



# KONCEPCIJSKO RJEŠENJE VODOOPSKRBE NA PODRUČJU JIVU „VODOVOD POVLJANA“ D.O.O.

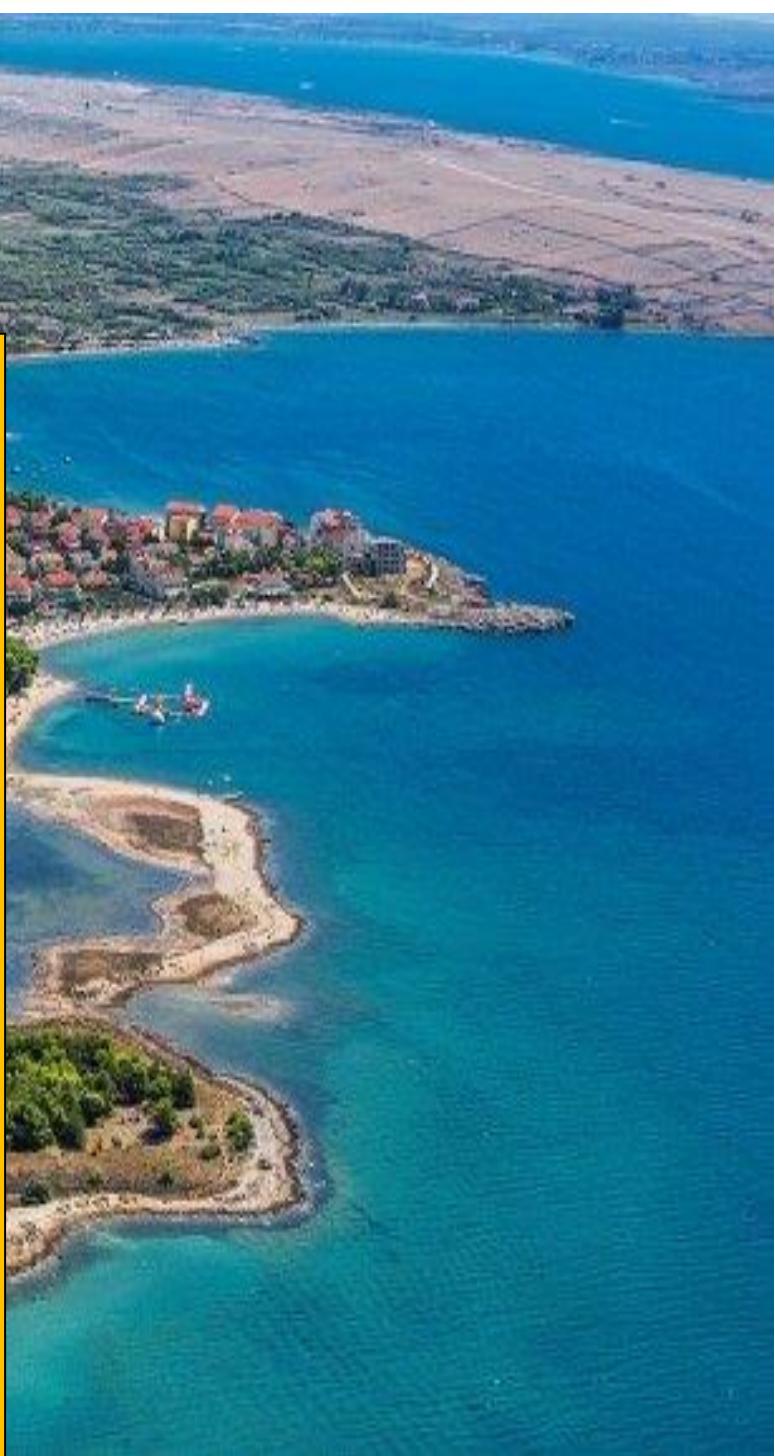
s tehničkom analizom postojećeg sustava  
vodoopskrbe i planovima daljnog razvitka

## 8. Tehnička rješenja i matematički model planiranog stanja

Srpanj 2023.

**KORISNIK PROJEKTA:**  
Vodovod Povljana d.o.o

**IZRAĐIVAČ:**  
HIDROPROJEKT-ING D.O.O.





# SADRŽAJ

<b>8. TEHNIČKA RJEŠENJA I MATEMATIČKI MODEL PLANIRANOG STANJA .....</b>	<b>4</b>
8.1. TEHNIČKA RJEŠENJA .....	4
8.1.1. VARIJANTA 1 .....	6
8.1.1.1. Izračun potrebnog vodospremničkog prostora u VARIJANTI 1 .....	7
8.1.2. VARIJANTA 2 .....	9
8.1.2.1. Izračun potrebnog vodospremničkog prostora u VARIJANTI 2 .....	11
8.2. MATEMATIČKI MODEL PLANIRANOG STANJA.....	17
8.2.1. VARIJANTA 1 .....	18
8.2.2. VARIJANTA 2 .....	33
8.3. ZAKLJUČNO .....	65
8.3.1. VARIJANTA 1 .....	65
8.3.2. VARIJANTA 2 .....	69



## POPIS KRATICA:

CAD	engl. Computer Aided Design (dizajn potpomognut računalom)
CBA	Analiza troškova i koristi (engl. Cost-Benefit Analysis)
CS	Crpna stanica
D.D.	Dioničko društvo
D.O.O.	Društvo s ograničenom odgovornošću
DGU	Državna geodetska uprava
DN	Nazivni promjer cijevi
DOF	Digitalni ortofoto
EK	Europska Komisija ( <a href="http://ec.europa.eu/">http://ec.europa.eu/</a> )
EU	Europska Unija ( <a href="http://europa.eu/">http://europa.eu/</a> )
GIS	Geografski informacijski sustav
GPS	engl. Global Positioning System (Globalni pozicijski sustav)
HS	Hidrostanica
HV	Hrvatske vode ( <a href="http://www.voda.hr/">http://www.voda.hr/</a> )
HZJZ	Hrvatski zavod za javno zdravstvo
(J)IVU	(Javni) Isporučitelj vodnih usluga
KD	Komunalno društvo
kf	Kohezijski fond
MVM	Mjesna vodovodna mreža
NN	Narodne novine Republike Hrvatske ( <a href="http://www.nn.hr/">http://www.nn.hr/</a> )
RH	Republika Hrvatska
NUS	Nadzorno – upravljački sustav
VS	Vodospremnik



## **8. TEHNIČKA RJEŠENJA I MATEMATIČKI MODEL PLANIRANOG STANJA**

### **8.1. TEHNIČKA RJEŠENJA**

Glavni problem vodoopskrbe naselja Povljana je nedostatak izvorišta pitke vode.

Analizama provedenim u sklopu poglavlja 7 zaključeno je da će ukoliko se provede intenzivna apartmanizacija područja (izgradnja zgrada sa prosječno 6 apartmana na svim parcelama neizgrađenog dijela građevinskog područja), te se izgrade sve planirane turističke zone kao i planirana gospodarska zona, potreba vode naselja Povljana u maksimalnom danu (vrh turističke sezone) iznositi oko 125 l/s (10.759 m<sup>3</sup>/dan).

Uz bušenje dva nova zdenca na vodocrpilištu Dole (očekivanih kapaciteta oko 12,5 l/s i 10 l/s bočate vode) pretpostavlja se da je moguće očekivati kapacitet oko 31 l/s (2.644 m<sup>3</sup>/dan) pitke (desalinizirane) vode što nije dovoljno za pokrivanje potrebe za vodom naselja Povljana koja dugoročno iznosi oko 125 l/s, te će u sustavu nedostajati oko 94 l/s (8.115 m<sup>3</sup>/dan) pitke vode. Nedostatak vode biti će potrebno riješiti ili dobavom s kopna (iz Vodoopskrbnog sustava Hrvatsko primorje – južni ogrank i/ili iz smjera Zadarskog vodoopskrbnog sustava) ili desalinizacijom najvjerojatnije morske vode ili kombinacijom ova dva rješenja.

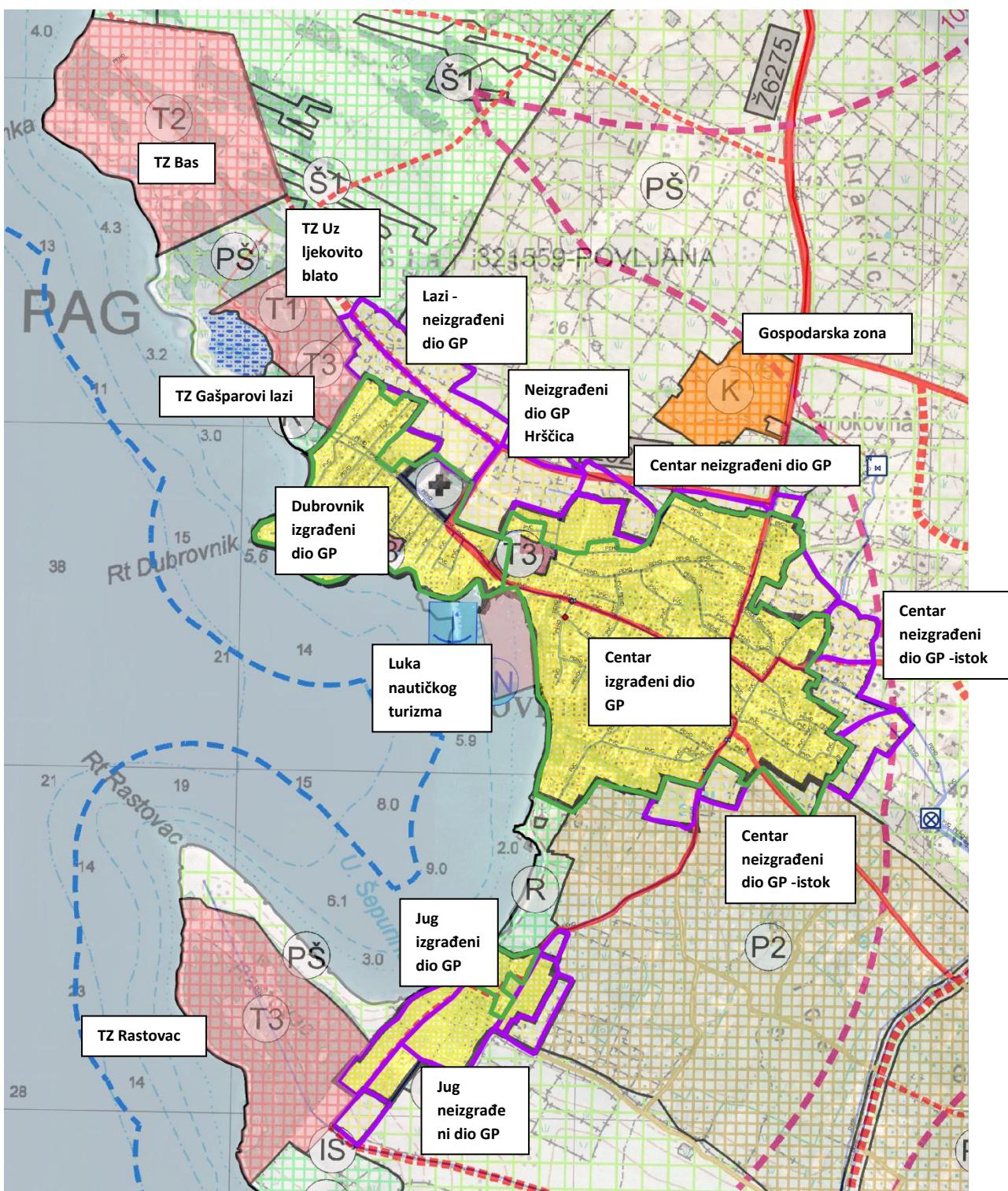
Napominje se da hidrogeološki istražni radovi koji bi potvrdili moguće povećanje kapaciteta vodocrpilišta Dole izvođenjem novih zdenaca nisu još provedeni, te se stvarna mogućnost povećanja kapaciteta crpilišta ne može utvrditi do provođenja hidrogeoloških istražnih radova. Ukoliko se na izvorištu Dole ne bi uspjele pronaći očekivane količine vode alternativa je desalinizacija morske vode.

KONCEPCIJSKO RJEŠENJE VODOOPSKRBNOG SUSTAVA HRVATSKO PRIMORJE – JUŽNI OGRANAK koji predviđa dobavu oko 131 l/s vode na otok Pag iz smjera Hrmotina, rezervira količinu od oko 28 l/s iz smjera Hrmotina za potrebe vodoopskrbe Povljane. S obzirom na generalni nedostatak pitke vode na otoku Pagu, te relativno izvedivo rješenje povećanja kapaciteta dovoda vode na otok Pag iz smjera Hrmotine (izgradnjom crpne stanice) smatra se da je moguće očekivati dovod veće količine vode iz smjera Hrmotina, a time i isporuku rezervirane količine vode od 28 l/s Povljani.

Zbog trenutnog stanja gubitaka i izgrađenosti transportnog vodoopskrbnog sustava na području Zadarskog vodoopskrbnog sustava nije realno očekivati mogućnost isporuke predviđenih cca 100 l/s na otok Pag iz pravca Ražanca i 20 l/s iz smjera Vira u skorije vrijeme.

S obzirom na način dobave i dopreme vode za pojedine dijelove naselja Povljana izrađene su dvije varijante funkciranja vodoopskrbnog sustava kao što je prikazano u tablicama u nastavku.

Naravno, ovisno o dinamici izgradnje naselja, te dostupnosti izvora vode (dolazak vode iz smjera vodovoda Hrv. Primorje, desalinizacija morske vode) ova dva rješenja moguće je i kombinirati u smislu smjerova dobave vode za pojedine dijelove naselja.



Slika 8.1: Podjela sustava na prostorne cjeline – zone



## 8.1.1. VARIJANTA 1

**Tablica 8.1:** Predloženi smjerovi dobave vode za Varijantu 1

VARIJANTA 1				
Zona	Potreba max. dan (l/s)	Smjer vodoopskrbe	Dobava pitke vode	Potreba max. dan (m³/dan)
Centar (izgrađeni dio GP)	14,8	VS Panos	Dole	1.282,2
Jug (izgrađeni dio GP)	0,3	VS Panos	Dole	22,5
Rastovac dugoročno	8,7	VS Panos	Dole	750,4
Centar (neizgrađeni dio GP istok)	17,0	VS Panos	Dole + desalinizacija mora za dopunu VS Panos	1.468,8
Jug (neizgrađeni dio GP)	15,9	VS Panos	Dole + desalinizacija mora za dopunu VS Panos	1.373,8
Gospodarska zona	10,8	VS Panos	Dole + desalinizacija mora za dopunu VS Panos	933,1
Centar (neizgrađeni dio GP Južno i zapadno od poslovne zone, a istočno od dijela Hrščica)	9,0	VS Panos	Dole + desalinizacija mora za dopunu VS Panos	777,6
Neizgrađeni dio GP Hrščica	7,6	VS Panos	Dole + desalinizacija mora za dopunu VS Panos	656,6
Lazi (neizgrađeni dio GP zapadno od Hrščice)	14,5	VS Panos	Dole + desalinizacija mora za dopunu VS Panos	1.252,8
<b>Ukupno potreba iz smjera VS Panos</b>	<b>98,6</b>	<b>VS Panos</b>	<b>Dole 31 l/s; Desalinizacija mora 67,6 l/s (5.840 m³/dan)</b>	<b>8.517,7</b>
Dubrovnik (izgrađeni dio GP)	11,2	VS Smokvina	Hrv. Primorje	969,4
Luka nautičkog turizma	1,5	VS Smokvina	Hrv. Primorje	129,6
Turistička zona Gašparovi lazi	2,5	VS Smokvina	Hrv. Primorje	216,0
Turistička zona Uz ljekovito blato	3,5	VS Smokvina	Hrv. Primorje	302,4
Turistička zona Bas	7,1	VS Smokvina	Hrv. Primorje	613,4
<b>Ukupno potreba iz smjera VS Smokvina</b>	<b>25,8</b>	<b>VS Smokvina</b>	<b>Hrv. Primorje</b>	<b>2.230,8</b>

Dodatni desalinizatori:	Potrebbni kapacitet desalinizatora (m³/dan)	Izlazni protok na desalinizatoru (l/s) (20 h rada)
Desalinizator morske vode za dopunu VS Panos*	5.850,00	81,25

\*Potrebni kapacitet desalinizatora uvećan je za oko 10 m³/dan procjenjenih gubitaka u sustavu

Dugoročno se VS Panos može dopunjavati vodom iz smjera Zadarskog vodoopskrbnog sustava umjesto vodom sa desalinizatora.



Zbog povećanja potrošnje biti će potrebno povećati vodospremnički prostor kao i dimenzije glavnih vodoopskrbnih cjevovoda. Izračun potrebnog vodospremničkog prostora prikazati će se u nastavku, a izračun potrebnih dimenzija cjevovoda u sklopu točke matematički model planiranog stanja.

### 8.1.1.1. Izračun potrebnog vodospremničkog prostora u VARIJANTI 1

**Tablica 8.2:** Izračun potrebnog volumena VS Panos – VARIJANTA 1

POTREBAN VOLUMEN VODOSPREMNIKA – VARIJANTA 1				
VS_Panos – VARIJANTA 1				
SAT	POTROŠNJA	DOTOK	D(D-P)	KUMULATIVNO
	%	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>
0 - 1	0,9	75	426	351
1 - 2	0,7	60	426	717
2 - 3	0,7	60	426	1.082
3 - 4	0,4	32	426	1.476
4 - 5	0,4	32	426	1.870
5 - 6	1,3	106	426	2.190
6 - 7	3,2	273	426	2.342
7 - 8	6,0	515	426	2.254
8 - 9	7,5	635	0	1.618
9 - 10	7,1	607	0	1.012
10 - 11	5,7	483	426	955
11 - 12	5,0	422	426	958
12 - 13	4,5	380	426	1.004
13 - 14	5,3	454	426	976
14 - 15	5,0	422	426	980
15 - 16	4,6	394	426	1.012
16 - 17	5,3	454	426	983
17 - 18	5,7	483	426	926
18 - 19	7,5	635	0	291
19 - 20	7,8	667	0	-376
20 - 21	5,7	483	426	-433
21 - 22	5,0	422	426	-429
22 - 23	2,8	241	426	-245
23 - 24	2,1	181	426	0
<b>UKUPNO</b>	<b>100,0</b>	<b>8.518</b>	<b>8.518</b>	<b>0</b>
<b>VOLUMEN OSCILACIJA</b>			m <sup>3</sup>	<b>2.775</b>
<b>PROTUPOŽARNI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	<b>72</b>
<b>POŽAR (broj x Q l/s)</b>		1	10	
<b>PRIČUVA %</b>		20	m <sup>3</sup>	<b>569</b>
<b>UKUPNI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	<b>3.417</b>
<b>MRTVI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	<b>326</b>
<b>SVEUKUPNI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	<b>3.743,4</b>

**Tablica 8.3:** Izračun potrebnog volumena VS Smokvina – VARIJANTA 1



**POTREBAN VOLUMEN VODOSPREMNIKA – VARIJANTA 1**

**VS\_Smokvina – VARIJANTA 1**

**MAKSIMALNA DNE. POTROŠNJA m<sup>3</sup>/dan**

**2.231**

SAT	POTROŠNJA		DOTOK	D(D-P)	KUMULATIVNO
	%	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>
0 - 1	0,9	20	93	73	73
1 - 2	0,7	16	93	77	151
2 - 3	0,7	16	93	77	228
3 - 4	0,4	8	93	85	312
4 - 5	0,4	8	93	85	397
5 - 6	1,3	28	93	65	462
6 - 7	3,2	72	93	21	483
7 - 8	6,0	135	93	-42	442
8 - 9	7,5	166	93	-73	368
9 - 10	7,1	159	93	-66	302
10 - 11	5,7	126	93	-33	269
11 - 12	5,0	111	93	-18	251
12 - 13	4,5	99	93	-7	244
13 - 14	5,3	119	93	-26	218
14 - 15	5,0	111	93	-18	201
15 - 16	4,6	103	93	-10	191
16 - 17	5,3	119	93	-26	165
17 - 18	5,7	126	93	-33	131
18 - 19	7,5	166	93	-73	58
19 - 20	7,8	175	93	-82	-24
20 - 21	5,7	126	93	-33	-58
21 - 22	5,0	111	93	-18	-75
22 - 23	2,8	63	93	30	-46
23 - 24	2,1	47	93	46	0
<b>UKUPNO</b>	<b>100,0</b>	<b>2.231</b>	<b>2.231</b>	<b>0</b>	
<b>VOLUMEN OSCILACIJA</b>				m <sup>3</sup>	<b>559</b>
<b>PROTUPOŽARNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup>	
<b>POŽAR (broj x Q l/s)</b>			1	10	<b>72</b>
<b>PRIČUVA %</b>			20	m <sup>3</sup>	<b>126</b>
<b>UKUPNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup>	<b>757</b>
<b>MRTVI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup>	<b>48</b>
<b>SVEUKUPNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup>	<b>805,0</b>

U Varijanti 1 potrebno je povećati VS Panos na ukupni volumen cca 4.000 m<sup>3</sup> (dogradnja još 3.000 m<sup>3</sup> vodospremničkog prostora), dok postojeći volumen VS Smokvina zadovoljava.



## 8.1.2. VARIJANTA 2

**Tablica 8.4:** Predloženi smjerovi dobave vode za Varijantu 2

VARIJANTA 2				
Zona	Potreba max.dan (l/s)	Smjer vodoopskrbe	Dobava pitke vode	Potreba max.dan (m <sup>3</sup> /dan)
Centar (izgrađeni dio GP)	14,8	VS Panos	Dole	1.282,2
Jug (izgrađeni dio GP)	0,3	VS Panos	Dole	22,5
Rastovac dugoročno	8,7	VS Panos	Dole	750,4
Jug (neizgrađeni dio GP)	15,9	VS Panos	Dole + desalinizacija mora za dopunu VS Panos	1.373,8
<b>Ukupno potreba iz smjera VS Panos</b>	<b>39,7</b>	<b>VS Panos</b>	<b>Dole 31 l/s; Desalinizacija mora 8,7 l/s (751 m<sup>3</sup>/dan)</b>	<b>3.428,8</b>
Gospodarska zona	10,8	VS Smokvina preko CS	Hrv. Primorje dopunas iz VS Panos	933,1
Neizgrađeni dio GP Hršćica	7,6	VS Smokvina preko CS	Hrv. Primorje	656,6
Dubrovnik (izgrađeni dio GP)	11,2	VS Smokvina	Hrv. Primorje	969,4
Luka nautičkog turizma	1,5	VS Smokvina	Hrv. Primorje	129,6
<b>Ukupno potreba iz smjera VS Smokvina - Hrv. Primorje</b>	<b>31,1</b>	<b>VS Smokvina</b>	<b>Hrv. Primorje 28 l/s. Dopuna iz VS Panos (desalinizator morske vode): 3,1 l/s (270 m<sup>3</sup>/dan)</b>	<b>2.688,8</b>
Centar (neizgrađeni dio GP Južno i zapadno od poslovne zone, a istočno od dijela Hršćica)	9,0	VS Smokvina preko CS	Dopuna VS Smokvina iz VS Panos (desalinizator morske vode): 778 m <sup>3</sup> /dan	777,6
Centar (neizgrađeni dio GP istok)	17,0	VS Smokvina preko CS	Dopuna VS Smokvina iz VS Panos (desalinizator morske vode): 1.469 m <sup>3</sup> /dan	1.468,8
Lazi (neizgrađeni dio GP zapadno od Hršćice)	14,5	Novi desalinizator sa vlastitom VS (alternativno može i iz VS Smokvina preko CS)	Desalinizacija morske vode: 1253 m <sup>3</sup> /dan	1.252,8
Turistička zona Gašparovi lazi	2,5	Zajednički Novi desalinizator za TZ Blato i Gašparovi lazi sa vlastitom VS	Desalinizacija morske vode : 519 m <sup>3</sup> /dan (zajednički desalinizator)	216,0
Turistička zona Uz ljekovito blato	3,5	Zajednički Novi desalinizator za TZ Blato i Gašparovi lazi sa vlastitom VS	Desalinizacija morske vode : 519 m <sup>3</sup> /dan (zajednički desalinizator)	302,4
Turistička zona Bas	7,1	Novi desalinizator sa vlastitom VS	Desalinizacija morske vode: 614 m <sup>3</sup> /dan	613,4

Dodatni desalinizatori:	Potrebnii kapacitet desalinizatora (m <sup>3</sup> /dan)	Izlazni protok na desalinizatoru (l/s) (20 h rada)
Desalinizator morske vode za dopunu VS Panos (i VS Smokvina preko VS Panosa)*	3.276,35	45,51
Desalinizator Lazi (neizgrađeni dio GP Lazi - zapadno od Hršćice)	1.252,80	17,40
Desalinizator za TZ Gašparovi lazi i Ljekovito blato	518,40	7,20
Desalinizator za TZ Bas	613,44	8,52

\* Ukoliko bi se neizgrađeni dio GP Lazi opskrbljivao vodom preko VS Smokvina, tada bi trebalo povećati kapacitet desalinizatora za dopunu VS Panos za potrebu zone Lazi za 1.253 m<sup>3</sup>/dan.



Dugoročno se VS Panos može dopunjavati vodom iz smjera Zadarskog vodoopskrbnog sustava umjesto vodom sa desalinizatora. Također bi se dugoročno i VS Smokvina moglo direktno nadopunjavati vodom iz Zadarskog vodoopskrbnog sustava ukoliko bi došlo do dovoda vode preko Paškog mosta. Tada bi voda prema Povljani došla iz smjera Vrčići tj. iz smjera dovodnog cjevovoda Vrčići - Povljana. Ovisno o dostupnoj količini vode za Povljani tada bi trebalo povećati profil cjevovoda Vrčići – Povljana, te izvesti spojni cjevovod za punjenje VS Smokvina iz smjera cjevovoda Vrčići – Povljana.

U sklopu Koncepciskog rješenja vodoopskrbnog sustava Hrvatsko primorje – južni ogrank dovod vode za naselje Povljana iz smjera vodovoda Hrvatsko primorje predviđen je iz smjera cjevovoda VS Vrčići – Povljana. Ukoliko se otvor mogućnost dovoda vode preko ovog pravca VS Smokvina bi se mogla puniti iz smjera vodovoda Hrv. Primorje i na način da se izvede spojni cjevovod za punjenje VS Smokvina iz smjera cjevovoda Vrčići – Povljana u duljini cca 2,5 km i profilu PEHD DN 280 mm (ukoliko se odvojak prema VS Smokvina izvede kod lokacije Velo Blato).

U Varijanti 2 će također zbog povećanja potrošnje biti potrebno povećati vodospremnički prostor kao i dimenzije glavnih vodoopskrbnih cjevovoda. U sklopu desalinizatora biti će potrebno izgraditi nove prizemne vodospremnike za prihvati i distribuciju vode iz desalinizatora za zone predviđene za vodoopskrbu izgradnjom dodatnih desalinizatora: Desalinizator Lazi (neizgrađeni dio GP Lazi -zapadno od Hršćice), Desalinizator za TZ Gašparovi lazi i Ljekovito blato, Desalinizator za TZ Bas. Ove vodospremnike je neophodno izgraditi iz razloga pokrivanja satnih neravnomjernosti potrošnje (povećanje potrebe vode u doba dana kada je potrošnja povećana) kao i iz tehničkih razloga vezanih za funkciranje desalinizatora (desalinizator nije u mogućnosti proizvoditi vodu 24 sata dnevno već vrijeme rada desalinizatora iznosi oko 20 sati dnevno). Distribucija vode za potrošače iz novih vodospremnika uz desalinizatore odvijati će se pomoću distribucijskih crpnih stanica.

Izračun potrebnog vodospremničkog prostora prikazati će se u nastavku, a izračun potrebnih dimenzija cjevovoda u sklopu točke matematički model planiranog stanja.

Ukoliko bi se alternativno zona neizgrađenog građevinskog područja Lazi opskrbljivala iz smjera VS Smokvina preko crpne stanice (CS Lazi) tada bi bilo potrebno povećanje kapaciteta desalinizatora morske vode za dopunu VS Panos za oko  $1.253 \text{ m}^3/\text{dan}$  koliko iznosi potreba zone Lazi.



### 8.1.2.1. Izračun potrebnog vodospremničkog prostora u VARIJANTI 2

**Tablica 8.5:** Izračun potrebnog volumena VS Panos – VARIJANTA 2

POTREBAN VOLUMEN VODOSPREMNIKA - VARIJANTA 2					
VS_Panos - VARIJANTA 2					
MAKSIMALNA DNE. POTROŠNJA m <sup>3</sup> /dan					<b>3.429</b>
TRANSPORT ZA SMOKVINU m <sup>3</sup> /dan					<b>2.514</b>
SAT	POTROŠNJA		DOTOK	D(D-P)	KUMULATIVNO
	%	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>
0 - 1	0,9	135	297	162	162
1 - 2	0,7	129	297	168	331
2 - 3	0,7	129	297	168	499
3 - 4	0,4	118	297	180	678
4 - 5	0,4	118	297	180	858
5 - 6	1,3	148	297	150	1.007
6 - 7	3,2	215	297	82	1.090
7 - 8	6,0	312	297	-15	1.075
8 - 9	7,5	361	0	-361	714
9 - 10	7,1	349	0	-349	365
10 - 11	5,7	299	297	-2	363
11 - 12	5,0	275	297	22	386
12 - 13	4,5	258	297	40	425
13 - 14	5,3	288	297	10	435
14 - 15	5,0	275	297	22	457
15 - 16	4,6	263	297	34	491
16 - 17	5,3	288	297	10	501
17 - 18	5,7	299	297	-2	499
18 - 19	7,5	361	0	-361	138
19 - 20	7,8	373	0	-373	-235
20 - 21	5,7	299	297	-2	-237
21 - 22	5,0	275	297	22	-215
22 - 23	2,8	202	297	95	-120
23 - 24	2,1	178	297	120	0
<b>UKUPNO</b>	<b>100,0</b>	<b>5.943</b>	<b>5.943</b>	<b>0</b>	
<b>VOLUMEN OSCILACIJA</b>				m <sup>3</sup>	<b>1.327</b>
<b>PROTUPOŽARNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup>	
POŽAR (broj x Q l/s)				10	<b>72</b>
PRIČUVA %				20	<b>280</b>
<b>UKUPNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup>	<b>1.679</b>
<b>MRTVI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup>	<b>160</b>
<b>SVEUKUPNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup>	<b>1.838,9</b>



**Tablica 8.6:** Izračun potrebnog volumena VS Smokvina – VARIJANTA 2

POTREBAN VOLUMEN VODOSPREMINIKA - VARIJANTA 2				
VS_Smokvina - VARIJANTA 2				
MAKSIMALNA DNE. POTROŠNJA m <sup>3</sup> /dan			4.935	
SAT	POTROŠNJA	DOTOK	D(D-P)	KUMULATIVNO
	%	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>
0 - 1	0,9	43	206	162
1 - 2	0,7	35	206	171
2 - 3	0,7	35	206	171
3 - 4	0,4	19	206	187
4 - 5	0,4	19	206	187
5 - 6	1,3	62	206	144
6 - 7	3,2	158	206	47
7 - 8	6,0	298	206	-93
8 - 9	7,5	368	206	-162
9 - 10	7,1	352	206	-146
10 - 11	5,7	280	206	-74
11 - 12	5,0	245	206	-39
12 - 13	4,5	220	206	-14
13 - 14	5,3	263	206	-58
14 - 15	5,0	245	206	-39
15 - 16	4,6	228	206	-23
16 - 17	5,3	263	206	-58
17 - 18	5,7	280	206	-74
18 - 19	7,5	368	206	-162
19 - 20	7,8	387	206	-181
20 - 21	5,7	280	206	-74
21 - 22	5,0	245	206	-39
22 - 23	2,8	140	206	66
23 - 24	2,1	105	206	101
<b>UKUPNO</b>	<b>100,0</b>	<b>4.935</b>	<b>4.935</b>	<b>0</b>
<b>VOLUMEN OSCILACIJA</b>			m <sup>3</sup>	<b>1.236</b>
<b>PROTUPOŽARNI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	
<b>POŽAR (broj x Q l/s)</b>			1	<b>72</b>
<b>PRIČUVA %</b>			20	<b>262</b>
<b>UKUPNI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	<b>1.569</b>
<b>MRTVI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	<b>100</b>
<b>SVEUKUPNI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	<b>1.669,3</b>



**Tablica 8.7:** Izračun potrebnog volumena VS Lazi za neizgrađeni dio građevinskog područja Lazi – VARIJANTA 2

POTREBAN VOLUMEN VODOSPREMNIKA - VARIJANTA 2				
VS LAZI (neizgrađeni dio GP)				
SAT	POTROŠNJA	DOTOK	D(D-P)	KUMULATIVNO
	%	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>
0 - 1	0,9	11	63	52
1 - 2	0,7	9	63	105
2 - 3	0,7	9	63	159
3 - 4	0,4	5	63	217
4 - 5	0,4	5	63	275
5 - 6	1,3	16	63	322
6 - 7	3,2	40	63	345
7 - 8	6,0	76	63	332
8 - 9	7,5	93	0	-93
9 - 10	7,1	89	0	-89
10 - 11	5,7	71	63	140
11 - 12	5,0	62	63	141
12 - 13	4,5	56	63	148
13 - 14	5,3	67	63	144
14 - 15	5,0	62	63	144
15 - 16	4,6	58	63	149
16 - 17	5,3	67	63	145
17 - 18	5,7	71	63	136
18 - 19	7,5	93	0	-93
19 - 20	7,8	98	0	-98
20 - 21	5,7	71	63	-8
21 - 22	5,0	62	63	-1
22 - 23	2,8	36	63	-27
23 - 24	2,1	27	63	-36
<b>UKUPNO</b>	<b>100,0</b>	<b>1.253</b>	<b>1.253</b>	<b>0</b>
<b>VOLUMEN OSCILACIJA</b>			m <sup>3</sup>	<b>408</b>
<b>PROTUPOŽARNI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	
<b>POŽAR (broj x Q l/s)</b>			10	<b>72</b>
<b>PRIČUVA %</b>			20	<b>96</b>
<b>UKUPNI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	<b>576</b>
<b>MRTVI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	<b>55</b>
<b>SVEUKUPNI VOLUMEN</b>			m <sup>3</sup>	<b>631,4</b>



**Tablica 8.8:** Izračun potrebnog volumena VS Turistička zona G Lazi i Ljekovito blato – VARIJANTA 2

POTREBAN VOLUMEN VODOSPREMINIKA - VARIJANTA 2				
VS TZ G. Lazi (za TZ G. Lazi i Ljekovito Blato)				
MAKSIMALNA DNE. POTROŠNJA m <sup>3</sup> /dan				519
SAT	POTROŠNJA	DOTOK	D(D-P)	KUMULATIVNO
	%	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>
0 - 1	0,9	5	26	21
1 - 2	0,7	4	26	44
2 - 3	0,7	4	26	66
3 - 4	0,4	2	26	90
4 - 5	0,4	2	26	114
5 - 6	1,3	6	26	133
6 - 7	3,2	17	26	143
7 - 8	6,0	31	26	137
8 - 9	7,5	39	0	-39
9 - 10	7,1	37	0	-37
10 - 11	5,7	29	26	-3
11 - 12	5,0	26	26	58
12 - 13	4,5	23	26	61
13 - 14	5,3	28	26	-2
14 - 15	5,0	26	26	60
15 - 16	4,6	24	26	62
16 - 17	5,3	28	26	-2
17 - 18	5,7	29	26	-3
18 - 19	7,5	39	0	-39
19 - 20	7,8	41	0	-41
20 - 21	5,7	29	26	-3
21 - 22	5,0	26	26	0
22 - 23	2,8	15	26	11
23 - 24	2,1	11	26	15
<b>UKUPNO</b>	<b>100,0</b>	<b>519</b>	<b>519</b>	<b>0</b>
<b>VOLUMEN OSCILACIJA</b>				m <sup>3</sup> <b>169</b>
<b>PROTUPOŽARNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup>
<b>POŽAR (broj x Q l/s)</b>				10 <b>72</b>
<b>PRIČUVA %</b>				20 m <sup>3</sup> <b>48</b>
<b>UKUPNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup> <b>289</b>
<b>MRTVI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup> <b>28</b>
<b>SVEUKUPNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup> <b>317,0</b>



**Tablica 8.9:** Izračun potrebnog volumena VS Turistička zona Bas – VARIJANTA 2

POTREBAN VOLUMEN VODOSPREMNIKA - VARIJANTA 2				
VS TZ Bas (za TZ Bas)				
MAKSIMALNA DNE. POTROŠNJA m <sup>3</sup> /dan				614
SAT	POTROŠNJA	DOTOK	D(D-P)	KUMULATIVNO
	%	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup>
0 - 1	0,9	5	31	25
1 - 2	0,7	4	31	52
2 - 3	0,7	4	31	78
3 - 4	0,4	2	31	106
4 - 5	0,4	2	31	135
5 - 6	1,3	8	31	158
6 - 7	3,2	20	31	169
7 - 8	6,0	37	31	162
8 - 9	7,5	46	0	-46
9 - 10	7,1	44	0	-44
10 - 11	5,7	35	31	-4
11 - 12	5,0	30	31	69
12 - 13	4,5	27	31	69
13 - 14	5,3	33	31	-2
14 - 15	5,0	30	31	0
15 - 16	4,6	28	31	71
16 - 17	5,3	33	31	-2
17 - 18	5,7	35	31	71
18 - 19	7,5	46	0	-46
19 - 20	7,8	48	0	-48
20 - 21	5,7	35	31	-4
21 - 22	5,0	30	31	0
22 - 23	2,8	17	31	13
23 - 24	2,1	13	31	18
<b>UKUPNO</b>	<b>100,0</b>	<b>614</b>	<b>614</b>	<b>0</b>
<b>VOLUMEN OSCILACIJA</b>				m <sup>3</sup> <b>200</b>
<b>PROTUPOŽARNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup>
<b>POŽAR (broj x Q l/s)</b>				10 <b>72</b>
<b>PRIČUVA %</b>				m <sup>3</sup> <b>54</b>
<b>UKUPNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup> <b>326</b>
<b>MRTVI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup> <b>31</b>
<b>SVEUKUPNI VOLUMEN</b>				m <sup>3</sup> <b>357,7</b>

U Varijanti 2 potrebno je povećati volumen VS Panos na 2.000 m<sup>3</sup>, VS Smokvina na 2.000 m<sup>3</sup>, te izgraditi vodospremnike uz planirane desalinizatore: VS Lazi volumena 650 m<sup>3</sup> (za neizgrađeni dio građevinskog područja Lazi), VS TZ Gašparovi lazi volumena 350 m<sup>3</sup> (za turističke zone Gašparovi Lazi i Ljekovito blato) i VS TZ Bas volumena 400 m<sup>3</sup> (za turističku zonu Bas).



### 8.1.3. PRVA FAZA RAZVOJA VODOOPSKRBE

Na području naselja Povljana trenutno se dovršava gradnja kampa Rastovac, te bi se ove godine trebao uključiti u rad sa smanjenim kapacitetom, dok se od 2024. godine očekuje početak rada kampa u punom kapacitetu.

Također se provodi intenzivna izgradnja u zoni Hrščica. Za zonu Hrščica izrađeni su projekti vodoopskrbne mreže, te je u tijeku priprema izgradnje.

**Kao što je zaključeno u poglavlju 7 uz trenutni kapacitet vodocrpilišta Dole (oko 17,2 l/s pitke, desalinizirane vode) moguće je jedva pokriti i sadašnju potrebu za vodom, te nema kapaciteta za vodoopskrbu novih potrošača.**

U planu je bušenje još dva nova zdenca na vodocrpilištu Dole očekivanih kapaciteta oko 12,5 l/s i 10 l/s bočate vode, te se ukoliko se ove količine ostvare očekuje povećanje kapaciteta vodocrpilišta Dole na oko 31 l/s (2.644 m<sup>3</sup>/dan) pitke (desalinizirane) vode.

**Napominje se da još uvijek nisu provedeni hidrogeološki istražni radovi, te mogućnost postizanja ovog kapaciteta još nije potvrđena.**

Ukoliko hidrogeološki istražni radovi potvrde pretpostavke o mogućnosti postizanja navedenih kapaciteta biti će moguće opskrbiti vodom potrošače u zoni Hrščica, te djelomično kamp Rastovac.

**Tablica 8.10:** Potreba vode u slučaju proširenja vodoopskrbe na zonu Hrščica i kamp Rastovac

Potreba vode - maksimalni dan	I/s	m <sup>3</sup> /dan
Potreba vode za postojeće stanje izgrađenosti naselja	18,6	1.610
Potreba vode Hrščica	7,6	657
Potreba vode Rastovac (polu potrebnog kapaciteta)	4,1	350
<b>Ukupno:</b>	<b>30,3</b>	<b>2.617</b>

Iz tablice **Tablica 8.1** je vidljivo da će ukoliko se uspije postići pretpostavljeno povećanje kapaciteta vodocrpilišta Dole bušenjem još dva nova zdenca vode biti eventualno dovoljno samo za vodoopskrbu zone Hrščica i djelomično kampa Rastovac, te dok se ne osiguraju dodatni kapaciteti vode neće biti moguće priključivati daljnje potrošače.

Ukoliko se želi razvijati turističke zone Bas, Gašparovi Lazi i Ljekovito Blato njihovu vodoopskrbu moguće je jedino osigurati izgradnjom njihovih vlastitih desalinizatora morske vode i pripadajućih im vodospremnika i crpnih stanica.

**Uz povećanje kapaciteta zahvata bočate vode bušenjem novih zdenaca na vodocrpilištu Dole neophodno je i povećanje kapaciteta desalinizatora dogradnjom još jedne linije desalinizacije.**

S obzirom na visinski položaj zone Hrščica i smjer dobave vode iz pravca vodocrpilišta Dole preporučuje se u prvoj fazi zonu Hrščica opskrbiti vodom iz smjera VS Panos. Zona Kamp Rastovac položajno se nalazi u blizini VS Panos, te gravitira vodoopskrbi iz smjera VS Panosa.



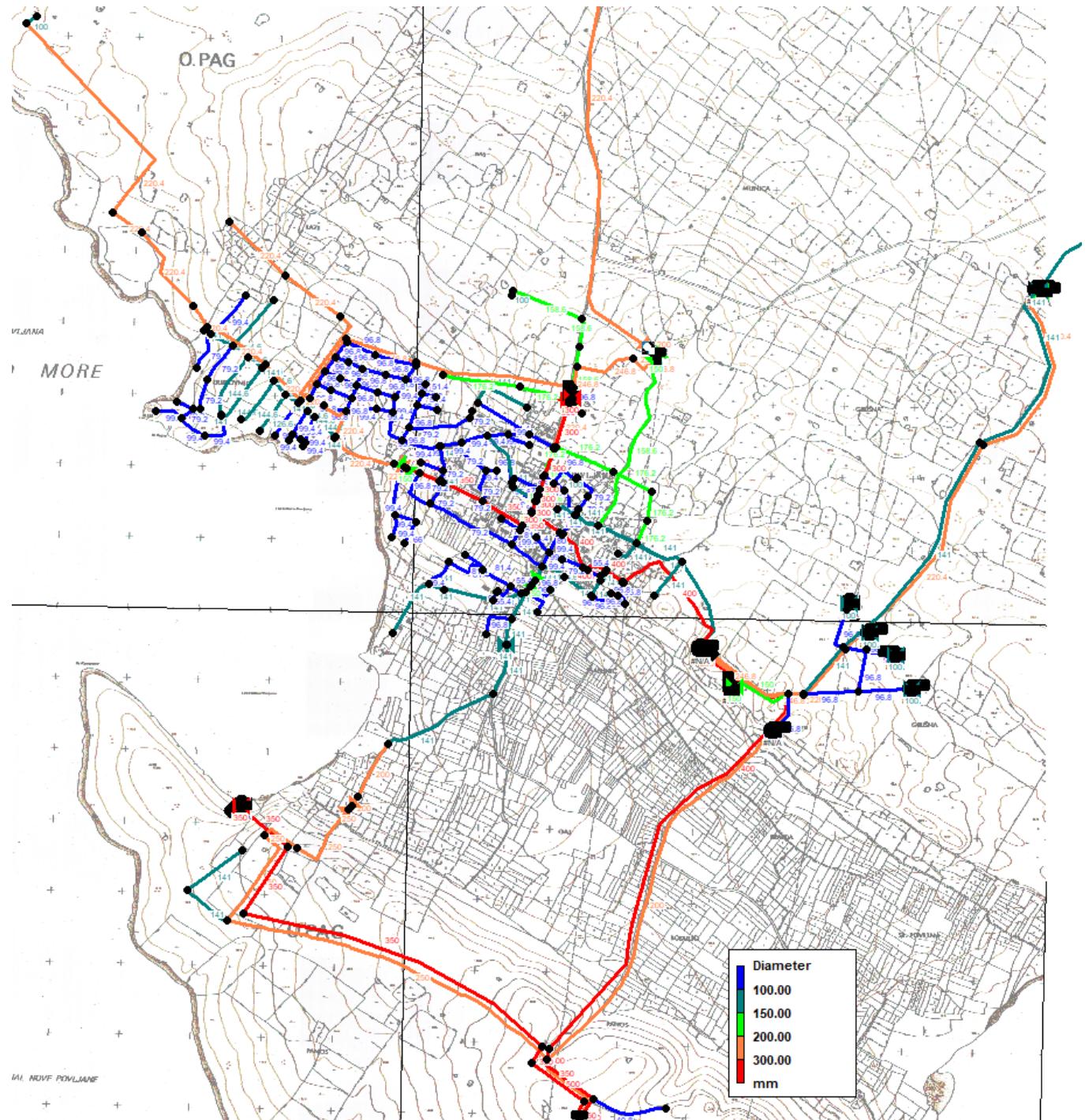
## **8.2. MATEMATIČKI MODEL PLANIRANOG STANJA**

Matematički model planiranog stanja napravljen je proširenjem matematičkog modela postojećeg stanja. Potrošnja vode povećana je u skladu sa rezultatima analize potreba, te je mreža proširena na planirane dijelove sustava. Za zonu Hršćica unešena je projektirana mreža (prema projektu koji je izradio Donat d.o.o., dok su za ostale planirane zone za koje još nisu izrađeni projekti mreže kao ni detaljna prostorno-planska dokumentacija modelirani samo glavni dovodni cjevovodi za dovod vode do pojedinih zona, a sama mreža unutar zona treba biti razrađena kasnije u okviru izrade projekata za uređenje svake pojedine zone. Točna trasa magistralnih cjevovoda za nove zone također treba biti utvrđena u okviru projekata za uređenje pojedinih zona.

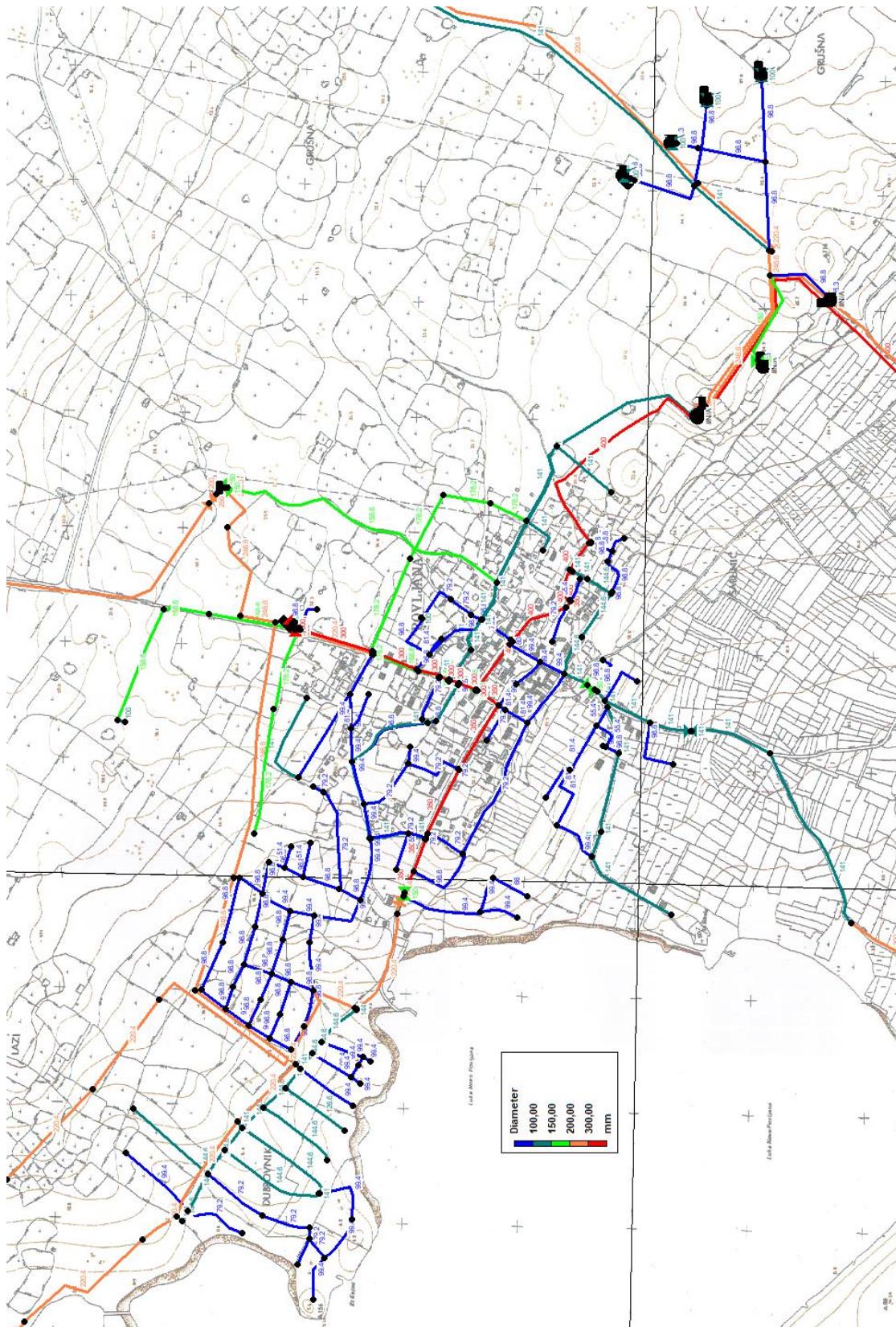
Model je izrađen za kraj planskog razdoblja (2052. godina) uzimajući u obzir potpunu izgrađenost svih planiranih zona u naselju Povljana (slučaj intenzivne apartmanizacije).

U slikama u nastavku prikazane su kote terena modeliranih čvorova, unutarnji profili modeliranih cjevovoda i rezultati tlakova, protoka i brzina dobiveni hidrauličko -matematičkim modeliranjem vodoopskrbnog sustava za dan maksimalne potrošnje u ljetnom mjesecu (8 mjesec) i to u satu kada je potrošnja u sustavu najmanja (noć), te u satu kada je potrošnja najveća (7 h na večer).

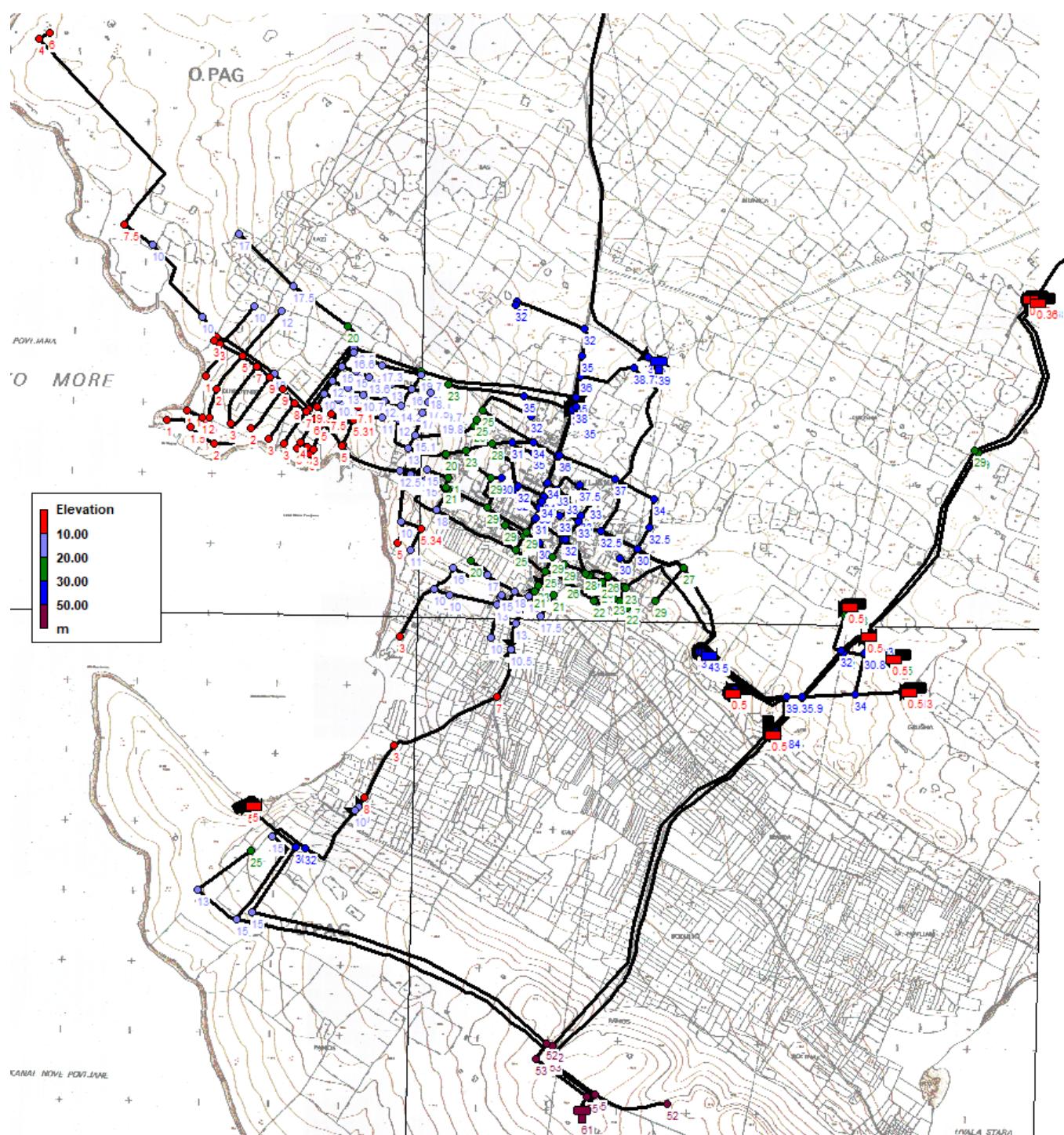
### 8.2.1. VARIJANTA 1



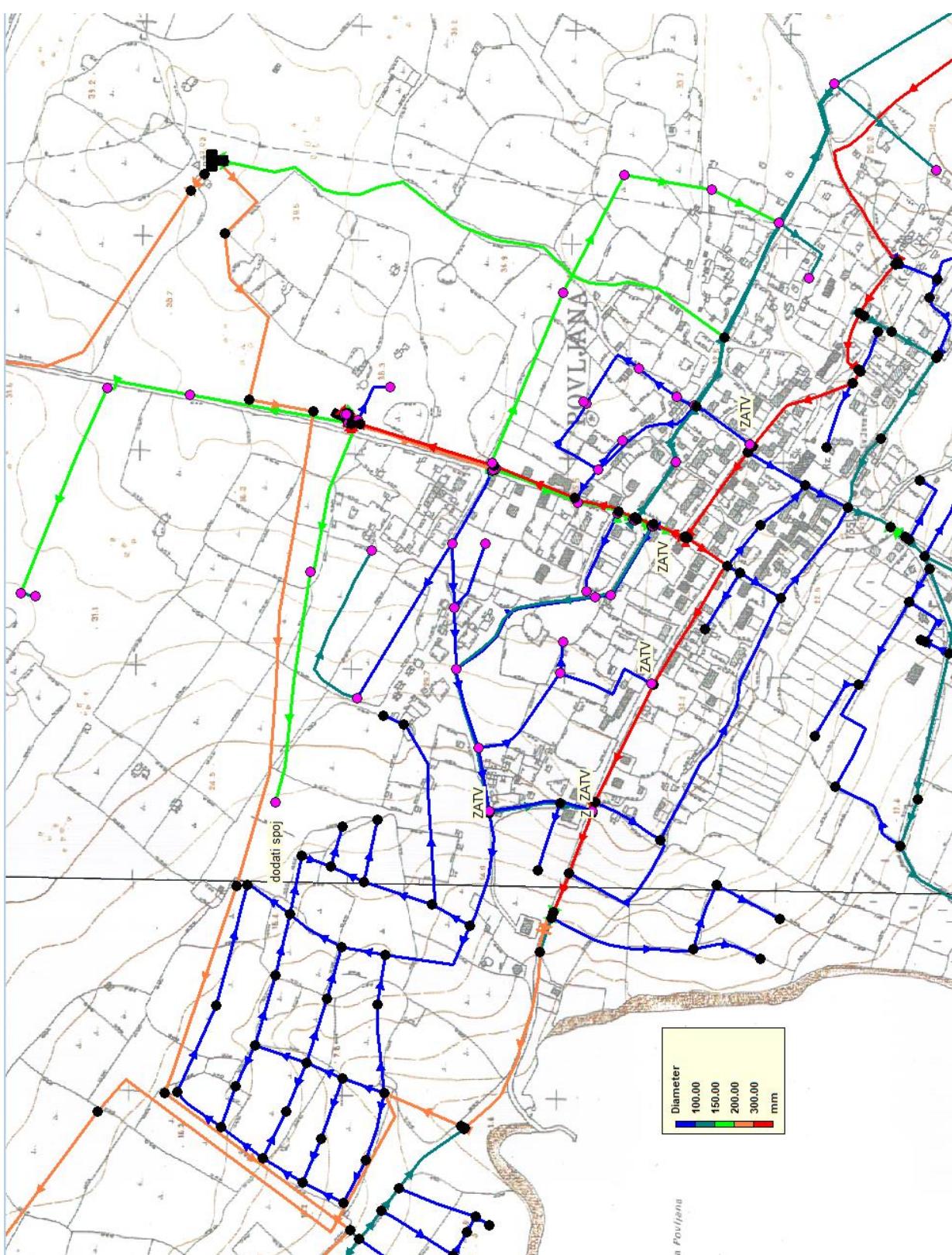
*Slika 8.2: Unutarnji profili cjevovoda – VARIJANTA 1*



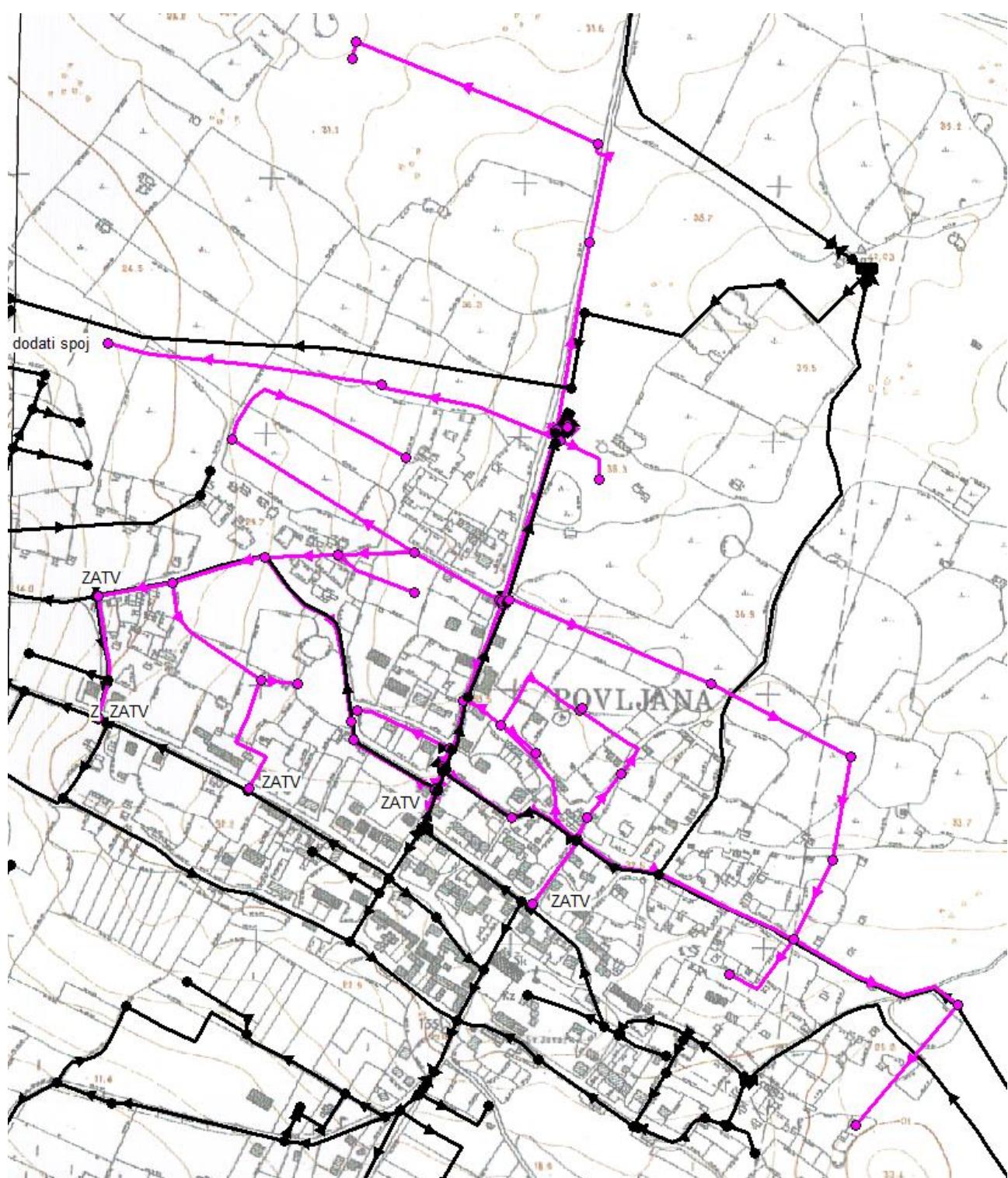
**Slika 8.3:** Unutarnji profili cjevovoda – detalj VARIJANTA 1



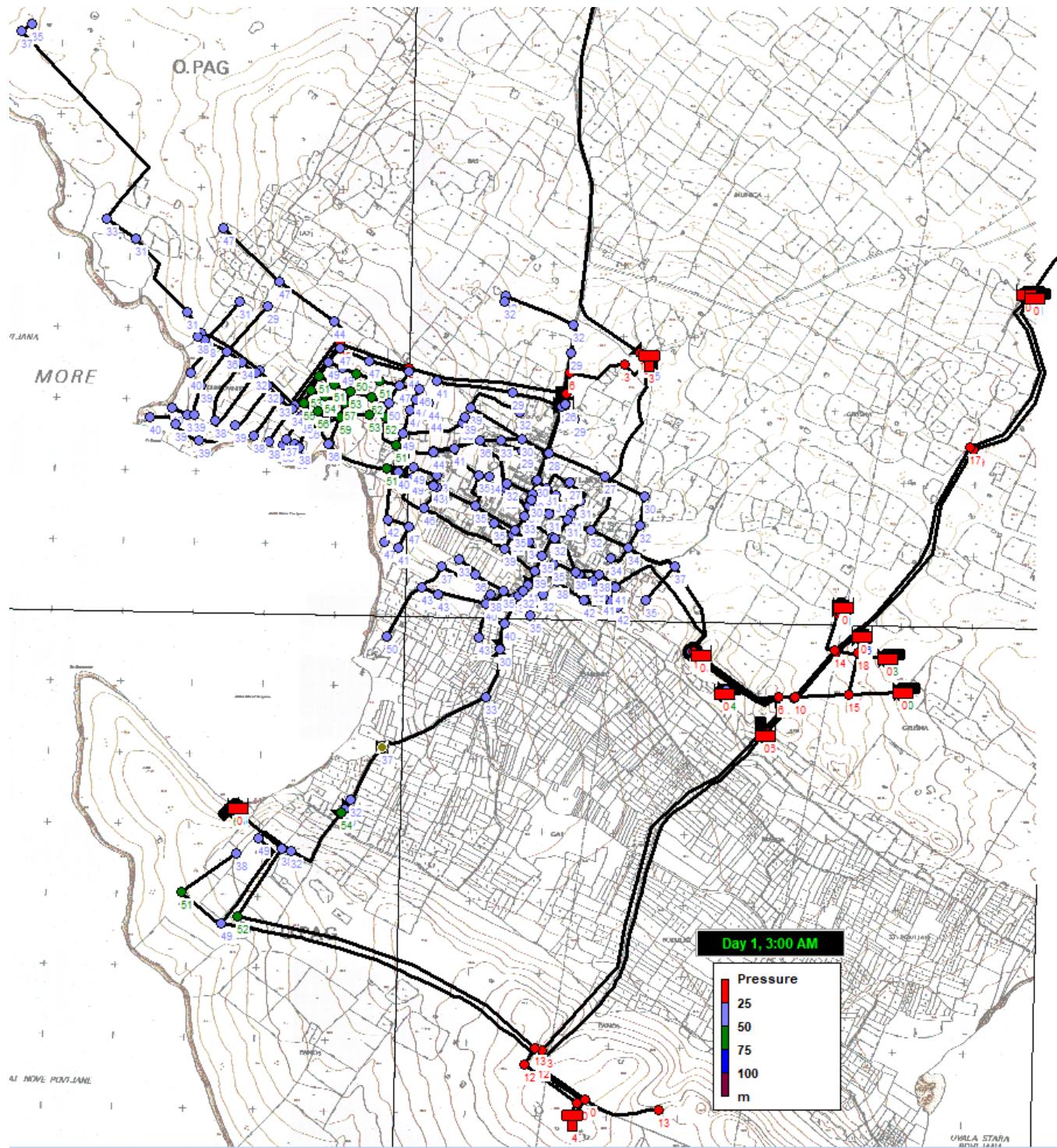
Slika 8.4: Kote terena VARIJANTA 1



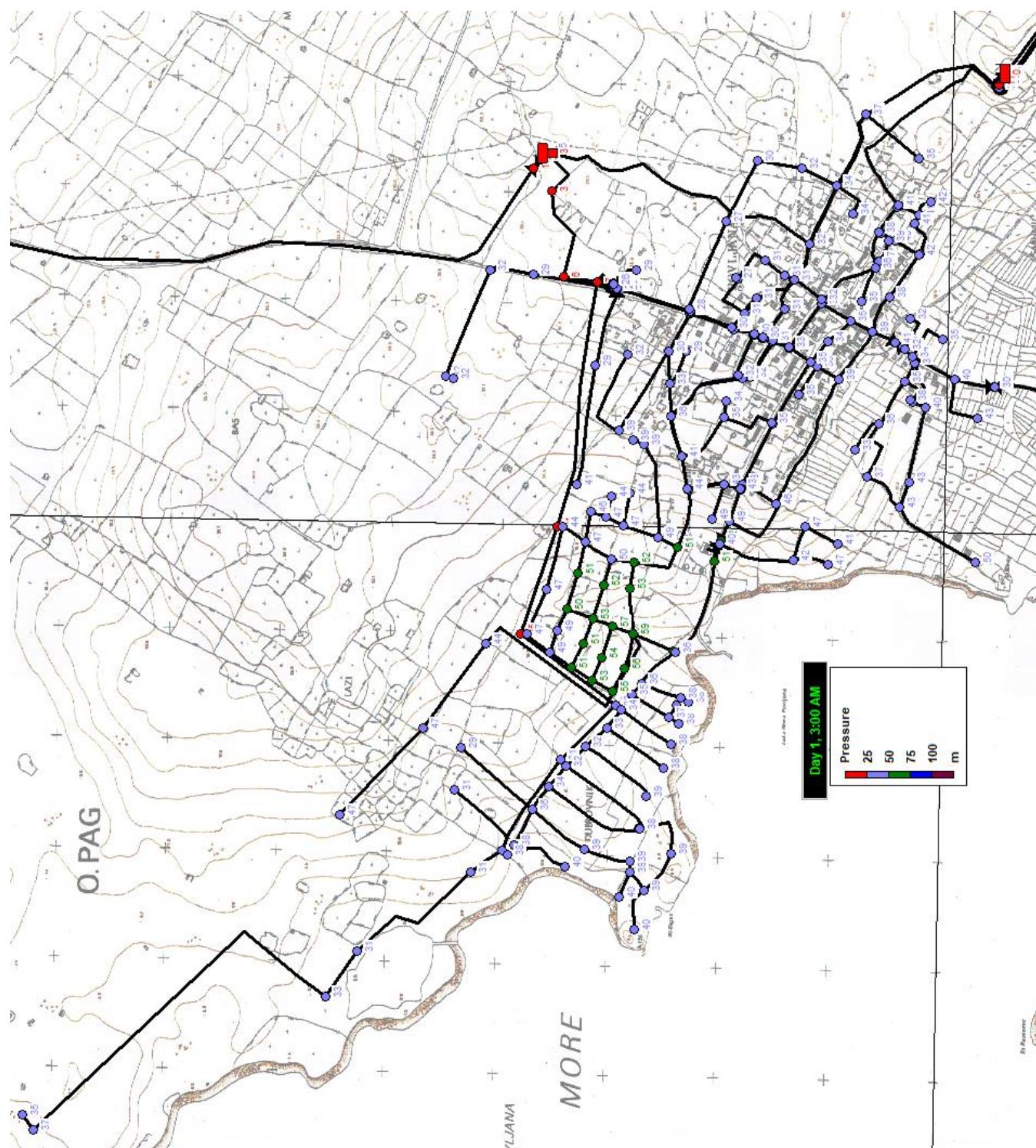
Slika 8.5: Lokacije zatvorenih zasuna za formiranje visoke zone (visoku zonu označavaju točke roze boje) VARIJANTA 1



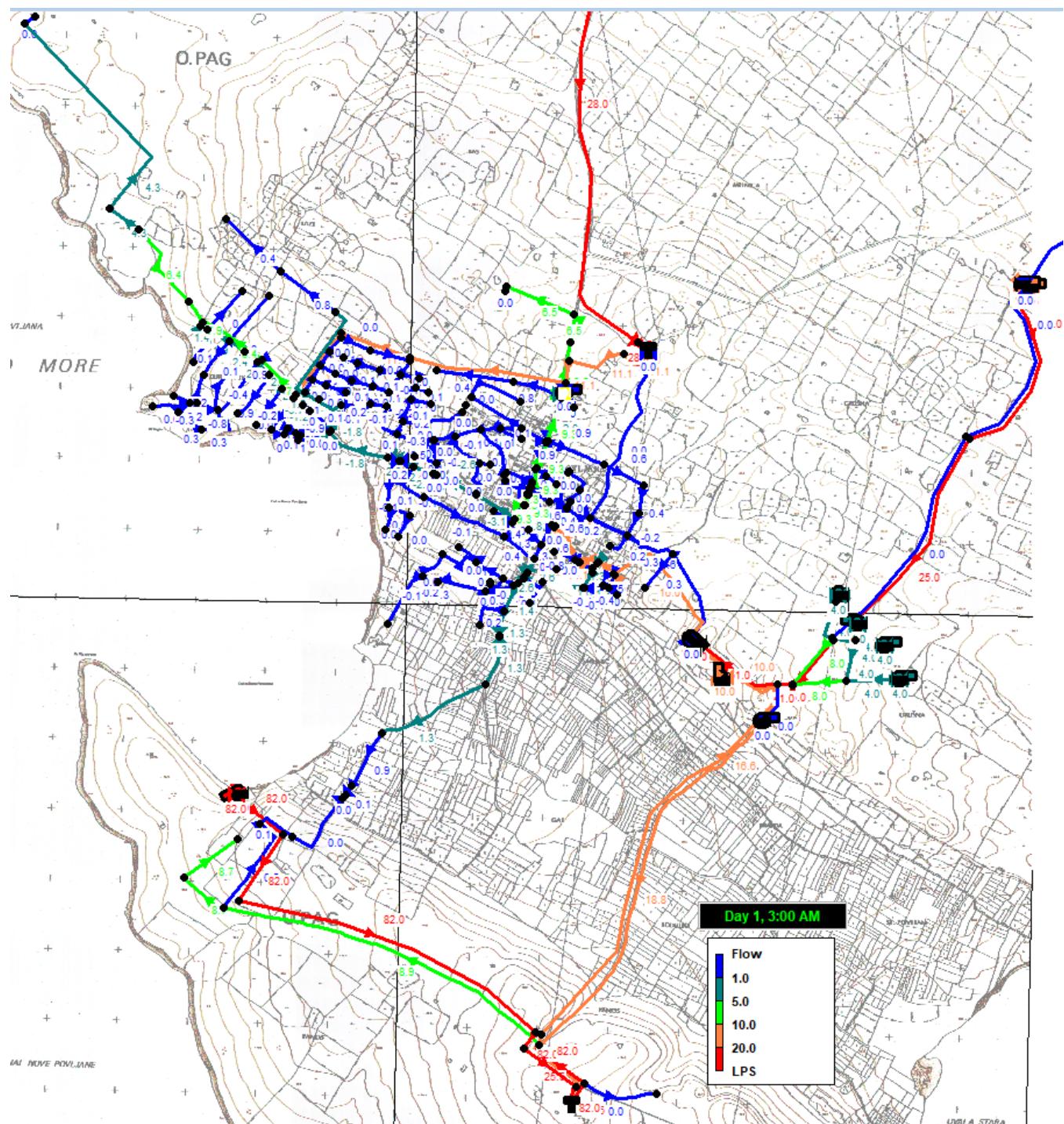
**Slika 8.6:** Prikaz područja visoke zone vodoopskrbe VARIJANTA 1



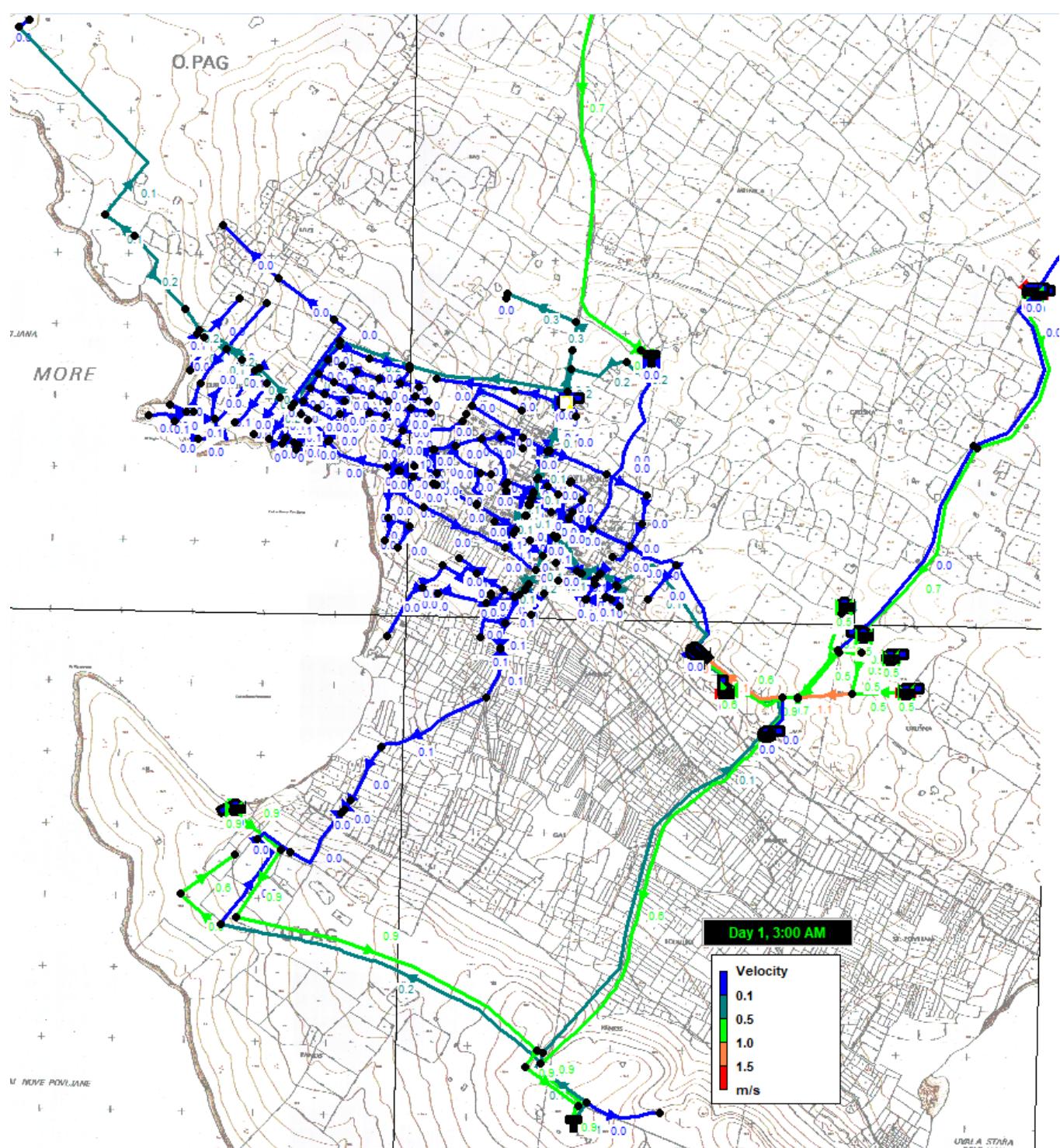
**Slika 8.7:** Tlakovi u satu minimalne potrošnje -CS za visoku zonu ne radi VARIJANTA 1



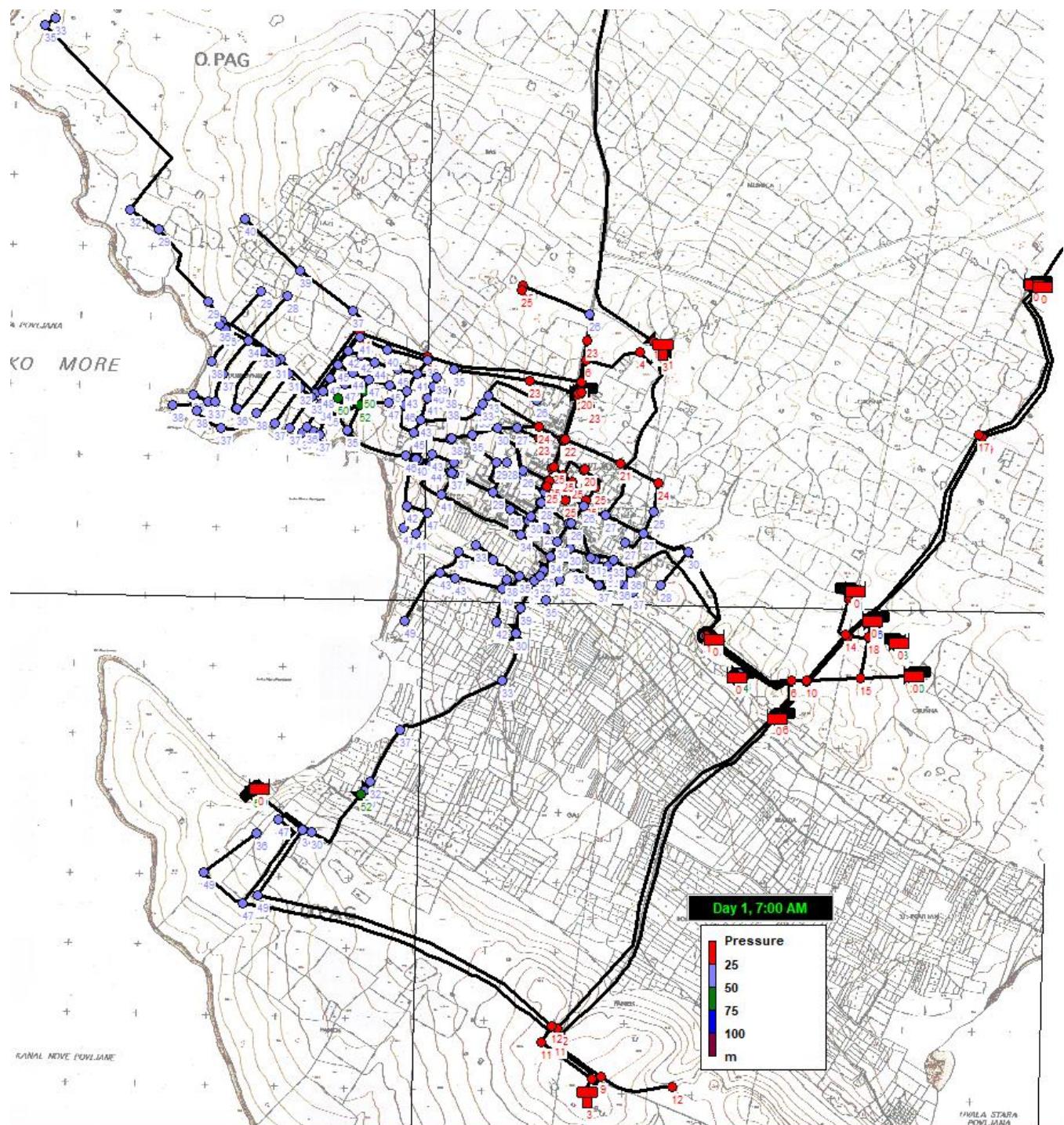
**Slika 8.8:** Tlakovi u satu minimalne potrošnje – datalj – CS za visoku zonu ne radi VARIJANTA 1



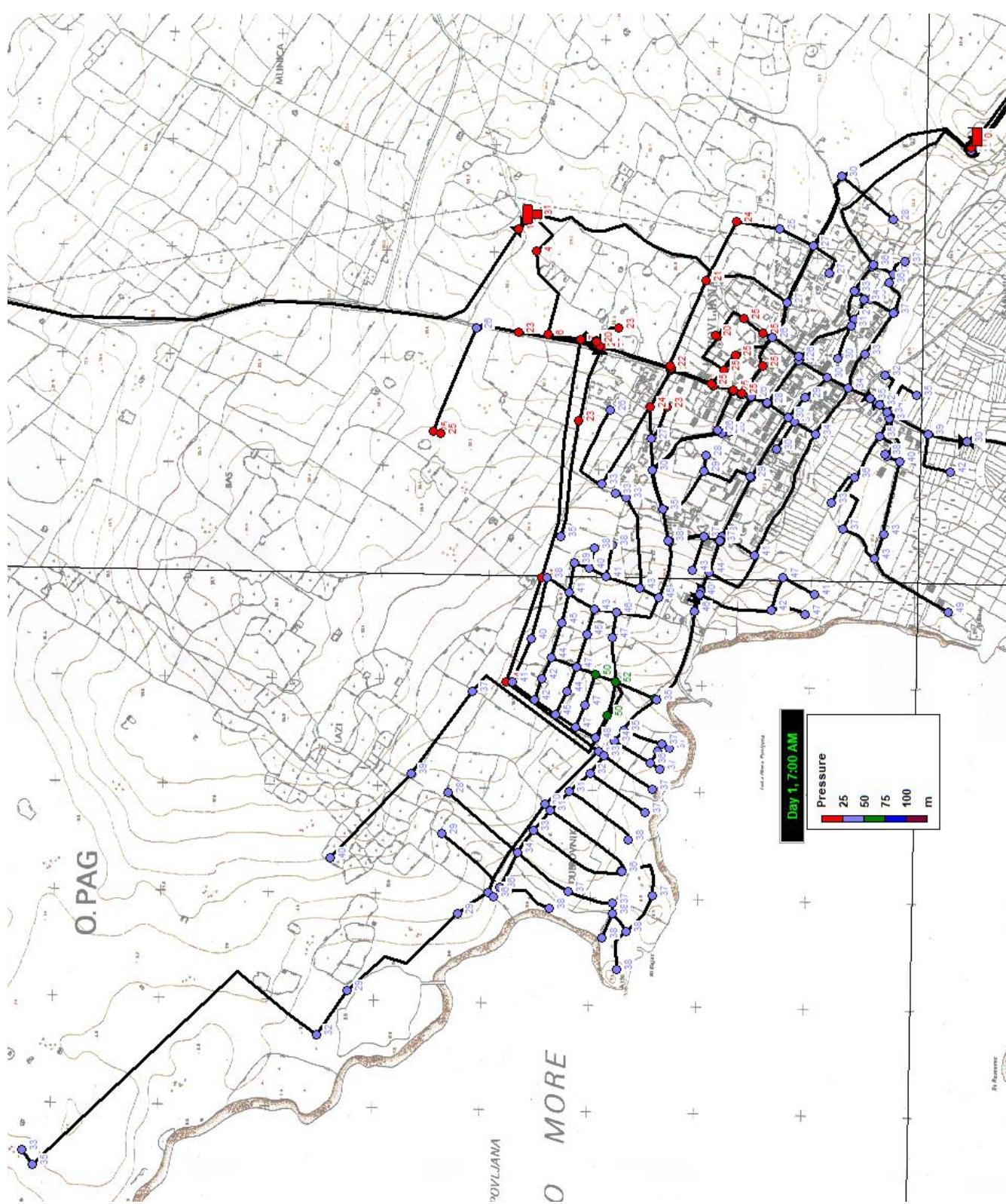
Slika 8.9: Protoci u satu minimalne potrošnje VARIJANTA 1



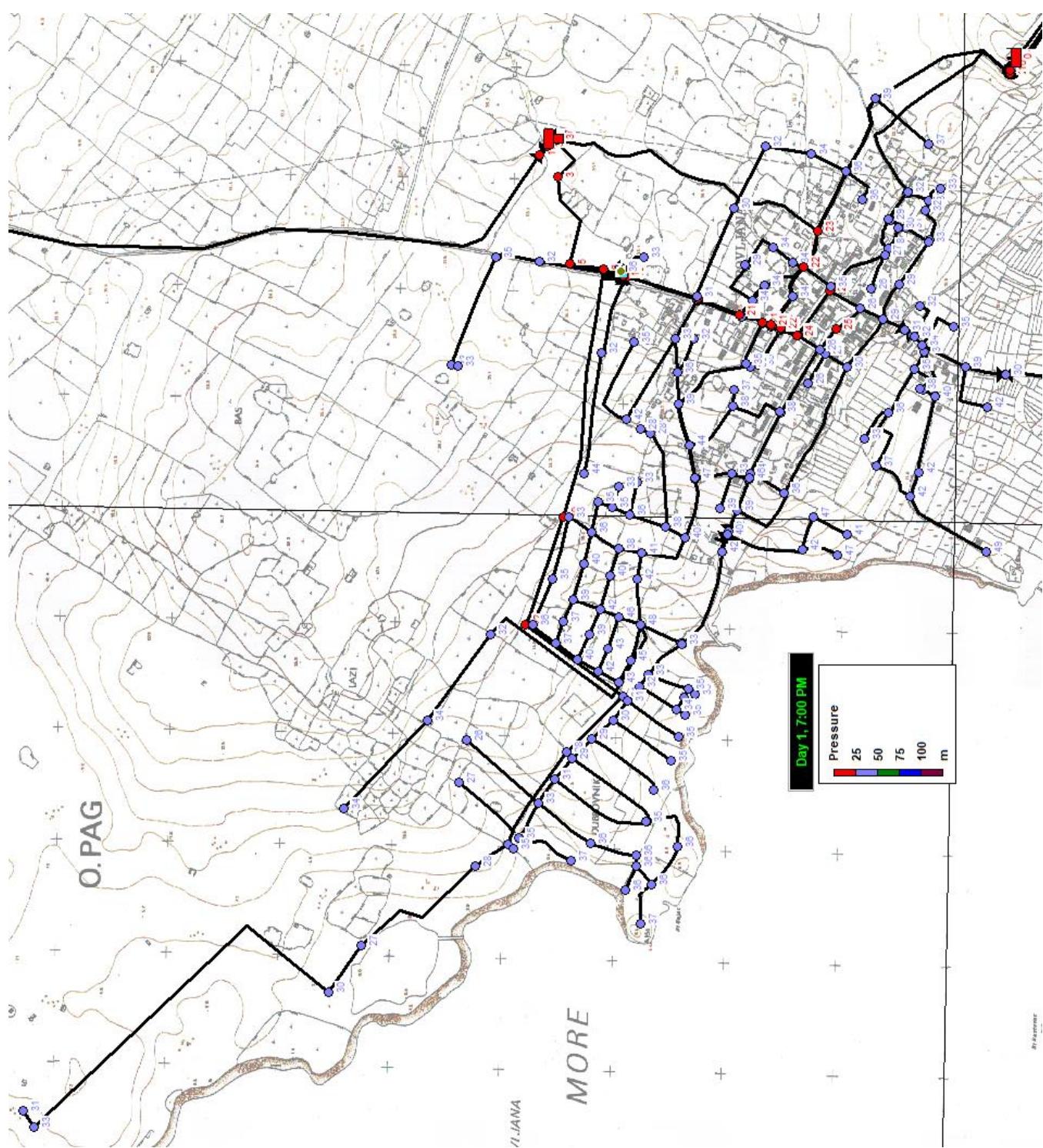
Slika 8.10: Brzine u satu minimalne potrošnje VARIJANTA 1

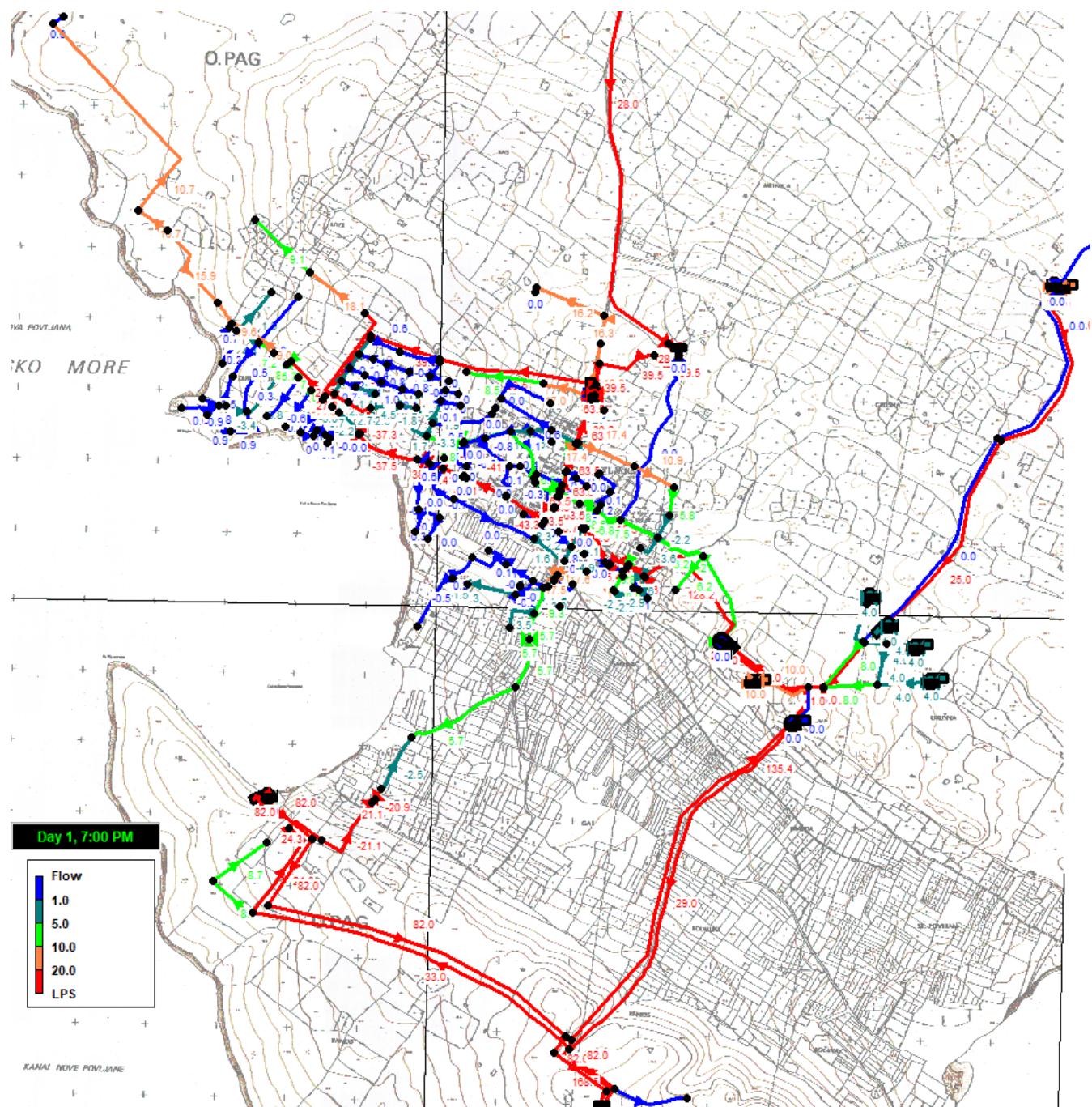


Slika 8.11: Tlakovi u satu maksimalne potrošnje - CS za visoku zonu ne radi VARIJANTA 1

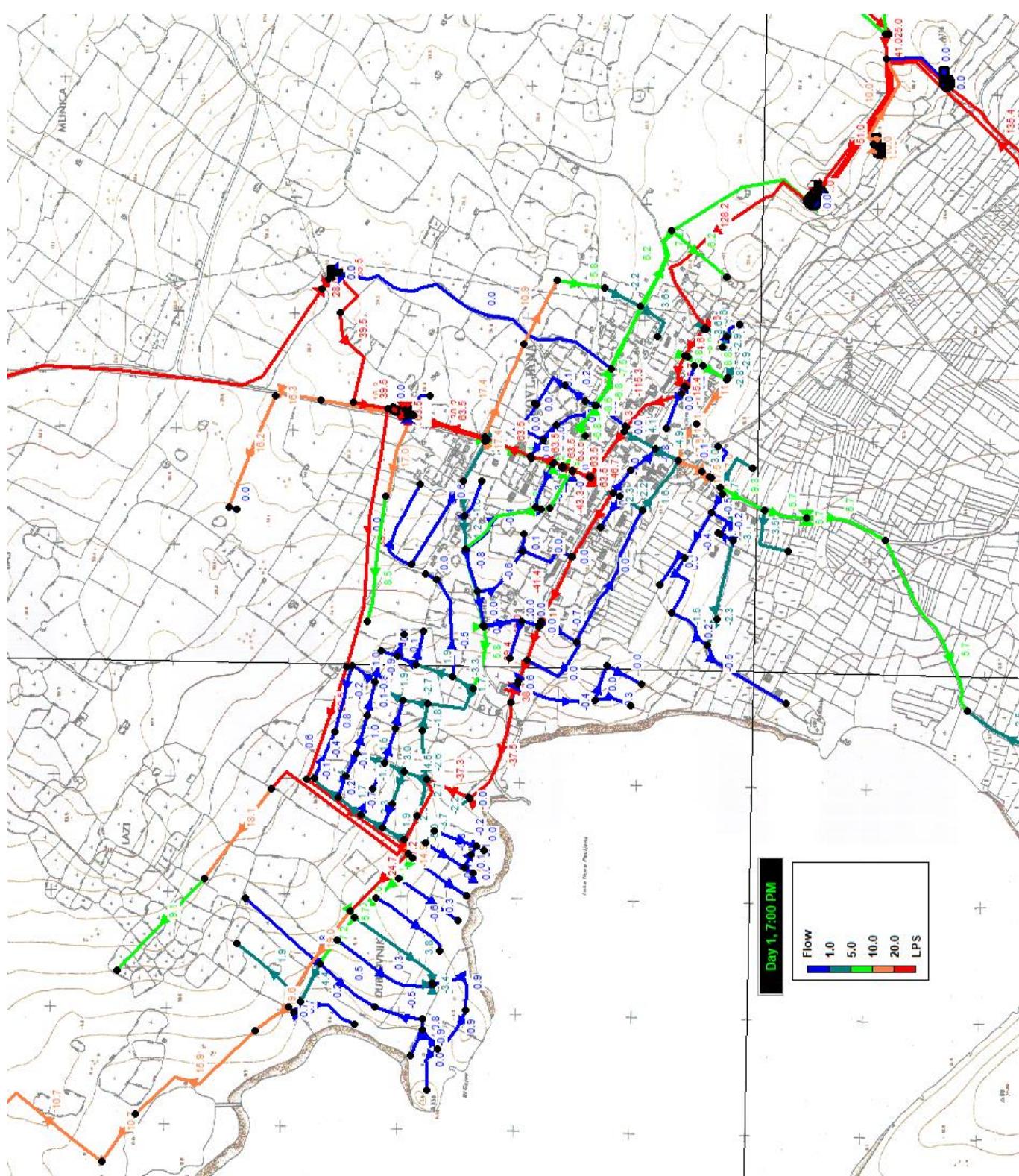


**Slika 8.12:** Tlakovi u satu maksimalne potrošnje - detalj - CS za visoku zonu ne radi VARIJANTA 1

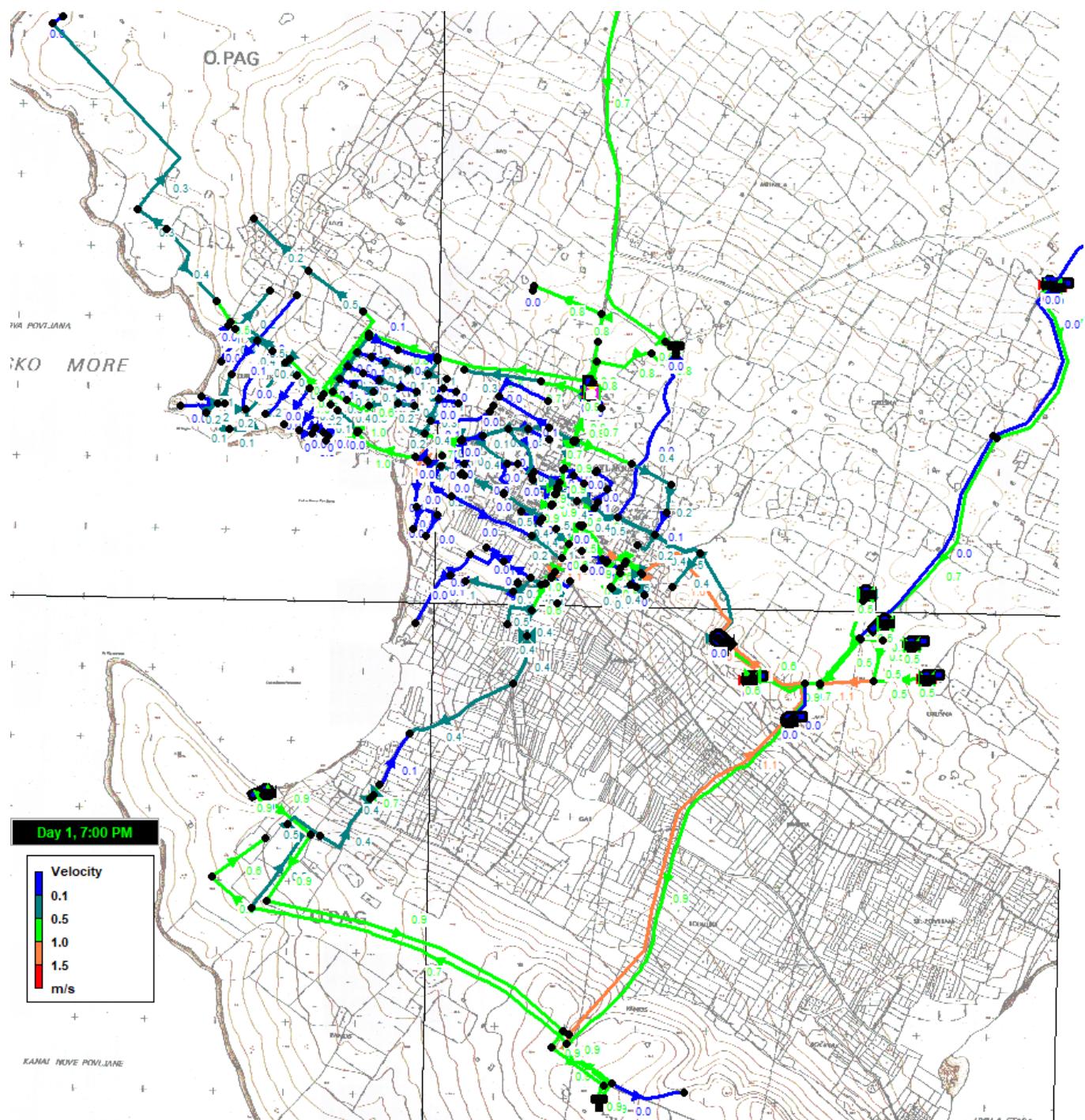




**Slika 8.14:** Protoci u satu maksimalne potrošnje VARIJANTA 1

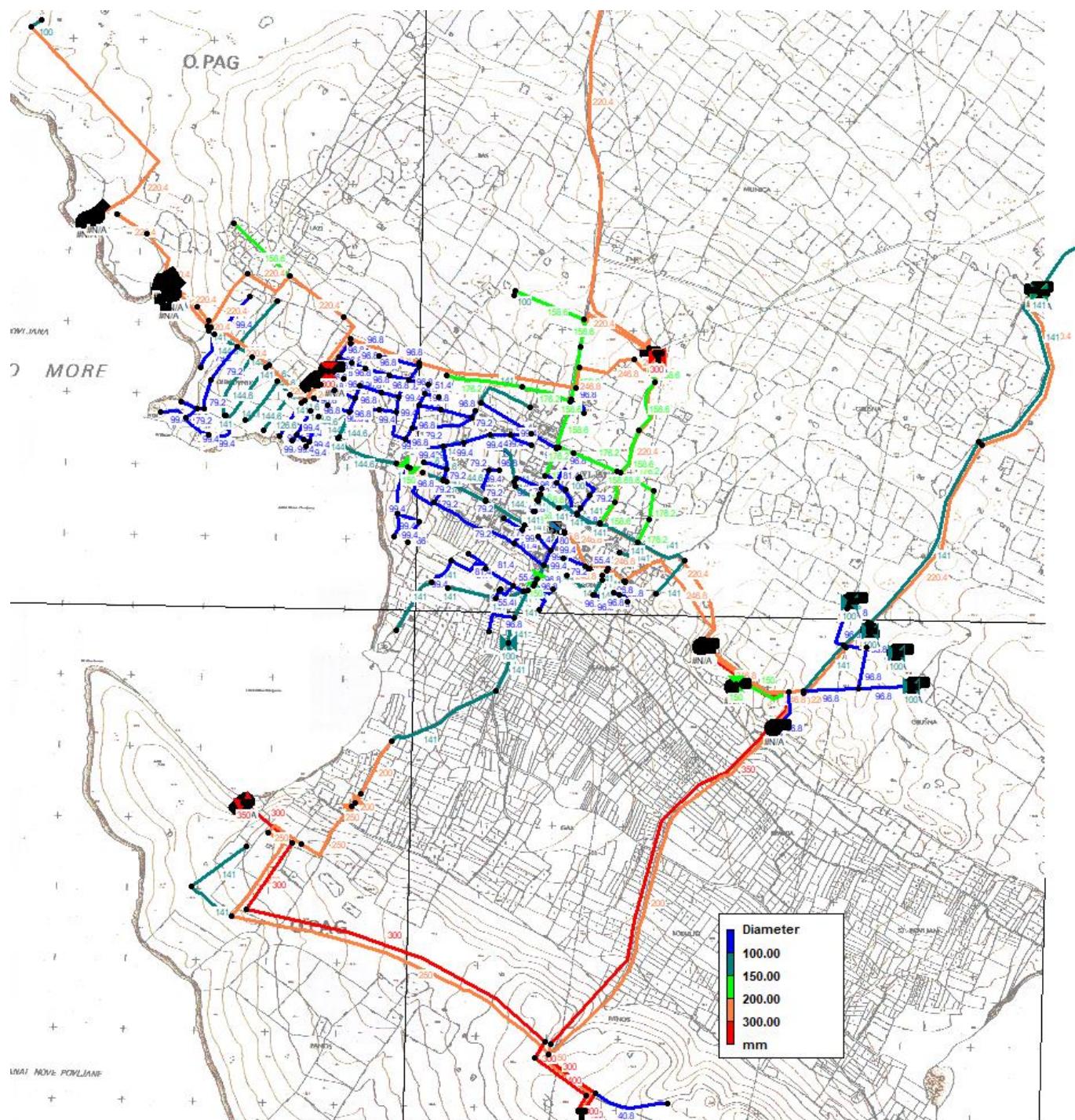


Slika 8.15: Protoci u satu maksimalne potrošnje – detalj VARIJANTA 1

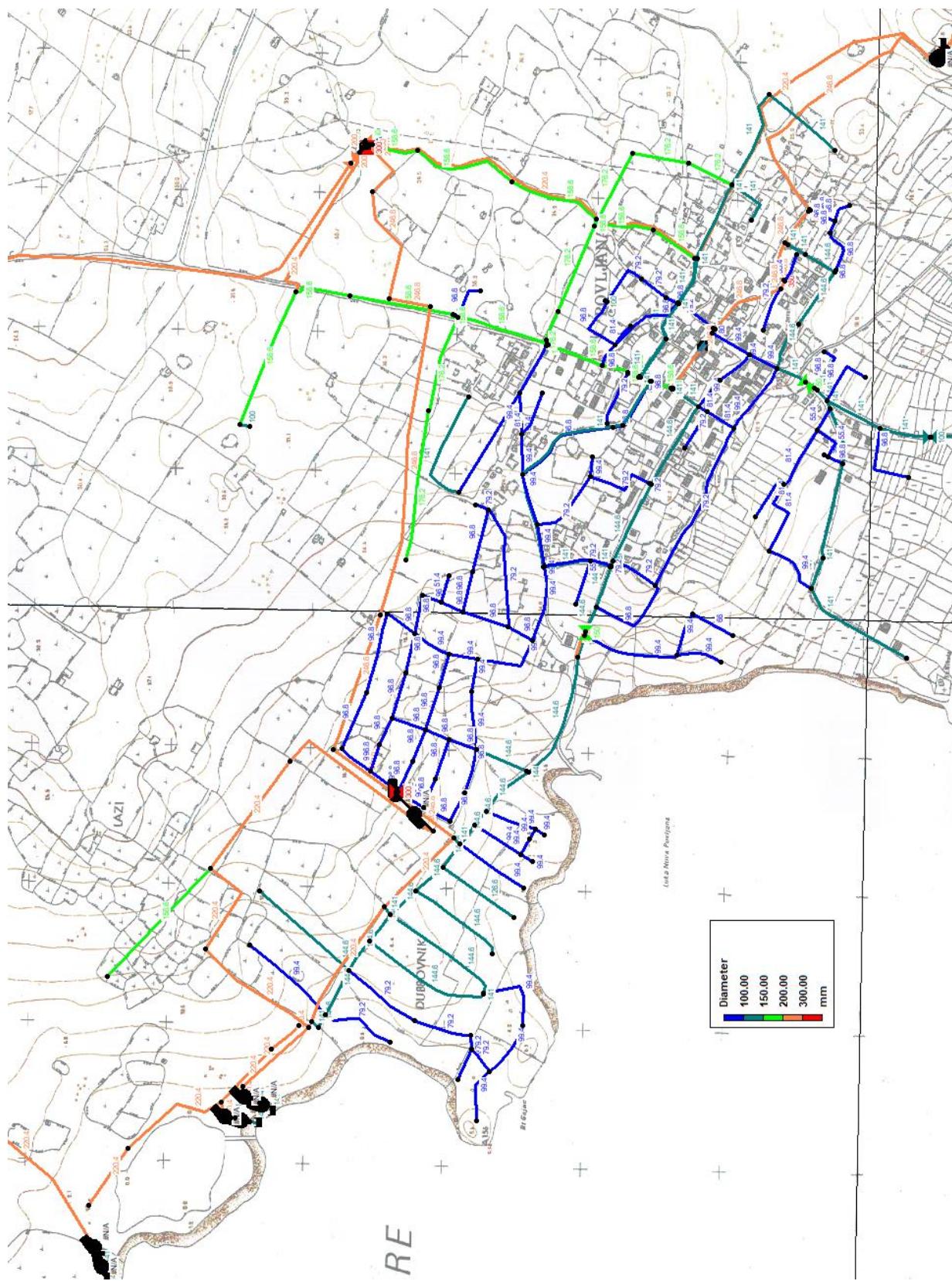


**Slika 8.16:** Brzine u satu maksimalne potrošnje VARIJANTA 1

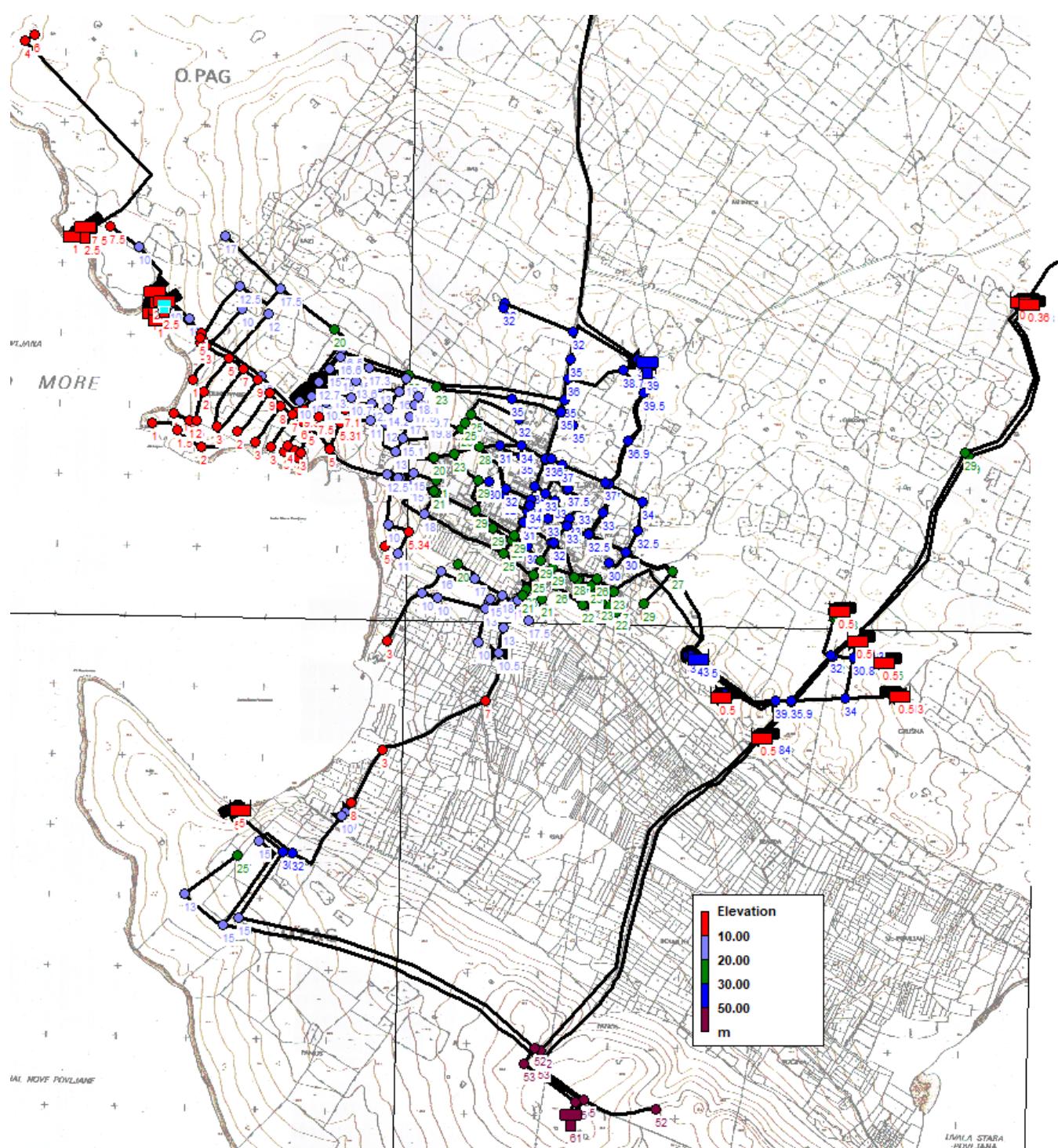
## 8.2.2. VARIJANTA 2



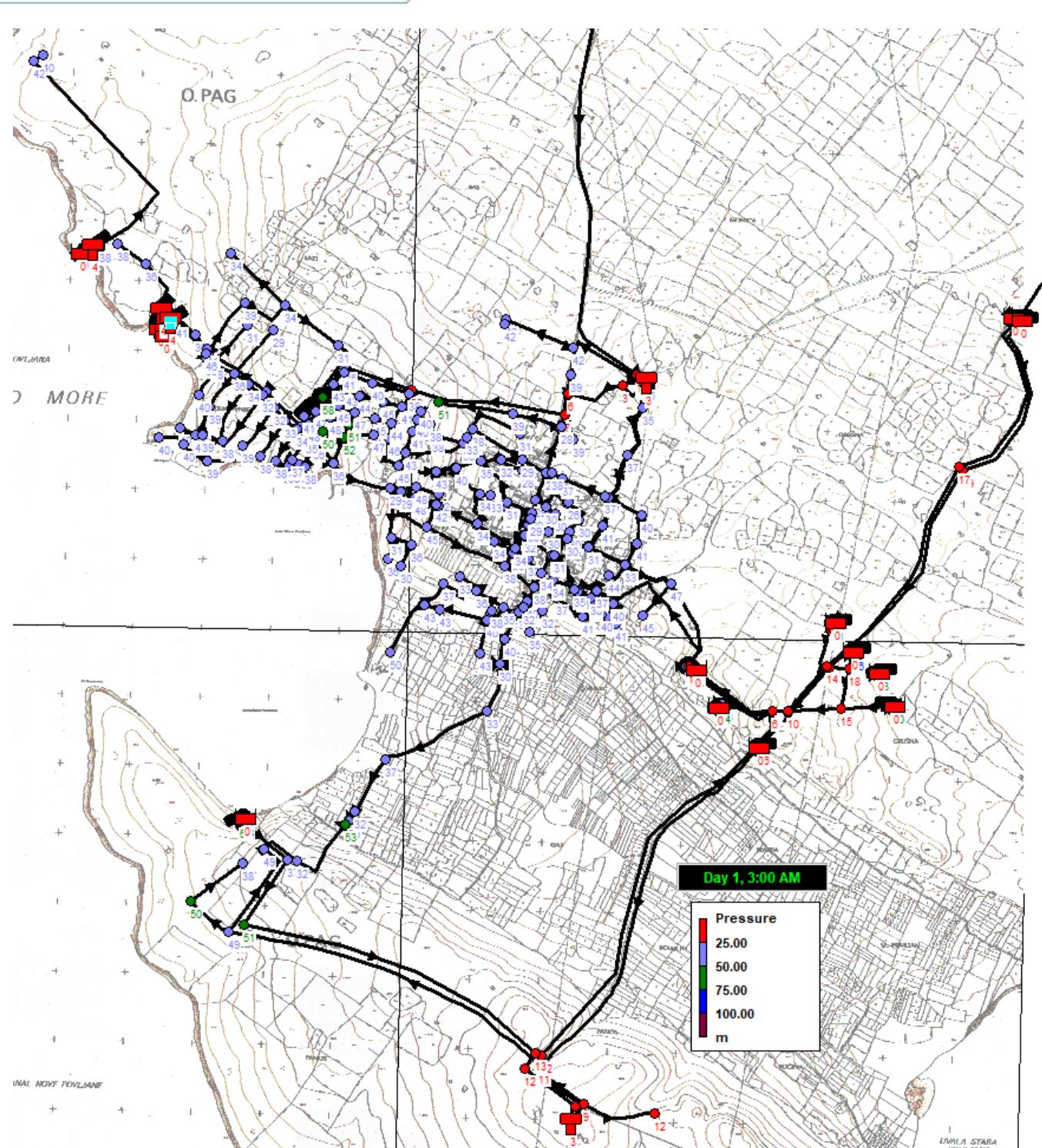
**Slika 8.17:** Unutarnji profili cjevovoda – VARIJANTA 2



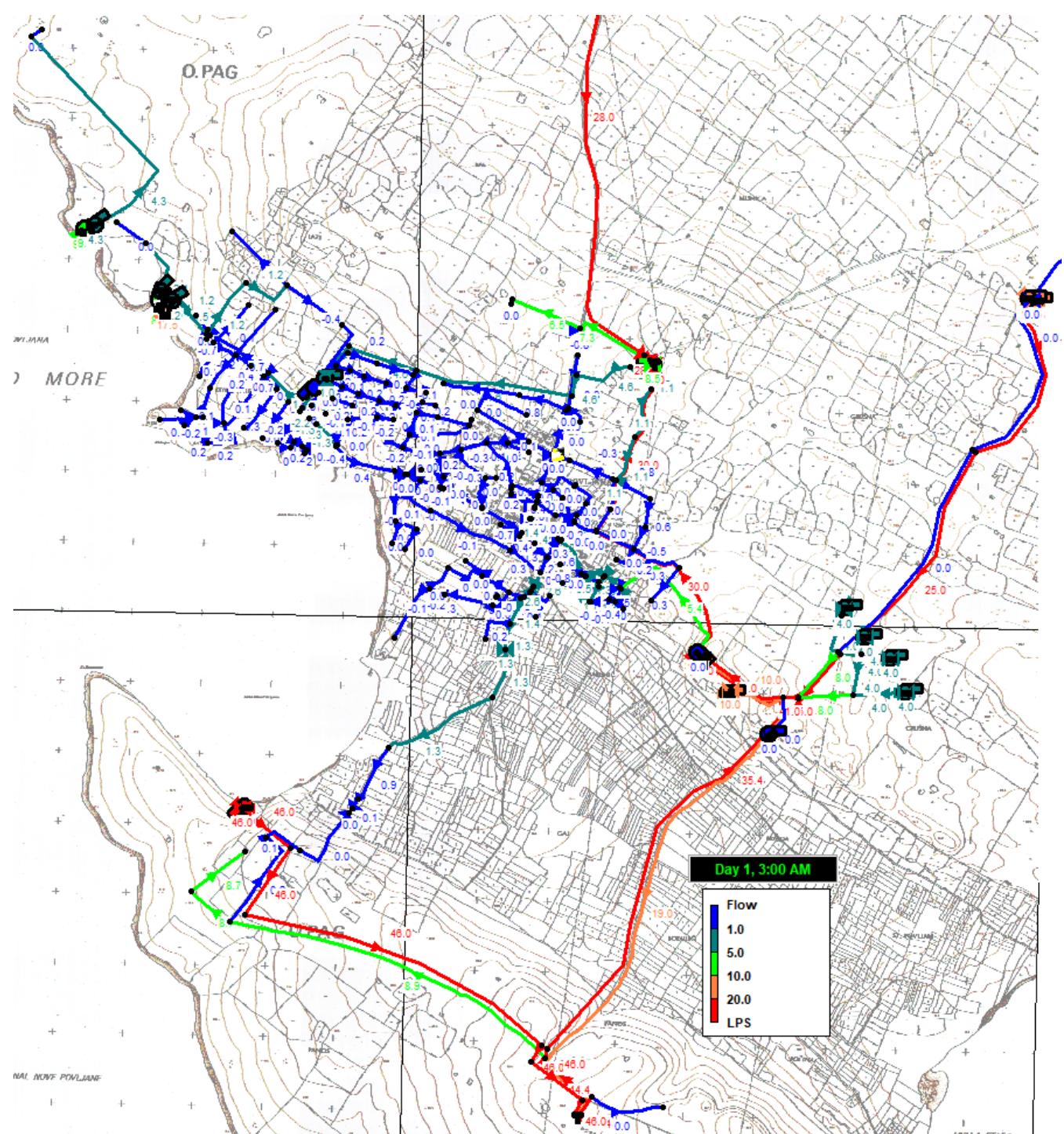
**Slika 8.18:** Unutarnji profili cjevovoda – detalj VARIJANTA 2



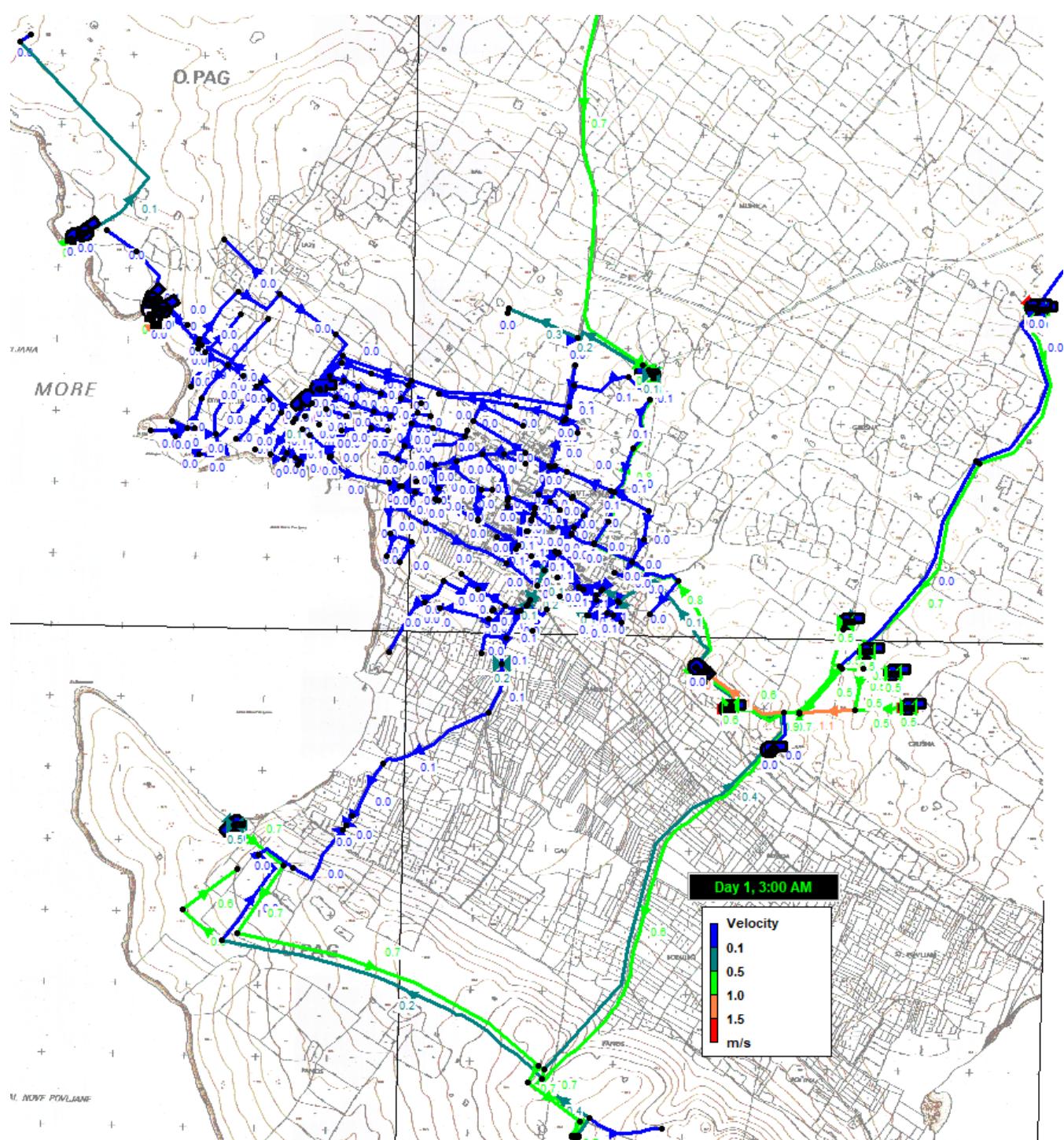
Slika 8.19: Kote terena VARIJANTA 2



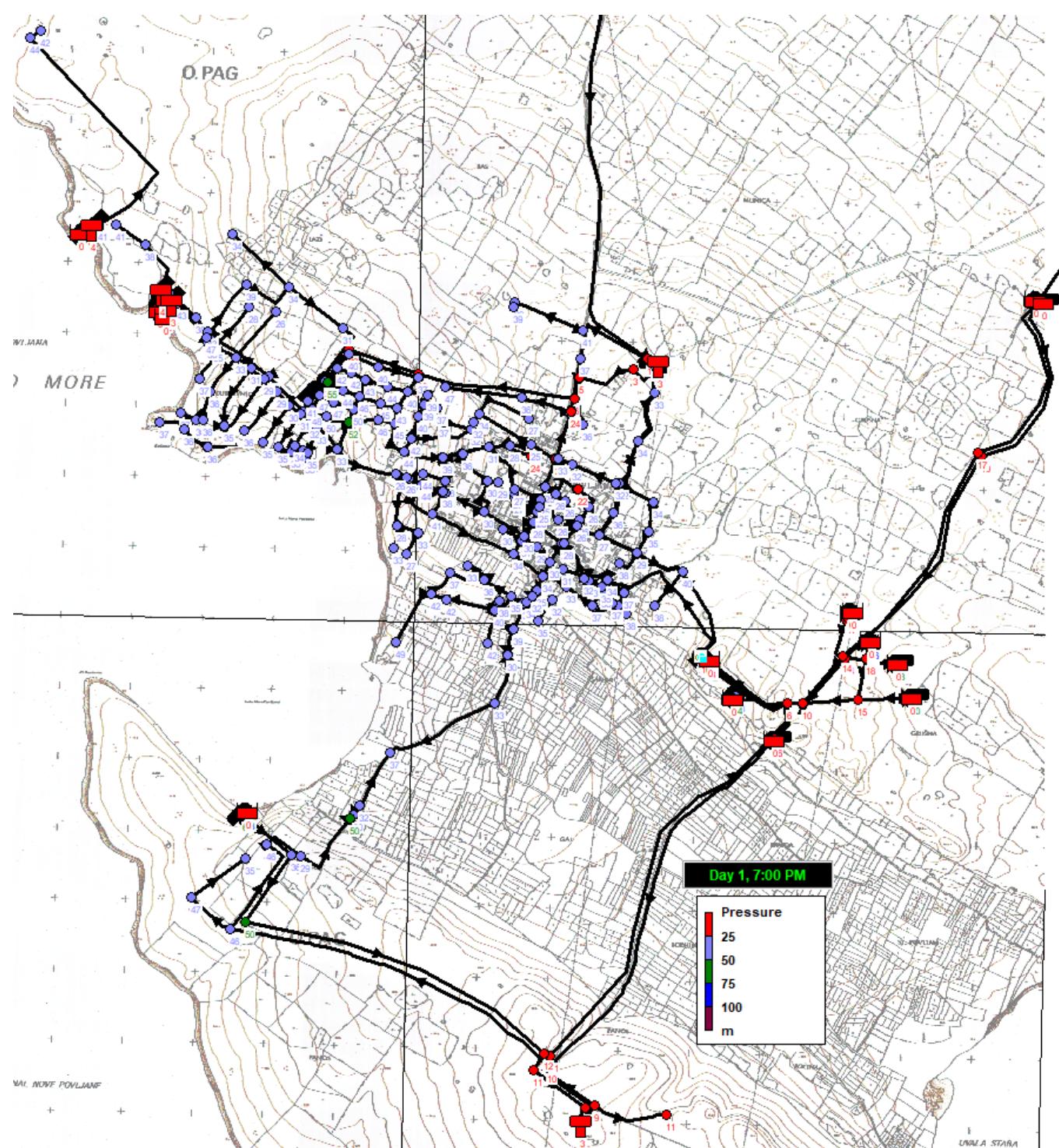
Slika 8.20: Tlakovi u satu minimalne potrošnje VARIJANTA 2



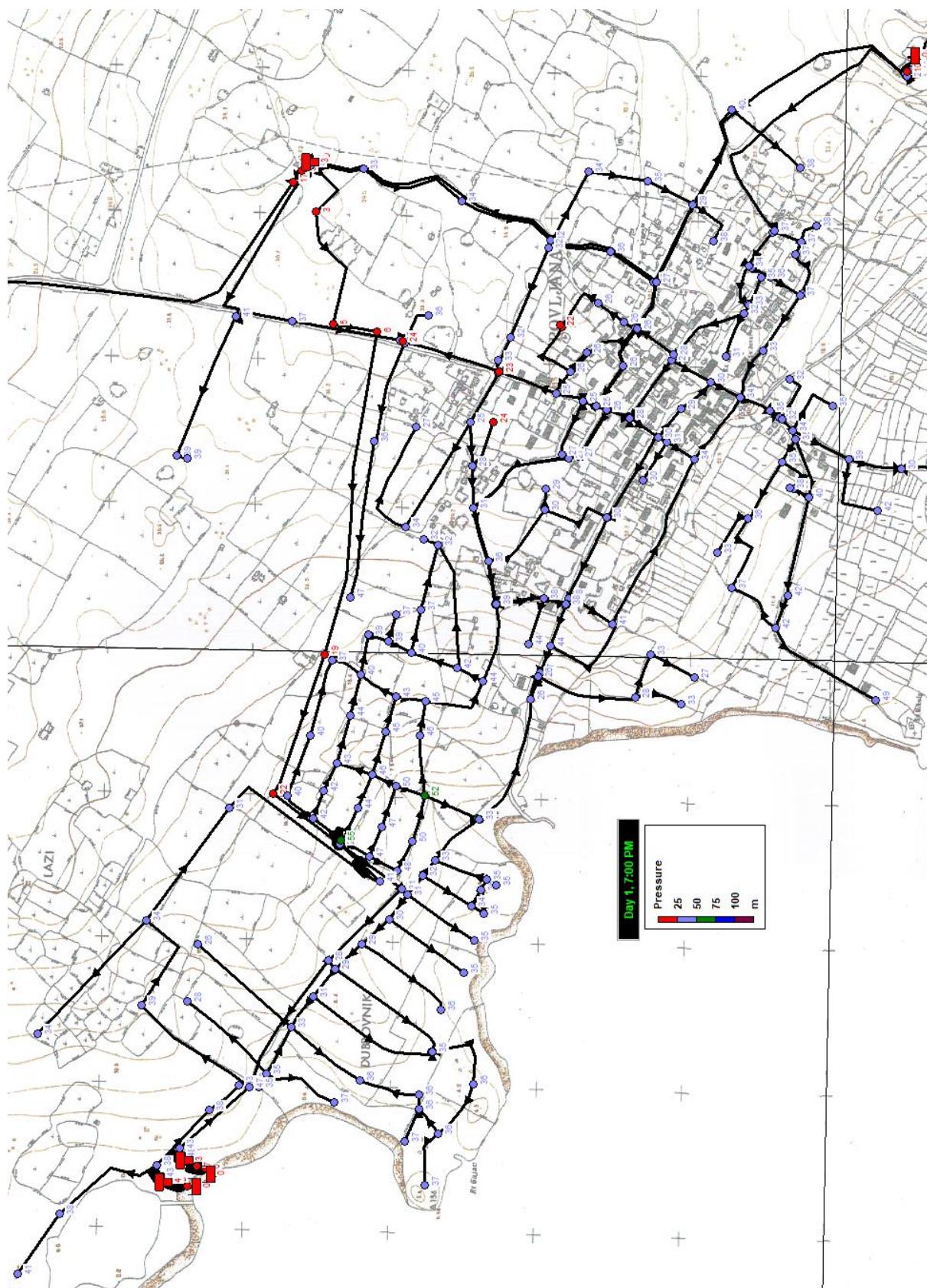
Slika 8.21: Protoci u satu minimalne potrošnje VARIJANTA 2



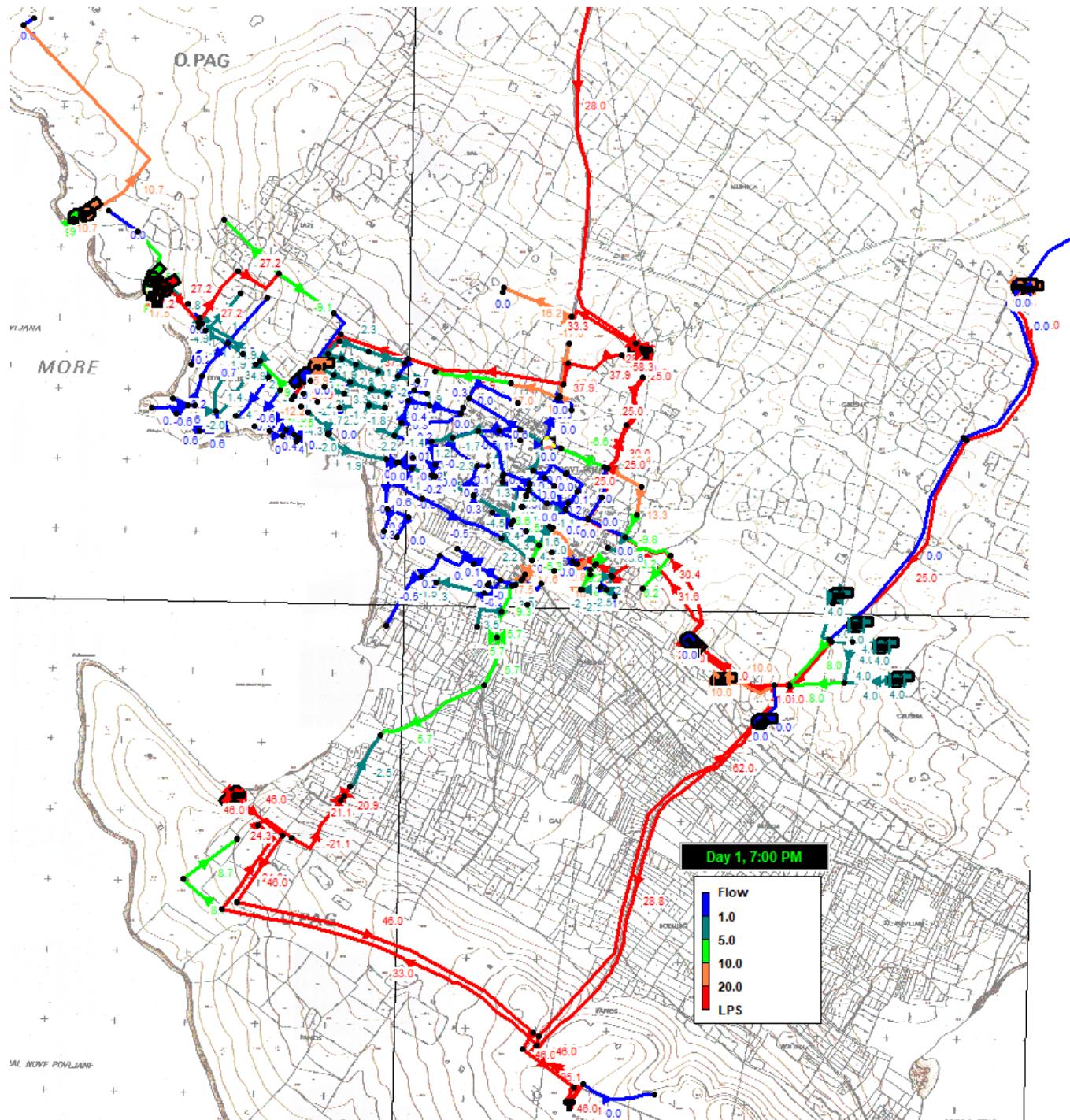
Slika 8.22: Brzine u satu minimalne potrošnje VARIJANTA 2



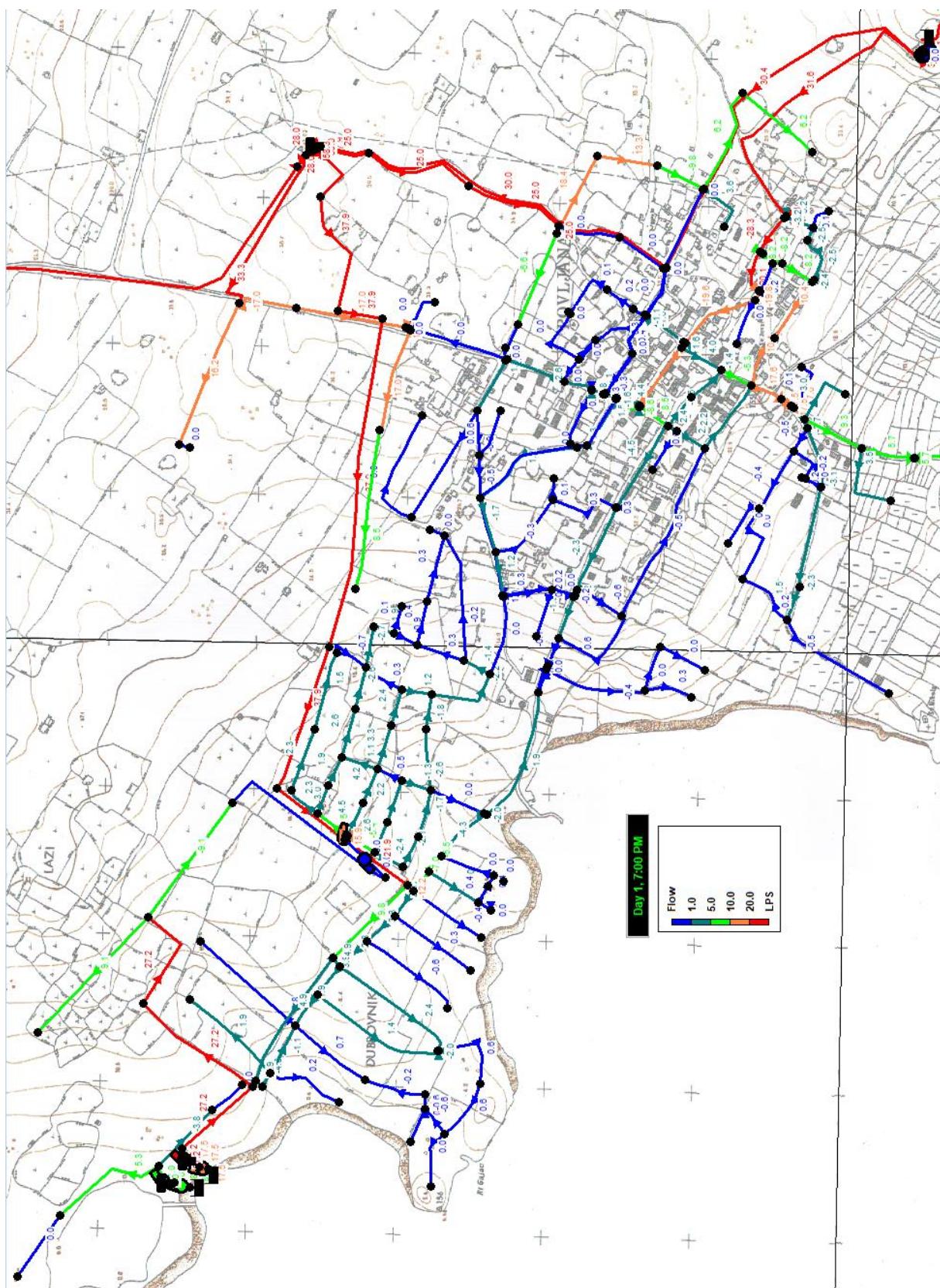
Slika 8.23: Tlakovi u satu maksimalne potrošnje VARIJANTA 2



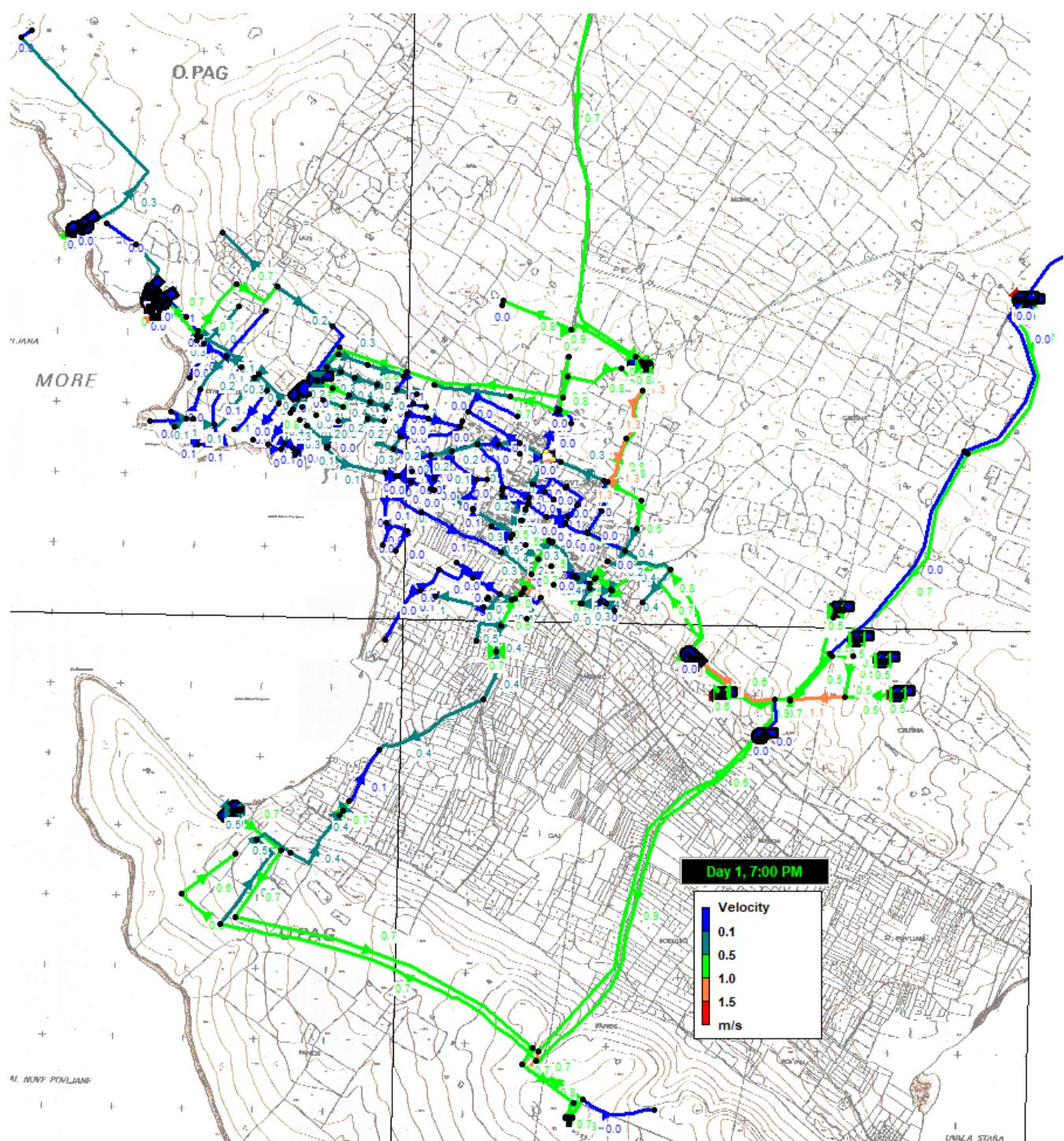
Slika 8.24: Tlakovi u satu maksimalne potrošnje - detalj - VARIJANTA 2



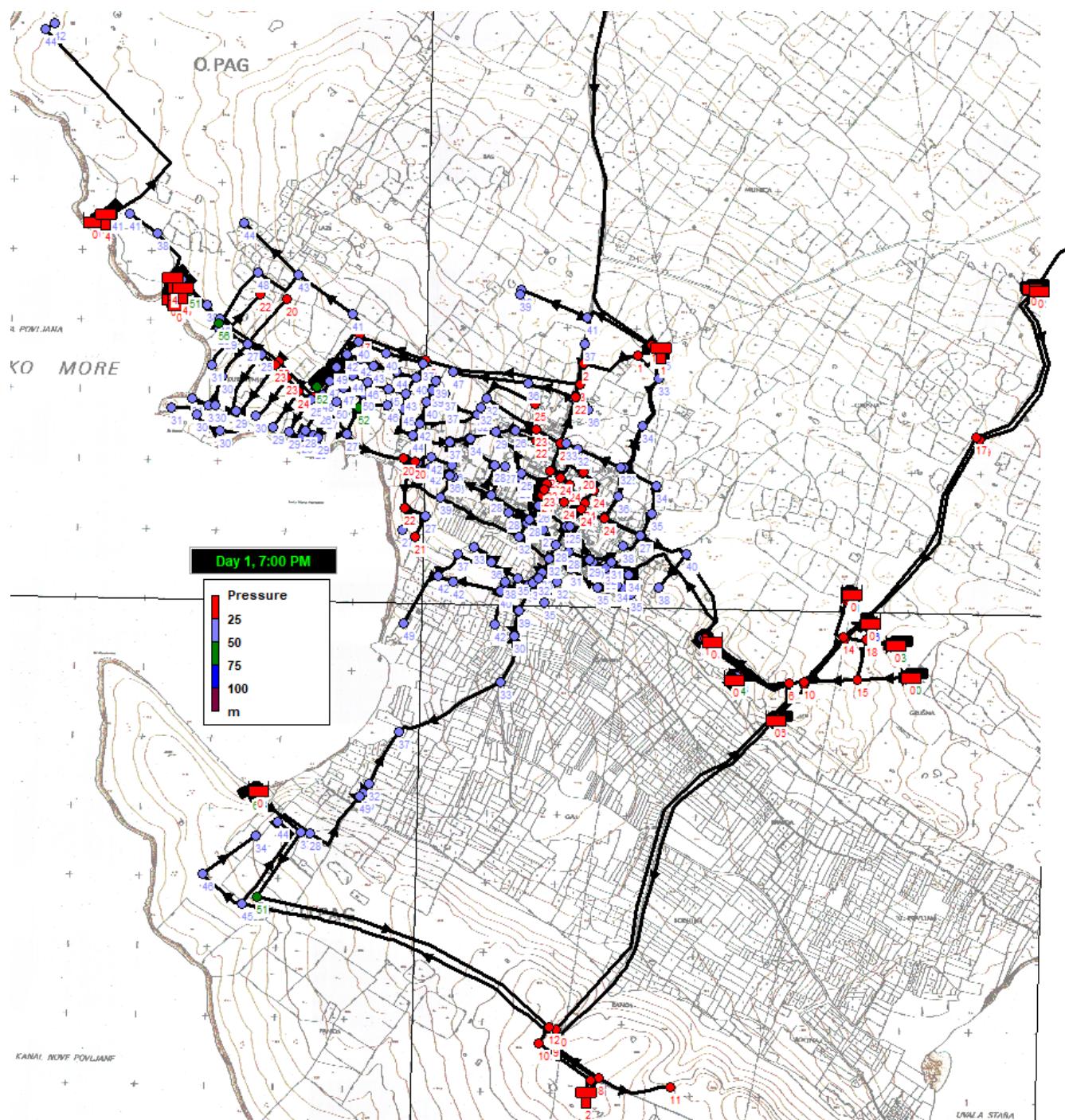
**Slika 8.25:** Protoci u satu maksimalne potrošnje VARIJANTA 2



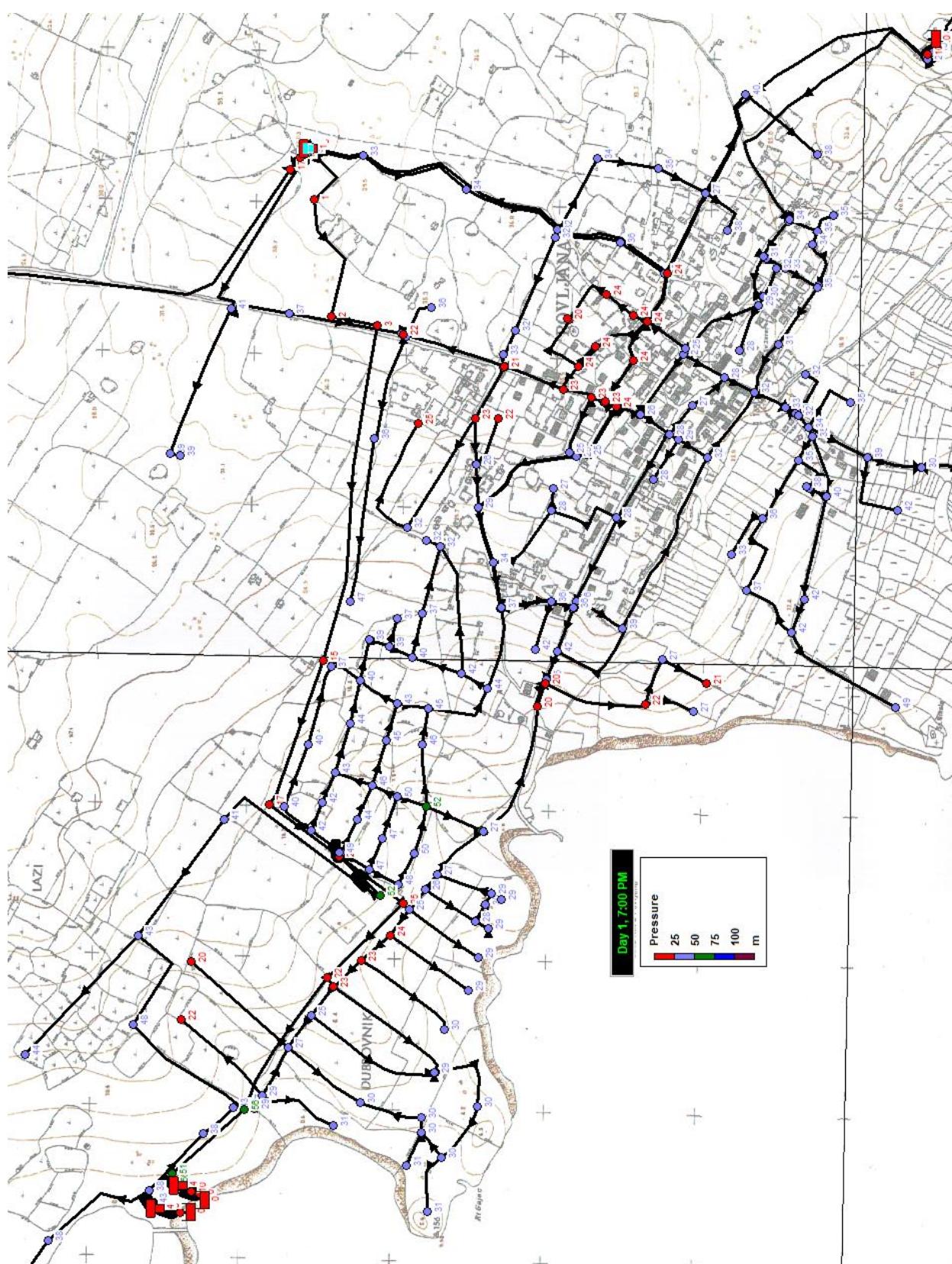
Slika 8.26: Protoci u satu maksimalne potrošnje – detalj VARIJANTA 2



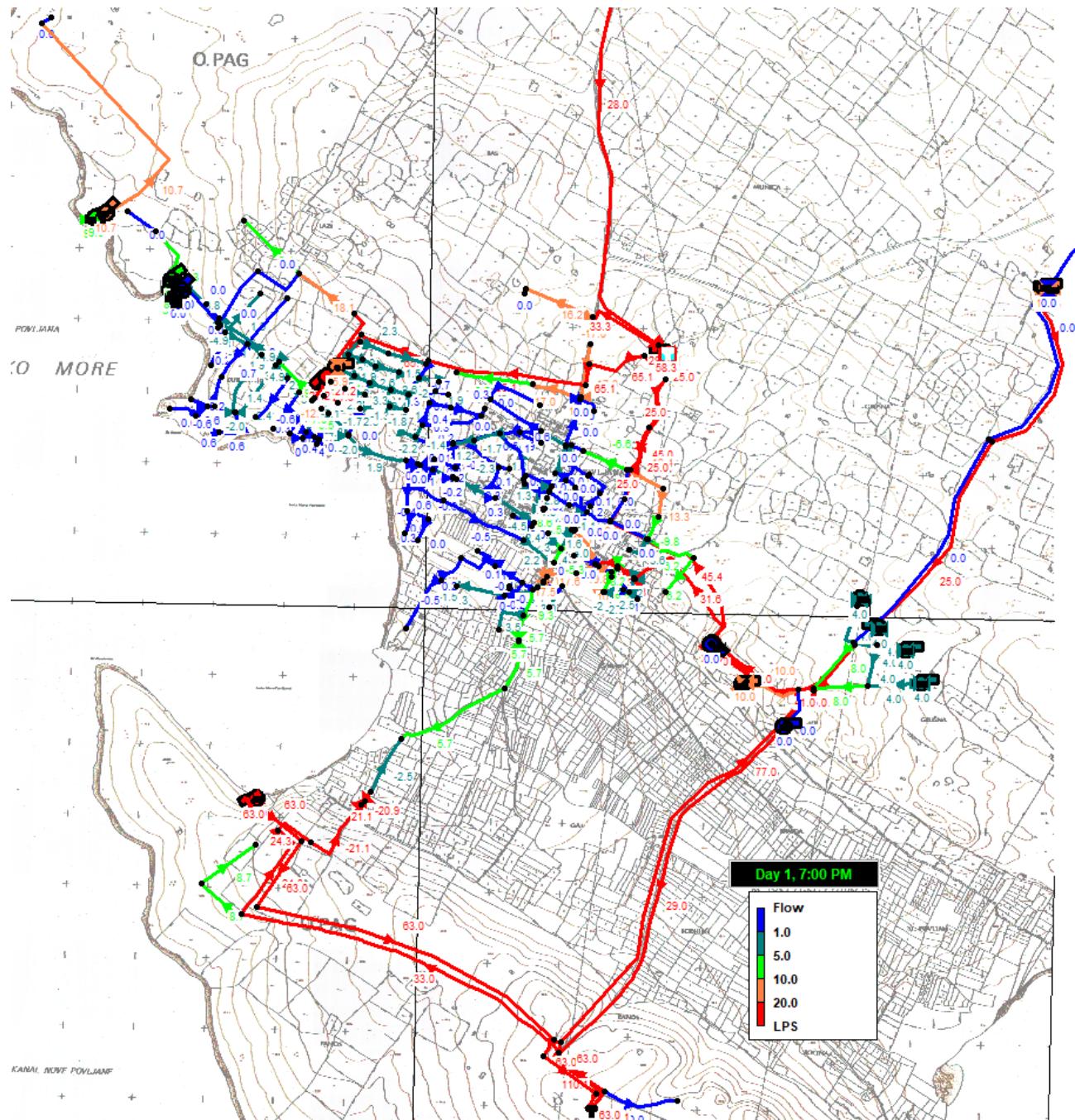
Slika 8.27: Brzine u satu maksimalne potrošnje VARIJANTA 2



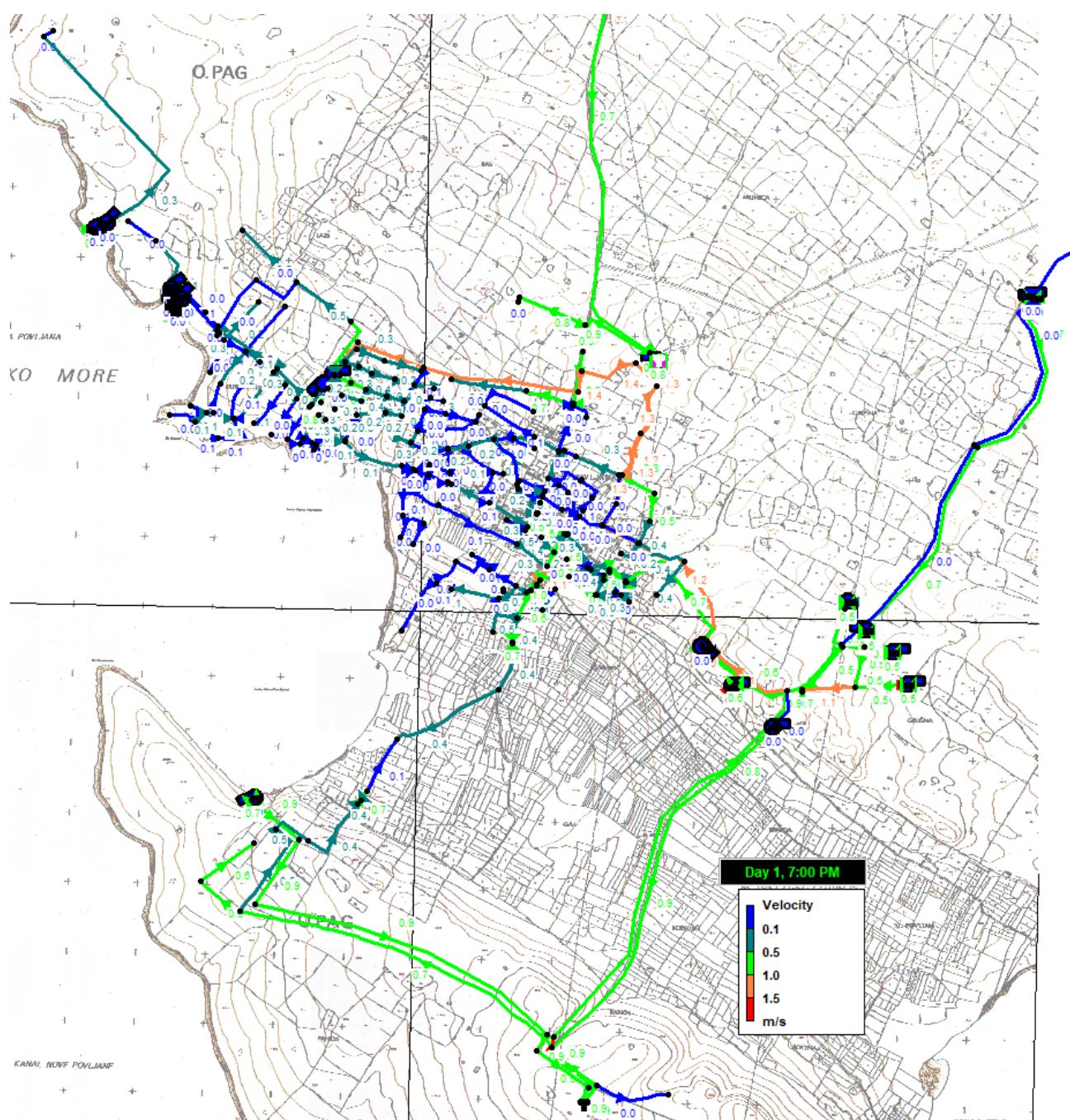
**Slika 8.28:** Tlakovi u satu maksimalne potrošnje uoliko se i građevinsko područje Lazi prebaci na VS Smokvina preko crpne stanice CS GP Lazi - VARIJANTA 2a



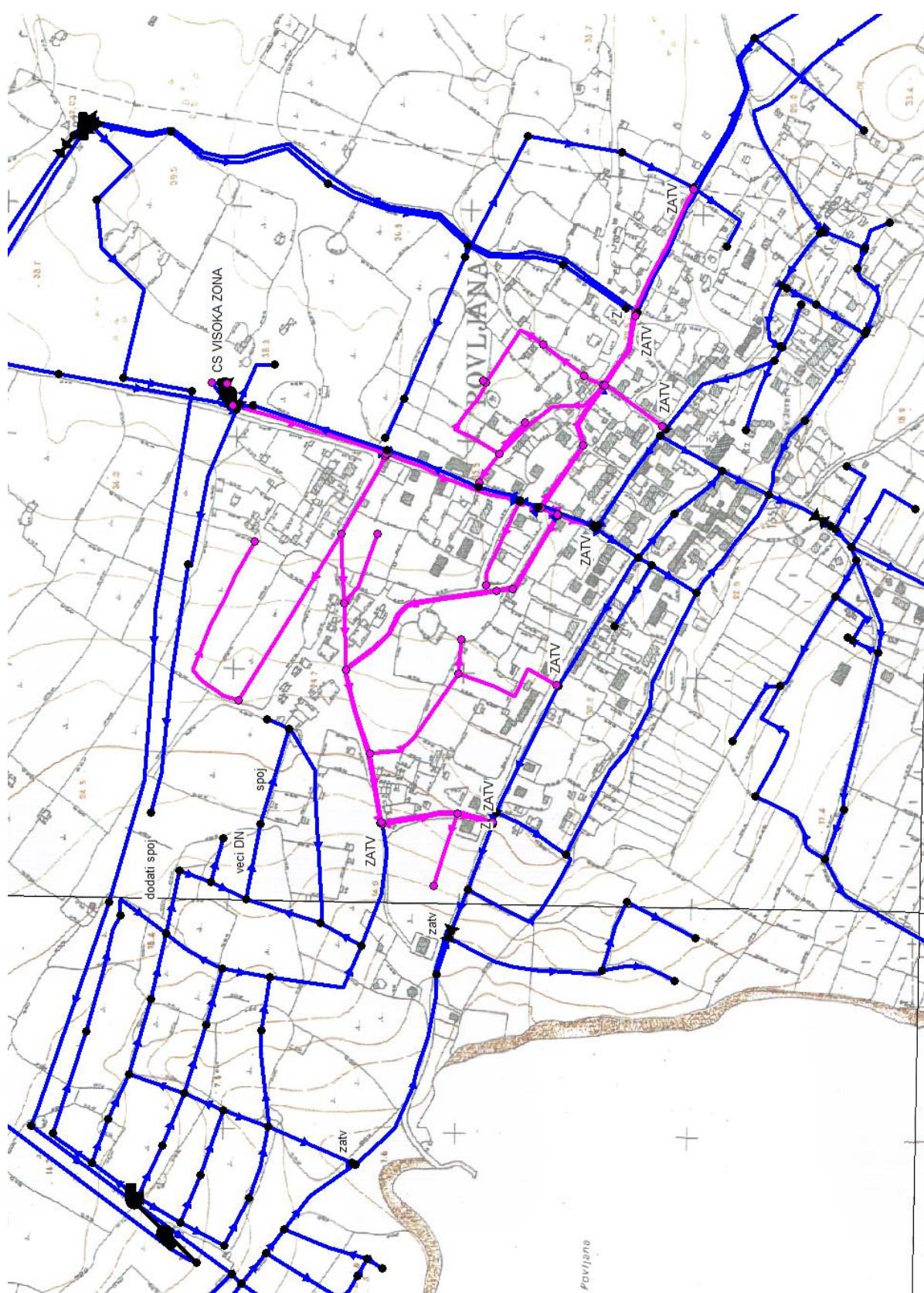
**Slika 8.29:** Tlakovi u satu maksimalne potrošnje uoliko se i građevinsko područje Lazi prebací na VS Smokvina preko crpne stanice CS GP Lazi - VARIJANTA 2a - detalj



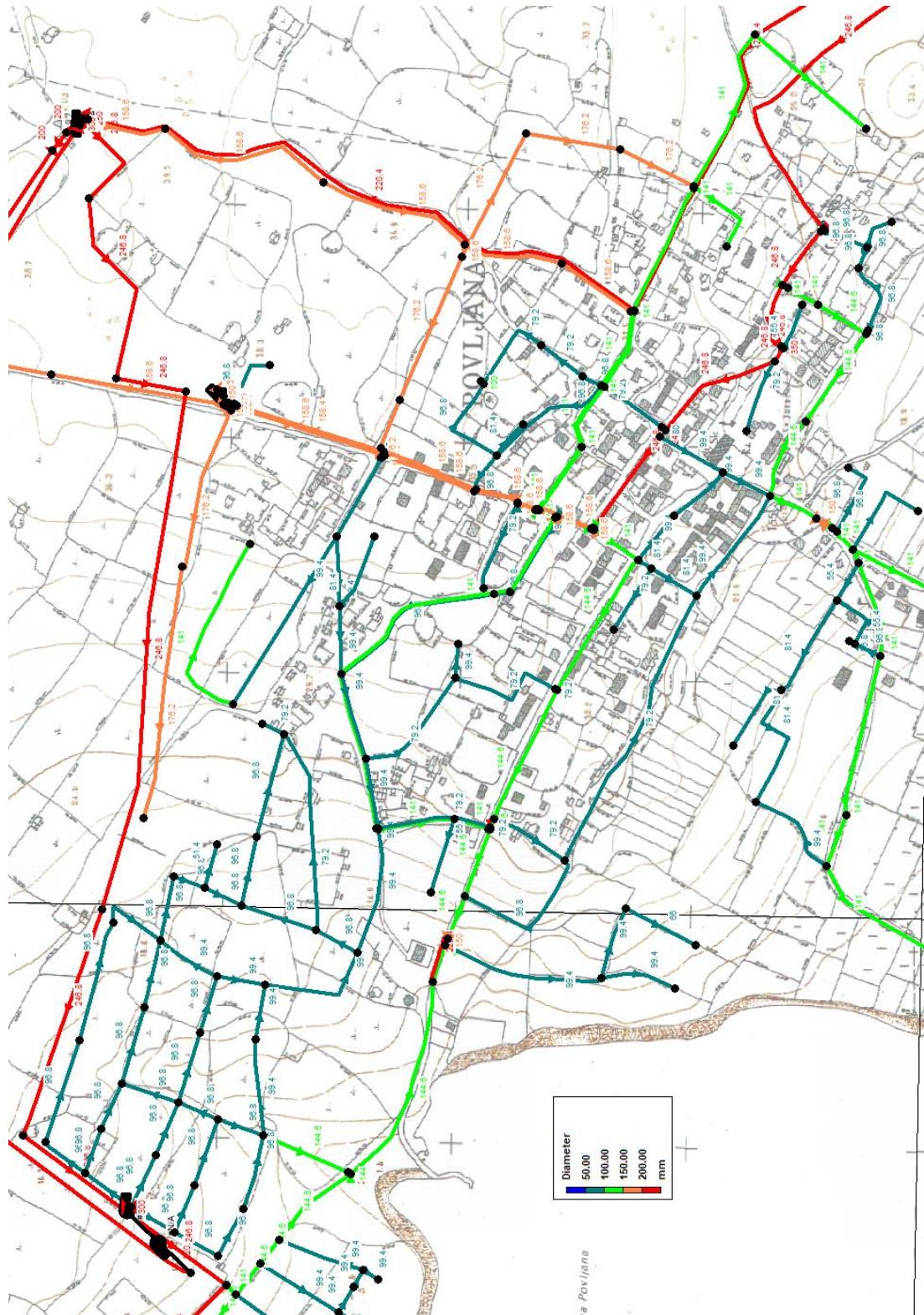
**Slika 8.30:** Protoci u satu maksimalne potrošnje uoliko se i građevinsko područje Lazi prebací na VS Smokvina preko crpne stanice CS GP Lazi - VARIJANTA 2a



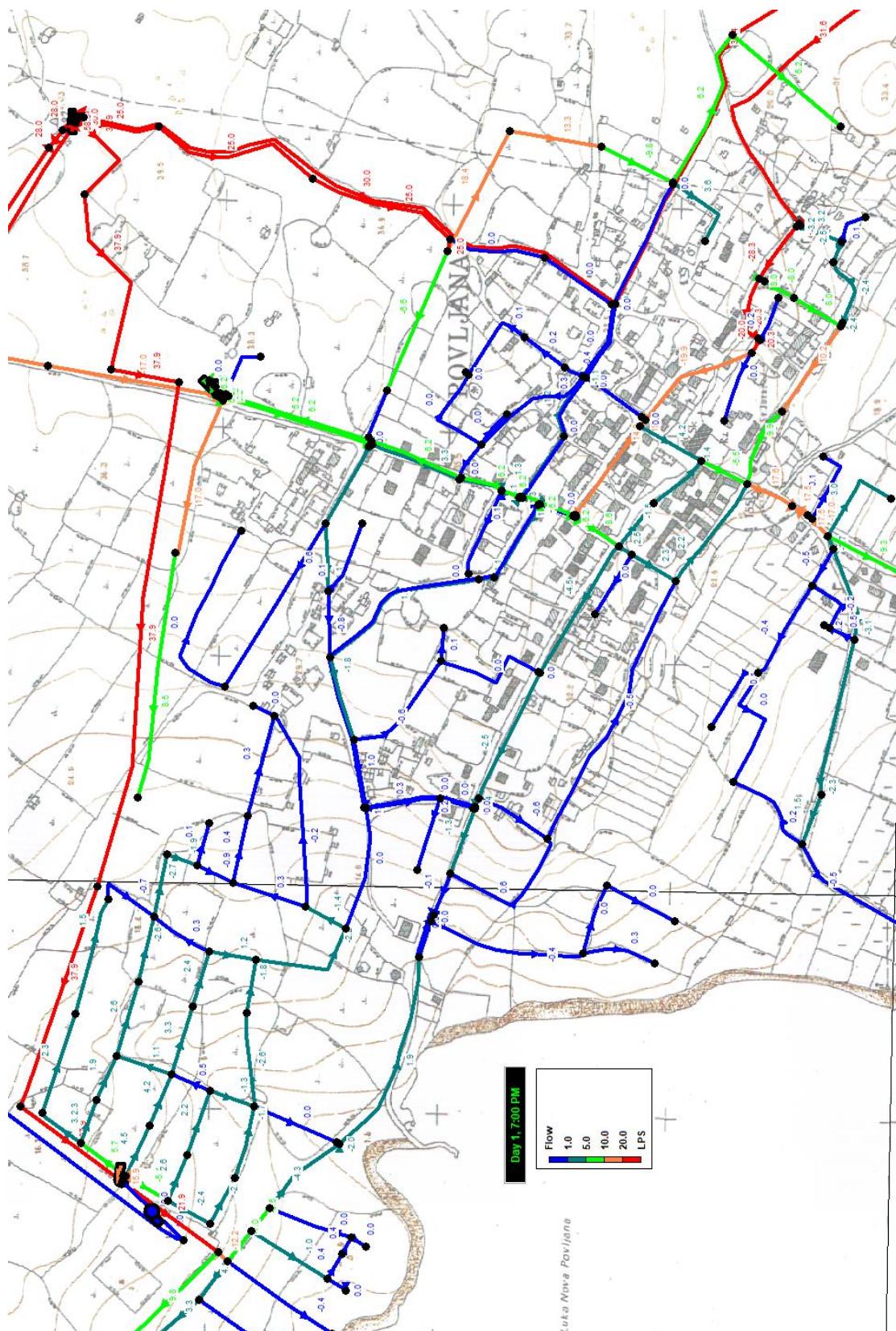
**Slika 8.31:** Brzine u satu maksimalne potrošnje uoliko se i građevinsko područje Lazi prebací na VS Smokvina preko crpne stanice CS GP Lazi - VARIJANTA 2a



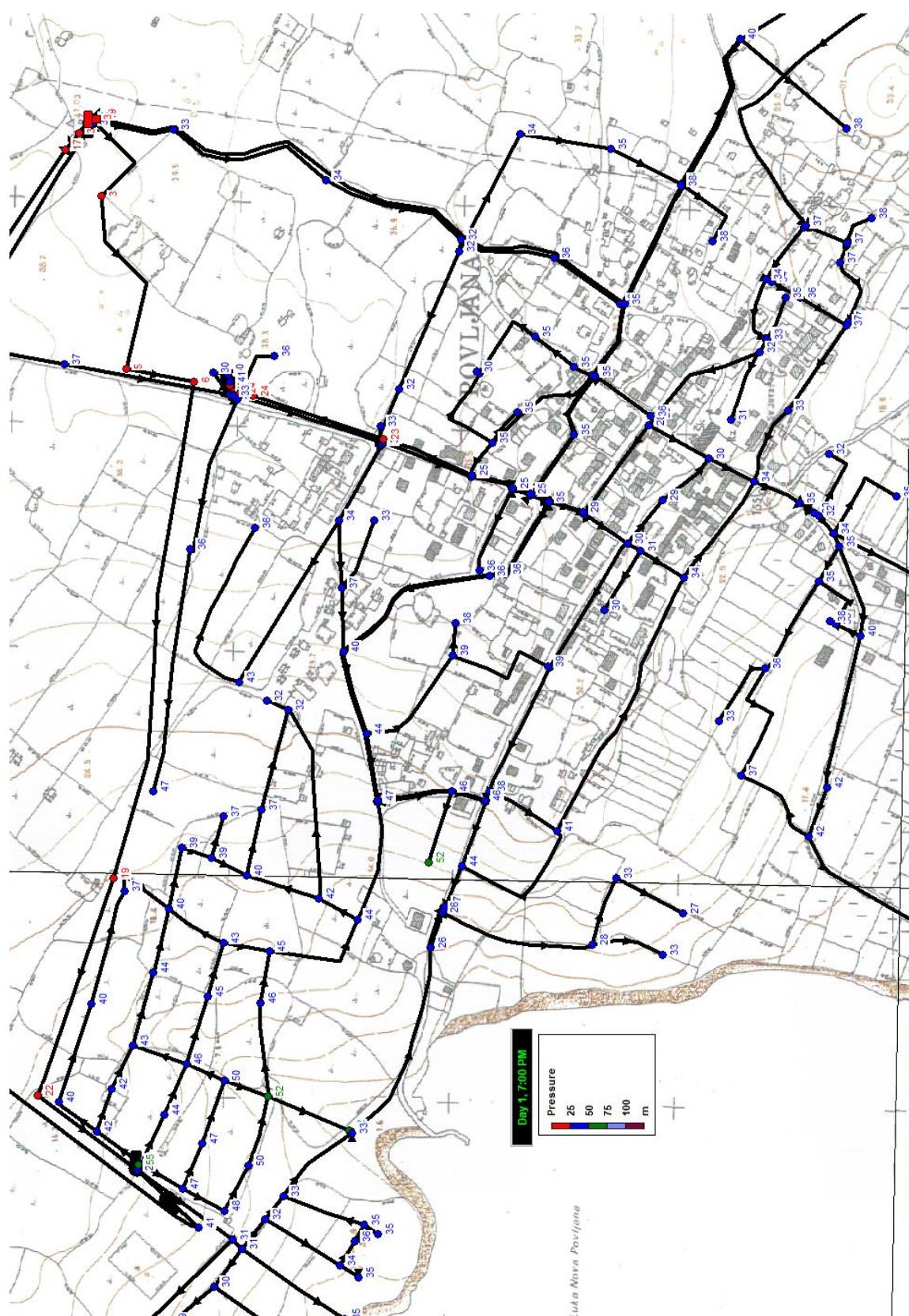
**Slika 8.32:** Prikaz područja visoke zone vodoopskrbe formiranog izgradnjom CS Visoka zona - VARIJANTA 2 dugoročno



Slika 8.33: Unutarnji profili cjevovoda – datalj – CS Visoka zona VARIJANTA 2 dugoročno



**Slika 8.34:** Protoci u satu maksimalne potrošnje – datalj – CS Visoka zona VARIJANTA 2 dugoročno



**Slika 8.35:** Tlakovi u satu maksimalne potrošnje - detalj - CS Visoka zona VARIJANTA 2 dugoročno



### **8.2.3. PRVA FAZA RAZVOJA VODOOPSKRBE**

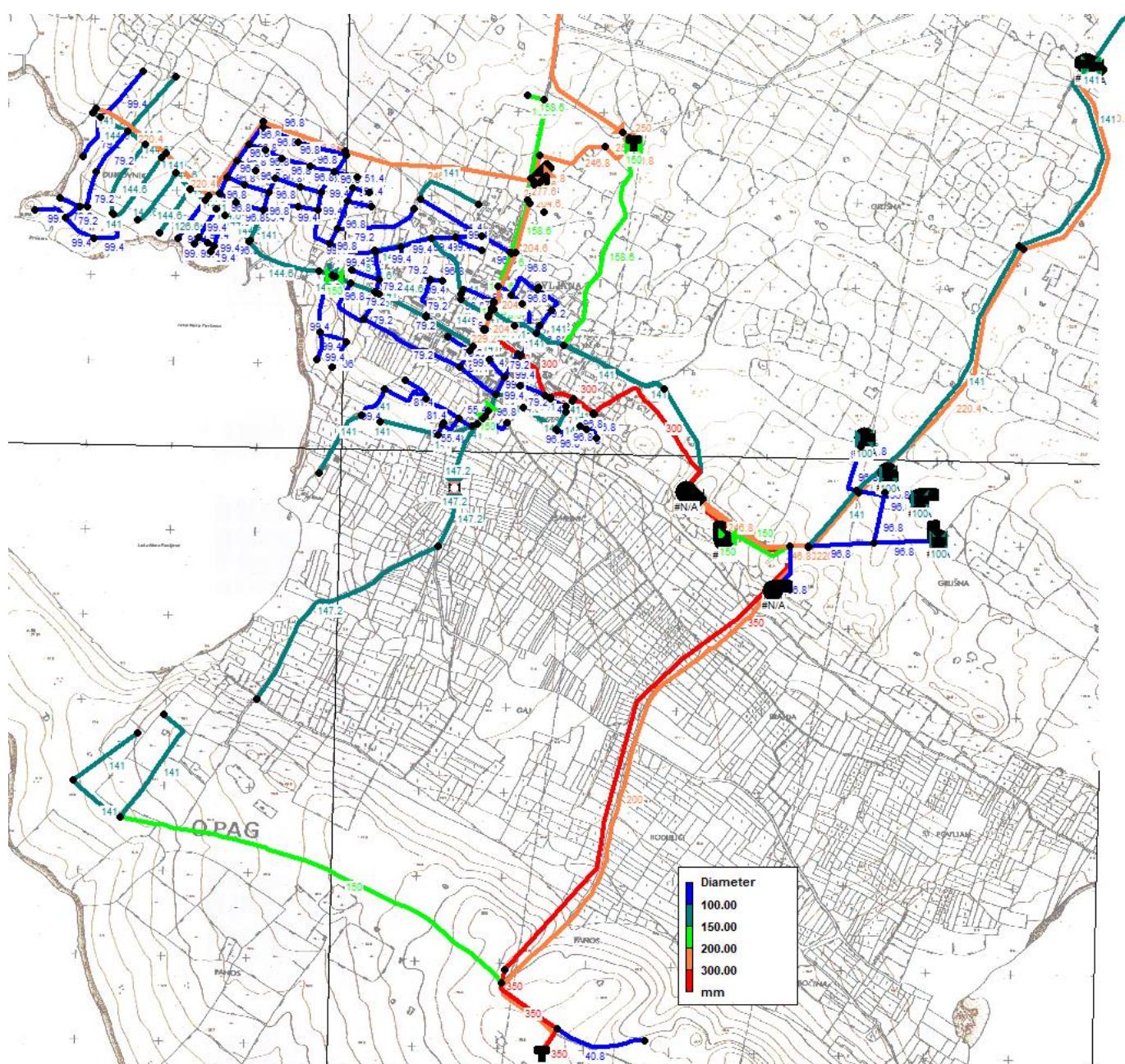
U prvoj fazi razvoja vodoopskrbe modelirano je spajanje zone Hrščica i kamp Rastovac na vodoopskrbni sustav naselja Povljana. Osnovni preduvjet za provođenje prve faze razvoja vodoopskrbe je uspješno proširenje kapaciteta vodocrpilišta Dole izvođenjem novih zdenaca.

Zona Hrščica spojena je na tri mjesta (jug i istok) na dio vodoopskrbne mreže koji će biti pod utjecajem VS Panos (u skladu s postojećim projektom vodoopskrbne mreže zone Hrščica). Kako bi se omogućila vodoopskrba zone Hrščica biti će potrebno povećanje profila postojećih transportnih cjevovoda (izvođenje novog cjevovoda minimalno Duktil DN 350 mm na dionici od VS Panos do okna kod desalinizatora i novog cjevovoda od okna kod desalinizatora prema naselju minimalno Duktil DN 300 mm).

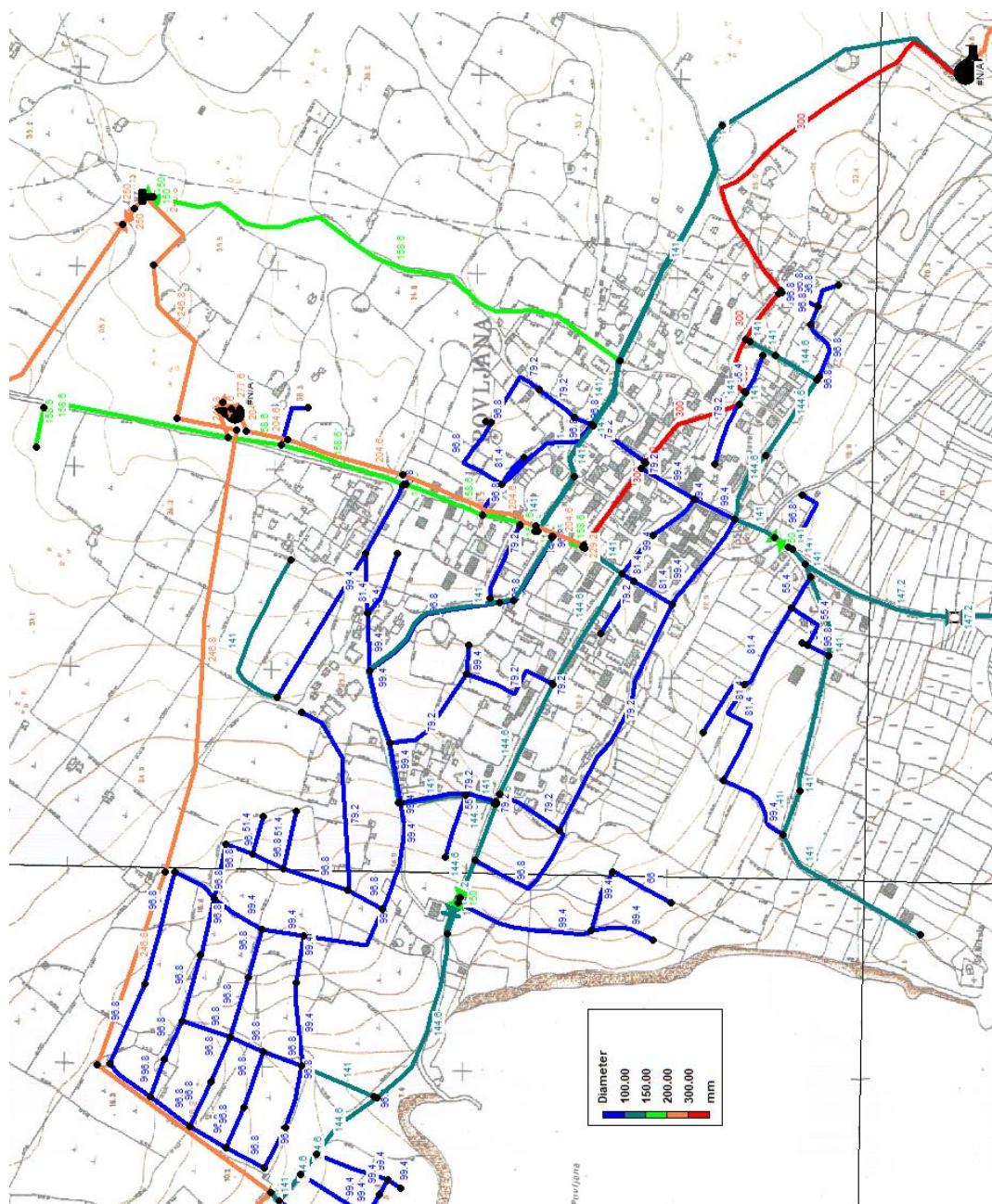
Također je razmatrano povećanje tlakova na najvišim kotama naselja u kojima je već pri analizi postojećeg stanja vodoopskrbe uočena pojava niskih vodoopskrbnih tlakova uzrokvana njihovim visinskim položajem u odnosu na visinski položaj vodospremnika Panos. Za ove potrošače biti će potrebno povećati tlakove izvođenjem crpne stanice.

Razmotrene su dvije varijante položaja crpne stanice Visoka zona. U prvoj varijanti crpna stanica Visoke zone predlaže se smjestiti na području pored rotora na križanju ulice Ante Starčevića i Virske ulice. U ovoj varijanti potrebno je izvesti dovodni cjevovod do crpne stanice Visoka zona u duljini cca 430 m u profilu minimalno PEHD DN 250 mm.

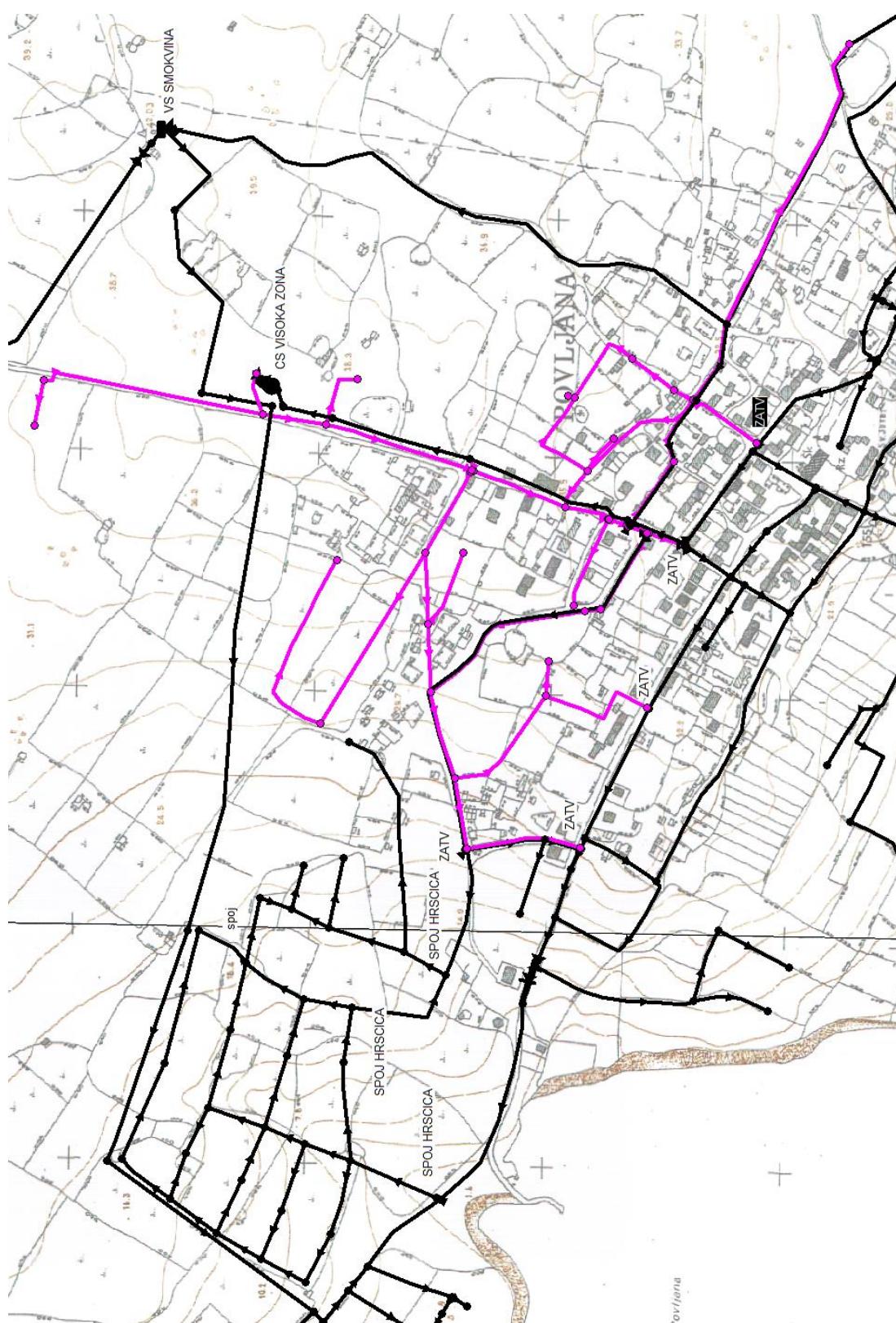
U drugoj varijanti crpnu stanicu Visoka zona predlaže se smjestiti u sklopu VS Smokvina, te izvesti tlačni cjevovod u duljini cca 325 m u profilu PEHD DN 280 mm od izlaza iz crpne stanice do postojećeg cjevovoda (PEHD DN 180 mm) za gospodarsku zonu te preko njega formirati visoku zonu vodoopskrbe naselja.



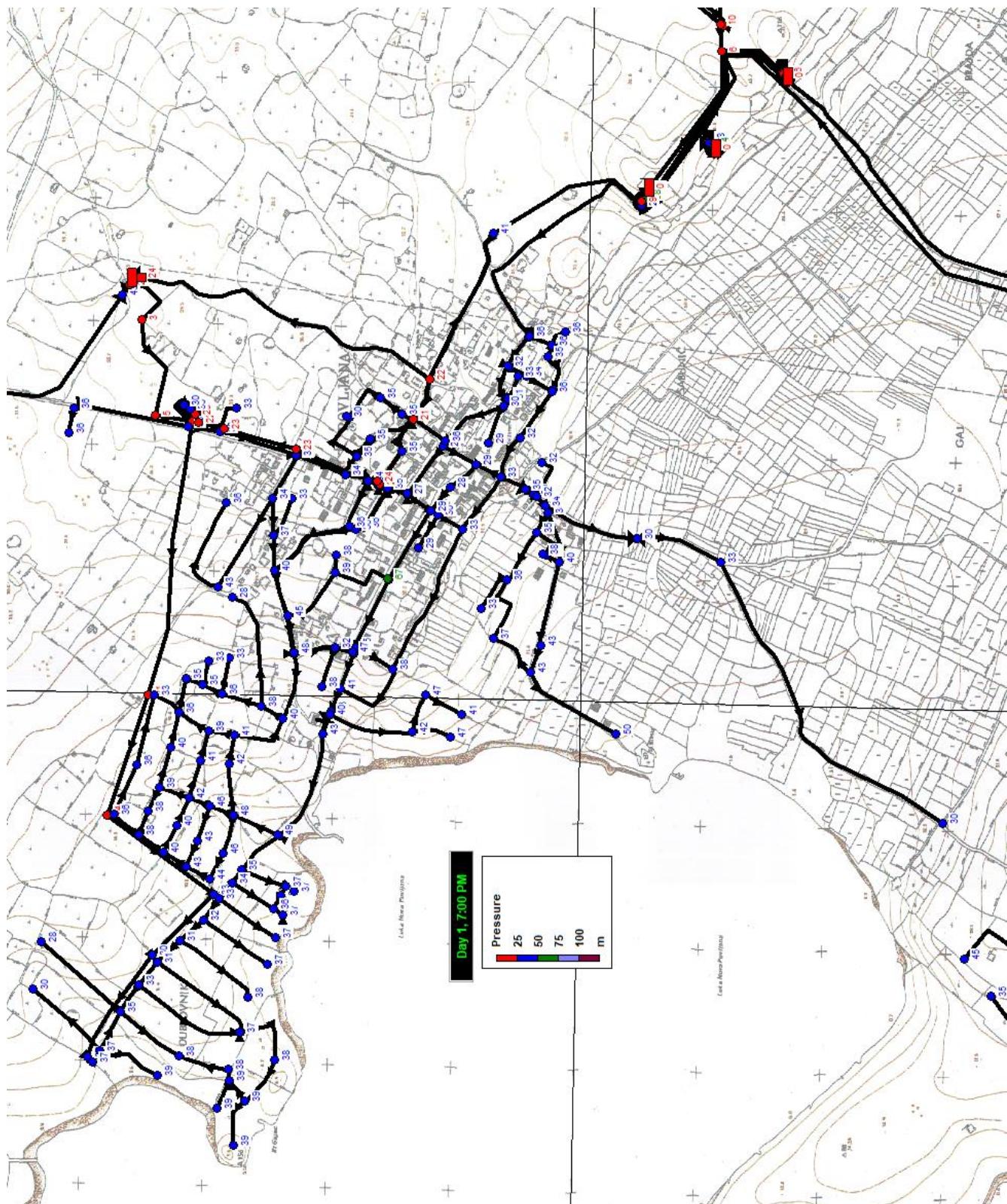
**Slika 8.36:** Unutarnji profili cjevovoda – PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 1 – CS Visoka zona pored rotora



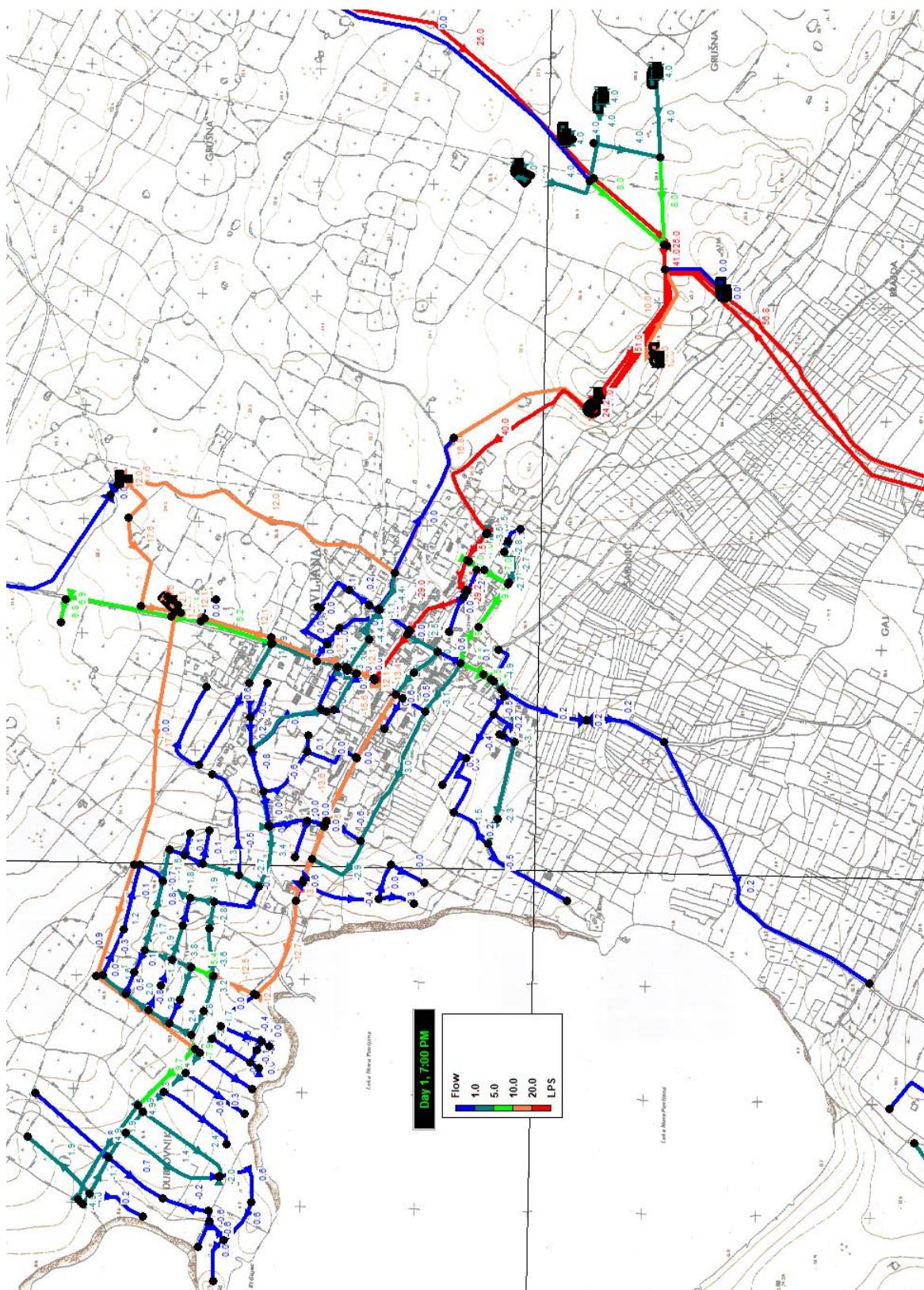
**Slika 8.37:** Unutarnji profili cjevovoda – PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 1 – CS Visoka zona pored rotora - detalj



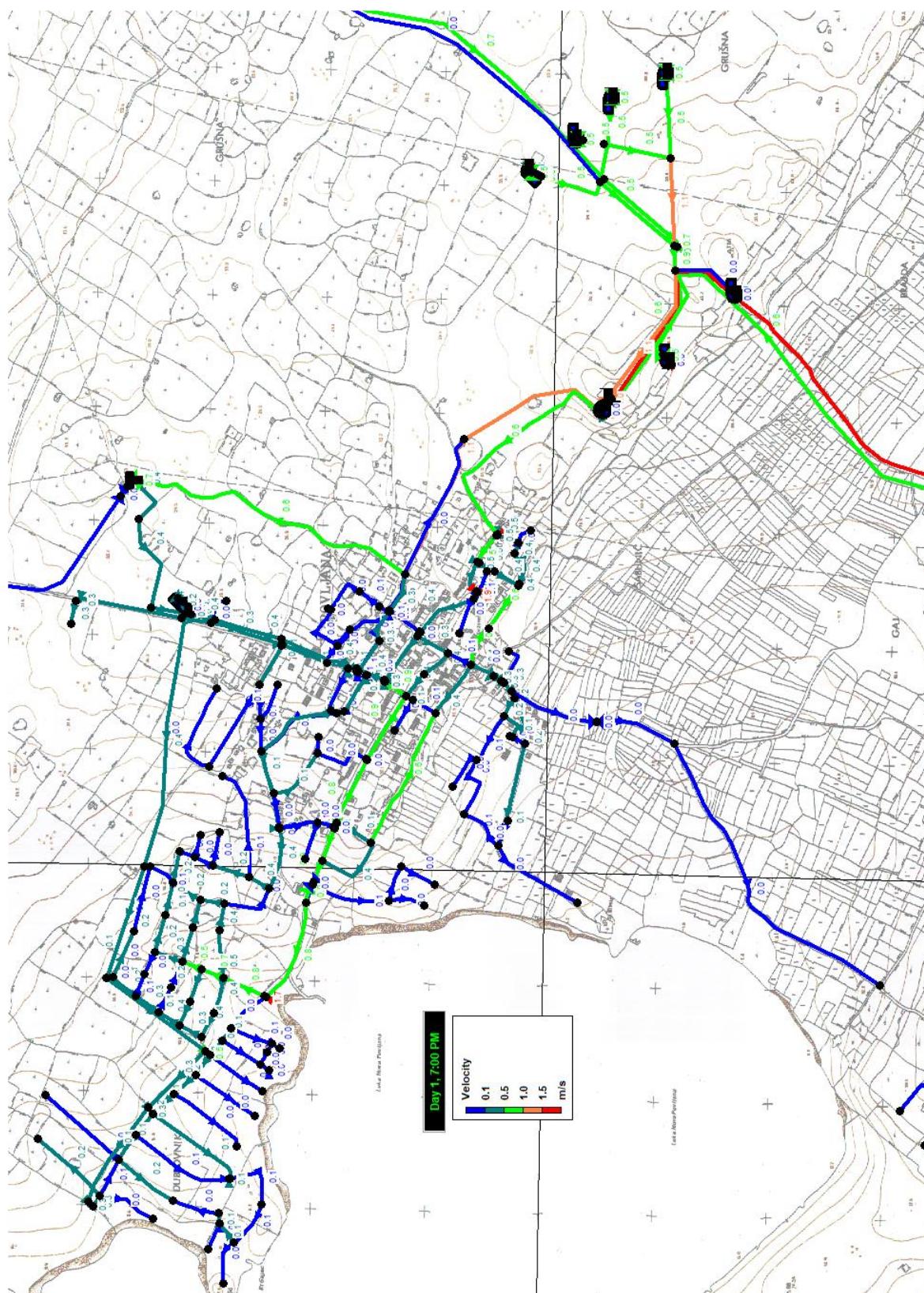
**Slika 8.38:** Prikaz područja visoke zone vodoopskrbe PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 1 – CS Visoka zona pored rotora



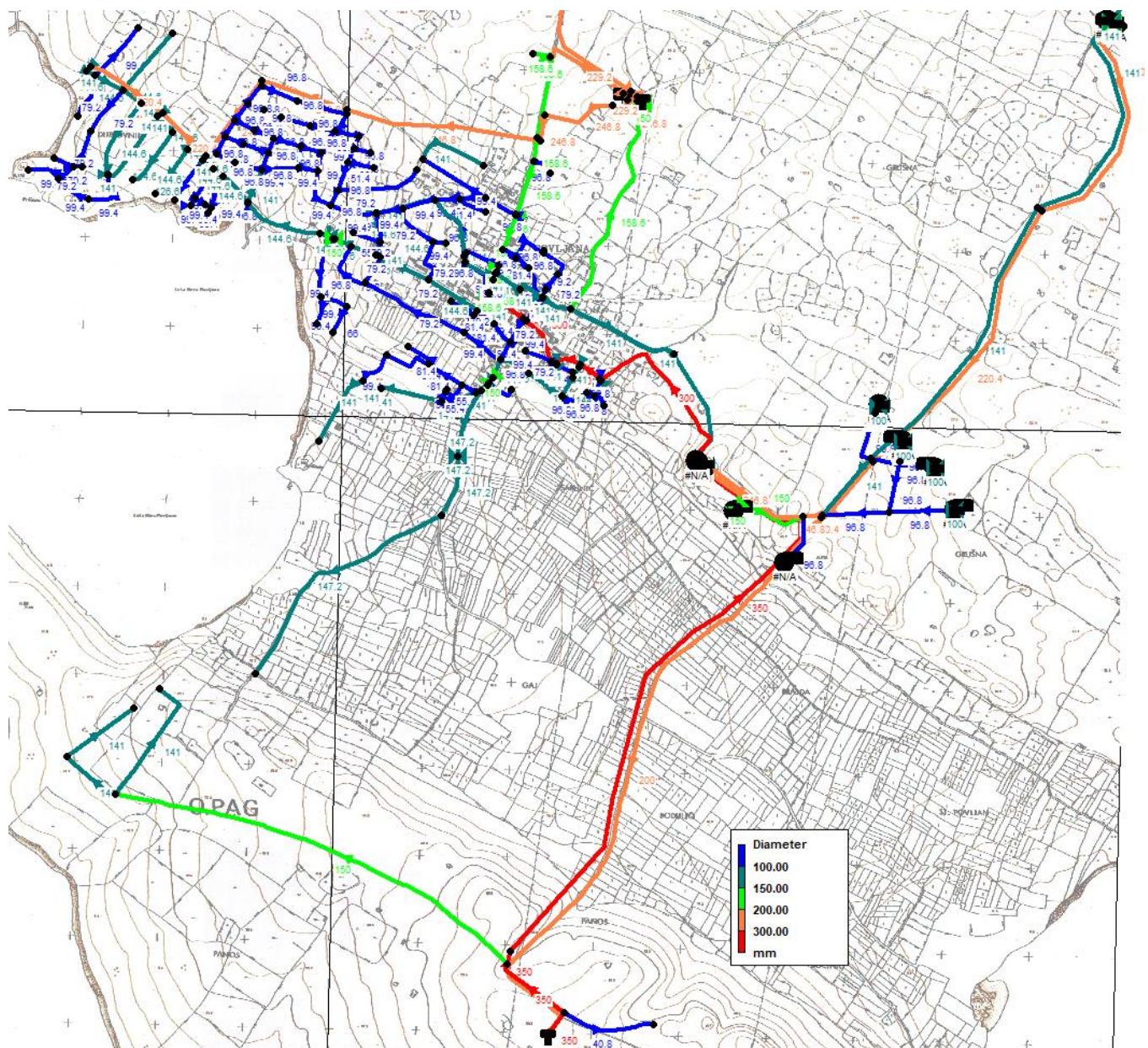
**Slika 8.39:** Tlakovi u satu maksimalne potrošnje PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 1 – CS Visoka zona pored rotora



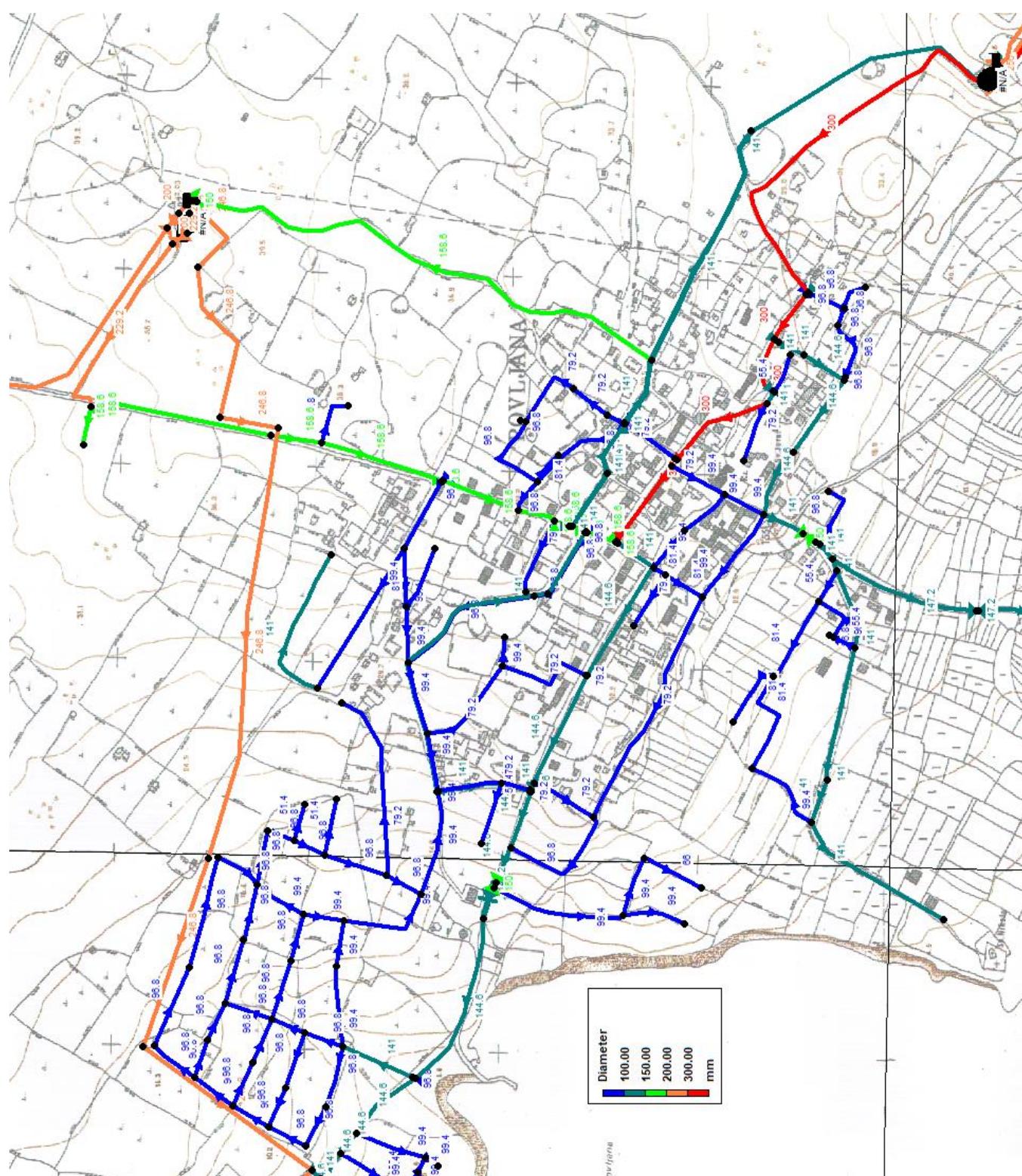
**Slika 8.40:** Protoci u satu maksimalne potrošnje PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 1 – CS Visoka zona pored rotora



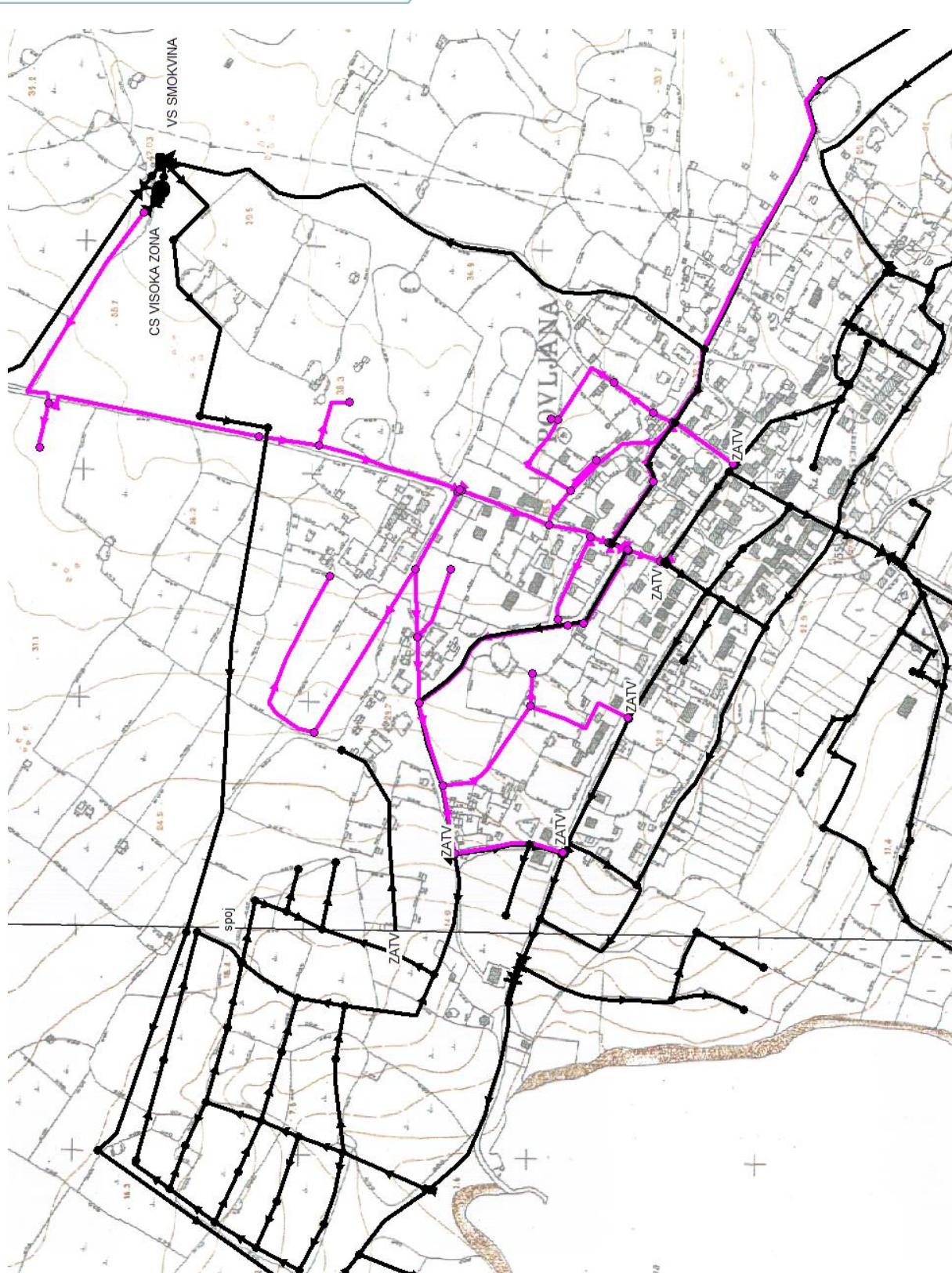
**Slika 8.41:** Brzine u satu maksimalne potrošnje PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 1 – CS Visoka zona pored rotora



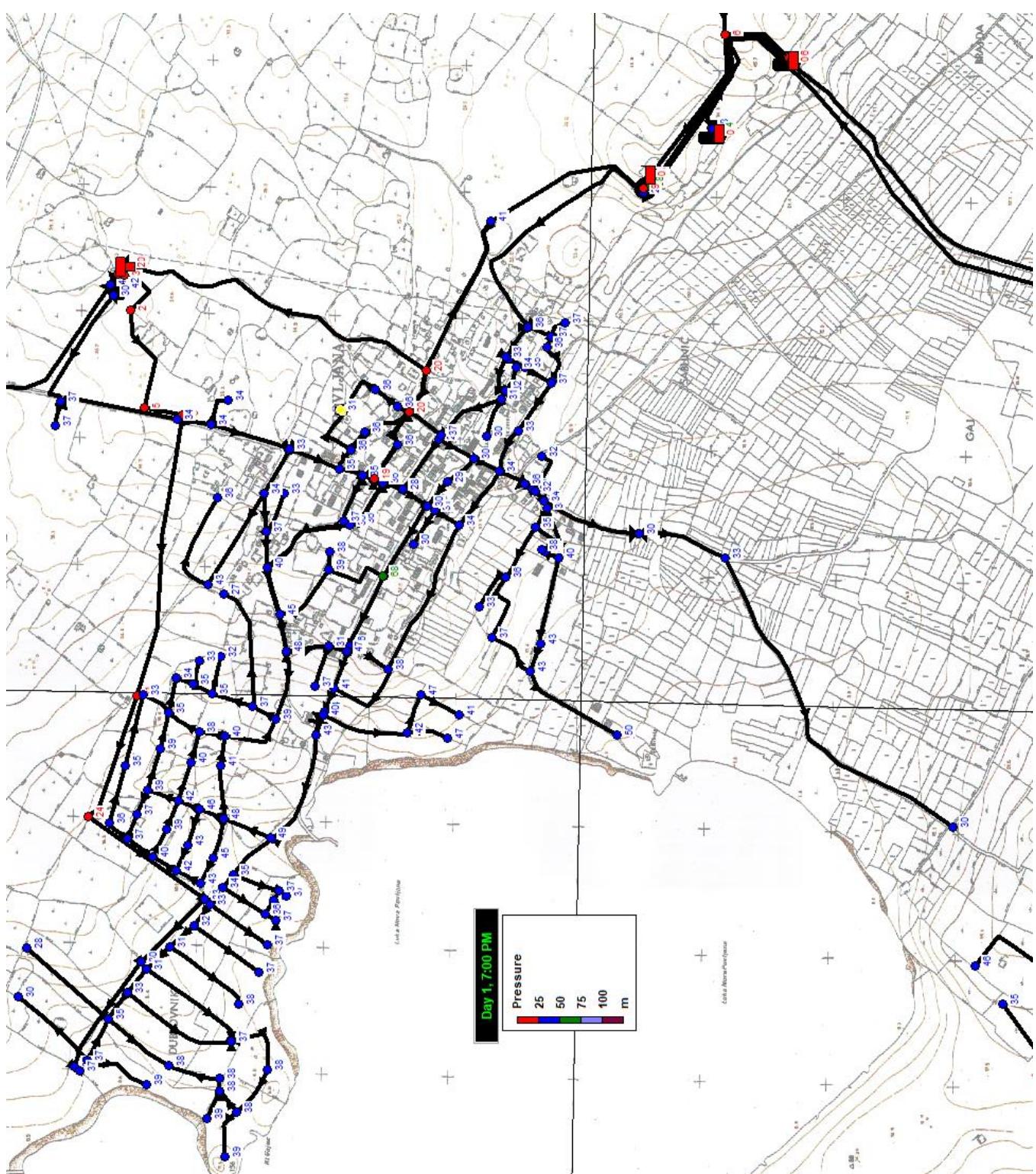
**Slika 8.42:** Unutarnji profili cjevovoda – PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 2 – CS Visoka zona u sklopu VS Smokvina



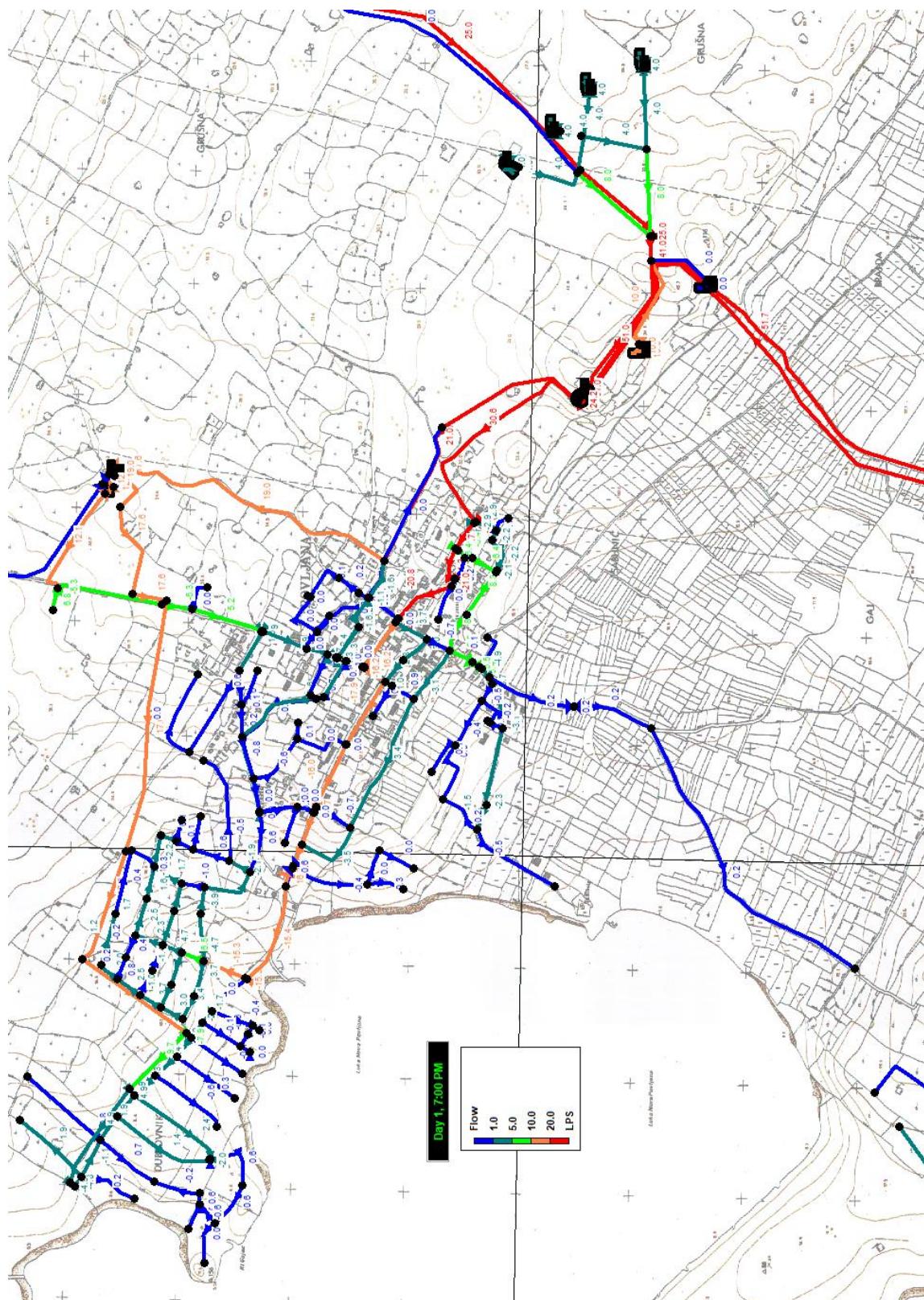
**Slika 8.43:** Unutarnji profili cjevovoda – PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe - VARIJANTA 2 – CS Visoka zona u sklopu VS Smokvina - detalj



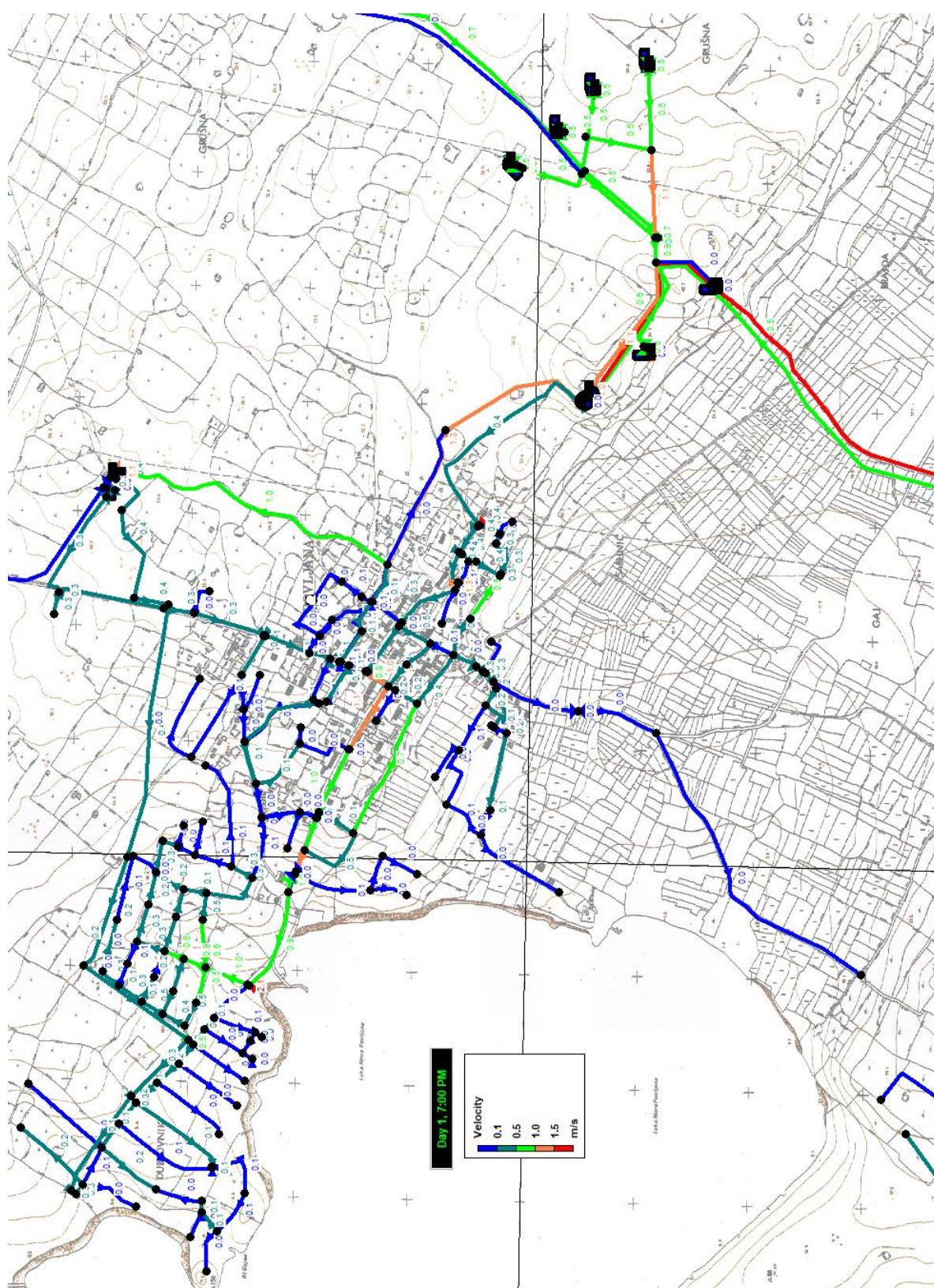
**Slika 8.44:** Prikaz područja visoke zone vodoopskrbe PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 2 – CS Visoka zona u sklopu VS Smokvina



**Slika 8.45:** Tlakovi u satu maksimalne potrošnje PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 2 – CS Visoka zona u sklopu VS Smokvina



**Slika 8.46:** Protoci u satu maksimalne potrošnje PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 2 – CS Visoka zona u sklopu VS Smokvina



**Slika 8.47:** Brzine u satu maksimalne potrošnje PRVA FAZA razvoja vodoopskrbe – VARIJANTA 2 – CS Visoka zona u sklopu VS Smokvina



## 8.3. ZAKLJUČNO

### 8.3.1. VARIJANTA 1

U VARIJANTI 1 zona Dubrovnik, Luka nautičkog turizma, te planirane turističke zone Gašparovi Lazi, Uz ljekovito blato i Bas bi se opskrbljivale vodom iz smjera vodovoda Hrvatsko primorje preko VS Smokvina dok bi se ostatak naselja opskrbljivao vodom preko VS Panos. VS Panos se puni vodom iz vodocrpilišta Dole (koje se proširuje sa dva nova zdenca), te dopunjava iz desalinizatora morske vode (ili u dalekoj budućnosti iz smjera Zadarskog vodoopskrbnog sustava).

**VS Panos** treba proširiti na ukupni volumen cca **4.000 m<sup>3</sup>** (**dogradnja još 3.000 m<sup>3</sup> vodospremničkog prostora**), dok postojeći volumen VS Smokvina zadovoljava, te ostaje 1.000 m<sup>3</sup>.

U vrijeme maksimalne potrošnje tlakovi u najvišim dijelovima naselja padaju na vrijednost oko 2 bara, a u gospodarskoj zoni na oko 2,5 bara, te bi zbog poboljšanja vodoopskrbnih tlakova i osiguranja protupožarne zaštite trebalo izgraditi crpnu stanicu za visoku zonu vodoopskrbe. CS Visoka zona bi služila za poboljšanje vodoopskrbnih tlakova i osiguranje protupožarne zaštite za Gospodarsku zonu, zonu Centar neizgrađeni dio GP, Centar neizgrađeni dio GP Istok, te za najviše dijelove postojećeg građevinskog područja u zoni Centar (vidjeti slike: *Slika 8.1, Slika 8.5, Slika 8.6*)

Potrebne karakteristike **CS Visoka zona su Q = 75 l/s, H = 20 m. Frekventno regulirati na stalni odlazni tlak 3 bara.**

U tablici u nastavku dane su potrebne karakteristike CS Visoka zona za slučaj da se ugrađuju odmah sve crpke za sve smjerove, te za slučaj etapne gradnje kada bi se prvo ugrađivale crpke samo za neke od smjerova crpljenja, ovisno o dinamici izgradnje područja. Suma kapaciteta crpki po područjima je veća od potrebnog kapaciteta zajedničke crpne stanice iz razloga zaokruživanja vrijednosti protoka za pojedine smjerove kao i osiguravanja protupožarne zaštite (ukoliko su područja pojedinih grupa crpki potpuno odvojena za svaki smjer odvojeno potrebno je dodati i kapacitet za osiguranje protupožarne zaštite).

**Tablica 8.11:** potrebne karakteristike CS Visoka zona za Varijantu 1

	Q (l/s)	H (m)
CS Visoka zona	75	20
CS Visoka zona ako se crpke ugrađuju etapno po smjerovima	Q (l/s)	H (m)
Smjer gospodarska zona	17 l/s + 10 l/s požar	20
Smjer Centar neizgrađeni dio GP	17 l/s + 10 l/s požar	20
Smjer Centar neizgrađeni dio GP - istok + Centar postojeće GP visoka zona	31 l/s + 10 l/s požar	20
<i>Samo za Centar postojeće GP visoka zona</i>	<i>6 l/s + 10 l/s požar</i>	<i>20</i>

Zbog povećanja potrošnje, a time i protoka potrebno je povećati profile glavnih vodoopskrbnih cjevovoda, te izgraditi nove cjevovode za opskrbu novih zona kako je prikazano u sklopu tablice **Tablica 8.13.**, te u grafičkim prilozima.



**Tablica 8.12: Maksimalni očekivani protoci i potrebni profili cjevovoda za glavne pravce vodoopskrbe – VARIJANTA 1**

Pravac vodoopskrbe	Maksimalni protoci Q max (l/s) (bez požara)	Maksimalni protoci Q max (l/s) (uz požar)	Potreban DN cjevovoda (mm)
Novi desalinizator morske vode za dopunu VS Panosa - izlaz	82,02		DUKUIL DN 350
Postojeći desalinizator - izlaz	31		DUKUIL DN 200 – postojeći cjevovod
Vs Panos - izlaz	168,52	178,52	DUKUIL DN 500
VS Panos za Rastovac i GP Jug	33,04	43,04	DUKUIL DN 250
VS Panos za naselje (cjevovod prema desalinizatoru)	135,44	145,44	DUKUIL DN 400
Nekadašnji cjevovod za visoku zonu (do oodvojka za gospodarsku zonu)	128,23	138,23	DUKUIL DN 400
Nekadašnji cjevovod za visoku zonu (od oodvojka za gospodarsku zonu do regulatora tlaka - napraviti mimovod)	46,8	56,8	DUKUIL DN 350
Cjevovod od mimovoda regulatora tlaka do zone Hrščica	38,7	48,7	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKUIL DN 250
Cjevovod za zonu Lazi	27,2	37,2	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKUIL DN 250
Cjevovod za gospodarsku zonu i visoke zone GP (dovod na CS Visoke zone)	63,5	73,5	DUKUIL DN 300 ili PEHD DN 355 (Ø312,8) 10 bar ili PEHD DN 400 (Ø327,4) 16 bar
Cjevovod od CS Visoke zone za gospodarsku zonu	16,3	26,3	PEHD DN 180 (158,6), 10 bar – postojeći cjevovod
Cjevovod od CS Visoke zone za GP Centar	17	27	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar
Cjevovod od CS Visoke zone do oodvojka za GP Centar - istok	30,2	40,2	PEHD DN 250 (Ø220,4), 10 bar (rekonstrukcija postojećeg cjev)
Cjevovod za visoku zonu od oodvojka za GP Centar-istok prema jugu	9,4	19,4	PEHD DN 180 (158,6), 10 bar – postojeći cjevovod
Cjevovod za GP Centar - istok	17,4	27,4	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar
Nekadašnji cjevovod za nisku zonu (služiti će za dovod dijela vode prema zoni Hrščica)	7,2	10,4	PEHD DN 160 (141), 10 bar - postojeći cjevovod
Dovod Pag - VS Smokvina	28		PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili DUKUIL DN 250
Cjevovod iz VS Smokvina za Dubrovnik i nove turističke zone	39,6	49,6	PEHD DN 280 (Ø246,8) 10 bar - postojeći cjevovod
Cjevovod iz VS Smokvina za Dubrovnik i nove turističke zone - dionica kroz zonu Dubrovnik	24,7	34,7	PEHD DN 250 (Ø220,4), 10 bar - postojeći cjevovod
Cjevod od zone Dubrovnik za nove turističke zone	19,7	29,7	PEHD DN 250 (Ø220,4), 10 bar ili DUKUIL DN 250



**Tablica 8.13:** Popis potrebnih izgradnji/rekonstrukcija cjevovoda i objekata – VARIJANTA 1

OBJEKT/CJEVOVOD	POTREBNE KARAKTERISTIKE OBJEKTA/CJEVOVODA DN (mm), Q (l/s), H (m), V (m³), kapacitet desalinizacije (m³/dan)	DULJINA CJEVOVODA L (m)
Cjevovod od novog desalinizatora morske vode za dopunu VS Panosa - VS Panos	DUKTIL DN 350	2.050
Cjevovod od VS Panos do odvojka za Rastovac i GP Jug	DUKTIL DN 500	315
Odvojak za Rastovac i GP Jug - rekonstrukcija	DUKTIL DN 250 ILI PEHD DN 315 (277,6) 10 bar, (257,8) 16 bar	1.240
Odvojak za GP Jug	DUKTIL DN 250 ILI PEHD DN 315 (277,6) 10 bar, (257,8) 16 bar	850
Cjevovod kroz GP Jug	DUKTIL DN 200 ili PEHD DN 225 (Ø 198,2) 10 bar ili PEHD DN 250 (Ø 204,6) 16 bar	280
Rekonstrukcija postojećeg cjevovoda za dovod vode do GP Jug u ulici Put Svetog Nikole	PEHD DN160 (141), 10 bar ili PEHD DN180 (147,2), 16 bar	1.000
Cjevovod od VS Panos za naselje (cjevovod prema Desalinizatoru)	DUKTIL DN 400	1.950
Nekadašnji cjevovod za visoku zonu (Do odvojka za gospodarsku zonu) - rekonstrukcija	DUKTIL DN 400	980
Nekadašnji cjevovod za visoku zonu (od oodvojka za gospodarsku zonu do regulatora tlaka i mimovod regulatora tlaka) - rekonstrukcija	DUKTIL DN 350	540
Cjevovod od mimovoda regulatora tlaka do odvojka za zonu Hrščica) - rekonstrukcija	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250	280
Rekonstrukcija postojećeg dovodnog cjevovoda prema zoni Hrščica i Lazi	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250	100
Cjevovod za zonu Lazi	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250	1.050
Mreža zone Hrščica - projektirano	PEHD DN 110 mm (10 bar) ili PEHD DN 125 mm 16 bar	1.770
Mreža zone Hrščica - projektirano	PEHD DN 63 mm (10 bar) ili PEHD DN 75 mm (16 bar)	128
Cjevovod za gospodarsku zonu i visoke zone GP (dovod do CS Visoke zone)	DUKTIL DN 300 ili PEHD DN 355 (Ø312,8) 10 bar ili PEHD DN 400 (Ø327,4) 16 bar	430
Odvojak za gospodarsku zonu	PEHD DN 180 (Ø158,6), 10 bar ili PEHD DN 200 (Ø163,6), 16 bar	300
Cjevovod od CS Visoke zone za GP Centar	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar ili PEHD DN 225 (Ø184), 16 bar	500
Cjevovod od CS Visoke zone do odvojka za GP Centar - istok (rekonstrukcija postojećeg cjev)	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar	200
Cjevovod za GP Centar - istok	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar ili PEHD DN 225 (Ø184), 16 bar	490
Cjevovod za GP Centar - istok	PEHD DN160 (141), 10 bar ili PEHD DN180 (147,2), 16 bar	100
Cjevovod za GP Centar - istok - nastavak na postojeći cjevovod DN 160	PEHD DN160 (141), 10 bar ili PEHD DN180 (147,2), 16 bar	200
Dovodni cjevovod Pag - VS Smokvina	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili DUKTIL DN 250	12.150
Cjevod od zone Dubrovnik za nove turističke zone	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar	1.280
Rekonstrukcija dovodnog cjevovoda od zdenaca Pov 1/13 i novoplaniranog zdenca do desalinizatora	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar	1.800
Zahvat morske vode za desalinizator	Q = 162 l/s	
Desalinizator morske vode za dopunu VS Panos	5.850 m³/dan	
CS Des. Panos za transport čiste vode od desalinizatora morske vode u VS Panos	Q = 82 l/s, H = 80 m	
Postojeći desalinizator - povećanje kapaciteta - dogradnja još jedne linije desalinizacije	900 m³/dan	
Regulator tlaka za zonu GP JUG	Pizlaz = 3,0 bar	
Dogradnja VS Panos	V = 3.000 m³	
CS Visoka zona	Q = 75 l/s, H = 20 m	
Novi zdenac na crpilištu Dole u blizini zdenca Pov - 1/13	Q = 12,5 l/s	
Novi zdenac na crpilištu Dole u blizini desalinizatora	Q = 10 l/s	
<b>UKUPNO DULJINA CJEVOVODA:</b>		<b>29.753</b>



Kako bi se povećao profil cjevovoda na dionici od VS Panos prema potrošačima (postojeći Duktil DN 250) moguće je umjesto rekonstrukcije postojećeg cjevovoda izgraditi paralelni cjevovod slijedećih profila:

Na dionici od odvojka za Rastovac i GP Jug pa do okna pored desalinizatora DUKTIL DN 350 (**Tablica 8.14**)

**Tablica 8.14:** Izračun potrebih profila dvaju cjevovoda kojima se može zamijeniti jedan cjevovod većeg profila za dionicu od odvojka za Rastovac i GP Jug pa do okna pored desalinizatora (izračun se provodi na temelju omočenog oboda cjevovoda)

PROFILI MANJIH CJEVOVODA		
1. profil	250	mm
2. profil	350	mm
ODGOVARA		
cca profilu	430	mm

F (cm <sup>2</sup> )	1+2 491 962
SUM. F(cm <sup>2</sup> )	1.453

Na dionici od VS Panos do odvojka za Rastovac i GP Jug: ostaje rekonstrukcija u DN 500 mm ili dogradnja paralelnog cjevovoda DN 500 mm (ne proizvodi se duktil DN 450, a DN 400 je pre mali profil).

Za smjer prema zoni Rastovac i GP Jug moguće je umjesto rekonstrukcije postojećeg cjevovoda izgraditi paralelni cjevovod koji bi se koristio zajedno sa postojećim cjevovodom DUKTIL DN 160 mm profila DUKTIL DN 200 mm

**Tablica 8.15:** Izračun potrebih profila dvaju cjevovoda kojima se može zamijeniti jedan cjevovod većeg profila za odvojak za Rastovac i GP Jug (izračun se provodi na temelju omočenog oboda cjevovoda)

POZNATO		
1. profil	150	mm
2. profil	200	mm
ODGOVARA		
cca profilu	250	mm

F (cm <sup>2</sup> )	1+2 177 314
SUM. F(cm <sup>2</sup> )	491

Ukoliko bi se pristupilo izgradnji sustava prema VARIJANTI -1, a voda iz smjera Vodovoda Hrvatskog primorja za punjenje VS Smokvina ne bi bila dostupna moguće je puniti VS Smokvina iz smjera VS Panos postojećim cjevovodom PVC DN 160 dovoljnom količinom vode za osiguranje opskrbe zone Dubrovnik i Luka nautičkog turizma (protok punjenja do 15 l/s). U tom slučaju potrebnu količinu vode za navedene zone treba osigurati povećanjem kapaciteta desalinizatora za dopunu VS Panos za oko 1.100 m<sup>3</sup>/dan. Turističke zone Bas, Gašparovi Lazi i Uz Ijekovito blato trebalo bi u tom slučaju opskrbiti vodom preko vlastitih desalinizatora i pripadnih prizemnih vodospremnika kao što je prikazano u VARIJANTI 2.

U ovom slučaju potrebno je regulirati protok punjenja VS Smokvina pomoću ugrađenih igličastih ventila na način da se protok limitira na cca 15 l/s koliko je dovoljno za pokrivanje potrebe zone Dubrovnik.



### 8.3.2. VARIJANTA 2

U VARIJANTI 2 direktno iz VS Panos opskrbljuju se izgrađeni dio građevinskog područja Centar, Izgrađeni i neizgrađeni dio građevinskog područja Jug, te turistička zona kamp Rastovac. Iz smjera VS Smokvina vodom se opskrbljuju gravitacijski zona Dubrovnik i Luka nautičkog turizma, te preko crpnih stanica zone Hrščica, Gospodarska zona, Centar neizgrađeni dio GP (južno i zapadno od poslovne zone), te Centar neizgrađeni dio GP istok. Zone Lazi, TZ Gašparovi lazi i UZ Ljekovito blato, te TZ Bas opskrbljuju se preko vlastitih desalinizatora. (vidjeti sliku **Slika 8.1** i tablicu **Tablica 8.4**).

VS Panos se puni vodom sa crpilišta Dole (koje se proširuje sa dva nova zdenca), te dopunjava iz desalinizatora morske vode potrebnog kapaciteta cca 3.280 m<sup>3</sup>/dan (ili u dalekoj budućnosti iz smjera Zadarskog vodoopskrbnog sustava).

VS Smokvina puni se vodom iz smjera Vodovoda Hrvatsko Primorje, te dopunjaje desaliniziranim vodom iz smjera VS Panos.

Zbog povećanja potrošnje u sustavu potrebno je povećanje volumena VS Panos na 2.000 m<sup>3</sup> (dogradnja još 1.000 m<sup>3</sup>), te VS Smokvina također na 2.000 m<sup>3</sup> (dogradnja još 1.000 m<sup>3</sup>). Za vodoopskrbu zona koje je predviđeno opskrbljivati vodom preko vlastitih desalinizatora potrebno je izgraditi prizemne vodospremnike uz desalinizatore koji će služiti za prihvat desalinizirane vode i pokrivanje satnih oscilacija potrošnje područja, te crpne stanice uz svaki od vodospremnika koje će služiti za distribuciju vode iz vodospremnika prema potrošačima. Potrebni volumeni vodospremnika prikazani su u tablici **Tablica 8.16** u nastavku, a potrebne karakteristike crpnih stanica u tablici **Tablica 8.17**.

**Tablica 8.16:** Popis vodospremnika koje je potrebno izgraditi/dograditi sa njihovim karakteristikama – VARIJANTA 2

VODOSPREMNIK	POTREBNI VOLUMEN VODOSPREMNIKA V(m <sup>3</sup> )	Kdna (m n.m.)	Kpreljeva (m n.m.)
VS Panos	2.000 m <sup>3</sup> (dogradnja još 1.000 m <sup>3</sup> )	61	65
VS Smokvina	2.000 m <sup>3</sup> (dogradnja još 1.000 m <sup>3</sup> )	39	43
VS Lazi	650 m <sup>3</sup>	2,5	6,5
VS TZ Gašparovi lazi	350 m <sup>3</sup>	2,5	6,5
VS TZ Bas	400 m <sup>3</sup>	2,5	6,5

**Tablica 8.17:** Popis crpnih stanica koje je potrebno izgraditi sa njihovim karakteristikama – VARIJANTA 2

CRPNE STANICE	Q (l/s)	H (m n.m.)	Frekventno regulirati na stalni odlazni tlak (bar)
CS Smokvina	70	45	3,5
CS Hrščica	30	30	4,5
CS Visoka zona (dugoročno)	17	20	3,0
CS Lazi (uz VS Lazi)	38	50	5,0
CS TZ Gašparovi lazi (uz VS TZ Gašparovi lazi)	20	45	4,5
CS TZ Bas (uz VS TZ Bas)	21	45	4,5
CS Des. Panos za transport čiste vode od desalinizatora morske vode u VS Panos	46 l/s (alternativno 63 l/s ako se zona Lazi opskrbljuje preko VS Smokvina)	80	
Alternativno CS Lazi lokacija uz groblje- opskrba zone iz smjera VS Smokvina	38	30	4



U vrijeme maksimalne potrošnje tlakovi u najvišim dijelovima naselja koji se opskrbljuju vodom preko VS Panos padaju na vrijednost oko 2,2 bara, te bi radi poboljšanja opskrbnih tlakova i osiguranja protupožarne zaštite bilo preporučljivo izgraditi crpnu stanicu CS Visoka zona.

**Tablica 8.18: Maksimalni očekivani protoci i potrebni profili cjevovoda za glavne pravce vodoopskrbe – VARIJANTA 2**

Pravac vodoopskrbe	Maksimalni protoci Q max (l/s) (bez požara)	Maksimalni protoci Q max (l/s) (uz požar)	Potreban DN cjevovoda (mm)
Novi desalinizator morske vode za dopunu VS Panosa -izlaz	46		DUKTIL DN 300
Postojeći desalinizator - izlaz	31		DUKTIL DN 200 - postojeći cjevovod
Vs Panos - izlaz	96,2	106,2	DUKTIL DN 400
VS Panos za Rastovac i GP Jug	33,04	43,04	DUKTIL DN 250 ili PEHD DN 315 (277,6) 10 bar, (257,8) 16 bar
VS Panos za naselje (cjevovod prema desalinizatoru)	64,2	74,2	DUKTIL DN 350
Nekadašnji cjevovod za visoku zonu (Do odvojka za gospodarsku zonu)	33,71	43,71	PEHD DN 280 (Ø246,8) 10 bar ili PEHD DN 315 (257,8) 16 bar ili DUKTIL dn 250
Nekadašnji cjevovod za visoku zonu (Od odvojka za gospodarsku zonu do regulatora tlaka. KOD REGULATORA TLAKA ZATVORITI ZASUN I ODVOJITI ZONU DUBROVNIK)	4,8	14,8	PVC DN 160 mm - postojeći cjevovod
Nekadašnji cjevovod za nisku zonu DN 160 mm (dionica od okna uz desalinizator do odvojka za punjenje VS Smokvina) - REKONSTRUKCIJA	30		PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili DUKTIL DN 250
Dovodni cjevovod za punjenje VS Smokvina - IZGRADNJA NOVOG CJEVOVODA	30		PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili DUKTIL DN 250
Cjevovod od VS/CS Smokvina do odvojka za GP Centar - istok (postojeći dovodni cjevovod do VS Smokvina - PRENAMJENA)	25	35	PEHD DN 180 (158,6), 10 bar - postojeći dovodni cjevovod do VS Smokvina - PRENAMJENA
Cjevovod za GP Centar - istok (ZAPADNI KRAK)	6,6	16,6	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar
Cjevovod za GP Centar - istok (ISTOČNI KRAK)	18,4	28,4	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar
Cjevovod od VS/CS Smokvina do odvojka za gospodarsku zonu	33,33	43,33	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili DUKTIL DN 250
Odvojak za gospodarsku zonu	16,2	26,2	PEHD DN 180 (158,6), 10 bar
Cjevovod od odvojka za gospodarsku zonu do odvojka za GP Centar	17	27	PEHD DN 180 (158,6), 10 bar - postojeći cjevovod
Odvojak za GP Centar (južno od odvojka za GP Centar zatvoriti zasun na postojećem cjevovodu PEHD DN 160 mm koji je služio za dovod u gospodarsku zonu)	17	27	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar
Dovod Pag - VS Smokvina	28		PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili DUKTIL DN 250
Cjevovod iz VS Smokvina za Dubrovnik i Hršćicu	37,9	47,9	PEHD DN 280 (Ø246,8) 10 bar - postojeći cjevovod
Odvojak za Hršćicu (preko CS Hršćica)	16	26	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar
Transportni cjevovod od desalinizatora Lazi za zonu Lazi	27,2	37,2	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250
Transportni cjevovod od desalinizatora Gašparovi Lazi za TZ Gašparovi lazi i Ljekovito blato	9	19	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250
Transportni cjevovod od desalinizatora TZ Bas za TZ Bas	10,7	20,7	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 251
<b>DUGOROČNO</b>			
Cjevovod za dovod na CS Visoke zone	6,8	16,8	PEHD DN 180 (158,6), 10 bar - paralelni cjevovod sa postojećim (postojeći PEHD DN 180 se prespaja na izlaz iz CS za opskrbu visoke zone)
Alternativno odvojak za zonu Lazi iz smjera VS Smokvina (preko CS Lazi)	27,2	37,2	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250



**Tablica 8.19: Popis potrebnih izgradnji/rekonstrukcija cjevovoda i objekata – VARIJANTA 2**

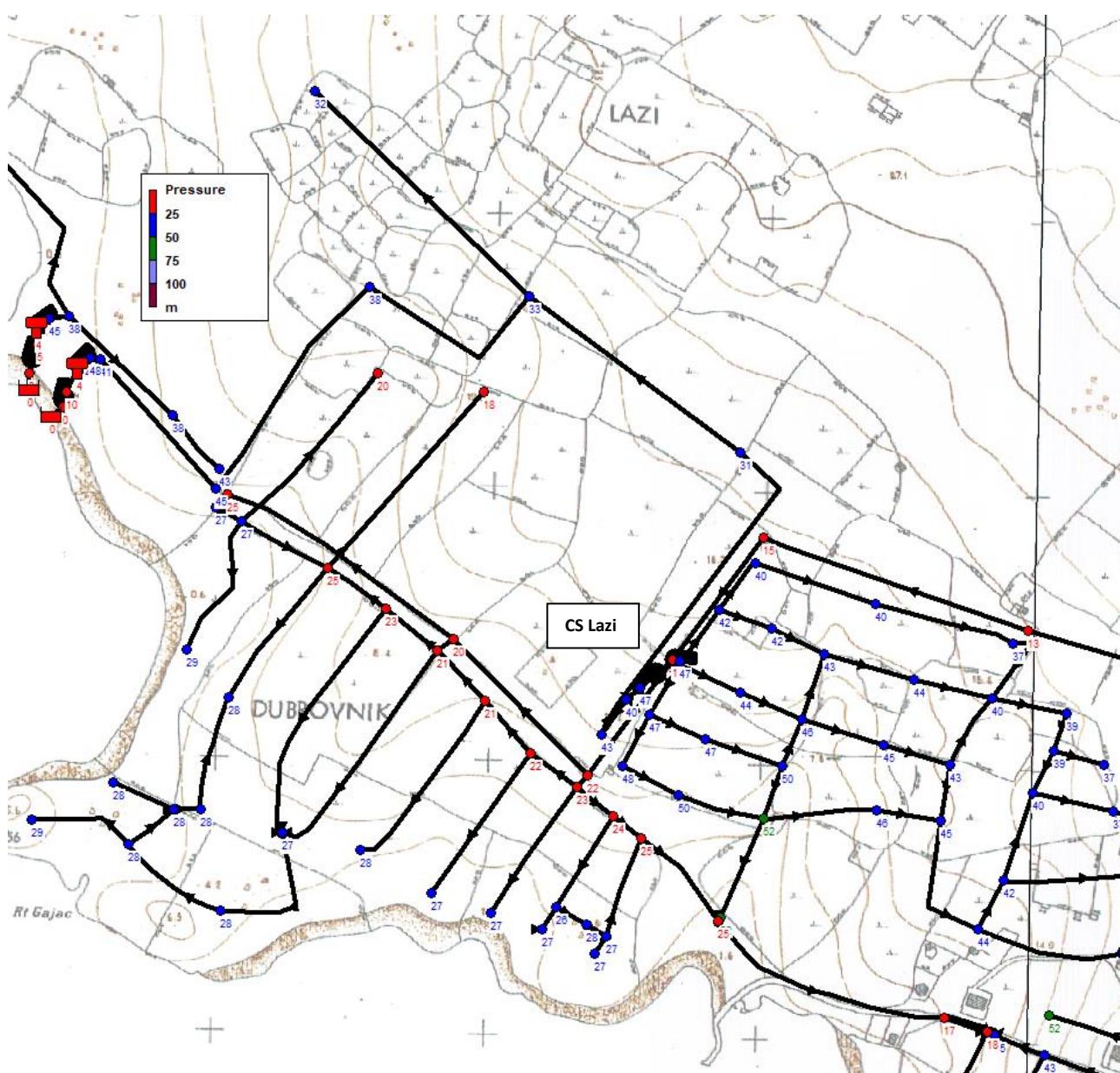
OBJEKT/CJEVOVOD	POTREBNE KARAKTERISTIKE OBJEKTA/CJEVOVODA DN (mm), Q (l/s), H (m), V (m <sup>3</sup> ), kapacitet desalinizacije (m <sup>3</sup> /dan)	DULJINA CJEVOVODA L (m)
Cjevovod od novog desalinizatora morske vode za dopunu VS Panosa - VS Panos	DUKTIL DN 300	2.050
Cjevovod od VS Panos do odvojka za Rastovac i GP Jug	DUKTIL DN 400	315
Odvojak za Rastovac i GP Jug - rekonstrukcija	DUKTIL DN 250 ILI PEHD DN 315 (277,6) 10 bar, (257,8) 16 bar	1.240
Odvojak za GP Jug	DUKTIL DN 250 ILI PEHD DN 315 (277,6) 10 bar, (257,8) 16 bar	850
Cjevovod kroz GP Jug	DUKTIL DN 200 ili PEHD DN 225 (Ø 198,2) 10 bar ili PEHD DN 250 (Ø 204,6) 16 bar	280
Rekonstrukcija postojećeg cjevovoda za dovod vode do GP Jug u ulici Put Svetog Nikole	PEHD DN160 (141), 10 bar ili PEHD DN180 (147,2), 16 bar	1.000
Cjevovod od VS Panos za naselje (cjevovod prema Desalinizatoru)	DUKTIL DN 350	1.950
Nekadašnji cjevovod za visoku zonu (Do odvojka za gospodarsku zonu) - rekonstrukcija	PEHD DN 280 (Ø246,8) 10 bar ili PEHD DN 315 (257,8) 16 bar ili DUKTIL dn 250	980
Nekadašnji cjevovod za nisku zonu DN 160 mm (dionica od okna uz desalinizator do odvojka za punjenje VS Smokvina) - REKONSTRUKCIJA	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250	680
Dovodni cjevovod za punjenje VS Smokvina - IZGRADNJA NOVOG CJEVOVODA	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250	650
Cjevovod za GP Centar - istok - ZAPADNI KRAK	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar ili PEHD DN 225 (Ø184), 16 bar	240
Cjevovod za GP Centar - istok - ISTOČNI KRAK	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar ili PEHD DN 225 (Ø184), 16 bar	251
Cjevovod za GP Centar - istok	PEHD DN160 (141), 10 bar ili PEHD DN180 (147,2), 16 bar	100
Cjevovod za GP Centar - istok - nastavak na postojeći cjevovod DN 160	PEHD DN160 (141), 10 bar ili PEHD DN180 (147,2), 16 bar	200
Cjevovod od VS/CS Smokvina do odvojka za gospodarsku zonu	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250	325
Odvojak za gospodarsku zonu	PEHD DN 180 (158,6), 10 bar	300
Odvojak za GP Centar	PEHD DN 200 (176,2), 10 bar ili PEHD DN 225 (Ø184), 16 bar	460
Mreža zone Hrščica - projektirano	PEHD DN 110 mm (10 bar)	1.770
Mreža zone Hrščica - projektirano	PEHD DN 63 mm (10 bar)	128
Transportni cjevovod od desalinizatora Lazi za zonu Lazi	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250	3.200
Cjevovod u zoni Lazi	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 251	275
Transportni cjevovod od desalinizatora Gašparovi Lazi za TZ Gašparovi lazi i Ljekovito blato	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250	700
Transportni cjevovod od desalinizatora TZ Bas za TZ Bas	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 251	1.100
Dovodni cjevovod Pag - VS Smokvina	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250	12.150
Rekonstrukcija dovodnog cjevovoda od zdenaca Pov 1/13 i novoplaniranog zdenca do desalinizatora	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar	1.800
Cjevovod za dovod na CS Visoke zone- paralelni cjevovod sa postojećim (postojeći PEHD DN 180 se prespaja na izlaz iz CS za opskrbu visoke zone)	PEHD DN 180 (Ø158,6), 10 bar ili PEHD DN 200 (Ø163,6), 16 bar	430
Zahvat morske vode za desalinizator za dopunu VS Panos	Q = 92 l/s (alternativno kod opskrbe zone Lazi Q = 127 l/s)	
Desalinizator morske vode za dopunu VS Panos	3.280 m <sup>3</sup> /dan (alternativno kod opskrbe zone Lazi 4.530 m <sup>3</sup> /dan)	
CS za transport čiste vode od desalinizatora morske vode u VS Panos	Q = 46 l/s, H = 80 m (alternativno kod opskrbe zone Lazi Q = 63 l/s, H = 80 m)	
Postojeći desalinizator - povećanje kapaciteta - dogradnja još jedne linije desalinizacije	900 m <sup>3</sup> /dan	



OBJEKT/CJEVOVOD	POTREBNE KARAKTERISTIKE OBJEKTA/CJEVOVODA DN (mm), Q (l/s), H (m), V (m <sup>3</sup> ), kapacitet desalinizacije (m <sup>3</sup> /dan)	DULJINA CJEVOVODA L (m)
Regulator tlaka za zonu GP JUG	Pizlaz = 3,0 bar	
Dogradnja VS Panos	V = 1.000 m <sup>3</sup>	
Dogradnja VS Smokvina	V = 1.000 m <sup>3</sup>	
Novi zdenac na crpilištu Dole u blizini zdenca Pov - 1/13	Q = 12,5 l/s	
Novi zdenac na crpilištu Dole u blizini desalinizatora	Q = 10 l/s	
CS Smokvina	Q = 70 l/s, H = 45m	
CS Hršćica	Q = 30 l/s, H = 30m	
CS Visoka zona	Q = 17 l/s, H = 20 m	
Zahvat morske vode za desalinizator Lazi	Q = 35 l/s	
Desalinizator morske vode za zonu Lazi	1.253 m <sup>3</sup> /dan	
VS Lazi (uz desalinizator)	V = 650 m <sup>3</sup>	
CS Lazi (uz VS Lazi)	Q = 38 l/s, H = 50 m	
Zahvat morske vode za desalinizator TZ Gašparovi lazi i Ljekovito blato	Q = 15 l/s	
Desalinizator morske vode za zonu TZ Gašparovi lazi i Ljekovito blato	520 m <sup>3</sup> /dan	
VS TZ Gašparovi lazi (uz desalinizator)	350 m <sup>3</sup>	
CS TZ Gašparovi lazi (uz VS TZ Gašparovi lazi)	Q = 20 l/s, H = 45 m	
Zahvat morske vode za desalinizator TZ Bas	Q = 18 l/s	
Desalinizator morske vode za zonu TZ Bas	614 m <sup>3</sup> /dan	
VS TZ Bas (uz desalinizator)	V = 400 m <sup>3</sup>	
CS TZ Bas (uz VS TZ Bas)	Q = 21 l/s, H = 45 m	
Alternativno CS Lazi lokacija uz groblje- opskrba zone iz smjera VS Smokvina	Q = 38 l/s, H = 30 m	
<b>UKUPNO DULJINA CJEVOVODA:</b>		<b>33.194</b>

Zonu Lazi (neizgrađeni dio građevinskog područja) moguće je alternativno opskrbiti vodom spojem preko crpne stanice na cjevovod od VS Smokvina prema Dubrovniku, međutim ukoliko se zona Lazi izgradi u potpunosti to će za posljedicu imati padove tlaka u višim dijelovima zone Dubrovnik na oko 1,7 do 2 bara (viši dijelovi uz Ulicu Stjepana Radića i sjeverno od nje) kao što je prikazano na slici **Slika 8.48** u nastavku .

U tome slučaju trebalo bi povećati kapacitet desalinizatora za dopunu VS Panos na ukupno oko 4.530 m<sup>3</sup>/dan kao i kapacitete pripadajućeg zahvata morske vode na oko 127 l/s, te crpne stanice za transport desalinizirane vode u VS Panos na oko 63 l/s (kao što je navedeno u tablici **Tablica 8.19**).



**Slika 8.48:** Tlakovi u satu maksimalne potrošnje u zonama Dubrovnik i Lazi ukoliko se zona Lazi alternativno opskrbljuje iz smjera VS Smokvina preko crpne stanice CS Lazi.

U slučaju izvođenja VARIJANTE – 2 Ukoliko voda iz smjera Vodovoda Hrvatsko primorje ne bi bila dostupna za punjenje VS Smokvina moguće je VS Smokvina puniti i desaliniziranim vodom iz smjera VS Panos. U ovom slučaju obvezno je pomoću ugrađenih igličastih ventila ograničiti protok punjenja VS Smokvina na oko 58 l/s koliko je dovoljno za zadovoljenje potrebe područja koja se preko nje opskrbljuju vodom. Na ovaj način će se spriječiti protoci veći od neophodnih na dionici VS Panos – okno kod desalinizatora u kojem se odvajaju cjevovodi za naselje i za punjenje VS Smokvina, a time i padovi tlaka u mreži naselja Povljana veći od neophodnih.



U ovom slučaju zbog povećanja protoka na dionici VS Panos – okno kod desalinizatora dolazi do pada tlakova u satu maksimalne potrošnje u najvišim zonama naselja na oko 1,9 bara. Tlakove je moguće poboljšati izgradnjom crpne stanice CS Visoka zona.

Također je u ovom slučaju potrebno povećati kapacitet zahvata morske vode za dopunu VS Panos na cca 132 l/s, kapacitet desalinizatora morske vode za dopunu VS Panos na oko 5.696 m<sup>3</sup>/dan, te kapacitet crpne stanice za transport čiste vode od desalinizatora morske vode u VS Panos na oko 80 l/s

### **8.3.3. PRVA FAZA RAZVOJA VODOOPSKRBE**

U prvoj fazi razvoja vodoopskrbe modelirano je spajanje zone Hrščica i kamp Rastovac na vodoopskrbni sustav naselja Povljana. Osnovni preduvjet za provođenje prve faze razvoja vodoopskrbe je uspješno proširenje kapaciteta vodocrpilišta Dole izvođenjem novih zdenaca odnosno osiguranje dodatnih količina pitke vode. Stvarna mogućnost proširenja kapaciteta vodocrpilišta Dole znati će se tek nakon provedbe vodoistražnih radova. U koncipiranju prve faze razvoja vodoopskrbe korištena je pretpostavka da će se uspjeti ostvariti pretpostavljeni kapaciteti povećanja vodocrpilišta Dole na proizvodnju oko 31 l/s pitke odnosno desalinizirane vode.

Zona Hrščica spojena je na tri mjesta (jug i istok) na dio vodoopskrbne mreže koji će biti pod utjecajem VS Panos (u skladu sa postojećim projektom vodoopskrbne mreže zone Hrščica koji je izradio Donat d.o.o. Zadar). Kako bi se omogućila vodoopskrba zone Hrščica biti će potrebno povećanje profila postojećih transportnih cjevovoda.

Također je razmatrano povećanje tlakova na najvišim kotama naselja u kojima je već pri analizi postojećeg stanja vodoopskrbe uočena pojava niskih vodoopskrbnih tlakova uzrokovanu njihovim visinskim položajem u odnosu na visinski položaj vodospremnika Panos. Za ove potrošače biti će potrebno povećati tlakove izvođenjem crpne stanice Visoka zona. Razmotrone su dvije varijante položaja crpne stanice Visoka zona. U prvoj varijanti crpna stanica Visoke zone predlaže se smjestiti na području pored rotora na križanju ulice Ante Starčevića i Virske ulice. U ovom slučaju trebalo bi izvesti dovodni cjevovod većeg profila (minimalno PEHD DN 250 mm) do crpne stanice koji bi dovodio vodu od glavnog transportnog cjevovoda bivše visoke zone (čiji profil će isto trebati povećati sa postojećeg PVC DN 160 mm minimalno na DUKTIL DN 300 mm što odgovara PEHD DN 400 mm u 16 barskoj izvedbi odnosno izvesti paralelni cjevovod s postojećim cjevovodom u navedenom profilu DUKTIL DN 300 mm).

U drugoj varijanti crpnu stanicu Visoka zona predlaže se smjestiti u sklopu VS Smokvina, te izvesti tlačni cjevovod u duljini cca 325 m od izlaza iz crpne stanice do postojećeg cjevovoda (PEHD DN 180 mm) za gospodarsku zonu te preko njega formirati visoku zonu vodoopskrbe naselja.

**Za provedbu prve faze vodoopskrbe potrebno je slijedeće:**

- Osigurati dodatne količine pitke vode (izvedba novih zdenaca na crpilištu Dole)
- Izvesti novi spojni cjevovod profila minimalno PEHD DN 250 , 10 bar ili PEHD DN 280, 16 bar od postojećeg zdenca Pov1/13 i planiranog novog zdenca u njegovoj blizini prema desalinizatoru Veliko Čelo. Kapacitet novog cjevovoda iznosio bi do 25 l/s.
- Izvesti paralelni gravitacijski cjevovod od VS Panos do lokacije okna uz postojeći desalinizator u profilu minimalno DUKTIL DN 350 mm ili PEHD DN 400 mm, 10 bar. Ostaviti u funkciji i postojeći cjevovod Duktal DN 250 mm.



- Izvesti paralelni cjevovod za povećanje protočne moći prema naselju uz postojeći cjevovod PVC DN 160 mm koji je ranije služio za opskrbu visoke zone. Profil novog cjevovoda iznosi minimalno DUKTIL DN 300 mm što odgovara profilima PEHD DN 355 mm, 10 bar ili PEHD DN 400 16 bar. Ostaviti u funkciji i postojeći cjevovod.
- Izvesti mimovod postojećeg regulatora tlaka prema zoni Dubrovnik kako bi se osigurali odgovarajući tlakovi za vodoopskrbu zone Hrščica.
- Zonu Dubrovnik prespojiti na VS Smokvina
- Obavezno ograničiti protok punjenja VS Smokvina pomoću ugrađenih igličastih ventila na oko 12 l/s koliko je dovoljno za vodoopskrbu zone Dubrovnik kako se ne bi nepotrebno povećavali protoci u dovodnim cjevovodima i tako „rušili“ tlakovi u ostatku mreže.
- Zonu Hrščica spojiti na dio mreže koji se opskrbuje vodom iz smjera VS Panos (spoj na 3 mjesta) kako je prikazano na slici **Slika 8.38**.
- U sklopu mreže unutar zone Hrščica izvesti dodatni spojni cjevod na kraju najviše ulice prema slici **Slika 8.38** kako bi se osigurali potrebni tlakovi na zadnjem hidrantu.
- Izvesti crpnu stanicu za povišenje tlakova u visokoj zoni vodoopskrbe i u gospodarskoj zoni uz pripadajuće cjevovode za dovod vode prema/od crpne stanice ovisno o odabranoj lokaciji crpne stanice – VARIJANTA 1 – uz rotor na križanju ulice Ante Starčevića i Virske ulice ili u VARIJANTI 2 U sklopu VS Smokvina.
- Rekonstrukcija postojećeg cjevovoda za dovod vode do GP Jug u ulici Put Svetog Nikole u PEHD DN 180, 16 bar (u sklopu rekonstrukcije cjevovoda zbog njegove loše kvalitete i učestalih pucanja povećati profil kako bi se osigurala protupožarna zaštita i dugoročno priključenje novih korisnika).

**Tablica 8.20:** Potrebne karakteristike CS Visoka zona ovisno o odabranoj lokaciji

CS Visoka zona	Q (l/s)	H (m)	Pinst (kW)
Varijanta 1 – lokacija uz rotor	25	30	13,5
<b>Varijanta 2 – lokacija u sklopu VS Smokvina</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>22,5</b>

\*Crpke je potrebno frekventno regulirati na stalni odlazni tlak 3 - 3,5 bar

**Preporučuje se odabrati varijantu u sklopu VS Smokvina** s obzirom da je unutar zasunske komore VS Smokvina ostavljeno mjesto za smještaj crpki koje bu vodu iz VS Smokvina transportirale u smjeru VS Panos u slučaju dovoda vode iz smjera Hrvatsko Primorje južni ogrank. Također ovako smještena crpna stanica, uz modifikacije cjevnog razvoda mogla bi se koristiti i za poboljšanje tlakova u visokoj zoni i u budućnosti za transport vode iz VS Smokvina u VS Panos (zato se odabiru crpke nešto veće visine dizanja od oko 5 bara). U ovom slučaju potrebno je izvesti dodatni cjevni prodror u zidu zasunske komore VS Smokvina za prolaz tlačnog cjevovoda za visoku zonu vodoopskrbe. Alternativno se crpna stanica može izgraditi pored vodospremnika kao zasebni objekt.



**Tablica 8.21:** Popis potrebnih izgradnji/rekonstrukcija cjevovoda i objekata – PRVA FAZA RAZVOJA VODOOPSKRBE

OBJEKT/CJEVOVOD	POTREBNE KARAKTERISTIKE OBJEKTA/CJEVOVODA DN (mm), Q (l/s), H (m), kapacitet desalinizacije (m <sup>3</sup> /dan)	DULJINA CJEVOVODA L (m)
Rekonstrukcija dovodnog cjevovoda od zdenaca Pov 1/13 i novoplaniranog zdenca do desalinizatora (ili izgradnja paralelnog cjevovoda postojećem)	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar	1.800
Cjevovod od VS Panos do odvojka za Rastovac	DUKTIL DN 400 ili PEHD DN 500, 16 bar ili PEHD DN 450, 10 bar	315
Cjevovod od VS Panos do okna kod desalinizatora	DUKTIL DN 350 ili PEHD DN 450, 16 bar ili PEHD DN 400, 10 bar	1.950
Izgradnja paralelnog cjevovoda uz nekadašnji cjevovod za visoku zonu (Od okna kod desalinizatora do odvojka za gospodarsku zonu)	DUKTIL DN 300 ili PEHD DN 355 (Ø312,8) 10 bar ili PEHD DN 400 (Ø327,4) 16 bar	980
Mreža zone Hrčića - projektirano	PEHD DN 110 mm (10 bar)	1.770
Mreža zone Hrčića - projektirano	PEHD DN 63 mm (10 bar)	128
Rekonstrukcija postojećeg cjevovoda za dovod vode do GP Jug u ulici Put Svetog Nikole	PEHD DN160 (141), 10 bar ili PEHD DN180 (147,2), 16 bar	1.000
Novi zdenac na crplištu Dole u blizini zdenca Pov - 1/13	$Q = 12,5 \text{ l/s}$	
Novi zdenac na crplištu Dole u blizini desalinizatora	$Q = 10 \text{ l/s}$	
Postojeći desalinizator - povećanje kapaciteta - dogradnja još jedne linije desalinizacije	900 m <sup>3</sup> /dan	
<b>UKUPNO DULJINA CJEVOVODA:</b>		<b>7.943</b>
<b>FORMIRANJE VISOKE ZONE VODOOPSKRBE</b>		
VARIJANTA 1 - CS Visoka zona uz rotor na križanju ulice Ante Starčevića i Virske ulice		
CS Visoka zona	$Q = 25 \text{ l/s}, H = 30 \text{ m}$	
Cjevovod za dovod na CS Visoke zone- paralelni cjevovod sa postojećim cjevovodom prema gosp. Zoni (postojeći PEHD DN 180 se prespaja na izlaz iz CS za opskrbu visoke zone)	PEHD DN 250 (Ø204,6), 16 bar ili 10 bar (Ø220,4)	430
VARIJANTA 2 - CS Visoka zona uz VS Smokvina		
CS Visoka zona	$Q = 25 \text{ l/s}, H = 50 \text{ m}$	
Cjevovod od VS/CS Smokvina do odvojka za gospodarsku zonu	PEHD DN 250 (Ø220,4) 10 bar ili PEHD DN 280 (Ø229,2) 16 bar ili DUKTIL DN 250	325