



**ARSENICPLATFORM**

HUSRB/1002/121/075



**Okrugli sto: PRIPREMA VODE ZA PIĆE – PROBLEMI  
I REŠENJA  
(Moderator dr Jasmina Agbaba i dr Dejan Krčmar)**

**PRIMENA PILOT PROJEKTA U REŠAVANJU  
VODOSNABDEVANJA**

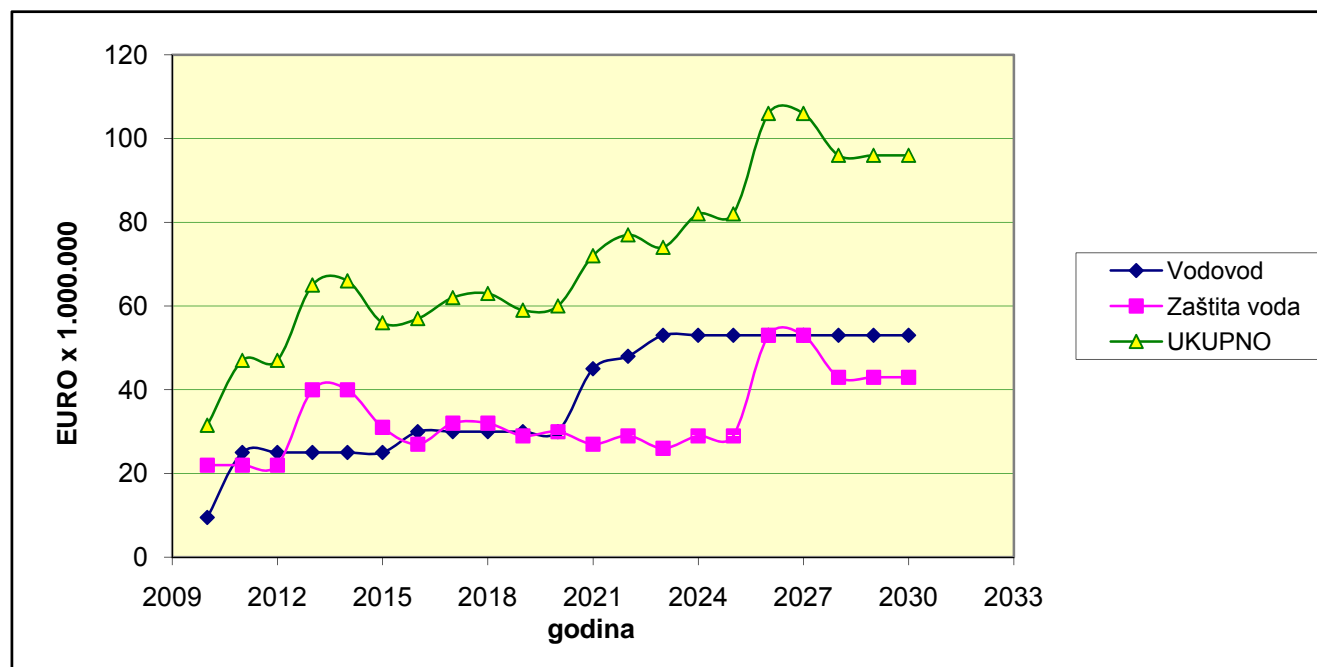


Projekat sufinansira  
Evropska unija

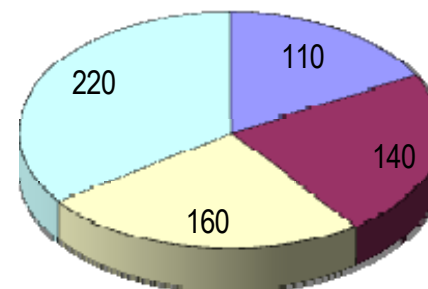
Novi Sad, 4-7. 09. 2012.

## Izvod iz Strategije vodosnadevanja i zaštite voda u AP Vojvodini (Sl.list APV, 1/2010)

- Za sledećih 20 godina za troškove sprovođenja strategije održivog razvoja vodovoda i kanalizacije u AP Vojvodini potrebno je izdvojiti **1.430.783.588 €**



## Procena investicija potrebnih za vodovod i kanalizaciju u urbanim sredinama



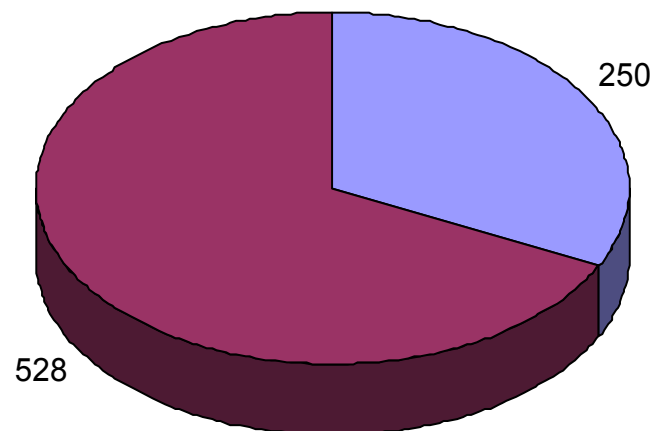
- Postrojenja za preradu vode za pice
- Transport i distribucija vode
- Mreza kanalizacije
- Postrojenja za preciscavanje otpadne vode

Broj Stanovnika	Vrsta investicije	Specifična vrednost (€/stanovnik)	Ukupna investicija (€)
1.014.231	<i>VODOVOD</i>	<i>250</i>	<i>253.557.750</i>
	<i>KANALIZACIJA</i>	<i>380</i>	<i>385.407.780</i>
	<b><u>UKUPNO:</u></b>	<b><u>630</u></b>	<b><u>638.965.530</u></b>



**Mađarska-Srbija**  
IPA prekogranični program

## Procena investicija potrebnih za vodovod i kanalizaciju u ruralnim sredinama



■ Vodovod ■ Kanalizacija

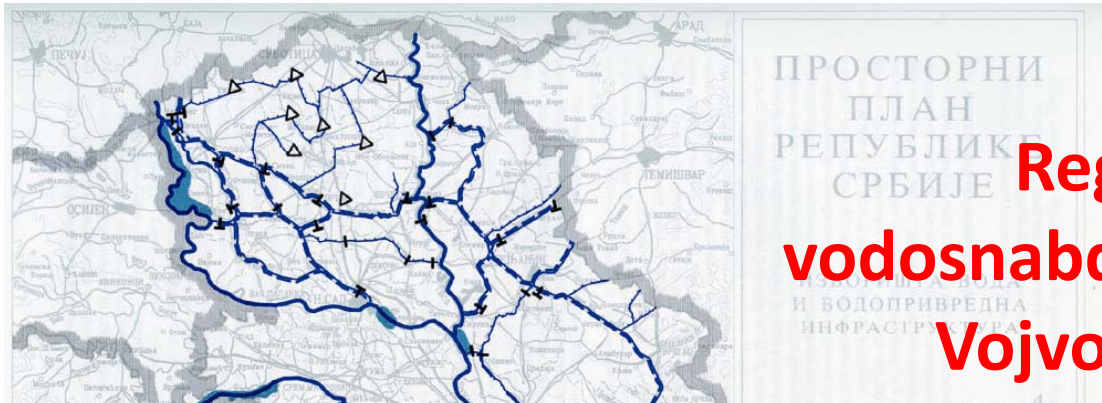
Broj Stanovnika	Vrsta investicije	Specifična vrednost (€/stanovnik)	Ukupna investicija (€)
	Snabdevanje vodom za piće,	250	254.440.250
1.017.761	Kanalizacija i PPOV,	528	537.377.808
	<b><u>UKUPNO :</u></b>	<b><u>778</u></b>	<b><u>791.818.058</u></b>



- **Iskazana kalkulacija, dokazaće svoju realnost u toku realizacije projekta, međutim odstupanja će biti mala jer su se kao takva pokazala i u okruženju.**
- **Iskazane vrednosti mogu poslužiti kao polazna osnova**
  - **za izradu strategije održivog razvoja vodovoda i kanalizacije, i**
  - **Rasporeda i obezbeđivanje sredstava iz kojih će se finansirati planirani objekti.**

- **Obelodanjivanje investicionih potreba na ovako visokom nivou može da obezbedi rast i razvoj celokupnog regiona a**
  - **posebno industrije,**
  - sektora usluga u svim oblastima i
  - zapošljavanja koja prate ovako velike investicione poduhvate na dugi rok,
- **tu podrazumevamo**
  - **projektovanje,**
  - **proizvodnju vodovodnog i kanalizacionog materijala (cevi, zatvarači, spojnice, vodomeri itd.),**
  - **proizvodnja opreme za pripremu vode za piće**
  - **proizvodnja opreme za prečišćavanje otpadnih voda**
  - **građevinska operativa,**
  - **niz drugih proizvodnji i usluga.**

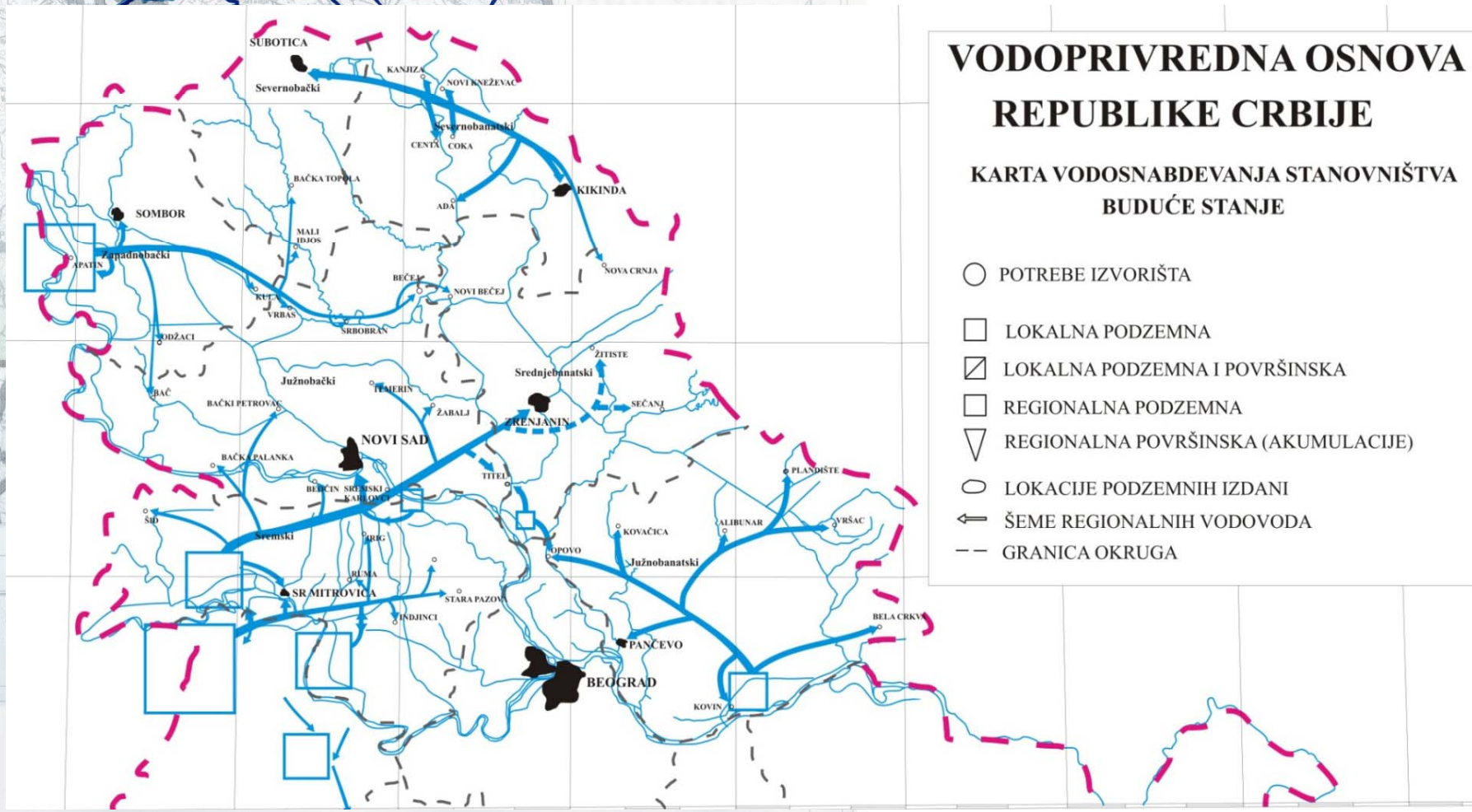
- **U našoj zemlji gotovo da nema odgovarajuće proizvodnje opreme za vodosnabdevanje i zaštitu voda**
- **Skoro se sve uvozi (primer: rekonstrukcija vodovoda u Beogradu, Novom Sadu i Nišu)**
- **Otvara se mogućnost da se privuku odgovarajući strani **investitori-proizvođači kvalitetnog materijala**, što se i dogodilo u drugim zemljama u tranziciji, čime bi snizili troškove izgradnje, a uposlili domaći kapaciteti.**



ПРОСТОРНИ  
ПЛАН  
РЕПУБЛИКЕ  
СРБИЈЕ  
ИЗВОJNIŠTA ВОДО  
И ВОДОПРИВРЕДНА  
ИНФРАСТРУКТУРА

# PRIMER 1 Regionalni sistemi

## vodosnabdevanja za teritoriju AP Vojvodine (prema VOS)



### VODOPRIVREDNA OSNOVA REPUBLIKE CRBIJE

#### KARTA VODOSNABDEVANJA STANOVNIŠTVA BUDUĆE STANJE

- POTREBE IZVORIŠTA
- LOKALNA PODZEMNA
- ▣ LOKALNA PODZEMNA I POVRŠINSKA
- REGIONALNA PODZEMNA
- ▽ REGIONALNA POVRŠINSKA (AKUMULACIJE)
- LOKACIJE PODZEMNIH IZDANI
- ← ŠEME REGIONALNIH VODOVODA
- GRANICA OKRUGA

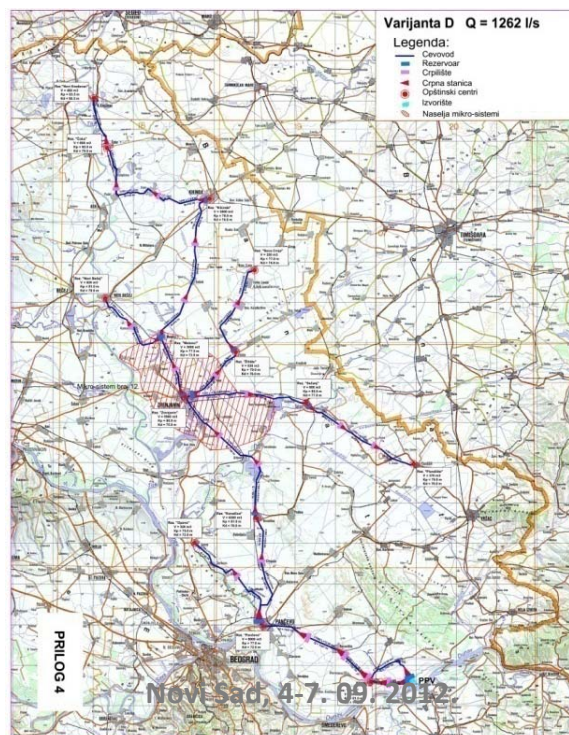
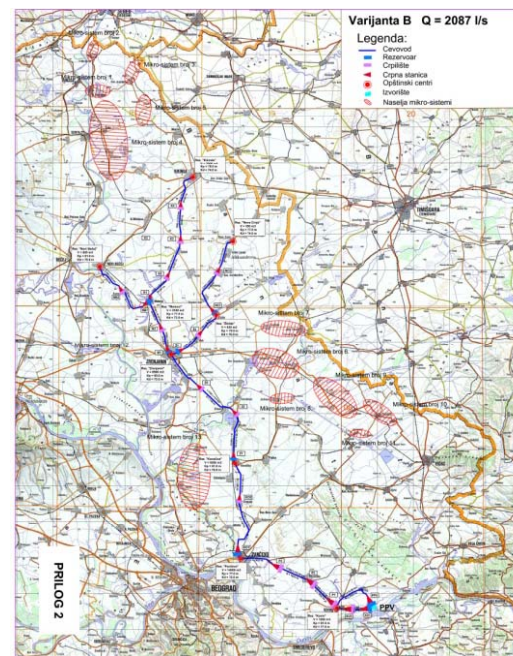


# PRIMER (2)

## Példa 2

### PRETHODNA STUDIJA IZVODLJIVOSTI IZGRADNJE REGIONALNOG VODOVODNOG SISTEMA DUBOVAC-ZRENJANIN- KIKINDA

Korábbi esettanulmány Dubovac-  
Zrenyanin-Kikinda vízhálózatának  
kiépítésére



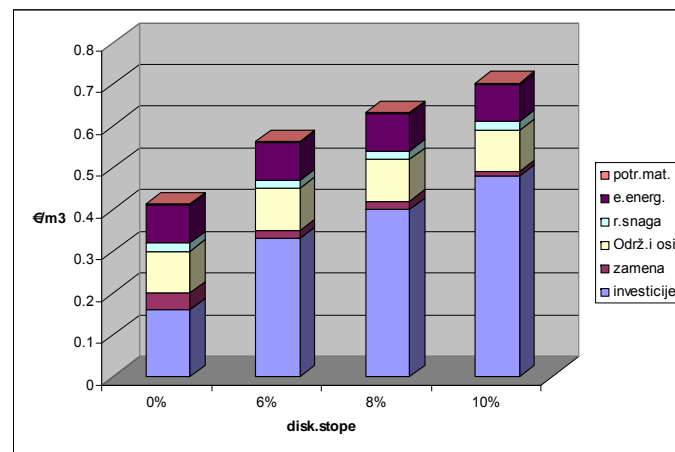


Razrađeno je pet potencijalnih rešenja izgradnje regionalnog vodovodnog sistema "Dubovac-Zrenjanin-Kikinda", koja imaju sledeće tehno-ekonomske karakteristike:

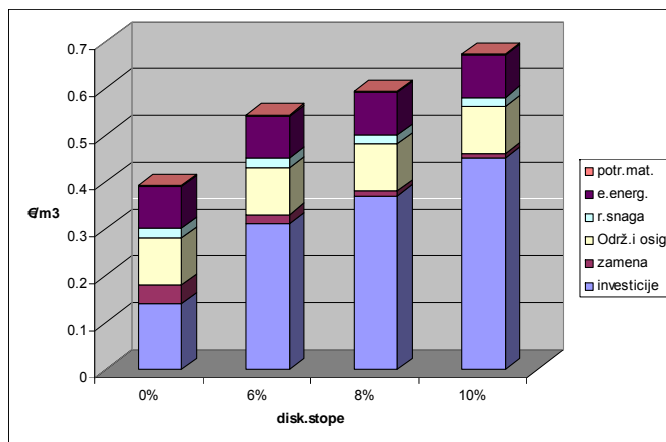
Parametri/ Varijante	A	B	C	D	E
Kapacitet,l/s	2400	2100	1900	1300	1000
Dužina razvodne mreže, km	384	245	384	384	245
Broj obuhvaćenih opština	13	8	13	12	7
Potrebna energija za instalaciju(kW)	12798	9192	11296	8044	6492
Potreban broj radnika	165	120	165	165	120
Ukupne investicije, mil.€	<b>348.567</b>	<b>303.971</b>	<b>327.857</b>	<b>317.200</b>	<b>262.917</b>
<b>Prosek troškova po opštini</b>	<b>26.812</b>	<b>37.996</b>	<b>25.220</b>	<b>26.433</b>	<b>37.560</b>

# Finansijska analiza

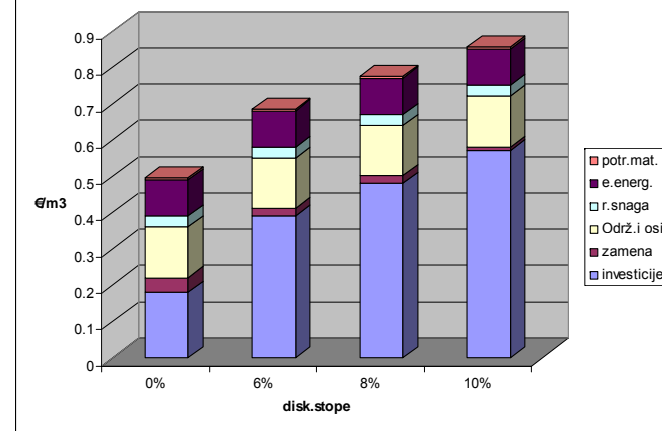
Parametri / Varijante	A	B	C	D	E
Godišnji anuitet, (kompl.rešenje) mil.€	10.39	9.06	9.77	9.45	7.83
Godišnji anuitet (reg.sistem) ,mil.€	10.39	8.44	9.77	8.47	6.24
Jed.troškovi, €/m <sup>3</sup> za vreme otplate kredita	0.39	0.35	0.47	0.55	0.54
<b>Jed.troškovi, €/m<sup>3</sup> posle otplate kredita</b>	<b>0.36</b>	<b>0.32</b>	<b>0.43</b>	<b>0.50</b>	<b>0.49</b>
NSW (za i=6%), mil.€	11.698	3.648	8.119	5.963	36.428
ISR (%)	6.3	6.1	6.3	6.2	7.7
B/C odnos	3.1	3.2	3	3.3	3.5
<b>Ekonomska cena vode za i=6%, €/m<sup>3</sup></b>	<b>0.57</b>	<b>0.52</b>	<b>0.69</b>	<b>0.83</b>	<b>0.88</b>
Prelomna tačka rentabilnosti, %	55.32	55.41	55.57	54.21	49.24



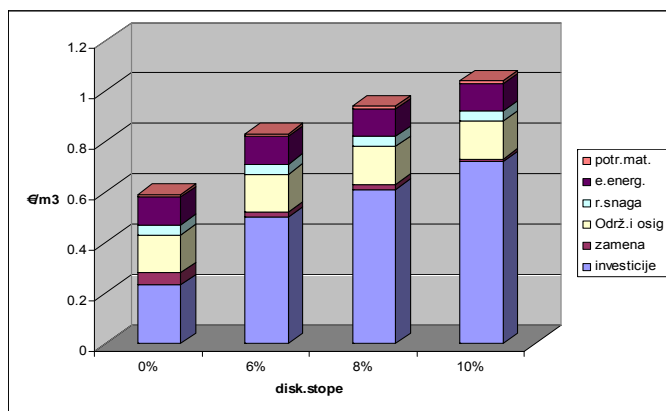
a



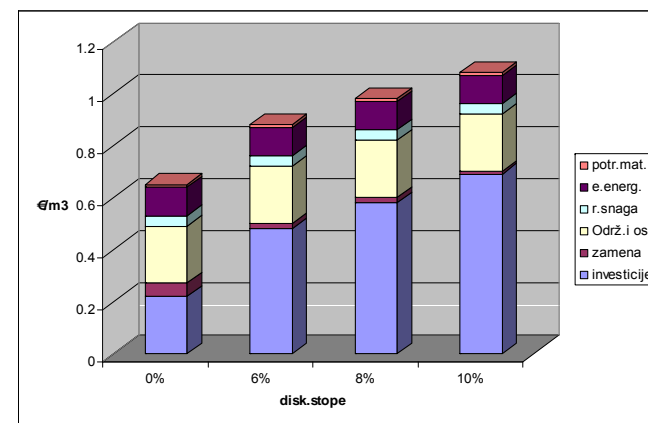
b



c



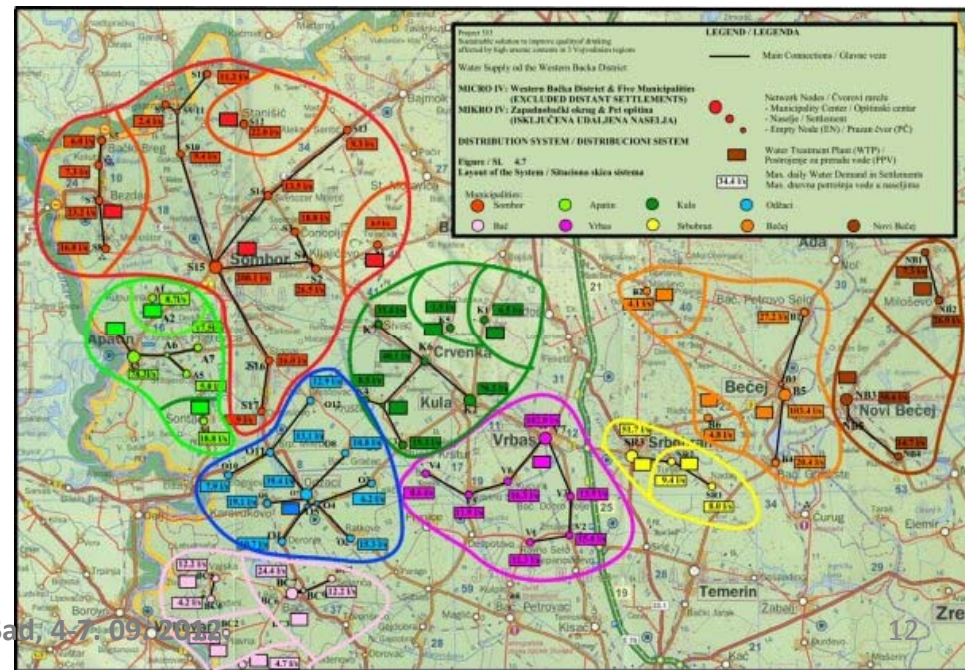
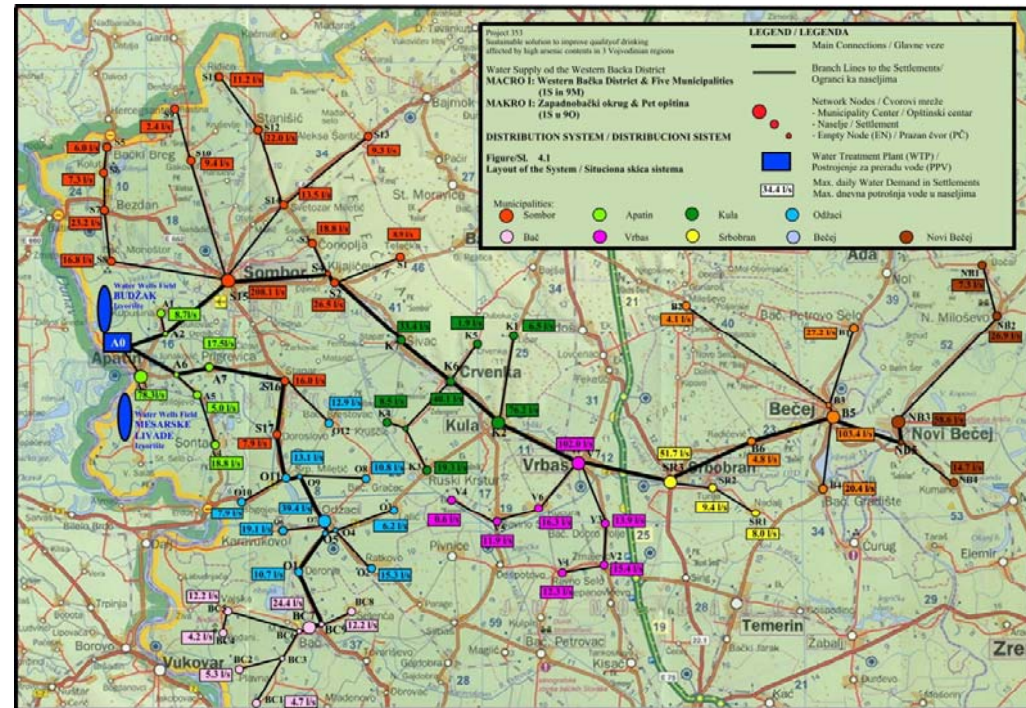
d



e

# PRIMER (3)

Održiva rešenja za poboljšanje kvaliteta pijaće vode zagađene arsenom u tri regiona AP Vojvodine







**Mađarska-Srbija**  
IPA prekogranični program

# Finansijska analiza

Varijante	Makro- regionalne			Separatna varijanta	Mikro-regionalne			
	varijanta I	varijanta II	varijanta III		varijanta I	varijanta II	varijanta III	varijanta IV
broj stanovnika	370,293	219,444	370,293	370,293	370,293	219,444	242,208	370,293
količina vode (m <sup>3</sup> /godišnje)	27,815,478	16,679,824	27,815,478	27,766,645	27,815,478	16,679,824	18,371,216	27,815,478
<b>OBJEKTI PLANIRANOG SISTEMA</b>								
<b>IZVORIŠTA PODZEMNE VODE</b>								
Investiciona vrednost objekata (€)	12,804,115	4,442,250	8,112,850	3,964,780	13,227,620	6,891,521	7,362,428	10,643,095
Troškovi rada i održavanja (€/god.)	422,248	385,404	698,630	1,559,921	1,170,810	661,300	626,223	1,249,491
<b>PREČIŠĆAVANJE VODE</b>								
Investiciona vrednost objekata (€)	19,283,200	24,156,200	19,283,200	57,782,803	40,402,662	28,640,367	30,164,167	46,113,348
Troškovi rada i održavanja (€/god.)	780,411	1,019,861	780,411	4,606,592	2,811,003	715,176	2,566,740	3,364,747
<b>OBJEKTI DISTRIBUCIJE</b>								
Investiciona vrednost objekata (€)	116,678,741	60,666,279	120,268,996	16,061,967	61,604,561	34,080,317	64,249,792	50,000,554
Troškovi rada i održavanja (€/god.)	5,677,309	3,091,518	6,724,364	6,167,209	5,397,303	3,081,725	3,781,973	5,235,075
<b>Ukupno investiciona vrednost objekata (€)</b>	<b>156,931,131</b>	<b>97,429,804</b>	<b>155,830,121</b>	<b>85,974,625</b>	<b>123,399,918</b>	<b>77,777,279</b>	<b>109,941,461</b>	<b>114,922,071</b>
<b>Troškovi studija, projektovanja i investitora (€)</b>	<b>39,232,783</b>	<b>24,357,451</b>	<b>38,957,530</b>	<b>30,091,119</b>	<b>40,104,973</b>	<b>25,277,616</b>	<b>35,730,975</b>	<b>37,349,673</b>
<b>SVEUKUPNI investicioni troškovi (€)</b>	<b>196,163,914</b>	<b>121,787,255</b>	<b>194,787,651</b>	<b>116,065,743</b>	<b>163,504,891</b>	<b>103,054,895</b>	<b>145,672,436</b>	<b>152,271,745</b>
<b>UKUPNI troškovi rada i održavanja (€/god.)</b>	<b>6,879,968</b>	<b>4,496,783</b>	<b>8,203,405</b>	<b>12,333,722</b>	<b>9,379,116</b>	<b>4,458,201</b>	<b>6,974,936</b>	<b>9,849,313</b>
<b>REKONSTRUKCIJA VODOVODNE MREŽE</b>								
Troškovi rada i održavanja (€/god.)	8,165,075	4,708,325	8,165,075	8,165,075	8,165,075	4,708,325	5,070,825	8,165,075
<b>SVEUKUPNI troškovi rada i održavanja (€/god.)</b>	<b>15,045,043</b>	<b>9,205,108</b>	<b>16,368,480</b>	<b>20,498,797</b>	<b>17,544,191</b>	<b>9,166,526</b>	<b>12,045,761</b>	<b>18,014,388</b>
Investicije po glavi stanovnika (€/st.)	530	555	526	313	442	470	601	411
Investicija po m <sup>3</sup> / godišnje (€/m <sup>3</sup> / godišnje)	7.05	7.3	7	3.1	4.44	4.66	5.98	4.13
Investicija po m <sup>3</sup> / 20 godina (€/m <sup>3</sup> / 20 godina)	0.35	0.37	0.35	0.15	0.22	0.23	0.3	0.21
Rad i održavanje po glavi stanovnika (€/st.)	41	42	44	55	47	42	50	22
Rad i održavanje po m <sup>3</sup> vode/god. (€/m <sup>3</sup> /god.)	0.54	0.55	0.59	0.74	0.63	0.55	0.66	0.65

**Srednja vrednost troškova po opštini 21.643.072 €**

Novi Sad, 4-7. 09. 2012.

13



Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

## PRIMER 4

**Predhodna studija opravdanosti  
sa generalnim projektom  
unapređenje kvaliteta vode i  
vodovodnih sistema u  
gradovima Kikinda, Bečej, Novi  
Bečej i Zrenjanin**

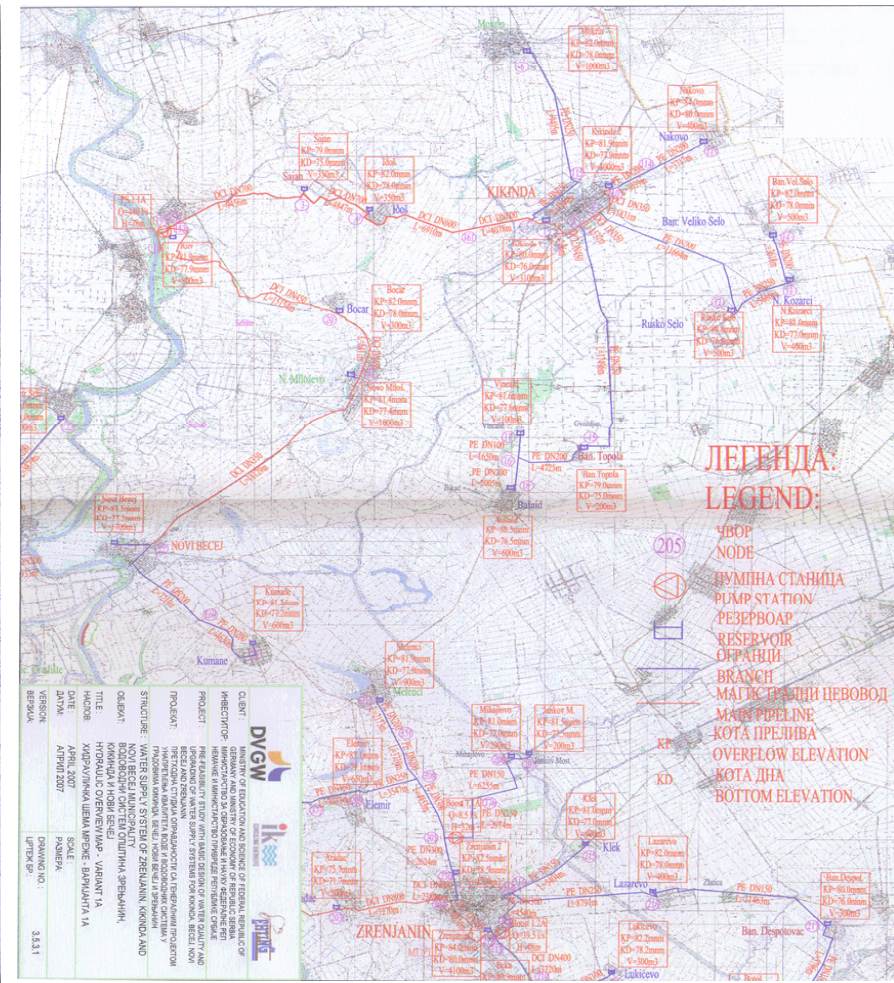
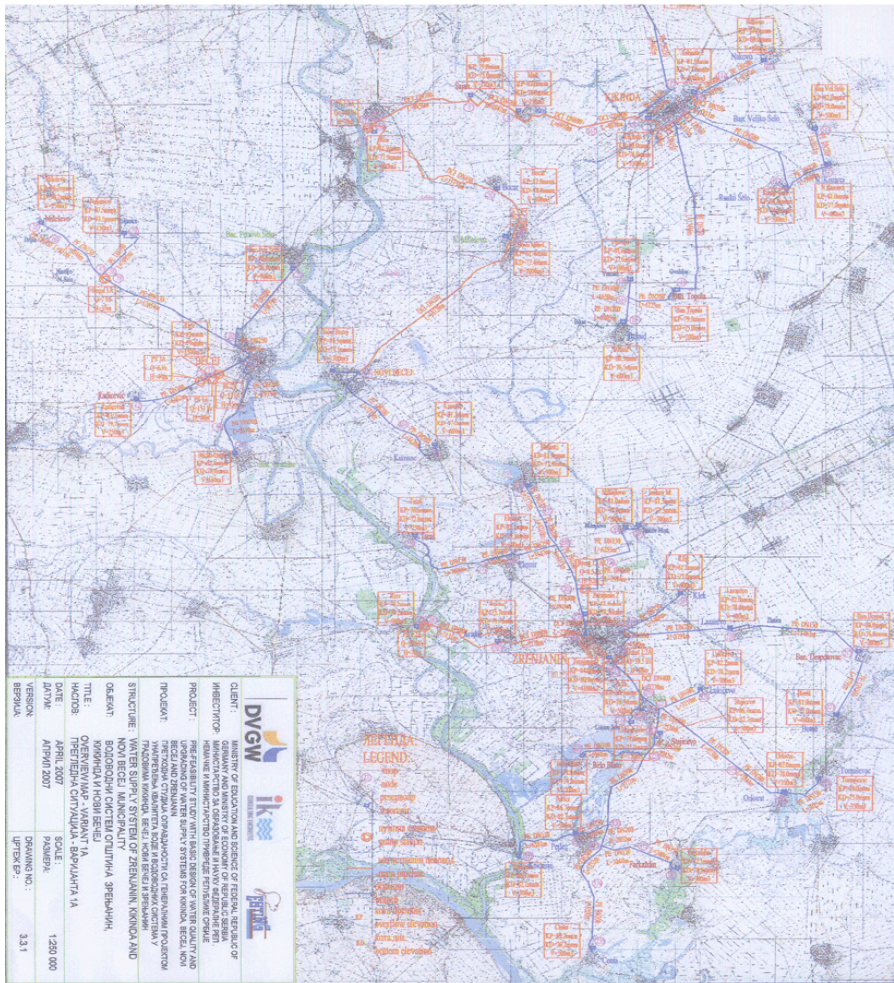
GRAND TOTAL COST – HYDRAULIC VARIANTS AND WTP'S		
NO	HYDRAULIC VARIANTS	PROCESS ALTERNATIVES
1A I	1A - KIKINDA + NOVI BECEJ, ZRENJANIN	ALTERNATIVE I Riverbank filtration
	48,769,126	14,822,940
1A II	1A - KIKINDA + NOVI BECEJ, ZRENJANIN	ALTERNATIVE II Infiltration basin
	48,769,126	16,873,940
1B I	1B - KIKINDA + NOVI BECEJ, ZRENJANIN	ALTERNATIVE I Riverbank filtration
	61,187,800	14,822,940
1B II	1B - KIKINDA + NOVI BECEJ, ZRENJANIN	ALTERNATIVE II Infiltration basin
	61,187,800	16,873,940
2A I	2A - ZRENJANIN+ NOVI BECEJ, KIKINDA	ALTERNATIVE I Riverbank filtration
	47,838,210	14,696,650
2A II	2A - ZRENJANIN+ NOVI BECEJ, KIKINDA	ALTERNATIVE II Infiltration basin
	47,838,210	17,302,250
2B I	2B - ZRENJANIN+ NOVI BECEJ, KIKINDA	ALTERNATIVE I Riverbank filtration
	61,750,658	14,696,650
2B II	2B - ZRENJANIN+ NOVI BECEJ, KIKINDA	ALTERNATIVE II Infiltration basin
	61,750,658	17,302,250
3A III	3A - KIKINDA + ZRENJANIN+ NOVI BECEJ	ALTERNATIVE III Tisa surface water
	62,980,697	WTP KI+ZR+NB 13,336,000
3A IV	3A - KIKINDA + ZRENJANIN+ NOVI BECEJ	ALTERNATIVE IV Slow sand filtration
	62,980,697	WTP KI+ZR+NB 13,198,000
3B III	3B - KIKINDA + ZRENJANIN+ NOVI BECEJ	ALTERNATIVE III Tisa surface water
	76,879,423	WTP KI+ZR+NB 13,336,000
3B IV	3B - KIKINDA + ZRENJANIN+ NOVI BECEJ	ALTERNATIVE IV Slow sand filtration
	76,879,423	WTP KI+ZR+NB 13,198,000

Novi Sad, 4-7. 09. 2012.





# Varijanta 1A – Kikinda-Novi Bečej-Zrenjanin





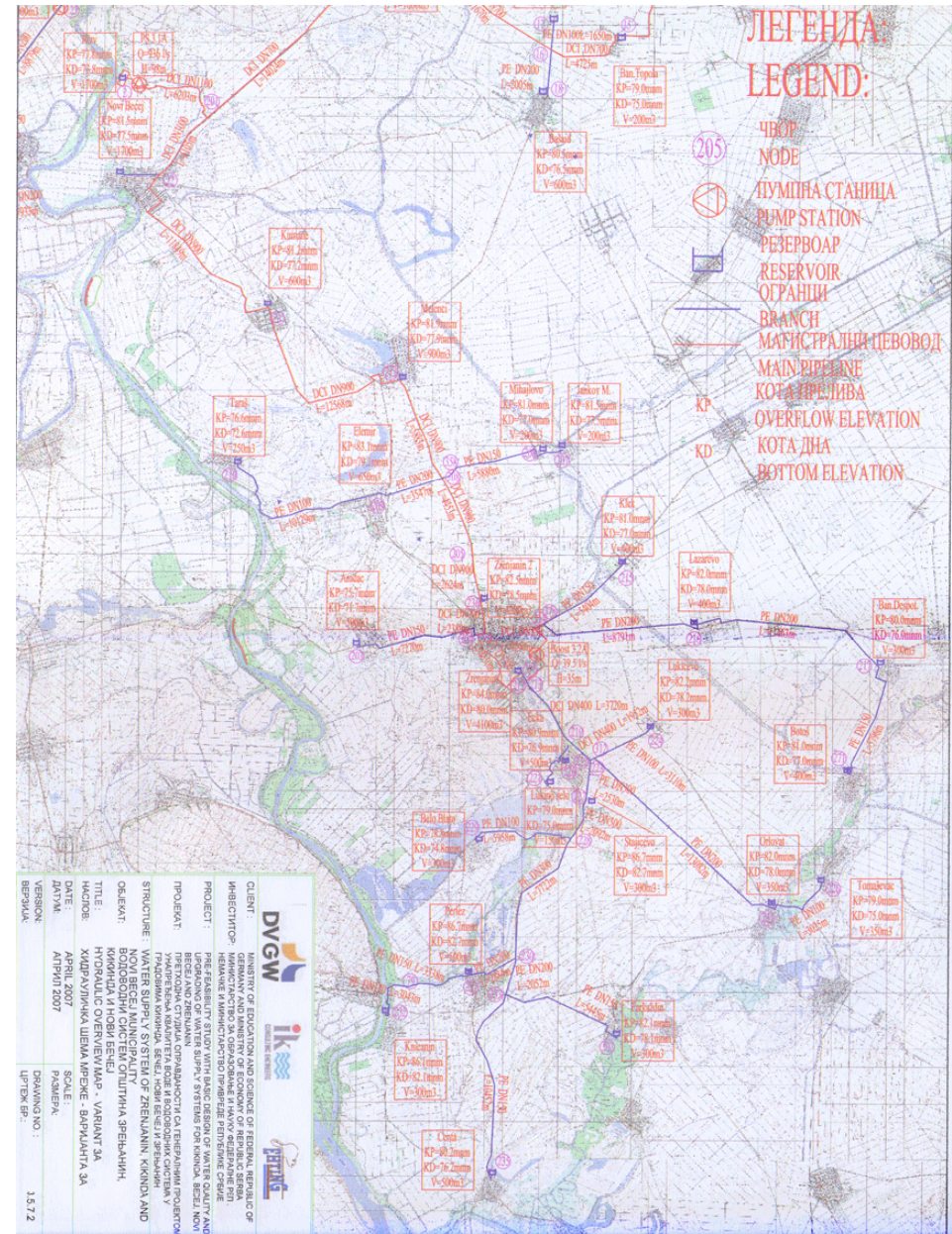
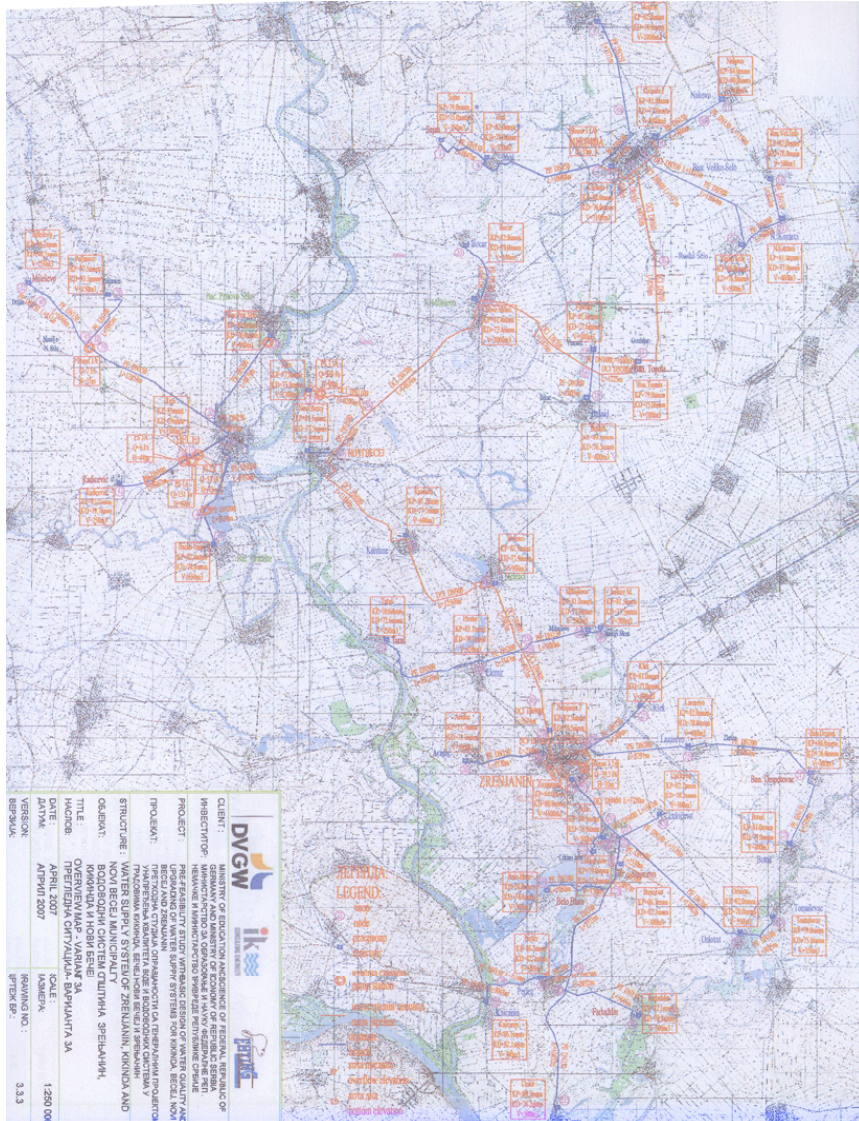






**Mađarska-Srbija**  
IPA prekogranični program

## Varijanta 3A



Novi Sad, 4-7. 09. 2012.

17





Projekat finansira Evropska unija

# PRIMER (5) Példa 5

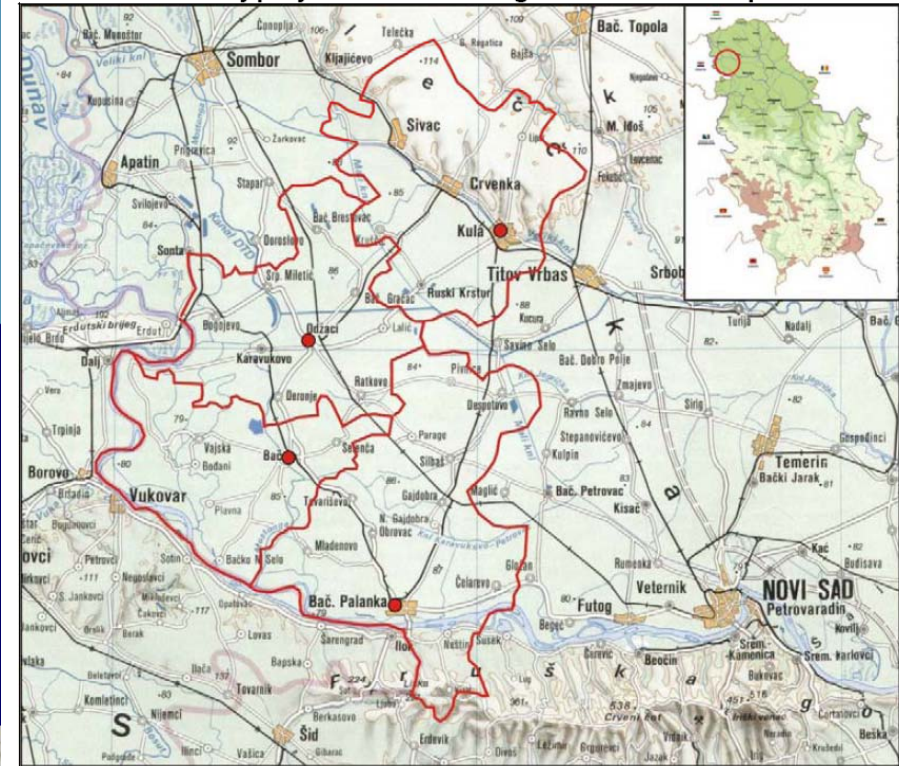
Régionális vizellátás  
Délnyugat-Bácskában  
Kúla-Hódság-Bács-Bácska  
Palanka

Program podrške razvoju  
infrastrukture lokalne samouprave

CRIS 166 489  
(06 SER01/16/002)

Projekat regionalnog vodospbevanja  
u jugozapadnoj Bačkoj  
Kula - Odžaci - Bač - Bačka Palanka

Slika 2: Položaj projektne oblasti sa granicama među opštinama



## Studija Izvodljivosti

Knjiga 1  
Izvršni rezime



U saradnji sa:



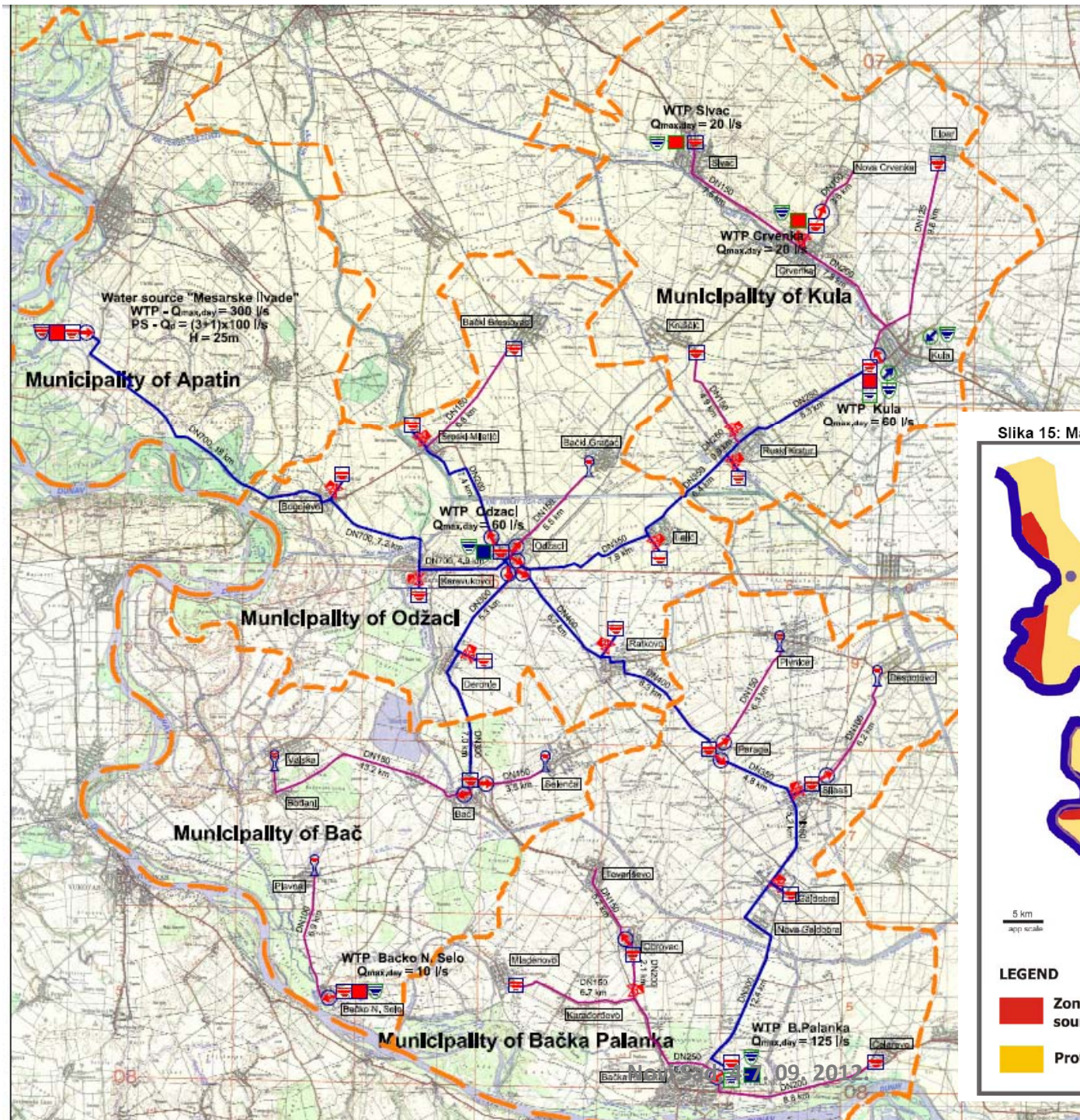
15 Januar 2010



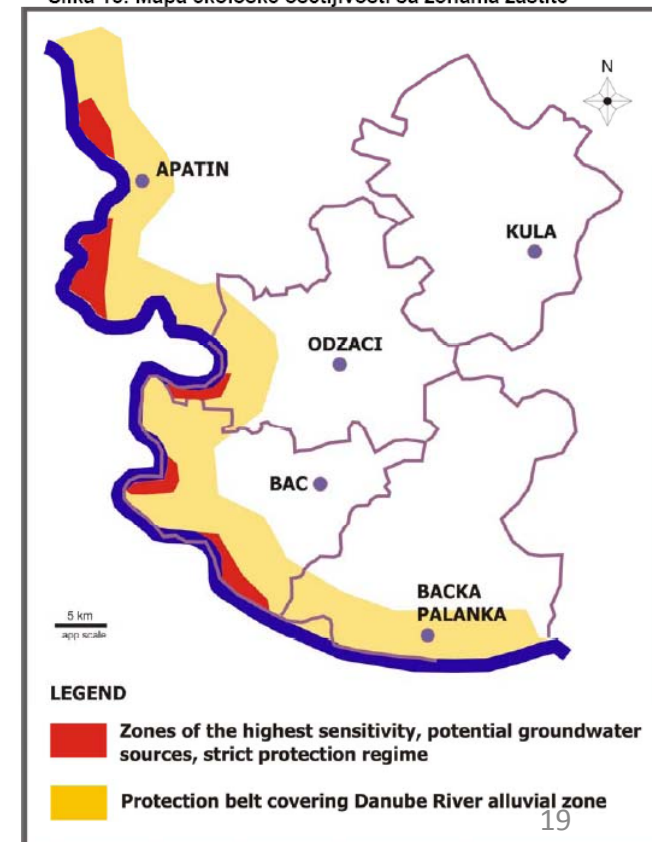
Tabela 13: Projekcija potreba – maksimalne dnevne potrebe vode

	Q max dnevno – bruto ukupno (l/s)					
	2007.	2012.	2022.	2032.	2042.	
Kula	131.9	144.4	151.1	161.2	169.1	
Bačka Palanka	239.3	209.9	215.2	216.1	217.0	
Odžaci	117.6	110.7	117.7	118.4	119.3	
Bač	56.2	51.8	55.2	55.6	55.9	
<b>Ukupno</b>	<b>545.0</b>	<b>516.7</b>	<b>539.2</b>	<b>551.3</b>	<b>561.4</b>	
	Raspoloživi održivi izvori vode - Q max dan (l/s)					
	Godina	2007.	2012.	2022.	2032.	2042.
Kula		130	130	100	100	100
Bačka Palanka		125	125	100	100	100
Odžaci		60	60	190	190	190
Bač		20	20	180	180	180
<b>Ukupno</b>		<b>335</b>	<b>335</b>	<b>570</b>	<b>570</b>	<b>570</b>





Slika 15: Mapa ekološke osetljivosti sa zonama zaštite

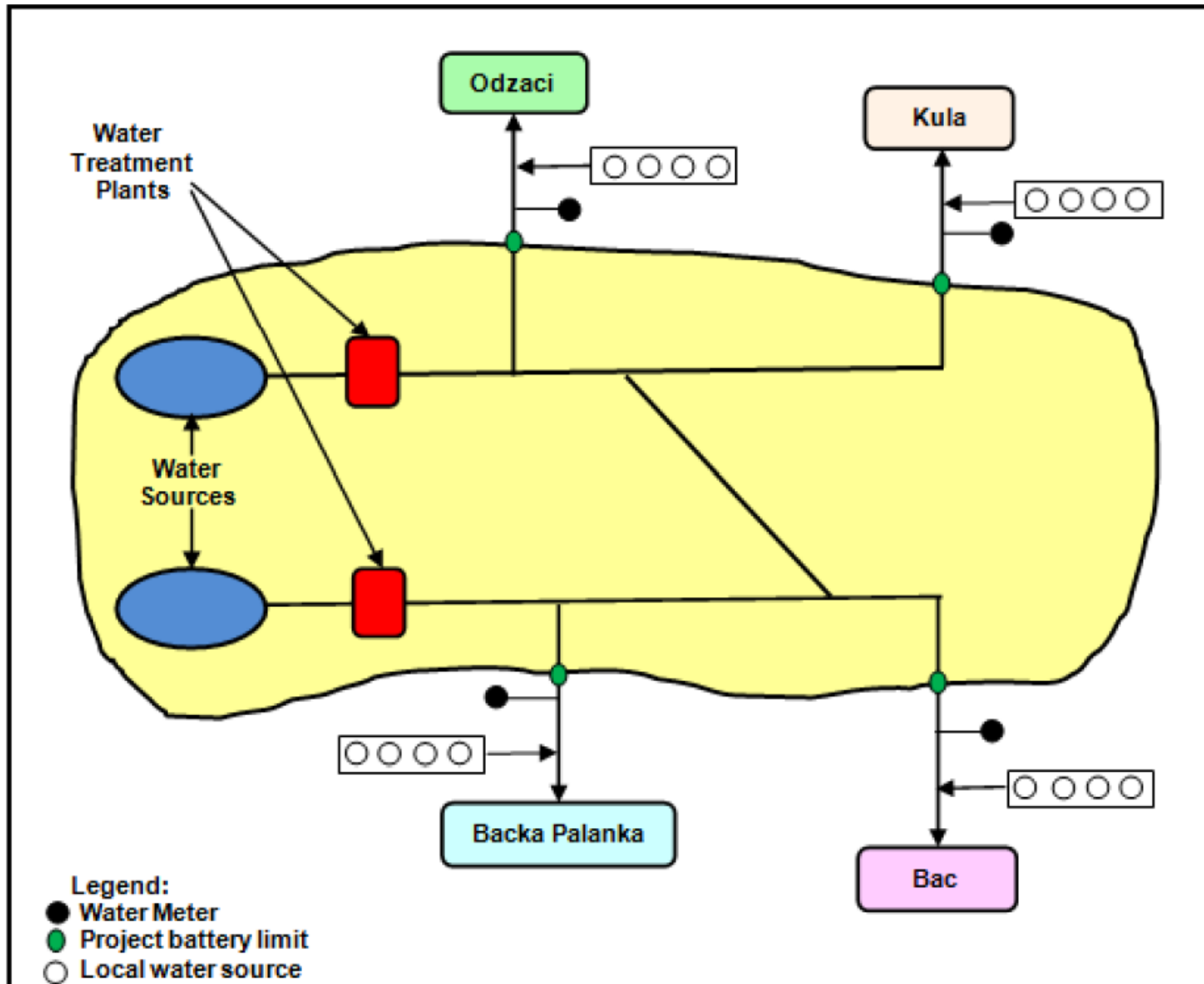






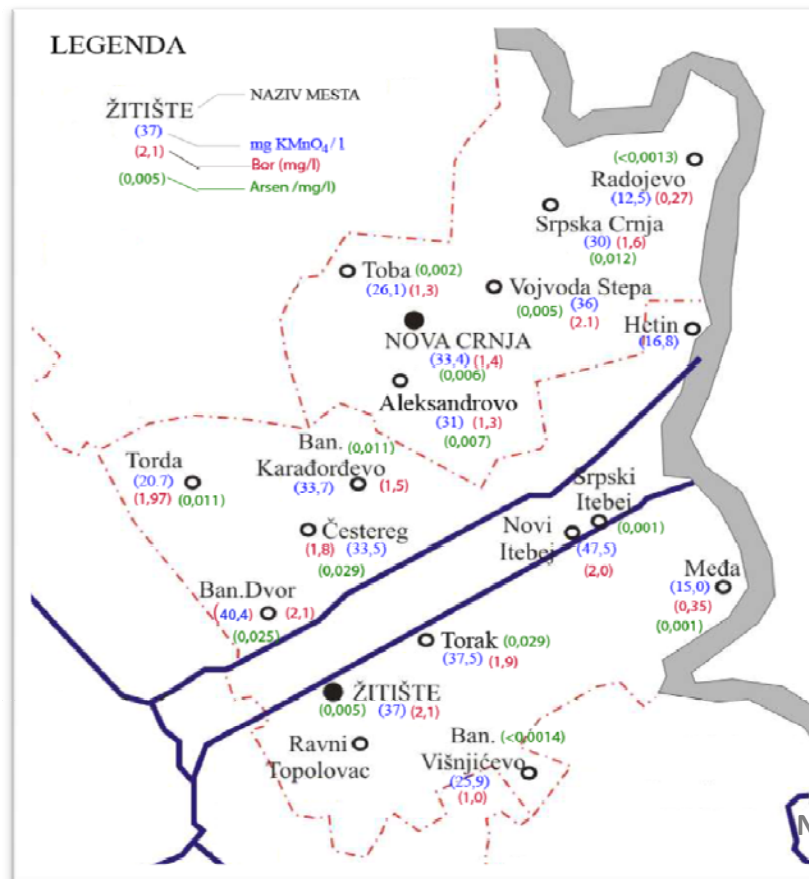


Slika 13: Granice odgovornosti Vodovoda JZ Bačka



# PRIMER (6)

Područje opštine Žitište,  
Nova Crnja i Sečanj



# Moguća izvorišta

- **Varijanata A.**

- Lokacija sadašnjih izvorišta vode za piće za naselja
  - **Međa i**
  - **Radojevo.**

- **Varijanta B.**

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

- **Varijanta C.**

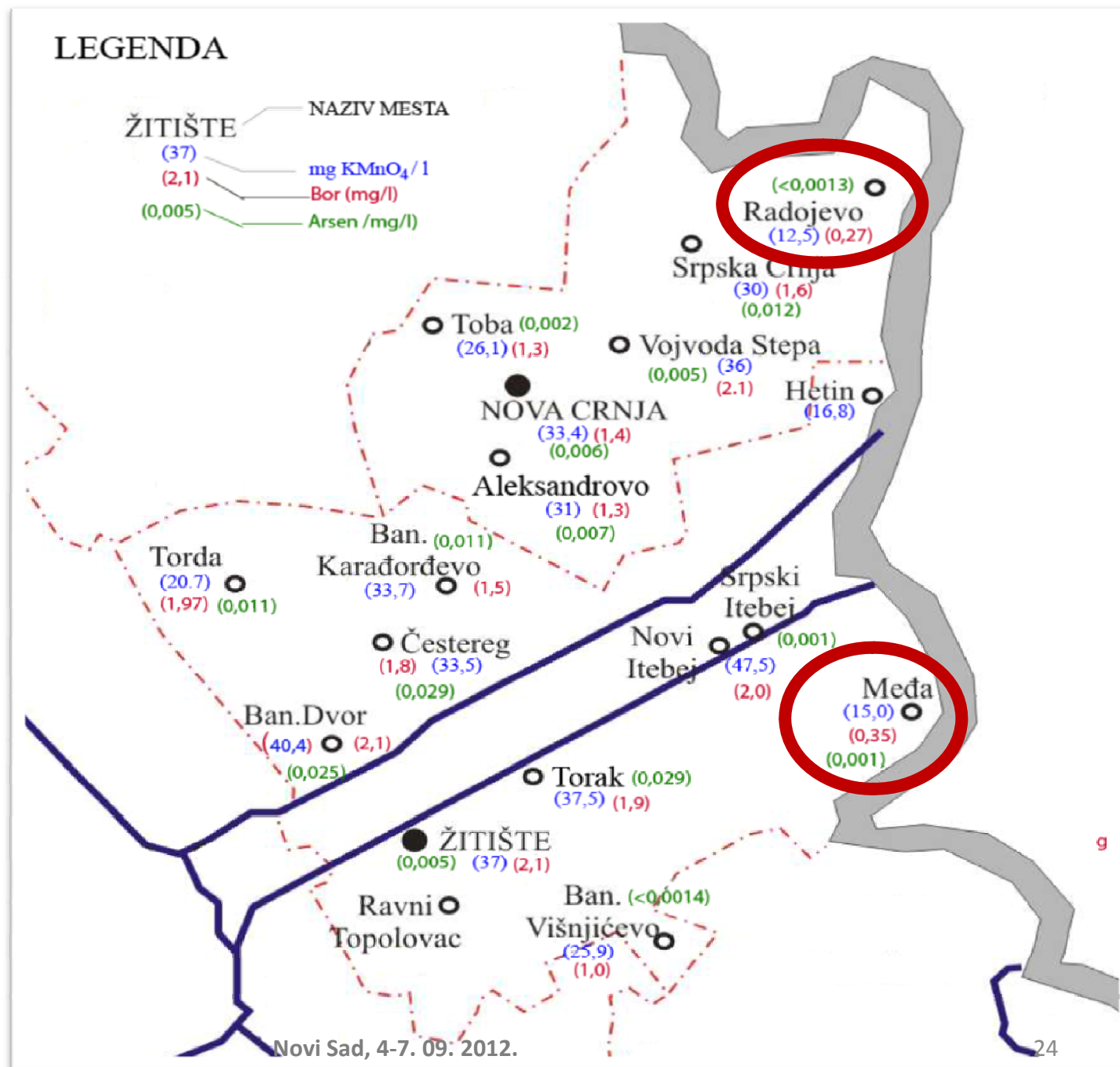
- Za svako naselje se projektuje i gradi postrojenje za preradu vode iz postojećih izvorišta.



Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

## A Varijanta

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

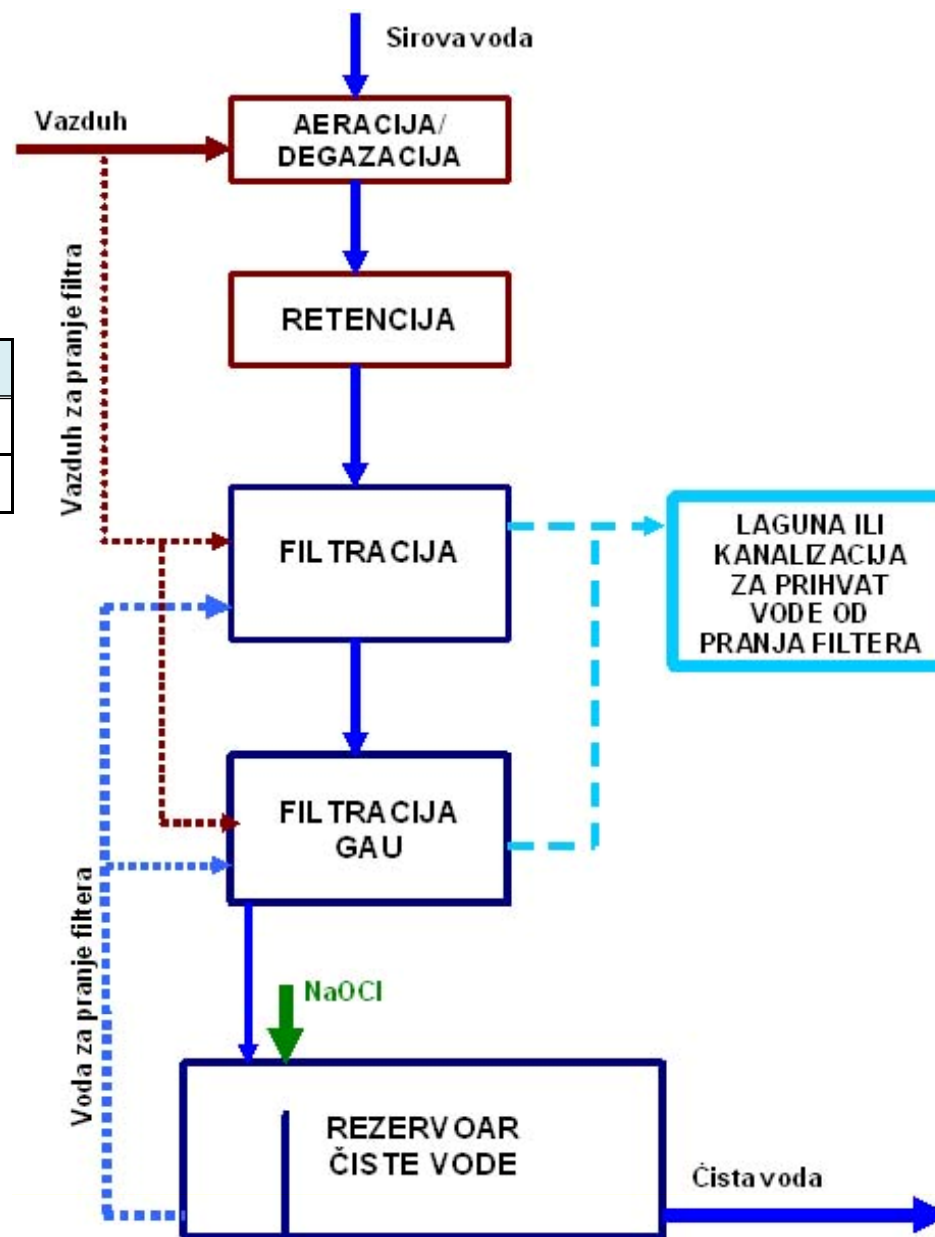




Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

Izvorište	Kapacitet (L/s)
Radojevo	50
Međa	70

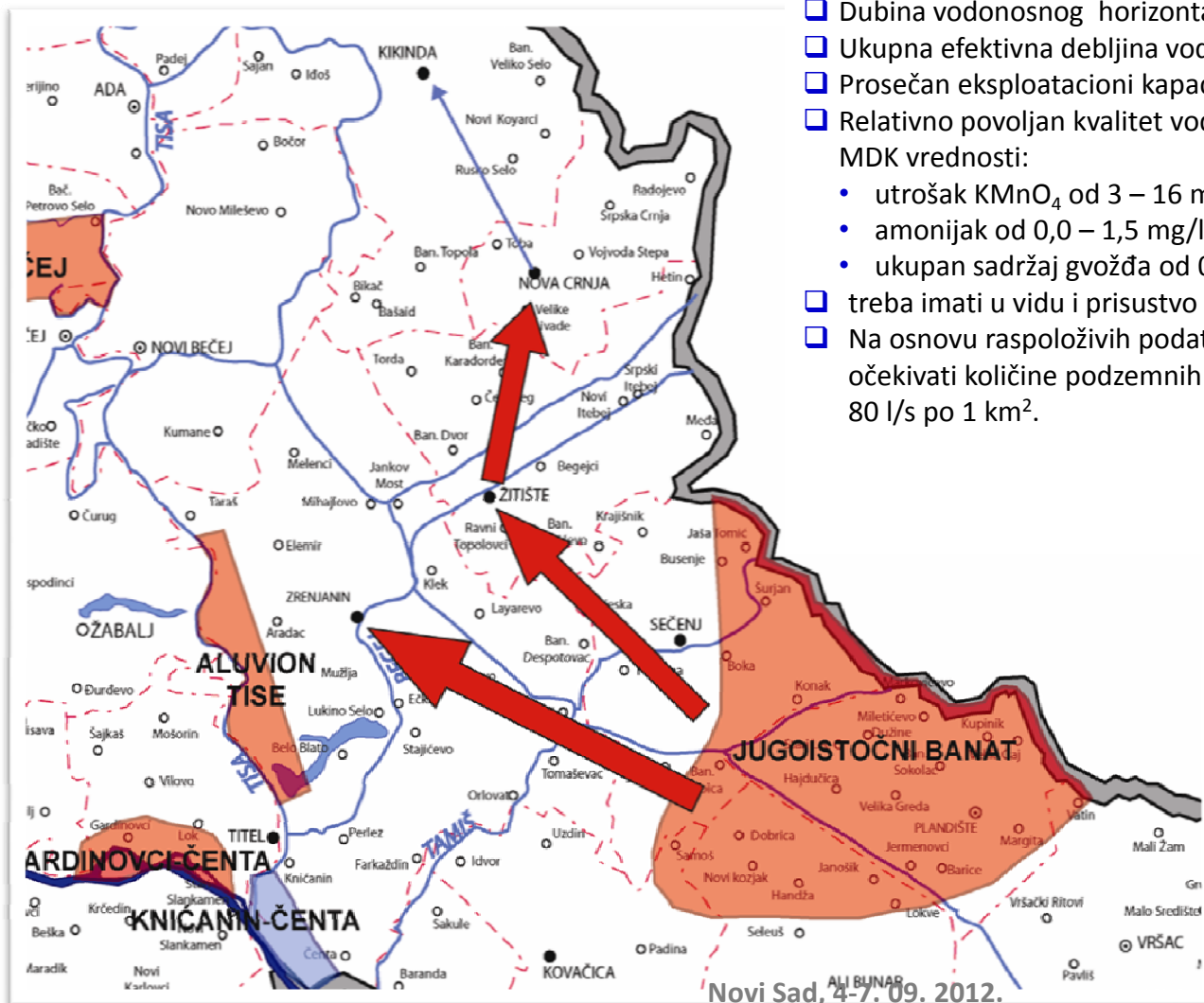
Šema procesa C (parametri kvaliteta vode na koje se deluje:  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $NH_3$ , Fe, Mn, organske materije < 20 mg  $KMnO_4/L$ )





## B Varijanta

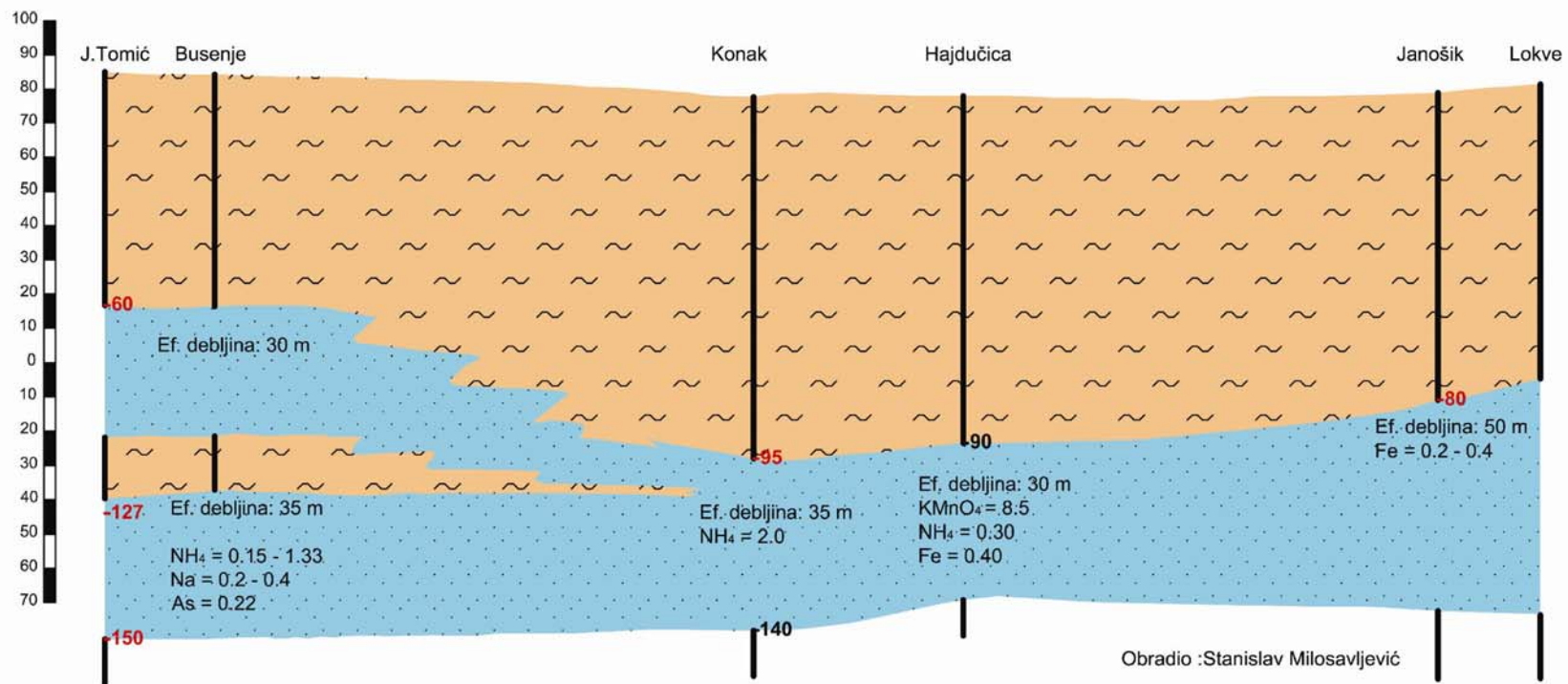
Mikroregionalni vodovodni sistem za Srednji Banat (sa mogućnošću povezivanja sa mikroregionalnim sistemom Kikinda)



### Osnovni hidrogeološki podaci o potencijalnom izvoristu:

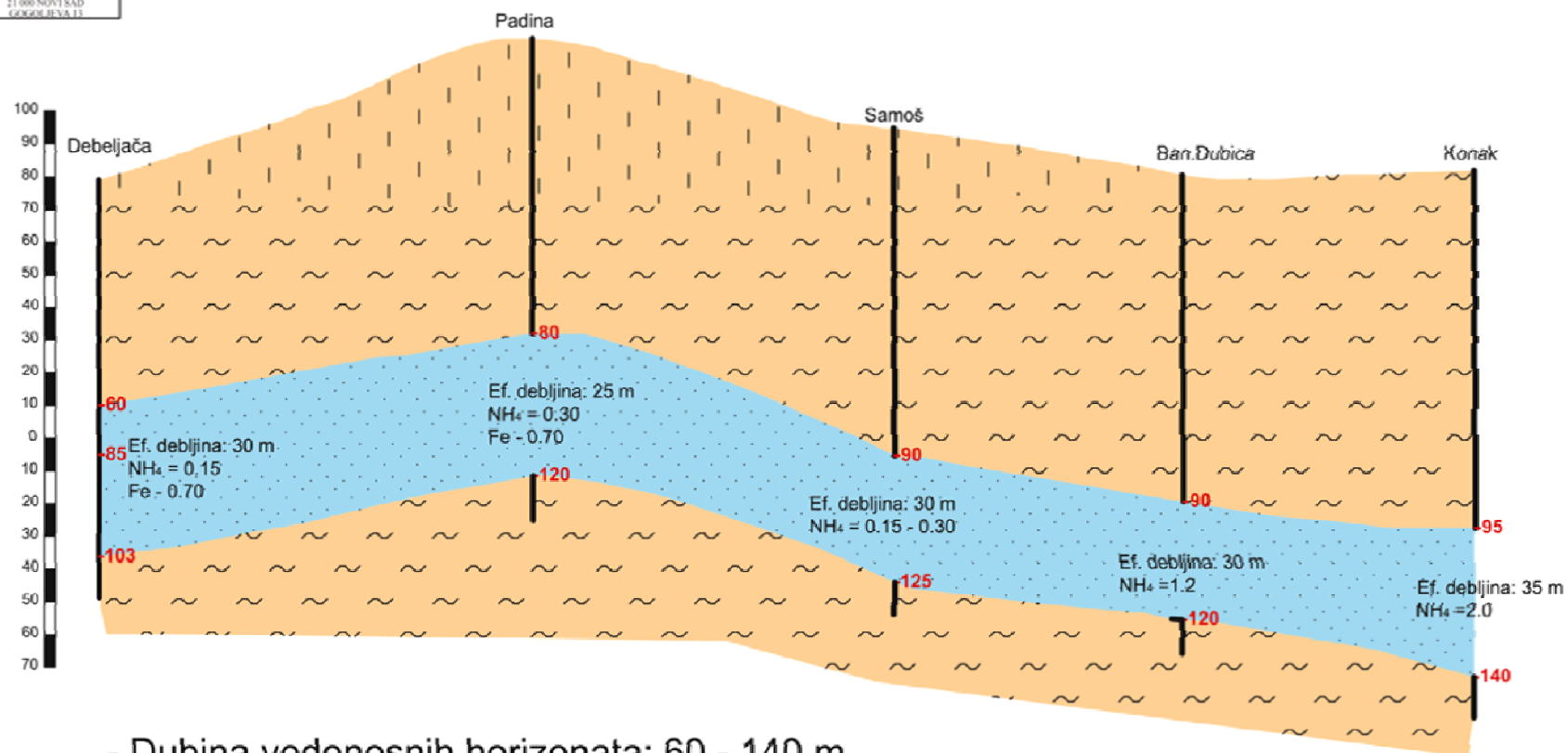
- Dubina vodonosnog horizonta 60-190 m ( 3 – 4 vodonosna sloja),
- Ukupna efektivna debljina vodonosnih slojeva oko 30 m,
- Prosečan eksploatacioni kapacitet bušenog bunara 15-20 l/s,
- Relativno povoljan kvalitet vode. Samo su sledeći parametri iznad MDK vrednosti:
  - utrošak  $\text{KMnO}_4$  od 3 – 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 km<sup>2</sup>.

## ŠEMATSKI HIDROGEOLOŠKI PROFIL JAŠA TOMIĆ - LOKVE



- Dubina vodonosnih horizonata: 60 - 150 m
- Efektivna debljina: 30 - 65 m
- Parametri iznad MDK
  - $\text{NH}_4 = 0.15 - 2.0$
  - $\text{Fe} = 0.2 - 0.4$
  - $\text{As} = 0.22$

## ŠEMATSKI HIDROGEOLOŠKI PROFIL DEBELJAČA - KONAK



- Dubina vodonosnih horizonata: 60 - 140 m
- Efektivna debljina: 25 - 35 m
- Parametri iznad MDK
  - $NH_4 = 0.15 - 2.0$
  - $Fe = 0.1 - 0.7$

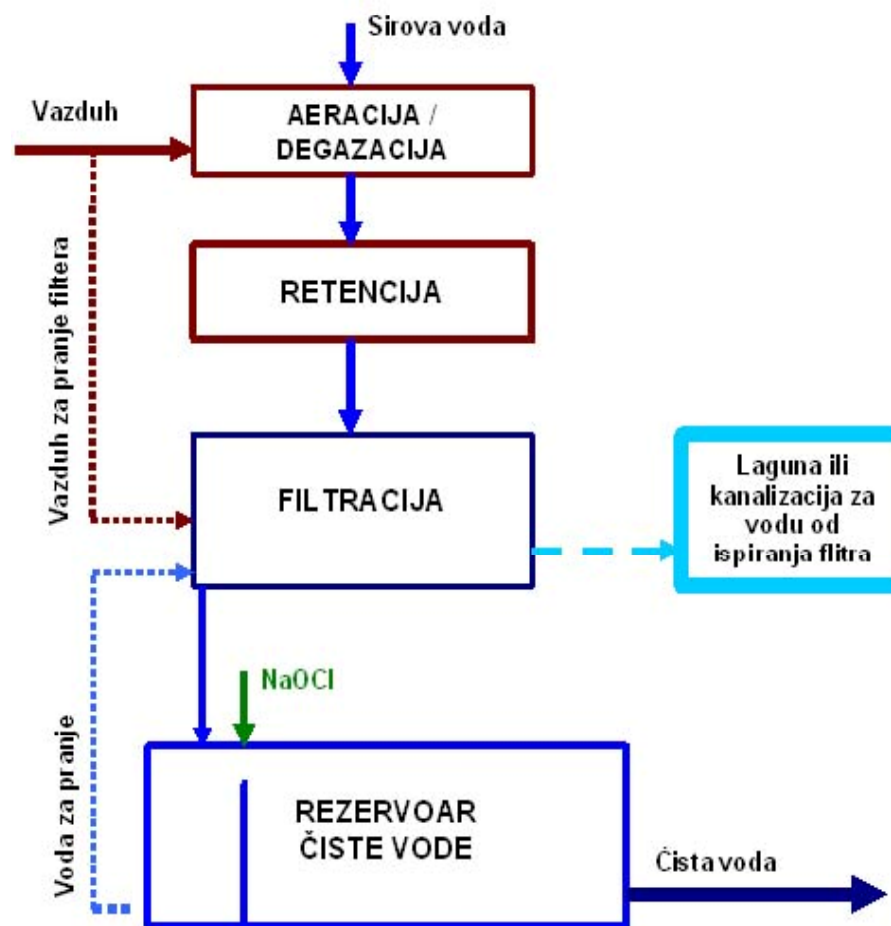
Obradio : Stanislav Milosavljević





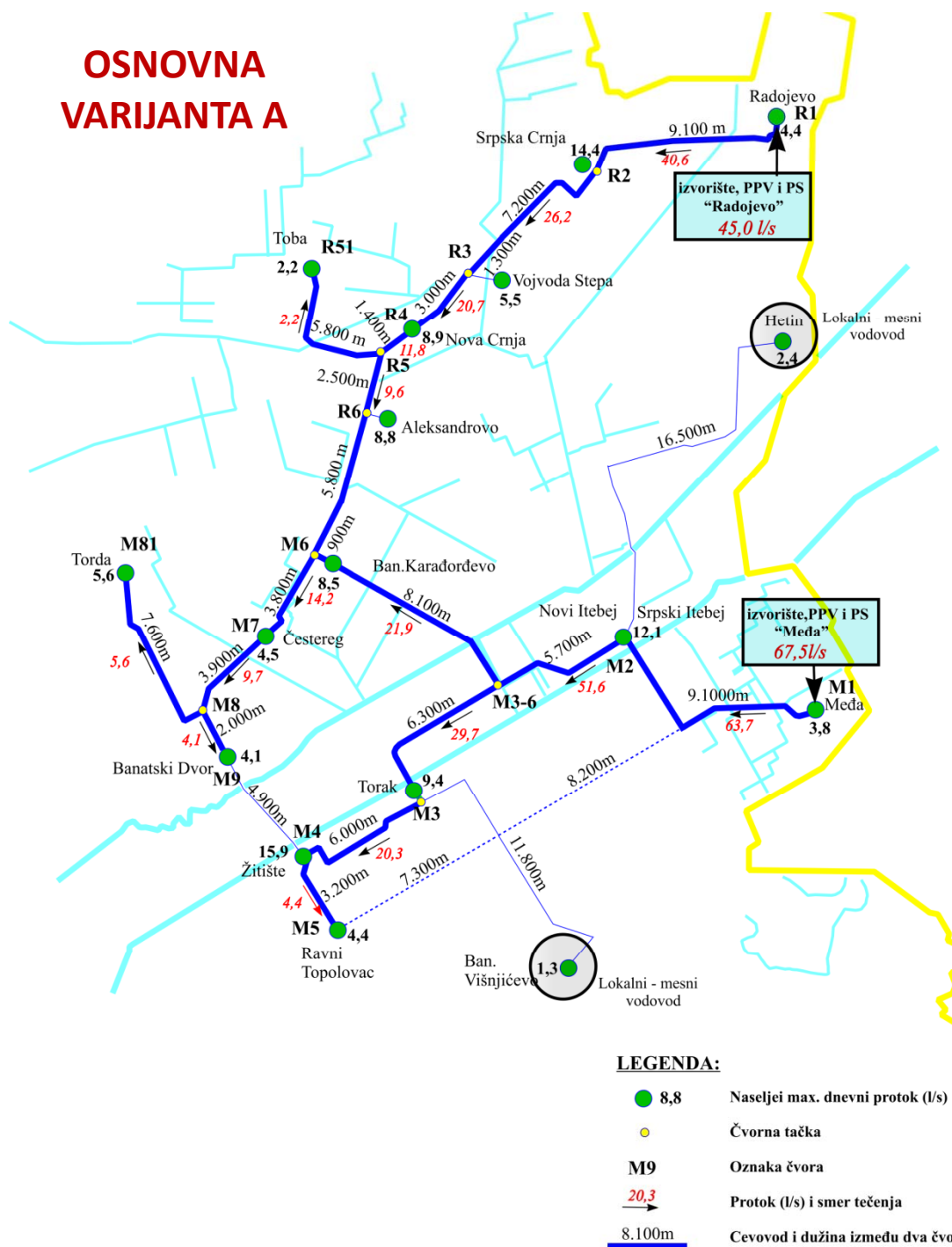
Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

Naselje	Kapacitet (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)

## OSNOVNA VARIJANTA A



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

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

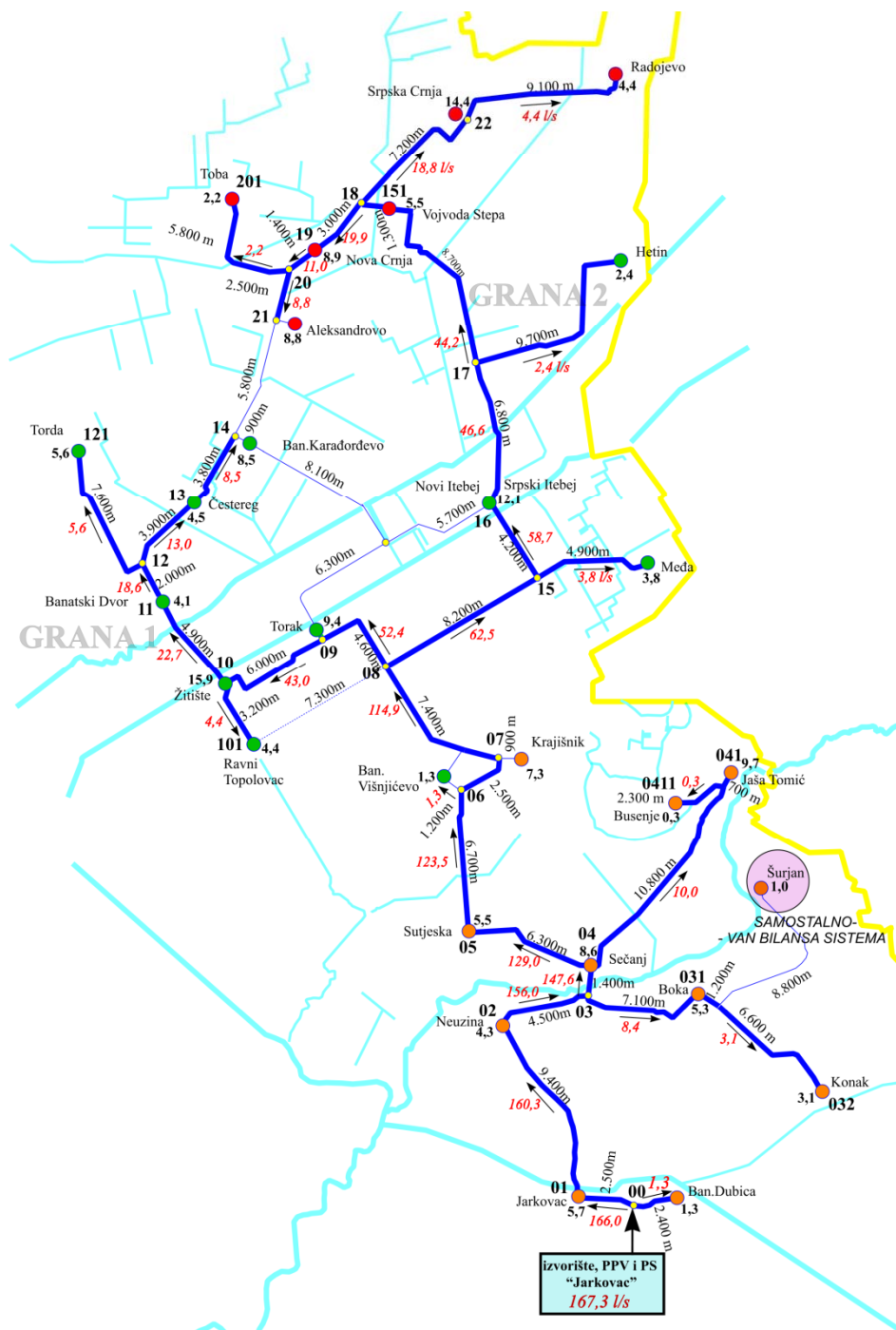
Na lokacijama izvorišta su i osnovne pumpne stanice sistema sa svojim baznim rezervoarima.

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.



## OSNOVNA VARJANTA 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“.

## FINANSIJSKA ANALIZA VARIJANTI A **Megoldás**of finansziális analízise

Poslovi	<b>Varijanta A</b>	<b>Varijanta B</b>
	(EUR)	(EUR)
Hidrogeoloških istražnih radova- <b>hidrogeológiai kutatások</b>	396480	410480
Pilot istraživanje tehnologije pripreme vode za piće- <b>pilot</b>	319000	294000
Izgradnja Izvorišta- <b>forrás kiépítése</b>	1140000	1830000
Postrojenje za pripremu vode PPV- <b>víztisztító kiépítése</b>	2999000	2724000
Glavni cevovodi- <b>fő vízvezeték</b>	8740500	20702600
Pumpne stanice- <b>pumpával rendelkező állomások</b>	223127	469523
Rezervoari- <b>rezervoárok</b>	1335000	1945000
Ukupno	<b>15.153.107</b>	<b>28.375.603</b>

Poslovi	<b>Varijanta C</b>
	Cena (EUR)
Dodatni radovi na izvorištu- <b>egyébb munkák a forrásál</b>	500000
Pilot istraživanje tehnologije pripreme vode za piće- <b>pilot kutatások</b>	669962
Postrojenje za pripremu vode PPV-	12253692
Pumpne stanice- <b>pumpával rendelkező állomások</b>	143050
Rezervoari- <b>rezervoárok</b>	1250000
Ukupno	<b>14.816.704</b>



Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

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

	Varijanta A	Varijanta B	Varijanta C
Proizvodena voda (m <sup>3</sup> /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
<b>Cena vode</b>			
Proizvodnja vode (EUR/m <sup>3</sup> )	<b>0,070</b>	<b>0,048</b>	<b>0.366</b>
Distribucija vode (EUR/m <sup>3</sup> )	0.141	0.202	0.047
<b>UKUPNO (EUR/m<sup>3</sup>)</b>	<b>0.21</b>	<b>0.25</b>	<b>0.41</b>



Novi Sad, 4-7. 09. 2012.

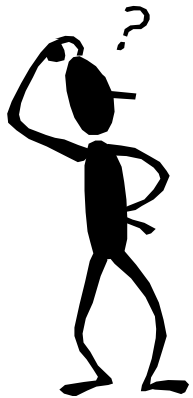


## ULOGA PILOT ISTRAŽIVANJA U STRATEGIJI VODOSNABDEVANJA

Značajan segment ukupnih istraživanja u oblasti vodosnabdevanja su istraživanja procesa i **procesnih tehnologija pripreme vode za piće**, bilo da se radi o

- novim naučnim saznanjima,
- novim i inoviranim tehnološkim rešenjima.

## Faze istraživanja



- **Prvu fazu** čine fundamentalna istraživanja koja predstavljaju bazu za nove pomake i otvaraju puteve za kreaciju novih rešenja u tehnici i tehnologiji pripreme vode za piće.
- **Drugu fazu** čine laboratorijska istraživanja koja predstavljaju neophodan korak u proveru ideja za celovita rešenja
- **Treća faza**, tzv. "PILOT" istraživanja koja predstavljaju sinteznu proveru, u prethodnom postupku osmišljenih rešenja, pre njihove finalizacije.



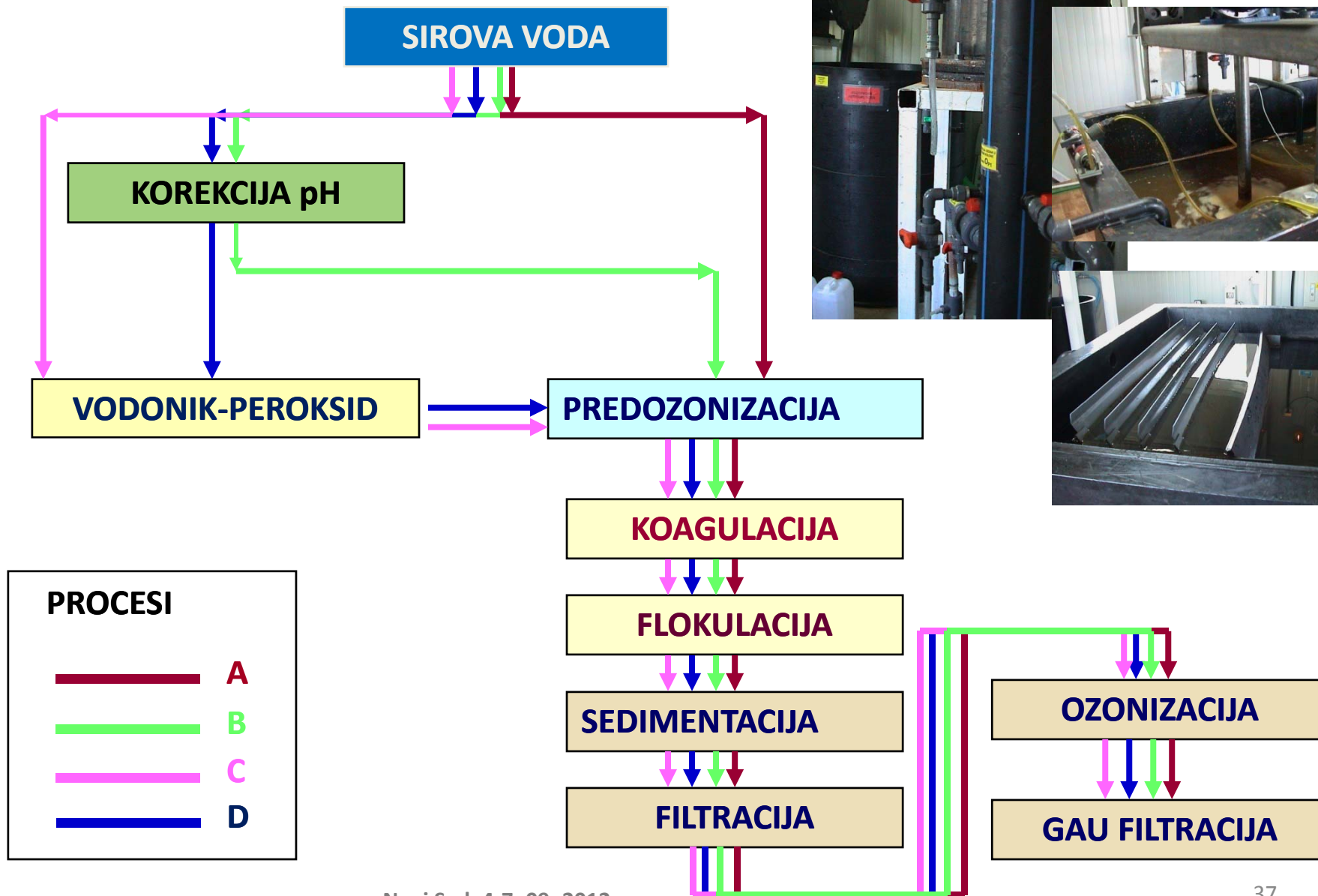
## "Pilot" istraživanja su izuzetno korisna za:



- **utvrđivanje procesnih parametara** u uslovima koji su slični realnim;
- **proveru efekata tehnologije** osmišljene na bazi prethodnih istraživanja;
- **upoređenje dve ili više tehnologija** odabranih u prethodnom postupku;
- definisanje efekata i **optimizovanje pojedinih procesnih faza**;
- proveru **efekata dva ili više procesa** u okviru iste tehnološke linije;
- proveru **efekata različitih konfiguracija tehnološke linije** komponovane od istih procesnih faza;
- definisanje i **optimizovanje procesnih parametara** uređaja i opreme;
- utvrđivanje **dejstva pojedinih (ili grupe) procesnih supstanci** ili procesnih medijuma;
- proveru i **optimizovanje rada uređaja i postrojenja u funkciji**;
- **edukaciju, usavršavanje i transfer "now-how"**.



# PRIMER





Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

- Osim nespornog značaja u **oblasti istraživanja, osvajanja i usvajanja novog**, "PILOT" istraživanja, posebno u našim uslovima, imaju ogroman značaj u
  - **procesu realizacije novih postrojenja**,
  - inoviranja postojećih kapaciteta za pripremu vode za piće
- Ovo stoga što se uz nevelike troškove (reda 0,5 do 1 % investicija u industrijska postrojenja) kroz "PILOT" istraživanja najrealnije se mogu proveriti
  - konceptijske zamisli,
  - uporediti više mogućih varijanti rešenja,
  - optimizovati delovi procesa ili cele tehnološke linije i
  - **egzaktno definisati podloge za projektovanje.**

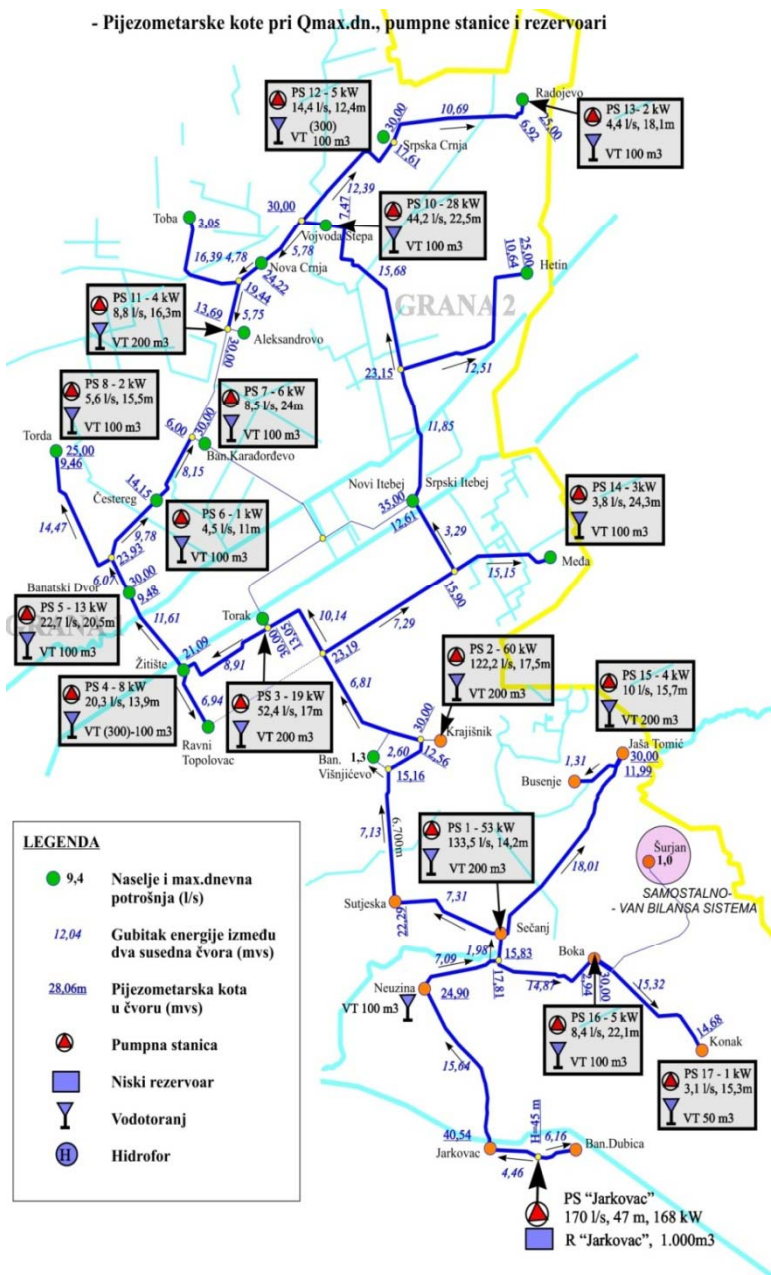
## Svetska i naša iskustva ukazuju:

- Da male investicije u "PILOT" istraživanja donose velike koristi i u kvalitativnom smislu (izbor optimalnog rešenja i dokaz njegove valjanosti) i
- U kvantitativnom smislu (značajne uštede kako u fazi investiranja tako i u fazi operativnog rada).



# Lako se opredlimo za hidratehničke proračune u različitim varijantama

- Pijezometričke kote pri Qmax.dn., pumpne stanice i rezervoari



Oznaka pumpne stanice	Lokacija <b>PUMPNE STANICE</b>	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 Stepa	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
<b>UKUPNO</b>			<b>241</b>	<b>420</b>	<b>470.444</b>

Lokacija <b>Rezervoara</b>	Tip rezervoara	Potrebna zapremina rezervoara [m <sup>3</sup> ]	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 Stepa	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
<b>UKUPNO</b>			<b>1.945.000</b>



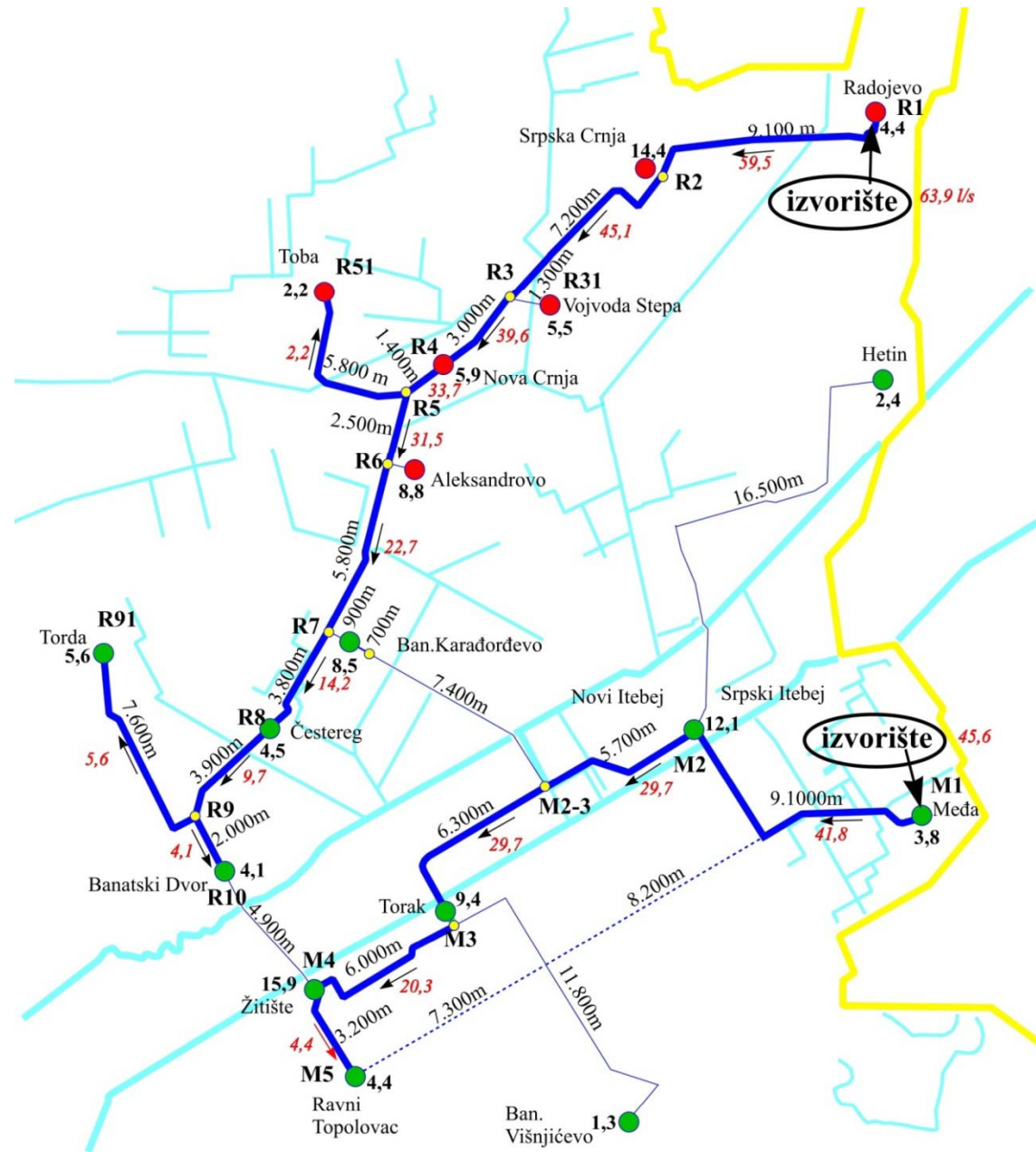
Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

## 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 €**





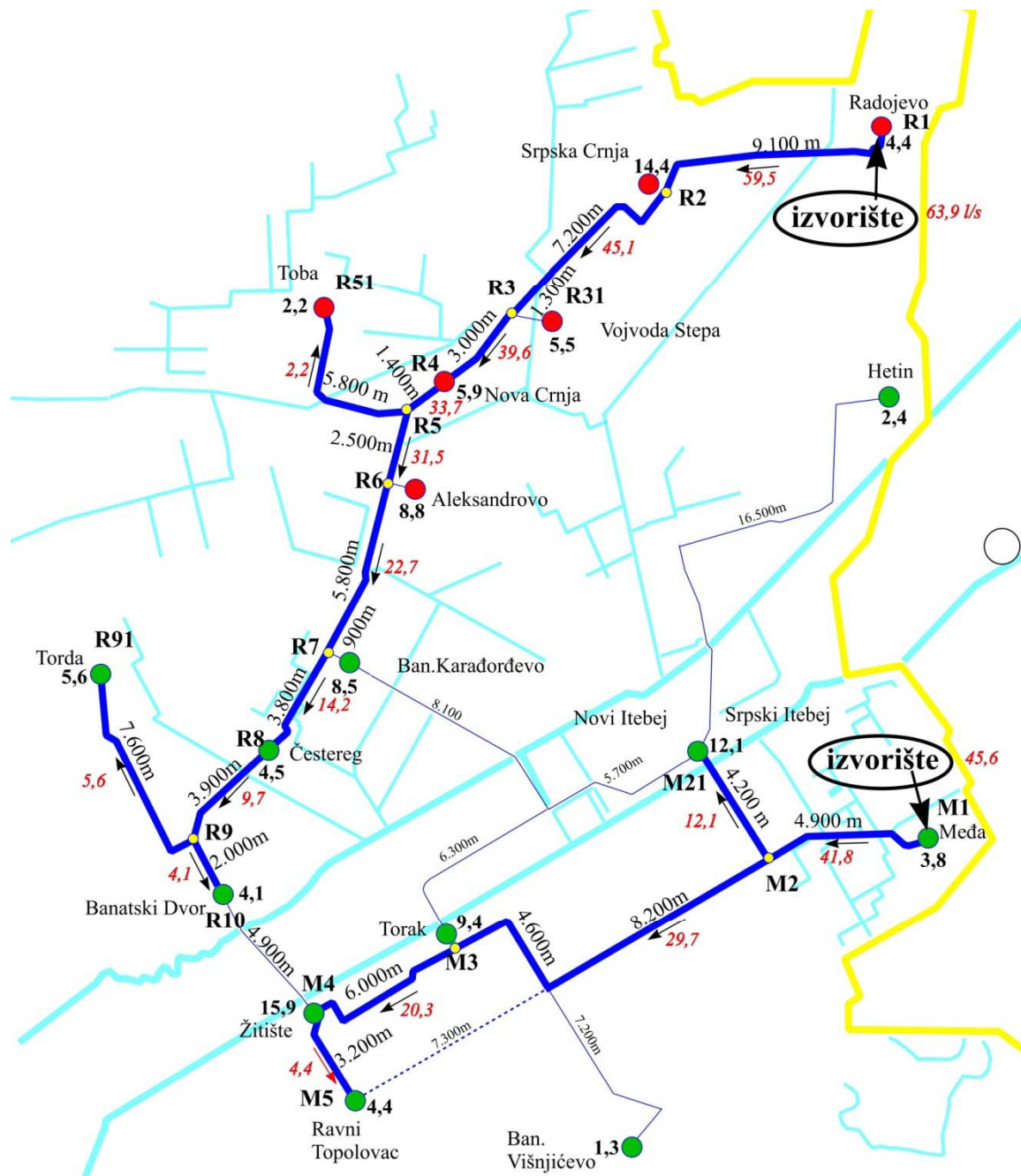
Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

## Podvarijanta A2

Izvorišta:

- Radojevo: 63,9 l/s
- Međa: 45,6 l/s

Dužina mreže: 89,2 km  
Investiciona vrednost po stanovniku: **275 €**







Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

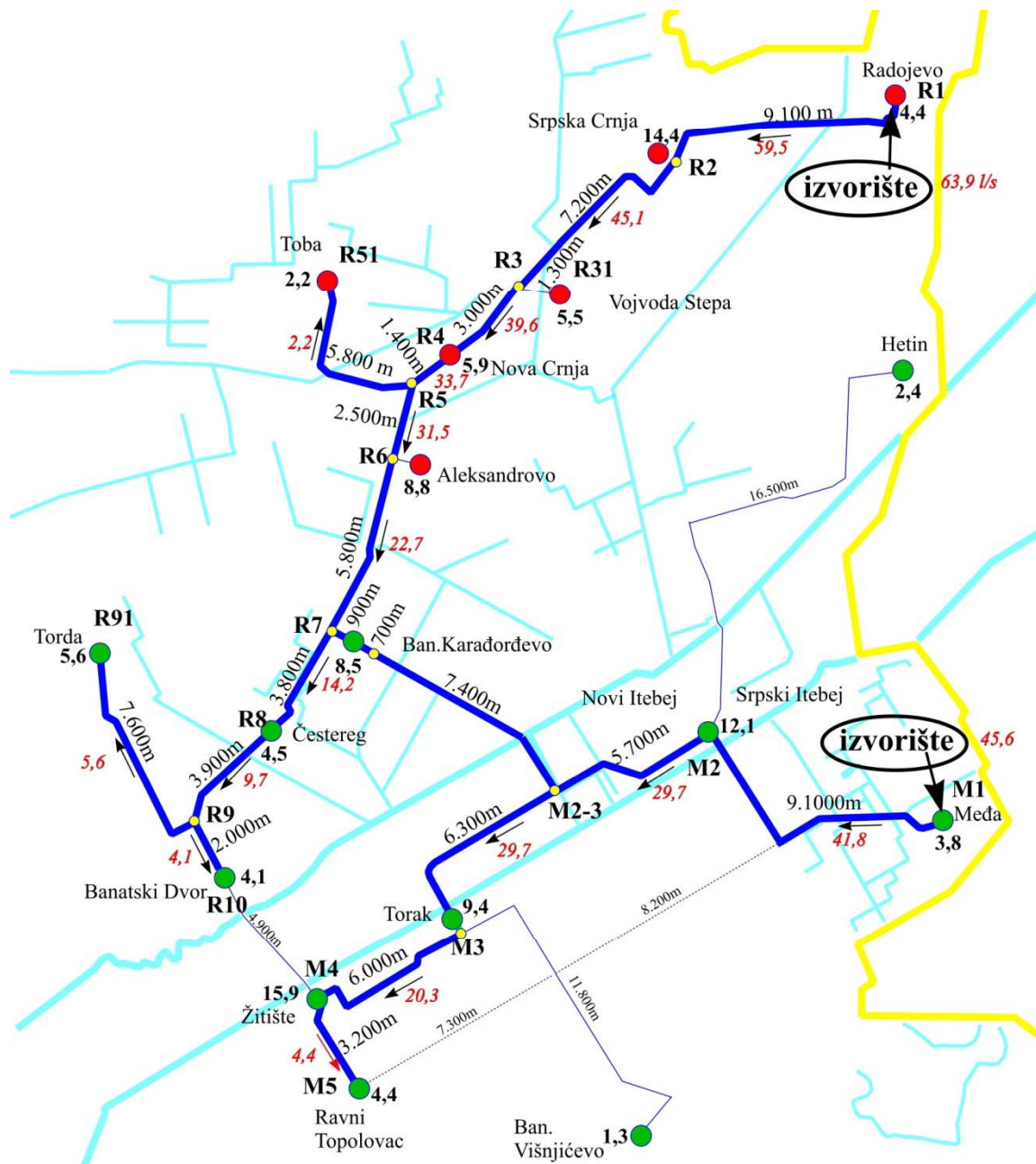
## Podvarijanta A3

Izvorišta:

- Radojevo: 63,9 l/s
- Međa: 45,6 l/s

Dužina mreže: 88,4 km

Investiciona vrednost po stanovniku: 297 €



Novi Sad, 4-7. 09. 2012.



Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

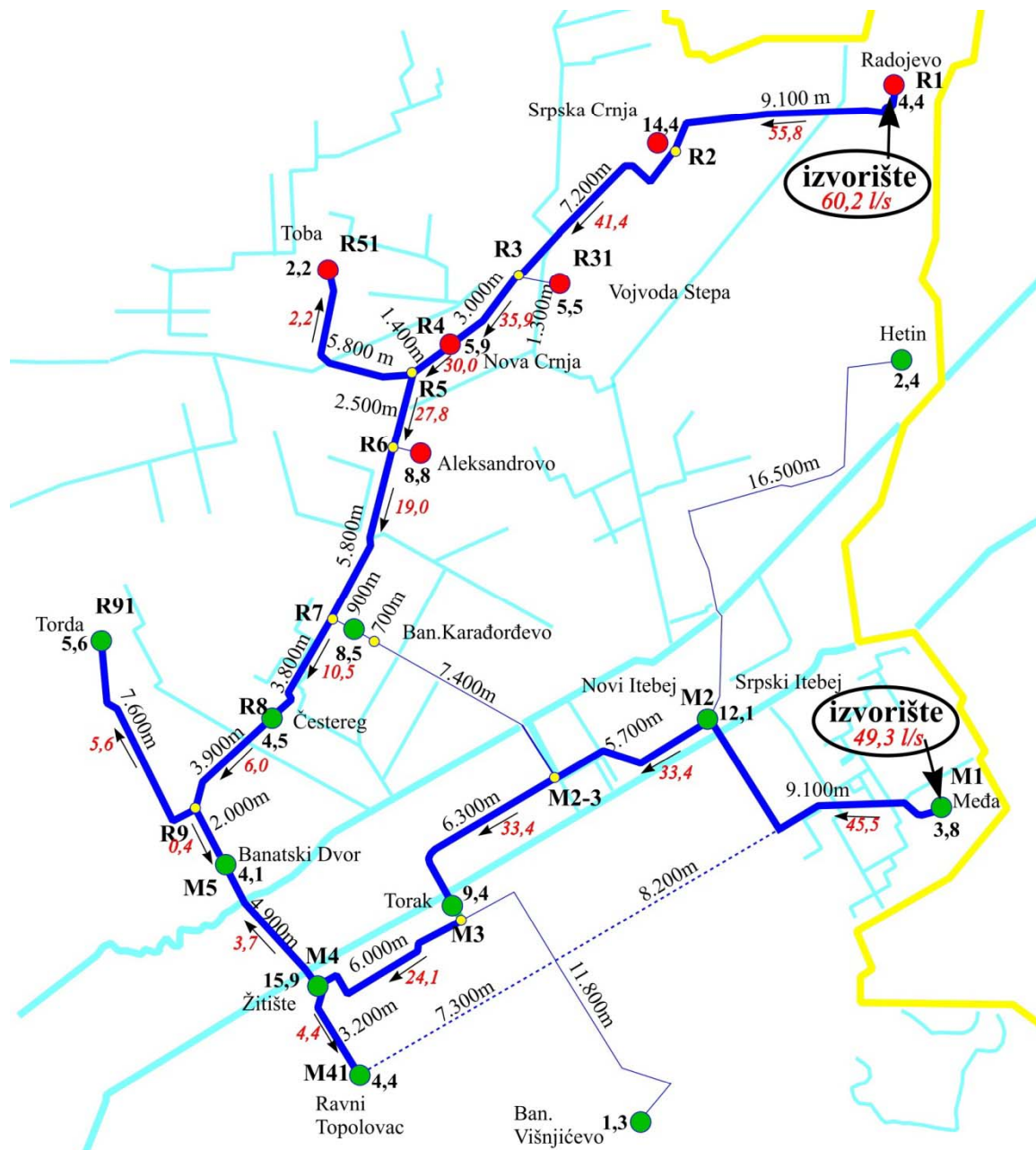
## Podvarijanta A4

Izvorišta:

- Radojevo: 60,2 l/s
- Međa: 49,3 l/s

Dužina mreže: 90,1 km

Investiciona vrednost po stanovniku: **268 €**



Novi Sad, 4-7. 09. 2012.



Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

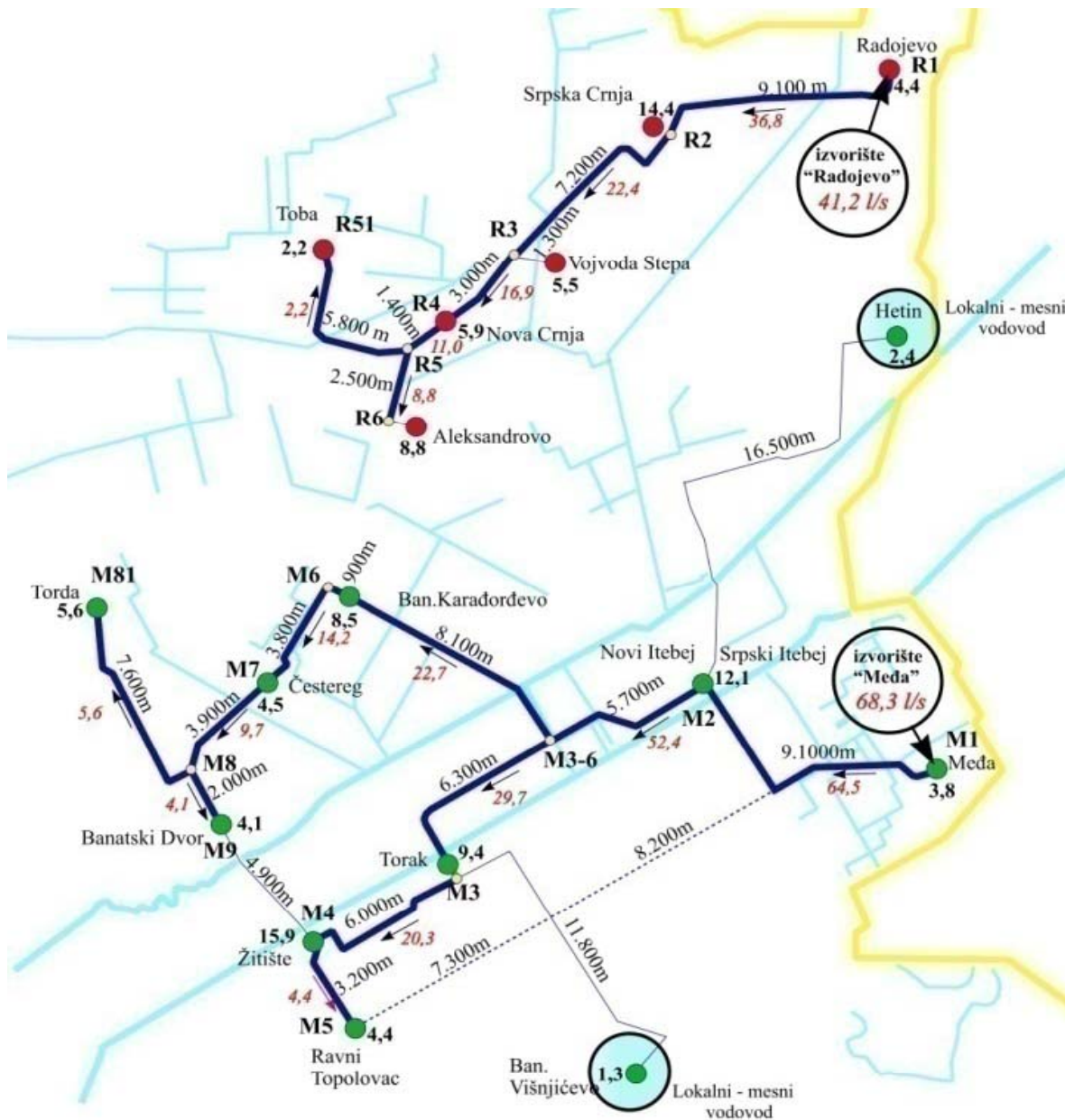
## Podvarijanta A5

Izvorišta:

- Radojevo: 41,2 l/s
- Međa: 68,3 l/s

Dužina mreže: 91,6 km

Investiciona vrednost po stanovniku: **243 €**







Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

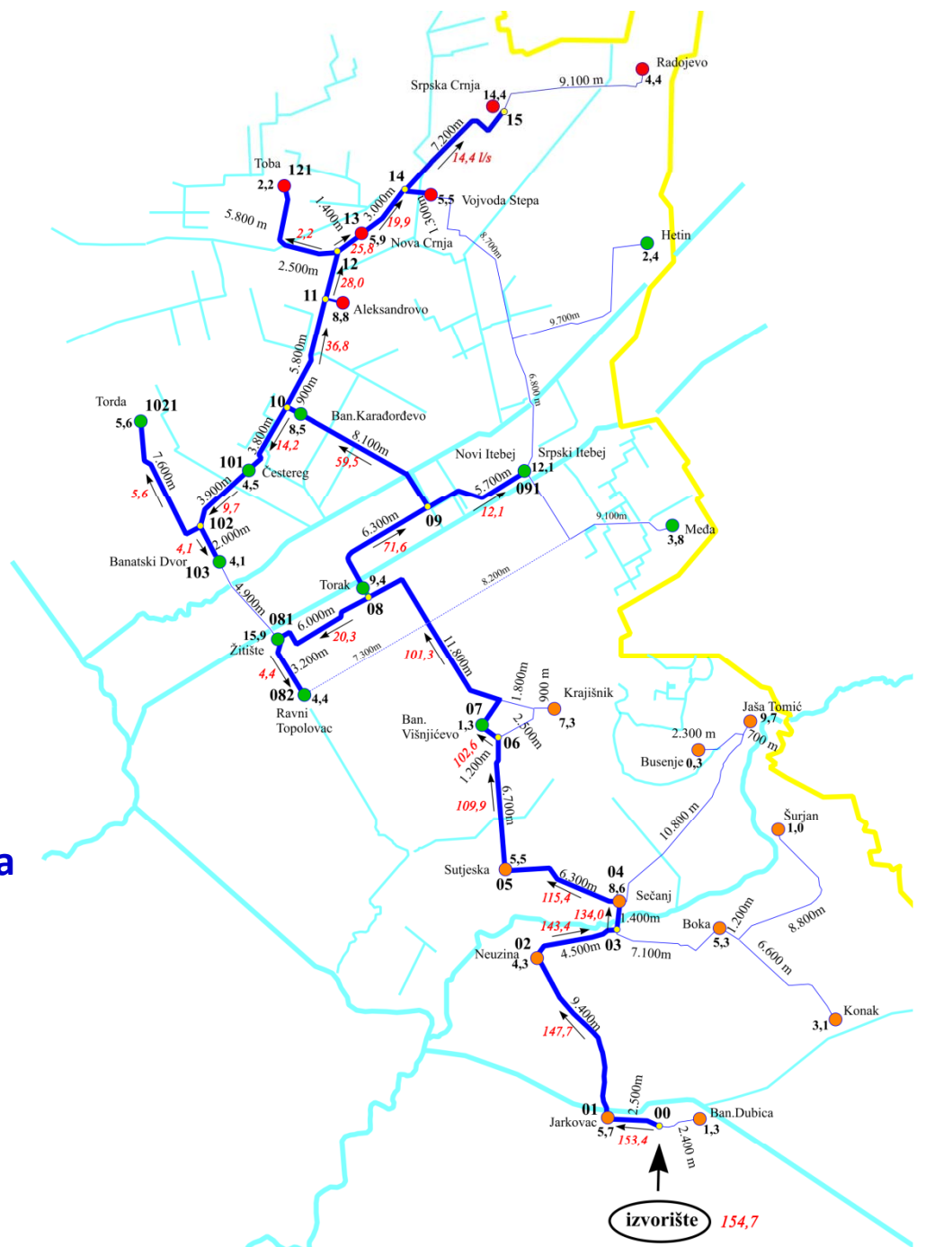
## Podvarijanta B1

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.



Novi Sad, 4-7. 09. 2012.



Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

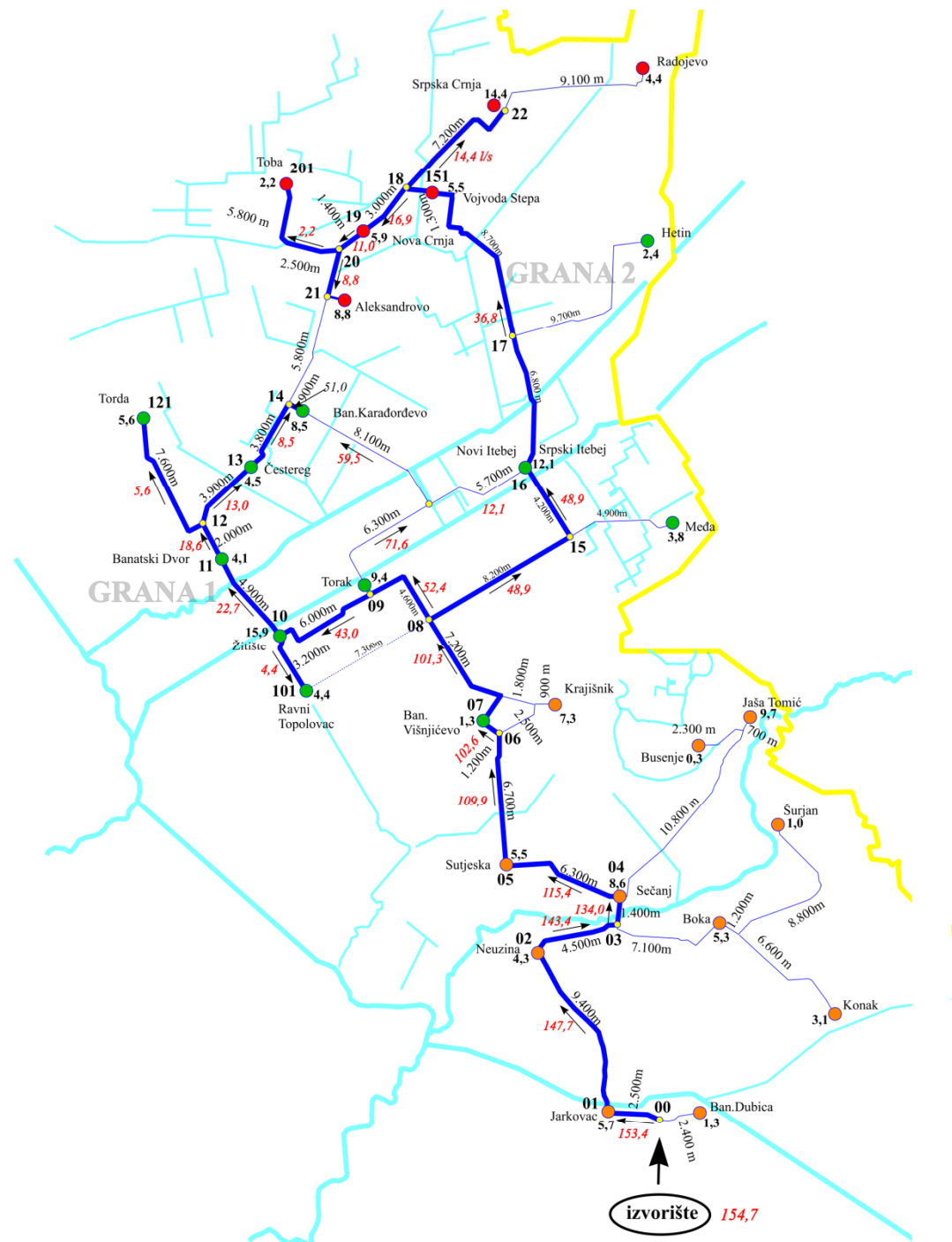
## Podvarijanta B2

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, 4-7. 09. 2012.



Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

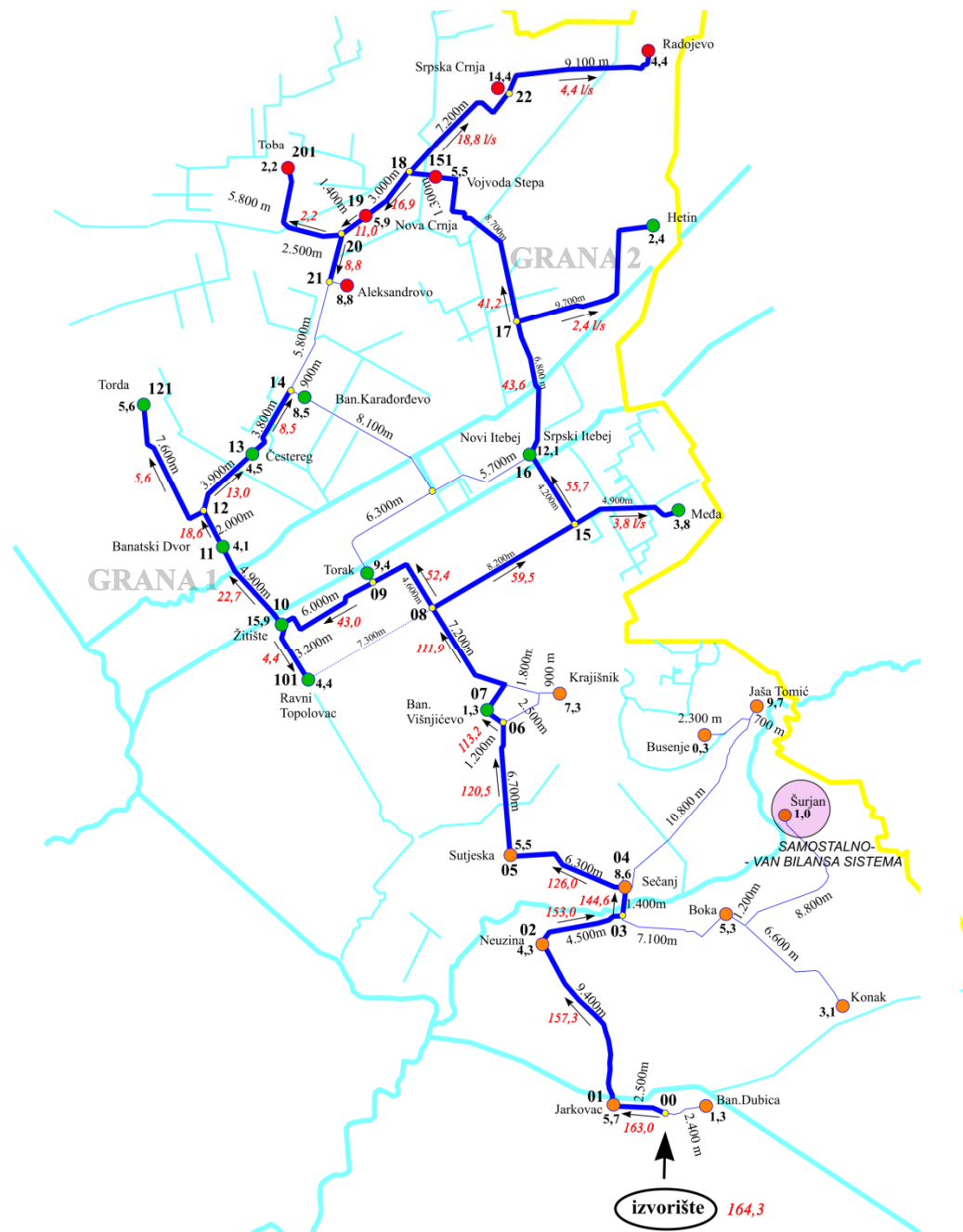
## Podvarijanta B2/RHM

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 €**







Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

## Podvarijanta B3

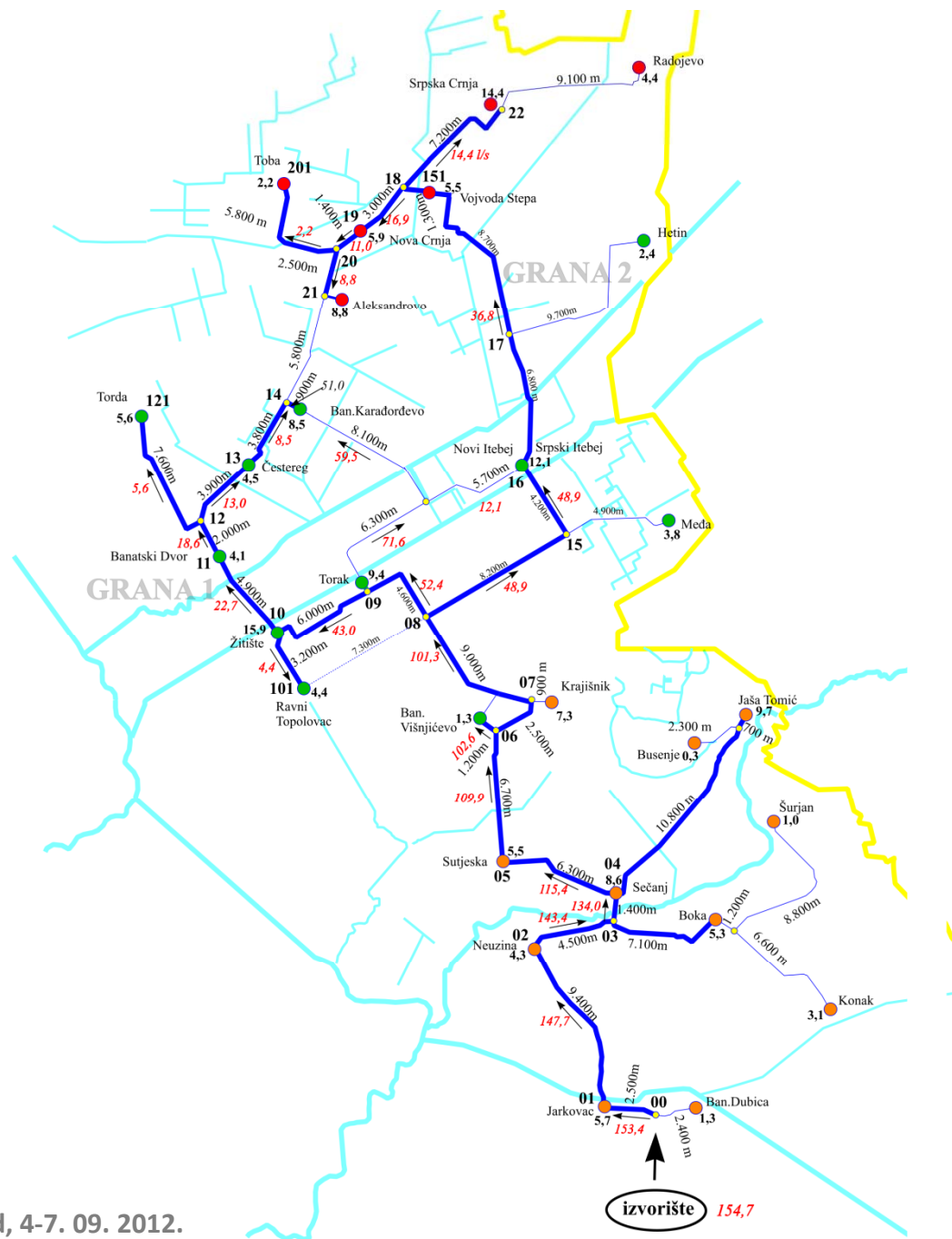
U ovoj podvarijanti na sistem su **priključena i sva naselja opštine Sečanj izuzev Šurjana i Konaka**. Iz opština Žitište i Nova Crnja na sistem nisu priključena naselja Radojevo, Hetin i Međa.

Izvorište: Jarkovac – 154,7 l/s

Dužina mreže: 144,5 km

Investiciona vrednost po stanovniku:

**431 €**



Novi Sad, 4-7. 09. 2012.



Mađarska-Srbija  
IPA prekogranični program

## Podvarijanta B3/RHMK

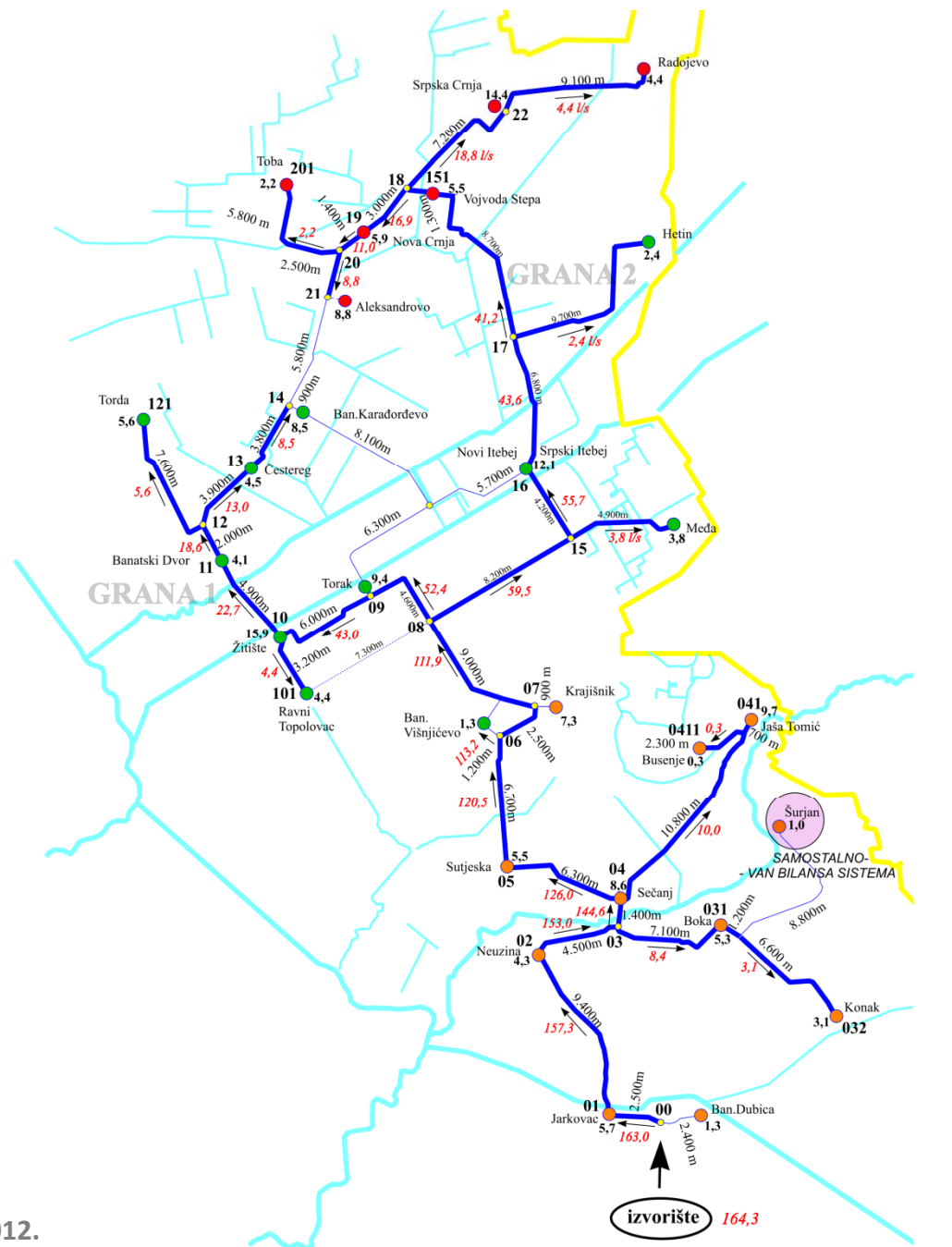
U osnovi magistralna mreža u ovoj podvarijanti je identična mreži iz podvarijante B3.

**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, 4-7. 09. 2012.

# MOBILNA PILOT JEDINICA ZA TRETMAN VODE ZA PIĆE







**Mađarska-Srbija**  
IPA prekogranični program

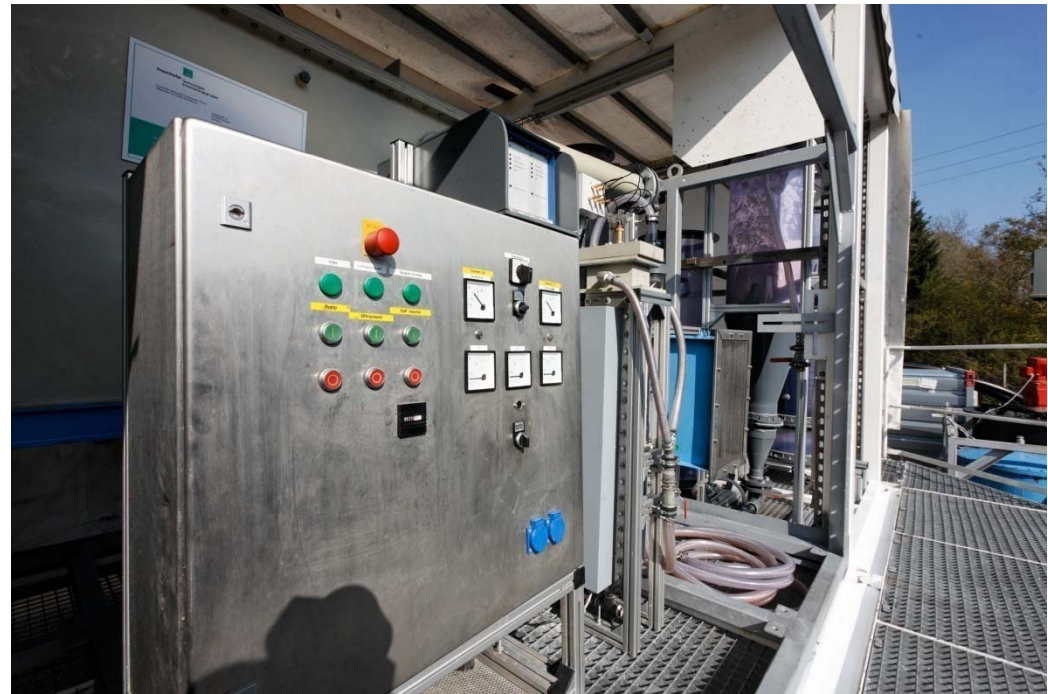


Novi Sad, 4-7. 09. 2012.

52



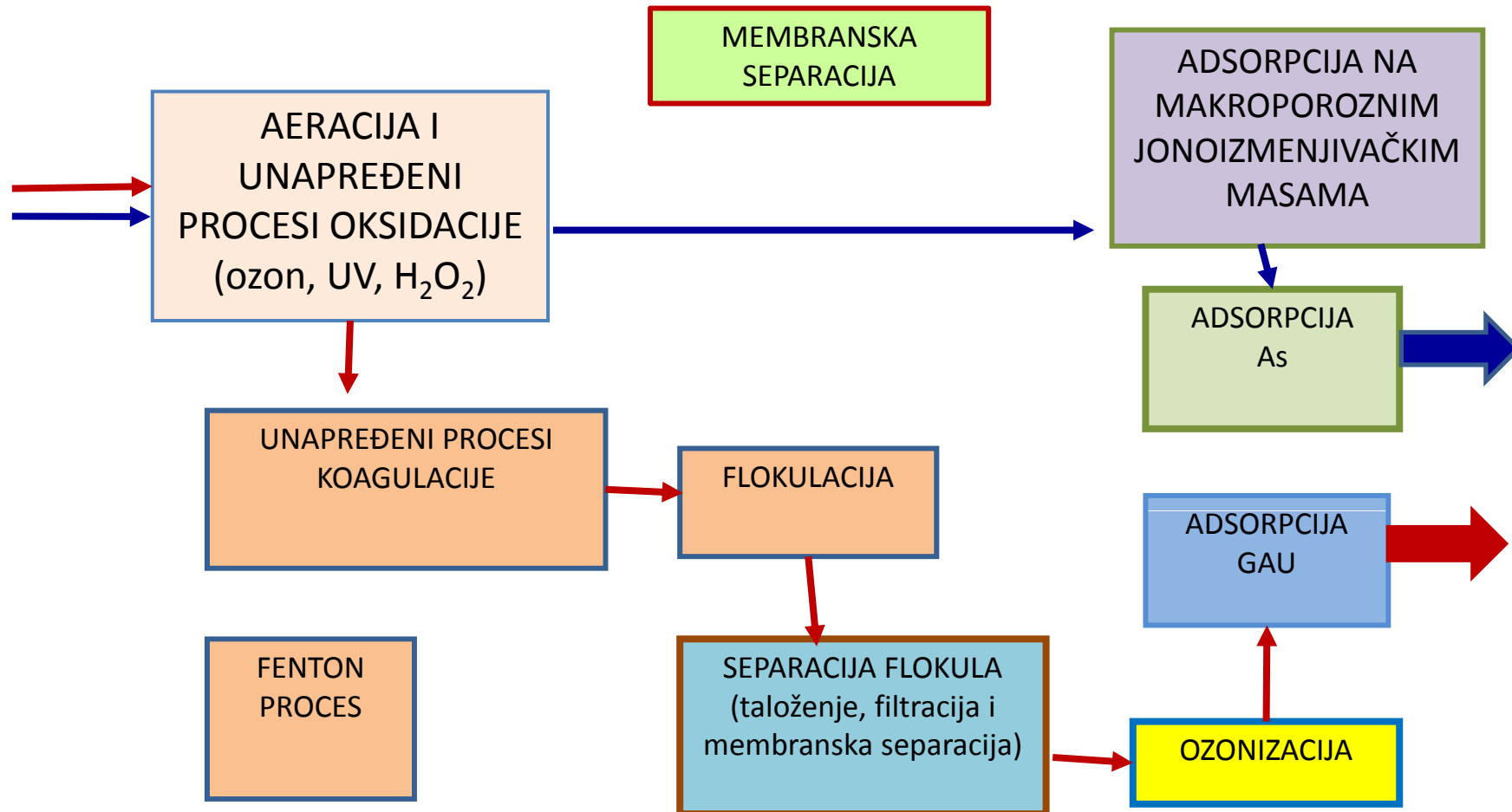
**Mađarska-Srbija**  
IPA prekogranični program



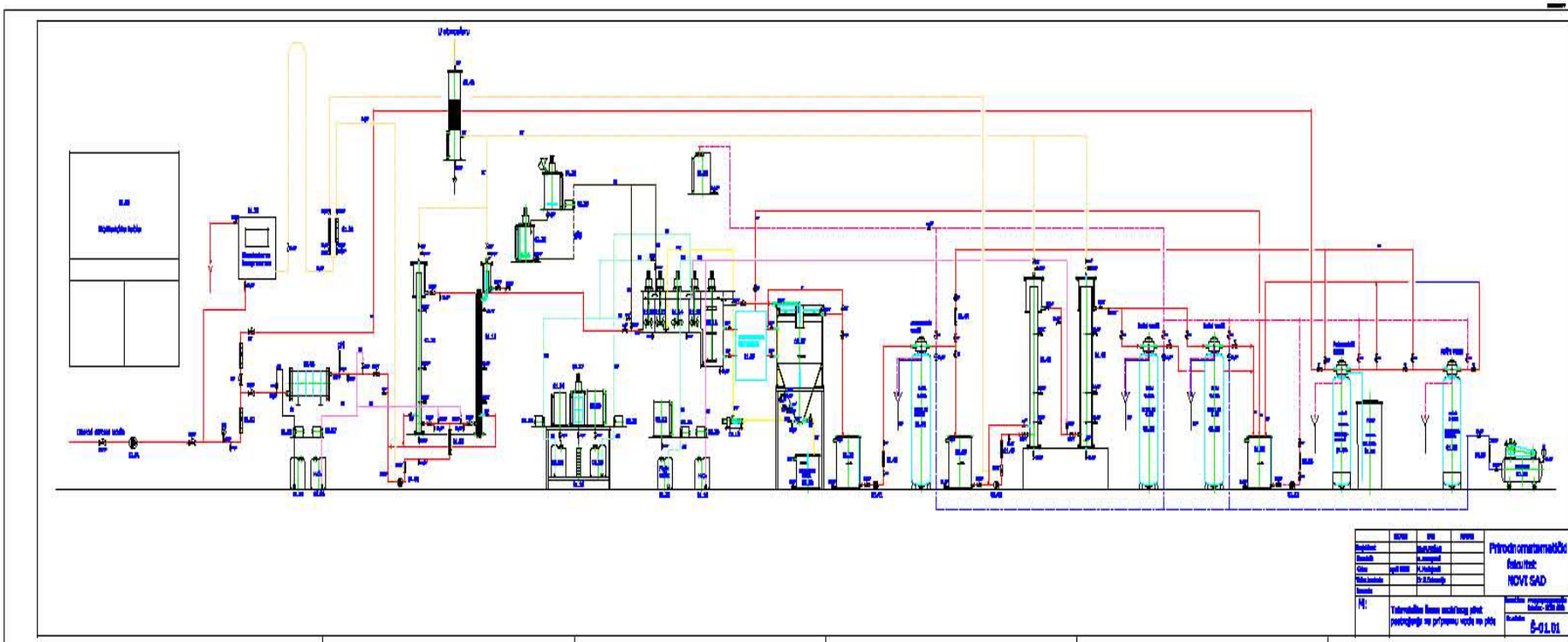
Novi Sad, 4-7. 09. 2012.

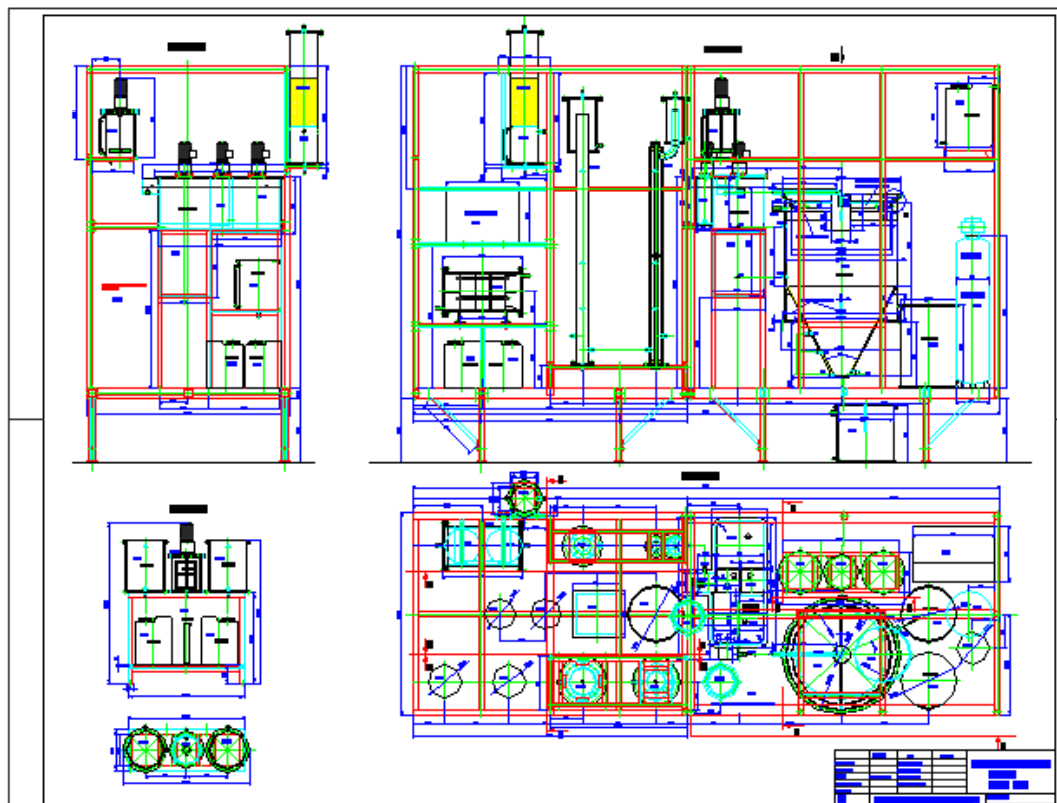
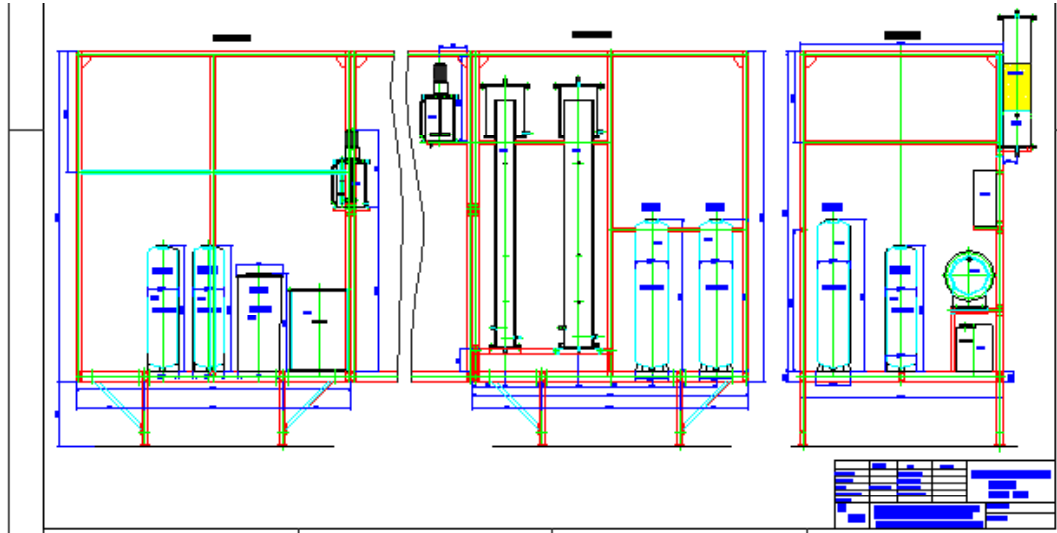
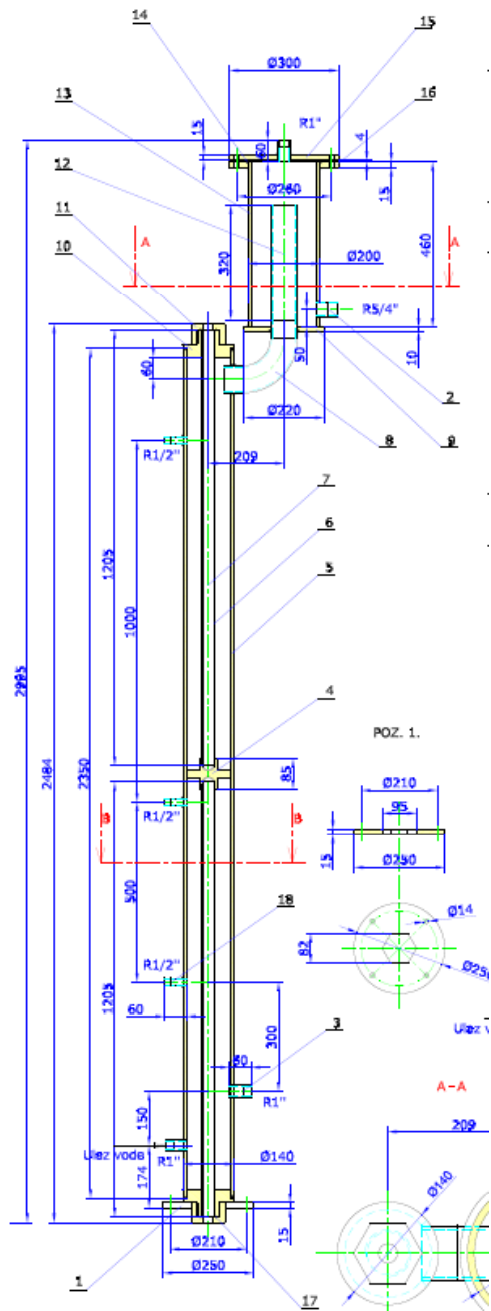
53

## Moguće varijante koje se mogu ispitivati na PILOT-u









# Hvala na pažnji!

***Dobri susedi**  
zajedno stvaraju  
budućnost*

