

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

ARSENICPLATFORM

Partneri projekta:

Eötvös József koledž,
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.



Projekat sufinansira
Evropska unija

V Seminar:

**REGIONALNI SISTEMI
ZA SNABDEVANJE
VODOMOM ZA PIĆE
-STUDIJA SLIČAJA-**

**Predavanje:
ZNAČAJ**

**MIKROREGIONALNIH
SISTEMA U REŠAVANJU
PROBLEMA
VODOSNABDEVANJA
SA VODOM KOJA
SADRŽI ARSEN, POM I
AMONIJAK**

Novi Sad

21.-22. OKTOBAR 2013.

Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

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

ARSENICPLATFORM

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



A projekt az Európai Unió
társfinanszírozásával valósul meg



ARSENICPLATFORM

HUSRB/1002/121/075



ZNAČAJ MIKROREGIONALNIH SISTEMA U REŠAVANJU PROBLEMA VODOSNABDEVANJA SA VODOM KOJA SADRŽI ARSEN, POM I AMONIJAK

Profesor dr Božo Dalmacija

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

Újvidéki Tudományegyetem, Természettudományi-matematikai Kar

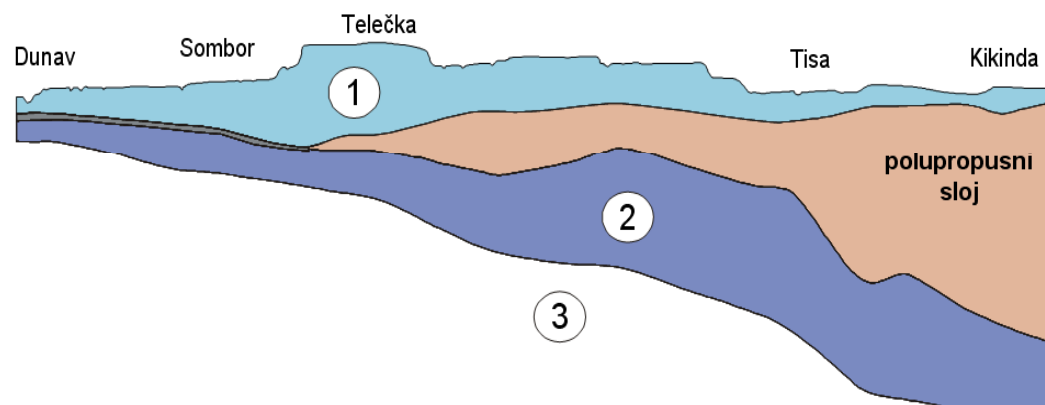


Projekat sufinansira
Evropska unija

Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Koji parametri kvaliteta vode u izvoru su problem za vodosnabdevanje u AP Vojvodini

- **Prirodne organske materije**
- **Arsen**
- Natrijum
- Borati
- **Amonijak**
- Gvožđe
- Mangan
- Gasovi (metan)
- Boja
- Ukupan sadržaj neorganskih soli (visoka provodljivost)
- Povećan rizik pogoršanja kvaliteta vode u aluvionu reka
- Povećan rizik pogoršanja kvaliteta za vode prve izdani zbog intenzivne poljoprivrede i neadekvatnog odlaganja otpada



Kvalitet vode za piće je nezadovoljavajući u AP Vojvodini

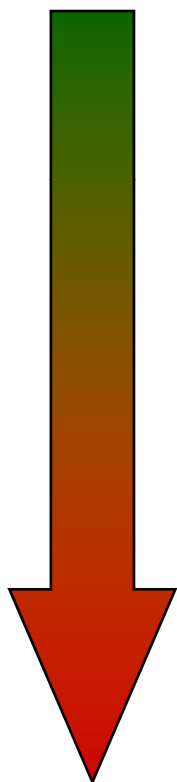
- **Unapređenje distributivnih sistema**, odn. njihovo renoviranje sigurno može rešiti **mikrobiološki kvalitet** koji je prioritet.
- U pogledu **fizičko-hemijskog kvaliteta** neophodno je inovirati, odn. **uvesti tehnologije prerade vode** koje će je dovesti do zahtevanog kvaliteta prema Pravilniku o higijesnoj ispravnosti vode za piće.

- **Prioritet treba da imaju ona područja koja su ugrožena povećanim koncentracijama toksičnih materija (npr. arsen).**



Postupci pripreme vode za piće iz postojećih lokalnih izvorišta

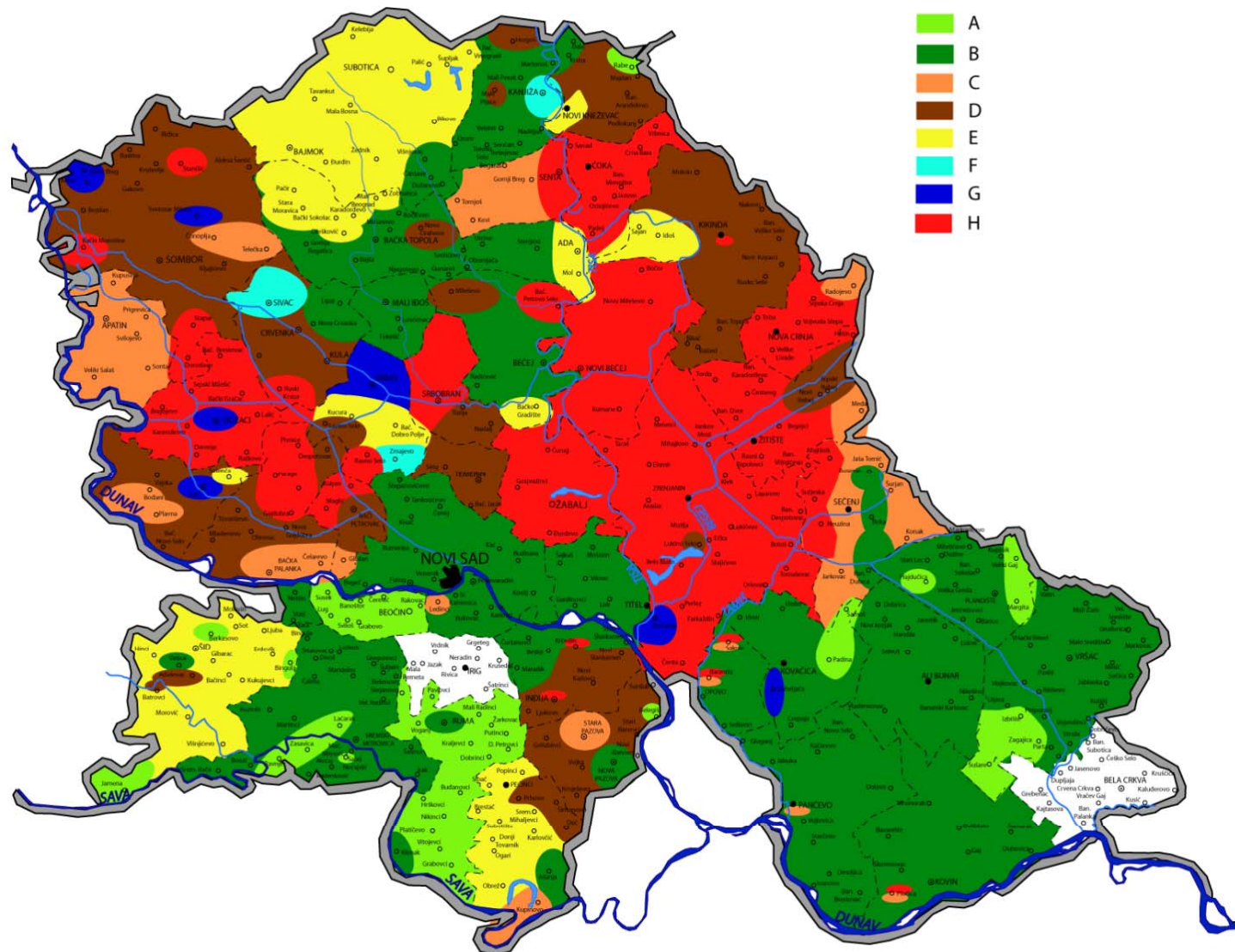
Najjeftiniji



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

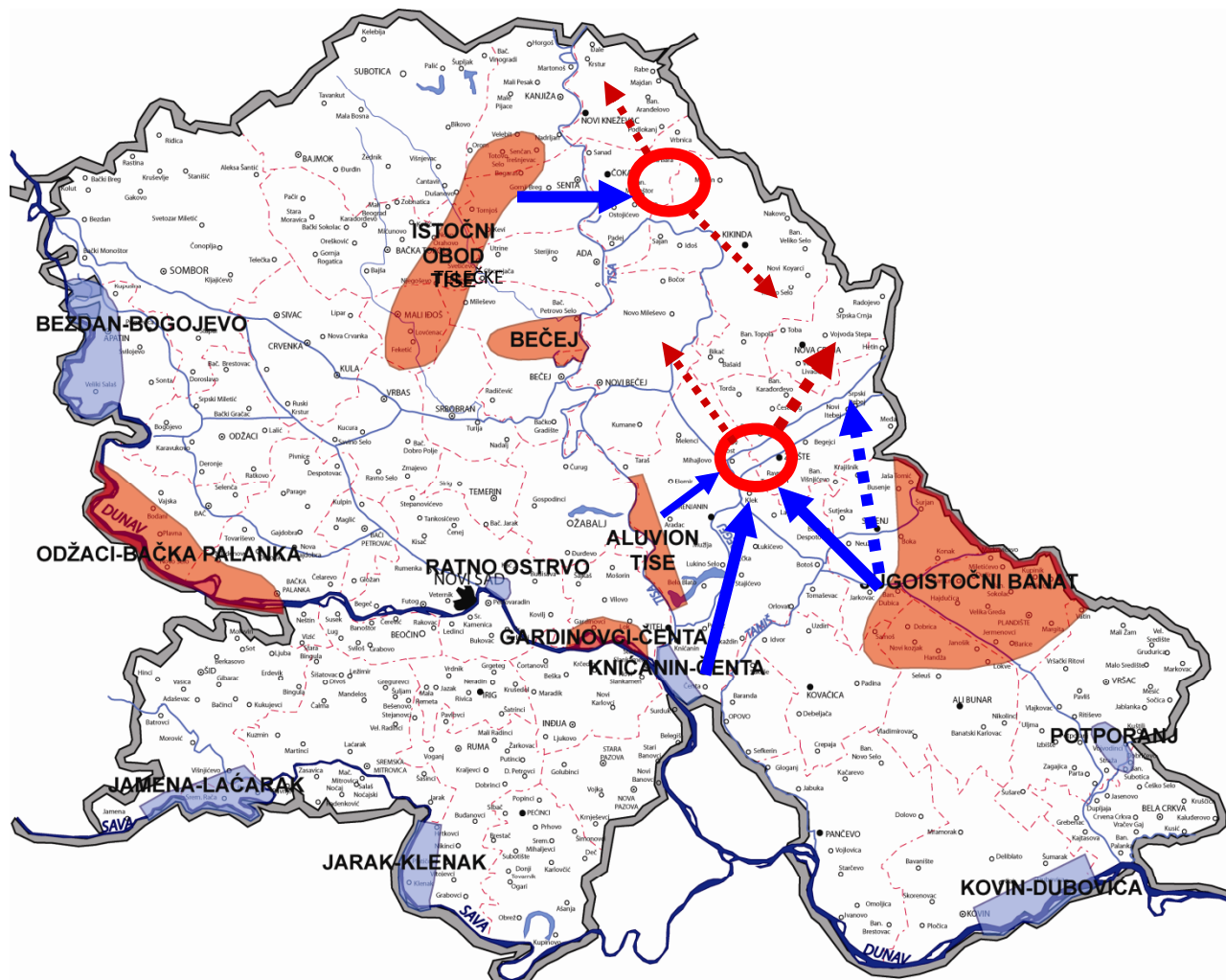




Kriterijumi prioriteta u razvoju miroregionalnih vodovodnih sistema

- Za snabdevanje naselja vodom, **prioritetno i maksimalno korišćena lokalna izvorišta voda**, a nedostajuće količine obezbediti iz velikih regionalnih i/ili mikroregionalnih sistema,
- **Kratkoročne potrebe** za vodosnabdevanjem zasnivati na izgradnji **integrisnih mikroregionalnim sistemima**,
- **Dugoročne potrebe** zasnivati na izgradnji regionalnih sistema s posebnim osloncem na velika **regionalna izvorišta**;
- **voda za tehnološke potrebe** treba zahvatati, po pravilu, iz vodotokova, i uz to obavezno recirkulisana; itd.

Mikroregionalna izvorišta i lokalna izvorišta integrisana u mikroregionalne sisteme



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Za odabir optimalne strategije vodosnabdevanja sa integrisanim mikroregionalnim vodovodnim sistemima neophodno je:



- **Dovršiti istražne radove** radi upotpunjavanja slike o količini i kvalitetu resursa,
- **Istraživanja i sagledavanje lokalne i mikroregionalne situacije** koja bi omogućila primenu jeftinijih rešenja za rešavanje specifičnih problema
- **Inoviranje i usaglašavanje propisa sa propisuma EU**

Neophodno je:



- **Prioritetno rešavati probleme vodosnabdevanja naselja koja imaju toksične parametre u vodi za piće** van granica dozvoljenih Pravilnikom (pre svega problem arsena)
- **Uvesti, odnosno poboljšati pripremu vode za piće** u naseljima gde on ne zadovoljava odredbe važećeg Pravilnika
- Unaprediti stanje distributivnog sistema
- **Organizovati bolje upravljanje malim vodovodnim sistemima**
- Istražiti alternativna izvorišta za **mikroregionalne vodovodne sisteme**

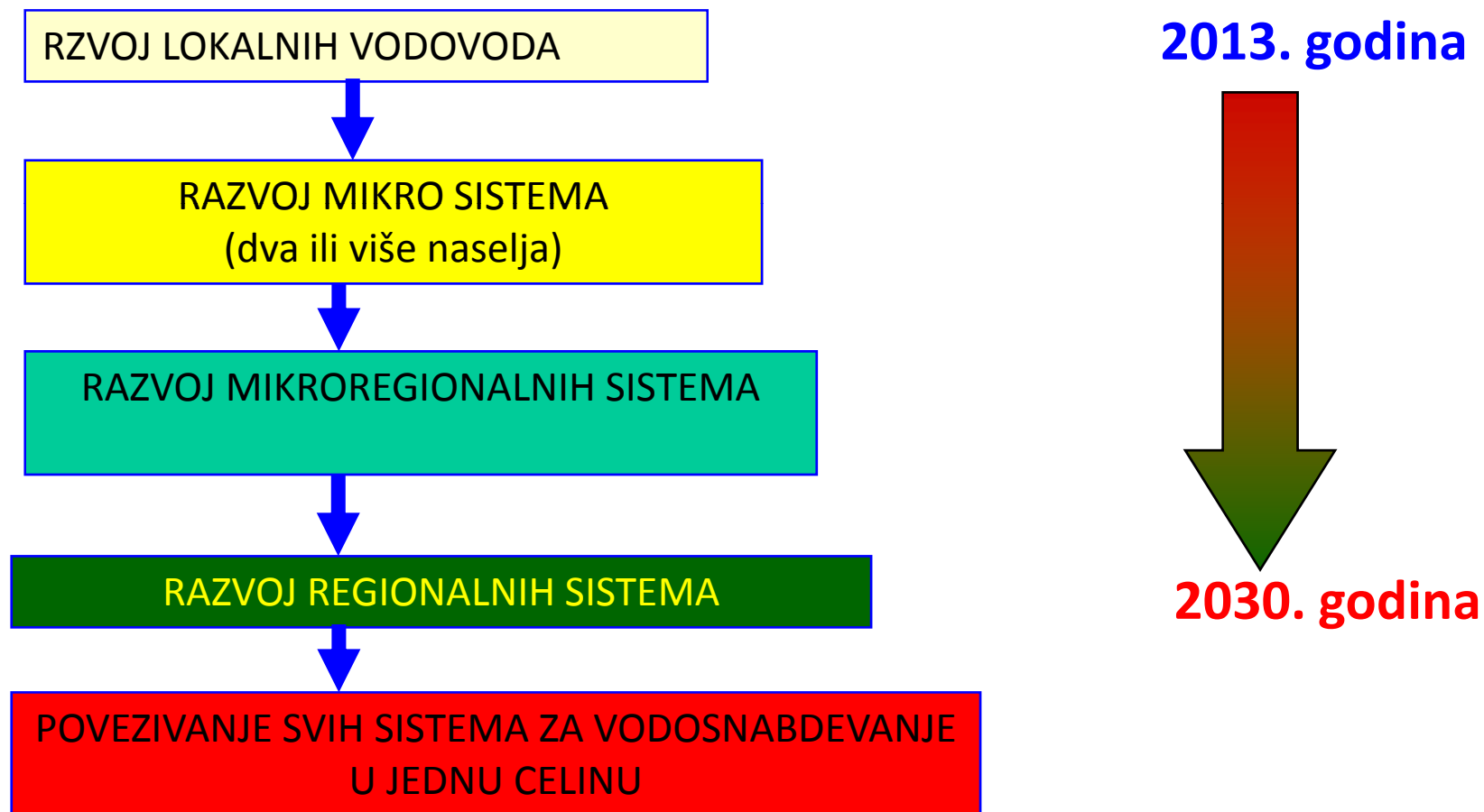
Kratkoročna orijentacija snabdevanja vodom

- Kratkoročna orijentacija snabdevanja vodom je **razvijanje mikrosistema i mikroregionalnih vodovodnih sistema** (povezivanje nekoliko naselja ili opština u jednu celinu u zavisnosti od raspoloživog izvorišta).
 - Vremenom, kako bude rasla ekonomska moć stanovništva povezivanje i **objedinjavanje mikroregionalnih sistema u veće celine**, tj. **u određenom vremenskom periodu u regionalni sistem oslonjen na izvorište vode regionalnog nivoa.**
- Ovakav pristup omogućava da se korisnici po pravilu **snabdevaju sa dva ili više izvorišta** i da se uz lokalne mogućnosti (mikroregionalno izvorište) postiže **najviši stepen sigurnosti**, kako u pogledu isporuke količine vode, tako i pogledu njenog kvaliteta.
- Ovde je ekonomski elemenat jedan od najbitnijih činilaca racionalnog razvoja.

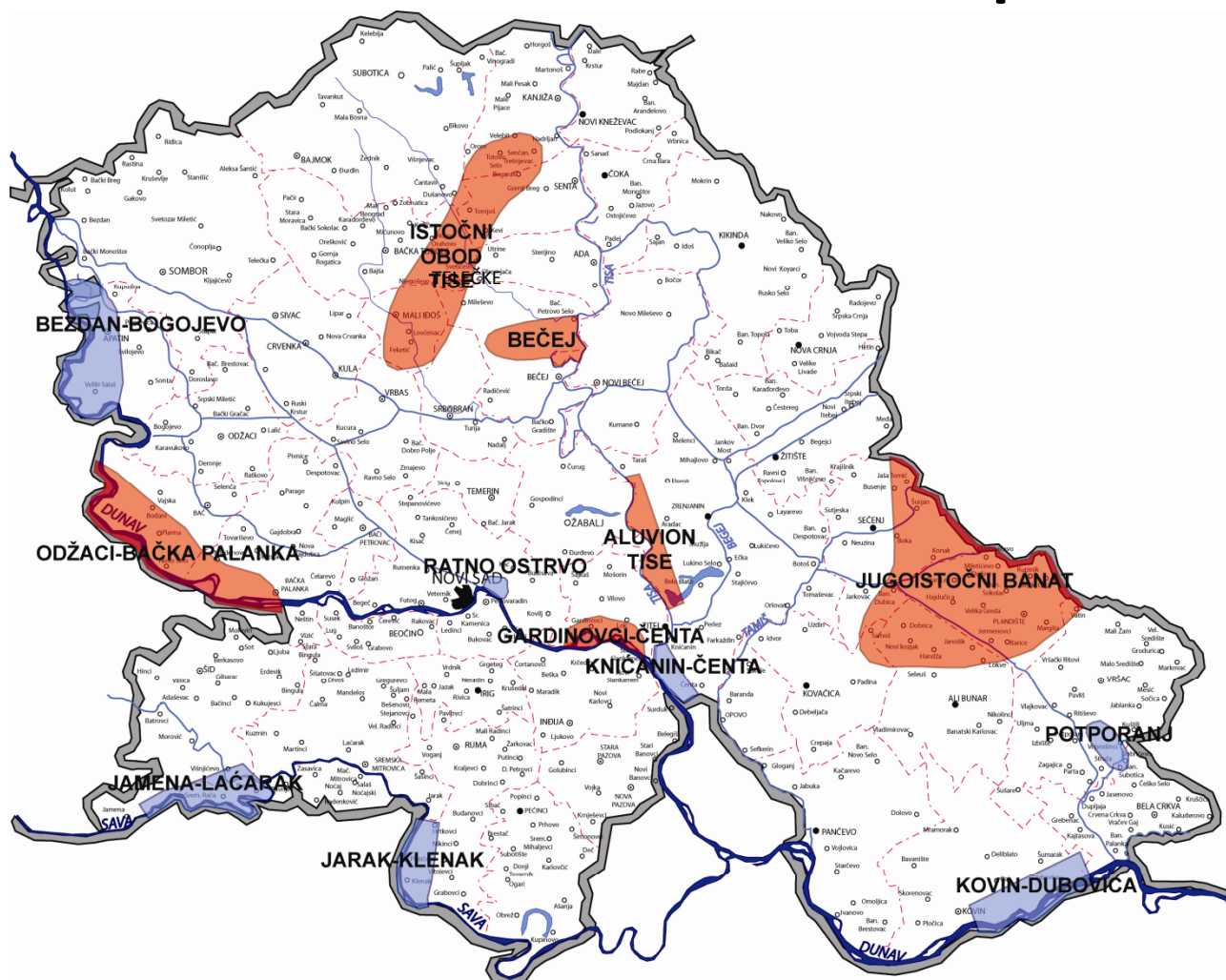
Dugoročnija orijentacija snabdevanja vodom

- Optimalna **dugoročnija orijentacija snabdevanja vodom** stanovništva predstavlja izgradnju regionalnih i među-regionalnih vodovodnih sistema u koji bi bili integrisani i postojeći vodovodni sistemi.
- Ovi sistemi treba da dopune nedostajuće količine voda sa lokalnih izvorišta i mikroregionalna izvorišta i povećaju ukupnu sigurnost rada sistema.
- Postoje naselja za koje nije racionalno povezivanje na regionalne vodovodne sisteme, odnosno gde je povoljnije korišćenje samo lokalnih izvorišta.

Šta se predlaže

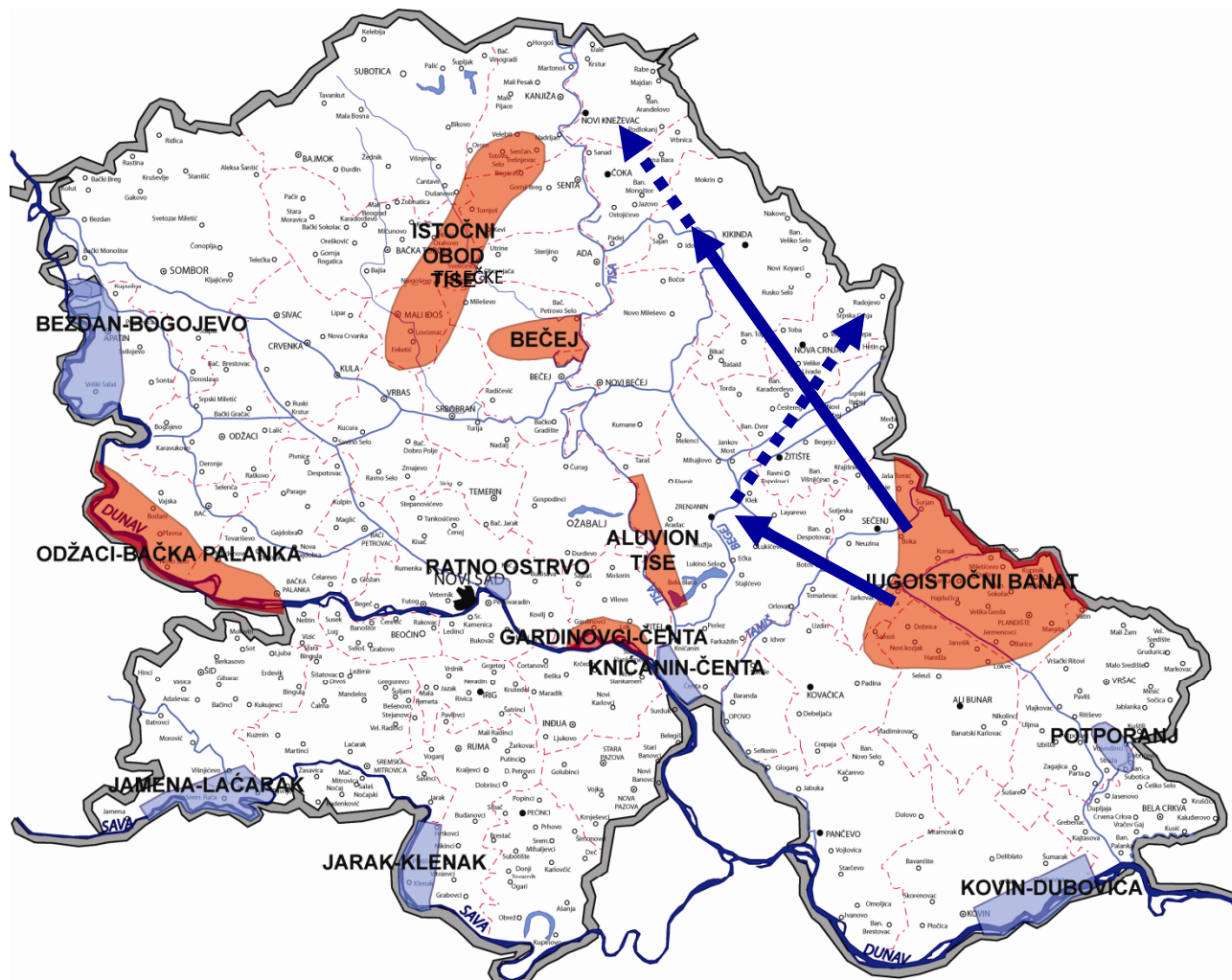


Od čega je potrebno poći u ovoj strategiji. Od lokalnih, mikroregionalna i regionalna izvorišta vode za piće



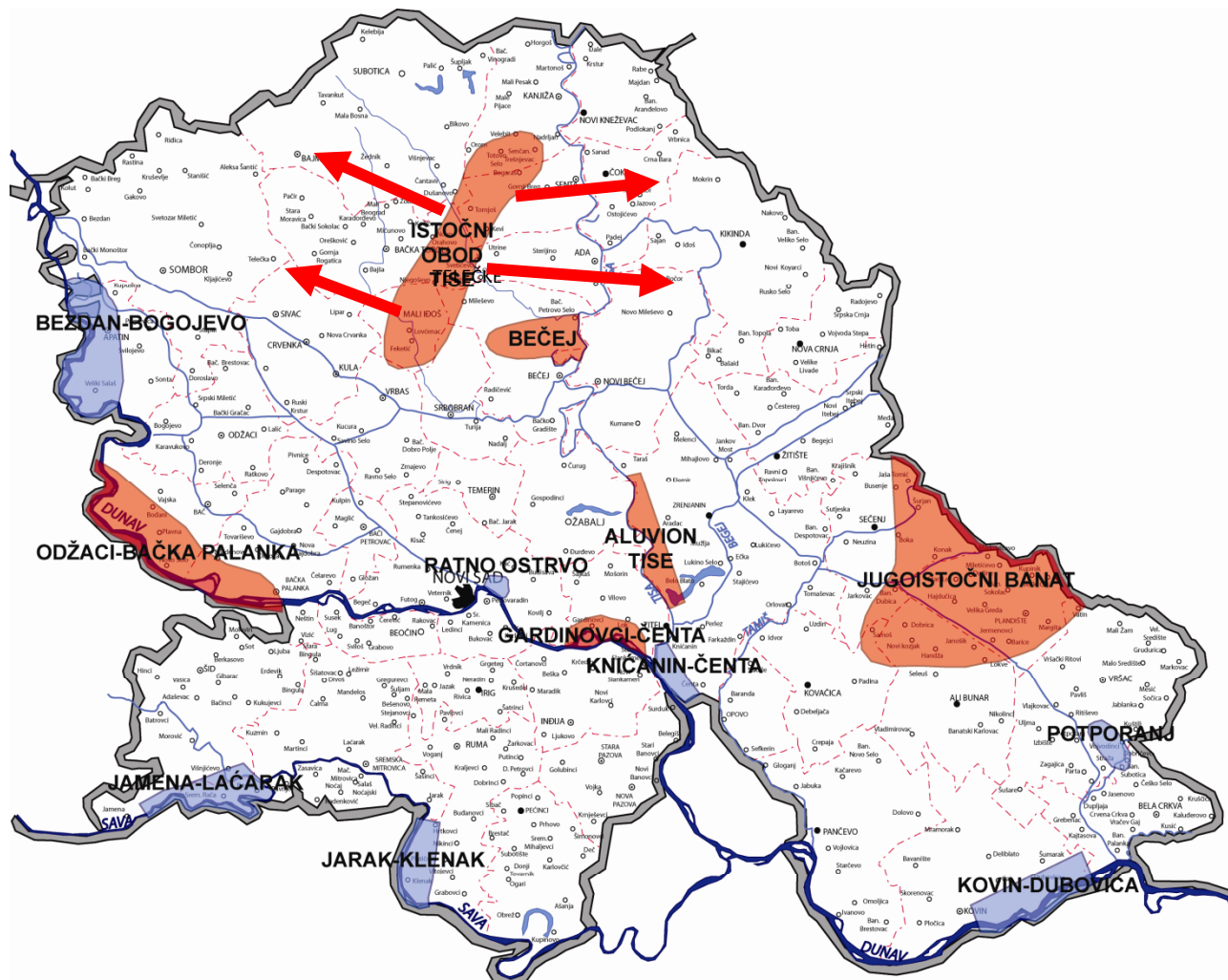
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Mikroregionalna izvorišta-mogući pravci vosnabdevanja



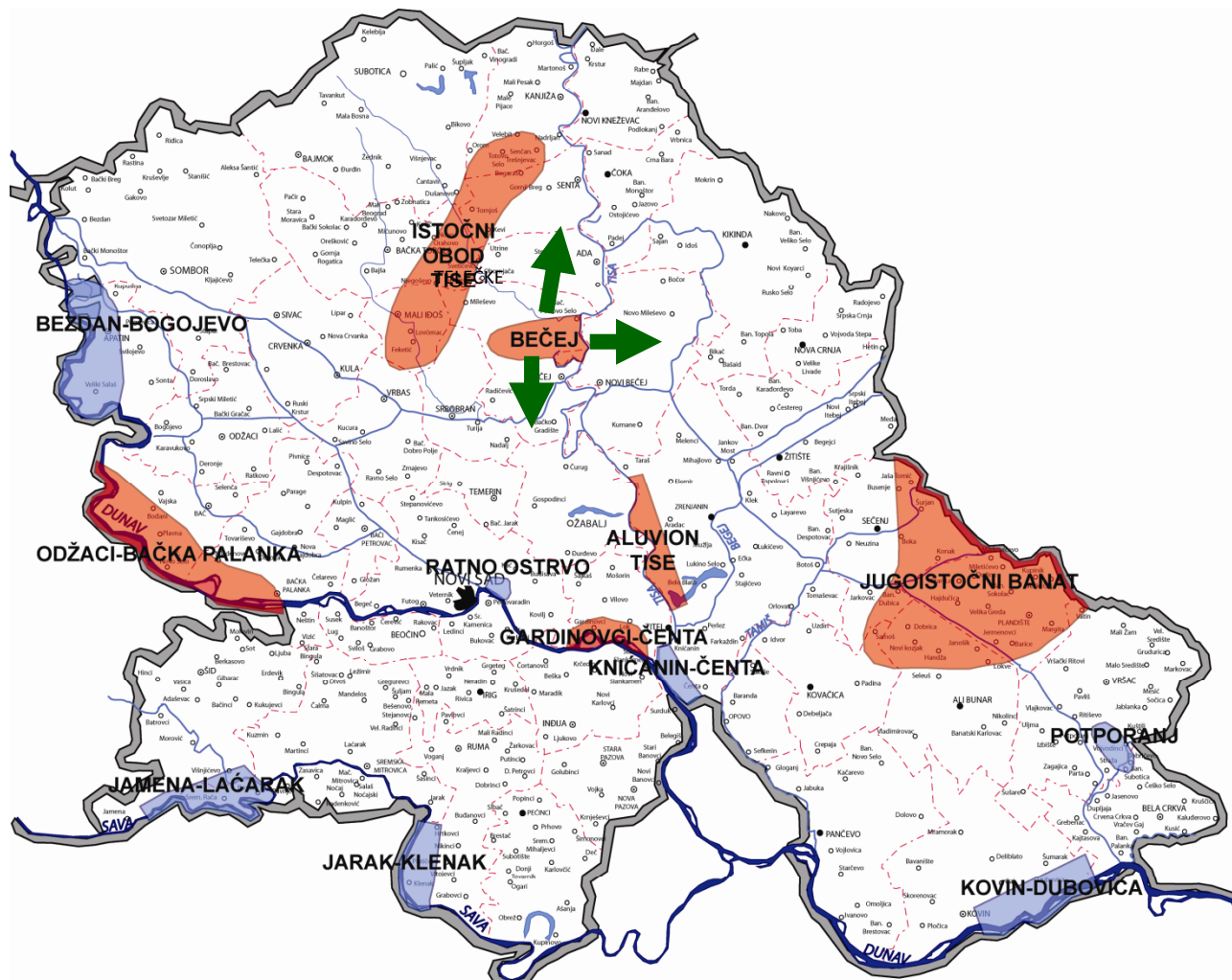
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Mikroregionalna izvorišta-mogući pravci vosnabdevanja



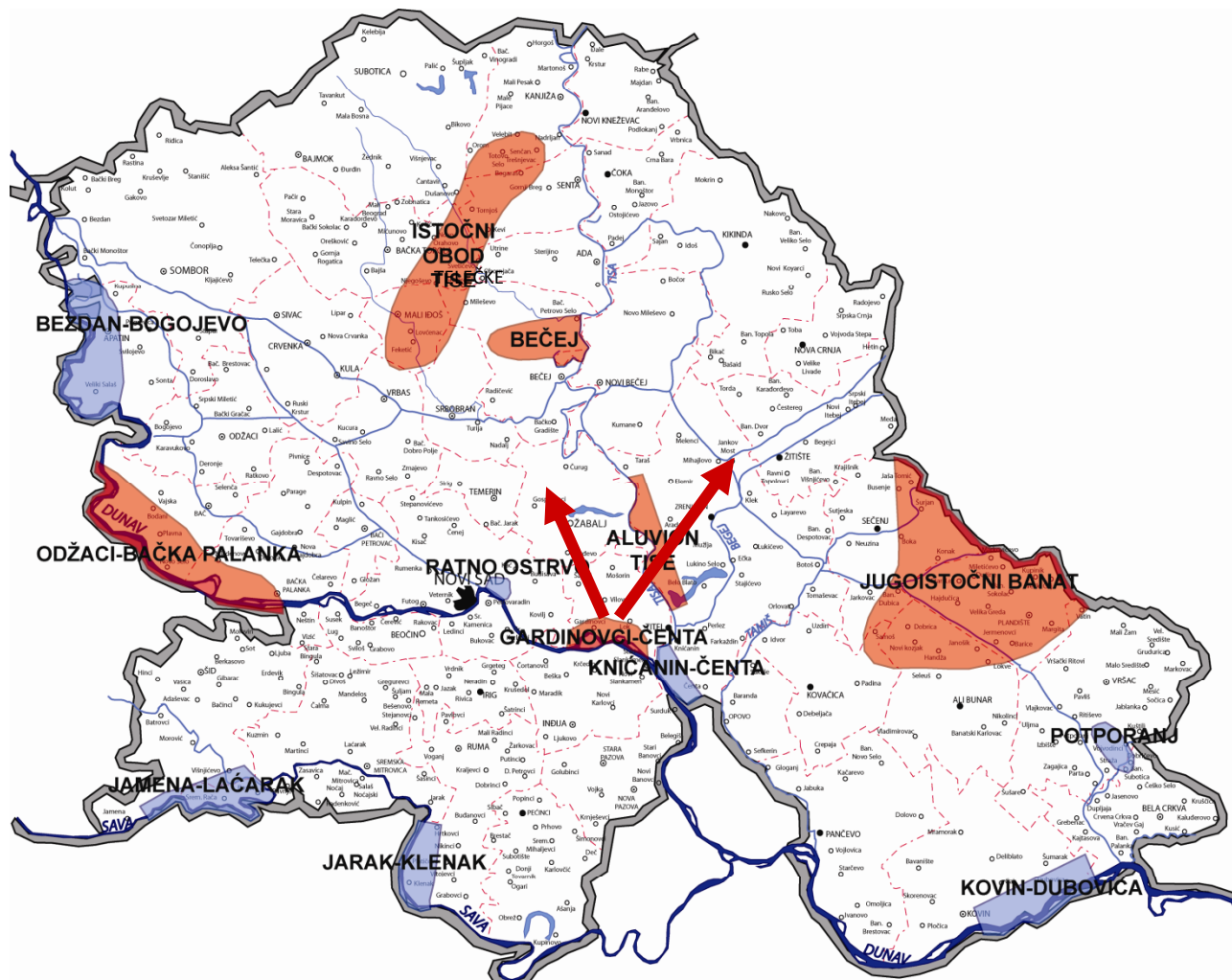
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Mikroregionalna izvorišta-mogući pravci vosnabdevanja



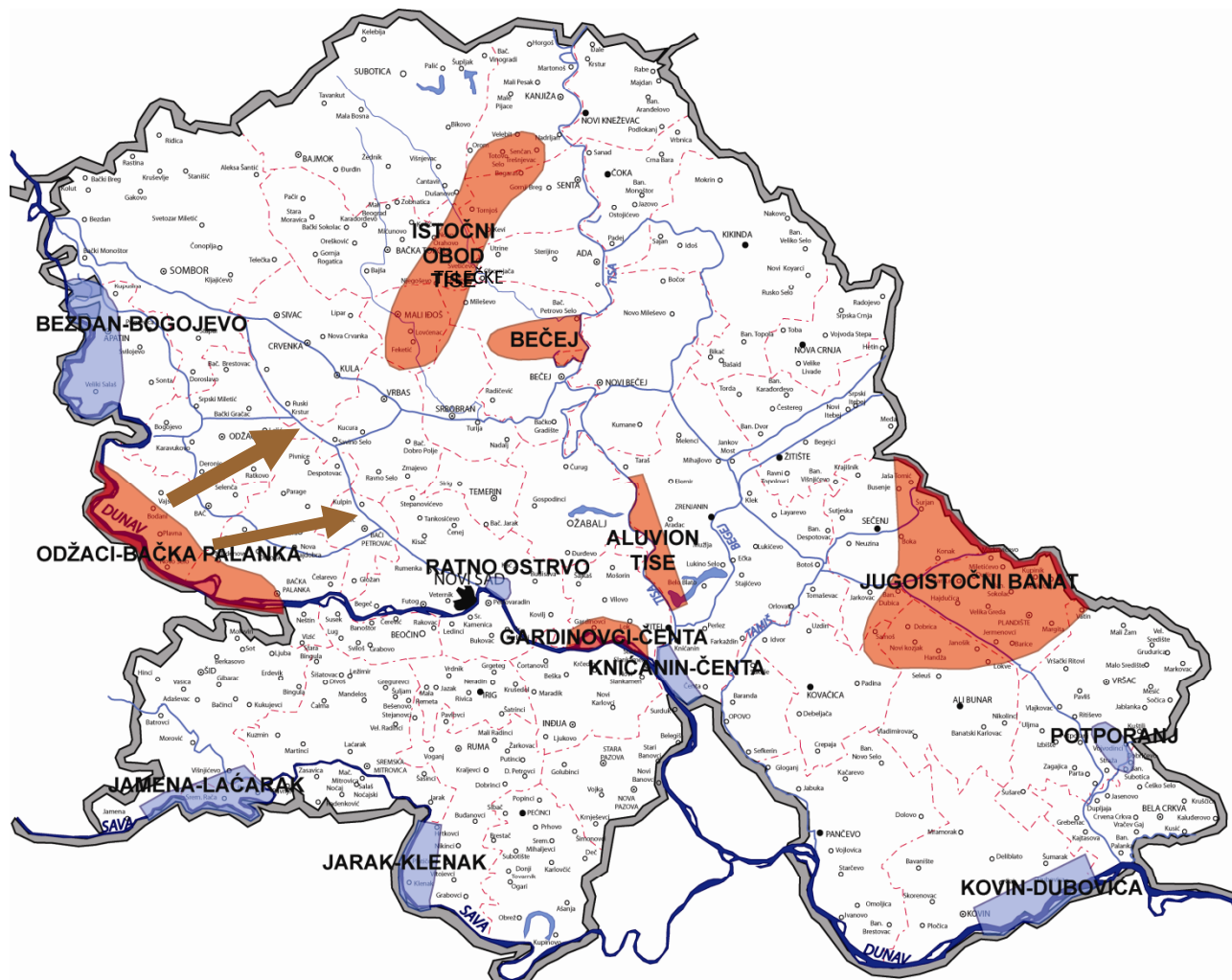
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Mikroregionalna izvorišta-mogući pravci vosnabdevanja



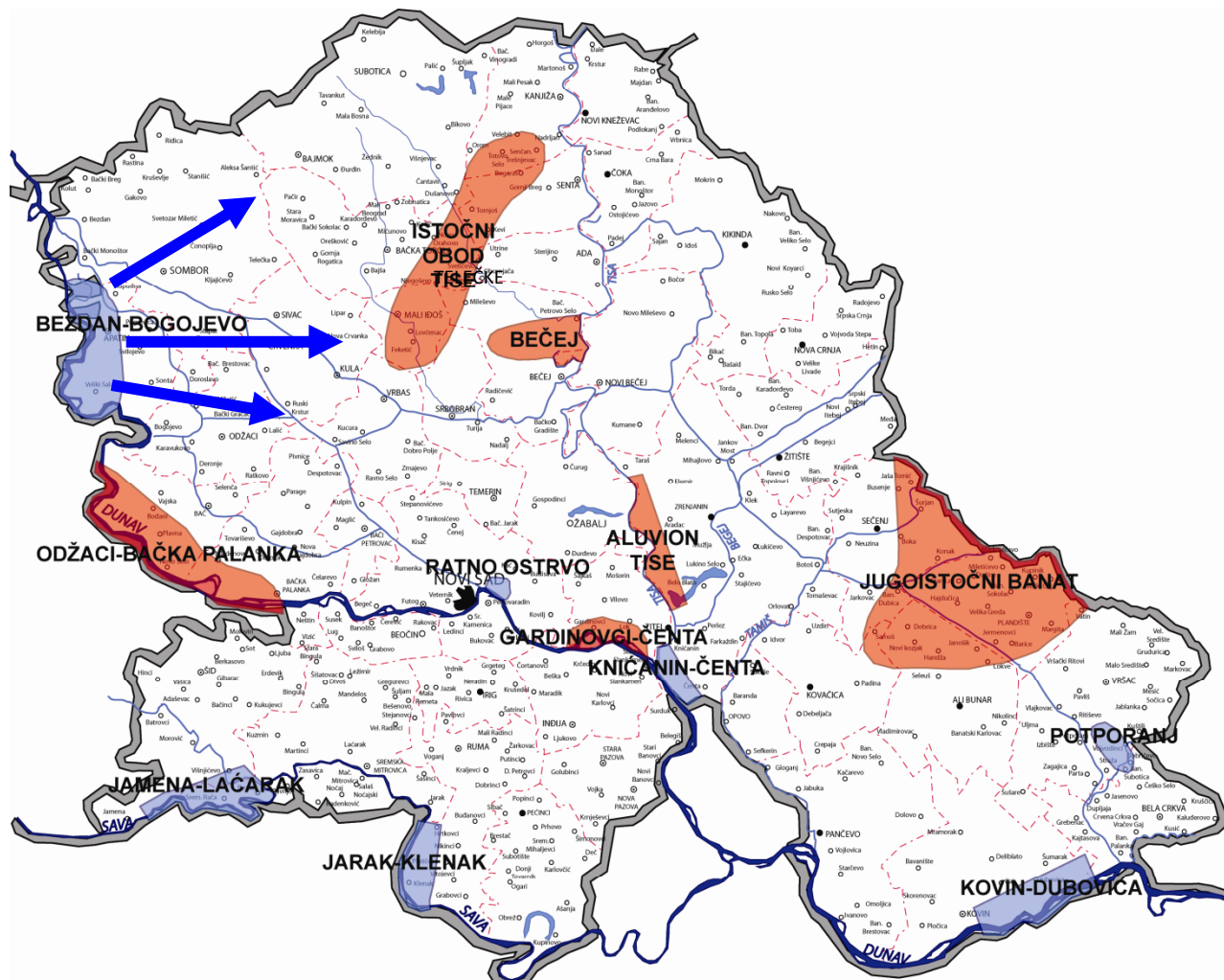
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Mikroregionalna izvorišta-mogući pravci vosnabdevanja



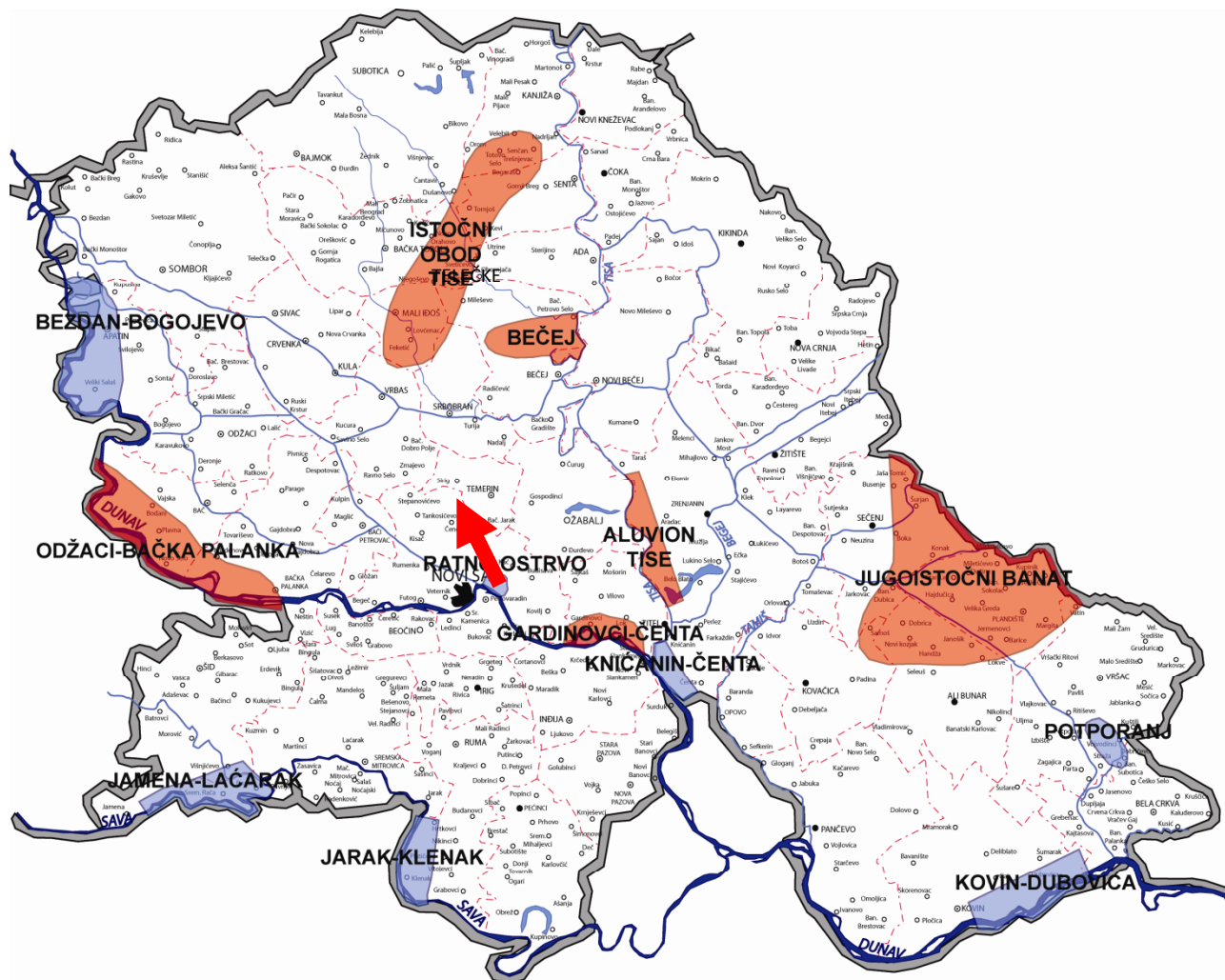
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Mikroregionalna izvorišta-mogući pravci vosnabdevanja



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Mikroregionalna izvorišta-mogući pravci vosnabdevanja

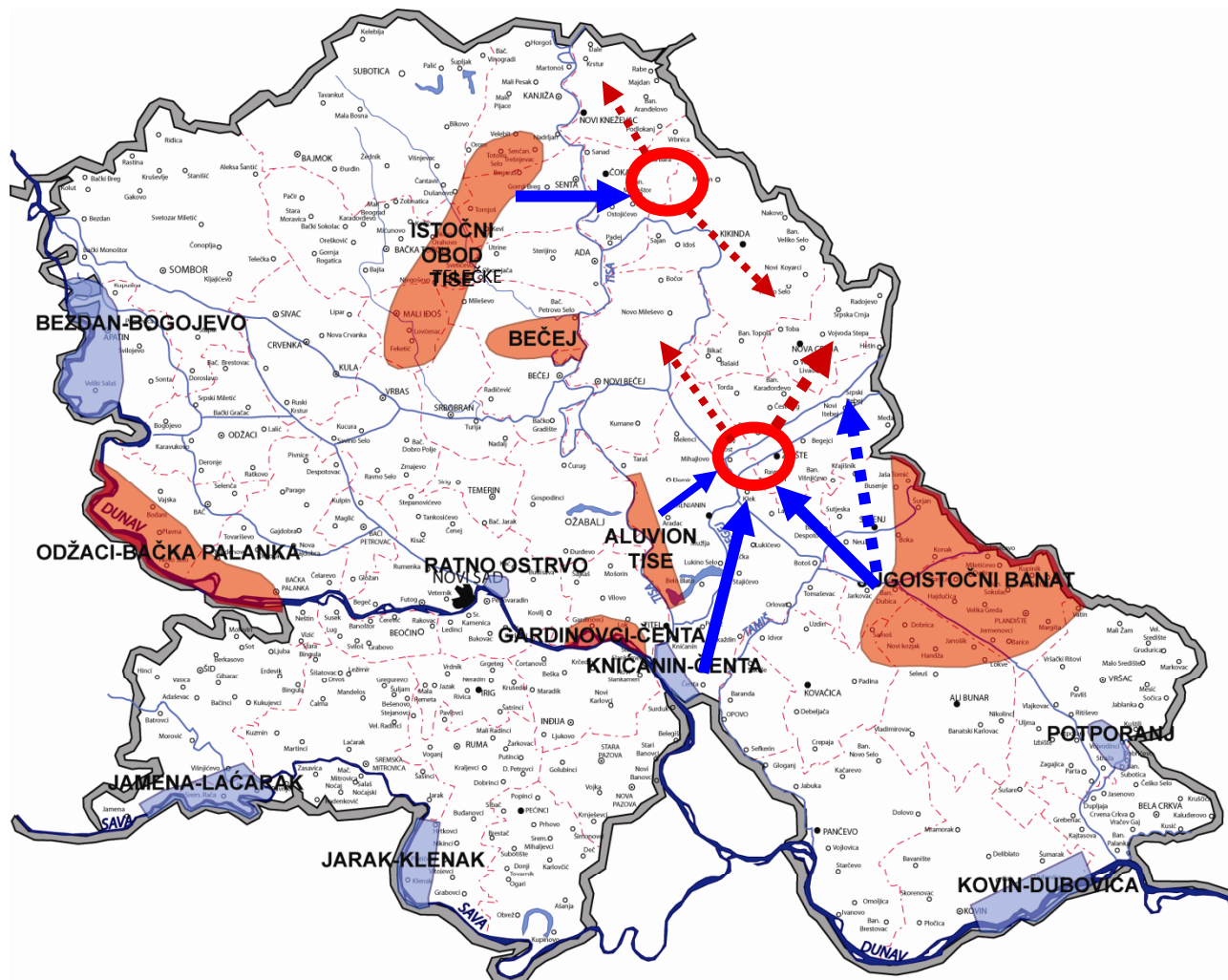


Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.



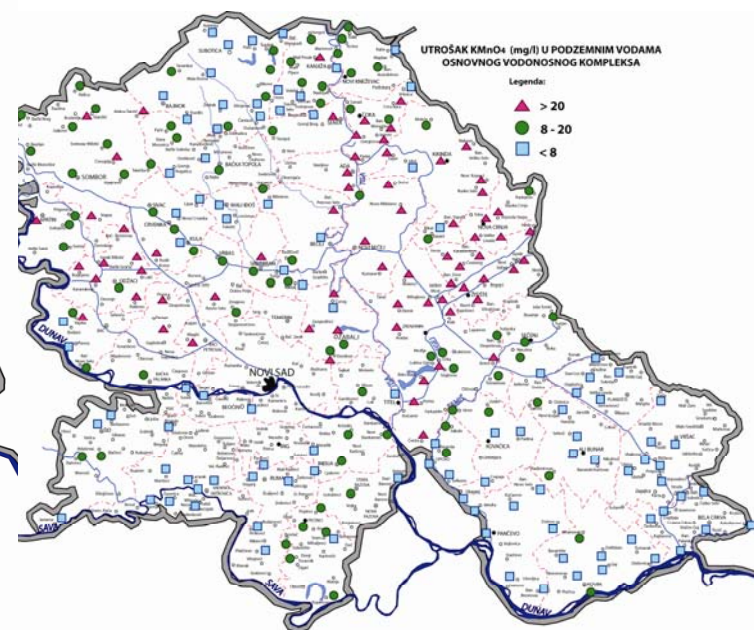
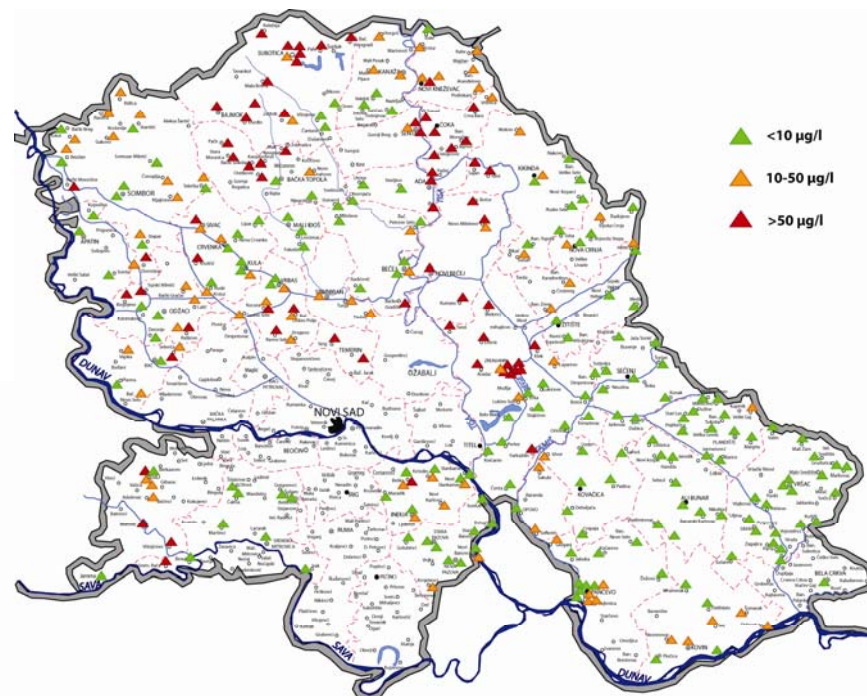
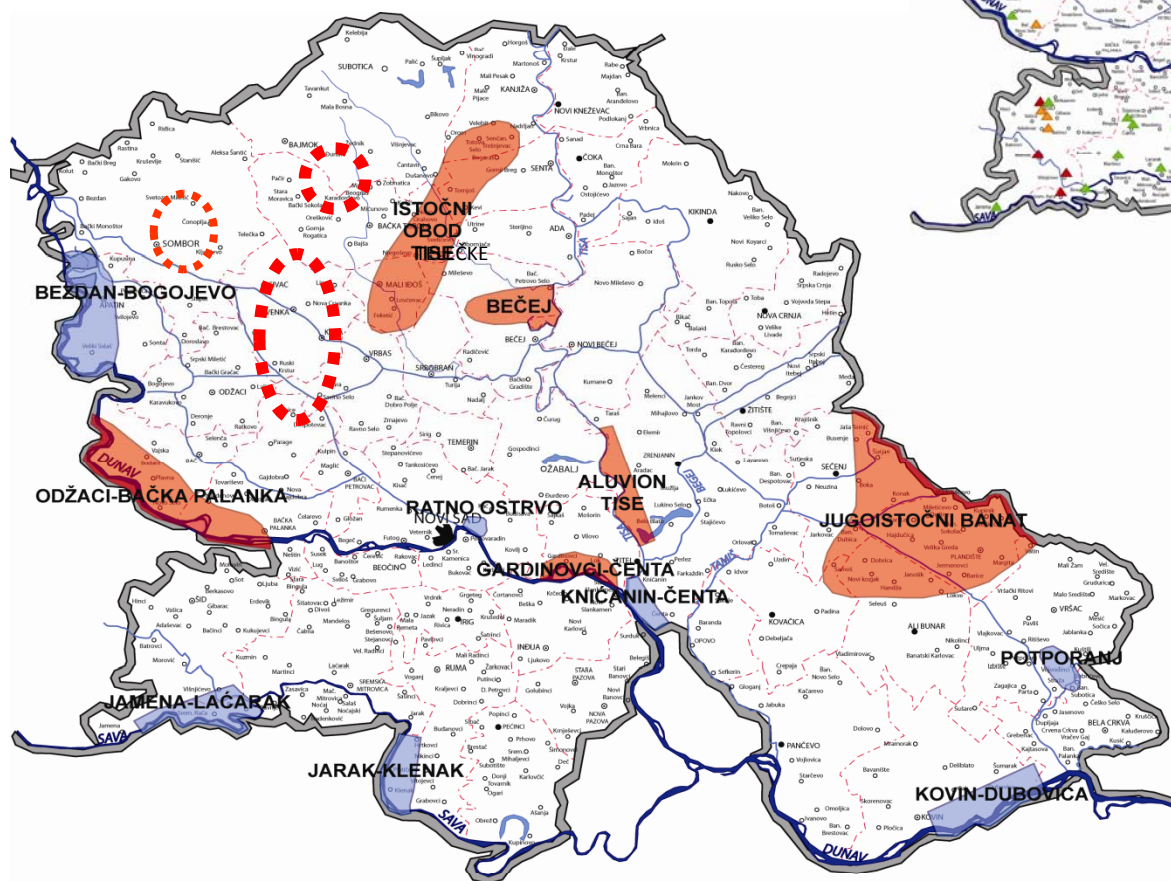
Mađarska-Srbija
IPA prekogranični program

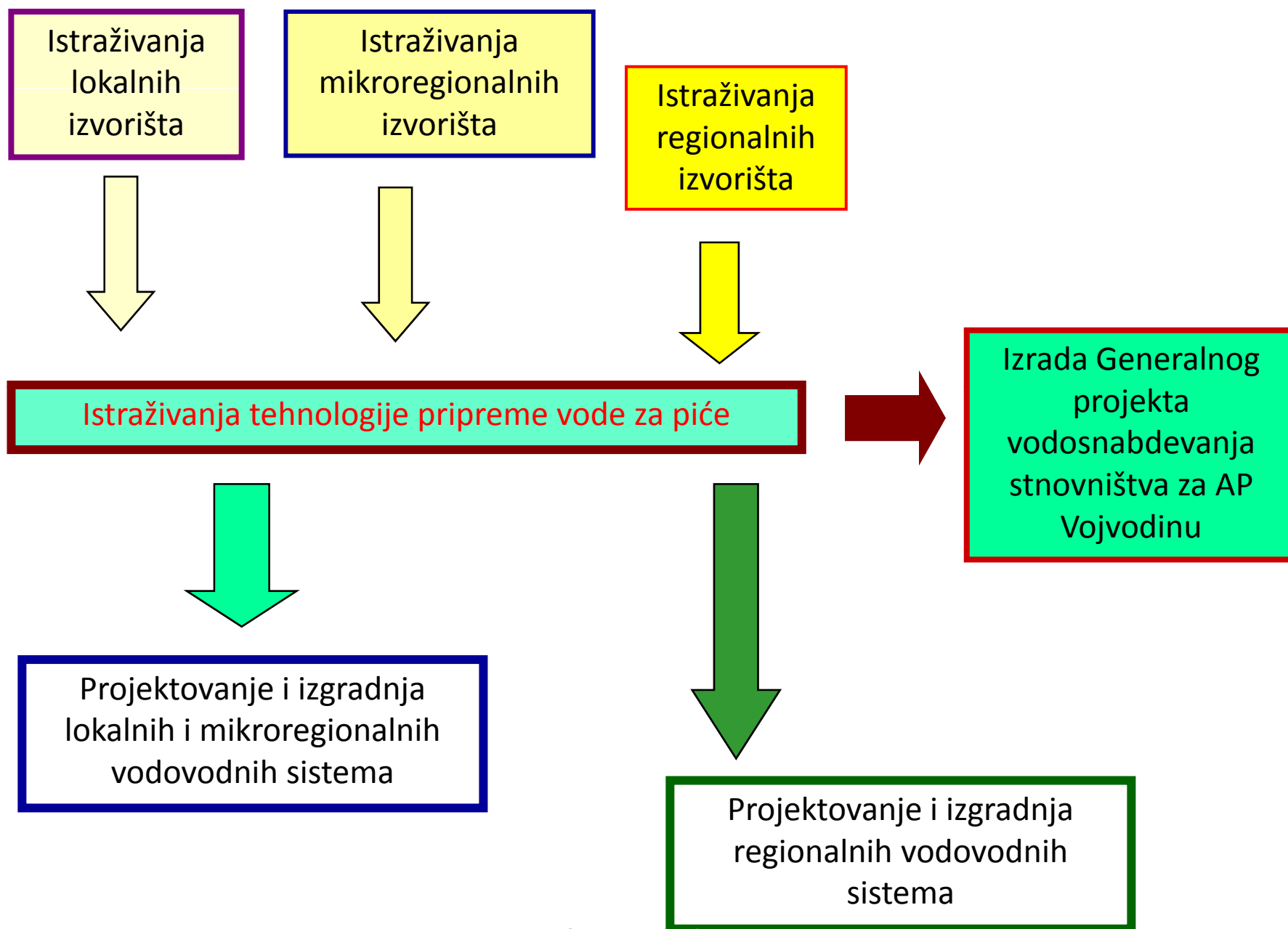
Mikroregionalna izvorišta i lokalna izvorišta



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

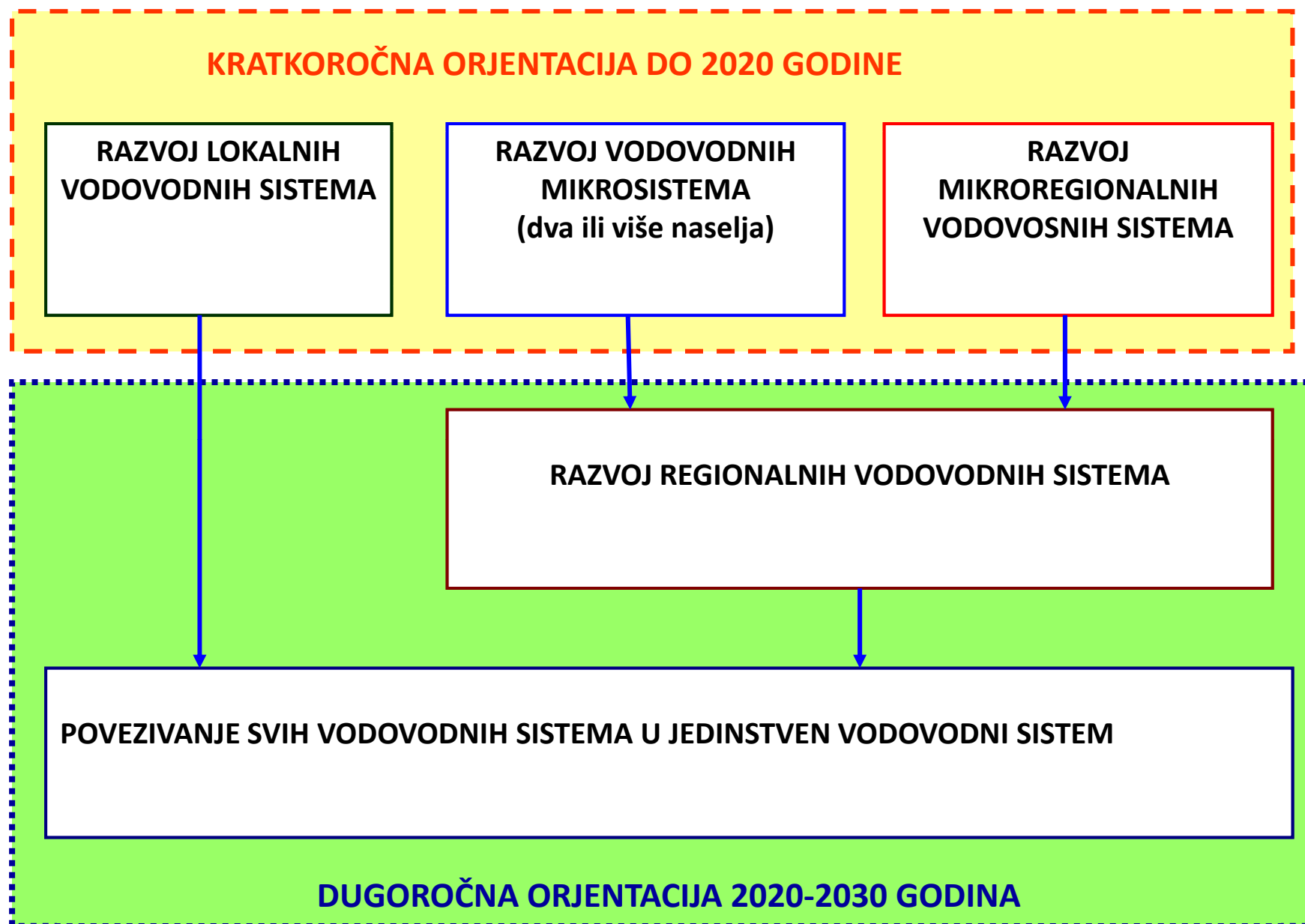
Mikrosistemi





Dinamika izgradnja sistema za vodosnabdevanje Vojvodine

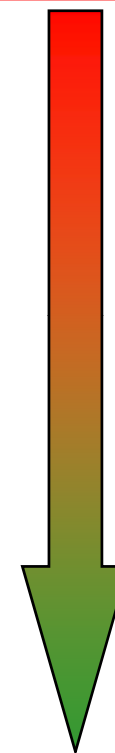
Godina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Proširenje kapaciteta lokalnih izvorišta																						
Igrdanja mikrosistema																						
Istraživanja mikroregionalnih izvorišta																						
Istraživanje tehnologije za tretman vode na mikroregionalnom izvorištu																						
Istraživanje regionalnih izvorišta																						
Istraživanje tehnologije za tretman vode na regionalnom izvorištu																						
Generalni projekat vodosnabdevanja AP Vojvodine																						
Izgradnja mikroregionalnog postrojenja za područja sa As i POM																						
Izgradnja mikroregionalnog postrojenja za područja gde nema toksičnih materija																						
Izgradnja regionalnih sistema																						



Šta je potrebno prvo uraditi

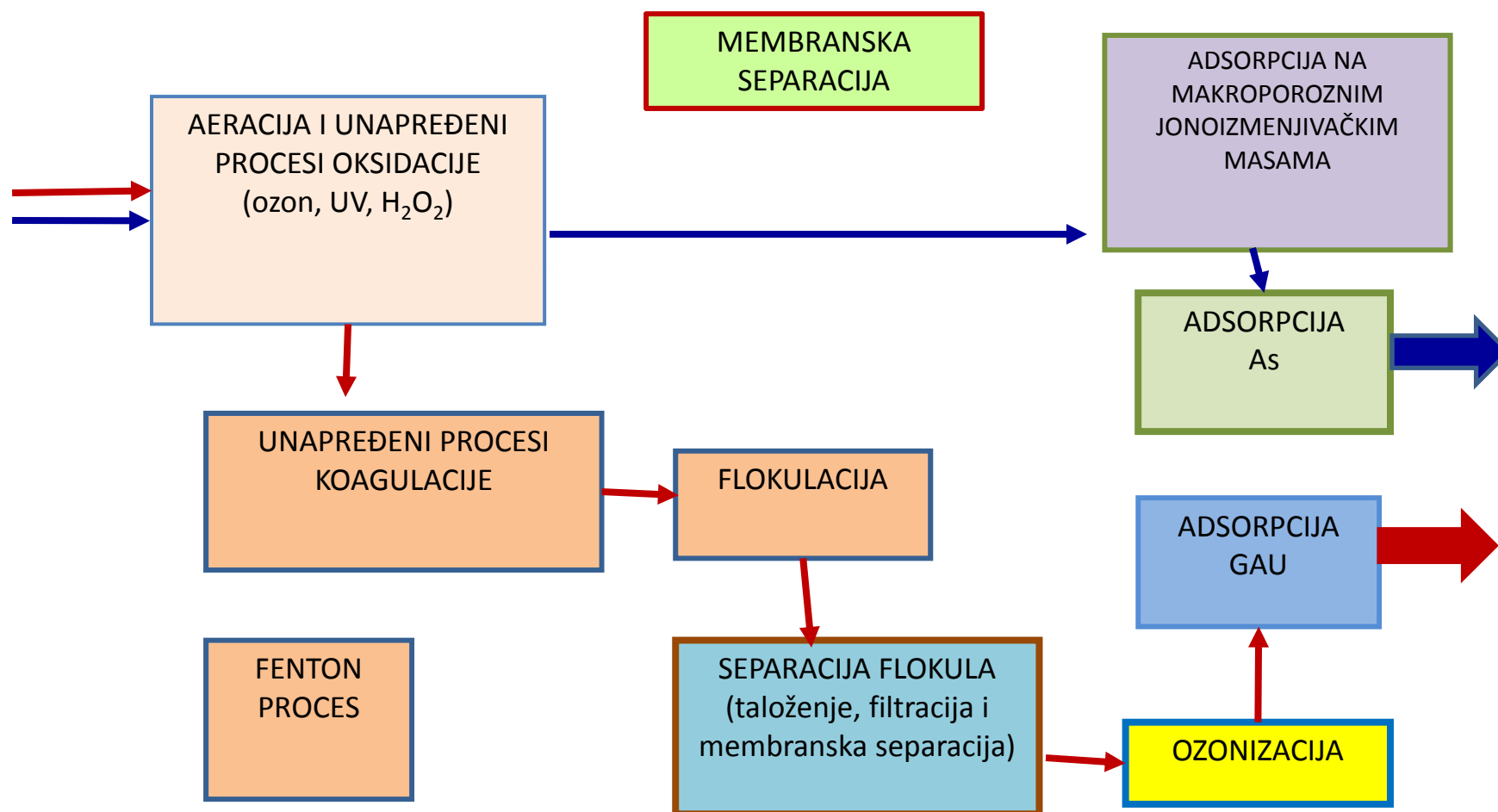
- **istraživanja mogućnosti proširenja kapaciteta postojećih izvorišta**, lokalno - za jedno naselje ili nekoliko naselja (mikrosistem),
- **istraživanje potencijalnih novih izvorišta lokalnog** (za jedno, dva ili više naselja) i mikroregionalnog karaktera,
- **istraživanje potencijalnih novih regionalnih izvorišta**,
- paralelno sa istraživanjem izvorišta moraju se preduzeti **istraživanja tehnologija za pripremu vode** za piće za svako prihvatljivo
 - lokalno,
 - mikroregionalno i
 - regionalno izvorište.

Hidrogeološka
istraživanja
Izvorišta



Istraživanje primene
odgovarajuće
tehnologije za preradu

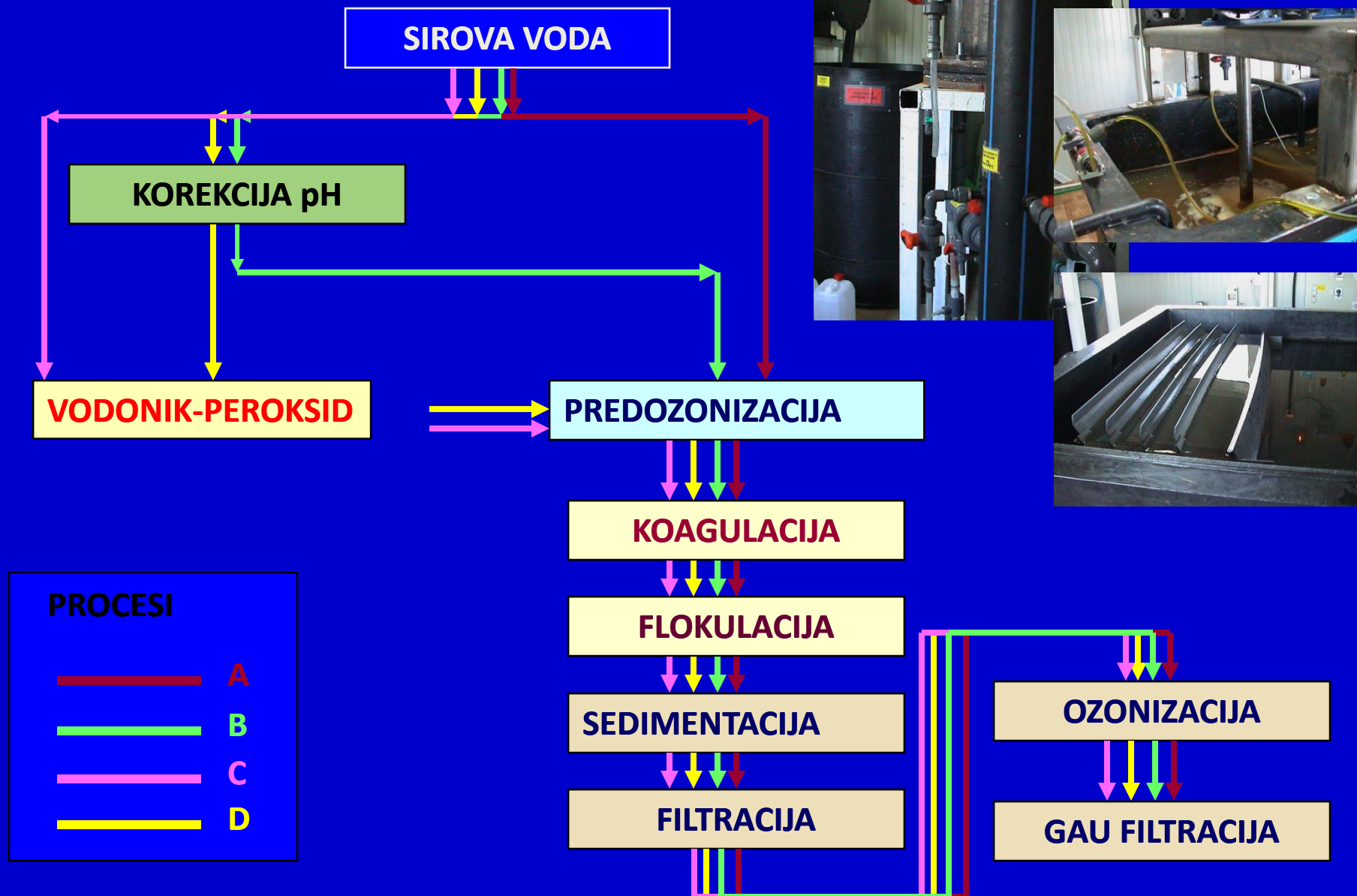
Istraživanja na PILOT postrojenju



Pilot je tako konstruisan da može ispitati više varijanti procesa pripreme vode (u odnosu na kvalite vode potencijalnog uizvora vodosnabdevanja, iz koga će se voda ispitivati na pilotu, definisaće se varijante koje će se realizovati na Pilotu), na primer:

- **Korekcija pH → aeracija/predozonizacija → koagulacija i flokulacija → sedimentacija → filtracija**
- **Korekcija pH → aeracija/predozonizacija → koagulacija i flokulacija → sedimentacija → filtracija → ozonizacija → adsorpcija na GAU**
- Korekcija pH → aeracija/predozonizacija → koagulacija i flokulacija → membranska tehnika separacije
- Korekcija pH → aeracija/predozonizacija → koagulacija i flokulacija → sedimentacija → membranska tehnika separacije
- Korekcija pH → unapređeni postupci oksidacije → filtracija
- **Korekcija pH → unapređeni postupci oksidacije → filtracija → adsorpcija na specifičnom adsorbentu**
- Korekcija pH → aeracija/predozonizacija → koagulacija i flokulacija → sedimentacija → filtracija → jonska izmena i adsorpcija na jonoizmenjivačkoj smoli → adsorpcija na specifičnom adsorbentu
- Korekcija pH → aeracija → jonska izmena i adsorpcija na jonoizmenjivačkoj smoli → adsorpcija na specifičnom adsorbentu.

Primer istraživanja na pilotu







Mađarska-Srbija
IPA prekogranični program



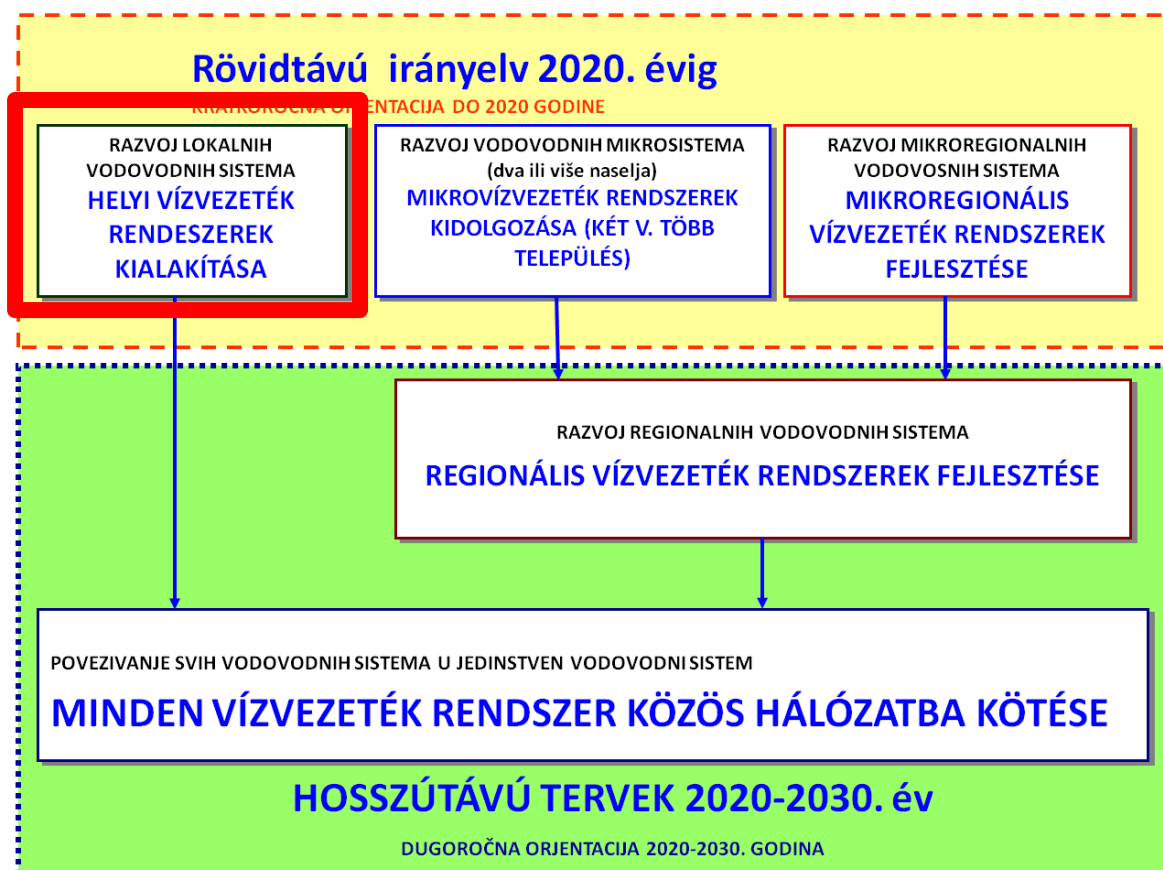
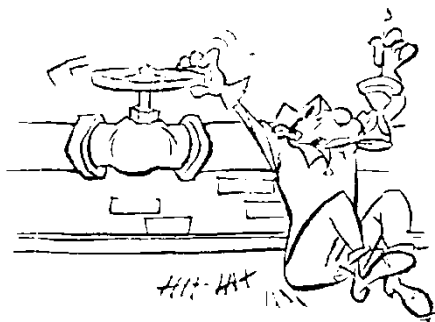
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.



HELYI VÍZVEZETÉK RENDESZEREK KIALAKÍTÁSA

RAZVOJ LOKALNIH

VODOVODNIH SISTEMA

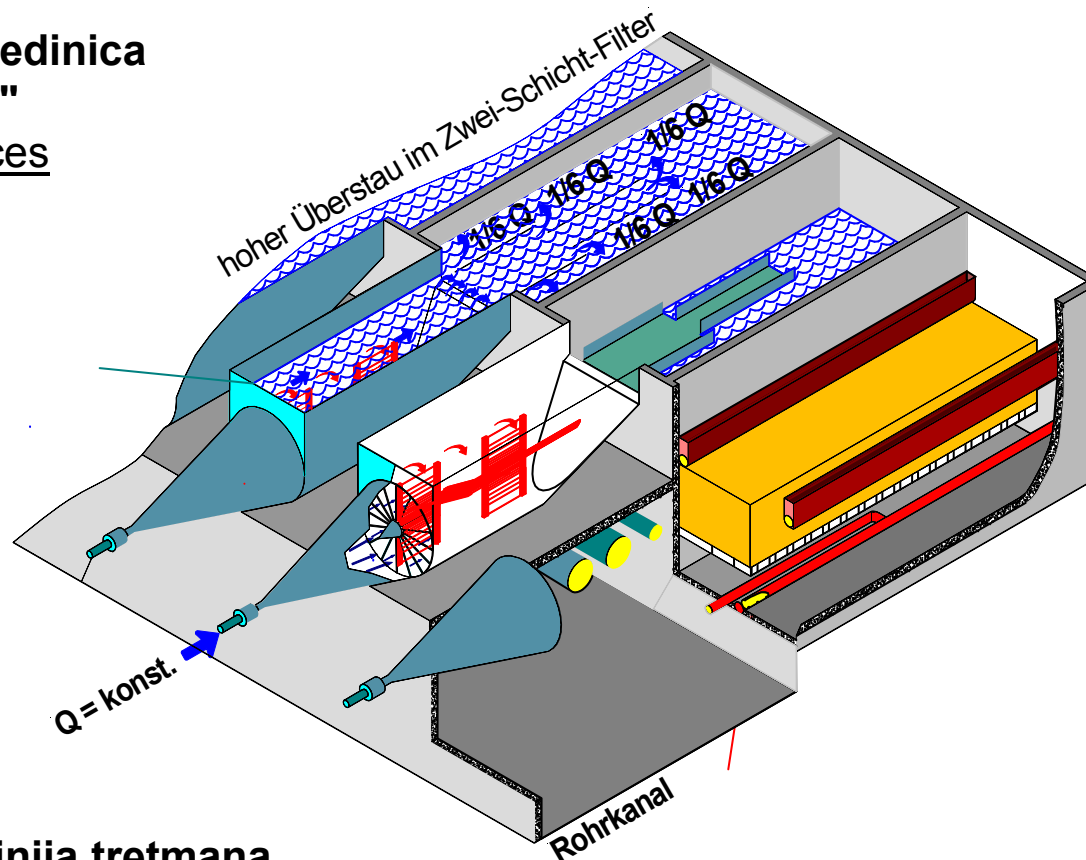


Šta karakteriše male vodovodne sisteme

- **Kapacitet vode za piće kod malih vodovoda** može da varira **od 1 L/s do nekoliko desetina litara u sekundi**.
 - Za potrebe ovog predavanja usvojeno je da je kapacitet malih **postrojenja do 2 L/s (oko 1200 ES)**.
 - Za veoma ugrožena naselja koja se snadevaju **vodom za piće koja sadrži toksične materije i do 20 L/s (10-12 hiljada ES)**
- Bez obzira na kapacitet, **voda proizvedena na malim vodovodima mora da bude potpuno bezbedna za piće.**
- Mali vodovodni sistemi se suočavaju sa **tehničkim i sanitarnim problemima** kao i veliki sistemi.

Mali vodovodni sistemi- Primer Direktna/In line filtracija

Flokulaciona jedinica
 "IWP-Uniflock"
 Patentiran proces



Specijalno
 "IWP Separation
 Launder"-pranje
 Za uniformisane
 ispune

Individualna linija tretmana

- Makro flokulacija u zoni supernatanta
- Bez zatvaranja između flokulacionog i filtracionog koraka
- Kontrola ulaznog protoka, stepen kontrole ispusta
- Optimalna distribucija protoka u flokulacionoj zoni

Mali vodovodni sistemi- Primer Ultrafiltracioni sistem

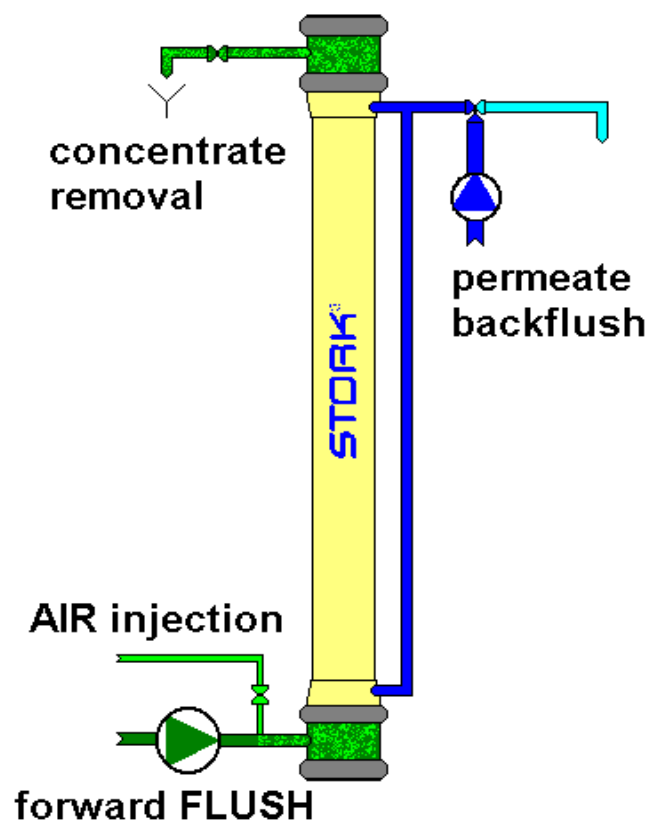


Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Mali vodovodni sistemi- Primer

Podzemna voda dobrog kvaliteta

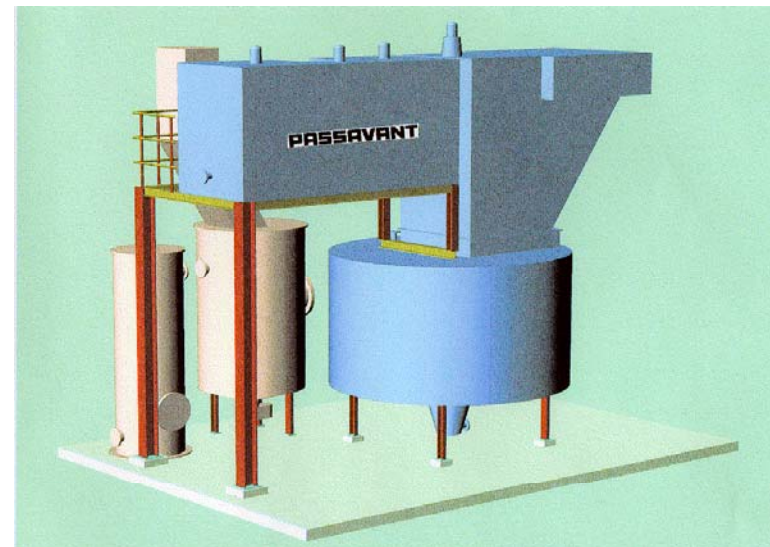
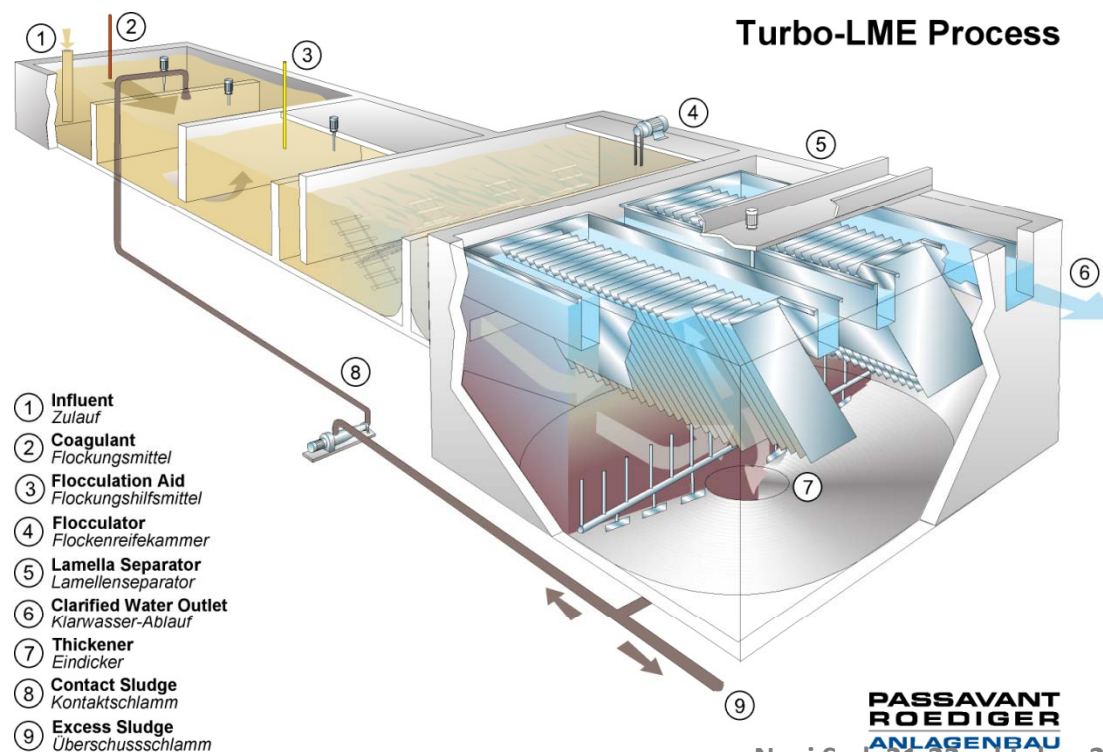
Ultra filtracija



- Pouzdana direktna ultrafiltracija
- Absolutna barijera
- Fleksibilna operacija
- Potpuna automatska operacija uključujući test automatskog integriteta
- Neutralizacija reziduala
- Redukovane cene ulaganja & Redukovane O&M cene

Mali vodovodni sistemi- Primer Sirova voda lošijeg kvaliteta

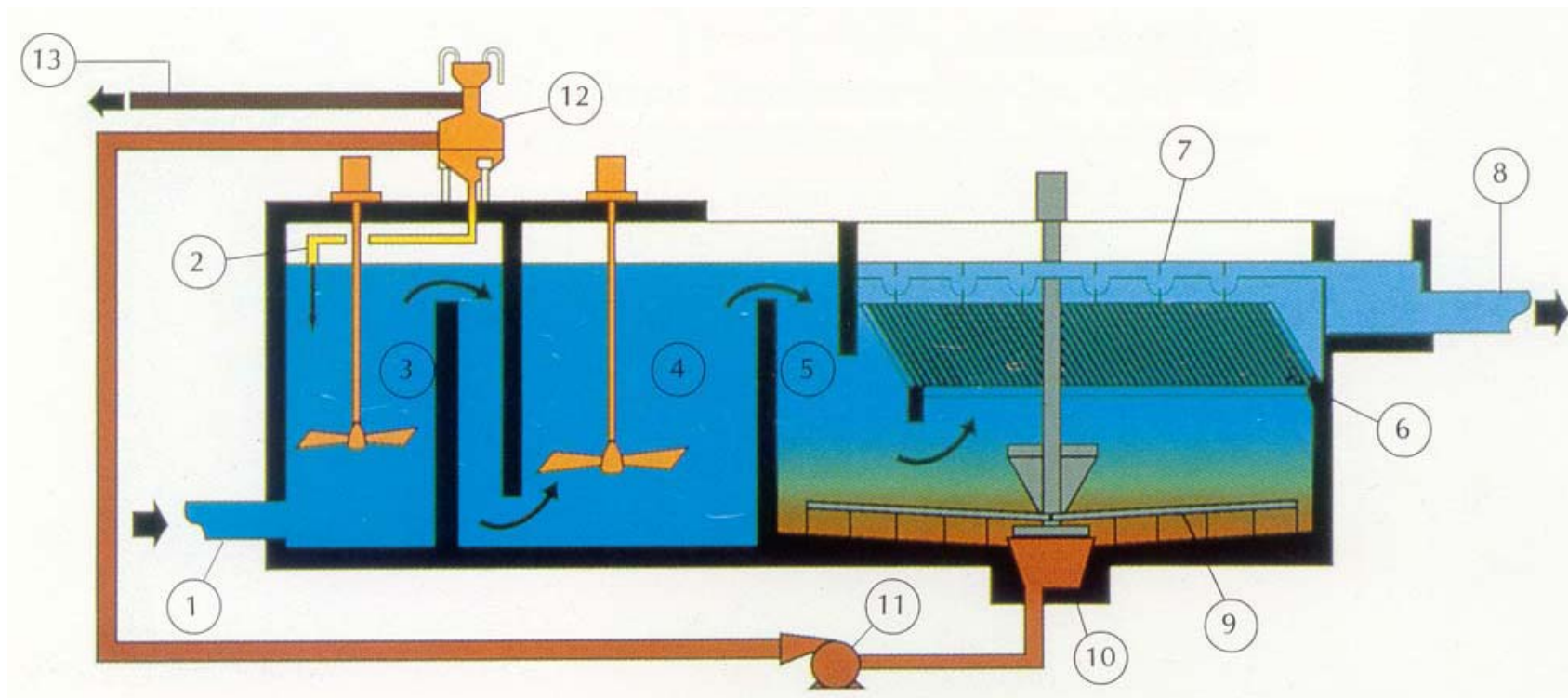
Spojena komora kontakt koagulant/flokulant
 Lamela separacija sa integrisanim
 zgušnjavanjem mulja



**PASSAVANT
 ROEDIGER
 ANLAGENBAU**

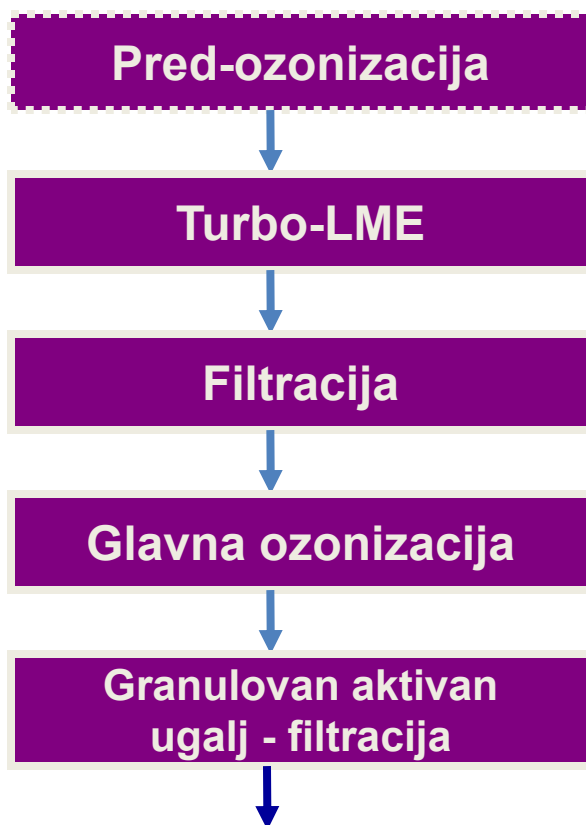
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Mali vodovodni sistemi- Primer Sirova voda lošijeg kvaliteta

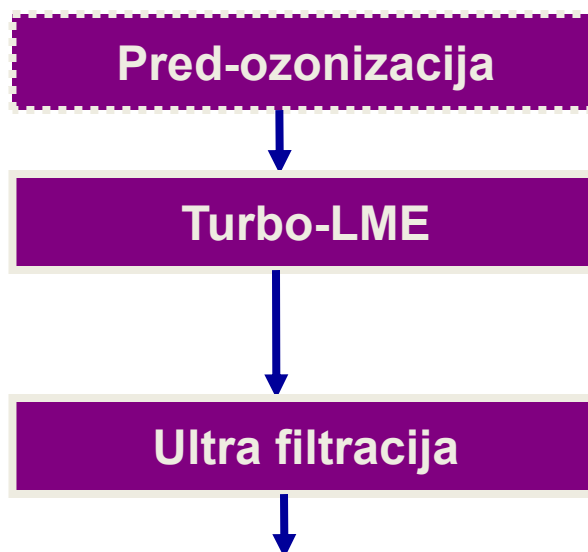


Mali vodovodni sistemi- Primer Sirova voda lošijeg kvaliteta

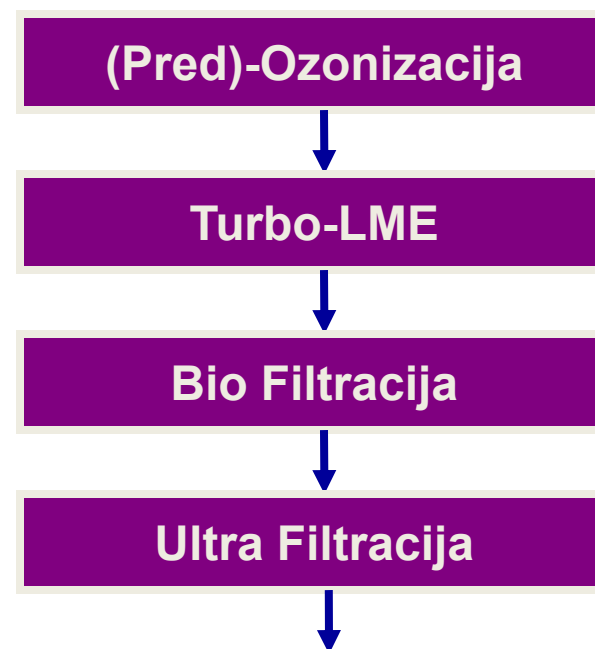
Moderan pristup



Novi pristup 1

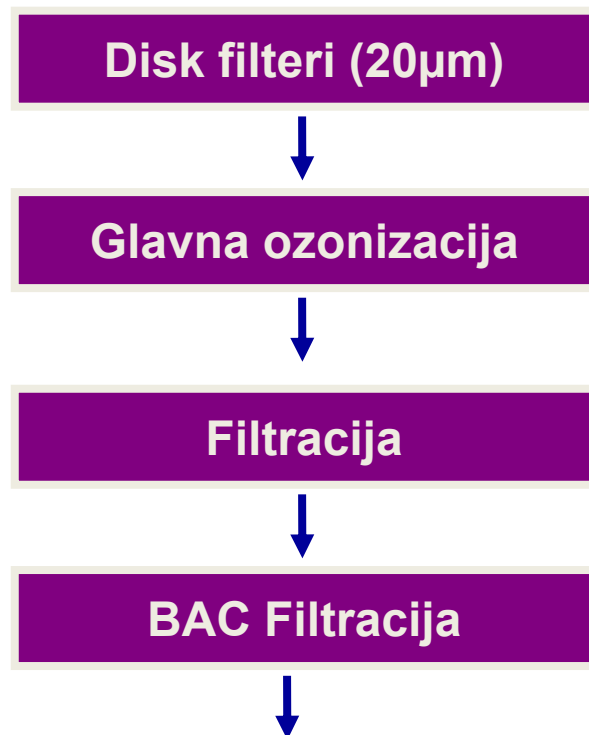


Novi pristup 2



Mali vodovodni sistemi- Primer Voda bogata organskim materijama

Pristup investitora (Oslobođeno hemikalija)



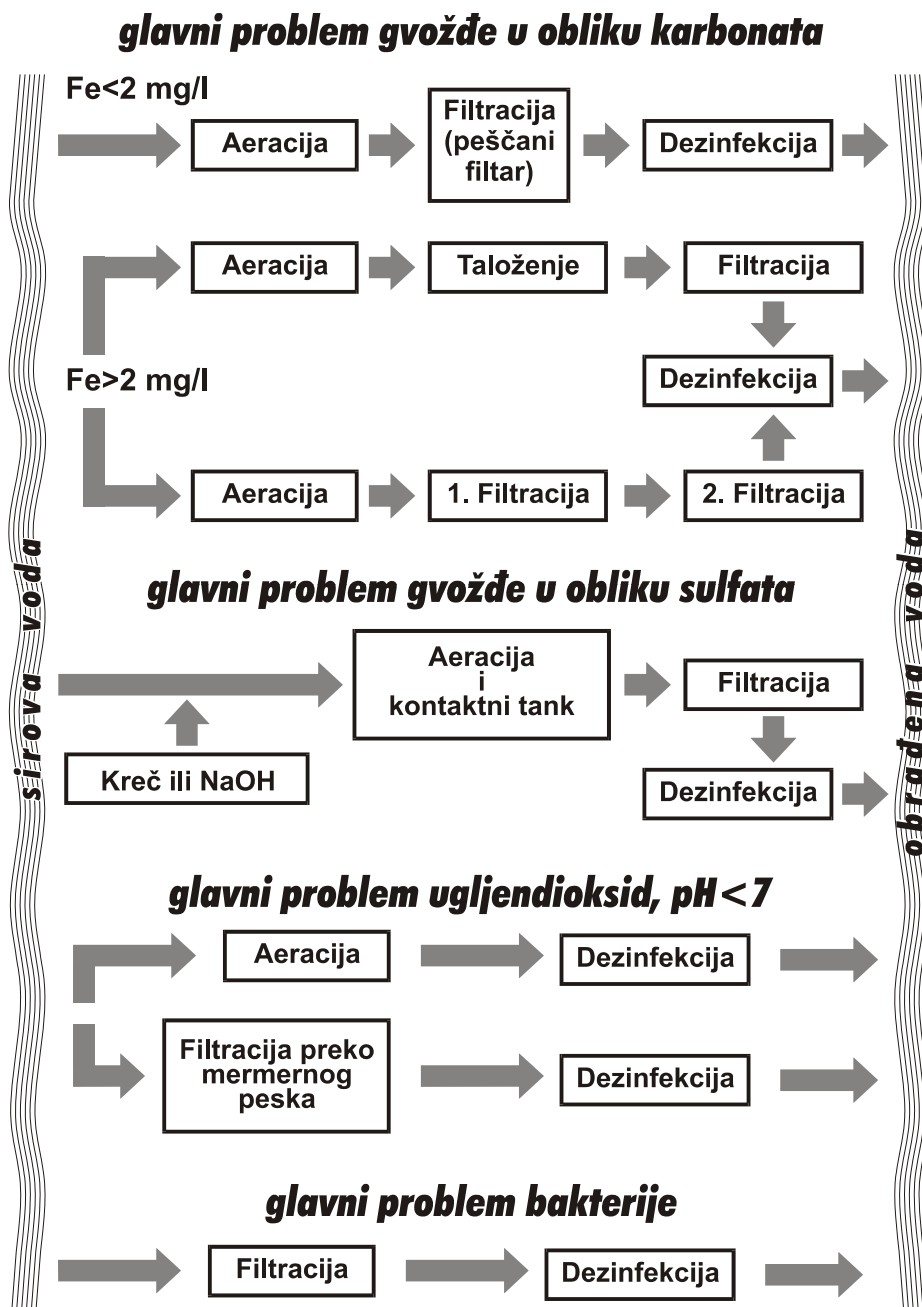
Prvi pristup (Oslobođeno hemikalija)



Drugi pristup (Visoka uspešnost)



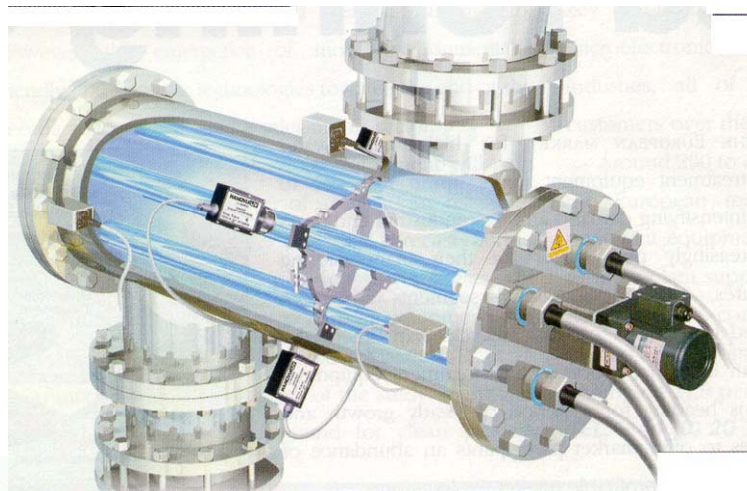
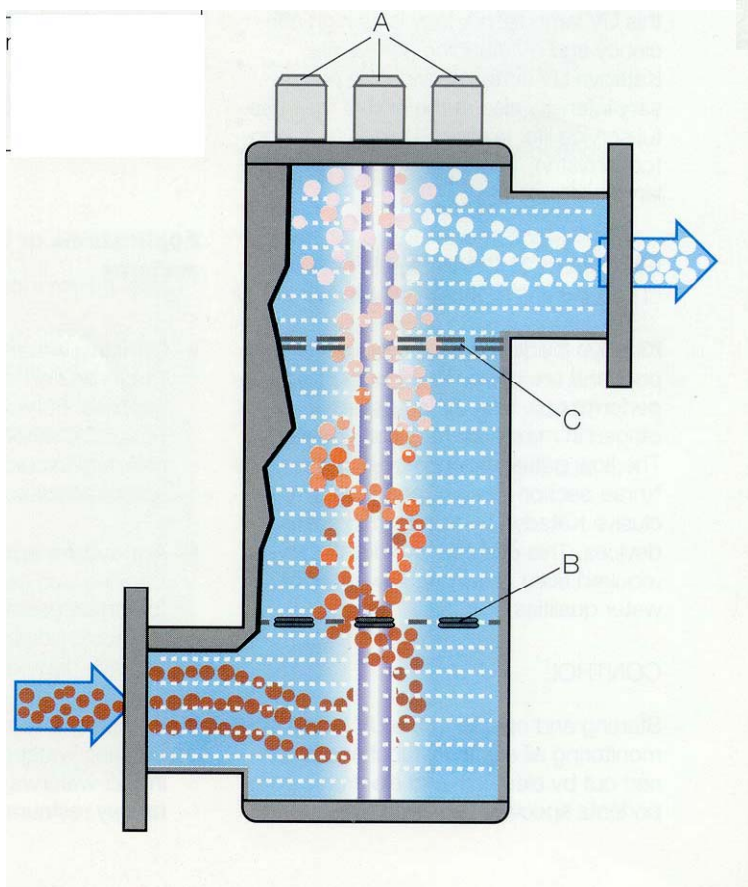
Primer





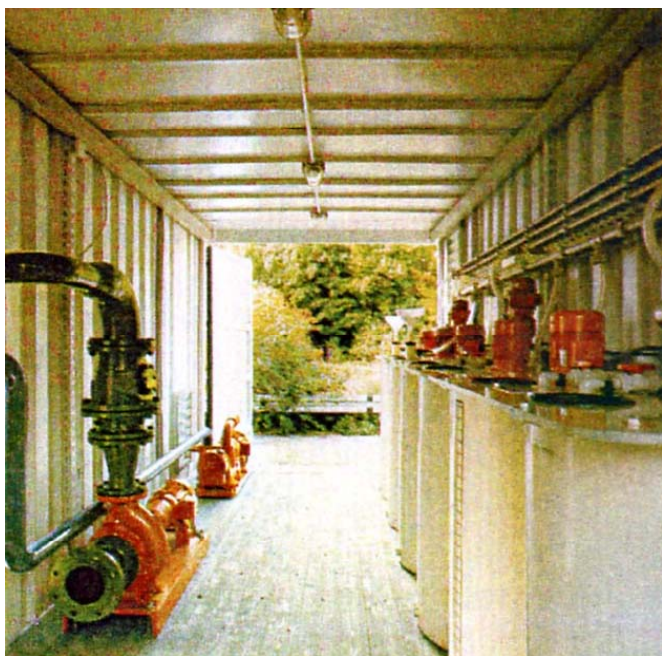
Mađarska-Srbija
IPA prekogranični program

Dezinfekcija



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Kontejner sistem



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

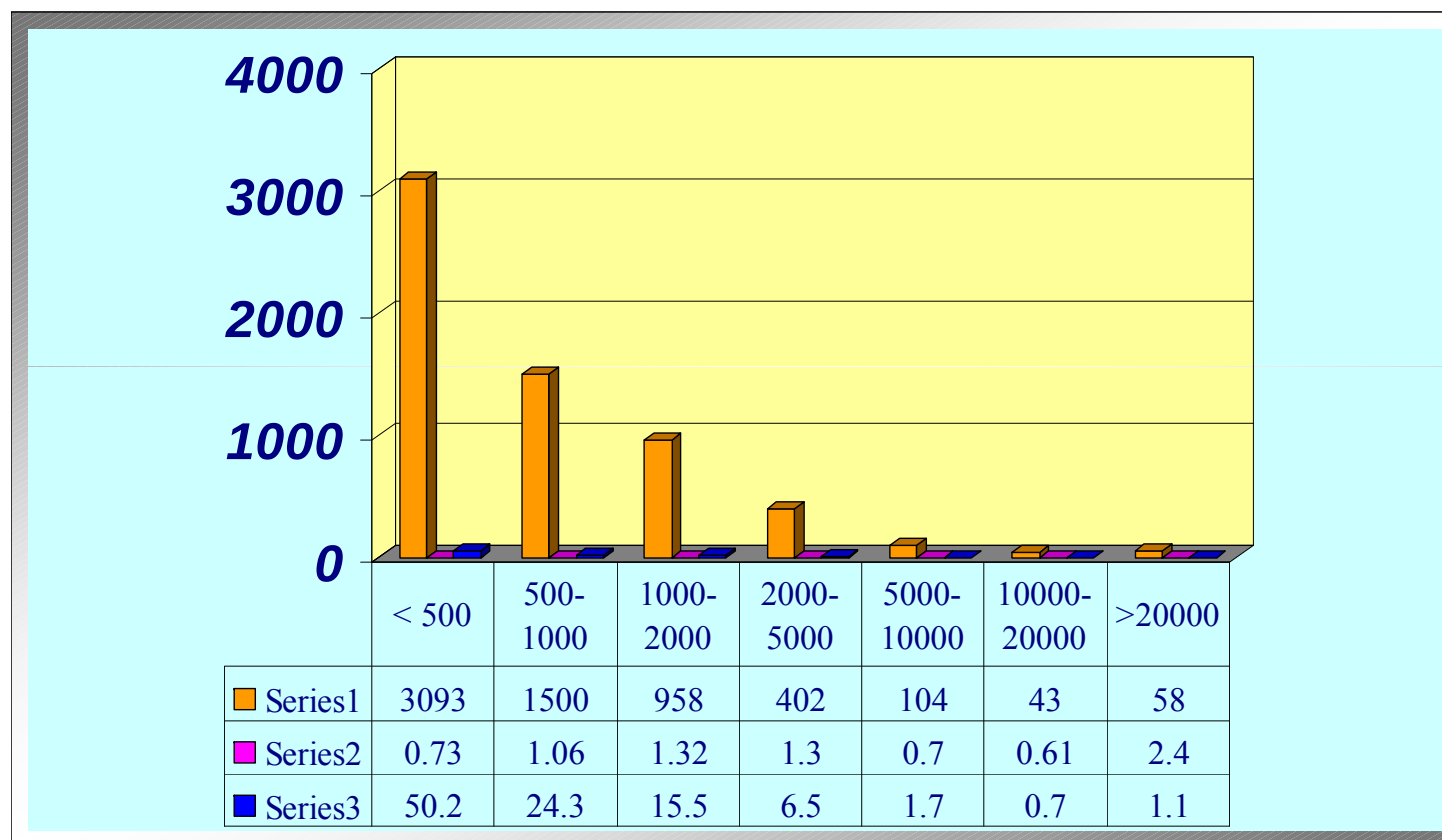
Značaj malih vodovodnih sistema

Istraživanja SZO (Svetske zdravstvene organizacije) koja je obuhvatila 91 zemlju u razvoju, sa oko 472 miliona stanovnika u urbanim sredinama i oko 1,24 miliona stanovnika na selu, pokazuju da se

- ☐ **50% urbanog stanovništva snabdeva vodom iz gradskih vodovoda,**
- ☐ **dok u seoskim područjima zdravu pitku vodu ima samo 14% stanovnika.**

Kako je stanje kod nas

Analizom podataka o broju naselja i njihovoj veličini zaključeno je da na teritoriji **Srbije 48,3% stanovnika stanuje u naseljima ispod 10.000 stanovnika.**



Seriya 1. Broj naselja

Seriya 2. Ukupan broj stanovnika u naseljima u milionima

Seriya 3. % zastupljenost naselja određene veličine

U cilju ukazivanja važnosti malih sistema za vodosnabdevanje potrebno je istaći:

- Da su mali vodovodni sistemi uopšteno u praksi **mnogobrojniji od velikih vodovodnih sistema.**
- Da predstavljaju mala postrojenja na koje je priključeno **od nekoliko stotina do nekoliko hiljada potrošača.**
- **Izgradnja velikih regionalnih sistema neće biti ostvarena u skoroj budućnosti zbog sadašnje ekonomske situacije, pa se svakako moramo osloniti na male vodovodne sisteme ili mikroregionalne vodovodne sisteme.**

Najčešći uzrok neadekvatnog funkcionisanja malih vodovodnih sistema je

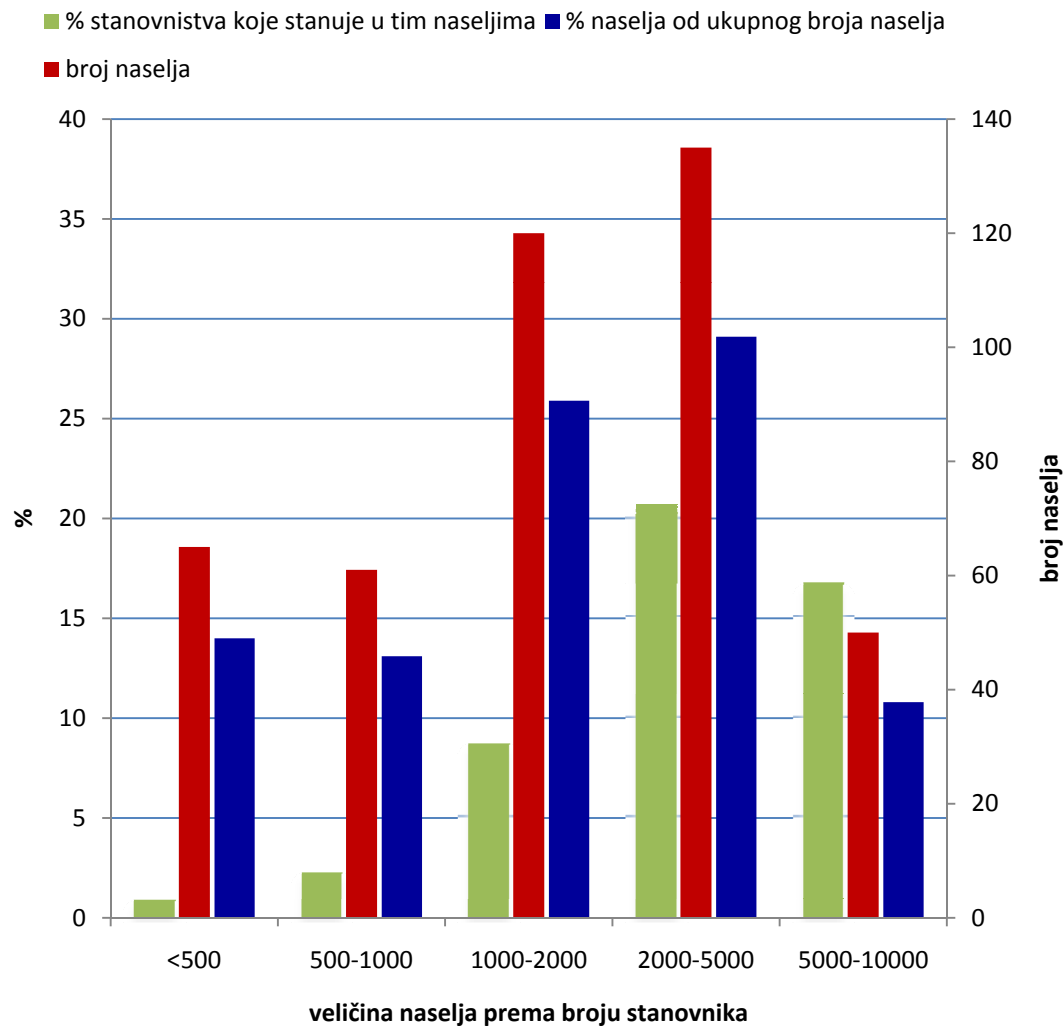
- loš dizajn (nisu dobro projektovana),
- neadekvatno održavanje,
- mala sredstva za održavanje,
 - što je u slučaju velikih postrojenja zbog povećane odgovornosti ređa pojava.

Važno je da mali vodovodi funkcionišu bezbedno zbog činjenice da ipak veliki deo populacije zavisi od kvaliteta vode proizvedene van velikih vodosnabdevačkih kapaciteta.

Rasporedela naselja do 10000 stanovnika u AP Vojvodini

49,2% stanovnika stanuje u naseljima ispod 10 000 stanovnika

Najveći broj srednjih i malih naselja u Vojvodini ima već izgrađene svoje javne vodovode. Većina uspešno rešava probleme u pogledu količine vode, ali ne i u pogledu kvaliteta.



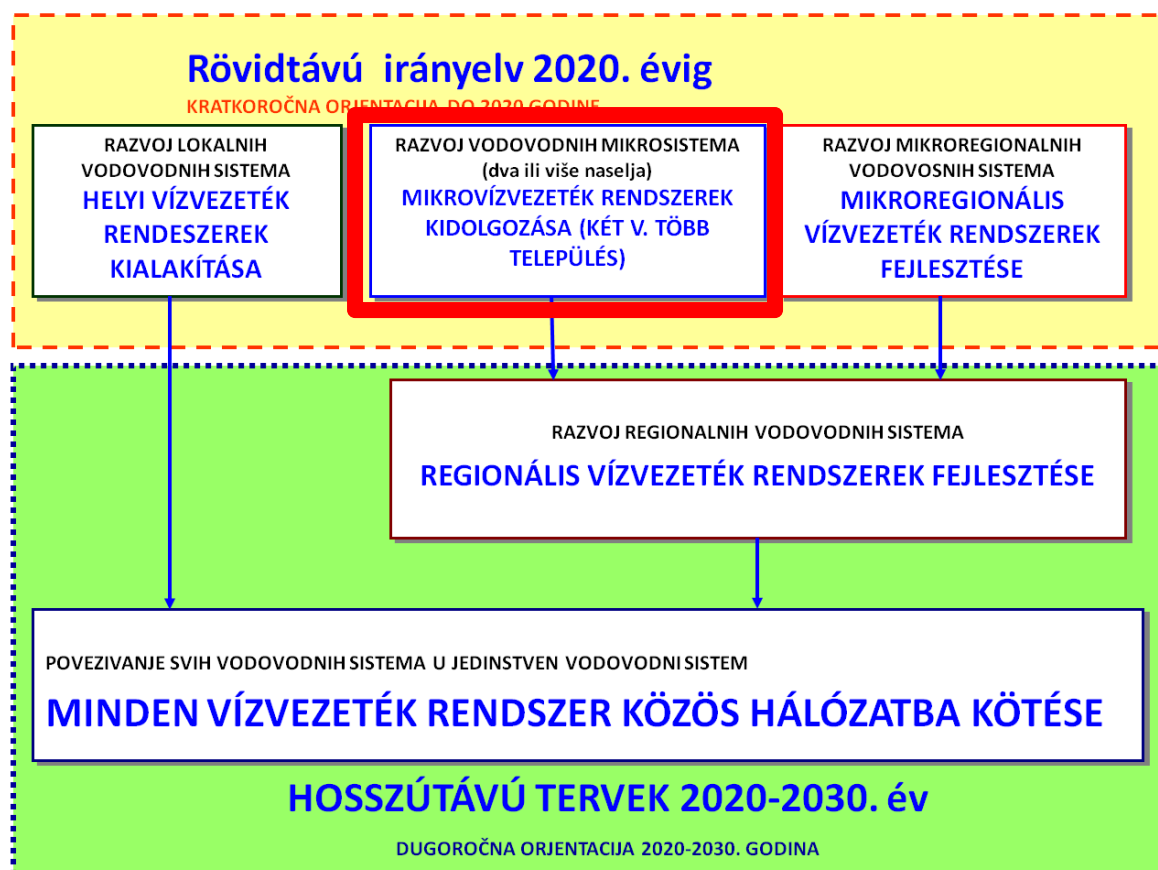
- U vodosnabdevanju ne smeju se zapostaviti mali sistemi i lokalna izvorišta, **jer pružaju veliki stepen sigurnosti u vanrednim prilikama:**
 - prirodne katastrofe,
 - havarije na regionalnim cevovodima,
 - ratni uslovi,
 - terorizam itd.).
- **Mali vodovodi, lokalni sistemi i mikroregionalni sistemi moraju se projektovati i izvoditi na savremen način, na viskom tehnološkom nivou**, kako bi se mogli trajno zadržati u budućem regionalnom sistemu.

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

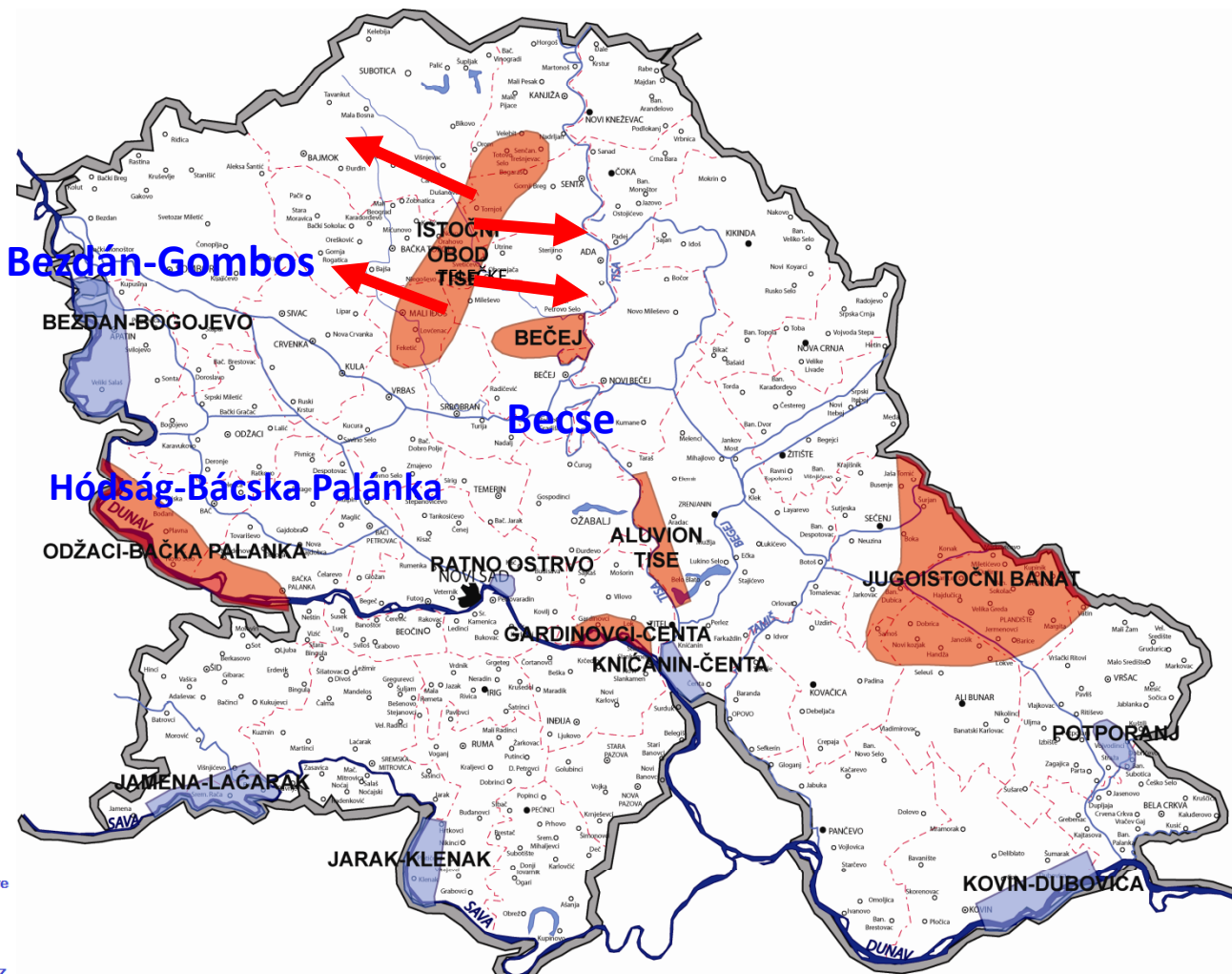
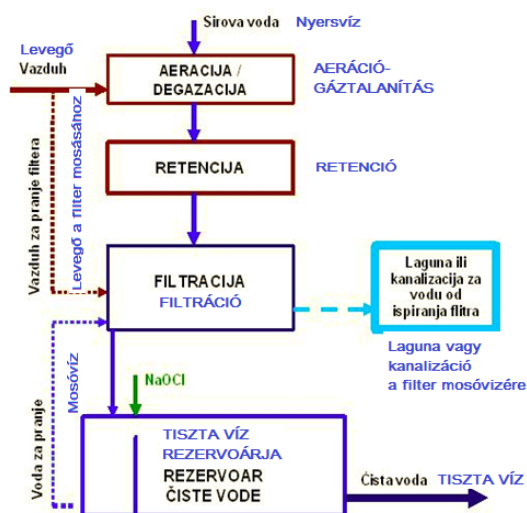


PPV po kapacitetu, L/s	2	5	10	20	35	50	> 50	UKUPNO
Ukupna količina vode koja se obrađuje, m ³	90	280	680	760	455	150	983	3,398
Ukupan broj PPV-a	45	56	68	38	13	3	7	230
Investicioni troškovi PPV-a, €								
– po Pravilniku Srb	4,091,355	12,131,032	29,554,385	29,347,456	10,975,419	4,523,484	27,627,532	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%

Razvoj vodovodnih mikrosistema (dva ili više naselja)

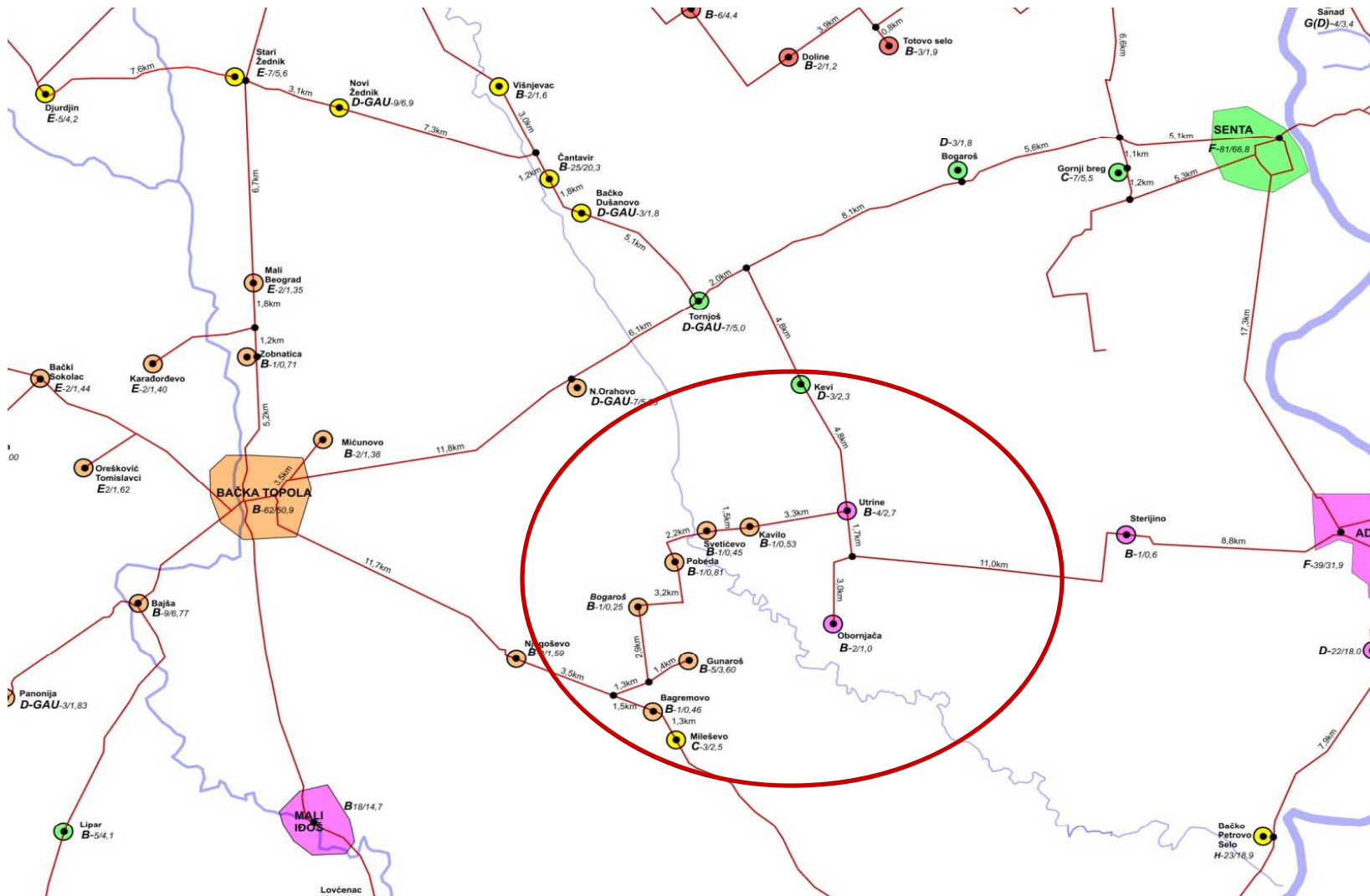


Mikroregionalna izvorišta-mogući pravci vodosnabdevanja



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Primer: Lokacija - Gunaroš, da li lokalni, mikro ili makro sistem



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

LOKALNO SNABDEVANJE – Rekapitulacija troškova po naseljima

NASELJE	Broj stanovnika	Investicije (€) Befektetés		Eksploatacioni troškovi (€/god.) Exploataációs költségek (€/év.)	
Település	Lakosok száma	Ukupno összesen	po stanovniku lakosonként	ukupno összesen	po stanovniku lakosonként
Gunaroš	1264	217.720	172	18.549	14,7
Njegoševo	534	148.360	278	10.728	20,1
Bagremovo	151	85.156	564	6.716	44,5
Mileševo	909	231.540	255	20.565	22,6
Bogaroš	83	82.176	990	6.420	77,3
Pobeda	271	89.120	329	7.190	26,5
Svetičevo	147	85.156	579	6.704	45,6
Kavilo	177	85.548	483	6.801	38,4
Utrine	906	206.040	227	17.589	19,4
Obornjača	326	91.904	282	7.443	22,8
Kevi	726	254.200	350	41.931	57,8
Σ	5494	1.576.920	287	150.635	27,4

Investicije po stanovniku (€/st.)

287,0

Eksploatacioni troškovi Exploataációs költségek

po stanovniku lakosonként (€/st.god)

27,4

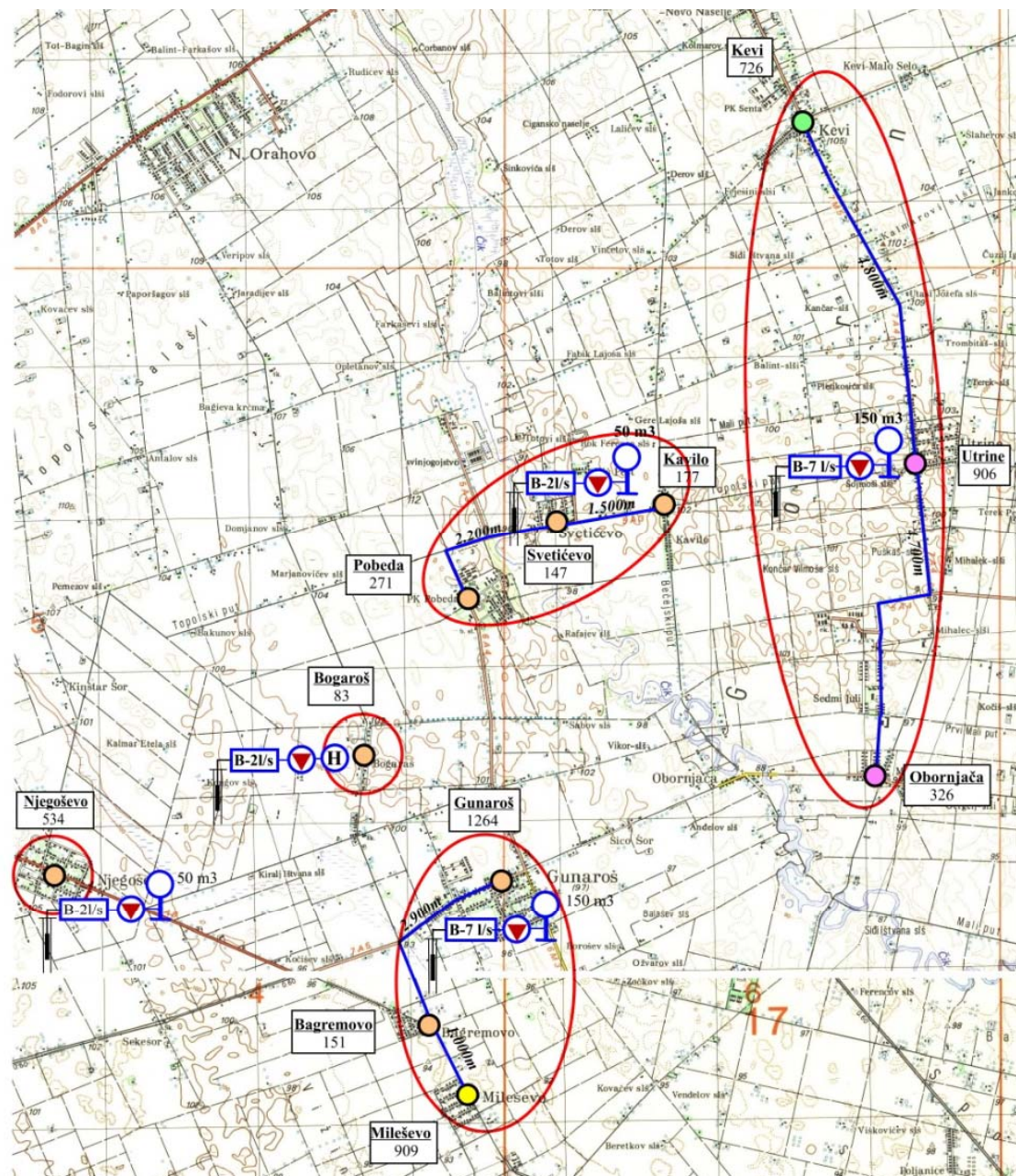
po m3 vode, víz m3-ként (€/m³)

0,42

Rekapitulacija troškova po objektima

Objekti	Investiciona ulaganja (€) Befektetés	Eksploatacioni troškovi (€/god) Exploataációs költségek (€/év.)
PPV	1.145.500	119.500
Vodotornjevi - Víztorony	335.000	20.100
Crpni bazeni Bazénok	45.000	1.575
Pumpne stanice Pumpa állomások	41.020	8.836
Hidrofor- Hidrofórok	10.400	624
UKUPNO Összesen	1.576.920	150.635

MS BT Gunaroš i okolina - TRI MIKROSISTEMA i dva lokalna:



MS BT Gunaroš i okolina - TRI MIKROSISTEMA i dva lokalna: rekapitulacija troškova

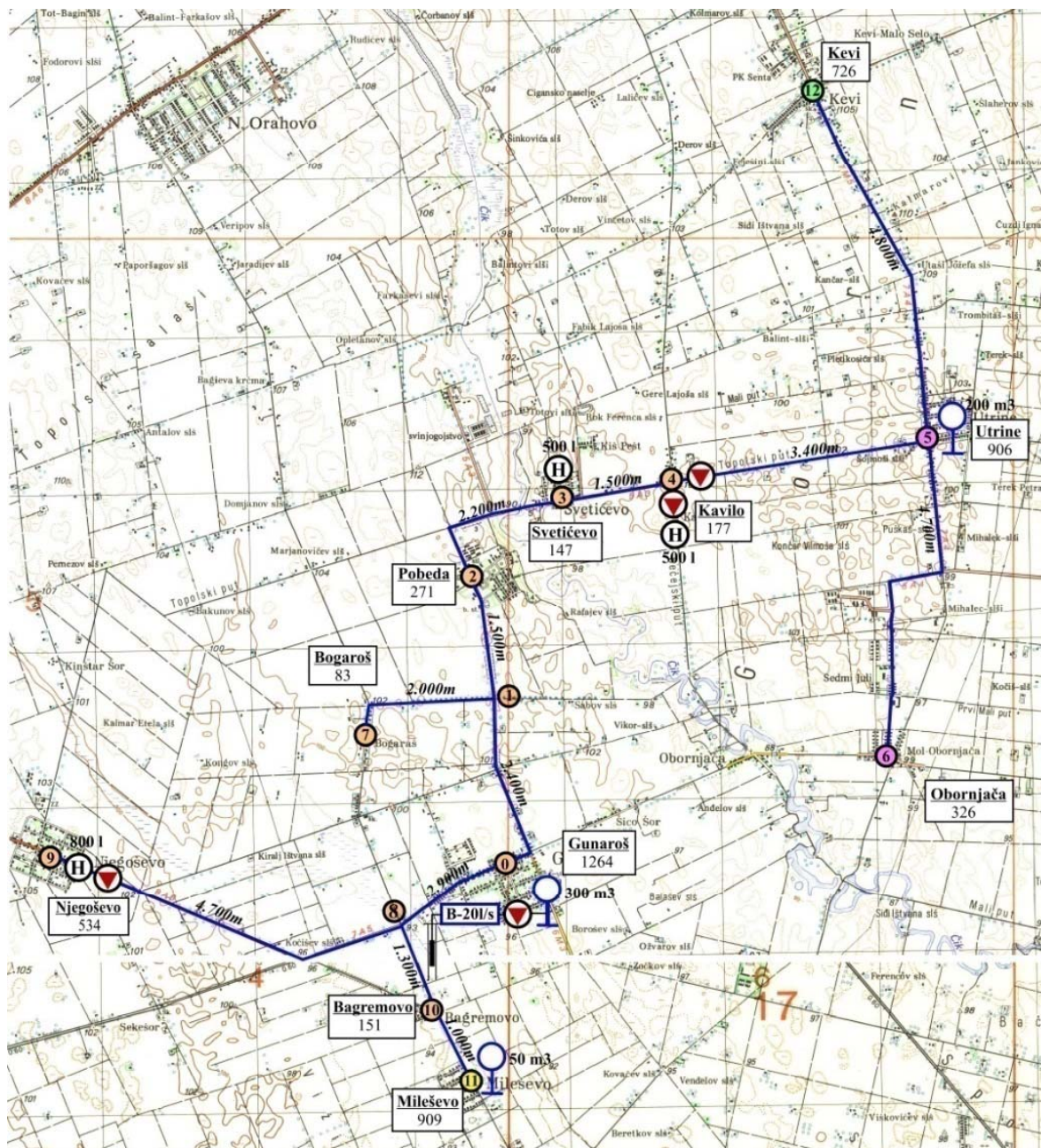
NASELJE Település	Broj stanovnika Lakosok száma	Objekti-Objektumok		Magistralni cevovodi- Magisztrális csőhálózat		Ukupno-Összesen		Po stanovniku- Lakosok szerint		Po m3 vode
		invest. Troškovi Befektetési költség	Eksploat. Troškovi Exploataációs költség	Invest. Troškovi Befektetési	Eksploat. Troškovi	Invest. Troškovi Befektetési	Eksploat. Troškovi	Invest. Troškovi	Eksploat. Troškovi	Eksploat. Troškovi
		€	€/god	€	€/god	€	€/god	€/st	€/st.g	€/m3
GRUPA GUNAROŠ										
Gunaroš	1264									
Bagremovo	151									
Mileševo	909									
MS Gunaroš	2324	315.802	26.802	144.300	6.494	460.102	33.295	198	14,3	0,16
GRUPA SVETIĆEVO										
Svetičevo	147									
Pobeda	271									
Kavilo	177									
MS Svetičevo	595	152.613	10.693	88.000	3.960	240.613	14.653	404	24,6	0,26
GRUPA UTRINE										
Utrine	906									
Obornjača	326									
Kevi	726									
MS Utrine	1958	315.802	26.858	313.900	14.126	629.702	40.983	322	20,9	0,22
POJEDINAČNO										
Njegoševo	534	151.113	10.950			151.113	10.950	283	20,5	0,22
Bogaroš	83	62.912	4.283			62.912	4.283	758	51,6	0,56
S	5.494	998.242	79.585	546.200	24.579	1.544.442	104.164	281	19,0	0,20



Mađarska-Srbija
IPA prekogranični program

GUNARAS ÉS KÖRNYÉKE KOZPONTI 11 HELYSÉGNEK: KÖLTSÉG ÖSSZEGZÉS

**MS Gunaroš i okolina –
CENTRALNO za 11
naselja**



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

MS Gunaroš i okolina – CENTRALNO za 11 naselja: Rekapitulacija troškova

Objekti-Objektum	Investicije-Befektetés	Ekspluat. Troškovi- Exploataációs költség
	(€)	(€/god)
PPV	480.000	49.000
Vodotornjevi-vítoronyok	311.000	18.660
Crpni bazeni-bazénok	6.000	210
Pumpne stanice-pumpa állomások	77.740	18.441
Hidrofori-Hidrofórok	14.500	870
Cevovodi-Csővezetékek	1.481.200	66.654
UKUPNO-Összesen	2.370.440	153.835

Ukupna god. proizvodnja	m ³	498.225
Ukupan broj stanovnika		5.494
Investicije po stanovniku-Lakosok szerinti befektetés	(€/st.)	431
Ekspluatacioni troškovi- Exploataációs költségek lakosok szerint		
po stanovniku viz m ³ ként	(€/st.god.)	28,0
po m ³ vode	(€/m ³)	0,31

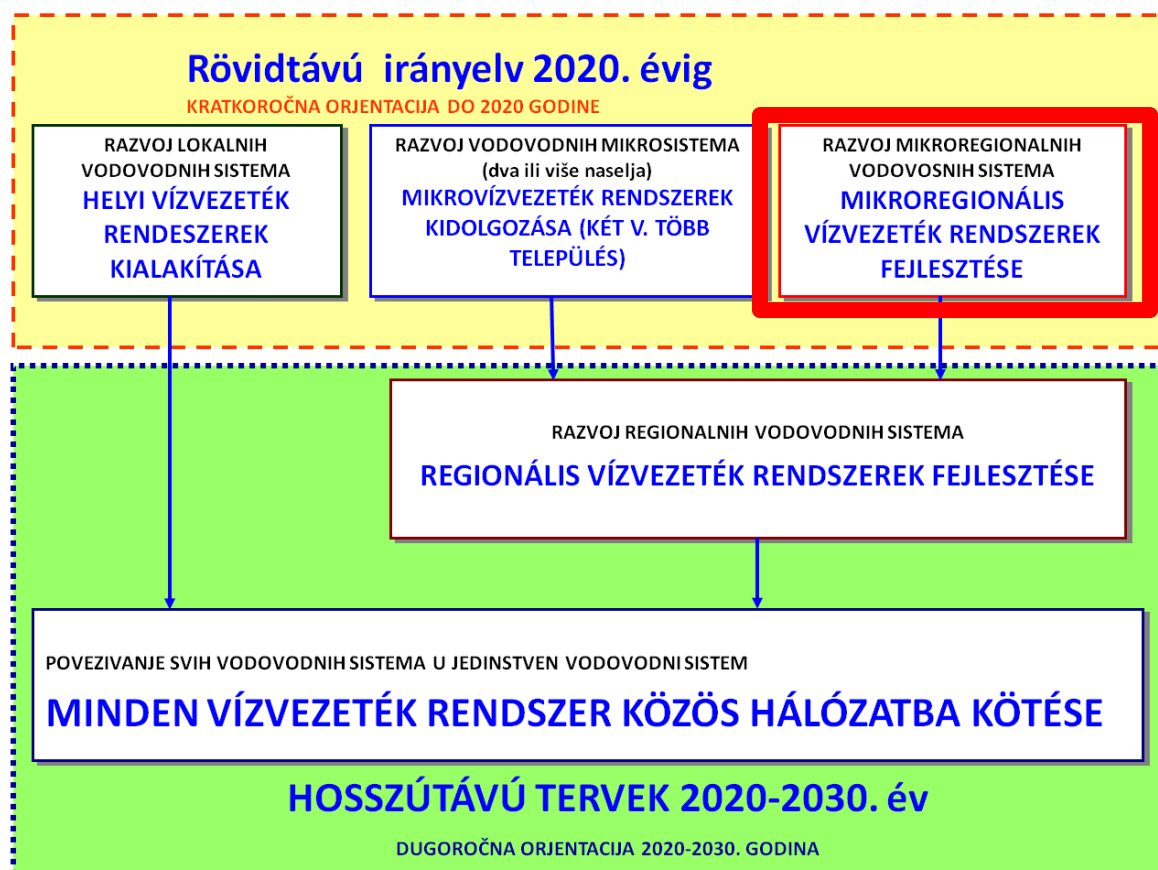


Mađarska-Srbija

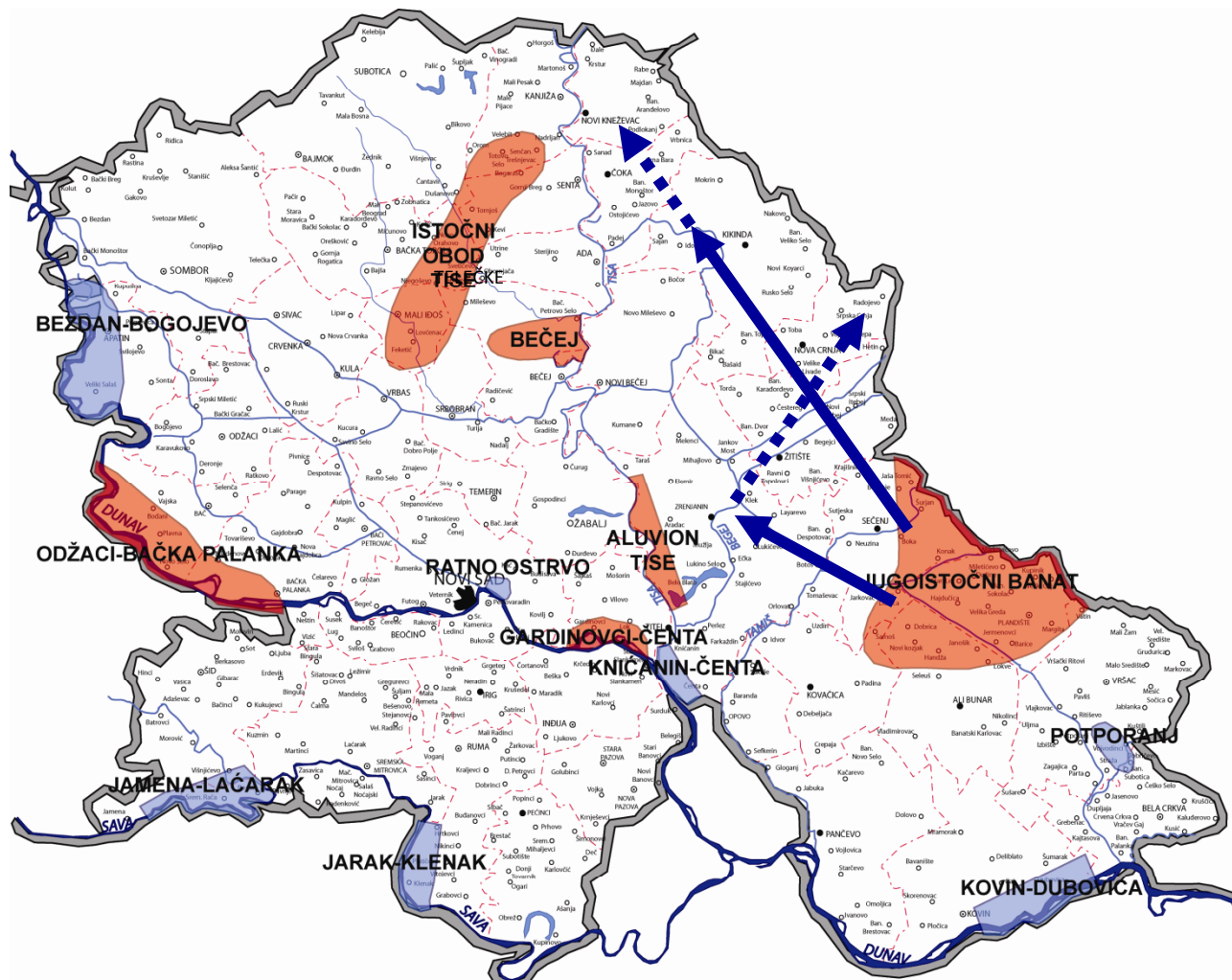
IPA prekogranični program

Mikro sistem MIKROREGIONÁLIS FORRÁSOK	Investicije Befektetés	Eksploat. Troškovi Exploataciós költség	Investicije po stanovniku Lakosok szerinti befektetés	Eksploatacioni troškovi- Exploataciós költségek lakosok szerint	po m ³ vode viz m ³ ként
	(€)	(€)	(€)	(€/st.)	(€/m ³)
HELYI ELLÁTÁS LOKALNO SNABDEVANJE	1.576.920	150.635	287	24.4	0.42
GUNARAS ÉS KÖRNYÉKE –HÁROM MIKRO RENDSZER ÉS KÉT HELYI TRI MIKROSISTEMA i dva lokalna	1.544.442	104.164	281	19,0	0,20
GUNARAS ÉS KÖRNYÉKE KOZPONTI 11 HELYSÉGNEK: KÖLTSÉG ÖSSZEGZÉS MS Gunaroš i okolina – CENTRALNO za 11 naselja	2.370.440	153.835	431	28	0.31

MIKROREGIONALNI VODOVODNI SISTEMI



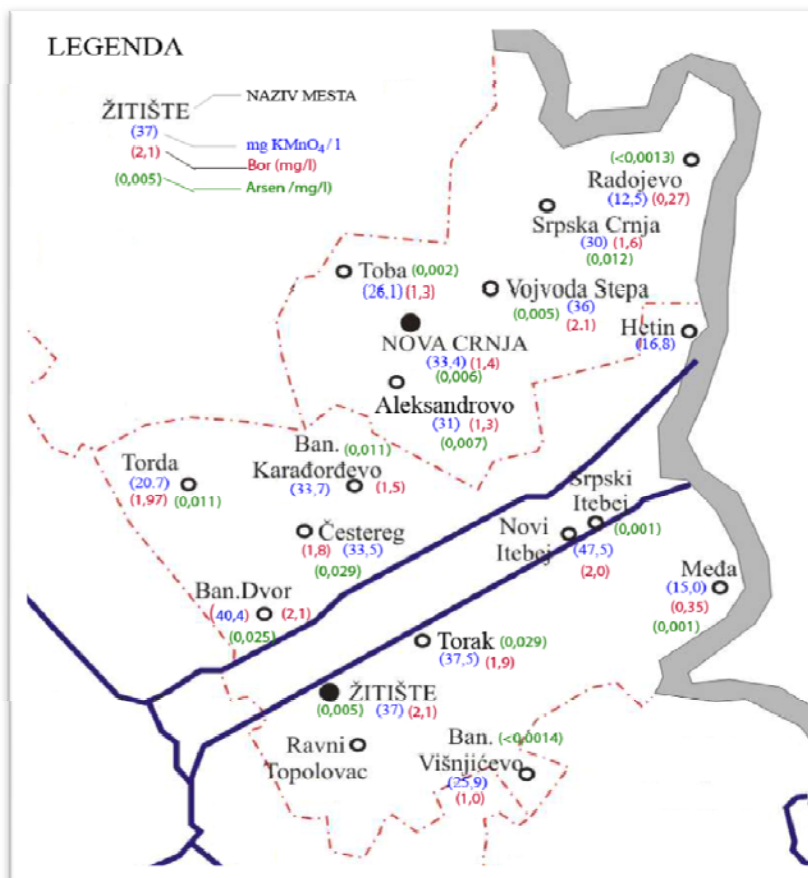
Mikroregionalna izvorišta-mogući pravci voznabdevanja (**PRIMER**)



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

PRIMER

- Područje opštine Žitište i Nova Crnja
- Žitište és Nova Crnja községek



Moguća izvorišta – **Lehetséges források**

- **Varijanata A.**

- ☐ Lokacija sadašnjih izvorišta vode za piće za naselja (**meglevő vízforrások**)
 - o Međa i
 - o Radojevo.

- **Varijanta B.**

- ☐ Druga lokacija (**más lokalitások**) je određena na osnovu podataka iz Strategije vodosnabdevanja i zaštite voda u AP Vojvodini. To su dva područja u jugoistočnom Banatu.
 - o **Prvo izvorište** **eslő forrás** (lokacija) je oblast koja zahvata naselja Jarkovac – Banatska Dubica – Dobrica – Samoš ili
 - o **Drugo izvorište** **második forrás** (lokacija) naselja Šurjan – Boka – Konak - rumunska granica.

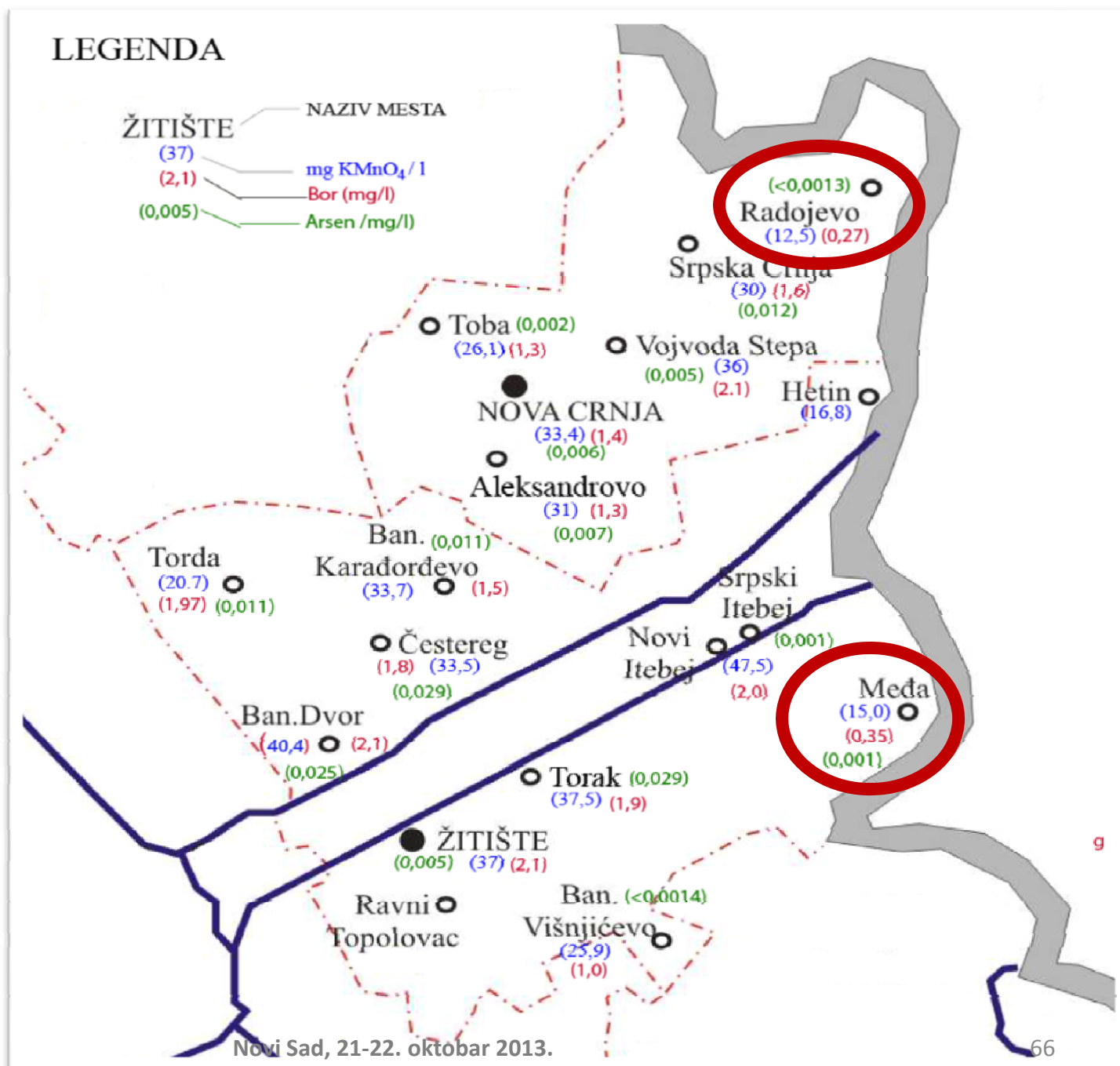
- **Varijanta C.**

- ☐ Za svako naselje se projektuje i gradi postrojenje za preradu vode iz postojećih izvorišta. **Minden településre tervezett víztisztító építése**

A Varijnta Megoldás A

Kvalitet vode u
izvorištu u pogledu
sadržaja organskih
materija i toksičnih
materija kao što su
jedinjenja arsena i
bora.

Források
vízminősége
természetes
szervesanyag, vala-
mint toxikus
anyagok mint
arzén, bór,
tekintetében



**Sadržaj odabranih parametara u vodi izvorišta naselja u opštini
Žitište-*Žitište község ivóvíz forrásainak válogatott paraméterei***

Lokacija	Permanganтни broj mgKMnO ₄ /l	TOC mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	Elektroprovo- djivost μS/cm	μg/l				
					As	Fe	Mn	Na	B
Žitište	30	8,4	0,26	1203	4,6	0,32	0,09	164	2078
Banatski Dvor	36	7,0	0,38	945	24,8	0,34	0,09	147	2108
Čestereg B-2	32	6,6	0,31	858	28,7	0,31	0,09	138	1831
Banatsko Karadorđevo	30	6,4	0,36	805	11,2	0,31	0,11	131	1498
Torda	42	8,1	0,20	1406	11,0	0,09	0,12	188	1973
Torak	36	7,9	0,43	1091	29,1	0,91	0,12	175	1892
Ban. Višnjicevo	18	5,3	0,13	915	<1,4	0,25	0,11	145	1000
Međa -zbirni	15	3,5	0,29	582	1,0	0,19	0,13	97	354
Novi i Srpski Itebej	37	8,6	1,12	1085	1,1	0,11	0,14	179	2031



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.



Sadržaj odabranih parametara u vodi izvorišta naselja u opštini Nova Crnja- *Nov Crnja község ivóvíz forrásainak válogatott paraméterei*

Lokacija	Permanga-ntni broj mgKMnO_4/l	TOC mg/l	NH_4^+ mg/l	Elektroprovodljivost $\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{g/l}$				
					As	Fe	Mn	Na	B
Aleksandrovo	30	6,15	0,33	784	7,4	0,31	0,14	179	1331
Toba	29	5,67	0,40	815	2,4	0,25	0,14	126	1285
Nova Crnja	32	6,22	0,38	796	5,9	0,36	0,13	140	1415
Vojvoda Stepa	34	7,59	0,49	924	4,7	0,46	0,15	129	2141
Radojevo	9,8	3,00	0,26	558	<1,37	0,32	0,16	150	268
Srpska Crnja	29	6,51	0,55	1018	12,9	0,59	0,20	82	1651



Srpska Crnja



Aleksandrovo



Vojvoda Stepa



Radojevo



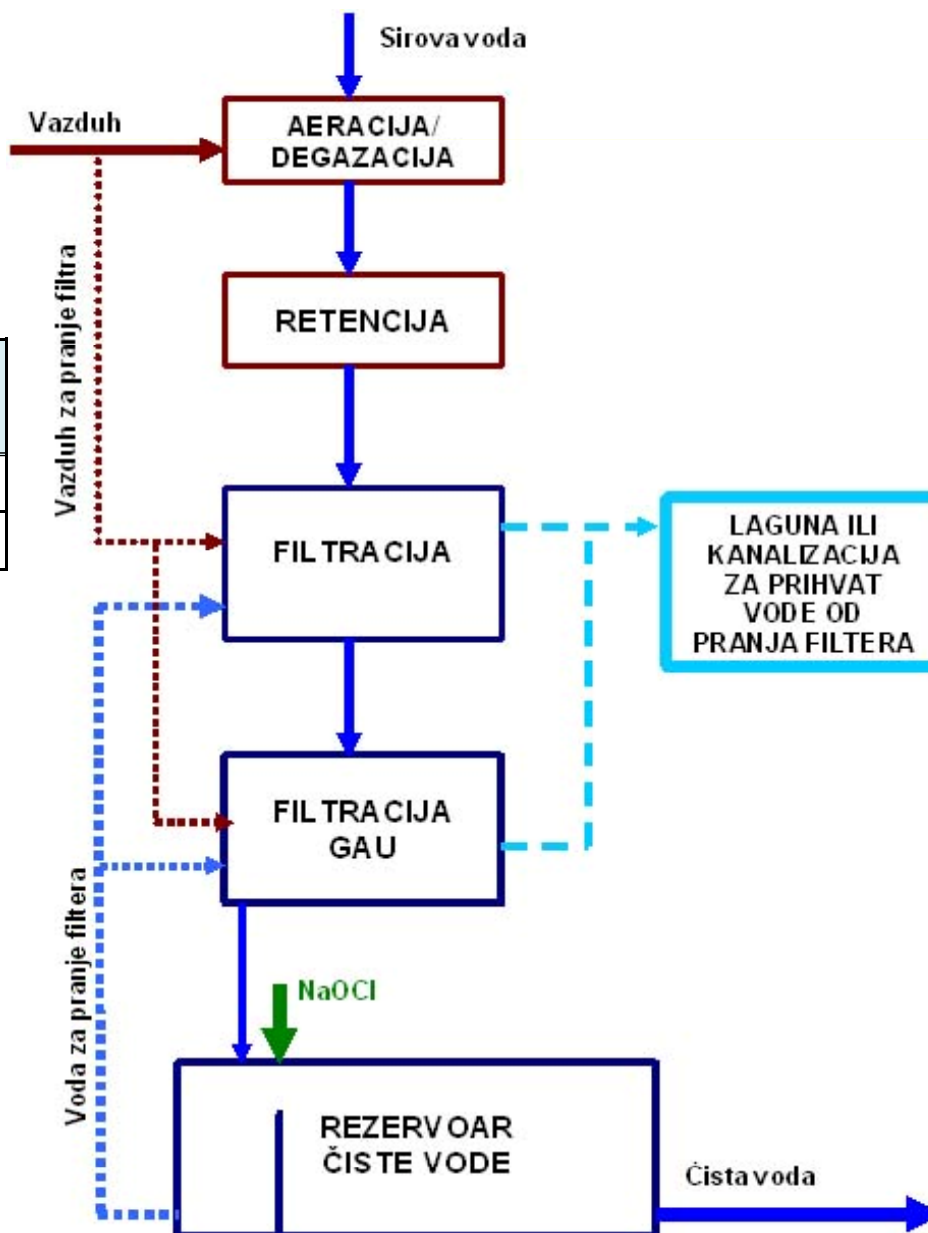
Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.



Izvorište- Forrás	Kapacitet- Kapacitás (L/s)
Radojevo	50
Međa	70

Šema procesa C (parametri kvaliteta vode na koje se deluje: CH_4 , CO_2 , NH_3 , Fe, Mn, organske materije < 20 mg KMnO_4/L)

Vízminőség: CH_4 , CO_2 , NH_3 , Fe, Mn, szerves anyagok < 20 mg KMnO_4/L

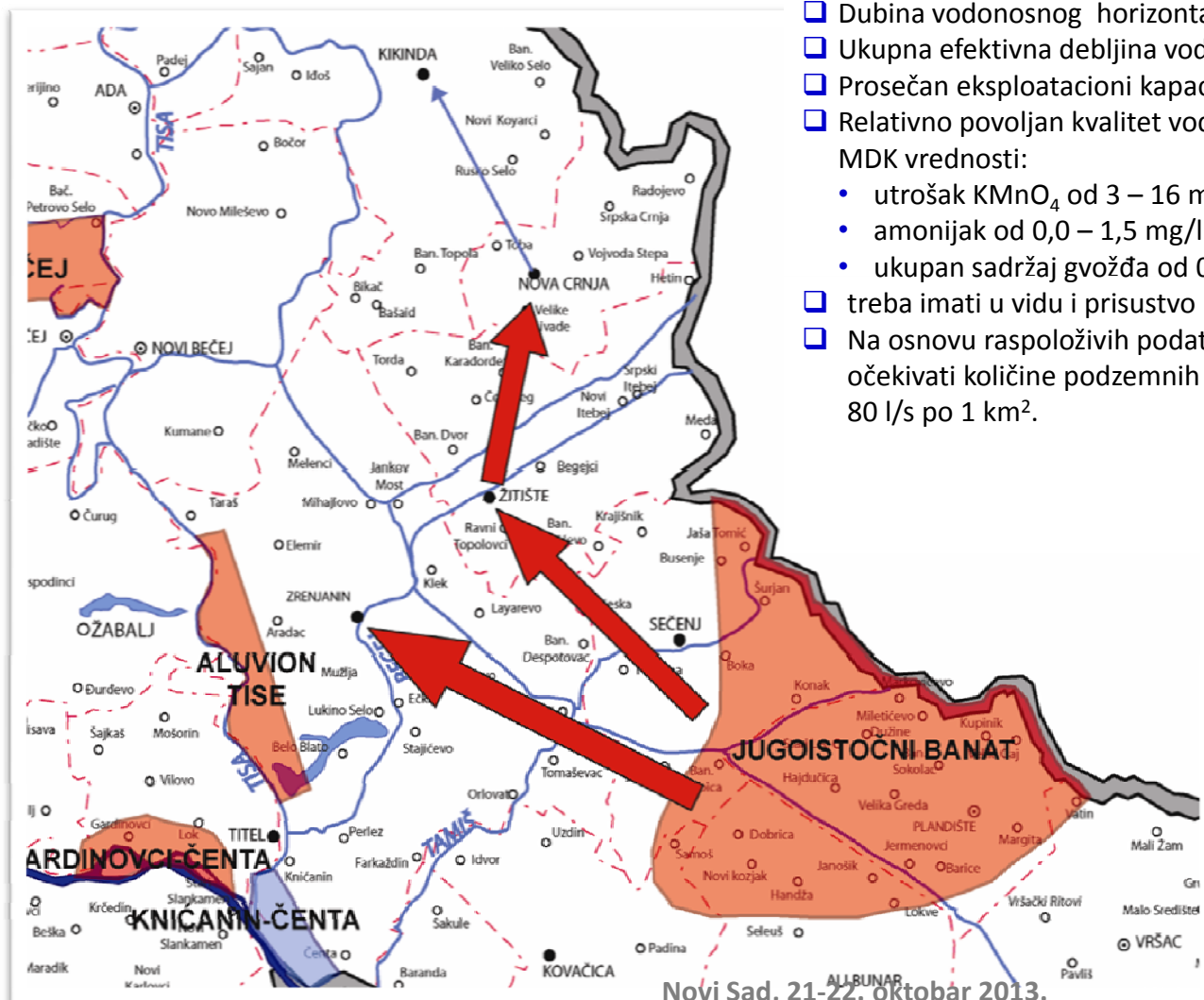


B Varijanta

Mikroregionalni vodovodni sistem za Srednji Banat (sa mogućnošću povezivanja sa mikroregionalnim sistemom Kikinda) *Középbánát mikroregionális vízellátási rendszere*

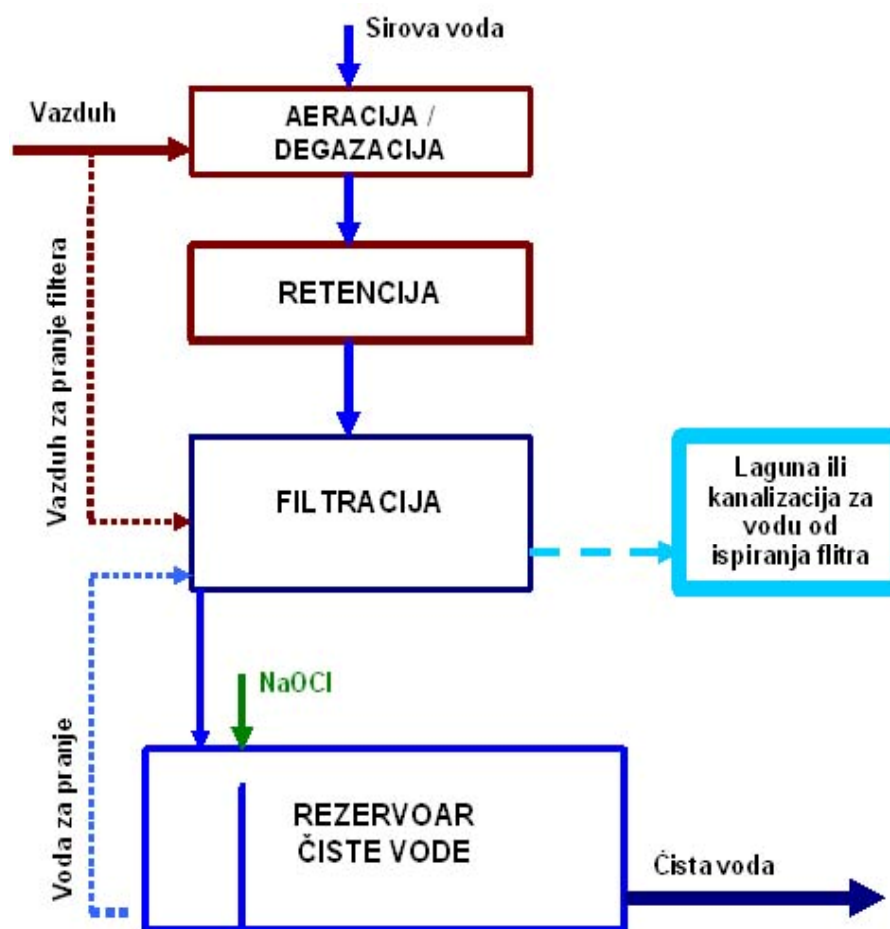
Osnovni hidrogeološki podaci o potencijalnom izvoristu:

- ☐ Dubina vodonosnog horizonta 60-190 m (3 – 4 vodonosna sloja),
- ☐ Ukupna efektivna debljina vodonosnih slojeva oko 30 m,
- ☐ Prosečan eksploatacioni kapacitet bušenog bunara 15-20 l/s,
- ☐ Relativno povoljan kvalitet vode. Samo su sledeći parametri iznad MDK vrednosti:
 - utrošak KMnO_4 od 3 – 16 mg/l (dozvoljeno 8),
 - amonijak od 0,0 – 1,5 mg/l (dozvoljeno 0,1 – 1,0),
 - ukupan sadržaj gvožđa od 0,1 – 0,7 (dozvoljeno 0,3).
- ☐ treba imati u vidu i prisustvo metana, zbog potrebe degazacije.
- ☐ Na osnovu raspoloživih podataka na ovom prostoru mogu se očekivati količine podzemnih voda na većem delu prostora od 60-80 l/s po 1 km².



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Naselje-település	Kapacitet – kapacitás (l/s)
Banatska Dubica (u opštini Sečanj) Ili neki drugo mesto na obeleženom regionu	180

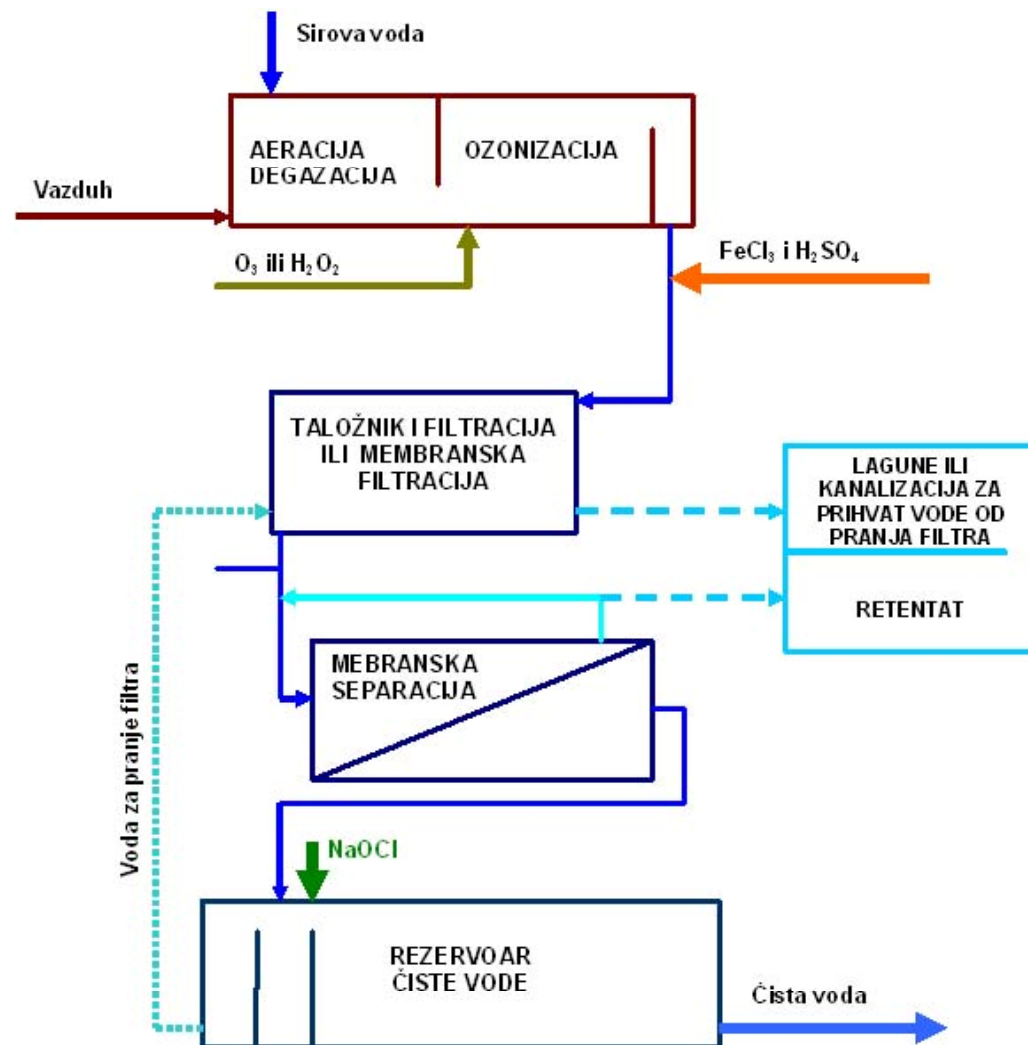


Šema procesa B (parametri kvaliteta vode na koje se deluje: CO_2 , CH_4 , NH_3 , Fe i Mn)

B folyamat shéma (vízparaméterek melyekre hatást gyakorol a protokoll: CO_2 , CH_4 , NH_3 , Fe i Mn)

Varijanta C

Naselje-település	Kapacitet - kapacitás (L/s)
Banatski Dvor	4,1
Ban. Višnjićevo	1,3
Ban. Karađorđevo	8,5
Žitište	10,9
Ravni Topolovac	4,4
Čestereg	4,5
Srpski Itebej	7.9
Torak	9.4
Torda	5.6
Hetin	2.4
Novi Itebej	4,2
Aleksandrovo	8,8
Vojvoda Stepa	5,5
Nova Crnja	5,9
Srpska Crnja	14,4
Toba	2,2



Šema procesa H (parametri kvaliteta vode na koje se deluje: CH_4 , CO_2 , NH_3 , Fe, Mn, **As, Na, B**, **elektroprovodljivost > 1000 $\mu S/cm$** , **organske materije > 20 mg $KMnO_4/l$**)

**Procena investicionih i eksploatacionih troškova za
mikroregionalni sistem vodosnabdevanja za područja opština
Žitište i Nova Crnja(varijanta A i B)-Befektetési és exploatációs
költségek áttekintése Žitište és Nova Crnja települések
mikroregionális vízellátási rendszerére**

Šema Shéma	Mikroregionalni sistem Mikroregionális rendszer	Kapacitet Kapacitás(L /s)	Troškovi nabavke PPV Beszerzés költsége (EUR)	Investicioni troškovi PPV Befektetés költsége (EUR)	Eksploatacioni troš-kovi Az exploactáció költségePPV (EUR)
	Varijanta A1				
C	Postrojenje za pripremu vode 1	70	1.444.223	1.587.163	129.127
	Postrojenje za pripremu vode 2	50	877.020	1.217.612	101.763
A	Stanica za dohlorisanje	30	146.226	193.743	35.614
	Ukupno A1		2.167.469	2.998.518	266.504
	Ukupno A1 (zaokruženo)		2.168.000	2.999.000	267.000
	Varijanta B1				
B	Postrojenje za pripremu vode	180	1.813.729	2.208.516	161.239
A	Stanica za dohlorisanje 1	75	221.925	282.719	64.686
	Stanica za dohlorisanje 2	45	179.269	232.456	46.535
	Ukupno B1		2.214.923	2.723.691	272.460
	Ukupno B1 (zaokruženo)		2.215.000	2.424.000	273.000

Procena investicionih i eksploatacionih troškova za separadni sistem vodosnabdevanja za područja opština Žitište i Nova Crnja (Varijanta C)

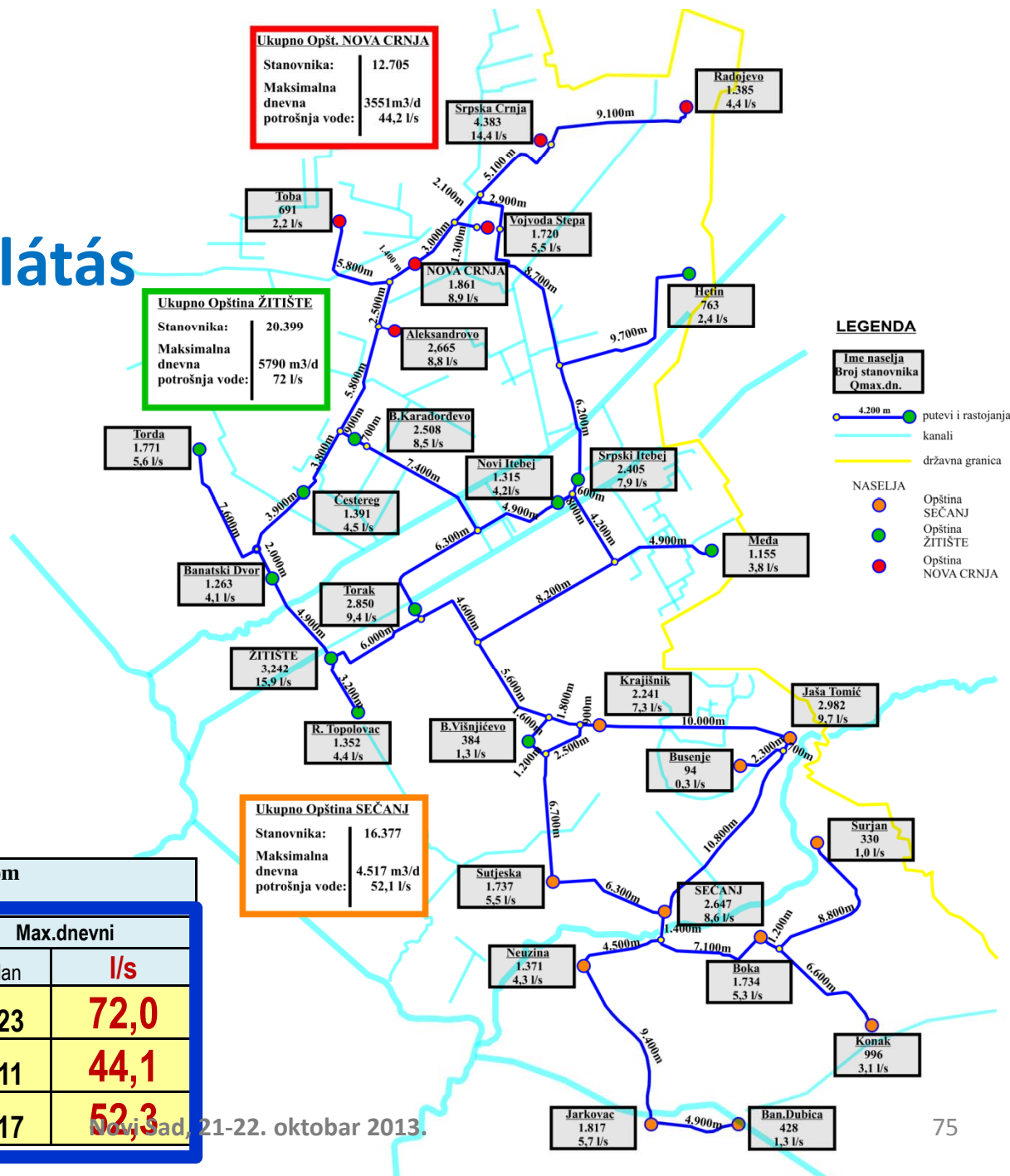
Šema procesa	Naselje	Kapa-citet (L/s)	Troškovi nabavke PPV (EUR)	Investicioni troškovi PPV (EUR)	Eksploatacioni troškovi PPV (EUR)
C	Radojevo	4,4	174.838	279.137	18.100
	Međa	3,8	163.888	263.654	16.135
B	Radojevo	4,4	115.285	171.292	10.589
	Međa	3,8	103.001	153.991	9.225
H	Banatski Dvor	4,1	319.224	555.944	65.394
	Ban. Višnjićevo	1,3	165.910	288.965	35.021
	Ban. Karađorđevo	8,5	515.112	893.913	99.221
	Žitište	10,9	800.798	1.384.575	164.887
	Ravni Topolovac	4,4	333.666	580.954	67.567
	Čestereg	4,5	338.430	589.201	68.289
	Srpski Itebej	7,9	489.799	850.367	94.252
	Torak	9,4	552.321	957.865	106.837
	Torda	5,6	389.427	677.360	76.310
	Hetin	2,4	231.078	402.807	50.943
	Novi Itebej	4,2	324.064	564.328	66.120
	Aleksandrovo	8,8	527.592	915.368	101.737
	Vojvoda Stepa	5,5	384.886	669.518	75.569
	Nova Crnja	5,9	402.948	700.702	78.551
	Srpska Crnja	14,4	748.390	1.294.670	151.821
	Toba	2,2	220.481	384.365	49.048
	Ukupno (C+H)		7.082.850	12.253.692	1.385.801
	Ukupno (B+H)		6.962.411	12.036.185	1.360.791

DISTRIBUCIJA-Ellátás

Objekti distribucije su dimenzionisani prema maksimalnim dnevnim potrebama

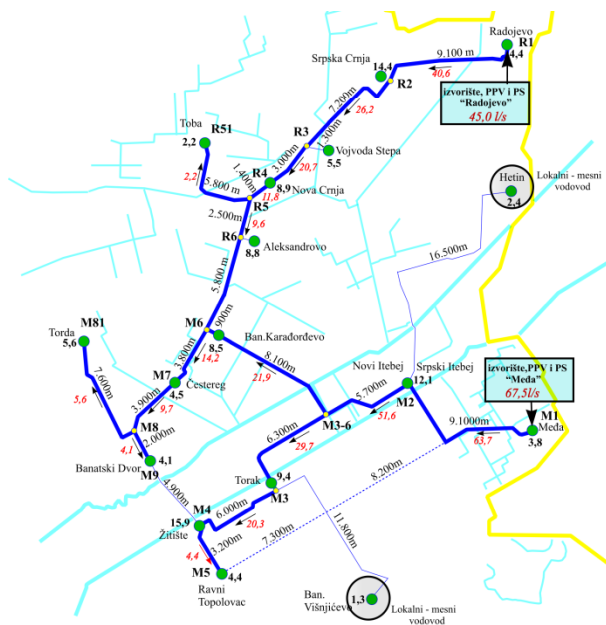
A szolgáltatás elemei a napi maximális szükséglet alapján vannak tervezve

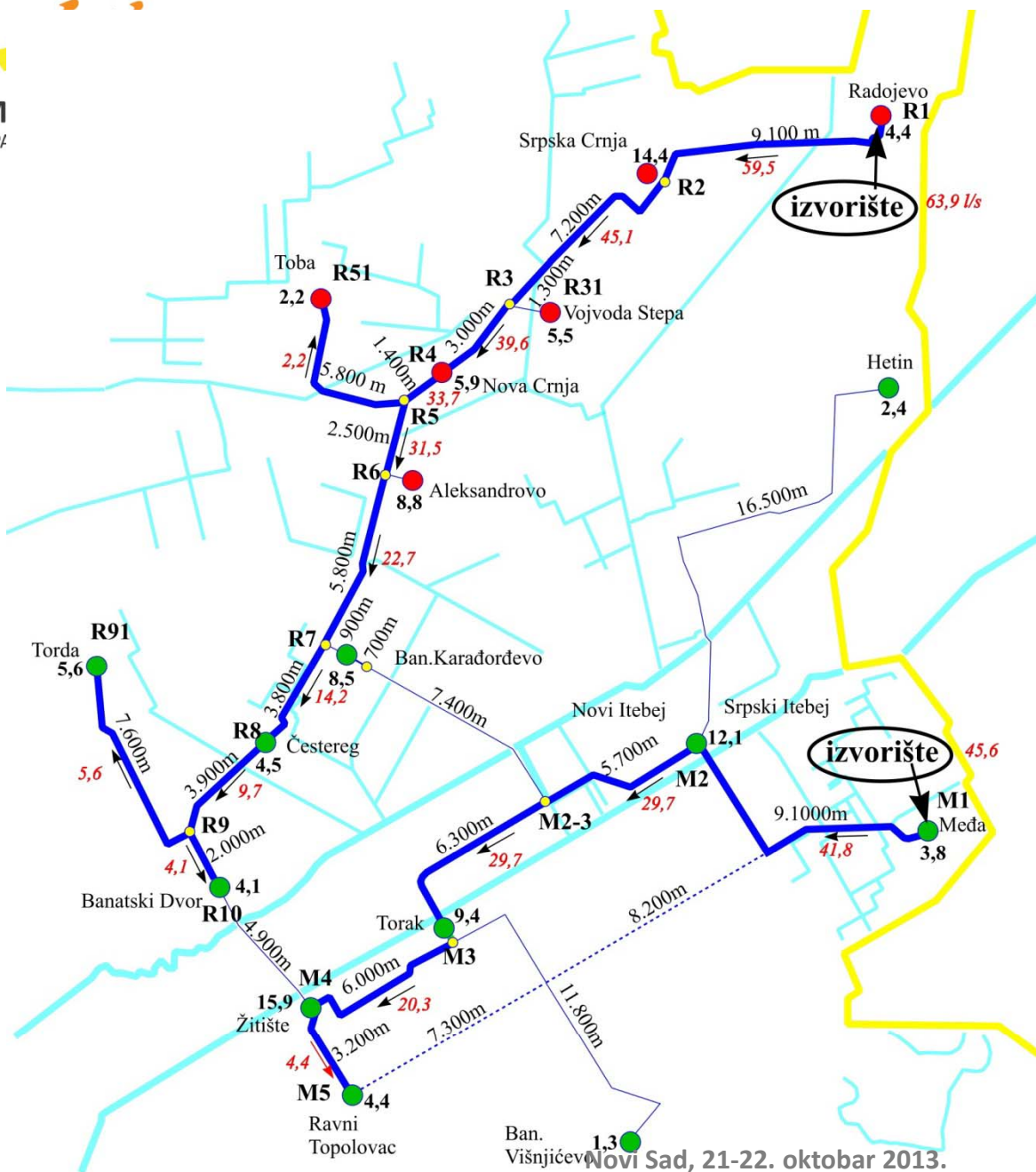
Opština Naselje	Potrebe za vodom			
	Srednje dnevni		Max.dnevni	
	m ³ /dan	l/s	m ³ /dan	l/s
Žitište	3.768	43,6	6.223	72,0
Nova Crnja	2.300	26,6	3.811	44,1
Sečanj	2.573	29,8	4.517	52,3



VARIJANTA A

- Varijantom A obrađuje se sistem koji pokriva opštine Žitište i Nova Crnja.
- Uslov egzistencije ove varijante je dovoljan kapacitet izvorišta u Međi i Radojevu, da bi se u potpunosti mogle pokriti potrebe dveju opština.





Podvarijanta A1

Izvorišta:

- ☐ Radojevo snabdeva naselja na levoj obali Begeja sa 63,9 l/s
- ☐ Međa snabdeva naselja na levoj obali Begeja sa 45,6 l/s

Dužina mreže: 88,4 km
Investiciona vrednost glavnih cevovoda po stanovniku: **273 €**

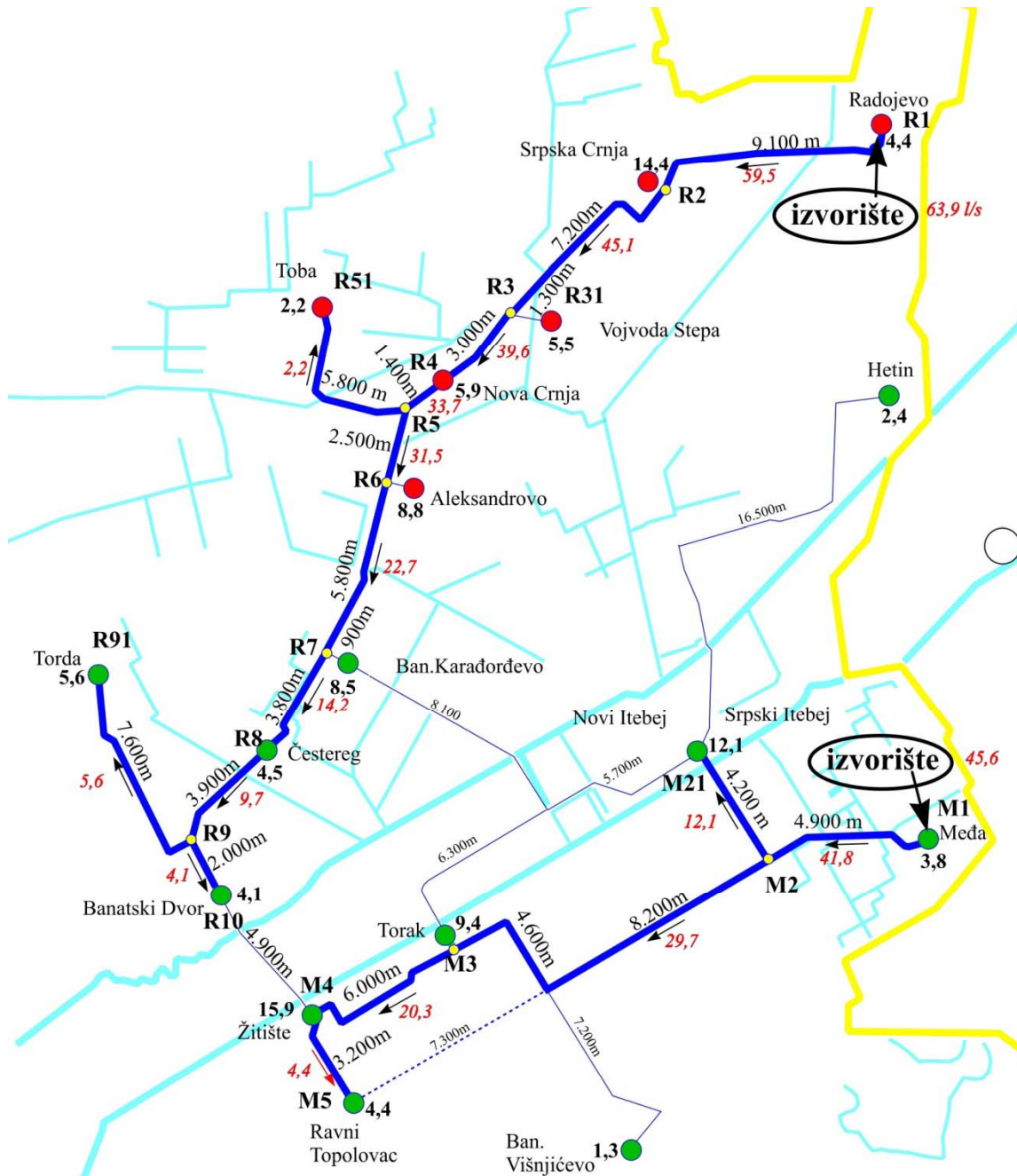
Podvarijanta A2

Izvorišta:

- Radojevo: 63,9 l/s
- Međa: 45,6 l/s

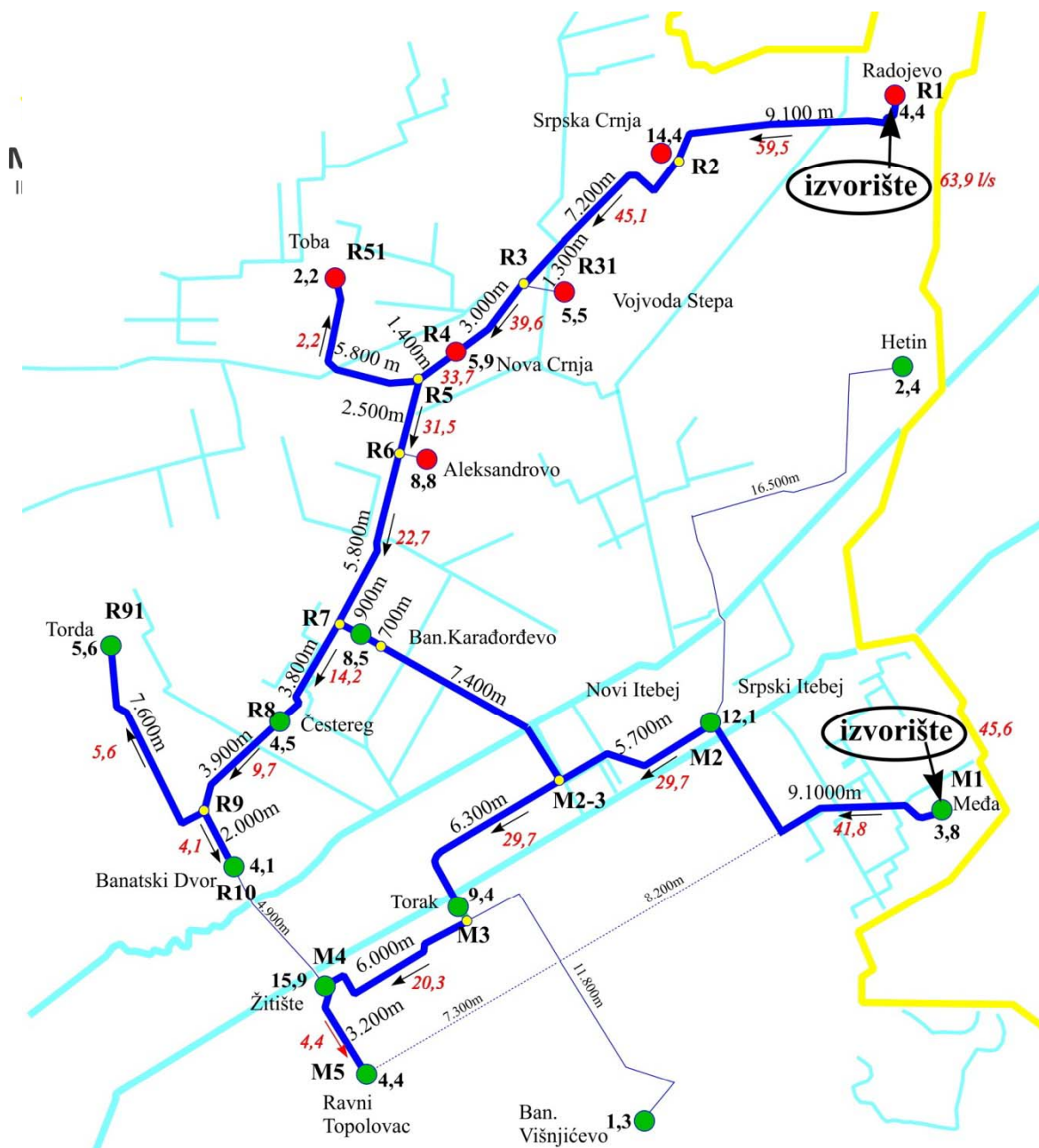
Dužina mreže: 89,2 km

Investiciona vrednost po stanovniku: **275 €**



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.





Podvarijanta A3

Izvorišta:

- Radojevo: 63,9 l/s
- Međa: 45,6 l/s

Dužina mreže: 88,4 km

Investiciona vrednost po stanovniku: **297 €**



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

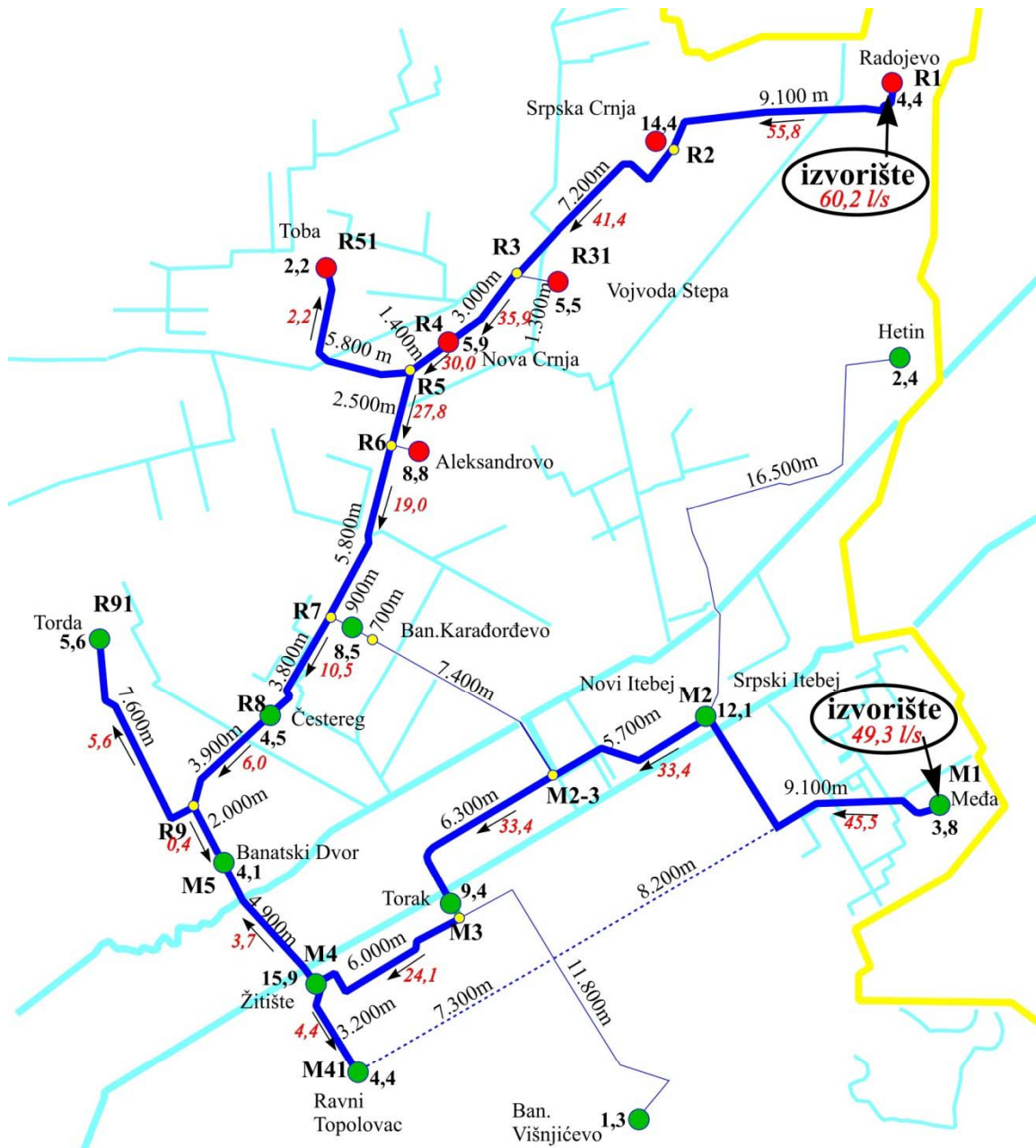
Podvarijanta A4

Izvorišta:

- Radojevo: 60,2 l/s
- Međa: 49,3 l/s

Dužina mreže: 90,1 km

Investiciona vrednost po stanovniku: **268 €**



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.



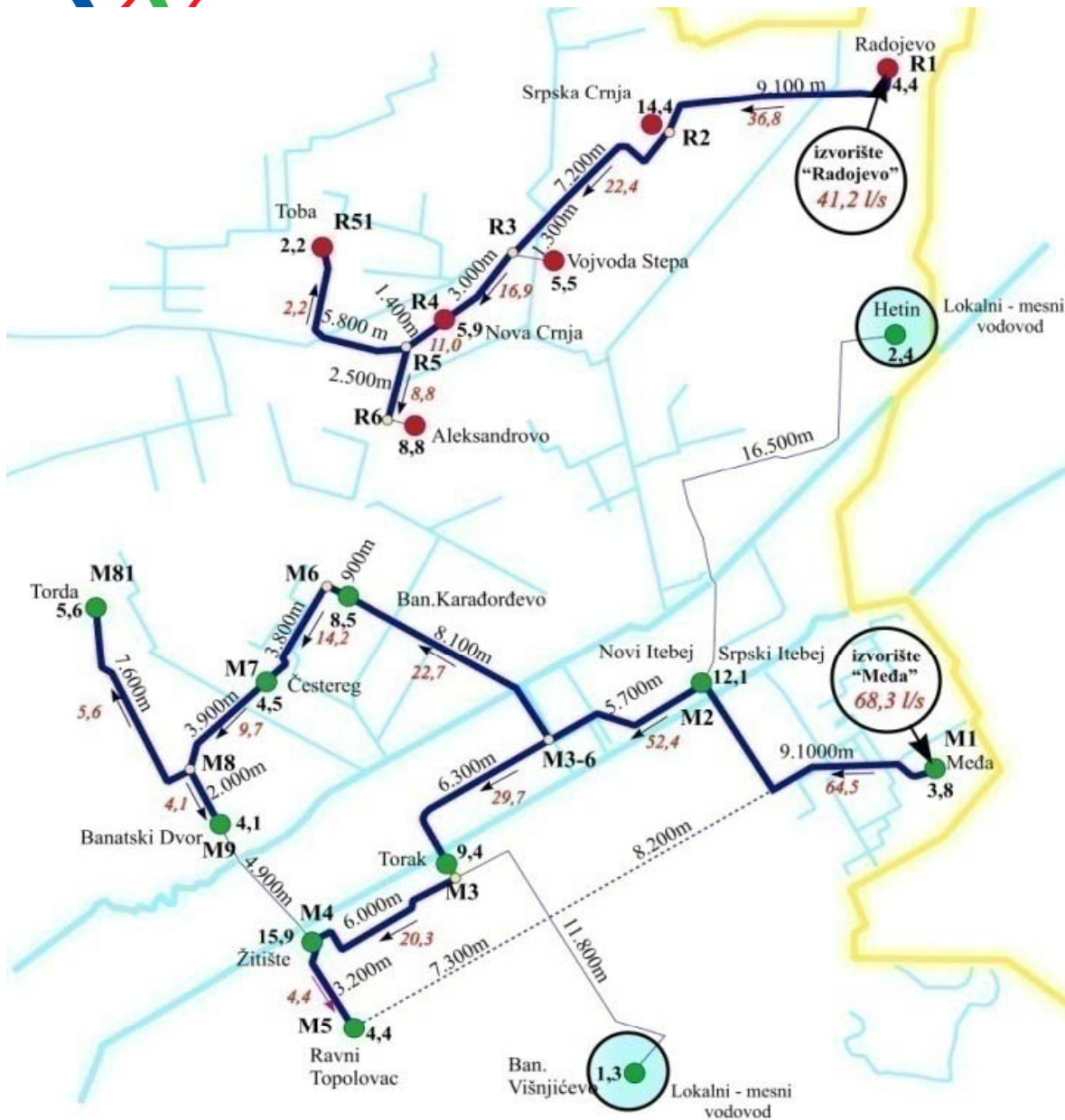
Podvarijanta A5

Izvorišta:

- **Radojevo: 41,2 l/s**
- **Međa: 68,3 l/s**

Dužina mreže: 91,6 km

Investiciona vrednost po stanovniku: **243 €**



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

OSNOVNA VARIJANTA A Alapvariáns A



U varijanti A sistem pokriva naselja opština Žitište i Nova Crnja.

Izvorišta iz kojih se sistem snabdeva vodom su “Radojevo” i “Međa”.

Na lokacijama izvorišta su i osnovne pumpne stanice sistema sa svojim baznim rezervoarima.

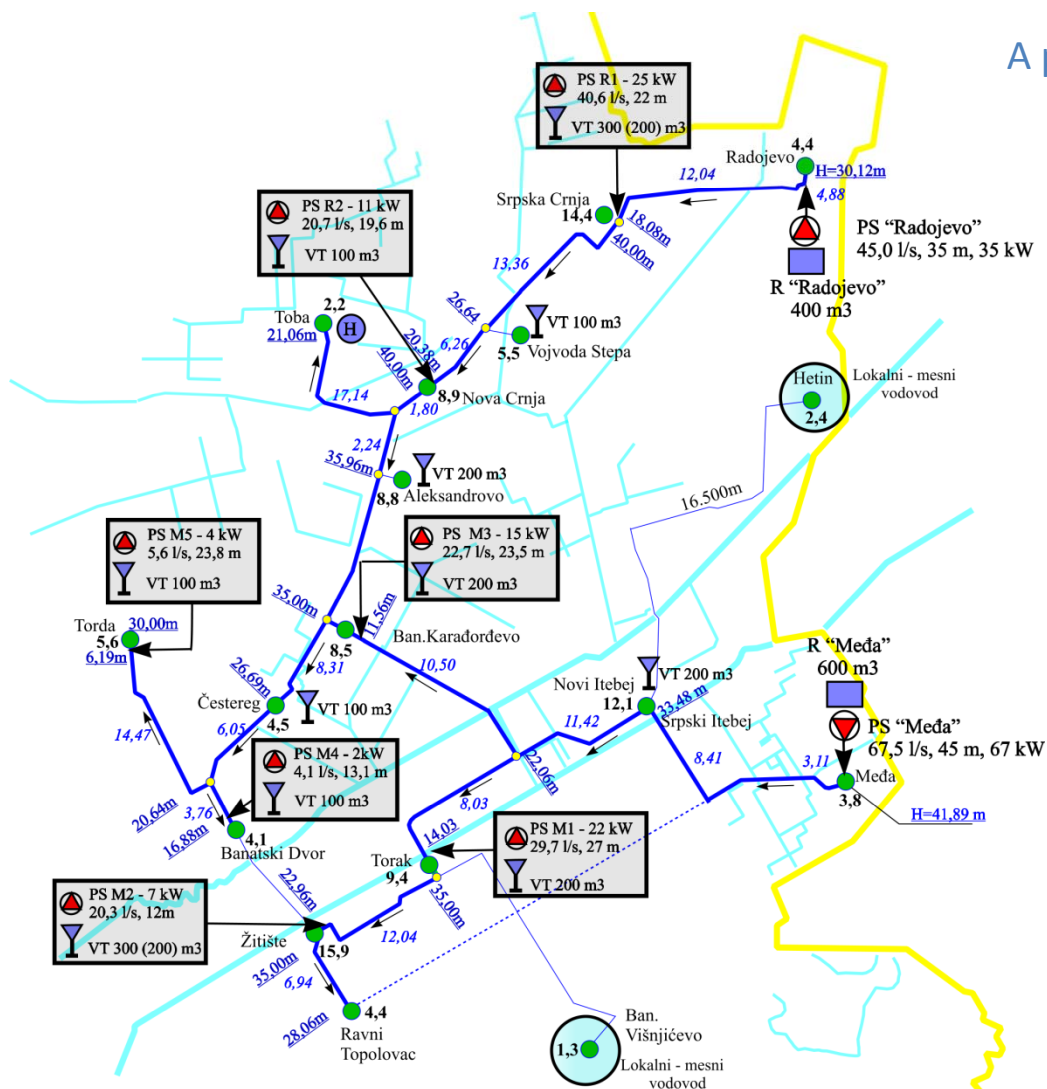
U sistemu magistralnih cevovoda uočavaju se dva osnovna pravca.

Pravac koji kreće od izvorišta “Međa” nastavlja preko Itebeja, Toraka i Žitišta, da bi se završio u Ravnom Toplovcu.

Drugi pravac sa početnom tačkom na izvorištu “Radojevo”, pruža se preko Srpske Crnje, Vojvoda Stepe, Nove Crnje, Aleksandrova, Česterega do Banatskog Dvora. Sa ovog pravca se odvajaju ogranci ka Tobi i Tordi.

Ova dva pravcasu spojena cevovodom između Banatskog Karađorđeva i linije Itebej – Torak.

Raspored pumpnih stanica i rezervoara A pumpa állomások és rezervoárok eloszlása



LEGENDA

- 9,4 Naselje i max.dnevna potrošnja (l/s)
- 12,04 Gubitak energije između dva susedna čvora (mvs)
- 28,06m Pijezometrijska kota u čvoru (mvs)
- ⚙ Pumpna stanica
- 🛢 Niski rezervoar
- 🚰 Vodotoranj
- 🌊 Hidrofor

Lokacija PUMPNE STANICE Pumpa állomások	Snaga pumpe Pumpa teljesítménye [kW]		Investiciona vrednost pumpne stanice [€]
	računska	instalirana	
izvorište "Radojevo"	23	35	41.958
Srpska Crnja	12	25	29.902
Nova Crnja	6	11	14.783
izvorište "Međa"	44	67	73.285
Torak	11	22	26.914
Žitište	3	7	9.581
B. Karadordevo	7	15	19.368
Banatski Dvor	1	2	2.109
Torda	2	4	5.227
	111	187	223.127

Lokacija REZERVOARI Rezervoárok	Potrebna zapremina rezervoara Rezervoár szükségessége s térfogata [m3]
izvorište "Radojevo"	400
Srpska Crnja*	(300) - 100
Vojvoda Stepa	100
Nova Crnja	100
Aleksandrovo	200
Toba	2x3
izvorište "Međa"	600
Itebej	200
Torak	200
Žitište*	(300) - 100
B. Karadordevo	200
Čestereg	100
Banatski Dvor	100
Torda	100
UKUPNO	83

VARIJANTA B

- U varijanti B sistem pokriva naselja **opština Žitište** (sva naselja), **Nova Crnja** (sva naselja) i **Sečanj** (izuzet je Šurjan).
- Izvorište iz kojeg se sistem snabdeva vodom je „Jarkovac“ ili neko drugo u toj oblasti.
- Na lokaciji izvorišta je, pored PPV-a, osnovna pumpne stanica sistema sa svojim baznim rezervoarom.
- Opšta karakteristika varijante B je **vrlo dugačak tranzit (oko 40 km)** od Jarkovca do veze sa delom sistema kojim se snabdevaju naselja opština Žitište i Nova Crnja.
- **Ovaj tranzit opterećuje celu investiciju sa oko 10 miliona €,** što se naročito nepovoljno odražava na rešenja koja **ne predviđaju priključenje** i naselja opštine Sečanj.



Podvarijanta B1

Izvorište: Jarkovac – 154,7 l/s

Dužina mreže: 117 km

Investiciona vrednost po stanovniku:
448 €

Glavni dovodnik je dimenzionisan i **na potrebe naselja opštine Sečanj, a na sistem se mogu povezati samo naselja kroz koja ovaj dovodnik prolazi.**



izvor: **Sečanj**, 21-22. oktobar 2013.



Podvarijanta B2

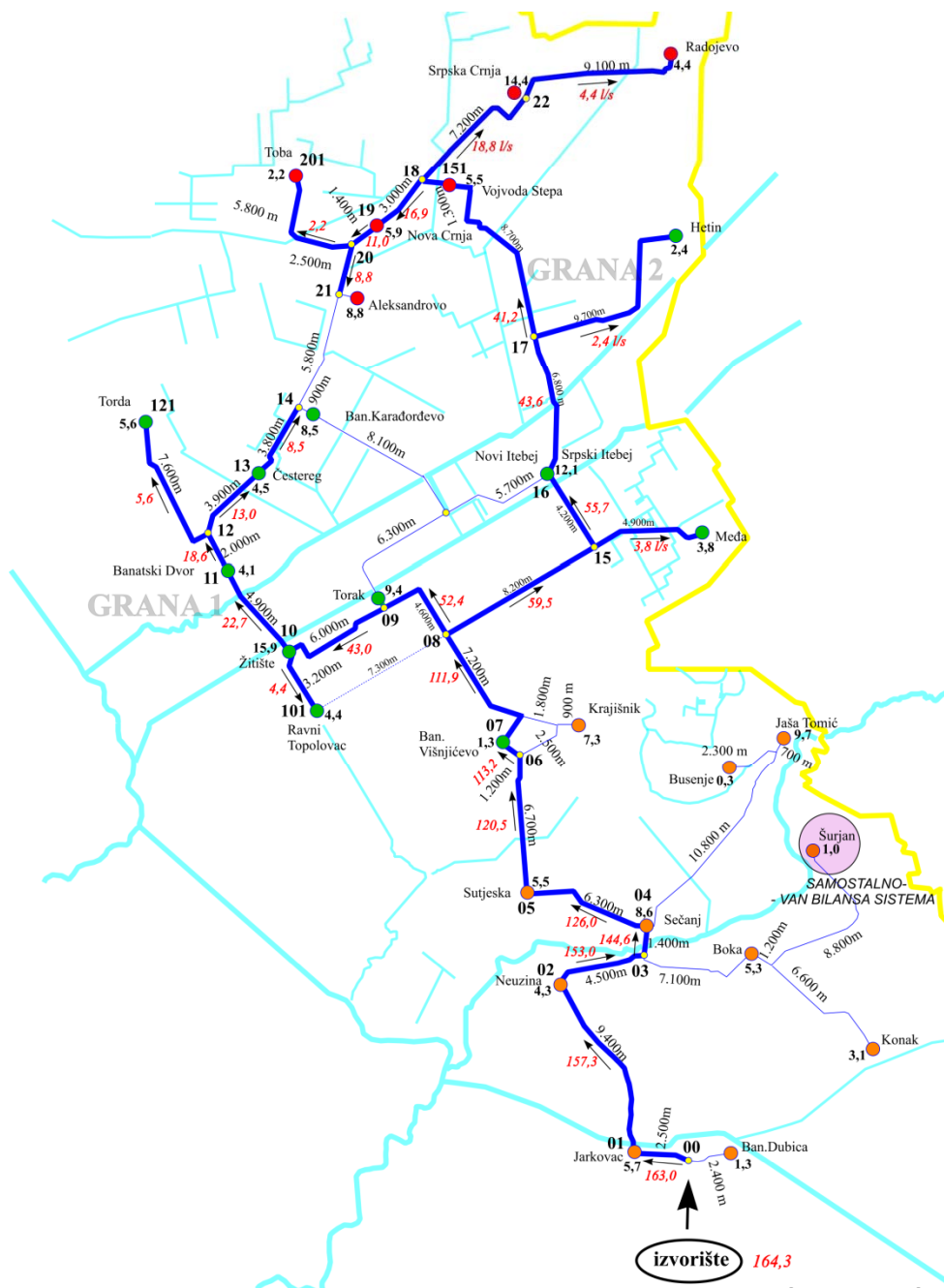
Izvorište: Jarkovac – 154,7 l/s

Dužina mreže: 124,3 km

Investiciona vrednost po stanovniku: **441 €**

Glavni dovodnik je dimenzionisan i na potrebe naselja opštine Sečanj, a na sistem se mogu povezati samo naselja kroz koja ovaj dovodnik prolazi.

Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.



Podvarijanta B2/RHM

U osnovi magistralna mreža u ovoj podvarijanti je identična mreži iz podvarijante B2. Razlika je u tome što su ovde na sistem priključena i naselja **Radojevo, Hetin i Međa**. Na skici je prikazan samo taj deo sistema.

Izvorište: Jarkovac – 164,3 l/s

Dužina mreže: 148 km

Investiciona vrednost po stanovniku: **447 €**

Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.



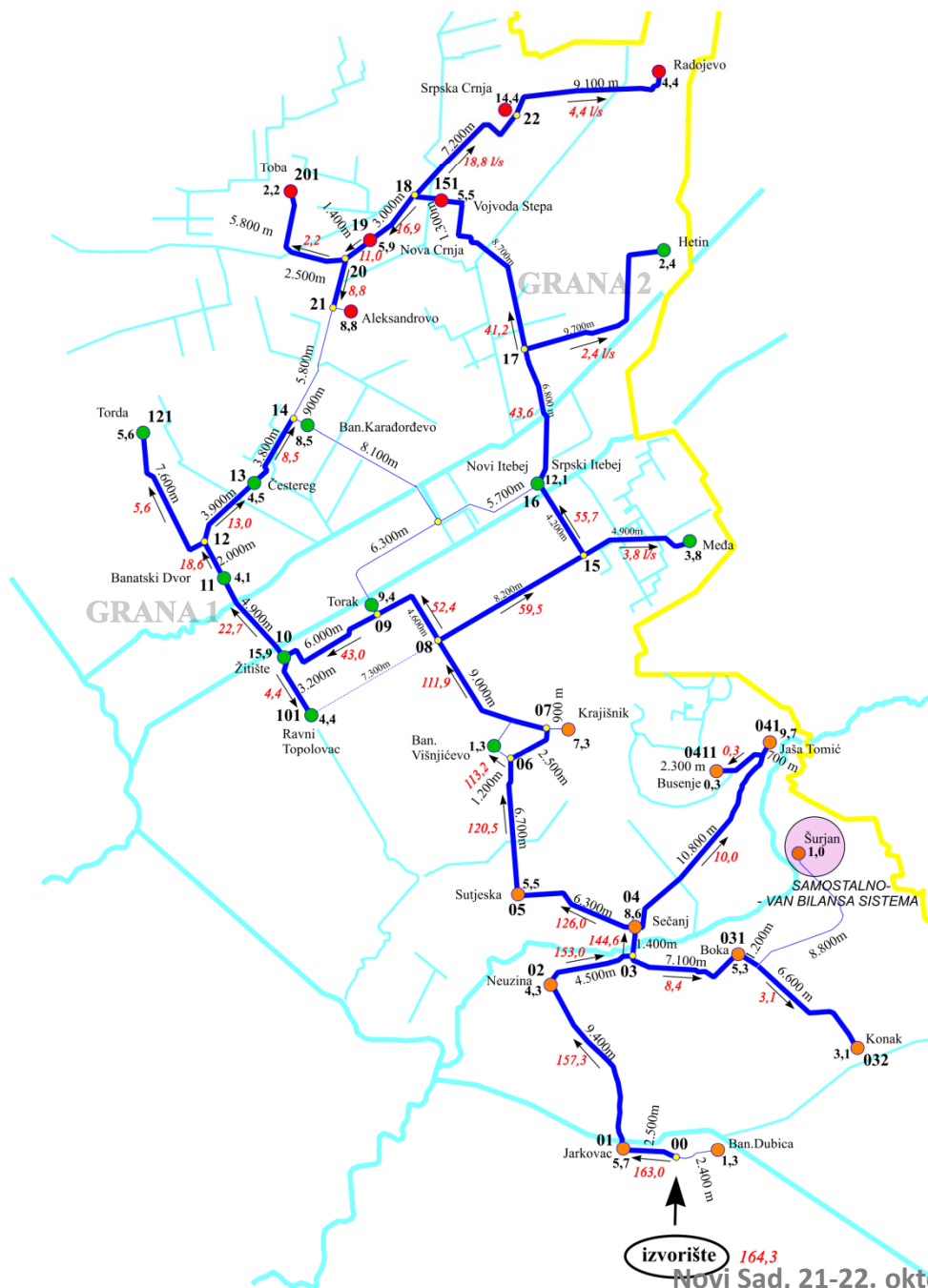
Podvarijanta B3

U ovoj podvarijanti na sistem su **priključena i sva naselja opštine Sečanj izuzev Šurjana i Konaka**. Iz opština Žitište i Nova Crnja na sistem nisu priključena naselja Radojevo, Hetin i Međa.

Izvorište: Jarkovac – 154,7 l/s

Dužina mreže: 144,5 km

Investiciona vrednost po stanovniku:
431 €



Podvarijanta B3/RHMK

U osnovi magistralna mreža u ovoj podvarijanti je identična mreži iz podvarijante B3.

Razlika je u tome što su ovde na sistem priključena i naselja Radojevo, Hetin, Međa i Konak.

Izvorište: Jarkovac – 164,3 l/s

Dužina mreže: 176 km

Investiciona vrednost po stanovniku: **429 €**

Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

OSNOVNA VARJANTA B

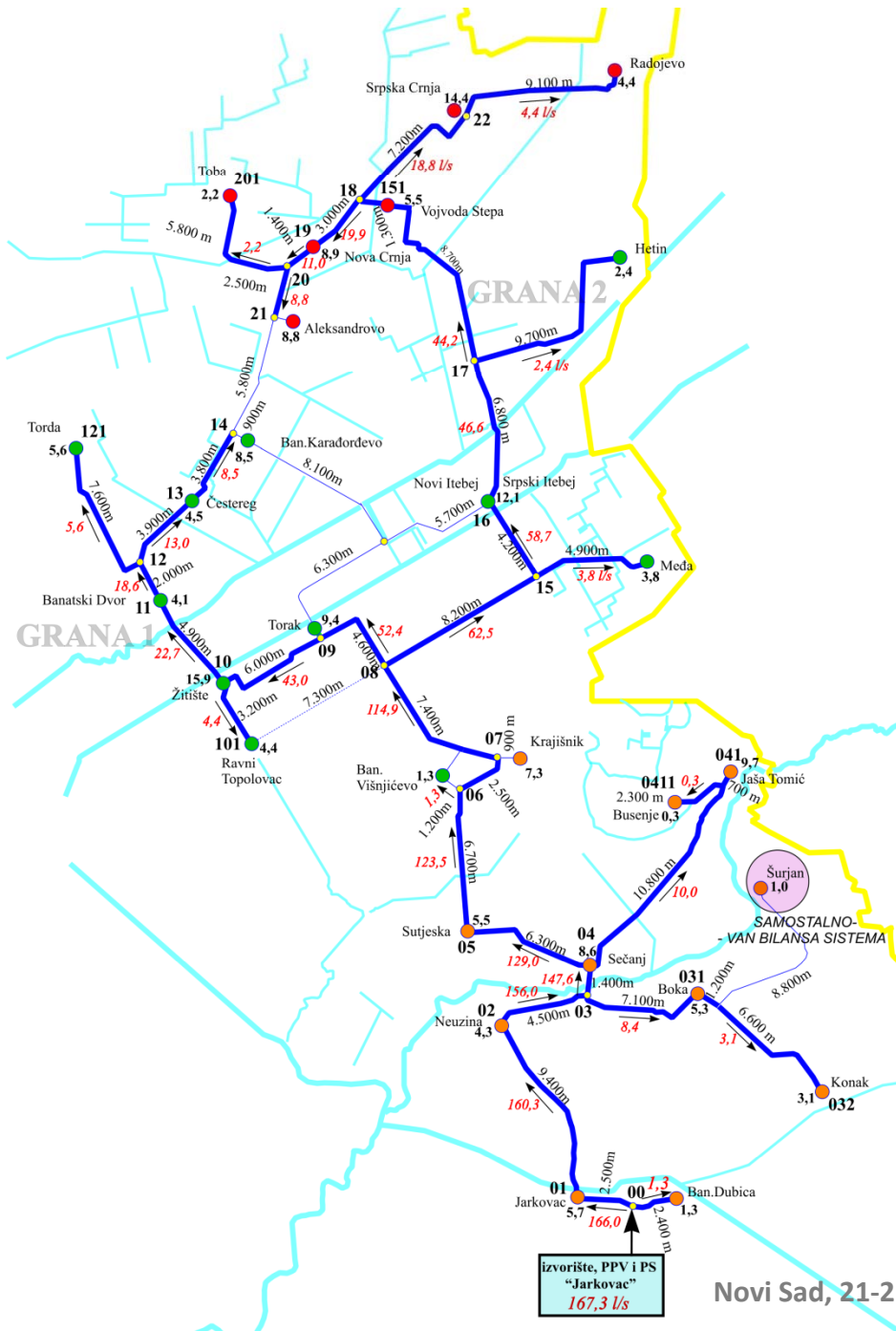
Alapmegoldás B

Osnovni magistralni pravac, ukupne dužine 40.7 km, počinje na osnovnoj pumpnoj stanici sistema (PS „Jarkovac“) proteže se duž saobraćajnice kroz naselja Jarkovac, Neuzina, Sečanj i Krajišnik do glavne račve gde se grana ka Toraku (grana 1) i Tobi (grana 2). Celom dužinom ovaj cevovod je DN 500, a proticaj se menja od 166 l/s kod pumpne stanice do 114,9 l/s na poslednjoj deonici od Krajišnika do glavne račve. Sa osnovnog pravca se odvajaju dva ogranka.

Prvi je ka Boki i Konaku, ukupne dužine 14,9 km, profila DN160 i DN110 mm.

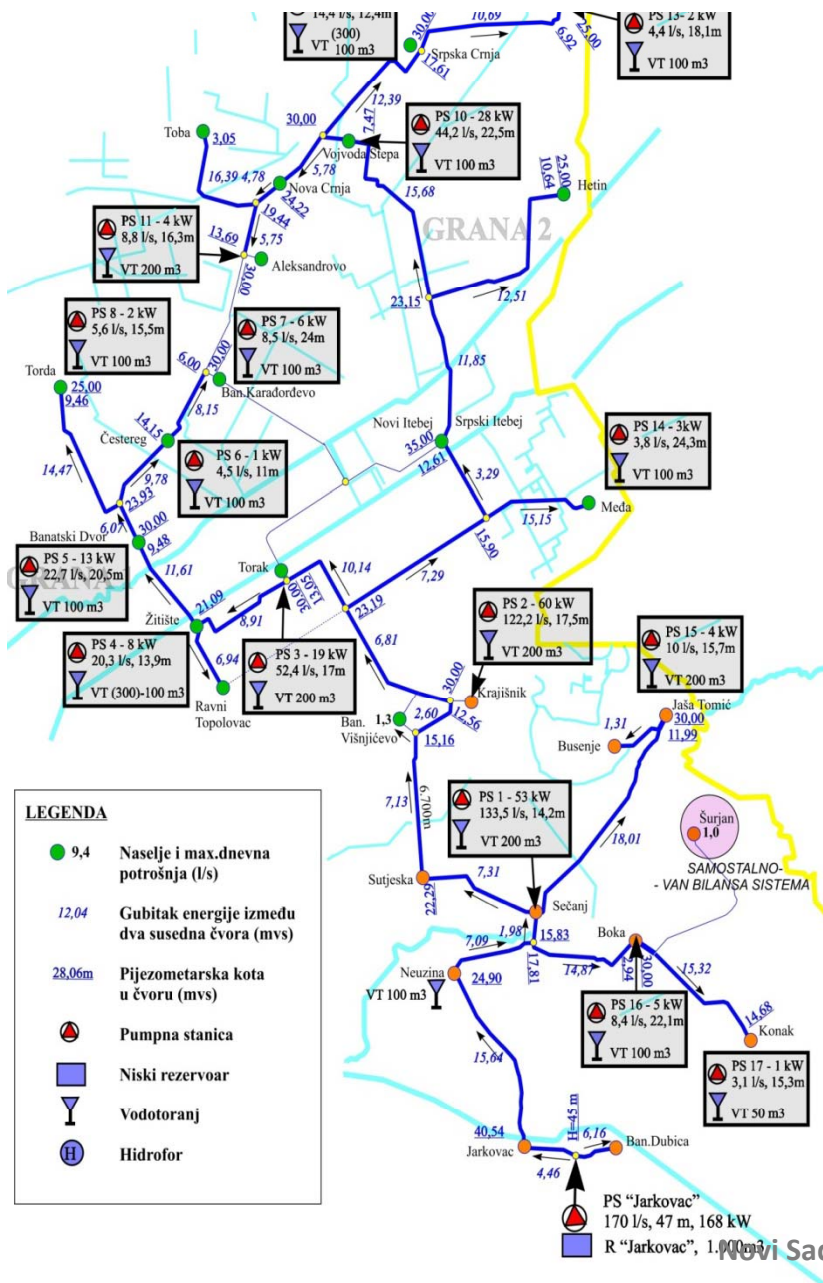
Drugi ogranak vodi ka naselju Jaša Tomić, dužine 10,8 km profila DN180 mm. Od Jaše Tomića do Busenja je cevovod DN63 mm, dužine 2.300 m.

Dovodnik za Banatsku Dubicu DN75, dužine 2.400 m povezan je direktno na osnovnu pumpnu stanicu PS „Jarkovac“.



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Pumpne stanice i rezervoar-pumpa állomások és rezervoárak



Oznaka pumpne stanice	Lokacija PUMPNE STANICE	Protok [l/s]	Snaga pumpe [kW]		Investiciona vrednost pumpne stanice [€]
			računska	instalirana	
PS "Jarkovac"	izvorište "Jarkovac"	170,00	112	168	167.790
PS1	Sečanj	133,50	26	53	58.264
PS2	Krajišnik	122,20	30	60	65.640
PS3	Torak	52,40	12	19	24.247
PS4	Žitište	20,30	4	8	11.069
PS5	Banatski Dvor	22,70	7	13	16.955
PS6	Čestereg	4,50	1	1	1.914
PS7	Banatsko Karadordevo	8,50	3	6	7.997
PS8	Torda	5,60	1	2	3.411
PS9	Itebej	58,70	18	37	44.160
PS10	Vojvoda Степа	44,20	14	28	33.460
PS11	Aleksandrovo	8,80	2	4	5.626
PS12	Srpska Crnja	14,40	2	5	6.994
PS13	Radojevo	4,40	1	2	3.118
PS14	Meda	3,80	1	3	3.612
PS15	Jaša Tomić	10,00	3	5	7.060
PS16	Boka	8,40	3	5	7.264
PS17	Konak	3,10	1	1	1.862
UKUPNO			241	420	470.444

Lokacija Rezervoara	Tip rezervoara	Potrebna zapremina rezervoara [m ³]	Investiciona vrednost rezervoara [€]
Izvorište "Jarkovac"	niski	1.000	300.000
Neuzina	vodotoranj	100	75.000
Sečanj	vodotoranj	200	105.000
Krajišnik	vodotoranj	200	105.000
Torak	vodotoranj	200	105.000
Žitište*	vodotoranj	(300) - 100	75.000
Banatski Dvor	vodotoranj	100	75.000
Čestereg	vodotoranj	100	75.000
Banatsko Karadordevo	vodotoranj	200	105.000
Torda	vodotoranj	100	75.000
Itebej	vodotoranj	200	105.000
Vojvoda Степа	vodotoranj	100	75.000
Nova Crnja	vodotoranj	100	75.000
Aleksandrovo	vodotoranj	200	105.000
Toba	hidrofor	2x3	10.000
Srpska Crnja*	vodotoranj	(300) - 100	75.000
Radojevo	vodotoranj	100	75.000
Hetin	hidrofor	2x3	10.000
Meda	vodotoranj	100	75.000
Jaša Tomić	vodotoranj	200	105.000
Boka	vodotoranj	100	75.000
Konak	vodotoranj	50	65.000
UKUPNO			1.945.000

Eksploatacioni troškovi (utrošak energije i održavanje bez radne snage i ostalih troškova)

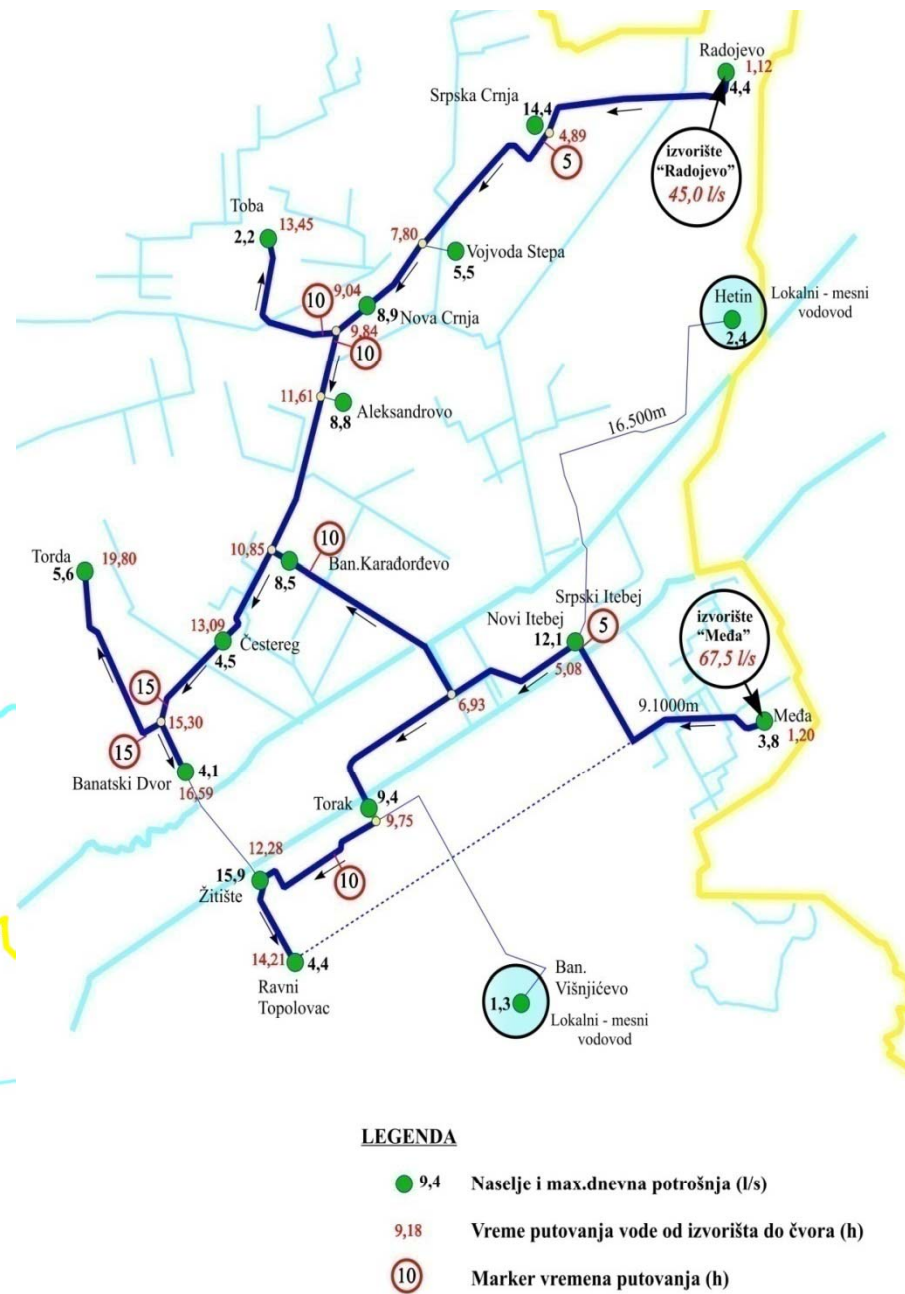
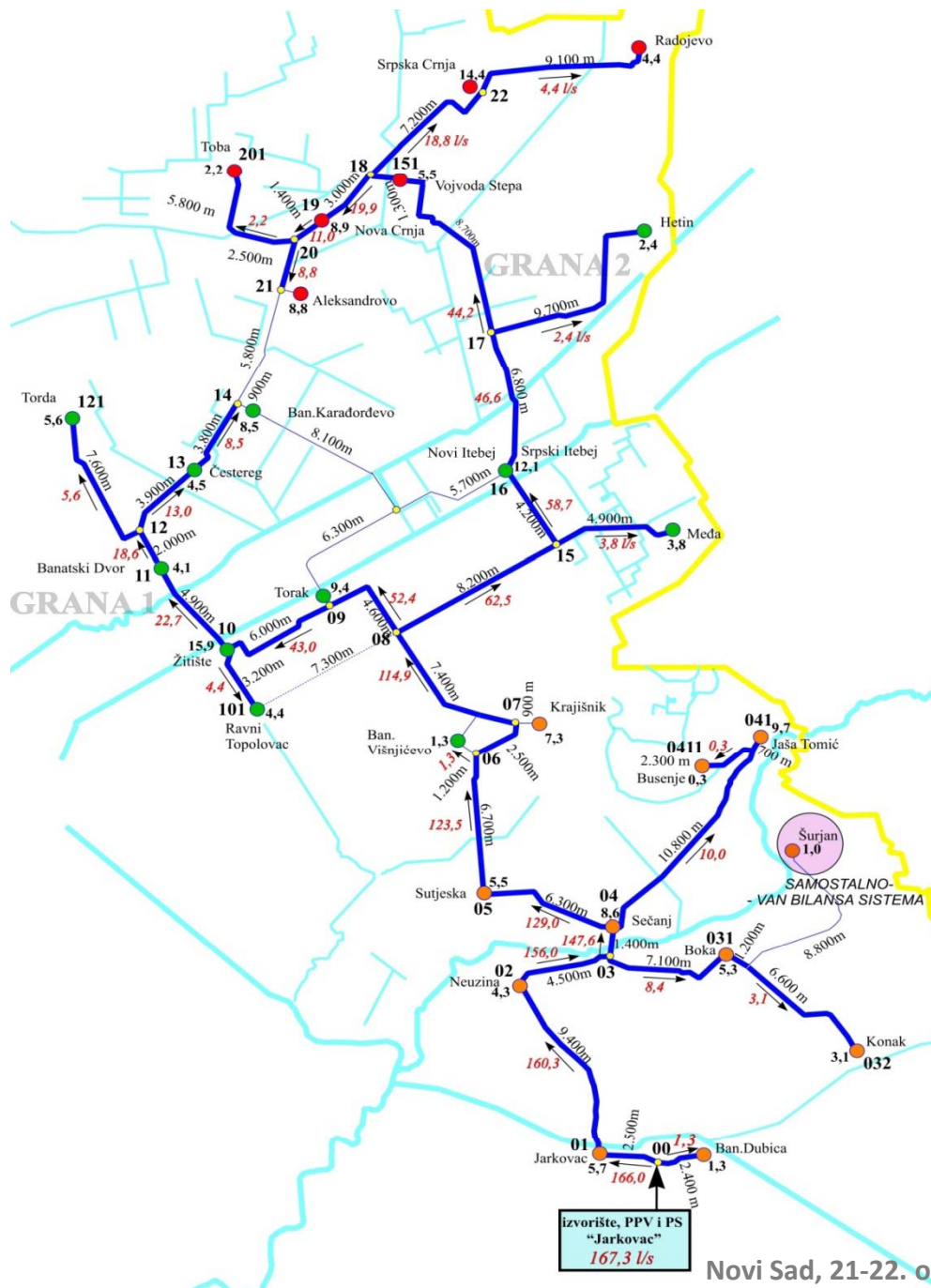
Exploataciós költségek (energiafogyasztás és fenntartás, munkaerőt nem beleértve)

	Varijanta A	Varijanta B	Varijanta C
Proizvodena voda (m ³ /god)	3.787.320	5.676.480	3.787.320
Cena proizvodnje vode (EUR/god)	267.000	273.000	1.386.000
Cena Distribucije vode (EUR/god)	534.239	1.146.384	180.000
Cena vode Viz ára			
Proizvodnja vode kitermelés (EUR/m ³)	0,070	0,048	0.366
Distribucija vode szolgáltatás (EUR/m ³)	0.141	0.202	0.047
UKUPNO-Összes (EUR/m³)	0.21	0.25	0.41



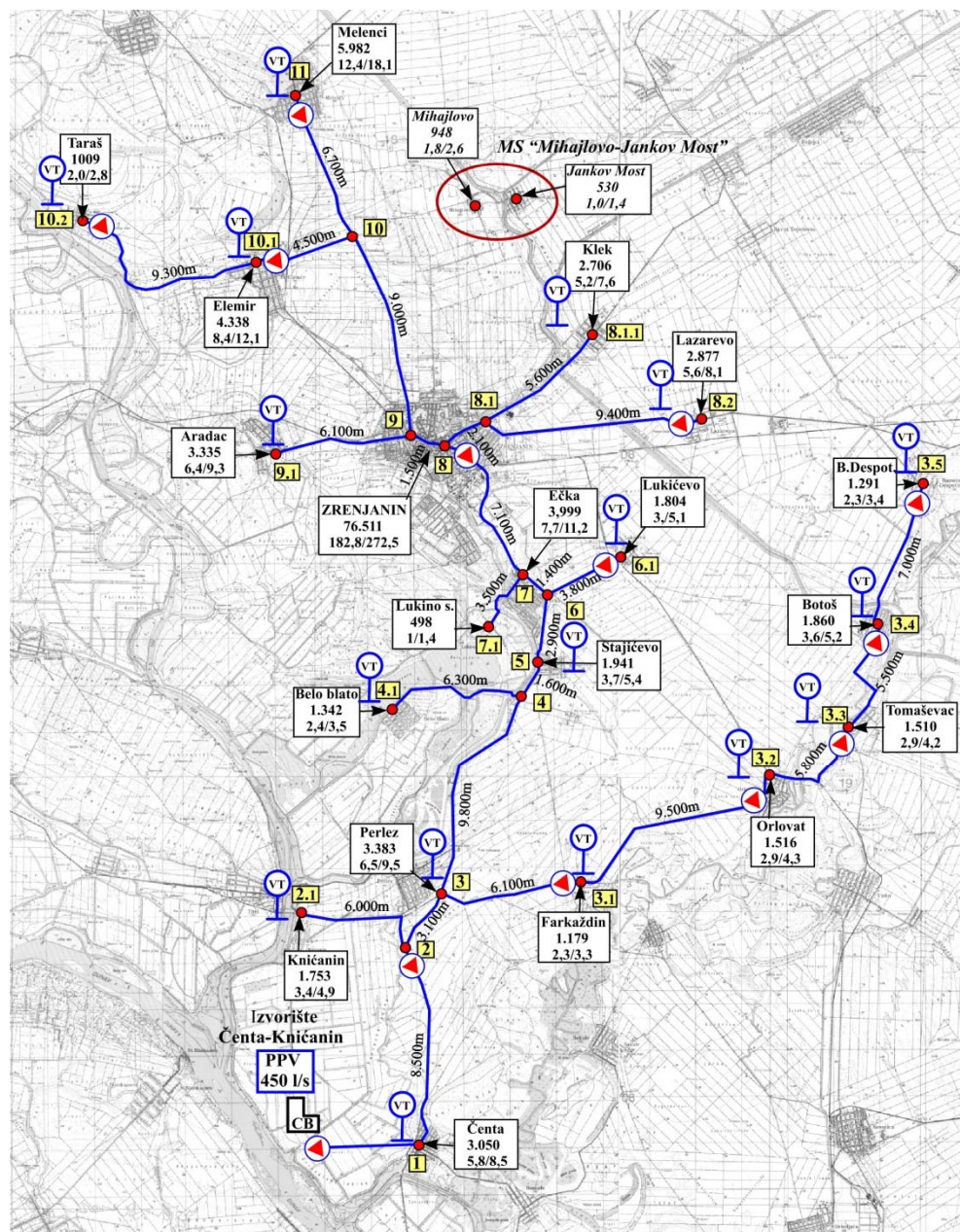
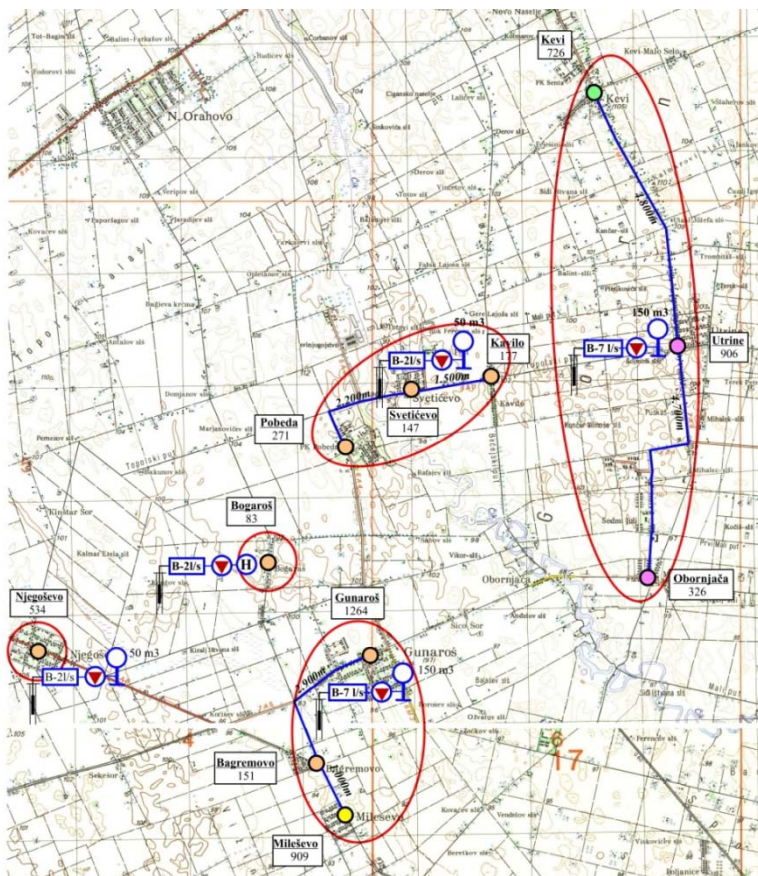
Dugoročnija orijentacija snabdevanja vodom u APV

- Optimalna **dugoročnija orijentacija snabdevanja vodom** stanovništva predstavlja izgradnju regionalnih i međuregionalnih vodovodnih sistema u koji bi bili integrisani i postojeći vodovodni sistemi.
- Ovi sistemi treba da dopune nedostajuće količine voda sa lokalnih izvorišta i povećaju ukupnu sigurnost rada sistema.
- **Postoje naselja za koje nije racionalno povezivanje na regionalne vodovodne sisteme, odnosno gde je povoljnije korišćenje samo lokalnih izvorišta.**





Mađarska-Srbija
IPA prekogranični program



Novi Sad, 21-22. oktobar 2013.

Zaključak

- **Mali vodovodni sistemi i mikroregionalni sistemi** imaju svoju budućnost
- **Gde ih graditi?**
 - Gde je kvalitet vode u izvoru ne zahteva komplikovanu i skupu tehnologiju;
 - Naselje je udaljeno od planiranog magistralnih cevoda za regionalno vodosnabdevanje;
- **Zašto ih graditi?**
 - Pružaju veliki stepen sigurnosti u vanrednim prilikama;
 - Zbog prisutnosti toksičnih materija u izvoru i dugog perida do izgradnje regionalnog sistema.
- **Kako ih graditi?**
 - Moraju se projektovati i izvoditi na savremen način, na viskom tehnološkom nivou, kako bi se mogli trajno zadržati u budućem mikro ili regionalnom sistemu
- **Kako ih održavati?**

Hvala na pažnji!
Köszönöm a figyelmet!

Dobri susedi
zajedno stvaraju
budućnost

