

Arsen i amonijak u vodi za piće:
implementacija prekogranične
platforme za bezbednu vodu
(HUSRB/1002/121/075)

ARSENICPLATFORM

V Seminar:

REGIONALNI SISTEMI ZA SNABDEVANJE VODOMOM ZA PIĆE -STUDIJA SLIČAJA-

Tudásplatform létrehozása az arzén-és
ammóniummentes ivóvízért
(HUSRB/1002/121/075)

ARSENICPLATFORM

Partneri projekta:

Eötvös József katedra,
Baja, Mađarska (nosilac projekta)



Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za hemiju, biohemiju
i zaštitu životne sredine



Iznos sredstava Evropske unije: 566.175 EUR

Početak projekta: 01.11.2011.

Kraj projekta: 31.10.2013.

Predavanje:

STUDIJE SLUČAJA MIKROREGIONALNIH SISTEMA NA TERITORIJI BAČKE, SEVERNOG I SREDNJEG BANATA

Novi Sad

21.-22. OKTOBAR 2013.

A projektben résztvevő partnerek:

Eötvös József Főiskola,
Baja, Magyarország
(Vezető kedvezményezett)



Újvidéki Tudományegyetem,
Természettudományi –
matematikai Intézet



Közösségi támogatás összege: 566,175 EUR

A projekt kezdete: 2011.11.01

A projekt zárása: 2013.10.31



Projekat sufinansira
Evropska unija



A projekt az Európai Unió
társfinanszírozásával valósul meg



ARSENICPLATFORM

HUSRB/1002/121/075



STUDIJE SLUČAJA MIKROREGIONALNIH SISTEMA NA TERITORIJI BAČKE, SEVERNOG I SREDNJEG BANATA

Profesor dr Božo Dalmacija

Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine

Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu

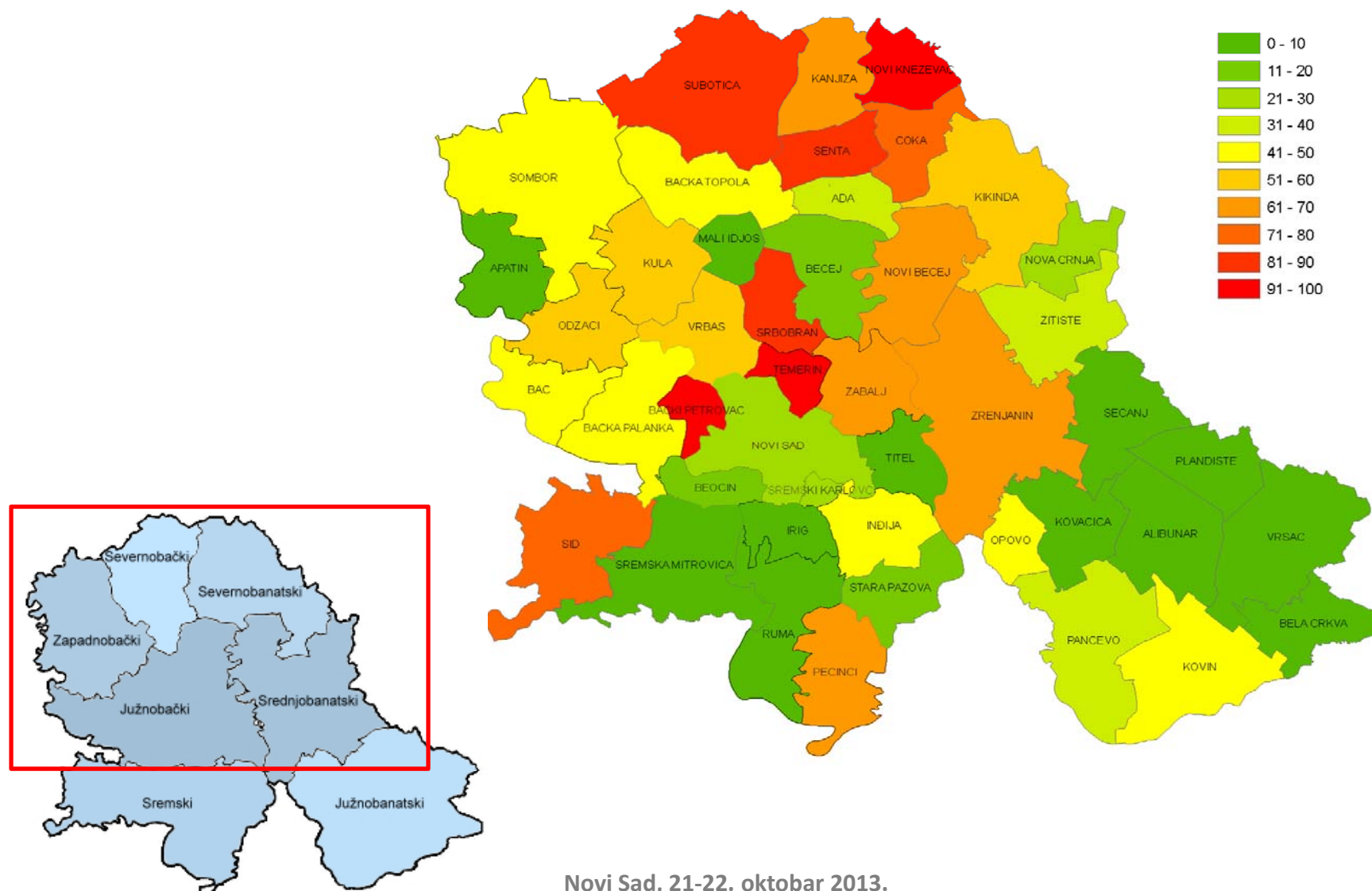
Újvidéki Tudományegyetem, Természettudományi-matematikai
Kar



Projekat sufinansira
Evropska unija

Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Procentualna zastupljenost bunara u Opštinama čija voda sadrži arsen iznad 10 µg/l, a koji služe za snabdevanje stanovništva vodom za piće



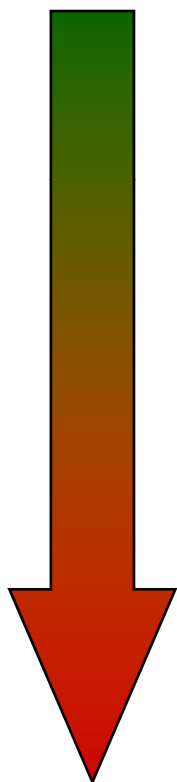
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

U koncipiranju linije (šeme) pripreme vode na teritoriji AP Vojvodine moraju se izeti u obzir više činilaca:

- **kvalitet vode je u veoma širokom rasponu**, od vode dobrog kvaliteta, koja nije problematična sa aspekta pripreme, odnosno čija je priprema srazmerno jednostavna i relativno jeftina, do vode lošeg kvaliteta, čija je priprema složena i veoma skupa;
- s obzirom na parametre kvaliteta vode: arsen, POM, i amonijak, u određenom broju slučajeva se u vodi koja se obrađuje mora korigovati vrednost jednog od tih parametara, ali **u većem broju slučajeva treba korigovati dva, ili sva tri ciljana parametra**;
- **konstituenti vode, koji se sreću u vodi raspoloživih izvorišta, ukoliko njihov sadržaj prelazi maksimalno dozvoljene vrednosti po Pravilniku, takođe moraju biti obuhvaćeni pripremom vode**; odnosno, moraju se primeniti tehnike koje koriguju sadržaj i tih konstituenata, što u određenom broju slučajeva znači da se mora primeniti tehnika koja je još složenija, samim tim i skuplja za izvođenje od tehnike koja bi korigovala sadržaj ciljanih konstituenata (arsena, POM, i amonijaka).
- Sve to rezultira značajnim brojem linija (šema) pripreme vode

Postupci pripreme vode za piće iz postojećih lokalnih izvorišta

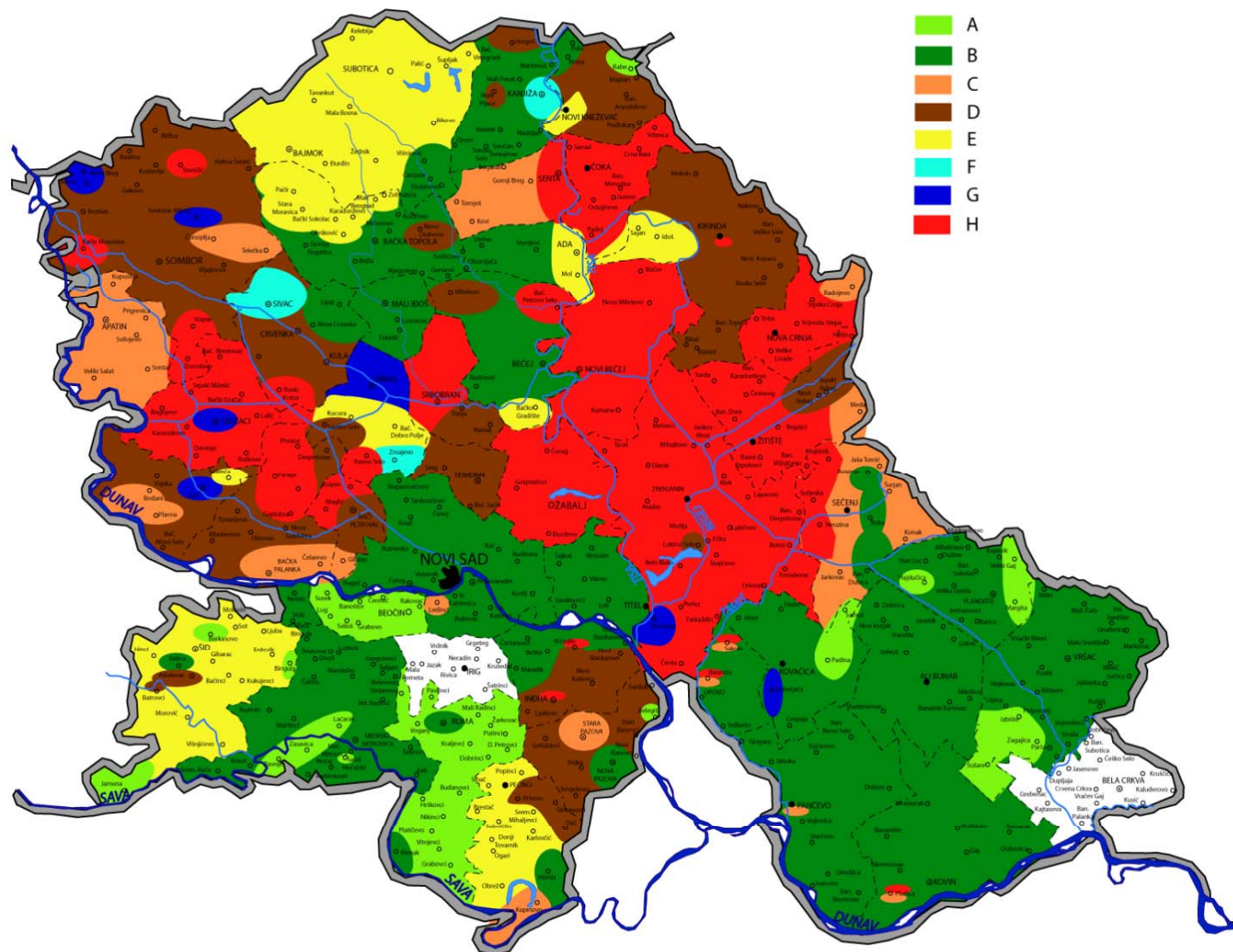
Najjeftiniji



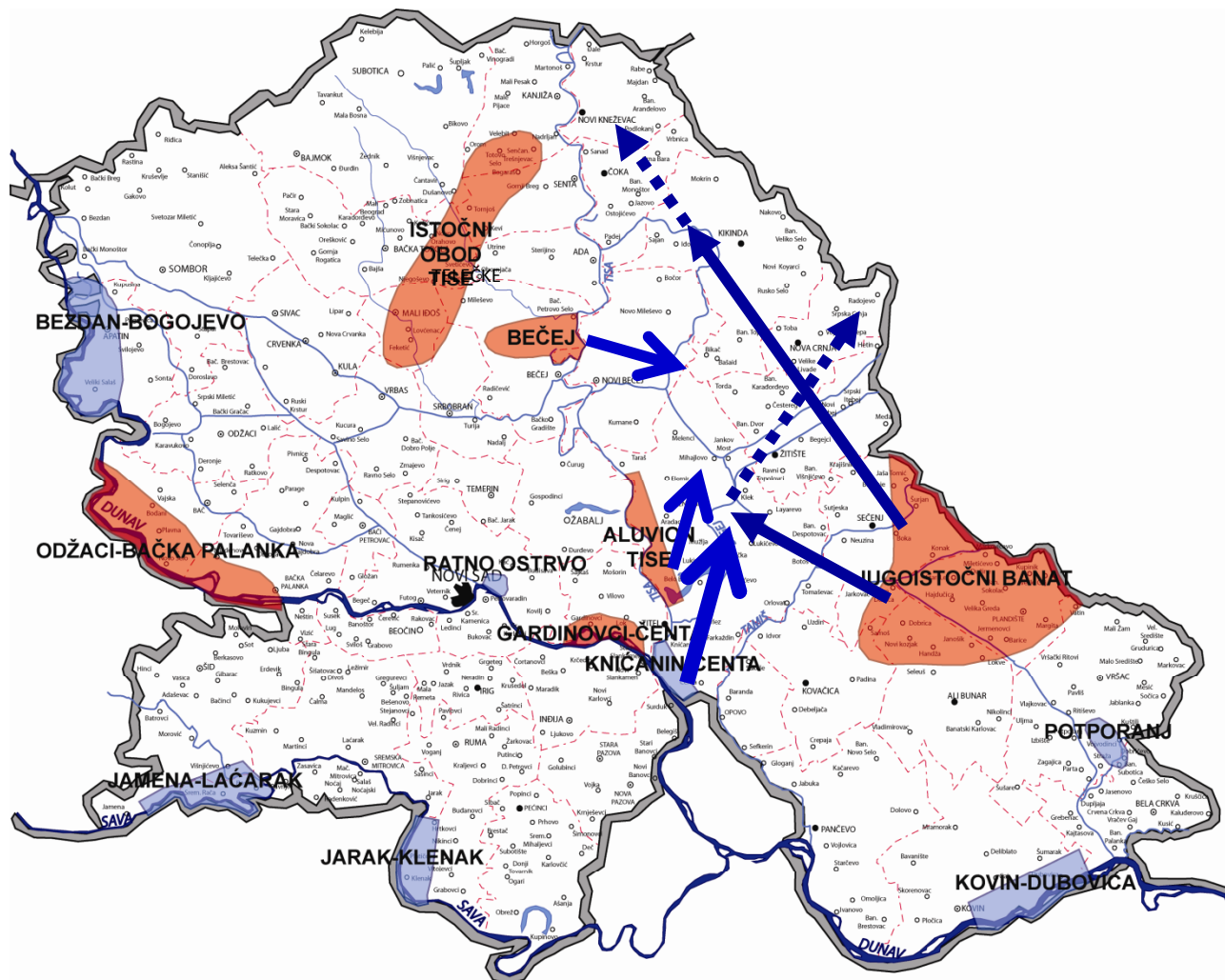
Najskuplji

Proces	Postupak pripreme	Parametar na koji se deluje
A	Dezinfekcija	mikroflora vode
B	degazacija/aeracija, filtracija, dezinfekcija	CH ₄ , CO ₂ , NH ₃ , Fe, Mn
C	degazacija/aeracija, filtracija, adsorpcija, dezinfekcija	CH ₄ , CO ₂ , NH ₃ , Fe, Mn, organske materije < 20 mg KMnO₄/l
D	degazacija/aeracija/oksidacija, filtracija, adsorpcija, dezinfekcija	CH ₄ , CO ₂ , NH ₃ , Fe, Mn, As < 50 mg/l , organske materije < 20 mg KMnO₄/L,
E	degazacija/aeracija/oksidacija, separacija flokula, adsorpcija, dezinfekcija	CH ₄ , CO ₂ , NH ₃ , Fe, Mn, As > 50 mg/l
F	degazacija/aeracija/oksidacija, separacija flokula, adsorpcija, dezinfekcija	CH ₄ , CO ₂ , NH ₃ , Fe, Mn, As > 50 mg/l, organske materije < 20 mg KMnO₄/L,
G	degazacija/aeracija/oksidacija, filtracija, membranska separacija, dezinfekcija	CH ₄ , CO ₂ , elektroprovodljivost > 1000 μS/cm , NH ₃ , Fe, Mn, As, Na, B, organske materije < 20 mg KMnO₄/l
H	degazacija/aeracija/oksidacija, separacija flokula, mebranska separacija, dezinfekcija	CH ₄ , CO ₂ , elektroprovodljivost > 1000 μS/cm , NH ₃ , Fe, Mn, As, Na, B, organske materije > 20 mg KMnO₄/l

Prostrorni raspored kvaliteta vode sa naznakom koje bi se tehnološke šeme koristile za pripremu vode za piće



Mikroregionalna izvorišta-mogući pravci voznabdevanja



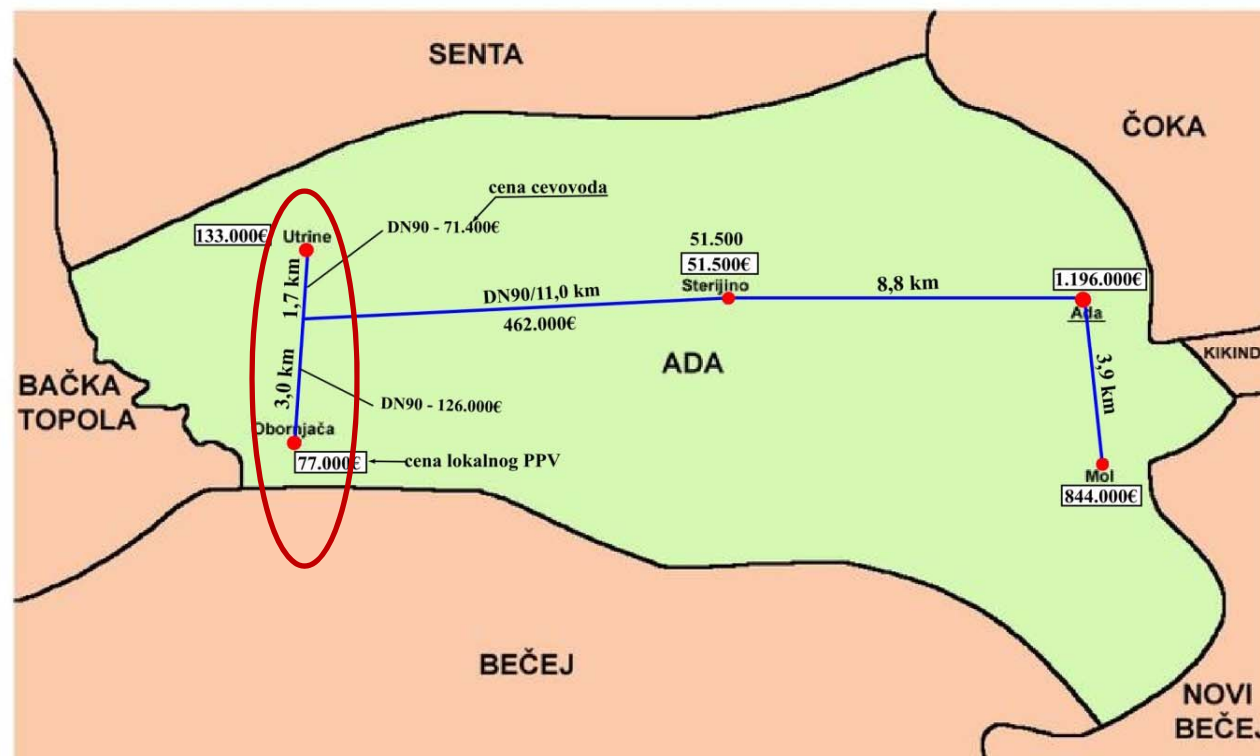
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.



Primer: Mikroregionalan sistem Ada

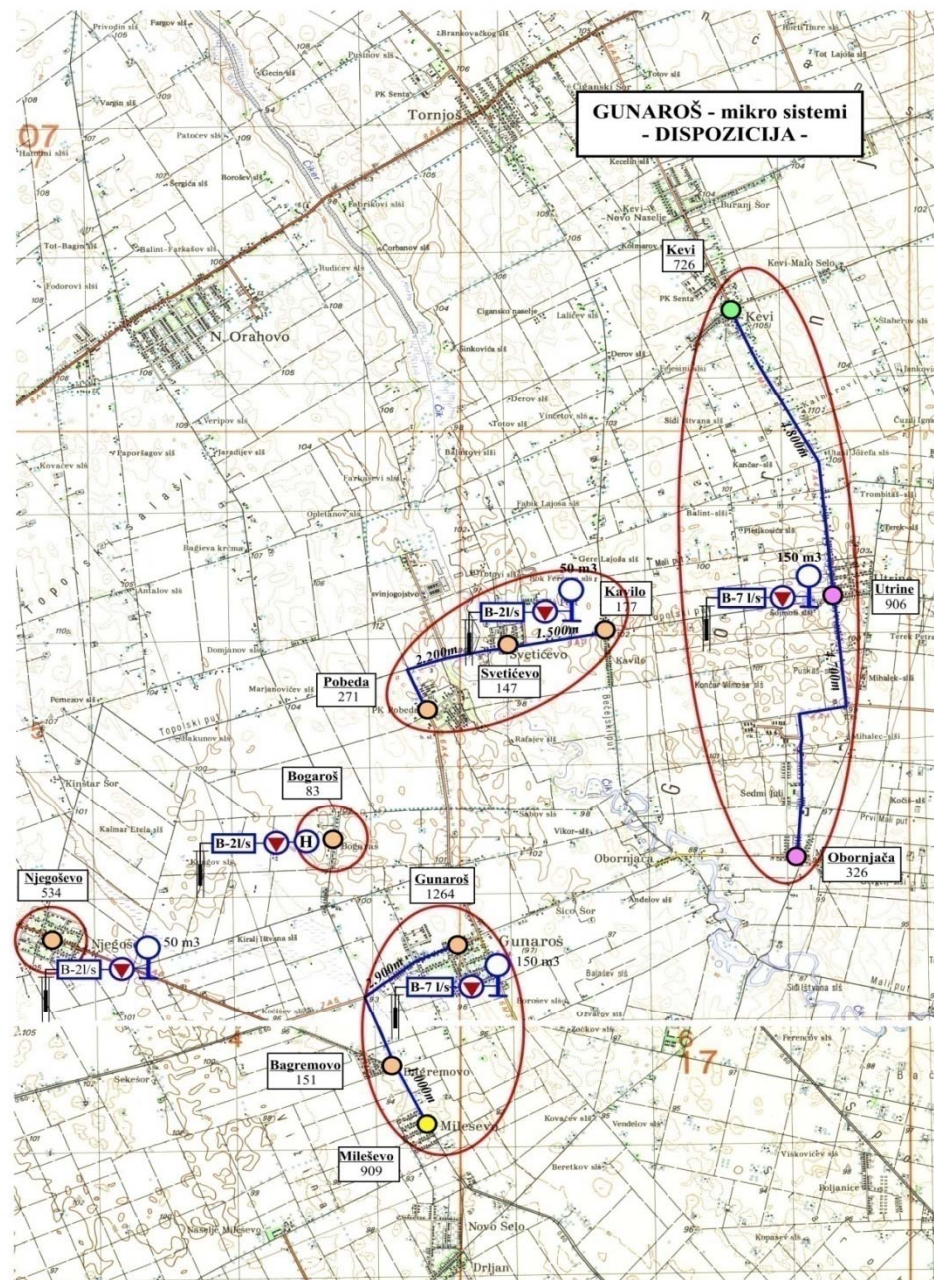
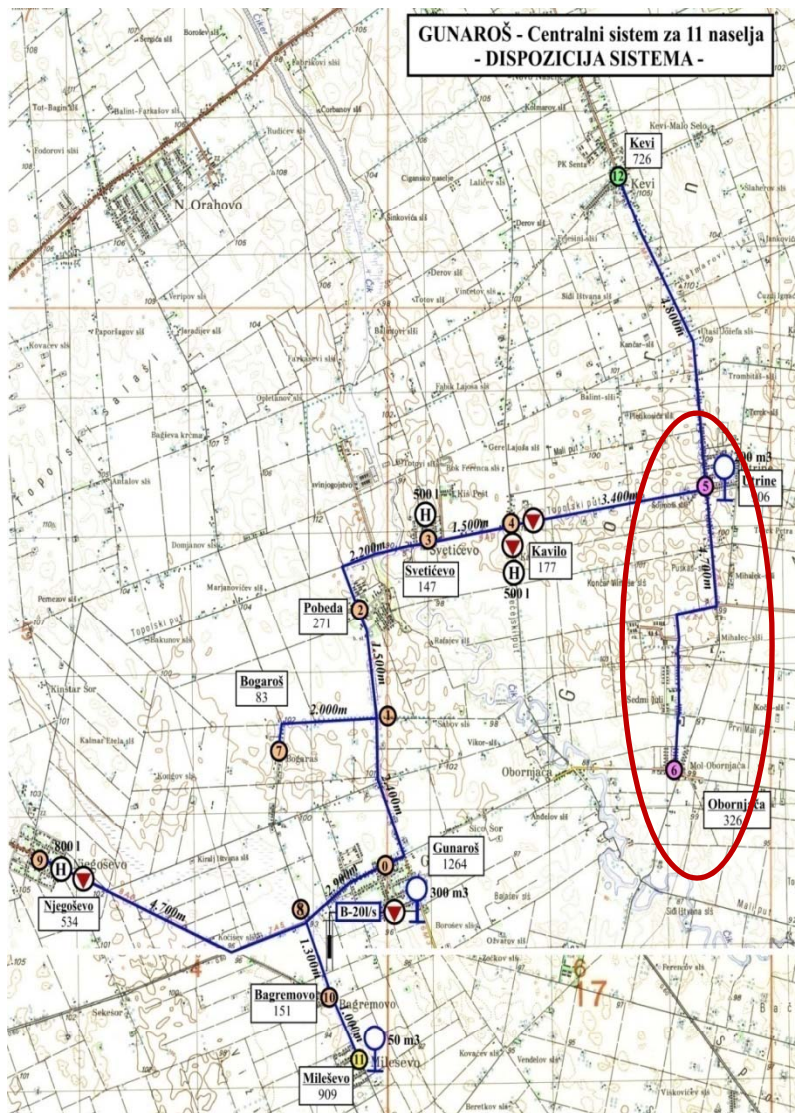
Osnovni podaci o potrebama i stanju u snabdevanju vodom na teritoriji mikroregionalnog sistema Ada

Naselje	Broj stanovnika	Potrebe $Q_{\max.dn.}$ (l/s)	Stanje		Potreban proces prerade	Invest. vrednost lok.PPV-a (€)
			Broj bunara	Zahvaćeno Q_z (l/s)		
Ada	9.564	31,9	3 + 30	20+5	F	1.196.000
Mol	6.009	18,0	0+10	10	D	844.000
Sterijino	186	0,6	1	0,5	B	51.500
Utrine	906	2,7	0+5	0+1,5	B	133.000
Obornjača	326	1,0	3	0,5	B	77.000



Već prvi proračuni su pokazali da ne bi bilo ekonomično povezivanje naselja **Utrine i Obornjača** na ovaj sistem, jer su samo troškovi **izgradnje veznih cevovoda** (**ukupno oko 660.000 €**) znatno viši od vrednosti **lokalnih PPV-a za ova dva naselja** (**ukupno 210.000 €**). Zbog toga su ova dva naselja ostavljena van sistema Ada, sa mogućnostima individualnog pojedinačnog tretmana ili povezivanja u neki drugi mikro sistem.

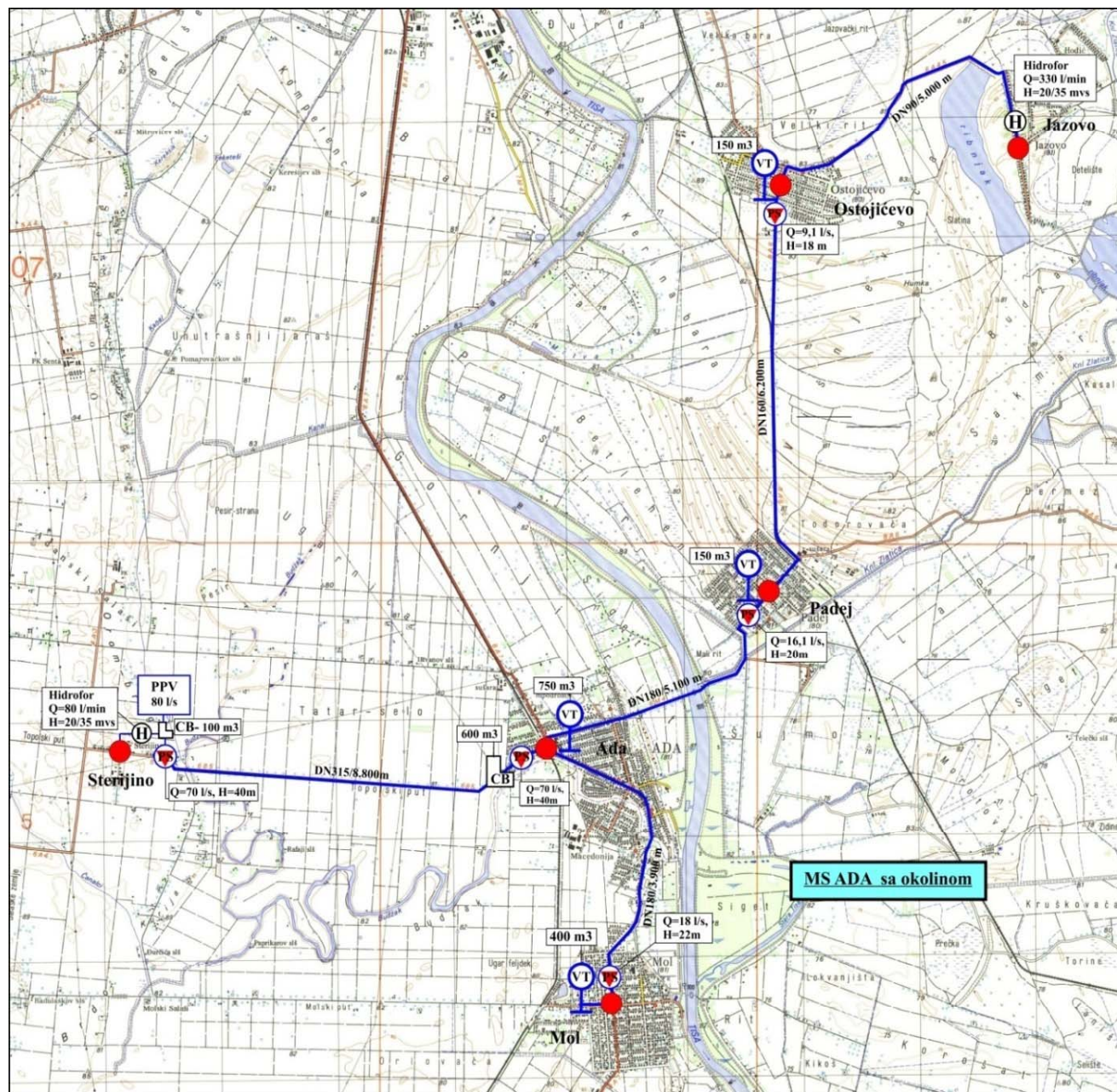
Primer povezivanja na dugi mikroregionalni sistem



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

- S druge strane, blizu Ade, na drugoj obali Tise, su naselja
 - **Padej** (oko 5km od Ade),
 - **Ostojićevo** (oko 6 km od Padeja) i
 - **Jazovo** (oko 5 km od Ostojićeve) u opštini Čoka, takođe sa vrlo lošim kvalitetom vode na lokalnim izvorištima i veoma visokom predračunskom vrednošću prerade vode.
- **Već je preliminarnim proračunima ustanovljeno da je investiciona vrednost tri postrojenja u ovim naseljima dvostruko veća od investicione vrednosti magistralnih cevovoda.**
- Zbog toga su ova tri naselja uvršćena u grupu sa Adom i Molom, za zajedničko rešavanje snabdevanja vodom.

Mikroregionalan sistem MS ADA sa okolinom – CENTRALNO snabdevanje



Centralno snabdevanje sa jednim PPV u naselju Sterijino

Objekti	Investiciona ulaganja	Godišnji troškovi
PPV	1.100.000	94.000
Vodotornjevi	780.000	46.800
Crpni bazeni	210.000	7.350
Pumpne stanice	184.600	63.513
Hidrofori	5.500	330
Cevovodi	2.097.000	94.365
UKUPNO	4.377.100	306.358

MS Ada sa okolinom - rekapitulacija troškova

A) Lokalno snabdevanje u naseljima - svako naselje sa sopstvenim PPV

Objekti	Investiciona ulaganja (€)	Godišnji troškovi (€/god)
PPV	3.543.000	733.630
Vodotornjevi	795.000	47.700
Crpni bazeni	39.000	1.365
Pumpne stanice	92.000	23.190
Hidrofori	1.500	90
UKUPNO	4.470.500	805.975

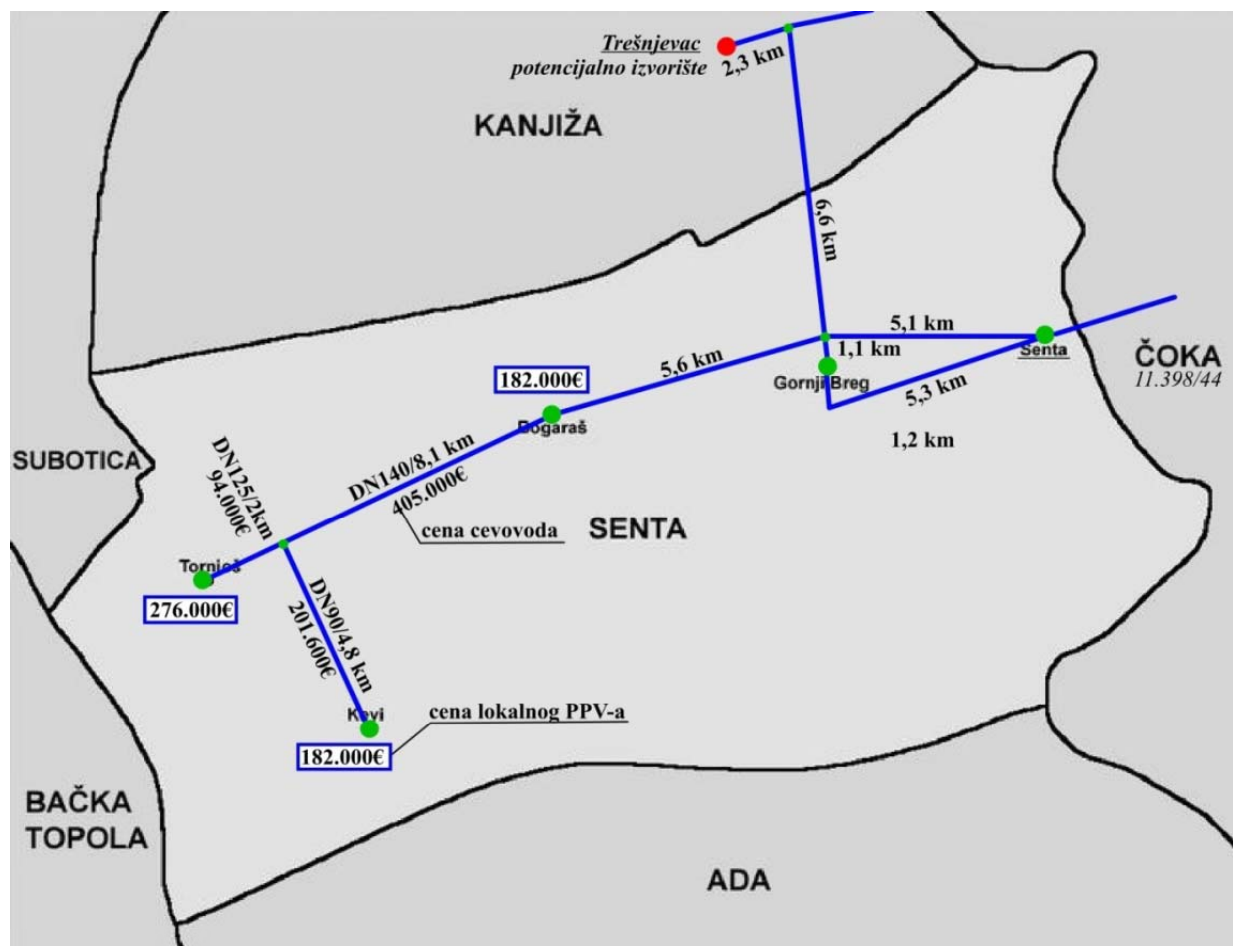
Naselje	Broj stanovnika	Investicije		Eksploatacioni troškovi		
		Ukupno (€)	po stanovniku (€/st.)	Ukupno (€)	po stanovn. (€/st.)	po m ³ (€/m ³)
Sterijino	906	58.520	64,6	4.367	4,8	0,35
Ada	9.564	1.558.632	163,0	369.442	38,6	0,54
Mol	6.009	1.062.192	176,8	198.416	33,0	0,51
Padej	2.376	680.584	286,4	89.711	37,8	0,57
Ostojićevo	2.324	682.172	293,5	90.081	55,3	0,84
Jazovo	742	428.400	577,4	53.957	110,5	1,66
Σ	21.921	4.470.500	203,9	805.975	36,8	0,56

B) Centralno snabdevanje sa jednim PPV u naselju Sterijino

Objekti	Investiciona ulaganja	Godišnji troškovi
	(€)	(€/god)
PPV	1.100.000	94.000
Vodotornjevi	780.000	46.800
Crpni bazeni	210.000	7.350
Pumpne stanice	184.600	63.513
Hidrofori	5.500	330
Cevovodi	2.097.000	94.365
UKUPNO	4.377.100	306.358

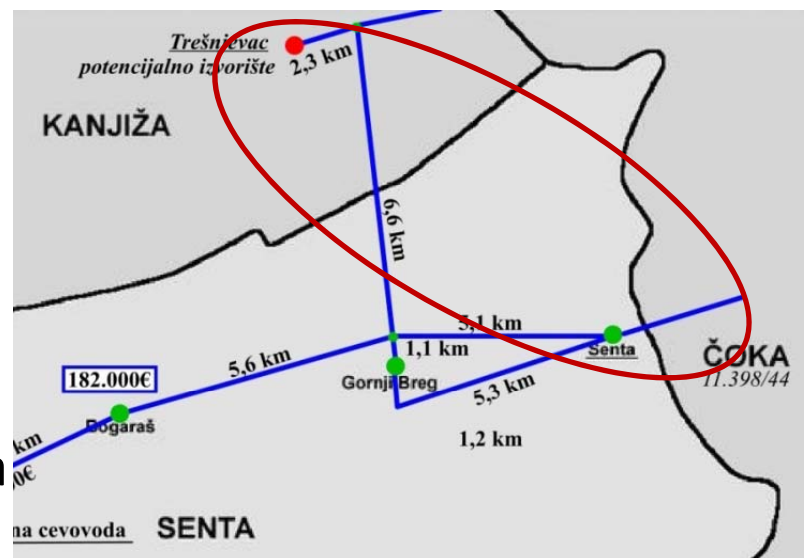
Investicije po stanovniku (€/st.)	199,7
Eksploatacioni troškovi	
• po stanovniku (€/st.god)	14,0
• po m ³ vode (€/m ³)	0,21

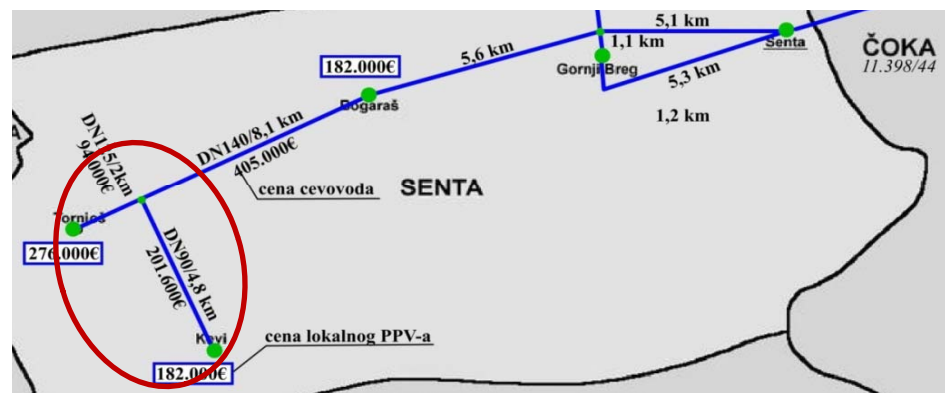
Mikroregionalni sistem Senta



Odabir izvorišta

- Ubedljivo najveće naseljeno mesto u opštini Senta je baš grad Senta sa blizu 19.000 stanovnika (80% od ukupnog broja stanovnika u opštini).
- Shodno tome grad Senta je i najveći potrošač vode, sa 82% od ukupne potrošnje u opštini. Nažalost, **izvorni kvalitet podzemne vode na teritoriji grada Senta zahteva relativno složene postupke prerade vode (tip F)**, pa je preporučljivo da se razmotri mogućnost dovođenje vode boljeg kvaliteta sa nekog udaljenijeg izvorišta.
- Analizirajući kvalitet podzemne vode u bližoj okolini, zaključeno je da je najbliža lokacija sa vodom višeg kvaliteta naselje **Trešnjevac u opštini Kanjiža**, udaljeno 14 km od Sente. **Podzemna voda na lokalitetu naselja Trešnjevac zahteva preradu tipa B**





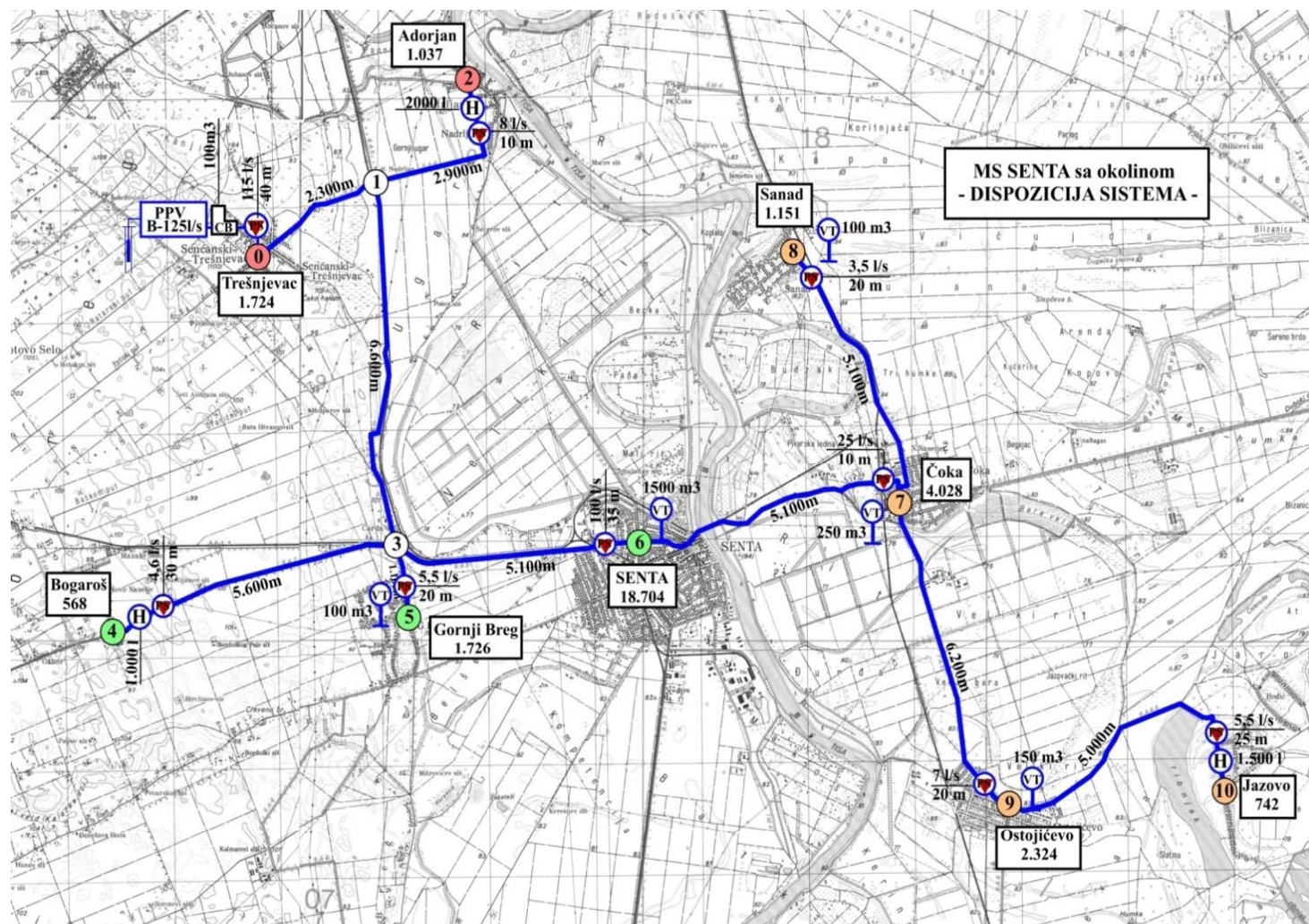
- Prvi, eliminatorni korak u analizi pokazao je da krajnja periferna naselja Kevi i Tornjoš nije opravdano povezivati sa Sentom.
- Investiciona vrednost dovodnih cevovoda od Bogaroša do ova dva naselja (**ukupno oko 700.000 €**) znatno prevazilazi investicionu vrednost lokalnih uređaja za preradu vode (**oko 460.000 €**).
- Zbog toga su ova dva naselja ostavljena van sistema Sente, sa mogućnostima individualnog pojedinačnog tretmana ili povezivanja u neki drugi mikro sistem.

- S druge strane, blizu Sente, na drugoj obali Tise, su naselja
 - **Čoka** (oko 5 km od Sente),
 - **Ostojićevo** (oko 6 km od Čoke),
 - **Jazovo** (oko 5km od Ostojićeva) i
 - **Sanad** (oko 5 km od Čoke) u opštini Čoka, takođe sa vrlo **lošim kvalitetom vode na lokalnim izvorštima i veoma visokom predračunskom vrednošću prerade vode.**
- Već je preliminarnim proračunima ustanovljeno da je investiciona vrednost četiri postrojenja u ovim naseljima (oko **2.150.000 €**) skoro **dvostruko veća od investicione vrednosti magistralnih cevovoda (oko 1.120.000 €).**
- Zbog toga su ova četiri naselja uvršćena u grupu sa Sentom, za zajedničko rešavanje snabdevanja vodom.
- Takođe su ovom sistemu priključena i **naselja Trešnjevac i Adorjan** u opštini Kanjiža. Izvorište je u Trešnjevcu, a dovodni cevovod od izvorišta u Trešnjevce približava na samo 2,9 km naselju Adorjan.

Osnovni podaci opotrebama i evidentiranoj potrošnji u naseljima pridruženim sistemu Sente

Naselje	Broj stanovnika	Potrebe $Q_{\max, \text{dn.}}$ (l/s)	Stanje		Potreban proces prerade	Invest. vrednost lok.PPV-a (€)
			Broj bunara	Zahvaćeno Q_z (l/s)		
Čoka	4.028	11,8	7	35	G	926.500
Ostojićevo	2.324	6,9	0+4	4	G	555.500
Jazovo	742	2,2	2	2	G	340.500
Sanad	1.151	3,4	1	2	G	340.500
Trešnjevac	1.724	5,3	2	2	B	214.500
Adorjan	1.037	3,2	1	1,5	E	170.000

Mikro sistem MS SENTA. Sistem se oslanja na izvorište i PPV u naselju Trešnjevac. Pokriva naselja Senta, Gornji Breg i Bogaroš u opštini Senta, Čoku, Ostojićevo, Jazovo i Sanad u opštini Čoka i Trešnjevac i Adorjan u opštini Kanjiža.



Rekapitulacija – varijanta: LOKALNI vodovodi

LOKALNI VODOVODI							
Naselje	Broj stanovnika	Qsr.dn	Investicije		Eksploatacioni troškovi		
			Ukupno	po stanovniku	Ukupno	po stanovniku	po m ³ vode
		m3/dan	(€)	(€/st.)	(€/god)	(€/st./god)	(€/m3)
Trešnjevac	1.724	327	316.740	183,7	29.007	16,8	0,24
Adorjan	1.037	197	201028	193,9	49.448	47,7	0,69
Bogaroš	568	117	198916	350,2	39.346	69,3	0,92
Gornji Breg	1.726	342	380.080	220,2	42.709	24,7	0,34
Senta	18.704	3.946	2.906.560	155,4	609.872	32,6	0,42
Čoka	4.028	721	1.115.020	276,8	160.566	39,9	0,61
Sanad	1.151	205	372334	323,5	52.588	45,7	0,70
Ostojićevo	2.324	419	681760	293,4	89.783	38,6	0,59
Jazovo	742	135	361280	486,9	50.765	68,4	1,03
Ukupno	32.004	6.409	6.533.718	204,2	1.124.085	35,1	0,48

Rekapitulacija – varijanta: CENTRALNI mikroregionalni sistem MS Senta

CENTRALNI mikroregionalni sistem MS Senta							
	Broj stanovnika	Qsr.dn	Investicije		Eksploatacioni troškovi		
			Ukupno	po stanovniku	Ukupno	po stanovniku	po m ³ vode
		m3/dan	(€)	(€/st.)	(€)	(€/st.)	(€/m3)
Ukupno	32.004	6.409	6.988.435	218,4	472.932	14,8	0,20

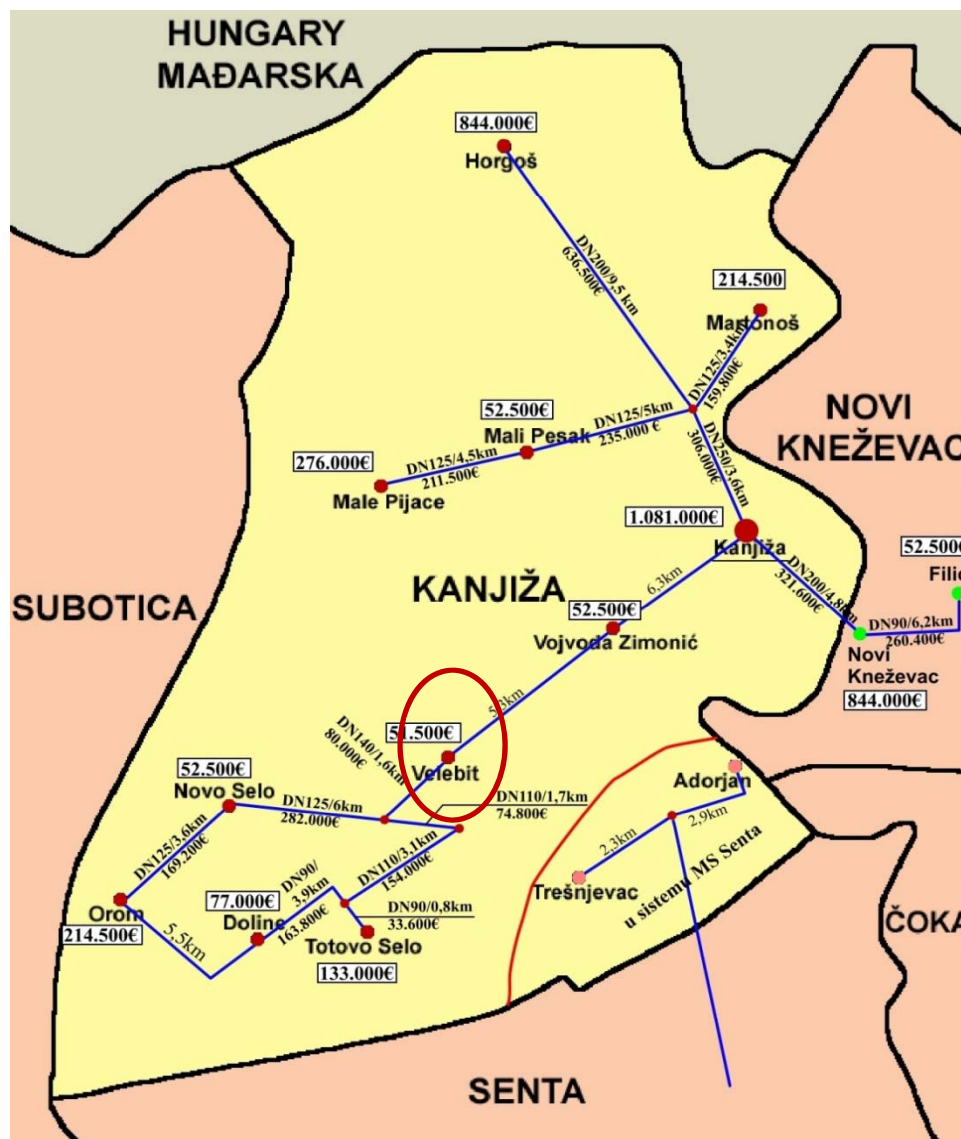
- Dok je visina investicija nešto niža (oko 7% ili ukupno oko 450.000 €) za varijantu pojedinačnih lokalnih vodovoda, eksploatacioni troškovi su **ubedljivo niži u varijanti centralnog mikroregionalnog sistema** (više od dva puta ili oko 650.000 €/god.).
- **Razlika u godišnjim eksploatacionim troškovima već prevazilazi razliku u vrednosti investicije.**
- Zbog toga se preporučuje rešenje sa mikroregionalnim sistemom MS Senta. Ulaganja u investiciju u iznosu od oko 220 € po stanovniku i eksploatacioni troškovi od 0,20 € po kubnom metru proizvedene vodesu sasvim prihvatljivi.
- **Napominje** se da navedeni eksploatacioni troškovi, za bilo koju od varijanti, nisu ukupna proizvodna cena vode, nego samo njen jedan deo. Od bitnih troškova ovde nisu uračunati troškovi vodozahvata, sekundarne mreže, organizacije poslovanja i sl.

- **Sistemom MS Senta obuhvaćena su i naselja Ostojićevo i Jazovo, koja su obuhvaćena i sistemom MS Ada.**
- Upoređujući rešenja po jednom i drugom sistemu može se zaključiti da su, po svim elementima, rešenja finansijski podjednaka.
- **Opredelenje za priključenje jednom ili drugom sistemu biće zavisno od od lokalnih uslova koji se budu pojavili u trenutku donošenje odluke.**

Mikroregionalni sistem Kanjiža

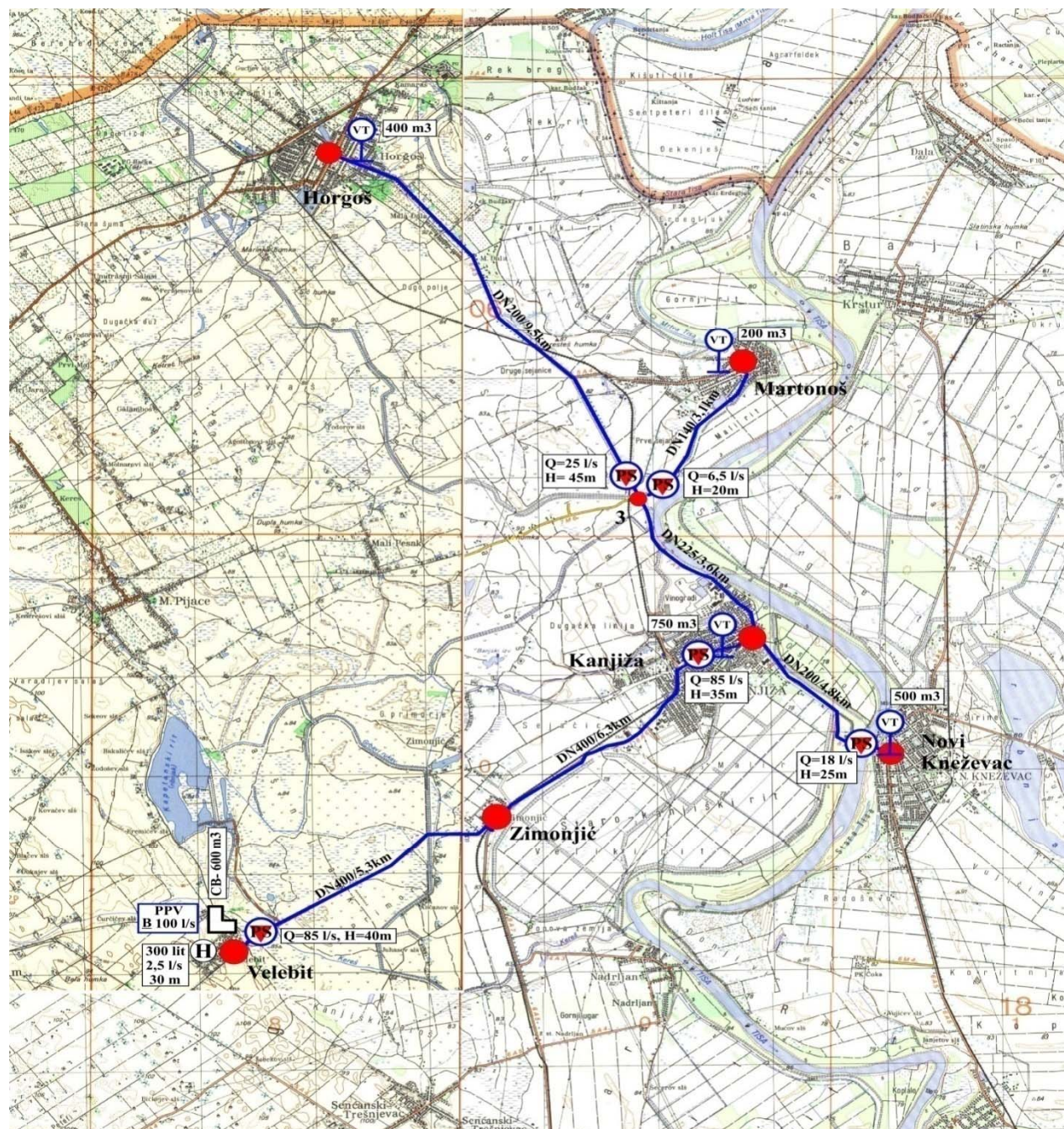
Iz sistema su izostavljena naselja Trešnjevac i Adorjan, jer su priključena centralnom sistemu Sente

Nažalost, izvorni **kvalitet podzemne vode na teritoriji grada Kanjiža zahteva relativno složene postupke prerade vode (tip D-GAU)**, pa je preporučljivo da se razmotri mogućnost dovođenja vode boljeg kvaliteta sa nekog udaljenijeg izvorišta. Analizirajući kvalitet podzemne vode u bližoj okolini, zaključeno je da je najbliža lokacija sa vodom višeg kvaliteta naselje Velebit, udaljeno 11,6 km od Kanjiže. **Podzemna voda na lokalitetu naselja Velebit zahteva preradu tipa B.**



- Prvi, eliminatorni korak u analizi pokazao je da periferna naselja Orom, Novo Selo, Doline i Totovo Selo u jugozapadnom delu opštine, nije opravdano povezivati sa izvorishtëm u Velebitu.
- **Investiciona vrednost dovodnih cevovoda od Velebita do ova četiri naselja (ukupno oko 960.000 €) znatno prevazilazi investicionu vrednost lokalnih uređaja za preradu vode (oko 480.000 €).**
- Zbog toga su ova naselja ostavljena van sistema Kanjiže, sa mogućnostima individualnog pojedinačnog tretmana ili povezivanja u neki drugi mikro sistem.
- Po istom principu su iz zajedničkog vodovoda eliminisana i naselja Mali Pesak i Male Pijace kod kojih je **cena dovodnika oko 450.000 €, ukupna cena lokalnih PPV-a oko 330.000 €.**
- U razmatranju povezivanja na zajednički sistem zadržana su naselja Martonoš i Horgoš iako je ukupna cena dovodnih cevovod nešto viša od predračunskih vrednosti lokalnih PPV-a.

MS Kanjiža



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Rekapitulacija – varijanta: LOKALNI vodovodi

Naselje	Broj stanovnika	Qsr.dn	Investicije		Eksploatacioni troškovi		
			ukupno	po stanovniku	ukupno	po stanovniku	po m3 vode
		m3/d	€	€/st.	€/god	€/st.god	€/m3
A. SVA NASELJA							
Opština Kanjiža							
Velebit	277	55	63.414	229	4.984	18,0	0,25
Doline	390	78	91.220	234	7.841	20,1	0,28
Zimonić	244	49	63.870	262	13.067	53,6	0,73
Kanjiža	9.871	1.984	1.488.842	151	266.363	27,0	0,37
Male Pijace	1.811	345	378.348	209	65.535	36,2	0,52
Mali Pesak	94	18	56.572	602	12.224	130,0	1,83
Martonoš	1.988	379	339.248	171	30.483	15,3	0,22
Novo Selo	157	31	59.352	378	12.510	79,7	1,09
Orom	1.423	271	314.892	221	28.610	20,1	0,29
Totovo selo	618	119	152.252	246	15.237	24,7	0,35
Horgoš	5.709	1.161	1.088.794	191	201.228	35,2	0,47
Opšt.N.Kneževac							
N.Kneževac	6.960	1283	1.134.361	163	204.574	29,4	0,44
UKUPNO	29.542	5.773	5.231.165	177	862.655	29,2	0,41
A. Naselja obuhvaćena mikrosistemom MS KANJIŽA							
Opština Kanjiža					-		
Velebit	277	55	63.414	229	4.984	18,0	0,25
Zimonić	244	49	63.870	262	13.067	53,6	0,73
Kanjiža	9.871	1.984	1.488.842	151	266.363	27,0	0,37
Martonoš	1.988	379	339.248	171	30.483	15,3	0,22
Horgoš	5.709	1.161	1.088.794	191	201.228	35,2	0,47
Opšt.N.Kneževac							
N.Kneževac	6.960	1283	1.134.361	163	204.574	29,4	0,44
UKUPNO	25.049	4.911	4.178.529	167	720.698	28,8	0,40

*Rekapitulacija – varijanta: **CENTRALNI** mikroregionalni sistem MS Kanjiža*

	Broj stanovnika	Qsr.dn	Investicije		Eksploatacioni troškovi		
			Ukupno	po stanovniku	Ukupno	po stanovniku	po m3 vode
		m3/dan	€	€/st.	€	€/st.god.	€/m3
UKUPNO	25.049	5.773	6.111.183	200	412.561	16,5	0,20

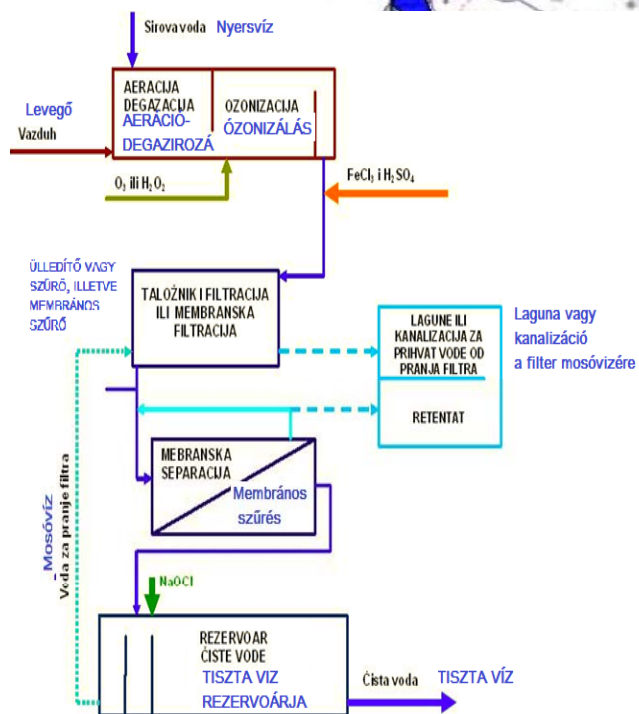
Za celu teritoriju opštine Kanjiža, može se preporučiti:

- Izgradnja centralnog sistema MS Kanjiža, sa vodozahvatom i PPV u Velebitu. **Sistemom su obuhvaćena naselja Kanjiža, Velebit, Zimonjić, Martonoš i Horgoš.**
- **Centralnom sistemu MS Kanjiža priključiti i Novi Kneževac.**
- **Pripremu vode za piće u naseljima Doline, Orom, Novo Selo, Totovo Selo, Male Pijace i Mali Pesak rešavati na lokalnom nivou.**

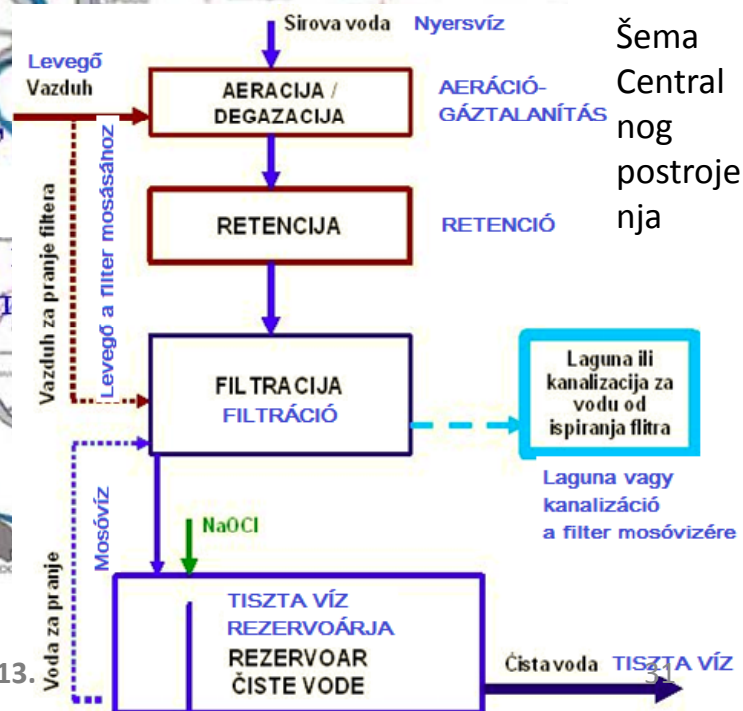
Mikroregionalni sistem Zrenjanin



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.



Helyi víz tisztító szék
shéma



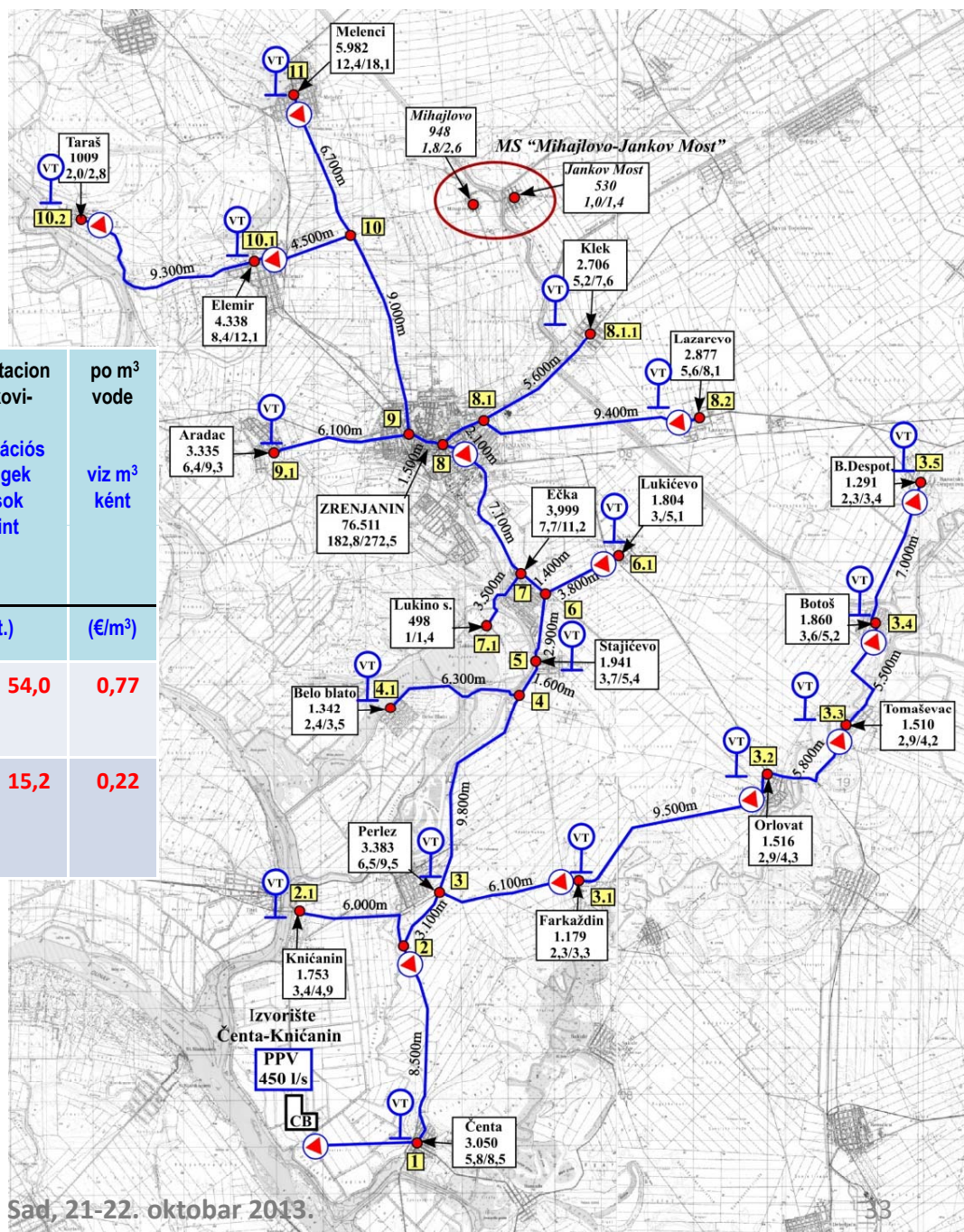
Šema
Central
nog
postroje
nja

Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Osnovni podaci o potrošnji vode i potrebnom procesu prerade

Naselje	Broj stano- vnika	Q Potrebe $Q_{sr.dn}/Q_{max.dn}$ (l/s)	Stanje		Potreban proces prerade	Investiciona vrednost lokalnih PPV-a (€)
			Broj bunara	Zahvaćeno Q_z (l/s)		
Aradac	3.335	6,4/9,3	2	5	H	1.089.500
B.Despotovac	1.291	2,3/3,4	3	3	H	405.000
Belo Blato	1.342	2,4/3,5	1	1,5	H	405.000
Botoš	1.860	3,6/5,2	n.p.	n.p.	H	649.000
Elemir	4.338	8,4/12,1	4	6	H	1.089.500
Ečka	3.999	7,7/11,2	2	5	H	1.089.500
Zrenjanin	76.511	183/272,5	31	290	H	13.774.500
Jankov Most	530	1/1,4	n.p.	n.p.	D	88.000
Klek	2.706	5,2/7,6	2	5	H	649.000
Knićanin	1.753	3,4/4,9	2	3	G	555.500
Lazarevo	2.877	5,6/8,1	2	5	H	649.000
Lukino Selo	498	1/1,4	n.p.	n.p.	D	88.000
Lukićevo	1.804	3,5/5,1	2	3,5	H	649.000
Melenci	5.982	12,4/18,1	4	12	H	1.678.000
Mihajlovo	948	1,8/2,6	n.p.	n.p.	D	182.000
Orlovat	1.516	2,8/4,3	1	3	H	649.000
Perlez	3.383	6,5/9,5	3	6	H	1.089.500
Stajićevo	1.941	3,7/5,4	2	3	H	649.000
Taraš	1.009	2,0/2,8	2	1,5	H	405.000
Tomaševac	1.510	2,9/4,2	2	3	H	649.000
Farkaždin	1.179	2,3/3,3	2	1,5	H	405.000
Čenta	3.050	5,8/8,5	3	5	H	1.089.000

Mikro sistem MIKROREGIONÁLIS FORRÁSOK	Investicije Befektetés	Ekspluat. Troškovi Exploatació s költség	Investici je po stanovni ku Lakosok szerinti befektet és	Ekspluatacion i troškovi- Exploataciós költségek lakosok szerint	po m ³ vode viz m ³ ként
	(€)	(€)	(€)	(€/st.)	(€/m ³)
HELYI ELLÁTÁS LOKALNO SNABDEVANJE	32.008.148	6.658.767	259	54,0	0,77
BECSKEREK-A RENDSZER OBJEKTUMAI- Centralno	27.531.980	1.848.823	226	15,2	0,22



HELYI ELLÁTÁS- KÖLTSÉG ÖSSZEGZÉS TELEPÜLÉS SZERINT

**Lokarno snabdevanje -
REKAPITULACIJA
TROŠKOVA PO
NASELJIMA**

NASELJE	Broj stanovnika	Befektetés, Investicije (€)		Exploatación költség Eksploatacióni troškovi (€/god.)		
		ukupno	po stanovniku	ukupno	po stanovniku	po m ³
Aradac	3.335	1.236.620	371	228.210	68,4	1,13
Ban.Despotovac	1.291	501.500	388	82.248	63,7	1,12
Belo Blato	1.342	501.500	374	82.245	61,3	1,09
Botoš	1.860	748.720	403	125.925	67,7	1,11
Elemir	4.338	1.262.108	291	229.414	52,9	0,87
Ečka	3.999	1.260.596	315	229.072	57,3	0,94
Zrenjanin	76.511	15.760.284	206	3.788.388	49,5	0,66
Jankov most	530	101.320	191	20.257	38,2	0,67
Klek	2.706	791.080	292	128.897	47,6	0,78
Knićanin	1.753	655.220	374	87.425	49,9	0,82
Lazarevo	2.877	791.080	275	128.899	44,8	0,73
Lukino selo	498	107.880	217	21.158	42,5	0,69
Lukićevo	1.804	751.720	417	126.030	69,9	1,14
Melenci	5.982	1.917.472	321	390.361	65,3	1,00
Mihajlovo	948	216.584	228	40.399	42,6	0,70
Orlovat	1.516	747.040	493	125.570	82,8	1,35
Perlez	3.383	1.232.084	364	227.183	67,2	1,10
Stajićevo	1.941	748.720	386	125.921	64,9	1,07
Taraš	1.009	441.340	437	79.635	78,9	1,29
Tomaševac	1.510	502.200	333	82.393	54,6	0,89
Farkaždin	1.179	501.500	425	82.245	69,8	1,14
Čenta	3.050	1.231.580	404	226.894	74,4	1,23
Σ	123.362	32.008.148	259	6.658.767	54,0	0,77

BECSKEREK-A RENDSZER OBJEKTUMAI- ÖSSZEGZÉS

ZRENJANIN – CENTRALNO - objekti sistema – rekapitulacija

Objekti- Objektum	Investicije, Befektetés	Ekspl.. Troškovi Exploatációs költség	Lakosok összlétszáma Ukupan broj stanovnika	121.884
	(€)	(€/god)	Investicije po stanovniku Befektetés lakosonként	226 €/stan
PPV	5.000.000	400.000	Ekploat troškovi po stan. Exploatációs költség lakosonként	15,2 €/stan/god
Vodotornjevi	2.028.000	52.920	Ukupna god. Proizvodnja Éves össztermelés	8.545.015
Crpni bazeni	150.000	6.750	Investicije po m3/god Befektetés m3/év	3,2 €/m ³ ·god
Pumpne stanice	1.146.380	524.811	Exploat.troškovi po m3 Exploatációs költség m3	0,22 €/m ³
Hidrofori	0	0		
Cevovodi	19.207.600	864.342		
UKUPNO	27.531.980	1.848.823		

*Pregled investicija i eksploatacionih troškova
sistema za snabdevanje vodom naselja u opštini
Zrenjanin*

OPIS	INVESTICIJE		EKSPLOATACIONI TROŠKOVI		
	Ukupno	po stanovniku	Ukupno	po stanovniku	po m ³
	€	€/st.	€	€/st.	€/m ³
<u>Lokalno snabdevanje</u>					
- opština Zrenjanin	29.950.244	245,73	6.516.211	53,46	0,76
- Mihajlovo i Jankov Most	321.107	217,26	68.702	46,48	0,79
- ukupno	30.271.351	245,39	6.584.913	53,38	0,76
<u>Centralno snabdevanje</u>					
- opština Zrenjanin	27.531.980	225,89	1.848.823	15,17	0,22
- mikro vodovod MJM	351.920	238,11	48.174	32,59	0,55
- ukupno	27.883.900	226,03	1.896.997	15,38	0,22

DEFINISANJE KRITERIJUMA PRIORITETA IZGRADNJE VODOVODNIH SISTEMA U ISPITIVANOM REGIONU PROJEKTA ARSENICPLATFORM

Kriterijumi prioriteta je definisani na osnovu ključnih parametara:

- **Ugroženost zdravlja stanovništva** koji definiše redosled rešavanja pojedinačnih problema po naseljima;
- **Ekonomski razvoj Vojvodine** koji definiše:
 - *odabir strategije* u smislu postepenog uvođenja regionalnog sistema vodosnabdevanja (sa porastom ekonomske moći sistem bi postepeno mogao da se razvija od separatne do mikro-regionalne varijante) i
 - *odabir tehnologije za pripremu vode.*
- **Paralelno sa ovim aktivnostima neophodno je jačati institucije** koje se bave vodosnabdevanjem u smislu razvoja kadra, opreme i usaglašavanja sa evropskom praksom.

Neophodno je:

- **prioritetno rešavati probleme naselja koja imaju toksične parametre** van granica dozvoljenih Pravilnikom (pre svega problem arsena)
- uvesti, odn. **poboljšati tretman voda u mestima gde on ne zadovoljava odredbe važećeg Pravilnika**
- unaprediti stanje distributivnog sistema
- organizovati bolje upravljanje malim vodovodnim sistemima
- istražiti alternativna izvorišta

Plan aktivnosti vodosnabdevanja za ispitivanom regionu projekta **ARSENICPLATFORM**

Potrebno je uraditi sledeće aktivnosti u ispitivanom regionu projekta ARSENICPLATFORM:

- Istraživanja mogućnosti
 - **proširenja kapaciteta postojećih izvorišta i novih lokalnih** (hidrogeološka istraživanja) i
 - uvođenje ili poboljšanje postojeće tehnologije za pripremu vode za piće.
- Istraživanje
 - **potencijalnih novih izvorišta mikroregionalnog karaktera** (hidrogeološka istraživanja) i
 - tehnologija za pripremu vode za piće.
- Istraživanje
 - **potencijalnih novih regionalnih izvorišta** (hidrogeološka istraživanja) i
 - tehnologija za pripremu vode za piće.
- Izrada Generalnog projekta vodosnabdevanja stnovništva za ispitivani region projekta ARSENICPLATFORM.
- Projektovanje i izgradnja lokalnih i mikroregionalnih vodovodnih sistema.
- Projektovanje i izgradnja regionalnih vodovodnih sistema.

REŠENJE PROBLEMA DOK SE NE INOVIRA PRAVILNIK: Da li postoji neko drugo rešenje za građane koji piju vodu u vodovodima koji sadrže arsen između 10-50 As µg/l

To nam omogućuje Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. list SRJ, br. 42/98 i 44/99)

Lista IIIa	
MAKSIMALNO DOPUŠTENE KONCENTRACIJE NEORGANSKIH MATERIJA U VODI ZA PIĆE (mg/l)	
Naziv i oznaka hem. supstanc.	Maksimalno dopuštena koncentracija redovne prilike
Amonijak (NH ₃)	0,1*
Antimon (Sb)	0,003
Arsen (As)	0,01
Bakar (Cu)	2,0
Barijum (Ba)	0,7
Bor (B)	0,3
Cijanidi (CN)	0,05

REŠENJE !?

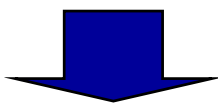
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Lista X		
MAKSIMALNO DOPUŠTENE KONCENTRACIJE HEMIJSKIH SUPSTANCIJA U FLAŠIRANOJ PRIRODNOJ VODI ZA PIĆE U (mg/l)		
Naziv hemijskih supstancija	Jedinica mere mg/l	
Aluminijum Al	0,05	
Amonijak 1 kao N	0,01	
Antimon Sb	0,01	
Arsen As	0,05	
Azbest. broj vlakana/l	bez ⁽⁺⁾	
Azot po Kjeldalu bez N iz NO ₂ i NO ₃	0,02	
Bakar Cu	0,1	
Barijum Ba	0,1	

PRE SVEGA!

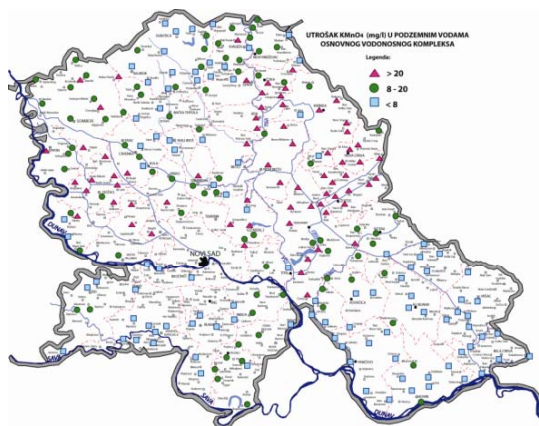
Neophodnost inoviranja našeg Pravilnika (Sl.list SRJ 42/98) i usklađivanja sa evropskom praksom

Elkerülhetetlen a Szabályzatunk (Sl.list SRJ 42/98) újjítása az EU-s tapasztalatokkal egyetértésben



Jeftinija tehnološka rešenja

Olcsó technológiai megoldások



Supstanca	Jedinica mere	Direktive EU (98/83/EC)	Smernice SZO	Pravilnik SRJ (Sl.list 42/98)
Amonijak	mg/l	0,5	1,5	0,1
Antimon	µg/l	5	20	3
Bor	mg/l	1	2.5	0,3
Hloridi	mg/l	250	250	200
Kadmijum	µg/l	5	3	3
Kalcijum	mg/l			200
Kalijum	mg/l			12
Magnezijum	mg/l			50
Natrijum	mg/l	200	200	150
Nitriti	mg/l	0,5	3 0,2	0,03

Boja	Prihvatljiva i bez nenormalnih promena	15 TCU	10 stepeni kobalt-platinske skale
Miris i ukus	Prihvatljiva i bez nenormalnih promena	--	Bez
Oksidabilnost	5 (mg O ₂ /l)		do 8 (mg KMnO ₄ /l)
Provodljivost (µS/cm, na 20°C)	2500		do 1000

Zbirno za sva mesta, troškovi postrojenja za pripremu vode (PPVa) – Separatni sistemi



PPV po kapacitetu, L/s	2	5	10	20	35	50	> 50	UKUPNO
Ukupna količina vode koja se obrađuje, m ³	90	280	680	760	455	150	983	3,398
Ukupan broj PPV-a	45	56	68	38	13	3	7	230
Investicioni troškovi PPV-a, €								
– po Pravilniku Srb	4,091,355	12,131,032	29,554,385	29,347,456	10,975,419	4,523,484	27,627,532	118,250,663
– po Direktivi EU	3,798,909	10,522,251	23,857,361	22,276,246	7,332,979	3,260,815	22,062,112	93,110,673
Razlika Srb-EU	292,446	1,608,782	5,697,024	7,071,210	1,968,494	1,262,668	5,565,420	23,466,045
Razlika Srb-EU, % na Srb	7.15%	13.26%	19.28%	24.09%	16.10%	27.91%	20.14%	19.84%
Eksploatacioni troškovi PPV-a, €								
– po Pravilniku Srb	684,547	2,014,255	5,378,943	5,669,389	2,438,305	1,095,995	5,495,551	22,776,985
– po Direktivi EU	617,535	1,788,069	4,604,325	4,420,237	1,656,025	245,479	4,994,531	18,326,201
Razlika Srb-EU	67,012	226,185	774,618	1,249,152	306,380	245,479	501,020	3,369,847
Razlika Srb-EU, % na Srb	9.79%	11.23%	14.40%	22.03%	11.79%	22.40%	9.12%	14.79%

Hvala na pažnji!

***Dobri susedi**
zajedno stvaraju
budućnost*

