

МОГУЋИ ПРАВЦИ РАЗВОЈА РЕГИОНАЛНОГ ВОДОВОДНОГ СИСТЕМА ИБАРСКО - ШУМАДИЈСКИ ДО 2040. ГОДИНЕ

POSSIBLE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF THE IBARSKO SUMADIJSKI REGIONAL WATER SUPPLY SYSTEM

МАЈА ПРАЖИЋ¹, НЕНАД МИЛЕНКОВИЋ²,
ВЕСНА ЗУБЕР РАДЕНКОВИЋ³

Резиме: Ибарско-шумадијски регионални водоводни систем обухвата слив Ибра у Централној Србији, средњег тока Западне Мораве и већи део Шумадије, захватајући територију 12 општина. Анализа постојеће потрошње на територији припадајућих општина указује на значајно мање потребе за водом од потреба које фигуришу у плановима развоја предметног регионалног система. Новонастале околности, по питању потреба конзумног подручја, доводе у питање техно – економску оправданост реализације планираног међуопштинског повезивања, на начин како је то до сада било предвиђено што упућује на неопходност разматрања новог начина конципирања предметног регионалног система. Овај рад описује могуће правце развоја овог система до 2040. године.

Кључне речи: планови развоја, регионални систем водоснабдевања

Abstract: The Ibarsko-sumadijski regional water supply (RWS) system includes the Ibar river basins in Central Serbia, the middle course of the Zapadna Morava river and most of Šumadija, covering the territory of 12 municipalities. The analysis of the existing water consumption on the territory of the respective municipalities indicates significantly lower water needs than the needs that appear in the Development Plans of the Regional System. The new circumstances, regarding the needs of the consumption area, call into question the techno-economic justification of the realization of the planned inter - municipal connection, in the way it has been foreseen so far, which indicates the necessity of considering a new way of designing the Regional System. This paper describes the possible directions of development of this system until 2040.

Key words: development plans, regional water supply system

¹ Маја Пражић, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ АД, Јарослава Черног 80, Београд

² Ненад Миленковић, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ АД, Јарослава Черног 80, Београд

³ Весна Зубер Раденковић, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ АД, Јарослава Черног 80, Београд

1. Уводна разматрања

Планирани регионални системи на територији Републике Србије, већ дуже време, које се мери деценијама, фигуришу у постојећој пројектној и планској документацији. Поједина техничка решења већине ових система су већ доживела измене, у односу на првобитно постављене концепције, у складу са измененим околностима, не само локалног, већ и општег друштвеног развоја.

Данашња сагледавања развоја било којег од третираних регионалних система се, у неколико значајних околности, разликују од претходних:

- За разлику од сагледавања из осамдесетих и деведесетих година прошлог века, када се вода третирала као неограничени ресурс, данашњи приступ овом проблему је значајно скептичнији, што је резултовало прорачунима са умеренијим коракном раста специфичне потрошње;
- Некадашња оптимистичка предвиђања привредног раста се нису остварила;
- У описаним околностима, не само да је значајно опало учешће концентрисане потрошње у укупној системској потрошњи широм државе, већ се смањила и потрошња категорије масовне потрошње; илустрације ради, данашњи број становника града Трстеника (око 15.000) је мањи од некадашњег броја запослених у фабрици „Прва Петолетка“ (око 16.000), која је постојала у том граду.

У складу са наведеним, постојеће стање снабдевања водом на предметном делу Србије се одликује значајно мањим потребама за водом, од оних које су пројектоване, у постојећој документацији. Поред тога, вишегодишња економска криза и недостатак средстава за изградњу регионалних система, је упутио поједине општине да реализују сопствене изворишне системе, који дугорочно задовољавају локалне потребе, или да прошире некадашње капацитете захвата и прераде.

Ако се узме у обзир величина простора утицаја Ибарско - шумадијског регионалног система и када се на наведена сагледавања дода чињеница да се потребе за водом неће значајније променити до краја пројектног периода, питање оправданости изградње планираних водоводних система Студеница, односно Лопатница, остаје отворено.

Овде се, начелно, ради о следећим чињеницама:

- Предметни водоводни системи се заснивају на будућем коришћењу изворишног дела система у облику бране и акумулације, димензионисане на одговарајуће годишње (или вишегодишње) изравнање дотицаја из водотока и експлоатације воде.
- Као додатна потврда претходно изнетом ставу, стоји чињеница, да су пројектоване потребе за водом у сваком поједином случају, значајно мање од капацитета захвата на изворишту, са акумулацијом и браном у пуној висини.

- У сваком поједином случају, објекти система за транспорт воде су димензионисани на количину која представља дефицит, односно, разлику између пројектованих потреба за водом у 2040. години и збирног капацитета локалних изворишта. Уочена релативно мала разлика између вредности постојећих потреба и потреба пројектованих за крај пројектног периода, поставља питање оправданост изградње цевовода релативно скромних димензија, на простору значајне површине, са становишта могуће потребе за доградњом, у периоду после 2040. године.

Сваки од могућих праваца развоја регионалних водоводних система, који је описан у наставку, је димензионисан на укупни дефицит, који се јавља на разматраном подручју Централне Србије, на крају пројектног периода.

Ради се о негативном билансу могућих дотицаја са локалних општинских изворишта и одговарајућих вредности бруто максималне дневне потрошње, на крају пројектног периода – у 2040. години, на подручју следећих општина:

Табела 1. Општине са дефицитом у потребама за водом

Општина	Дефицит (l/s)
Краљево	177
Врњачка Бања	86
Баточина	54
Рача	21
Аранђеловац	19
Топола	62
УКУПНО	419

2. Могући правци развоја

У складу са чињеницама наведеним у уводном поглављу, размотрени су могући правци међуопштинских повезивања, општина са дефицитом у потребама за водом, на територији Ибарско – шумадијског регионалног водоводног система до 2040. године, чије су карактеристике описане у наставку текста.

РВС Брзан - снабдевање водом општина Баточина и Рача

Капацитет постојећег изворишта Брзан, од оцењених 130 l/s, је више него довољан за покривање дефицита у општинама Баточина и Рача, од 75 l/s у 2040. год. и омогућава независно снабдевање из овог система, у одређеном периоду после овог пресека.

Предности изградње РВС Брзан, који је детаљно обрађен у Претходној студији оправданости са генералним пројектом РВС Ибарско - шумадијски, у односу на решење гласмана потребних количина за општине Баточина и Рача из РВС Студеница, или РВС Лопатница, су садржане у следећем:

- Нижа цена реализације РВС Брзан, у односу на сразмерну цену изградње доводног система на потезу Студеница/Лопатница – Краљево – Гружа – Крагујевац – Баточина;
- Елиминација могућих проблема коришћења постојећих цевовода и објеката система „Гружа“, на територији општине Крагујевац, ради транспорта потребних количина до предметних општина;
- Извориште система се користи у постојећим условима, што представља значајну предност, у односу на потребу за активирањем потпуно новог извора.

Шематски приказ снабдевања водом општина Топола и Аранђеловац са РВС Рзав, приказан је у прилогу 1.

РВС Рзав - снабдевање водом општина Топола и Аранђеловац

На основу детаљне анализе у оквиру поменуте Претходне студије оправданости са генералним пројектом, проширење рзавског система на подручје општина Топола и Аранђеловац представља оправдану могућност. Наиме, одговарајућа растојања до Р Топола (витални објекат у општини који је најближи објектима РВС Рзав, односно РВС Студеница/Лопатница), говоре у прилог прикључења на РВС Рзав:

- L (Р Нешковића Брдо – Р Топола) = 37 km (РВС Рзав);
- L (Гружа – Р Топола) = 66 km (РВС Лопатница / РВС Студеница).

Овде се напомиње да Р Нешковића Брдо представља низводни објекат постојећег транспортног дела РВС Рзав и, истовремено, тачку на коју ће се прикључити систем магистралних цевовода и објеката на њиховој траси, за пласман према Тополи.

Аналогно томе, горе специфициран топоним Гружа, представља низводну тачку постојећег цевовода ϕ 800, лоцирану у околини Груже, на који ће се прикључити одговарајући магистрални цевовод за Тополу и Баточину.

Од горе специфициране дужине од 66 km, на потезу Гружа – Топола, један део представља новопроектване магистралне цевоводе (са одговарајућим објектима на њиховим трасама), док други део чине цевоводи и објекти постојећег система „Гружа“:

- L новопроектвано = 51 km
- L постојеће = 15 km

Приложене вредности упућују да новопроектвани део магистралне линије РВС Лопатница / Студеница од 51 km, на потезу од Груже до Тополе, је још увек значајно дужи од правца повезивања Р Нешковића Брдо и Тополе, унутар пројектованог проширења РВС Рзав, док преостали део представља (упитан и проблематичан) транспорт кроз постојеће цевоводе и одговарајуће објекте система „Гружа“.

Осим наведеног, док се на потезу Гружа – Топола не предвиђа прикључење нових потрошача на систем, пројектована траса магистралног цевовода од Горњег Милановца до Тополе омогућава успутно решење пласмана воде у периферне делове општина Горњи Милановац и Топола.

Коначно, испитивања на одговарајућем моделу РВС Рзав, у стању искључиве прикључености општина Топола и Аранђеловац, су указала на одсуство потребе за проширењем на постојећем делу система, са изузетком замене агрегата у БС Брђани, што представља занемарљиву инвестицију, у односу на укупна улагања.

Збирно, предности прикључења општина Топола и Аранђеловац на РВС Рзав, су садржане у следећем:

- Значајно краћи транспорт до Тополе, у односу на решења у оквиру транспорта кроз РВС Лопатница/РВС Студеница,
- Елиминација могућих проблема коришћења постојећих цевовода и објеката система „Гружа“, на територији општине Крагујевац, ради транспорта потребних количина до предметних општина (решење у оквиру пројекције РВС Студеница/РВС Лопатница),
- Могућност успутног решења снабдевања водом периферних делова општина Горњи Милановац и Топола,
- Одсуство потребе за доградњом на постојећем транспортном делу РВС Рзав.

Шематски приказ снабдевања водом општина Топола и Аранђеловац са РВС Рзав, приказан је у прилогу 2.

РВС Лопатница/РВС Студеница - снабдевање водом општина Краљево и Врњачка Бања

На основу сагледавања више могућих варијанти међуопштинског повезивања у општинама Краљево и Врњачка Бања (Претходна студија оправданости са генералним пројектом РВС Ибарско – Шумадијски), закључено је да изградња и коришћење РВС Студеница, или РВС Лопатница, представља природан начин решења проблема недостајућих количина.

Повезивање ових општина на један од поменутих регионалних система је значајно, посебно имајућу у виду могућности функционисања система у периоду после 2040. године, у условима већих захтева предметних општина, али и потреба нових корисника за прикључењем на један од ових система. Предности овог система су следеће:

- Значајно краћи транспорт до виталних објеката за снабдевање водом у општинама Краљево и Врњачка Бања, у односу на транспорт кроз РВС Рзав;
- Значајан капацитет за транспорт воде у околне општине из региона, у периоду после 2040. год, заснован на висинском положају изворишта и

чињеницом да се постојећи цевовод ϕ 800, дужине 30 km, може искористити у сврху транспорта ка северном делу региона;

- Довољни изворишни капацитет за функционисање у дугом периоду после 2040. године, које укључује евентуално будуће прикључење већег броја општина из централног дела Србије, у јединствени систем.

Актуелни развојни планови, везани за подручје обухвата РВС Ибарско – Шумадијски, предвиђају изградњу оба предметна система (РВС Студеница и РВС Лопатница) у будућности, као и њихово повезивање у јединствени систем „Студеница – Лопатница“, са циљем ефикасне просторне и временске расподеле воде, у складу са будућим потребама. Али, на основу актуелних трендова раста потрошње, потреба за изградњом оба система представља далеку будућност, односно, са становишта данашњег сагледавања будућих потреба, изградња једног од ових система ће искључивати потребу за реализацијом другог, у дугом наредном периоду. У том смислу, неминовно је поређење сагледивих ефеката изградње једног и другог система. Реализација и коришћење РВС Лопатница се одликује двема видљивим предностима, у односу на коресподентну изградњу и коришћење РВС Студеница:

- Значајно краћи транспортни део система (до рачве Прогорелица) – ради се о разлици од 27 km цевовода ϕ 800,
 - Стабилнији ресурс, са аспекта изградње акумулације, у односу на захватање из живог тока, које је подложно хидролошким променама у току године.
- Предности РВС Студеница је следеће:
- Довољност изворишног капацитета у непоремећеном облику (капацитета захвата из живог тока – без изградње бране и акумулације, од 1.200 l/s), за задовољење дефицитарних потреба у прикљученим општинама (270 l/s) – не само до краја пројектног периода, већ и у периоду после 2040. год.;
 - Збирна цена изградње објекта за захватање из живог тока и система за транспорт воде, дужине 27 km (елементи који се подвргавају поређењу) је значајно мања од цене изградње бране, капацитета захвата 1,4 m³/s, у сезонском максимуму потреба;
 - Оправданост улагања у изградњу бране капацитета захвата 1.450 l/s, са пласманом количина, које сезонски достижу максимум од 270 l/s, (мање од 20 % капацитета захвата). Уз ову констатацију поново треба напоменути да је пројектни период исувише кратак за конципирање једног регионалног система и процене његове оправданости.

Из наведеног је јасно да се изградњу и коришћење РВС Студеница, технички и економски, карактеришу предности, у односу на реализацију и коришћење РВС Лопатница. Али, могуће планове о изградњи овог система могу да оптерете исти они проблеми, који су довели до одбацивања идеје о активирању студеничког ресурса, пре тридесет година. Иако су ови разлози ирационални, са аспекта техничког сагледавања проблема, могућност њиховог васкрсења се не сме потценити, јер се и оно убраја у факторе изградње.

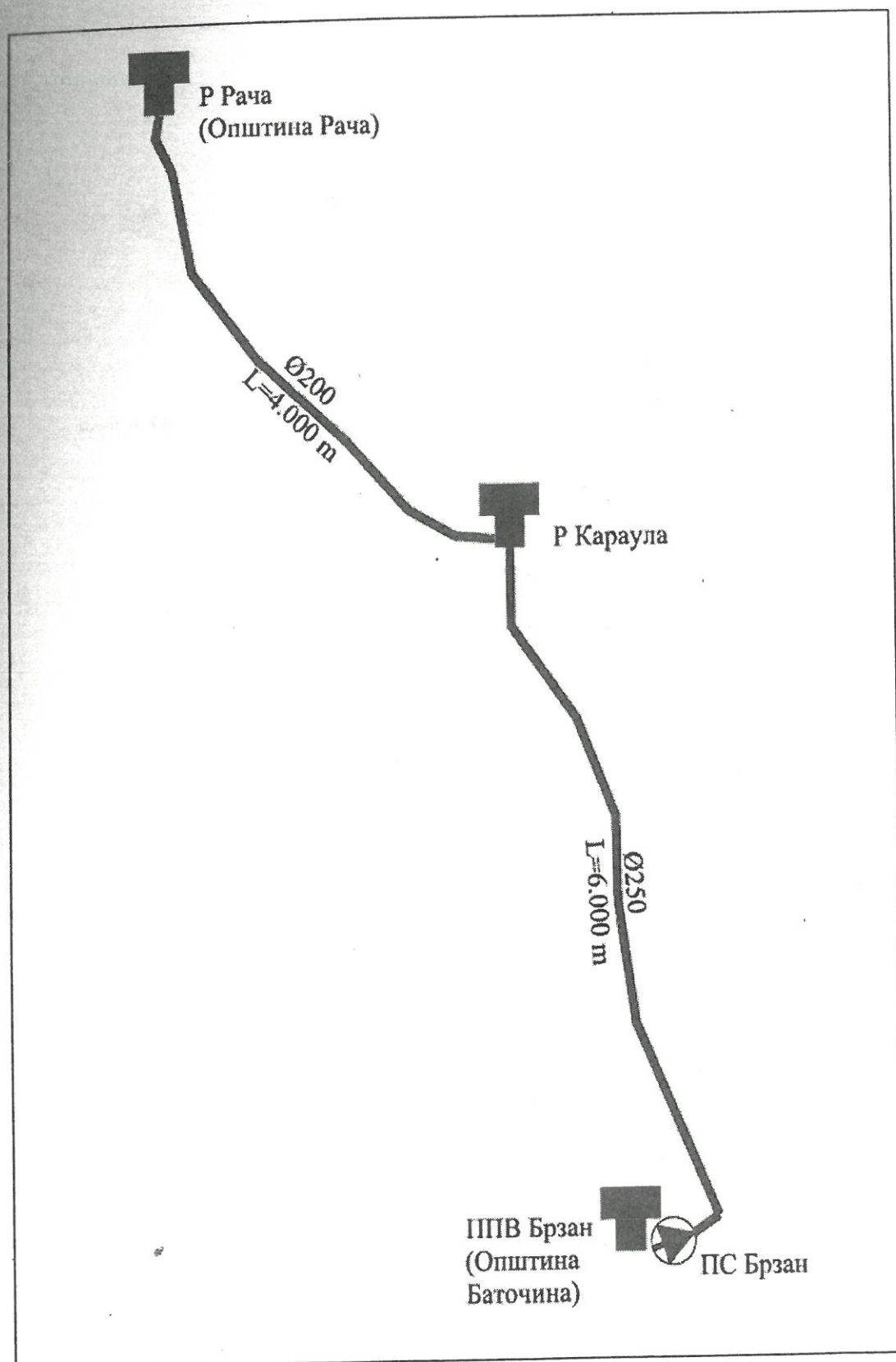
Са друге стране, у претходном периоду, већ се приступило изради пројектне документације I фазе изградње Лопатничког система, са водозахватом из живог тока и постројењем на подручју насеља Рођевићи. Ова чињеница намеће Лопатницу, као избор система за водоснабдевање на подручју предметних општина.

Анализом свих аспеката, а посебно имајућу у виду важност оба предметна система (РВС Студеница и РВС Лопатница) која им је дата кроз актуелна стратешко развојна и планска документа, остављена је могућност накнадног избора система за снабдевања водом општина Краљево и Врњачка Бања.

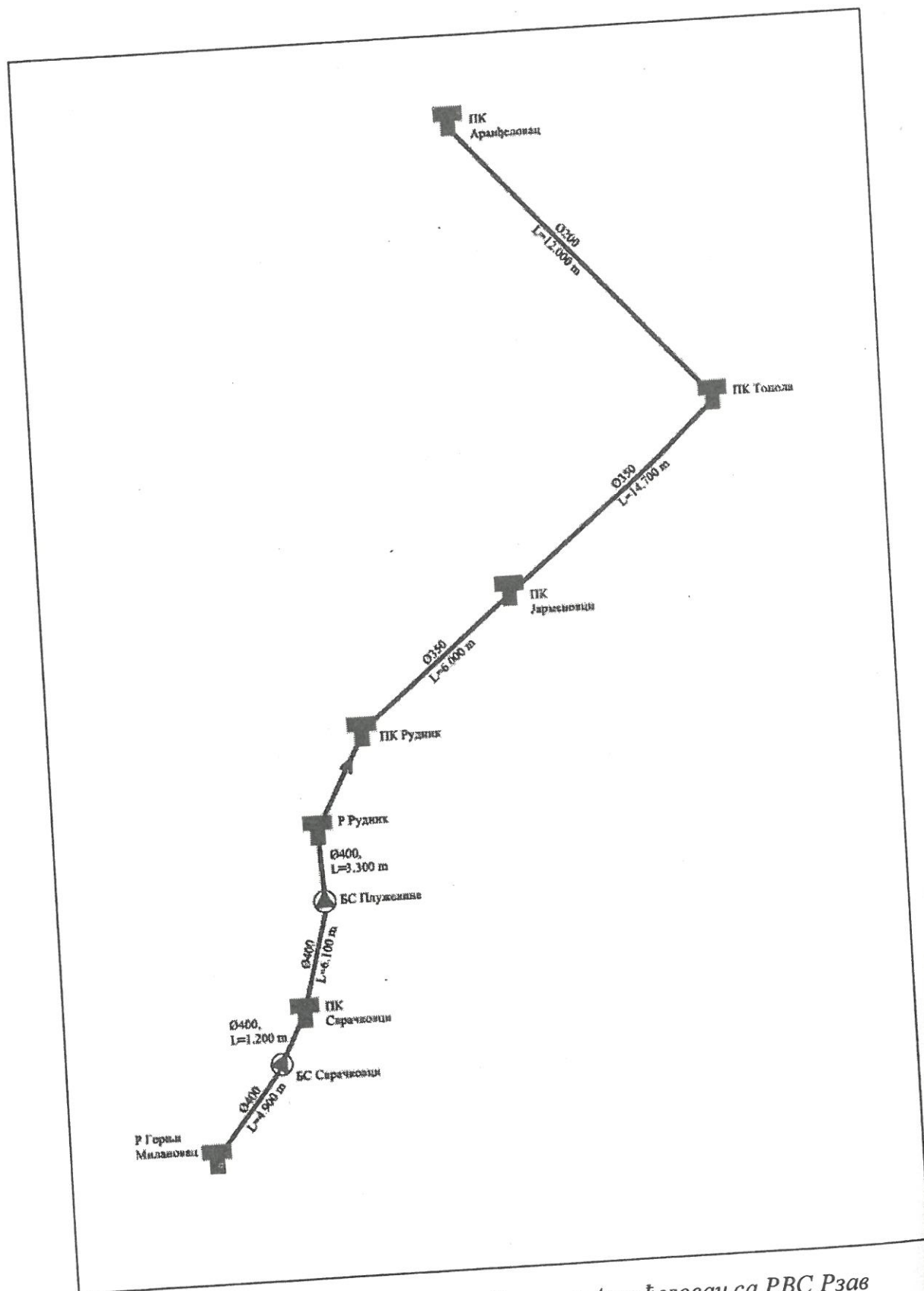
Шематски прикази снабдевања водом општина Краљево и Врњачка Бања са РВС Лопатница, односно Студеница, приказани су у прилозима 3 и 4.

3. Литература

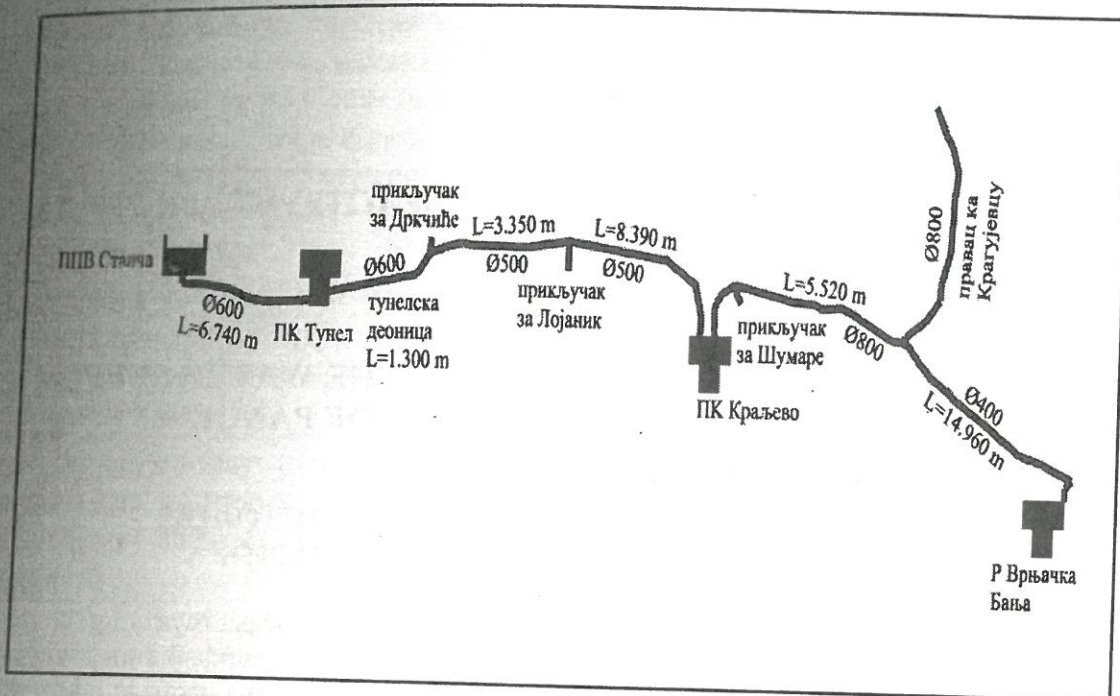
- [1] Претходна студија оправданости са генералним пројектом РВС Ибарско – Шумадијски, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2020.
- [2] Водопривредна основа Републике Србије *Сл. Гласник РС* број 11/2002.
- [3] Стратегија управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године *Сл. Гласник РС*, број 3/2017.
- [4] Идејни пројекат вишенаменског водопривредног хидроенергетског система „Студеница“ Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, „Енергопројект“ – Хидроинжењеринг, 1988.
- [5] Идејни пројекат Регионалног водоводног система Лопатница, Институт за водопривредну „Јарослав Черни“, „Енергопројект“ – Хидроинжењеринг, 2006.
- [6] Студија анализе рада система Рзав у условима продуженог рада прелазог решења са привременим захватом из живог тока реке Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2007.
- [7] Претходна студија оправданости са генералним пројектом водоснабдевања града Краљева израдњом ВС „Лопатница“, Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2018.



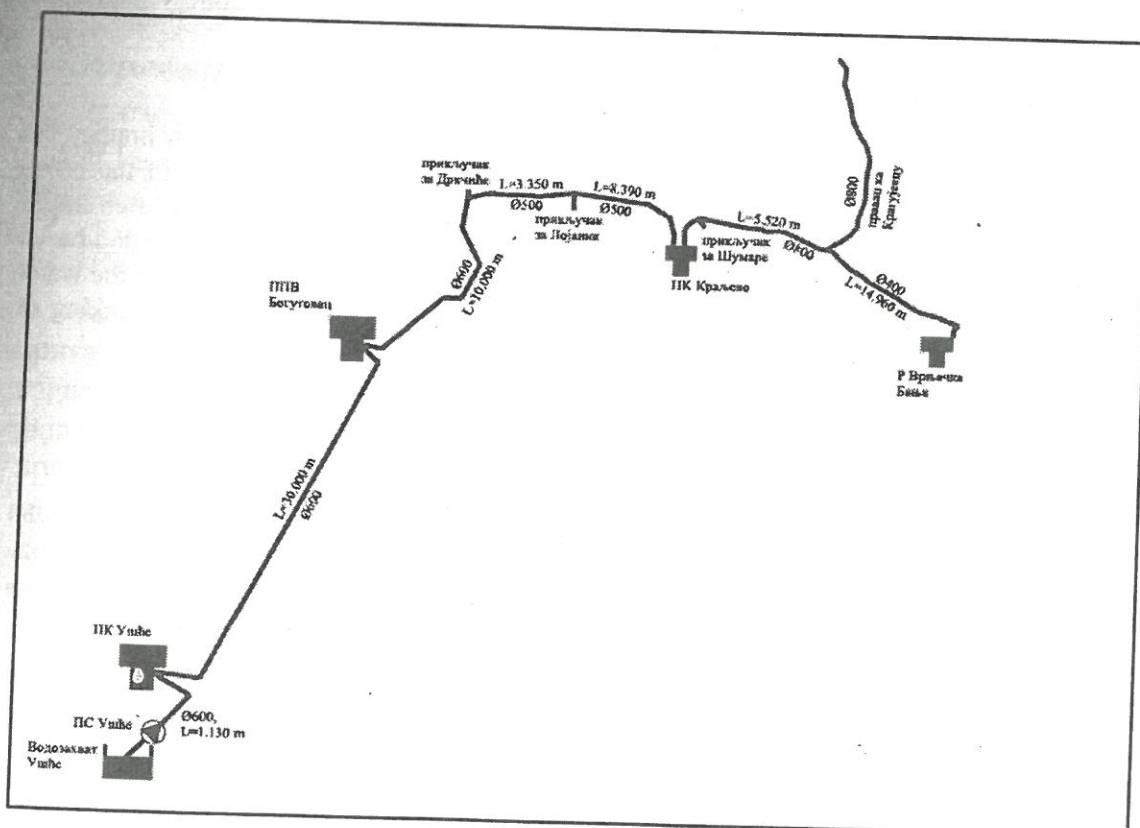
Прилог 1. Снабдевање општина Баточина и Рача са РВС Брзан



Прилог 2. Снабдевање општина Топола и Аранђеловац са РВС Рзав



Прилог 3. Снабдевање општина Краљево и Врњачка Бања са РВС Лопатница



Прилог 4. Снабдевање општина Краљево и Врњачка Бања са РВС Студеница

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA SRBIJE



**42. MEĐUNARODNA
KONFERENCIJA**

**ZBORNİK RADOVA
VODOVOD I KANALIZACIJA '21**

Vrnjačka Banja
12 - 15. oktobar 2021.

Izdavač:

Savez inženjera i tehničara Srbije, Beograd

Za izdavača:

Mr Bogdan Vlahović, dipl. inž, generalni sekretar

Programski odbor:

prof. dr Milovan Živković, (predsednik), prof. dr Srđan Kolaković,
prof. dr Srđan Rončević, prof. dr Rada Petrović, dr Mirjana Stojanović,
dr Zorica Lopičić, prof. dr Dragan Milićević, prof. dr Jovan Despotović,
prof. dr Radomir Kapor, Dušan Đurić, prof. dr Darko Vuksanović,
prof. dr Goran Sekulić, prof. dr Vaso Novaković, mr Olivera Doklešić,
prof. dr Goran Orašanić, prof. dr Dragica Chamovska, prof. dr Filip Kokalj

Organizacioni odbor:

mr Bogdan Vlahović (predsednik), mr Zoran Pendić, Gvozden
Perković, Nebojša Jakovljević, dr Dragana Ranđelović, dr Tatjana
Šošćarić, Dalibor Joknić, Nikica Ivić, mr Dragan Grujičić, Zoran
Nikolić, Zoran Dimitrijević, Saša Ilić, Milan Đorđević Marijana
Mihajlović, Olivera Čosović i Olja Jovičić

Glavni i odgovorni urednik:

Prof. dr Milovan Živković, dipl. inž.

Lektura i korektura:

Olivera Čosović

Tehnički urednik:

Olja Jovičić

Štampa:

Akademsko izdanja, Zemun

Naslovna strana:

Zlatarsko jezero, Srbija

Godina izdavanja: 2021**Tiraž: 200 primeraka**

CIP - Каталогизација у публикацији Народна библиотека
Србије, Београд

628.1/.3(082)

**МЕЂУНАРОДНА конференција Водовод и
канализација (42 ; 2021 ; Врњачка Бања)**

Zbornik radova / 42. Međunarodna konferencija Vodovod i
kanalizacija '21, Vrnjačka Banja, 12 -15. oktobar 2021. ;
[organizator] Savez inženjera i tehničara Srbije ; [glavni i
odgovorni urednik Bogdan Vlahović]. - Beograd : Savez inženjera
i tehničara Srbije, 2021 (Zemun : Akademski izdanja). - 363 str. :
ilustr. ; 24 cm

Radovi na više jezika. - Tekst lat. i ćir. - Tiraž 200. - Bibliografija
uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-80067-47-6

а) Водовод -- Зборници б) Канализација -- Зборници в)
Отпадне воде -- Зборници г) Водозахвати -- Зборници

COBISS.SR-ID 47151113

S A D R Ź A J

<i>Dušan Milojkov, Angelina Mitrović, Vaso Manojlović, Miroslav Sokić</i> Superabsorbenti na bazi polimernih mreža i gelova sa dodatkom nanočestica za prečišćavanje otpadnih voda od metala	13
<i>Marija Koprivica, Marija Mihajlović, Jelena Petrović, Marija Simić, Tatjana Šoštarić, Zorica Lopičić, Jelena Dimitrijević</i> List paulovnije i njegove hidročadi kao potencijalni adsorbenti za uklanjanje jona bakra iz vodenih rastvora.....	20
<i>Dejan Dimkić, Marko Babalj, Aleksandar Anđelković</i> Dovođenje vode u NIVOS iz Akumulacije „Zavoj“	26
<i>Maja Pražić, Nenad Milenković, Vešna Zuber Radenković</i> Mogući pravci razvoja regionalnog vodovodnog sistema ibarsko - šumadijski do 2040. godine	34
<i>Nemanja Branislavljević, Draško Stojić, Vidoje Stevanović, Ljubica Marić</i> Procena stanja vodovodne infrastrukture grada pančeva	44
<i>Željka Ostojić, Miloš Stanić, Strahinja Nikolić, Maja Đorović Stevanović, Sanja Marčeta</i> Infiltracija – važna komponenta upravljanja kišnim oticajem	50
<i>Nikola Nikolić, Boško Vuković, Vaso Novaković</i> Pojava učestalih ekstremnih vrednosti padavina kao posledica globalnog zagrevanja i njihov uticaj na količine dotoka i vrednosti vodoobilnosti u površinskom kopu Rudnika „Gacko“	57
<i>Vladimir Adamović, Tatjana Šoštarić, Anja Antanasković, Zorica Lopičić</i> Močvarna zemljišta kao prirodna zaštita od poplava	68
<i>Njegoš Dragović, Snežana Urošević, Milovan Vuković</i> Analiza mineralinih voda za piće u Sijarinskoj Banji	74
<i>Ivan Stupić</i> Zaštita zone sanitarne zaštite Akumulacije „Gruža“ - problemi u praksi.....	80
<i>Goran Gavrilović</i> Daljinski nadzor i upravljanje na vodovodnom sistemu „Grošnica“	90