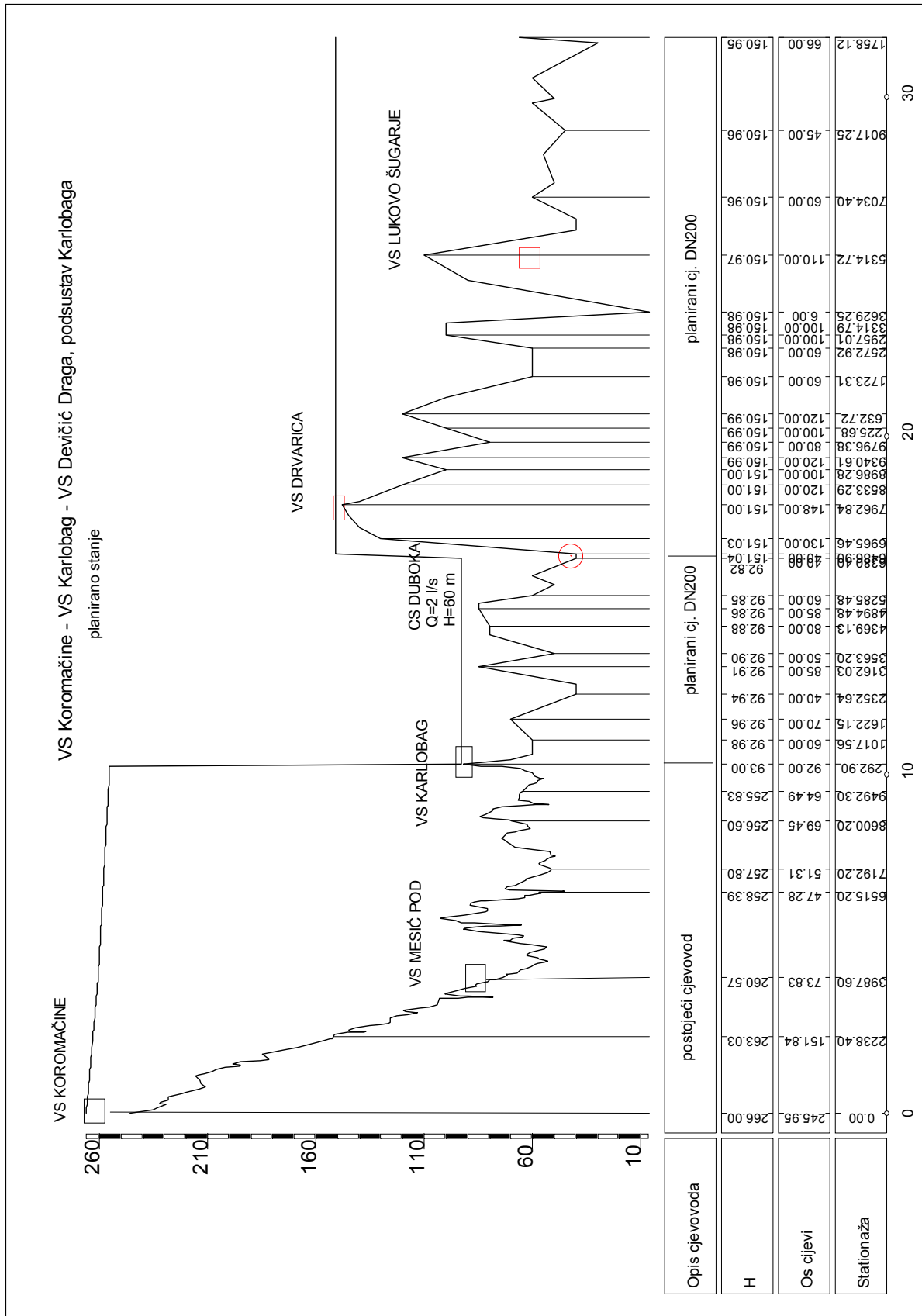
Slika 111 Hrvatsko primorje, I Varijanta – tip A i B, dovod s izvora Tonković vrilo do ogranka za Hrmotine



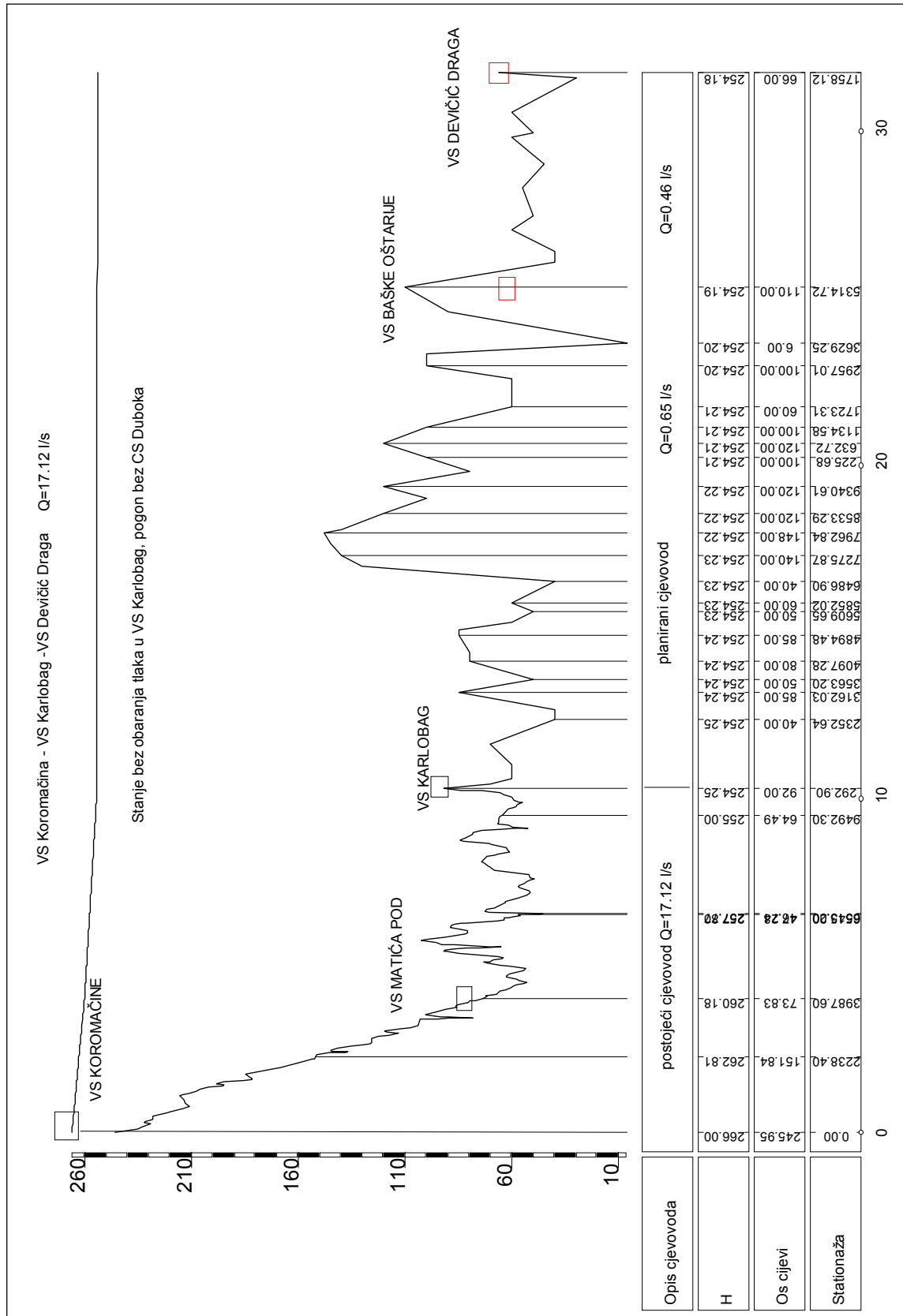
Slika 112 Hrvatsko primorje, I Varijanta – tip A, Hrmotine – PK Lokve 1 - VS Stinice – VS Koromačine, novi paralelni cjevovod



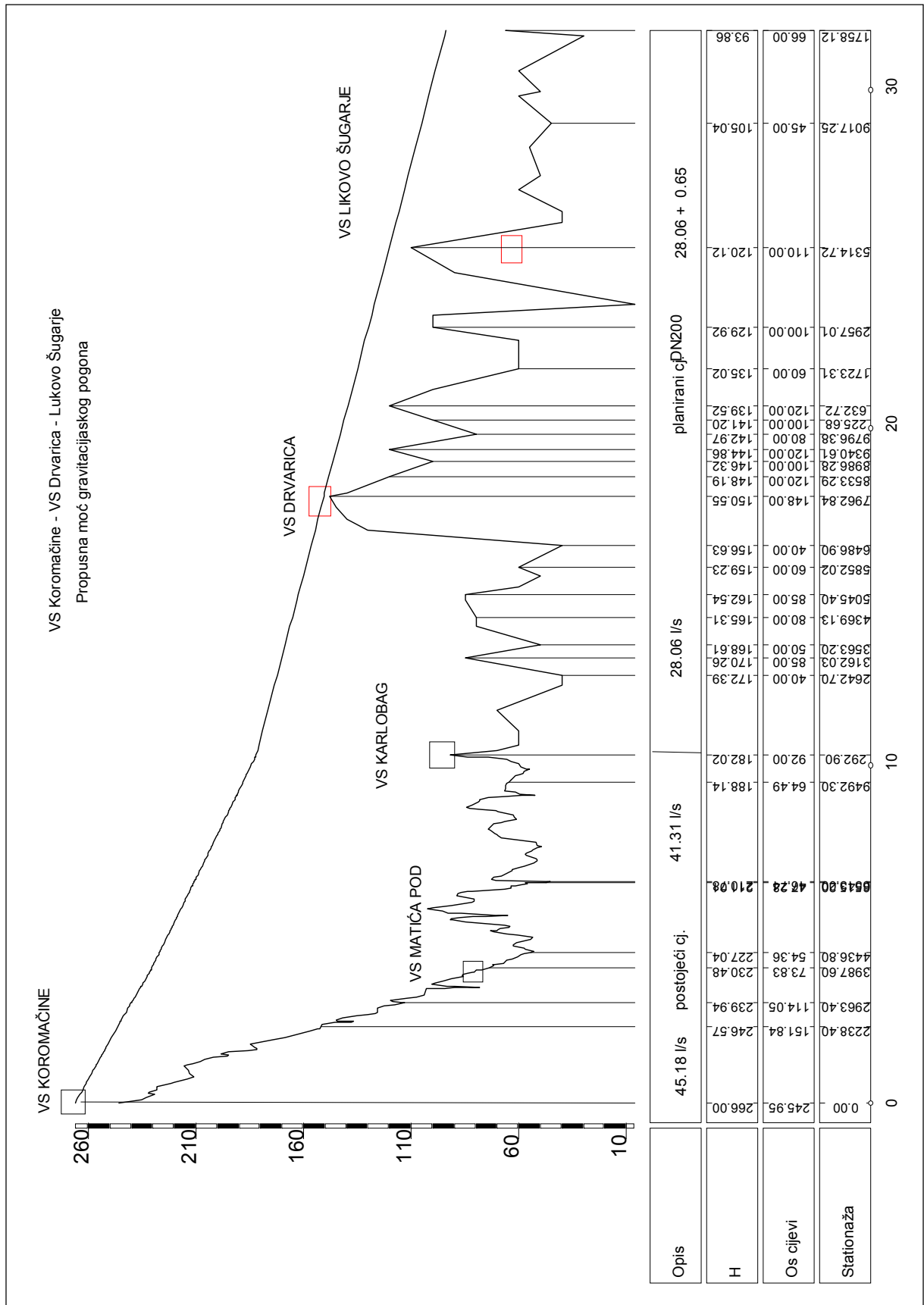
Slika 113 Hrvatsko primorje, I Varijanta – tip A, Hrmotine – PK Lokve - PK Stinice – VS Koromačine, postojeći cjevovod u paralelnom spoju



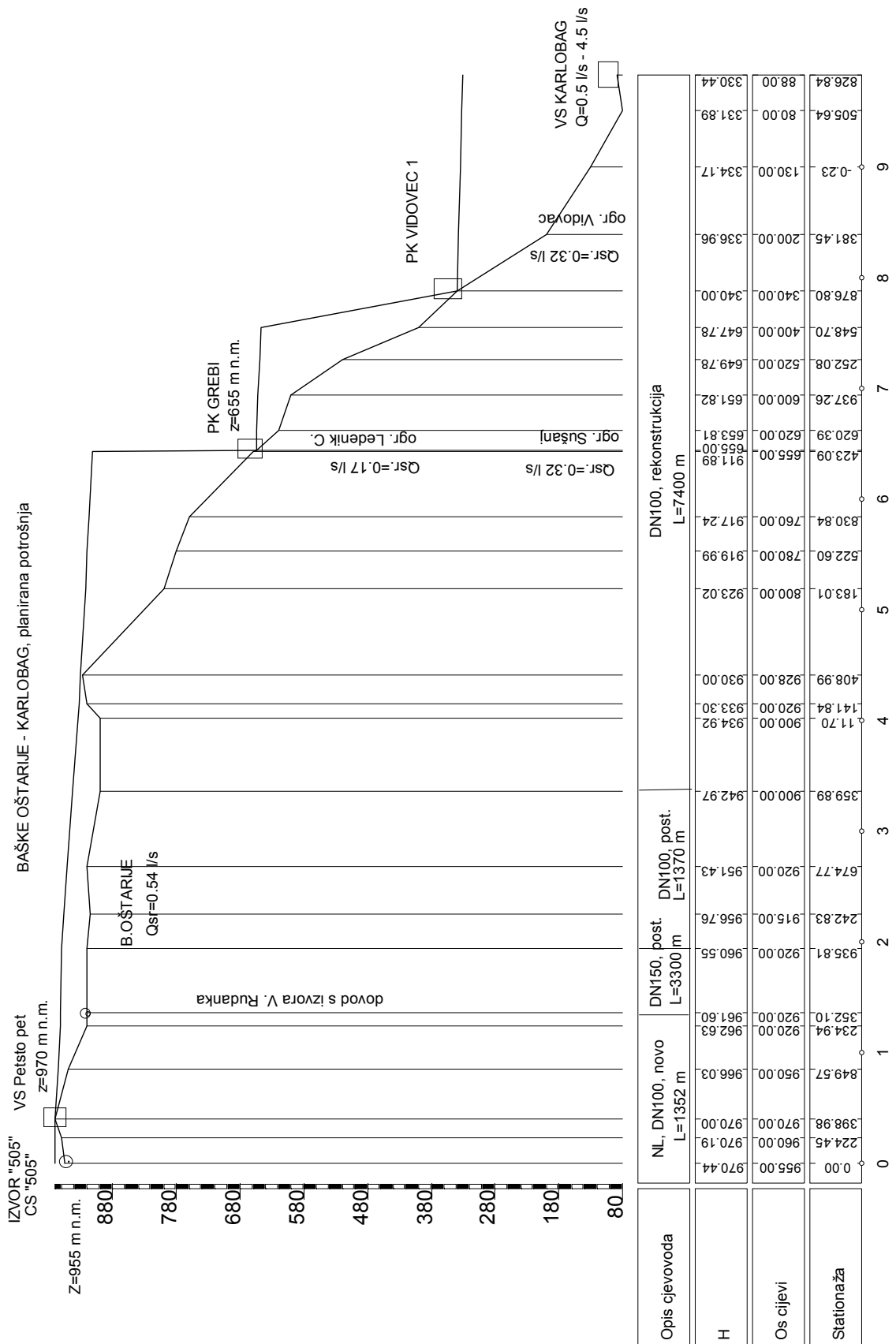
Slika 114 Hrvatsko primorje, I Varijanta, VS Koromačine – Karlobag – Lukovo Šugarje, s prekidanjem tlaka u VS Karlobag



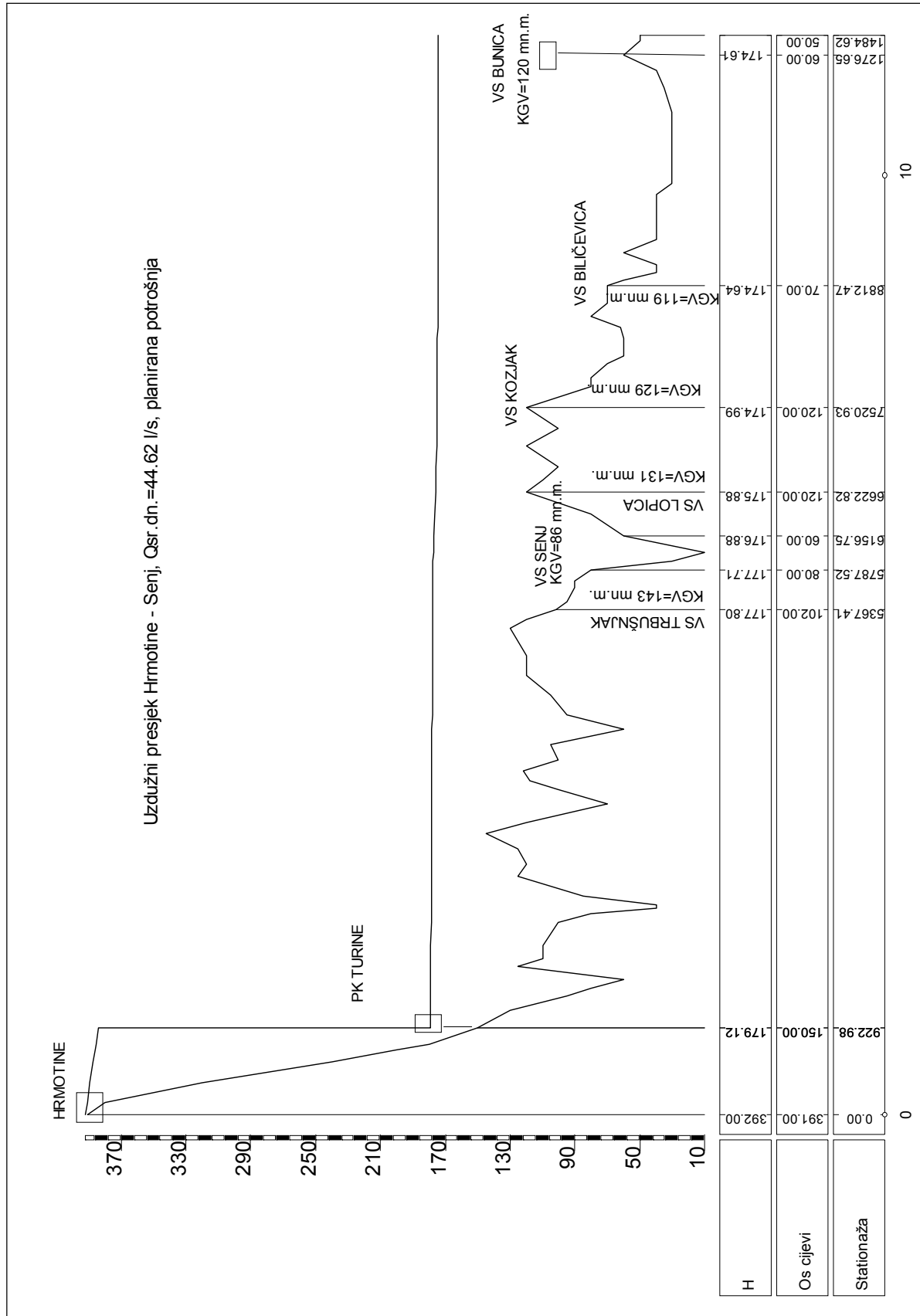
Slika 115 Hrvatsko primorje, I Varijanta, VS Koromačine – Karlobag – Lukovo Šugarje, bez prekidanja tlaka u VS Karlobag, CS Duboka izvan pogona



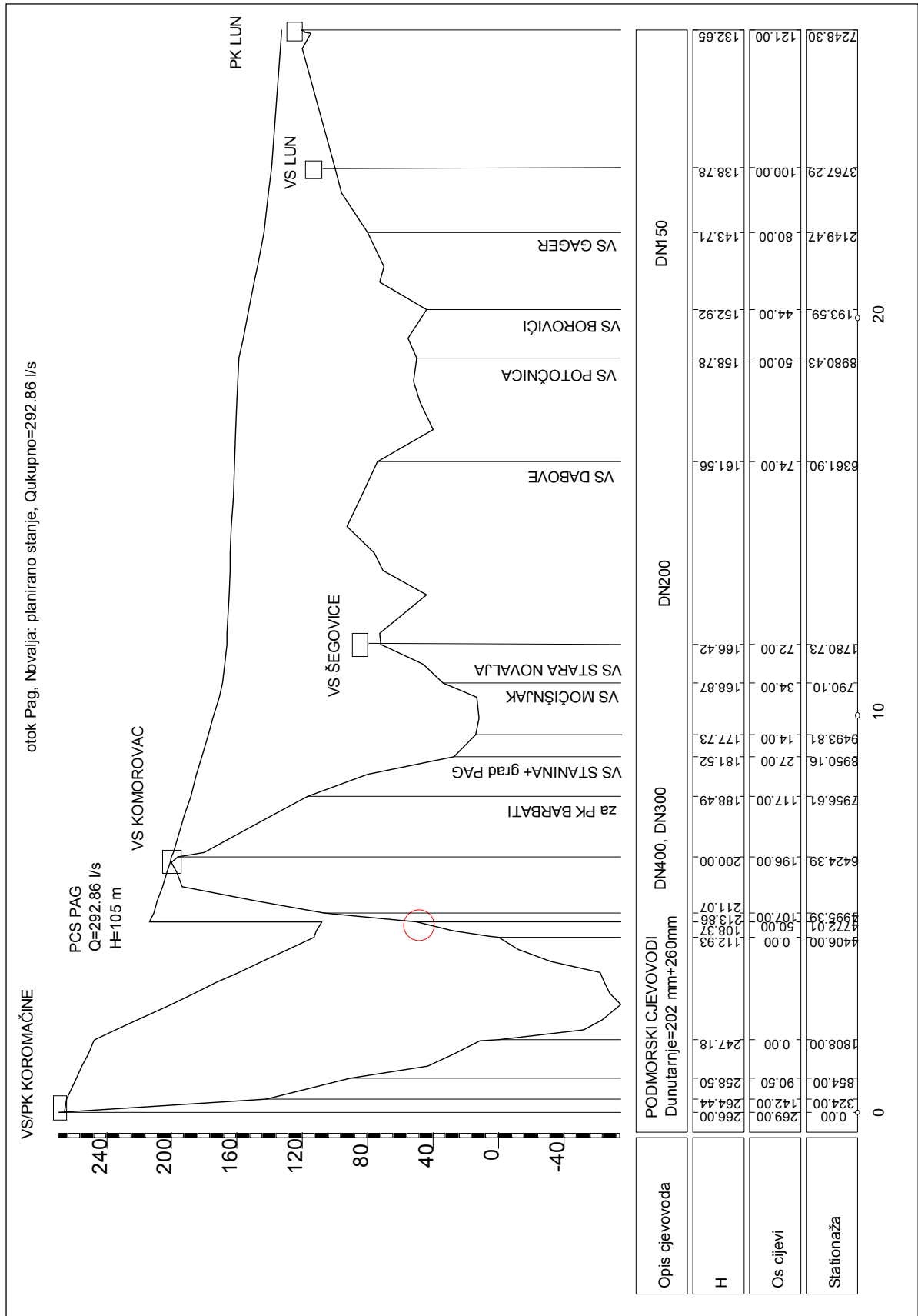
Slika 116 Hrvatsko primorje, I Varijanta, VS Koromačine – Karlobag – Lukovo Šugarje, propusna moć cjevovoda s gravitacijskim pogonom



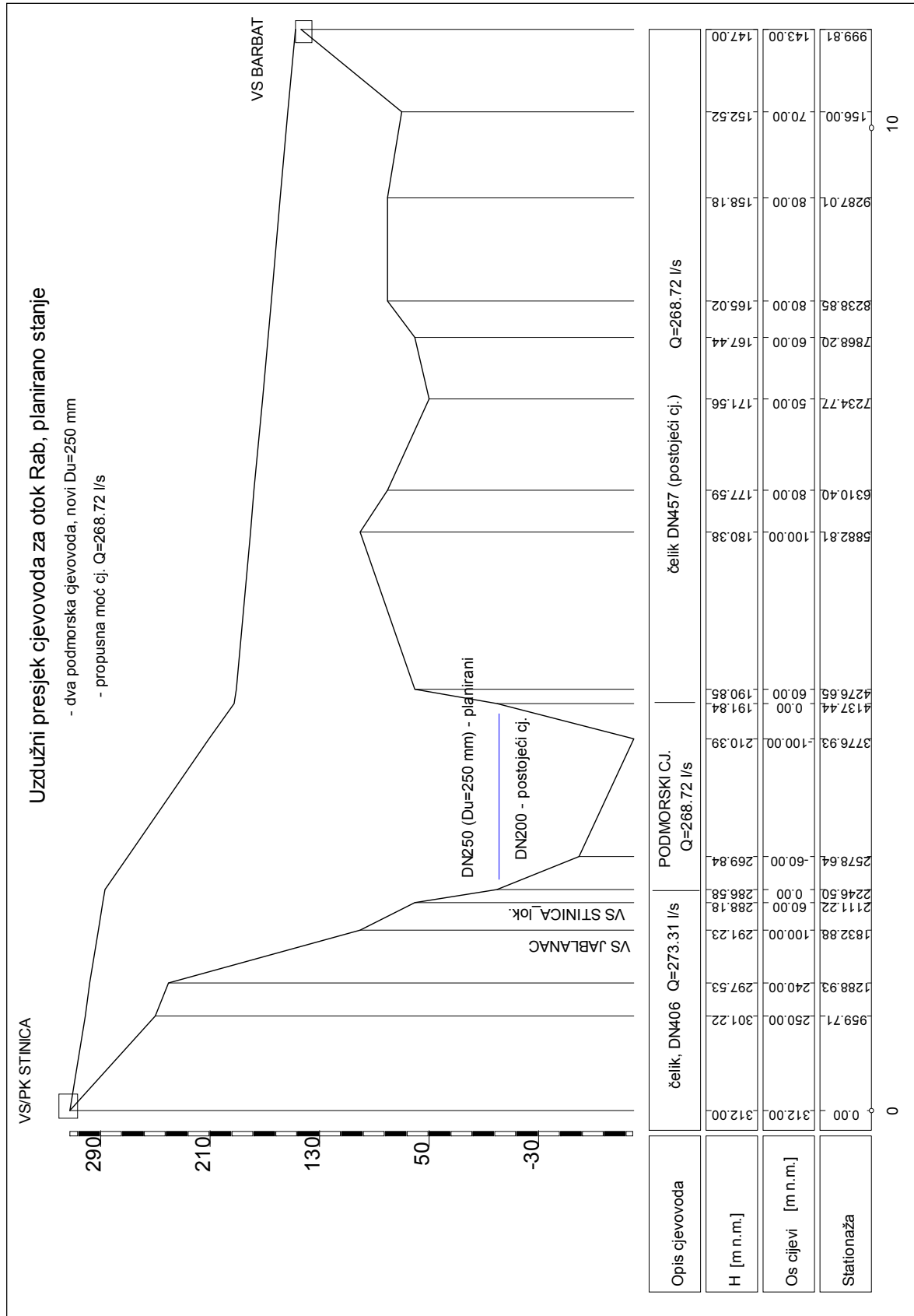
Slika 117 Izvor Petsto pet, Baške Oštarije, Ledenik C., Sušanj C., Vidovac, Karlobag

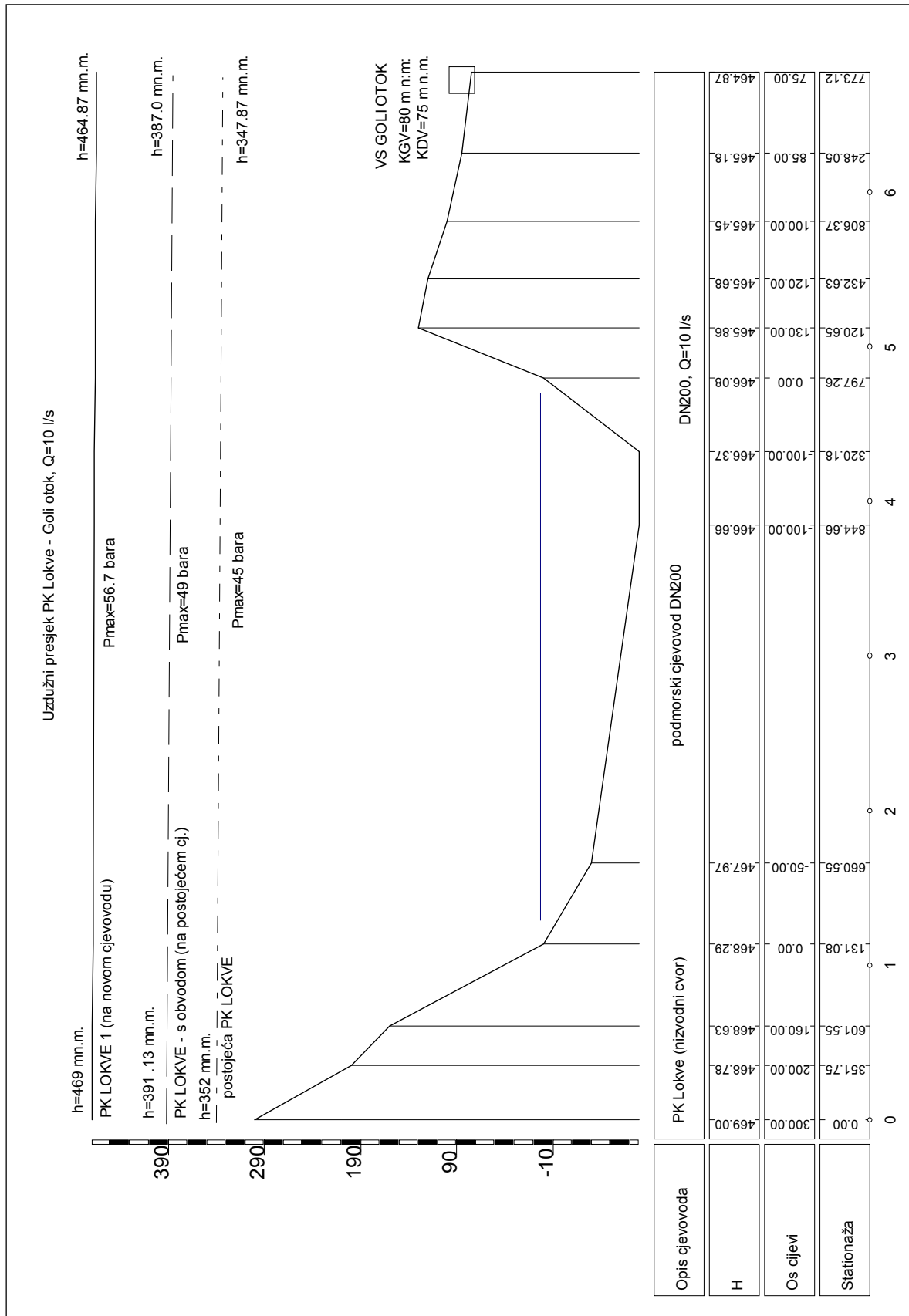


Slika 118 Hrvatsko primorje, I Varijanta, Hrmotine – grad Senj, Q=44.62 l/s



Slika 119 Hrvatsko primorje, I Varijanta, VS Koromačine – otok Pag, Q=292.86 l/s





Slika 121 Hrvatsko primorje, I Varijanta, Goli otok, tlakovi u funkciji izvedbe spoja, Q=10 l/s

11.3.1.3 I Varijanta – tip B, pogon samo s novim (zamijenjenim) cjevovodom na Regionalnom vodovodu – južni ogranak

Kako je već navedeno za Tip B planirano je da na trasi južnog podvelebitskog cjevovoda u pogonu bude samo novi planirani cjevovod, a postojeći cjevovod stavlja se izvan funkcije.

Karakteristika ove varijante je da se voda zahvaćena na izvoru Tonković vrilo dovodi do nove prekidne komore PK Lokva 1, radi visokog dolaznog tlaka, dok se preko spojnog ogranka za Hrmotine odvajaju samo količine planirane za Senj. Punjenje postojećih vodospremnika je s novog cjevovoda pa je potrebno izvršiti prespajanje na isti. Ovdje se isto ostvaruje gravitacijski pogon uzduž Regionalnog vodovoda uz uvjet da se na PK/VS Stinica ne prekida dolazni tlak, tj. VS Stinica se puni protokom koji je planiran za otok Rab i lokalne vodospremnike Jablanac i Stinica (npr. potrebno je da se otvorenost ventila postavi na način kao kad se u pogon uključuje postojeća CS Stinica).

U I Varijanti – Tip B, potrebni su svi objekti kao i za Tip A.

Ako se sve količine vode koje se dovode sa zahvata ispuste na uređaja za kondicioniranje Hrmotine (obara se dolazni tlak), tada je potrebno vršiti procrpljivanje vode u planiranu PK Lokva 1. Dakle za I Varijantu tada treba planirati procrpnu stanicu CS Lokve, uzvodno od PK Lokve 1. Kapacitet CS Lokve je $Q=577.15$ l/s, manometarskom visinom dizanja $H_m=110$ m (rad kroz 24 sata).

Rezultat proračuna prikazan je na uzdužnom presjeku Hrmotine – PK Lokve 1 – VS Sinica – VS Koromačina, gdje je prikazana piezometarska visina, dimenzije cjevovoda i protoci na kraju pojedine dionice. Modelirana je pogonska hrapavost cjevovoda od 0.25 mm.

Detaljna raspodjela potrošnje je prikazana u Prilogu „Raspodjela potrošnje za matematički model“.

11.3.1.4 II Varijanta: zahvat iz retencije Gusića polje, $Q=624.8$ l/s

Kod II Varijante ukupne planirane količine zahvaćaju se iz retencije Gusića polje i dovodi na postojeći uređaj za kondicioniranje vode Hrmatine.

Piezometarske visine u Regionalnom cjevovodu su u funkciji visinskog položaja VS Hrmatine, što odgovara sadašnjem stanju. U postojećem stanju izveden je obilazak PK Lokva kako bi se povećala propusna moć sustava. Postojeća PK Lokva je na koti dna 351.5 mn.m., a planirana PK Lokva 1 je na koti 464 m n.m., što je bilo opravdano u I Varijanti dovoda s Tonković vrila gdje je u planu i uređaja za kondicioniranje vode. U Varijanti II moguće su slijedeće kombinacije:

- a) sa PK Lokva 1 i CS Lokva, ali bez CS Stinica
- b) bez PK Lokva 1 i bez CS Lokva, ali treba raditi CS Stinica.

Prednosti varijante sa PK Lokva 1 i CS Lokva su u tome što je tlačni cjevovod znatno kraći u odnosu na varijantu sa CS Stinica, te je u ostatku Regionalnog vodovoda gravitacijski pogon. Nedostaci su što te objekte treba izgraditi pa se povećavaju investicijski troškovi II Varijante, a potrebna je i veća snaga crpki za CS Lokva u odnosu na CS Stinica.

Prednost varijante bez PK Lokva 1 je u tome što objekt CS Stinica već postoji, ali treba povećati kapacitet crpki (ugraditi još jednu crpku).

U rezultatima proračuna prikazat će se stanje u modeliranom dovodnom cjevovodu CS Gusić jezero – Hrmatine – PK Lokve 1 – VS Stinica, za varijantu sa CS Lokva i PK Lokva 1. Na dionici od Hrmatina do Koromačine modeliran je samo planirani cjevovod, tj. bez postojećeg cjevovoda. Ostali dijelovi vodoopskrbnog sustava „Hrvatsko primorje“ imaju iste karakteristike kao i za I Varijantu.

U II Varijanti, planirani su slijedeći objekti navedeni po cjelinama:

a) *glavni dovodni sustav retencija Gusića polje – Hrmatine:*

1. Zahvat Gusića polje:
 - crpna stanica CS Gusić jezero: – smjer „Hrvatsko primorje“, kapaciteta $Q=624.85$ l/s
2. Uređaj za kondicioniranje Hrmatine:
 - potrebno je povećati kapacitet za planirane količine $Q=625$ l/s
3. Dovodni cjevovodi:
 - CS Gusić jezero – VS Žliba: promjera DN700, $L=8.7$ km,
 - VS Žliba – Hidrotehnički tunel Hrmatine: DN700, $L=8.1$ km
4. Vodospremnici (volumen za 1-satni prekid rada crpki):
 - VS Žliba, $V=3000$ m³ (ili 6000 m³)
5. Hidrotehnički tunel (trasa kao i za I Varijantu):
 - DN700, $L=2.19$ km,
 - ulaza $z=570$ m n.m.
 - izlaz $z=560$ m n.m.

b) uređaj Hrmatine – PK Lokva - Regionalni vodovod južni ogranak – Rab – Pag – Karlobag:

6. Cjevovodi (isto kao I Varijanta):

- Hrmatine – PK Lokva 1: DN700, L=13.0 km
- PK Lokva 1 – VS Stinica: DN600, L=17.065 km,
- VS Stinica – VS Koromačine: DN500, L=16.450 km,
- VS Karlobag – CS Duboka: DN200, L=6.260 km,
- CS Duboka – VS Drvarica: DN150, L=1.462 km,
- VS Drvarica – VS Devičič Draga: DN200, L=14.530 km,

7. Vodospremnici i prekidne komore (isto kao I Varijanta):

- PK Lokva 1, V=1000 m³
- VS Stinica, V=5000 m³
- VS Koromačine, V=4000 m³
- VS Stinica, V=5000 m³
- VS Drvarica, V=100 m³
- VS Lukovo Šugarje, V=200 m³

c) uređaj Hrmatine – grupni vodovod Senj (isto kao I Varijanta):

- ovdje je došlo do smanjenja potrošnje,
- VS Bunica, V=200 m³

d) otok Pag – Novalja (isto kao I Varijanta):

- Vodospremnici i procrpna stanica:

- PCS Pag, Q=292.86 l/s, H=110 m (potrebna je zaštita s tlačnim kotlovima)
- VS Borovići, V=200 m³
- VS Potočnica, V=200 m³
- VS Dabove, V=50 m³
- VS Stara Novalja, V=200 m³
- VS Caska, V=100 m³

e) otok Rab (isto kao I Varijanta):

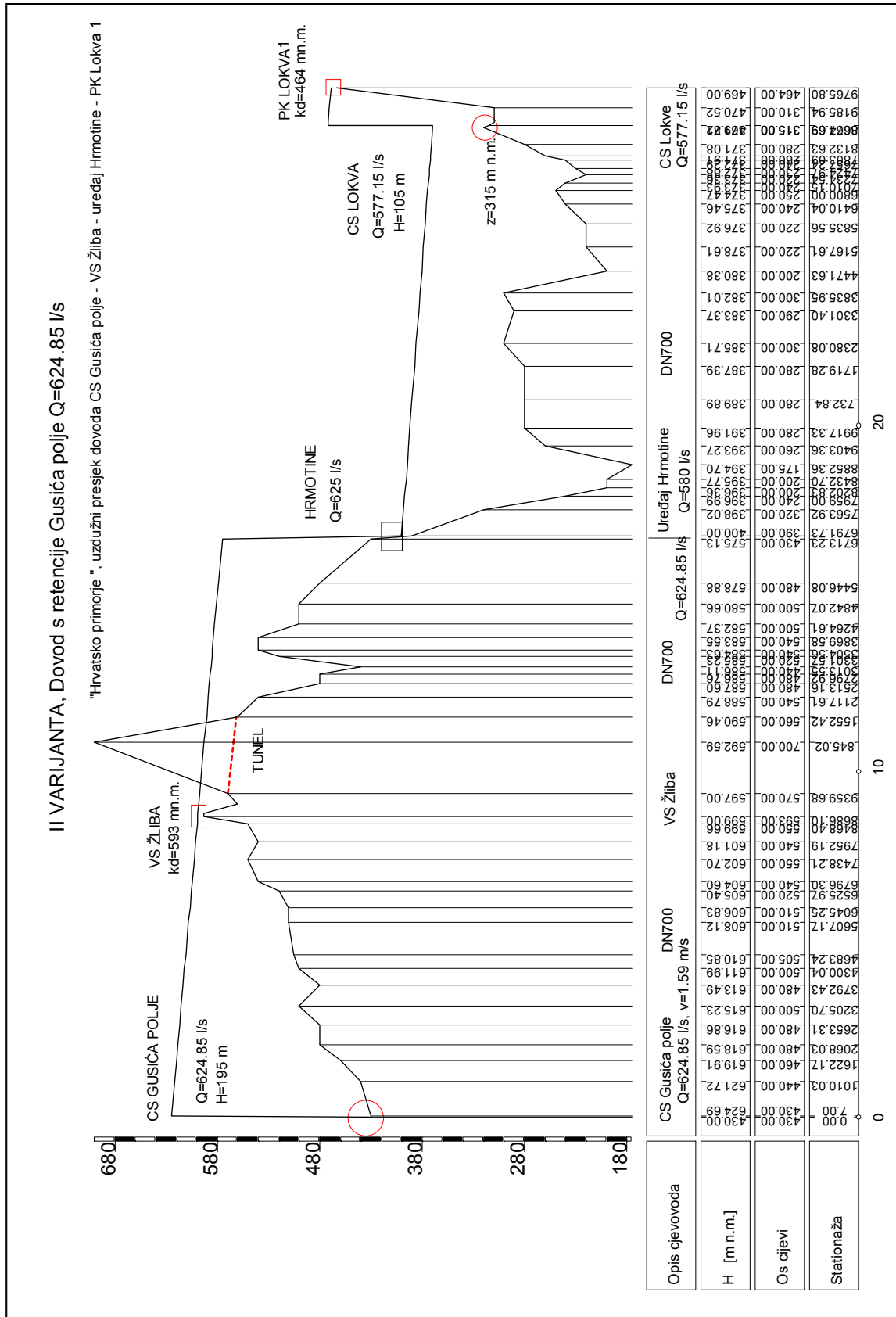
- novi paralelni podmorski cjevovod, DN250 (D_{unutarnji}=250 mm) L=2.2 km

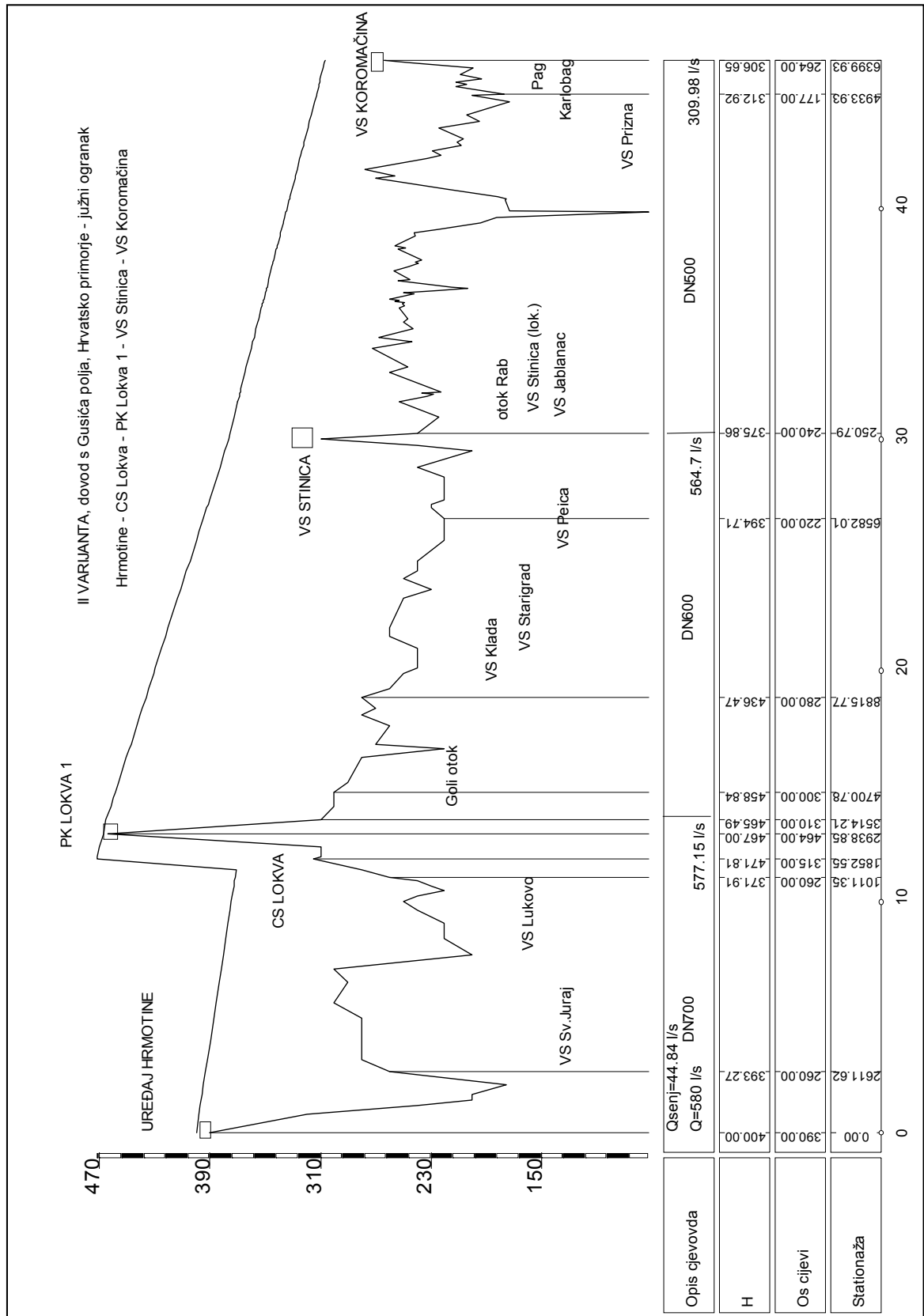
f) Goli otok (isto kao I Varijanta):

- podmorski cjevovod DN200, L=3.7 km, kopneni cjevovod L=3.0 km,
- VS Goli otok, V=400 m³

Planirane crpne stanice za II Varijantu: maksimalni srednjednevni protoci (Q), visine dizanja (H) i snaga crpki (P) za koef. iskorištenja 70%, prikazani su u slijedećoj tablici.

II Varijanta, Crpne stanice "Hrvatsko primorje"	Q (l/s)	H (m)	P (kW)
uređaj za kondicioniranje vode "Hrmatine"	657.0		(koef. isk. 70%)
CS Gusić jezero	624.9	194.7	1,705
CS Lokva (sa PK Lokva 1)	577.15	102.1	826
ili *CS Stinica (bez PK Lokva 1)	564.7	45	356
CS Pag	293.0	105	431





Slika 124 Hrvatsko primorje, II Varijanta, Hrmotine – CS – Lokva - PK Lokve 1 – VS Stinica – VS Koromačine, samo novi cjevovod

11.3.1.5 III Varijanta: zahvat iz retencije Gusića polje, dovod kroz hidrotehnički tunel HE Senj 2

Kod III Varijante ukupne planirane količine zahvaćaju se iz retencije Gusića polje i dovodi na postojeći uređaj za kondicioniranje vode Hrmatine kroz planirani hidrotehnički tunel za HE Senj 2. Novi hidrotehnički tunel postavlja se paralelno s postojećim tunelom na osnovj udaljenosti od 60 m. Kako jedini postojeći dovod vode ide kroz sadašnji hidrotehnički tunel, za vrijeme redovitog održavanja tunela potrebno je zatvarati glavni cjevovod te potrošači ostaju bez vode. Dodatna otežavajuća okolnost je ta što se radovi na tunelu uvijek izvode ljeti u turističkoj sezoni. Izgradnjom novog tunela vodoopskrba Hrvatskog primorja odvijat će se u kontinuitetu čak i za vrijeme popravka tunela, jer se pomoću glavnih zatvarača voda može usmjeriti kroz postojeći ili planirani tunel ovisno o tome u kojem se tunelu odvijaju radovi. Prema projektu HE Senj 2 na prostoru retencije u planu je izgradnja i novog dijela kompenzacijskog bazena Gusić iz kojeg bi bio zahvat za novi tunel i vodovod.

Zahvat vode je u retenciji (postojeći zahvat) i kompenzacijskom bazenu Gusić (planirani zahvat). Planirane razine vode u kompenzacijskom bazenu iste su kao i u postojećem bazenu:

$$Z_{\text{Gusić-max}}=436.5 \text{ m n.m.}$$

$$Z_{\text{Gusić-min}}=432.0 \text{ m n.m.}$$

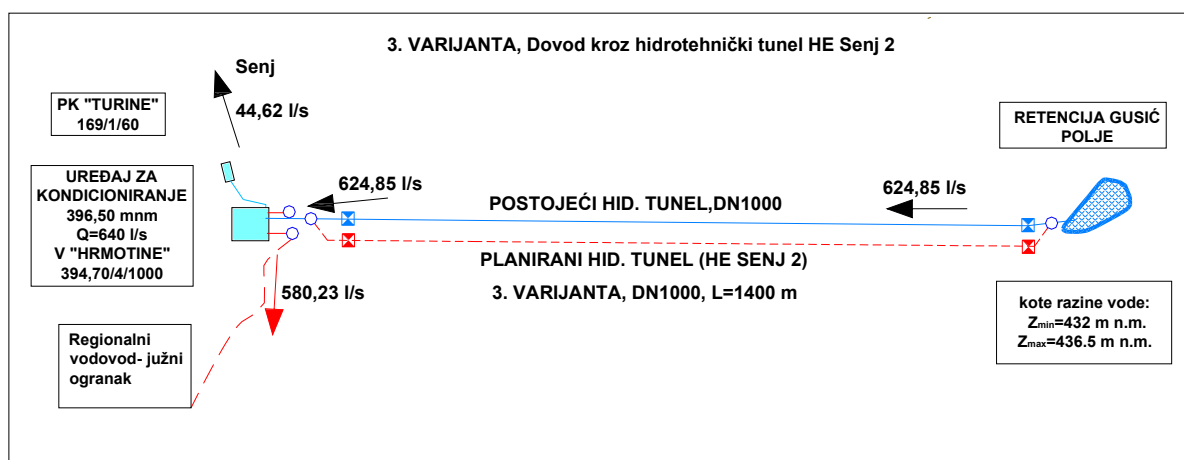
Dovodni cjevovod planiran je s promjerom DN1000 mm, duljine iste kao i tunel $L=14000 \text{ m}$. Kota punjenja uređaja za kondicioniranje vode Hrmatine je $Z_{\text{Hrmatine}}=396.5 \text{ m n.m.} + z_{\text{pričuva}}=397 \text{ mn.m.}$

Prema navedenim karakteristikama dovodnog sustava za III Varijantu, uz pogonsku hrapavost cjevovoda $k=0.25 \text{ mm}$, propusna moć dovodnog sustava je slijedeća:

- za $H_{\text{max}} = Z_{\text{Gusić-max}} - Z_{\text{Hrmatine}} = 39.5 \text{ m}$, $Q=1514 \text{ l/s}$, $v=1.92 \text{ m/s}$,
- za $H_{\text{min}} = Z_{\text{Gusić-min}} - Z_{\text{Hrmatine}} = 35 \text{ m}$, $Q=1315 \text{ l/s}$, $v=1.67 \text{ m/s}$,
- za $Q_{\text{Hr.primorje}}=625 \text{ l/s}$, $\Delta H_{\text{energije}} = 7.0 \text{ m}$, $v=0,795 \text{ m/s}$.

Prema dostatnoj visinskoj razlici između uspora na Gusić jezeru i Hrmatinama vidi se da je omogućen gravitacijski dotok vode za maksimalnih 1514 l/s , što znatno premašuje planirane količine od 625 l/s .

U III. Varijanti nisu potrebni objekti crpnih stanica ili vodospremnika kao što je to bio slučaj za prethodne dvije varijante. Ovdje se izvodi dovodni cjevovod DN1000, ulazna građevina sa potrebnim zatvaračima i armaturama.



Slika 125 Shema dovoda za III Varijantu, Dovod kroz hidrotehnički tunel HE Senj 2

11.3.2 Grupni vodovod Brinje

U ovom planu koristilo se već usvojena varijanta iz elaborata „Idejno rješenje vodoopskrbe na području Općine Brinje“ kojeg je izradila tvrtka Hidro consult d.o.o. Rijeka 2003.g. U navedenom Idejnom rješenju vodoopskrbna mreža se proširila na sva naselja koja do tada nisu imala adekvatno riješenu vodoopskrbu.

Potrebe za vodom iz Idejnog rješenja ($Q=31.22$ l/s) odstupaju od količina koje su proračunate u Novelaciji vodoopskrbnog plana županije gdje je za kraj planskog razdoblja općina Brinje modelirana potrošnja $Q_{\text{Brinje_ukupno}}=19.06$ l/s. Gubitci su uključeni u potrošnju i iznose 35%.

Navedena ukupna potrošnja može se podijeliti po općinama koje su obuhvaćene planom:

- Brinje, ukupno, $Q_{\text{Brinje}}=14.36$ l/s,
- Josipdol: Modruš, $Q =4.0$ l/s,
- Senj: Vratnik, Krivi Put, Melnice, Mrzli Dol, Veljun Primorski, Podbilo, $Q=0.7$ l/s.

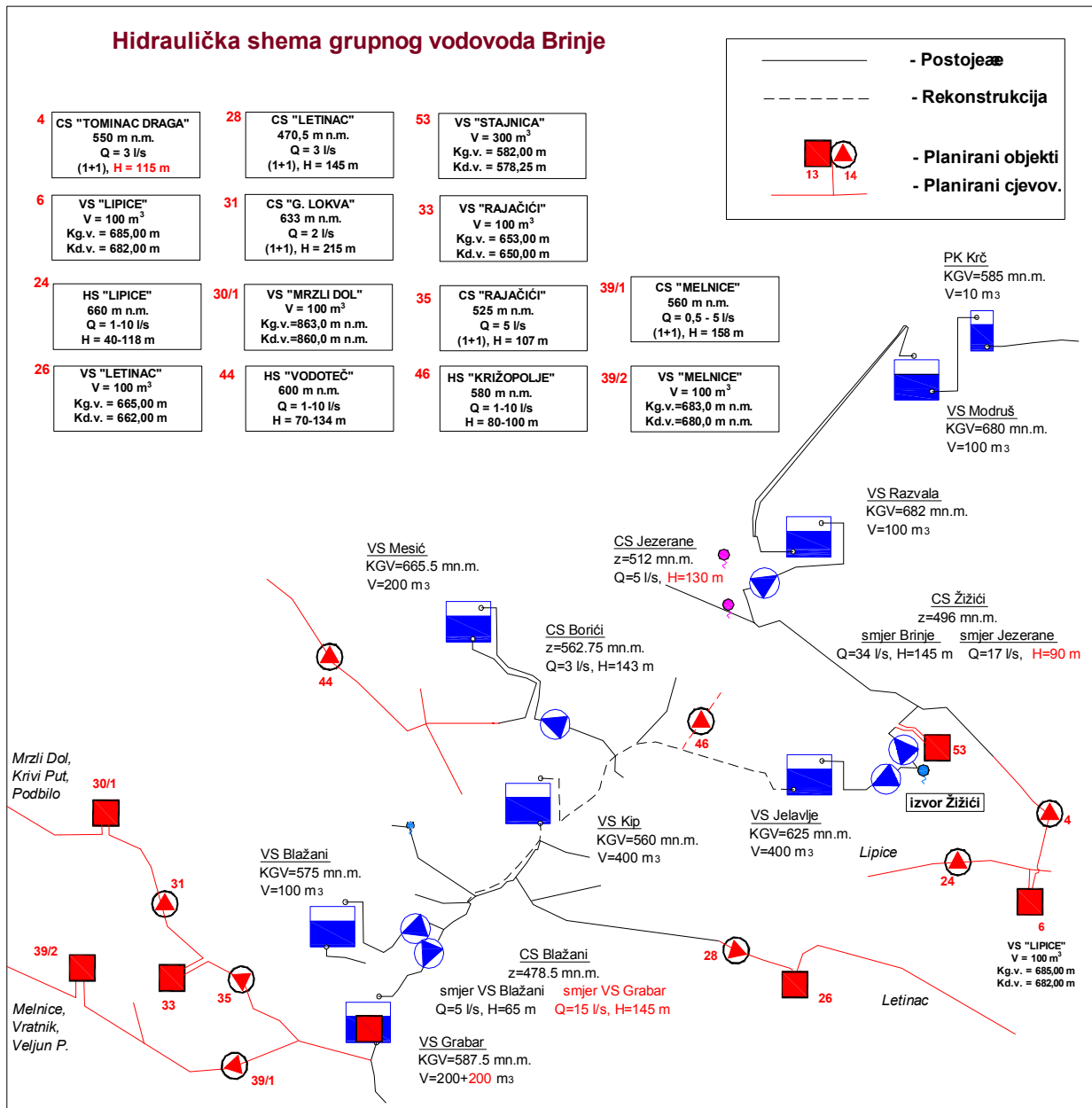
Idejno rješenje navodi slijedeće specifičnosti vodoopskrbne problematike Općine Brinje na osnovu kojih se je došlo do razrade nekoliko varijanti:

- cjelokupno područje Općine Brinje, predstavlja veliki prostor, vrlo rijetko naseljen: male količine potreba vode "razbacane" po velikom prostoru,
- novim Prostornim planom uređenja Općine Brinje predviđa se pad broja stanovnika u dugoročnom razdoblju od 15 godina, te razvoj industrije i poljoprivrednih djelatnosti uključujući i stočarstvo,
- zbog veličine prostora Općine Brinje, rijetke naseljenosti i niskog stupnja gospodarskog razvitka, bilo kakvo kvalitetno i dugoročno rješenje vodoopskrbe, u financijskom pogledu daleko premašuje mogućnosti Općine Brinje, pa je neophodna intenzivna pomoć države,
- kod postojećeg vodovodnog sustava na području Općine, prisutni su problemi velikih gubitaka vode, dotrajalosti dijela transportnih cjevovoda i opskrbe mreže, malih profila cjevovoda u mreži, sanitarno upitne kvalitete pitke vode u pojedinim dijelovima sustava,
- postojeće izvorište Žižići ima dovoljne količine vode u minimumu (60 l/s), tj. zadovoljava dugoročne potrebe vode za područje Općine Brinje,
- reljef i konfiguracija terena nisu povoljni, pa zahtijevaju dodatna podizanja vode radi savladavanja prirodnih uzvisina na dovodnim cjevovodima do potrošača.

Tablica 155 Raspodjela potrošnje po naseljima za općinu Brinje, postojeće i planirano stanje

Godina	2014.g.	2030.g.
Gubitci	79.60%	35%
Naselje	Qsr.dn. [l/s]	Qsr.dn. [l/s]
Brinje	20.72	9.59
Glibodol	0.00	0.01
Jezerane	2.02	1.07
Križ Kamenica	0.00	0.49
Križpolje	1.92	1.30
Letinac	0.00	0.35
Lipice	0.00	0.35
Prokike	0.00	0.23
Rapain Klanac	0.05	0.06
Stajnica	1.07	0.62
Vodoteč	0.00	0.16
Žuta Lokva	0.22	0.14
Ukupno Brinje	25.99	14.36

Na slijedećoj slici prikazana je hidraulička shema postojećeg i planiranog sustava, a sve prema Prilogu planiranog stanja vodoopskrbe LSŽ.



Slika 126 Hidraulička shema postojećeg i planiranog stanja grupnog vodovoda Brinje

Planirano je 6 novih vodospremnika, 5 crpne stanice, 3 hidroforske stanice, izgradnja vodoopskrbne mreže za udaljenija manja naselja. Od rekonstrukcija tu spada zamjena svih ACC cjevovoda radi smanjenja gubitaka, povećanje kapaciteta CS Blažani smjer Grabar Q=15 l/s i povećanje volumena VS Grabar. Osim rekonstrukcije ACC cjevovoda prikazanih na shemi potrebno je rekonstruirati i dio cjevovode mreže koji datiraju iz šezdesetih godina prošlog stoljeća kada je glavni smjer dobave bio s izvora Maljkovac. Uključivanje izvora Žižići povećali su se tlakovi u već dotrajalim cjevovodima (ACC) što je prouzrokovalo znatne gubitke i vode i energije.

Glavno izvorište Žižići sa crpnom stanicom Žižići koja vodu tlači u dva smjera:

- sjeverni ogranak: CS Žižići (Q=17 l/s)– VS Stajnica (planirano) – CS Jezerane – VS Razvala,
- jugozapadni ogranak: CS Žižići (Q=34 l/s) – VS Jelavlje – VS Kip, dionica s planiranom rekonstrukcijom ACC cjevovoda.

Rezultati proračuna prikazani su za planiranu srednjednevnu potrošnju $Q_{\text{Brinje_ukupno}}=19.06$ l/s uz rad crpnih stanica punim kapacitetom. Kako kapaciteti planiranih i postojećih crpki premašuju maksimalne srednjednevne potrebe, vrijeme njihovog rada je oko 15-20 sati dnevno što ovisiti o ispunjenosti vodospremnika. Pogonska hrapavost modelirana je veličinom $k=0.25$ mm.

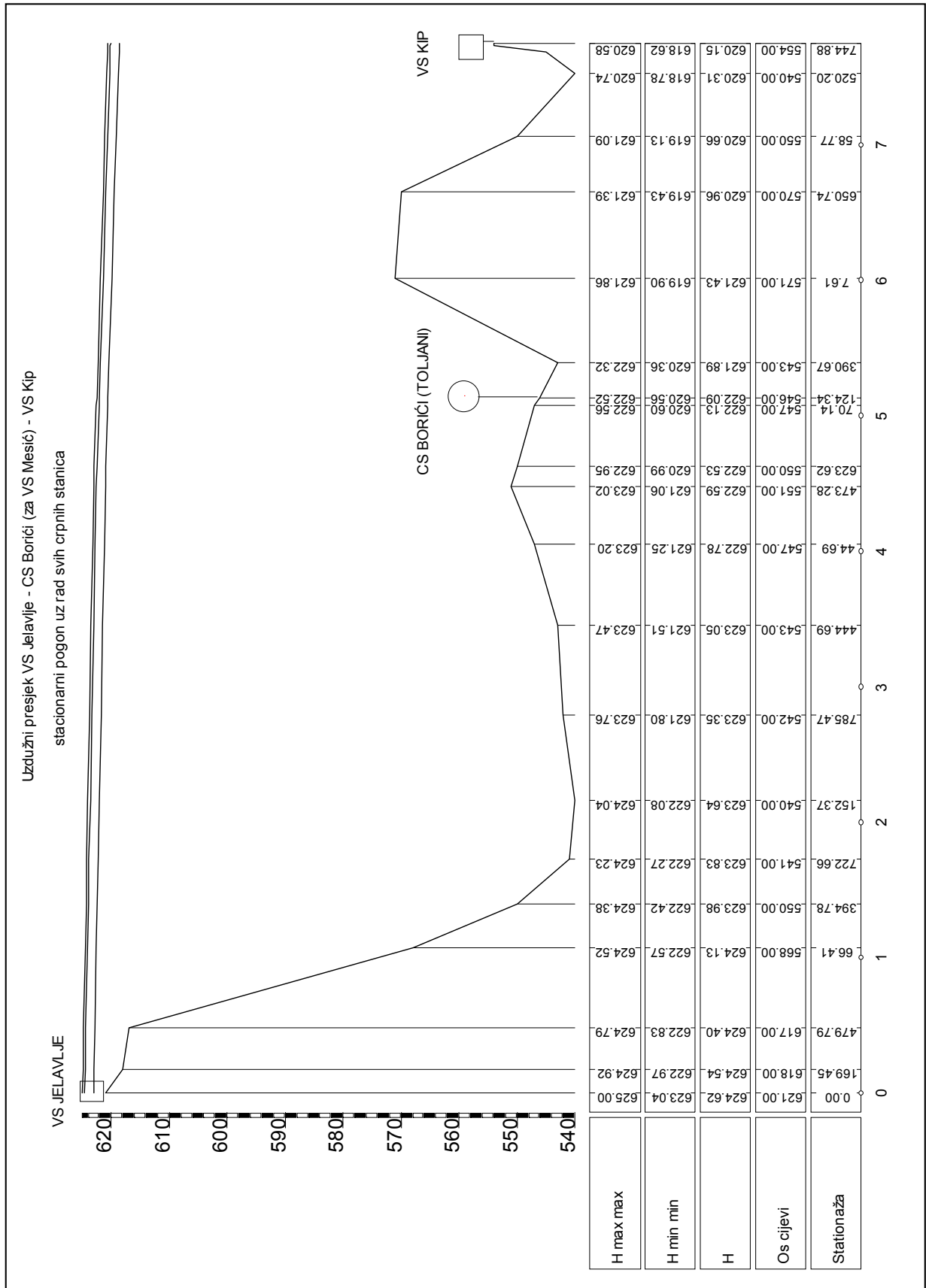
Planirane crpne stanice kao i dogradnja postojećih prikazano je u slijedećoj tablici, protoci (Q), visine dizanja (H) i snaga crpki (P) za koef. iskorištenja 70%.

Tablica 156 Planirane crpne stanice

Brinje, planirane crpne stanice	Q (l/s)	H (m)	P (kW)
CS Žižići - smjer Jezerane (zamjena crpki)	17	90	21.4
CS Blažani - smjer VS Grabar (zamjena crpki)	15	145	30.5
CS Jezerane (ugradnja frekventnog pr.)	5	130	9.1
CS Tominac Draga	3	115	4.8
CS Letinac	3	145	6.1
CS G. Lokva	2	215	6.0
CS Rajčići	5	107	7.5
CS Melnice	5	107	7.5
HS Lipice	1.0 - 10.0	40 - 118	16.5
HS Vodoteč	1.0 - 10.0	70 - 134	18.8
HS Križpolje	1.0 - 10.0	80 - 100	14.0

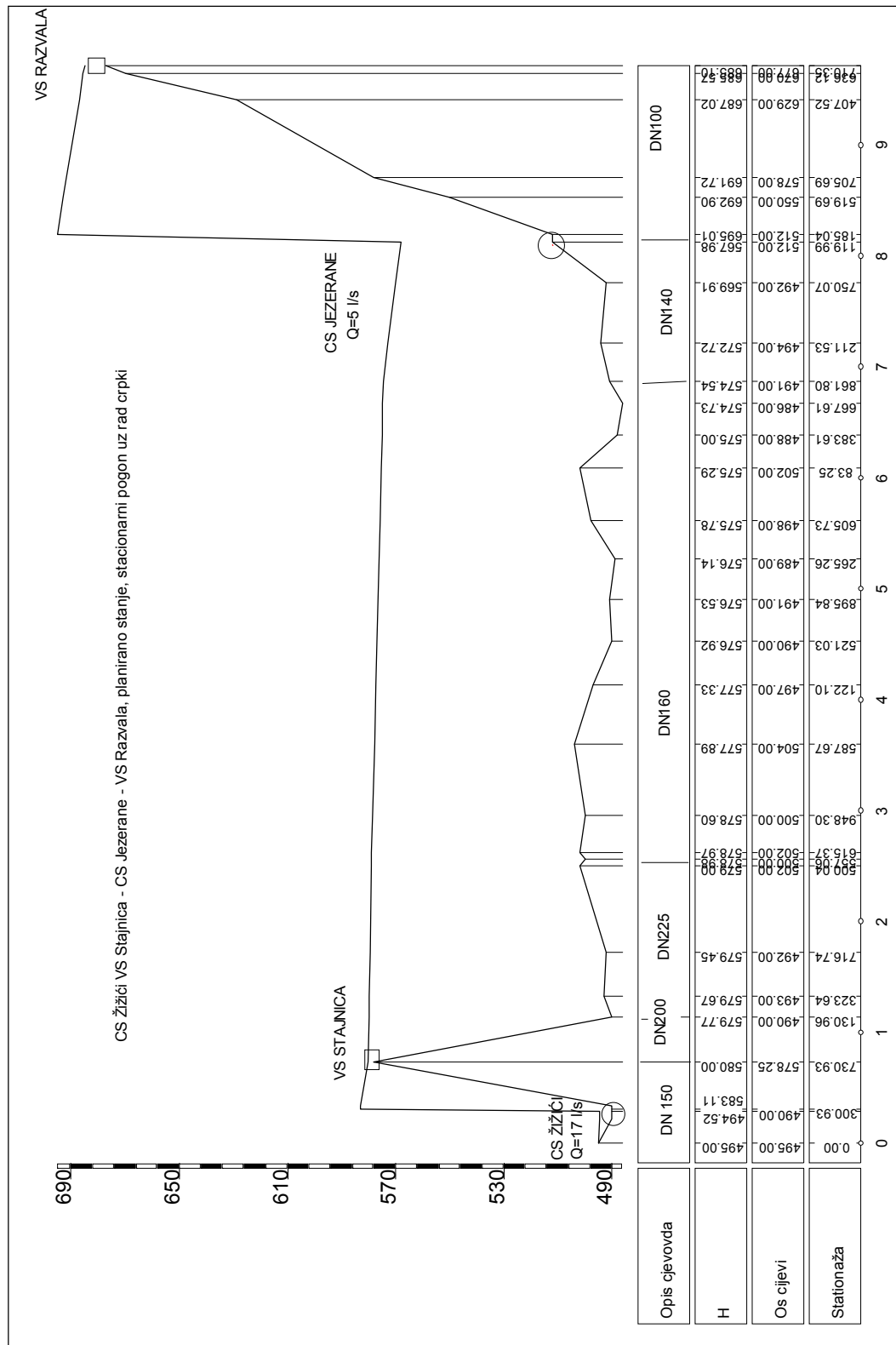
Tablica 157 Planirani vodospremnici

Brinje planirani vodospremnici	kota donje v. KDV [m n. m.]	kota gornje v. KGV [m n. m.]	Volumen V [m ³]
VS Stajnica	578.25	582	300
VS Lipice	682	685	100
VS Letinac	662	665	100
VS Rajčići	650	653	100
VS Grabar (dogradnja)	584.5	587.5	200
za općinu Senj:			
VS Melnice	680	683	100
VS Mrzli Dol	860	863	100

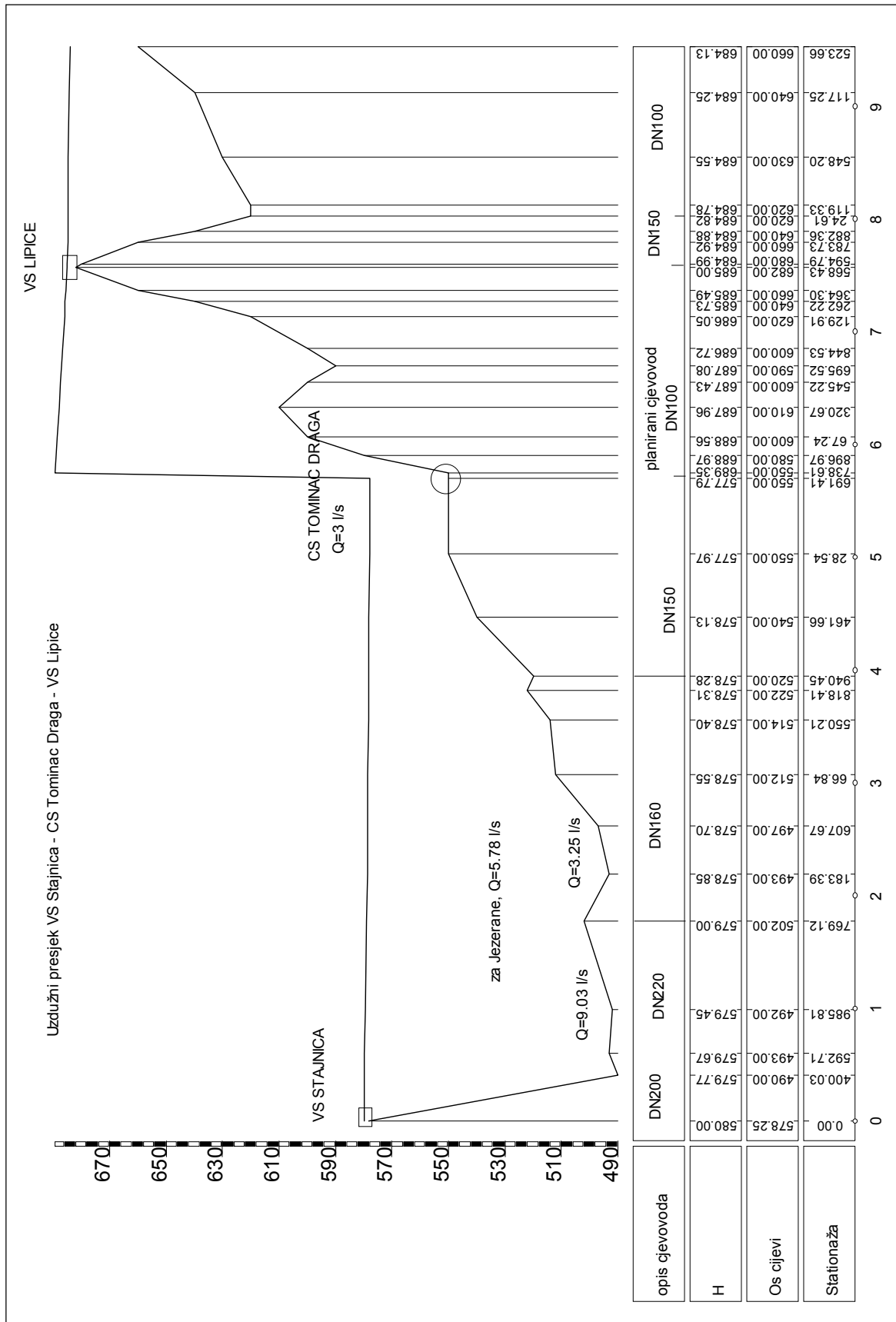


Slika 128 Uzdužni presjek VS Jelavlje – CS Boriči – VS Kip, stacionarni pogon uz rad svih CS

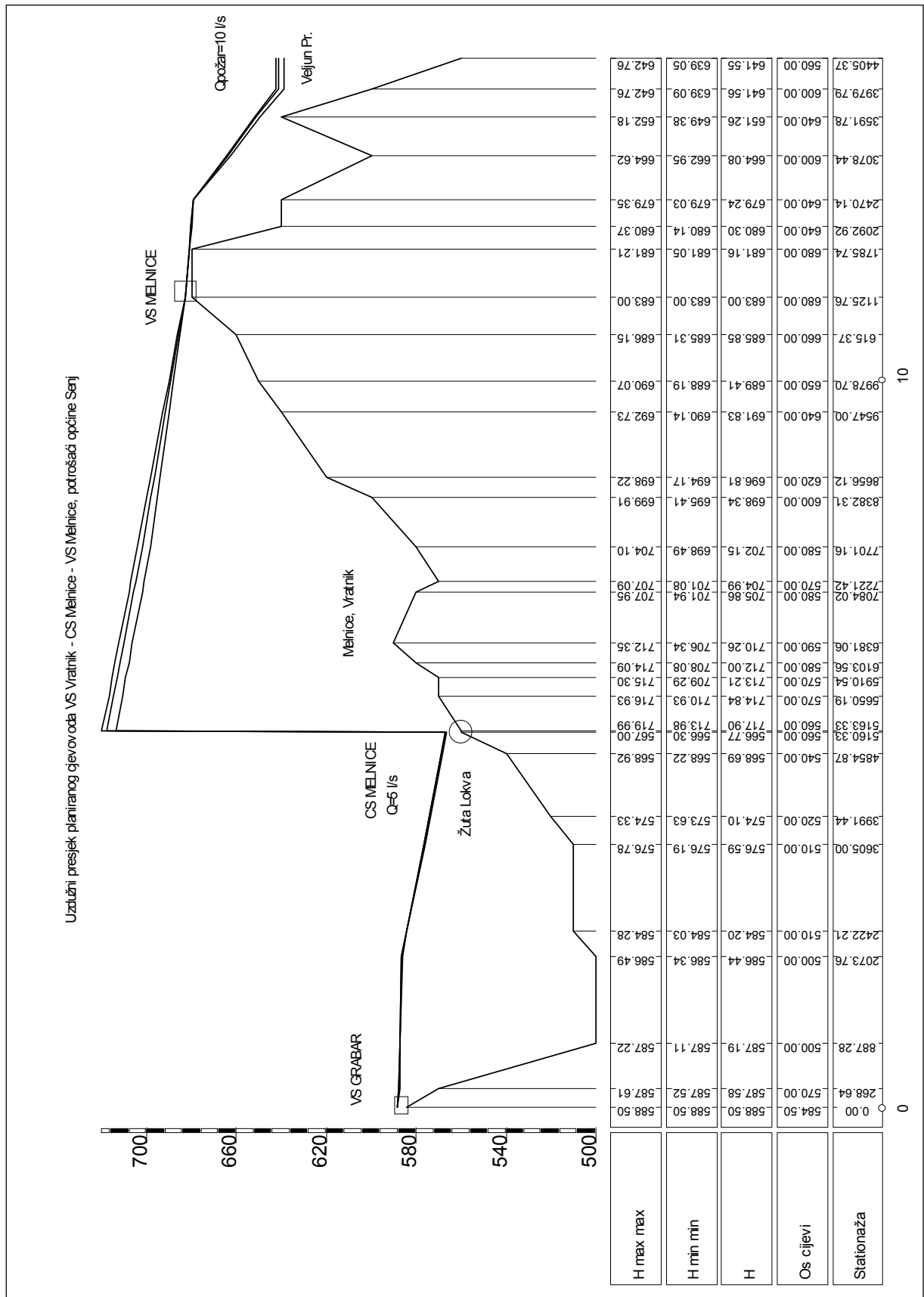
Za crpnu stanicu CS Blažani u smjeru VS Grabar planira se povećati kapacitet crpki za 10 l/s. To je potrebno zbog proširenja mreže i radi protupožarnih potreba. Prilikom odabira crpki potrebno je voditi računa da se samo u slučaju požara treba osigurati maksimalnih 15 l/s, dok je u normalnom pogonu dovoljno procrpljivati 10 l/s.



Slika 130 Uzdužni presjek CS Žižići smjer Jezerane (Qcrpki=17 l/s) – VS Stajnica – CS Jezerane – VS Razvala, za srednjednevnu potrošnju



Slika 131 Uzdužni presjek VS Stajnica – CS Tominac Draga – VS Lipice – HS Lipice

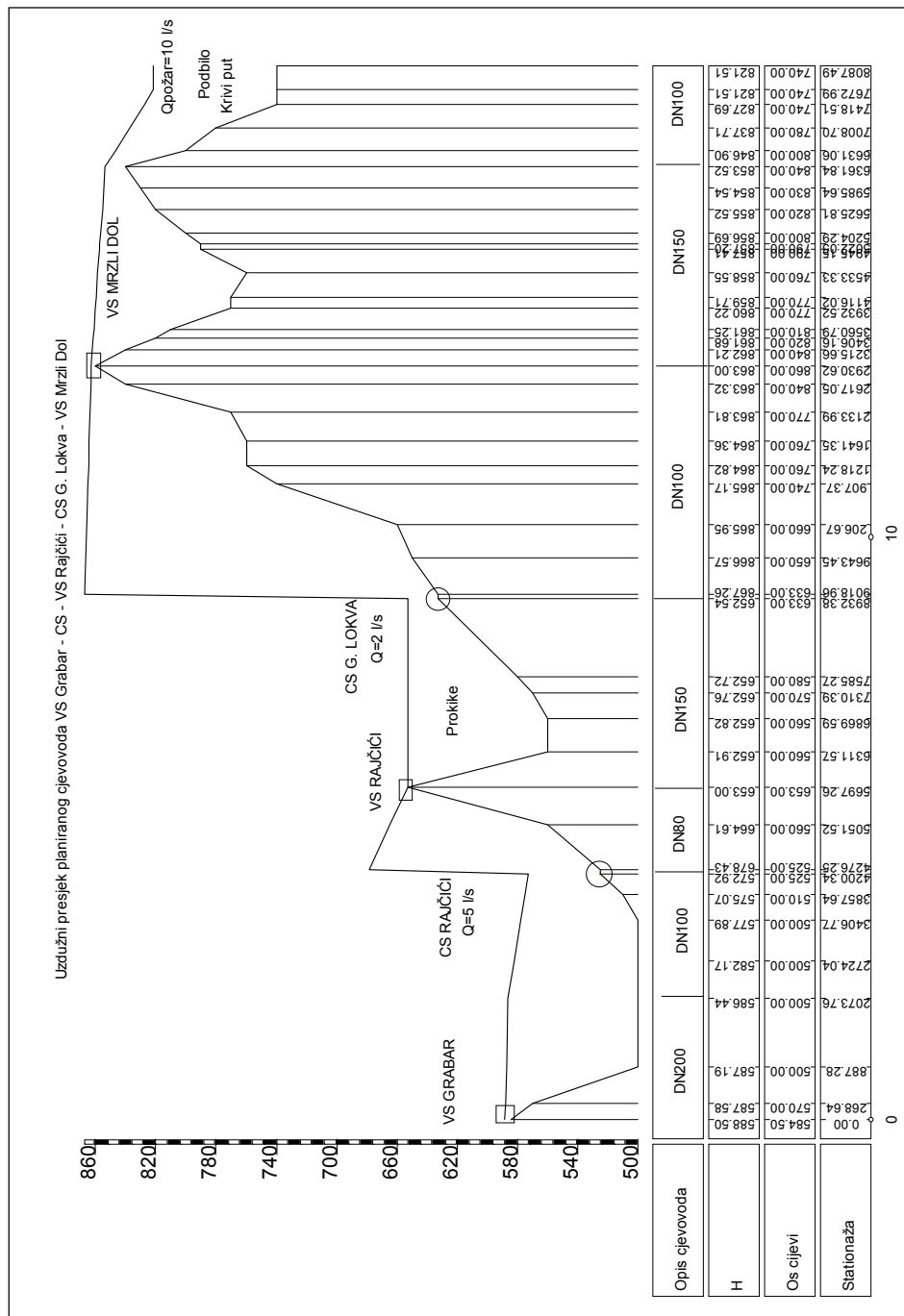


Slika 132 Uzdužni presjek VS Grabar – CS Melnice – VS Melnice, potrošači Senja

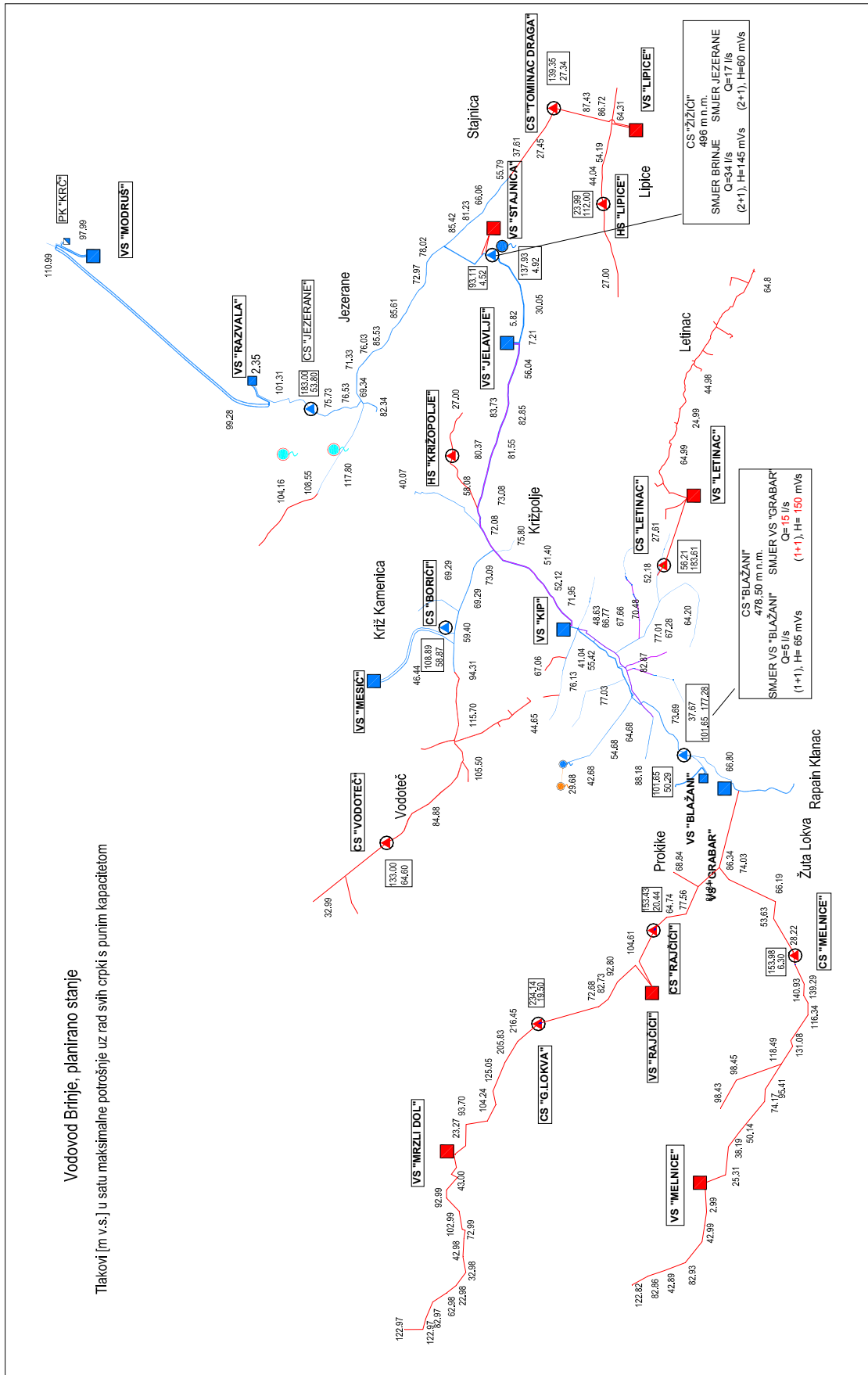
Potrošači na području Melnica i Vratnika spajaju se na tlačni cjevovod preko regulatora tlaka (redukcija tlaka na potreban tlak). U razdobljima kad CS Melnica ne radi, vodoopskrba se odvija iz VS Melnice (kroz isti tlačni cjevovod) i tlakovi će biti nešto manji. Ovo stanje odgovara promjerima cjevovoda koji su prikazani na situaciji Prilog planiranog stanja. Kapacitet CS Melnice od 5 l/s odabran je kako bi se zadovoljili protupožarni uvjeti pri požaru u Melnicama ili Vratniku.

Na idućoj situaciji prikazano je stanje tlakova u glavnim cjevovodima i mreži u satu srednjednevne potrošnje za vrijeme rada svih crpnih stanica punim kapacitetom (trebam dovršiti).

Nizvodno od VS Mrzli Dol spajaju se potrošači općine Senj, Krivi Put, Mrzli Dol i Podbilo. Dimenzije potrebnih objekata i cjevovoda odredile su se na način da se osigura protupožarna sigurnost i uredna vodoopskrba.



Slika 133 Uzdužni presjek VS Grabar – CS – VS Rajčiči – CS G. Lokva - VS Mrzli Dol



Slika 134 Situacija grupnog vodovoda Brinje, planirano, stanje tlakova u mreži Qsr.dn+Qcrpki

11.3.3 Vodoopskrbni sustav Plitvička jezera – Korenica - Udbina

Radi objedinjavanja manjih grupnih vodovoda u veće cjeline, a prema geografskom položaju, planirano je povezati područje Plitvičkih jezera, Korenice i Udbine u jedinstveni vodoopskrbni sustav. Ovaj pristup je opisana i u postojećem planu iz 2001. godine. Bitan razlog za povezivanje ovih grupnih i lokalnih vodovoda je taj što se treba napustiti postojeći zahvat vode iz jezera Kozjak u Nacionalnom parku Plitvička jezera.

U smjernicama Prostornog plana NP Plitvička jezera iz 2014. godine se navodi:

„Razvoj vodoopskrbnog sustava područja Parka u suradnji s nadležnim tijelom za upravljanje vodama potrebno je temeljiti na vodozahvatima izvan sliva jezerskog sustava. Iznimno, mogu se dozvoliti i vodozahvati unutar jezerskog sustava ako se dokaže da nemaju utjecaja na njegova hidrološka obilježja, ali crpljenje vode iz samih jezera nije dozvoljeno.“

Slijedom navedenog, napušta se zahvat u jezeru Kozjak ($Q=50$ l/s), a prijedlog je i napuštanje zahvata na izvorištu Plitvica.

„Idejno rješenje Vodoopskrbnog sustava općine Plitvička Jezera“ IGH, 2015. g. prikazuje 4 varijantna rješenja. Prema „Reviziji Idejnog rješenja“ Varijante 3 i 4 se smatraju nerealne i preskupe (dovod s Tonković vrila i dovod s Malog i Velikog vrila u Ličkoj Jasenici).

Varijante koje su obrađene u Vodoopskrbnom planu 2001.g. također su dovod s Tonković vrila, Velikog vrila i zahvat u rijeci Korani.

To su varijante koje osiguravaju dovoljnu količinu vode, ali su skupe investicije s velikim pogonskim troškovima i održavanjima.

Kod varijante sa zahvatom u rijeci Korani nizvodno od slapova, kao glavni nedostatak je u protezanje zona sanitarne zaštite na sva Plitvička jezera, što bi značilo zabranu rekreacije na jezerima i time bitno umanjilo značaj jezera za turističku ponudu.

Na predmetnom području postoje izvorišta dovoljne izdašnosti. Npr. izvorišta na području Korenice, Bjelopolje (8 l/s), Kalebovac (10 l/s) i Vranovača (10 l/s) koje je potrebno revitalizirati. Tu se nalaze i novi zdenci-bunari zvani Bušotine Vrelo (20 l/s) s kojima se planira zamijeniti postojeći zahvat Vrelo (22 l/s).

Navedeni izvori su na području Korenice, a od Plitvica su udaljeni oko 10 km. Najbliže Plitvicama je grupa izvora zvanih Čujića Krčevine koje znaju presušiti (0-5 l/s), te sam izvor rijeke Plitvice gdje već postoji izgrađen zahvat i cjevovod za naselja Plitvice Selo, Sertić i Poljanak.

Planirana ukupna srednjednevna potrošnja u danu s maksimalnim potrebama, gdje su uključeni gubici od 20%, za Plitvička jezera i Korenicu je $Q_{max,dan}=24.06$ l/s. Ovim količinama treba pridodati i dio potrošnje za susjednu općinu Rakovica. Prema današnjim saznanjima Rakovici se isporučuje oko 6 l/s, što nije dostatno jer se u općini Rakovici redovito događaju redukcije vode i upućuju obavijesti potrošačima da štede vodu. Prema Vodoopskrbnom planu iz 2001. godine za Rakovicu je planirana količina od $Q_{Rakovica}=20.5$ l/s, te se i u ovoj studiji Novelacija plana zadržava navedena količina vode. Današnji omjer između potreba Plitvica i Rakovice je 3:1, a za plansko razdoblje taj omjer je približno 1:1, što je veoma povoljno za općinu Rakovica.

U idućoj tablici prikazana je raspodjela potrošnje u postojećem stanju i za kraj planiranog razdoblja.

Tablica 158 Izvori na području Plitvičkih jezera i njihove minimalne izdašnosti

Komunalno društvo	Vodoopskrbni sustav	Izvorište/zahvat vode	Minimalni kapacitet izvorišta/zahvata vode (izvor: stari vodoopskrbni plan) (l/s)	Minimalni kapacitet izvorišta/zahvata vode novelirano (izvor: kom. Društva, ankete, Hr. Vode) (l/s)
Kraljevac d.o.o. Udbina	UDBINA	Kraljevac	4	0.02
(bivši Hidrokom d.o.o.)		Bukovac	4	3.00
	(teritorij Pl. jezera)	Krbavica		30.00
	Ukupno Udbina		8	33.02
Komunalac d.o.o. Korenica	PLITVIČKA JEZERA	Vrelo, napušta se	30	(22)
		Bušotine Vrelo		20.00
	(Ličko Petrovo Selo)	Čuijća Krčevine	15	0.00
		Bjelopolje		10.00
		Vranovača		8.00
		Kalebovica		10.00
	Ukupno Plitvička jezera		45	48.00
Javna ustanova NP Plitvička Jezera		Jezero Kozjak, napušta se	(70)	

Varijante vodoopskrbe sustava Plitvička jezera, Korenica i Udbina su slijedeće:

a) Kratkoročni plan: povezivanje sustava Plitvička jezera i Korenica:

- I Varijanta – dovod sa zdenaca Bušotine Vrelo i lokalnih izvora Bjelopolje, Kalebovaci Vranovača, $Q_{izvora}=48$ l/s

b) Dugoročni plan: povezivanje čitavog sustava Plitvička jezera, Korenica i Udbina:

- II Varijanta – povezivanje sustava uz korištenje svih izvora na području Plitvičkih jezera uključujući i izvor Krbavica, $Q_{izvora}=78$ l/s
- III Varijanta – dovod s Tonković vrila.

Ukupna planirana potrošnja Plitvičkih jezera, Korenice i Rakovice je $Q_{Plit-Rakovica}=42.56$ l/s, min. kapaciteti zahvata su 48 l/s.

Ukupna planirana potrošnja Plitvičkih jezera, Korenice, Udbine i Rakovice je $Q_{ukupno}=49.43$ l/s, min. kapaciteti zahvata su 81.02 l/s.

Prema planiranoj potrošnji potreban varijabilni dio volumena vodospremnika (bez protupožarnih količina i dodatne pričuve) uz uvjet da se pune 12 sati dnevno je slijedeći (60% dnevne potrošnje):

- Plitvička Jezera, $Q=8.63$ l/s, $V_{varijabilno}=450$ m³,
- Korenica, $Q=13.53$ l/s, $V_{varijabilno}=700$ m³,
- Ličko petrovo selo, $Q=1.90$ l/s, $V_{varijabilno}=100$ m³,
- Udbina, $Q=7.05$ l/s, $V_{varijabilno}=370$ m³.

Tablica 159 Raspodjela potrošnje po naseljima u općini Udbina

Udbina, Potrošnja pitke vod (l/s/naselje)		
Naselje	2014.g.	2030.g.
Breštane	0.00	0.01
Bunić	0.26	0.45
Čojluk	0.00	0.02
Debelo Brdo	0.20	0.29
Donji Mekinjar	0.00	0.05
Frkašić	0.11	0.10
Grabušić	0.00	0.11
Jagodnje	0.00	0.05
Jošan	0.00	0.14
Klašnjica	0.00	0.01
Komić	0.00	0.04
Krbava	0.00	0.07
Kurjak	0.00	0.06
Mutilić	0.00	0.08
Ondić	0.00	0.08
Pećane	0.07	0.10
Podlapača	0.10	0.20
Poljice	0.00	0.02
Rebić	0.19	0.24
Srednja Gora	0.00	0.05
Svračkovo Selo	0.00	0.02
Šalamunić	0.09	0.12
Tolić	0.00	0.02
Udbina	2.88	4.40
Vedašić	0.00	0.00
Visuč	0.00	0.14
Ukupno, Udbina	3.91	6.87

Potrošnju općine Udbina potrebno povećati za planske količine Krbavice $Q=0.18$ l/s te je ukupna maksimalna srednjednevna potrošnja grupnog vodovoda Udbina $Q_{sr.dn.}=7.05$ l/s

Tablica 160 Raspodjela potrošnje po naseljima u općini Plitvička jezera

Potrošnja pitke vod (l/s/naselje)		
Naselje:	2014.g.	2030.g.
Bjelopolje	0.49	0.48
Gradina Korenička	0.36	0.35
Homoljac	0.00	0.05
Jasikovac	0.10	0.12
Kalebovac	0.19	0.18
Kompolje Koreničko	0.59	0.68
Korenica	8.19	9.41
Mihaljevac	0.20	0.20
Oravac	0.07	0.07
Ponor Korenički	0.00	0.01
Rudanovac	0.54	0.62
Šeganovac	0.10	0.07
Tuk Bjelopoljski	0.00	0.04
Vranovača	0.25	0.72
Vrelo Koreničko	0.45	0.53
Ukupno Korenica	11.52	13.53
Plitvička Jezera:		
Čanak	0.00	0.09
Čujića Krčevina	0.00	0.02
Drakulić Rijeka	0.00	0.02
Jezerce	0.17	0.68
Kapela Korenička	0.01	0.05
Končarev Kraj	0.00	0.00
Korana	0.03	0.08
Kozjan	0.00	0.00
<i>Krbavica</i>	<i>0.18</i>	<i>0.17</i>
Plitvica Selo	0.04	0.15
Plitvička Jezera	4.05	5.05
Plitvički Ljeskovac	0.00	0.04
Poljanak	0.06	0.30
Prijeboj	0.01	0.05
Rastovača	0.11	0.35
Sertić Poljana	0.00	0.02
Smoljanac	1.31	1.48
Trnavac	0.00	0.02
Vrpile	0.00	0.03
Zaklopača	0.00	0.01
Ukupno Plitvička Jezera	5.97	8.63
Željava	0.68	0.39
Gornji Vaganac	0.76	0.72
Ličko Petrovo Selo	0.00	0.41
Donji Vaganac	0.00	0.21
Rešetar	0.00	0.13
Novo Selo Koreničko	0.00	0.03
Ukupno Ličko Petrovo Selo	1.44	1.90
Ukupno općina Plitvička Jezera	18.92	24.06
Ukupno Krbavica i Udbina		7.05
Izvan LSŽ Rakovica	6.00	20.5
Ukupno Vodovod Plitvice, Korenica i Rakovica	36.45	44.56

11.3.4.1 I Varijanta: dovod sa zdenaca Bušotine Vrelo i lokalnih izvora Bjelpolje, Kalebovaci Vranovača

Kratkoročni plan razrješenja vodoopskrbe nakon prestanka zahvaćanja vode iz jezera Kozjak bio bi povezivanje sustava Plitvička Jezera i Korenica, kako bi se s postojećih i planiranih zdenaca Bušotine Vrelo i lokalnih izvora Bjelpolje, Kalebovaci Vranovača, opskrbljivala Plitvička Jezera, Korenica i Rakovica, $Q_{\text{Plit-Kor-Rakovica}}=44.56$ l/s.

Prema raspoloživim podacima minimalni raspoloživi kapacitet zdenaca je 48 l/s, ako su planirane količine za Korenicu 13.53 l/s ili uz određenu rezervu $Q_{\text{Korenica}}=14$ l/s, tada se prema Plitvičkim Jezerima i Rakovici može isporučivati 34 l/s, što zadovoljava planirane potrebe, prema Tablica 151. Dakle kapacitet planirane crpne stanice CS Rudanovac je 34 l/s. Kako je srednjednevna potrošnja u maksimalnom danu manja od kapaciteta crpki, crpke mogu raditi manje od 24 sata kako bi se izbjegla skupu tarifu električne energije.

CS Rudanovac može se izvesti s usisnim bazenom koji bi se punio iz smjera Bušotina vrelo i iz smjera Korenice ili se može izvesti u procrpnom spoju, ali tada treba ugraditi različite crpke za ova dva dovoda (usisa).

Planirana crpna stanica CS Rudanovac tlači vodu u smjeru Plitvičkih Jezera kroz tlačni cjevovod do novog vodospremnika VS Repušnica. Od novog VS Repušnica slijedi gravitacijski pogon prema postojećem VS Bilice i ostalim postojećim objektima u lokalnom vodovodu Plitvička Jezera.

Kako prema planiranoj varijanti dolazi do promjene smjera dobave u lokalnom vodovodu Plitvička Jezera, potrebno je za postojeće vodospremnike VS Bilice i VS Poljana izvršiti određena prespajanja. Na Slika 135 prikazana je shema moguće rekonstrukcije spoja u postojećim vodospremnikima gdje se kombinacijom otvaranja-zatvaranja elektromotornih zatvarača, s protupovratnim ventilom koji je samoregulirajući, omogućava rad objekta u novonastalim i postojećim uvjetima. U postojećem stanju navedeni vodospremnici se pune iz smjera VS Filtrirnice pomoću crpnih i procrpnih stanica, a prema planu ti će se VS puniti iz smjera Korenice (dovod), a prazniti u smjeru Plitvica (odvod). Postojeće crpke CS Kozjak, CS Filtrirnica, CS Poljana i UB/CS Jezerce stavljaју is izvan funkcije.

Za vodospremnike VS Mukinje i VS Filtrirnica planirano je izvesti obilazni vod, odnosno po potrebi se može omogućiti njihovo punjenje bez prekidanja tlaka u glavnom cjevovodu.

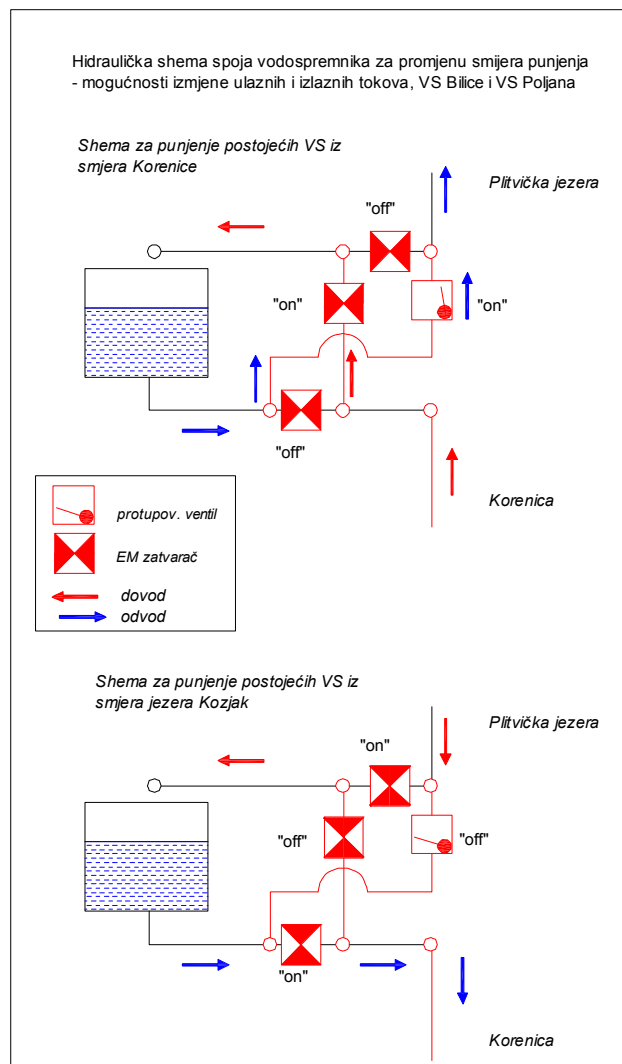
Prema I Varijanti vode s izvora Čučija Krčevine dovodile bi se do postojeće prekidne komore RK-1 i služile bi za potrošnju naselja Prijeboj. Čučija Krčevine nalaze se na visinskoj koti od 723 m n.m., što je oko 50 m niže od piezometarske kote u novom dovodnom cjevovodu. Dakle bez precrpljivanje nije moguće njima puniti VS Bilice. Ovi izvori povremeno presuše te radi sigurnosti vodoopskrbe planirano je punjenje RK-1 i preko novog dovodno cjevovoda.

Izvori Čučija Krčevine su prema sadašnjem stanju izvori iz kojih se opskrbljuje lokalni vodovod Ličko Petrovo Selo. Na tom dovodu savladava se visinska razlika od 350 m preko 6 prekidnih komora na duljini od 5 km. Ovdje će se opisati matematički model u kojem taj dio cjevovoda služi kao pričuvni smjer dobave, kao i rasteretne komore RK-2, RK-3, RK-4, RK-5 i RK-6. Vodoopskrba Ličkog Petrovog Sela planirana je iz vodospremnika VS Lisina, kao drugi pravac dobave. Kako bi se to ostvarilo potrebno je izgraditi cjevovod $L=1500$ m koji bi povezao postojeći ogranak za Smoljanac i Gornji Vaganac. Na spojnoj dionici cjevovoda potrebno je ugraditi regulator protoka na planiranu količinu srednjednevne potrošnje lokalnog vodovoda Ličko Petrovo Selo, ali za vrijeme požara potrebno je povećati protok na min. 7.5 l/s.

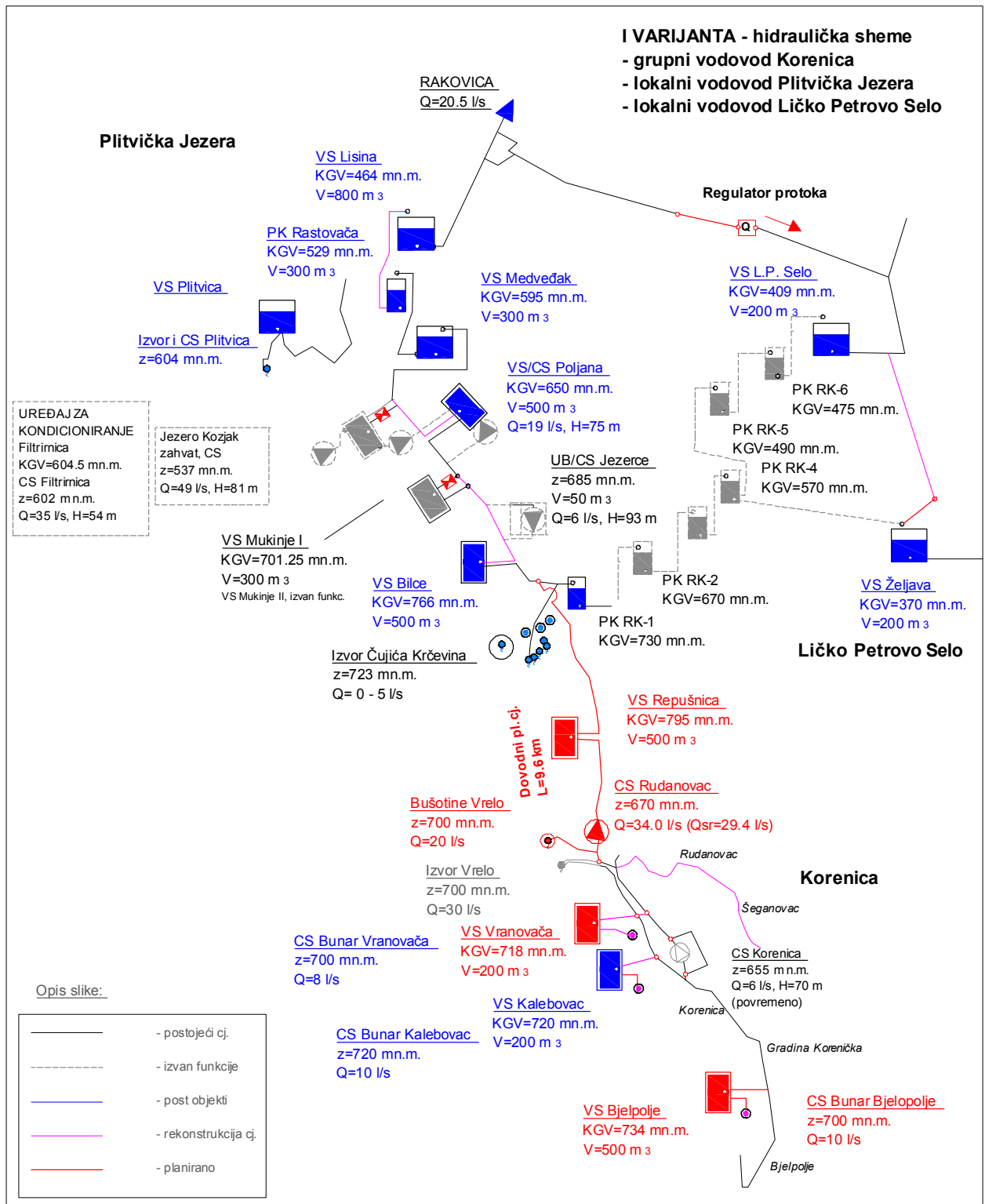
I varijantu moguće je realizirati u skoroj budućnosti, te se može opisati i kao prijelazna faza vodoopskrbe. U toj prijelaznoj fazi moglo bi se za naselja Plitvice Selo, Sertić i Poljanak ostaviti postojeći zahvat na rijeci Plitvice, jer bi se time izbjegli troškovi izgradnje nove crpne stanice i vodospremnika. Naravno da za dugoročno rješenje treba osigurati dovod vode iz istih izvora kojima se bude snabdijeva čitavi sustav. Postojeće potrošnja naselja Plitvice Selo, Sertić i Poljanak u danu s maksimalnom potrošnjom je $Q_{\max, \text{dan}}=0.11$ l/s, a planirana potrošnja $Q_{\max, \text{dan}}=0.47$ l/s.

Mogućnosti zadržavanja zahvata Plitvice može se naći i u smjernicama Prostornog plana NP gdje piše da ako se pokaže da zahvaćene količine ovih naselja ne ugrožavaju hidrološka obilježja jezera, tada bi se ostavio predmetni zahvat. Dodatni razlog za zadržavanje zahvata na izvoru Plitvica je taj što kad se prestane uzimati voda iz izvora Kozjak (50 l/s) hidrološki uvjeti jezera znatno će se obogatiti, a spornih 0.47 l/s na zahvatu Plitvica značajno mogu smanjiti troškove u izgradnji sustava za dovod novih voda u spomenuta tri zaseoka.

Matematički model, izrađen je prema priloženoj hidrauličkoj shemi i preraspodjeli potrošnje navedene u Tablica 161. Novi i rekonstruirani cjevovodi modelirali su se s pogonskom hrapavošću od 0.25 mm, a postojeći cjevovodi 0.4 mm.



Slika 135 Shema spoja vodospremnika za promjenu smjera punjenja, VS Bilice i VS Poljana



Slika 136 I Varijanta - hidraulička shema grupnog vodovoda Plitvička jezera i Korenaca

Tablica 161 Raspodjela potrošnje po naseljima u općini Plitvička jezera za I varijantu

Potrošnja pitke vod (l/s/naselje)		I VARIJANTA, opis spajanja
Naselje:	2030.g.	
Ukupno Korenica	13.53	13.58
Čanak	0.09	lokalno rj. (velika udaljenost)
Čujića Krčevina	0.02	moguće i na izvore Čučija Krčevine
Drakulić Rijeka	0.02	moguće i na izvore Čučija Krčevine
Jezerce	0.68	
Kapela Korenička	0.05	
Končarev Kraj	0.00	
Korana	0.08	
Kozjan	0.00	
Krbavica	0.17	lokalni Vod. Udbina
Plitvica Selo	0.15	izvor Plitvice
Plitvička Jezera	5.05	
Plitvički Ljeskovac	0.04	lokalno rj. (velika udaljenost)
Poljanak	0.30	izvor Plitvice
Prijeboj	0.05	moguće i na izvore Čučija Krčevine
Rastovača	0.35	
Sertić Poljana	0.02	izvor Plitvice
Smoljanac	1.48	
Trnavac	0.02	lokalni Vod. Korenica
Vrpile	0.03	lokalni Vod. Korenica
Zaklopača	0.01	lok. Vod. Ličko Petrovo selo
Ukupno Plitvička Jezera	8.63	7.79
Željava	0.39	
Gornji Vaganac	0.72	
Ličko Petrovo Selo	0.41	
Donji Vaganac	0.21	
Rešetar	0.13	
Novo Selo Koreničko	0.03	
Ukupno Ličko Petrovo Selo	1.90	1.91
Ukupno općina Plitvička Jezera	24.06	9.70
Ukupno Krbavica i Udbina	7.05	
Izvan LSŽ Rakovica	20.5	20.5
Ukupno Vodovod Plitvice, Ličko Petrovo S. i Rakovica *količine CS Rudanovac	31.03	30.20
Ukupno Vodovod Plitvice, Korenica i Rakovica	44.56	43.78
Ukupno izvor Plitvica		0.47
<i>Ukupno izvan sustava</i>		<i>0.31</i>

Planirane nove crpne stanice i njihove karakteristike navedene su u Tablica 159. Karakteristike crpki za crpljenje iz bušotina su u funkciji razine podzemne vode koja se ostvari pri crpljenju određenog protoka, što pri odabiru crpki treba uzeti u obzir.

Tablica 162 Planirane crpne stanice

I Varijanta Korenica i Plitvice, planirane crpne stanice	Q (l/s)	H (m)	P (kW)
CS Rudanovac - iz smjera Bušotine Vrelo	20	100	28
CS Rudanovac - iz smjera Korenice	14,0	90	17,7
crpljenje iz zdenaca - bušotina:		H _{tlačni} [m]	H _{usis} [m]
Bušotina vrelo, z=720 m n.m.	20		u funkciji razine podzemne vode
Bušotina Bjelopolje, z=700 m n.m.	10	38	
Kalebovac (uključiti), z=640 m n.m.	10	85	
Vranovača (uključiti), z=620 m n.m.	8	104	

Crpne stanice koje se stavljaju izvan funkcije (4): CS Jezero Kozjak, CS Filtrimnica, CS poljana i CS Jezerane.

Karakteristike CS Rudanovac s izvedbom usisnog bazena na koti 670 m n.m., su slijedeće Q=34 l/s, H= 126 m, P=60 kW.

Tablica 163 Planirani vodospremnici

I Varijanta Korenica, Plitvička jezera planirani vodospremnici	kota donje v. KDV [m n. m.]	kota gornje v. KGV [m n. m.]	Volumen V [m ³]
usisni bazen i kondicioniranje UB Rudanovac	470	474	500
VS Repušnica	791	795	500
VS Bjelopolje	730	734	500
*VS Vranovača (rekon. ili novo)	715	718	200
VS Kalebovac (rekons. post.)	717	720	200

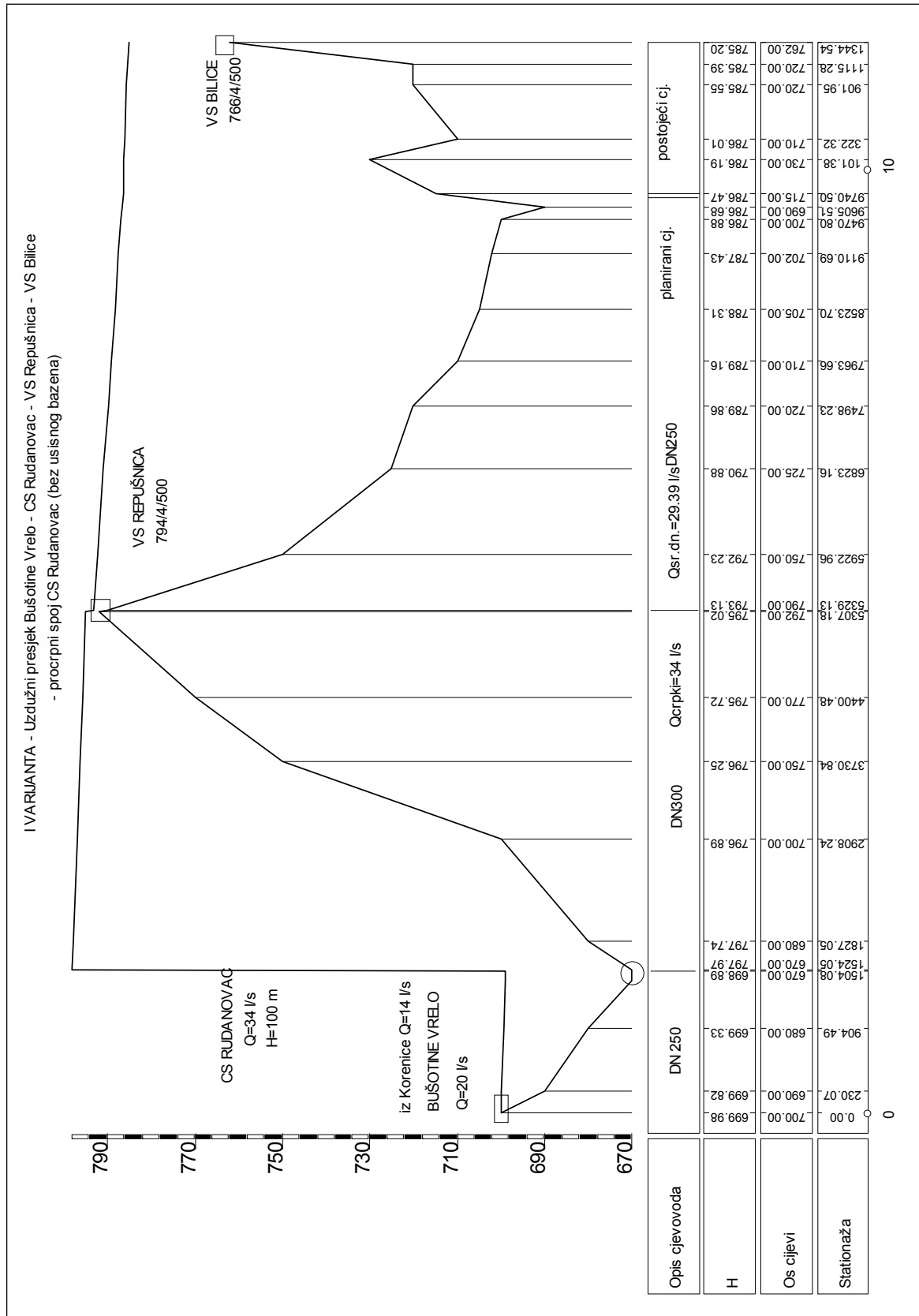
U tablici je naveden usisni bazen CS Rudanovac, ali moguća je izvedba i bez njegove izgradnje.

VS Vranovača je postojeći vodospremnik, koji je povremeno bio izvan funkcije, kao i VS Kalebovac. U podlogama postojećeg stanja navedena je kota gornje vode u VS Vranovača na 695 m n.m., što svakako treba provjeriti. Na matematičkom modelu se ustanovilo da bi visinski položaj kote dna VS Vranovača trebao biti 715 m n.m., kako bi se mogao osigurati protok vode iz vodospremnika u mrežu, što nije moguće za KGV=695 m n.m. Postojeća CS Korenica može se povremeno koristiti, npr. za vrijeme požara kad se trebaju osigurati potrebni protupožarni tlakovi od P_{požar}=2.5 bara kod protoka Q_{požara}=10 l/s.

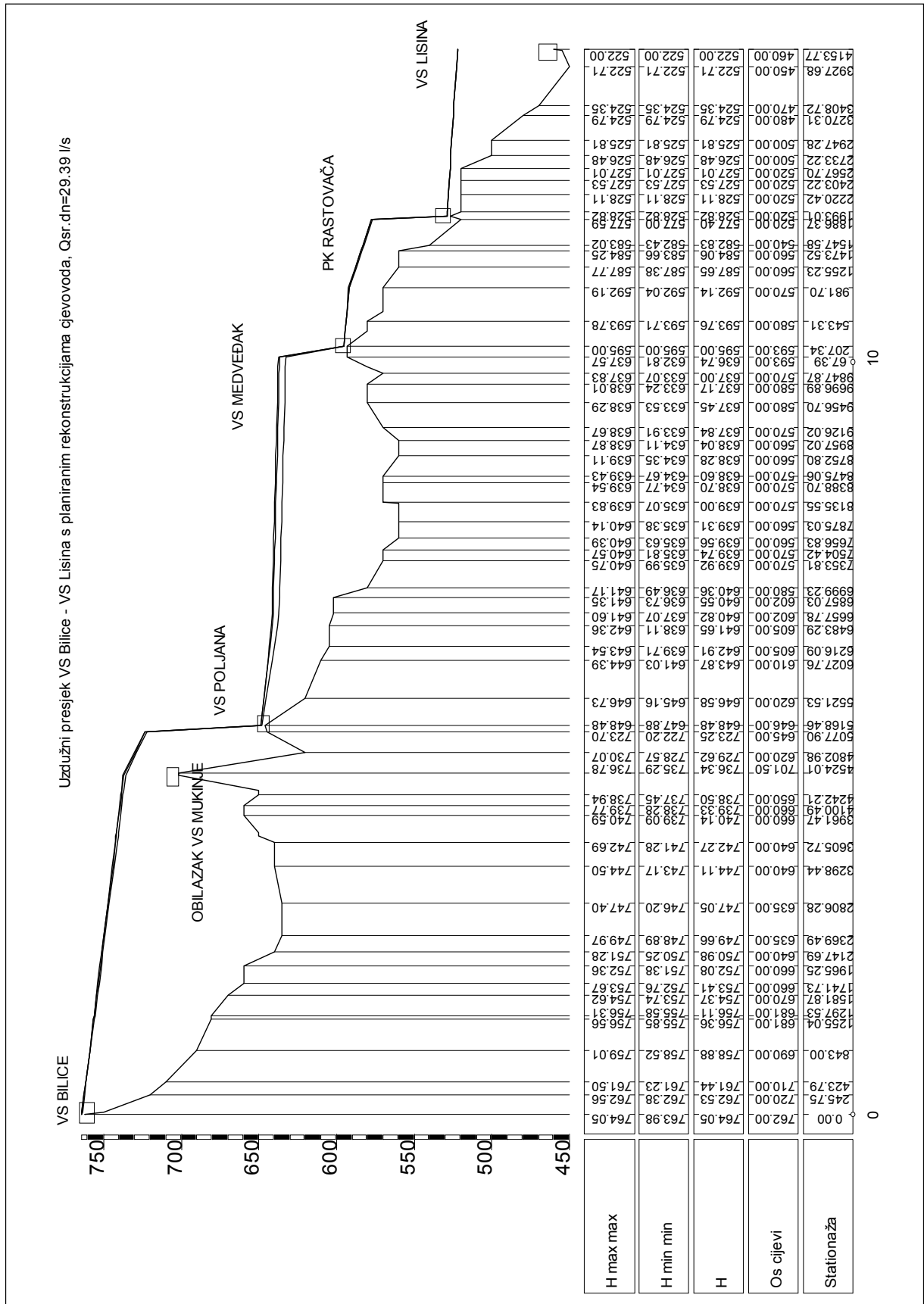
Tablica 164 Planirani cjevovodi i osnovne rekonstrukcije

br.cijevi	Dionica	DN	Du [mm]	L [m]	materijal	P_{max} -stac.pogon	ново/rekonstr
	Bušotine Vrelo - CS Rudanovac	DN250	252.4	1450	ductil	10 bara	ново
	CS Rudanovac - VS Repušnica	DN300	303.6	3880	ductil	12 bara	ново
	VS Repušnica - čvor spoja	DN250	252.4	4410	ductil	10.5 bara	ново
23, 22	VS Bilice - VS Mukinje	DN225	191.8	4500	PEHD	12 bara	rekonstrukcija
20	VS Poljana - Filtrirnica	DN225	191.8	4500	PEHD	12 bara	rekonstrukcija
14, 15	PK Rastovača - VS Lisina	DN200	201.4	2000	ductil	10 bara	rekonstrukcija
	spoj Ličkog Petrovog Sela na Smoljanac	DN110	93.8	1500	PEHD	11 bara	ново
8	VS Ličko PS - VS Željava	DN110	96.8	3500	PEHD	10 bara	rekonstrukcija
8	VS Ličko PS - VS Željava	DN110	96.8	400	PEHD	10 bara	ново
6, 7	opskrbbni za Željavu	DN200	176.2	1625	PEHD	10 bara	rekonstrukcija
	bušotina Bjelopolje - VS Bjeloplje - mreža	DN125	123.4	1800	ductil	10.5 bara	ново
	VS Kalebovac - mreža	DN125	123.4	400	ductil	10 bara	rekonstrukcija
	VS Vranovača - mreža	DN125	123.4	1000	ductil	10 bara	rekonstrukcija
29	Rudanovac - Šeganovac	DN180	158.6	6080	PEHD	10 bara	rekonstrukcija

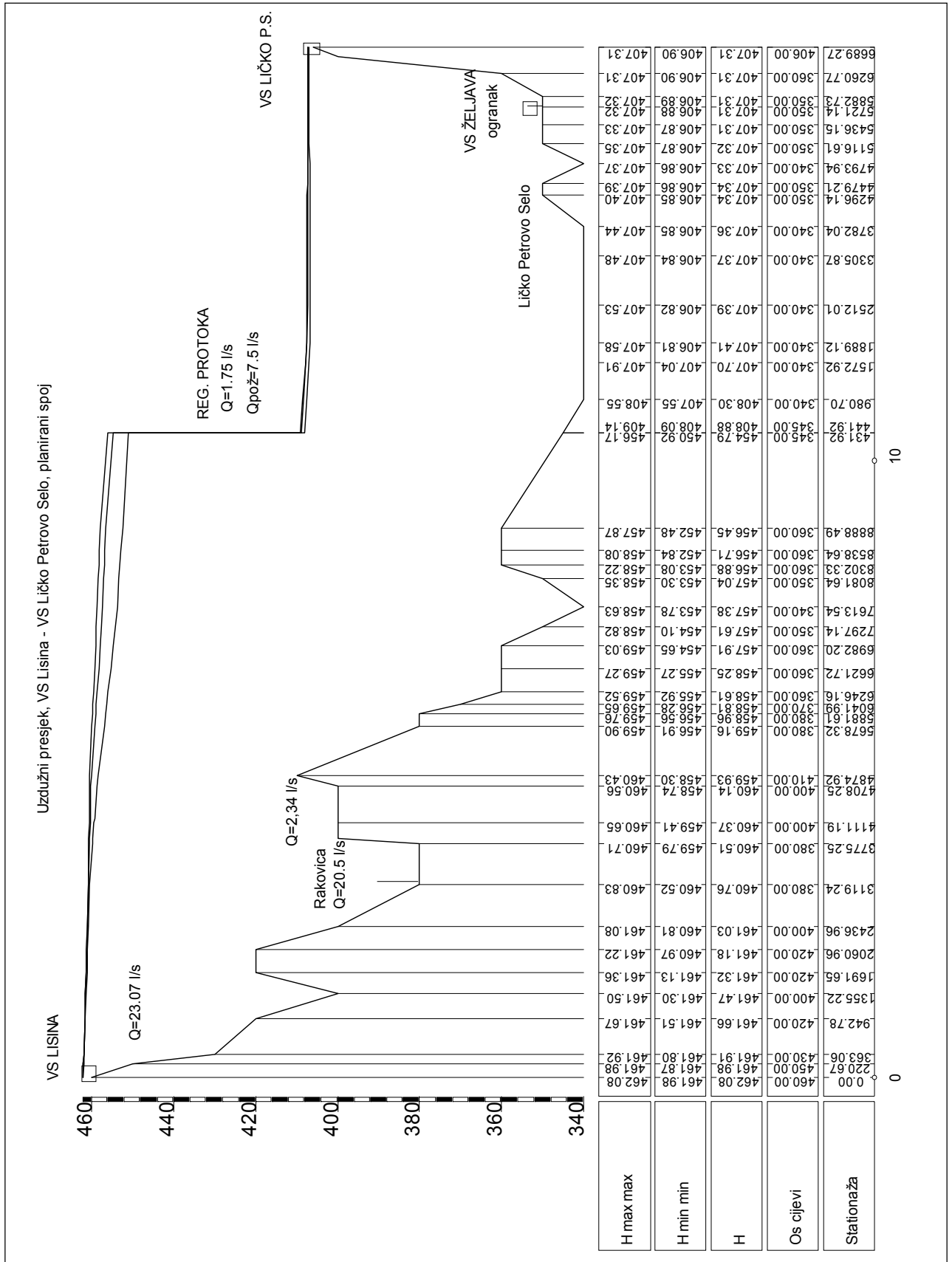
Rezultati proračuna prikazani su na uzdužnim presjecima glavnih dovodnih cjevovoda. Prikazane su i oscilacije razine vode u postojećim i planiranim vodospremnicima. Novi VS Repušnica ima volumen vode koji osigurava 4.7 satni prekid rada crpki (4 sata) uz planiranu srednjednevnu potrošnju $Q_{max_sr.dn.} = 30.2$ l/s.



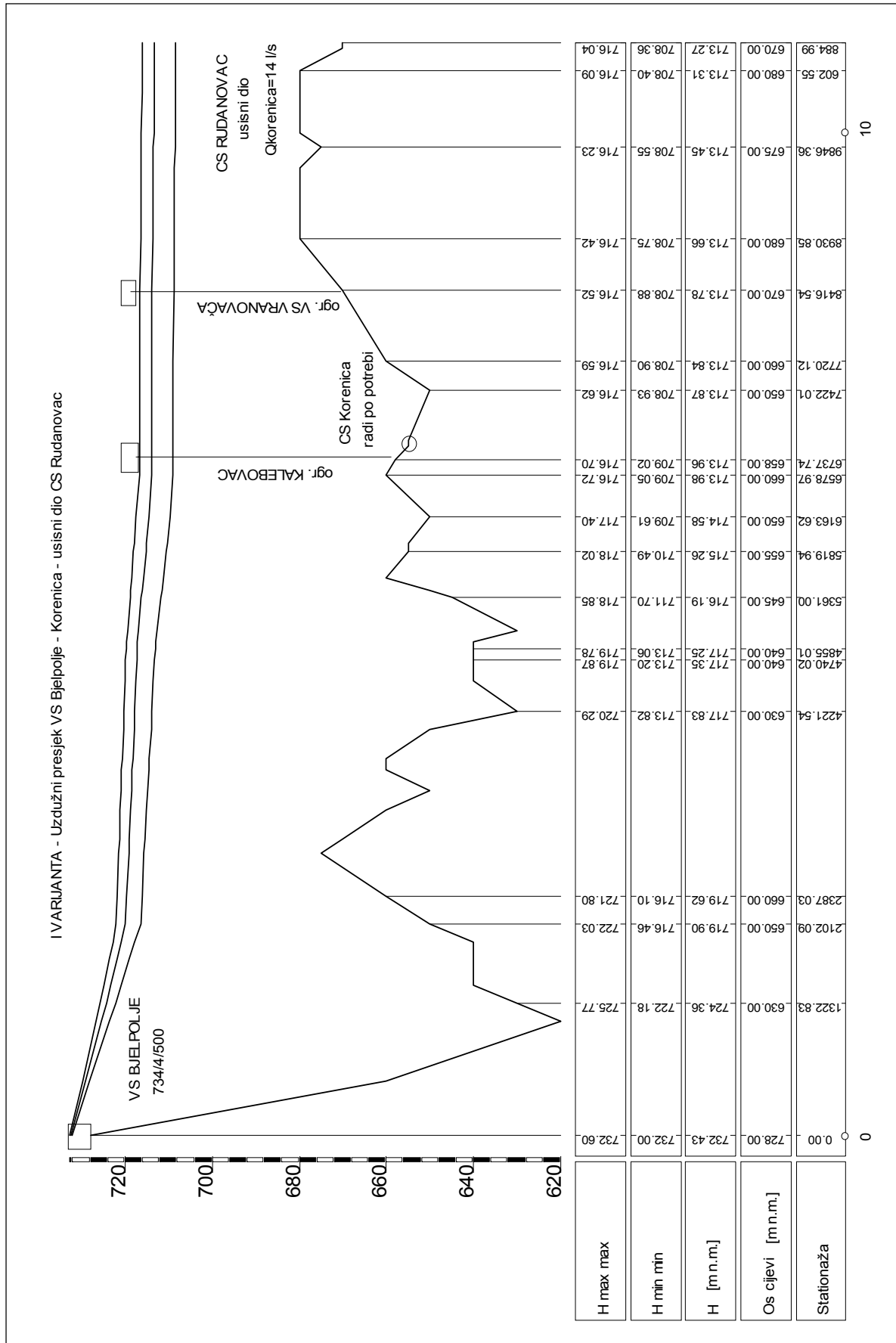
Slika 137 Uzdužni presjek Bušotina Vrelo – CS Rudanovac – VS Repušnica – VS Billice, trasa uz magistralu



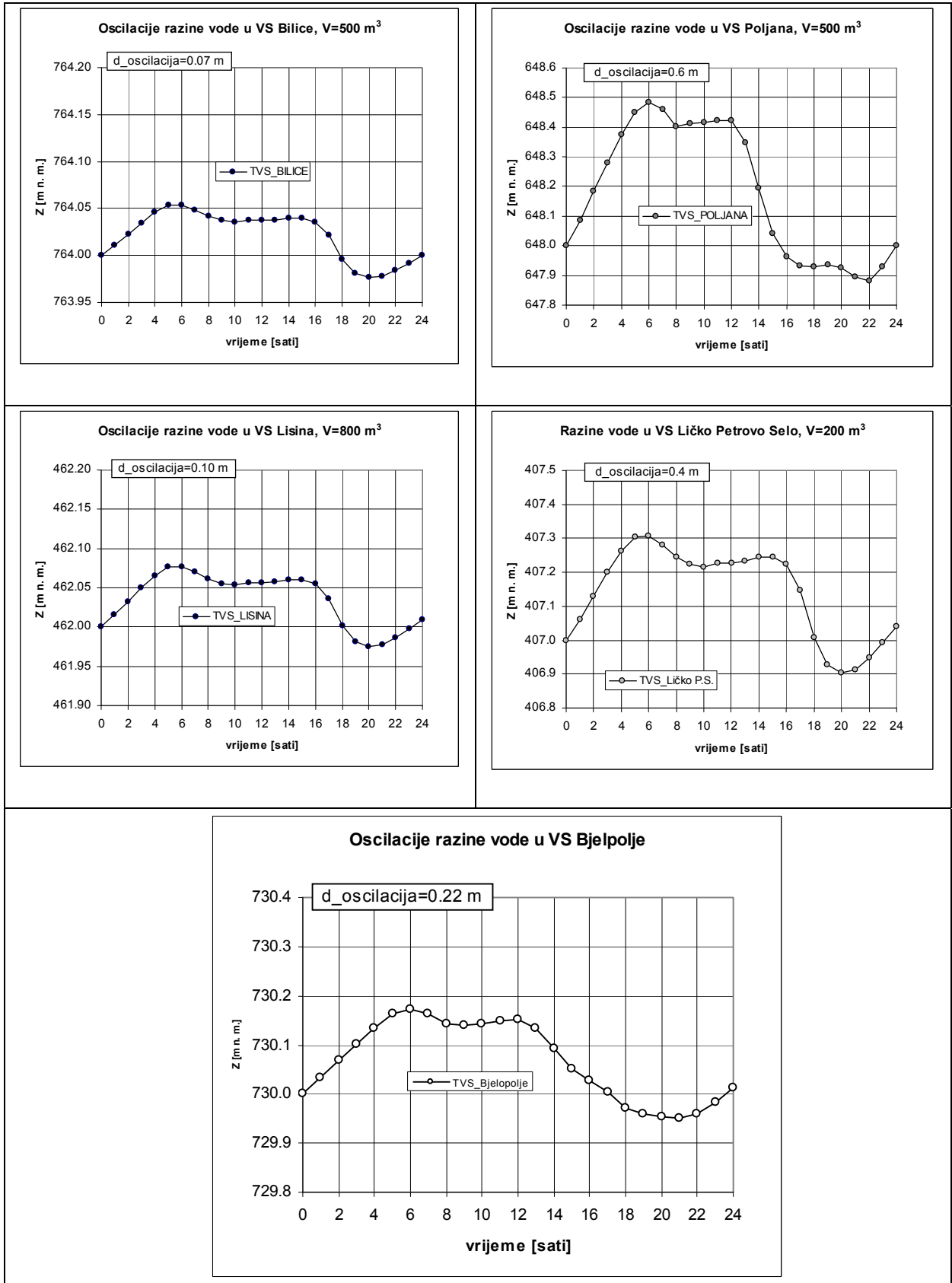
Slika 138 Uzdužni presjek VS Bilice – VS Lisina



Slika 139 Uzdužni presjek VS Lisina – VS Ličko Petrovo Selo



Slika 140 Uzdužni presjek VS Bjelopolje – Korenica – usisni dio CS Rudanovac



Slika 141 Oscilacije razine vode u vodospremnici VS Bilice, VS Poljana, VS Lisina, VS Ličko Petrovo Selo i VS Bjelopolje

Prema rezultatima proračuna dobiju se veoma male oscilacije razine kroz 24 sata od 0.1 m do 0.6 m., što ukazuje na malu iskorištenost postojećeg volumena vode u vodospremama, te nije potrebno povećavati volumene, osim radi strateškog i hidrauličkog značaja.

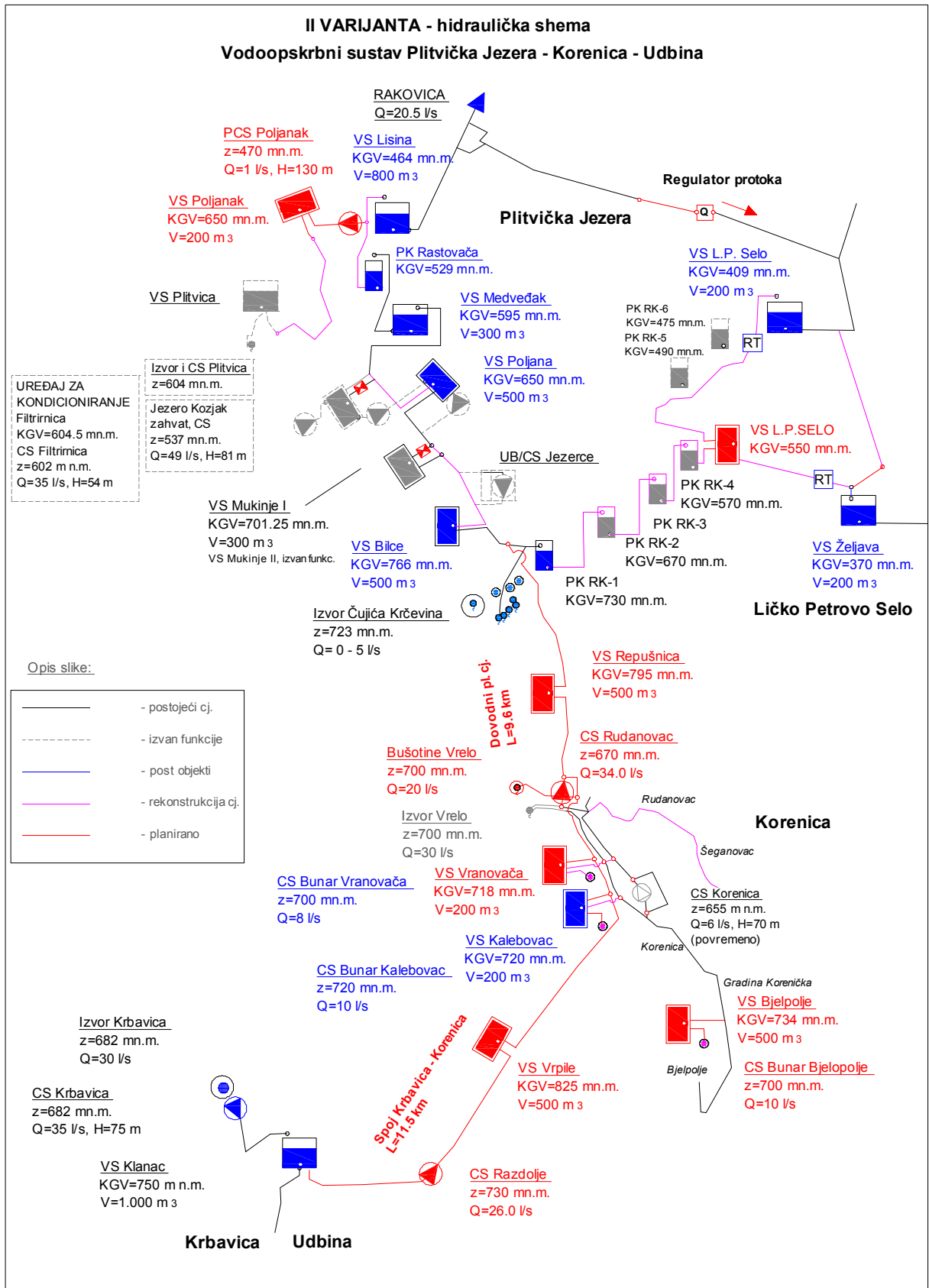
11.3.4.2 II Varijanta: povezivanje sustava Plitvička Jezera – Korenica – Udbina uz korištenje svih lokalnih izvora

U dugoročnom planu promatra se povezivanje grupnih i lokalnih vodovoda u jedan cjeloviti vodoopskrbni sustav Plitvička Jezera – Korenica – Udbina. Ova varijanta opisuje jedno takovo povezivanje gdje se planirane količine vode osiguravaju iz lokalnih izvora i/ili bušotina. Prethodno su opisani minimalni kapaciteti izvora, Tablica 155, gdje se vidi da su kapaciteti veći od planirane potrošnje. Kako bi se bilo na strani sigurnosti, npr. u uvjetima da pojedini izvor/bušotina presuše ili za vrijeme popravaka crpki, tada sustav treba osigurati punjenje glavnih vodospremnika u pojedinim podsustavima. Iznimka je u sustavu Udbine, jer prema ovoj varijanti planiran je samo smjer toka vode od izvora Krbavica prema Korenici i Plitvičkim Jezerima.

Na osnovu tih smjernica pristupilo se dimenzioniranju objekata i izradi numeričkog modela.

Na području općine Udbina koriste se izvori Krbavica $Q_{\min}=30$ l/s i Bukovac $Q_{\min}=3$ l/s. Planirana potrošnja za Udbinu je 6.87 l/s. Naselja Krbavica nalazi se u općini Plitvička Jezera, ali vodom se snabdijeva preko grupnog vodovoda Krbavica-Udbina, te planirane količine za taj grupni vodovod iznose $Q_{\text{udbina}}=7.05$ l/s. Iz navedenog slijedi da se iz smijera Krbavice može osigurati 25.95 l/s u razdobljima kad se pojavljuju minimalna izdašnost izvora.

Grupni vodovod Korenica-Udbina	Potrošnja 2030.g. $Q_{\text{sr.dn.}}$ [l/s]
Korenica	0.18
Udbina	6.87
Ukupno potrošnja	7.05
Izvori	$Q_{\text{min.izvori}}$ [l/s]
Krbavica	30
Bukovac	3
Ukupno izvori	33
moгуće količine za distribuciju prema Korenici i Plitvičkim Jezerima	25.95



Slika 142 II Varijanta, Hidraulička shema povezivanja u vodoopskrbni sustava Plitvička Jezera - Korenaca – Udbina

Na području Plitvičkih Jezera izvršit će se povezivanje naselja Poljanak i Plitvica sela na cjevovod VS Bilice – VS Lisina, kao bi se zahvat na izvoru rijeke Plitvice napustio. To povećava maksimalni srednjednevni protok općine Plitvice i Rakovice za 0.47 l/s, što treba uvrstiti u dovodne količine što je prikazano u Tablica 162.

Planirana je rekonstrukcija cjevovoda od rasteretne komore RK-1 do novog vodospremnika VS Ličko Petrovo Selo kako bi se iskoristile količine vode s izvora Čujića Krčevine. Rasteretne komore RK-5 i RK-6 mogu se staviti izvan funkcije, ali treba ugraditi regulacijski sklop za redukciju dolaznog tlaka na ulazu u postojeći VS L.P.Selo iz smjera planiranog vodospremnika.

Tablica 165 Raspodjela potrošnje za II varijantu

Potrošnja pitke vod (l/s/naselje)		II VARIJANTA, opis spajanja
Naselje:	2030.g.	
Ukupno Korenica	13.53	13.58
Čanak	0.09	lokalno rj. (velika udaljenost)
Čujića Krčevina	0.02	
Drakulić Rijeka	0.02	
Jezerce	0.68	
Kapela Korenička	0.05	
Končarev Kraj	0.00	
Korana	0.08	
Kozjan	0.00	
Krbavica	0.17	lokalni Vod. Udbina
Plitvica Selo	0.15	
Plitvička Jezera	5.05	
Plitvički Ljeskovac	0.04	lokalno rj. (velika udaljenost)
Poljanak	0.30	
Prijeboj	0.05	
Rastovača	0.35	
Sertić Poljana	0.02	
Smoljanac	1.48	
Trnavac	0.02	lokalni Vod. Korenica
Vrpile	0.03	lokalni Vod. Korenica
Zaklopača	0.01	lok. Vod. Ličko Petrovo selo
Ukupno Plitvička Jezera	8.63	8.26
Željava	0.39	
Gornji Vaganac	0.72	
Ličko Petrovo Selo	0.41	
Donji Vaganac	0.21	
Rešetar	0.13	
Novo Selo Koreničko	0.03	
Ukupno Ličko Petrovo Selo	1.90	1.91
Ukupno Plitvička Jezera i Ličko P.S.	10.53	10.17
Ukupno Krbavica i Udbina	7.05	7.05
Izvan LSŽ Rakovica	20.5	20.5
Ukupno Vodovod Plitvice, Ličko Petrovo S. i Rakovica *količine CS Rudanovac	31.03	30.67
Ukupno Vodovod Plitvice, Korenica i Rakovica	44.56	44.25
Ukupno izvor Plitvica		0.00
<i>Ukupno izvan sustava</i>		<i>0.13</i>
SVEUKUPNO	51.43	51.30

Kako je u II Varijanti planirano povezivanje sustava Krbavica – Udbina na Korenicu i Plitvička Jezera, tako dolazi do proširenja vodoopskrbnog sustava koji je obuhvaćen u I Varijanti. Planirani objekti u II Varijanti obuhvaćaju sve objekte planirane u I Varijanti (planirane crpne stanice i vodospremnici), te planirane cjevovode i potrebne rekonstrukcije postojećih.

Tablica 166 Planirane crpne stanice

II Varijanta Plitvička Jezera-Korenica-Udbina planirane crpne stanice	Q (l/s)	H (m)	P (kW)
II Varijanta:			
CS Razdolje	36	91	45.9
PCS Poljanak	1	127.3	1.8
i objekti iz I Varijante:			
CS Rudanovac - iz smjera Bušotine Vrelo	20	100	28.0
CS Rudanovac - iz smjera Korenice	14	89.67	17.6

Tablica 167 Planirani vodospremnici

II varijanta Plitvička Jezera-Korenica -Udbina planirani vodospremnici	kota donje v. KDV [m n. m.]	kota gornje v. KGV [m n. m.]	Volumen V [m ³]
II Varijanta:			
VS Vrpile	821	825	500
VS Poljanak	647	650	200
i objekti iz I Varijante:			
VS Repušnica	791	795	500
VS Bjelpolje	730	734	500
*VS Vranovača	715	718	200
VS Kalebovac (rekons. post.)	717	720	200

Tablica 168 Planirani cjevovodi i rekonstrukcije

Dionica	DN	Du [mm]	L [m]	materijal	P _{max} -stac.pogon	plan/rekon.
II Varijanta:						
spoj Krbavica - CS Rudanovac	DN200	204.1	12240	ductil	10/16 bara	planirano
PCS Poljanak - VS Poljanak	DN100	98	1090	ductil	19 bara	planirano
VS Poljanak - spoj na postojeći cj.	DN150	150	372	ductil	11 bara	planirano
Poljanak - Plitvica Selo	DN151	150	3428	ductil	11 bara	rekons.
** i svi cjevovodi navedeni za I Varijantu						

Rezultati proračuna prikazani su na uzdužnom presjeku glavnog dovodnog cjevovoda s piezometarskom linijom za moguću količinu dobave s izvora Krbavica za smjer Korenice i Plitvica, Q=26 l/s. U planiranoj procrpnoj stanici CS Razdolje voda se tlači u vodospremnik VS Vrpile na kotu gornje vode KGV=825 m n.m. Od VS Vrpile do VS Repušnica maksimalna propusna moć cjevovoda s gravitacijskim pogonom je 26.35 l/s, bez rada ostalih lokalnih izvora. Planirani cjevovod je promjera DN200 (Du=201.4 mm, ductil), pogonska hrapavost je k=0.25 mm.

Za istovremeni dovod vode s Bušotina Vrelo Q=20 l/s i Krbavice prema VS Repušnica, treba uključiti u pogon CS Rudanovac koja procrpljuje samo vode s Bušotina Vrelo, a ukupna količina vode kojom se tada može puniti VS Repušnica je 44.58 l/s. Pri ovom pogonu povećaju se gubici energije što uzrokuje smanjenje protoka iz VS Vrpile na Q=24.58 l/s. Rezultati proračuna prikazuju piezometarske visine stacionarnog pogona, Slika 143.

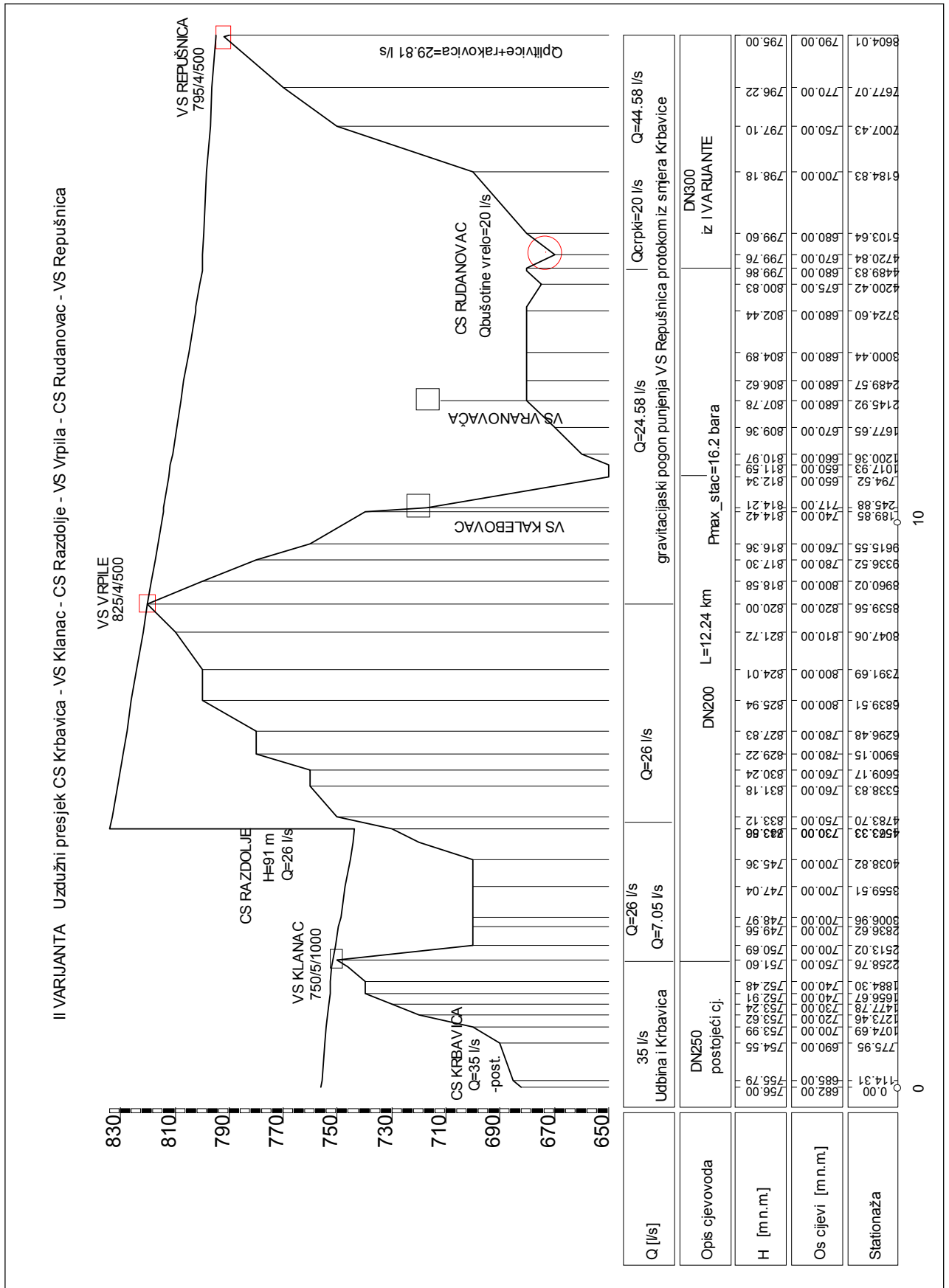
U opisanim rezultatima proračuna količine iz bušotina Bjelopolje, Vranovača i Kalebovac koriste se samo na području Korenice. Međutim moguća je i situacija da se dio tih količina dovodi u sustav Plitvičkih Jezera putem CS Rudanovac, ali tada se mogu izostaviti ili smanjiti količine s Krbavice i/ili Bušotina Vrelo.

Osim punjenja VS Repušnica, također je moguće puniti i vodospremnike Kalebovac i Vranovača na području Korenice, uz primjenu specijalnih antikavitacijskih ventila jer je ulazni tlak oko 10 bara.

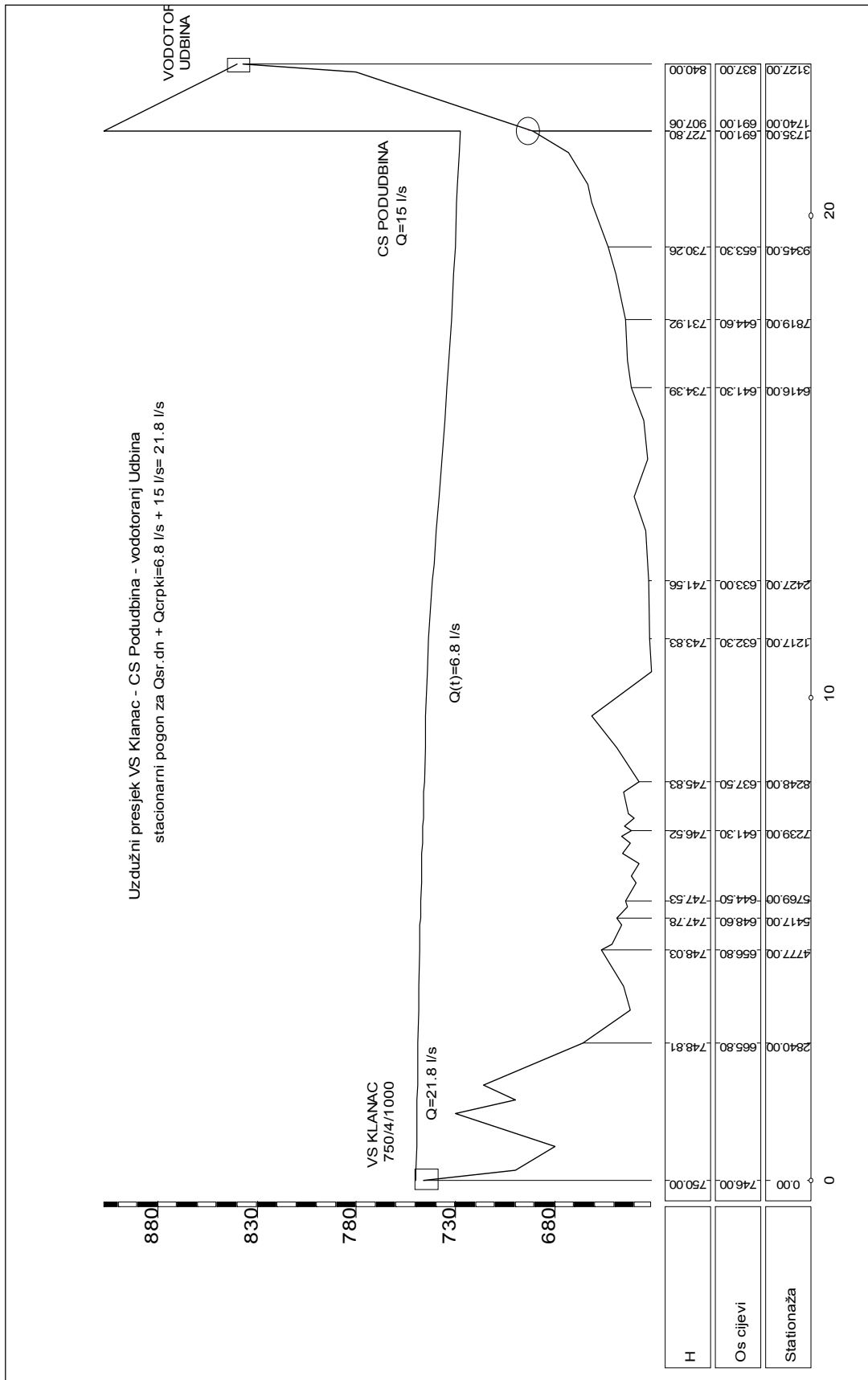
U ostalim dijelovima sustava nije došlo da promjena piezometarskih stanja u odnosu na I Varijantu. Jedino na području Plitvičkih Jezera, na dionici PK Rastovača – VS Lisina, planiran je ogranak za naselja Poljanak i Plitvica Sela. Na početku ogranka postavlja se procrpnica PCS Poljanak koja tlači vodu u VS Poljanak. Dnevne neravnomjernosti potrošnje pokriva VS Poljanak kao i potrebni protupožarni kapacitet. Postojeći zahvat na rijeci Plitvici stavio bi se izvan pogona, kao i postojeći VS Plitvica. Rezultati proračuna prikazani su na Slika 144. Ovo rješenje moguće je primijeniti i u I Varijanti.

Na području općine Udbina planirana je potrošnja $Q_{max_sr.dn}=7.05$ l/s, a raspodjela po naseljima navedena je u Tablica 157. Rezultati hidrauličkog proračuna za planiranu potrošnju prikazani su na uzdužnom presjeku cjevovoda od VS Klanac do Vodotornja Udbina, Slika 145.

Naselja Frkašič, Klašnjica i Vedašić nalaze se jugoistočno od Bjelopolja, udaljenost oko 4 km. Prema visinskom i geografskom položaju treba ih se spojiti na vodovod Korenica, odnosno na VS Bjelopolje. Planirana potrošnja za ova tri naselja je 0.05 l/s.



Slika 143 II VARIJANTA, Uzdužni presjek CS Krbavica – VS Klanac – CS Razdolje – VS Vrpile - CS Rudanovac – VS Repušnica



Slika 145 Uzdužni VS Klanac – CS Podudbina – vodotoranj Udbina, stanje u satu srednjednevne potrošnje uz rad CS Podudbina

11.3.4.3 III Varijanta: dovod s Tonković vrila

III Varijanta dugoročnog plana, opisuje rješenje vodoopskrbnog sustava Plitvička Jezera-Korenica-Udbina dovoda ukupnih potrebnih količina s izvora Tonković vrilo. Ova varijanta opisana je i u postojećem vodoopskrbnom planu iz 2001. g. U Novelaciji vodoopskrbnog plana mijenja se trasa planiranog cjevovoda tako da je postavljena paralelno s postojećim cjevovodom za Općinu Vrhovine. Dimenzije planiranog cjevovoda odabrane su prema ukupnom predviđenom protoku za vodoopskrbni sustav Plitvička Jezera – Korenica – Udbina. Na dionici od VS Luketinka do VS Vrhovine moguće je za pogon koristiti paralelno i postojeći i planirani cjevovod, pa bi u tom slučaju trebao manji promjer za novi cjevovod. Od VS Vrhovine 1 do VS Bilice položaj trase je ostao isti kao i u Planu iz 2001.g.

Grananje Od VS Bilice cjevovod se grana u dva smjera, sjeverno prema Plitvicama i južno prema Korenici. Na tim dijelovima trase u Novelaciji plana dolazi do promjena, jer se nastojalo što više koristiti planirane objekte u I i II Varijanti. Na ovaj način omogućuje se faznost izgradnje sustava, a prikazane varijante mogu se redom smatrati i fazama.

Kapacitet izvora Tonković vrilo je 600 l/s kao i Majerovog vrila. U opisivanju sustava Hrvatsko primorje – južni ogranak uočilo se da je došlo do znatnog smanjenja minimalno dostupnih količina s ovih izvora. Kako bi se svim postojećim i planiranim korisnicima osigurala potrebne količine vode, tada kapaciteti glavnih crpnih stanica za pojedine sustave mogu imati neznatno veći protok od planirane srednjednevne potrošnje u maksimalnom danu.

Za ovaj podsustav ukupna planirana potrošnja je $Q_{\max_sr.dn}=51.43$ l/s. Zahvaćene količine na Tonković vrilu trebale bi odgovarati tom protoku, ili radi pričuve povećati ga 9.0% što daje protok $Q_{Plit-Kor-Udb}=55$ l/s. Kako trasa cjevovoda prolazi kroz Vrhovine tada se protok povećava za $Q_{Vrhovine}=3.8$ l/s, ili ukupno $Q_{zahvata}=60.0$ l/s. Ovdje se lokalni izvori ostavljaju za pričuvu.

U Planu iz 2001. g. na Tonković vrilu zahvaćalo se 144 l/s.

Tablica 169 Raspodjela količina sa zahvata Tonković vrilo

III Varijanta - dovod s Tonković vrila	
Raspodjela količina sa zahvata	Q [l/s]
Vrhovine	4.0
smjer Plitvička Jezera:	31.0
smjer Korenica-Udbina:	
Korenica	15.0
Krbavica-Udbina	10.0
Ukupno zahvat Tonković vrilo	60.0

Ovo rješenje zanimljivo je iz razloga što se preko dovoda vode s Tonković vrila opskrbljuje vodom široko područje općine Vrhovine i neka naselja nacionalnog parka Plitvice, koja nemaju javni vodovod.

U dosadašnjim projektima ove varijante govori se da je glavni nedostatak ovog rješenja velika dužina tranzitnog cjevovoda i velika visina dizanja vode. Ako se još uzme u obzir da su se značajno smanjile i transportne količine vode, teško je naći ekonomsku opravdanost dovoda vode s Tonković vrila.

Kako je rečeno voda se zahvaća iz izvora Tonković vrilo na koti 460 m n.m. Pored izvora potrebno je izgraditi uređaj za kondicioniranje i crpnu stanicu CS Gacka za smjer Plitvica kapaciteta 60 l/s na koti 450 m n.m. Zahvaćenu vodu treba kondicionirati prije distribucije prema potrošačima.

Crpna stanica Gacka tlači vodu u postojeći vodospremnik VS Luketinka korisnog volumena 3500 m³, kota gornje vode 557.5 m n.m. Duljina tlačnog cjevovoda iznosi 300 m, DN200 mm. Visina dizanja vode je 110,0 m.

Iz VS Luketinka voda gravitacijski dotječe do procrpne stanice CS Zalužnica 2 gdje se preko tlačnog cjevovoda puni VS Vrhovine 1. Promjer cjevovoda na ovoj dionici je DN350, Dunutarnji=352.6 mm. Preko VS Vrhovine 1 gravitacijskim pogonom puni se postojeći VS Bilce, a promjer cjevovoda na ovoj dionici je DN300, Du=303.6 mm. Transportni cjevovod je ukupne duljine 39405 m. U vodospremniku VS Vrhovine 1 korisnog volumena 1000 m³, kota gornje vode 840 m n.m., odvaja se količina od 4 l/s za opskrbu mjesta Vrhovine.

Planirani VS Vrhovine 1 je vodospremnik koji je planiran i u rješenju vodoopskrbe Općine Vrhovine, ali kod realizacije ovog dugoročnog plana potrebno je povećati njegov volumen. Isto tako procrpna stanica CS Zalužnica 2 planirana je na lokaciji postojeće istoimene procrpnice. Kako je planirano da se u VS Vrhovine 1 osiguraju količine za Vrhovine tada postojeće CS Zalužnice i ne treba raditi, međutim ovo je varijanta za veoma dugoročno planiranje te će rad postojeće procrpnice biti potreban jedan duži vremenski period.

Iz vodospremnika VS Bilce voda se distribuira u dva smjera:

- smjer Plitvička Jezera,
- smjer Korenice i Krbavica-Udbina.

U smjeru *Plitvičkih Jezera* koristit će se postojeći sustav vodosprema i cjevovoda kako je to već opisano u I i II Varijanti.

U smjeru Korenice i Krbavica-Udbina planirane crpne stanice CS Rudanovac i CS Razdolje ne uklapaju se u III Varijantu ne samo iz razloga što je tok vode u suprotnom smjeru u odnosu na I i II Varijantu, već i njihov položaj ne zadovoljava hidrauličke uvjete III Varijante. Za varijantu dovoda s Tonković vrila planirane su dvije nove crpne stanice CS Kapela i CS Škorić. Promjeri cjevovoda zadržane su prema odabranim dimenzijama u I i II Varijanti, jer se sustav planira povezivati u fazama. Kako III Varijanta spada u fazu koja će se ostvariti tek kad se iskoriste krajnje mogućnosti izvora na području općine Plitvičkih Jezera, realizacija ove varijante pripada dalekoj budućnosti i trebat će se uklopiti u budući izgrađeni sustav.

Tablica 170 Planirane crpne stanice

III Varijanta planirane crpne stanice	Q (l/s)	H (m)	P (kW)
CS Gacka - smjer Plitvice	60	110	92.5
CS Zalužnica-2	60	307	258.1
CS Kapela	25	40	14.0
CS Škorić	10	45	6.3
PCS Poljanak	1	127.3	1.8

Tablica 171 Planirani vodospremnici u III Varijanti

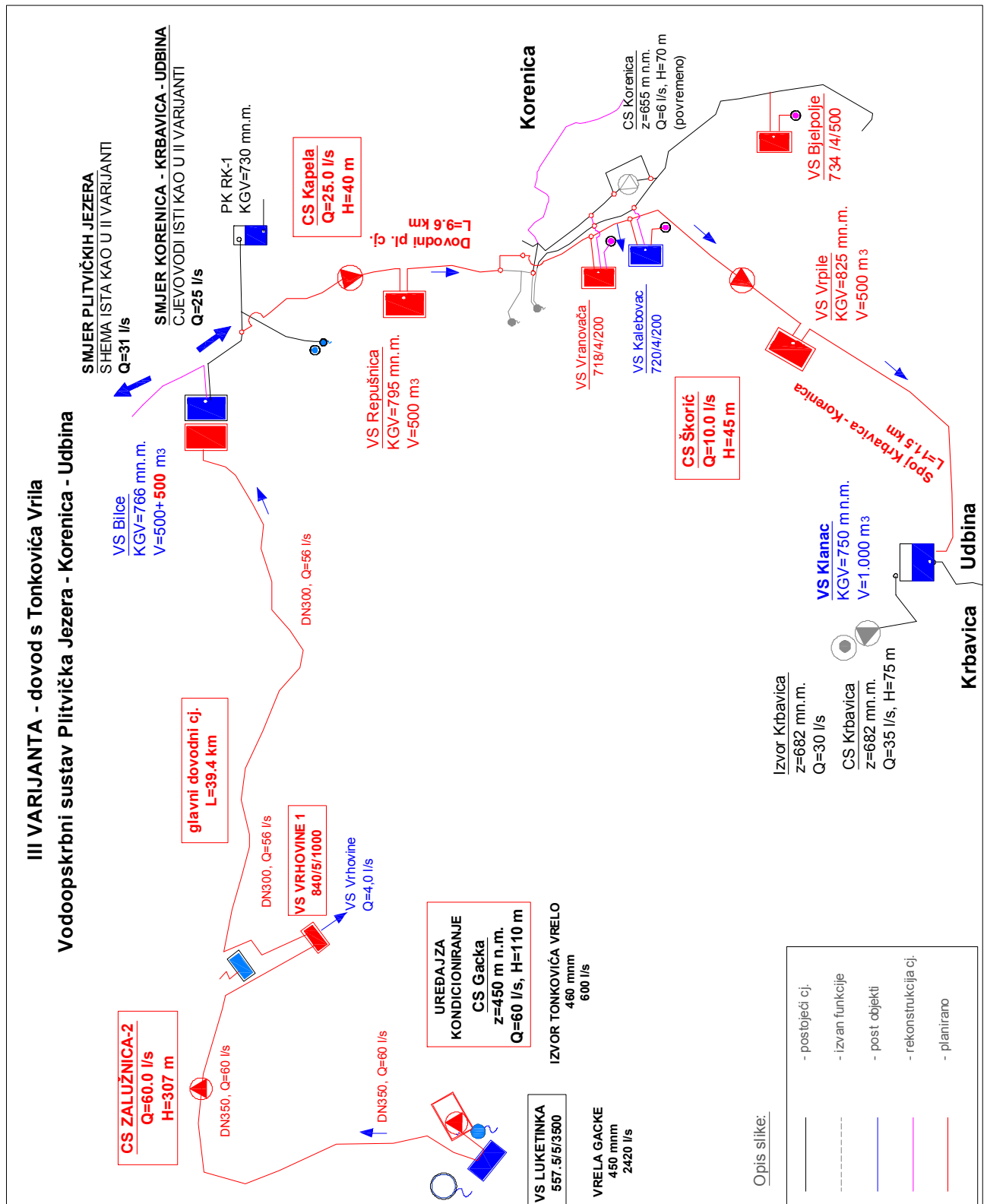
Plitvička Jezera-Korenica-Udbina planirani vodospremnici na dovodnom cj.	kota donje v.	kota gornje v.	Volumen
	KDV [m n. m.]	KGV [m n. m.]	V [m ³]
VS Vrhovine-1	835	840	1000
VS Bilice (dogradnja)	762	766	500
I i II Varijanta:			
VS Vrpile	821	825	500
VS Repušnica	791	795	500

Tablica 172 Planirani glavni dovodni cjevovodi

glavni dovodni i spojni cjevovod	DN	L [m]	materijal
III Varijanta:			
CS Gacka - VS Luketinka	DN200	300	ductil
VS Luketinka - VS Vrhovine-1	DN350	17900	ductil
VS Vrhovine-1 - VS Bilice	DN300	21205	ductil
II Varijanta:			
spoj Korenica Krbavica	DN200	12240	ductil
I Varijanta:			
spoj Plitvice - Korenica	DN250/DN300	8290	ductil
** i ostali cjevovodi navedeni za I i II Varijantu			

Hidraulička shema dovoda s Tonković vrila prikazana je na Slika 146 gdje je izostavljen „smjer prema Plitvičkim Jezerima“ jer je ostalo nepromijenjeno u odnosu na II Varijantu.

Rezultati proračuna prikazani su na uzdužnim presjecima s piezometarskim visinama kod stacionarnog pogona prema planiranim količinama vode, Slika 147 i Slika 148.



Slika 146 III Varijanta – dovod s Tonkovića vriila, hidraulička shema glavnog dovoda i smjera Kamenica

11.3.4 Vodoopskrbni sustav Otočac – Perušić – Gospić – Lovinac

Predmetni grupni vodovodi za vodoopskrbu koriste lokalne izvore:

- grupni vodovod Otočac – zahvat Tonković vrilo
- grupni vodovod Gospić i Perušić – izvor Mrđenovac, Košna Voda, Vriline, Ričina i dr.
- lokalni vodovod Lovinac – izvori Vriline i Mračaj.

Iako se u ovom sustavu nalazi najizdašniji izvori, Tonković vrilo (600 l/s) i Majerovo vrilo (600 l/s), vršena su mnoga hidro-geološka istraživanja u iznalaženju novih količina vode poglavito u općini Gospić i Lovinac, kako bi se osigurala vodoopskrba tih područja. Odnosno kako bi svaki od njih mogao samostalno funkcionirati i bez dovoda vode s Tonković vrila i to prvenstveno zbog ekonomskih poteškoće u realizaciji jednog složenog sustava dovoda. Novi zdenci koji se planiraju eksploatirati za vodoopskrbu su Divoselo $Q_{min}=120$ l/s kod Gospića i Bušotina Kozjan $Q_{min}=40$ l/s kod Lovinca. Kapaciteti ovih nalazišta bila bi dostatna za vodoopskrbu naselja grupnog vodovoda Gospić i Perušić i lokalnog vodovoda Lovinac. Detaljna istraživanja ovih zdenaca još nisu do kraja provedena, ali se očekuju pozitivni odgovori za njihovo moguće korištenje.

Iako su u postojećem stanju grupni vodovod Otočac i Perušić već povezani te vodovod Otočac isporučuje količinu vode od oko 5.0 l/s. Za bolje korištenje ovog smjera dobave potrebno je izvršiti određene rekonstrukcije cjevovoda, ali kao konačno rješenje potrebno je izgraditi novi glavni transportni cjevovod od Tonković vrila do Lovinca.

U fazi projektiranja je povezivanje vodoopskrbe Lovinca (istočni dio općine) na vodoopskrbni sustav Gospića, točnije na vode iz izvora Mrđenovac. Također se izrađuju projekti za korištenje vode iz Bušotine Kozjan. Planirane varijante vodoopskrbe sustava Otočac – Perušić – Gospić - Lovinac su slijedeće:

- I Varijanta – lokalno povezivanje čitavog vodoopskrbnog sustava uz korištenje izvora Tonković vrilo, Mrđenovac, Divoselo i Bušotine Kozjan,
- II Varijanta – povezivanje čitavog vodoopskrbnog sustava na Tonković vrilo preko novog tranzitnog cjevovoda.

Potrošnja čitavog vodoopskrbnom sustavu na kraju planskog razdoblja za 2030. godinu prikazana je u Tablica 173 Raspodjela potrošnje po naseljima u sustava Otočac - Perušić - Gospić - Lovinac, s raspodjelom po naseljima. Navedena potrošnja odgovara srednjednevnim potrebama u maksimalnom danu. Koeficijenti satne neravnomjernosti su prema grafovima koji su se koristili u modeliranju postojećeg stanja. Također na isti način modelirali su se gubitci vode, a u planiranom stanju iznose 30%.

Tablica 173 Raspodjela potrošnje po naseljima u sustava Otočac – Perušić – Gospić - Lovinac

Općina Gospić	Q [l/s]	Q [l/s]		Q [l/s]	
Aleksinica	0.36	Kruškovac	0.06	Podastrana	0.11
Barlete	0.11	Kukljić	0.02	Podoštra	0.47
Bilaj	0.49	Lički Čitluk	0.01	Popovača Pazariška	0.21
Brezik	0.04	Lički Novi	0.78	Rastoka	0.15
Brušane	0.30	Lički Osik	12.71	Rizvanuša	0.16
Budak	0.43	Lički Ribnik	0.24	Smiljan	1.28
Bužim	0.14	Mala Plana	0.02	Smiljansko Polje	0.50
Debelo Brdo I	0.35	Medak	0.15	Široka Kula	0.21
Debelo Brdo II	0.02	Mogorić	0.27	Trnovac	0.17
Divoselo	0.01	Mušaluk	0.68	Vaganac	0.09
Donje Pazarište	0.37	Novoselo Bilajsko	0.32	Velika Plana	0.07
Drenovac Radučki	0.00	Novoselo Trnovačko	0.35	Veliki Žitnik	0.12
Gospić	42.72	Ornice	0.01	Vranovine	0.12
Kalinovača	0.14	Ostrvica	0.11	Vrebac	0.09
Kaniža Gospićka	1.09	Oteš	0.16	Zavođe	0.01
Klanac	0.30	Pavlovac Vrebački	0.07	Žabica	0.52
Kruščica	0.00	Počitelj	0.01		
Ukupno Gospić					67.12
Općina Otočac	Q [l/s]	Vrhovine	Q [l/s]	Općina Perušić	Q [l/s]
Brlóg	1.10	Donji Babin Potok	0.25	Bakovac Kosinjski	2.62
Brloška Dubrava	0.18	Gornje Vrhovine	0.63	Bukovac Perušićki	0.27
Čovići	1.67	Gornji Babin Potok	0.22	Donji Kosinj	0.93
Dabar	0.20	Rudopolje	0.14	Gornji Kosinj	0.23
Doljani	0.22	Turjanski	0.23	Kaluđerovac	0.06
Drenov Klanac	0.13	Vrhovine	1.53	Klenovac	0.06
Glavace	0.06	Zalužnica	0.82	Konjsko Brdo	0.31
Gorići	0.04	Ukupno Vrhovine	3.82	Kosa Janjačka	0.16
Hrvatsko Polje	0.61	Općina Lovinac	Q [l/s]	Krš	0.05
Kompolje	1.23	Gornja Ploča	0.12	Kvarte	0.54
Kuterevo	0.95	Kik	0.01	Lipovo Polje	0.24
Ličko Lešće	2.27	Ličko Cerje	0.41	Malo Polje	0.21
Lipovlje	0.53	Lovinac	0.92	Mezinovac	0.06
Otočac	20.85	Raduč	0.03	Mlakva	0.11
Podum	0.25	Vranik	0.15	Perušić	3.18
Ponori	0.19	Smokrić	0.05	Prvan Selo	2.70
Prozor	3.17	Sveti Rok	1.34	Selo Sveti Marko	0.09
Ramljani	0.28	Ričice	0.59	Studenci	0.10
Sinac	2.00	Štikada	0.02	Ukupno Perušić	11.92
Staro Selo	0.12	Ukupno Lovinac	3.65		
Škare	0.08				
Švica	1.37				
Krasno (o.Senj)	1.52				
Ukupno Otočac	39.02				
Ukupno Otočac - Vrhovine - Perušić - Gospić - Lovinac					125.53
izvan LSŽ: Gračac (prema Planu iz 2001. g.)					50
SVEUKUPNO [l/s]:					175.53

11.3.4.1 I Varijanta: lokalno povezivanje čitavog vodoopskrbnog sustava uz korištenje izvora Tonković vrilo, Mrđenovac, Divoselo i Bušotine Kozjan

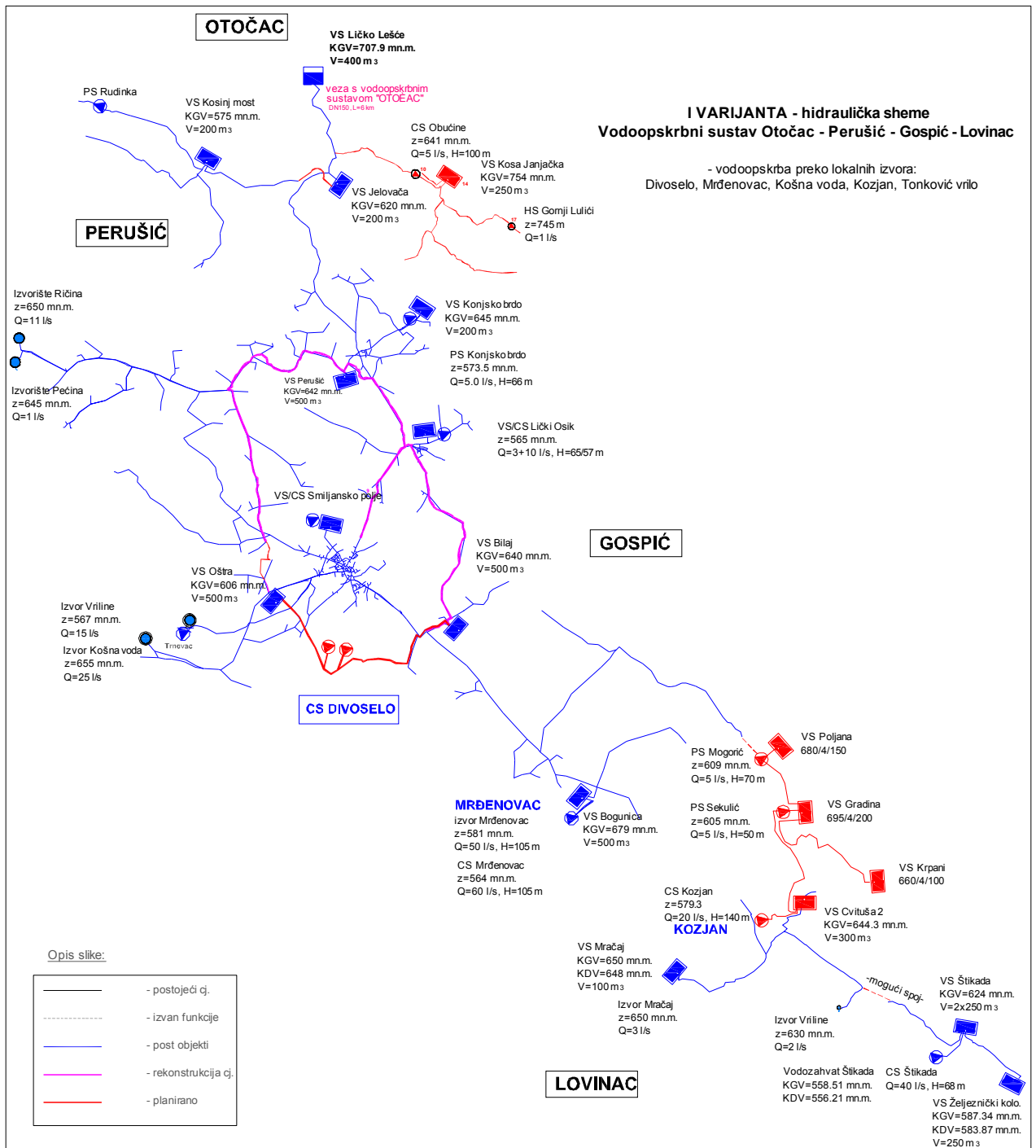
Planirano stanje vodoopskrbnog sustava Otočac – Perušić – Gospić – Lovinac u ovoj I Varijanti zasniva se na korištenju lokalnih postojećih izvora i novih nalazišta vode u blizini Divosela kod Gospića i Kozjana kod Lovinca. Kako je izveden cjevovod između VS Ličko Lešće i VS Jelovača tako se i voda s izvora Tonković vrilo može koristiti u čitavom planiranom vodoopskrbnom sustavu. Za općinu Lovinac planirano je proširenje mreže na sjevernom dijelu gdje se otvara mogućnost povezivanja na vodovod Gospića kao jedna dodatna sigurnost. Glavni izvor vode za općinu Lovinac je bušotina Kozjan te se planirani objekti dimenzioniraju za taj glavni smjer dobave, a dobava iz smjera Gospića ostaje kao pričuva.

Prema postojećoj projektnoj dokumentaciji, koja je za ovo područje mnogobrojna, predviđeni objekti i cjevovodi velikim dijelom su usvojeni. Glavna primjedba za postojeću dokumentaciju su male dimenzije promjera cjevovoda koji ne udovoljavaju protupožarnim propisima ($Q_{\text{požar}}=10$ l/s i $P_{\text{požar}}=2.5$ bara). U ovom hidrauličkom modeliranju vodilo se računa o požaru te su se odredili novi promjeri cjevovoda. Pored toga predložile su se i funkcionalnije rješenja spoja određenih objekata kao npr. za VS Gornje Vrhovine, VS Jelovača i VS Gradina. Također se predlaže prespajanje dovodnog cjevovoda za Vrhovine tako da zahvaća vodu iz VS Luketinka, a ne iz cjevovoda kako bi se osigurala približno konstantan početna piezometarska visina.

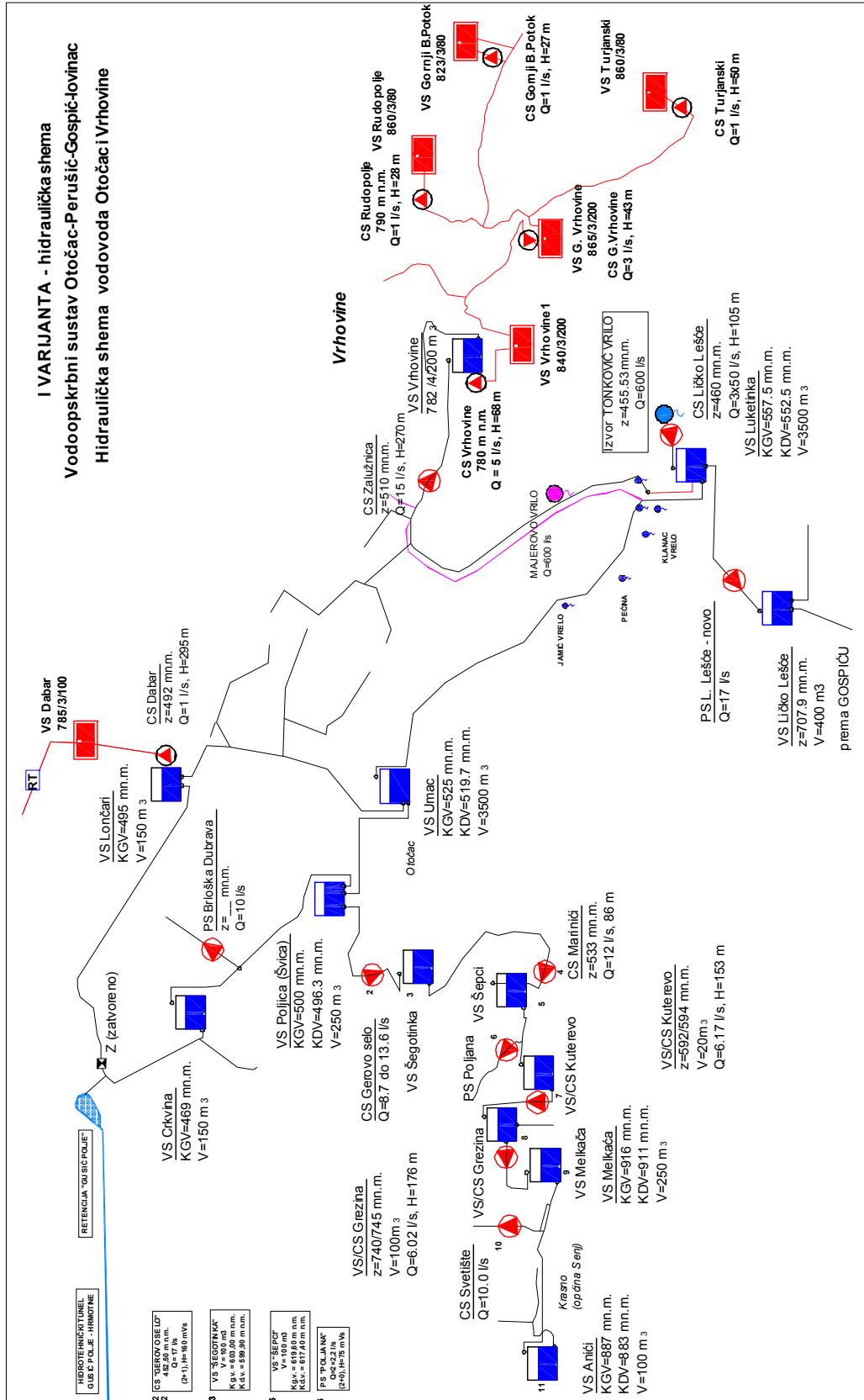
Za vodovod Otočac planirana je vodoopskrba naselja Dabar i proširenje mreže u Vrhovinama. Rekonstrukcije cjevovoda u na području Sinca. Kao dugoročni plan tu je izgradnja uređaja za kondicioniranje na izvoru Tonković vrilo i ostalih pratećih objekata. Pri rješavanju Varijanti za dugoročne planove sa zahvatom na Tonković vrilo planirano je povezivanje vodospremnika VS Luketinka, VS Umac i VS Vrhovine na nove dovodne cjevovode pojedinih vodoopskrbnih sustava. U samom Otočcu pogonsko stanje opisano je u poglavlju Postojeće stanje gdje je srednjednevna potrošnja bila veća od ovdje planirane. Do negativne razlike djelomično je utjecaj planiranog smanjenja gubitaka (30%) vode u mreži i svim objektima.

Značajni planirani objekti su:

- CS Divoselo i pripadajući tlačni cjevovod,
- formiranje prstena na području Gospića i Perušića, rekonstrukcija cjevovoda i dio novih cj.,
- rekonstrukcija cjevovoda VS Bogunica - VS Bilaj i na području Sinac,
- proširenje vodoopskrbe na području Kosa Janjačka s izgradnjom jednog vodospremnika i 2 crpne stanice,
- proširenje vodoopskrbe u Vrhovinama s izgradnjom 5 novih vodospremnika i 5 crpnih stanica,
- proširenje vodoopskrbe za naselje Dabar s izgradnjom jednog vodospremnika i jedne crpne stanice, te ugradnja regulatora nizvodnog tlaka koji pri požarnim količinama ima 100% otvorenost, tzv. „pametni“ regulatori,
- CS Kozjan – tlačni cjevovod – VS Cvituša 2,
- Proširenje vodoopskrbe na sjeveru općine Lovinac s izgradnjom 3 vodospremnika i 2 crpne stanice od kojih jedna (CS Mogorić) procrpljuje vodu iz vodovoda Gospić.



Slika 149 I Varijanta, hidraulička shema Gospić i Lovinac



Slika 150 I Varijanta, hidraulička shema Otočac i Vrhovine

Rezultati proračuna za Gospić

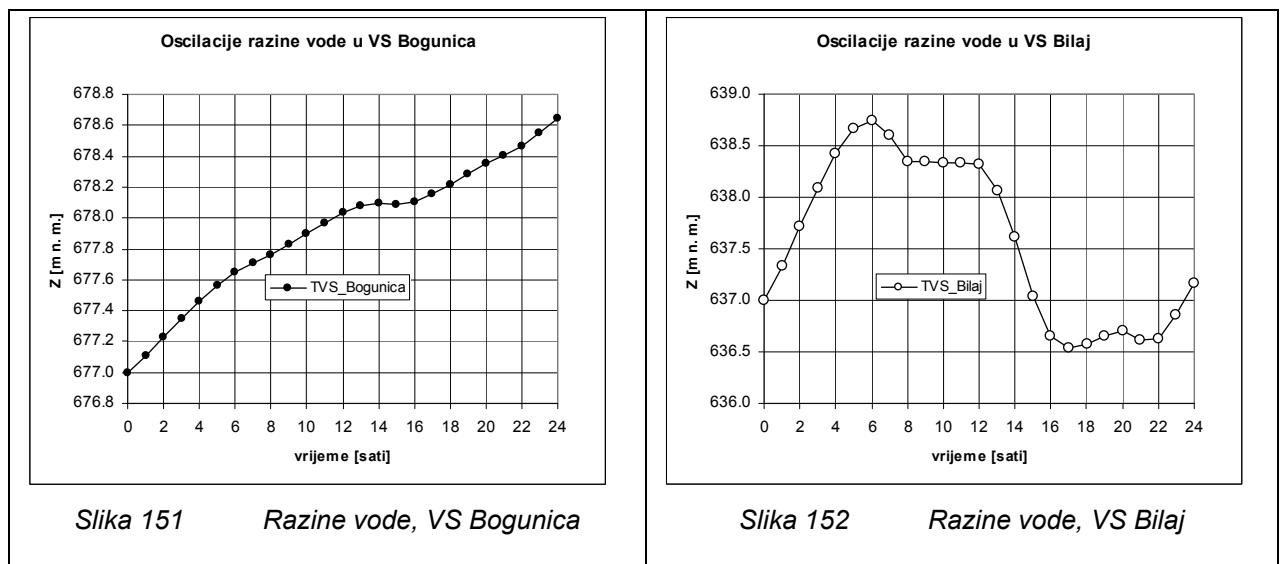
Matematički model izrađen je prema „*Idejnom projektu vodoopskrbnog sustava Perušić – Gospić – Lovinac uz uključivanje vode s vodocrpilišta Ličko sredogorje*“, *Vodoprojekt d.o.o. Sisak, 2012.g.*, s tim da je došlo do promjene u planiranim količinama za kraj planskog razdoblja.

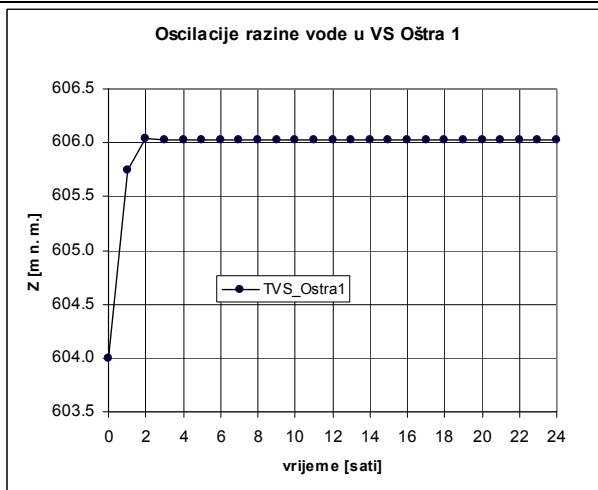
Modelirani protoci u CS Divoselo $Q=60$ l/s, CS Mrđenovac $Q=25$ l/s, iz razloga što se simulirao 24 satni pogon. Ovi izvori imaju dva puta veći kapacitet te će raditi manji broj sati od modeliranih. Pored ovih zahvata modelirane su i količine s izvora Muharov Jarak, Vrbas, Odra, Ričine i Košna voda ukupno $Q=38$ l/s. U cjevovodu iz smjera Otočca između VS Ličko Lešće i VS Perušić srednji protok je $Q=6.9$ l/s.

Kako bi se ostvarilo punjenje VS Perušić iz smjera Otočca, vodospremnik VS Jelovača ne smije prekidati dolazni tlak, već se treba puniti planiranim srednjednevnim protokom za naselja Kosinj Most i ostala obližnja područja. Na području Kosa Janjačka planirana je izgradnja čitave nove mreže s dovodnim cjevovodima, vodospremnica i procrpnim stanicama, kako je prikazano na shemi. Spoj ovog područja planiran je direktno na cjevovod iz smjera VS Ličko Lešće, uzvodno od VS Jelovača.

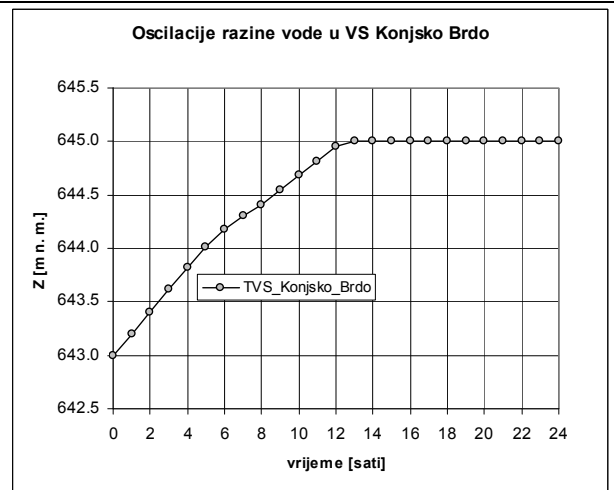
U Gospiću se u sustav uvodi voda s bušotina Divoselo preko CS Divoselo i novog tlačnog cjevovoda povezanog na oformljeni prsten koji povezuje vodospremnike VS Bilaj, VS Lički Osik, VS Perušić, VS Oštra. Oscilacije razine vode kroz 24 sata prikazane su na sljedećim slikama gdje se vidi da većina vodospremnika ima tendenciju prekomjernog punjenja. Preko daljinskog sustava upravljanja potrebno je povezati vodospremnika i crpilišta kako bi se osiguralo uredno punjenje i izbjeglo prelijevanje vode.

Na situaciji, Slika 158 / *Varijanta, matematički model, stanje minimalnih tlakova P_{min} [m v.s.] za Gospić*, prikazani su tlakovi u mreži u satu s maksimalnom potrošnjom.

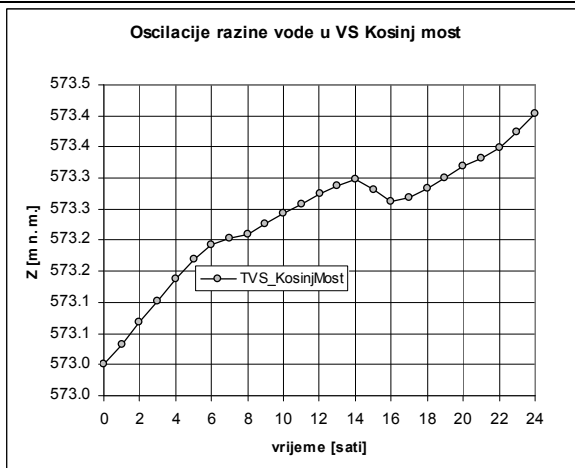




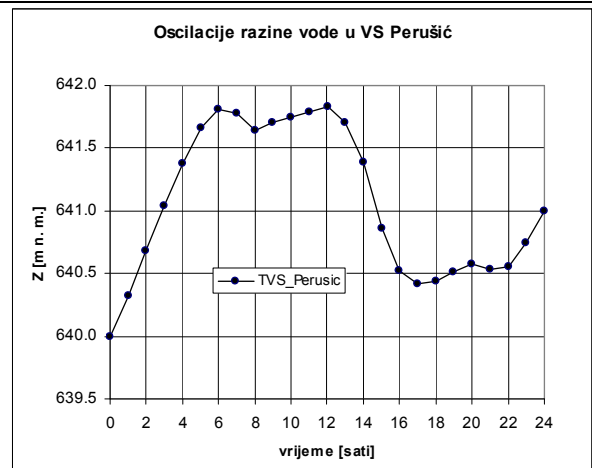
Slika 153 Razine vode, VS Oštra 1



Slika 154 Razine vode, VS Konjsko Brdo



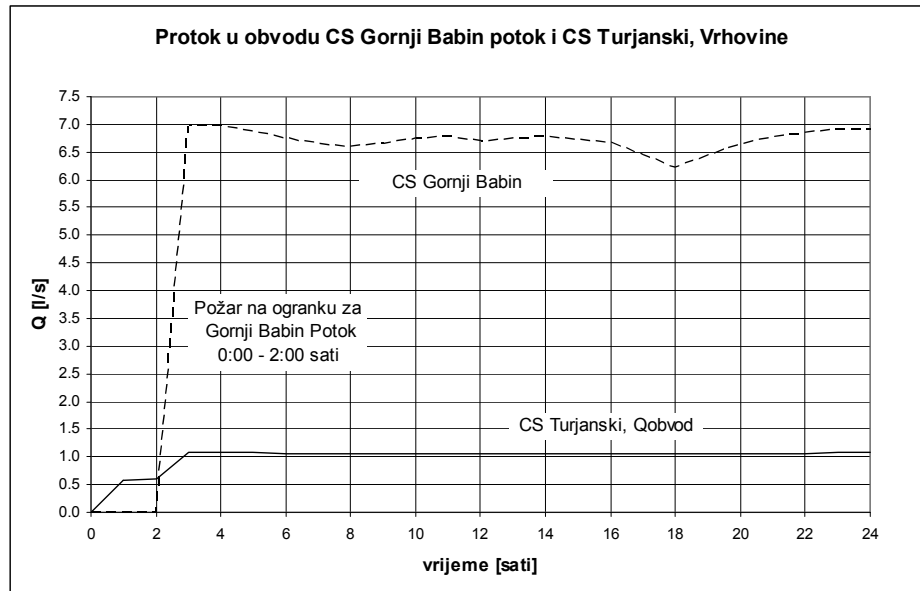
Slika 155 Razine vode, VS Kosinj most



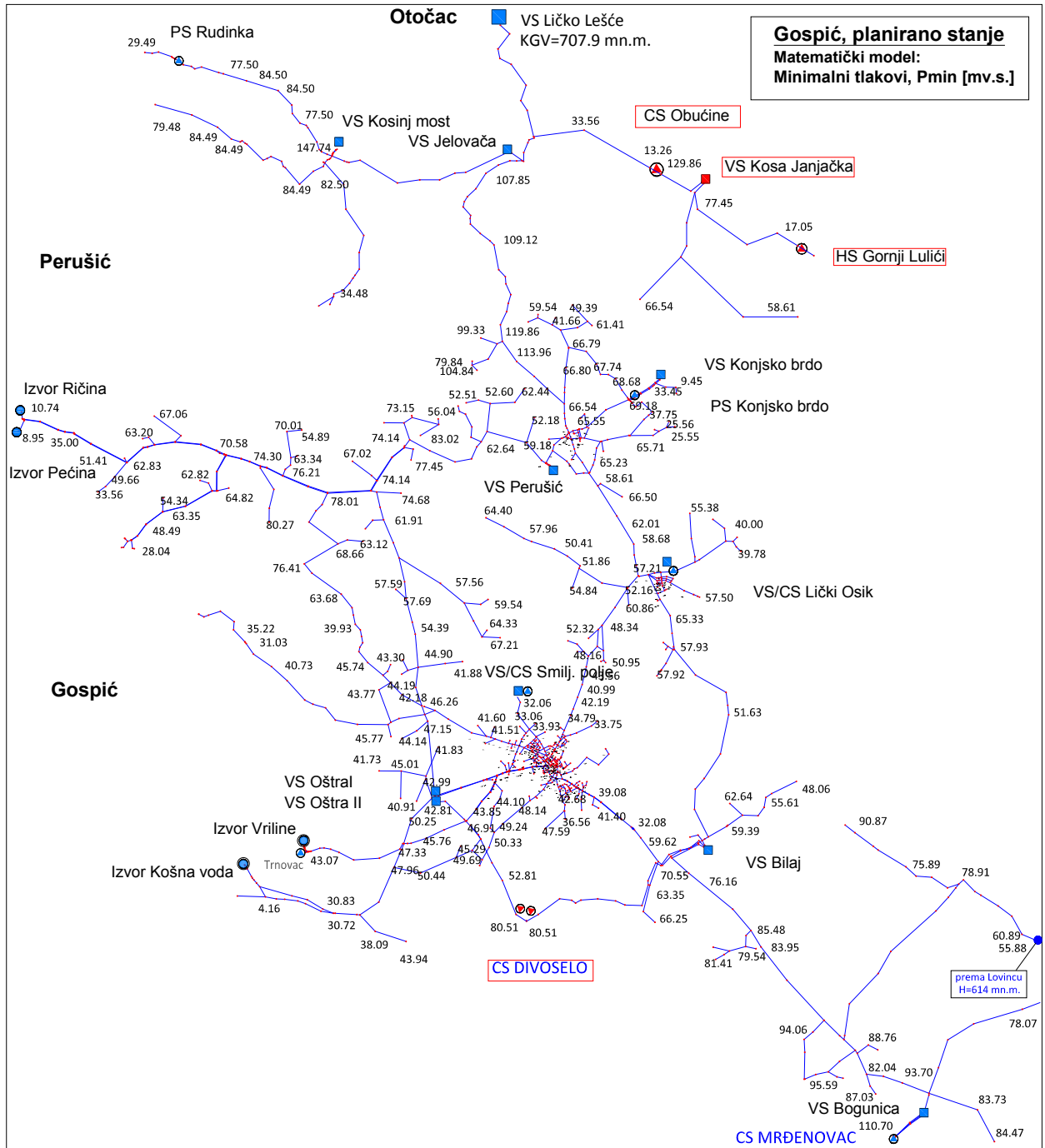
Slika 156 Razine vode, VS Perušić

Rezultati proračuna, Vrhovine

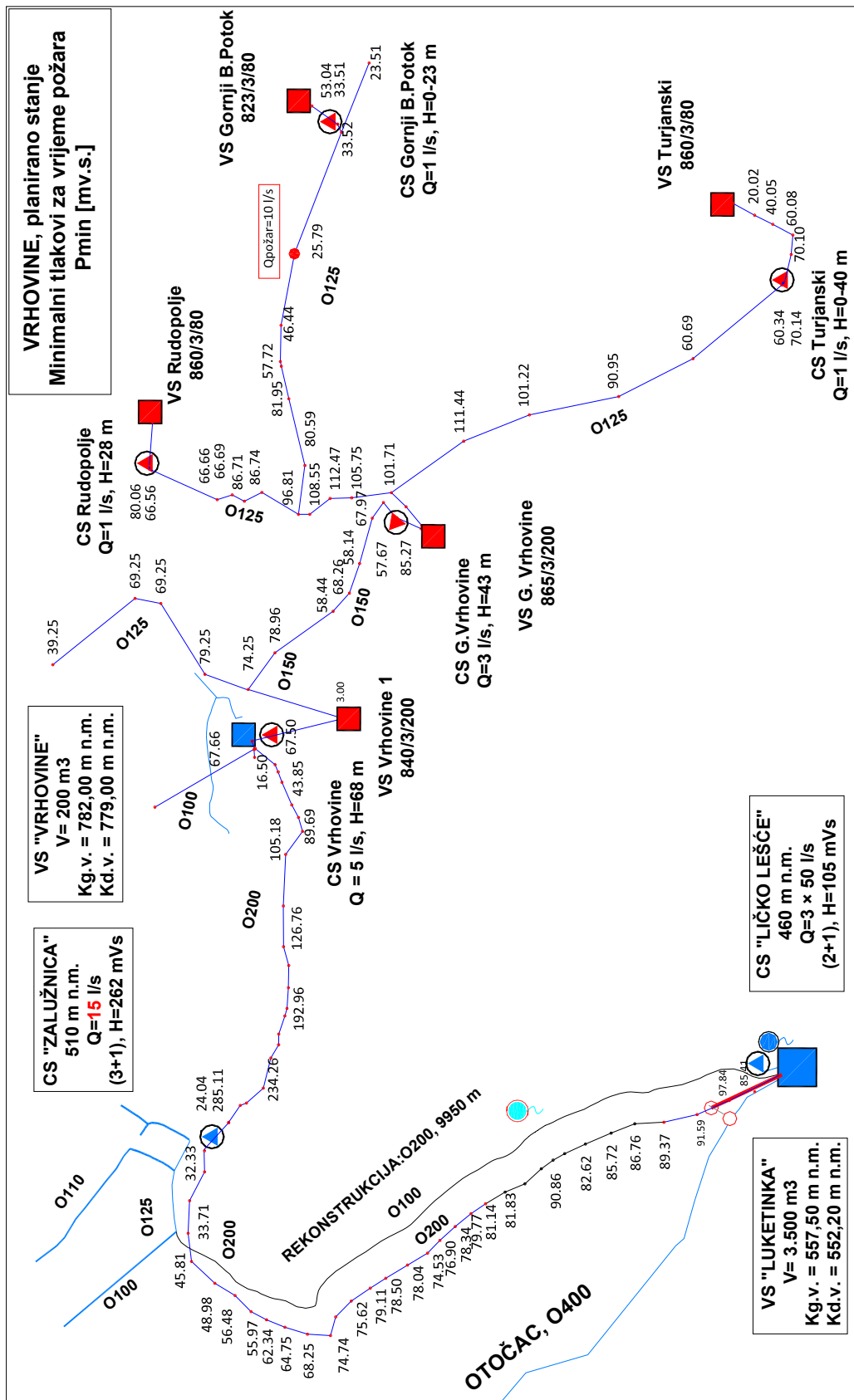
Planirane crpne stanice CS Gornji Babin Potok i CS Turjanski trebaju raditi jedino za vrijeme požara kako bi se i tada mogli puniti vodospremnici VS Gornji Babin Potok i VS Turjanski. Na sljedećoj slici prikazana je promjena protok u obvodu crpnih stanica za vrijeme požara (2 sata) i bez požara (2 – 24 sata). Za vrijeme požara protupovratni ventil u obvodu crpki je zatvoren, a rade crpke.



Slika 157 Vrhovine, protok u obvodu CS Gornji Babin Potok i CS Turjanski



Slika 158 I Varijanta, matematički model, stanje minimalnih tlakova Pmin [m v.s.] za Gospić



Slika 159 Vrhovine, stanje tlakova u mreži za vrijeme požara, Pmin [m v.s.]

Rezultati proračuna, Lovinac

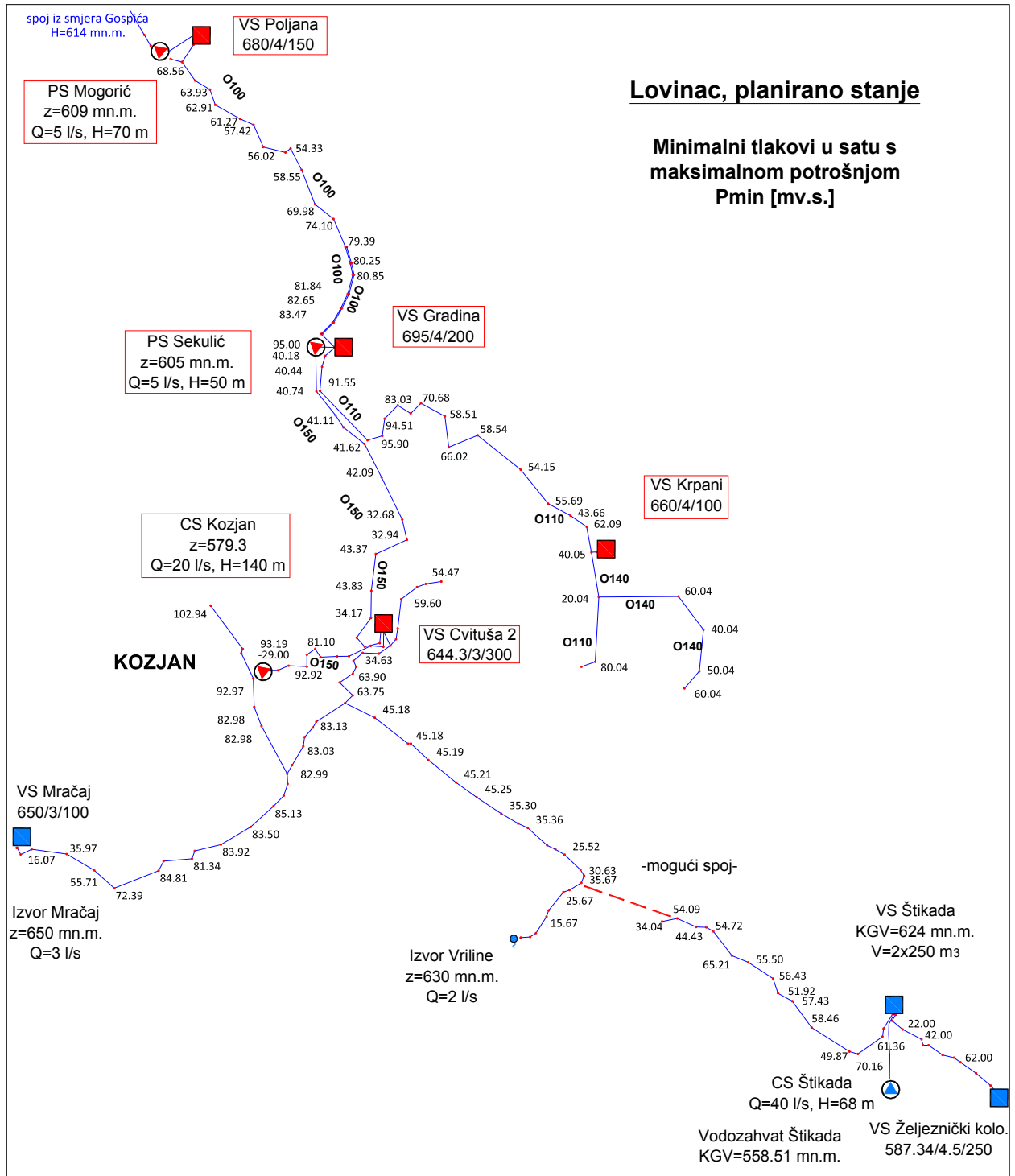
Na situaciji planirane vodoopskrbne mreže prikazani su tlakovi u satu maksimalne potrošnje. Navedeni su planirani i postojeći objekti modelirani u matematičkom modelu. Odabrane dimenzije planiranih cjevovoda zadovoljavaju protupožarne uvjete.

U crpnoj stanici CS Kozjak potrebno je ugraditi tlačni kotao kako bi se zaštitio tlačni cjevovod od posljedica vodnog udara. Kod dimenzioniranja tlačnog kotla potrebno je odrediti ukupan volumen kotla, volumen zraka u kotlu, referentnu razinu punjenja i maksimalni tlak u kotlu koji nastaje u fazi povećanja tlaka pri ispadu crpki s punim kapacitetom. Minimalna izdašnost bušotine Kozjan je 40 l/s, a planirano je crpiti 20 l/s.

CS Kozjan puni vodospremnik VS Cvituša 2 koji pokriva dnevne neravnomjernosti Lovinca, ali i količine vode koje se dalje transportiraju prema VS Gradina kroz cjevovod DN150 (ductil). Neposredno prije VS Gradina potrebno je ugraditi procrpnu stanicu PS Sekulić (Q=5 l/s).

Preko VS Gradina pune se vodospremnici VS Krpani i VS Poljana, gravitacijskim pogonom.

Kako je VS Poljana planiran u blizini vodovoda Gospić, moguće je ostvariti spoj ovih dvaju vodovoda. U matematičkom modelu prema planiranoj potrošnji u završnom čvoru vodovoda Gospić proračunata je piezometarska visina $H=614$ m n.m., pa da bi se punio VS Poljana iz tog smjera potrebno je izvesti CS Mogorić.



Slika 160

Lovinac, stanje tlakova u mreži za vrijeme maksimalne satne potrošnje, Pmin [m v.s.]

11.3.4.2 II Varijanta: povezivanje čitavog vodoopskrbnog sustava na Tonković vrilo preko novog tranzitnog cjevovoda

Ovaj vodoopskrbni sustav predstavlja regionalni vodovod središnjeg dijela Županije. Glavni izvor vode je Tonković vrilo minimalnog kapaciteta 600 l/s na koti 460 m n.m. Na ovom sustavu potrebno je izgraditi niz novih građevina (crpne stanice, vodospreme, prekidne komore, cjevovodi), te zadržati postojeće građevine. Najznačajnija građevina je tranzitni cjevovod Tonković vrila – Perušić – Gospić – Lovinac duljine L=72 km. Trasa tranzitnog cjevovoda postavljena je uz autocestu A1, paralelno s plinovodom na udaljenosti oko 5 m.

Na samom izvoru Tonković vrilo potrebno je izgraditi zahvat vode, crpnu stanicu i uređaj za kondicioniranje "Gacka". Planirani kapacitet uređaja je 190 l/s, što se dobilo na osnovu 19.5% uvećanja ukupno planirane potrošnje $Q_{\max_sr.dn.}=125.53$ l/s i osiguranja količina za Gračac $Q_{\text{Gračac}}=50$ l/s.

Tablica 174 Raspodjela voda s izvora Tonković vrilo za vodoopskrbni sustav Otočac – Perušić – Gospić - Lovinac

II Varijanta - dovod s Tonković Vrila		
Raspodjela količina sa zahvata	$Q_{sr.dan}$ [l/s]	$Q_{raspodjela}$ [l/s]
Otočac i Vrhovine	42.84	50
Gospić i Perušić	79.04	92
Lovinac	3.65	8
Gračac	0	50
Ukupno zahvat Tonković Vrilo	125.53	200

Od uređaja za kondicioniranje vode sustav se grana u dva osnovna smjera:

- smjer Otočac i Vrhovine, $Q_{raspodjela}=50$ l/s
- smjer Gospić i ostali (južni smjer), $Q_{raspodjela}=150$ l/s.

Prema postojećem Planu iz 2001. godine samo za smjer Gospića bilo je planirano zahvaćati i crpiti količinu vode od 190 l/s, što je 40 l/s više vode u odnosu na Novelaciju. Kad je riječ o količinama koje se zahvaćaju i njihovim promjenama u odnosu na Plan iz 2001. godine, treba se napomenuti da je došlo i do velike smanjenja minimalnog kapaciteta izvora Tonković vrila, sa 1000 l/s na 600 l/s. Ista se situacija desila i s izvorom Majerovo vrilo.

Razlika između srednjednevnih i zahvaćenih količina omogućit će rad crpki manji od 24 sata, tj. u danu maksimalne potrošnje trebaju raditi 21 sat/dan.

Na ovom transportnom sustavu izgrađene vodovodne građevine su:

- o vodospremnici: VS Luketinka $V=3500$ m³, VS Jelovača, $V=250$ m³, VS Perušić, VS Bilaj i VS Bogunica volumena svaki po $V=500$ m³,
- o crpne stanice CS Ličko Lešće $Q=3 \times 50$ l/s, CS Zalužnica $Q=17$ l/s, CS Mrđenovac $Q=50$ l/s,
- o gravitacijski cjevovod između VS Perušić i VS Bilaj promjera DN 225 mm i DN 160 mm.

Planirani novi uređaj za kondicioniranje vode i vodospremnici na tranzitnom cjevovodu:

- zahvat vode, uređaj za kondicioniranje $Q_{\text{zahvat}}=200$ l/s,
- vodospremnik VS Čardak, $V= 2.500$ m³, kota gornje vode 745 m n.m.,
- VS Lički Osik, $V=1000$ m³, kota gornje vode 672 m n.m.,
- VS Jerkovača $V= 200$ m³, kota gornje vode 660 m n.m.,
- prekidna komora Trkulje $V= 200$ m³, kota gornje vode 675 m n.m.,
- vodospremnik VS Brkina $V= 300$ m³, kota gornje vode 650 m n.m.

Tablica 175 Planirane crpne stanice na tranzitnom cjevovodu: Tonković vrilo –Perušić – Gospić – Lovinac

II Varijanta, tranzitni cjevovod planirane crpne stanice	Q (l/s)	H (m)	P (kW)
CS Gacka - smjer Gospić	150	308	647.5
CS Ličko Lešće (postojeća) - smjer Otočac	50	105	73.6
CS Novković	60	44	37.0
CS Gričine	56	40	31.4

Tablica 176 Planirani tranzitni cjevovod: Tonković vrilo –Perušić – Gospić – Lovinac

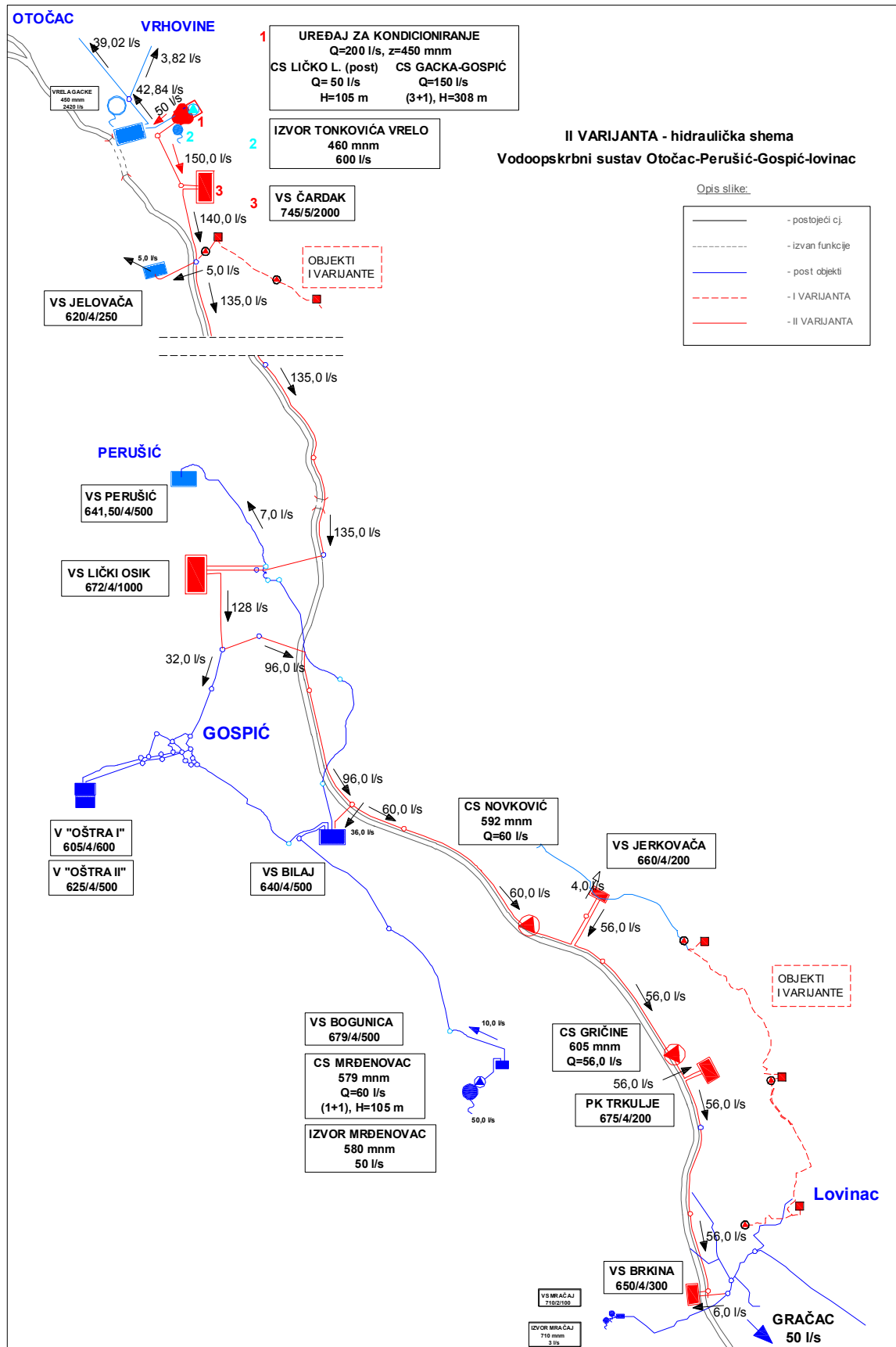
II Varijanta: Gospić - Perušić - Lovinac		
Planirane dionice tranzitnog cjevovoda	DN	L [m]
CS Gacka - VS Čardak	DN400	3336
VS Čardak - VS Lički Osik	DN400	24632
VS Lički Osik - VS Bilaj	DN400	11698
ogranak za VS Jelovača	DN150	1940
spoj s mrežom	DN250	1600
ogranak za VS Bilaj	DN200	1330
ogr. VS Bilaj - CS Novkovići	DN300	11904
CS Novkovići - VS Jerkovača	DN300	1474
VS Jerkovača - CS Gričine	DN300	8256
CS Gričine - PK Trkulje	DN300	1910
PK Trkulje - VS Brkina	DN300	9220

U matematičkom modelu koristile su se cijevi od nodularnog lijeva, a za odgovarajući nazivni promjer cijevi modelirani su unutarnji promjeri.

Iz VS Čardak voda gravitacijski dotječe u VS Lički Osik. Iz VS Jelovača opskrbljuje se područje Kosinja i Lipovog polja.

Iz vodospremnika VS Lički Osik voda se distribuira u tri smjera:

- smjer Perušić
- smjer Gospić
- smjer Lovinac.



Slika 161 II Varijanta – dovod s Tonković vrela, hidraulička shema tranzitnog cjevovoda Otočac - Perušić – Gospić – Lovinac

U smjeru **Perušića** voda gravitacijski dotječe iz VS Čardak u postojeći VS Jelovača $Q=5.0$ l/s. Drugi dio planirane količine $Q=7.0$ l/s odvaja se u VS Lički Osik te se gravitacijskim pogonom kroz postojeći cjevovod puni VS Perušić. Iz VS Lički Osik povremeno je moguće zahvaćati i količinu vode $Q_{max}=9.0$ l/s, a da se ne ugroze nizvodni potrošači. Kako je u planu proširiti vodoopskrbnu mrežu na području Lipovog polja, Gornjeg Kosinja i Kosa Janjačka, potrebna je izgradnja novih cjevovoda i objekata koji nisu obuhvaćeni u opisu tranzitnog cjevovoda. Bitno je napomenuti da na području Kosa Janjačka čiji su potrošači na visinskoj koti iznad 700 m n.m., a planirani vodospremnici su na visinskim kotama iznad VS Čardaka. Za punjenje lokalnih vodospremnika potrebno je dodatno podizanja piezometarske visine koja se ostvaruje u tranzitnom cjevovodu pomoću procrpnica smještenih u lokalnim ograncima.

U smjeru **Gospića**, preko VS Lički Osik distribuira se dio vode, $Q=32$ l/s, direktno u gradsku mrežu, a s protokom od $Q=36$ l/s puni se VS Bilaj. Iako se II Varijanta zasniva na zahvaćanju sveukupnih količina na Tonković vrilu, ipak se zadržalo crpilište Mrđenovac pomoću kojeg se planira puniti VS Bogunica iz razloga da se ne gradi nova crpna stanica koja bi bila potrebna za punjenje VS Bogunica iz smjera VS Bilaj. Vodospremnik VS Bogunica izravnavao bi dnevnu potrošnju manjih naselja u neposrednoj blizini. Opis funkcioniranja vodoopskrbe područja Gospića dat je u opisu postojećeg stanja u prethodnim poglavljima.

Nizvodno od VS Bilaj na tranzitnom cjevovodu potrebno je dva puta podizati piezometarske visine kako bi se transportirale količine vode potrebna za vodoopskrbu **Lovinca i Gračaca** koji je izvan Liočko-Senjske Županije. Krajnji objekt je VS Brkina kao centralni vodospremnik podsustava Lovinac. Ovdje postoji mogućnost spajanja dijela mreže Lovinca na planirani VS Jerkovača, kao početnog vodospremnika za potrošače naselja Gornja Ploča i Vranik na sjeveru općine Lovinac. Ovim smjerom može se ostvariti prstenasta veza preko VS Cvituša uz prethodno opisani smjer do VS Brkina.

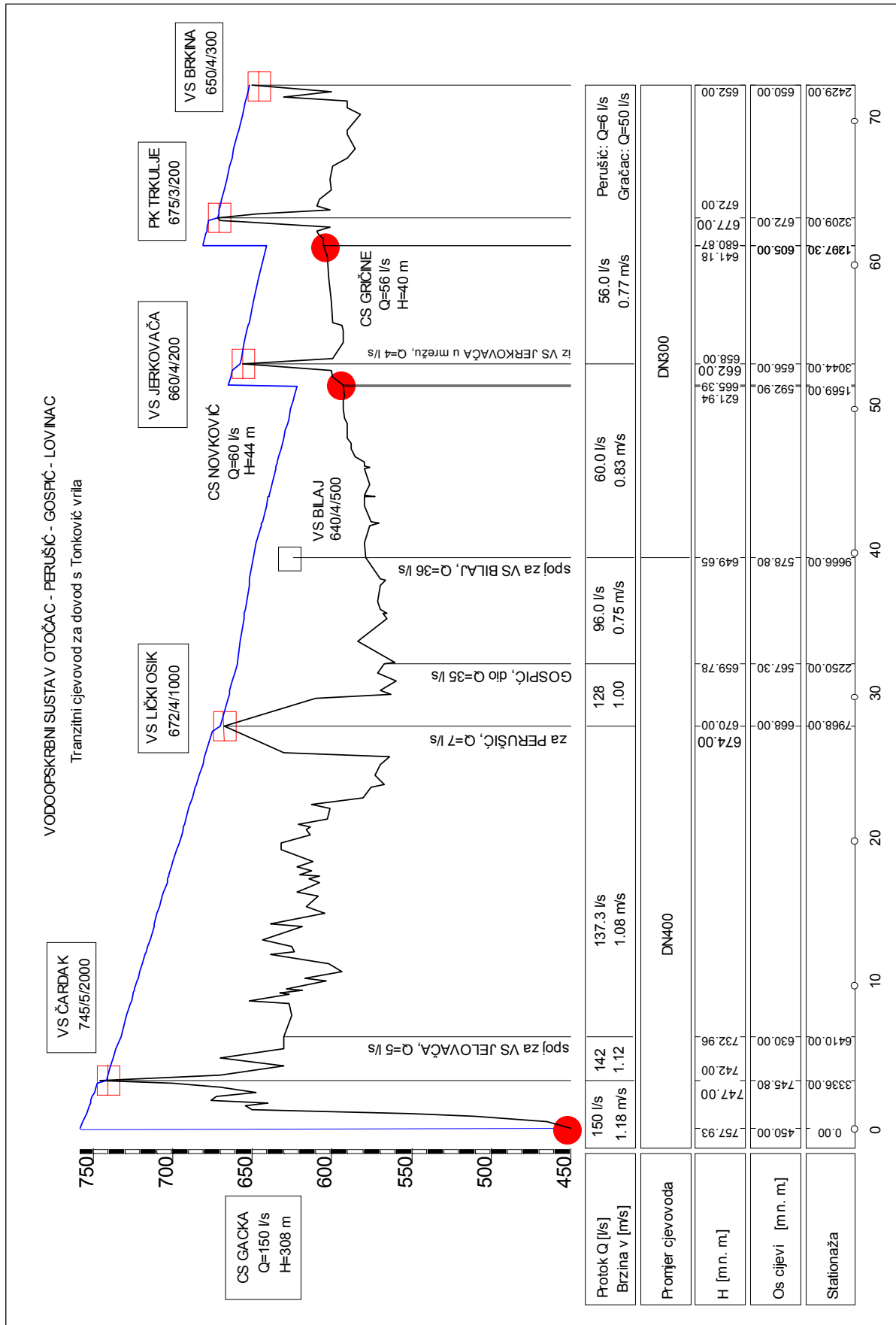
Na području **Otočca** nije planirana nikakva kapitalna izgradnja. Plan je proširiti vodoopskrbnu mrežu na udaljenija naselja koja nisu bila povezana na grupni vodovod Otočac, npr naselje Dabar. Opis funkcioniranja vodoopskrbe područja Otočca dat je u opisu postojećeg stanja u prethodnim poglavljima. Kod planiranja vodoopskrbnog sustava „Hrvatsko primorje – južni ogranak“ prema I Varijanti, predviđena je mogućnost povezivanja VS Luketinka i VS Umac na taj sustav, kao dodatna sigurnost u pogonu Otočca i Vrhovina.

Za **Vrhovine** planirani objekti u II varijanti ostaju isti kao što je to planirano u I Varijanti.

Rezultati proračuna prikazani su na uzdužnom presjeku tranzitnog cjevovoda Otočac – Perušić – Gospić – Lovinac, s piezometarskim visinama za modeliranu pogonsku hrapavost 0.25 mm, nazivni promjeri cjevovoda, protocima i brzinama u cijevima.

U budućnosti, kada se izvrše hidrogeološki istražni radovi, moguće je uključiti nove količine vode u sustav. Uključivanjem tih voda na bilo kojoj dionici glavnog magistralnog cjevovoda, povoljno se utječe na hidrauliku čitavog sustava, tj. otvorit će se mogućnost povećanja kapaciteta sustava uz relativno mala financijska sredstva.

Izgradnjom regionalnog vodovoda središnje Like, trajno se i kvalitetno rješava vodoopskrba. Produljenjem glavnog tranzitnog cjevovoda južno od Lovinca, moguće je opskrbiti vodom i područje do Gračaca.



Slika 162 II Varijanta – dovod s Tonković vrila, tranzitni cjevovod Otočac - Perušić – Gospić – Lovinac

11.3.5 Vodoopskrbni sustav Donji Lapac

Povezivanje vodoopskrbnog sustava Donji Lapac na bilo koji drugi sustav vrlo je teško jer to ne omogućuje njegov geografskog položaj. Ovaj sustav u svakom slučaju ostaje zaseban pogotovo zahvaljujući mogućnosti opskrbe vodom iz izvora Joševica i Loskun.

Vodoopskrbni sustav Donjeg Lapca razvijat će se kao dva zasebna podsustava, a upravo onako kako je opisano u Planu iz 2001.g.:

- podsustav sjevernog područja,
- podsustav središnjeg i južnog područja.

Za neko dugoročno planiranje ostavlja se mogućnost povezivanja sustava sjevernog i južnog područja, također kako je već navedeno u Planu iz 2001. g.

Podsustav središnjeg i južnog područja

Vodoopskrbni podsustav središnjeg i južnog područja Donjeg Lapca obrađen je «Idejnim projektom vodovoda Donji Lapac – Boričevac (Hidro consult d.o.o. Rijeka, 1999.), te se u daljnjem tekstu daje opis ovog podsustava.

Izdašnost izvora Joševica minimalnog je kapaciteta 34 l/s na koti 390 m n.m., dugoročno pokriva potrebe središnjeg područja Boričevac – Donji Lapac, te južnog dijela općine. Na samom izvoru Joševica potrebno je izgraditi zahvat vode i crpnu stanicu "Joševica" ukupnog kapaciteta 34 l/s na koti 386 m n.m. Crpna stanica tlači vodu u prema VS Lipovača.

Iz VS Lipovača voda gravitacijski dotječe do VS Donji Lapac. U VS Donji Lapac crpkama se zahvaća voda i puni VS Birovača.

Podsustav sjevernog područja

Sjeverno područje trajno će koristiti izvor Loskun (minimalna izdašnost 25 l/s) uz rijeku Unu. Izgrađena je i crpna stanica s tlačnim cjevovodom do VS Nebljusi te opskrbeni cjevovod do naselja Užljebić. Daljnji razvoj mreže u ovom podsustava planiran je do naselja Gornji i Donji Štrbci i Kestenovac.

Mogućnost povezivanja podsustava

Prema planiranoj varijanti vodospremnik VS Donji Lapac povezo bi se i s izvorom Loskun na sjevernom području. Kako bi se to ostvarilo potrebno je izgraditi dovodni tlačno-gravitacijski cjevovod između VS Nebljusi i VS Donji Lapac. Voda se zahvaća u VS Nebljusi i pomoću nove CS Nebljusi tlači do planirane prekidne komore PK Mamac, iz koje se dalje gravitacijskim pogonom puni VS Donji Lapac.

Iz smjera izvora Loskun prema VS Donji Lapac već postoji izgrađen dio vodovodnih građevina:

- CS Loskun kapaciteta $Q=5$ l/s na koti 241 m n.m. Visina dizanja vode iznosi $H=384$ m,
- VS Nebljusi korisnog volumena 200 m^3 , kota gornje vode 620.5 m n.m.,
- tlačni cjevovod od CS Loskun do VS Nebljusi, čelik promjera $\varnothing 150$ mm, duljine 5.627 m.

Planirani objekti u cilju povezivanja podsustava su:

- povećanje kapaciteta postojeće CS Loskun na $Q=20$ l/s i $H=445$ m,
- CS Nebljusi u sklopu VS Nebljusi, $Q=15$ l/s i $H=214$ m, $z=616$ m n.m.,
- prekidna komora PK Mamac, kota gornje vode 775 m n.m., volumen $V=10$ m³,
- tlačni cjevovod je promjera \varnothing 150 mm, duljine 9.350 m,
- gravitacijski cjevovod promjera \varnothing 150 mm, duljine 3.200 m.

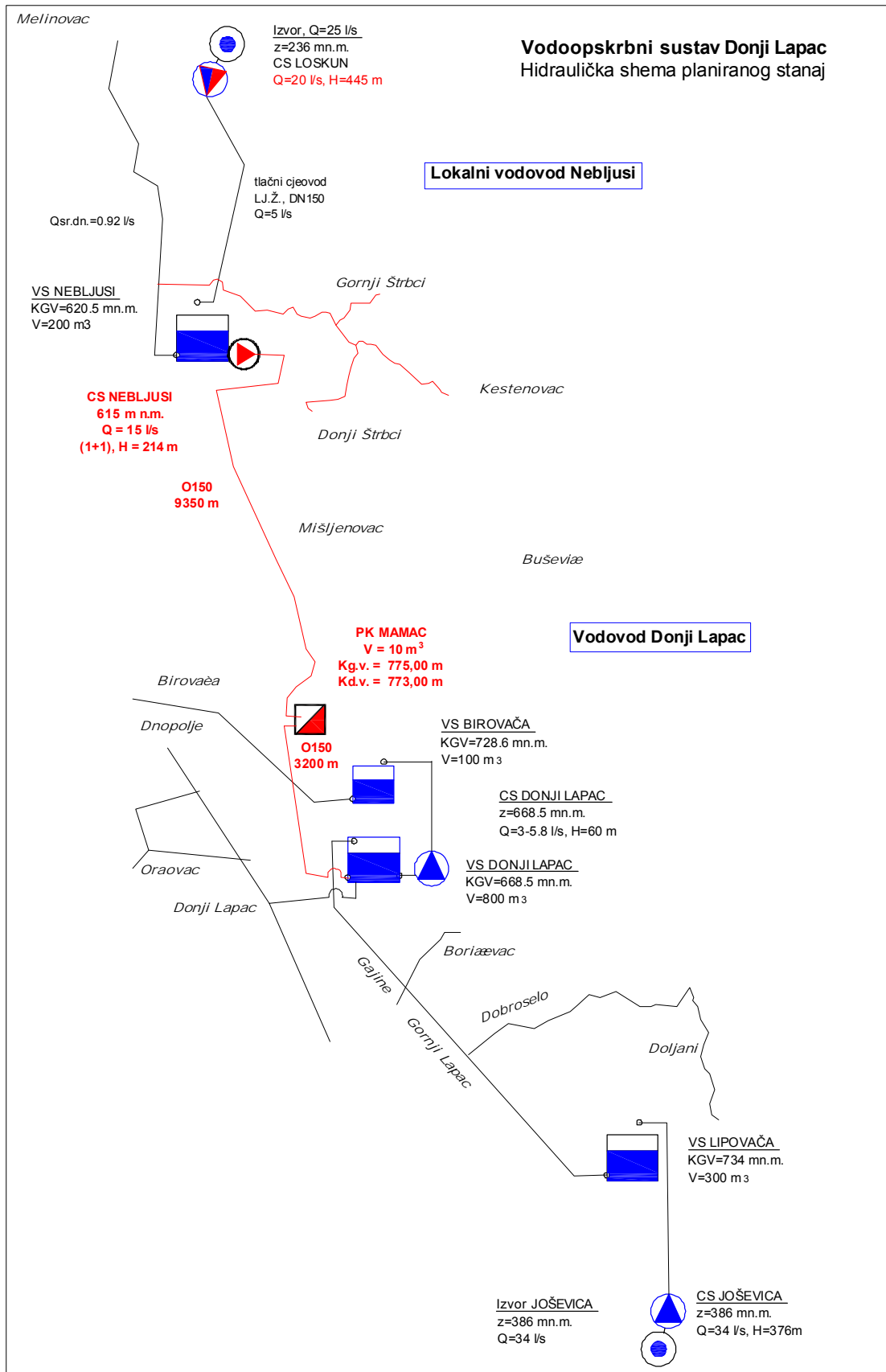
Tablica 177 Raspodjela planirane potrošnje za vodoopskrbni sustav Donji Lapac

Naselje	Planirano $Q_{sr.dn.}$ [l/s]
Birovača	0.16
Boričevac	0.04
Dnopolje	0.28
Dobroselo	0.42
Doljani	0.36
Gajine	0.30
Gornji Lapac	0.16
Donji Lapac	3.78
Oraovac	0.42
Brezovac Dobroselski	0.03
Mišljenovac	0.01
Ukupno Donji Lapac	5.96
Nebljusi	0.60
Bušević	0.01
Donji Štrbci	0.03
Gornji Štrbci	0.04
Kestenovac	0.09
Kruge	0.12
Melinovac	0.02
Ukupno Nebljusi	0.92
Općina Donji Lapac	6.88

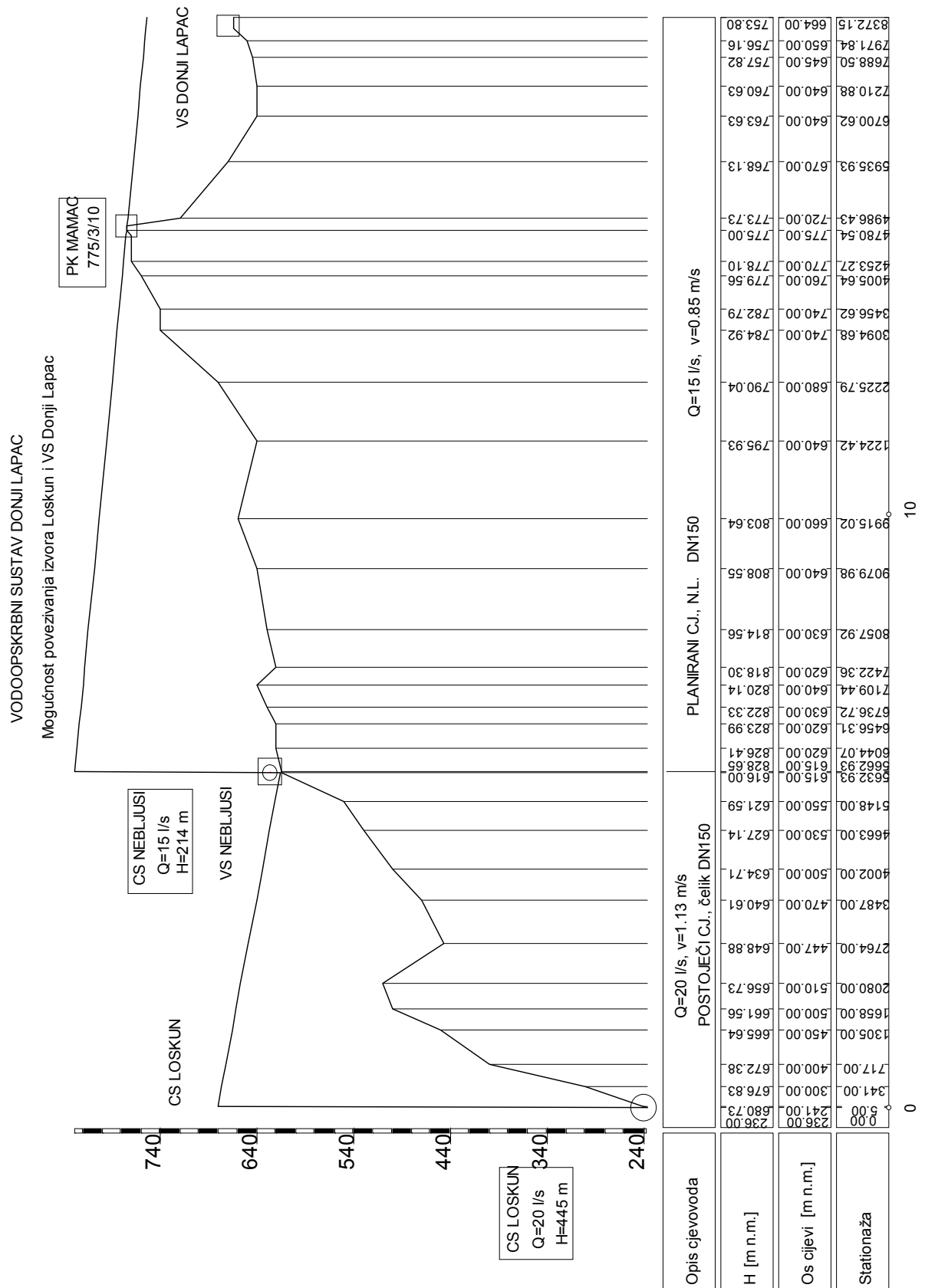
Hidraulička shema postojećeg stanja i planiranog povezivanja sustava prikazana je na Slika 163.

Rezultati proračuna prikazani su na uzdužnom presjeku od zahvata na izvoru Loskun do vodospremnika VS Donji Lapac, gdje su obuhvaćeni svi planirani objekti kao i povećanje kapaciteta postojeće CS Loskun. Pogonska hrapavost za postojeći tlačni cjevovoda CS Loskun – VS Nebljusi modelirana je $k=0.4$ mm, dok je planirani cjevovod CS Nebljusi – VS Donji Lapac modelirana s $k=0.25$ mm.

Stanje u mreži podsustava opisano je u poglavlju „3.2 Hidraulički model postojećeg stanja“. Kako je potrebno smanjiti gubitke vode u vodoopskrbi na prihvatljivu veličinu od 35%, tada je planirana potrošnja vode samo prividno manja u odnosu na postojeću, razlika nastaje zbog uštede na izgubljenoj vodi.



Slika 163 Vodoopskrbni sustav Donji Lapac, hidraulička shema vodovod Nebljusi i Donji Lapac, mogućnost povezivanja



Slika 164 Vodoopskrbni sustav Donji Lapac, uzdužni presjek CS Loskun – VS/CS Nebljusi – PK Mamac - VS Donji Lapac, mogućnost povezivanja podsustava

12. NADZOR I UPRAVLJANJE VODOVODNIM OBJEKTIMA

13.2.1 UVOD

Nadzorno upravljački sustavi, odnosno elektronički sustavi lokalnog i daljinskog prikupljanja podataka, njihove obrade, te konačno sustavi automatizacije, sve više se primjenjuju u zahtjevnijim sustavima vodoopskrbe diljem Hrvatske. Nadzorno upravljački sustavi na osnovu fizikalnih veličina pretvorenih u elektroničke signale (ili obratno), skupljenih u jednoj upravljačkoj točki, omogućuju praćenje pogona sustava vodoopskrbe i drugih sustava, a što je još važnije i pravilno upravljanje njima.

Ti sustavi (NUS), u sustavima javne vodoopskrbe, predstavljaju jedno interdisciplinarno područje, koje obuhvaća mjernu tehniku, izvršno-upravljačku opremu, lokalnu automatiku, komunikacije, računalnu tehniku i drugo, a sve u funkciji pravilne i pouzdane vodoopskrbe.

Postoje već i specifične tvrtke, koje se isključivo bave projektiranjem, izvođenjem i nadzorom tih nadzorno upravljačkih sustava, a koje se moraju uključiti u njihov razvoj.

Razvoj nadzorno upravljačkog sustava potrebno je ujednačiti na razini županije. Tu se prije svega misli na donošenje odluke o lokaciji budućeg centra za upravljanje sustavom te o pravnim i fizičkim osobama koje će upravljati tim sustavom. Uvjet bez kojeg se ne može jest postavljanje tima koji će biti odgovoran za razvoj i upravljanje sustavom. Taj tim mora biti tehnički osposobljen (računalna oprema, server, programska oprema, pisači, ...) i osposobljen potrebnim znanjem (poznavanje rada na programu za upravljanje NUS-om i poznavanje modeliranja na jednom od općepriznatih matematičkih modela).

Odmah se mora još jednom naglasiti da bez osiguranja svih gore navedenih preduvjeta neće biti moguć racionalan razvoj vodoopskrbnih sustava na području Županije!

13.2.2 DIJELOVI NADZORNO UPRAVLJAČKIH SUSTAVA NA PODRUČJU ŽUPANIJE

Općenito, nadzorno upravljački sustavi sastoje se od većeg broja mjernih i mjerno upravljačkih mjesta, udaljenih perifernih stanica, centralne (ponekad i pomoćne centralne) stanice, te komunikacijskog kanala.

Perifernu stanicu predstavlja skup elektroničkih uređaja koji su povezani s uređajima za pretvaranje fizikalnih veličina (tlakovi, protoci, razine vode u crnim bazenima, kencentracija dezinfekcijskog sredstva, signalizacija rada crpki, ulasci u objekt, kvarovi i sl.) u elektroničke signale. Uređaji periferne stanice sve ove elektroničke signale skupljaju, te prosljeđuju u centralnu stanicu ili obratno, putem komunikacijskog puta. Veći broj mjernih i mjerno upravljačkih mjesta daje bolji pregled sustava, veće mogućnosti upravljanja što je naročito važno u nastojanjima da se smanje gubici, no mogućnosti ugradnje ovisiti će i o raspoloživim sredstvima. Ono što se svakako može istaknuti kao najvažnije su mjerenja na objektima (dotoci u vodospremnike i protoci iz vodospremnika (trenutni i kumulativni), nivoi vode, protoci iz crnih stanica, rad crpki, rezidual i doziranje dezinfekcijskog sredstva), ali potrebno je mjeriti i veličine tlakova na većem broju mjesta, reziduala, protoka na glavnim pravcima, a naročito na ventilima koji su predviđeni da održavaju konstantni protok (punjenje vodospremnika ili dijelova sustava kako je to već navedeno u prethodnim točkama) obzirom da će se te vrijednosti mijenjati u vremenu.

Centralna stanica predstavlja središte sustava, gdje se sve informacije prikupljaju i iz koje se odašilju poruke za upravljanje. Osnovno dio centralne stanice predstavlja računalo ili mreža računala u koje je postavljena odgovarajuća programska oprema namijenjena za nadzor i upravljanje sustavom vodoopskrbe.

Komunikacijski kanal predstavlja jednu od veza putem koje je ostvarena veza centralne stanice sa perifernom ili, ako zbog topološkog ili nekog drugog razloga (cijena, složenost izgradnje sustava,...) to nije moguće, periferne stanice sa nekom drugom perifernom stanicom koja je opet spojena sa centralnom stanicom. Postoji nekoliko vrsta komunikacijskih putova - mreža:

- UKV radijska mreža
- GPRS/UMTS mreža
- svjetlovodna kabelska mreža,

ali i neke nove tehnologije (treća generacija mobilne telefonije, satelitske komunikacije).

Izbor komunikacijskih kanala ovisi o nizu čimbenika: postojeća tehnološka rješenja, zemljopisno okruženje, količina podataka, napajanje komunikacijske opreme, stupanj pouzdanosti, održavanje i servisiranje, moguća proširenja sustava, ali svakako i cijena.

Neke od značajki pojedinih komunikacijskih mreža:

UKV radijske mreže

Povezivanje perifernih jedinica sa dispečerskim centrom ostvaruje se pomoću UKV radijske mreže, te stavljanja u funkciju NUS-a pomoću pripadajuće opreme i protokola.

Osnovne značajke ovoga sustava su:

- nesiguran i spor prijenos podataka
- visoki troškovi instalacije (radio postaja, antena, napajanje)
- brzina prijena podataka do 27 kb/s
- dugotrajna uspostava veze
- kašnjenje prijena podataka
- ishođenje potrebitih dozvola za rad
- podložnost meterološkim utjecajima
- ovisnost o konfiguraciji terena, mogućnost refleksija.

GPRS mreže

Povezivanje perifernih jedinica sa dispečerskim centrom ostvaruje se pomoću GPRS mreže, te stavljanja u funkciju NUS-a pomoću pripadajuće opreme i protokola.

Osnovne značajke ovoga sustava su:

- stalna veza novije generacije
- kraća uspostava veze
- brži prijenos podataka nego kod UKV radijske veze
- teoretski max.brzina prijena podataka 171,2 kb/s, (stvarno ~30 kb/s)
- koristi se postojeća mrežna GSM infrastruktura
- relativno jeftini i pouzdani GPRS moduli
- nove aplikacije
- nepokrivenost dijela teritorija signalom
- niže stvarne brzine (max.3 vremenska okvira)
- ovisnost o udaljenosti bazne postaje
- visoka eksploatacijska cijena (redovne mjesečne rate GSM operatera, nepovoljni tarifni modeli i njegove promjene).

Svjetlovodna kabelska mreža

Povezivanje perifernih jedinica sa dispečerskim centrom ostvaruje se pomoću mreže višecijevnih PEHD svjetlovodnih kabela, te stavljanja u funkciju NUS-a pomoću pripadajuće opreme i protokola. Povezivanje perifernih jedinica sa dispečerskim centrom izvodi se pomoću industrijskog fast etherneteta. U fazi izgradnje vodoopskrbnog sustava vrši se se polaganje višecijevnog svjetlovodnog PEHD kabela u isti rov za potrebe NUS-a. Na ovaj način značajno se umanjuju investicijski troškovi, a izgrađena mreža je u vlasništvu korisnika, čiji se slobodni kapacitet može iznajmiti ostalim korisnicima. Ukoliko se još sustav NUS-a izvede na način da se koristi provjerena tehnologija sa standardnim protokolima koje podržavaju većina svjetskih proizvođača opreme (OLM, PLC, Windows, Scada, industrijski ethernet,) dobije se sustav velikih mogućnosti koji je jednostavan, lako nadogradiv i jeftin za održavanje.

Osnovne značajke ovoga sustava su:

- stabilna veza
- velika sigurnost
- otpornost na smetnje
- veliki brzina i kapacitet prijenosa podataka
- primjena fast etherneteta (100 Mb/s), nadogradnja sa gigabit ethernetom
- multi-funkcionalna rješenja (video nadzor, telefonija, LAN mreža katodna zaštita,
- veći inicijalni investicijski troškovi
- mreža je u vlasništvu korisnika, tj.nema mjesečnih paušala kao kod GPRS mreže
- iznajmljivanje slobodnih kapaciteta ostalim korisnicima.

Uobičajena je i kombinacija više spojnih komunikacijskih putova - mreža.

Iz gore navedenog se može zaključiti da NUS treba pratiti iz jednog centra odakle se onda, na temelju prikupljenih podataka, koordinira radom cijelog sustava.

Centralnim upravljanjem sustava, što bi bilo omogućeno implementacijom jedinstvenog nadzorno upravljačkog sustava (NUS-a) na razini cijele županije, omogućilo bi se realno praćenje pogona vodoopskrbnog sustava u vremenu.

Podaci iz NUS-a, korišteni u kombinaciji sa kalibriranim matematičkim modelom vodoopskrbnih sustava, postaju ključni za optimiziranje rada sustava, ali i bržu kontrolu što je pogotovo značajno pri određivanju gubitaka iz sustava.

Iz svega je vidljivo da je projektiranje, izvođenje, nadzor i upravljenje nadzorno upravljačkim sustavima, vrlo kompleksan i odgovoran posao u kojeg se, osim odgovarajućih tvrtki koje se bave implementiranjem tih sustava, moraju uključiti i razne druge ustanove.

Planiranje i izrada nadzorno upravljačkog sustava (NUS-a) u prvom redu ovisi o zahtjevu korisnika, veličini vodoopskrbnog sustava te o (ne)postojećoj komunikacijskoj mrežnoj infrastrukturi.

Najveće prednosti i iskoristivost pruža mreža višecijevnih PEHD svjetlovodnih kabela koja je multifunkcionalna i dugoročno isplativa. U fazi izgradnje vodoopskrbnog sustava predlaže se polaganje višecijevnog svjetlovodnog PEHD kabela u isti rov za potrebe NUS-a.

Važna funkcija koju je na kraju potrebno spomenuti je arhiviranje prikupljenih podataka. Ti podaci se upisuju na disk računala u centralnoj stanici, te je moguća rekonstrukcija događaja i naknadna analiza. Računala centralnih stanica sa svojom nadzorno upravljačkom (SCADA) opremom, osiguravaju brze analize pojedinih ili grupa procesnih podataka.

Dakle, kao što je već rečeno, nadzorno upravljački sustavi predstavljaju interdisciplinarno područje koje objedinjuje mjernu tehniku, programabilne logičke automate, komunikacijske uređaje, programsku opremu, aplikativnu programsku opremu objave procesnih podataka, upozorenja i

alarmiranja, pohrane podataka, analizu podataka i automatizaciju. Međutim, svi ovi dijelovi ne mogu se kvalitetno realizirati bez poznavanja i optimiranja rada hidrauličkog vodoopskrbnog sustava.

13.2.3 KLJUČNA MJERNA MJESTA NUS-a

Kao prvi korak prema formiranju i uspješnoj implementaciji NUS-a na području Županije, potrebno je na temelju analize vodoopskrbnog sustava županije odrediti ključna mjerna mjesta budućeg NUS-a sa potrebnim parametrima mjerenja.

Ono što se svakako može istaknuti kao najvažnije su mjerenja na objektima (dotoci u vodospremnike i protoci iz vodospremnika (trenutni i kumulativni), nivoi vode, protoci iz crpnih stanica, kao i dolazni i odlazni tlakovi, rad crpki, rezidual i doziranje dezinfekcijskog sredstva), ali potrebno je mjeriti i veličine tlakova na većem broju mjesta, reziduala, protoka na glavnim pravcima.

Na svim mjestima u sustavu na kojim se obavlja regulacija tlaka, odnosno protoka za to predviđenim zasunima u konačnoj fazi razvoja NUS-a potrebno je uspostaviti mjerna mjesta tlaka i protoka kako bi se mogla nadzirati ispravnost funkcioniranja navedenih zasuna, a ujedno i pratilo stanje u vodoopskrbnom sustavu. U budućnosti će se takva mjerna mjesta na kojima se mjere i protoci (obavezno i trenutni i kumulativni) i tlakovi moći iskoristiti prilikom formiranja DMA zona odnosno pri uspostavi sustava praćenja i kontrole gubitaka u sustavu. Jedino se na mjestima regulacije tlaka koja su vezana za manje dijelove mreže (većinom jedno do nekoliko naselja koja se vodoopskrbljuju samo iz jednog smjera) predviđa mjerenje samo tlaka bez mjerenja protoka s obzirom da se prilikom uspostave sustava kontrole gubitaka mjerenja protoka za takve manje dijelove mreže mogu uspješno obavljati i mobilnim mjeracima protoka.

Također je potrebno naglasiti da je za mjerenje protoka potrebno ugraditi takve uređaje koji mogu mjeriti i trenutne i kumulativne protoke, te mjerene podatke i o trenutnom i kumulativnom protoku mora biti moguće odaslati u upravljački centar.

U slučaju alarma (mjerenih veličina koje izlaze iz područja očekivanih vrijednosti) sa mjernih mjesta mora biti omogućeno promptno poslati poruku alarma u upravljački centar.

13.2.4 UKLAPANJE POSTOJEĆEG NUS-a U GLOBALNI SUSTAV

Kao što je već i ranije spomenuto razvoj nadzorno upravljačkog sustava potrebno je ujednačiti na razini županije. Tu se prije svega misli na donošenje odluke o lokaciji budućeg centra za upravljanje sustavom te o pravnim i fizičkim osobama koje će upravljati tim sustavom. Uvjet bez kojeg se ne može jest postavljanje tima koji će biti odgovoran za razvoj i upravljanje sustavom. Taj tim mora biti tehnički osposobljen (računalna oprema, server, programska oprema, pisači, ...) i osposobljen potrebnim znanjem (poznavanje rada na programu za upravljanje NUS-om i poznavanje modeliranja na jednom od općepriznatih matematičkih modela).

Najveće prednosti i iskoristivost pruža mreža višecijevnih PEHD svjetlovodnih kabela koja je multifunkcionalna i dugoročno isplativa. Iako su pri odabiru ovakve mreže veći inicijalni investicijski troškovi ona pruža mnogobrojne prednosti u vidu stabilne veze, velike sigurnosti, otpornosti na smetnje, velike brzine i kapaciteta prijenosa podataka, primjene fast ethernet (100 Mb/s), nadogradnje sa gigabit ethernetom, multi-funkcionalnih rješenja (video nadzor, telefonija, LAN mreža), mreža je u vlasništvu korisnika, tj. nema mjesečnih paušala kao kod GPRS mreže, iznajmljivanje slobodnih kapaciteta ostalim korisnicima. Zbog toga se predlaže polaganje višecijevnog svjetlovodnog PEHD kabela u isti rov za potrebe NUS-a prilikom izgradnje vodoopskrbnog sustava pri izgradnji glavnih vodoopskrbnih pravaca odnosno temeljnih i magistralnih cjevovoda regionalnog vodoopskrbnog sustava.

Zbog navedenih prednosti, a naročito u vidu stabilne veze, velike sigurnosti, otpornosti na smetnje i velike brzine i kapaciteta prijenosa podataka predlaže se da se svakako pri daljnjem projektiranju i izgradnji naročito glavnih pravaca i objekata regionalnog sustava, a po mogućnosti i za

povezivanje ostalih objekata vodoopskrbnog sustava (u sklopu izgradnje novih cjevovoda, te provođenja rekonstrukcija) predvidi polaganje višecijevnog svjetlovodnog PEHD kabela.

Svakako, dislocirane manje objekte do kojih se zbog financijskih ograničenja ili neisplativosti ne bi polagali svjetlovodni kabeli moguće je povezati na NUS drugim komunikacijskim putevima za koje projektant NUS-a utvrdi da su najprihvatljiviji.

13.2.5 ZAKLJUČCI

Nadzorno upravljački sustavi, odnosno elektronički sustavi lokalnog i daljinskog prikupljanja podataka, njihove obrade, te konačno sustavi automatizacije, sve više se primjenjuju u zahtjevnijim sustavima vodoopskrbe diljem Hrvatske.

Centralnim upravljanjem sustava, što bi bilo omogućeno implementacijom jedinstvenog nadzorno upravljačkog sustava (NUS-a) na razini cijele županije (globalni odnosno regionalni NUS), omogućilo bi se realno praćenje pogona vodoopskrbnog sustava u vremenu, te na temelju prikupljenih podataka, koordiniranje radom cijelog sustava.

Podaci iz NUS-a, korišteni u kombinaciji sa kalibriranim matematičkim modelom vodoopskrbnih sustava, postaju ključni za optimiziranje rada sustava, ali i bržu kontrolu što je pogotovo značajno pri određivanju gubitaka iz sustava.

Izbor komunikacijskih kanala ovisi o nizu čimbenika: postojeća tehnološka rješenja, zemljopisno okruženje, količina podataka, napajanje komunikacijske opreme, stupanj pouzdanosti, održavanje i servisiranje, moguća proširenja sustava, ali svakako i cijeni.

Najveće prednosti i iskoristivost pruža mreža višecijevnih PEHD svjetlovodnih kabela koja je multifunkcionalna i dugoročno isplativa. U fazi izgradnje vodoopskrbnog sustava predlaže se polaganje višecijevnog svjetlovodnog PEHD kabela u isti rov za potrebe NUS-a.

Prilikom projektiranja svih glavnih (temeljnih i magistralnih) pravaca regionalnog vodoopskrbnog sustava predviđeno je polaganje svjetlovodnih kabela za potrebe budućeg NUS-a paralelno s polaganjem vodoopskrbnih cjevovoda, te su na dionicama cjevovoda koje su već izvedene oni i ugrađeni.

Zbog navedenih prednosti, a naročito u vidu stabilne veze, velike sigurnosti, otpornosti na smetnje i velike brzine i kapaciteta prijenosa podataka predlaže se da se svakako pri daljnjem projektiranju i izgradnji naročito glavnih pravaca i objekata regionalnog sustava, a po mogućnosti i za povezivanje ostalih objekata vodoopskrbnog sustava (u sklopu izgradnje novih cjevovoda, te provođenja rekonstrukcija) predvidi polaganje višecijevnog svjetlovodnog PEHD kabela.

Svakako, dislocirane manje objekte do kojih se zbog financijskih ograničenja ili neisplativosti ne bi polagali svjetlovodni kabeli moguće je povezati na NUS drugim komunikacijskim putevima za koje projektant NUS-a utvrdi da su najprihvatljiviji.

Postojeća mjerna mjesta na području potrebno je implementirati u buduću globalni NUS, uz proširenja mjerenja na pojedinim lokacijama.

Predlaže se implementacija nadzorno upravljačkog-sustava kroz više faza.

U prvoj fazi implementacije NUS –a predlaže se postojeća mjerna mjesta NUS-a implementirati u regionalni NUS odnosno NUS na razini županije uz uvođenje proširenja potrebnih parametara mjerenja.

Također se predlaže sve postojeće objekte (crpne stanice, vodospremnike) uključiti u NUS, kao i zasune za regulaciju tlaka i protoka koji se nalaze na glavnim magistralnim cjevovodima, kao i na odvajanjima s tih cjevovoda, kako bi se mogli pratiti tlakovi i protoci prema pojedinim dijelovima sustava.

U drugoj fazi implementacije NUS-a predlaže se uključiti u NUS objekte koji su planirani ali još nisu izgrađeni kao i regulacijske zasune koji se nalaze na dijelovima mreže koja je planirana ali još nije izgrađena.

Također se preporuča da se planirani objekti uključuju u NUS paralelno s njihovom izgradnjom i stavljanjem u pogon pa i pri projektiranju NUS – a treba voditi računa da se omogući jednostavno uključivanje planiranih objekata u NUS nakon njihove izgradnje.

U trećoj fazi implementacije NUS-a predlaže se uključiti u NUS i sve ostale značajnije regulacijske ventile lokalnog značaja.

13. KONCEPCIJA TEHNIČKOG RJEŠENJA S DINAMIKOM REALIZACIJE

13.1 PRIJEDLOG DINAMIKE REALIZACIJE PLANA

13.2 APROKSIMATIVNI TROŠKOVI PO VARIJANTAMA I FAZAMA GRADNJE

Aproksimativnim troškovima gradnje prezentirana je procjena troškova za rješenje sustava javne vodoopskrbe Ličko-Senjske županije, kojim se dugoročno podmiruju potrebe u vodi uz podnošljive troškove pogona i održavanja, te podiže sigurnost i kvalitetu vodoopskrbe.

Procjena troškova izgradnje dana je na razini konceptijskog rješenja. S obzirom na stupanj projektne dokumentacije nije moguće dati detaljniji troškovnik. Detaljniji troškovnik je potrebno izraditi prilikom izrade projektne dokumentacije višeg reda (Glavnih i Izvedbenih projekta).

Procjena troškova gradnje vodovodnih građevina, sukladno predloženim tehničkim rješenjima, odnose se na izgradnju osnovnih građevina vodoopskrbnog sustava, koji se sastoji od: zahvaćanja vode na izvoru, crpnih stanica, hidroforskih stanica, vodosprema, te cjevovoda tlačnih, tranzitnih i opskrbnih.

Procjena troškova je prikazana u ovisnosti o faznosti izgradnje sustava. Ukupni troškovi izgradnje sustava vodoopskrbe su prikazani kao zbroj troškova izgradnje osnovnih građevina sustava.

Troškovi izgradnje su proračunati na temelju jediničnih cijena radova potrebnih za izgradnju osnovnih građevina sustava. Troškovi izgradnje su izraženi u kunama.

Troškovi izgradnje su procijenjeni od strane projektanta i predstavljaju okvirnu cijenu izgradnje sustava javne vodoopskrbe na području Ličko-Senjske županije.

13.2.1 JEDINIČNE CIJENE

Jedinične cijene radova potrebnih za izgradnju osnovnih građevina sustava vodoopskrbe su preuzete iz slijedećih standardnih kalkulacija:

- "Standardne kalkulacije radova u vodnom gospodarstvu - Bilten II", Hrvatske vode, 2007.,
- "Standardna kalkulacija radova u visokogradnji - Bilten VI", Institut IGH, d.d. 2009.

Osim standardnih kalkulacija, za procjenu troškova, su korišteni i ponudbeni troškovnici izvođača istih vrsta radova (iskustvo iz prakse).

U nastavku su prikazane jedinične cijene svih radova potrebnih za izgradnju osnovnih građevina sustava vodoopskrbe.

UREĐAJ ZA KONDICIONIRANJE

Jedinične cijene radova potrebnih za izgradnju vodospreme:

- otkup zemljišta za smještaj uređaja - 100 kn/m²;
- izrada projektne dokumentacije za izgradnju uređaja - 5% ukupne investicije;
- pripremni radovi (iskolčenje, čišćenje terena i odvoz raslinja) - 15 kn/m²;
- strojni i ručni iskop (iskop humusa, široki iskop, iskop rova za temelje) - 60 kn/m³;
- zatrpavanje (izrada podloga ispod poda, i platoa, ugradnja kamene ispune oko temelja, ugradnja pijeska u rov oko cijevi) - 60 kn/m³;
- svi potrebni betonski i armirano-betonski radovi - 900 kn/ m³;
- svi potrebni zidarski radovi - 250 kn/m²;
- svi bravarski i stolarski radovi - 7.000 kn/kom;
- ličilački, radovi - 75 kn/m²;
- dobava, doprema i montaža vodovodnog materijala - 20% ukupne investicije;
- dovod električne energije - 5% ukupne investicije;
- dobava i ugradnja opreme 40% ukupne investicije;
- odvoz viška materijala - 20 Kn/m³;
- asfaltiranje platoa - 80 kn/m²;
- pristupni put - 220 kn/m';
- nepredviđeni radovi 5% ukupne investicije.

CRPNE STANICE

Jedinične cijene radova potrebnih za izgradnju crpne stanice:

- otkup zemljišta za smještaj crpne stanice - 100 kn/m²;
- izrada projektne dokumentacije za izgradnju crpne stanice - 5% ukupne investicije;
- pripremni radovi (iskolčenje, čišćenje terena i odvoz raslinja) - 15 kn/m²;
- strojni i ručni iskop (iskop humusa, široki iskop, iskop rova za temelje) - 60 kn/m³;
- zatrpavanje (izrada podloga ispod poda, i platoa, ugradnja kamene ispune oko temelja, ugradnja pijeska u rov oko cijevi) - 60 kn/m³;
- svi potrebni betonski i armirano-betonski radovi - 900 kn/ m³;
- svi potrebni zidarski radovi - 250 kn/m²;
- svi bravarski i stolarski radovi - 7.000 kn/kom;
- ličilački, radovi - 75 kn/m²;
- dobava, doprema i montaža vodovodnog materijala - 20% ukupne investicije;
- dovod električne energije - 5% ukupne investicije;
- dobava i ugradnja opreme 20% ukupne investicije;
- odvoz viška materijala - 20 kn/m³;
- asfaltiranje platoa - 80 kn/m²;
- pristupni put - 220 kn/m';
- nepredviđeni radovi 5% ukupne investicije.

- crpne stanice:

- 5 kW	180.000 Kn
- 12 kW	280.000 Kn
- 25 kW	330.000 Kn
- 30 kW	375.000 Kn
- 50 kW	470.000 Kn
- 80 kW	650.000 Kn
- 130 kW	920.000 Kn

-	230 kW	1.300.000 Kn
-	450 kW	3.500.000 Kn
-	650 kW	4.500.000 Kn
-	850 kW	5.500.000 Kn
-	1.150 kW	7.800.000 Kn
-	1.700 kW	10.000.000 Kn

VODOSPREME I PREKIDNE KOMORE

Jedinične cijene radova potrebnih za izgradnju vodospreme:

- otkup zemljišta za smještaj vodospreme - 100 kn/m²;
 - izrada projektne dokumentacije za izgradnju vodospreme - 5% ukupne investicije;
 - pripremni radovi (iskolčenje, čišćenje terena i odvoz raslinja) - 15 kn/m²;
 - strojni i ručni iskop (iskop humusa, široki iskop, iskop rova za temelje) - 60 kn/m³;
 - zatrpavanje (izrada podloga ispod poda, i platoa, ugradnja kamene ispune oko temelja, ugradnja pijeska u rov oko cijevi) - 60 kn/m³;
 - svi potrebni betonski i armirano-betonski radovi - 900 kn/ m³;
 - svi potrebni zidarski radovi - 250 kn/m²;
 - svi bravarski i stolarski radovi - 7.000 kn/kom;
 - ličilački, radovi - 75 kn/m²;
 - dobava, doprema i montaža vodovodnog materijala - 20% ukupne investicije;
 - dovod električne energije - 5% ukupne investicije;
 - dobava i ugradnja opreme 20% ukupne investicije;
 - odvoz viška materijala - 20 Kn/m³;
 - asfaltiranje platoa - 80 kn/m²;
 - pristupni put - 220 kn/m²;
 - nepredviđeni radovi 5% ukupne investicije.
- vodospreme:

- 10 m ³	120.000 kn
50 m ³	530.000 kn
- 80 m ³	610.000 kn
- 100 m ³	750.000 kn
- 150 m ³	1.030.000 kn
- 200 m ³	1.320.000 kn
- 250 m ³	1.650.000 kn
- 300 m ³	1.710.000 kn
- 400 m ³	2.120.000 kn
- 500 m ³	3.240.000 kn
- 1.000 m ³	3.800.000 kn
- 2.000 m ³	6.460.000 kn
- 2.500 m ³	7.120.000 kn
- 3.000 m ³	8.340.000 kn
- 4.000 m ³	10.500.000 kn
- 5.000 m ³	13.300.000 kn

CJEVOVODI

Jedinične cijene radova potrebnih za ugradnju 1 m' cjevovoda ovise o promjeru cjevovoda. U nastavku su prikazani radovi koji su obuhvaćeni u jediničnim cijenama ugradnje 1 m' cjevovoda:

- iskolčenje trase cjevovoda - 3 kn/m²;
- čišćenje terena i odvoz raslinja - 10 kn/m²;
- strojni i ručni iskop (iskop humusa, iskop rova) - 30 Kn/m³;
- izrada posteljice - 60 kn/m³;
- svi potrebni betonski i armirano-betonski radovi (betoniranje okana, sidrenih blokova, obloge cjevovoda) - 900 kn/m³;
- dobava i montaža vodovodnog materijala - 30% ukupne investicije;
- dobava i ugradnja hidranata - 3.400 kn/kom;
- zatrpavanje sitnijim materijalom - 130 kn/m³;
- zatrpavanje materijalom iz iskopa - 25 kn/m³;

- razastiranje humusa - 5 kn/m³;
- odvoz viška materijala - 20 kn/m³;
- asfaltiranje ili betoniranje - 500 kn/m³;
- nepredviđeni radovi 5% ukupne investicije.

Troškovi ugradnje 1 m' cjevovoda s obzirom na promjer cjevovoda:

- cjevovodi:

- Ø 60 mm	520,00 Kn/m'
- Ø 80 mm	550,00 Kn/m'
- Ø 90 mm	610,00 Kn/m'
- Ø 100 mm	640,00 Kn/m'
- Ø 110 mm	650,00 Kn/m'
- Ø 125 mm	690,00 Kn/m'
- Ø 140 mm	705,00 Kn/m'
- Ø 150 mm	720,00 Kn/m'
- Ø 160 mm	740,00 Kn/m'
- Ø 180 mm	810,00 Kn/m'
- Ø 200 mm	900,00 Kn/m'
- Ø 225 mm	950,00 Kn/m'
- Ø 250 mm	1.100,00 Kn/m'
- Ø 280 mm	1.210,00 Kn/m'
- Ø 300 mm	1.250,00 Kn/m'
- Ø 350 mm	1.400,00 Kn/m'
- Ø 400 mm	1.500,00 Kn/m'
- Ø 500 mm	2.000,00 Kn/m'
- Ø 600 mm	2.700,00 Kn/m'
- Ø 700 mm	3.400,00 Kn/m'
- Ø 800 mm	4.000,00 Kn/m'
- Ø 1100 mm	6.300,00 Kn/m'

13.2.2 APROKSIMATIVNI TROŠKOVI IZGRADNJE

Aproksimativni troškovi izgradnje prikazat će se prema varijantama i fazama.

14. POPIS KORIŠTENE LITERATURE

- Program prostornog uređenja RH (NN 50/99)
- Strategija upravljanja vodama
- Prostorni plan Ličko-senjske županije – PPLSŽ (ŽG LSŽ 07/15)
- Vodoopskrbni plan Ličko-senjske županije, Hidro consult d.o.o. Rijeka, 2001. g.
- Prostorni plan uređenja općine Karlobag
- Prostorni plan uređenja općine Brinje
- Prostorni plan uređenja općine Perušić
- Prostorni plan uređenja općine Udbina
- Prostorni plan uređenja općine Vrhovine
- Prostorni plan uređenja grada Gospića
- Prostorni plan uređenja grada Senja
- Prostorni plan uređenja grada Novalje
- Prostorni plan uređenja grada Otočca
- Prostorni plan područja posebnih obilježja nacionalnog parka „Plitvička jezera“
- Idejno rješenje vodoopskrbe općine Lovinac, Marjan, P. (2002.)
- Idejno rješenje vodoopskrbe općine Udbina, Marjan, P. (2004.)
- Optimalno pozivanje vodoopskrbnog sustava općine Perušić s vodoopskrbnim sustavom grada Gospića - idejno rješenje, Marjan, P. (2005.)
- Vodovod Križ Kamenica -Vodoteč s odvojkom za Brinjsku Kamenicu (glavni projekt), Marjan, P.(2005.)
- Vodoopskrba naselja Vrhovci (glavni projekt), Marjan, P.(2005.)
- Sanacija vodoopskrbe naselja Bunić - Debelo Brdo - Pećani (glavni projekt), Marjan, P.(2005.) Dovod vode iz područja Like na uređaj za pripremu pitke vode na Hrmotinama (idejno rješenje),Marjan, P.(2006.)
- Vodozahvat i crpna stanica "Mrđenovac" (glavni projekt), Marjan, P.(2007.)
- Tlačni cjevovod CS "Mrđenovac" -VS "Bogunica" -glavni projekt -, Marjan, P.(2007.)
- Rekonstrukcija vodoopskrbnog cjevovoda Perušić - Studenci -glavni projekt, Marjan, P.(2007.)
- Vodoopskrba Brušana - glavni projekt, Marjan, P.(2007.)
- Bunar-B -4 u CS "Mrđenovac"-glavni projekt, Marjan, P.(2007.)
- Vodoopskrba Vrhovine - Babin potok, glavni projekt, knjiga I/I., Marjan, P.(2007.)
- Vodoopskrba sjevernog dijela općine Lovinac - idejni projekt, Marjan, P.(2008.)
- Vodoopskrbni cjevovod Nebljusi -Užljebić - glavni projekt, Vlainić, J. (2008.)
- Vodoopskrba Brušana, glavni projekt, Marjan, P. (2009.)
- Vodoopskrba istočnog dijela općine Vrhovine -Babin Potok, glavni projekti, Marjan, P. (2008.)
- Vodoopskrbna mreža naselja Krasno: idejni projekt, Sokol, D. (2009.)
- Idejno rješenje vodoopskrbe povelebitskog područja, Mihelčić, D. (2008.)
- Vodoopskrbna akumulacija "Komorovac" - idejno rješenje, Vuković, Ž. GF, Zagreb, (2010.)

- Elaborat praćenja stanja regionalnog vodoopskrbnog cjevovoda SENJ, Jozić,N., Aktiv Global d.o.o.Zagreb,(2010.)
- Studija postojećeg stanja cjevovoda i ispitivanje propusne moći regionalnog vodoopskrbnog sustava Hivatskog primorja - južni ogranak, EDC d.o.o. Zagreb (2012)
- Idejni projekt sustava navodnjavanja Novaljsko polje -I faza, Elektroprojekt , Zagreb (2011.)
Idejni projekt vodoopskrbnog sustava Pernšić -Gospić- Lovinac uz uključivanje vode sa vodocrpilišta Ličko sredogorje, Čingel,K. (2012.)