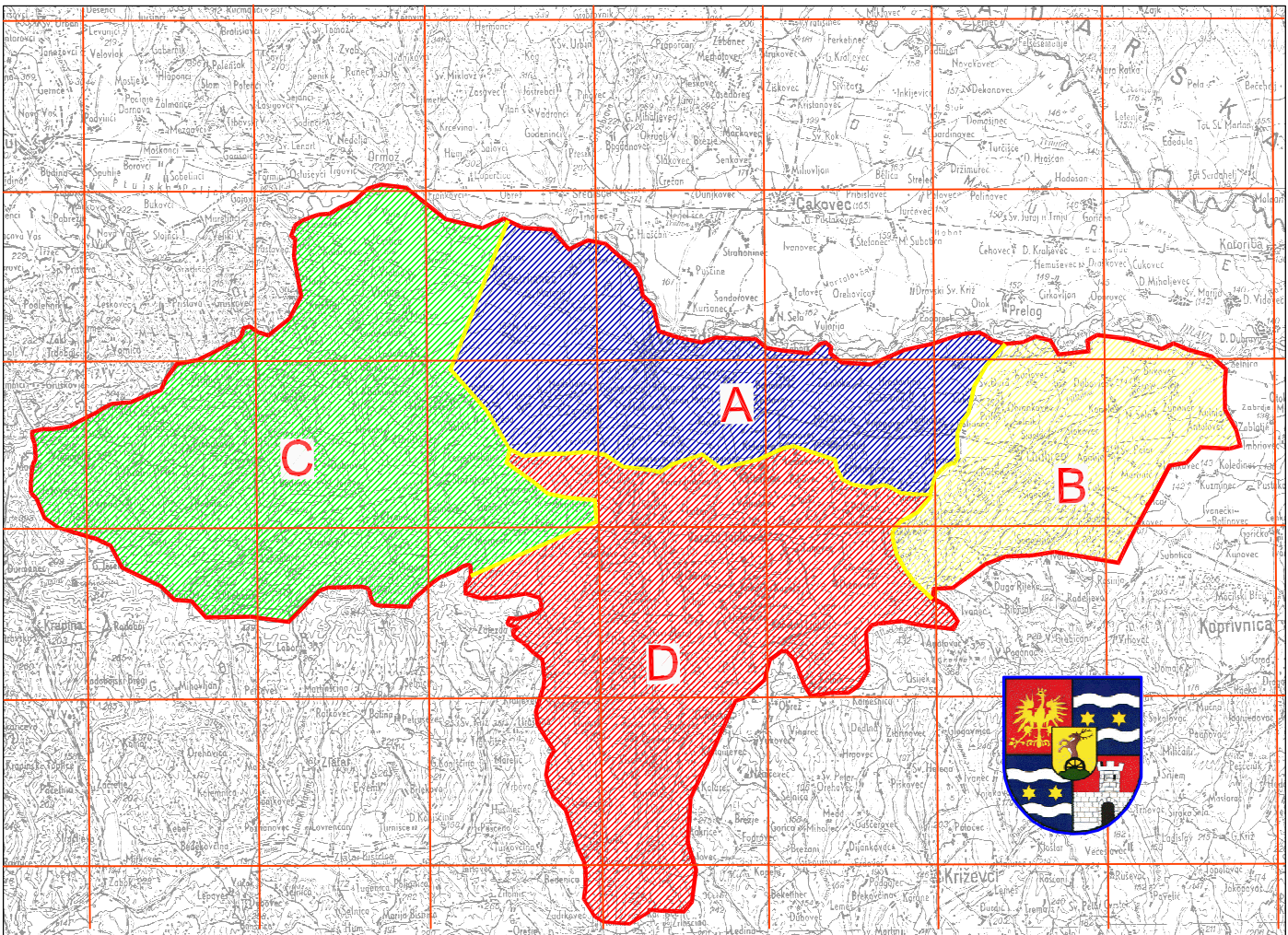


NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE



KNJIGA 1

NARUČITELJ:



HRVATSKE VODE ZAGREB

IZRAĐIVAČ:



AT CONSULT d.o.o.

Autor plana: Č. Vlahović dipl. ing. građ.

**Suradnici: B. Premužić dipl. ing. geot.
S. Vincek dipl. ing. geot.**

Broj T.d. 1299/2004.

NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE

VARAŽDIN, 2004. godine

NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE

S A D R Ž A J

KNJIGA 1.

A) TEKSTUALNI DIO

1. UVODNA OBRAZLOŽENJA

1.1.	Opća problematika	str.	4
1.2.	Projektni zadatak	str.	6
1.2.1.	Opće postavke	str.	6
1.2.2.	Sadržaj plana	str.	8
1.3.	Pristup rješavanju zadatka	str.	9

2. ANALIZA POSTOJEĆE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE I OSTALE PODLOGE

2.1.	Specifikacija postojeće tehničke dokumentacije	str.	10
2.2.	Sistematizacija, analize i zapažanja	str.	15
2.3.	Zaključci i prijedlozi	str.	17

3. POSTOJEĆE STANJE

3.1.	Opće karakteristike	str.	18
3.2.	Regionalni vodovod "Varaždin"	str.	19
3.3.	Lokalni vodovodi	str.	32

4. OPIS POSTOJEĆIH I POTENCIJALNIH IZVORIŠTA VODE

4.1.	Opće karakteristike	str.	50
------	---------------------	------	----

5. POTROŠAČI, BROJ I RASPORED

5.1.	Urbanističke podloge, uvodna pojašnjenja	str.	63
5.2.	Potrošači, raspored po prostoru	str.	65
5.2.1.	Područje Varaždin	str.	65
5.2.2.	Područje Ludbreg	str.	69
5.2.3.	Područje Ivanec	str.	72
5.2.4.	Područje Novi Marof	str.	76
5.3.	Potrošači, raspored po vodoopskrbnim zonama	str.	80
5.3.1.	Općenito	str.	80
5.3.2.	Primarna vodoopskrbna zona (zona "A")	str.	82
5.3.3.	Istočna vodoopskrbna zona (zona "B")	str.	82
5.3.4.	Zapadna vodoopskrbna zona (zona "C")	str.	82
5.3.5.	Južna vodoopskrbna zona (zona "D")	str.	84
5.4.	Usvojene veličine jediničnih potreba na vodi	str.	86
5.5.	Potrebe vode po fazama razvoja	str.	89
5.5.1.	Uvodna pojašnjenja	str.	89
5.5.2.	Područje Varaždin	str.	89
5.5.3.	Područje Ludbreg	str.	94
5.5.4.	Područje Ivanec	str.	97

5.5.5.	Područje Novi Marof	str.	103
5.6.	Potreba vode po vodoopskrbnim zonama	str.	107
5.6.1.	Uvod	str.	107
5.6.2.	Rekapitulacija potreba vode	str.	108
5.7.	Podmirenje potreba, raspoložive mogućnosti	str.	109
5.7.1.	Korištenje raspoloživih izvorišta	str.	109
5.7.2.	Analiza mogućnosti sanacije deficita vodom	str.	110
6. VEZE S VODOOPSKRBNIM SUSTAVIMA IZVAN GRANICA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE			
7. PRIJEDLOG KONCEPCIJSKOG RJEŠENJA			
7.1.	Osnove za uspostavu tehničkog rješenja	str.	115
7.2.	Koncepcija tehničkog rješenja po vodoopskrbnim zonama	str.	115
7.2.1.	Primarna vodoopskrbna zona (Zona «A»)	str.	115
7.2.2.	Istočna vodoopskrbna zona (Zona «B»)	str.	117
7.2.3.	Zapadna vodoopskrbna zona (Zona «C»)	str.	117
7.2.4.	Južna vodoopskrbna zona (Zona «D»)	str.	119
8. HIDRAULIČKE DETERMINACIJE			
8.1.	Konfiguracija vodoopskrbnog sustava	str.	121
8.2.	Mjerodavne protoke po prostoru i vremenu	str.	121
8.3.	Računske sheme - popis	str.	123
8.4.	Modeliranje sustava i hidraulički proračuni	str.	125
8.4.1.	Osnove modela, obrazloženje postupka	str.	125
8.4.2.	Simulacija pogonskih stanja za postavljene varijante	str.	126
8.4.3.	Analize rezultata i zaključak	str.	127
9.	APROKSIMACIJSKI TROŠKOVNIK	str.	129

B) GRAFIČKI DIO

1. Pregledna situacija postojećeg stanja (M 1:100 000)
2. Pregledna situacije postojećeg stanja (M 1:50 000)
3. Pregledna situacija planirane konfiguracije vodoopskrbnog sustava (M 1:100 000)
4. Pregledna situacije planirane konfiguracije vodoopskrbnog sustava (M 1:50 000)

NOVELACIJA VODOOPSKRBNOG PLANA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE

1. UVODNA OBRAZLOŽENJA

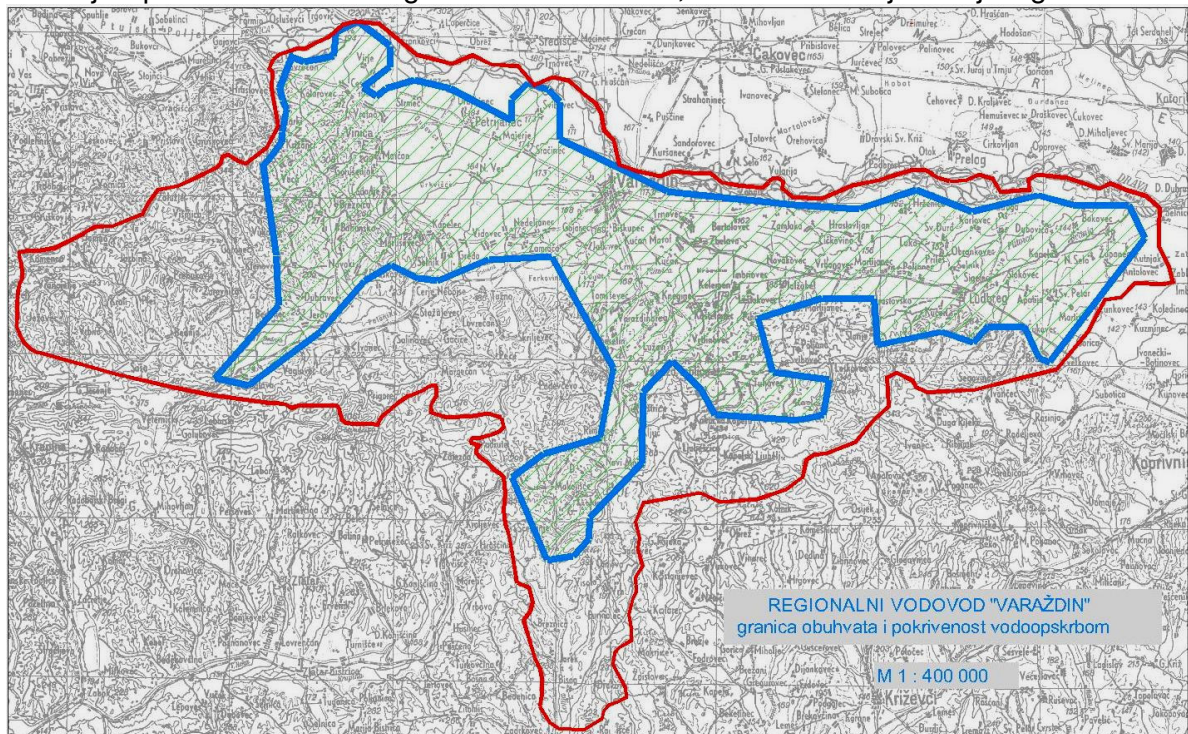
1.1. Opća problematika

Vodoopskrbnim planom Varaždinske županije (AT Consult d.o.o. Varaždin), kao temeljnim postojećim planskim dokumentom utvrđena je koncepcija razvitka vodoopskrbe područja županije. Isti je izrađen 1998. godine, a u međuvremenu je došlo do promjena u koncepciji rješenja vodoopskrbe pojedinih područja županije. Stvarni demografski razvoj predmetnog područja ne odvija se prema dinamici predviđenoj tadašnjim demografskim planovima, a došlo je i do promjena u urbanizaciji prostora, stanju izvorišnih resursa i izgrađenosti sustava.

Tehnička dokumentacija kojom se obrađuje razvoj regionalnog vodovoda „Varaždin“ izrađena od 1998-2004. godine zbog ekonomskih razloga, veće sigurnosti opskrbe i međusobne dopune kapaciteta razlikuje se od rješenja predviđenih postojećim vodoopskrbnim planom. Navedene izmjene odnose se najviše na rješenje vodoopskrbe zapadnog područja županije (općine Bednja, Lepoglava, D. Voća) i južnog područja županije (područje N. Marofa, općina Ljubešćica, Breznički Hum, Breznica i Visoko), gdje se odvijaju intenzivne aktivnosti na izgradnji sustava vodoopskrbe.

Najveći i najznačajniji vodoopskrbni sustav na području Županije – regionalni vodovod Varaždin pokriva veći dio Varaždinske županije, a provodi se i dogradnja prema Zagrebačkoj županiji (prema Gradu Sv. Ivan Zelina).

Da bi se dobila preglednost o postojećem stanju izgrađenosti regionalnog sustava, odnosno opća predodžba o pokrivenosti područja vodoopskrbnom mrežom, prilaže se situacijski plan s naznačenim granicama obuhvata, sve za današnje stanje izgrađenosti.



Slika br. 1, Regionalni vodovod Varaždin - granica obuhvata i pokrivenosti vodoopskrbom

Iz prednjeg prikaza vidljivo je, da južno područje Varaždinske županije još uvijek nije u potpunosti pokriveno vodoopskrbnom mrežom, tako da na tom području preostaju velike aktivnosti za dogradnjom regionalnog vodovoda "Varaždin" do konačnog kompletiranja u jedinstvenu pogonsko-funkcionalnu cjelinu.

Treba ujedno istaći, da u prednjem prikazu nisu uključena dva veća vodovoda, koja nisu u direktnoj vezi s regionalnim vodovodom "Varaždin". To su: vodovod "Ivanec" (koji je pod upravom "IVKOM" d.d. Ivanec) i vodovod "Bela" (koji je pod upravom JKP "Varkom" - Varaždin). Kao djelomično odvojeni sustav može se smatrati i vodovod iz izvorišta "Bartolovec", koji služi za opskrbu Varaždinskih Toplica i dijela područja Ludbreg.

Naknadno, nakon što su već bili izgrađeni magistralni cijevni vodovi od Lužana do Novog Marofa i dalje do Pake (namijenjeni i dimenzionirani isključivo za podmirenje potreba područja bivše općine Novi Marof), dogovoreno je da se u regionalni sustav uključi i područje bivše općine Sv. Ivan Zelina.

Širenje regionalnog vodovoda na južnu zonu, odnosno i dalje na područje Grada Sv. Ivan Zelina, planira se fazno, s time, da će se u drugoj fazi dograditi paralelni cjevovodi (od vodospremnika u Seketinu do Brezničkog Huma, sve kako će to u nastavku biti predloženo ovim Planom.

1.2. Projektni zadatak za izradu vodoopskrbnog plana Varaždinske županije

1.2.1. Opće postavke

Predmetni elaborat treba u osnovi sadržavati sve one obrade kojima će se razmotriti postojeće stanje i definirati smjernice dugoročnog razvoja u skladu sa zahtjevima za osiguranje svrsishodne i sigurne vodoopskrbe svih potrošača na promatranom području.

Studijom je potrebno analizirati postojeće stanje izgrađenosti vodoopskrbnog sustava i vrednovati svu postojeću tehničku dokumentaciju koja obrađuje problematiku vodoopskrbe na predmetnom prostoru. Pored toga neophodno je razmotriti najnovije informacije o provedenim vodoistraživačkim radovima i analizirati važeću prostorno-plansku dokumentaciju.

U sklopu Studije potrebno je analizirati sve podatke bitne za rješavanje vodoopskrbne problematike, sve sa ciljem dobivanja osnovnih smjernica za optimalizaciju i razvoj vodoopskrbe na području Varaždinske županije.

U nastavku su definirana područja obrade koja treba razmotriti u sklopu izrade ovog elaborata:

- analiza postojećeg stanja izgrađenosti vodoopskrbnog sustava i prikaz na odgovarajućim topografskim podlogama (M 1:25 000)
- detekcija postojeće tehničke dokumentacije, s verifikacijom ili utvrđivanjem potrebe novelacije pojedinih projekata
- pregled i analiza postojeće prostorno-planske dokumentacije, s obzirom na predvidivi demografski razvoj i urbanizaciju prostora
- procjena potreba vode stanovništva i gospodarskih subjekata po pojedinim područjima i planskim razdobljima, uz primjenu realnih vodoopskrbnih normi
- analiza svih raspoloživih podataka o rezultatima vodoistraživačkih radova, a kojima se obrađuju postojeća i potencijalna izvorišta vode, koja se koriste ili se namjeravaju koristiti za podmirenje potreba vode na promatranom području
- determinacija pogonskih stanja postojećih sustava vodoopskrbe sa osvrtom na mogućnost njihovog svrsishodnog korištenja u predstojećem razdoblju
- utvrđivanje mogućnosti i učinkovitosti uspostave veza s vodoopskrbnim sustavima koji se nalaze izvan granica Varaždinske županije
- na temelju provedenih obrada potrebno je definirati osnovne postavke koncepcije rješenja vodoopskrbe na području Varaždinske županije
- provedba hidrauličkih determinacija sa ciljem verifikacije iznijetih prijedloga i

provjere dimenzija magistralnih cjevovoda te pogonskih karakteristika/ kapaciteta pripadnih vodoopskrbnih građevina

- izrada prikaza planirane konfiguracije vodoopskrbnog sustava na području Varaždinske županije (M 1:25 000)
- aproksimacijski troškovnik za sve planirane zahvate na kompletiranju vodoopskrbnog sustava Varaždinske županije

Pored izloženih područja obrade u okviru Studije također trebaju biti sadržane i sve druge determinacije za koje se pokaže potreba tijekom izrade, sve sa ciljem dobivanja svrsishodne tehničke podloge na kojoj se može temeljiti daljnji razvoj vodoopskrbe na području Županije.

1.2.2. Sadržaj Plana

a) Opće napomene

Na temelju svega izloženog treba izraditi novelaciju postojećeg vodoopskrbnog plana Varaždinske županije. Plan mora sadržavati sve potrebne obrade kojima će se u cijelosti definirati pojedinačni prijedlozi do zaključno cjelovite koncepcije tehničkog rješenja.

Imajući u vidu sve naprijed navedene činitelje koje treba analizirati, sastavljen je koncept sadržaja Plana, sve prema u ovom trenutku sagledivim potrebnim obradama.

U svezi s time, u daljnjem tekstu daje se orijentacijski prikaz sadržaja plana, tj. naznačuju se područja obrade koja bi prema preliminarnom mišljenju trebala biti sastavni dio predmetnog rada. Konkretno, navode se pojedinačna poglavlja tekstualnog dijela Plana, te prikaz grafičkih obrada koje bi se predstavljale kao prilog Planu.

b) Sadržaj Plana

A) TEKSTUALNI DIO

- 1. UVODNA OBRAZLOŽENJA, PROJEKTNI ZADATAK I PRISTUP RJEŠAVANJU ZADATKA**
- 2. ANALIZA POSTOJEĆE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE I OSTALE PODLOGE**
- 3. POSTOJEĆE STANJE**
- 4. OPIS POSTOJEĆIH I POTENCIJALNIH IZVORIŠTA VODE**
- 5. POTROŠAČI, BROJ I RASPORED**
- 6. VEZE S VODOOPSKRBNIM SUSTAVIMA IZVAN GRANICA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE**
- 7. PRIJEDLOG KONCEPCIJSKOG RJEŠENJA**
- 8. HIDRAULIČKE DETERMINACIJE**
- 9. APROKSIMACIJSKI TROŠKOVNIK**

B) GRAFIČKI DIO

1. Pregledna situacija postojećeg stanja (M 1:100 000)
2. Pregledna situacije postojećeg stanja (M 1:50 000)
3. Pregledna situacija planirane konfiguracije vodoopskrbnog sustava (M 1:100 000)
4. Pregledna situacije planirane konfiguracije vodoopskrbnog sustava (M 1:50 000)
5. Generalni uzdužni profili magistralnih pravaca distribucije (M 1:50 000/1000)

1.3. Pristup rješavanju zadatka

U prethodnom poglavlju navedeni su osnovni ciljevi koji moraju biti zadovoljeni ovom Studijom. Sukladno tome težište Studije postavljeno je na određivanje realne jedinične vodoopskrbne norme i projekciju broja stanovnika za plansko razdoblje. U poglavlju «Potrošači i potrebe vode» vidljivi su pokazatelji koji ukazuju na prolongaciju razdoblja realizacije dosadašnjih planova. Tako se pretpostavlja mogućnost ostvarenja procjenjenog broja stanovnika u još kasnijem razdoblju. Na taj način se postiže određena sigurnost tehničkog rješenja jer tako dimenzioniran sustav omogućuje dobavu potrebnih količina vode i u postplanskom razdoblju.

Ovom Studijom zadržava se i dalje (kao u postojećem Vodoopskrbnom planu) podjela cjeloukupnog prostora Varaždinske županije na četiri vodoopskrbna područja, i to: Varaždin, Ivanec, Novi Marof i Ludbreg. Ova područja obuhvaćaju slijedeće gradove i općine:

Područje "VARAŽDIN"	a) Grad Varaždin b) Općine: Beretinec, Cestica, D.Kneginec, G.Kneginec, Jalžabet, Petrijanec, Sračinec, Sv.Ilija, Trnovec B., Vidovec i Vinica;
Područje "LUDBREG"	a) Grad Ludbreg b) Općine: Donji Martijanec, Mali Bukovec i Sveti Đurđ;
Područje "IVANEC"	a) Gradovi Ivanec i Lepoglava b) Općine: Bednja, D.Voća, Klenovnik i Maruševec;
Područje "NOVI MAROF"	a) Gradovi Novi Marof i Varaždinske Toplice b) Općine: Breznica, Hum Breznički, Ljubešćica i Visoko;

Obradom koja je provedena i sadržana u ovoj novelaciji vodoopskrbnog Plana, s podjelom na gore navedena četiri područja zadovoljene su sve postavke iz Projektnog zadatka, što više uključeno je i niz ostalih determinacija i analiza koje nisu deklarirane projektnim zadatkom, već su proizašle tijekom same razrade i predstavljaju se neophodnim za dokumentiranje donijetih rješenja.

Ovo se prvenstveno odnosi na pojedinačna razmatranja danas aktualne situacije na području Varaždinske županije, tj. na analizu mogućnosti saniranja pojedinih kritičnih stanja koja su prisutna na postojećim vodoopskrbnim sustavima.

Zbog mogućnosti fazne izgradnje vodilo se računa o izboru rješenja koje će se postepenim dogradnjama sustava uklopiti u konačno rješenje.

Koncepcija ove Studije usmjerena je na obrade koje se temelje na rezultatima provedenih hidrogeoloških istraživanja, kao npr. mogućnost korištenja donjeg vodonosnika crpilišta " Bartolovec ", koje je razmatrano kao osnovna sirovinska baza za vodoopskrbu potrošača Regionalnog vodovoda Varaždin.

2. ANALIZA POSTOJEĆE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE I OSTALIH PODLOGA

2.1. Specifikacija postojeće tehničke dokumentacije

Za potrebe rješavanja vodoopskrbne problematike na području Varaždinske županije, tehnička dokumentacija izrađivana je po raznih autorima (projektnim organizacijama) kao:

- a) "Inženjerski projektni zavod" - Zagreb
- b) "Hidroing" - Varaždin
- c) "Građevinski fakultet" - Zagreb
- d) "Građevinski institut" - Zagreb
- e) "Coning" - Varaždin
- f) "AT Consult" - Varaždin

Izloženi redoslijed odgovara vremenskom slijedu aktivnosti na rješavanju vodoopskrbne problematike grada Varaždina i ostalih naselja na području Varaždinske županije. Naime, kako je već u uvodu istaknuto, izgradnja vodovoda "Varaždin" započinje se 1960. godine na temelju tehničke dokumentacije izrađene po IPZ-u Zagreb. U to vrijeme odnosno nakon toga, ostale vodovode na području Varaždinske regije projektira i izvodi "Hidroing" - Varaždin (npr. "Belski Dol", "Varaždinske Toplice" i dr.).

Po izgradnji HE "Varaždin", tj. nakon sniženja vode na uzvodnom području od Varaždina, dolazi do proširivanja gradskog vodovoda "Varaždin". Sve ove projektantske radove (koji se odnose na rješavanje vodoopskrbne problematike šireg područja) preuzima tada Građevinski fakultet - Zagreb, odnosno po obavljenoj integraciji s Institutom građevinarstva Hrvatske - Građevinski institut Zagreb. Izuzetak čini Studija opskrbe vodom bivše općine Ludbreg, koja je izrađena po Hidroprojekt-u - Zagreb, na osnovi u podataka o "Q-H" karakteristikama regionalnog sustava na lokalitetima dovoda vode na područni sustav općine Ludbreg.

Nakon toga, tj. po formiranju projektnog biroa "Zagorje", odnosno "Coning" - Varaždin, praktički sve poslove na izradi tehničke dokumentacije za rješavanje vodoopskrbe preuzima ova radna organizacija.

Prema tome, postojeća tehnička dokumentacija koja je značajna za rješavanje vodoopskrbe na području Varaždinske županije, a time i za regionalni vodovod "Varaždin" može se svesti na pet izvođača: "IPZ", "Hidroing", "Građevinski institut", "Coning" i u novije vrijeme AT Consult. U svezi s time, u nastavku se daje specifikacija postojeće tehničke dokumentacije koja se nalazi u arhivi JKP "Varkom" - Varaždin, a sve po pojedinim izvršiocima radova. Prikazani redoslijed tehničke dokumentacije uglavnom odgovara vremenskom slijedu njezine izrade.

a) Inženjerski projektni zavod

1. Idejni projekt vodovoda "Varaždin", 1959. g.
2. Glavni projekt vodovoda "Varaždin", I etapa, 1959. g.
3. Izgradnja vodovoda sjeverne zone Ludbreg, 1959. g.
4. Tlačni cjevovod centar Varaždin, 1959. g.
5. Cjevovod: "Crpna stanica - Ladanje - Korenjak", 1959. g.
6. Vodovod II mjesne zajednice Varaždin, 1976. g.
7. Vodovod I mjesne zajednice, 1976. g.
8. Vodovod: "Seketin - Lužan - Dugi Vrh - Mali Vrh - Kneginec G.", 1976. g.
9. Vodoopskrba Vrtlinovca, idejni projekt, 1976. g.

b) Hidroing - Varaždin

1. Studija vodoopskrbe Varaždinskih Toplica, 1959. g.
2. Studija vodovoda "Varaždinske Toplice" - niska zona, 1959. g.
3. Idejno rješenje vodovoda "Ludbreg", 1966. g.
4. Vodovod "Belski Dol", glavni projekt, 1966. g.
5. Studija vodoopskrbe Varaždinskih Toplica, iz crpilišta "Bartolovec", 1970. g.
6. Idejno rješenje vodoopskrbe Varaždinskih Toplica, 1970. g.
7. Vodoopskrba općine Ludbreg I, II, glavni projekt, 1970. g.
8. Vodovod "Varaždinske Toplice", glavni projekt, 1970. g.

c) Građevinski fakultet - Građevinski institut - Zagreb

1. Vodovod: "Varaždin - Majerje - Petrijanec", glavni projekt, 1972. g.
2. Precrpnna stanica "Petrijanec", glavni projekt, 1972. g.
3. Rezervoar "Vinica", glavni projekt, 1972. g.
4. Tlačni cjevovod: "Petrijanec - Vinica", glavni projekt, 1972. g.
5. Vodovod "Varaždinske Toplice I i II", studija, 1972. g.
6. Vodovod "Kučan - Trnovec", idejni projekt, 1972. g.
7. Vodovod "Turčin - Kneginec", idejni projekt, 1972. g.
8. Vodovod "Poljana G. i D. - Gresčevina", idejni projekt, 1972. g.
9. Vodovod "Voća Gornja i Donja", idejni projekt, 1972. g.
10. Vodovod jugoistočne zone Varaždin, idejni projekt, 1972. g.
11. Vodovod "Maruševec", idejni projekt, 1977. g.
12. Vodovod "Lepoglava", idejni projekt, 1977. g.
13. Vodovodna mreža Lepoglave, glavni projekt, 1977. g.
14. Vodovod: Nova Ves - Ladanje - rezervoar "Vinica", idejni projekt, 1977. g.
15. Vodovod: "Vinica - Marčan", glavni projekt, 1977. g.
16. Vodovod: "Brezje - Lovrećan - Dubrava - Zavrč", idejni projekt, 1977. g.
17. Vodovod: "Maruševec", glavni projekt, 1977. g.
18. Vodovod: "Križovljan Grad - Virje Radovec Polje", idejni projekt, 1977. g.
19. Vodovod: "Vratno - Križovljan - Zavrč", idejni projekt, 1977. g.
20. Crpna stanica "Ladanje", glavni projekt, 1977. g.
21. Vodovod: "Vratno - Zavrč", glavni projekt, 1977. g.
22. Vodovod: "Vratno - Radovec - Cestica - Babinec - Kolarovec", idejni projekt, 1977. g.
23. Vodovod: "Turčin - Kneginec", glavni projekt, 1977. g.
24. Vodovod: "Bartolovec - Žabnik - Štefanec - Šemovec - Zamlaka", 1978. g.
25. Crpilište "Varaždin" - spojni cjevovod s pratećim objektima, 1979. g.
26. Rekonstrukcija crpilišta Varaždin, 1979. g.
27. Vodovod "Istočna zona - Varaždin", 1979. g.
28. Nadogradnja crpilišta Varaždin, 1979. g.
29. Zaštitne zone crpilišta Varaždin, 1979. g.
30. Zaštitno područje crpilišta Varaždin - tehnički pravilnik, 1980. g.
31. Studija vodoopskrbe općine Novi Marof, 1980. g.
32. Studija vodoopskrbe područja općine Ludbreg, 1980. g.
33. Studija kapaciteta i zaštitnih zona crpilišta Varaždin, 1981. g.
34. Studija vodoopskrbe područja općine Ivanec, 1981. g.
35. Distribucija vode na području općine Ivanec, 1982. g.
36. Magistralni cjevovod: "Ladanje - Korenjak", glavni projekt, 1982. g.
37. Tlačni cjevovod: crpilište "Varaždin" - rezervoar "Varaždin Breg", glav. projekt, 1982. g.
38. Glavni projekt rezervoara "Varaždin Breg", 1982. g.
39. Tehnička dokumentacija lizimetra na crpilištu, 1989. g.
40. Studija strujanja podzemnih voda dijela dravske doline između Vinice - Zamlake -

Varaždin Breg, 1990-1992. g.

41. Integralna studija dugoročnog razvoja regionalnog vodovoda "Varaždin", 1992. g.

d) "Coning" - Varaždin

1. Vodovod MZ "Braće Radić" - novi stambeni blok, glavni projekt, 1984. g.
2. Vodovod carinske zone, - priključak, glavni projekt, 1984. g.
3. Novi Marof, glavni opskrbeni vod, izvedbeni projekt, 1984. g.
4. Prespajanje naselja Podrute na regionalni vodovod "Varaždin", glav. projekt, 1984. g.
5. Redukciona komora "Japače Polje - Paka", glavni projekt, 1984. g.
6. Vodoopskrba MZ "Jelenščak", glavni projekt, 1984. g.
7. Vodovod "Belski Dol", dogradnja, glavni projekt, 1984. g.
8. Vodoopskrba Ludbrega Centar - istok, glavni projekt, 1984. g.
9. Vodovod: "Varaždin - Petrijanec", 1984. g.
10. Vodovod: "Korenjak - Druškovec - Koretinec - Jerovec - Lepoglava - Klenovnik", glavni projekt, 1984. g.
11. Vodovod "Bartolovec - Tonimir", analiza sistema, 1985. g.
12. Vodovod "Ludbreg", III faza, 1985. g.
13. Vodovod: "Varaždinske Toplice - Vrbanovec - Selnik", glavni projekt, 1985. g.
14. Vodoopskrba općine Ludbreg - južna zona, glavni projekt, 1986. g.
15. Vodoopskrba općine Ludbreg - istočna zona, glavni projekt, 1986. g.
16. Vodoopskrba općine Ludbreg, sjeverna zona, glavni projekt, 1986. g.
17. Ludbreški vinogradi, III faza, glavni projekt, 1986. g.
18. Infrastruktura centar istok Ludbreg, glavni projekt, 1986. g.
19. Vinica breg, vodovod, glavni projekt, 1986. g.
20. Sjeverni vodoopskrbni prsten grada Varaždina ϕ 500 mm, glavni projekt, 1986. g.
21. Vodovod Markovićevo naselje, IV etapa, glavni projekt, 1986. g.
22. Vodovod "Trnovec", glavni projekt, 1986. g.
23. Družbinec, vodovod, glavni projekt, 1986. g.
24. Vodovod "Vrtlinovec", 1986. g.
25. Rezervoar "Ilija", glavni projekt, 1987. g.
26. Tlačni cjevovod: "Crpilište - Ilija", glavni projekt, 1987. g.
27. Precrpnna stanica "Varaždin Breg", 1987. g.
28. Tlačni cjevovod "Ilija - Seketin", 1987. g.
29. Opskrbni rezervoar "Seketin", 1987. g.
30. Vodoopskrbna problematika crpilišta "Bartolovec", 1988. g.
31. Program izgradnje i rekonstrukcije vodovoda "Varaždin", 1989. g.
32. Regionalni vodovod "Varaždin", konceptijsko rješenje primarne zone, 1990. g.

e) AT Consult - Varaždin

1. Glavni tlačno-opskrbeni cjevovod: Varaždin - V."Doljan", optimalizacija, 1994. g.
2. Vodoopskrba područja općine Ljubeščica - konceptijsko rješenje, 1995.g.
3. Vodoopskrba područja Pustike, Pihovec i Golo Brdo - konceptijsko rješenje, 1994.g.
4. Sjeverni vodovodni prsten grada Varaždina - optimalizacija tehničkog rješenja, 1994.g.
5. Naselja: Čurilovec, Hrastovec i Pišćanovec, glavni projekt vodoopskrbe, 1994.g.
6. Naselja Klujuč i Oštrice - idejni projekt vodoopskrbe, 1994.g.
7. Vodoopskrba područja općina Breznica, Brez. Hum i Visoko - konc. rješenje, 1994.g.
8. Vodoopskrbna mreža naselja Novi Marof - hidraulička analiza, 1995.g.
9. Vodovodna mreža naselja Podselnica u Var. Toplicama, glavni projekt, 1995.g.
10. Vodovodna mreža Vinogradske ulice u Ljubeščici - glavni projekt, 1995.g.
12. Uključivanje zdenca "B.4." u regionalni sustav - hidraulička analiza, 1996.g.
13. Vodoopskrba područja topličkog gorja - I.etapa, glavni projekt, 1997.g.
14. Vodoopskrba naselja Zalužje, glavni projekt, 1997.g.

15. Vodoopskrba naselja Ježovec - glavni projekt, 1997.g.
16. Vodoopskrba naselja Falinić Breg, glavni projekt, 1997.g.
17. Vodoopskrbna mreža Jalkovečka ul., glavni projekt, 1997.g.
18. Vodoopskrbna mreža Mažuranićeva ul. u Varaždinu. glavni projekt, 1997.g.
19. Vodoopskrbna mreža ul. R.Bošković u Varaždinu, glavni projekt, 1997.g.
20. Vodoopskrba naselja Donje Završje, glavni projekt, 1997.g.
21. Vodoopskrba dijela naselja D.Višnjica, glavni projekt, 1997.g.
22. Precrpnna stanica "Pretoki", izmjena projekta, 1997.g.
23. Vodoopskrba naselja Donja Voća, glavni projekt, 1997.g.
24. Vodoopskrba naselja Rijeka Voćanska, glavni projekt, 1997.g.
25. Vodoopskrba naselja Sudovčina, glavni projekt, 1998.g.
26. Tlačni cjevovod PS "Doljan" - V."Seketin", glavni projekt, 1998.g.
27. Vodoopskrba naselja Lužan Zagorski, glavni projekt, 1998.g.
28. Opskrbni cjevovod Varaždin - Gojanec, idejni projekt, 1997.g.
29. Rekonstrukcija cjevovoda Novi Marof - Mađarevo, glavni projekt, 1997.g.
30. Precrpnna stanica "Doljan" - privremeno rješenje, glavni projekt, 1996.g.
31. Vodoopskrba naselja Sudovčina, glavni projekt, 1998.g.
32. Prekidna komora „Paka“ sa spojnim cjevovodima, glavni projekt, 1999.g.
33. Vodoopskrba dijela područja općine Breznički Hum-I etapa, glavni projekt, 1999.g.
34. Vodoopskrba dijela područja općine Breznica-I etapa, glavni projekt, 1999.g.
35. Vodoopskrba dijela područja općine Visoko-I etapa, glavni projekt, 1999.g.
36. Vodoopskrba dijela naselja Zlogonje i Budinščak, glavni projekt, 1999.g.
37. Magistralni cjevovod vodocrpilište "Bartolovec" - Črnc, glavni projekt, 2000.g.
38. Tlačno-opkrbni cjevovod Luka-Poljanec-V.S.„Ludbreg“ cjevovod vodocrpilište "Bartolovec" - Črnc, glavni projekt, 2000.g.
39. Rekonstrukcija vodovoda Ključ-Oštrice, glavni projekt, 2000.g.
40. Vodoopskrba dijela naselja Ludbreški Vinogradi, glavni projekt, 2000.g.
41. Vodoopskrba naselja Rivalno – Gornji Martijanec, glavni projekt, 2000.g.
42. Vodoopskrbna mreža naselja Margečan, Seljanec i Osečka, glavni projekt, 2002.g.
43. Vodoopskrbna mreža naselja Podevčevo, glavni projekt, 2002.g.
44. Vodosprega „Donja Voća“ sa spojnim cjevovodom, glavni projekt, 2002.g.
45. Vodosprega „Presečno“ sa spojnim cjevovodom, glavni projekt, 2002.g.
46. Vodosprega „Bednja“, glavni projekt, 2003.g.
47. Vodoopskrbna mreža naselja Bednja, glavni projekt, 2003.g.
48. Vodoopskrba mreža Grada Ivanca – hidraulička analiza, 2003.g.
49. Glavni projekt vodoopskrbe dijela područja općine Breznica – II faza, 2003.g.
50. Glavni projekt vodoopskrbe dijela područja općine Visoko – II faza, 2003.g.
51. Glavni projekt vodoopskrbe dijela naselja Ludbreški Vinogradi - Sigečak, 2004.g.
52. Glavni projekt vodotornja „Golo Brdo“ i razvodne mreže, 2003.g.
53. Glavni projekt vodovodne mreže dijela naselja Višnjica (Kudelnjaki, Ivaki, Hudini i Cvirki), 2004.g.
54. Glavni projekt vodoopskrbe područja naselja Viletinec, 2004.g.
55. Glavni projekt transportnog vodoopskrbnog cjevovoda PS “Stažnjevec” – VS „Lepoglava“, 2004.g.
56. Glavni projekt transportnog vodoopskrbnog cjevovoda VS “Presečno” – N. Marof – Paka I faza, 2004.g.
57. Vodoopskrba dijela naselja Gornja Voća, glavni projekt, 2004.g.
58. Vodoopskrba naselja Prebukovje i dijelova naselja Kameničko Podgorje i Bednjansko Podgorje, glavni projekt, 2004.g.
59. Glavni projekt Istočnog dobavnog cjevovoda u Ivancu, glavni projekt, 2004.g.
60. Glavni projekt vodoopskrbnog cjevovoda u Višnjčkoj Jazbini, naselju Kujavci, 2004.g.
61. Glavni projekt vodoopskrbnog cjevovoda u Kameničkom Podgorju, za naselja Sajki, Držaići i Golubi, 2004.g.
62. Vodoopskrba područja naselja Brezova Gora, glavni projekt, 2004.g.

- 63. Optimalizacija rada vodoopskrbnih građevina primarne zone nakon izgradnje centralnog vodospremnika „Doljan“, hidraulička analiza, 2001.g.
- 63. Vodoopskrba područja općine Bednja, konceptijsko rješenje, 2002.g.
- 63. Vodoopskrba područja općine Bednja, konceptijsko rješenje, 2002.g.
- 64. Vodoopskrba područja grada Lepoglave, konceptijsko rješenje, 2002.g.

Dio navedene projektne dokumentacije izrađene u periodu od 1998. godine do danas iskorišten je u dosadašnjoj realizaciji. Projektna dokumentacija koja iz ranije navedenih razloga još nije uključena u izvedbu, razlikuje se od koncepcije utvrđene postojećim Vodoopskrbnim planom a ciljevi i mogućnosti njenog daljnjeg korištenja obrazložiti će se u poglavlju „Prijedlog konceptijskog rješenja“.

2.2. Sistematizacija, analize i zapažanja

Najnoviji planski dokument prema kojem je rješavana problematika vodoopskrbe na području Županije je „Vodoopskrbni plan Varaždinske županije“ iz 1998. godine. Sve aktivnosti na izgradnji vodoopskrbnog sustava u narednom periodu povodene su u skladu s navedenim Planom i ranije izrađenom dokumentacijom.

Projektna dokumentacija starijeg datuma prikazana u naprijed priloženoj specifikaciji (izrađivači: IPZ Zg., Hidroing Vž., Građevinski fakultet Zg. i Građevinski institut Zg.) ispunila je svoju svrhu, tj. prema istoj su izgrađeni pojedini vodoopskrbni sustavi. Predmetna dokumentacija nema značaja za nastavno rješavanje problema vodoopskrbe.

Potpuno drugačije stanje prisutno je kod tehničke dokumentacije koja je izrađivana od strane RO "Coning" - Varaždin i AT Consult - Varaždin. To je uglavnom dokumentacija novijeg datuma, prema kojoj je već dobrim dijelom obavljena izgradnja, ali također preostaje još i niz zahvata koje se prema toj dokumentaciji planira izvoditi.

Konkretno, iz izvedbene tehničke dokumentacije (izvođači: "Coning" - Varaždin i AT Consult - Varaždin) koja se predstavlja značajnom za daljnje akcije na razvoju regionalnog vodovoda "Varaždin" izdvaja se:

- a) Vodoopskrba područja Ludbreg
- b) Vodovod područja Viničkog vinogorja
- c) Transportni cjevovod: V.S. "Doljan" - V.S. "Lepoglava"
- d) Precrpnna stanica "Stažnjevec"
- e) Transportni cjevovod: V.S. "Presečno" - V.S. "Paka"

Za sve navedene vodoopskrbne podsustave započeta je izgradnja vodoopskrbnih objekata (prema tehničkoj dokumentaciji "Coning" - Varaždin i AT Consult - Varaždin), ali nije u cijelosti dovršena.

Pregledom dokumentacije, a u osvrtu na koncepcijsku osnovu koja se predlaže ovim Planom, može se zaključiti da se preostali dijelovi navedenih vodovoda mogu u cijelosti realizirati kako je to predviđeno tom dokumentacijom. Prema tome, ista se može u cijelosti svrsishodno koristiti za daljnju dogradnju do kompletiranja pojedinih vodoopskrbnih podsustava.

Nadalje, kao podloga za izradu izvedbene tehničke dokumentacije mogu se u cijelosti koristiti:

- Studija vodoopskrbe područja općine Sv. Ivan Zelina ("Coning" - Varaždin).
- Studija vodoopskrbe područja općine Ivanec ("Coning" - Varaždin);

Kod oba od izloženih elaborata ne mijenja se u ničemu koncepcijska osnova, budući da isti predstavljaju rješenja za krajnje prostore regionalnog vodovoda i da s tog gledišta promjena lokacije crpilišta ne utječe na planirano rješenje.

To je posebno izraženo kod Studije vodoopskrbe područja Ivanca, jer se istom tretiraju samo oni prostori koji će se opskrbljivati vodom iz lokalnih izvora koja se nalaze na tome području, - prvenstveno iz postojećeg vodovoda "Ivanec". Detaljna pojašnjenja o svim

ovim zahvatima data su u nastavku.

S druge strane, Studija vodoopskrbe područja Sv.Ivan Zelina predstavlja se utjecajnom samo s naslova potrebnih količina vode koje će se dopremati iz regionalnog vodovoda na taj prostor.

2.3. Zaključci i prijedlozi

Već u prethodnom dijelu dati su praktički svi pokazatelji koji su značajni s naslova korištenja postojeće tehničke dokumentacije u postupku realizacije regionalnog vodovoda "Varaždin".

Sva navedena tehnička dokumentacija koja može poslužiti u daljnjim aktivnostima na rješavanju vodoopskrbne problematike ugrađena je u ovu novelaciju Plana, sve u obliku kako se to traži od takve vrste tehničke dokumentacije.

Konkretno, korišteni su podaci iz svih naprijed navedenih studija i to u izvornom obliku (uz ev. potrebne manje dodatne analize i prateća obrazloženja), a također i podaci iz izvedbene tehničke dokumentacije svedeni na onaj oblik koji se uključuje u obvezan sastav plana. Drugim riječima, iz izvedbene tehničke dokumentacije izdvojeni su elementi koncepcijske prirode, koji su vrednovani s gledišta uspostavljenih distribucijskih odnosa i o kojima su (nakon provedene obrade) data i zaključna mišljenja.

To se prvenstveno odnosi na izvedbenu tehničku dokumentaciju za centralne objekte regionalnog vodovoda, koja je u prvom postupku, a s gledišta koncepcijske osnove (sa stanovišta položaja i dimenzija pojedinih objekata), razmatrana u obliku kako je to predviđeno izvedbenom tehničkom dokumentacijom.

S obzirom da nova saznanja u pogledu nalazišta podzemnih voda, ukazuju na potrebu bušenja novih zdenaca (donji vodonosni sloj vodocrpilišta "Bartolovec" i vodocrpilište "Vinokovščak") kojima će se podmirivati sve tražene potrebe u dužeročnom razvitku regionalnog sustava, uz istovremeno smanjanje crpljenih količina na vodocrpilištu "Varaždin". Shodno tome nameću se i razna druga varijantna rješenja u odnosu na centralne objekte regionalnog vodovoda, a posebno s obzirom na rješenje transporta vode na područje južne zone.

Prema tome, izvedbena tehnička dokumentacija za centralne objekte regionalnog vodovoda može biti korištena u obliku kako je to prikazano u elaboratima, ali također može doći i do promjena i to prvenstveno sa stanovišta predvidivih dimenzija.

3. POSTOJEĆE STANJE

3.1. Opće karakteristike

Postavljenim projektnim zadatkom ukazano je da se vodoopskrba Varaždinske županije temelji na dva postojeća vodoopskrbna sustava: regionalni vodovod "Varaždin" i grupni vodovod "Ivanec".

Može se općenito postaviti da postojeće stanje izgrađenosti vodoopskrbnih sustava i vodoopskrbnih objekata, kao i pogonske karakteristike, treba razmatrati uz četiri područja (Varaždin, Ivanec, Ludbreg i Novi Marof) koja su uključena u postupak rješavanja vodoopskrbne problematike putem gore navedenih javnih vodovoda ("Varaždin", "Ivanec") te većih lokalnih vodovoda, koji se nalaze na tome području.

Vodoopskrba područja "Varaždin" praktički je već potpuno riješena, a problematično stanje je kod južnih dijelova budućeg regionalnog sustava (područja "Novi Marof" i gravitirajuće područje "Sv. Ivan Zelina" koje se nalazi u Zagrebačkoj županiji) kao i krajnjih zapadnih dijelova Županije (grad Lepoglava, D.Voća i Cestica).

Nadalje, stupanj opskrbljenosti vodom se povezuje i uz dinamiku građenja regionalnog vodovoda koja je započeta od gradskog vodovodnog sustava "Varaždin" uz postepeno širenje prema zapadu i istoku. Južno područje bilo je zanemareno, ali ne s gledišta neuvažavanja prisutnih problema, već prvenstveno kao posljedica potrebe izgradnje većih zahvata (centralnih objekata) kojima bi se osigurala doprema vode na južno područje.

Da bi se dobio bolji uvid u današnji stupanj opskrbljenosti vodom predmetnog područja prilaže se situacijski plan s grafičkom naznakom relevantnih veličina.



Slika br. 2, Vodoopskrbna područja Varaždinske županije

U nastavku će se provesti detaljna analiza postojećeg stanja vodoopskrbe po pojedinim sustavima.

3.2. Regionalni vodovod "Varaždin"

Današnje stanje izgrađenosti Regionalnog vodovoda može se kao i u postojećem Planu razmatrati s podjelom na četiri zone:

a) primarnu vodoopskrbnu zonu, koja obuhvaća nizinsko područje dravske doline, pri čemu su granične konturne linije ove zone uvjetovane lokacijama perifernih precrpnih stanica;

b) zapadnu vodoopskrbnu zonu, koja obuhvaća krajnje zapadne dijelove područja Varaždin (one prostore koji se nalaze na višim terenskim kotama gdje ne postoji mogućnost direktne gravitacijske veze s primarnom zonom), te dijelove područja Ivanec;

c) istočnu vodoopskrbnu zonu, koja obuhvaća naselje Ludbreg i dalje krajnje nizvodne dijelove područja Ludbreg, tj. čija se opskrba vodom temelji na radu crpne stanice "Poljanec" i visinskom vodospremniku "Ludbreg";

d) južnu vodoopskrbnu zonu, koja obuhvaća praktički čitavo područje Novi Marof, tj. prostor koji se nalazi južno od granice primarne opskrbe zone (obuhvaća Varaždin Breg i čitavo nizvodno područje prema Sv. Ivanu Zelini, do južne granice Županije).

Navedene vodoopskrbne zone razmatraju se kao izdvojene pogonske jedinice sa vezom na zajednički centralni sustav.

U nastavku se izlažu opće karakteristike postojećeg stanja za svaku od navedenih zona:

a) Primarna vodoopskrbna zona

Postojeće stanje u primarnoj vodoopskrbnoj zoni može se razmatrati odvojeno s obzirom na gradski vodovodni sustav i periferno područje od grada prema rubnim linijama primarne zone.

a1) Grad Varaždin

Vodoopskrba grada Varaždina danas se odvija iz crpilišta "Varaždin", "Bartolovec" i "Vinokovščak", a novi centralni vodospremnik "Doljan" ($V=5.000 \text{ m}^3$) služi kao novelator tlaka i za izjednačivanje fluktuirajućih potrošnji u sustavu primarne zone. Isti u sustavu funkcionira kao kontravodospremnik.

Doprema vode od vodocrpilišta "Varaždin" prema gradu, tj. dovođenje u gradsku vodovodnu mrežu i dalje prema perifernim zonama obavlja se danas iz tri smjera i to:

- posredstvom dovodnog tlačnog cjevovoda vodocrpilište - Ul. R. Hercega (LŽ ϕ 400 mm);
- posredstvom tlačnog cjevovoda (ČE ϕ 850 mm) od crpilišta do vodospremnika "Doljan" i dalje putem pridruženog cijevnog prstena južne i jugoistočne industrijsko-servisne zone (PVC ϕ 400 mm);
- posredstvom dijela sjevernog obuhvatnog gradskog prstena (PVC ϕ 500 mm) kojim se crpilište "Varaždin" povezuje s vodovodnom mrežom u Optujskoj ulici.

Doprema vode iz crpilišta "Bartolovec" u gradsku vodovodnu mrežu obavlja se iz tri smjera i to:

- posredstvom tlačno-opskrbnog cjevovoda vodocrpilište "Bartolovec" – Trnovec - Varaždin (ϕ 300 i ϕ 400);

- posredstvom tlačnog cjevovoda vodocrpilište "Bartolovec" -- Črnc (φ 600 mm), sa odvojkom cjevovoda u Zagrebačkoj ul., a u naselju Črnc isti se spaja sa cjevovodom Varaždin – vodospremnik "Doljan" (φ 600 mm).

Dobava vode iz crpilišta "Vinokovščak" u vodovodnu mrežu grada Varaždina odvija se putem spojnog cjevovoda crpilište "Vinokovščak" – sjeverni obuhvatni prsten (φ 400 mm).

Prema postojećim planovima razvitka gradske vodovodne mreže ista je podijeljena na 17 prstenova čije osnovne konture čine:

- postojeći glavni tlačni cjevovod (φ 850 mm);
- južni ogranak servisno-industrijske zone (PVC φ 400 mm);
- sjeverni dio obuhvatnog prstena (PVC φ 500 mm i φ 400 mm).

Unutar ovog obuhvatnog cijevnog sustava (a u smislu podjele na navedenih 17 osnovnih prstena) gradsku mrežu formiraju slijedeći glavni cjevovodi:

- cjevovod položen od crpilišta "Varaždin" Vodovodnom ulicom, zatim područjem između Graberja i Trakoščanske (LŽ φ 400 mm) i dalje ulicom S. Vraza prema Nazorovoj ulici (LŽ φ 300 mm i φ 350 mm) da bi se konačno preko Preradovićeve ulice, Kukuljevićeve i Mihovila Miškine spojio na cjevovod južne industrijsko-servisne zone. Prema priloženoj shemi ovim se cjevovodom povezuju čvorne točke:

"1-16-17-18-19-20-29-31-32-7";

- cjevovod položen ulicom Stanka Vraza prema jugu, sa skretanjem Zagrebačkom ulicom (AC φ 200 mm) do spoja na južni industrijski cjevovod (potez: "16-24-23-22-34-36-10");

- spojni cjevovod od ulice Stanka Vraza i dalje Optujskom ulicom (LŽ φ 200 mm) s priključenjem na sjeverni ogranak obuhvatnog gradskog prstena (dionica: "18-28-26-27-3");

- cjevovod položen u ulici braće Radića (PVC φ 250 mm i φ 200 mm, te LŽ φ 200 mm) od spoja na glavni tlačni cjevovod (točka "14" do priključenja na cjevovod u ulici Stanka Vraza (dionica "14-37-24");

- spojni cjevovod položen u Jalkovečkoj ulici (PVC φ 250) od glavnog tlačnog cjevovoda (točka "13") do cjevovoda u ulici Augusta Cesarca (dionica: "13-35-23"). Napomena: u točki "13" nije izveden priključak na tlačni cjevovod, ali se to predviđa kao interventni zadatak;

- cjevovod položen po ulici Miroslava Krlež (PVC φ 150 mm i LŽ φ 150 mm) sa spojem na cjevovod u Jalkovečkoj ulici na zapadu (točka "35") i s priključenjem na cjevovod u Zagrebačkoj ulici na istoku (dionica "35-34");

- južni obuhvatni prsten (PVC φ 400 mm) od spoja na glavni tlačni cjevovod (točka "12") položen Gospodarskom ulicom do priključenja na cjevovod u Zagrebačkoj ulici (dionica: "12-11-10");

- glavni tlačni cjevovod (φ 850 mm), dionica: "107-14-13-12"

- cjevovod položen od križanja Zagrebačke ulice i ulice Augusta Cesarca (točka "22")

ulicom Augusta Cesarca (LŽ ϕ 200 mm), Aninom ulicom (AC ϕ 150 mm i LŽ ϕ 150 mm), te dalje Novakovom ulicom (LŽ ϕ 150 mm) do budućeg spoja na obuhvatni prsten južne industrijske zone (dionica: "22-21-33-8");

- južni obuhvatni prsten industrijsko-servisne zone (PVC ϕ 400 mm) od križanja Gospodarske ulice i Zagrebačke ulice do spoja sa cjevovodom u ulici M.P.Miškine (dionica: "10-9-8-7");

- cjevovod položen po Međimurskoj ulici (LŽ ϕ 200 mm i LŽ ϕ 150 mm) od ulice M.P.Miškine (točka "29") do priključka na sjeverni obuhvatni prsten (dionica: "29-30-6");

- cjevovod položen po ulici Ruđera Boškovića (PVC ϕ 200 mm), a koji se planira s priključenjem na sjeverni obuhvatni prsten (dionica: "30-30a-5");

- cjevovod položen po ulici Eugena Kumičića (PVC ϕ 150 mm) od spoja na cjevovod u Optujskoj ulici (točka "28") do sjevernog obuhvatnog cjevovoda (dionica: "28-4");

- cjevovod položen po ulici Franje Račkog (PVC ϕ 150 mm) od Hallerove aleje (točka "25") do Optujske ulice, s vezom na sjeverni obuhvatni prsten (dionica: "25-26");

- cjevovod položen po Hallerovoj aleji i ulici F. Račkog (dionica: "17-25-26") ϕ 150 mm

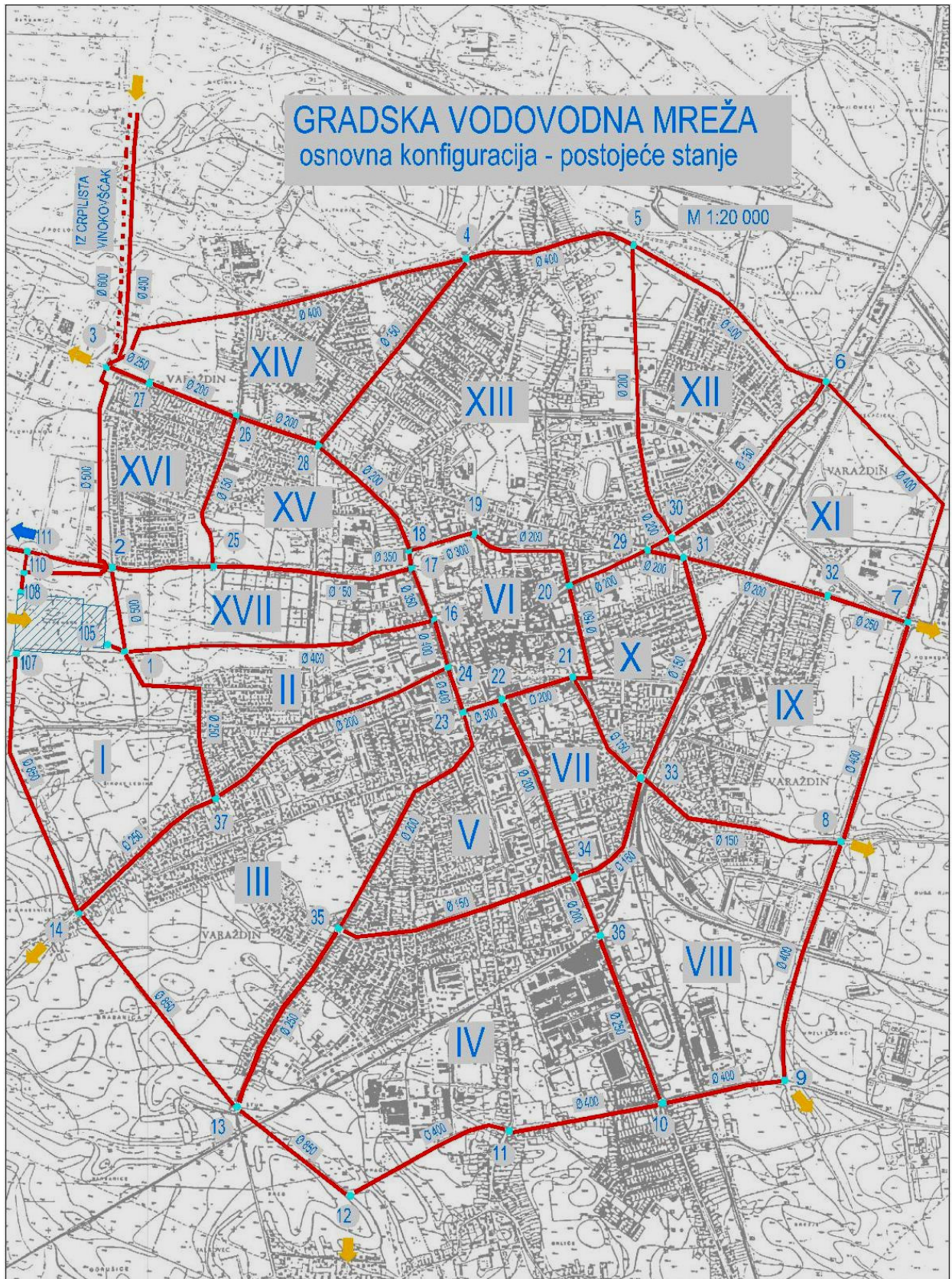
- sjeverni obuhvatni prsten (PVC ϕ 500 mm) položen od crpilišta "Varaždin" (točka "110") do Optujske ulice ("111-2-3"),- i nastavno dalje ulicom A.Harambašića, dravskim nasipom, te sa skretanjem na području Ribnjaka prema jugu i s priključenjem na već izgrađenu dionicu (točka "5") i dalje nastavno postojećim cjevovodom (PVC ϕ 400 mm) do spoja s južnim obuhvatnim prstenom servisno-industrijske zone (dionica: "212-3-120-4-5-6-7");

- spojni cjevovod (PVC ϕ 250 mm) od crpilišta "Varaždin" prema jugu do Jurkovićeve ulice i dalje Jurkovićevom do Lepoglavske, te Lepoglavskom do priključenja na cjevovod u ulici braće Radić (dionica: "1-37");

- spojni cjevovod položen uz željezničku prugu u ulici F. Supila u ulici Julija Merlića (PVC ϕ 150 mm) od Zagrebačke ulice do ulice Mihovila Miškine (dionica: "34-33-31");

- spojni cjevovod ϕ 150 duž Hallerove aleje od ulice F. Račkoga do spoja na cjevovod ϕ 300 mm istočnog dijela prstena ("2-25").

Na priloženom planu prikazani su svi glavni cjevovodi koji formiraju gradski vodovodni sustav. Ujedno su naznačene i sve čvorne točke toga sustava, te položaj postojećih ogranaka za odvođenje vode na periferna područja.



Slika br. 3, Postojeća vodovodna mreža grada Varaždina (osnovna konfiguracija)

Ovime je u cijelosti definiran (glavni) vodoopskrbni sustav na području grada Varaždina, tj. prikazani su svi osnovni cjevovodi koji sudjeluju u postupku distribucije vode po prostoru gradske aglomeracije.

a2) Glavni dobavni pravci izvan gradske mreže

Ovdje se analiziraju distribucijski odnosi na području izvan gradske mreže prema kontaktnim perifernim zonama, tj. magistralni cjevovodi kojima se obavlja distribucija vode do perifernih precrpnih stanica koje se predstavljaju kao uvjetovane točke za konturnu granicu primarne vodoopskrbne zone.

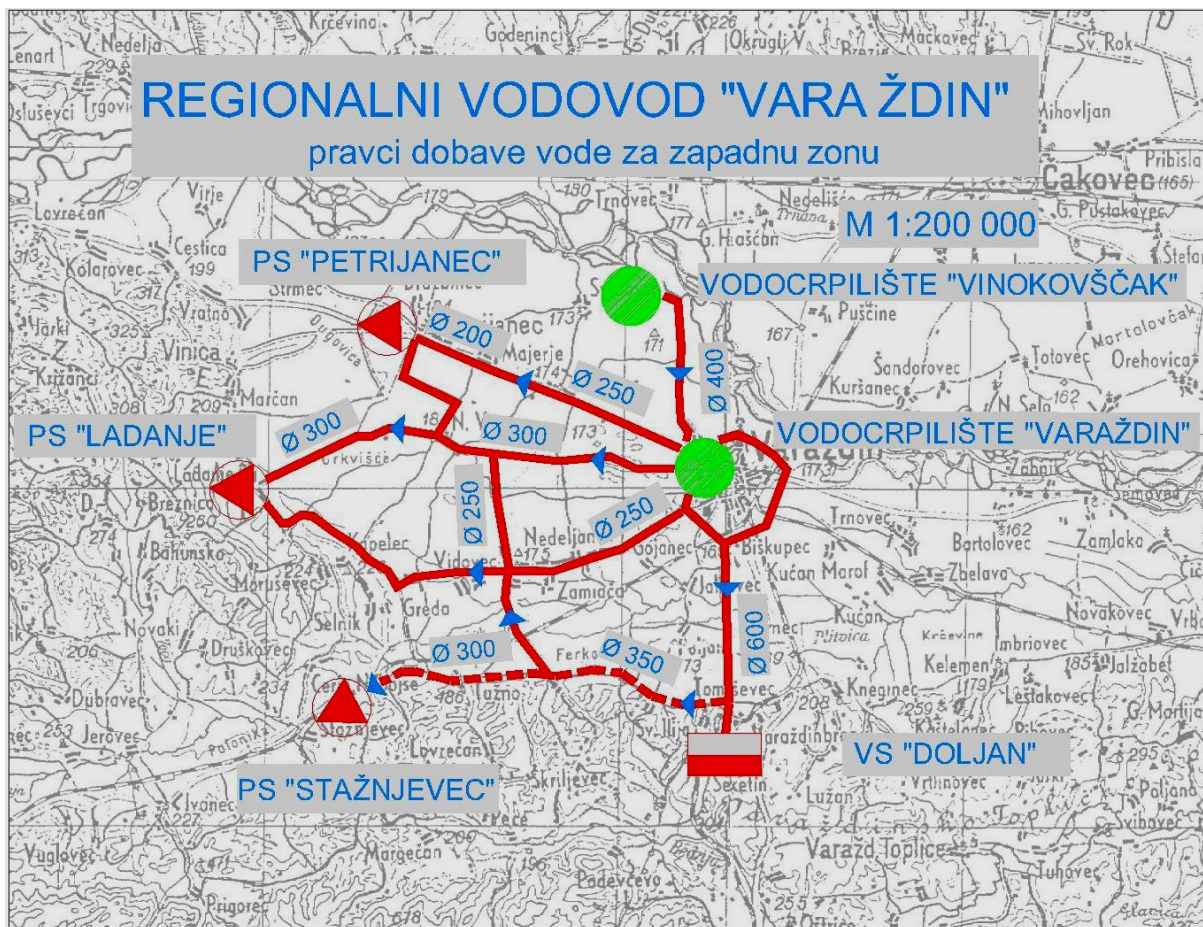
Danas se za otpremu vode na periferna područja koriste precrpne stanice: "Petrijanec", "Ladanje", "Melinec" i "Poljanec".

Već su u prethodnom poglavlju spomenuti osnovni ogranci koji se izdvajaju iz središnjeg gradskog vodovoda prema zapadnoj, istočnoj i južnoj zoni.

Prema zapadnoj zoni izdvajaju se danas dva cijevna ogranka kao temeljni nositelji transporta vode:

- **sjeverni**, putem kojeg se povezuje gradski sustav, odnosno sjeverni obuhvatni prsten ϕ 500 mm (prema prednjem prikazu točka "3") sa precrpnom stanicom "Petrijanec". Izgrađen je od PVC cijevnog materijala dimenzija ϕ 250 mm i ϕ 200 mm, s priključnim cjevovodom na precrpnu stanicu "Petrijanec" ϕ 150 mm. Na ovom cijevnom sustavu nalaze se usputna naselja: Hrašćica, Sračinec, Majerje i Petrijanec, s ograncima za Svibovec, zatim za Družbinec i Komar;
- **središnji**, kojim se povezuje gradski sustav (vodocrpilište "Varaždin", točka "111") sa precrpnom stanicom "Ladanje". Izgrađen je od PVC cijevi ϕ 300 mm (PVC ϕ 315 mm). Na tom cijevnom ogranku nalazi se naselje Nova Ves, a također postoje i dva ogranka kojim se uspostavlja veza sa sjevernim cjevovodom, tj. sa precrpnom stanicom "Petrijanec" i s južno gravitirajućim naseljima koja su se svojevremeno opskrbljivala vodom iz Belskog vodovoda (Gojanec, Nedeljanec, Prekno, Cargovec, Zamlače, Šijanec, Papinec, Krkanec, Vidovec i Domitrovec). Glavni pravac dobave za predmetna naselja ostvaren je cjevovodom ϕ 250 mm i ϕ 150 mm, koji je izgrađen od spoja na tlačni cjevovod ϕ 850 mm (zapadni prsten grada Varaždina) kroz spomenuta naselja. Potrebama na vodi ovih naselja iskorišten je kapacitet predmetnog cjevovoda prvobitno namjenjenog za transport vode na područje zapadne vodoopskrbne zone, tako da će se za to područje predvidjeti novi dobavni pravac (PS "Stažnjevec").

Na priloženom situacijskom planu orijentacijski su prikazani položaji cjevovoda na zapadnom području primarne zone koji prvenstveno služe (odnosno koji će služiti, ako se uzme u obziri i budući krajnji južni cjevovod prema PS "Stažnjevec") za dopremu vode do crpnih stanica namijenjenih za opskrbu zapadne zone regionalnog vodovoda.



Slika br. 4. Položaj cijevovoda na zapadnom području primarne zone

Za transport vode od središnjeg gradskog sustava i vodocrpilišta "Bartolovec" prema istočnom i južnom području primarne vodoopskrbne zone postoje uglavnom dva veća cijevna ogranka i to:

- **sjeverni**, koji je položen prema Ludbregu, a na kojeg su pored dijela industrijske zone grada Varaždina uključena naselja: Trnovec, Zbelava, Žabnik, Bartolovec, Štefanovec, Semovec, Zamlaka, te dalje u nastavku naselja na području "Ludbreg" i to: Čičkovina, Hrastovljan, Mađaraševac, Hrzenica, Komarnica, Luka, Đurđ, Karlovec, Sesvete, Struga, Dubrovec, V. i M. Bukovec. Ovaj cjevovod izgrađen je na početnom dijelu u profilu ϕ 400 mm (do naselja Trnovec), a zatim se nastavlja ϕ 300 mm (do naselja Komarnica - Luka), te dalje ϕ 250 mm do naselja Sv. Đurđ i konačno ϕ 150 mm (kao sastavni dio vodoopskrbne mreže do naselja M. Bukovec). U današnjem režimu pogona, nakon izgradnje novih kaptažnih zdenaca u Bartolovcu, zapadni dio ovog cjevovoda služi za transport vode prema gradu Varaždinu, a istočni prema Ludbregu. U naselju Čičkovina iz predmetnog cjevovoda odvaja se grana (ϕ 300 mm) prema D. Martijancu i Poljancu, putem koje se snabvodospremnik "Ludbreg" (kombiniranog profila ϕ 300 i ϕ 400 mm).

- **južni**, koji je moguće s gledišta pogonske povezanosti promatrati uz dvije odvojene cjeline i to uz:

- južni ogranak središnjeg područja primarne zone koji je direktno priključen na gradsku vodovodnu mrežu (na južni obuhvatni prsten), a pruža se Zagrebačkom ulicom od Varaždina do naselja Turčin, gdje skreće prema istoku preko Kneginca do crpne stanice "Melinec". Ovaj cjevovod izgrađen je od PVC cijevi dimenzija ϕ 250 mm;

- južni ogranak istočnog područja primarne zone koji je priključen na vodovodni sustav crpilišta Bartolovec, a povezan je preko sjevernog ogranka istočnog područja. Opskrbljuje vodom naselja: Kaštelanec, Kelemen, Leštakovec, Imbriovec i Jalžabet (iz sustava "Bartolovec") preko AC cjevovoda ϕ 250 mm priključenog na tlačni cjevovod "Bartolovec" - VS "Tonimir" ϕ 300 mm kod Kaštelanca. Naselja Novakovec, Vrbanovec, Sudovčina, D. Martijanec, Križovljan i Poljanec vezana su na sjeverni ogranak istočnog dijela preko cjevovoda AC ϕ 250 mm.

Novoizgrađenim transportnim cjevovodom vodocrpilište "Bartolovec" – Črnc (ϕ 600 mm) povezuje se predmetno crpilište sa glavnim tlačnim cjevovodom Varaždin – vodospremnik "Doljan", ϕ 600 mm (koji je ujedno i glavni transportni pravac za Južnu zonu), čime se omogućuje doprema količine od 400 l/s vode u novoizgrađeni centralni vodospremnik "Doljan".

b) zapadna vodoopskrbna zona

Postojeće stanje na zapadnoj vodoopskrbnoj zoni regionalnog vodovoda "Varaždin" može se obzirom na distribucijske odnose razmatrati s podjelom na dva pogonski neovisna sustava i to uz:

- vodoopskrbni sustav koji se povezuje uz vodospremnik "Vinica", a putem kojeg je obuhvaćen krajnji sjeveroistočni dio područja Ivanec (od Donjeg Ladanja do Jurketinca i do Grede), te krajnji zapadni dio područja Varaždin, zapadno od konturne linije koju utvrđuju lokacije precrpnih stanica "Petrijanec" i "Ladanje";
- vodoopskrbni sustav koji se povezuje uz rad precrpnice stanice "Ladanje" i uz transport vode do vodospremnika "Lepoglava", a putem kojih se obavlja opskrba vodom centra Lepoglave i svih usputnih naselja od Korenjaka do Lepoglave koja se nalaze na pravcu glavnog dovoda. U predmetnom sustavu nalazi se i novoizgrađeni vodospremnik D. Voća $V = 400 \text{ m}^3$, $H = + 281,0 \text{ m.n.m.}$

S gledišta prvog od spomenutih sustava zapadne zone može se istaći slijedeće:

- dobava vode u vodospremnik "Vinica" obavlja se iz dva pravca i to od strane PS "Petrijanec" i od strane PS "Ladanje", sve uz paralelnu opskrbu usputnih potrošača;
- vodospremnik "Vinica" zapremnine: $V = 400 \text{ m}^3$, smješten na koti: $H = + 266,0 \text{ m.n.m.}$, predstavlja se kao glavni distributor, a ujedno i kao novelator tlaka za čitav sjeveroistočni dio područja "Ivanec" i za dio priobalnog zapadnog područja "Varaždin";
- posredstvom ovog vodovodnog sustava, odnosno pripadne vodoopskrbne mreže opskrbljuju se vodom naselja: D. Ladanje, Koretinec, Čalinec, Kapelec, Maruševac, Biljevec, Bikovec, Selnik, Greda i Jurketinec (na području "Ivanec"), zatim Marčan, Vinica, Vratno, Cestica, Virje, Kolarovec, Lovrečan, Dubrava i Zavrč (na području "Varaždin");
- putem ovog vodovoda, a na osnovi izgrađene precrpnice stanice "Vinica" (kao pridruženog objekta vodospremniku "Vinica") obavlja se otprema vode prema vodotornju "Barbara", čime se osigurava vodoopskrba visoke zone Viničkog vinogorja.

S gledišta drugog od navedenih vodoopskrbnih sustava vezanog uz zapadnu zonu regionalnog vodovoda "Varaždin", može se istaći slijedeće:

c) istočna vodoopskrbna zona

Postojeće stanje vodoopskrbe u istočnoj zoni regionalnog vodovoda "Varaždin" može se s gledišta današnjeg stupnja izgrađenosti i pogonske funkcionalnosti razmatrati s obzirom na:

- vodovod "Ludbreg" koji se temelji na dopremi vode u vodospremnik "Ludbreg" posredstvom precrpne stanice "Poljanec", a kojim se obuhvaća pored naselja Ludbreg i cjelokupni južni dio istočnog nizinskog područja "Ludbreg";

- vodovod "Bolfan" koji se povezuje uz naprijed spomenuti vodovod "Ludbreg", s time da se predstavlja kao visoka zona toga sustava, pri čemu se voda posredstvom lokalne precrpne stanice otprema u vodospremnik "Bolfan" i dalje u prateću vodoopskrbnu mrežu. S gledišta rješavanja vodoopskrbe primarnim se predstavlja prvi od navedenih sustava, tj. vodovod "Ludbreg". Vodovod "Bolfan" je lokalnog karaktera, tako da s naslova regionalnog sustava nije od posebnog značaja.

Vodovod "Ludbreg" može se u osnovi razmatrati s podjelom na četiri osnovna dijela, i to:

- vodovod grada Ludbrega, a koji se predstavlja primarnim činiteljem za cjelokupno rješenje daljnje distribucije prema perifernim istočnim i zapadnim dijelovima istočne zone;

- cijevni ogranak Ludbreg - Sigetec - Slokovec - Apatija - Sv. Petar - Martinić - Lunkovec, kojim se opskrbljuje vodom središnje područje istočne zone vodovoda "Ludbreg", a koji će u konačnici biti povezan sa sjevernim ogrankom primarne zone regionalnog vodovoda "Varaždin" (na potezu "Sv. Petar - Kapela - Dubovec" i "Lunkovec - Županec - M. Bukovec"). Postojeći cjevovod izgrađen je od PVC cijevi ϕ 150 mm;

- cijevni ogranak Ludbreg - Globočec - Čukovec - Torčec - CS "Bolfan" kojim se opskrbljuje vodom južni dio istočne zone vodovoda "Ludbreg". Izgrađen je od AC i PVC cijevi dimenzija ϕ 150 mm i ϕ 100 mm. Prema koncepciji tehničkog rješenja predviđa se povezivanje ovog ogranka s naprijed spomenutim središnjim ogrankom vodovoda "Ludbreg" na potezu Bolfan - Sv. Petar;

- cijevni ogranak zapadnog dijela vodovoda "Ludbreg", kojim se povezuju naselja Hrastovsko i Slanje. Izgrađen je samo djelomično (PVC ϕ 150 mm i ϕ 100 mm), a s obzirom na prisutne terenske kote i današnje stanje vodoopskrbe na vodovodu "Ludbreg" ne pruža mogućnosti kvalitetne vodoopskrbe s obzirom na premale pogonske tlakove.

Dovodni sustav u Istočnu vodoopskrbnu zonu danas se bazira na dopremi vode iz vodocrpilišta "Bartolovec" do PS "Poljanec" i nastavno tlačno-opskrbnim cjevovodom ϕ 250 i 200 mm do vodospremnika "Ludbreg". Predmetna veza ostvaruje se preko vodoopskrbne mreže naselja Ludbreg, a što znači da se u vrijeme vršnih potrošnji smanjuje kota piezometarske linije ispod kote vodospremnika, što znači da se isti u to vrijeme ne puni, tj. sudjeluje u vodoopskrbi kao kontrarezervoar. Takvo stanje nije zadovoljavajuće, planovi za poboljšanje prikazani su u poglavlju «Prijedlog koncepcijskog rješenja».

d) južna vodoopskrbna zona

Područje južne vodoopskrbne zone najslabije je pokriveno vodoopskrbom jer čitavo to područje oskudjeva na vlastitim izvorima pitke vode, a razvod iz regionalnog vodovoda za većinu područja nije riješen.

Na području južne zone izgrađivali su se vodovodni objekti (s dopremom vode iz dravske doline) prije nego što su zacrtane koncepcije regionalnog vodovoda, kako je to već i u uvodu naznačeno.

Prema tome, današnje stanje vodoopskrbe južne zone može se s gledišta dopreme vode iz regionalnog vodovoda (iz izvorišta na području dravske doline) razmatrati uz tri pravca i to:

1. iz vodospremnika "Doljan" (i privremene precrpne stanice "Doljan") koji predstavlja centralnu građevinu za dobavu vode u južnu zonu i grad Sv. Ivan Zelinu.
2. iz vodospremnika "Tonimir" u kojeg se voda doprema direktno iz vodocrpilišta "Bartolovec".
3. iz vodospremnika "Lužan" u kojeg se voda doprema posredstvom precrpne stanice "Melinec"

Prvi od izloženih sustava dopreme vode povezan je u primarnu zonu regionalnog vodovoda, dok se drugi sustav predstavlja neovisnim od primarne zone, tj. temelji se na zasebnom dovodu vode iz vodocrpilišta "Bartolovec", uz korištenje plitkih vodonosnika.

Prva dva dobavna sustava na područje južne zone nisu predviđeni za potrebe područja Novi Marof i područja Sv. Ivan Zelina, već samo za pokrivanje potreba na vodi nekih sjevernih dijelova područja Novi Marof.

Konkretno, vodoopskrbni sustav "Melinec - Lužan" izgrađivan je u prvom redu za potrebe naselja na Varaždin bregu, s time da je naknadno priključeno Presečno, a u okviru izgradnje tvornice kamene vune. Tek nakon realizacije cjelokupnog dobavnog sustava do zaključno vodospremnika "Lužan" prihvaćena je koncepcija o daljnjem širenju vodovoda na središnji i zapadni dio područja Novi Marof. U svezi s time prilagođene su i dimenzije dovodnog cjevovoda od vodospremnika "Lužan" (izuzev kraće početne dionice koja je izgrađena od PVC cijevi ϕ 300 mm) do grada Novi Marof, te dalje preko Japaće Polja do ceste Varaždin - Zagreb (lokacija Paka).

Ovaj cjevovod izgrađen je od ϕ 400 mm (do Novog Marofa), zatim ϕ 300 mm (do Japaće Polja) i konačno ϕ 250 mm (do ceste Zagreb - Varaždin). Cjelokupni sustav izgrađen je od PVC cijevnog materijala.

Navedene dimenzije cjevovoda, prema provedenom hidrauličkom proračunu (u okviru Studije opskrbe vodom područja bivše općine Novi Marof) zadovoljavale bi sve potrebe tog područja (bez istočnog dijela uz dolinu Bednje, koji se prema toj koncepciji trebao opskrbljivati vodom iz vodospremnika "Tonimir").

Međutim, u fazi realizacije ovog cjevovoda došlo je do zahtjeva za proširenjem konzumnog područja prema jugu, tj. do uključivanja cjelokupnog područja bivše općine Sv. Ivan Zelina na predmetni dobavni sustav. Odmah po tom zahtjevu pristupilo se preprojektiranju daljnjeg dovoda od Pake prema krajnjem južnom dijelu područja Novi Marof, kako bi se barem na tom potezu mogle bez naknadnih rekonstrukcija osigurati tranzitne protoke za potrebe grada Sv. Ivan Zelina i općine Bedenica (pretpostavljene sa: $Q = 120$ l/s).

U svezi s time, ovaj cjevovod (od Pake do južne granice Varaždinske županije ili točnije do naselja Bisag) izgrađen je od PVC cijevi ϕ 400 mm.

Aktualizacijom rješavanja vodoopskrbe južnog područja Varaždinske županije, kao i kompletnog prostora bivše općine Zelina, ubrzani su radovi na izgradnji kapitalnih objekata Regionalnog vodovoda kojima će se osigurati doprema vode na promatrano područje Južne zone. To se prije svega odnosi na izgradnju glavnog tlačnog cjevovoda (DN 600 mm) od Varaždina do centralnog vodospremnika "Doljan" $V=5.000 \text{ m}^3$ kao i predmetnog vodospremnika, tlačnog cjevovoda (DN 600 mm) od vodocrpilišta "Bartolovec" do Črnca gdje se spaja na glavni tlačni cjevovod, privremene precrpne stanice "Doljan" ($Q=80 \text{ l/s}$) i pripadajućeg tlačnog voda (DN 400 mm) kojim se osigurava doprema vode do privremenog vodospremnika "Seketin" ($V=100 \text{ m}^3$, Hgv=278,0 m.n.m.) i magistralni vod iz V.S. "Seketin" do odvojka iz vodospremnika "Lužan" DN 500 mm. Spomenute građevine su izgrađene kao I faza cjelokupnog rješenja.

Tlačnoopskrbni vod Varaždin - VS "Doljan" veže se na južni prsten gradskog vodovodnog sustava (točka "12"), promjera je DN 600 mm (nodularni lijev, klasa K9, PN 25). Cjevovod predstavlja nastavak tlačnog voda ČE DN 850 mm izvedenog do južne industrijske zone Varaždina i u I fazi završava spojem na vodospremnik "Doljan". Usisni cjevovod privremene precrpne stanice "Doljan" spojen je na predmetni cjevovod na lokaciji precrpne stanice, sjeverno od željezničke pruge Varaždin-Zagreb. Predviđeno je da se ispred vodospremnika smjesti zasunska komora na tlačnom vodu na koju se spaja trajna PS "Doljan". U I fazi privremena PS "Doljan" tlačnim cjevovodom DN 400 mm transportira vodu u privremenu prekidnu komoru "Seketin".

Na mjestu spoja tlačnog voda iz smjera crpilišta "Bartolovec", kod naselja Črnec, izgrađena je regulacijska komora za ugradnju elektromotornih zasuna s direktnom vezom s komandnim dispečerskim centrom Regionalnog vodovoda "Varaždin", odakle će se centralno upravljati i nadgledati cjelokupni pogon regionalnog vodoopskrbnog sustava.

Privremena precrpna stanica "Doljan" smještena je u "trokutu" što ga čini površina između regionalne ceste Turčin-Podrute (između naselja Turčin i Sv. Ilija) u naselju Doljan i lokalne ceste prema naselju Žigrovec (H=+212 m.n.m.). Ugrađene su tri crpke kapaciteta po 40 l/s (dvije radne i jedna pričuvna). Precrpnom stanicom "Doljan" voda se transportira do privremene prekidne komore "Seketin", a odatle prema vodospremniku "Presečno" i nastavno dalje prema južnoj zoni. Izgradnjom i puštanjem u pogon još dvije planirane komore vodospremnika "Doljan" (tada će biti ukupno: $V=3 \times 5000 \text{ m}^3$, Hgv=227,0 m.n.m.), privremena precrpna stanica "Doljan" će se premjestiti na lokaciju uz sam vodospremnik "Doljan".

Tlačni cjevovod PS "Doljan"-Lužan kojim se voda transportira od privremene precrpne stanice "Doljan" do spoja na postojeći magistralni cjevovod u Lužanu. Predmetni cjevovod izgrađen je iz nodularnog lijeva kombiniranog profila DN 400 mm (od Doljana do vodospremnika Seketin) i DN 500 mm (vodospremnika Seketin do Lužana). Predmetni cjevovod spaja se na postojeći magistralni cjevovod DN 400 mm na mjestu dovoda (DN 300 mm) iz vodospremnika "Lužan".

Kod Presečna će se magistralni vod prekinuti i prespojiti na budući vodospremnik "Presečno".

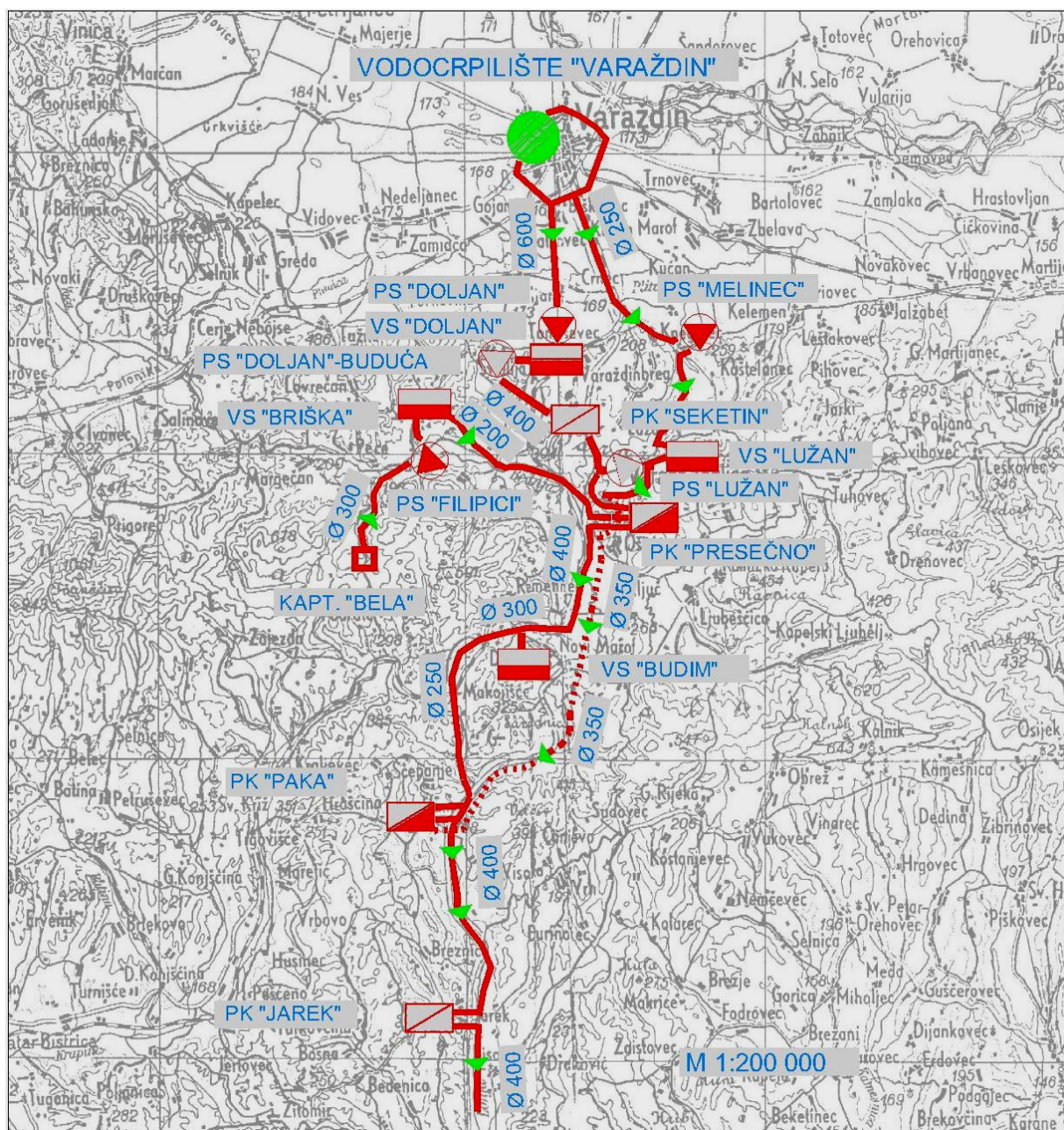
Vodospremnik "Presečno" ($V=400 \text{ m}^3$, Hgv=270,20 m.n.m.) predviđen je kao alternativa svojedobno planiranom vodospremniku "Seketin". Ovim vodospremnikom (čija je izgradnja u tijeku) objediniti će se vode iz vodoopskrbnih sustava "Varaždin" i "Belski Dol". Isključenjem cjevovoda Strmec-Presečno iz magistralnog cjevovoda DN 400 mm i spajanjem na vodospremnik "Presečno" objedinjena su dva nezavisna i različita (po pogonskim uvjetima) vodovodna sustava, čime se po novelaciji tlakova omogućuje daljnje zajedničko odvođenje postojećim magistralnim cjevovodom DN 400 mm prema južnom području županije. Time je također omogućena rekonstrukcija CS "Filipić", tako da će se manji dio vode potreban za opskrbu potrošača na kontaktnim dijelovima područja

Varaždin i Ivanec otpremati u vodospremnik "Briška", a veći dio zasebnim crpkama u sabirni vodospremnik "Presečno".

Vodospremnik "Paka" ($V=200 \text{ m}^3$, Hgv=239,00 m.n.m.), funkcionira kao prekidna komora, a ima ulogu inicijalne građevine za dopremu vode na krajnje južno područje Varaždinske županije i prema gradu Sv. Ivan Zelina.

Doprema vode u vodospremnik "Paka" odvija se danas putem starog magistralnog cjevovoda od prekidne komore "Seketin" preko Novog Marofa, Japaće Polja do ceste Varaždin - Zagreb (lokacija Paka) i nastavno uz novu autocestu sve do Brezničkog Huma .

Grafički prikaz postojećeg stanja distribucijskog sustava za južnu vodoopskrbnu zonu regionalnog vodovoda "Varaždin", dat je na nastavno priloženoj situaciji.



Slika br. 6, Postojeći distribucijski sustav južne vodoopskrbne zone

Drugi od naprijed spomenutih sustava za dopremu vode na područje južne zone, a koji se povezuje uz vodospremnik "Tonimir" pruža povoljne mogućnosti za rješavanje

vodoopskrbe odnosno za širenje vodoopskrbnog sustava, ali sve opet u ograničenom opsegu.

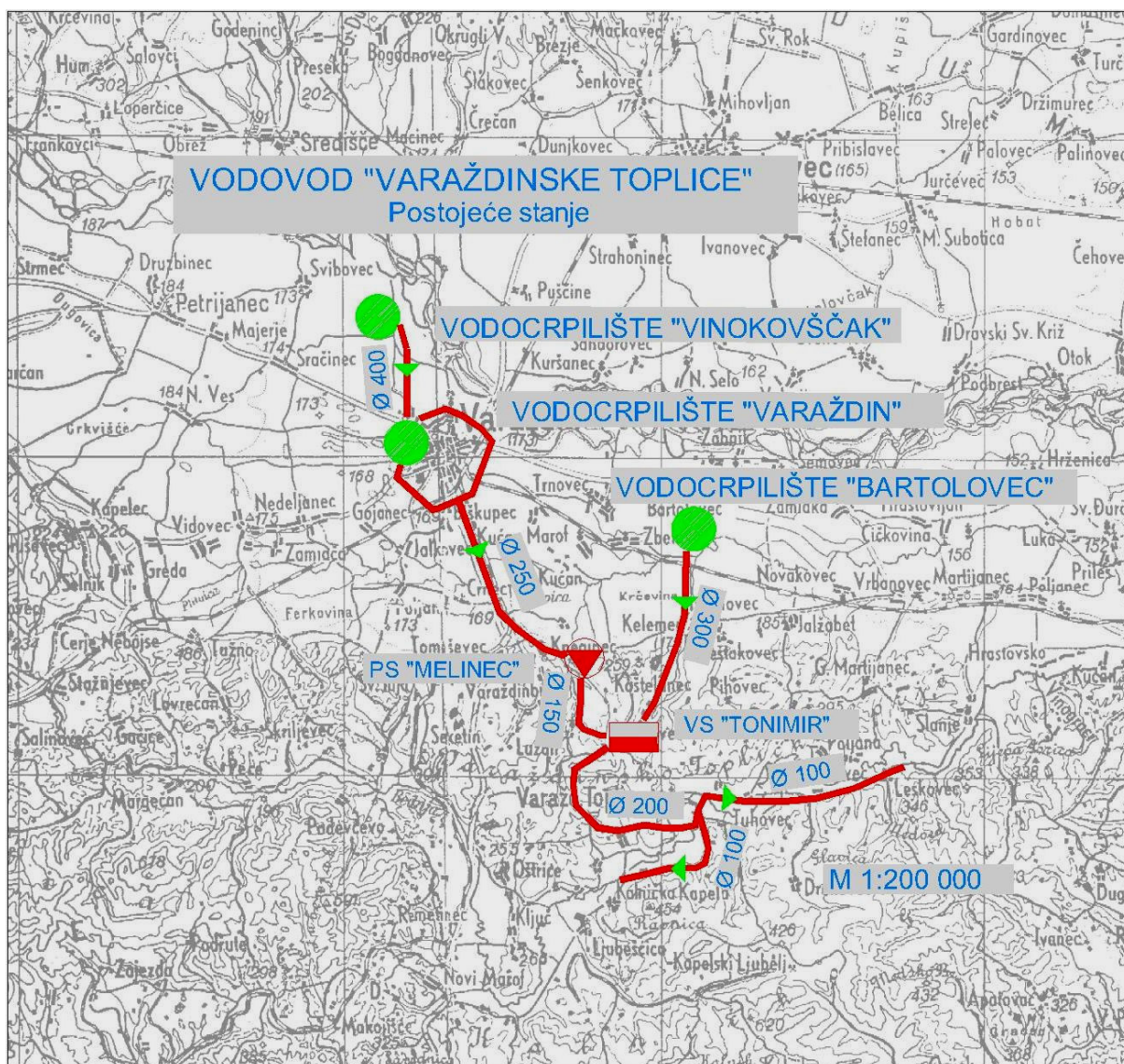
Naime, današnja potrošnja na području Varaždinskih Toplica i gravitirajućih naselja daje određene mogućnosti i daljnjem širenju vodoopskrbne mreže, odnosno povećanju potrošnje na predmetnom području. To se ističe s razloga jer je mogućnost dobave vode iz crpilišta "Bartolovec" kod današnjeg režima trošenja dvostruko veća od potrebnih količina. Međutim, treba imati na umu da i potrošnja pripadnog područja nije dosegla veličine koje su planirane za konačnu fazu razvoja, tako da i raspoložive pričuve nisu tog reda veličine da bi pružale bilo kakve znatnije mogućnosti za rješavanje vodoopskrbe južne zone.

Promatrani sustav kao što je navedeno, temelji se na podzemnoj vodi (plitki vodonosnici) na lokaciji Bartolovca, odakle se posredstvom crpne stanice i tlačnog cjevovoda ϕ 300 mm (AC cijevi klase "D" i "C") voda transportira u vodospremnik "Tonimir".

Vodospremnik "Tonimir" izgrađen je u volumenu: $V = 500 \text{ m}^3$ (što čini polovinu ukupno planirane veličine), a smješten je na koti: $H = + 267 \text{ m.n.m.}$ Voda iz vodospremnika distribuira se posredstvom cjevovoda ϕ 300 mm (AC cijevi) do Varaždinskih Toplica, a dalje prema istoku cjevovodom ϕ 200 mm, ϕ 150 mm i ϕ 100 mm, opskrbljujući pri tome sva usputna naselja (Tuhovec, Škarnik, Lukačevac, Lovrentovec, Svibovec, Jalševac, Poljana i Leskovec).

Djelomično je izveden i spojni cjevovod DN 200 mm između Novog Marofa i Varaždinskih Toplica (dionica N. Marof – Ljubeščica) čime se stvaraju optimalni uvjeti za rješavanje vodoopskrbe naselja smještenih između navedenih gradova, a posebno područja općine Ljubeščica.

Na priloženom situacijskom planu prikazani su glavni objekti ovog vodovodnog sustava s naznakom potrebnih tehničkih podataka.



Slika br. 7, Postojeći vodovod "Varaždinske Toplice"

3.3. Lokalni vodovodi

Ako se promatra cjelokupno područje Varaždinske županije, može se konstatirati da na tom prostoru postoji niz lokalnih vodovoda, od kojih se izdvajaju dva veća. To su:

- vodovod "Ivanec"
- vodovod "Bela"

S druge strane, ako se promatra podjela područja na četiri vodoopskrbne zone (kako je to postavljeno koncepcijom razvitka vodovoda i obrazloženo u prethodnom tekstu), može se uočiti da su lokalni vodovodi prisutni samo na području zapadne i južne zone. Na primarnoj i istočnoj vodoopskrbnoj zoni, a koje pretežno obuhvaćaju dravsku dolinu, ne postoji lokalnih vodovoda, izuzev nekih pojedinačnih rješenja vezanih uz kaptiranje podzemne vode putem kopanih ili bušenih zdenaca.

U tom smislu, tj. imajući u vidu da se lokalni vodovodi nalaze samo na području zapadne i južne zone, daje se po tim zonama i njihov opis.

a) lokalni vodovodi na području zapadne zone

Na području zapadne zone, konkretno na području "Ivanec" postoji niz lokalnih vodovoda koji se koriste za potrebe javne vodoopskrbe. Da bi se dobila zorna predodžba o karakteristikama tih lokalnih vodovoda (a sve u smislu njihovog korištenja u daljnjim fazama razvoja vodoopskrbe) u nastavku se opisuje svaki od njih, s posebnim osvrtom na raspoložive kapacitete i na one konstrukcijske veličine koje su od važnosti za rješavanje postavljene problematike.

Na taj način dobivaju se ujedno i ulazne veličine za postavljanje distribucijskih shema kojima se osigurava svrsishodna raspodjela vode po prostoru, u smislu podmirivanja potreba vode pojedinih deficitarnih zona, a sve uz korištenje vlastitih izvorišta koja se nalaze na tome području (konkretno područje "Ivanec").

U predmetnom slučaju (zapadna zona) to je od posebnog značaja, budući da se radi o velikim lokalnim vodovodima (od kojih se posebno ističe vodovod "Ivanec") koji se mogu svrsishodno koristiti i u konačnom rješenju, odnosno barem u prelaznim fazama do formiranja konačnog rješenja.

a.1.) Vodovod "Ivanec"

Vodoopskrba grada Ivanca, uključujući i gravitirajuća naselja, obavlja se danas posredstvom dva osnovna vodovodna sustava, promatrano u odnosu na uključena izvorišta.

Prvi sustav temelji se na kaptazi izvora "**Žgano Vino**", čiji iskoristivi kapacitet iznosi: $Q = 12$ l/s. Voda iz kaptaze (koja se nalazi na koti oko: $H = + 430$ m.n.m.) otprema se posredstvom cjevovoda ϕ 150 mm, dužine 2.300 m, u vodospremnik "**Pahinsko**", zapremnine: $V = 500$ m³. Vodospremnik "Pahinsko" smješten je na koti oko: $H = + 300,7$ m.n.m. (kota gornje vode), što pruža mogućnost učinkovite vodoopskrbe čitavog područja grada Ivanca, a i šire.

S obzirom na visinsku razliku između kaptaze "Žgano Vino" i vodospremnika "Pahinsko", doprema vode u vodospremnik obavlja se gravitacijom, pri čemu dimenzije ugrađenih cjevovoda u cijelosti zadovoljavaju tražene potrebe, što više omogućavaju i dobave većih količina vode (u razdoblju većih izdašnosti izvora).

Drugi vodovodni sustav bazira se na kaptazi izvora "**Bistrica**", koji se još naziva i "**Prigorec**". Minimalni kapacitet izvora ocjenjuje se sa: $Q = 60$ l/s, od čega se danas koristi samo dio zahvaćene vode.

Kaptaža se nalazi na koti: $H = + 410$ m.n.m. Voda iz kaptaze odvodi se posredstvom cjevovoda ϕ 200 mm, dužine 1.750 m, u vodospremnik "**Pilana**". Ovaj vodospremnik izgrađen je na istoj koti kao i V."Pahinsko", što osigurava jedinstvenu funkcionalnost u vodoopskrbnoj mreži. Izgrađen je 1980. godine, zapremnine: $V = 500$ m³, a riješen je kao armirano-betonska konstrukcija kružne tlocrtne osnove.

Na tome području postoje još dva starija vodospremnika, izgrađena 1930. godine, ukupne zapremnine: $V = 110$ m³.

Gradska vodovodna mreža sastoji se od raznih vrsta cijevi i raznih dimenzija, kod čega okosnicu čine glavni opskrbeni cjevovodi (cijevni izvodi iz navedenih vodospremnika) koji su izgrađeni od ϕ 200 mm.

Nadalje, na vodovodni sustav izvora "**Bistrica**" priključeno je čitavo istočno područje od Ivanca, sve posredstvom priključnog cjevovoda ϕ 150 mm, koji se povezuje na lokalni vodospremnik "**Vitešinec**" (zapremnine: $V = 80 \text{ m}^3$, a koji u stvari fungira kao prekidna komora na opskrbnom sustavu niže gravitirajućih naselja).

Od vodospremnika "Vitešinec" položen je cjevovod ϕ 200 mm do opskrbnog vodospremnika "**Vrhovec**", zapremnine: $V = 80 \text{ m}^3$. Ovaj vodospremnik također fungira kao prekidna komora za krajnje nizvodne potrošače ovog vodoopskrbnog sustava.

Navedenim sustavom, a posredstvom vodospremnika "Vitešinec" i "Vrhovec" obavlja se opskrba vodom naselja: Vitešinec, Punikve, Ivanečki Vrhovec, Salinovec, Stražnjevec, Gačice, Lukovec, Cerje, Koškovec i dio Druškovca.

Nadalje, treba spomenuti da je iz vodovodne mreže Ivanca izveden cijevni priključak na magistralni cjevovod regionalnog vodovoda "Varaždin" kojim se doprema voda prema Lepoglavi (cijevni priključak ϕ 200 mm u naselju Jerovec). Spoj je izveden putem zasunskog okna, ali u današnjem režimu distribucije nije uspostavljena pogonska veza.

Na području južno od Ivanca, na sjevernim obroncima Ivančice nalazi se pored izvora "Žgano vino" i "Bistrica" još i izvor "**Šumi**", a čija se minimalna izdašnost procjenjuje s oko: 25l/s. Izvor je namjenjen za vodoopskrbu krajnjeg zapadnog područja Županije (općina Bednja) i nije uključen u vodoopskrbni sustav "Ivanec".

Svi detalji u vezi vodovoda "**Ivanec**", a koji se odnose na položaj cjevovoda i raspored objekata po prostoru, vidljivi su iz situacijskih planova koji su priložni u grafičkom dijelu ovog Plana.

Na području Ivanca postoje također još i tri veća izvora koja se koriste za vodoopskrbu perifernih naselja i koja su uključena u lokalne vodoopskrbne sustave. To su: "**Vuglovec**", "**Melište**" i "**Beli Zdenci**". Ovi vodoopskrbni sustavi su opisani u nastavku.

a.2.) Vodovod "**Beli Zdenci**"

Vodovod "**Beli Zdenci**" temelji se na kaptiranju istoimenog izvora, minimalnog kapaciteta od oko: $Q = 5 \text{ l/s}$.

Izvor se nalazi na sjevernim obroncima Ivančice, tako da u zajednici s izvorima "Žgano Vino", "Bistrica" ("Prigorec") i "Šumi" predstavlja jedinstvenu izvorišnu cjelinu, - promatrano u smislu slijevnog područja i pripadajućih hidrogeoloških odnosa.

Putem ovog vodovoda opskrbljuju se vodom stanovnici naselja Prigorec i Ivanečka Železnica, sve na bazi direktnog uvođenja zahvaćene vode u vodoopskrbnu mrežu.

a.3.) Vodovod "**Lančić - Knapić**"

Vodovod "**Lančić - Knapić**" temelji se na vodi izvora "**Melišće**" kapaciteta oko: $Q = 2 \text{ l/s}$. Voda iz kaptaze (koja se nalazi na koti: $H = + 370 \text{ m.n.m.}$) odvodi se gravitacijom, posredstvom lijevano željeznog cjevovoda ϕ 50 mm do vodospremnika "**Skradnjak**", zapremnine: $V = 50 \text{ m}^3$.

Ovaj vodovod izgrađen je 1941. godine, a služi za vodoopskrbu zaseoka Lančić i Knapić, kao i za manje zapadne dijelove naselja Ivanec.

a.4.) Vodovod "Vuglovec - Gečkovec - Kaniža"

Vodovod "Vuglovec - Gečkovec - Kaniža" koristi vodu izvora "**Zviraj**" čiji kapacitet iznosi oko: 3 l/s.

Kaptaža se nalazi na koti od: $H = + 462$ m.n.m. Zahvaćena voda transportira se u vodospremnik "**Vuglovec**", zapremnine: $V = 100 \text{ m}^3$, iz kojeg se odvodi lijevano-željeznim cjevovodom $\phi 80$ mm i dalje razvodnom mrežom $\phi 50$ mm do potrošača (naselja: Gornja i Donja Kaniža, Gečkovec i Vuglovec).

a.5.) "Vodovod Lepoglava" i "Purga Lepoglavska"

Vodovod "Lepoglava" služio je svojevremeno za vodoopskrbu stanovništva centra Lepoglave i kaznionice, temeljio se na kaptaži izvora "**Mrzljak**" (kapaciteta oko: $Q = 4$ l/s), a kasnije na zahvatu potoka, čija se voda posredstvom crpne stanice uvodila u sustav.

U tom vodovodnom sustavu, inicijalnim objektom za distribuciju vode prema potrošačima predstavljao se vodospremnik "**Sestrunc**", zapremnine: $V = 105 \text{ m}^3$. Za potrebe KZ-a koristi se posebni vodospremnik zapremnine: $V = 205 \text{ m}^3$.

Danas je opskrba stanovništva Lepoglave povezana na regionalni vodovod "Varaždin", tj. na vodospremnik "**Gorica**", zapremnine: $V = 400 \text{ m}^3$. Postojeći vodovod koristi samo dio potrošača zaseoka Sestrunc i Kazneni zavod.

Vodovod "Purga Lepoglavska" temelji se na vodi izvora "**Močvarci**". Kapacitet izvora (3 l/s) osjetnije varira u odnosu na godišnje doba, a s vezom na hidrometeorološke prilike. Vodovod je izgrađen 1973. godine, kada je izvedena kaptaža prva dva izvora, glavni opskrbeni vodospremnik zapremnine: $V = 140 \text{ m}^3$, te pripadna vodovodna mreža. Treći izvor kaptiran je 1985. g. U sušnim razdobljima je evidentiran nedostatak vode.

Trebalo bi provesti detaljnija istraživanja na izvorištu, i to kako s gledišta kapaciteta, tako i sa stanovišta kakvoće izvorske vode.

a.6.) Vodovod "Bednja"

Vodovod "Bednja" koristi vodu dva izvora, čiji je ukupni kapacitet deklariran sa: $Q = 7$ l/s. Međutim, u sušnom razdoblju stvarne količine zahvaćenih voda su znatno ispod ovog podatka, a i kakvoća vode se ne može smatrati prihvatljivom. Voda se povremeno zamućuje, a pretpostavlja se i prisustvo bakterioloških kontaminenata, u koncentraciji iznad granično dopuštenih veličina.

Kaptaže se nalaze ispod Benkovec Brda i na zapadnoj strani Želimora. Voda iz kaptaže doprema se u vodospremnik smješten iznad središta naselja, zapremnine: $V = 100 \text{ m}^3$. S obzirom na visinski položaj kaptaže i vodospremnika, vodoopskrba je ograničena samo na niže smještene potrošače. Više zone se ne mogu opskrbljivati vodom.

Zbog starosti razvodne mreže u naselju Bednja pojavljuju se veliki gubici vode te je kompletnu mrežu potrebno rekonstruirati.

Uzevši u obzir sve izloženo, lokalni vodovod može se koristiti za potrebe potrošača na višim kotama, a vodoopskrba naselja Bednja riješiti će se na bazi dopreme novih količina pitke vode iz vodovoda "Ivanec" (podsustav "Šumi", kako će to u daljnjem tekstu biti pojašnjeno).

a.7.) Vodovod "Ravna Gora"

Vodovod "**Ravna Gora**" baziran je na korištenju vode izvora koji se nalazi na području Ravne gore, a čiji se minimalni kapacitet procjenjuje s oko: $Q = 10$ l/s.

Voda iz kaptaže odvodi se cjevovodom prema naselju Kamenica, kod čega je na lokaciji Sv. Helene izgrađen vodospremnik zapremnine: $V = 200$ m³. Od glavnog dovoda, a s vezom na predmetni vodospremnik, izgrađena je razgranata mreža od cijevi različitih dimenzija (od ϕ 125 mm do ϕ 80 mm).

Posredstvom ovih cjevovoda obavlja se opskrba vodom naselja: Žarovnica, Kamenica, Crkovec, te dijela naselja Klenovnik i Bedenec. Kapacitet izvora je potpuno dovoljan za potrebe potrošača ovog područja. Međutim izgrađena vodovodna mreža zbog malih dimenzija (promjera cijevi) većinom ne zadovoljava, posebno ne današnje protupožarne propise.

a.8.) Vodovod "Klenovnik"

Vodovod "**Klenovnik**" je stari vodovod koji je izgrađen 1937. godine za potrebe bolnice. Tom prilikom je izgrađen kaptažni zdenac, precrpna stanica, tlačni cjevovod (ϕ 150 mm) i opskrbeni vodospremnik (zapremnine: $V = 170$ m³, sa smještajem na koti: $H = + 272$ m.n.m.), te priključni cjevovod do bolnice (ϕ 200 mm).

Kapacitet kaptažnog zdenca procijenjen je s oko: 10l/s, međutim u sušnom razdoblju smanjuje se osjetno ispod izloženog podatka. Pored toga, voda se povremeno zamućuje, a također ne udovoljava traženim sanitarnim uvjetima, zbog prekomjernog bakteriološkog zagađenja.

Da bi se osigurala kvalitetna vodoopskrba izgrađen je priključak na regionalni vodovod "Varaždin" (na dovodni cjevovod "Ladanje - Lepoglava", ali isti još nije u cjelovitom pogonu (potrebno je izgraditi precrpnu stanicu).

a.9.) Vodovod "Višnjica"

Stari vodovod za naselje Donja Višnjica i dio naselja Gornja Višnjica bio je temeljen na izvoru "**Vratešnica**", kapaciteta oko: $Q = 0,5$ l/s. S obzirom na broj korisnika vodovodnog sustava, raspoložive količine nisu bile ni približno zadovoljavajuće, tako da se pristupilo daljnjim akcijama na pronalaženju novih količina pitke vode.

U tu su svrhu 1986. godine započeta istraživanja na izvoru u dolini "**Sutinska**", koji se nalazi neposredno uz potok Žarovnica, na njegovoj desnoj obali.

Nakon otvaranja izvora, obavljenim mjerenjima utvrđen je kapacitet od: $Q = 8,0$ l/s. U jesen, 1987. godine, u izrazito sušnom razdoblju, ponovljena su mjerenja - i tom prilikom su potvrđeni prednji rezultati. Neposredno nakon toga, tj. 1987. godine pristupa se izvedbi kaptaže, sabirnog spremnika za zahvaćenu vodu, zatim crpne stanice, tlačnog cjevovoda, opskrbenog vodospremnika ($V = 100$ m³, na koti: $H = + 355$ m.n.m.) i glavnog opskrbenog cjevovoda do postojeće mreže u Donjoj Višnjici.

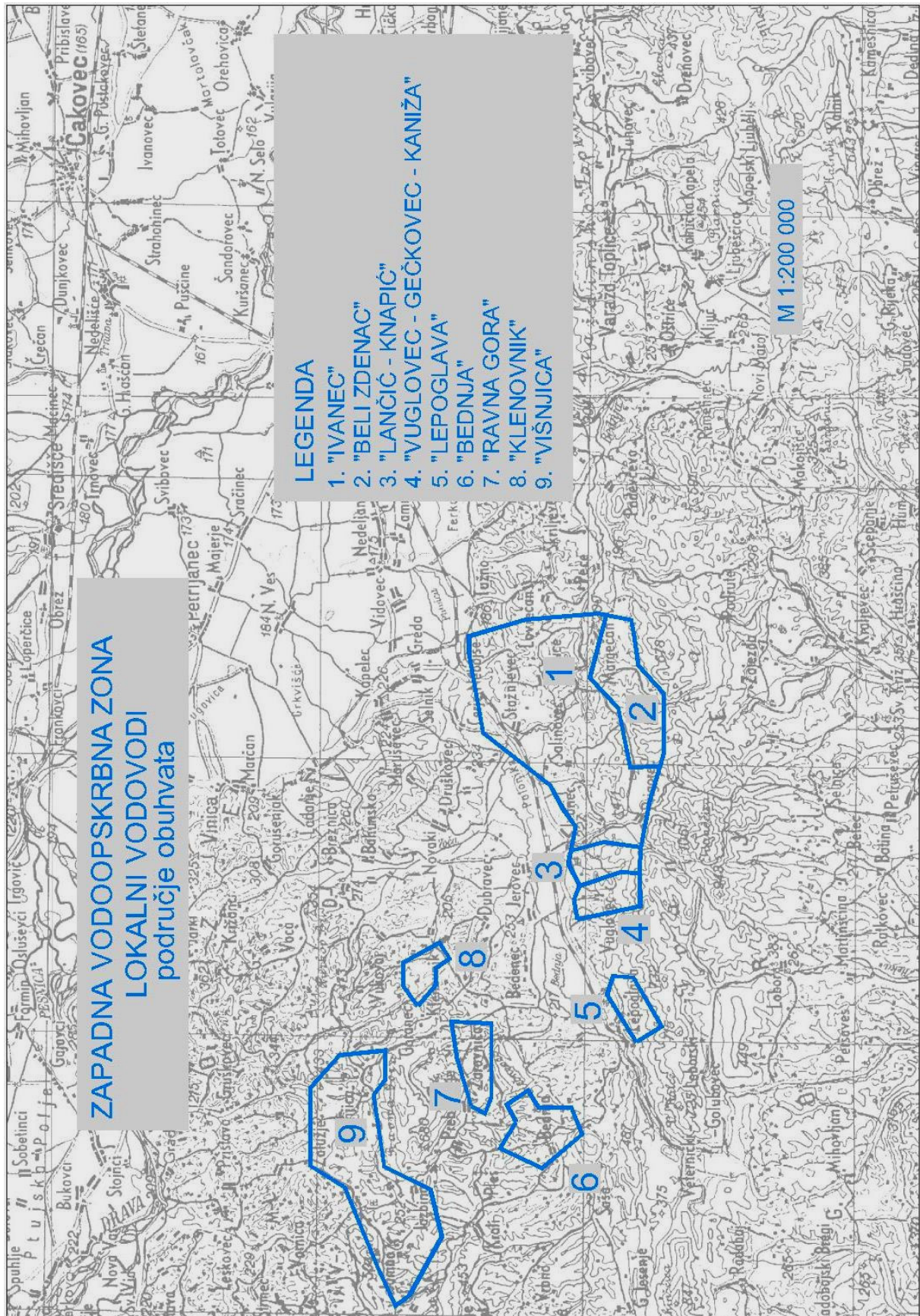
Ovim radovima, tj. uključanjem izvora "Sutinska", zadovoljene su u cijelosti sve potrebe današnjeg sustava i pružaju se mogućnosti za njegov daljnji razvoj.

U postojećem sustavu, tj. na izgrađenoj (staroj) vodovodnoj mreži, trebati će se obaviti odgovarajuće rekonstrukcije, budući da dimenzije cijevi većinom ne udovoljavaju traženim potrebama.

Zaključno, kaptirani izvor i svi prateći vodovodni objekti koji su izgrađeni u 1987. godini predstavljaju veliki doprinos za rješavanje vodoopskrbne problematike toga područja.

Pored naprijed navedenih većih lokalnih vodovoda na području zapadne vodoopskrbne zone, postoji još niz manjih vodovodnih sustava, no koji s gledišta predmetne problematike (rješavanje javne vodoopskrbe na području zapadne zone) nisu od značaja, pa se kao takvi niti ne navode.

Na priloženom situacijskom planu orijentacijski su prikazane lokacije pojedinih lokalnih vodovoda sa naznakom područja obuhvata, tj. područja koja se iz njih opskrbljuju vodom.



Slika br. 8, Zapadna vodoopskrbna zona - lokacije pojedinih lokalnih vodovoda

b) Lokalni vodovodi na području južne zone

Već uvodno je spomenuto da se promatrano južno područje (južno od Varaždin Brega do južne granice Varaždinske županije) predstavlja vrlo kritičnim s gledišta vodoopskrbe, a čemu je uzrok pomanjkanje većih i kvalitetnih izvorišta.

Na promatranom području postoji čitav niz lokalnih vodovoda, međutim osim vodovoda "Bela", svi ostali temelje se na izvorima vrlo male izdašnosti, a većinom i neadekvatne kakvoće. Ne treba posebno isticati da niti jedan od ovih izvora nema formirane zaštitne zone kako to nalažu zakonske odredbe, tako da nije isključena mogućnost neposrednog zagađivanja, a što upućuje i na opasnosti za pojavu hidričkih bolesti.

Ovo posljednje naročito je izraženo kod svih manjih lokalnih vodovoda (praktički kod svih, osim vodovoda "Bela") jer se ne provodi nikakva dezinfekcija, već se izvorska voda direktno dostavlja potrošaču.

Prema tome, već unaprijed se može zaključiti da svi lokalni vodovodi na području južne zone (područje Novi Marof) ne predstavljaju objekte (izuzev vodovoda "Bela") koji bi se mogli svrsishodno koristiti u sustavu regionalne vodoopskrbe. Mogu ev. poslužiti za podmirenje vodnih potreba u prelaznom razdoblju, do formiranja regionalnog sustava, ali i kod toga se upozorava na oprez u pogledu kakvoće vode i mogućnosti štetnog djelovanja na zdravlje ljudi.

U daljnjem tekstu daje se sažeti opis svih većih lokalnih vodovoda koji se nalaze na području južne zone.

b.1.) Vodovod "Bela"

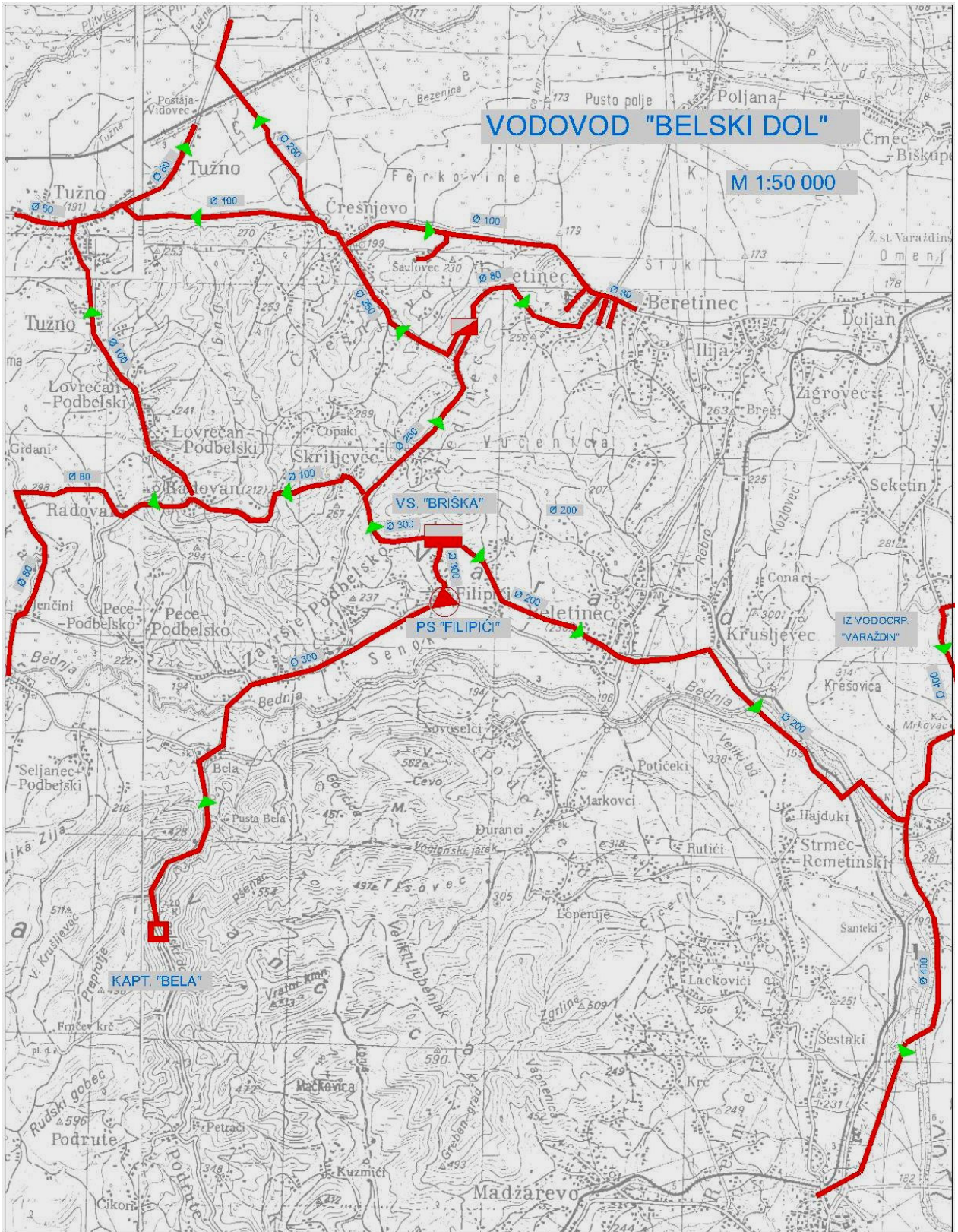
Vodovod "Bela" temelji se na kaptazi izvora "Bela", iz kojeg se voda transportira do crpne stanice "Filipići" i posredstvom iste u pripadni distribucijski vodospremnik "Briška". Kapacitet izvorišta procjenjuje se s ukupno: $Q = 70$ l/s, a uključuje dvije kaptaze, kako je to već opisano u poglavlju 2.3.

Posredstvom ovog vodovoda opskrbljuju se grupe naselja, odnosno prostor koji zahvaća dijelove područja "Ivanec", "Varaždin" i "Novi Marof".

Na području "Ivanec" predmetnim vodovodom obuhvaćeni su krajnji jugoistočni dijelovi, tj. naselja: Škriljevec, Radovan, Pece, Seljanec, Margečan, Osečka i Lovrečan, na području "Novi Marof" čitavi sjeverozapadni dio područja do zaključno grada Novi Marof na jugu, a na području "Varaždin" sjeverni pribrežni dijelovi Varaždin Brega (potez: Beretinec-Črešnjevo).

Da bi se dobio pregledni uvid u postojeće stanje vodovoda "Bela" prilaže se situacijski plan s generalnim prikazom položaja vodovodne mreže i pratećih vodoopskrbnih objekata.

Napomena: Detaljan prikaz vodovoda "Bela" i njegove povezanosti s regionalnim vodovodom "Varaždin" dat je u grafičkom prilogu.



Slika br. 9, Postojeće stanje vodovoda "Bela"

b.2.) Vodovod "Presečno"

Za potrebe opskrbe vodom naselja Presečno izgrađen je tijekom 1968. godine lokalni vodovod. Vodovod se temelji na vodi izvora "Markovac", čija je minimalna izdašnost procijenjena sa: $q = 1,5$ l/s, odnosno: $Q = 130$ m³/d.

Izvor je silaznog karaktera, a zahvaćen je u obliku betonske kaptazne građevine zatvorenog tipa. Kaptaza se nalazi s lijeve strane ceste: Zagreb - Varaždin (iza lugarnice u Lužanu, u maloj udolini koja se pruža prema sjeverozapadu) na koti: $H = + 174,00$ m.n.m., što se pokazalo nedovoljnim za realizaciju gravitacijske opskrbe vodom naselja Presečno. Zbog toga izgrađen je cjevovod $\phi 70$ mm (PE cijevi), dužine: $L = 790$ m, putem kojeg se zahvaćena voda gravitacijom otprema do precrpne stanice i dalje posredstvom iste prema potrošačima, odnosno prema opskrbnom vodospremniku.

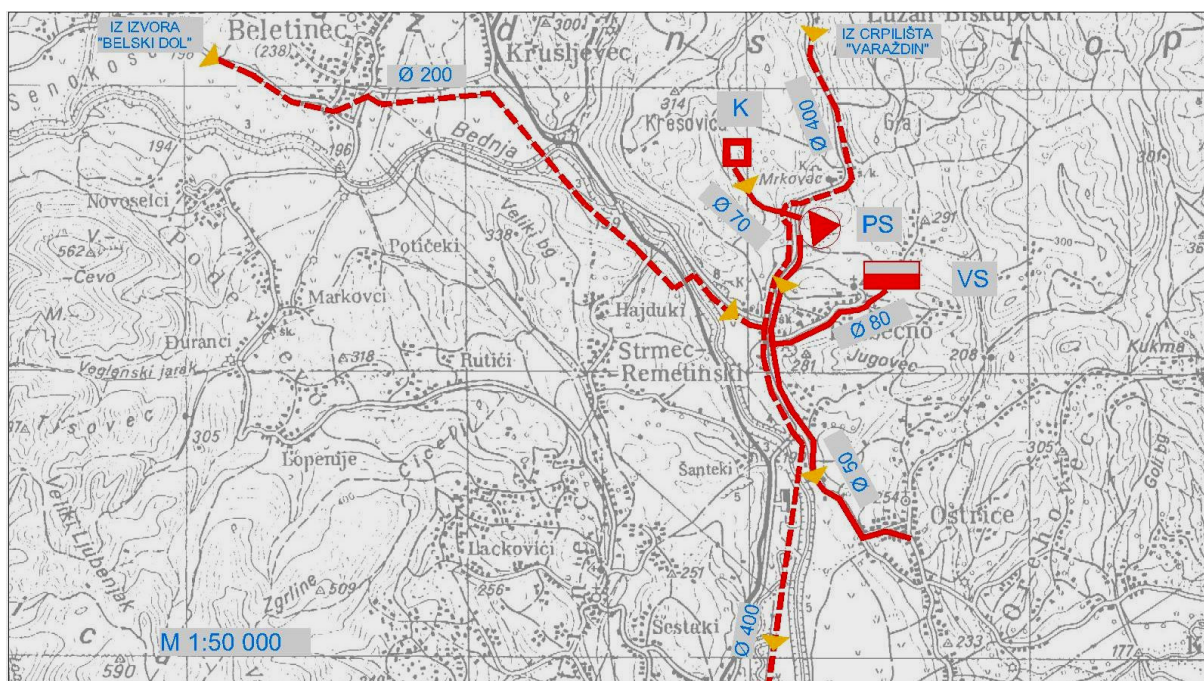
Precrpnna stanica nalazi se neposredno uz istočnu stranu ceste Zagreb - Varaždin, na koti: $H = + 164$ m.n.m. U sklopu precrpne stanice postoji sabirna komora zapremnine: $V = 25$ m³, koja služi za akumuliranje vode kroz vrijeme dok crpke nisu u pogonu. Iz sabirne komore voda se putem crpke i tlačnog cjevovoda $\phi 80$ mm transportira do opskrbnog vodospremnika zapremnine: $V = 38$ m³.

Tlačni cjevovod je položen kroz naselje Presečno Gornje, tako da ujedno služi kao glavni opskrbeni cijevni vod.

Vodospremnik je lociran iznad naselja Presečno, na koti: $H = + 250$ m.n.m., što omogućuje realizaciju dominirajućih pogonskih tlakova nad čitavim opskrbnim područjem.

Pored spomenutog tlačno-opskrbnog cjevovoda izgrađeni su i priključni cjevovodi od kojih se kao značajniji izdvaja ogranak uz cestu prema krajnjem južnom dijelu naselja. U novije vrijeme izveden je interventni spoj na magistralni cjevovod Lužan - N. Marof.

Na priloženoj skici shematski je prikazan vodovod naselja "Presečno".



Slika br. 10, Postojeći vodovod naselja "Presečno"

Danas se putem ovog vodovoda opskrbljuje oko 900 potrošača, uključujući i školu sa oko 150 učenika.

S gledišta planirane vodoopskrbe područja Novi Marof, a koja se zasniva na vodi iz regionalnog vodovoda "Varaždin", postoje sve indicije za svrsishodno uključivanje postojećih objekata vodovoda "Presečno" na regionalni vodovod.

Konkretno, predlaže se da se iz sustava opskrbe isključi izvor "Markovac" i postojeća crpna stanica, a da se vodovodna mreža (uključujući i postojeći vodospremnik) poveže na budući magistralni cjevovod koji će biti položen uz cestu Varaždin - Zagreb.

Ovakav prijedlog (isključivanje postojećeg izvorišta) uslijedio je s razloga što se regionalnim sustavom postižu znatno povoljniji uvjeti opskrbe, a posebice promatrano sa stanovišta kontrole i zaštite vode.

b.3.) Vodovod "Ključ - Oštrice"

Ovaj vodovod izgrađen je 1968. godine, a baziran je na vodi izvora "Lužec", koji se nalazi u dolini južnih obronaka Varaždinskog Brežja, sjeverno od naselja Kotari, na apsolutnoj koti od: $H = + 244$ m.n.m.

Minimalna izdašnost izvora procijenjena je sa: $q = 4,3$ l/s, a u režimu rada izvora zapažene su znatne varijacije izdašnosti, sve u posljedičnoj vezi s kišnim razdobljima. Ovo ukazuje na postojanje direktnih slijvnih površina koje prihranjuju podzemlje. Izvor je silaznog karaktera, a kaptiran je u obliku zatvorene građevine - koja se sastoji od zahvatno-sabirnog okna i zasunske komore.

Voda iz izvora odvodi se azbestcementnim cjevovodom ϕ 125 mm, dužine: $L = 2,390$ m do glavnog sabirnog vodospremnika zapremnine: $V = 100$ m³, smještenog u Oštricama Srednjim (kod vatrogasnog doma) na koti: $H = + 240$ m.n.m.

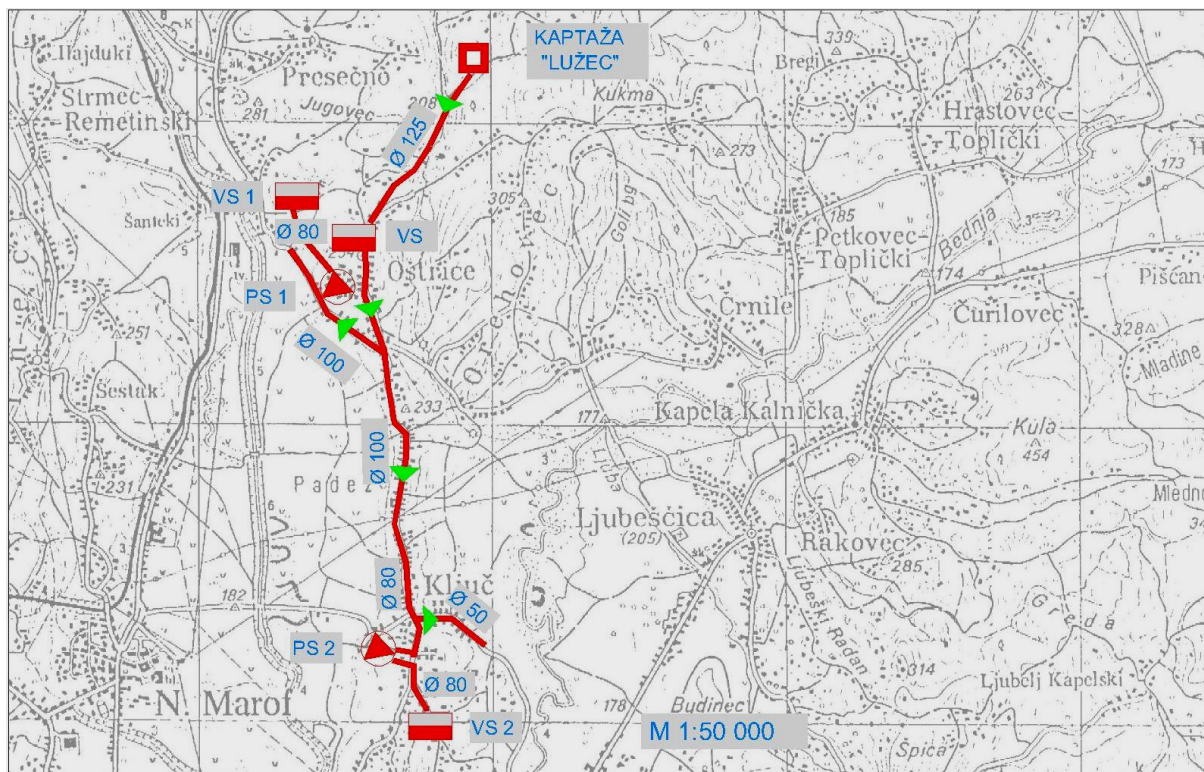
Iz ovog vodospremnika, a posredstvom azbestcementnog cjevovoda ϕ 125 mm, ϕ 100 mm i ϕ 80 mm obavlja se opskrba vodom naselja Ključ Srednji i Donji (ukupno 170 domaćinstava) i naselja Oštrice Donje (ukupno 40 domaćinstava).

Ključ Gornji, kao krajnji južni dio naselja (a koji se nalazi na višim terenskim kotama) opskrbljuje se vodom iz vodospremnika volumena: $V = 30$ m³ koji je smješten na koti: $H = + 260$ m.n.m. Voda se u vodospremnik doprema putem crpne stanice koja je smještena na krajnjem južnom dijelu. Ključa Srednjeg, s priključenjem na glavni gravitacijski cjevovod: "Ključ Srednji - Ključ Donji", a sve uz odgovarajući tlačno-opskrbeni cjevovod kao objekt neposredne veze.

Podjednako tome, riješena je i opskrba viših zona naselja Oštrice (Oštrice Srednje i Gornje, s ukupno oko 60 domaćinstava), tj. putem crpne stanice (smještene u podrumu vatrogasnog doma) i lokalnog vodospremnika zapremnine: $V = 38$ m³, smještenog iznad Oštrica Gornjih na koti: $H = + 265$ m.n.m.

Znači, opskrba vodom cjelokupnog područja obavlja se iz tri lokalna vodospremnika, od kojih se dva pune vodom posredstvom crpki, a treći (sabirni) gravitacijom - direktno iz izvora. Shodno tome, u sustavu vodoopskrbe pojavljuju se dvije zone i to: "gravitacijska", koja je povezana uz sabirni vodospremnik smješten na koti: $H = + 240$ m.n.m. i "tlačna" kod koje se opskrba vodom obavlja iz lokalnih vodospremnika "VS₁" i "VS₂".

Na priloženoj situaciji mjerila 1:50.000 shematski je prikazan vodovod naselja "Ključ - Oštrice".



Slika br. 11, Postojeći vodovod naselja "Ključ - Oštrice"

U skladu s naprijed izloženim, vodovod "Ključ - Oštrice" moguće je s pogonske strane razmatrati uz dvije karakteristične zone i to:

- a) "gravitacijsku zonu", koja obuhvaća područje Ključ Srednji i Donji, te naselje Oštrice Donje, s ukupno oko 210 domaćinstava, a koja se opskrbljuje vodom direktno iz sabirnog vodospremnika zapremnine: $V = 100 \text{ m}^3$;
- b) "tlačnu zonu" koja obuhvaća područja sa višim terenskim kotama, a koja se opskrbljuje vodom posredstvom crnih stanica (priključenih na glavne cjevovode gravitacijske zone) i lokalnih vodospremnika.

Pri tome se kod tlačne zone izdvajaju dva sustava i to:

Sustav "1" - koji obuhvaća krajnje sjeverno područje vodovoda "Ključ - Oštrice", konkretno naselja Oštrice Srednja i Gornja, a koji se temelji na crnoj stanici "CS.1." i rezervoaru "R.1.";

Sustav "2" - koji obuhvaća krajnje južno područje vodovoda "Ključ - Oštrice", tj. naselje Ključ Gornji, a koji je temeljen na crnoj stanici "CS.2." i "R.2.".

U pogledu ovog vodovoda i njegovog korištenja u budućem režimu opskrbe, vrijedi sve izloženo pod opisom rješenja za vodovod "Presecno", tj. konkretno: buduće rješenje temeljilo bi se na priključenju na regionalni vodovod "Varaždin". Predmetna veza je već izgrađena a ispomaganje lokalnog vodovoda vodom iz regionalnog provodi se u sušnim razdobljima kada lokalni izvori nemaju dovoljan kapacitet.

b.4.) Vodovod "Ljubeščica"

Vodovod "Ljubeščica" izgrađen je u razdoblju 1971-72. godine, a temelji se na vodi izvora "Ljubavoda I", koji izbija na sjevernim obroncima Kalničkog gorja, na nadmorskoj visini od oko: $H = + 300$ m.n.m. Minimalna izdašnost izvora iznosi: $q = 2,0$ l/s, odnosno oko $Q = 175$ m³/d.

U njegovoj neposrednoj blizini, na terenskoj koti od oko: $H = + 320$ m.n.m. nalazi se izvor "Ljubavoda II", minimalne izdašnosti od oko: $q = 1,0$ l/s. Korištenje vode ovog izvora predviđa se u II fazi, tj. prilikom proširivanja postojećeg vodovodnog sustava na bliže gravitirajuće potrošače.

Voda se iz kaptaze izvora "Ljubavoda I" odvodi gravitacijom (putem azbestcimentnog cjevovoda ϕ 80 mm) do opskrbnog vodospremnika zapremnine: $V = 80$ m³ - smještenog iznad naselja Javorni Vrh (na koti: $H = + 280$ m.n.m.).

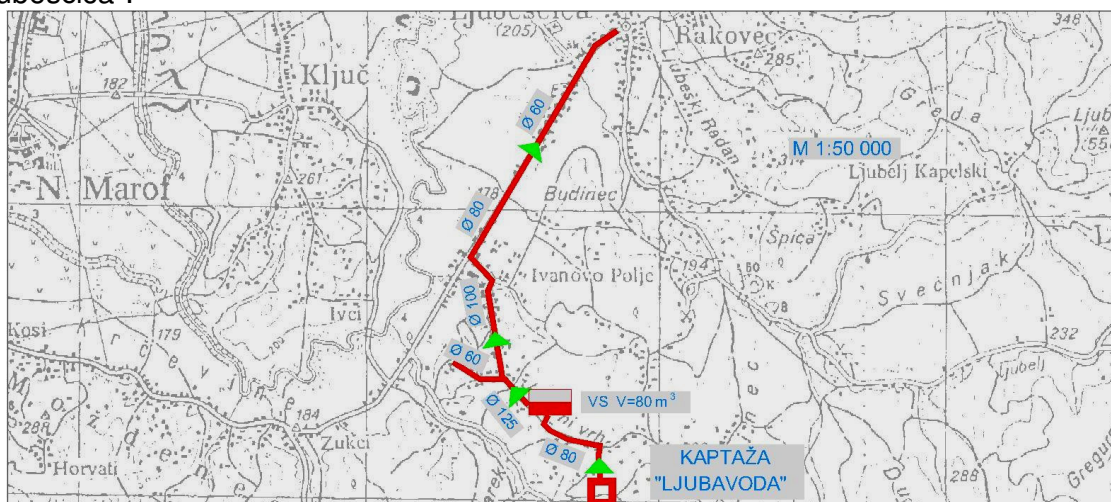
Iz vodospremnika voda se transportira sustavom opskrbnih cjevovoda (azbestcimentne cijevi ϕ 125 mm, ϕ 100 mm, ϕ 80 mm i ϕ 60 mm, ukupne dužine: $L = 5.700$ m) do potrošača, tj. do krajnjih dijelova naselja Ljubeščica. Priklučci u naselju izgrađeni su od polietilenskih cijevi ϕ 2" do ϕ 3/4".

Danas se posredstvom ovog vodovoda opskrbljuju vodom naselja: Javorni Vrh (18 domaćinstava), Ivanovo Polje (12 domaćinstava), Ljubeščica (165 domaćinstava), te osnovna škola u Ljubeščici.

Postoji mogućnost za daljnje proširivanje ovog vodovoda na područje naselja Rakovac. Za ove zahvate neophodna je dobava novih količina pitke vode, jer su današnji raspoloživi kapaciteti upravo na granici potrošnih količina.

Kao nepogodnost postojećeg vodovoda mogu se izdvojiti neprikladni pogonski tlakovi na čitavom nizinskom području (praktički čitavo naselje Ljubeščica) gdje na pojedinim dionicama dosežu vrijednost do 10 bara, što nije u praksi uobičajeno. Ovo je posljedica visoke lokacije opskrbnog vodospremnika (kota: $H = + 280$ m.n.m.), a što je slijedilo iz zahtjeva da se i naselje Javorni Vrh (smješteno unutar terenskih kota od: $H = 235$ m.n.m. do: $H = + 275$ m.n.m.) opskrbi vodom putem zajedničkog sustava.

Na nastavno priloženoj skici prikazana je osnovna koncepcija tehničkog rješenja vodovoda "Ljubeščica".



Slika br. 12, Postojeći vodovod "Ljubeščica"

Promatrajući izgrađeni vodovod sa stanovišta konačnog rješenja opskrbe vodom područja

Novi Marof, a koje će se obavljati vodom iz regionalnog vodovoda "Varaždin", navodi se da postoje sve predispozicije za svrsishodno uključivanje izgrađenih objekata u budući grupni vodovod.

Ujedno se navodi da su takvi zahvati (priključivanje na regionalni sustav vodoopskrbe) neophodni, jer raspoloživi kapaciteti izvorišta "Ljubavoda" nisu u mogućnosti da u završnoj fazi razvoja naselja podmire sve potrebe gravitirajućih potrošača.

Pored toga neosporno je, da se uključivanjem u regionalni vodovod postižu znatno povoljniji uvjeti za kvalitetnu i sigurnu vodoopskrbu. Pri tome se ne izuzima potreba, da se izvori "Ljubavoda I" i dalje redovno održavaju, jer su oni od značaja kao pričuva za slučaj eventualnih kvarova, a pored toga mogu biti svrsishodno korišteni za podmirenje potreba na vodi onih potrošača koji se nalaze na višim terenskim kotama, do kojih ne dopijeva gravitacijska opskrba iz regionalnog vodovoda.

Nadalje, pretpostavlja se da se postojeća opskrbna mreža naselja Ivanovo Polje i Ljubeščica može u cijelosti koristiti u budućem regionalnom sustavu, s time da se ev. poveže u neki povoljniji opskrbni vodospremnik (lociran na nižoj koti). U pogledu opskrbe vodom Javnog Vrha postoje dvije varijante i to: da se zadrži postojeći sustav - osnovan uz izvor "Ljubavoda I" ili da se opskrba ovih potrošača obavi uz povezivanje na regionalni vodovod, - sve posredstvom crpne stanice ili hidrobox uređaja - putem kojih bi se voda otpremala u postojeći opskrbni vodospremnik.

Na kraju se navodi, da postojeći vodovod predstavlja racionalno rješenje, jer je u cijelosti gravitacijskog tipa, no da ta racionalnost ne treba a priori odlučivati o budućem rješenju, jer sa stanovišta tretirane problematike - osnovni cilj treba biti temeljen na realizaciji sigurne opskrbe zdravom i pitkom vodom.

b.5.) Vodovod "Kapela Kalnička"

Vodovod "Kapela Kalnička" izgrađen je 1972. godine, a služi za opskrbu vodom istoimenog naselja, koje se nalazi oko 2 km od Ljubeščice, uz cestu: Novi Marof - Varaždinske Toplice, na padini Kalničkog gorja (unutar terenskih kota od: H = + 215 m.n.m. do: H = + 230 m.n.m.).

Za potrebe vodovoda kaptiran je izvor koji se nalazi južno od naselja (na sjevernim obroncima Kalnika) na koti: H = + 310 m.n.m., a udaljen je oko 880 m od središta sela.

Izvor je silaznog karaktera, kaptiran u obliku zatvorene betonske građevine (podijeljene na zahvatnu i zasunsku komoru). Minimalna izdašnost se procjenjuje s oko: $q = 1,5 \text{ l/s}$, tj. $Q = 135 \text{ m}^3/\text{d}$. Izvor karakteriziraju velike varijacije kapaciteta unutar sušnog i kišnog razdoblja, što u odgovarajućoj mjeri upozorava na lošiju kakvoću vode kao posljedicu direktnih kontakata infiltriranih površinskih voda i izvorskih izdanaka. Za vrijeme intenzivnih kiša primjećeno je zamućenje vode u izvoru.

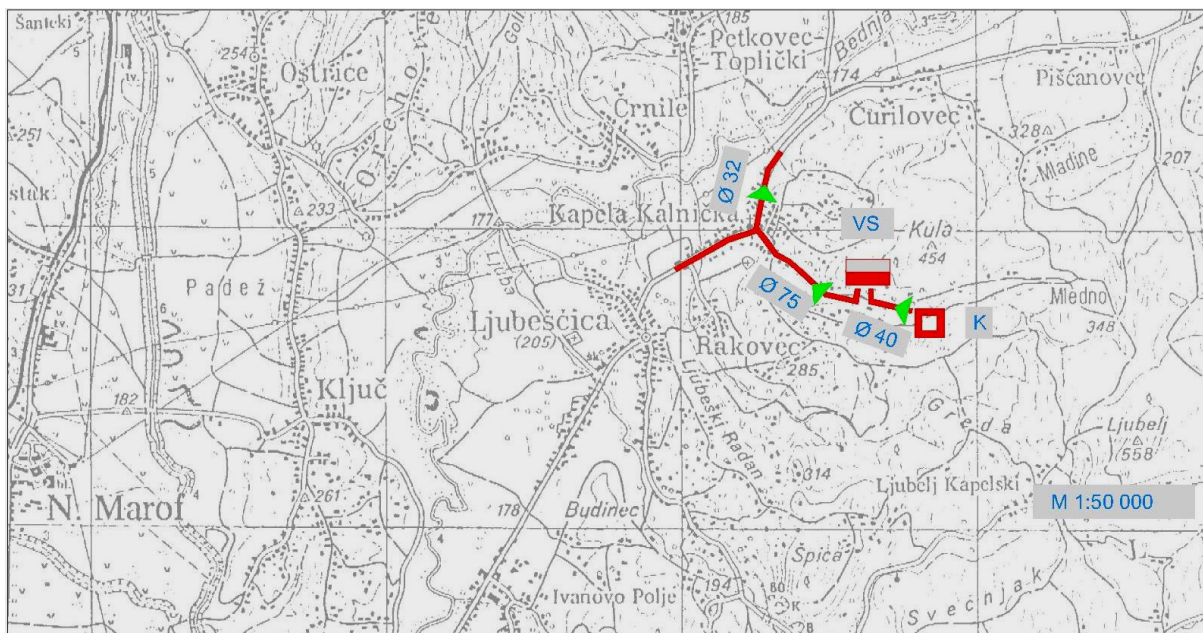
Voda iz izvora odvodi se putem "gravitacijskog" cjevovoda dužine: $L = 435 \text{ m}$ u opskrbni vodospremnik zapremnine: $V = 40 \text{ m}^3$, koji je smješten na koti: H = + 240 m.n.m.

Vodospremnik se nalazi neposredno uz opskrbno područje, a voda iz njega odvodi se prema potrošačima putem glavne vodovodne mreže (izgrađene od PE cijevi $\phi 3''$ i $\phi 5/4''$, ukupne dužine: $L = 1.920 \text{ m}$) i priključaka (također PE cijevi $\phi 1''$ i $\phi 3/3''$, ukupne dužine oko: $L = 500 \text{ m}$).

Danas se iz ovog vodovoda opskrbljuje vodom oko 75-80 domaćinstava s ukupno oko 330

stanovnika. U pogledu kapaciteta postojeći vodovod zadovoljava današnje potrebe.

Na priloženoj situaciji shematski je prikazan položaj glavnih vodovodnih objekata vodovoda "Kapela Kalnička".



Slika br. 13, Postojeći vodovod "Kapela Kalnička"

Sa stanovišta povezivanja na budući regionalni vodovod navodi se da ovdje postoje svi preduvjeti za učinkovito korištenje postojećih vodovodnih objekata, sve s time da se sirovinaska baza (pitka voda) dobiva iz regionalnog vodovoda - uz isključenje danas korištenog izvora. Ovakav prijedlog slijedi iz zahtjeva za sigurnom i kvalitetnom vodoopskrbom, a što će garantirati organizirane službe regionalnog vodovoda.

b.6.) Ostala izvorišta na području Novog Marofa

Pod ovim dijelom, a u skladu s naprijed izloženim, dat je kratak opis preostalih izvorišta koja se nalaze na području Novog Marofa, a koja služe ili bi ev. mogla služiti za potrebe javne vodoopskrbe.

S obzirom da većina od ovih izvora nema posebno izdvojeni naziv, to se njihov opis daje po lokacijama naselja na kojima se nalaze.

Naselje Podevčevo

Na području ovog naselja, a u predjelu prema selu Beletinec postoje tri manja izvora kapaciteta od: 0,3 - 0,5 l/s, čije su vode korištene za lokalne potrebe - putem izgrađenih malih individualnih vodovoda. Izvori su primitivno kaptirani u obliku jednostavnih zatvorenih kaptaza. Kakvoća vode izvora nije ispitivana, no postoje sve indicije za mogućnost zagađivanja ovih izdanaka - do stupnja neprikladnosti za direktnu upotrebu. S tog razloga preporuča se provedba sanacije izvorišta, - a kao obavezno - kontrolirana dezinfekcija vode.

U Srednjem Podevčevu postoji jedan relativno jači izvor, čiji kapacitet varira od: 0,5 - 1,5 l/s. Prema prikupljenim informacijama, voda se ovog izvora poslije iole intenzivnijih kiša zamućuje, što ukazuje na direktnu vezu s površinskim vodama.

U Donjem Podevčevu - prema Novom Marofu, na lokaciji iznad mlina, postoji izvor čiji se

minimalni kapacitet procjenjuje sa: 0,8 - 1,0 l/s. Ovdje se također uočava neposredna veza izvorske vode s površinskim vodama, tj. utjecaj oborina na kapacitet izvora i kakvoću izvorske vode.

Nadalje, na području Podevčeva postoji još niz izvora - poznatih pod nazivom "Zviršite Gornje" i "Zviršite Donje", koji izbijaju na kontaktu flišnih naslaga i površinskih rastresitih sedimenata. Kapaciteti ovih izvora procjenjuju se u minimumu sa: "Zviršite Donje" → $q = 1,2 - 1,5$ l/s; "Zviršite Gornje" → $q = 0,6 - 0,8$ l/s.

Konačno, u podnožju brda Čevo nalazi se manji izvor kapaciteta oko: 1,0 l/s, koji je iskorišten za lokalni vodovod zaseoka Donje Završje.

Prema izrađenoj izvedbenoj projektnoj dokumentaciji vodovodna mreža naselja Podevčevo će se rekonstrirati i prespojiti na vodovod "Bela".

Naselje Moždenec

Na tom području, neposredno iznad naselja, postoje četiri izvora koja se nazivaju zajedničkim imenom "Pišćenovci". Izdašnost izvora kreće se od: $q = 0,2 - 1,2$ l/s. U hidrološkom smislu izvori su predstavljeni izdancima koji izbijaju iz rastresitih površinskih slojeva - vjerojatno na kontaktu s podzemnom flišnom barijerom. Promatrano s tog stanovišta, oni se mogu klasificirati u barijerne uzgonske izvore.

Izdašnost ovih izvora direktno ovisi o meteorološkim prilikama, tj. povremena povećanja kapaciteta slijede neposredno nakon pale oborine. To ukazuje na relativno kratke puteve vode u podzemlju, a posebno na vodopropusnost površinskih naslaga bliže gravitirajućeg sljeva.

Pored toga, kakvoća vode ne zadovoljava uvjete za direktnu vodoopskrbu, - i to kako sa stanovišta povremene pojave prekomjerne mutnoće, tako i s gledišta procijenjene mogućnosti prisustva bakteriološkog zagađenja.

Naselje Petkovec

U neposrednoj blizini naselja postoje dva izvora, čiji se prosječni kapacitet procjenjuje s: $q = 1,2 - 1,5$ l/s. Izvori se koriste za potrebe lokalnog vodovoda.

Kao sljevno područje izvora predstavljaju se južni obronci Varaždinskog brežja, koji svojim pjeskovitim sadržajem uvjetuju relativno duže tokove vode u podzemlju, pa prema tome osiguravaju i bolju kakvoću izvorske vode.

Usprkos ovih pozitivnih činitelja postoji mišljenje, da je na sustavu korištenja vode (putem lokalnog vodovoda) neophodna primjena dezinfekcije, jer sami izvori ne pružaju adekvatnu zaštitu od moguće pojavljivanog zagađivanja, - promatrano sa stanovišta mikrobiološkog inventara.

Naselje Hrastovec

Na području naselja Hrastovec postoje dva izvora, tzv. "Gornji izvor" prosječnog kapaciteta od: $q = 1,2 - 2,0$ l/s i "Donji izvor" kapaciteta od: $q = 1,5 - 2,5$ l/s.

Gornji izvor kaptiran je za potrebe lokalnog vodovoda, a karakteriziran je stalnom izdašnošću i boljom kakvoćom izvorske vode.

Donji izvor znatno je manje pogodan za iskorištenje u smislu javne vodoopskrbe, sve zbog neadekvatne kakvoće izvorske vode i otežanih uvjeta za zaštitu neposrednog sljeva od

mogućeg zagađivanja.

Sljevno područje za oba izvora predstavljeno je južnim obroncima Varaždinskog brežja, pri čemu se ne isključuje mogućnost unošenja dodatnih opterećenja u podzemlje, sve kao rezultat izgrađenosti tog područja i primjene raznih sredstava za fertilizaciju tla, te zaštitnih sredstava za poljoprivredne kulture, vinogradarstvo i voćarstvo (Herbicidi, pesticidi i dr.).

S tog razloga potrebno je praćenje kakvoće izvorske vode, posebno Gornjeg izvora koji služi za opskrbu vodom kućanstava - putem izgrađenog lokalnog vodovoda.

Naselje Mađarevo

Iznad naselja Mađarevo, na istočnim obroncima Ivanečkog gorja, postoji nekoliko manjih izvora čija izdašnost varira od: $q = 0,2$ l/s do: $q = 0,8$ l/s (maksimum: $q = 1,5$ l/s). Ovi su izvori disperzirani po širem području, tako da njihovo ev. uključivanje u skupni vodovodni sustav, zbog malo izdašnosti i velike međusobne udaljenosti, nije od posebnog značaja. Pored toga, većina se ovih izvora za vrijeme intenzivnih kiša zamućuje, što također predstavlja nepodobnost sa stanovišta učinkovitog korištenja za javnu vodoopskrbu.

Naselje Podrute

Na području naselja Podrute postoji izvor vodotoka Lonje koji je periodičkog karaktera, a čija se izdašnost kreće od: $q = 0,0$ l/s do: $q = 5,0$ l/s. Nadalje, postoji nekoliko izvora kod kamenoloma, te izvor "Vukovina" iznad ciglane. Ovi su izvori vrlo male izdašnosti (većinom ispod: $q = 0,2$ l/s). Neki od ovih izvora korišteni su za male individualne vodovode - koji opskrbljuju vodom nekoliko domaćinstava. Međutim, svi ovi izvori u odgovarajućoj mjeri predstavljaju potencijalnu opasnost za pojavu hidričkih bolesti, pošto nemaju adekvatnih zaštitnih zona.

Naselje Breznički Hum

Na području naselja Breznički Hum postoji nekoliko manjih izvora, od kojih se navode:

- izvor "Petrusi", kapaciteta: $q = 1,5 - 2,0$ l/s koji se koristi za potrebe lokalnog vodovoda;
- izvor "Donji Radešić", kapaciteta: $q = 1,2 - 1,5$ l/s (u kišnom razdoblju i znatno više), a koji se također koristi za potrebe lokalnog vodovoda;
- izvor "Gornji Radešić", minimalnog kapaciteta: $q = 0,7$ l/s - kaptiran za potrebe lokalne vodoopskrbe;
- izvor "Breznica", kapaciteta: $q = 1,2 - 1,5$ l/s koji je namijenjen za vodovod škole u Breznici.

Svi pobrojani izvori ne mogu se sa stanovišta javne vodoopskrbe smatrati prikladnim za upotrebu, sve zbog otežane zaštite kakvoće izvorske vode i postojanja potencijalne opasnosti za zagađivanje prihranjivane akvifere.

Naselje Čanjevo

Za potrebe opskrbe vodom naselja Čanjevo kaptiran je izvor "Viničko" čija se minimalna izdašnost procjenjuje s: $q = 0,7 - 0,8$ l/s. Za područje naselja Čanjevo Donje izgrađen je

omanji lokalni vodovod koji se zasniva na korištenju sjeverozapadno priležećeg izvora, čija izdašnost varira od: $q = 0,5 - 1,5$ l/s.

Oba od navedenih izvora nemaju adekvatne zaštitne zone i prema tome, ne pružaju tražene uvjete za sigurnu i kvalitetnu vodoopskrbu.

Naselje Visoko

Neposredno uz naselje Visoko, na njegovom jugoistočnom području nalaze se četiri izvora - koja su kaptirana i čija se voda koristi za lokalni vodovod.

Izdašnost izvora varira od: $q = 0,1 - 0,5$ l/s, što ukazuje da su to izdanci iz plićih horizonata, s kratkim kontaktom vode u podzemlju.

Za vrijeme intenzivnih kiša voda se zamućuje i to preko granične vrijednosti koja je postavljena standardom pitke vode. S tog razloga se predlaže da se svi ovi izvori - u sklopu planiranih integralnih zahvata na rješavanju vodoopskrbne problematike područja Novi Marof (općina Visoko) - isključe iz pogona i da se obavi priključenje lokalnog vodovoda na regionalni vodovod.

Naselja Presečno - Sudovec

Na području ovih naselja postoje dva manja individualna vodovoda, koji se temelje na vodi izvora čiji kapacitet varira od: $0,5 - 2,0$ l/s, - sve u ovisnosti od klimatsko-meteoroloških prilika.

Kaptaže ovih izvora, a i sami vodovodi, palijativnog su karaktera i ne predstavljaju objekte koji bi se mogli nazvati javnim vodovodima. Postoji potencijalna opasnost od zagađivanja izvorske vode, a što može izazvati neželjene posljedice za korisnike ovih vodovoda.

Na promatranom području postoji još nekoliko nekaptiranih izvora, no koji s gledišta javne vodoopskrbe nisu od posebnog značaja.

Napomena: Prednjim izlaganjem dat je generalni uvid u postojeće izvore na području Novi Marof, sve u cilju donošenja konačnih zaključaka o mogućnostima njihovog daljnjeg korištenja, odnosno uključivanja u sustav regionalne vodoopskrbe.

Kao sažetak provedenog izlaganja može se s punom odgovornosti zaključiti, da niti jedan od spomenutih izvora nije prikladan za javnu vodoopskrbu, i to kako po kapacitetu, tako i po kakvoći korištene vode. Ovdje se prvenstveno upozorava na teškoće održavanja malih vodovoda i na garanciju koju ovakvi vodovodi trebaju dati u pogledu kakvoće isporučene vode.

Upravo s tog stanovišta, a respektirajući planiranu izgradnju vodovoda za područje Novog Marofa (iz regionalnog sustava "Varaždin"), ne postoje opravdanja da se zadrže spomenuti mali lokalni vodovodi, već se po svim pravcima društveno-ekonomskog razvoja kao jedino opravdano nameće rješenje temeljeno na regionalnom vodovodu koji daje sve potrebne garancije za kvalitetnu i sigurnu vodoopskrbu.

4. OPIS POSTOJEĆIH I POTENCIJALNIH IZVORIŠTA VODE

4.1. Opće karakteristike

Ako se promatra cjeloukupno područje Varaždinske županije može se općenito konstatirati, da izvorišta namijenjena za vodoopskrbu treba u prvom redu razmatrati uz korištenje podzemnih voda s lokaliteta dravske doline, a tek zatim i to uglavnom za zapadna područja Županije, na vodi gorskih vodonosnika Ivančice.

U podzemlju dravskog aluvija postoje obilne zalihe voda koje posve sigurno mogu zadovoljiti sve tražene potrebe Varaždinske županije, promatrano sa stanovišta raspoloživih količina.

Međutim, kakvoća vode nije posvuda jednaka i zadovoljavajuća (s naslova kriterija postavljenih Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće, NN. broj 46/94.), tako da se i uvjeti korištenja osjetnije razlikuju.

Danas se u sustavu regionalnog vodovoda "Varaždin" koristi podzemna voda iz danas najkvalitetnijeg vodocrpilišta "Bartolovec", koje se nalazi južno od istoimenog naselja, vodocrpilišta "Varaždin", koje se nalazi neposredno uz zapadnu granicu grada Varaždina i vodocrpilišta "Vinokovščak" koje je se nalazi sjeverozapadno od grada Varaždina a izgrađeno je kao alternativa vodocrpilištu "Varaždin" kada je kakvoća vode na istom opala ispod dozvoljene.

Istraživačkim radovima je ustanovljeno da na lokalitetu centralnog crpilišta "Varaždin" postoje dovoljne količine vode. Međutim da kod forsiranog crpljenja (iznad: 450-500 l/s, a što već danas približno odgovara korištenoj količini za potrebe vodoopskrbe) dolazi do povećanja koncentracije nitrata i to osjetno iznad granica postavljenih standardom pitke vode. Znači, uvjeti kakvoće vode ograničavaju eksploatacijski kapacitet toga crpilišta. Ističe se, da je u svim dosadašnjim razmatranjima ovo crpilište bilo predodređeno kao osnovni zahvat vode za čitav regionalni vodovod. Na toj osnovi obrađene su i dosadašnje studije razvitka regionalnog vodovoda i izrađivana prateća tehnička dokumentacija. Također se na temelju takve postavke prišlo realizaciji pojedinih dijelova regionalnog vodovoda, ali srećom, ne u tom obliku koji bi se trebao bitnije korigirati novim spoznajama o raspoloživim izvorištima koja će se prema predviđanju koristiti u budućem rješenju.

Naime, istraživačkim radovima na utvrđivanju zaliha vode u podzemlju dravske doline utvrđeno je da postoje još dva potencijalna lokaliteta iz kojih se može svrsishodno koristiti podzemna voda za potrebe regionalnog vodovoda "Varaždin", kao temeljnog vodoopskrbnog sustava na području Varaždinske županije. To su: već uvodno spomenuti "Bartolovec" te lokalitet "Vinokovščak" tj. područje između derivacijskog kanala i starog korita rijeke Drave sjeverozapadno od Varaždina.

U dosadašnjem rješavanju vodoopskrbne problematike, promatrano sa stanovišta uključivanja novih crpilišta, prednost je data lokalitetu Bartolovec i to posebno korištenju podzemne vode iz dubljeg vodonosnika. Lokalitet "Vinokovščak" predstavljao se u to vrijeme kao pričuvna zaliha vode - namijenjena za postplansko razdoblje, budući da se pretpostavljalo da je njegovo uključivanje u vodoopskrbni sustav s tehničke strane manje podobno od Bartolovca, sve za soluciju prema kojoj bi se zadržalo postojeće crpilište "Varaždin" s eksploatacijskim kapacitetom do 500 l/s.

Međutim, uvidjelo se da se ne može zadovoljiti kakvoća vode na postojećem crpilištu "Varaždin" i to već kod navedenih granično procjenjenih eksploatacijskih količina uz koje bi se prema nekim predviđanjima mogli zadovoljiti kriteriji standarda pitke vode, a sve u

odnosu na prisustvo nitrata. U vezi s time, a prema analizama kakvoće vode na lokalitetu "Vinokovščak", koje upućuju na znatno manji sadržaj nitrata (osjetno ispod dopuštenih koncentracija), uključeno je vodocrpilište "Vinokovščak" u regionalni vodovod, jer se djelomičnom zamjenom postojećeg vodocrpilišta postižu povoljniji učinci s gledišta kakvoće vode za vodoopskrbu.

Sve izloženo predstavlja se općim konstatacijama vezanim uz glavna izvorišta regionalnog vodovoda "Varaždin". Međutim, ako se promatra predstojeći razvitak ovog vodovoda, od današnjeg stanja do krajnje planiranih veličina, onda treba uzeti u obzir i ostala izvorišta koja se nalaze na tome prostoru (područje regionalnog vodovoda), a koja se već i danas koriste za potrebe javne vodoopskrbe.

Općenito, analizu raspoloživih izvorišta koja se na području Varaždinske županije koriste u sustavima javne vodoopskrbe moguće je razmatrati uz ova područja kao odvojene cjeline:

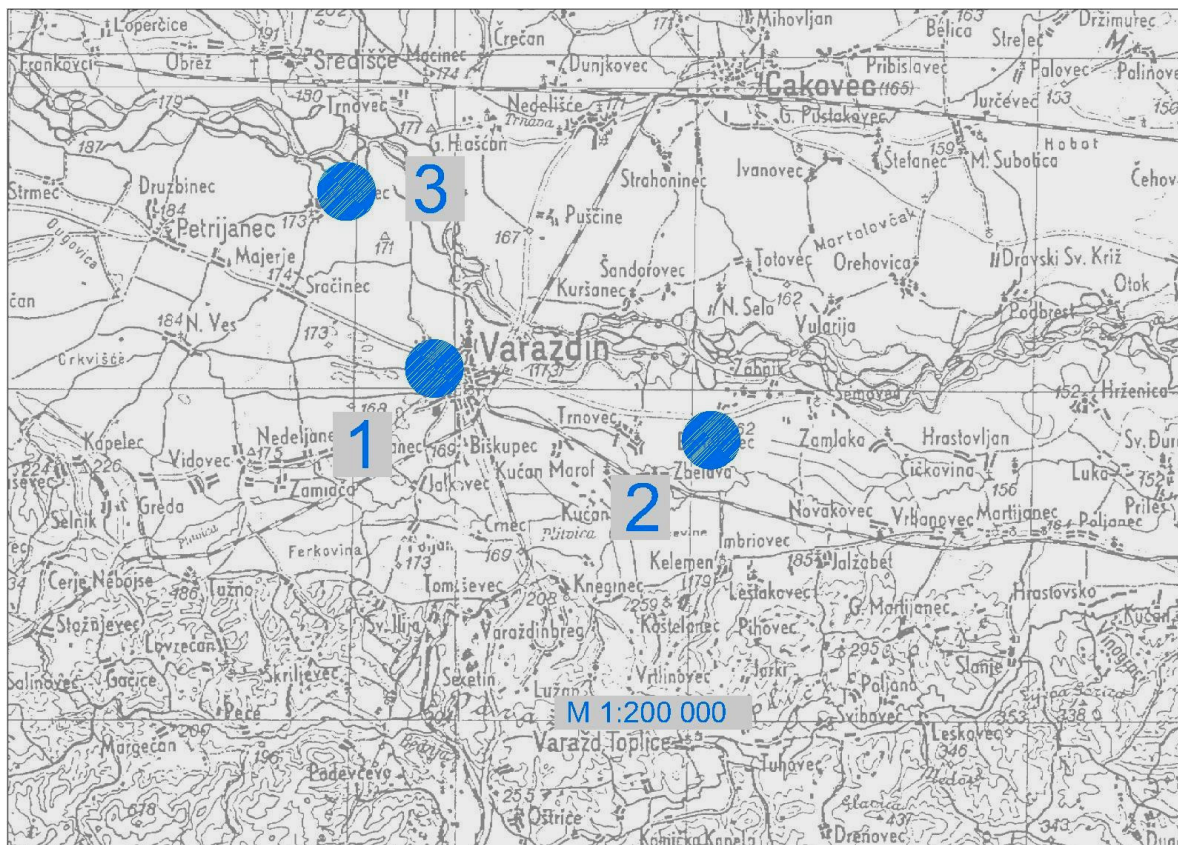
- a) područje dravske doline gdje se raspoložive zalihe voda nalaze u podzemlju i kod kojih se korištenje istih predviđa iz postojećeg vodocrpilišta "Bartolovec" i "Varaždin" te novoformiranog vodocrpilišta "Vinokovščak";
- b) područje sjevernih obronaka Ivančice i južnih padina Ravne Gore (područje Ivanca) gdje se pojavljuje niz izvora formiranih u gorskim vodonosnicama, a koja se već i danas koriste za vodoopskrbu gravitirajućih potrošača;
- c) područje istočnih obronaka Ivančice, konkretno izvorišta na području Belskog Dola, koja se predstavljaju kao izdanci gorskih vodonosnika i koja se već danas djelomično koriste u regionalnom sustavu;
- d) ostala izvorišta na području Varaždinske županije, koja su manjeg kapaciteta i koja ne pružaju mogućnost za učinkovitije korištenje u postupku konačnog rješenja vodoopskrbe (mogu poslužiti samo kao prelazna faza do formiranja regionalnih sustava).

Za svako od navedenih područja data su osnovna obrazloženja o postojećim izvorištima i mogućnostima njihovog korištenja u sustavima regionalne vodoopskrbe ili u lokalnim sustavima do formiranja regionalne vodoopskrbe.

a.) Na području dravske doline, kako je već naprijed izloženo, postoje tri lokaliteta kao potencijalna za korištenje zaliha podzemnih voda za potrebe regionalnog vodovoda. To su:

- postojeće vodocrpilište "Varaždin" (1);
- postojeće vodocrpilište "Bartolovec" (2);
- novo formirano vodocrpilište "Vinokovščak" (3).

Na nastavno prikazanom izvadku iz situacijskog plana (mjerilo 1:200.000) generalno su prikazani položaji ovih crpilišta.



Slika br. 14. Položaj crpilišta "Varaždin", "Bartolovec" i "Vinokovščak"

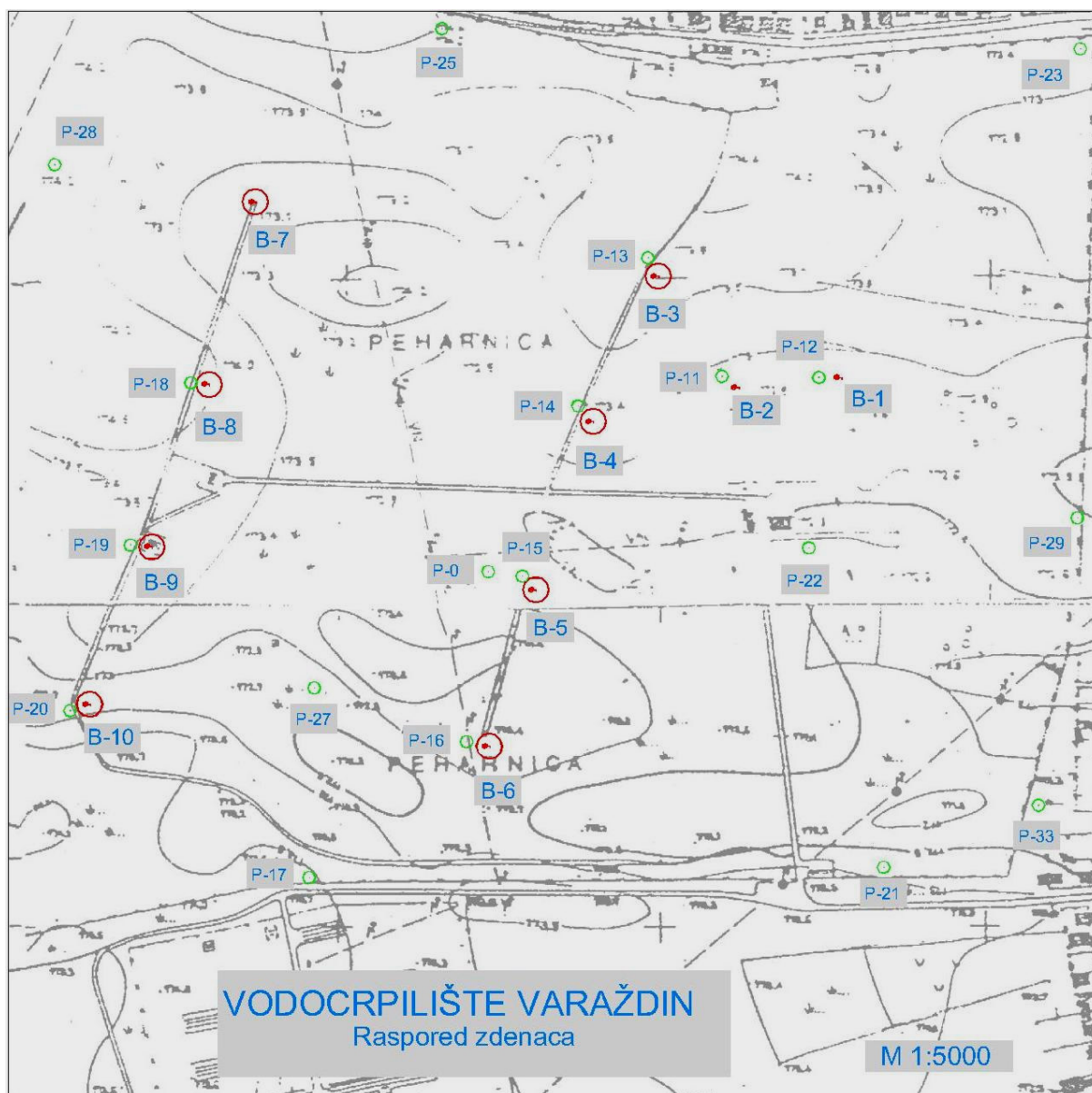
Vodocrpilište "Varaždin"

Na vodocrpilištu "Varaždin" ("1") postoji danas jedanaest zdenaca. Od toga je dio zdenaca isključen iz pogona, zbog mogućnosti zagađivanja od strane grada, budući da se nalaze neposredno uz gradsku zonu (uz područje Varaždinskog groblja). Izbušen je i jedan probni zdenac u donji vodnosni sloj, za koji se očekuje sadržaj nitrata u koncentraciji ispod maksimalno dozvoljene.

Kod formiranja vodocrpilišta "Varaždin" izvršena su ujedno i testiranja pojedinih zdenaca, pri čemu su deklarirani eksploatacijski kapaciteti kao granične veličine koje se u sustavu zahvata vode iz podzemlja mogu učinkovito koristiti.

Utvrđeno je da raspoložive izdašnosti pojedinih zdenaca međusobno variraju, ovisno o položaju koji zauzimaju u prostoru odnosno o pripadajućim karakteristikama podzemlja na tim lokalitetima.

Da bi se mogla pratiti daljnja izlaganja prilaže se situacijski plan s naznakom položaja pojedinih zdenaca na postojećem vodocrpilištu "Varaždin".



Slika br. 15, Položaj zdenaca na crpilištu "Varaždin"

Eksplatacijski kapaciteti pojedinih zdenaca deklarirani su testiranjem u rasponu od $Q = 90$ l/s (zdenac "B.3.") do $Q = 150$ l/s (zdenac "B.5").

Kako je već naprijed izloženo, ovo je crpilište Osnovnim planom bilo predviđeno kapaciteta do oko: 450 - 500 l/s. Danas se vodocrpilište "Varaždin" zbog povećane koncentracije nitrata u vodi koristi u znatno manjoj mjeri od instaliranih kapaciteta (oko 150 l/s), jer se prioritet daje vodocrpilištima "Bartolovec" i "Vinokovščak" zbog manje koncentracije nitrata u vodi (ispod 10 mg/l). Vodocrpilište "Varaždin" koristi se samo kao dopuna vodocrpilištima "Bartolovec" i "Vinokovščak" u razdobljima kada se iz istih ne mogu zadovoljiti sve potrebe na vodi.

Na predmetnom vodocrpilištu izbušen je jedan probni zdenac (kapaciteta oko 50 l/s) u donji vodonosni sloj, iz kojeg je sadržaj nitrata u vodi ispod 10 mg/l.

Ako se uzme u obzir da već današnje potrebe vode primarne vodoopskrbne zone i pratećih perifernih područja koja su priključena na primarni sustav iznose oko: $Q = 450$ l/s, a u maksimalnom danu i do: $Q = 550$ l/s, to slijedi da predmetno vodocrpilište služi samo

za ispomoć, a kao glavna vodocrpilišta predstavljaju se "Bartolovec" i "Vinokovščak".

Sve ovo ukazuje na potrebu za proširenjem vodocrpilišta "Bartolovec" ili "Vinokovščak", za koja su već provedena temeljna hidrogeološka istraživanja, kako bi se izbjeglo korištenje postojećeg vodocrpilišta "Varaždin".

Vodocrpilište "Bartolovec" izgrađeno je 1971. godine s namjerom da služi za vodoopskrbu područja Varaždinskih Toplica i dijela područja bivše općine Ludbreg. Izgrađena su dva bušena zdenca, kaptiran je gornji vodonosnik, a eksploatacijski kapacitet pojedinih zdenaca u paralelnom radu ocijenjen je sa: $Q = 85$ l/s.

Zdenci su putem natege priključeni na sabirni bazen precrpne stanice, odakle se posredstvom horizontalnih centrifugalnih crpki obavlja dalja distribucija vode prema vodospremniku "Tonimir".

Istraživačkim radovima koji su provedeni na području dravske doline, a u cilju utvrđivanja raspoloživih zaliha vode, utvrđeno je da na području Bartolovca postoji mogućnost svrsishodnog korištenja vode iz dubljeg vodonosnika. Naime, utvrđeno je da se na dubini od oko: 36 do 52 m nalazi slabo propusni sloj koji se postepeno isklinjava u smjeru zapada, a koji se u odgovarajućem smislu predstavlja kao zaštita od unošenja zagađivala iz površinskih slojeva. Na temelju ovakvih konstatacija (koje su pribavljene iz raspoloživih strukturnih bušotina i pratećih piezometara) pristupilo se 1991. godine izvedbi probno-eksploatacijskog zdenca (zdenac "B.3.") kojim se kaptira dublji vodonosnik (ispod interkaliranog nepropusnog sloja).

Probno-eksploatacijski zdenac izgrađen je do dubine 112 m, sa zacjevljenjem ϕ 600 mm, a opremljen odgovarajućim mostičavim filtrom i pratećim pješčano-šljunčanim zasipom.

Probno crpljenje zdenca "B.3." obavljeno je u studenom 1991. godine u ukupnom trajanju od 47 sati. Pri tome je početno crpljenje u trajanju od 36 sati obavljeno s kapacitetom od prosječno: $Q = 105$ l/s. Kod toga su se varijacije u crpljenoj količini kretale od: 107,4 l/s (na početku crpljenja) do $Q = 104,4$ l/s (na kraju crpljenja), a što se direktno povezuje uz promjenu manometarske visine, kao rezultat promjene razine vode u podzemlju.

Na temelju podataka pokusnog crpljenja, a uzimajući u obzir sva ostala saznanja iz provedenih istraživanja podzemne akvifere u dravskoj dolini i uvažavajući prognoze za rješenje crpilišta "Bartolovec", predloženo je od strane nositelja istraživačkih radova (GI - Zagreb) i revizijske komisije za praćenje istraživanja, da se zdenac "B.3." uključi u vodoopskrbni sustav primarne zone, s eksploatacijskom količinom od $Q = 90$ l/s.

Time se ujedno (pored korištenja vode za potrebe vodoopskrbe) realiziralo i dodatno probno crpljenje potrebno za cjelovitiju definiciju graničnih mogućnosti korištenja dubljeg vodonosnika, kao i za određivanje rasporeda budućih zdenaca na tome sustavu.

U tijeku 1997/1998. godine izveden je i zdenac "B.4." koji doprinosi povećanju eksploatacijskih kapaciteta dubljeg vodonosnika za još 90 l/s, posebno s gledišta korištenja u sustavu istočne zone i na istočnom području primarne zone.

S današnje točke gledišta, na bazi do sada provedenih istraživanja pretpostavljeno je da se iz dubljih horizonata može eksploatirati količina vode do ukupno oko: $Q = 500$ l/s.

S druge strane, a kako već je naprijed spomenuto, na tom lokalitetu (Bartolovec) koristi se i podzemna voda iz plićih horizonata (za vodoopskrbu područja Varaždinskih Toplica). Istraživačkim radovima je dokazano da je podzemna voda iz ovih horizonata povoljnije kakvoće (u odnosu na sadržaj prisutnih nitrata) od podzemne vode na crpilištu "Varaždin". Nadalje, konstatirano je da gornji vodonosnik omogućava korištenje znatno većih kapaciteta nego što se to danas ostvaruje posredstvom postojeća dva bušena zdenca.

Prema tome, može se zaključiti da lokacija "Bartolovec" može svrsishodno koristiti kao glavno vodocrpilište u rješavanju vodoopskrbne problematike na području Varaždinske

županije tj. u sastavu regionalnog vodovoda "Varaždin" (ako se vrši ispomaganje u potrebama vode sa postojećih vodocrpilišta "Vinokovščak" i "Varaždin".
Konkretno, pretpostavljeno je da će se predmetno vodocrpilište koristiti do kapaciteta: $Q = 500 \text{ l/s}$.

Za postplansko razdoblje kada će ukupne potrebe vode regionalnog sustava prekoračiti procijenjene količine od: $Q = 1.070 \text{ l/s}$, moći će se u vodovodni sustav uključiti i veće količine iz vodocrpilišta " Vinokovščak ", ukoliko će se to pokazati potrebnim.

Vodocrpilište "Vinokovščak"

Na lokalitetu "Vinokovščak", tj. području definiranom između starog korita rijeke Drave i derivacijskog kanala HE "Varaždin, utvrđena je lokacija na kojoj postoji mogućnost učinkovitog zahvata znatnijih količina podzemne vode, koje se mogu koristiti za potrebe regionalnog vodovoda "Varaždin".

Istraživanja na lokaciji pokazala su visoku kvalitetu vode za piće uključujući i nitrata koji se kreću u koncentraciji ispod 3 mg/l.

Prvotno je bilo predviđeno da se ovo područje rezervira i zaštiti kao pričuva za buduće potrebe vodoopskrbe ali je zbog nezadovoljavajuće kvalitete vode na vodocrpilištu "Varaždin" i nedostatnih količina vode iz vodocrpilišta "Bartolovec" uključeno u vodoopskrbni sustav regionalnog vodovoda "Varaždin". Utvrđeno je da postoji mogućnost zahvata vode u količini od oko 500 l/s ("Analiza opravdanosti provedbe vodoistražnih radova na lokaciji Svibovec-Vinokovščak", Hydroexpert Zgb. 1998. god.).

Prema idejnom projektu crpilišta "Vinokovščak"- I faza (Hidroekoining Vžd., 1998. god.) predviđeno je da se u prvoj fazi formiranja vodocrpilišta izgrade 3 strukturno piezometarske bušotine (SP-1, SP-2 i SP-3) i 3 eksploatacijska zdenca (ZV-1, ZV-2 i ZV-3) ukupnog kapaciteta do $Q=300$ l/s.

Danas su na lokaciji vodocrpilišta "Vinokovščak" u pogonu dva zdenca (ukupnog kapaciteta $Q=160$ l/s), prateći interni cjevovodi, te potrebne vodovodne i infrastrukturne građevine. Izgrađen je i spojni cjevovod od vodocrpilišta do priključka na vodoopskrbni prsten grada Varaždina profila DN 400 mm dužine 3200 m.

Prvi zdenac ZV-1, dubine 41 m a zacičevljen je sa cijevi DN 350 mm i opremljen mostičavim filterom i pratećim zasipom. Drugi zdenac ZV-2, dubine 39 m istog je zacičevljenja kao i ZV-1. Oba su zdenca spojena internim cjevovodima DN 250 mm na spojni cjevovod DN 400 mm koji povezuje vodocrpilište sa vodoopskrbnim prstenom grada Varaždina.

Oba zdenca su opremljena visokotlačnim centrifugalnim crpkama (kapaciteta $Q=65$ l/s, $H=62$ m i $Q=90$ l/s, $H=62$ m) pomoću kojih se voda doprema direktno u sustav regionalnog vodovoda „Varaždin“.

S obzirom na ugrađeni profil (DN 400 mm) i vrstu cijevi (nodularni lijev) spojni cjevovod od vodocrpilišta do gradskog vodoopskrbnog prstena može transportirati količinu vode do $Q=250$ l/s, a da brzine u njemu ne budu veće od dozvoljenih, što znači da se i predviđeni zdenac ZV-3 (kapaciteta oko 80 l/s) može uključiti na isti.

Za povećanje kapaciteta vodocrpilišta na $Q=400$ l/s (koliko je još potrebno u regionalnom sustavu za kraj planskog razdoblja) potrebno je izbušiti još dva zdenca i izgraditi paralelni spojni cjevovod od vodocrpilišta do vodoopskrbnog prstena grada Varaždina.

b.) U postupku rješavanja vodoopskrbne problematike područja Ivanca, pored vode iz regionalnog vodovoda predviđeno je i korištenje vode iz lokalnih izvora koja se nalaze na tome prostoru.

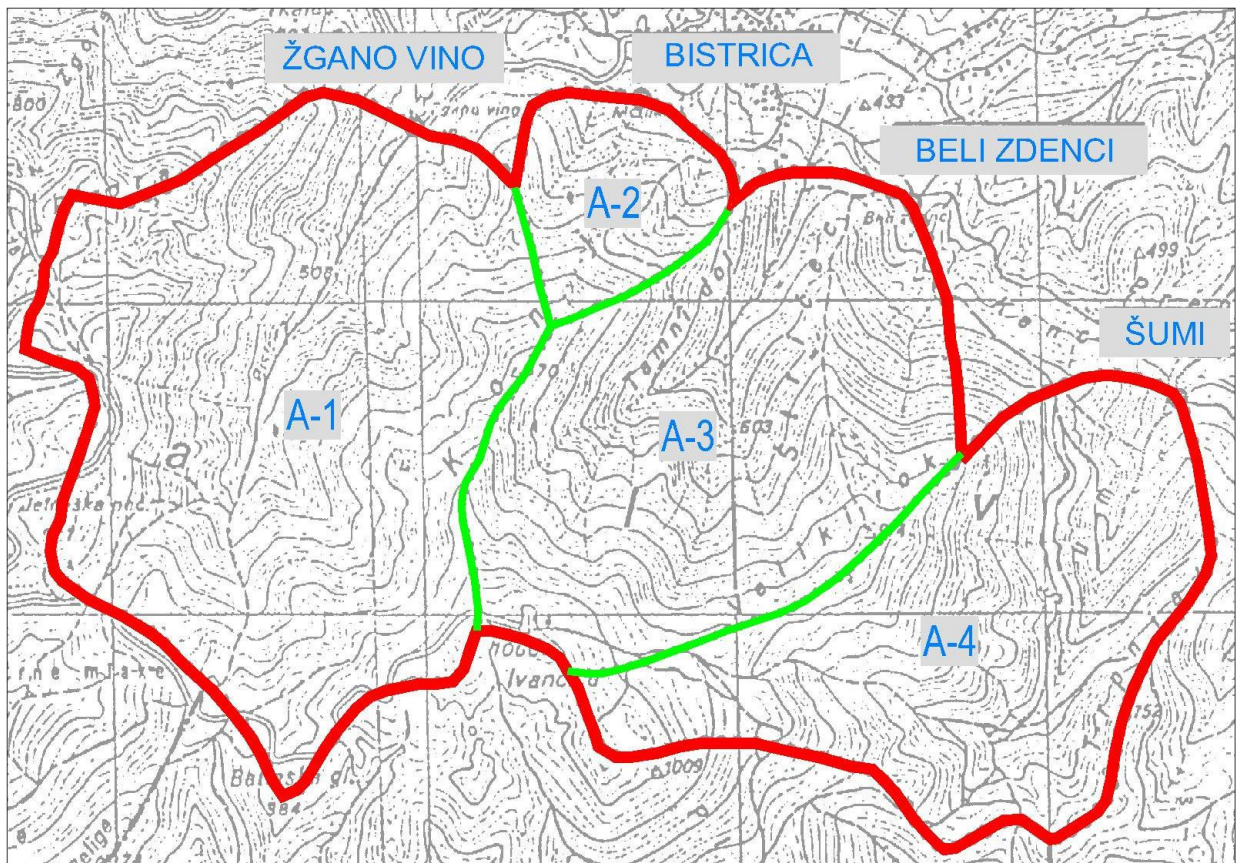
Konkretno, predviđeno je korištenje šest lokalnih izvora od kojih se četiri nalaze na gravitirajućim južnim obroncima Ivančice ("Žgano Vino", "Bistrica", "Beli Zdenci" i "Šumi"), dok se preostala dva nalaze na sjeverozapadnom području bivše općine Ivanec ("Ravna Gora" i "Sutinska").

S obzirom na topografski razmještaj navedenih izvora moguće je i njihove hidrološke karakteristike razmatrati odvojeno s obzirom na grupu koja se nalazi na sjevernim obroncima Ivančice i na ostale koji se nalaze na padinama Ravne Gore, tj. na potpuno izdvojenom području, te se kao takvi predstavljaju i neovisnim hidrogeološkim cjelinama.

Navedena prva grupa izvora nalazi se unutar topografskih kota od: $H = + 405$ m.n.m. do zaključno $H = + 445$ m.n.m. Ako se pođe od zapada prema istoku, tj. od izvora "Žgano Vino" prema izvoru "Šumi", uočava se postupno sniženje njihovog visinskog položaja. Konkretno, predmetni izvori nalaze se na kotama kako slijedi:

- "Žgano Vino" $H = + 430$ m.n.m.
- "Prigorec" ("Bistrica") $H = + 410$ m.n.m.
- "Beli Zdenci" $H = + 425$ m.n.m.
- "Šumi" $H = + 405$ m.n.m.

U cilju boljeg uvida u položaj navedenih izvora po prostoru priložen je situacijski plan mjerila 1:25.000, na kojem su ujedno prikazane i granice pripadajućih topografskih slivova.



Slika br. 16, Položaj izvora sa topografskim granicama slivova

Prednji prikaz evidentno ukazuje na odgovarajuće zajedništvo s gledišta zona prihranjivanja, ali ujedno i dokazuje da se hidrografski slijev predstavlja samo kao informacijska osnova, a ne kao podloga za determiniranje participirajućih zona prihranjivanja.

To se ističe s razloga jer se sudjelujuće površine hidrografskog (topografskog) slijeva u ničemu ne podudaraju s izdašnostima pripadnih izvora. Tako na primjer, najveći slijev pripada izvoru "Žgano Vino", a najmanji izvoru "Prigorec", dok njihove izdašnosti imaju potpuno suprotne odnose.

Sve ovo ukazuje na postojanost odgovarajućih veza u podzemlju, a koje ne prihvaćaju granice hidrografskih sljevova, u smislu razgraničavanja bilansa izvorskih voda. To je posebno izražajno u slučaju ako se razmatraju granice između pojedinih podsljevova. Znači, da sve treba promatrati u smislu zajedništva, a s vezom na hidrogeološke odnose u podzemlju. Kod toga se posebno naglašava pitanje južne granice participirajućeg hidrološkog slijeva koji sudjeluje u prihranjivanju predmetnih izvora.

Činjenica je da su svi navedeni izvori s gledišta kapaciteta karakterizirani visokim stupnjem ravnomjernosti, tj. da su razlike između minimalnih i maksimalnih izdašnosti relativno male. Prema kategorizaciji Ritz-a svi ovi izvori bili bi svrstani u I klasu, a što ukazuje na duže zadržavanje vode u podzemlju, odnosno na male direktne kontakte s površinom. Ovu ocjenu potvrđuje i približno podjednaka temperatura izvorske vode tijekom godine, tj. vrlo male promjene temperature vode koje su kod ovih izvora prisutne. Iz toga ujedno i slijede zaključci o podobnosti kakvoće izvorske vode, - promatrano s obzirom na kriterije koji se traže standardom pitke vode.

Sve izloženo ukazuje da se hidrografski slijev u predmetnom slučaju ne predstavlja mjerodavnim za utvrđivanje geneze izvorske vode, a prema tome niti za bilo kakve kvantitativne determinacije. Ovi pokazatelji mogu se dobiti tek po provedbi hidrogeoloških istraživanja, a što prelazi okvire ovog Plana. Ističe se da su takvi radovi (istraživanje gorskih vodonosnika na području Ivanca i Novog Marofa) predloženi već od strane Revizijske komisije koja je pratila rad na izradi studije zaliha podzemnih voda u dravskoj dolini, a koji bi se trebali predstavljati kao daljnja faza istraživanja, u smislu kompletiranja cjelokupnih spoznaja o raspoloživom fondu voda na području Varaždinske županije.

Prednjim prikazom dobiveni su samo opći pokazatelji o karakteristikama postojećih izvorišta, ali koji ipak upućuju (s obzirom na utvrđene izdašnosti) na svrsishodnost njihovog korištenja za potrebe vodoopskrbe.

Treba također istaći da je slijev promatranih izvora (bez obzira na njegove stvarne granice - u odnosu na hidrogeološke odnose) pošumljen i nenastanjen, tako da s obzirom na to stanje ne postoje značajnije mogućnosti za degradaciju izvorskih voda i za potrebu primjene posebnih mjera zaštite. Ipak i s tog gledišta trebalo bi usaglasiti stavove sa šumskim gospodarstvom, kako bi se izbjegle "gole" sječe šuma većeg obujma koje bi mogle prouzrokovati povećanu eroziju i konačno zamućivanje vode ovih izvora.

Sve ovo daje se samo kao upozorenje kako se neadekvatnim gospodarenjem šumom ne bi ugrozila kakvoća izvorske vode, a koja danas u svemu odgovara kriterijima postavljenim Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće.

Rekapitulirajući slijedi, da se definicija slijeva i utvrđivanje geneze izvorskih voda ostavlja za daljnje faze istraživanja (kao i određivanje granično mogućih eksploatacijskih kapaciteta), dok se za potrebe ovog Plana računa samo s onim količinama koje su do sada izmjerene i koje se kao takve u ovom trenutku mogu usvojiti i mjerodavnima.

Na naprijed spomenutim izvorima provedena su mjerenja izdašnosti u razdoblju 7.2.1989. god. do 23.3.1989. god. Ovim mjerenjima utvrđene su izdašnosti pojedinih izvora kako slijedi:

-	"Žgano Vino"	Q = 25,9 l/s
-	"Bistrica"	Q = 70,6 l/s
-	"Beli Zdenci"	Q = 10,0 l/s
-	"Šumi"	Q = 35,6 l/s
-	"Sutinska"	Q = 10,3 l/s
-	"Ravna Gora"	Q = 12,0 l/s

Ako se uzme u obzir da su mjerenja izvršena u izrazito sušnom razdoblju (što je detaljno prikazano u izvještaju o obavljenim mjerenjima), to se može postaviti da se prednji podaci predstavljaju i reprezentativnima za sve daljnje proračune i valorizacije koje su predmet rješavanja vodoopskrbne problematike šireg područja Ivanca.

Ipak, prijedlozi za korištenje ovih izvora povezuju se uz nešto smanjene količine kao relevantne ulazne podatke za determinaciju raspoloživog fonda voda. Konkretno, eksploatacijski kapaciteti navedenih izvora razmatrani su uz veličine kako slijedi:

-	"Žgano Vino"	Q = 15,0 l/s
-	"Bistrica"	Q = 60,0 l/s
-	"Beli Zdenci"	Q = 5,0 l/s
-	"Šumi"	Q = 25,0 l/s
-	"Ravna Gora"	Q = 12,0 l/s
-	"Sutinska"	Q = 10,0 l/s

Razvidno je da se prijedlog svodi na nešto niže vrijednosti od registriranih podataka izuzev kod izvora "Ravna Gora", gdje je iskoristivi kapacitet predložen u količini izmjenjenog podatka. To je učinjeno s razloga jer postoje sve indicije da se na tome prostoru (Ravna Gora) mogu zahvatiti još i manje dodatne količine, sve ukoliko se za to ukaže potreba.

Nadalje, u praksi se dopušta da se iskoristiva izdašnost izvora (količina vode na koju se dimenzionira vodoopskrbni sustav) razmatra uz nešto veći podatak od stvarnog minimuma, posebno ukoliko se minimum odnosi na višegodišnju učestalost i ukoliko je relativno kratkog trajanja. Takav pristup naročito je naglašen kod gravitacijskih sustava vodoopskrbe, a koji su u promatranom slučaju zastupljeni kod pet izvora, tj. jedini izuzetak je izvor "Sutinska", kod kojeg se voda prema potrošačima transportira posredstvom crpki.

Iako bi se prema svim tehničkim principima moglo kod takvih sustava računati s većim iskoristivim kapacitetom od minimalne izdašnosti izvora, ipak u predmetnom slučaju to nije predloženo. Naime, budući da sve promatrane izvore karakterizira relativno mali stupanj varijacije istjecajnih kapaciteta, to je i realno za očekivati da su minimalne izdašnosti dužeg trajanja. Prema tome, kod ev. prenisko procijenjene vrijednosti eksploatacijskih kapaciteta, ispod stvarne veličine minimalnih izdašnosti, došlo bi do dužetrajne redukcije vodoopskrbe. Znači, odabiranjem manjeg podatka za iskoristivi kapacitet izvora, a u odnosu na izmjerenu veličinu, dobiva se i znatno veća pogonska sigurnost.

To je posebno od značaja jer hidrogeološki istraživački radovi nisu provedeni, već je samo obavljeno kraćetrajno mjerenje izdašnosti, tako da se i dobiveni rezultati (iako je bilo prisutno izrazito sušno razdoblje) ne mogu s punom sigurnošću predstaviti kao minimum. Može se smatrati samo kao vjerojatnost pojave, a što treba daljnjim istraživanjima dokazati i ev. korigirati.

Konačno, predloženim veličinama iskoristive izdašnosti navedenih izvora, a prema bilanci potreba voda, mogu se na području Ivanca pokriti svi traženi zahtjevi dužeročnog planiranja, kao dopuna količini vode koja će se dopremati iz regionalnog vodovoda "Varaždin".

c.) Na području Novi Marof primarno mjesto zauzimaju izvori na lokaciji Belskog Dola. Ovdje su postoje dva veća izvora i to: "Belski Dol I" čija se minimalna izdašnost procjenjuje sa oko: 40 l/s i "Belski Dol II" čija se minimalna izdašnost procjenjuje sa oko: 30 l/s.

Znači, ukupni fond voda na ovom lokalitetu, promatrano kao količina koja se pojavljuje na spomenutim izvorima, iznosi oko: 70 l/s. Postoje sve predispozicije da pripadno podzemlje, tj. gorski vodonosnik omogućava (uz adekvatno kaptiranje) i korištenje većih količina vode. Međutim, da bi se to dokazalo, potrebno je obaviti odgovarajuće istraživačke radove.

Naime, ukoliko se govori o izvorištu "Bela" može se općenito konstatirati da je ovom vodoopskrbnom potencijalu u dosadašnjoj praksi poklonjena premala pažnja. Praktički nikakva istraživanja u smislu utvrđivanja geneze izvorske vode ili mogućnosti zahvata većih količina nisu provedena. Koriste se samo one količine koje se pojavljuju u obliku površinskih izdanaka, - i to opet samo one koje su karakterizirane kao minimalna izdašnost. Da li to predstavlja i optimalno rješenje, teško je u ovom trenutku striktno odgovoriti.

U konzultacijama s ekspertima - hidrogeolozima dobivene su informacije o mogućnostima prikladnijeg rješenja zahvata ovih gorskih vodonosnika, kojima bi se mogli koristiti i osjetnije veći kapaciteti. Međutim, to su samo procjene za koje u ovom trenutku nedostaje prikladnih potvrda.

Za potrebe ovog Plana izdašnost izvorišta "Belski Dol" razmatrana je na bazi današnjih spoznaja, tj. s ukupno: $Q = 70$ l/s. Ovime se ne isključuje mogućnost ev. korekcija ove količine na veći podatak, ali sve tek nakon provedbe pripadnih istraživačkih radova. U slučaju pozitivnih rezultata neće biti nikakvih zapreka da se dodatni kapaciteti uključe u vodoopskrbni sustav regionalnog vodovoda.

5. POTROŠAČI I POTREBE VODE

5.1. Urbanističke podloge, uvodna pojašnjenja

Već u Projektnom zadatku za izradu Novelacije plana navedene su osnovne postavke na kojima je temeljeno dosadašnje rješavanje vodoopskrbe toga područja, sve promatrano u smislu predviđivog broja priključenih korisnika i primjenjivanih vodoopskrbnih normi.

Plan i Program razvoja vodovoda "Varaždin" koji je zacrtan prije oko 25 godina, temelji se pretežno na orijentacijskim procjenama broja i vrste korisnika vodoopskrbnog sustava (stanovništvo i prateće gospodarske djelatnosti), pri čemu su korišteni uglavnom statistički podaci iz u ono vrijeme dostupnih publikacija. Uz takve procjene obavljena je i izrada Vodoopskrbnog plana Varaždinske županije, 1998. godine.

U sklopu izrade ovog Plana provodi se valorizacija ovih ulaznih podataka, uz korištenje rezultata obrada koje su sadržane u izrađenim Prostornim planovima pojedinih područja.

Konkretno, za predmetnu analizu (utvrđivanje potreba na vodi po planskim razdobljima) korišteni su podaci iz ovih urbanističkih elaborata:

- Prostorni plan Varaždinske županije, izrađen od strane "Županijski zavod za prostorno uređenje", Varaždin. 2000. god.
- Prostorni plan uređenja grada Varaždina, izrađen od strane "UZGZ", Zagreb. 2002. god.
- Prostorni plan općine VARAŽDIN, izrađen od strane "PLAN" - APZ, Zagreb 1983. god. i dopunjavao 1986., 1991. i 1992.
- Prostorni plan općine IVANEC, izrađen od strane "PLAN" - APZ, Zagreb 1983. g., dopunjavao 1986. i 1988.
- Prostorni plan općine LUDBREG, izrađen od strane "PLAN" - APZ, Zagreb, 1985. god., mijenjan i dopunjavao 1989. i 1993. g.

Pored toga, korišteni su i svi raspoloživi generalni urbanistički planovi (koji su rađeni uglavnom samo za pojedina općinska središta), tr prostorni planovi pojedinih općina, sve kako će to u daljnjem dijelu biti prikazano.

Iako se izložena dokumentacija predstavlja u osnovi mjerodavnom (sa stanovišta procjena potreba vode, a u odnosu na predviđeni broj i vrstu korisnika), ipak se ističe da su u nekim slučajevima obavljene odgovarajuće korekcije i dopune navedenih urbanističkih podloga, sve kao rezultat nedovoljne definiranosti istih, odnosno kao posljedica neprikladnosti za tehničke interpretacije, promatrano s naslova rješavanja vodoopskrbne problematike.

Ove neprikladnosti uglavnom se odnose na nedostatnu određenost potrošača u manjim naseljima, zatim na osjetnija razmimoilaženja podataka iz GUP-ova i prostornih Planova, a dijelom i na previše poopćene procjene razvoja, bez decidiranih podloga za takve postavke.

Sva ova razmimoilaženja izložena su u daljnjem dijelu, uz prikaz korekcija i postavki koje su primjenjene u postupku određivanja mjerodavnih potreba vode po pojedinim planskim razdobljima.

Za ove korekcije i dopune ulaznih podataka (koji se odnose na broj i vrstu korisnika vodovodnog sustava) korišteni su raspoloživi statistički podaci iz proteklog višegodišnjeg

razdoblja.

Tako na primjer, za dužeročnu prognozu brojnosti stanovništva (pored podloga iz Prostornih planova i GUP-ova) korišteni su podaci iz popisa stanovništva u 1971., 1981., 1991. i 2001. godine, sve uz prikladne interpretacije trenda promjene po parametru vremena.

Na taj način, uz uvažavanje svih relevantnih podloga iz Prostornih planova, određen je broj stanovnika za svako pojedino naselje koje se nalazi unutar područja Varaždinske županije (područja: Varaždin, Ivanec, Ludbreg i Novi Marof).

Kod toga treba istaći, da je Prostornim planovima obuhvaćen razvoj predmetnih područja do zaključno 2001. god. S obzirom da se već sada može reći da se velik dio predviđanja do 2001. godine nije ostvario, krajnja granica predviđanja je pomaknuta na 2025. godinu, tj. ono što je bilo prognozirano za 2001. godinu pomaknuto je na 2025.

U daljnjem dijelu dat je prikaz broja stanovnika (dosadašnji razvoj od 1971. god. do 2001. god. i procijenjeno stanje do 2025. god.) sve po pojedinim područjima. Pri tome su ujedno data i sva potrebna obrazloženja, posebno po predmetu prilagođivanja Urbanističkim planovima, odnosno po pitanju realnosti prognoza s obzirom na mogućnosti njihove realizacije.

Također su, za svako obrađivano područje prikazani osnovni pokazatelji s naslova postojećih i planiranih industrija, kako bi se u nastavku Plana (poglavlje 6.) mogle vrednovati potrebe vode za tu namjenu.

5.2. Potrošači, raspored po prostoru

5.2.1. Područje "Varaždin"

Jedno od osnovnih obilježja varaždinskog područja je gusta naseljenost s jedne strane i specifičnost demografske strukture.

Pored relativno visokog prirodnog rasta brojnosti stanovništva prisutan je pozitivan migracijski saldo, tako da je područje Varaždina, a posebno grad Varaždin imigracijskog tipa.

Kretanje brojnosti stanovništva (na cjelokupnom području i u gradu Varaždinu) predstavlja se podacima, kako je to prikazano u donjoj tablici.

Tabela br. 1, Broj stanovnika područja Varaždin u pojedinim terminima

GODINA POPISA	BROJ STANOVNIKA		
	PODRUČJE "VŽ"	GRAD "VŽ"	ASELJA
01	02	03	04
1948	63.592	17.314	46.278
1953	66.520	19.341	47.179
1961	74.739	26.460	48.279
1971	83.790	34.312	49.478
1981	90.269	39.316	50.953
1991	94.303	41.846	52.457
2001	94.440	41.252	53.188

Iz prednjih podataka je evidentan intenzivni razvoj grada, kod čega je prisutna imigracijska komponenta iz gravitirajućih naselja. U razdoblju od 1948. god. do 2001. god. stanovništvo grada povećalo se približno za 30.800 stanovnika, odnosno za oko 250%, dok se stanovništvo u ostalim naseljima povećalo za 6.900, odnosno za oko 15%.

U Prostornom planu Varaždinske županije nije data analiza razvoja pojedinih naselja, tj. nije deklariran broj stanovnika koji se po pojedinim naseljima predviđa za plansko razdoblje.

Analizom predočenih podataka i usporedbom istih s podacima iz popisa stanovnika (1971 - 1981 - 1991 - 2001 godina) uočava se da sva lokalna središta i nizinsko područje Županije bilježe porast populacije, a ostala naselja smanjenje broja stanovništva.

Iz tog razloga, a da bi se dobila sigurna podloga za rješavanje vodoopskrbe, kod procjene broja stanovništva za 2025. godinu obavljena je po pojedinim naseljima na način koji uvažava i dosadašnji trend promjena stanja.

Na temelju izloženih postavki, a uvažavajući dosadašnji stupanj promjena populacije po parametru vremena, obavljena je prognoza za 2025. godinu.

U priloženoj tablici prikazan je broj stanovnika prema popisu iz 1991., 1981., 1991. i 2001. godine, zatim prognoza za 2025. godinu.

Tabela br. 2, Broj stanovnika grada Varaždina i okolice po godinama

Redni broj	NASELJE	BROJ STANOVNIKA				
		1971.	1981.	1991.	2001.	2025.
01	02	03	04	05	06	07
1	Babinec	503	456	448	428	420
2	Bartolovec	550	597	667	759	852
3	Beletinec	1.127	1.095	1.061	1.033	1005
4	Beretinec	1.072	1.038	1.053	1.044	1200
5	Brezje Dravsko	285	279	236	232	240
6	Budislavec	287	251	203	241	280
7	Cestica	340	453	485	492	600
8	Cargovec	457	445	427	423	450
9	Črešnjevo	733	745	801	831	880
10	Črnc B.	583	610	613	706	750
11	Doljan	345	378	392	390	400
12	Domitrovec	239	249	237	311	330
13	D. Vratno	316	444	540	326	560
14	D. Kneginec	666	670	733	761	800
15	D. Kućan	500	588	636	703	740
16	Družbinec	551	592	566	562	580
17	Dubrava Kr.	260	287	291	294	360
18	Falinić Breg	150	118	99	102	100
19	Gojanec	481	505	580	603	640
20	G. Ladanje	1.153	1.044	1.053	1.009	1070
21	G. Vratno	1.208	1.121	1.109	1.092	1150
22	G. Kneginec	1.362	1.514	1.597	1.655	1750
23	G. Kućan	905	969	1.093	1.110	1170
24	Gorušenjak	98	73	103	80	50
25	Hrašćica	-	496	667	935	990
26	Ilija	514	503	542	539	570
27	Imbriovec J.	333	347	336	358	380
28	Jakopovec	584	530	489	484	500
29	Jalkovec	1.020	1.168	1.277	1.262	1930
30	Jalžabet	945	941	1.013	1.045	1100
31	Jarki	189	169	155	134	120
32	Kaštelanec	513	508	468	424	460
33	Kelemen	652	609	576	549	500

01	02	03	04	05	06	07
34	Kolarovec	254	270	268	265	300
35	Križanče	308	241	158	149	180
36	Križanec	315	312	313	330	350
37	Križovljan R.	383	304	300	319	338
38	Krkanec	235	244	243	281	300
39	Krušljevec	312	296	260	249	250
40	Kučan Marof	779	1.057	1.227	1.332	1400
41	Ledinec	393	389	385	406	430
42	Leštakovec	320	282	272	277	290
43	Lužan B.	465	452	436	431	460
44	Majerje	694	740	820	775	820
45	M. Lovrečan	75	138	65	67	70
46	M. Gradišče	156	129	109	104	100
47	Marčan	640	610	652	624	650
48	Natkrižovljan	414	374	332	315	340
49	Nedeljanec	1.486	1.510	1.499	1.503	1600
50	Nova Ves P.	1.058	1.069	987	974	1000
51	Novakovec	596	553	546	538	570
52	Otok Virje	-	233	248	259	280
53	Papinec	154	126	118	111	100
54	Peščenica V.	219	203	171	149	180
55	Petrijanec	1.452	1.439	1.593	1.459	1700
56	Pihovec	67	61	51	36	50
57	Poljana B.	401	441	441	441	500
58	Prekno	193	169	203	196	210
59	Radovec	441	303	284	319	340
60	Radovec Polje	153	159	158	157	180
61	Seketin	429	420	417	377	400
62	Selci Križ.	275	247	218	174	210
63	Sračinec	3.273	3.433	3.613	3.707	3800
64	Strmec P.	682	650	710	699	750
65	Svibovec P.	921	951	957	985	1045
66	Šemovec	915	922	961	910	1000
67	Šijanec	249	234	240	222	250
68	Štefanec B.	424	414	393	405	430
69	Tomaševac B.	353	405	380	387	420
01	02	03	04	05	06	07

70	Trnovec	3.200	3.554	3.845	4.075	4300
71	Turčin	747	817	974	955	1000
72	Tužno	1.013	1.019	1.033	1.014	1070
73	Varaždin	34.312	39.316	41.846	41.252	50000
74	Varaždin Breg	1.176	1.236	1.237	1.431	1520
75	V. Lovrečan	491	330	393	358	400
76	Vidovec	685	816	846	846	1000
77	Vinica	1.138	1.169	1.222	1.255	1400
78	Vinica Breg	484	407	308	287	320
79	Virje Križ.	508	310	298	261	280
80	Vratno Otok	-	57	76	72	75
81	Zamlače	332	362	377	360	380
82	Zamlaka	515	484	462	441	460
83	Zbelava	402	443	454	469	500
84	Zelendvor	-	-	-	131	140
85	Žabnik	161	164	146	174	185
86	Žigrovec	221	213	212	210	220
UKUPNO:		83.790	90.269	94.303	94.440	107.470

Na temelju izloženih podataka proveden je proračun potreba vode, sve s time da su za područje grada Varaždina provedena detaljnije raščlambe kako je to predviđeno GUP-om.

Prema GUP-u Varaždin (1983), a koji pored grada uključuje i pojedina prigradska naselja, čitavo područje obuhvata podijeljeno je na 24 stambene zone, na kojima se 2001. godine predviđa boravak ukupno oko 73.000 stanovnika. Demografske prognoze su ovim planom znatno precijenjene jer je prema popisu stanovništva Varaždin 2001. g. imao 41.252 stanovnika.

Pored stanovništva, koje je naprijed razmatrano, posebno se ističe važnost ispravne procjene potrebnih količina vode za gospodarsku djelatnost, promatrano po planskim razdobljima.

Poznato je, da je grad Varaždin najveće industrijsko-gospodarsko središte u županiji i da se kod toga neke industrije predstavljaju izuzetno velikim potrošačima vode.

Prema Prostornom planu (2004) predviđaju se bitnije strukturalne promjene, odnosno uz industriju i razvoj gospodarskih zona: uz Istočnu zaobilaznicu (proširenjem prema rijeci Plitvici i Gornjem Kučanu, uz Optujsku ulicu, uz željezničku prugu Varaždin-Golubovec između Jalkovca i Zagrebačke ul., te uz Miškininu ulicu.

Predviđa se i značajniji rast prehrambene industrije, što je posebno je značajno s gledišta procjena potreba vode, jer prehrambena industrija obično zahtjeva veće količine vode.

5.2.2. Područje "Ludbreg"

S gledišta demografskog stanja može se izvesti opći zaključak, da su populacijski odnosi na području "Ludbreg" uglavnom negativni, iako ne u nekom posebno izraženom stupnju.

U razdoblju nakon II. svjetskog rata kretanje brojnosti stanovništva na području "Ludbreg" karakterizirano je uglavnom kontinuiranim smanjenjem, kako je to predstavljeno u donjoj tablici.

Tabela br. 3, Broj stanovnika područja Ludbrega u pojedinim terminima

GODINA	PODR. "LUDBREG"	GRAD LUDBREG	OSTALA NASELJA
POPISA	BROJ STANOVNIKA		
1948	23.649	1.580	22.069
1953	23.802	1.667	22.135
1961	23.167	1.706	21.461
1971	22.340	2.238	20.102
1981	22.426	3.014	19.412
1991	21.958	3.327	18.631
2001	21.307	3.453	17.854

Iz predočenih podataka razvidan je pad brojnosti stanovništva na području "Ludbreg", koji ipak nije posebno izražen. Odnosi se uglavnom na manja naselja, jer se kod grada Ludbreg zapaža kontinuirani porast populacije.

Uzimajući u obzir dosadašnju demografsku situaciju, pretpostavlja se, da na području Ludbrega ne bi u postojećem perspektivnom razvoju trebalo doći do znatnijih restrikcija seoskih naselja.

Prema prostornoj organizaciji, sva seoska naselja funkcijski bi gravitirala pojedinim lokalnim odnosno područnim središtima.

Prema procjenama provedenim ovim Planom predviđeno je, da će na području "Ludbreg" u 2025. godini boraviti ukupno oko 23.335 stanovnika. Iz toga slijedi, da se praktički zadržava današnje stanje, s time da se razvijaju pojedina središnja naselja na račun smanjenja ostalih perifernih naselja.

Kod procjene broja stanovnika se u osnovi pridržavalo prognoza iz Prostornog plana, ali je također uvažavan i dosadašnji trend kretanja brojnosti stanovništva po pojedinim naseljima.

U priloženoj tablici prikazan je broj stanovnika prema popisu iz 1971., 1981., 1991. i 2001. godine, te procjena za 2025. godinu.

Tabela br. 4, Broj stanovnika grada Ludbrega i okolice po godinama

Redni broj	NASELJE	BROJ STANOVNIKA				
		1971.	1981.	1991.	2001.	2025.
01	02	03	04	05	06	07
1	Apatija	385	349	329	287	350
2	Bolfan	550	497	467	490	536
3	Čičkovina	312	278	263	221	220
4	Čukovec	250	255	319	341	385
5	D. Martijanec	452	527	447	430	550
6	Dubovica	420	396	369	356	378
7	Sv. Đurđ	716	660	725	736	850
8	Globočec L.	456	501	503	496	520
9	G. Martijanec	154	113	77	54	58
10	Hrastovljan	546	476	457	455	480
11	Hrastovsko	816	795	805	813	863
12	Hrženica	1.074	1.032	1.004	944	950
13	Kapela Podr.	582	575	543	516	520
14	Karlovec L.	697	681	648	636	640
15	Komarnica L.	209	195	191	179	160
16	Križovljan	376	380	336	311	330
17	Kučan Ludbr.	225	242	237	182	200
18	Ludbreg	2.238	3.014	3.327	3.453	4.500
19	Luka Ludbr.	297	303	307	265	280
20	Lunjkovec	311	265	253	238	200
21	Mađaraševac	301	267	250	256	272
22	M. Bukovec	1.184	1.046	942	829	880
23	Martinić	205	186	176	159	150
24	Novo Selo P.	327	314	278	233	260
25	Obrankovec	138	133	138	132	120
26	Sv. Petar L.	960	853	816	800	850
27	Poljanec	788	868	853	794	840
28	Priles	291	278	262	234	250
29	Rivalno	94	91	81	63	60
30	Segovina	-	-	-	51	55
31	Selnik	792	842	900	906	920
32	Sesvete L.	666	624	561	520	520

01	02	03	04	05	06	07
33	Sigetec L.	605	698	736	765	850
34	Slanje	870	870	715	600	640
35	Slokovec	340	310	313	296	315
36	Struga	700	660	574	538	571
37	Sudovčina	373	391	417	425	450
38	Torčec L.	104	112	110	110	117
39	V. Bukovec	932	830	767	690	733
40	Vinogradi L.	476	444	480	567	602
41	Vrbanovec	782	758	723	719	680
42	Županec	346	317	259	217	230
UKUPNO:		22.340	22.426	21.958	21.307	23.335

Podaci iz prednje tablice korišteni su kod utvrđivanja potreba vode za stanovništvo, sve kako je to obrazloženo u poglavlju 5. ovog Plana.

5.2.3. Područje "Ivanec"

Područje Ivanca karakterizirano je osjetnim stupnjem depopulacije, promatrano u odnosu na raspon od približno 40 godina. (od 1948. do 2001.)

Prema popisu stanovništva, broj stanovnika po pojedinim razdobljima iznosio je:

Tabela br. 5, Broj stanovnika područja Ivanec u pojedinim terminima

GODINA POPISA	BROJ STANOVNIKA		
	PODRUČ. IVANEC	GRAD IVANEC	OSTALA NASELJA
01	02	03	04
1948	52.463	3.312	49.151
1953	52.541	3.543	48.998
1961	45.010	2.403	42.607
1971	43.215	4.064	39.151
1981	43.934	4.715	39.219
1991	41.680	5.342	36.338
2001	39.578	5.391	34.187

Izloženi podaci uvjerljivo ukazuju na kontinuirano smanjivanje broja stanovnika na području "Ivanec", i to posebno na dijelovima manjih naselja. Grad Ivanec kao središte čitavog područja stalno povećava broj stanovnika.

Prema PPU Ivanec, seoska naselja predstavljaju danas, a predstavljati će i u budućnosti najbrojniju skupinu naselja na području Ivanca. Ali ipak, ova naselja, zbog stalnog trenda iseljavanja prema atraktivnijim područjima, u prvom redu radnim zonama, razlog su navedenog smanjivanja brojnosti stanovništva.

Ovim Planom predviđa se i daljnji negativni trend kretanja broja stanovnika u brdskim i pograničnim naseljima, no isti će biti ublažen aktivnijom društvenom i ekonomskom ulogom lokalnih centara i poboljšanjem prometnih veza na tome području.

Treba istaći da je Prostornim planom bivše općine Ivanec planirani ukupni broj stanovnika na području općine za 2001. godinu deklariran s 48.500 stanovnika, dok je stvarni broj prema popisu stanovništva iznosio 39.578 stanovnika.

Kod procjene broja stanovnika za 2025. godinu uvaženi su statistički podaci o dosadašnjem trendu kretanja broja stanovnika po pojedinim naseljima unutar promatranog područja.

U priloženoj tablici prikazan je broj stanovnika prema popisu iz 1971., 1981., 1991. i 2001. godine, zatim prognoza za 2025. godinu.

Tabela br. 6, Broj stanovnika grada Ivanca i okolice po godinama

Redni broj	NASELJE	BROJ STANOVNIKA				
		1971.	1981.	1991.	2001.	2025.
01	02	03	04	05	06	07
1	Bedenec	943	930	874	813	862
2	Bednja	778	773	783	765	810
3	Bednjica	313	298	216	222	240
4	Benkovec	417	351	308	299	320
5	Bikovec	306	262	246	221	180
6	Biljevec	206	256	267	249	220
7	Brezova Gora	348	216	141	93	100
8	Brodarovec	244	219	219	222	235
9	Budinščak	224	182	168	151	120
10	Cerje Nebojse	480	479	460	444	440
11	Cerje Tužno	159	164	175	184	195
12	Crkovec	404	322	272	243	260
13	Cvetlin	635	493	422	349	360
14	Čalinec	552	603	615	555	580
15	D. Višnjica	627	678	614	549	580
16	D. Voća	1.544	1.415	1.231	1.138	1210
17	D. Ladanje	1.348	1.336	1.249	1.177	1250
18	Druškovec	537	477	426	386	350
19	Dubravec	632	613	500	466	500
20	Fotez Breg	91	72	76	68	60
21	Gačice	440	426	396	387	410
22	Gečkovec	134	148	125	119	125
23	Goranec	125	84	52	40	40
24	G. Višnjica	407	391	353	320	340
25	G. Voća	1.191	956	753	677	720
26	Greda	587	404	609	592	600
27	Horvatsko	-	-	-	142	150
28	Ivanec	4.064	4.715	5.342	5.391	6.500
29	Iv. Železnica	345	305	284	273	250
30	Iv. Vrhovec	313	306	317	353	375
31	Iv. Naselje	101	198	241	239	260
32	Jamno	359	223	151	128	120
33	Jazbina Cv.	613	497	461	370	350

01	02	03	04	05	06	07
34	Jazbina Viš.	106	87	55	37	30
35	Jelovec Voć.	181	151	93	94	90
36	Jerovec	903	956	913	864	920
37	Ježovec	654	468	387	332	330
38	Jurketinec	468	478	483	471	500
39	Kamenica	227	193	196	161	160
40	Kam. Vrhovec	302	303	276	240	250
41	Kam. Podgorje	791	634	478	376	400
42	Kaniža	257	311	319	286	300
43	Kapelec	127	131	117	115	120
44	Klenovnik	1.252	1.172	1.187	1.050	1200
45	Knapić	88	82	95	74	100
46	Korenjak	146	142	133	97	100
47	Koretinec	402	422	428	425	450
48	Koškovec	243	242	258	239	230
49	Lančić	311	347	338	318	350
50	Lepoglava	619	3.777	3.781	4.079	5500
51	Lipovnik	381	391	403	416	450
52	Lovrečan	457	474	515	514	545
53	Lukavec	134	130	130	137	140
54	M. Gorenc	242	188	155	149	150
55	Margečan	467	386	402	399	420
56	Maruševac	555	921	550	538	600
57	Meljan	420	318	241	201	200
58	Muričevac	266	229	227	215	200
59	Novaki	660	605	548	548	580
60	Očura	310	271	248	244	250
61	Osečka	333	313	261	268	285
62	Osonjak	136	96	76	60	60
63	Pašnik	223	145	99	95	90
64	Pece	96	93	99	81	80
65	Plemenščina	257	194	171	140	120
66	Pleš	535	443	374	301	300
67	Plitvica Voć.	184	117	94	78	70

01	02	03	04	05	06	07
----	----	----	----	----	----	----

68	Podgorje B.	114	60	33	27	30
69	Prebukovje	508	341	250	162	150
70	Prigorec	640	660	668	602	600
71	Punikve	424	430	438	458	500
72	Purga Bed.	180	146	116	106	100
73	Radovan	347	339	363	386	400
74	Ribić Breg	128	142	155	147	150
75	Rijeka Voć.	644	488	376	337	300
76	Rinkovec	436	414	356	319	300
77	Salinovec	588	536	500	512	550
78	Selnik	442	467	431	413	440
79	Seljanec	168	179	212	224	240
80	Slivarsko	416	341	306	274	250
81	Stožnjevec	350	367	351	331	350
82	Šaša	196	209	149	141	150
83	Šinkovica B.	195	173	146	121	140
84	Šinkovica Š.	306	244	162	145	150
85	Škriljevec	336	316	292	268	250
86	Trakošćan	25	25	30	31	40
87	V. Gorenc	82	74	66	52	50
88	Viletinec	293	239	205	195	200
89	Vitešinec	138	135	114	99	100
90	Vranojelje	288	228	177	154	150
91	Vrbno	473	381	324	300	300
92	Vrhovec Bed.	97	64	41	33	40
93	Vuglovec	381	369	391	346	400
94	Vukovoj	305	255	174	160	150
95	Vulišinec	330	278	273	254	220
96	Zalužje	254	225	211	195	150
97	Zlogonje	624	570	503	451	410
98	Žarovnica	1.123	1.041	1.027	919	900
99	Željeznica	184	196	165	149	140
UKUPNO:		43.215	43.934	41.481	39.578	42.982

Provedenom obradom, tj. određivanjem broja stanovnika po pojedinim naseljima dobiveno je da će na području Ivanca u 2025. godini boraviti ukupno: 42.982 stanovnika.

5.2.4. Područje Novi Marof

Broj stanovnika na području "Novi Marof" je u kontinuiranom opadanju. To je posebno izraženo kod perifernih naselja koja su udaljenija od urbanih središta.

Prema podacima iz popisa stanovništva, broj stanovnika u pojedinim razdobljima iznosio je:

Tabela br. 7, Broj stanovnika područja Novi Marof u pojedinim razdobljima

GODINA POPIISA	BROJ STANOVNIKA		
	PODR: N. MAROF	GRAD N. MAROF	OSTALA NASELJA
01	02	03	04
1948	33.961	306	33.655
1953	33.489	381	33.108
1961	31.369	594	30.775
1971	30.636	1.067	29.569
1981	29.354	1.482	27.872
1991	29.045	2.017	27.028
2001	28.001	1.956	26.045

Prema Prostornom planu bivše općine Novi Marof predviđalo se za 2001. godinu 31.000 stanovnika, a stvarni broj iznosi 28.001.

Prema planiranoj globalnoj raspodjeli stanovništva procijenjeno je, da će Grad Novi Marof imati u 2001. godini oko 3.000 stanovnika, a Varaždinske Toplice 2.100 stanovnika. Prema tome, na ova dva središta otpalo bi oko 16% stanovništva promatranog područja.

Preostalih 25.630 stanovnika (84% stanovništva područja Novi Marof) otpalo bi na ostala naselja. Kod toga je predviđeno smanjivanje broja stanovnika pojedinih seoskih naselja. Procijenjeno je, da će se uzrok tome smanjivanju ogledati u preraspoređivanju stanovništva prema atraktivnijim zonama stanovanja i rada.

Prema izloženim postavkama, a uzimajući u obzir dosadašnji trend kretanja brojnosti stanovništva, obavljena je determinacija broja stanovnika po pojedinim naseljima za 2025. godinu. U priloženoj tablici prikazani su podaci o dosadašnjem kretanju stanovništva za razdoblje 1971 - 2001., te spomenuta prognoza za 2025. godinu.

Tabela br. 8, Broj stanovnika grada Novog Marofa i okolice po godinama

Redni broj	NASELJE	BROJ STANOVNIKA				
		1971.	1981.	1991.	2001.	2025.
01	02	03	04	05	06	07
1	Bela	70	75	78	69	60
2	Bisag	210	195	197	150	150
3	Borenc	146	134	115	103	100
01	02	03	04	05	06	07

4	Boričevac	62	46	50	38	30
5	Breznica	1.240	1.126	1.026	880	920
6	Butkovec	287	344	218	209	200
7	Čanjevo	424	333	276	218	180
8	Čret Bishaški	44	32	32	24	30
9	Črnile	249	222	190	176	180
10	Čurilovec	177	149	166	131	130
11	D. Makoišće	746	822	627	592	600
12	D. Poljana	-	-	-	472	500
13	Drašković	548	478	453	451	480
14	Drenovec	575	555	487	458	500
15	Đurinovec	265	234	208	160	160
16	Filipići	168	172	166	139	150
17	G. Poljana	358	332	316	287	300
18	G. Makoišće	504	372	392	387	350
19	Grana	540	574	566	578	620
20	Grešćevina	255	218	196	151	150
21	Hrastovec T.	240	210	237	212	250
22	Hum Brezn.	714	645	568	546	600
23	Jales Brezn.	163	152	132	131	130
24	Jalševec S.	413	389	376	363	390
25	Japače Polje	-	-	300	300	320
26	Jarek B.	256	224	201	208	220
27	Jarki Horv.	118	103	84	61	80
28	Jelenščak	413	354	305	273	300
29	Kamena Gorica	524	388	350	269	300
30	Kapela Kaln.	379	371	327	311	350
31	Ključ	1.100	1.010	1.054	968	1000
32	Kračevac	169	148	140	133	120
33	Krč	467	512	377	424	550
34	Kršćenovec	285	230	195	174	150
35	Leskovec T.	593	572	565	537	550
36	Lovrentovec	185	151	148	130	120
37	Lukačevac T.	97	64	51	60	60
38	Ljubelj	172	152	91	77	100
39	Ljubelj Kalnički	-	-	-	151	150
01	02	03	04	05	06	07
40	Ljubeščica	1.460	1.350	1.369	1.234	1.500

41	Mađarevo	1.095	931	984	900	850
42	Martinkovec	98	81	66	71	80
43	Mirkovec B.	163	148	131	100	120
44	Moždenec	749	728	698	683	680
45	Novi Marof	1.067	1.482	2.017	1.956	3.000
46	Orehovec	314	253	276	293	310
47	Oštrice	585	556	534	497	500
48	Paka	-	-	101	82	100
49	Petkovec T.	368	319	262	279	300
50	Pišćanovec	129	95	90	80	80
51	Podevčevo	891	899	859	808	800
52	Podrute	725	665	598	490	500
53	Podvorec	152	150	136	122	140
54	Presečno	878	886	912	908	900
55	Presečno Vis.	250	228	225	198	200
56	Radešić	356	308	275	230	200
57	Rakovec	154	137	141	125	100
58	Remetinec	1.443	1.481	1.547	1.517	1.550
59	Retkovec Sv.	70	54	36	28	30
60	Rukljevina	35	27	26	32	30
61	Strmec Rem.	510	537	498	483	540
62	Sudovec	-	-	-	394	400
63	Svibovec	465	393	366	328	350
64	Šćepanje	753	614	484	404	400
65	Škarnik	135	97	85	89	90
66	Tkalec B.	203	161	150	113	120
67	Topličica	23	32	85	194	200
68	Tuhovec	677	706	727	701	730
69	Var. Toplice	1.293	1.642	1.891	1.868	2.100
70	Vinično	340	289	285	283	300
71	Visoko	680	625	597	524	600
72	Vrh Visočki	168	163	137	111	120
73	Vrtlinovec	332	339	312	323	380
74	Završje	919	890	885	852	900
UKUPNO:		30.636	29.354	29.045	28.001	30.730

Izloženi podaci korišteni su kod utvrđivanja potreba vode za stanovništvo, sve kako je to prikazano u nastavku pod posebnim poglavljem.

5.3. Potrošači, raspored po vodoopskrbnim zonama

5.3.1. Općenito

Vodoopskrbne zone na području Varaždinske županije mogu se razmatrati uz dva najvažnija vodovodna sustava, a to su: regionalni vodovod "Varaždin" i vodovod "Ivanec".

S gledišta regionalnog vodovoda "Varaždin", tj. područja koje je obuhvaćeno (ili će u budućnosti biti obuhvaćeno) tim vodoopskrbnim sustavom, zadržana je kao i postojećim Vodoopskrbnim planom podjela na četiri osnovne zone i to:

A) primarna (središnja) vodoopskrbna zona, koja obuhvaća grad Varaždin i njemu gravitirajuće nizinsko područje. S obzirom na granice lokalnih samouprava, u tu se zonu, pored većeg dijela područja Varaždin, uključuju i dijelovi područja "Ludbreg2 i "Ivanec".

B) istočna vodoopskrbna zona, koja obuhvaća grad "Ludbreg" i čitavi istočni dio područja Ludbreg, tj. zonu, čiju opskrbu u današnjem režimu nije moguće riješiti direktno (gravitacijom) iz primarne (središnje) zone, već je u tu svrhu interpolirana precrpna stanica.

C) zapadna vodoopskrbna zona, koja obuhvaća krajnji sjeverozapadni dio područja Varaždin, te pretežni dio područja "Ivanec", a povezuje se također uz potrebu interpolacija precrpnih stanica.

D) južna vodoopskrbna zona, koja obuhvaća Varaždin Breg (područje Varaždina), te daljnji čitav južni prostor, tj. praktički kompletno područje "Novi Marof".

Kod toga su granice između primarne vodoopskrbne zone (zona "A") i kontaktnih perifernih zona (zone: "B", "C" i "D") u cijelosti definirane Osnovnim planom.

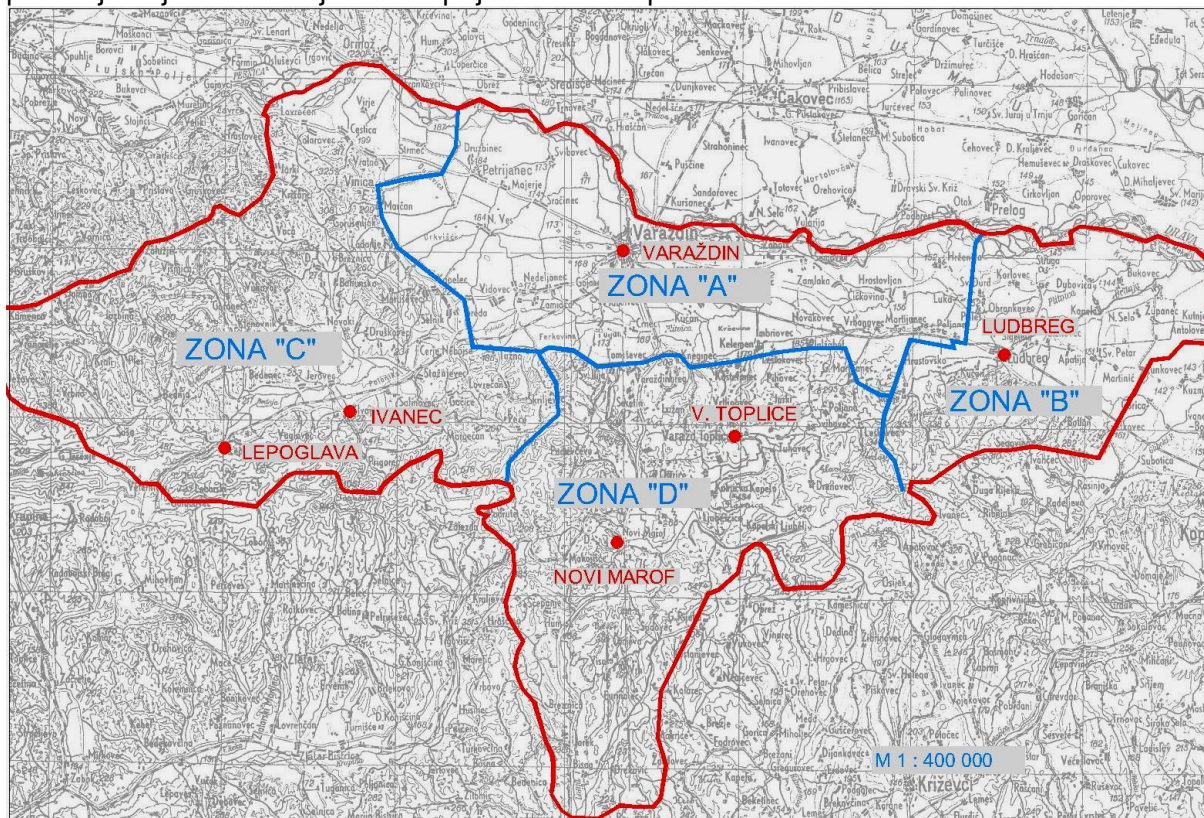
Granice primarne zone posebno su naglašene prema zapadnoj i južnoj zoni, gdje interpolirane precrpne stanice ("Petrijanec", "Ladanje" i "Melinec", te predviđena "Stažnjevec") u cijelosti definiraju i krajnje mogućnosti gravitacijske dopreme (promatrano u odnosu na vodospremnik "Doljan").

U pogledu granica s istočnom zonom, pojavljuju se nešto drugačiji odnosi, sve u ovisnosti od razdoblja koje se promatra. Naime, u prvim fazama pogona moguće je direktnim postupkom (gravitacijom iz primarne zone) opskrbiti veće prostore područja Ludbreg, tj. praktički veći dio sjeveroistočnog područja zone "C", dok će se u daljnjim fazama, - po porastu potrošnje, a shodno povećanim linijskim hidrauličkim otporima na dovodnom sustavu, pojaviti potreba za uključivanjem tih dijelova u visinsku zonu vodoopskrbe (vezanu uz vodospremnik "Ludbreg", u kojeg će se voda dopremati posredstvom precrpne stanice "Poljanec", ili eventualno direktno iz vodocrpilišta "Bartolovec", sve ovisno o konačno predvidivom rješenju .

Prema tome, vodoopskrbni sustav primarne zone Regionalnog vodovoda, predstavlja se ujedno i kao glavni distributor vode prema perifernim zonama, a koja će se na ove prostore (na periferne zone) dovoditi posredstvom precrpnih stanica.

To ujedno znači, da granicu primarne zone prema zapadnoj zoni utvrđuje konturna linija na kojoj su smještene (odnosno na kojoj će biti smještene) precrpne stanice namijenjene za otpremu vode prema tom smjeru ("Ladanje", "Petrijanec" i buduća "Stažnjevec"), dok granica prema istočnoj zoni nije za sada striktno definirana, već ovisi o konačnoj koncepciji tehničkog rješenja.

U cilju bolje predodžbe u položaj promatranih zona unutar prostora Varaždinske županije prilaže se situacijski plan sa shematskom naznakom granica pojedinih zona, odnosno područja koje će biti uključeno u pojedine vodoopskrbne sustave.



Slika br. 17, Granice vodoopskrbnih zona područja Varaždinske županije

Prednji prikaz ujedno daje zornu predodžbu o veličini područja, a indirektno i o zahvatima koje je potrebno poduzeti u primarnoj (osnovnoj) zoni, da bi svi potrošači na tom prostoru (područje Varaždinske županije) bili opskrbljeni dovoljnim količinama pitke vode.

Upravo zbog veličine zahvata koji su neophodni da bi se osigurala kvalitetna vodoopskrba svih korisnika, daju se obrazloženja o prisutnim potrošačima (broju i rasporedu po prostoru), kako bi se u rezultatu mogla procijeniti potreba vode, sve po pojedinim planskim razdobljima.

Jedino na taj način, tj. ispravnom procjenom potreba vode po prostoru i vremenu, moguće je optimalizirati i dogradnju postojećeg vodovodnog sustava, sve u odnosu na faze kojima se osigurava sukcesivno podmirivanje pratećih vodoopskrbnih zahtjeva.

Prema tome, da bi se mogli dati korektni prijedlozi, treba promatrati dinamiku porasta potrošnje po parametru vremena, tj. od današnjeg stanja do konačne faze planiranog razvoja, sve shodno prisutnim korisnicima.

Rekapitulirano, realnu procjenu ovih veličina, moguće je dobiti tek na temelju sveobuhvatnih analiza, uvažavajući kod toga (pored broja prisutnih korisnika po pojedinim fazama i tome prateće specifične potrošnje, - odnosno u rezultatu proizlazeće potrebe vode) i stvarne mogućnosti realizacije, promatrano u odnosu na ekonomsku situaciju.

Sa ciljem da se omogući takvo vrednovanje, obavljena je u prvom postupku determinacija potrošača primarne vodoopskrbne zone, a zatim i ostalih zona, sve uz odgovarajuća tumačenja koja opravdavaju predočene i usvojene ulazne podatke.

5.3.2. Primarna vodoopskrbna zona (zona "A")

Granice ove vodoopskrbne zone, definirane su Osnovnim planom i kao takve se uzimaju pri razradi ovog Plana.

Uvažavajući granice primarne zone, te podatke koji su prikazani u poglavlju 5.2. Plana, dobiva se da će na području ove zone u postavljenoj krajnjoj fazi razvoja boraviti ukupno oko: $N = 107.500$ stanovnika.

Već iz priloženog podatka slijedi da se ova zona predstavlja najvećim potrošačem u regionalnom vodovodu "Varaždin", promatrano sa stanovišta broja korisnika (stanovnika).

Ujedno se istoče, da je kod analize potreba vode obavljeno i daljnje raščlanjivanje vodoopskrbnih sustava na pojedinačne podzone, odnosno podsustave. Budući da su sva potrebna pojašnjenja u vezi navedenog daljnjeg raščlanjivanja data u postupku definiranja potreba vode, to se ovdje posebno ne navode.

5.3.3. Istočna vodoopskrbna zona (zona "B")

Ova zona obuhvaća čitavi središnji i istočni dio područja Ludbreg, a granice su preuzete iz Osnovnog plana.

S obzirom na granicu s Primarnom zonom Regionalnog vodovoda, uvažavajući podatke koji su izloženi u poglavlju 6.2. ovog Plana, dobiva se da će u konačnoj fazi razvoja na području ove zone (zona "B") boraviti oko:

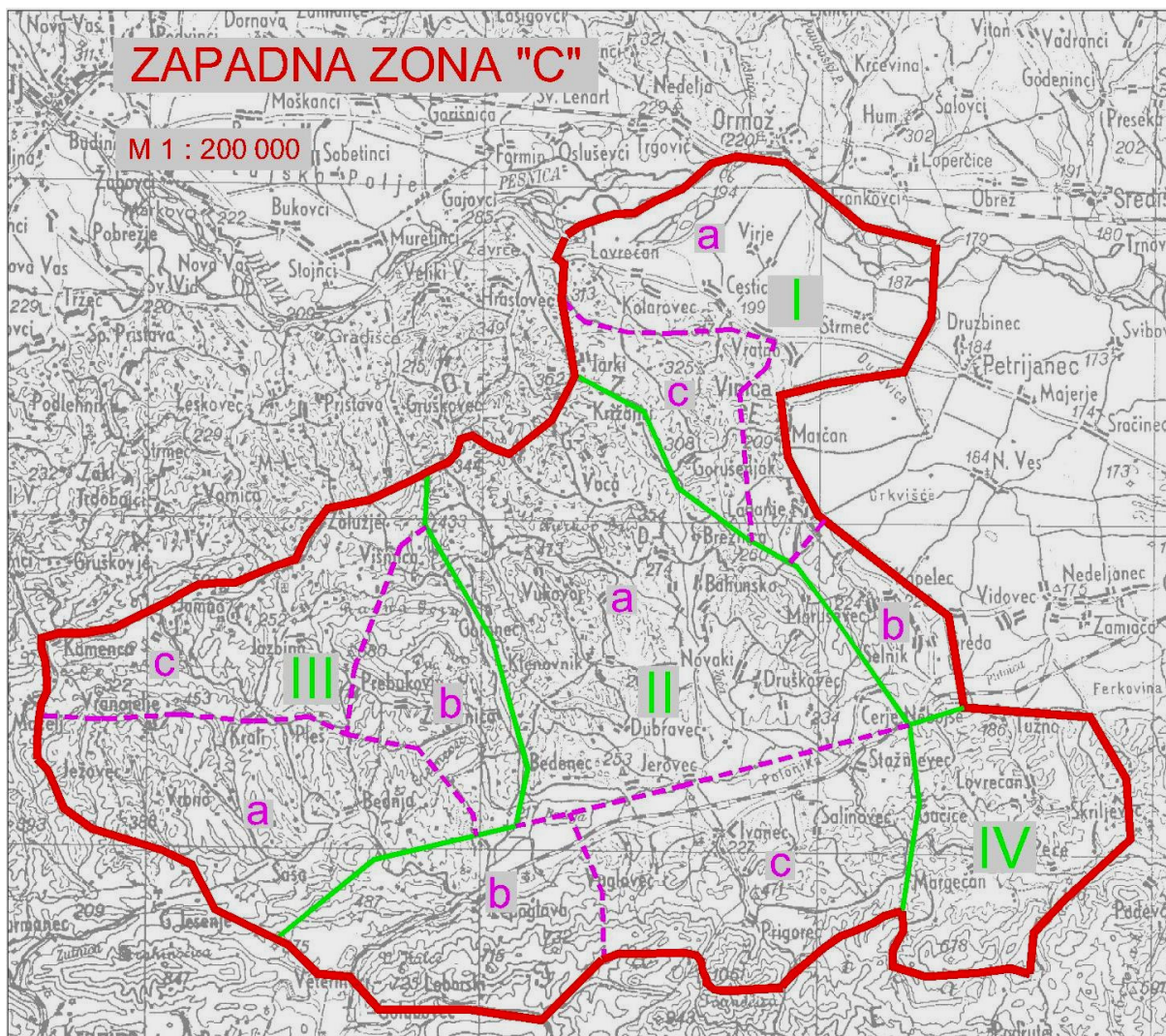
$$N = 15.000 \text{ stanovnika}$$

Vidljivo je, da se istočna zona regionalnog vodovoda predstavlja relativno malim podsustavom, promatrano sa stanovišta potrošača odnosno broja stanovnika. Međutim, na području ove zone (grada Ludbrega) nalazi se razvijena industrija, koja u formiranju potreba vode učestvuje osjetnom veličinom, sve kako će to biti prikazano u nastavku ovog Plana.

5.3.4. Zapadna vodoopskrbna zona (zona "C")

Kao što je u uvodu spomenuto, ova zona obuhvaća zapadne dijelove Varaždinske županije, tj. dio područja Varaždin, te kompletno područje Ivanec (uz ev. izuzetak krajnjeg jugoistočnog dijela, koji je još i danas djelomično povezan uz vodospremnik "Briška", tj. uz izvorište "Bela", a koje se također predstavlja sastavnim dijelom Regionalnog vodovoda "Varaždin"). Zadržane su granice zone i podjela na vodoopskrbna područja identične Osnovnom Planu.

Doprema vode (iz Primarne zone na predmetno područje) obavljati će se posredstvom tri precrpne stanice ("Petrijanec" i "Ladanje", koje već postoje, i "Stažnjevec", koja je predviđena za daljnje faze razvoja).



Slika br. 18, Zapadna vodoopskrbna zona "C"

S obzirom na granice zapadne zone, a koje slijede kao rezultat topografskih prilika i razmještaja potrošača po prostoru, a uvažavajući podatke koji su izloženi u poglavlju 6.2. ovog Plana, dobiva se da će u konačnoj fazi razvoja na tome području (zapadna zona "C") boraviti ukupno:

$$N_U = 50.970 \text{ stanovnika}$$

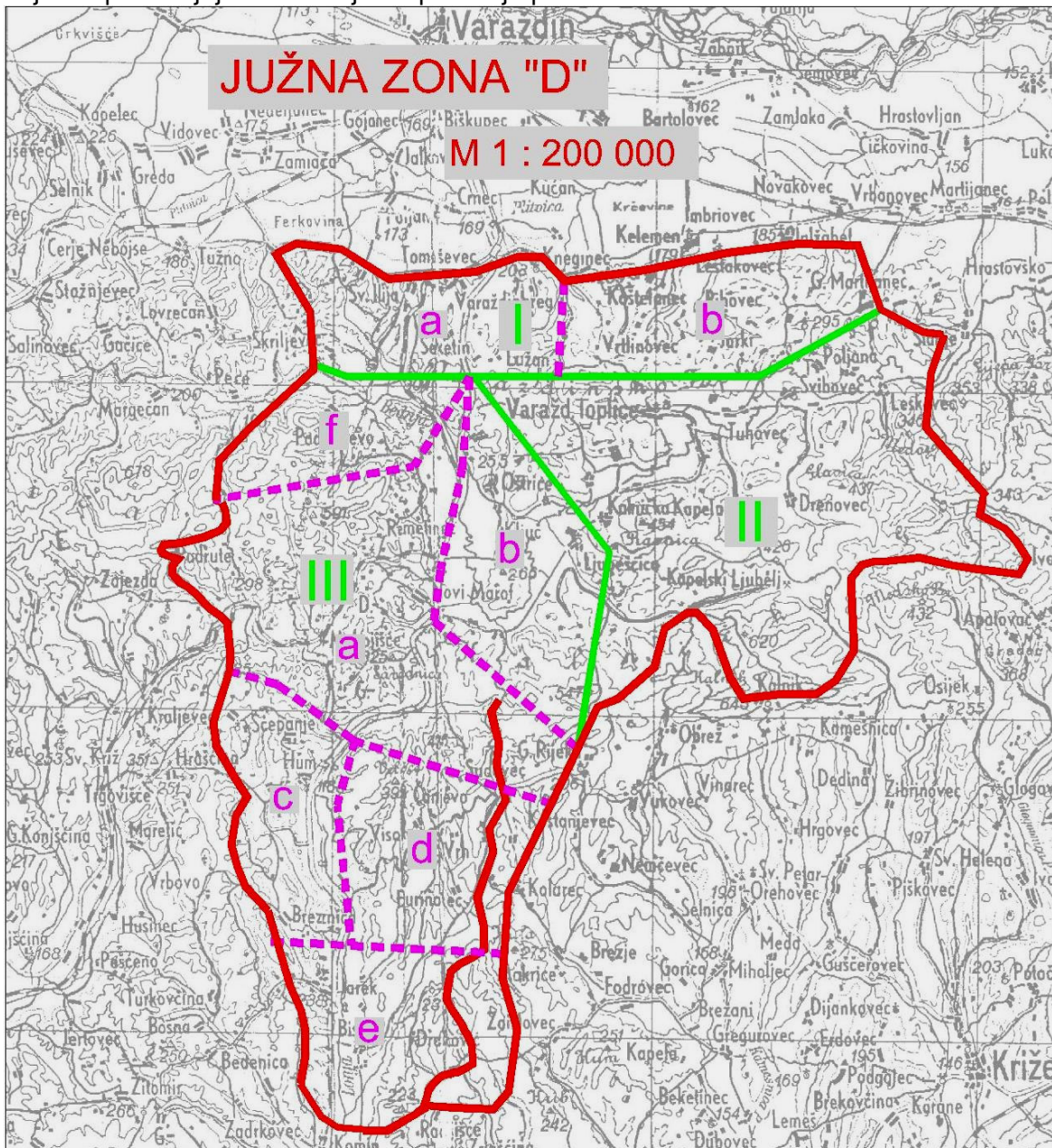
Vidljivo je, da se najveća koncentracija stanovništva predviđa na prostoru II. vodoopskrbnog područja, a što je i logički, budući da se ovdje uz grad Ivanec kao područnog središta nalazi i Lepoglava. Ujedno se ističe, da se na tom vodoopskrbnom području ("II") predviđa i najveća koncentracija industrijskih pogona i gospodarskih djelatnosti.

5.3.5. Južna vodoopkrbna zona (zona "D")

Ova zona predstavlja se s gledišta prostora kojeg obuhvaća najvećom zonom Regionalnog vodovoda. Kao što je već izloženo, uključuje područje "Novi Marof", a dijelom i "Varaždin" i "Ivanec" (ovo posljednje važi u slučaju ako se opskrba vodom IV. vodoopkrbnog područja zapadne zone Regionalnog vodovoda razmatra s vezom na izvorište "Bela").

Kako je već definirano Osnovnim planom, zona "D" sa sjevera graniči s primarnom vodoopkrbnom zonom, sa sjeverozapada sa zapadnom vodoopkrbnom zonom, sa zapada s Krapinsko-Zagorskom županijom, na jugu s Zagrebačkom županijom, a na istoku s Koprivničko-Križevačkom županijom.

Opskrba vodom ove zone temelji se danas na dopremi vode iz crpilišta Regionalnog vodovoda u vodospremnike "Lužan" i "Tonimir", koji se predstavljaju i inicijalnim točkama za cjelokupnu daljnju distribuciju na područje predmetne zone.



Slika br. 19, Južna vodoopkrbna zona "D"

Prema podacima koji su izloženi u poglavlju 6.2. ovog Plana, a uvažavajući izložene granice, dobiva se da će u konačnoj fazi razvoja na području južne zone boraviti:

Zona "D", ukupno: N = 30.230 stanovnika

Prednji podaci odnose se na stanovništvo Južne zone, koja se nalazi na južnom području Varaždinske županije. Međutim, transportni cijevni sustav ove zone treba preuzeti i tranzitne količine za potrebe grada Sv.Ivan Zelina i općine Bedenica, tj količinu vode za opskrbu daljnjih 24.000 stanovnika i prateću gospodarsku djelatnost.

5.4. Usvojene veličine jediničnih potreba na vodi

Na osnovi prednjeg izlaganja može se u općem smislu postaviti, da jediničnu opskrbnu normu treba razmatrati u funkciji vremena, pri čemu se vrijednost iste postupno povećava do veličine kojom se udovoljavaju svi traženi zahtjevi konačne faze.

Uzimajući u obzir sva prednja pojašnjenja može se s dovoljnom točnošću pretpostaviti da će za međufazu planiranja (2015. godina) vodoopskrbne potrebe biti u cijelosti zadovoljene ako se primjeni vodoopskrbna norma stanovništva u vrijednosti od:

- seoska naselja $q_0 = 200 \text{ l/stan/24 h}$
- gradska naselja $q_0 = 300 \text{ l/stan/24 h}$

(Napomena: pod gradskim naseljima podrazumijevaju se ona naselja koja sadrže i prateće strukture urbanog karaktera, čija se potrošnja uključuje u vrijednost specifične opskrbne norme stanovništva).

Preostaje međutim, pitanje razvoja područja za kraj planskog razdoblja (2025. godinu), a adekvatno tome i eventualno povišenje jedinične opskrbne norme.

Prema dosadašnjem trendu porasta broja stanovnika (kako je prikazano u poglavlju 5.2.) na području Varaždinske županije moglo bi se pretpostaviti da nije realno za očekivati veći broj stanovnika nego što je to prognozirano. Međutim, i uz zadržavanje takvog broja može se u daljnjoj perspektivi (svakako nakon 2015. god.) očekivati i odgovarajući porast specifične potrošnje, sve kao rezultat razvitka gospodarske djelatnosti, zatim višeg standarda života i veće opremljenosti stanovanja.

Ako se uvažavaju ove mogućnosti (ev. povećanje broja stanovnika ili pratećih sadržaja urbane ili ruralne sredine iznad vrijednosti predviđene Planom, kao i povećanje potrošnog standarda) može se pretpostavljena vrijednost ovih čimbenika razmatrati uz povećanu jediničnu opskrbnu normu.

Konkretno, ako se primjene veće opskrbne norme nego što je to naprijed izloženo, time će se omogućiti djelomično uključivanje i većeg broja potrošača, bilo kojih struktura koje se uključuju u specifičnu potrošnju.

Ako se u vezi s time kao krajnja faza razvoja vodovodnog sustava i pratećih naselja orijentacijski odabere 2025. godina, to se shodno tome jedinične opskrbne norme kao podatak koji uvažava povećanje standarda vodoopskrbe, a također i djelomično povećanje broja i vrste korisnika, može usvojiti sa:

- seoska naselja $q_0 = 250 \text{ l/stan/24 h}$
- gradska naselja $q_0 = 350 \text{ l/stan/24 h}$

Činjenica je da ove opskrbne norme predstavljaju vrlo visoki standard s gledišta rješavanja vodoopskrbe i da je praktički teško očekivati da će i u daljnjoj budućnosti u toj veličini biti i ostvarivane.

Stoga je pravilnije, da se rješavanje vodovodnog sustava temelji na primjeni naprijed izloženih podataka, ali da se već sada nastoji na izvorštima osigurati povećane količine, koje bi se naknadno po eventualno iskazanoj potrebi mogle uključiti u vodovodni sustav.

Takva mogućnost prisutna je već i samim rješenjem vodovodnih mreža, koje su većinom

fleksibilne, tako da mogu preuzeti (uz eventualno manje dogradnje) i povećane protoke. Iz toga slijedi da je dovoljno ako se pravovremeno, na samom izvorištu (odnosno izvorištima) osiguraju potrebne količine vode za dopunu vodoopskrbnog sustava, jer je takva dopuna provediva - uglavnom bez većih dodatnih radova.

Sva prednja tumačenja daju se u cilju opravdanja opskrbe norme kao mjerodavne veličine u vrijednosti kako je to izloženo za 2025. godinu, sve s gledišta dimenzioniranja vodovodnog sustava, s time da se izvorišta razmotre uz viši podatak, da bi se kasnije moglo intervenirati, ukoliko se za to ukaže potreba.

Nadalje, kod determiniranja vodovodnih sustava, promatrano po prostoru i vremenu, treba uzeti u obzir i predstojeće prve faze kao odrednice za faznu realizaciju pojedinačnih podsustava, do završnog kompletiranja u cjelovita rješenja.

Ako se kod toga kao završetak prijelazne faze rješavanja vodoopskrbne problematike odabere 2025. godina, očito je da se za tu fazu može i opskrbnu normu razmatrati uz odgovarajući manji podatak.

Uzimajući u obzir prethodna obrazloženja može se s dovoljnom točnošću pretpostaviti, da je u prijelaznoj fazi, za jediničnu opskrbnu normu moguće primijeniti ove vrijednosti:

- seoska naselja 90/120 l/stan/24 h
- gradska naselja 140 l/stan/24 h

Kod seoskih naselja, norma od 90 l/stan/24 h uzeta je u obzir za ona kod kojih još danas ne postoji javni vodovod. Znači, treba ga tek graditi, a potom razvijati mrežu i dalje, - opremljenost uređajima, a što se povezuje uz dulje razdoblje. Jedinična potrošnja od 120 l/stan/24 h uzeta je u obzir kod onih naselja kod kojih je već izgrađen vodovod.

Na temelju svega izloženog slijedi, da se jedinična opskrbna norma može po pojedinim planskim razdobljima primijeniti u veličini kako je to prikazano na nastavnoj tablici.

Tabela br. 9, Specifična opskrbna norma prema vrsti naselja

Vrsta naselja	Specifična opskrbna norma (l/stan/24 h)		
	2005.	2015 g.	2025 g.
Seoska naselja	90/120	200	250
Gradska naselja	140	300	350

Kod toga 2025 godinu treba smatrati hipotetičkom, jer u stvari predstavlja krajnju fazu razvoja područja i to kako s gledišta urbanizacije, tako i sa stanovišta vodoopskrbe. U stvari treba očekivati da će se potrošnja vode, u visini navedene specifične norme pojaviti tek negdje u daljnjem razdoblju iza 2025. godine i da će kao takva predstavljati konačnu potrebu toga područja.

Na temelju izloženih opskrbnih normi proveden je u daljnjem dijelu proračun potreba vode stanovništva za sva tri karakteristična razdoblja, s napomenom da kod toga treba imati u vidu da se 2025. godina (a djelomično i 2015. godina) predstavlja orijentacijskim terminom, jer postoje sve predispozicije da se ostvarenje predočenih normi može realno očekivati s većim vremenskim pomakom.

Nadalje, pored potrošnje stanovništva treba utvrditi i potrebe vode industrije, a što se predstavlja složenijim zadatkom, budući da za pojedine lokalitete (koji su prema Prostornim planovima i pojedinim GUP-ovima rezervirani za tu svrhu) u ovom momentu još ne zna niti vrsta industrije, a kamoli neki drugi pokazatelji iz predmeta rješavanja vodoopskrbe.

U praksi se kod takvih slučajeva (kod procjena potreba vode za planirane nove industrije) često susreće s raznim aproksimacijskim normama koje se uvažavaju samo kao grube pretpostavke. Tako na primjer susreće se, da se potrebe vode budućih industrija procjenjuju na bazi angažiranih površina, - i to u vrijednosti približno 0,2 l/s/ha do 0,7 l/s/ha. Svakako da takva procjena predstavlja isključivo orijentacijsku veličinu, budući da potrošnja vode u većini ovisi o vrsti industrije i primjenjivanom tehnološkom postupku, a ne o veličini angažiranog prostora.

Kao rezultat toga mogu se u takvoj procjeni (obavljenoj na temelju veličine angažiranog prostora) pojaviti i osjetnija odstupanja - iznad prihvatljivih vrijednosti.

Nadalje, u takvim slučajevima (kada nije poznata vrsta buduće industrije) često se primjenjuje i postupak koji se temelji na broju zaposlenih u industrijskim pogonima (takav postupak primjenjen je i u obradi vodoopskrbe u okviru nekih prostornih planova Varaždinske županije). No, ovakav način također predstavlja proizvoljnu deklamaciju potrebe vode, budući da se potrošnja u industriji ne može direktno vezati s brojem djelatnika. (Napomena: takav postupak bio bi korektan samo u onom slučaju ukoliko se radi o industriji koja ne zahtjeva vodu za tehnološke svrhe, već isključivo samo za sanitarne potrebe zaposlenih).

Prednji prikaz odnosi se na one industrije koje se planiraju, a za koje još ne postoje saznanja o vrsti pogona i primjenjivanom tehnološkom postupku. S tog razloga bi se već kod planiranja industrija trebale uzeti u obzir raspoložive mogućnosti s gledišta rješavanja vodoopskrbe, tj. kod perifernih područja (promatrano u odnosu na položaj izvorišta) trebalo bi razvoj gospodarstva usmjeravati na one pogone i tehnološke procese, koji ne zahtjevaju velike količine pitke vode. (Napomena: pod time se ne podrazumijeva sprečavanje razvoja industrija, jer voda u principu ne bi smjela biti ograničavajući faktor, već se samo ukazuje da kod izbora industrije, u smislu racionalnosti rješenja, treba usmjeriti na one tehnologije i proizvodne programe koji u vodoopskrbnom sustavu neće zahtijevati veće količine vode, odnosno veće zahvate na dobavi potrebnih količina vode). Pri tome je potrebno napomenuti da na području Varaždina industrijski pogoni u znatnoj mjeri koriste vodu iz vlastitih zdenaca.

Upravo u tom smislu provedena je u daljnjem postupku i procjena potreba vode za buduće industrijske pogone, tj. pošlo se od pretpostavke, da će se razvoj industrija obavljati sporije nego je to predviđeno Prostornim planovima i da će se dio industrije snabdijevati iz vlastitih izvora.

Iz prikaza koji je dat pod tim poglavljem može se zaključiti, da se na prostoru promatranih šest područja uglavnom ne predviđaju nove industrije (barem ne one koje bi se predstavljale većim potrošačima vode) već se većinom planira samo proširenje postojećih industrijskih pogona.

5.5. Potrebe vode po fazama razvoja

5.5.1. Uvodna pojašnjenja

U skladu s naprijed iznijetim podacima (broj i vrsta korisnika, te odabrana jedinična opskrba norma) proveden je proračun potreba vode po pojedinim dijelovima područja Varaždinske županije, sve u smislu utvrđivanja osnovnih podloga potrebnih za izradu vodoopskrbnog Plana.

U nastavno priloženim tablicama prikazane su (po područjima definiranim Osnovnim planom) procijenjene potrebe vode za dva predstojeća planska razdoblje i to za: 2005., 2015. i 2025. godinu,.

Kod toga predočene vrijednosti predstavljaju maksimalnu dnevnu potrebu vode stanovnika koje će se u tim razdobljima (prema procjeni) ostvarivati na promatranom području. Potreba vode izražena je u dimenzijama: $m^3/24h$ i l/s, a obrađivana naselja svrstana su po abecednom redu, što omogućava lakše praćenje u daljnjoj obradi.

5.5.2. Područje VARAŽDIN

Na ovom području nalazi se 85 naselja, čija je vodoopskrba uglavnom već u cijelosti riješena. Može se postaviti, da je na ovom području već danas uključeno u javni vodovod oko 95% od ukupnog broja stanovnika. Praktički preostaje da se još riješi područje Viničkog vinogorja, a što se upravo nalazi u postupku.

Opskrba vodom u danas je temeljena na vodi iz vodocrpilišta "Bartolovec", "Vinokovščak" i "Varaždin" te izvorištu "Bela".

Ujedno se ističe, da se predmetni vodoopskrbni sustav (koji se nalazi na ovom području) predstavlja i kao glavni nositelj daljnjeg razvoja, odnosno kao posrednik transporta vode prema sjevernoj, južnoj i istočnoj zoni (prema području Ivanec, Ludbreg i Novi Marof, uključujući i tranzitne količine za potrebe Grada Sv. Ivan Zelina i općine Bedenica).

Pri tome se kod transporta vode na područje istočne i zapadne zone koriste zajednički cjevovodi iz kojih se obavlja i opskrba usputnih potrošača, koji se nalaze na području Varaždina.

Upravo ova činjenica ukazuje na potrebu što detaljnijih prognoza potreba vode ovog područja, sve po pojedinim planskim razdobljima, kako bi se osigurali potrebni uvjeti za daljnju distribuciju prema gravitirajućim perifernim zonama.

U vezi s time prilaže se tablica na kojoj su prikazane procijenjene potrošnje (u " $m^3/24 h$ " i "l/s") za svako naselje na ovom području, a sve za reprezentativno odabrana vremenska razdoblja.

Tabela br. 10, Potreba vode za naselja na području Varaždina po odabranim godinama

Područje: VARAŽDIN		POTREBA VODE					
Redni broj	Naselje	2005. god.		2015. god.		2025. god.	
		m ³ /24	l/s	m ³ /24	l/s	m ³ /24	l/s
01	02	03	04	05	06	07	08
01	Babinec	51,36	0,59	84,00	0,97	105,00	1,22
02	Bartolovec	91,08	1,05	170,40	1,97	213,00	2,47
03	Beletinec	123,96	1,43	201,00	2,33	251,25	2,91
04	Beretinec	125,28	1,45	240,00	2,78	300,00	3,47
05	Brezje Dravsko	27,84	0,32	48,00	0,56	60,00	0,69
06	Budislavec	28,92	0,33	56,00	0,65	70,00	0,81
07	Cestica	59,04	0,68	120,00	1,39	150,00	1,74
08	Cargovec	50,76	0,59	90,00	1,04	112,50	1,30
09	Črešnjevo	99,72	1,15	176,00	2,04	220,00	2,55
10	Črnc B.	84,72	0,98	150,00	1,74	187,50	2,17
11	Doljan	46,80	0,54	80,00	0,93	100,00	1,16
12	Domitrovec	37,32	0,43	66,00	0,76	82,50	0,95
13	D. Vratno	39,12	0,45	112,00	1,30	140,00	1,62
14	D. Kneginec	91,32	1,06	160,00	1,85	200,00	2,31
15	D. Kućan	84,36	0,98	148,00	1,71	185,00	2,14
16	Družbinec	67,44	0,78	116,00	1,34	145,00	1,68
17	Dubrava Kr.	35,28	0,41	72,00	0,83	90,00	1,04
18	Falinić Breg	12,24	0,14	20,00	0,23	25,00	0,29
19	Gojanec	72,36	0,84	128,00	1,48	160,00	1,85
20	G. Ladanje	121,08	1,40	214,00	2,48	267,50	3,10
21	G. Vratno	131,04	1,52	230,00	2,66	287,50	3,33
22	G. Kneginec	198,60	2,30	350,00	4,05	437,50	5,06
23	G. Kućan	133,20	1,54	234,00	2,71	292,50	3,39
24	Gorušenjak	9,60	0,11	10,00	0,12	12,50	0,14
25	Hrašćica	112,20	1,30	198,00	2,29	247,50	2,86
26	Ilija	64,68	0,75	114,00	1,32	142,50	1,65
27	Imbriovec J.	42,96	0,50	76,00	0,88	95,00	1,10
28	Jakopovec	58,08	0,67	100,00	1,16	125,00	1,45
29	Jalkovec	151,44	1,75	386,00	4,47	482,50	5,58
30	Jalžabet	125,40	1,45	220,00	2,55	275,00	3,18
31	Jarki	16,08	0,19	24,00	0,28	30,00	0,35
32	Kaštelanec	50,88	0,59	92,00	1,06	115,00	1,33

01	02	03	04	05	06	07	08
33	Kelemen	65,88	0,76	100,00	1,16	125,00	1,45
34	Kolarovec	31,80	0,37	60,00	0,69	75,00	0,87
35	Križanče	17,88	0,21	36,00	0,42	45,00	0,52
36	Križanec	39,60	0,46	70,00	0,81	87,50	1,01
37	Križovljan R.	38,28	0,44	67,60	0,78	84,50	0,98
38	Krkanec	33,72	0,39	60,00	0,69	75,00	0,87
39	Krušljevec	29,88	0,35	50,00	0,58	62,50	0,72
40	Kučan Marof	159,84	1,85	280,00	3,24	350,00	4,05
41	Ledinec	48,72	0,56	86,00	1,00	107,50	1,24
42	Leštakovec	33,24	0,38	58,00	0,67	72,50	0,84
43	Lužan B.	51,72	0,60	92,00	1,06	115,00	1,33
44	Majerje	93,00	1,08	164,00	1,90	205,00	2,37
45	M. Lovrećan	8,04	0,09	14,00	0,16	17,50	0,20
46	M. Gradišće	12,48	0,14	20,00	0,23	25,00	0,29
47	Marčan	74,88	0,87	130,00	1,50	162,50	1,88
48	Natkrižovljan	37,80	0,44	68,00	0,79	85,00	0,98
49	Nedeljanec	180,36	2,09	320,00	3,70	400,00	4,63
50	Nova Ves P.	116,88	1,35	200,00	2,31	250,00	2,89
51	Novakovec	64,56	0,75	114,00	1,32	142,50	1,65
52	Otok Virje	31,08	0,36	56,00	0,65	70,00	0,81
53	Papinec	13,32	0,15	20,00	0,23	25,00	0,29
54	Peščenica V.	17,88	0,21	36,00	0,42	45,00	0,52
55	Petrijanec	175,08	2,03	340,00	3,94	425,00	4,92
56	Pihovec	4,32	0,05	10,00	0,12	12,50	0,14
57	Poljana B	52,92	0,61	100,00	1,16	125,00	1,45
58	Prekno	23,52	0,27	42,00	0,49	52,50	0,61
59	Radovec	38,28	0,44	68,00	0,79	85,00	0,98
60	Radovec Polje	18,84	0,22	36,00	0,42	45,00	0,52
61	Seketin	45,24	0,52	80,00	0,93	100,00	1,16
62	Selci Križ.	20,88	0,24	42,00	0,49	52,50	0,61
63	Sračinec	444,84	5,15	760,00	8,80	950,00	11,00
64	Strmec P.	83,88	0,97	150,00	1,74	187,50	2,17
65	Svibovec P.	118,20	1,37	209,00	2,42	261,25	3,02
66	Šemovec	109,20	1,26	200,00	2,31	250,00	2,89
67	Šijanec	26,64	0,31	50,00	0,58	62,50	0,72
68	Štefanec B.	48,60	0,56	86,00	1,00	107,05	1,24

01	02	03	04	05	06	07	08
69	Tomaševac B.	46,44	0,54	84,00	0,97	105,00	1,22
70	Trnovec	489,00	5,66	860,00	9,95	1075,00	12,44
71	Turčin	114,60	1,33	200,00	2,31	250,00	2,89
72	Tužno	121,68	1,41	214,00	2,48	267,50	3,10
73	Varaždin	5775,28	66,84	15000,00	173,61	17500,00	202,55
74	Var. Breg	171,72	1,99	304,00	3,52	388,00	4,40
75	V. Lovrećan	42,96	0,50	80,00	0,93	100,00	1,16
76	Vidovec	101,52	1,18	200,00	2,31	250,00	2,89
77	Vinica	150,6	1,74	280,00	3,24	350,00	4,05
78	Vinica breg	34,44	0,40	64,00	0,74	80,00	0,93
79	Virje Križ.	31,32	0,36	56,00	0,65	70,00	0,81
80	Vratno Otok	8,64	0,10	15,00	0,17	18,75	0,22
81	Zamlače	43,20	0,50	76,00	0,88	95,00	1,10
82	Zamlaka	52,92	0,61	92,00	1,06	115,00	1,30
83	Zbelava	56,28	0,65	100,00	1,16	125,00	1,45
84	Zelendvor	15,72	0,18	28,00	0,32	35,00	0,41
85	Žabnik	20,88	0,24	37,00	0,43	46,25	0,54
86	Žigrovec	25,2	0,29	44,00	0,51	55,00	0,64
U k u p n o:		12157,84	140,72	26494,00	306,64	31867,50	368,84

U prednjoj tablici prikazane su potrebe vode za sva naselja na području Varaždina.

Preostaje da se definiraju vrijednosti potreba vode za prateće industrije, a što se predstavlja osjetno složenijim postupkom, jer se radi o prognozama za duži razvojni period, kod čega može doći i do pojave znatnih promjena.

Za potrebe izrade ovog Plana distributer "Varkom" d.d. dostavio je podatke o industrijskoj potrošnji vode u 2004. godini, a ista za područje Varaždina iznosi $q_i=54,0$ l/s.

Kod toga se pod industrijskim potrošačima podrazumijevaju svi oni korisnici vodoopskrbnog sustava, kod kojih potrošnja vode nije uključena u specifičnu opskrbnu normu stanovništva.

Postojećim Vodoopskrbnim planom pretpostavljeno je (u skladu sa tadašnjim GUP-om) da će na kraju planskog razdoblja industrijske potrebe vode područja Varaždin biti $q_i=243,1$ l/s. Kako se gospodarski rast ne odvija prema dinamici zacrtanoj tadašnjim planovima i dio industrijskih potrošača koristi vodu iz vlastitih zdenaca, za potrebe ovog Plana usvojena je količina vode za industriju područja Varaždin od **$q_i=182,3$ l/s.**

Uzimajući naprijed navedene potrebe vode stanovništva dobiva se ukupna potreba vode (stanovništvo+industrija) za korisnike na području "Varaždin" od oko:

$$Q_U = 47.619 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno} \quad q_U = 552 \text{ l/s}$$

Ovaj podatak odnosi se na potrebu vode u konačnoj fazi planskog razdoblja, tj. orijentacijski na 2025. godinu.

U vezi s time je u daljnjoj obradi računato s navedenim veličinama - kao potrebama krajnje faze, sve uz daljnje raščlanjenje po pojedinim vodoopskrbnim područjima i podzonama, te s podjelom na reprezentativne pogonske faze.

5.5.3. Područje LUDBREG

Na tom području nalazi se 41 naselje, čija je opskrba vodom djelomično već riješena, a obavlja se iz Regionalnog vodovoda "Varaždin". Voda se doprema sjeveroistočnim magistralnim cjevovodom primarne zone regionalnog vodovoda, koji je položen od Varaždina, preko Trnovca, Bartolovca, Zamlake do naselja Čičkovina, koje se ujedno predstavlja kao "ulaz" na područje "Ludbreg". Od Čičkovine nastavlja se prema Hrastovljanu, gdje se obavlja razdvajanje u dva smjera i to: prema Đurđu i dalje do M. Bukovca, - i prema D. Martijancu s daljim dovođenjem prema gradu Ludbregu.

Području Ludbreg preostaje izgradnja spojnih cjevovoda na krajnjem istočnom dijelu područja (u smislu povezivanja u zatvoreni cirkulacijski prsten), zatim dogradnja vodoopskrbnih mreža - i konačno, izgradnja svih pratećih objekata namijenjenih za uspostavu "visinske" vodoopskrbne zone (cjevovodi kojima se uspostavlja veza precrcpne stanice "Poljanec" s vodospremnikom "Ludbreg").

Pobrojene aktivnosti, tj. realizacija navedenih građevina predstavlja se neophodnim s naslova formiranja distribucijsko-opkrbnog sustava na području "Ludbreg". Međutim za dopremu povećanih količina vode, kako će to zahtjevati daljnje faze razvoja vodoopskrbnog sustava, a posebno s gledišta konačnih veličina trebati će pored izloženih aktivnosti na distribucijskom sustavu osigurati i prikladne uvjete za dopremu vode iz Regionalnog vodovoda.

Konkretno, morati će se uspostaviti tzv. "južni" ulaz kod Vrbanovca, a što iziskuje dogradnju jugoistočnog magistralnog cjevovoda primarne zone, s priključenjem na budući glavni tlačno-opkrbni cjevovod regionalnog vodovoda, s vezom na vodocrpilište "Bartolovec", ili direktnom vezom na vodocrpilište "Bartolovec" (duboki vodonosnik), kako je to predviđeno postojećim Vodoopskrbnim planom.

Pretpostavlja se, da će po izgradnji vodoopskrbnih mreža i pratećeg uvođenja vode u stambene i gospodarske zgrade doći rel. brzo do osjetnijeg povećanja potrošnje, a što će obavezno zahtjevati i formiranje južnog ulaza kod Vrbanovca odnosno novog sustava za dopremu vode iz vodocrpilišta "Bartolovec". To se posebno ističe zbog toga jer je postojeći dovodni cjevovod "Varaždin - Trnovec - Čičkovina" ograničene propusne moći, a ujedno je opterećen i značajnijom usputnom potrošnjom.

Upravo u tom cilju, da se pravovremeno ukaže na neophodnost provedbe novih zahvata na dobavi vode, treba što točnije odrediti i povećanje potreba vode u funkciji vremena. Obrada po tome predmetu, obavljena je u nastavno priloženoj tablici, u kojoj su za svako pojedinačno naselje prikazane (po planskim razdobljima) pripadajuće potrebe vode.

Tabela br. 11, Potreba vode za naselja na području Ludbrega po odabranim godinama

Područje: LUDBREG		POTREBA VODE					
Redni broj	Naselje	2005. god.		2015. god.		2025. god.	
		m ³ /24	l/s	m ³ /24	l/s	m ³ /24	l/s
01	02	03	04	05	06	07	08
01	Apatija	34,44	0,40	70,00	0,81	87,50	1,01
02	Bolfan	58,80	0,68	107,20	1,24	134,00	1,55
03	Čičkovina	26,52	0,31	44,00	0,51	55,00	0,64
04	Ćukovec	40,92	0,47	77,00	0,89	96,25	1,11
05	D. Martijanec	51,60	0,60	110,00	1,27	137,50	1,59
06	Dubovica	42,72	0,49	75,60	0,88	94,50	1,09
07	Sv. Đurđ	88,32	1,02	170,00	1,97	212,50	2,46
08	Globočec L.	59,52	0,69	104,00	1,20	130,00	1,50
09	G. Martijanec	6,48	0,08	11,60	0,13	14,50	0,17
10	Hrastovljan	54,60	0,63	96,00	1,11	120,00	1,39
11	Hrastovsko	97,56	1,13	172,60	2,00	215,75	2,50
12	Hrženica	113,28	1,31	190,00	2,20	237,50	2,75
13	Kapela Podr.	61,92	0,72	104,00	1,20	130,00	1,50
14	Karlovec L.	76,32	0,88	128,00	1,48	160,00	1,85
15	Komarnica L.	21,48	0,25	32,00	0,37	40,00	0,46
16	Križovljan	37,32	0,43	66,00	0,76	82,50	0,95
17	Kučan Ludbr.	21,84	0,25	40,00	0,46	50,00	0,58
18	Ludbreg	483,42	5,60	1350,00	15,63	1575,00	18,23
19	Luka Ludbr.	31,80	0,37	56,00	0,65	70,00	0,81
20	Lunjkovec	28,56	0,33	40,00	0,46	50,00	0,58
21	Mađaraševac	30,72	0,36	54,40	0,63	68,00	0,79
22	M. Bukovec	99,48	1,15	176,00	2,04	220,00	2,55
23	Martinić	19,08	0,22	30,00	0,35	37,50	0,43
24	Novo Selo	27,96	0,32	52,00	0,60	65,00	0,75
25	Obrankovec	15,84	0,18	24,00	0,28	30,00	0,35
26	Sv. Petar L.	96,00	1,11	170,00	1,97	212,50	2,46
27	Poljanec	95,28	1,10	168,00	1,94	210,00	2,43
28	Priles	28,08	0,33	50,00	0,58	62,50	0,72
29	Rivalno	7,56	0,09	12,00	0,14	15,00	0,17
30	Segovina	6,12	0,07	11,00	0,13	13,75	0,16
31	Selnik	108,72	1,26	184,00	2,13	230,00	2,66
32	Sesvete L.	62,40	0,72	104,00	1,20	130,00	1,50

01	02	03	04	05	06	07	08
33	Sigetec L.	91,80	1,06	170,00	1,97	212,50	2,46
34	Slanje	72,00	0,83	128,00	1,48	160,00	1,85
35	Slokovec	35,52	0,41	63,00	0,73	78,75	0,91
36	Struga	64,56	0,75	114,20	1,32	142,75	1,65
37	Sudovčina	51,00	0,59	90,00	1,04	112,50	1,30
38	Torčec L.	13,20	0,15	23,40	0,27	29,25	0,34
39	V. Bukovec	82,80	0,96	146,60	1,70	183,25	2,12
40	Vinogradi L.	68,04	0,79	120,40	1,39	150,50	1,74
41	Vrbanovec	86,28	1,00	136,00	1,57	170,00	1,97
42	Županec	26,04	0,30	46,00	0,53	57,50	0,67
U k u p n o :		2625,90	30,39	5117,00	59,22	6283,75	72,73

Iz prednjeg proračuna slijedi, da je za opskrbu vodom stanovništva na području "Ludbreg", potrebno za konačnu fazu razvoja (hipotetički 2025. godina) osigurati količinu vode od:

$$Q = 6.284 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno:} \quad q = 72,73 \text{ l/s}$$

Preostaje nadalje, da se odrede potrebe vode za industrijsko-gospodarsku djelatnost. Za potrebe izrade ovog Plana distributer "Varkom" d.d. dostavio je podatke o industrijskoj potrošnji vode u 2004. godini, a ista za područje Ludbreg iznosi $q_i=5,0 \text{ l/s}$.

Postojećim Vodoopskrbnim planom pretpostavljeno je (u skladu sa tadašnjim prostornim planom općine i GUP-om) da će na kraju planskog razdoblja industrijske potrebe vode područja Ludbreg biti $q_i=31,4 \text{ l/s}$. Kako se gospodarski rast ne odvija prema dinamici zacrtanoj tadašnjim planovima, za potrebe ovog Plana usvojena je količina vode za industriju područja Ludbreg od **$q_i=20,4 \text{ l/s}$** .

Prema tome, ukupne potrebe vode za područje Ludbreg (stanovništvo + industrija) mogu se očekivati kako slijedi:

$$Q_U = 8.133 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno} \quad q_U = 93 \text{ l/s}$$

Prednji prikaz predstavlja prognoziranje potrebe vode, koje se sa stanovišta danas prisutnog stanja i predvidivih programa razvoja, mogu smatrati postojanim. Eventualne razlike (na stranu većih vrijednosti) mogu se ev. očekivati samo iz predmeta potreba industrije. No, budući da predstoji duže razdoblje do formiranja novog dovoda s vezom na vodocrpilište "Bartolovec", to su prema tome moguće i pravovremene intervencije na dobavnom sustavu, kojima će se osigurati podmirenje i ovih ev. povećanih potreba.

5.5.4. Područje IVANEC

Na području Ivanec nalazi se 98 naselja, od kojih su neka pogranična praktički u potpunom odumiranju (oko 10 naselja).

Opskrba vodom obavlja se najvećim dijelom posredstvom dva vodovodna sustava i to: putem regionalnog vodovoda "Varaždin" (koji se nalazi pod upravom JKP "Varkom" - Varaždin) i putem vodovoda "Ivanec" (kojim upravlja komunalno poduzeće IVKOM - Ivanec).

Nadalje, postoji i nekoliko većih lokalnih vodovoda, čiji se raspoloživi kapaciteti povezuju uz izdašnost izvorišta veću od: $Q = 10$ l/s. To su: "Ravna Gora" i "Sutinska".

Pored toga, jugoistočni dio područja (ukupno 10 naselja) povezan je na vodovod "Bela", a što se s današnje točke gledišta također predstavlja zadovoljavajućim.

Praktički se može postaviti da je središnji i istočni dio područja "Ivanec" već danas opskrbljen dovoljnim količinama pitke vode, iako se opskrba vodom povezuje uz različite vodovodne sustave.

Kritično stanje zastupljeno je na prostoru grada Lepoglave i općine Bednja, kod kojeg se opskrba vodom stanovništva obavlja posredstvom manjih lokalnih vodovoda, čije su mreže dotrajale a kapaciteti izvora nedostatni. Na ovom području odvijaju se intenzivne aktivnosti na izgradnji novog vodoopskrbnog sustava baziranog na dopremi vode iz izvorišta "Šumi".

Za proširivanje javne vodoopskrbe na zapadni dio područja "Ivanec" (zapadno od naselja Lepoglava, koje se danas ujedno predstavlja i krajnjom točkom regionalnog vodovoda "Varaždin") postojale su u osnovi dvije varijante: da se rješenje temelji na vodi Regionalnog vodovoda "Varaždin" ili da se rješenje temelji na vodi iz vodovoda "Ivanec".

Kod toga već uvodno valja istaći da su postojeći kapaciteti Regionalnog vodovoda "Varaždin", promatrano sa stanovišta dopreme vode na područje "Ivanec", ograničeni i da bez radikalnijih dogradnji ne mogu osigurati sve potrebe ovog područja, posebno s naslova daljnjih faza razvoja.

Prema tome, i ovdje se pojavljuje nužnost za što točnijim određivanjem potreba vode kako bi se mogla predložiti ekonomična rješenja, u smislu podmirivanja traženih zahtjeva po parametru vremena.

Jedino na taj način, tj. ispravnim sagledavanjem realnih potreba vode po prostoru i vremenu moguće je uspostaviti i prikladna tehnička rješenja kojima se omogućava postepeno podmirivanje potreba vode, sve uz konačno uključivanje u jedinstvene javne vodoopskrbne sustave.

Može se s dovoljnom točnošću pretpostaviti da će u konačnici čitavo područje biti pokriveno javnim vodovodom, no pri čemu se ne isključuje mogućnost korištenja vlastitih izvorišta, koja su prisutna na tom području i koja svojim kapacitetom i kakvoćom vode zadovoljavaju kriterije koji se traže od objekata javne vodoopskrbe.

Da bi se dobio cjelokupni uvid u potrebe vode područja "Ivanec", proveden je u prvom postupku proračun potreba stanovnika, a zatim nastavno potreba industrija i gospodarskih djelatnosti.

U priloženoj tablici prikazane su potrebe vode (u "m³/24 h" i "l/s") za svako naselje na

području "Ivanec", a sve po razmatranim planskim razdobljima. Ova obrada provedena je u skladu s podacima koji su izloženi u poglavlju 6.2. ovog Plana.

Tabela br. 12, Potreba vode za naselja na području Ivanca po odabranim godinama

Područje: IVANEC		POTREBA							
Redni broj	Naselje	VODE		2005. god.		2015. god.		2025. god.	
		m ³ /24	l/s	m ³ /24	l/s	m ³ /24	l/s		
01	02	03	04	05	06	07	08		
01	Bedenec	97,56	1,13	172,40	2,00	215,50	2,49		
02	Bednja	91,80	1,06	162,00	1,88	202,50	2,34		
03	Bednjica	26,64	0,31	48,00	0,56	60,00	0,69		
04	Benkovec	35,88	0,42	64,00	0,74	80,00	0,93		
05	Bikovec	26,52	0,31	36,00	0,42	45,00	0,52		
06	Biljevec	29,88	0,35	44,00	0,51	55,00	0,64		
07	Brezova Gora	11,16	0,13	20,00	0,23	25,00	0,29		
08	Brodarevec	26,64	0,31	47,00	0,54	58,75	0,68		
09	Budinščak	18,12	0,21	24,00	0,28	30,00	0,35		
10	Cerje Nebojse	53,28	0,62	88,00	1,02	110,00	1,27		
11	Cerje Tužno	22,08	0,26	39,00	0,45	48,75	0,56		
12	Crkovec	29,16	0,34	52,00	0,60	65,00	0,75		
13	Cvetlin	41,88	0,48	72,00	0,83	90,00	1,04		
14	Čalinec	66,60	0,77	116,00	1,34	145,00	1,68		
15	D. Višnjica	65,88	0,76	116,00	1,34	145,00	1,68		
16	D. Voća	136,56	1,58	242,00	2,80	302,50	3,50		
17	D. Ladanje	141,24	1,63	250,00	2,89	312,50	3,62		
18	Druškovec	46,32	0,54	70,00	0,81	87,50	1,01		
19	Dubravec	55,92	0,65	100,00	1,16	125,00	1,45		
20	Fotez Breg	8,16	0,09	12,00	0,14	15,00	0,17		
21	Gačice	46,44	0,54	82,00	0,95	102,50	1,19		
22	Geckovec	14,28	0,17	25,00	0,29	31,25	0,36		
23	Goranec	4,80	0,06	8,00	0,09	10,00	0,12		
24	G. Višnjica	38,40	0,44	68,00	0,79	85,00	0,98		
25	G. Voća	81,24	0,94	144,00	1,67	180,00	2,08		
26	Greda	71,04	0,82	120,00	1,39	150,00	1,74		
27	Horvatsko	17,04	0,20	30,00	0,35	37,50	0,43		
28	Ivanec	754,74	8,74	1950,00	22,57	2275,00	26,33		
29	Iv. Železnica	32,76	0,38	50,00	0,58	62,50	0,72		

01	02	03	04	05	06	07	08
30	Iv. Vrhovec	42,36	0,49	75,00	0,87	93,75	1,09
31	Iv. Naselje	28,68	0,33	52,00	0,60	65,00	0,75
32	Jamno	15,36	0,18	24,00	0,28	30,00	0,35
33	Jazbina Cv.	44,40	0,51	70,00	0,81	87,50	1,01
34	Jazbina Vis.	4,44	0,05	6,00	0,07	7,50	0,09
35	Jelovec Voč.	11,28	0,13	18,00	0,21	22,50	0,26
36	Jerovec	103,68	1,20	184,00	2,13	230,00	2,66
37	Ježovec	39,84	0,46	66,00	0,76	82,50	0,95
38	Jurketinec	56,52	0,65	100,00	1,16	125,00	1,45
39	Kamenica	19,32	0,22	32,00	0,37	40,00	0,46
40	Kam. Vrhovec	28,80	0,33	50,00	0,58	62,50	0,72
41	Kam. Podgorje	45,12	0,52	80,00	0,93	100,00	1,16
42	Kaniža	34,32	0,40	60,00	0,69	75,00	0,87
43	Kapelec	13,80	0,16	24,00	0,28	30,00	0,35
44	Klenovnik	126,00	1,46	240,00	2,78	300,00	3,47
45	Knapić	8,88	0,10	20,00	0,23	25,00	0,29
46	Korenjak	11,64	0,13	20,00	0,23	25,00	0,29
47	Koretinec	51,00	0,59	90,00	1,04	112,50	1,30
48	Koškovec	28,68	0,33	46,00	0,53	57,50	0,67
49	Lančić	38,16	0,44	70,00	0,81	87,50	1,01
50	Lepoglava	571,06	6,61	1650,00	19,10	1925,00	22,28
51	Lipovnik	49,92	0,58	90,00	1,04	112,50	1,30
52	Lovrečan	61,68	0,71	109,00	1,26	136,25	1,58
53	Lukavec	16,44	0,19	28,00	0,32	35,00	0,41
54	M. Gorenc	14,88	0,21	30,00	0,35	37,50	0,43
55	Margečan	47,88	0,55	84,00	0,97	105,00	1,22
56	Maruševec	64,56	0,75	120,00	1,39	150,00	1,74
57	Meljan	24,12	0,28	40,00	0,46	50,00	0,58
58	Muričevac	25,80	0,30	40,00	0,46	50,00	0,58
59	Novaki	65,76	0,76	116,00	1,34	145,00	1,68
60	Očura	29,28	0,34	50,00	0,58	62,50	0,72
61	Osečka	32,16	0,37	57,00	0,66	71,25	0,82
62	Osonjak	7,20	0,08	12,00	0,14	15,00	0,17
63	Pašnik	11,40	0,13	18,00	0,21	22,50	0,26
64	Pece	9,72	0,11	16,00	0,19	20,00	0,23

01	02	03	04	05	06	07	08
65	Plemenščina	16,80	0,19	24,00	0,28	30,00	0,35
66	Pleš	36,12	0,42	60,00	0,69	75,00	0,87
67	Plitvica Voć.	9,36	0,11	14,00	0,16	17,50	0,20
68	Podgorje B.	3,24	0,04	6,00	0,07	7,50	0,09
69	Prebukovje	19,44	0,23	30,00	0,35	37,50	0,43
70	Prigorec	72,24	0,84	120,00	1,39	150,00	1,74
71	Punikve	54,96	0,64	100,00	1,16	125,00	1,45
72	Purga Bed.	12,72	0,15	20,00	0,23	25,00	0,29
73	Radovan	46,32	0,54	80,00	0,93	100,00	1,16
74	Ribić Breg	17,64	0,20	30,00	0,35	37,50	0,43
75	Rijeka Voć.	40,44	0,47	60,00	0,69	75,00	0,87
76	Rinkovec	38,28	0,44	60,00	0,69	75,00	0,87
77	Salinovec	61,44	0,71	110,00	1,27	137,50	1,59
78	Selnik	49,56	0,57	88,00	1,02	110,00	1,27
79	Seljanec	26,88	0,31	48,00	0,56	60,00	0,69
80	Slivarsko	32,88	0,38	50,00	0,58	62,50	0,72
81	Stažnjevec	39,72	0,46	70,00	0,81	87,50	1,01
82	Šaša	16,92	0,20	30,00	0,35	37,50	0,43
83	Šinkovica B.	14,52	0,17	28,00	0,32	35,00	0,41
84	Šinkovica S.	17,40	0,20	30,00	0,35	37,50	0,43
85	Škriljevec	32,16	0,37	50,00	0,58	62,50	0,72
86	Trakošćan	3,72	0,04	8,00	0,09	10,00	0,12
87	V. Gorenc	6,24	0,07	10,00	0,12	12,50	0,14
88	Viletinec	23,40	0,27	40,00	0,46	50,00	0,58
89	Vitešinec	11,88	0,14	20,00	0,23	25,00	0,29
90	Vranojelje	18,48	0,21	30,00	0,35	37,50	0,43
91	Vrbno	36,00	0,42	60,00	0,69	75,00	0,87
92	Vrbovec Bed.	3,96	0,05	8,00	0,09	10,00	0,12
93	Vuglovec	41,52	0,48	80,00	0,93	100,00	1,16
94	Vukovoj	19,20	0,22	30,00	0,35	37,50	0,43
95	Vulišinec	30,48	0,35	44,00	0,51	55,00	0,64
96	Zalužje	23,40	0,27	30,00	0,35	37,50	0,43
97	Zlogonje	54,12	0,63	82,00	0,95	102,50	1,19
98	Žarovnica	110,28	1,28	180,00	2,08	225,00	2,60

01	02	03	04	05	06	07	08
99	Železnica	17,88	0,21	28,00	0,32	35,00	0,41
U k u p n o :		4938,76	57,16	9796,40	113,38	11945,50	138,26

Iz prednjih podataka je vidljivo da se potrebe vode stanovništva područja Ivanca mogu s gledišta konačne faze razvoja razmatrati uz podatak:

$$Q = 11.945,5 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno} \quad q = 138 \text{ l/s}$$

Već naprijed je spomenuto da je konačna faza razvoja 2025. godina, s time da je kod Ivanca vjerojatniji još daljnji pomak, budući da je teško očekivati da će s obzirom na prisutnu ekonomsku situaciju, razvoj područja i prisutnih vodoopskrbnih sustava biti u toj mjeri intenzivan, da bi se ostvarile prognoze zacrtane ovim Planom. Posebno se to odnosi na brdska pogranična područja (općine Bednja, Klenovnik, D. Voća i Lepoglava), gdje je prisutan trend stalnog smanjenja broja stanovnika.

Za očekivati su odgovarajuće prolongacije i to kako s gledišta ostvarivanja specifičnih potrošnji u procenjenim količinama konačne faze, tako i sa stanovišta demografskog razvoja.

Preostaje da se utvrde potrebe vode industrije. Za potrebe izrade ovog Plana od nadležnih distributera "Ivkom" d.d. i "Varkom" d.d. prikupljeni su podaci o industrijskoj potrošnji vode u 2004. godini, a ista za područje Ivanec iznosi $q_i=10,0 \text{ l/s}$.

Postojećim Vodoopskrbnim planom pretpostavljeno je (u skladu sa tadašnjim prostornim planom općine i GUP-om) da će na kraju planskog razdoblja industrijske potrebe vode područja Ivanec biti $q_i=72,0 \text{ l/s}$. Kako se gospodarski rast ne odvija prema dinamici zacrtanoj tadašnjim planovima, za potrebe ovog Plana usvojena je količina vode za industriju područja Ivanec od **$q_i=50,0 \text{ l/s}$** .

Na temelju svega izloženog, ukupne potrebe vode (stanovništvo i industrija) područja "Ivanec" usvojene su podacima kako slijedi:

$$Q_U = 16.266 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno} \quad q_U = 188 \text{ l/s}$$

sve promatrano s gledišta konačne faze razvoja pripadnih vodoopskrbnih sustava.

Shodno obrazloženjima koja su data u uvodnom poglavlju, treba već sada pristupiti osiguranju navedenih količina, - promatrano sa stanovišta raspoloživih izvorišta. Kod toga se dimenzioniranje vodovodnih sustava može provesti i uz niže podatke, tj. prema kriterijima kojima se osigurava zadovoljenje prisutnih potreba i koji se smatraju opće važećima s naslova racionalnosti građenja vodovodnih objekata.

Ujedno se ističe da su s gledišta utvrđivanja potreba vode početna faze (2005. godina) prikupljeni podaci o sadašnjoj potrošnji vode industrije i ostale privredne djelatnosti.

Tako je uzeta u obzir ukupna godišnja potrošnja vode industrijskih pogona, koji se nalaze na području gravitacijske zone IVANEC (tj. koji se opskrbljuju vodom iz vodovoda "Ivanec") u 2004. godini: $q_i=5,72 \text{ l/s}$

Ako se uzme u obzir neravnomjernost režima industrijske potrošnje, može se postaviti da maksimalna dnevna potreba vode iznosi oko:

$$Q_d = 1,2 \times 7/5 \times 180.386/365 = 830 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno:} \quad q = 9,6 \text{ l/s}$$

S druge strane, u gravitacijskoj zoni LEPOGLAVA, ukupna potrošnja industrije (u danu maksimalnog konzuma) iznosi oko:

$$Q_d = 129 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno} \quad q = 1,5 \text{ l/s}$$

Pored izloženih urbanih središta (Ivanec i Lepoglava) mogu se sa stanovišta potrošnje vode za gospodarske djelatnost izdvojiti još i zone Klenovnik, Maruševac, Trakošćan i Bednja, kod kojih ukupna dnevna potreba vode iznosi oko:

$$Q_d = 380 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno} \quad q = 4,4 \text{ l/s}$$

Prema tome, za početnu fazu razvoja (2005. godina) moguće je ukupnu potrebu vode za industrijsko-gospodarsku djelatnost razmatrati uz podatak:

$$Q_u = 1.339 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno} \quad q \approx 15,5 \text{ l/s}$$

Na kraju se ističe da su naprijed prikazani podaci (uz daljnja raščlanjenja) korišteni kod određivanja potreba vode po pojedinim vodoopskrbnim zonama (poglavlje 6.6.) pri čemu su data i sva potrebna dopunska pojašnjenja.

5.5.5. Područje NOVI MAROF

Na ovom području nalazi se 71 naselje. Opskrba vodom obavlja se na različite načine, počev od Regionalnog vodovoda "Varaždin" baziranog na dopremi vode iz centralnog vodospremnika "Doljan", zatim putem vodovoda "Varaždinske Toplice" s vezom na vodocrpilište "Bartolovec" (i alternativno s vezom na precrpnu stanicu "Melinec"), te konačno vodovoda "Bela" uz korištenje istoimenog izvorišta posredstvom precrpne stanice "Filipići" i vodospremnika "Briška".

Pored toga, na području Novi Marof nalazi se i niz manjih lokalnih vodovoda, koji većinom ne zadovoljavaju ni najosnovnije potrebe, a također niti ne osiguravaju kvalitetnu opskrbu, u smislu higijensko-zdravstvene ispravnosti vode za piće.

Usprkos navedena tri veća vodovodna sustava (koja se nalaze pod upravom poduzeća "Varkom" d.d. Varaždin), opskrba vodom ovog područja ne može se smatrati zadovoljavajućom, jer još nisu izgrađene vodovodne mreže gravitirajućih naselja uz transportni cjevovod prema jugu županije.

U nastavno priloženoj tablici proveden je proračun potreba vode za područje "Novi Marof". Proračun je proveden za tri karakteristična planska razdoblja, a sve uz uvažavanje podataka koji su izloženi u poglavlju 5.2. ovog Plana.

Tabela br. 13, Potreba vode za naselja na području N. Marofa po odabranim godinama

Područje: NOVI MAROF		POTREBA VODE					
Redni broj	Naselje	2005. god.		2015. god.		2025. god.	
		m ³ /24	l/s	m ³ /24	l/s	m ³ /24	l/s
01	02	03	04	05	06	07	08
01	Bela	8,28	0,10	12,00	0,14	15,00	0,17
02	Bisag	18,00	0,21	30,00	0,35	37,50	0,43
03	Borenec	12,36	0,14	20,00	0,23	25,00	0,29
04	Boričevac	4,56	0,05	6,00	0,07	7,50	0,09
05	Breznica	105,60	1,22	184,00	2,13	230,00	2,66
06	Butkovec	25,08	0,29	40,00	0,46	50,00	0,58
07	Čanjevo	26,16	0,30	36,00	0,42	45,00	0,52
08	Čret Bisaški	2,88	0,03	6,00	0,07	7,50	0,09
09	Črnile	21,12	0,24	36,00	0,42	45,00	0,52
10	Čurilovec	15,72	0,18	26,00	0,30	32,50	0,38
11	D. Poljana	71,04	0,82	120,00	1,39	150,00	1,74
12	D. Makoišće	56,64	0,66	100,00	1,16	125,00	1,45
13	Draškovec	54,12	0,63	96,00	1,11	120,00	1,39
14	Drenovec	54,96	0,64	100,00	1,16	125,00	1,45
15	Đurinovec	19,20	0,22	32,00	0,37	40,00	0,46
16	Filipići	16,68	0,19	30,00	0,35	37,50	0,43

01	02	03	04	05	06	07	08
17	G. Poljana	34,44	0,40	60,00	0,69	75,00	0,87
18	G. Makoišče	46,44	0,54	70,00	0,81	87,50	1,01
19	Grana	69,36	0,80	124,00	1,44	155,00	1,79
20	Greščevina	18,12	0,21	30,00	0,35	37,50	0,43
21	Hrastovec T.	25,44	0,29	50,00	0,58	62,50	0,72
22	Hum Breznički	65,52	0,76	120,00	1,39	150,00	1,74
23	Jales Breznički	15,72	0,18	26,00	0,30	32,50	0,38
24	Jalševac S.	43,56	0,50	78,00	0,90	97,50	1,13
25	Japače Polje	36,00	0,42	64,00	0,74	80,00	0,93
26	Jarek Bis.	24,96	0,29	44,00	0,51	55,00	0,64
27	Jarki Horv.	7,32	0,08	16,00	0,19	20,00	0,23
28	Jelenščak	32,76	0,38	60,00	0,69	75,00	0,87
29	Kamena Gorica	32,76	0,37	60,00	0,69	75,00	0,87
30	Kapela Kalnička	37,28	0,43	70,00	0,81	87,50	1,01
31	Ključ	116,16	1,34	200,00	2,31	250,00	2,89
32	Kračevac	15,96	0,18	24,00	0,28	30,00	0,35
33	Krč	50,88	0,59	110,00	1,27	137,50	1,59
34	Krščenovec	20,88	0,24	30,00	0,35	37,50	0,43
35	Leskovec T.	64,44	0,75	110,00	1,27	137,50	1,59
36	Lovrentovec	15,60	0,18	24,00	0,28	30,00	0,35
37	Lukačevac	7,20	0,08	12,00	0,14	15,00	0,17
38	Ljubelj	9,24	0,11	20,00	0,23	25,00	0,29
39	Ljubelj Kalnički	18,12	0,21	30,00	0,35	37,50	0,43
40	Ljubešćica	148,08	1,71	300,00	3,47	375,00	4,34
41	Mađarevo	108,00	1,25	170,00	1,97	212,50	2,46
42	Martinkovec	8,52	0,10	16,00	0,19	20,00	0,23
43	Mirkovec	12,00	0,14	24,00	0,28	30,00	0,35
44	Moždenec	81,96	0,95	136,00	1,57	170,00	1,97
45	Novi Marof	234,72	2,72	900,00	10,42	1050,00	12,15
46	Orehovec	35,16	0,41	62,00	0,72	77,50	0,90
47	Oštrice	59,64	0,69	100,00	1,16	125,00	1,45
48	Paka	9,84	0,11	20,00	0,23	25,00	0,29
49	Petkovec T.	33,48	0,39	60,00	0,69	75,00	0,87
50	Piščanovec	9,60	0,11	16,00	0,19	20,00	0,23
51	Podevčevo	96,96	1,12	160,00	1,85	200,00	2,31

01	02	03	04	05	06	07	08
52	Podrute	58,80	0,68	100,00	1,16	125,00	1,45
53	Podvorec	14,64	0,17	28,00	0,32	35,00	0,41
54	Presečno	108,96	1,26	180,00	2,08	225,00	2,60
55	Presečno Vis.	23,76	0,28	40,00	0,46	50,00	0,58
56	Radešić	27,60	0,32	40,00	0,46	50,00	0,58
57	Rakovec	15,00	0,17	20,00	0,23	25,00	0,29
58	Remetinec	182,04	2,11	310,00	3,59	387,50	4,48
59	Retkovec Sv.	3,36	0,04	6,00	0,07	7,50	0,09
60	Rukljevina	3,84	0,04	6,00	0,07	7,50	0,09
61	Strmec Rem.	57,96	0,67	108,00	1,25	135,00	1,56
62	Sudovec	47,28	0,55	80,00	0,93	100,00	1,16
63	Svibovec	39,36	0,46	70,00	0,81	87,50	1,01
64	Šćepanje	48,48	0,56	80,00	0,93	100,00	1,16
65	Škarnik	10,68	0,12	18,00	0,21	22,50	0,26
66	Tkalec B.	13,56	0,16	24,00	0,28	30,00	0,35
67	Topličica	23,28	0,27	40,00	0,46	50,00	0,58
68	Tuhovec	84,12	0,97	146,00	1,69	182,50	2,11
69	Var. Toplice	224,16	2,59	630,00	7,29	735,00	8,51
70	Vinično	33,96	0,39	60,00	0,69	75,00	0,87
71	Visoko	62,88	0,73	120,00	1,39	150,00	1,74
72	Vrh Visočki	13,32	0,15	24,00	0,28	30,00	0,35
73	Vrtlinovec	38,76	0,45	76,00	0,88	95,00	1,10
74	Završje	102,24	1,18	180,00	2,08	225,00	2,60
U k u p n o :		3396,12	39,31	6656,00	77,04	8192,50	94,82

Iz prednjih podataka je vidljivo, da će stanovništvo područja "Novi Marof" zahtijevati u krajnjoj fazi razmatranog razvoja (2025. godina) osiguranje potrebne količine vode od:

$$Q = 8.192,5 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno} \quad q = 94,8 \text{ l/s}$$

Od nadležnog distributera "Varkom" d.d. prikupljeni su podaci o industrijskoj potrošnji vode u 2004. godini, a ista za područje Novi Marof iznosi $q_i=17,0 \text{ l/s}$.

Postojećim Vodoopskrbnim planom pretpostavljeno je (u skladu sa tadašnjim prostornim planom općine i GUP-om) da će na kraju planskog razdoblja industrijske potrebe vode područja Novi Marof biti $q_i=58,8 \text{ l/s}$. Kako se gospodarski rast ne odvija prema dinamici zacrtanoj tadašnjim planovima, za potrebe ovog Plana usvojena je količina vode za industriju područja Novi Marof od **$q_i=38,6 \text{ l/s}$** .

Prema prednjem prikazu, ukupna potreba vode područja Novi Marof, promatrano s naslova konačne faze (2025. godina) pretpostavlja se sa oko:

$$\mathbf{Q = 11.528 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno} \quad \mathbf{q = 133,4 \text{ l/s}}$$

Ova količina osigurati će se dopremom iz Regionalnog vodovoda "Varaždin", a dijelom i iz vodovoda "Bela".

5.6. Potreba vode po vodoopskrbnim zonama

5.6.1. Uvod

Prema podjeli prostora Varaždinske županije na vodoopskrbne zone i vodoopskrbna područja, obavljeno je determiniranje potreba vode, po pojedinim planskim razdobljima, koristeći kod toga podatke koji su prikazani u poglavlju 6.5.

Prikaz je dat za svaku vodoopskrbnu zonu posebno, sve u pregledno sastavljenim tablicama. Kod toga je svaka vodoopskrbna zona podijeljena na pojedinačna područja, odnosno podzone, zadržavajući istu nomenklaturu kako je to obrazloženo u poglavlju 6.3. ovog Plana.

Podaci o potrebi vode prikazani su odvojeno za svaku kategoriju korisnika (stanovništvo, industrija i ostala gospodarska djelatnost), s time da su u završnom dijelu date i sumarne veličine, kao mjerodavni činitelji za rješavanje vodoopskrbne problematike.

Rekapitulirajući, u nastavku su prikazane potrebe vode za ove vodoopskrbne zone, kao participirajuće cjeline:

- primarna zona (poglavlje 5.5.2.)
- istočna zona (poglavlje 5.5.3.)
- zapadna zona (poglavlje 5.5.4.)
- južna zona (poglavlje 5.5.5.)

Zaključno, u poglavlju 5.6.2. dat je prikaz sumarnih potreba vode za cjelokupno područje koje će biti obuhvaćeno sustavima javne i organizirane vodoopskrbe.

5.6.2. Rekapitulacija potreba vode

Na temelju naprijed provedene obrade dobiveni su podaci o planiranim potrebama vode po pojedinim zonama i vodoopskrbnim područjima, sve kako je to dolje prikazano.

Tabela br. 14, Ukupna potreba vode po zonama Varaždinske županije

ZONA	UKUPNA POTREBA VODE					
	2005. god.		2015. god.		2025. god.	
	m ³ /24	l/s	m ³ /24	l/s	m ³ /24	l/s
01	03	04	05	06	07	08
"A"	16.824,0	194,7	39.882,2	461,6	47.618,5	551,1
"B"	3.058,6	35,4	6.618,2	76,6	8.047,3	93,1
"C"	6.278,0	72,7	13.468,0	155,9	16.243,2	188,0
"D"	4.778,0	55,3	9.491,0	109,9	11.528,0	133,4
UKUPNO	30.938,6	358,1	69.459,4	804,0	83.437,0	965,6

Vidljivo je, da razmatranu konačnu fazu, treba za potrebe vodoopskrbe Varaždinske županije (četiri vodoopskrbna područja) osigurati količinu vode od oko:

$$Q = 84.000 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno oko:} \quad q = 970 \text{ l/s}$$

Međutim, valja imati na umu da se iz regionalnog vodovoda "Varaždin" planira i podmirenje vodnih potreba Grada Sv.Ivan Zelina i općine Bedenica, a koje su ovim Planom ocjenjene sa $Q \approx 100 \text{ l/s}$. Slijedi da se u spektru sveukupnosti problema, potreba vode treba razmatrati uz veličinu od oko:

$$Q = 92.450 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno oko:} \quad q = 1.070 \text{ l/s}$$

Ostaje prema tome, da se utvrdi na koji način, tj. iz kojih izvorišta će se podmiriti ove potrebe, uvažavajući kod toga da danas na tome prostoru postoji pet većih izvorišnih sustava i to tri koja koriste podzemnu vodu iz dravske doline (vodocrpilišta: "Bartolovec" "Varaždin" i "Vinokovščak") i dva koja koriste izvorsku vodu (vodovodi: "Ivanec" i "Bela").

Odgovori na to pitanje dobiti će se iz daljnjih poglavlja Plana, sve na bazi radova koji su definirani projektnim zadatkom - i uz paralelnu analizu svih utjecajnih činitelja kojima se utvrđuje svrsishodnost i ekonomičnost proizlazećih prijedloga za rješavanje vodoopskrbe na tome prostoru.

5.7. Podmirenje potreba, raspoložive mogućnosti

5.7.1. Korištenje raspoloživih izvorišta

Već u poglavlju "5" izložene su osnovne značajke pojedinih izvorišta koja se danas koriste za potrebe javne vodoopskrbe, a također je ukazano i na mogućnosti povećanja kapaciteta predmetnih izvorišta koja bi se u budućem rješenju mogla koristiti za vodoopskrbu.

Međutim, da bi se pojasnile pojedinačne postavke na kojima se temelji daljnji razvitak vodoopskrbe na području Varaždinske županije daje se u nastavku detaljniji opis raspoloživih izvorišta i to posebno onih koja se temelje na korištenju podzemnih voda dravske doline (vodocrpilišta "Varaždin", "Bartolovec" i "Vinokovščak").

a) vodocrpilište "Varaždin"

Kako je već naprijed izloženo, ovo je vodocrpilište bilo predviđeno kapaciteta do oko: 450 - 500 l/s. Danas se vodocrpilište "Varaždin" zbog povećane koncentracije nitrata u vodi koristi u znatno manjoj mjeri od instaliranih kapaciteta (oko 150 l/s), jer se prioritet daje vodocrpilištima "Bartolovec" i "Vinokovščak" zbog manje koncentracije nitrata u vodi (ispod 10 mg/l). Vodocrpilište "Varaždin" koristi se samo kao dopuna vodocrpilištima "Bartolovec" i "Vinokovščak" u razdobljima kada se iz istih ne mogu zadovoljiti sve potrebe na vodi.

Na predmetnom vodocrpilištu izbušen je jedan probni zdenac (kapaciteta oko 50 l/s) u donji vodonosni sloj, iz kojeg je sadržaj nitrata u vodi ispod 10 mg/l.

b) Vodocrpilište "Bartolovec"

Na lokalitetu vodocrpilišta "Bartolovec" predviđa se mogućnost učinkovitog zahvata podzemnih voda, temeljem korištenja donjeg vodonosnika. Naime, istraživanja su dokazala da se na lokalitetu Bartolovca, na dubini oko: 40-50 m nalazi interkaliran slabo propusni sloj koji razgraničuje akvifer na dva dijela i to: gornji vodonosnik koji se danas koristi za potrebe vodoopskrbe Varaždinskih Toplica i donji, koji se predlaže za korištenje u budućem rješenju. Naime, utvrđeno je da donji vodonosnik može osigurati količinu od minimum: $Q = 500$ l/s pa i više, i da je kakvoća vode povoljnija od gornjeg vodonosnika, a posebno od vode koja se zahvaća iz vodocrpilišta "Varaždin". Uvjetima zaštite ovog donjeg vodonosnika doprinosi i prisutni međusloj slabe vodonepropusnosti, ali koji ipak ne treba smatrati kao posve nepropusnu barijeru, jer se prihranjivanje donjeg vodonosnika obavlja vertikalnim transportom vode, što znači da sve u zajednici (gornji i donji vodonosnik) predstavlja jedinstvenu hidrauličko-hidrološku cjelinu;

c) vodocrpilište "Vinokovščak"

Na lokalitetu vodocrpilišta "Vinokovščak", promatrano u širem smislu, tj. na području između starog korita rijeke Drave i derivacijskog kanala HE "Varaždin", postoji mogućnost učinkovitog zahvata znatnijih količina podzemne vode, koje bi se svrsishodno mogle koristiti za potrebe regionalnog vodovoda "Varaždin". Utvrđeno je da je kakvoća vode s ovog područja povoljnija s gledišta koncentracije nitrata kao reprezentativnog pokazatelja i da postoji mogućnost zahvata vode u količini od minimum 500 l/s. Napomena: izdašnost ovog crpilišta nije deklarativno utvrđena, jer nije obavljena takva vrsta istraživanja, ali se prema svim raspoloživim pokazateljima mogu izloženi kapaciteti smatrati realno očekivanim.

5.7.2. Analiza mogućnosti sanacije deficita vodom

Prema obradi provedenoj u poglavlju "5.6." ovog Plana utvrđeno je da potrebe vode Varaždinske županije, zajedno s gravitirajućim južnim područjem "Sv. Ivan Zelina" treba u konačnoj fazi planskog razdoblja razmatrati uz podatak od približno:

$$Q = 1.070 \text{ l/s}$$

Danas se na sustavu regionalnog vodovoda "Varaždin" koristi količina vode od: $Q = 420 \text{ l/s}$ do granično: $Q = 450 \text{ l/s}$ (u danu maksimalnog opterećenja, a kao 24-satni prosjek).

Međutim, treba imati u vidu da današnja vodoopskrba odnosno izgrađeni vodovodni sustav još uvijek ne rješava pitanje južne zone, tj. ne pruža mogućnost svrsishodne opskrbe vodom područja "Novi Marof" i područja "Sv. Ivan Zelina".

Prema tome, uključivanjem južnog područja (a gdje već postoji izgrađena mreža magistralnih cjevovoda) angažirati će se vrlo brzo i značajni novi kapaciteti, što već samo po sebi ukazuje na potrebu što hitnijeg osiguranja dodatnih količina vode, konkretno iz vodocrpilišta "Bartolovec" i "Vinokovščak", sve ukoliko se uvažavaju ograničenja na postojećem vodocrpilištu "Varaždin", kako je to iznjeto u uvodnom dijelu.

Nadalje, treba uzeti u obzir da predložena koncepcija razvitka vodoopskrbe na području Varaždinske županije uvažava i dalje postojanost vodovoda "Bela" i vodovoda "Ivanec", te izvorišta na području Ravne Gore, to se shodno tome ukupne potrebe vode koje bi trebalo osigurati iz dravskog aluvija smanjuju na količinu od oko:

$$Q = 920 \text{ l/s}$$

Ako se ovaj podatak usporedi s iskoristivom izdašnosti postojećih vodocrpilišta "Varaždin" (uz navedena ograničenja), "Bartolovec" i "Vinokovščak", može se zaključiti da se sa ovih lokaliteta uglavnom mogu podmiriti cjeloukupne potrebe regionalnog vodovoda.

6. VEZE S VODOOPSKRBNIM SUSTAVIMA IZVAN GRANICA VARAŽDINSKE ŽUPANIJE

Granice obuhvata prema ovom vodoopskrbnom planu (kao i u Osnovnom planu) se poistovjećuju sa granicama Varaždinske županije, ali sve u smislu konkretnog rješavanja vodoopskrbe na tome prostoru. Međutim, time se ne izuzima potrebitost razmatranja veza uspostavljenih vodoopskrbnih sustava sa susjednim područjem (izvan granica županije), jer se u principu, granice društveno-političkih zajednica, ne smiju apriori tretirati kao granice tih sustava.

Općenito se može istaći, da je u dosadašnjoj praksi kod rješavanja vodoopskrbne problematike pojedinih područja često bio slučaj da se granice pojedinih društveno-političkih zajednica predstavljaju ujedno i kao granice vodovodnih sustava. To je posebno izraženo na prostoru sjeverozapadne Hrvatske gdje je praktički za svako općinsko područje izrađena studija opskrbe vodom, a nastavno dalje i prateća tehnička dokumentacija, prema kojoj se konačno provodi i realizacija.

U postupku takvog rješavanja, a uzimajući u obzir raspoloživa izvorišta za podmirenje vodnih potreba i njihov neravnomjeran razmještaj po prostoru, dolazi se često do prisilnog usmjeravanja na integralna razmatranja vodoopskrbe širih prostora, koji uključuju nekoliko područja i na kojima se formiraju regionalni vodovodni sustavi.

Tako na primjer, na području sjeverozapadne Hrvatske dolazi do formiranja ovih integralnih vodoopskrbnih sustava:

- Regionalni vodovod "Varaždin", koji uključuje područja bivših općina: Varaždin, Novi Marof, Ludbreg, Ivanec i Sv.I. Zelina;
- Regionalni vodovod Hrvatskog Zagorja koji uključuje područja bivših općina: Zabok, Zlatar Bistrica, Donja Stubica, Klanjec, te zatim Pregrada i Krapina.

Međutim, nalazišta vode nisu na tome prostoru (na području navedenih regionalnih sustava) najprikladnije porazmještena, a time nisu ni jednako podobna za korištenje u ovim sustavima, promatrano s tehničkog, ekološkog i ekonomskog stanovišta.

To je posebno izraženo kod Regionalnog vodovoda Hrvatskog Zagorja (područje Krapinsko-zagorske županije) čija se nalazišta vode uglavnom nalaze izvan područja obuhvata (izvan granica područja koja su uključena, odnosno koja će biti uključena u predmetni regionalni vodovod).

Nadalje, ukoliko se promatraju ova dva regionalna sustava (Regionalni vodovod "Varaždin" i regionalni vodovod Hrvatskog Zagorja), dolazi se do konstatacije, da na potezu dužine preko 50 km postoje neposredni kontakti tih vodovoda, ali da isti nemaju uspostavljenju vezu (taj potez je ujedno i granica Varaždinske i Krapinsko-Zagorske županije).

Ovime se ne negira postojanost takvog rješenja, međutim s tehničke strane veća kakvoća vodoopskrbe postiže se djelomičnim povezivanjem - posebno ukoliko se tim povezivanjem dobiva i ekonomska podobnost.

Konačno, međusobno povezivanje pojedinih sustava doprinosi i većoj sigurnosti vodoopskrbe, naročito u izvanrednim situacijama, kod kojih se mogu uz shodne zahvate nadopunjavati ti sustavi, - u smislu saniranja kriznih stanja.

Izložena situacija ne odnosi se samo na ova dva regionalna vodovoda, već je to prisutno (u još izražajnijem obliku) i kod ostalih susjednih područja. Tako na primjer, posebno se rješava vodoopskrba sjeveroistočno gravitirajućeg područja Međimurske županije, a posebno istočno prilježće Koprivničko - Križevačke županije.

Konkretno, područje Međimurske županije bogato je izvorima pitke vode, posebno njezin nizinski dio. Opskrba vodom temelji na korištenju podzemnih voda iz lokaliteta "Nedelišće" i "Prelog". Izrađena je Studija i Idejno rješenje, koje tretira čitavo područje Međimurske županije i izvedeno je već niz objekata kojima se osigurava vodoopskrba većeg dijela ovog područja.

S druge strane, područje Koprivničko - Križevačke županije, može se s gledišta kontaktnih zona s Varaždinskom županijom, razmatrati uz vodoopskrbne sustave Koprivnice i Križevaca.

Vodovod "Koprivnica" temelji se na korištenju podzemnih voda izvorišta "Ivanjščak", čiji je kapacitet s obzirom na potrebe pripadajućeg područja nedostatan, tako da se u vezi s time pristupilo izradi hidrogeološke studije po predmetu definiranja novog crpilišta, kao što je to primjerice "Lipovac", koje se nalazi istočno od grada Koprivnica.

Nadalje, za područje Križevaca (za bivšu općinu Križevci, a danas grad Križevci i općine: Sv.Ivan Žabno, Sv. Petar Orehovec i Kalnik) izrađena je studija vodoopskrbe, čije se rješenje temelji na korištenju vode izvorišta "Trstenik", te na kaptažnim zdencima u Vratnu (za sada je izveden jedan od dva planirana bušena zdenca), s time da kao pričuva za daljnju budućnost ostaje podzemna voda na lokaciji "Dubovec - Pavlovec".

Prema vodoopskrbnom planu Koprivničko - Križevačke županije, predviđeno je povezivanje ova dva sustava ("Koprivnica" i "Križevci"), sve s vezom na buduće crpilište "Lipovac". Ujedno se ističe da su u tom Planu razmatrane i veze sa susjednim županijama, pa tako i s Varaždinskom, što će u nastavku biti i pojašnjeno.

Sve izloženo dovoljno govori o potrebi zajedničkog razmatranja vodoopskrbe u smislu eventualne mogućnosti povezivanja pojedinih sustava, tamo gdje za to postoji društvena i ekonomska opravdanost.

To je posebno od značaja, jer pojedini sustavi temelje svoja rješenja na izvorištima ograničenog kapaciteta (ili neadekvatne kakvoće vode), dok kod nekih sustava postoje raspoloživi viškovi pitke vode.

Također se ističe, da je rješavanje problematike vodoopskrbe predmetnih područja obavljeno po nizu autora, a s različitim vrijednostima primjenjivanih vodoopskrbnih normi po pojedinim planskim razdobljima i s različitim načinom procjene broja i vrste korisnika vodoopskrbnih sustava.

To također nameće neophodnost revidiranja postojeće tehničke dokumentacije kojom se razmatra potreba vode, a sve u smislu zauzimanja jedinstvenog stava s gledišta specifične potrošnje, uz uvažavanje podataka iz Prostornih planova kao mjerodavnih podloga za procjenu demografskog i gospodarskog razvoja pojedinih područja.

U svezi s izloženim, treba također vrednovati i stvarno raspoložive zalihe pojedinih izvorišta vode, prvenstveno onih na području dravske doline koja se s tog naslova predstavljaju i najpovoljnijima (u pogledu izdašnosti i kakvoće vode).

Sve to ukazuje na nužnost sadržajnijeg razmatranja cjelokupne problematike vodoopskrbe sjeverozapadne Hrvatske, prvenstveno u smislu donošenja koncepcijske osnove kojom bi

se usaglasili principijelni stavovi, kao i postupci za eventualna objedinjavanja pojedinih podsustava.

Zadatak ovog Plana svodi se među ostalim i na konkretiziranje tehničkih rješenja vodoopskrbe na području Varaždinske županije, uzimajući kod toga i potrebitost povezivanja područja grada Sv. Ivan Zelina i općine Bedenica na regionalni vodovod "Varaždin".

Iako se u principu, kako je naprijed navedeno, granice vodoopskrbnih sustava ne trebaju poistovjetiti s granicama društveno-političkih zajednica, ipak u konkretnom slučaju (Regionalni vodovod "Varaždin") ne treba očekivati, s današnje točke gledišta, nekih bitnijih izmjena u odnosu na širenja vodoopskrbnog područja izvan granica Varaždinske županije, - izuzev prema jugu tj. prema gradu Sv. Ivan Zelina i općini Bedenica, koji je nalaze na području Zagrebačke županije.

Naime, ukoliko se promatra prostor obuhvaćen regionalnim vodovodom "Varaždin" (prema važećim koncepcijama razvoja toga sustava), to se u predmetnom slučaju može postaviti da su ove teritorijalno-administrativne granice postojane i s gledišta rješavanja vodoopskrbe, tj. predstavljaju se većinom uvjetovanim granicama iz slijeda topografske arondacije i izgrađenosti susjednih (neposredno gravitirajućih) vodovodnih sustava.

Područje regionalnog vodovoda "Varaždin" graniči sa sjeverozapada s Republikom Slovenijom, sa sjevera rijekom Dravom, s istoka i jugoistoka granicama Koprivničko-Križevačke županije, a sa zapada i jugozapada granicama regionalnog vodovoda Hrvatskog Zagorja, a koje su identične granicama Krapinsko-zagorske županije.

Vidljivo je, da su i kod regionalnog vodovoda "Varaždin" granice vodoopskrbnog sustava ujedno i granice pojedinih područja - bivših općina. Kod toga ipak postoje odgovarajuće topografske predispozicije, koje potvrđuju opravdanost tako postavljenih granica.

Tako na primjer, granica prema regionalnom vodovodu Hrvatskog Zagorja predstavlja većinom i topografsku vododjelnicu između savskog i dravskog sliva, formiranu brdskim masivima Ivančice i Strahinjčice.

Nadalje, granica prema sjeveru povezuje se uz rijeku Dravu, što predstavlja odgovarajuću barijeru, ali ne u obliku koji bi sprečavao povezivanje vodovodnih sustava. Ipak, za potrebe ovog Plana, a bez obzira što područje Međimurja (crpilišta: "Nedelišće" i "Prelog", a također i "Dubrava") obiluje pitkom vodom, ova se granica (rijeka Drava), može u osnovi smatrati postojanom, jer ovdje već s obje strane r. Drave postoje izgrađeni vodovodni sustavi koji zadovoljavaju sve tražene potrebe.

Istočna granica prema području Koprivnice, a s obzirom na današnju izgrađenost vodoopskrbnog sustava, također se u osnovi predstavlja prihvatljivom i to iz razloga, jer je u proteklih deset godina izgrađen kompletni vodovodni sustav do područne granice s Koprivničko-Križevačkom županijom, sve za potrebe konačne faze razvoja, a s vezom na regionalni vodovod "Varaždin".

Usprkos iznijetih razloga koji opravdavaju postojanost predviđenih granica regionalnog vodovoda "Varaždin", treba ipak razmotriti i mogućnost povezivanja sa susjednim područjima, odnosno s pripadnim vodoopskrbnim sustavima.

To se prvenstveno odnosi na djelomično povezivanje s vodovodom Hrvatskog Zagorja (na lokaciji Macelja i Podruta, odnosno nizvodno kod Bedenice i Turkovščine), zatim na vezu s vodovodom područja Križevaca, preko Visokog na Sudovec i Kolarevec, te eventualno i s budućim vodoopskrbnim sustavom Koprivnice.

7. PRIJEDLOG KONCEPCIJSKOG RJEŠENJA

7.1. Osnove za uspostavu tehničkog rješenja

Vodoopskrba područja Varaždinske županije povezuje uz četiri vodoopskrbne zone, sve s gledišta rješenja dopreme vode do potrošača. Svaka od tih zona posebno je opisana u poglavlju "Postojeće stanje", kod čega je istaknuto, da su sve ove zone sastavni dijelovi praktički jedne cjeline, čije se rješenje vodoopskrbe pretežito temelji na korištenju podzemne vode dravskog aluvija, a manjim dijelom iz gorskih vodonosnika.

Što se tiče resursa vode, već uvidom u postojeće stanje i dosadašnje planove razvitka može se konstatirati da je vodocrpilište "Bartolovec" preuzelo ulogu centralnog vodocrpilišta regionalnog vodovoda. Naime, sva dosadašnja planiranja i prateća realizacija obavljali su se uz pretpostavku da će postojeće vodocrpilište "Varaždin" služiti za podmirenje potreba regionalnog vodovoda "Varaždin" u količini od 450 do 500 l/s. Međutim, zbog pogoršanja kvalitete vode, postojeće vodocrpilište "Varaždin" koristi se samo djelomično tj. do oko: 150 l/s, jer se većim eksploatacijskim količinama uzrokuje formiranje depresijskog ljevka koji na nizvodnoj strani, promatrano u smjeru toka podzemne vode, zadire u prostore zapadnog gradskog područja, a čime se utjecalo na povećanje koncentracije nitrata u zahvaćenoj vodi, i to iznad dopuštenih veličina, koje utvrđuje Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće.

S druge strane utvrđeno je da se na lokaciji Bartolovca može iz dubljih vodonosnika svrsishodno koristiti količina vode od oko: 500 l/s (procijenjeno na temelju dosadašnjih istraživanja). Također treba uvažavati raspoložive potencijale (procijenjena na oko 500 l/s) podzemnog akvifera na lokaciji vodocrpilišta "Vinokovšćak".

7.2. Konceptija tehničkog rješenja po vodoopskrbnim zonama

Na temelju provedenih hidrauličkih analiza i dobivenih rezultata utvrđena je konceptija tehničkog rješenja daljnjeg razvitka vodoopskrbe na području Varaždinske županije, uvažavajući planirane potrebe vode do kraja 2025. godine. S obzirom da je cjelokupno gospodarstvo Republike Hrvatske u procesu tranzicije, što se reflektira i na ukupni društveni razvoj, za pretpostaviti je da će se predviđena potrošnja ostvariti tek nakon 2025.g. U vezi s time vjerojatno je da će predviđena tehnička rješenja biti aktualna i nakon navedenog razdoblja, t.j. urasponu do 2035. godine. Konceptija daljnjeg razvitka vodoopskrbe obrađena je posebno za svaku vodoopskrbnu zonu, sve kako je u nastavku prikazano. Konceptija razvoja vodoopskrbe predviđena ovim Planom ne razlikuje se bitno od konceptije utvrđene Osnovnim planom. Razlike se pojavljuju u potrebama vode za kraj planskog razdoblja, jer su iste procijenjene prema aktualnim demografskim i gospodarskim kretanjima, a razlike u konfiguraciji vodoopskrbnog sustava sastoje se uglavnom u optimalizaciji planiranih dobavnih pravaca na području Zapadne vodoopskrbne zone.

7.2.1. Primarna vodoopskrbna zona (Zona "A")

Prostor Primarne zone predstavlja se najvažniji za rješavanje vodoopskrbe, s obzirom na činjenicu da se upravo na prostoru primarne zone nalaze najznačajnija vodocrpilišta na kojima se i zasniva vodoopskrba područja Varaždinske županije.

U konceptiji rješenja vodoopskrbe ove zone zadržane su smjernice postavljene Osnovnim planom. Osnovna promjena je smanjeno korištenje vodocrpilišta "Varaždin" uz

nadopunu potrebnih količina vode iz vodocrpilišta "Bartolovec" i "Vinokovščak". Ovome je posebno doprinjelo sustavno pogoršanje kakvoće vode postojećeg crpilišta "Varaždin" i to uglavnom zbog povećanih koncentracija nitrata u vodi.

Sigurno je da će vodocrpilište "Vinokovščak" igrati značajnu ulogu u rješavanju problematike nitrata u vodi regionalnog vodovoda "Varaždin", zbog blizine gradu Varaždinu i kapitalnoj vodoopskrbnoj infrastrukturi. S obzirom na "propusnu moć" izgrađenog transportnog cjevovoda DN 400 mm od lokacije zdenaca do sjevernog vodoopskrbnog prstena, moguća je doprema količine od $Q = 250$ l/s (tri zdenca).

Vodocrpilište "Bartolovec" predviđa se kao najvažnije za osiguranje potrebnih količina vode regionalnog vodovoda. Istraživanja su dokazala da se na lokalitetu Bartolovca, na dubini oko: 40-50 m nalazi interkaliran slabo propusni sloj koji razgraničuje akvifer na dva dijela i to: gornji vodonosnik koji se danas koristi za potrebe vodoopskrbe Varaždinskih Toplica i donji, koji će se koristiti u budućem rješenju. Naime, utvrđeno je da donji vodonosnik može osigurati količinu od minimum $Q = 500$ l/s i da je kakvoća vode povoljnija od gornjeg vodonosnika.

U sljedećoj fazi, potrebno je izgraditi novi dobavni cjevovod od vodocrpilišta "Bartolovec" do postojeće mreže DN 250 mm u naselju Novakovec, čime bi se formirao drugi ulaz na područje Istočne vodoopskrbne zone i ostvarili preduvjeti za nesmetanu dopremu ukupno potrebnih količina vode predviđenih za ovu zonu, procjenjenih s oko $Q = 90$ l/s.

Za potrebe vodoopskrbe Zapadne vodoopskrbne zone potrebno je izgraditi novi dobavni cjevovod Doljan-Beretinec-Črešnjevo-Cerje Tužno-Stažnjevec-Ivanec-Lepoglava uključujući novopredviđenu precrpnu stanicu "Stažnjevec" čime bi se za potrebe ove zone osigurala dodatna količina od oko $Q = 45$ l/s.

Danas se voda iz regionalnog vodovoda «Varaždin» na zapadno područje Županije doprema pomoću precrpne stanice «Ladanje» i tlačnoopskrbnog cjevovoda kombiniranog profila \varnothing 300, 250 i 200 mm do vodospremnika «Lepoglava» ($V=400$ m³, $H=287,5$ m n.m.), uz snabdijevanje svih usputnih naselja od Korenjaka do Lepoglave. Trasa postojećeg cjevovoda položena je od PS «Ladanje» preko Korenjaka, Brodarevca, Novaka, Ribić Brega, Jerovca i Čreta do Lepoglave. Iz glavnog cjevovoda odvajaju se dva veća priključna ogranka prema Lipovniku (Klenovniku) i Donjoj Voći.

Kapacitet postojeće precrpne stanice «Ladanje» nije dovoljan za osiguranje potrebnih količina vode na predmetno područje Županije na kraju planskog razdoblja, zbog čega je potrebno osigurati novi dobavni pravac.

Predviđeno je da se kapacitet precrpne stanice "Ladanje" kojom se danas doprema voda u vodospremnik "Lepoglava" iskoristi za transport vode prema području Donje Voće, gdje je izgrađen novi vodospremnik "Donja Voća" ($V = 400$ m³; $H = +275$ m.n.m.). Isti će služiti za vodoopskrbu naselja na području općina D. Voća i Klenovnik. Kako za potrebe Zapadne vodoopskrbne zone za kraj planskog razdoblja (2025.g.) treba osigurati količinu od oko $Q = 188$ l/s nameće se potreba izgradnje novog dovodnog cjevovoda i pripadajuće precrpne stanice kako bi se uz postojeće količine (20 l/s putem PS "Ladanje") mogla osigurati dobava dodatnih $Q = 40$ l/s iz izvorišta Primarne vodoopskrbne zone. Predviđen je novi dobavni cjevovod od centralnog vodospremnika "Doljan" pravcem Doljan-Beretinec-Črešnjevo-Tušno-Stažnjevec-Ivanec-Lepoglava profila DN 400 i 300 mm i nova precrpna stanica "Stažnjevec" kojom bi se voda dopremala u vodospremnik "Lepoglavu", a koja bi se opet za potrebe krajnje faze dogradila s dodatnih 400 m³ novog vodospremničkog prostora. Trasa novog dobavnog cjevovoda razlikuje se od one predviđene Osnovnim planom, jer je iz ekonomskih razloga (smanjenje dužine cjevovoda za cca 2,0 km) i sa stanovišta sigurnosti pogona usvojeno rješenje sa zasebnim dovodom u vodospremnik "Lepoglava", umjesto rekonstrukcije postojeće dionice tlačnoopskrbnog cjevovoda od

Ribić Brega do Lepoglave.

Završna faza obuhvaća dogradnju vodocrpilišta ("Bartolovec" i "Vinokovščak") do ukupno procijenjenih potreba od oko $Q = 920$ l/s. Ovom fazom predviđena je i dogradnja centralnog vodospremnika "Doljan" za daljnjih 5.000 m³. Postavlja se da će se posljednja komora vodospremnika "Doljan" izgraditi u postplanskom razdoblju (nakon 2025.g.).

7.2.2. Istočna vodoopskrbna zona (Zona "B")

Koncepcija rješenja vodoopskrbe predmetne zone identična je onoj iz Osnovnog plana. Predviđeno je da se voda iz vodocrpilišta "Bartolovec" na područje zone doprema iz dva osnovna pravca: postojećim cjevovodom DN 300 mm Bartolovec-Šemovec-Zamlaka-Hrastovljan-Luka-Poljanec i spojem DN 250 mm vodocrpilište "Bartolovec"-Novakovec-Sudovčina-D. Martijanec-Poljanec. Da bi to bilo moguće potrebno je još izgraditi spoj vodocrpilište "Bartolovec"-Novakovec.

Od Poljanca će se navedena dva pravca objediniti u zajednički novopredviđeni transportni cjevovod DN 400 mm kojim će se voda dopremati zapadnim rubnim dijelom Grada Ludbreg u vodospremnik "Ludbreg". Kompletno područje istočno od linije Ludbreg-Selnik-Luka uključujući i navedena naselja, opskrbljivati će se vodom "gravitacijski" na bazi visinskog položaja vodospremnika "Ludbreg". Dio područja Istočne zone zapadno od navedene linije biti će pod direktnim utjecajem crpki smještenih u zdencima crpilišta "Bartolovec" odnosno pod utjecajem vodospremnika "Ludbreg" koji će u intervalima kad crpke ne rade, preuzeti ulogu kontravodospremnika za predmetno područje.

Predloženo rješenje omogućuje direktnu dobavu vode iz crpilišta "Bartolovec" na bazi Q-H karakteristika crpki ugrađenih u zdencima, tako da će se postojeća crpna stanica "Poljanec" konzervirati s mogućnošću korištenja u određenim interventnim situacijama.

Preostaje još kompletiranje vodovodne mreže Istočne vodoopskrbne zone zatvaranjem dionica predviđenih vodoopskrbnih prstenova i to: spoj Ludbreg - Bolfan DN 200 mm, Sv. Petar Ludbreški-Kapela s vodovodnim cjevima DN 150 mm i Lunjkovec-Županec sa cijevima DN 150 mm. Od lokalnih podsustava potrebno je izvesti prespajanje lokalne mreže naselja Čukovec i Globočec na dobavni cjevovod Ludbreg-Bolfan. Vodospremniku "Ludbreg" treba povećati kapacitet za dodatnih 500 m³.

Vodoopskrba brežuljkastih područja Istočne vodoopskrbne zone, čiji visinski položaj onemogućava gravitacijsku opskrbu vodom iz vodospremnika "Ludbreg", riješiti će se interpolacijom uređaja za povećanje pritiska odnosno izgradnjom lokalnih precrpnica i vodospremnika.

Na širem području grada Ludbrega trebati će se rekonstruirati postojeća mreža od azbestcementnih cijevi, koja je izgrađena prije više od 30 godina.

7.2.3. Zapadna vodoopskrbna zona (Zona "C")

Rješavanje vodoopskrbe ove zone temelji se na značajnijim lokalnim izvorima smještenim na ovom području, a dijelom i na vodi iz regionalnog vodovoda "Varaždin".

Od lokalnih izvora za trajno korištenje predviđeni su "Bistrica", "Žgano Vino", "Beli Zdenci", "Šumi", "Ravna Gora" i "Višnjica" ukupnog kapaciteta od oko $Q = 135$ l/s. Krajnji jugoistočni dio Zone ima riješenu vodoopskrbu iz izvorišta "Belski Dol" koje je smješteno na

području Južne vodopskrbne zone (naselja Pece, Škriljevec, Radovan, Seljanec, Osečka i Margečan). Svi navedeni izvori imaju već danas izgrađene vodovodne mreže i formirano opskrbno područje.

Kapaciteti izvorišta "Šumi" namjenjeni su za rješavanje vodoopskrbe krajnjeg zapadnog područja Županije (općina Bednja). Izveden je transportni cjevovod DN 250 mm i DN 200 mm od Ivanca do vodospremnika "Šinkovica" kojim se voda doprema pomoću precrpne stanice "Popijači" do predmetnog vodospremnika i dalje gravitacijski jednim ogrankom prema Vrbnu, Vranjelju i Ježovcu, a drugim prema Trakošćanu. Na odvojak prema Trakošćanu planira se priključiti i vodovodna mreža naselja Prebukovje, Bednjansko Podgorje i Kameničko Podgorje, sa pripadnom precrpnom stanicom i vodospremnikom. Predmetnim podsustavom riješiti će se i vodoopskrba svih usputnih naselja na području općine Bednja. U tom je smislu potrebno još izgraditi distributivni vodospremnik u naselju Bednja ($V=200 \text{ m}^3$) uz rekonstrukciju pripadne vodovodne mreže naselja. Planirane vodovodne mreže naselja Rinkovec, Vrhovec Bednjanski, Viletinec i Benkovec će se zajedno sa pripadajućim precrpnim stanicama i vodospremnima priključiti na podsustav "Šumi", na način kako je prikazano u grafičkim priložima ovog Plana.

Veliki dio vodovodne mreže krajnjeg zapadnog područja je već izgrađen i danas se privremeno opskrbljuje iz pravca Višnjice, tako da su kapaciteti izvorišta "Sutinska" u potpunosti iskorišteni, pa je u sušnijim razdobljima prisutan manjak vode. Upravo iz navedenog razloga treba se nedavno dovršeni (preostali su još završni radovi) sustav "Šumi" što prije pustiti u pogon.

Koncepcija rješenja vodoopskrbe zapadne zone pretrpjela je promjene u odnosu na Osnovni plan i to na području koje se snabdijeva, odnosno planira snabdijevati vodom iz regionalnog vodovoda "Varaždin". Koncepcija rješenja dobave vode iz regionalnog vodovoda na područje zapadne zone opisana je u poglavlju Koncepcija rješenja vodoopskrbe primarne zone (Poglavlje 7.2.1.).

Zapadno i istočno područje Zapadne zone ima trajno rješenu vodoopskrbu iz regionalnog vodovoda, gdje se voda putem precrpnih stanica "Petrijanec" i "Ladanje" doprema u vodospremnik "Marčan", odnosno i dalje putem lokalne precrpnice u vodotoranj "Vinica Breg", namjenjen za potrebe visoke zone.

Privremeno rješenje vodoopskrbe centra grada Lepoglave i usputnih naselja koja se nalaze uz transportni cjevovod "Šumi", a koja danas nemaju riješenu vodoopskrbu na zadovoljavajući način može se izvesti iz predmetnog podsustava. Za to je potrebno izgraditi spojni cjevovod (dužine cca 700 m) od gradske zaobilaznice do vodospremnika "Lepoglava", sa spojem na transportni cjevovod "Šumi". Spojni cjevovod profila DN 300 mm, u konačnom rješenju može poslužiti kao dionica planiranog dobavnog cjevovoda regionalnog vodovoda, Doljan – Beretinec – Črešnjevo – Tužno – Stažnjevec – Ivanec – vodospremnik Lepoglava. Navedeno rješenje je privremeno i može funkcionirati do vremena kada maksimalne dnevne potrebe na vodi za grad Lepoglavu dosegnu srednju planiranu količinu za kraj planskog razdoblja.

Vodoopskrba područja grada Ivanca predviđa se i dalje iz vodovoda "Ivanec", čija su siroviniska baza gorski izvori na sjevernim obroncima Ivančice. Za potrebe širenja grada izgraditi će se novi dobavni cjevovod (DN 200 mm) od vodospreme "Pilana" ($V=500 \text{ m}^3$) do gradske zaobilaznice i pripadna vodovodna mreža.

Osim predviđene izgradnje primarnih pravaca vodoopskrbe trebati će rekonstruirati i dobar dio postojeće vodoopskrbne mreže zapadne zone koja je dotrajala, a dimenzije ugrađenih cijevi ne zadovoljavaju današnje potrebe i protupožarne propise. To se posebno odnosi na dio postojeće mreže grada Ivanca i na vodovodnu mrežu krajnjeg jugoistočnog djela Zone

vezanu na podsustav "Belski Dol" koji se nalazi na području Južne vodoopskrbne zone.

Vodoopskrbni podsustav baziran na izdašnosti izvorišta "Sutinska" treba rasteretiti od privremeno priključenih potrošača južno od naselja Jamno, a postojeći vodospremnik "Prečni Breg" dograditi sa dodatnih 100 m³ vodospremnickog prostora. Na ovaj podsustav predviđena je veza buduće vodovodne mreže naselja Brezova Gora s pripadajućim vodoopskrbnim građevinama (precrpna stanica, vodospremnik i dvije hidrostanice).

Područje koje ima danas riješenu vodoopskrbu na bazi vode izvora "Ravna Gora" trajno bi se riješilo iz navedenog pravca uz potrebnu rekonstrukciju mreže i ugradnju odgovarajućih filtera, kako bi se otklonila mutnoća koja se pojavljuje kod jačih oborina.

Sva ostala lokalna izvorišta koja se danas koriste za vodoopskrbu, postepeno bi se sa svojim mrežama vezale na sustav javne vodoopskrbe, dok bi se izvori konzervirali i čuvali za eventualne incidentne situacije.

7.2.4. Južna vodoopskrbna zona (Zona "D")

Koncepcija rješenja vodoopskrbe Južne zone u potpunosti je zadržana iz Osnovnog plana. Predmetno područje karakterizira danas najniži stupanj opskrbljenosti vodom, promatrano u odnosu sa preostale tri vodoopskrbne zone Varaždinske županije. Za rješavanje vodoopskrbe ove Zone predviđeno je da se koristi voda dopremljena iz centralnog vodospremnika "Doljan", zatim iz vodocrpilišta "Bartolovec" (gornji vodonosnik) te iz izvorišta "Belski Dol".

Izgradnjom tlačno-opkrbnog cjevovoda Varaždin-Doljan DN 600 mm, vodospremnika "Doljan" – I faza (5.000 m³), privremene precrpne stanice "Doljan" i tlačnog cjevovoda Doljan-Sektin (DN 400 mm), sa spojem na postojeći magistralni cjevovod DN 400 mm kod naselja Lužan, omogućena je doprema količine vode od Q= 80 l/s na promatrano područje Južne zone.

Moguće je iz izvorišta "Belski Dol" uz potrebnu rekonstrukciju PS "Filipići" i izgradnju prekidne komore "Presečno" (V=400 m³, Hgv=270,0 m.n.m.) osigurati dodatnih Q= 40 l/s, za potrebe ove Zone i grada Sv. Ivan Zelina u prijelaznom razdoblju.

S obzirom na činjenicu da je već izgrađen transportni cjevovod do granice sa Zagrebačkom županijom stvoreni su preduvjeti za izgradnju vodoopskrbne mreže najugroženijih općina kao što su: Breznički Hum, Breznica i Visoko, smještene na krajnjem jugu Županije, te na jugoistoku općine Ljubeščica (izveden je cjevovod od vodospremnika "Novi Marof" do naselja Ljubeščica).

Da bi se gradu Sv. Ivan Zelina mogle osigurati tražene količine za kraj planskog razdoblja (Q=100 l/s) potrebno je izgraditi dionicu magistralnog cjevovoda Presečno-Novi Marof-Paka do već izgrađenog vodospremnika-prekidne komore "Paka" (V=200 m³, Hgv=237,0 m.n.m.), i prekidnu komoru (vodospremnik) "Jarek".

Na navedeni način bile bi osigurane ukupne potrebe na vodi za centralni i južni dio ove Zone. Dijelovi područja koji su smješteni istočno i zapadno od magistralnog cjevovoda DN 400 mm, a svojim visinskim položajem se uzdižu iznad vodospremnika "Paka" i "Jarek" dobili bi vodu interpolacijom uređaja za povećanje tlaka odnosno manjih precrpnica i lokalnih vodospremnika.

Istočni dio Zone ima u većem djelu već danas riješenu vodoopskrbu iz gornjeg vodonosnika vodocrpilišta "Bartolovec" na bazi visinskog položaja vodospremnika "Tonimir" (V= 500 m³; H= +267.0 m.n.m.) što će se i dalje zadržati. Predviđen je i spojni cjevovod DN 200 mm

između Novog Marofa i Varaždinskih Toplica (izvedena jedionica od N. Marofa do Ljubešćice) čime se stvaraju optimalni uvjeti za rješavanje vodoopskrbe naselja smještenih između navedenih gradova, a posebno područja općine Ljubešćca. Pogonske uvjete diktiraju visinski položaji vodospremnika "Budim" u Novom Marofu i "Tonimir" kod Varaždinskih Toplica.

Za potrošače smještene na višim kotama trebati će formirati lokalne podsustave temeljene na dodatnom dizanju vode. Nadalje, predviđeno je da bi se iz ovog djela vodoopskrbnog sustava Južne zone dopremilo vodu do naselja Slanje, gdje bi se moglo obaviti međusobno povezivanje vodoopskrbnih mreža Južne i Istočne vodoopskrbne zone. Iz odvojka od Varaždinskih Toplica prema naselju Tuhovec i Leskovec predviđena je vodoopskrba naselja Rivalno i G. Martijanec, koja su danas privremeno povezana na dobavni pravac vodocrpilište "Bartolovec" – vodospremnik "Ludbreg".

Naselja Kelemen, Leštakovec, Imbrijovec, Jalžabet, Kaštelanec i Jakopovec otpojiti će se sa tlačnog cjevovoda crpilište "Bartolovec" - vodospremnik "Tonimir" (DN 300 mm) i direktno spojiti na tlačno opskrbni cjevovod Varaždin-Doljan na liniji Doljan-Turčin-Kneginec-Jakopovec-Leštakovec-Jalžabet. Na navedeni način ostvariti će se povoljniji tlakovi za navedenu grupu naselja i rasteretiti tlačni cjevovod crpilište "Bartolovec" - vodospremnik "Tonimir".

S obzirom na relativno velik broj malih lokalnih vodovoda koji danas postoje na području Južne zone a koji su nedostatnog kapaciteta i nezadovoljavajuće kvalitete vode, potrebno je vodovodne mreže istih priključiti na sustav regionalnog vodovoda.

8. HIDRAULIČKE DETERMINACIJE

8.1. Konfiguracija vodoopskrbnog sustava

Konfiguracija vodoopskrbnog sustava usvojena je ista kao i Osnovnim planom, u kojem je detaljno opisan sustav i provedene potrebne hidrauličke determinacije.

Sustav je za kraj planskog razdoblja (2025. g.) temeljen na sirovinskoj bazi vodocrpilišta "Varaždin" (Q=150 l/s), "Bartolovec" (Q=500 l/s) i "Vinokovščak"(Q=240 l/s).

8.2. Mjerodavne protoke po prostoru i vremenu

U poglavlju "5" provedene su determinacije potreba vode za područje Varaždinske županije, sve po fazama razvoja i po vodoopskrbnim zonama.

Kao rezultat ove obrade dobiveno je da će u konačnoj fazi razvoja potrebe vode za područje Varaždinske županije, zajedno s gravitirajućim područjem "Sv. Ivan Zelina", iznositi ukupno:

$$Q = 92.450 \text{ m}^3/24 \text{ h} \quad \text{odnosno oko:} \quad q = 1.070 \text{ l/s}$$

Navedena količina uključuje i one dijelove županijskog područja koji će se i dalje opskrbljivati vodom iz lokalnih (vlastitih) izvora, tj. uzima u obzir da će se pored vodocrpilišta "Bartolovec", "Vinokovščak" i "Varaždin", koristiti voda iz vodovoda "Ivanec" (kao posebne pogonske jedinice) i vodovoda "Bela".

U vezi prednjeg izlaganja (poglavlje "6.6.") u razmatranju cjelokupnog regionalnog vodovoda Varaždin, a kojim se pokriva 85-90% potreba Županije, osnovnim činiteljem za podmirenje potreba vode predstavljaju se vodocrpilišta u primarnoj vodoopskrbnoj zoni.

Budući da se razmatranje potreba vode provodi i po fazama razvoja, to se shodno tome u determinaciji početne faze pojavljuje kao mjerodavni pokazatelj postojeća potrošnja vode.

Danas se cjeloukupna potrošnja regionalnog vodovoda "Varaždin" podmiruje iz vodocrpilišta u primarnoj zoni, a manjim dijelom iz izvorišta "Bela".

Prosječna korištena količina vode iz regionalnog vodovoda (za 2004. g.) promatrana kao godišnji ponder iznosi oko: $Q = 355 \text{ l/s}$, s time da varira u pojedinim mjesecima i danima. Obično se vršne potrošnje (maksimalne količine crpljene vode) povezuju uz ljetno razdoblje (mjeseci: lipanj, srpanj, kolovoz i rujanj), tako da se ovi termini predstavljaju mjerodavnima za analizu distribucijskog sustava, a u kontekstu razmatrane početne faze.

Dnevni maksimumi su za prosječno oko 15% veći od srednjih dnevnih potrošnji, a što se s obzirom na karakteristike potrošača može smatrati realno očekivanim odnosom.

Treba istaći da su u izloženoj vrijednosti uključene i transportne količine koje se posredstvom precrpnih stanica izdvajaju iz primarne zone za potrebe perifernih područja. Prema tome, stvarna potrošnja primarne zone je u odgovarajućem stupnju manja, tj. ovisi i o količini vode koja se transportira na periferna područja.

Prema podacima stručnih službi poduzeća "Varkom" - Varaždin današnji transport vode za periferna područja može se predstaviti u rasponu veličina kako slijedi:

PS "Petrijanec"	Q = 10 - 12 l/s
PS "Ladanje"	Q = 35 - 45 l/s
PS "Melinec"	Q = 18 - 20 l/s
PS "Poljanec"	Q = 25 - 35 l/s

Navedeni raspon precrpnih kapaciteta posljedica je direktnog uključivanja crpki na vodoopskrbni sustav primarne zone, tako da se u slijedu toga, a ovisno o stupnju fluktuacije i raspoloživom pogonskom tlaku na ulazu u precrpne stanice mijenja i manometarska visina, a time i dobavna količina.

U sastavu ovog vodoopskrbnog plana, kapaciteti precrpnih stanica za konačnu pogonsku fazu razmatrani su uz konstantne vrijednosti i to u veličinama kako slijedi:

precrpna stanica "Doljan"	Q = 180 l/s
precrpna stanica "Petrijanec"	Q = 17 l/s
precrpna stanica "Ladanje"	Q = 46 l/s
precrpna stanica "Stožnjevec"	Q = 45 l/s
precrpna stanica "Lužan"	Q = 10 l/s

Napomena: PS "Melinec" i PS "Poljanec", predviđene su u konačnom rješenju s isključenjem iz normalnog pogona, budući da će se opskrba vodom područja "Varaždin Breg" obavljati iz vodospremnika "Lužan", a područja "Ludbreg" iz istoimenog vodospremnika u kojeg će se voda dopreмати direktno iz vodocrpilišta "Bartolovec" bez potrebe PS "Poljanec".

Prema tome, ukupno izdvajanje iz primarne zone koje će se obavljati posredstvom precrpnica, razmatrano je uz veličinu od: $Q = 288$ l/s. To se ujedno i smatra kao vršni podatak za cjeloukupni sustav, jer se povezuje uz istovremeni rad svih precrpnica, a što se u praksi predstavlja kritičnim. Napomena: iako pojedine precrpne stanice ne rade kontinuirano kroz 24 sata, ipak diskontinuirani korak nije toliki da bi bio utjecajan za analizu koja se provodi sa stanovišta utvrđivanja pogonskih karakteristika primarne vodoopskrbne zone za obrađivanu konačnu fazu plansko razdoblja. Znači, usvojeno pojednostavljenje vezano uz kontinuirani rad perifernih precrpnih stanica u stvari se ogleda kao doprinos postojanosti dobivenih rezultata, u smislu sigurnosti pogona u razdoblju maksimalnih satnih potrošnji, tj. kod prisustva minimalnih pogonskih tlakova u distribucijskom sustavu primarne vodoopskrbne zone.

Sve naprijed izloženo predstavlja se općim pokazateljima potrošnje vode u primarnoj vodoopskrbnoj zoni i pratećih količina koje će se posredstvom precrpnica izdvajati iz ove zone za potrebe perifernih područja (za potrebe zapadne i južne zone). Preostaje da se determiniraju vrijednosti mjerodavnih potrošnji po pojedinim reprezentativnim dionicama primarne zone.

Općenito se može istaći da je današnja potrošnja na sustavu primarne vodoopskrbne zone osjetnije manja od prognoziranih stanja za konačnu fazu razvitka. To je naročito izraženo kod perifernog područja (izvan gradske jezgre) na kojima standard vodoopskrbe još nije poprimio veličine kako je to zacrtano planovima razvoja (uglavnom zbog manje specifične potrošnje, a ne zbog manjeg broja korisnika).

8.3. Računske sheme

Računske sheme su preuzete iz Osnovnog plana, sa potrebnim izmjenama u konfiguraciji vodoopskrbnog sustava, tako da nema potrebe da se ovdje posebno iskazuju.

Rezultati hidrauličkih proračuna po podsustavima su priloženi zasebnoj knjizi (Knjiga 2), gdje se nalaze i pripadne računске sheme sa generalnim uzdužnim profilima magistralnih pravaca distribucije.

Knjiga 2 sadrži slijedeće računске sheme i generalne uzdužne profile:

Slika br. 20, Stranica br. 5, Shema primarne vodoopskrbne zone

Slika br. 21, Stranica br. 6, Shema gradske vodovodne mreže

Slika br. 22, Stranica br. 7, Shema vodocrpilišta Varaždin

Slika br. 23, Stranica br. 77, Shema istočne vodoopskrbne zone

Slika br. 24, Stranica br. 99, Shema transportnog cjevovoda P.K. "Ivanec"-VS. "Šinkovica"

Slika br. 25, Stranica br. 131, Shema transportnog cjevovoda VS. "Šinkovica"-VS. "Trakošćan"
VS. "Šinkovica"-Vranojelje i VS. "Šinkovica"-VS. "Prebukovje"

Slika br. 26, Stranica br. 153, Shema magistralnog vodovoda VS. "Doljan"-P.K."Paka"

Slika br. 27, Stranica br. 175, Shema transportnog cjevovoda P.K. "Seketin"-P.K."Paka"

Slika br. 28, Stranica br. 193, Shema transportnog cjevovoda P.K. "Paka"-prema Sv. Ivanu Zelini

Slika br. 29, Stranica br. 219, Shema južne vodoopskrbne zone, spoj Novi Marof-Varaždinske Toplice

Slika br. 30, Stranica br. 245, Piezometarska linija: vodoopskrbni prsten grada Varaždina – varijanta 1

Slika br. 31, Stranica br. 246, Piezometarska linija: vodoopskrbni prsten grada Varaždina – varijanta 2

Slika br. 32, Stranica br. 247, Piezometarska linija: VC. "Varaždin"-VS. "Doljan"-VS. "Seketin" – varijanta 1

Slika br. 33, Stranica br. 248, Piezometarska linija: VC. "Varaždin"-VS. "Doljan"-VS. "Seketin" – varijanta 2

Slika br. 34, Stranica br. 249, Piezometarska linija: VC. "Varaždin"-P.S. "Ladanje"-VS. "Vinica" – varijanta 1

Slika br. 35, Stranica br. 250, Piezometarska linija: VC. "Varaždin"-P.S. "Ladanje"-VS. "Vinica" – varijanta 2

Slika br. 36, Stranica br. 251, Piezometarska linija: VC. "Varaždin"-P.S. "Ladanje"-VS. "D. Voća" – varijanta 1

Slika br. 37, Stranica br. 252, Piezometarska linija: VC. "Varaždin"-P.S. "Ladanje"-VS. "D. Voća" – varijanta 2

Slika br. 38, Stranica br. 253, Piezometarska linija: VC. "Varaždin"-P.S. "Petrijanec"-VS. "Vinica" – varijanta 1

Slika br. 39, Stranica br. 254, Piezometarska linija: VC. "Varaždin"-P.S. "Petrijanec"-VS. "Vinica" – varijanta 2

Slika br. 40, Stranica br. 255, Piezometarska linija: gradski prsten-Bartolovec-Luka-VS. "Ludbreg" – varijanta 1

Slika br. 41, Stranica br. 256, Piezometarska linija: gradski prsten-Bartolovec-Luka-VS. "Ludbreg" – varijanta 2

Slika br. 42, Stranica br. 257, Piezometarska linija: VS. "Doljan"-PS. "Stažnjevec"-VS. "Lepoglava" – varijanta 1

- Slika br. 43, Stranica br. 258, Piezometarska linija: VS. "Doljan"-PS. "Stažnjevec"-VS. "Lepoglava" – varijanta 2
- Slika br. 44, Stranica br. 259, Piezometarska linija: vodospremnik "Doljan"-Kneginec-Jalžabet – varijanta 1
- Slika br. 45, Stranica br. 260, Piezometarska linija: vodospremnik "Doljan"-Kneginec-Jalžabet – varijanta 2
- Slika br. 46, Stranica br. 261, Piezometarska linija: VC. "Bartolovec"-VS. "Doljan" – varijanta 1
- Slika br. 47, Stranica br. 262, Piezometarska linija: VC. "Bartolovec"-VS. "Doljan" – varijanta 2
- Slika br. 48, Stranica br. 263, Piezometarska linija: VC. "Bartolovec"-Novakovec-Poljanec-VS. "Ludbreg" – varijanta 1
- Slika br. 49, Stranica br. 264, Piezometarska linija: VC. "Bartolovec"-Novakovec-Poljanec-VS. "Ludbreg" – varijanta 2
- Slika br. 50, Stranica br. 265, Piezometarska linija: glavni opskrbeni cjevovod istočne zone – varijanta 1
- Slika br. 51, Stranica br. 266, Piezometarska linija: glavni opskrbeni cjevovod istočne zone – varijanta 2
- Slika br. 52, Stranica br. 267, Piezometarska linija: P.K. "Ivanec"-P.S. "Popijači"-VS. "Šinkovica" – varijanta 1
- Slika br. 53, Stranica br. 268, Piezometarska linija: P.K. "Ivanec"-P.S. "Popijači"-VS. "Šinkovica" – varijanta 2
- Slika br. 54, Stranica br. 269, Piezometarska linija: VS. "Šinkovica"-Trakošćan – varijanta 1
- Slika br. 55, Stranica br. 270, Piezometarska linija: VS. "Šinkovica"-Trakošćan – varijanta 2
- Slika br. 56, Stranica br. 271, Piezometarska linija: VS. "Šinkovica"-Vranojelje – varijanta 1
- Slika br. 57, Stranica br. 272, Piezometarska linija: VS. "Šinkovica"-Vranojelje – varijanta 2
- Slika br. 58, Stranica br. 273, Piezometarska linija: VC. "Paka"-VS. "Jarek"-granica županije – varijanta 1
- Slika br. 59, Stranica br. 274, Piezometarska linija: VC. "Paka"-VS. "Jarek"-granica županije – varijanta 2
- Slika br. 60, Stranica br. 275, Piezometarska linija: VS. "Doljan"-VS. "Seketin"-PK. "Paka" – varijanta 1
- Slika br. 61, Stranica br. 276, Piezometarska linija: VS. "Doljan"-VS. "Seketin"-PK. "Paka" – varijanta 2
- Slika br. 62, Stranica br. 277, Piezometarska linija: VS. "Seketin"-VS. "Presečno"-VS. "Paka" – varijanta 1
- Slika br. 63, Stranica br. 278, Piezometarska linija: VS. "Seketin"-VS. "Presečno"-VS. "Paka" – varijanta 2
- Slika br. 64, Stranica br. 279, Piezometarska linija: VS. "Budim" N.Marof-Ljubeščica-VS. "Tonimir" – varijanta 1
- Slika br. 65, Stranica br. 280, Piezometarska linija: VS. "Budim" N.Marof-Ljubeščica-VS. "Tonimir" – varijanta 2
- Slika br. 66, Stranica br. 281, Piezometarska linija: VS. "Tonimir"-V.Toplice-Slanje – varijanta 1
- Slika br. 67, Stranica br. 282, Piezometarska linija: VS. "Tonimir"-V.Toplice-Slanje – varijanta 2

8.4. Modeliranje sustava i hidraulički proračun

8.4.1. Osnove modela, obrazloženje postupka

Determinacija vodoopskrbnih sustava provedena je prema konfiguraciji koja je naprijed postavljena i za koju su tom prilikom data sva potrebna obrazloženja.

Za hidraulički proračun primjenjen je program "HIPVOS", temeljen na izjednačivanju protoka i tlakova u čvorovima vodoopskrbnog sustava, uvažavajući vodocpilišta i vodospremnike kao temeljne rubne veličine.

Kriterij proračuna s obzirom na točnost raspodjele protoka u vodoopskrbnom sustavu (u čvorovima toga sustava) usvojen je sa: $\Delta Q = \pm 0,1$ l/s, a što se općenito podrazumjeva strogim uvjetom.

S obzirom da se radi o utvrđivanju distribucijskih odnosa, to su determinirana samo granična stanja, tj. karakteristike pogona kod minimalnih i maksimalnih satnih potrošnji. U slijedu toga, tj. ukoliko rezultati proračuna za ova granična stanja zadovoljavaju tlačne i distribucijske odnose u sustavu, u tom će slučaju i svatko međustanje biti također zadovoljavajuće.

Konkretno, proračun je proveden za uvjete minimalnih potrošnji u sustavu (koje su pretpostavljane u noćnom razdoblju od 2 do 3 sata), te za uvjete maksimalnih potrošnji u sustavu (koje su pretpostavljane u intervalu od 14 do 15 sati).

Prema naprijed iznjetom, granične potrošnje stanovništva promatrano u odnosu na maksimalnu dnevnu potrošnju pretpostavljene su u veličinama:

$$Q_{\min/\text{sat}} = 1,0 \% Q_{\max/\text{dan}}$$

$$Q_{\max/\text{sat}} = 7,5 \% Q_{\max/\text{dan}}$$

Neosporno je da izložene vrijednosti, a posebno s naslova minimalnih satnih potrošnji predstavljaju kritične veličine koje je u praksi teško očekivati.

Naime, ove vrijednosti mogu se smatrati realnima samo s gledišta režima direktne (neposredne) potrošnje. Međutim, budući da su u svakom vodovodnom sustavu neminovni i odgovarajući gubici vode to je shodno tome prisutno i djelomično izjednačivanje fluktuacija potrošnje, u smislu povećanja minimalnih satnih potrošnji i odgovarajućeg smanjenja vršnih potrošnji.

Uvažavajući izloženo, realnija je pretpostavka da će vrijednosti izloženih računskih koeficijenata biti drugačiji (kod minimalnih potrošnji veće, a kod maksimalnih potrošnji manje), a što će i povoljnije utjecati na rezultate proračuna. Naime, kod ovakvog stanja pojaviti će se ravnomjerniji rad crpki (sve ukoliko se crpilišni sustav promatra u cjelini) i manje razlike u pripadajućim pogonskim tlakovima u vodoopskrbnom sustavu. To je posebno od značaja kod minimalnih potrošnji, gdje se pojavljuju zahtjevi za ograničenjem maksimalnih tlakova u vodoopskrbnoj mreži.

No, bez obzira na ovu pozitivnu činjenicu, osnovni proračun je proveden za uvjete fluktirajućih potrošnji kako je to naprijed navedeno, jer se time dobivaju najnepovoljniji pokazatelj s gledišta pogonskih stanja u vodoopskrbnoj mreži.

Napomena: U daljnjim fazama proračuna obavljene su i kontrolne analize, sve s ciljem

prikaza realnijih stanja koja se u vodovodnom sustavu mogu očekivati.

Sve izloženo odnosi se na potrošnju stanovništva. Potrošnja industrije razmatrana je s podjelom na tri vremenska intervala unutar 24-satnog razdoblja, sve shodno procjenjenim potrošnjama po pojedinim radnim smjenama. Tako je prva radna smjena (od 06-14^h) tretirana sa 50 % većom potrošnjom od prosječnog dnevnog podataka, druga radna smjena (od 22-06^h) sa 50 % manjom potrošnjom dnevnog podatka.

Izloženu pretpostavku o raspodjeli industrijske potrošnje po pojedinim vremenskim terminima treba također povezati uz kritične odnose, tj. uz postojanost manjih varijacija (po smjenama) nego što je to u osnovnom proračunu pretpostavljeno. Znači, ovdje se također nastojalo razmatrati stanja u vodoopskrbnoj mreži uz uvjete potrošnje koji daju najnepovoljnije rezultate.

Industrijska potrošnja za pojedine od promatranih radnih smjena uvrštena je u matematički model kao konstanta, a sve s raspodjelom po čvorovima koji odgovaraju položaju industrija u razvijenoj konfiguraciji vodoopskrbnog sustava.

8.4.2 Simulacija pogonskih stanja za postavljene varijante

Na osnovi naprijed iznijetih obrazloženja provedene su simulacije pogonskih stanja za dva karakteristična planska razdoblja. Prvom varijantom obrađen je vodoopskrbni sustav sa konfiguracijom kakva bi trebala biti na kraju planskog razdoblja (2025. g) i pripadajućim potrošnjama, a drugom varijantom prikazano je međurazdoblje (2015. g) također sa stupnjem izgrađenosti vodoopskrbnog sustava i brojem stanovnika kakav je predviđen za kraj planskog razdoblja, ali sa manjim potrebama na vodi.

Budući da se Primarna zona, s obzirom na lokalitete raspoloživih vodocrpilišta, predstavlja temeljnim nositeljem u sustavu regionalnog vodovoda, prvo su provedene simulacije pogonskog režima u ovoj zoni.

1. Matematički model primarne zone pretpostavlja korištenje vodocrpilišta Bartolovec, Vinokovšćak i Varaždin i to za uvjete maksimalne i minimalne satne potrošnje. Dobava dopunskih količina vode na područje zapadne vodoopskrbne zone osigurava se radom precrpnice "Stažnjevec", uz paralelni rad postojećih precrpnih stanica "Petrijanec" i "Ladanje".

Prema Južnoj zoni voda se otprema pomoću precrpne stanice "Doljan", povezanom na centralni vodospremnik "Doljan".

Istočna vodoopskrbna zona "B" determinirana je uglavnom u cilju da se pokaže mogućnost direktne dopreme vode u vodospremnik "Ludbreg" iz vodocrpilišta "Bartolovec" pri čemu se isključuje postojeća precrpnica "Poljanec". Kako model primarne zone na svom istočnom djelu završava sa vodospremnikom "Ludbreg" (djelomično se u modelu zadire u istočnu zonu) on obuhvaća i sva naselja istočne zone zapadno od vodospremnika do granice sa primarnom zonom, tako da model izrađen za potrebe primarne zone obrađuju i navedeni zapadni (ulazni) dio istočne vodoopskrbne zone.

Slično kao i kod istočne zone, tako i kod zapadne vodoopskrbne zone "C" matematički model primarne (osnovne) zone zadire u prostor ove zone jer završava sa vodospremnima "Lepoglava", "Vinica" i "D. Voća". Iz navedenog sljedi da razmatranja provedena kod osnovne zone definiraju ulazne parametre i za prostor zapadne

vodoopskrbne zone. U ovim modelima simulirana su stanja sa radom precrpnih stanica "Stožnjevec", "Ladanje" i "Petrijanec", a s vezom na utvrđivanje pogonskih stanja u dobavnom sustavu prema vodospremniku "Lepoglava" od strane PS "Stožnjevec", prema vodospremniku "Donja Voća" od strane PS "Ladanje".

2. Posebno je razmotreno centralno i istočno područje istočne vodoopskrbne zone čija se vodoopskrba zasniva na gravitacijskoj distribuciji vode preko vodospremnika "Ludbreg".

3. U sklopu zapadne vodoopskrbne zone "C" analiziran je transportni vod od Ivanca do Bednje (transportni sustav od vodospremnika "Ivančica" do lokacije precrpnice "Popijači" i vodospremnika "Šinkovica") kojim se osiguravaju potrebne količine za krajnje zapadno područje Županije.

4. Za analizu zapadne vodoopskrbne zone izrađen je još i matematički model razvoda iz vodospremnika "Šinkovica" prema Vrbnu (Vranjelju) odnosno Trakošćanu.

Južna vodoopskrbna zona "D" razmatrana je uz više funkcionalnih cjelina:

5. Dovodni sustav od vodospremnika "Doljan" do prekidne komore "Paka".

6. Dovodni sustav od prekidne komore "Paka" do prekidne komore "Jarek".

7. Dovodni sustav od prekidne komore "Jarek" do županijske granice prema području grada Sv. Ivan Zelina.

8. Istočno područje južne vodoopskrbne zone koje obuhvaća cjelokupan prostor između Novog Marofa i Varaždinskih Toplica kao i prostor istočno od Varaždinskih Toplica do granica sa Istočnom vodoopskrbnom zonom.

Prema navedenom redosljedu formirana su i poglavlja Knjige 2, u kojima se nalaze hidraulički proračuni za svaki podsustav.

Prednji prikaz odnosi se samo na temeljne varijante koje su od značaja za donošenje konačnih zaključaka i za koje se u prilogu ovog Plana (Knjiga 2) daje prikaz računskih shema, listinzi hidrauličkih proračuna (ispis iz računara) te konačno generalni uzdužni presjeci karakterističnih trasa sa ucrtanom piezometarskom linijom za stanje minimalnog i maksimalnog satnog konzuma za obje analizirane varijante.

Generalni uzdužni profili prikazani su kod primarne zone za sve glavne pravce vodoopskrbe.

Rezultati hidrauličkih proračuna za svako navedeno područje prikazani su u obliku listinga i priloženi u Knjizi 2 ovog Plana.

8.4.3 Analiza rezultata i zaključak

Elementi odabrane koncepcije tehničkog rješenja prikazani su u prethodnim poglavljima ovog Plana i rezimirani u poglavlju br. 7 (Prijedlog koncepcijskog rješenja), a grafički su

prikazani na situacijama u prilogu Knjige 1.

Prema rezultatima provedenog proračuna proizlazi da zbog razlika u potrošnji vode za karakteristična razdoblja (2025. i 2015. g.) pri istoj konfiguraciji sustava dolazi do nešto većih otpora i padova tlaka u mreži na kraju planskog razdoblja. Na području primarne zone ti padovi tlaka nisu značajni (svega 1-3 m.v.s.) za funkcionalnost sustava. Realno je za očekivati da će tek na kraju planskog razdoblja biti ostvareni uvjeti modelirani za 2015. godinu.

9. APROKSIMACIJSKI TROŠKOVNIK

U ovom poglavlju naznačuju se osnovni prioriteti izgradnje pojedinih dijelova vodoopskrbnog sustava po vodoopskrbnim zonama do kraja planskog razdoblja 2025. godine, sa procjenom troškova gradnje.

9.1. Primarna vodoopskrbna zona "A"

- izgradnja centralnog vodospremnika "Doljan" (II faza, $V= 5000 \text{ m}^3$); 10.000.000,00 kn;
- izvedba spojnog cjevovoda vodocrpilište "Bartolovec" - Novakovec, DN 250 mm, $L=5.100 \text{ m}$; 2.805.000,00 kn;
- izgradnja cjevovoda Doljan - Turčin i G. Kneginiec - Jakopovec, $L=4.300 \text{ m}$; 2.365.000,00 kn;
- izgradnja precrpne stanice "Doljan" kapaciteta $Q= 200 \text{ l/s}$, 800.000,00 kn

9.2. Istočna vodoopskrbna zona "B"

- izvedba transportnog cjevovoda Poljanec - Vs "Ludbreg", $L=4.000 \text{ m}$; 3.600.000,00 kn;
- završetak spoja Ludbreg – Bolfan, $L=2.100 \text{ m}$; 1.050.000,00 kn;
- izvedba spojnih cjevovoda Lunjkovec - Županec i Sv. Petar Ludbreški - Kapela, 1.480.000,00 kn,
- dogradnja vodospremnika "Ludbreg" za dodatnih 500 m^3 , 1.200.000,00 kn

9.3. Zapadna vodoopskrbna zona "C"

- izgradnja cjevovoda Doljan - Beretinec - Črešnjevo - Cerje Tužno – Stažnjevec – Ivanec – Lepoglava, $L=25.000 \text{ m}$; 19.154.000,00 kn;
- izgradnja precrpne stanice "Stožnjevec", $Q=45 \text{ l/s}$, 550.000,00 kn;
- izgradnja vodospremnika "D. Voća" s pripadnim spojnim cjevovodom, 1.300.000,00 kn;
- izgradnja cjevovoda VS Pilana – Ivanec, $L=3.100 \text{ m}$; 2.000.000,00 kn;
- dogradnja vodospremnika "Prečni Breg" za dodatnih 100 m^3 , 400.000,00 kn;
- dogradnja vodospremnika "Lepoglava" za dodatnih 400 m^3 , 1.100.000,00 kn;

- izgradnja vodovodne mreže naselja Brezova Gora, 2.200.000,00 kn;
- izgradnja vodovodne mreže naselja Viletinec, 1.800.000,00 kn;
- izgradnja vodovodne mreže naselja Prebukovje i Podgorje, 2.050.000,00 kn;

9.4. Južna vodoopskrbna zona "D"

- rekonstrukcija i dogradnja crpne stanice "Filipići" sa pripadnim spojnim cjevovodom, 1.350.000,00 kn;
- izgradnja vodoopskrbne mreže područja općina Breznica, Breznički Hum i Visoko - I faza, 4.500.000,00 kn;
- izgradnja precrpne stanice "Lužan", 550.000,000 kn;
- izgradnja spojnog cjevovoda Novi Marof - Varaždinske Toplice, 6.250.000,00 kn;
- izgradnja vodospremnika "Jarek", 800.000,00 kn;
- izgradnja transportnog cjevovoda Presečno - Novi Marof - Paka (za potrebe grada Sv. Ivan Zelina), 11.500.000,00 kn;
- završetak izgradnje vodoopskrbne mreže područja općine Ljubešćica, 2.500.000,00 kn;
- dogradnja vodospremnika "Budim" u Novom Marofu za dodatnih 600 m³, 1.400.000,00 kn
- dogradnja vodospremnika "Tonimir" u Varaždinskim Toplicama za dodatnih 500 m³, 1.100.000,00 kn.